



Esercizi di Informatica con Flowgorithm

*"First, solve the problem. Then, write the code."
- John Johnson -*

Roberto Atzori

Sommario (* = esercizio svolto con Flowgorithm)

Esercizi sulla Sequenza.....	5
1. * Calcolare la somma di 2 numeri immessi da tastiera.....	6
2. * Scrivere un algoritmo che calcoli il doppio di un numero fornito in input.....	7
3. * Calcolare l'area di un triangolo inserendo base ed altezza.....	8
4. * Calcolare il perimetro di un rettangolo date le misure dell'area e della base.....	9
5. * Dato il lato, calcolare area e perimetro di un quadrato.....	10
6. * Calcolare l'area di un rettangolo date le misure del perimetro e dell'altezza.....	11
7. * Calcolare l'area di un triangolo rettangolo sapendo che un cateto è 3/5 dell'altro.....	12
8. * Calcolare l'ipotenusa date le misure dei cateti di un triangolo rettangolo.....	13
9. * Dato il raggio, calcolare circonferenza e area di un cerchio.....	14
10. * Scrivere un algoritmo che, dati tre numeri reali X, Y e Z calcoli il risultato di $(X+Y+Z)^2$	15
11. * Scrivere l'algoritmo che, ricevuto in input un orario attraverso tre le sue tre componenti (ore, minuti e secondi), ne calcoli il valore totale in secondi.....	16
12. * Calcolo dell'età media di 3 persone.....	17
13. Calcolare il costo necessario a dipingere le pareti di una stanza con una porta e due finestre.....	18
14. Calcolare il costo necessario a pavimentare una stanza di forma rettangolare.....	18
15. * Di un libro si conosce il prezzo comprensivo dell'IVA del 19%. Determinarne il prezzo netto.....	19
16. Un'automobile percorre 20 km con un litro di benzina. Calcolare la spesa necessaria a percorrere 100 km.....	20
17. Conoscendo il numero di km che un'automobile percorre con un litro di benzina, determinare la spesa necessaria a percorrere 100 km.....	20
18. Un signore possiede 1,75\$ (\$ = dollaro) e 2,80£ (£ = sterline). Quanto ha, in totale, in euro supposto che 1\$ = 1,514€ e 1£ = 2,52€?.....	20
19. Calcolare il successivo del doppio del quadrato di un numero.....	20
20. Calcolare il quadrato del successivo del doppio di un numero.....	20
21. Calcolare la differenza tra il quadrato di un numero e il numero stesso.....	20
22. Calcolare l'area di un trapezio, conoscendo la base maggiore e sapendo che l'altezza è doppia della base minore, mentre la loro somma è uguale alla base maggiore.....	20
23. Una scultura è formata da un cubo, sormontato da altri due cubi di lato rispettivamente doppio e triplo. Determinare la superficie laterale della scultura.....	20
24. Una merce subisce un certo aumento in percentuale. Il negoziante però pratica ai clienti abituali uno sconto pari all'aumento. Calcolate la differenza tra il nuovo prezzo scontato e il vecchio prezzo.....	20
25. Sapendo che l'incasso del totocalcio viene ripartito in parti uguali tra erario, CONI, montepremi, stabilire le quote dei vincitori con 13 e 12 punti.....	20
26. Un rappresentante di commercio guadagna un fisso mensile di lire 1.000.000 più lire 200.000 per ogni enciclopedia venduta. Quanto guadagna al mese, sapendo che gli viene trattenuto il 18%?.....	20
27. Un rettangolo ha il perimetro di cm 10. Impostare un metodo per determinare quello di area massima.....	20
28. Un rettangolo ha l'area di cm ² 16. Impostare un metodo per determinare quello di perimetro minimo.....	20
29. * Dati importo lordo ed importo scontato, determinare la percentuale di sconto.....	21
30. * Stabilire se due numeri interi sono uguali.....	26
31. * Dati due numeri stampare il maggiore.....	27
32. * Stabilire se una persona può votare alle elezioni.....	28
33. * Dati due numeri A e B verificare se A è il quadrato di B.....	29

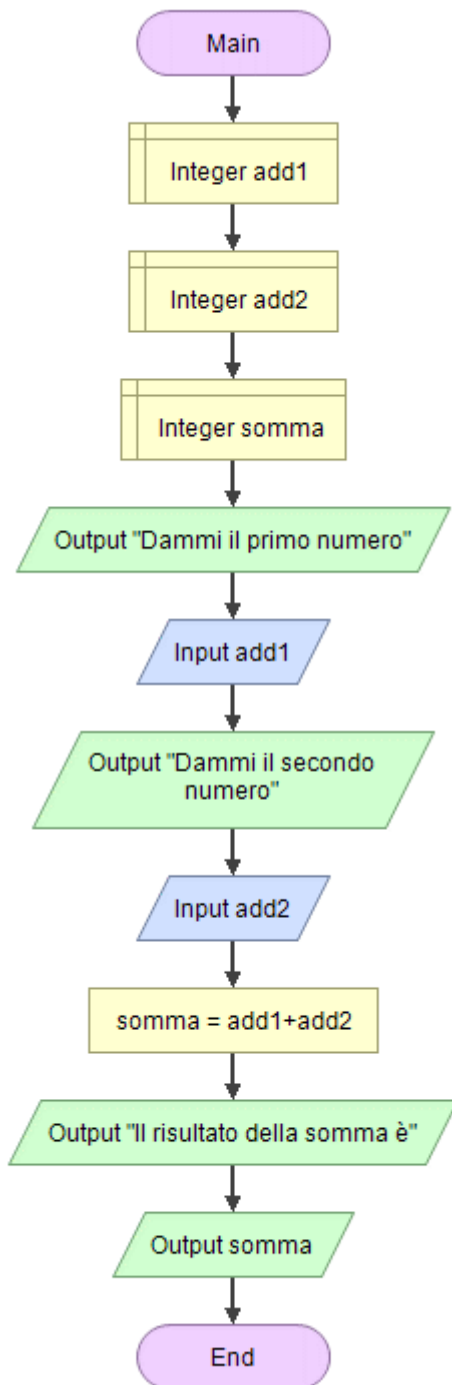
34.	✱ Stabilire se un numero è un quadrato perfetto.	30
35.	✱ Dati due numeri visualizzarli in ordine crescente.	31
36.	✱ Determinare se un numero naturale A è il precedente del numero naturale B.	32
37.	✱ Simulare il “Google Assistant”	33
38.	✱ Simulare “Siri Assistant”	34
39.	Dato un numero intero, trovare il suo valore assoluto.	35
40.	✱ Dato un numero intero N, stabilire se è pari o dispari.	36
41.	Dato un numero intero N, stabilire se è divisibile per A. (Controllare il resto della divisione).....	37
42.	Dato un numero qualunque, stabilire se esso è intero oppure no.	37
43.	Dato un numero stabilire se è naturale.	37
44.	Dato un numero razionale assoluto, calcolarne, se possibile, il reciproco.	37
45.	Calcolare, se possibile, la radice quadrata di un numero.	37
46.	Dati tre numeri stampare il maggiore.	37
47.	Dati due numeri A e B controllare se A è minore, uguale o maggiore di B.	37
48.	Dato un numero N verificare se è interno o esterno ad un intervallo [A..B].	37
49.	Dato un numero N razionale assoluto calcolare la differenza con il numero intero più vicino, esprimendola come grandezza positiva.	37
50.	Date le misure di tre angoli, stabilire se si tratta degli angoli di un triangolo.	37
51.	Date le misure dei lati di un triangolo, stabilire e il triangolo è equilatero, isoscele o scaleno.	37
52.	Date le misure degli angoli di un triangolo, stabilire se il triangolo è rettangolo.	37
53.	Date le misure di tre segmenti, stabilire se possono costituire i lati di un triangolo.	37
54.	Date le dimensioni di due rettangoli calcolarne l'area e determinare quale dei due ha superficie maggiore.	37
55.	Dati un quadrato di lato L ed una circonferenza di raggio R stabilire quale delle due figure ha perimetro maggiore e quale delle due ha area maggiore.	37
56.	Conoscendo l'ipotenusa e il cateto di un triangolo rettangolo e il lato di un quadrato verificare se le due figure sono equivalenti.	37
57.	Dato il cateto e l'ipotenusa di un triangolo rettangolo e il lato di un quadrato stabilire se le due figure sono isoperimetriche.	37
58.	Immessa da tastiera la base e l'altezza di un rettangolo ed il lato di un quadrato stabilire se i due poligoni sono isoperimetrici.	37
59.	Date le dimensioni di due rettangoli verificare se sono isoperimetrici.	37
60.	Verificare se un numero dato in input è divisibile sia per 3 sia per 5.	37
61.	Verificare se un numero dato in input è divisibile per 3 o per 7.	37
62.	Verificare se un numero dato in input è divisibile per 3 ma non per 5.	38
63.	Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, sottrarre il più piccolo dal più grande.	38
64.	Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere al più grande la somma dei due numeri.	38
65.	Dati quattro numeri verificare se costituiscono una proporzione.	38
66.	Dati 3 numeri stampare il più piccolo, il più grande e la loro media aritmetica.	38
67.	Determinare se il prodotto di due numeri naturali A e B è maggiore di 0.	38
68.	Dati 2 numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere 10 al più grande.	38
69.	Dato un numero intero stabilire se è negativo, positivo oppure uguale a zero.	38
70.	Stabilire se un angolo è acuto, ottuso o retto.	38
71.	Stabilire se un angolo è retto, piatto, giro o qualsiasi.	38
72.	Determinare se un numero A ha la stessa parità di un numero B. (Due numeri hanno la stessa parità se sono entrambi pari o entrambi dispari).	38
73.	Dati A e B interi e diversi da 0, stabilire se A è divisibile per B.	38

74.	Determinare se il quoziente di due numeri naturali è uguale a 1 (senza effettuare l'operazione).....	38
75.	Stabilire se il prodotto di due numeri naturali qualsiasi, diversi da zero, è pari o dispari. 38	
76.	Stabilire se un numero naturale N, diverso da zero, è divisore di altri due numeri qualsiasi.....	38
77.	Determinare, senza eseguire l'operazione, se il prodotto di due numeri naturali è uguale a zero.....	38
78.	Immessi da tastiera due numeri relativi stabilire se sono: uguali, concordi o discordi, uno l'inverso dell'altro, opposti.	38
79.	Calcolare la differenza fra due numeri nel campo dei naturali.....	38
80.	Determinare se la potenza a^n è un numero pari (senza effettuare l'operazione).	38
81.	Determinare se la potenza a^n è uguale a 1 (senza effettuare l'operazione).....	38
82.	Determinare se la potenza a^n è uguale a zero (senza effettuare l'operazione).....	38
83.	Stabilire se un numero naturale qualsiasi, diverso da zero, è divisore di 36.	39
84.	Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere al più piccolo la somma dei due numeri.....	39
85.	Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, sottrarre il più piccolo dal più grande.....	39
86.	Classificare un triangolo rispetto agli angoli.	39
87.	Risoluzione di una equazione di I grado.....	39
88.	Dato il peso ed il volume di un oggetto calcolare il peso specifico e stabilire se può essere di vetro ($\rho_s=2,5$).	39
89.	Stabilire se un numero è dispari controllando la cifra meno significativa.	39
90.	Date le misure A e B di un potenziale rettangolo si vuole sapere se si tratta in effetti di un rettangolo, di un segmento o di un punto (A e B possono essere nulle).....	39
91.	Date le misure a, b, c di un parallelepipedo potenziale dire se si tratta o meno di un solido (ed in particolare di un cubo), di un rettangolo, di un segmento o di un punto.	39
92.	Stabilire se un intero n è multiplo di un intero m e, in caso affermativo, scrivere il corrispondente fattore moltiplicativo.	39
93.	Dato il numeratore e il denominatore di una frazione, stabilire se tale frazione è propria, impropria o apparente.	39
94.	Un viaggiatore di commercio percorre ogni giorno un certo numero di chilometri con la propria autovettura.	39
95.	In un negozio un cliente, avendo speso una certa cifra, paga con una banconota.....	39
96.	Dato un numero trasformarlo nella numerazione romana.	40
97.	Stabilire se un anno A è bisestile.....	40
98.	Costo di un garage.	40
99.	Azienda elettrica	40
100.	Autovelox.....	40
101.	Bolletta telefono.....	40
102.	Bonus di un rappresentante per le vendite	40
103.	Appartamenti al mare.....	41
104.	Consumo di gas.....	41
105.	Pedaggio autostradale	41
106.	Trattenuta fiscale.....	41
107.	Affitto automobile.....	42
108.	Pagamento ditta.....	42
109.	Scambio Euro - Dollaro	42
110.	Le tariffe del servizio di telefono.....	42
	Esercizi sull'Iterazione	43
	Cicli Indefiniti	46

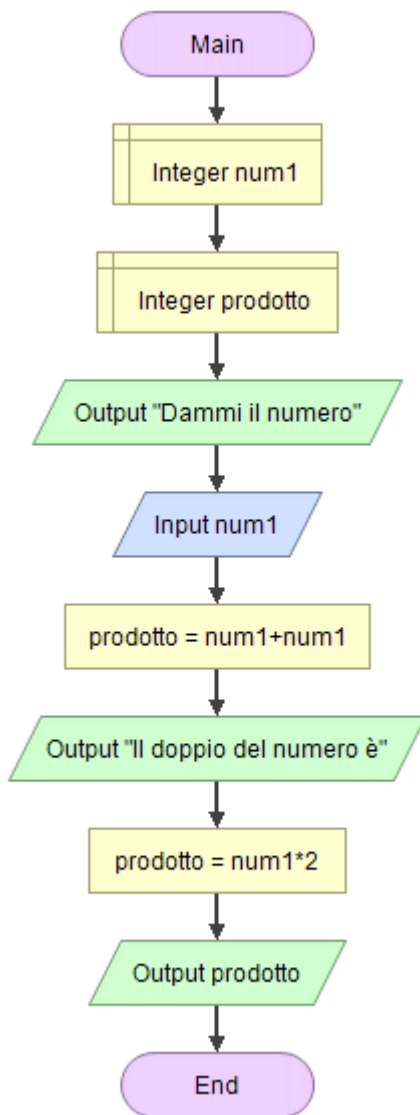
Esercizi sulla Ricorsione.....	47
Esercizi sugli Operatori sugli Interi	49
Esercizi sulle Stringhe.....	50
Esercizi sui Vettori.....	52
Esercizi sugli Array.....	58
Esercizi sui File.....	63
Esercizi sulle Liste	69
Esercizi sull'Algebra	73
Esercizi di Geometria Piana.....	79
Esercizi sui Giochi	80
Esercizi sugli Alberi.....	85
Esercizi sui Database	87
Temi Esami Maturità Informatica.....	105
Esercizi sugli Automi.....	141

Esercizi sulla Sequenza

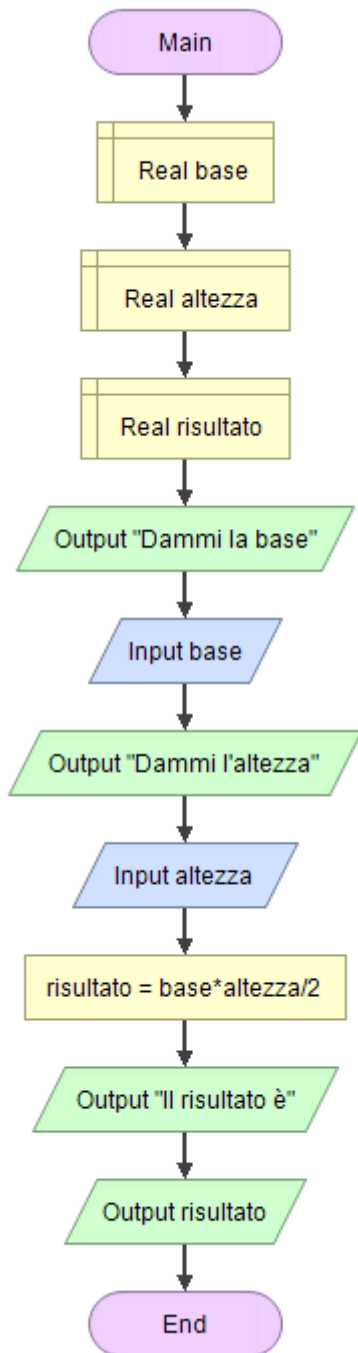
1. * Calcolare la somma di 2 numeri immessi da tastiera



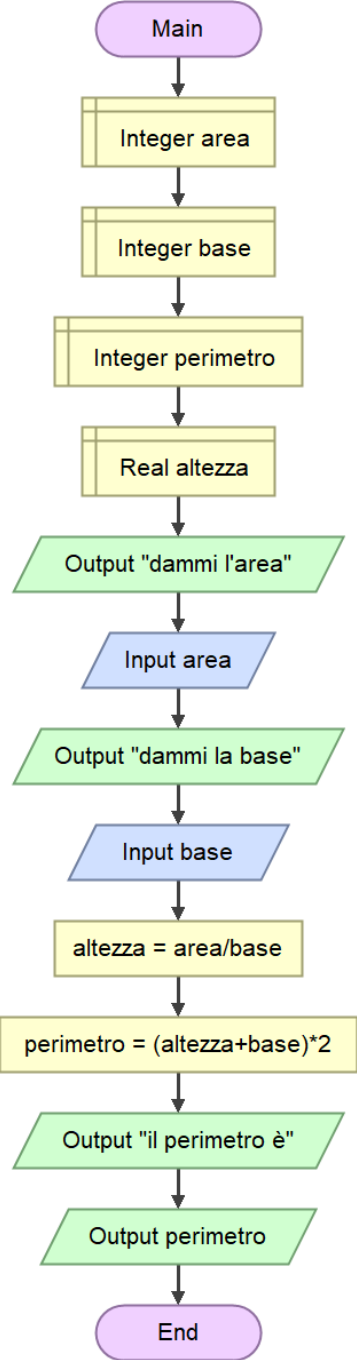
2. ✪ Scrivere un algoritmo che calcoli il doppio di un numero fornito in input.



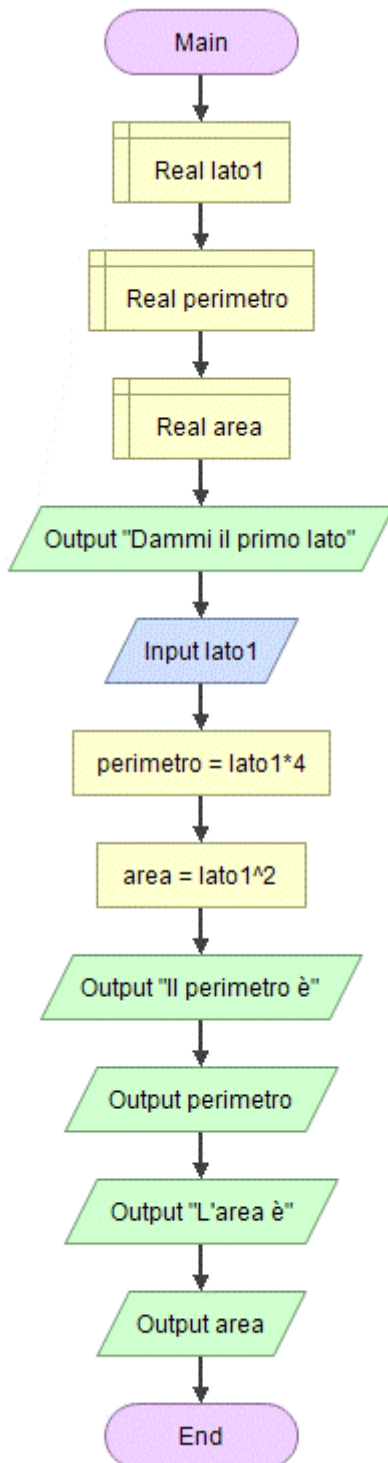
3. ✪ Calcolare l'area di un triangolo inserendo base ed altezza



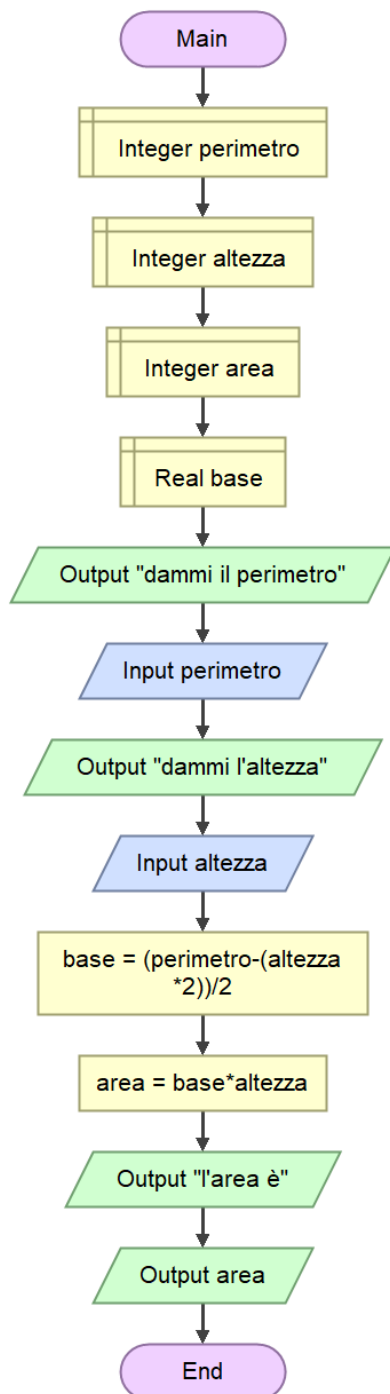
4. * Calcolare il perimetro di un rettangolo date le misure dell'area e della base.



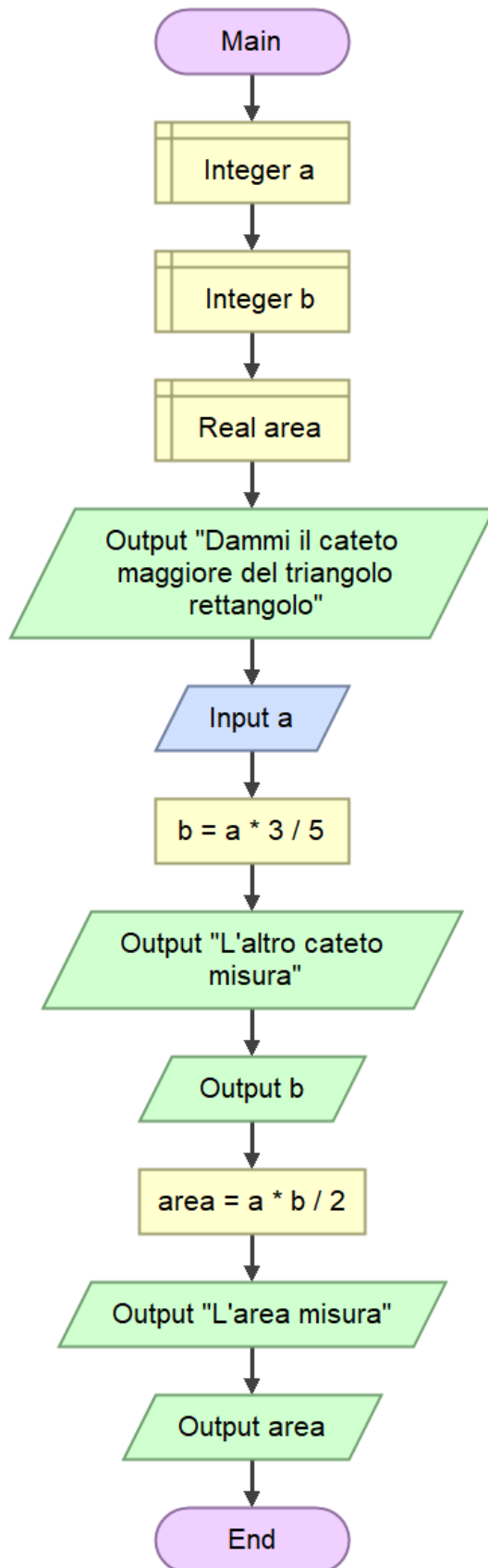
5. ✪ Dato il lato, calcolare area e perimetro di un quadrato



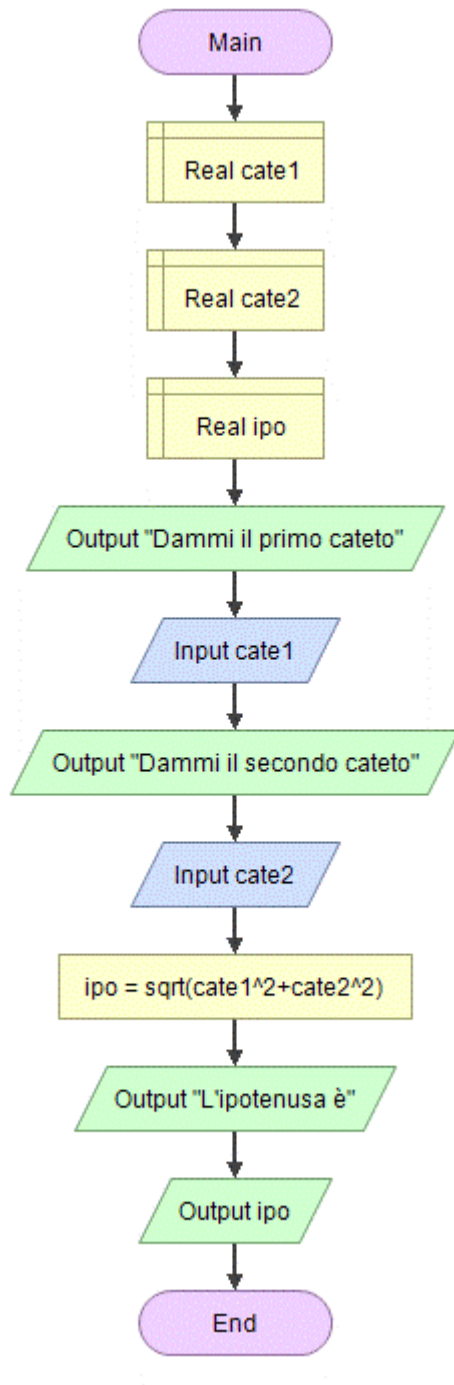
6. ✪ Calcolare l'area di un rettangolo date le misure del perimetro e dell'altezza.



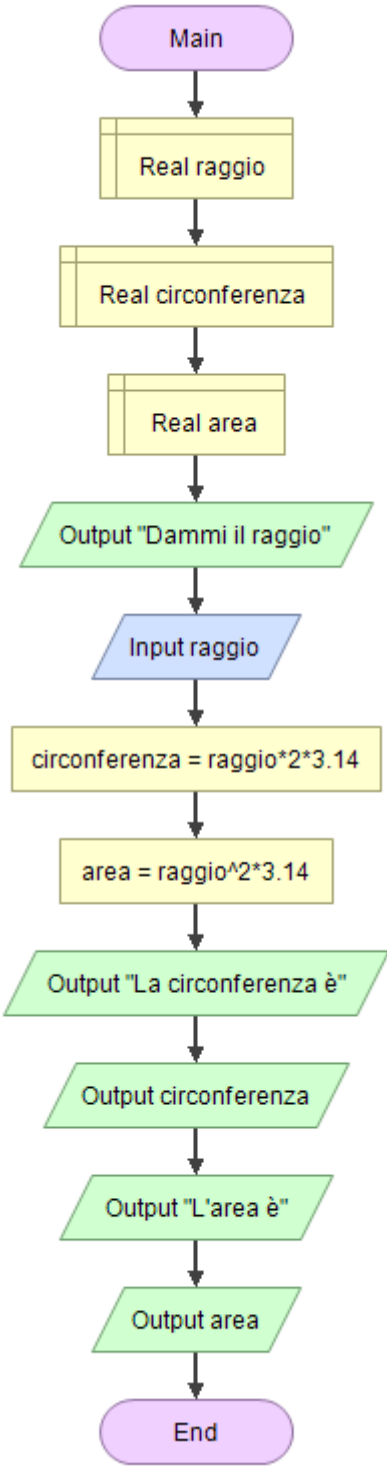
7. ✪ Calcolare l'area di un triangolo rettangolo sapendo che un cateto è 3/5 dell'altro.



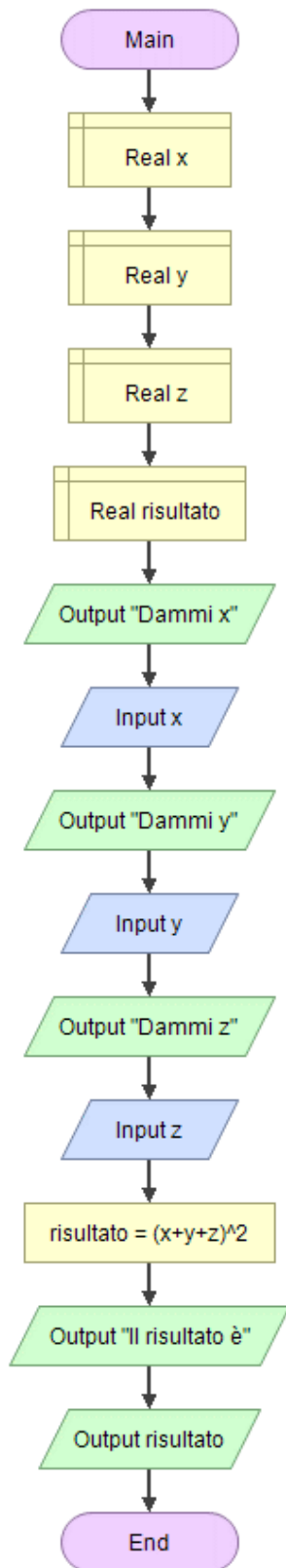
8. * Calcolare l'ipotenusa date le misure dei cateti di un triangolo rettangolo



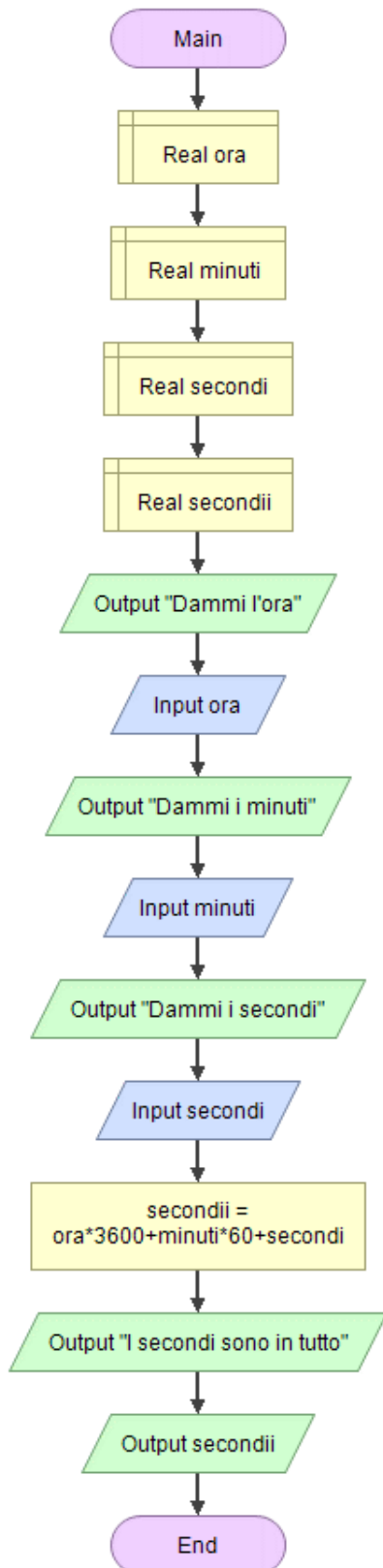
9. ✪ Dato il raggio, calcolare circonferenza e area di un cerchio



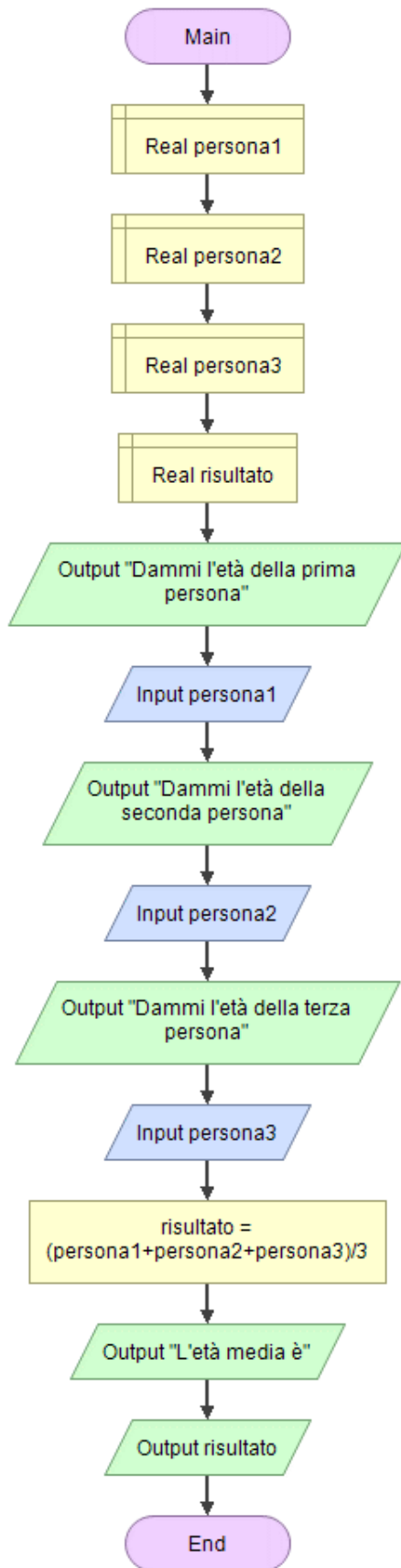
10. ✪ Scrivere un algoritmo che, dati tre numeri reali X,Y e Z calcoli il risultato di $(X+Y+Z)^2$



11. ✪ Scrivere l' algoritmo che, ricevuto in input un orario attraverso tre le sue tre componenti (ore, minuti e secondi), ne calcoli il valore totale in secondi

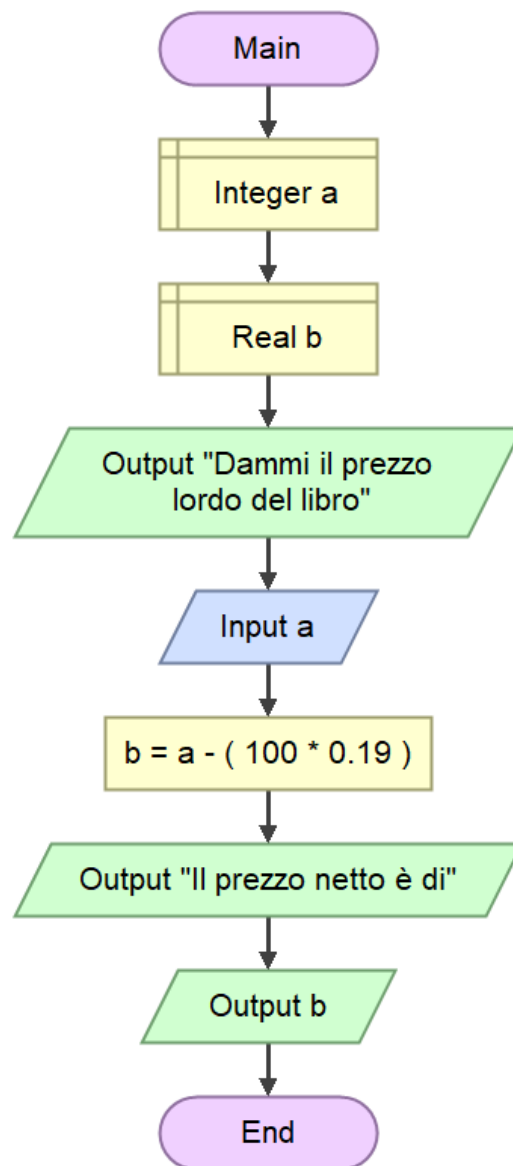


12. * Calcolo dell'età media di 3 persone



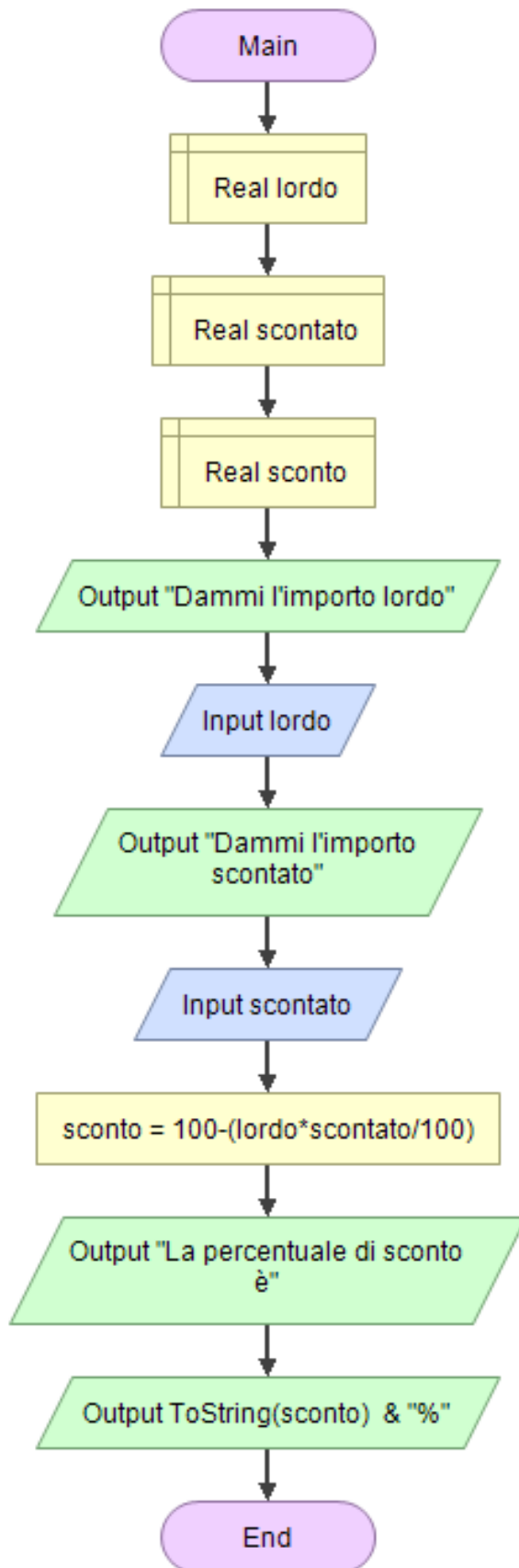
13. Calcolare il costo necessario a dipingere le pareti di una stanza con una porta e due finestre.
14. Calcolare il costo necessario a pavimentare una stanza di forma rettangolare.

15. ✪ Di un libro si conosce il prezzo comprensivo dell'IVA del 19%. Determinarne il prezzo netto.



16. Un'automobile percorre 20 km con un litro di benzina. Calcolare la spesa necessaria a percorrere 100 km.
17. Conoscendo il numero di km che un'automobile percorre con un litro di benzina, determinare la spesa necessaria a percorrere 100 km.
18. Un signore possiede 1,75\$ (\$ = dollaro) e 2,80£ (£ = sterline). Quanto ha, in totale, in euro supposto che $1\$ = 1,514\text{€}$ e $1\text{£} = 2,52\text{€}$?
19. Calcolare il successivo del doppio del quadrato di un numero.
20. Calcolare il quadrato del successivo del doppio di un numero.
21. Calcolare la differenza tra il quadrato di un numero e il numero stesso.
22. Calcolare l'area di un trapezio, conoscendo la base maggiore e sapendo che l'altezza è doppia della base minore, mentre la loro somma è uguale alla base maggiore.
23. Una scultura è formata da un cubo, sormontato da altri due cubi di lato rispettivamente doppio e triplo. Determinare la superficie laterale della scultura.
24. Una merce subisce un certo aumento in percentuale. Il negoziante però pratica ai clienti abituali uno sconto pari all'aumento. Calcolate la differenza tra il nuovo prezzo scontato e il vecchio prezzo.
25. Sapendo che l'incasso del totocalcio viene ripartito in parti uguali tra erario, CONI, montepremi, stabilire le quote dei vincitori con 13 e 12 punti.
26. Un rappresentante di commercio guadagna un fisso mensile di lire 1.000.000 più lire 200.000 per ogni enciclopedia venduta. Quanto guadagna al mese, sapendo che gli viene trattenuto il 18%?
27. Un rettangolo ha il perimetro di cm 10. Impostare un metodo per determinare quello di area massima.
28. Un rettangolo ha l'area di cm^2 16. Impostare un metodo per determinare quello di perimetro minimo.

29. * Dati importo lordo ed importo scontato, determinare la percentuale di sconto



Nota

Esempi e regole per il calcolo di sconti

Nelle operazioni di calcolo di prezzi scontati, o del problema inverso (calcolo dello sconto applicato ad un prezzo), sono applicate le proporzioni.

Si intende con proporzione, una coppia di quantità che devono essere proporzionate appunto ad un'altra coppia già data:

Ad es. $A : B = C : D$

ove possiamo ipotizzare A, B, C noti e D incognito, o in altro modo, tre elementi incogniti ed uno noto. L'elemento D incognito in tal caso, mantiene rispetto a C, la stessa proporzione che A ha con B.

Le proporzioni, come già detto sono impiegate in molteplici campi della vita comune. Nel caso di proporzioni riguardanti le percentuali di sconto la proporzione può prendere la forma più specifica:

$$100 : r = N : P \quad (*)$$

ove:

- 100 indica il 100 % del prezzo, ossia il prezzo non scontato
- r indica la percentuale di sconto applicata al prezzo
- N indica il prezzo pieno
- P indica lo sconto applicato

Ne consegue da quanto detto che (N - P) rappresenterà il prezzo scontato.

Nella formula (*) si indicano come estremi i valori 100 e P, perchè stanno all' "estremo" della formula. Nella stessa formula si indicano come medi i valori r e N, perchè stanno all' "interno" della formula.

Due sono le regole che usualmente sono applicate a tale formula:

1) Se sono noti gli estremi ed un medio, allora il calcolo da eseguire per calcolare il medio incognito sarà:

$$r = (100 \times P) : N \quad \text{o viceversa} \quad N = (100 \times P) : r$$

2) Se invece nella formula sono noti i medi e un estremo è il valore incognito, allora si applicherà la formula:

$$P = (r \times N) : 100$$

nel nostro caso, come si vede vi è una sola possibilità in questo caso e non due, perchè 100 è sempre un valore noto ed indica la totalità del prezzo non scontato (100 % , prezzo originario).

- Si usano le formule del caso (1) ovviamente quando sono incognite r o N. In questo caso si applica la regola pratica: Essendo incognito un medio della proporzione (*), si effettua il calcolo *motiplicando i due estremi e dividendo per il medio noto*.
- Si usa la formula riportata in (2) quando è incognita P, ossia lo sconto ottenuto. In questo caso si applica la regola pratica: essendo incognito un estremo della proporzione (*), si effettua il calcolo *moltiplicando i due medi e dividendo per l'estremo noto* (che sarà nel nostro caso sempre 100).

Possiamo quindi essere di fronte a un ben determinato numero di casi:

a) E' nota la percentuale di sconto (r), il prezzo pieno (N) e si vuole ricavare il prezzo scontato (N - P).

In questi casi il valore incognito è P, mentre N prezzo pieno è anch'esso noto.

Allora sono noti gli estremi della proporzione (*), quindi applico la formula:

$$P = (r \times N) : 100$$

successivamente per trovare il prezzo effettivo scontato, effettuo la sottrazione:

$$(N - P) = \text{prezzo scontato (finale)}$$

se invece si effettua un aumento di prezzo si effettua la somma:

$$(N + P) = \text{prezzo aumentato (finale)}$$

b) Sono noti il prezzo pieno (N) e il prezzo scontato (N - P) e si vuole conoscere la percentuale di sconto (r) applicata.

Allora nella (*) sono noti N e P (in quanto $P = N - (N - P)$) e quindi sono noti gli estremi P e 100 ed un medio. Siccome si deve ricavare r, applico come indicato la regola (2), ossia effettuo il prodotto degli estremi diviso il medio noto, vale a dire:

$$r = (P \times 100) : N$$

c) Sono noti il prezzo pieno (N) e lo sconto effettuato (P) e si vuole conoscere la percentuale di sconto (r) applicata.

Si tratta di un calcolo analogo al punto (b) sopra, tranne per il fatto che non è necessario effettuare la sottrazione che permette di determinare P, in quanto già noto a priori.

d) Sono noti il prezzo pieno (N) e la percentuale di sconto (r), e si vuole conoscere lo sconto effettuato (N - P).

Il calcolo è analogo al punto (a). Trovato P con la formula in (a), calcolo N - P.

e) Sono noti la percentuale di sconto (r) e lo sconto (P). Si vuole conoscere il prezzo originario (N) non scontato.

In questo caso sono gli estremi ad essere noti e quindi si applica la formula:

$$N = (100 \times P) : r$$

con la quale si ricava direttamente N.

Alcuni esempi applicativi, tratti da problemi dati a lezione dal professor Spinoso:

Problema 1) Consideriamo il problema dato a lezione:

Una giacca costava 80,00 €. Viene venduta con lo sconto del 30 %. Qual'è il nuovo prezzo ?

In questo caso il prezzo pieno è 80 € e la percentuale di sconto è nota (30 %); quindi possiamo dire che:

$$N = 80,00 \text{ €} \quad \text{e} \quad r = 30 \%$$

Il nuovo prezzo è il prezzo originario (N) meno lo sconto (P), ossia N - P. per calcolarlo devo trovare P (siamo nel caso che ho indicato sopra con (a)):

$$P = (r \times N) : 100 = (30 \times 80) : 100 = 24 \text{ €}$$

e quindi il prezzo scontato (nuovo prezzo) è: $N - P = 80 \text{ €} - 24 \text{ €} = 56 \text{ €}$

Problema 2) Consideriamo il problema dato a lezione:

Il numero di studenti di una scuola è cresciuto del 15 %. Sapendo che l'anno precedente gli alunni erano 480, calcolate il nuovo numero di alunni iscritti.

Anche in questo caso è noto il numero di studenti originario 480 ossia (N) ed è incognito il nuovo numero di studenti (N + P). In questo caso si somma N a P in quanto P rappresenta un aumento (non una diminuzione o sconto). r è nota ed è pari a 15%. Applichiamo quindi la formula del caso (a):

$$P = (r \times N) : 100 \quad \text{con} \quad P = (15 \times 480) : 100 = 72 \quad \text{incremento numerico degli studenti in un anno}$$

$$\text{Quindi il numero di studenti nel nuovo anno è divenuto: } N + P = 480 + 72 = 552$$

Problema 3) Consideriamo il problema assegnato a lezione:

Un computer costava 680,00 €. Sapendo che il prezzo è aumentato del 10 %, calcola il nuovo prezzo.

Anche in questo caso $r = 10\%$, ma si tratta di un aumento di prezzo e non di uno sconto. Quindi vale la relazione $N + P$. Il calcolo si riferisce al caso (a):

$$P = (r \times N) : 100 = (10 \times 680) : 100 = 6800 : 100 = 68,00 \text{ €}$$

$$\text{Quindi il prezzo aumentato è pari a } N + P = 680 \text{ €} + 68 \text{ €} = 748 \text{ €}$$

Problema 4) Consideriamo il problema assegnato a lezione:

Il biglietto ferroviario per raggiungere una data località costava 23,50 €. Dopo un aumento del 3,5 %; calcola il nuovo prezzo.

I dati del problema sono quindi $N = 23,50$; Il prezzo finale aumentato è pari a $N + P$, e risulta $r = 3,5$.

$$P = (r \times N) : 100 = (3,5 \times 23,50) : 100 = 82,25 : 100 = 0,822 \text{ €}$$

$$\text{Quindi il prezzo è } N + P = 23,50 \text{ €} + 0,822 \text{ €} = 24,33 \text{ €}$$

Consideriamo qui anche altri problemi che riguardino tutte le forme non utilizzate finora:

Problema 5) Consideriamo il seguente problema:

Un viaggio turistico che aveva il prezzo di 1350 € iniziale è stato scontato a causa ormai della bassa stagione al prezzo di € 880. Si vuole sapere di quanto è sceso in percentuale il suo prezzo rispetto, ossia la percentuale di sconto r applicata al prezzo originario.

Il problema si presta all'applicazione del punto (b) per ricavare r. Applichiamo quindi la formula in (b) con $N = 1350$, $P = 1350 - 880 = 470 \text{ €}$:

$$r = (P \times 100) : N = (470 \times 100) : 1350 = 47000 : 1350 = 34,81 \text{ %}$$

Il prezzo è quindi calato del 34,81 %

Problema 6)

Un'auto immatricolata e a km 0 costava originariamente 9600 €. Viene applicato uno sconto di 800 €. Si desidera conoscere la sconto percentuale applicato (r).

Si tratta di applicare quanto considerato nel caso (c). Ossia in questo caso è noto lo sconto (quindi P) ed N. Si tratta di ricavare r. Posso perciò applicare direttamente la formula:

$$r = (P \times 100) : N = (800 \times 100) : 9600 = 80000 : 9600 = 8,33 \%$$

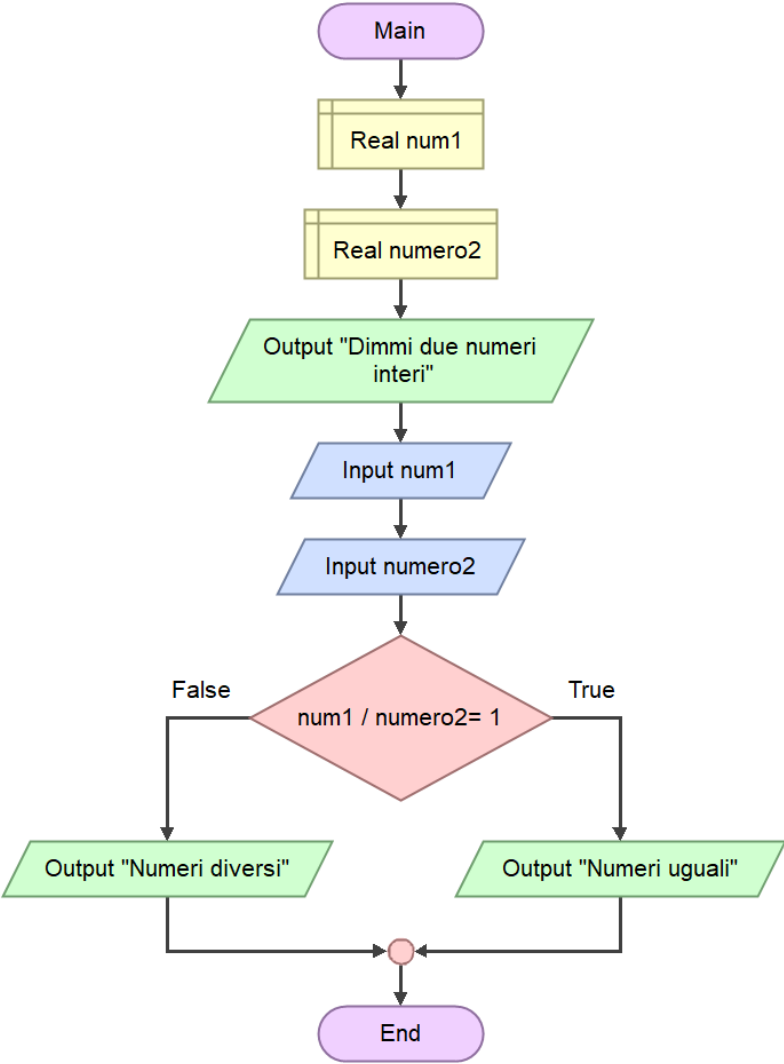
Problema 7)

Lo sconto su un paio di scarpe risulta di 20 €, ed è anche noto che esso ammonta al 15 %. Quanto costava il paio di scarpe non scontato ?

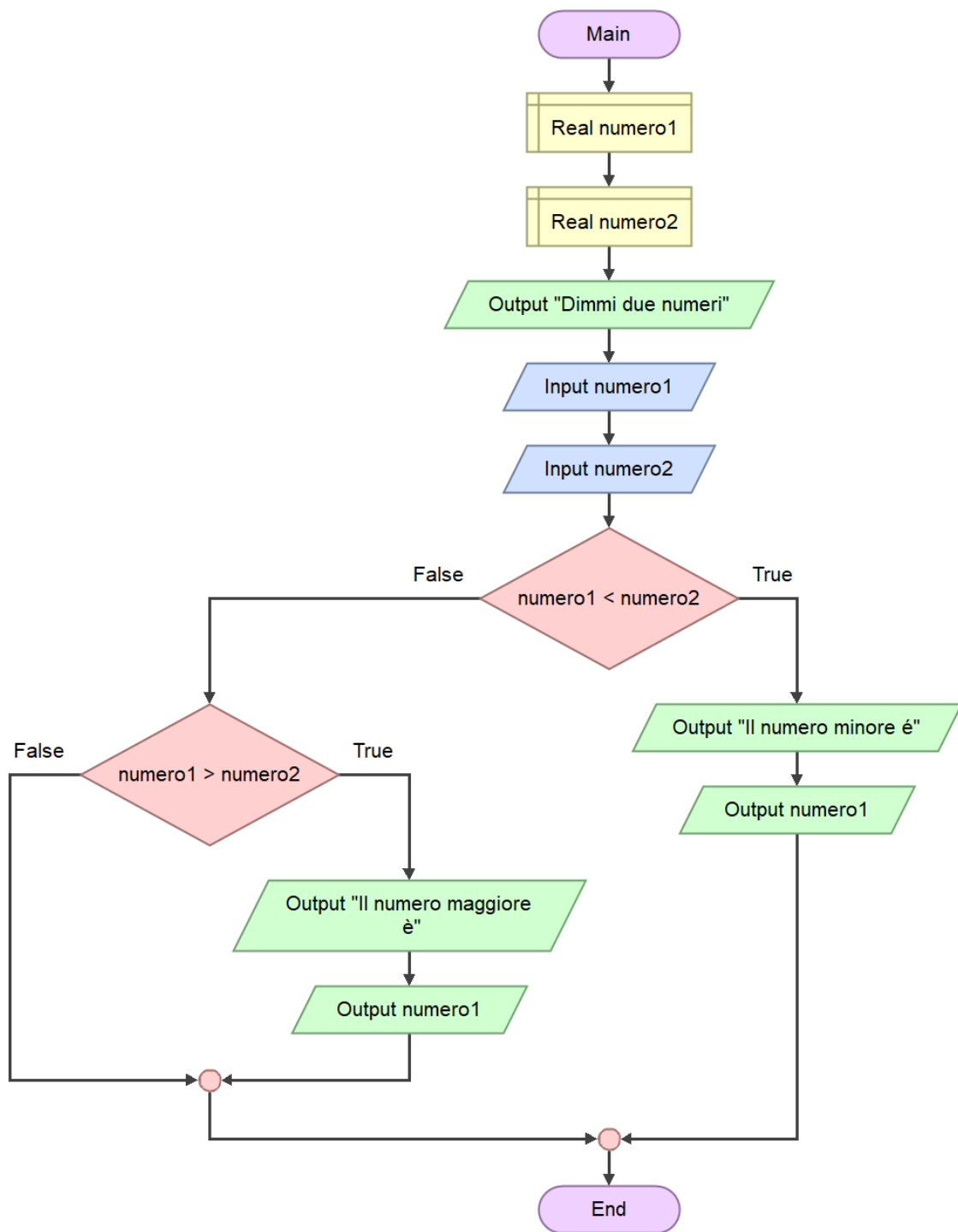
Il problema ricade nel caso (e), ossia dove sia noto lo sconto (P) e la percentuale di sconto (r), come è nel nostro caso infatti. Quindi:

$$N = (100 \times P) : r = (100 \times 20) : 15 = 20000 : 15 = 133 \text{ €}$$

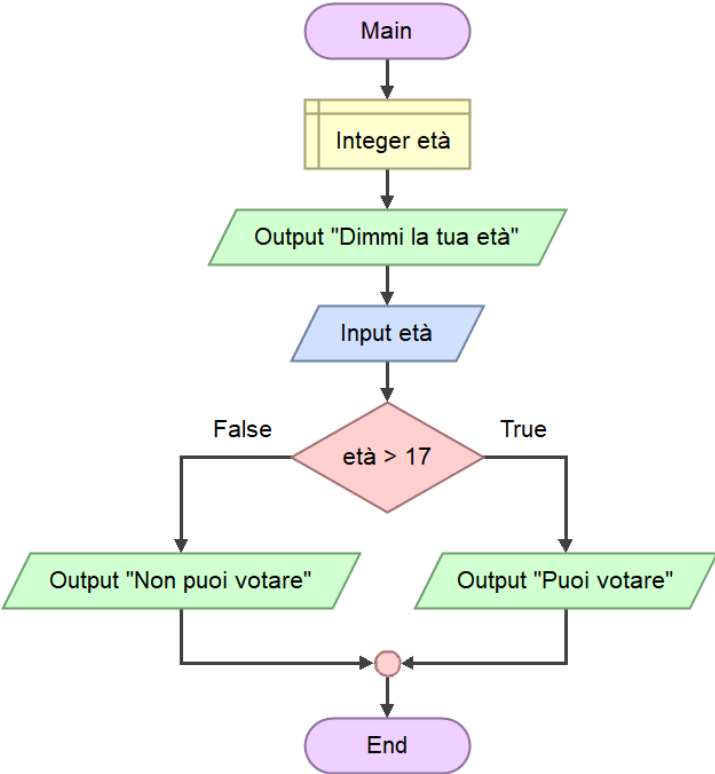
30. ✪ Stabilire se due numeri interi sono uguali.



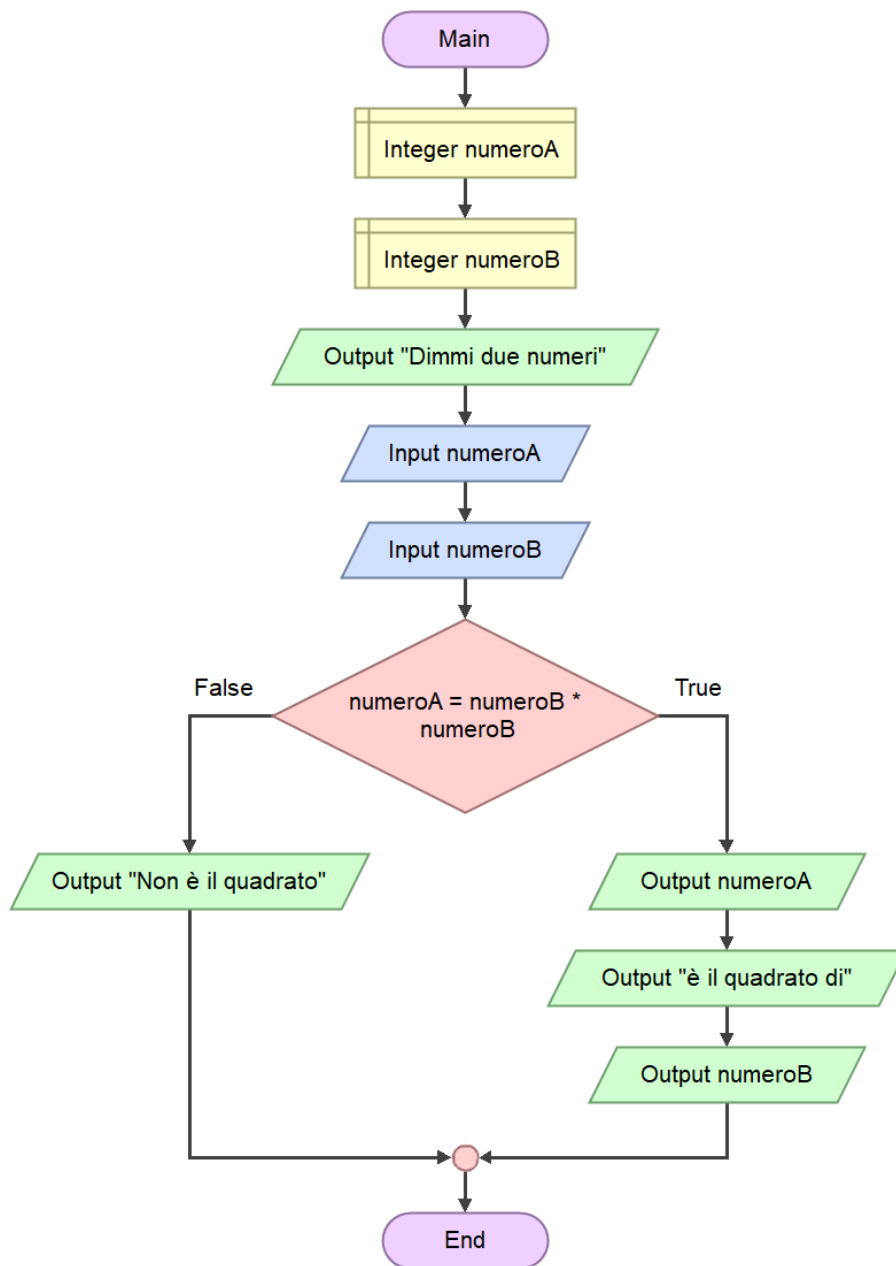
31. * Dati due numeri stampare il maggiore.



32. ✪ Stabilire se una persona può votare alle elezioni.

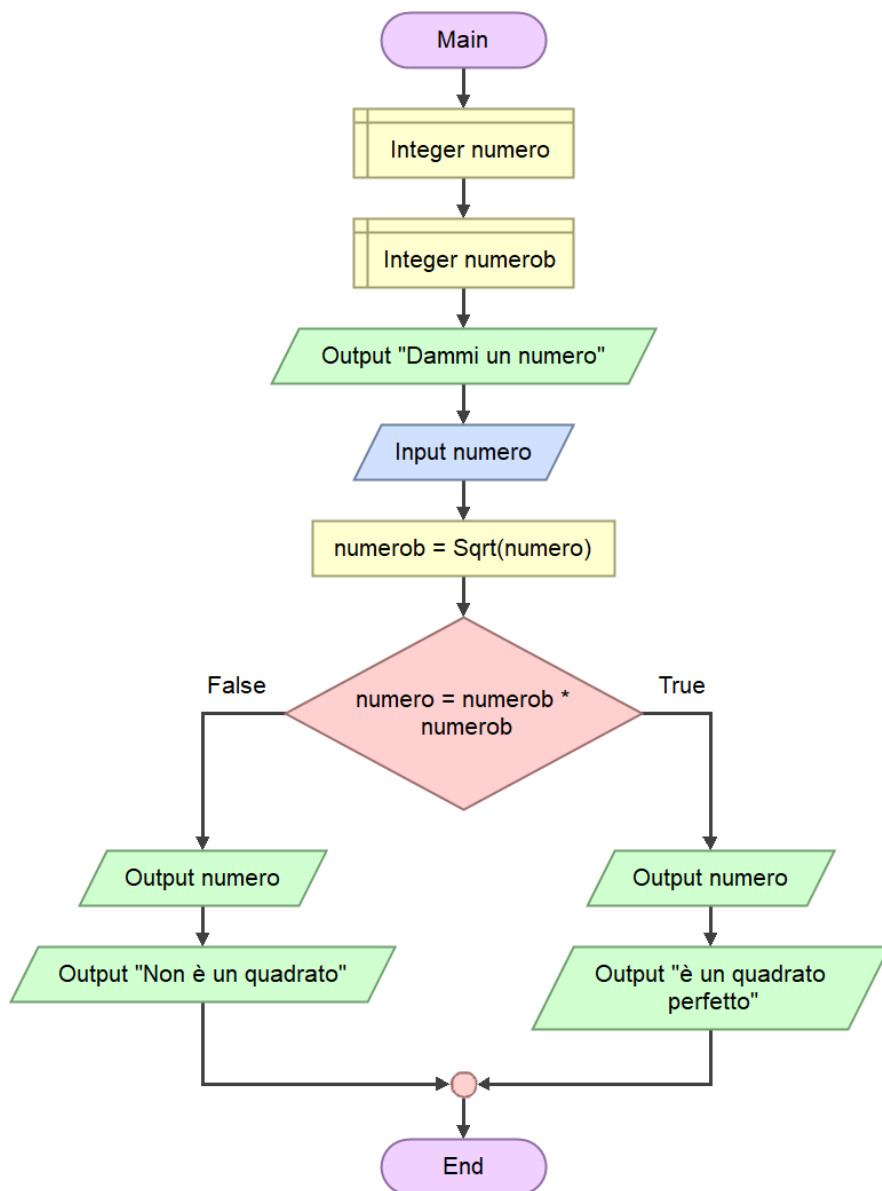


33. ✪ Dati due numeri A e B verificare se A è il quadrato di B.

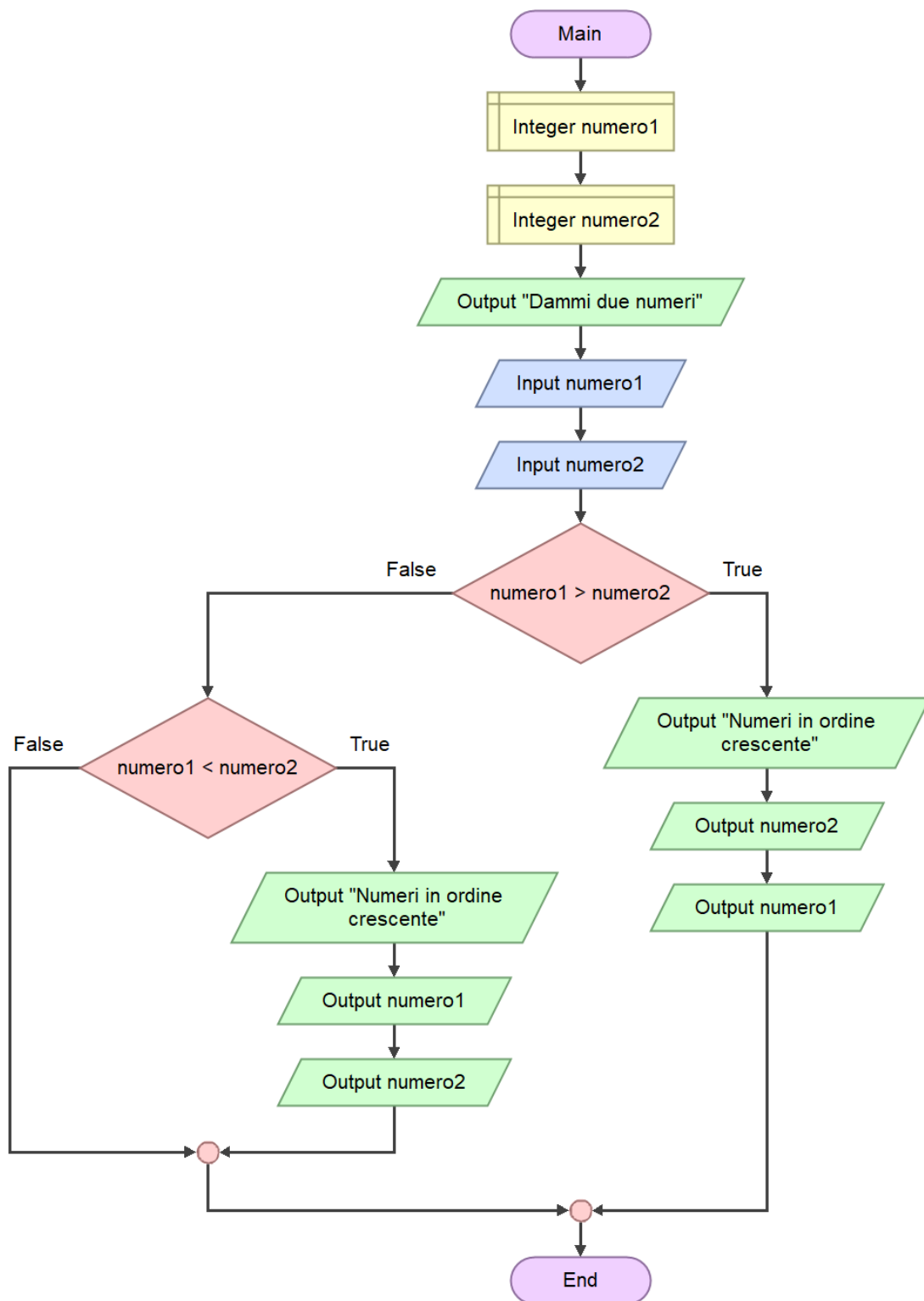


34. ✪ Stabilire se un numero è un quadrato perfetto.

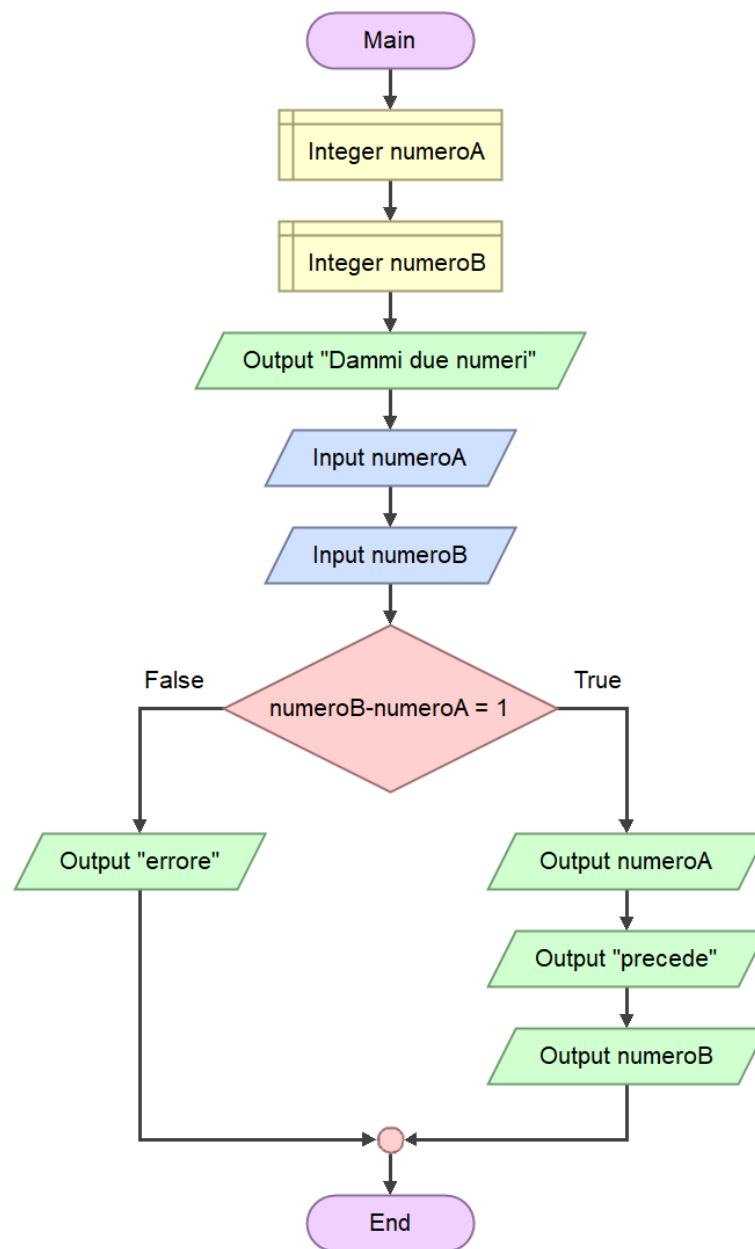
In [matematica](#) un **quadrato perfetto** o **numero quadrato** è un [numero intero](#) che può essere espresso come il [quadrato](#) di un altro numero intero, ovvero un numero la cui [radice quadrata principale](#) è anch'essa un numero intero. Ad esempio, 9 è un quadrato perfetto in quanto può essere scritto come 3×3 . Un numero è un quadrato perfetto quando, scomposto, presenta tutti esponenti pari: scrivendo il numero come prodotto di potenze di numeri primi ottenuti dalla scomposizione si ha che la radice quadrata di tale prodotto è intera se tutti i fattori si estrarrebbero di radice, ciò può accadere solo se l'esponente di ogni fattore è pari.



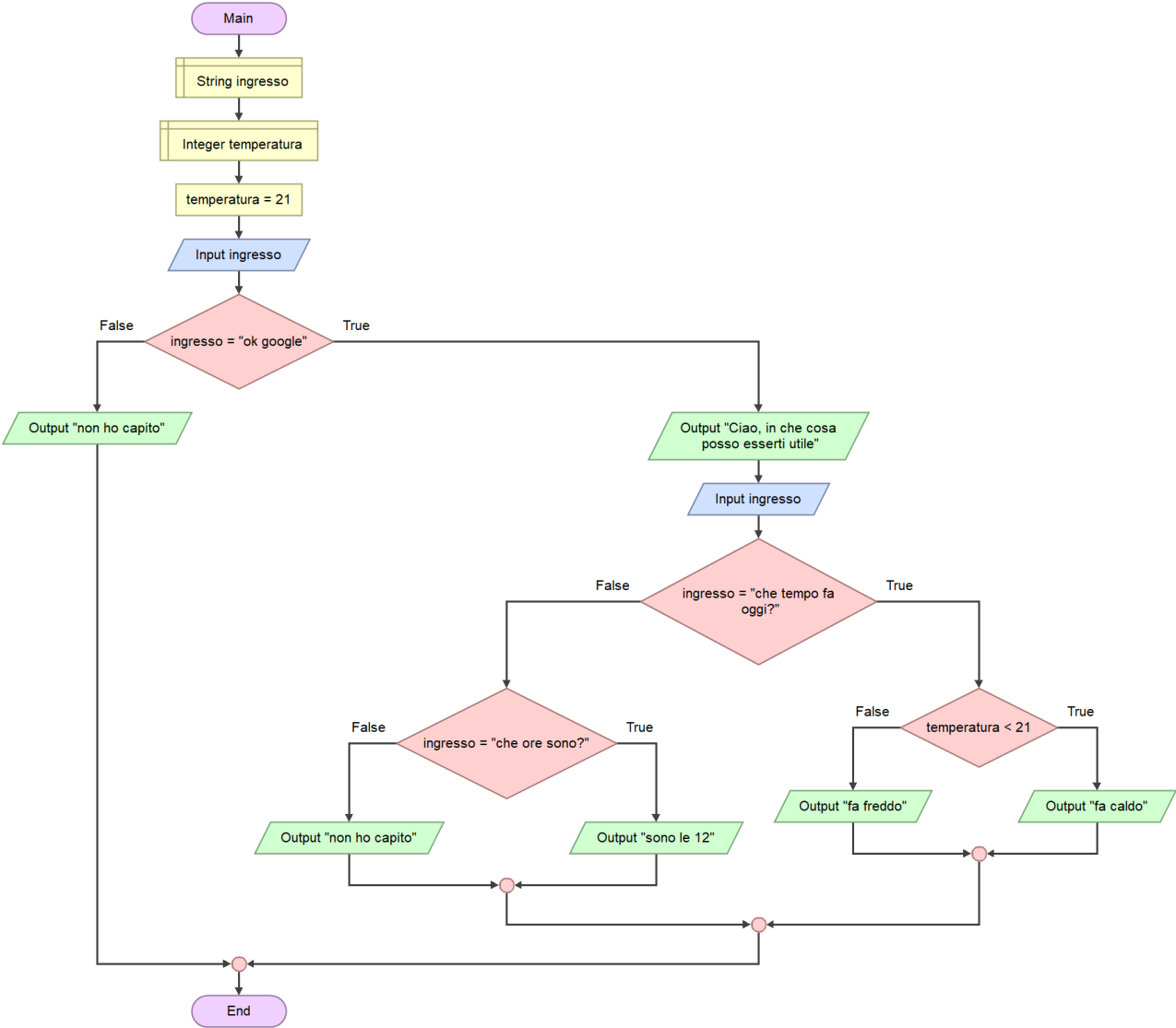
35. ✪ Dati due numeri visualizzarli in ordine crescente.



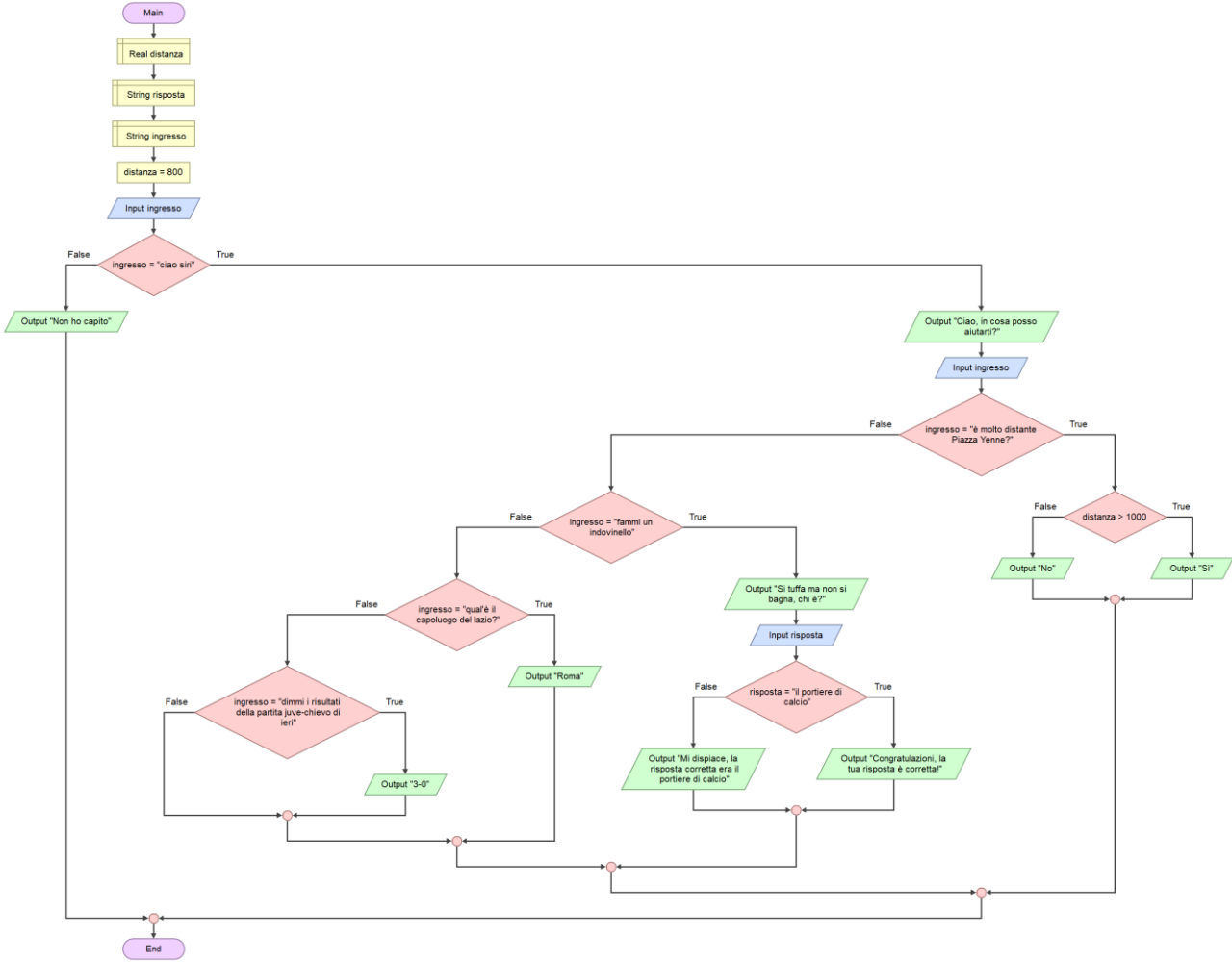
36. ✪ Determinare se un numero naturale A è il precedente del numero naturale B.



37. 🌟 Simulare il "Google Assistant"

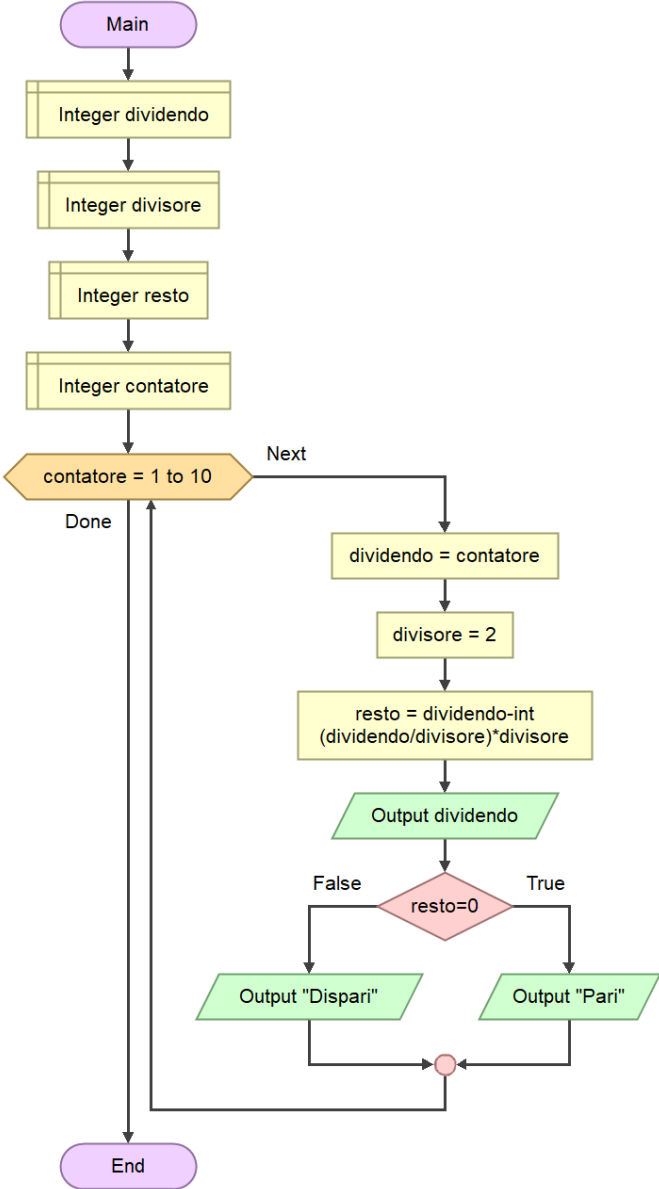


38. 🌟 Simulare "Siri Assistant"



39. Dato un numero intero, trovare il suo valore assoluto.

40. ✪ Dato un numero intero N, stabilire se è pari o dispari.



41. Dato un numero intero N , stabilire se è divisibile per A . (Controllare il resto della divisione).
42. Dato un numero qualunque, stabilire se esso è intero oppure no.
43. Dato un numero stabilire se è naturale.
44. Dato un numero razionale assoluto, calcolarne, se possibile, il reciproco.
45. Calcolare, se possibile, la radice quadrata di un numero.
46. Dati tre numeri stampare il maggiore.
47. Dati due numeri A e B controllare se A è minore, uguale o maggiore di B .
48. Dato un numero N verificare se è interno o esterno ad un intervallo $[A..B]$.
49. Dato un numero N razionale assoluto calcolare la differenza con il numero intero più vicino, esprimendola come grandezza positiva.
50. Date le misure di tre angoli, stabilire se si tratta degli angoli di un triangolo.
51. Date le misure dei lati di un triangolo, stabilire se il triangolo è equilatero, isoscele o scaleno.
52. Date le misure degli angoli di un triangolo, stabilire se il triangolo è rettangolo.
53. Date le misure di tre segmenti, stabilire se possono costituire i lati di un triangolo.
54. Date le dimensioni di due rettangoli calcolarne l'area e determinare quale dei due ha superficie maggiore.
55. Dati un quadrato di lato L ed una circonferenza di raggio R stabilire quale delle due figure ha perimetro maggiore e quale delle due ha area maggiore.
56. Conoscendo l'ipotenusa e il cateto di un triangolo rettangolo e il lato di un quadrato verificare se le due figure sono equivalenti.
57. Dato il cateto e l'ipotenusa di un triangolo rettangolo e il lato di un quadrato stabilire se le due figure sono isoperimetriche.
58. Immessa da tastiera la base e l'altezza di un rettangolo ed il lato di un quadrato stabilire se i due poligoni sono isoperimetrici.
59. Date le dimensioni di due rettangoli verificare se sono isoperimetrici.
60. Verificare se un numero dato in input è divisibile sia per 3 sia per 5.
61. Verificare se un numero dato in input è divisibile per 3 o per 7.

62. Verificare se un numero dato in input è divisibile per 3 ma non per 5.
63. Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, sottrarre il più piccolo dal più grande.
64. Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere al più grande la somma dei due numeri.
65. Dati quattro numeri verificare se costituiscono una proporzione.
66. Dati 3 numeri stampare il più piccolo, il più grande e la loro media aritmetica.
67. Determinare se il prodotto di due numeri naturali A e B è maggiore di 0.
68. Dati 2 numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere 10 al più grande.
69. Dato un numero intero stabilire se è negativo, positivo oppure uguale a zero.
70. Stabilire se un angolo è acuto, ottuso o retto.
71. Stabilire se un angolo è retto, piatto, giro o qualsiasi.
72. Determinare se un numero A ha la stessa parità di un numero B. (Due numeri hanno la stessa parità se sono entrambi pari o entrambi dispari).
73. Dati A e B interi e diversi da 0, stabilire se A è divisibile per B.
74. Determinare se il quoziente di due numeri naturali è uguale a 1 (senza effettuare l'operazione).
75. Stabilire se il prodotto di due numeri naturali qualsiasi, diversi da zero, è pari o dispari.
76. Stabilire se un numero naturale N, diverso da zero, è divisore di altri due numeri qualsiasi.
77. Determinare, senza eseguire l'operazione, se il prodotto di due numeri naturali è uguale a zero.
78. Immessi da tastiera due numeri relativi stabilire se sono: uguali, concordi o discordi, uno l'inverso dell'altro, opposti.
79. Calcolare la differenza fra due numeri nel campo dei naturali.
80. Determinare se la potenza a^n è un numero pari (senza effettuare l'operazione).
81. Determinare se la potenza a^n è uguale a 1 (senza effettuare l'operazione).
82. Determinare se la potenza a^n è uguale a zero (senza effettuare l'operazione).

83. Stabilire se un numero naturale qualsiasi, diverso da zero, è divisore di 36.
84. Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, aggiungere al più piccolo la somma dei due numeri.
85. Dati due numeri naturali A e B, con A diverso da B, sottrarre il più piccolo dal più grande.
86. Classificare un triangolo rispetto agli angoli.
87. Risoluzione di una equazione di I grado.
La risoluzione di una equazione di I grado a una incognita ammette tre casi:
- esiste una soluzione;
 - esistono infinite soluzioni (eq. indeterminata);
 - non esistono soluzioni (eq. impossibile).
88. Dato il peso ed il volume di un oggetto calcolare il peso specifico e stabilire se può essere di vetro ($\rho_s=2,5$).
89. Stabilire se un numero è dispari controllando la cifra meno significativa.
90. Date le misure A e B di un potenziale rettangolo si vuole sapere se si tratta in effetti di un rettangolo, di un segmento o di un punto (A e B possono essere nulle).
91. Date le misure a, b, c di un parallelepipedo potenziale dire se si tratta o meno di un solido (ed in particolare di un cubo), di un rettangolo, di un segmento o di un punto.
92. Stabilire se un intero n è multiplo di un intero m e, in caso affermativo, scrivere il corrispondente fattore moltiplicativo.
Ad esempio se $n=36$ ed $m=4$ si deve dare in uscita: FATTORE = 9.
93. Dato il numeratore e il denominatore di una frazione, stabilire se tale frazione è propria, impropria o apparente.
94. Un viaggiatore di commercio percorre ogni giorno un certo numero di chilometri con la propria autovettura.
Al ritorno può chiedere alla sua ditta un rimborso spese sotto una delle diverse forme:
* L. 950 al km;
* L.90.000 più 10 litri di benzina ogni 100 km.
Costruire un programma che, in base ai chilometri percorsi, determini quale forma di rimborso è più conveniente.
95. In un negozio un cliente, avendo speso una certa cifra, paga con una banconota tra le seguenti: 100.000, 50.000, 10.000, 5.000, 2.000, 1.000, 500, 200, 100, 50, 20.
Scrivere un programma che calcoli l'ammontare e la composizione del resto in banconote e/o monete, in maniera tale che tale resto risulti composto dal minimo numero di pezzi.

96. Dato un numero trasformarlo nella numerazione romana.

97. Stabilire se un anno A è bisestile.

Un anno è bisestile se è divisibile per 4. Fanno eccezione gli anni fine secolo che sono bisestili soltanto se sono divisibili per 400.

98. Costo di un garage.

Un garage fa pagare 1.000 lire per un'ora o frazione di un'ora, più 500 lire per ogni ora o frazione oltre la prima, fino ad un massimo, per 24 ore, di 10.000 lire. Scrivete un programma che calcoli il prezzo da pagare per un cliente del garage.

99. Azienda elettrica

Un'azienda elettrica ha stabilito le seguenti tariffe:

KILOWATT ORA	COSTO IN EURO
0 - 500	20,00
501 - 1000	20,00 + 0,80 per ogni Kw/h oltre 200
1001 e oltre	25,00 + 0,50 per ogni Kw/h oltre 1000

Scrivere un programma che dato il consumo mensile calcoli e stampi l'importo della bolletta.

100. Autovelox

Supponendo che la multa per il superamento del limite di velocità sia basata sull'entità del superamento del limite stabilito e venga calcolata nel seguente modo:

SUPERAMENTO DEI LIMITI (km/ora)	MULTA (in euro)
1 - 10	100
11 - 20	150
21 - 30	250
31 - 40	300
+ 40	400

Scrivete un programma che, al momento dell'esecuzione chieda il limite di velocità e la velocità e stampi l'importo della multa.

101. Bolletta telefono

Supponendo che la bolletta del telefono venga calcolata nel seguente modo:

minimo 7,50 € per i primi 80 scatti
più 6,75 €/scatto per i successivi 60
più 5,50 €/scatto per i successivi 60
più 4,50 €/scatto per quelli oltre i 200

scrivete un programma che calcoli l'importo da pagare, avendo come input il numero di scatti.

102. Bonus di un rappresentante per le vendite

Il BONUS di un rappresentante per le vendite è:

- zero se il valore delle vendite è minore di duemila euro;
- il 10% del valore delle vendite se queste sono comprese fra duemila e cinquemila euro
- il 5% dell'eccesso di vendite oltre i cinque milioni quando viene sorpassato quest'ultimo valore.

Calcolare il BONUS conoscendo il valore delle vendite.

103. Appartamenti al mare

Una società immobiliare vende appartamenti al mare ai seguenti prezzi:

DISTANZA DAL MARE	EURO AL MQ.
meno di 200 m	1.800
da 201 m a 500 m	1.500
oltre 500 m	1.000

Data la misura della superficie dell'appartamento in mq. e la distanza dal mare, calcolare il prezzo.

104. Consumo di gas

Calcola il consumo di gas e visualizza la bolletta per N utenti. Per ciascuno viene dato il nominativo, il consumo precedente, il consumo attuale e la data. Sui metri cubi consumati calcola l'importo secondo la seguente tabella:

CONSUMO	COSTO
fino a 150 mc	3,00 €/mc
da 151 mc a 200 mc	3,50 €/mc
oltre 200 mc	4,10 €/mc

Calcolare l'importo da pagare, aggiungendo l'IVA del 20%.

105. Pedaggio autostradale

Scrivere un programma che consenta la elaborazione di una ipotetica scheda di pedaggio autostradale.

Il programma deve quindi prevedere l'immissione dei chilometri percorsi; del codice tariffa: (0=Nord, 1=Centro, 2=Sud), il calcolo del pedaggio sulla base della tariffa scelta e cioè:

- € 0,150 al km per il Nord
- € 0,125 al km per il Centro
- € 0,100 al km per il Sud

Al valore ottenuto dovrà essere aggiunto un supplemento di spese in ragione di € 0,010 al km per i primi 100 km e € 0,005 al km per i successivi km percorsi.

106. Trattenuta fiscale

Su una somma di denaro, viene applicata una trattenuta fiscale secondo il seguente schema:

- se la somma è minore di € 3 mila, viene trattenuto il 10%;

- se la somma è minore di € 4 mila, viene trattenuto il 15%;
- se la somma è minore di € 5 mila, viene trattenuto il 16%;
- altrimenti la trattenuta è del 20%.

Data la somma, calcola l'ammontare della trattenuta.

107. Affitto automobile

Un'automobile viene affittata a queste condizioni:

- € 15,000 al giorno;
- € 3,15 per ognuno dei primi 100 km;
- € 2,50 per ognuno dei successivi km.

Ponete come input i giorni di utilizzo, la distanza percorsa e calcolate l'affitto totale.

108. Pagamento ditta

Una ditta propone le seguenti forme di pagamento:

- ordinario a 30 gg;
- con sconto del 10% per pagamento immediato;
- con un aumento del 10% se a 60 giorni dalla consegna.

Ponete come input la forma di pagamento e il prezzo; l'output è dato dalla somma da pagare.

109. Scambio Euro - Dollaro

Supponete che la parità di scambio tra Euro e Dollaro sia la seguente: 1 € = 1,23 \$. Il programma deve chiedere all'utente se intende cambiare:

- Dollari in Euro;
- Euro in Dollari.

Data una somma di denaro calcolare il controvalore.

110. Le tariffe del servizio di telefono

Il D.P.R. 12/1/1991 stabilisce le tariffe del servizio di telefono. Per un abbonamento singolo della categoria B (il normale abbonamento telefonico in abitazione privata) esso prevede che la bolletta bimestrale sia così calcolata:

- canone d'abbonamento: € 18,60;
- costo degli scatti:
 - fino a 100 € 0,50
 - oltre 100 € 0,127

Inoltre, all'utente che effettui un numero di scatti superiore a 140, il numero di scatti a € 0,50 è ridotto di uno ogni scatto oltre il 140, con conseguente addebito degli stessi a € 0,127. Ne consegue che al raggiungimento dei 240 scatti bimestrali tutto il traffico sarà tassato a € 0,127

Scrivere un programma che, noto il numero degli scatti, determini l'importo dovuto.

(A proposito, non dimenticare che tale importo è soggetto al pagamento dell'IVA al 22%).

Esercizi sull'Iterazione

- 1 Stampare i primi N numeri interi.
- 2 Stampare i numeri pari minori di N.
- 3 Stampare i numeri pari minori di N in ordine decrescente.
- 4 Stampare multipli di A minori di N.
- 5 Stampare i primi N multipli di un numero.
- 6 Stampare i dieci numeri pari successivi al numero N.
- 7 Calcolare la somma dei primi N numeri naturali.
- 8 Dati N numeri effettuare la somma.
- 9 Dati N numeri contare quanti sono i valori pari e quelli dispari.
- 10 Dati N numeri contare quanti sono i multipli di 3.
- 11 Dati N numeri contare quanti sono i multipli di A.
- 12 Dati N numeri contare quanti sono positivi, negativi e uguali a zero.
- 13 Determinare quanti numeri multipli di K sono compresi nell'intervallo [A..B] (estremi compresi).
- 14 Dati N numeri stampare la somma di quelli pari e di quelli dispari.
- 15 Determinare la somma dei numeri negativi e positivi di un insieme di N numeri relativi.
- 16 Dati N numeri calcolare la media aritmetica.
- 17 Dati N numeri calcolare la media aritmetica dei valori pari e quella dei valori dispari.
- 18 Dati N numeri determinare il valore più piccolo tra quelli incontrati, indicandone il numero d'ordine.
- 19 Dati N numeri determinare il valore maggiore e quante volte esso ricorre.
- 20 Data una serie di N numeri determinare il valore più grande e quello immediatamente inferiore (il secondo).
- 21 Date N misure $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ calcolare la media geometrica.
- 22 Determinare il fattoriale di un numero intero N; valgono le seguenti relazioni:
 $N! = N (N-1) (N-2) \dots 1$, $0! = 1$, $1! = 1$.
- 23 Date N terne di numeri calcolare di ciascuna la media aritmetica. Determinare anche di quanto la media si discosta da un numero prefissato, uguale per tutte le medie.
- 24 Date N coppie di numeri contare e stampare quelle la cui somma è compresa in un intervallo [A..B] (estremi compresi)
- 25 Date N coppie di numeri contare e stampare quelle che hanno i valori l'uno l'opposto dell'altro.
- 26 Date N coppie di numeri contare e stampare quelle che hanno i valori l'uno il reciproco dell'altro.
- 27 Date N coppie di numeri determinare quante sono concordi e quante discordi.
- 28 Date N coppie di numeri reali contare quelle che generano un prodotto pari, dispari o uguale a zero. (Anche senza eseguire l'operazione).
- 29 Date N coppie di numeri reali contare quelle che generano un prodotto negativo,

positivo o uguale a zero. (Anche senza eseguire l'operazione).

30 Date n coppie di numeri reali contare quelle che generano una somma positiva o negativa. (Anche senza eseguire l'operazione).

31 Trovare i divisori propri di un numero.

32 Trovare il minor numero di banconote da 100000, 50000, 10000, 5000, 1000, necessarie per pagare una assegnata cifra C .

33 Verificare se un numero è una potenza del 2 e se lo è determinare l'esponente.

34 Date N assicurazioni di automobili: l'importo viene aumentato del 10% se vi è stato più di un incidente, altrimenti viene scontato del 6%. Calcola la somma degli importi e stampa il risultato.

35 Lo stipendio di un dipendente è formato da 3 parti: A , B , C . Sulla parte A si applica la trattenuta del 19%, sulla parte B il 16%, sulla parte C il 2%. Sul totale $A+B+C$ viene trattenuto lo 0.5%. Stampa il nome del dipendente, il totale delle trattenute e lo stipendio finale netto. Ripeti il procedimento per N dipendenti.

36 Determinare il massimo con relativa molteplicità tra N numeri dati in input uno alla volta.

37 Date in input una alla volta N frazioni riconoscere quelle irriducibili.

38 Determinare l'ammontare dell'interesse composto avendo in input il capitale, la percentuale ed il numero di anni.

39 Dato un elenco di N città con la loro distanza in km da Roma, stampa il tempo impiegato da un mezzo avente velocità media di 120 km/h per raggiungere Roma.

40 Dato un elenco di N studenti (nome + comune di provenienza) conta quanti sono quelli che abitano a Torino e calcola la percentuale di questi sul totale degli studenti.

41 Dati N numeri, sommali 4 a 4.

42 Scrivi i dieci numeri pari successivi al numero N .

43 Stampa i primi N numeri dispari successivi al numero A .

44 Tra N codici di avviamento postale, scegli quelli che hanno le prime due cifre uguali a 20 e contali. Stampa il risultato.

45 Trovare il primo termine della successione di Fibonacci che supera N (la successione di Fibonacci è una successione di numeri interi non negativi in cui ogni termine viene ottenuto sommando i due termini precedenti: 0 1 1 2 3 5 8 ...).

46 Date N persone, di ciascuna sono dati il peso e l'altezza. Calcolare per ognuna l'indice di obesità = peso diviso l'altezza. Si conti man mano il numero di quelle che hanno obesità maggiore di un valore K prefissato.

In un mese una società di assicurazioni ha stipulato N contratti di assicurazione su motociclette secondo la seguente formula:

- 47**
- se la moto ha cilindrata maggiore di 350, il costo dell'assicurazione è uguale a una quota fissa Q più $L \cdot 30.000$ per ogni milione del prezzo della moto;
 - altrimenti il costo è uguale alla quota fissa Q più $L \cdot 20.000$ per ogni milione del prezzo della moto.

Quanto ha incassato la società alla fine del mese?

48 In un quiz vengono poste a un concorrente un certo numero di domande facili e difficili. Se risponde giusto a una domanda facile guadagna 2 punti, a una domanda difficile 4 punti. Se risponde sbagliato a una domanda facile perde 4 punti, a una domanda difficile perde 2 punti?

49 Conoscendo le vendite di copie di un quotidiano in un mese, calcolare la media

giornaliera di copie vendute e trovare il giorno in cui si è registrata la vendita massima. (Controllare l'esattezza del numero di giorni del mese).

50 Per N città vengono registrate le temperature minime e massime di una giornata. Stampare alla fine il nome della città più fredda e di quella più calda. È un problema di ricerca del minimo e del massimo. La città più fredda si intende quella con la temperatura più bassa. La più calda è quella con temperatura più alta.

51 Dato un elenco di persone, con nome, città e data di nascita, stampare il nome del più giovane della città di Milano.

52 Dati N numeri reali, determinare il massimo divisore di un numero K arbitrario.

53 Dati N numeri determinare il massimo dei numeri pari e di quelli dispari.

54 Dato un elenco di N numeri, scegli quelli che sono maggiori di 10 e minori di 100. Di questi calcola la somma e stampa il risultato.

Dato un numero N calcolare il suo quadrato sommando i primi N numeri dispari.

Esempio: $N = 7$ quadrato di $7 = 49$

Ordine numeri dispari:

1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10

55 numero dispari:

1 3 5 7 9 11 **13** 15 17 19

Somma numeri dispari:

1 4 9 16 25 36 **49** 64 81 100.

56 Progettate un algoritmo che legga un numero primo $b < a$ e scriva quante volte a è divisibile per b . Per esempio se $a=162$ e $b=3$, a è divisibile 4 volte per b .

57 Progettate un algoritmo che scriva tutte le coppie di numeri che danno per prodotto 60.

58 Progettate un algoritmo che scriva tutte le coppie di numeri pari la cui somma è 20.

59 Progettate un algoritmo che scriva tutte le coppie di numeri naturali la cui somma è 20.

60 Costruite un algoritmo in grado di individuare quali, tra i numeri naturali di una lista, sono uguali a (o maggiori, o minori di) un assegnato numero k .

61 Determinare i quadrati perfetti da 1 a 100.

62 Calcolare il quoziente fra due numeri applicando il metodo delle sottrazioni ripetute.

63 Calcolare il prodotto fra due numeri applicando il metodo delle addizioni ripetute.

64 Calcolare la potenza applicando il metodo delle moltiplicazioni ripetute.

65 Date le altezze di N persone, calcola e stampa la loro altezza media. Inoltre se la media è maggiore o uguale a 170 stampa il messaggio "GIGANTI" altrimenti il messaggio "BASSOTTI".

66 Dati N voti calcolare e stampare la loro media. Inoltre se la media è ≥ 6 stampare il messaggio "PROMOSSO" altrimenti il messaggio "RESPINTO".

67 Dati N numeri visualizzare solo i pari.

68 Dato un numero naturale N stamparne la tabellina.

69 Determinare i numeri primi da 2 fino ad N.

70 Determinare i divisori di un numero naturale N.

71 Scomporre un numero in fattori primi.

- 72** Stampare i numeri naturali da 0 a 100.
- 73** Stampare i numeri dispari da 1 a 99.
- 74** Stampare i numeri pari da 100 a 0.
- 75** Scrivere un algoritmo che visualizzi sullo schermo i numeri naturali da 1 a 10, il loro quadrato, il loro cubo.
- 76** Scrivere un programma che visualizzi i numeri da 100 a 5 ad intervalli di 5.
- 77** Dati N quadrati, calcolarne il perimetro e l'area.
- 78** È dato un elenco di N oggetti formato da: nome della sostanza, peso, volume. Di ciascun oggetto calcola il peso specifico e comunica il nome delle sostanze che hanno peso specifico maggiore di 1.
- 79** Dati dieci numeri in ingresso, calcolare la somma di quelli di posto dispari (il 1° più il 3° più il 5°, ecc.) e la somma di quelli di posto pari (il 2° più il 4° più il 6°, ecc.). Calcolare poi la differenza tra le due somme e mandare in uscita, dei dieci numeri, solo quelli che non superano tale differenza.
- 80** Dati N numeri interi determinare il minimo fra i valori dispari.
- 81** Leggere due sequenze ordinate di interi e stabilire se vi sono degli elementi in comune.

Cicli Indefiniti

- 1** Leggere una sequenza di numeri; al primo zero incontrato, determinare quanti numeri sono stati letti e la loro somma.
- 2** Leggere una sequenza di numeri. Terminare la lettura quando si incontra un numero dispari e stampare quanti numeri sono stati letti e quanti fra essi sono risultati diversi da zero.
- 3** Leggere una sequenza di numeri interi. Terminare la lettura quando si incontra un valore pari a 9999. Determinare quanti sono stati i valori pari e i valori dispari.
- 4** Leggere e sommare una quantità indefinita di numeri reali finché, la loro somma diventa uguale a zero.
- 5** Leggere una sequenza di numeri finché non viene superato il numero N. Determinare la somma dei multipli di un numero A.
- 6** Leggere una sequenza di numeri reali; determinare quanti valori sono interi (senza la parte decimale) ed effettuarne la somma. Terminare la lettura quando si incontra un valore uguale a -999.
- 7** Leggere da tastiera un numero imprecisato di coppie di numeri interi. Terminare la lettura quando il primo dei due termini risulta uguale a zero. Contare le coppie che hanno il prodotto multiplo di un numero intero K.
- 8** Leggere una sequenza di numeri reali; determinare il numero di valori che sono vicini ad un numero K arbitrario meno di 0.5. Terminare la lettura quando si incontra un valore uguale a 999.
- 9** Realizzare una operazione di 'input controllato' in modo che vengano accettati soltanto numeri il cui valore assoluto sia compreso tra 5 e 10.
- 10** Alla fine dell'anno vengono esaminati i risultati studente per studente: si contano i bocciati e i promossi delle classi prime e si calcolano le percentuali di bocciati e promossi sul totale degli studenti contati. In questo caso supponiamo di non conoscere il numero esatto degli studenti da esaminare. Stabiliremo perciò che l'inserimento del carattere «0» (ad esempio) durante la richiesta della classe, abbia significato di 'fine inserimento dati' e quindi di chiusura dell'iterazione.
- 11** Inserire da tastiera una sequenza di numeri, finché, la loro somma non supera il valore 200, e contarli.
- 12** «La mamma va al mercato e compra n1 kg di una merce avente costo unitario c1, n2 kg

di una merce avente costo c_2, \dots , e così via. Si vuole sapere quanto ha speso in totale la mamma per ogni tipo di merce e quanto ha speso in totale». Scrivere un programma che risolve questo problema facendo la convenzione che l'elenco si ritiene esaurito quando si legge una quantità di merce pari a 0.

- 13** Leggere una sequenza di interi e fermarsi quando si sono letti tutti i numeri interi compresi fra k_1 e k_2 . Segnalare l'eventuale presenza di numeri già inseriti. Dare ogni volta l'elenco di tutti i numeri forniti nel caso venga fornito un numero non compreso fra k_1 e k_2 .
-

Esercizi sulla Ricorsione

-
- 1** Descrivere una procedura ricorsiva che calcoli l' n -esimo elemento della successione di Fibonacci.
-

Il M.C.D.(a,b) può essere calcolato con un procedimento ricorsivo basato sulle seguenti relazioni:

1. se $a > b$
2. allora $M.C.D.(a,b) = M.C.D.(a-b,b)$;
3. $M.C.D.(a,b) = M.C.D.(b,a)$;
4. $M.C.D.(a,a) = a$.

Descrivere una procedura ricorsiva, basata sulle relazioni precedenti, che calcoli $M.C.D.(a,b)$.

- 3** L'algoritmo di ricerca binaria si presta anche ad una realizzazione come procedura ricorsiva. Infatti il processo di suddivisione della tabella può essere applicato ricorsivamente alle varie sottotabelle individuate fino a quando la sottotabella non si riduce ad un unico elemento. Scrivere una tale procedura tenendo conto delle seguenti convenzioni: la chiave da ricercare è K , l'insieme su cui operare è un vettore V di N elementi, i limiti inferiore e superiore della sottotabella individuata sono indicati da t e u rispettivamente.
-

- 4** Scrivere un programma per il calcolo del fattoriale di un numero (con $0! = 1$ per definizione) in modo ricorsivo.
-

Definizione ricorsiva dei coefficienti binomiali.

Definiamo per n e k interi,
$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! k!}$$

- 5** $\binom{n}{k}$ si chiama coefficiente binomiale.

Ad esempio
$$\binom{5}{3} = \frac{5!}{2!3!}$$

Dare una definizione per ricorrenza di $\binom{n}{k}$, con n fissato e scrivere un programma basato su tale definizione.

6 Scrivere un programma che calcoli la somma di due interi x e y in modo ricorsivo come segue:
a] $x + 0 = x$
b] $x + (y+1) = (x+y) + 1$.

7 Scrivere un programma che calcoli il prodotto di due interi x e y in modo ricorsivo come segue:
a] $x \cdot 0 = 0$
b] $x \cdot (y+1) = x \cdot y + x$.

8 Scrivere un programma che calcoli la potenza di un intero x elevato ad un altro intero y in modo ricorsivo come segue:
a] $x^0 = 1$
b] $x^{y+1} = x^y \cdot x$.

La letteratura popolare riporta questa filastrocca:
"C'era una volta un re, seduto su un sofà,
che disse alla sua serva: "Raccontami una storia! "
E la serva cominciò:
"C'era una volta un re, seduto su un sofà,
9 che disse alla sua serva: "Raccontami una storia!"
E la serva cominciò:
"C'era una volta un re,

Si vuole una procedura ricorsiva per la stampa della filastrocca; poiché, tale procedura non ha, evidentemente, condizioni di terminazione, prevedere l'introduzione di un parametro che permetta la conclusione del racconto.

10 Scrivere una function ricorsiva che stabilisca se una data stringa è palindroma. Un stringa è palindroma quando risulta uguale al suo rovesciamento.
Esempi: 'AMA', 'ESSE', ...

11 Scrivere una function ricorsiva che effettui la ricerca binaria su una sequenza vettoriale ordinata A[INF..SUP].

12 Scrivere una function ricorsiva che calcoli il prodotto di due numeri naturali tenendo presente che si dispone soltanto dell'operazione di somma, di moltiplicazione per 2 e di divisione per 2.

Esercizi sugli Operatori sugli Interi

- 1** Dato un numero intero N , stabilire se è pari o dispari.
- 2** Dato un numero intero N , stabilire se è divisibile per A . (Controllare il resto della divisione).
- 3** Verificare se un numero dato in input è divisibile sia per 3 sia per 5.
- 4** Verificare se un numero dato in input è divisibile per 3 o per 7.
- 5** Verificare se un numero dato in input è divisibile per 3 ma non per 5.
- 6** Determinare se un numero A ha la stessa parità di un numero B . (Due numeri hanno la stessa parità se sono entrambi pari o entrambi dispari).
- 7** Stabilire se un numero naturale N , diverso da zero, è divisore di altri due numeri qualsiasi.
- 8** Determinare se la potenza a^n è un numero pari (senza effettuare l'operazione).
- 9** Dato il numeratore e il denominatore di una frazione, stabilire se tale frazione è propria, impropria o apparente.
- 10** Dati due numeri interi, stabilire, senza effettuare il calcolo, se la loro somma è pari o dispari.
- 11** Data la base e l'esponente intero di una potenza, stabilire senza effettuare il calcolo, il segno di tale potenza.
- 12** Data la base intera e l'esponente intero di una potenza, stabilire senza effettuare il calcolo, se tale potenza risulta pari o dispari.
Conoscendo la misura di un tempo espressa in minuti, convertirla in ore e minuti.
- 13** Esempio: se il numero dei minuti è 100, si dovrà ottenere, in uscita dal programma, 1h 40m.
Conoscendo la misura di un tempo espressa in secondi, convertirla in ore, minuti e secondi.
- 14** Esempio: se il numero dei secondi è 1630, si dovrà ottenere, in uscita dal programma, 0h 27m 10s.
- 15** Considerare due misure di tempo espresse in ore e minuti primi; scrivere un programma che calcoli la differenza fra la prima e la seconda misura esprimendola in ore e minuti primi.
- 16** Considerare due misure di tempo espresse in ore e minuti primi; scrivere un programma che calcoli la somma fra la prima e la seconda misura esprimendola in ore e minuti primi.

Esercizi sulle Stringhe

- 1** Data una stringa di caratteri di lunghezza assegnata determinare quante volte un certo carattere vi è contenuto.
- 2** Date due stringhe, la prima di lunghezza m e la seconda di lunghezza n ($m > n$) riconoscere se la seconda stringa è contenuta nella prima.
- 3** Data una stringa di lunghezza assegnata costruirne altre due una coi caratteri di posto dispari (della prima) e l'altra coi caratteri di posto pari. Determinare il numero di caratteri delle due stringhe costruite.
- 4** Date due stringhe di uguale lunghezza costruire una terza stringa contenente tutti i caratteri delle precedenti posti alternativamente uno della prima e uno della seconda.
- 5** Dato in cifre decimali un numero intero minore di 100 scriverlo in lettere. (Si faccia attenzione alla irregolarità dei nomi dei numeri da 1 a 20).
- 6** Dato in cifre decimali un numero intero minore di 1000 scriverlo in lettere. (Si utilizzi la esperienza/acquisita risolvendo l'esercizio precedente).
- 7** Data una stringa ricavare una stringa contenente solo lettere dell'alfabeto (maiuscole e minuscole) lasciando al posto di altri caratteri degli spazi bianchi.
- 8** Data una stringa di n caratteri trasformare la prima lettera in maiuscolo.
- 9** Data una stringa di n caratteri stampare tutte le lettere in maiuscolo.
- 10** Si debba risolvere il problema di tradurre un numero in lettere per la stampa di assegni bancari. Si scriva un sottoprogramma che, ricevendo il numero da tradurre, in forma opportuna, ed il nome dell'area che deve contenere la traduzione, provveda a fornire tale traduzione. Si supponga il numero intero, al massimo di 9 cifre.
- 11** Trasformare una data nella forma gg/mm/aa nella forma in lettere.
Esempio: 10/10/88 --> 10 ottobre 1988.
- 12** Una somma di denaro viene versata il giorno G1 e viene ritirata il giorno G2. Calcolare la differenza in giorni fra le due date che sono digitate nella forma GG/MM/AA.
- 13** Stabilire se un numero N è naturale oppure no senza la funzione INT.
- 14** Immessa da tastiera una parola determinare da quante lettere è formata.
- 15** Stabilire di quante cifre è composto un numero.
- 16** Determinare se una parola inizia per vocale o consonante.
- 17** Stabilire, senza la funzione INT, se un numero è divisibile per 100.
- 18** Stabilire se un numero è divisibile per 4 applicando il relativo criterio di divisibilità.
- 19** Dato un numero stabilire se è divisibile per 7 applicando il relativo criterio di divisibilità.
- 20** Stabilire se un numero è divisibile per 3 applicando il relativo criterio di divisibilità.
- 21** Stabilire se un numero è divisibile per 1000.
- 22** Scrivere un programma che elimini gli spazi bianchi da una stringa S letta in ingresso.
- 23** Scrivere il numero di vocali contenute in una stringa S .
- 24** Immesso da tastiera un verbo, comunicarne la desinenza.
- 25** Stabilire se un numero è dispari controllando la cifra meno significativa.
- 26** Stampare una parola in ordine inverso a quello in cui è stata scritta.
- 27** Dato un vettore contenente n caratteri verificare se al suo interno ci sono elementi posti

in una sequenza data e quante volte vi è contenuta.

28 Una "palindrome" è una parola che può essere letta nello stesso modo sia da destra verso sinistra che da sinistra verso destra, ad esempio: otto, Ada. Descrivere un algoritmo che, data una parola costituita da k lettere rappresentate come $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$, stabilisce se la parola è una palindrome oppure no.

Si scrivano le seguenti funzioni personali per la elaborazione di stringhe di caratteri, che realizzano le seguenti operazioni:

1. concatenazione di due stringhe;
 2. ricerca di una stringa in una data;
 - 29 3. determinazione della lunghezza di una stringa;
 4. conversione di una stringa con caratteri numerici in un numero;
 5. conversione di un numero in una stringa di caratteri;
 6. confronto fra due stringhe;
-

30 Eliminare, da una frase, gli spazi ripetuti lasciandone uno solo.

31 Leggere un vettore di parole terminante la con parola fine. Restituire lo stesso vettore con le parole scritte al contrario.

Esempio: PIPPO CASA FINE --> OPPIP ASAC FINE.

32 Contare, su 70 caratteri dati da tastiera, quante volte c'è il carattere '\$'.

33 Data una stringa di caratteri determinare se vi è contenuta una sottostringa data S di K caratteri e quante volte ricorre.

Costruire due frasi (lunghe max 300 caratteri l'una) contenenti parole (lunghe max 20 caratteri l'una) e risolvere i seguenti problemi:

1. dire quale delle due frasi contiene più parole;
 2. dire in quale frase è presente la parola più lunga ed in quale quella più corta (stamparle);
 3. stampare le parole in comune tra le due frasi;
 - 34 4. stampare le parole presenti nella 1ª frase ma non nella seconda, e viceversa;
 5. costruire una terza frase con le parole del punto "C" e stamparla;
 6. ordinare in modo alfabetico le parole della frase costruita nel punto "E", creando quindi una 4ª frase e stamparla;
 7. dire se nella 1ª frase ci sono parole ripetute più volte (stamparle);
 8. fare lo stesso del punto "G" sulla 2ª frase.
-

Data una sequenza di parole terminata dalla parola "FINE", si vuole sapere, per ogni parola, se è formata da più vocali o da più consonanti.

- 35**
1. descrivere un possibile algoritmo che risolva l'esercizio proposto;
 2. sviluppare il procedimento in Linguaggio di Progetto;
 3. realizzare il programma corrispondente in linguaggio C.
-

36 Data una stringa dire se in essa risultano correttamente bilanciate le parentesi tonde, quadre e graffe.

37 Realizzare in linguaggio C un programma che leggendo in ingresso una sequenza di parole terminata con "FINE", conti quante di esse hanno almeno una delle seguenti consonanti doppie: "p", "r", "s", "t".

38 Determinare quante volte un elemento è ripetuto in una certa stringa di n elementi.

Esercizi sui Vettori

- 1** Costruire un vettore di N elementi con valori letti da tastiera e visualizzarli.
- 2** Costruire un vettore di N posizioni, inserendo in ogni elemento il valore del suo indice.
- 3** Caricare un vettore di N posizioni, stampando la somma dei suoi elementi.
- 4** Dato un vettore di N elementi, determinare se ciascun elemento è pari o dispari.
- 5** Caricare da tastiera un vettore di N elementi. Scorrendo il vettore, al primo zero incontrato stampare la somma di tutti gli elementi considerati e il loro numero.
- 6** Dato un vettore di N posizioni, stampare la somma dei numeri pari in esso contenuti e la somma dei numeri dispari.
- 7** Dato un vettore numerico di N posizioni determinare la somma delle componenti positive e quella delle componenti negative.
- 8** Dato un vettore numerico di N posizioni stampare la media aritmetica dei valori pari e dei valori dispari.
- 9** Dato un vettore di N elementi stampare l'elemento maggiore e il suo indice.
- 10** Dato un vettore numerico di N posizioni caricato in memoria determinare il valore più grande e quello immediatamente inferiore (il secondo), indicandone la posizione.
- 11** Dato un vettore di N posizioni determinare l'elemento minimo, l'elemento massimo e le loro posizioni.
- 12** Dato un vettore numerico di N posizioni al primo elemento dispari stampare quanti valori diversi da zero si sono incontrati, il numero dispari incontrato e la sua posizione nel vettore.
- 13** Dato un vettore numerico di N posizioni caricato in memoria, ordinarlo in ordine crescente e stamparlo.
- 14** Mettere il contenuto della prima posizione di un vettore nell'ultima e quello dell'ultima nella prima; il secondo nella penultima, ecc. (Vettore di dimensione N).
- 15** Dato un elenco di nomi, controlla se un nome è compreso nell'elenco.
- 16** Dati due array di numeri naturali A(N), B(M) e supponendo che essi siano stati ordinati in modo crescente, costruire un array F con N + M elementi ordinati nello stesso modo.
- 17** Data una stringa di N caratteri alfabetici caricata in un vettore, calcolare la frequenza di una lettera data in input.
- 18** Caricare in memoria un vettore numerico di N posizioni e calcolare la media degli elementi interni all'intervallo [A..B] (estremi compresi) e la media di quelli esterni; calcolare altresì la percentuale degli elementi esterni ed interni all'intervallo.
- 19** Leggere N numeri reali e memorizzarli in un vettore NUM di N elementi. Calcolare i quadrati degli N numeri e memorizzarli ordinatamente in un vettore QUADR di N elementi. Stampare i numeri ed i loro quadrati in una tabella opportuna.
- 20** Nei vettori A e B, ciascuno di N elementi, sono memorizzate due parole di N caratteri ciascuna, un carattere per ogni elemento di vettore. Verificare se le due parole sono uguali ed in caso contrario determinare quale delle due parole precede l'altra nell'ordine alfabetico.
- 21** Si leggano dall'esterno N numeri reali e si memorizzino in un vettore. Verificare che il vettore sia ordinato nel seguente modo:
 - il primo numero sia maggiore di tutti gli altri;
 - il secondo numero sia minore di quelli che seguono;
 - il terzo numero sia maggiore di quelli che seguono;
 - il quarto numero sia minore di quelli che seguono e così via con lo stesso criterio.

Se il vettore non è ordinato metterlo in ordine. Il vettore deve essere stampato secondo un prospetto del tipo seguente:

INDICE ELEM.	VALORE	INDICE ELEM.	VALORE
1	350.54	2	6.45
3	330.85	4	8.12
5	317.19	6	13.70
...
...

- 22** Leggere dall'esterno N numeri aventi al massimo 3 cifre, interi positivi, e memorizzarli in un vettore VET di N elementi. Contare le frequenze con le quali i numeri si ripartiscono nelle decadi 0-9, 10-19, ..., 980-999 e memorizzare tali frequenze nel vettore DEC. Stampare i risultati.
- 23** Dopo aver caricato un vettore numerico, confrontare la somma delle componenti di indice pari con la somma delle componenti pari e dire se la somma maggiore è divisibile per un assegnato valore K ($K <> 0$).
- 24** Dato un vettore di N elementi, contenente valori numerici, separare i valori positivi da quelli negativi, memorizzandoli in due vettori distinti. Segnalare la posizione occupata all'interno del vettore dagli elementi nulli e calcolarne il numero.
- 25** In un vettore alfanumerico trovare la stringa (o le stringhe) di lunghezza maggiore, precisandone la posizione occupata all'interno del vettore.
- 26** Ordinare un vettore alfanumerico in base alla lunghezza delle sue componenti (per prima la stringa di lunghezza minore, e così via fino all'ultima stringa che è quella di lunghezza maggiore).
- 27** Gli elaboratori sono spesso usati per eliminare voci doppie da un elenco. Negli esempi si possono includere l'elaborazione di elenchi di firme per una petizione, elenchi e nomi di indirizzi, elenchi di numeri di identificazione (come il numero di codice fiscale). Dato quindi un elenco di voci ottenerne un altro senza le voci duplicate, e con le voci rimanenti sempre nello stesso ordine dell'elenco originale e stamparlo.
- 28** Dato un vettore di N elementi costruire due vettori tali che contengano uno gli elementi dei posti pari e l'altro dei posti dispari.
- 29** Memorizzata in un vettore una frase lunga N caratteri (un carattere per ogni posizione) trovare le parole formate da tre lettere.
- 30** Dati 2 vettori V1 e V2 di dimensione N e M costruire il vettore V3 somma degli altri due prendendo in considerazione $N = M$ oppure $N * M$.
- 31** Stampare il calendario del 1990 sapendo che l'ultimo giorno del 1989 sarà domenica.
- 32** Dato un vettore di dimensione N trovare il massimo, stamparne la posizione e sostituirlo con zero; trovare il successivo massimo stamparne la posizione e sostituirlo con zero, e così via fino a quando tutti gli elementi del vettore risulteranno nulli.
- Si vuole stampare un calendario per un anno compreso tra il 1975 ed il 1999. Si sa che il primo gennaio 1975 era mercoledì. Inoltre si sa che gli anni bisestili sono quelli divisibili per 4, ma non sono bisestili quegli anni che sono divisibili per 100 e non per 400. Il dato di ingresso è un numero compreso tra 1975 e 1999. Il calendario deve essere in forma tabellare così:

33

GENNAIO							FEBBRAIO
D	L	M	M	G	V	S	
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

12	13	14	15	16	17	18
...
...

Supponiamo di avere, già registrate nella memoria del nostro calcolatore, due serie di numeri, costituite da 20 elementi ciascuna. Gli elementi sono numeri interi e sono in disordine. Si desidera:

- 34**
- ordinare gli elementi di ciascuna serie in ordine crescente;
 - dopo aver ordinato le due serie, fonderle in un'unica serie formata da 40 elementi senza distruggere le due serie già ordinate precedenti;
 - stampare gli elementi della serie finale secondo un idoneo tracciato.
- 35** Dati 2 vettori numerici A e B, di dimensione N, trovare il minimo e il massimo e stabilire quale dei due vettori ha il massimo campo di variazione (elemento MAX - elemento MIN).
- 36** Dato un vettore numerico di N posizioni calcolare la media aritmetica delle componenti in posizione dispari e la media aritmetica di quelle in posizione pari. Determinare quale è la media maggiore.
- 37** Dato un vettore numerico di N posizioni, memorizzare in un vettore gli indici degli elementi uguali a K. Stampare il vettore V indicandone il numero di elementi.
- 38** Dato un vettore numerico, di dimensione N, costruire due vettori A e B contenenti rispettivamente gli elementi pari e quelli dispari e stamparli.
- 39** Dato un vettore numerico V, di dimensione N, costruire 2 vettori A e B contenenti rispettivamente gli elementi negativi e positivi (escludere gli elementi nulli). Costruire un vettore C contenente alternativamente un elemento dispari e uno pari. Se i vettori A e B hanno dimensioni diverse procedere alla costruzione di C fino a quando ci sono elementi sia di A che di B. Stampare il vettore C e quanti elementi sono rimasti inutilizzati del vettore più lungo.
- 40** Dati 2 vettori numerici B e E, di dimensione N, contenenti rispettivamente base ed esponente, determinare qual è la potenza maggiore, la potenza minore e i loro indici.
- 41** Dato un vettore numerico, di dimensione N, determinare il valore minore, quante volte questo ricorre e le posizioni all'interno della lista.
- 42** Per N città vengono lette il nome la temperatura massima e minima registrate in una giornata. Stampare il una tabella le temperature e i nomi delle città. Alla fine stampare le città con la temperatura più fredda e quelle con la temperatura più calda.
- 43** Le temperature minime registrate nei giorni di un mese sono organizzate in una tabella. Calcolare la media delle temperature rilevate nel mese e stampare la media. Si stampino poi i giorni del mese in cui le temperature sono state inferiori alla media mensile.
- 44** Dato un elenco di studenti con la lingua straniera scelta, estrarre i nomi degli studenti che hanno scelto di studiare inglese e di questi fare l'elenco alfabetico.
- 45** Dato un vettore numerico, di dimensione N, calcolare la media aritmetica e stampare gli elementi inferiori a tale valore.
- 46** Dato un elenco di libri con autore, argomento e prezzo determinare il volume con il prezzo minimo, il volume con il prezzo massimo scegliendoli fra quelli che riguardano un argomento dato in input. Se non vi sono volumi corrispondenti all'argomento proposto stampare un appropriato messaggio.
- 47** È dato un elenco di N studenti con nome, classe, voto finale. Stampare il voto più basso, quello più alto e il nome e la classe degli studenti ai quali appartengono. Calcolare la media aritmetica dei voti e verificare se è sufficiente o insufficiente. Stampare nome e classe degli studenti che hanno il voto finale inferiore alla media aritmetica dei voti. Contare il numero dei promossi e dei respinti e calcolarne le rispettive percentuali. Stampare l'elenco dei promossi cioè di coloro che hanno il voto finale sufficiente.
- 48** Dato un vettore numerico, di dimensione N, trovare il più piccolo e il più grande divisore di K e la loro posizione all'interno del vettore.

49 Si ha un elenco di articoli di magazzino formato da descrizione, giacenza, prezzo acquisto, prezzo vendita IVA esclusa. Determinare la valorizzazione di magazzino e stampare un listino alfabetico riportante descrizione, prezzo di vendita senza IVA e con IVA 20%.

In un concorso pubblico ogni candidato ha affrontato due prove: una scritta e una orale. Eseguire la media aritmetica dei punteggi di ciascun candidato e memorizzarla in un apposito vettore. Stampare due elenchi, come sotto specificato:

- 50
- ordine alfabetico per nominativo;
 - ordine in base al punteggio (dal più alto al più basso).

Gli elenchi devono riportare: nominativo, punteggio medio, IDONEO/NON IDONEO. Sono idonei i candidati che hanno ottenuto un punteggio medio sufficiente. Determinare infine la percentuale degli idonei e dei non idonei.

51 In un concorso pubblico ogni candidato deve affrontare due prove, una scritta e una orale. Accedono alla prova orale i candidati che hanno ottenuto un punteggio sufficiente nella prova scritta. Caricare in un vettore i nominativi e i punteggi della prova scritta e stampare un elenco alfabetico riportandovi nominativo, punteggio, IDONEO/NON IDONEO. Caricare in un ulteriore vettore i punteggi della prova orale dei soli candidati idonei all'orale. Stilare la graduatoria definitiva per punteggio (media delle due prove), dal più alto al più basso. Determinare infine:

- % degli idonei all'orale;
- % dei non idonei all'orale;
- % degli idonei nella graduatoria definitiva;
- % dei non idonei nella graduatoria definitiva.

Si ha un elenco di N studenti, formato da nome, classe, giudizio scritto, giudizio orale. Determinare:

- 52
- nome e classe dello studente con migliore giudizio scritto;
 - nome e classe dello studente con peggiore giudizio scritto;
 - nome e classe dello studente con migliore giudizio orale;
 - nome e classe dello studente con peggiore giudizio orale;
 - nome e classe dello studente con migliore giudizio globale;
 - nome e classe dello studente con peggiore giudizio globale;
 - percentuale dei promossi e dei respinti.

53 Si ha un elenco di studenti, formato da nome, classe, sesso. Stampare l'elenco alfabetico dei maschi e l'elenco alfabetico delle femmine.

54 Si ha un elenco di studenti di scuola media formato da nome e classe. Stampare gli elenchi alfabetici della classe prima, seconda, terza.

55 Dato un elenco di libri, formato da titolo, autore, argomento, stampare l'elenco alfabetico per autore dei volumi riguardanti un argomento dato in input.

Si conoscono i movimenti effettuati su un C/C di una banca. Ogni movimento è definito da data, causale, somma. Conoscendo il saldo iniziale determinare il saldo finale in base ai movimenti effettuati, producendo un prospetto come sotto evidenziato:

56

DATA	DESCRIZ.	DARE	AVERE	SALDO
.....
.....
.....

Se la somma è positiva è in DARE, se negativa è in AVERE.

Si hanno N schede di magazzino riportanti: codice, descrizione, giacenza, prezzo di acquisto, prezzo di vendita. Leggere i movimenti effettuati durante una giornata lavorativa aggiornare le schede del magazzino. I movimenti di magazzini sono descritti da codice articolo e quantità (se la quantità è positiva si tratta di un carico se invece è negativa di uno scarico).

Se un articolo non è in magazzino, stampare il messaggio:
"ARTICOLO NON IN MAGAZZINO".

57 Se la giacenza è zero, stampare il messaggio:
"ARTICOLO CON GIACENZA A ZERO".

Se la quantità disponibile è inferiore a quella richiesta, stampare il messaggio:
"ARTICOLO Q/TA' - quantità non sufficiente-",

e richiedere nuovamente la quantità da scaricare.

Stampare la situazione di magazzino dopo la movimentazione producendo un prospetto ordinato per codice.

Stampare il valore della merce presa in carico e il valore della merce venduta.

58 Dato un vettore numerico verificare se i suoi n elementi sono in ordine crescente.

59 Riempire un vettore numerico di n elementi con valori compresi fra 0 e 10 e che abbiano parte decimale uguale a zero o 0.5.

60 Dati 2 vettori verificare se contengono gli stessi elementi.

61 Dato un vettore numerico di n elementi determinare qual è l'elemento (o gli elementi) che si ripete più volte e quante volte si ripete.

62 Cercare un elemento X nella porzione di vettore delimitata da due indici (non negativi per ipotesi).

63 Dato un vettore numerico di N posizioni, verificare se i suoi elementi sono in ordine crescente.

64 Dato un vettore numerico di N elementi, verificare se un valore dato è presente fra i suoi componenti; se è compreso evidenziare il numero di volte che si ripete in caso contrario dare in uscita un opportuno messaggio.

65 Dato un vettore di N elementi verificare se al suo interno ci sono elementi posti in una sequenza data e quante volte vi è contenuta.

66 Dati due vettori, entrambi di N elementi, verificare se contengono gli stessi elementi.

67 Dato un vettore numerico determinare qual è l'elemento (o gli elementi) che si ripete più volte e con quale frequenza.

Leggere un vettore di interi positivi (max 50 numeri, ma possono essere anche di meno) e dire se questi hanno un divisore intero comune e dire quale.

Esempio 1:

se il vettore contiene:

68 30 15 9 12 6 18 6 18 21

il divisore comune esiste ed è 3

Esempio 2:

se il vettore contiene:

5 9 18 15 31

allora il divisore comune non esiste.

Leggere tre vettori di float (max 50 numeri l'uno, e non necessariamente lunghi uguali) e dire se uno dei tre vettori contiene esattamente l'insieme dei valori che rappresenta l'intersezione degli insiemi di valori contenuti dagli altri due.

Esempio:

69 Vettore 1 --> 3 5 1 4 3 7 1 2

Vettore 2 --> 5 1 4 2

Vettore 3 --> 4 1 10 15 2 5 9

il vettore 2 è l'intersezione dei vettori 1 e 3.

Realizzare un programma in linguaggio C che, letto un vettore di 100 reali, dica quante volte avviene che, prendendo tre reali consecutivi del vettore R1, R2 e R3, sia verificata una delle seguenti condizioni:

70 $R1 + R2 = R3$

$R1 - R2 = R3$

$R1 * R2 = R$.

71 Leggere un vettore A[1..N] di interi e scrivere gli indici degli elementi di massimo o minimo relativo. Un elemento A[I] è di massimo (minimo) relativo quando il precedente A[I-1] e il successivo A[i+1] sono entrambi minori (maggiori) di A[I].

72 Leggere e memorizzare in due vettori due insiemi A e B di interi compresi fra 1 e un certo Kmax. Costruire quindi un terzo vettore C costituito dall'unione degli altri due.

73 Come il precedente per l'intersezione di A e B.

74 Dato un vettore di numeri reali si vuole produrre in uscita la corrispondente sequenza normalizzata, cioè la sequenza dei numeri compresi tra -1 e 1 ottenuti dividendo ciascun numero per il massimo valore assoluto di tutta la sequenza.

Dato un vettore di numeri interi (positivi e negativi) si vuole sapere qual è la porzione di sequenza che rende massima la somma dei suoi elementi.

Ad esempio, dato il vettore:

75

31	-41	59	26	-53	58	97	-93	-23	84
		↑				↑			
		(3)				(7)			

si deve restituire 3 e 7 come indici delimitatori della porzione richiesta.

Esercizi sugli Array

- 1** Caricare da tastiera una matrice MAT di N righe per M colonne.
- 2** Memorizzare in una matrice a dieci righe e dieci colonne i valori della tabellina pitagorica.
- 3** Memorizzare in una matrice a 30 righe e 3 colonne, il cognome, il nome e la città di residenza di 30 ragazzi.
- 4** Memorizzare in una matrice a N righe e 3 colonne, i primi N numeri interi, i loro quadrati, i loro cubi e stamparla.
- 5** Caricare una matrice MAT di N righe per M colonne, inserendo in ogni elemento il prodotto fra i suoi indici.
- 6** Caricare da tastiera una matrice MAT di N righe per M colonne e stampare la somma di tutti i suoi elementi.
- 7** Supposto di aver caricata in memoria una matrice MAT di N righe per M colonne, ordinare ogni riga in ordine crescente.
- 8** Ad una gara partecipano N concorrenti: di ogni partecipante si conosce il numero di iscrizione, il nome, il tempo impiegato. Stampare il numero e il tempo di quelli che hanno impiegato meno di 2 ore. Determinato poi il tempo del vincitore, stampare l'elenco dei distacchi degli altri concorrenti.
- 9** Ad ogni persona che fa parte di un gruppo corrisponde un codice e un nome. Vengono introdotti in input N nomi con il codice. Scrivere poi il procedimento che consente di stampare il nome della persona corrispondente al codice richiesto.
- 10** Confronta la colonna vincente del totocalcio con le N colonne giocate. Per ciascuna colonna fornisci il numero dei risultati esatti.
- 11** Data una matrice quadrata di numeri reali cioè costituita da N righe ed N colonne, determinare la matrice trasposta della matrice data, cioè la matrice ottenuta da quella di partenza scambiando le righe con le colonne.
- 12** Determinare il massimo ed il minimo elemento di un array bidimensionale A(M,N) fornendo anche la posizione, indice di riga e indice di colonna, all'interno dell'array.
- 13** Determinare il valore della somma degli elementi delle colonne di un array bidimensionale A(M,N).
- 14** Riempire un vettore con i nomi di N ragazzi. Riempire altresì una matrice numerica di dimensioni N x 5 con i voti di N studenti. I voti per ciascun ragazzo dovranno essere al massimo 5. Calcolare la media dei voti di ciascuno studente e memorizzarla in un vettore MEDIA di N posizioni. Calcolare anche la media globale degli N studenti. Infine stampare una tabella riportante i nomi degli studenti, la media e il relativo giudizio (sufficiente, buono,...).
- 15** Data una tabella contenente la classifica generale del campionato di calcio di serie A e una tabella contenente i risultati di una giornata di campionato, aggiornare la classifica generale.
- 16** Controllare se in una tabella che rappresenta la classifica generale del campionato di calcio di serie A sono contenuti errori nelle colonne delle reti, delle partite, dei punti e della media (cioè controllare la consistenza dei dati: per esempio la somma di tutte le reti fatte da tutte le squadre deve essere uguale a quella di tutte le reti subite).
- 17** Conoscendo la classifica generale al termine di una certa tappa del giro d'Italia e l'ordine di arrivo della tappa successiva con l'indicazione del tempo impiegato dal primo e dei distacchi di tutti gli altri, calcolare la nuova classifica generale. Si supponga che non ci siano stati ritiri e si ricordi che la classifica generale è una tabella ordinata per tempi

crescenti.

Nella tabella seguente sono presentate le vendite settimanali (in milioni di lire) di una catena di tre supermercati ognuno dei quali è diviso in quattro reparti:

19	Supermercato	1	2	3	4
	1	21	8	22	41
2	31	11	11	36	
3	15	19	23	29	

Scrivere un programma che accetti come input i dati di un array di ordine 3 x 4 dando come output le vendite complessive settimanali del singolo supermercato e della catena nel suo insieme.

Scrivere un programma che legga dati, riga dopo riga, da una tabella simile a quella mostrata qui sotto. Dopo aver letto tutte le righe della tabella, il programma dovrebbe visualizzare il numero della riga in cui la somma dei valori risulti massima, il valore di tale somma, e il contenuto della linea trova in questo modo.

Esempio :

91 46 55

43 59 83

19 64 47 45

94 25 91

51 24 96

Il programma dovrebbe gestire un numero variabile di linee in ingresso. L'uscita dovrebbe avere approssimativamente il seguente formato:

SOMMA MASSIMA: 210

NELLA RIGA: 4

CONTENUTO: 94 25 91.

20 Leggete 6 valori interi da ognuna delle 12 righe immesse (72 valori in tutto). Mettete i dati in un vettore bidimensionale con 12 righe e 6 colonne: ogni riga corrisponde ai dati di una linea. Riordinate i dati in ogni colonna in modo che il valore più piccolo appaia nella prima riga, ed i valori successivamente più grandi nelle righe successive. Visualizzare infine tutti i valori del vettore ordinato. Generalizzare il problema.

21 Data una matrice di ordine N costruire un vettore che contenga gli elementi dispari della matrice.

Data una matrice di N righe e M colonne che contenga una sotto matrice con gli elementi uguale a 1, determinare il numero di righe e di colonne di questa sotto matrice.

22
x x x x x x x
x 1 1 1 x x x x
x 1 1 1 x x x x
x 1 1 1 x x x x
x 1 1 1 x x x x
x x x x x x x

23 Data una matrice N x M trasferire la somma di tutti i numeri della prima riga nel primo

- elemento del vettore, la somma di tutti i numeri della seconda riga nel secondo elemento del vettore e così via.
- 24** Data una matrice 3×3 determinare il determinante di Sarrus.
- 25** Data una lista di alberghi, scegli quello più costoso e calcola il prezzo di pernottamento per una settimana.
- 26** Vengono introdotti N vocaboli con la loro traduzione in lingua straniera. Introdotto poi un testo formato da vocaboli compresi nell'elenco, tradurre il testo vocabolo per vocabolo.
- 27** Data una matrice quadrata caricare la sua diagonale principale in un vettore e trovarne il massimo.
- 28** Scrivere un programma che, lette due matrici dello stesso tipo, stampi la matrice somma.
- 29** Scrivere un programma che, lette due matrici conformabili, stampi la matrice prodotto.
- 30** Scrivere un programma che letta una matrice A e una costante k , stampi la matrice ottenuta moltiplicando per k tutti gli elementi di A ; la nuova matrice è indicata con $k \times A$.
- 31** Scrivere un programma che letta una matrice A , stampi la matrice $-A$ i cui elementi sono gli opposti dei corrispondenti elementi di A .
- 32** Data una matrice A scrivere il vettore V i cui elementi sono la somma degli elementi delle corrispondenti righe di A .
- 33** Data una matrice A scrivere il vettore V i cui elementi sono la somma degli elementi delle corrispondenti colonne di A .
- 34** Scrivere un programma che letta una matrice A calcoli e stampi la somma dei valori assoluti dei suoi elementi.
- 35** Scrivere un programma che, letta una matrice A , calcoli e stampi la somma (senza valore assoluto) degli elementi.
- 36** Scrivere un programma che, letta una matrice, stampi l'elemento di valore assoluto massimo e quello di valore assoluto minimo.
- 37** Scrivere un programma che, letta una matrice A , calcoli e stampi la "C" norma di A ovvero la maggiore tra le somme dei valori assoluti degli elementi di ogni colonna della matrice.
(Stampare oltre alla C-norma anche il numero della colonna alla quale corrisponde).
- 38** Scrivere un programma che, letta una matrice A , calcoli e stampi la "R" norma di A ovvero la maggiore tra le somme dei valori assoluti degli elementi di ogni riga della matrice.
(Stampare oltre alla R-norma anche il numero della riga alla quale corrisponde).
- 39** Scrivere un programma che, letta una matrice A , calcoli la norma euclidea di A ovvero la radice quadrata della somma dei quadrati degli elementi di A .
- 40** Sia data una matrice contenente in ciascuna delle sue n righe la data e la colonna vincente del totocalcio. Letta poi una matrice dello stesso tipo di m righe calcolare per ciascuna colonna i punti realizzati (inoltre se si tratta di un dodici o di un tredici).
Controllare che la schedina abbia la data inclusa fra quelle della matrice risultati.
- 41** Un viandante si trova ad attraversare un ruscello nel quale affiorano dei sassi. Il problema è quello di trovare un percorso che gli permetta di arrivare dall'altra parte senza percorrere giri viziosi. Si supponga di rappresentare il ruscello come una matrice a valori booleani, nella quale il valore di verità true rappresenta un sasso, mentre il valore false rappresenta assenza di sasso. Si suppone altresì che il viandante si trovi nella posizione $1,1$ della matrice e che debba arrivare nella posizione n,n . I vincoli posti riguardano i movimenti i quali debbono consentire il passaggio da un sasso ad un altro a

condizione che questi siano contigui tra di loro o per linee orizzontali o per linee verticali o per diagonale.

Si numerino le 64 casella di una scacchiera come illustrato in figura. Una casella è così individuata da due numeri. Scrivere un algoritmo che, date due coppie di numeri che individuano due caselle, stabilisca se le due caselle sono dello stesso colore oppure no.

42

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	X		X		X		X	
2		X		X		X		X
3	X		X		X		X	
4		X		X		X		X
5	X		X		X		X	
6		X		X		X		X
7	X		X		X		X	
8		X		X		X		X

43 Ordinare una matrice sia per righe che per colonne.

44 Data una matrice numerica di ordine $N \times M$ determinare qual è la riga con il massimo campo di variazione (diff. fra max e min).

45 Data una matrice quadrata di ordine N determinare la somma degli elementi sopra e sotto la diagonale principale.

46 Data una matrice quadrata di ordine N determinare la somma degli elementi sopra e sotto la diagonale secondaria.

47 Data una matrice quadrata di ordine N determinare la somma dei suoi elementi, esclusi quelli delle due diagonali.

48 Data una matrice di ordine $N \times M$ calcolare la somma degli elementi della corona esterna.

Siano dati i primi n numeri naturali: $1, 2, \dots, n$. Si dice quadrato latino di ordine n una matrice quadrata di n righe e di n colonne avente in ogni riga e colonna una delle $n!$ permutazioni dei numeri dati, con la condizione che in ogni riga e colonna non vi siano due numeri uguali.

Ecco, ad esempio, un quadrato latino di ordine 4:

49

1	2	3	4
3	1	4	2
2	4	1	3
4	3	2	1

50 Un quadrato latino si dice normalizzato quando la 1^a riga e la 1^a colonna sono formate dalla permutazione fondamentale 1, 2, 3, ..., n. E' stato dimostrato che i quadrati latini normalizzati di ordine 2, 3, 4, 5, 6, 7 sono rispettivamente in numero di 1, 1, 4, 56, 9408, 16 942 080.

Trovare tutti i quadrati latini normalizzati di ordine 2, 3, 4, 5 e alcuni di ordine 6, 7, 8.

51 Scrivere un programma che, letta una matrice, stampi l'elemento di valore massimo e quello di valore minimo.

52 Modificare il programma dell'es. precedente, stampando l'elemento di valore assoluto massimo e quello di valore assoluto minimo.

53 Modificare il programma dell'es. 57, stampando oltre all'elemento di valore massimo e minimo anche il numero di riga e di colonna dove si trovano.

54 Modificare il programma dell'es. 58 onde stampare anche il numero della riga e della colonna nelle quali si trovano gli elementi di valore assoluto massimo e minimo.

55 Sia data una matrice in cui gli indici di riga rappresentano il tipo di vestito e gli indici delle colonne rappresentano la taglia. In ciascuna posizione della matrice sono memorizzati i mq di stoffa necessari per la confezione di ciascun vestito. Si supponga poi di avere un'altra matrice di N righe per 3 colonne; ogni colonna contiene rispettivamente il tipo del vestito da confezionare, il numero di taglia e la quantità di vestiti.

Si vuole sapere, dopo aver creato tutti i vestiti se è avanzata della stoffa e quanta ne è avanzata.

Esercizi sui File

Si deve organizzare un file che, per ogni elemento, contenga informazioni del tipo:

identificatore elemento - proprietà

Nel file si vogliono elementi in ordine crescente sul campo "identificatore", inoltre si vuole un'organizzazione che permetta di trovare velocemente tutti gli identificatori degli elementi che hanno lo stesso valore nel campo proprietà.

Dare un'ipotesi di struttura per gli elementi del file che permetta di evadere le richieste.

- 1** Scrivere una procedura che, ricevendo come parametro un valore per il campo "Proprietà" produca un elenco di tutti gli "identificatori" degli elementi che hanno quel valore come proprietà".

(Fare tutte le ipotesi aggiuntive che si ritengono necessarie).

Scrivere la parte di programma per creare la prima delle liste che concatenano gli elementi con lo stesso valore nel campo proprietà. Procedimento consigliato: il valore del campo proprietà su cui fare il concatenamento è quello del primo elemento del file. Per concatenare gli elementi, conservare la posizione dell'elemento in cui va inserito il puntatore, scorrere sequenzialmente il file fino al prossimo elemento da concatenare (se c'è), quando si trova, inserire la sua posizione, ottenuta contando le letture, nel campo puntatore dell'elemento conservato prima e quindi proseguire per tutto il file.

Una compagnia di assicurazioni tiene in un file i dati relativi ai clienti (nome, cognome, indirizzo, targa auto assicurata); in un altro file i dati relativi ai contratti di assicurazione (numero polizza, targa auto assicurata, ammontare della rata annuale, dati di scadenza, un campo per indicare se la rata è stata pagata oppure no).

Scrivere un programma che permetta di:

- 2**
1. inviare, quotidianamente, una lettera di invito al pagamento ai clienti la cui rata sia in scadenza "oggi";
 2. comunicare ai clienti che chiedono informazioni sulla cifra da pagare, ma che non ricordano né targa né numero di polizza, la cifra richiesta e, qualora il cliente, ricevuta l'informazione paghi, aggiornare il campo rata pagata o no.
-

- 3** Un file di nome ACQUARIO, contiene le temperature dell'acqua, rilevate ogni ora, durante un giorno, in un acquario. Si vuole sapere qual è la temperatura più bassa che è stata registrata, quante volte ed in quali ore del giorno è stata registrata.
-

Una mostra di scultura è aperta dall'1 al 20 di aprile. Il numero di visitatori di ogni giorno è registrato in un file di nome MOSTRA.

- 4** Si vuole sapere quanto è stato il massimo numero di visitatori in un giorno, quante volte ed in quali giorni del mese è stato registrato tale numero.
-

In un ospedale viene registrato, per ogni giorno dell'anno (da 1 a 365), il numero di nascite avvenute in quel giorno. Questi numeri sono memorizzati in un file di nome NATI.

- 5** Si vuole sapere, a fine anno, quanto è stato il maggior numero di nascite in un giorno, quante volte ed in quali giorni è stato registrato tale numero.
-

Durante un esperimento di laboratorio viene rilevata, ogni secondo, per 100 secondi, la velocità di un oggetto in movimento. I valori rilevati sono memorizzati in un file di nome MOTO.

- 6** Si vuole sapere quanto è la minima velocità registrata, quante volte ed in quali secondi è
-

stata registrata.

Un ente pubblico finanzia dei progetti di ricerca, e vuole registrare le informazioni necessarie per poter sapere, dato il nome di un progetto, il denaro stanziato per tale progetto, inoltre vuole poter avere l'elenco dei progetti per cui è stata stanziata una somma in denaro inferiore o superiore ad un valore assegnato.

- 7**
1. scrivere un programma per creare il file (o i file) con i nomi dei progetti ed il denaro stanziato per ognuno;
 2. scrivere un programma che dato il nome di un progetto visualizzi il valore dello stanziamento;
 3. scrivere un programma che dato un valore di stanziamento scriva l'elenco dei progetti con uno stanziamento minore o uguale al valore dato;
 4. scrivere un programma che dato un valore di stanziamento scriva l'elenco dei progetti con uno stanziamento superiore al valore dato;
 5. scrivere un programma unico che permetta di scegliere una delle richieste del punto 2 ed avere la risposta corrispondente.
-

Una pizzeria vuole organizzare in modo automatico la raccolta delle ordinazioni ai tavoli e lo smaltimento delle richieste nelle cucine. Ogni tavolo è fornito di un piccolo terminale attraverso il quale può fare le proprie ordinazioni. Sul video compare l'elenco dei diversi tipi di pizza e delle diverse bevande. Dal tavolo viene trasmessa l'ordinazione attraverso la tastiera con l'indicazione di tipo e quantità di pizze e bevande. La cucina riceve ordinazioni in sequenza e prepara quanto richiesto. Ogni volta che un'ordinazione è esaudita deve essere eliminata dalle richieste delle cucine.

- 8**
1. Dire come possono essere organizzate le informazioni per quanto concerne la singola ordinazione fatta dal tavolo e l'insieme delle ordinazioni ricevute in cucina.
 2. Descrivere un possibile procedimento di eliminazione di un'ordinazione già esaudita e scrivere la procedura corrispondente, specificando le eventuali condizioni a "monte" di tale procedura.
-

Una associazione sportiva dispone di molte palestre, in ognuna di queste sono organizzati più corsi di attività sportive diverse. E' possibile iscriversi a più corsi in più palestre.

Si vogliono organizzare archivi relativi alle palestre, ai corsi ed agli iscritti.

Descrivere una possibile organizzazione di tali archivi, che renda agevoli le seguenti ricerche:

- 9**
1. elenco degli iscritti ad ogni palestra;
 2. elenco dei corsi attivati in ogni palestra;
 3. elenco degli iscritti ad ogni corso.

Individuare altre eventuali ricerche possibili sulla organizzazione proposta.

Un giovane intraprendente organizza una "società di facili guadagni" nel modo seguente: Spedisce a due conoscenti una lettera chiedendo ad ognuno di inviargli una certa quantità di denaro subito, ed una percentuale fissa per ogni quantità di denaro che essi riceveranno in seguito; chiede inoltre che ognuno dei due spedisca una richiesta analoga ad altre due persone.

10 Si domanda:

1. come può essere rappresentata questa organizzazione per poter:
 - avere un elenco delle persone "associate";
 - rintracciare eventuali punti di arresto nell'organizzazione;
 - calcolare la quantità di denaro incassata da un "associato";
-

-
2. quali informazioni vanno inserite in tale rappresentazione per rispondere alle tre richieste a, b, c;
 3. la descrizione del procedimento per inserire un nuovo "associato" nella rappresentazione;
 4. la codifica di una procedura per l'inserimento relativo al punto 3.
-

Si vuole creare un sistema informativo per una catena alberghiera. Nella catena esistono alberghi di prima, seconda e terza categoria, in località turistiche di mare, montagna o lago.

- 11** Ogni albergo dispone di stanze a uno, due o tre letti, con o senza bagno. Si chiede di definire l'organizzazione dei dati per rispondere a richieste di prenotazione o di disponibilità; si chiede inoltre di descrivere sinteticamente una procedura di ricerca per una delle due richieste previste.
-

Si vuole usare una tabella hash per ottenere, da un numero telefonico, il nome e l'indirizzo dell'abbonato corrispondente. Si supponga di dover affrontare il problema per un comune di circa 300 abbonati.

- 12**
1. Dire quale può essere una formula per la codifica delle chiavi (numeri telefonici), e, senza entrare nei dettagli della programmazione, scrivere l'intestazione della procedura che effettui tale codifica.
 2. Scrivere quindi una procedura per la ricerca in tabella di un abbonato, che utilizzi la formula sopra esposta.
-

Si vogliono memorizzare in una tabella di tipo hash i numeri di targa degli autotreni della provincia di Livorno, ed i numeri di telaio dei veicoli corrispondenti. Si supponga che il numero degli autotreni sia circa 200.

- 13**
1. Dire quale può essere la formula per la codifica delle chiavi (numeri di targa), e, senza entrare nei dettagli della programmazione, scrivere l'intestazione della procedura che effettui tale codifica.
 2. Scrivere quindi una procedura per l'inserimento in tabella di un nuovo veicolo che utilizzi la formula sopra indicata.
-

In un archivio vanno memorizzate le seguenti informazioni:

- DATA (giorno, mese, anno)
- ORA (ore, minuti)
- TEMPERATURA ATMOSFERICA (gradi centigradi)

- 14** relative ad una serie di rilevazioni.

Poiché, i dati vengono inseriti da tastiera, si richiede di controllare la correttezza prima della registrazione.

Fare un'analisi delle procedure di acquisizione e controllo dei dati nei tre casi e svilupparne una in modo completo.

Un provveditorato agli studi vuole avere una registrazione di tutte le scuole della provincia e del numero di alunni di ogni scuola, in modo da poter ottenere, dato il nome di una scuola, il numero dei suoi alunni, oppure l'elenco delle scuole con un numero di alunni inferiore o superiore ad un valore assegnato.

- 15**
1. scrivere un programma per creare il file (o i file) con i nomi delle scuole ed il numero di alunni corrispondenti;
 2. scrivere un programma che dato il nome di una scuola visualizzi il numero dei suoi alunni;
-

-
3. scrivere un programma che dato il numero di alunni, scriva l'elenco delle scuole con un numero di alunni inferiore al valore dato;
 4. scrivere un programma che dato il numero di alunni, scriva l'elenco delle scuole con un numero di alunni maggiore o uguale al valore dato;
 5. scrivere un programma unico che permetta di scegliere una delle richieste del punto 2 ed avere il risultato corrispondente.
-

Si vogliono avere registrate le seguenti informazioni sugli alberghi di una località balneare: nome dell'albergo, numero di posti disponibili. Questo per poter ricercare, da un albergo, il numero di posti disponibili, oppure per avere un elenco degli alberghi con ricettività maggiore o minore di un valore dato.

- 16**
1. scrivere un programma per creare il file (o i file) con i nomi degli alberghi ed il corrispondente numero di posti disponibili;
 2. scrivere un programma che dato il nome di un albergo visualizzi il numero di posti disponibili nell'albergo;
 3. scrivere un programma che, dato il numero di posti, scriva l'elenco degli alberghi con un numero di posti maggiore del numero dato;
 4. scrivere un programma che, dato il numero di posti, scriva l'elenco degli alberghi con numero di posti minore o uguale al numero dato;
 5. scrivere un programma unico che permetta di scegliere una delle richieste del punto 2 ed avere il risultato corrispondente.
-

Si vuole avere la registrazione dei comuni di una regione e del numero di abitanti di ogni comune, in modo da poter sapere, dato un comune, quanti abitanti ha, oppure quali comuni hanno un numero di abitanti maggiore o minore di un valore assegnato.

- 17**
1. scrivere un programma per creare il file (o i file) con i nomi dei comuni ed il corrispondente numero di abitanti;
 2. scrivere un programma che, dato il nome di un comune visualizzi il numero di abitanti di quel comune;
 3. scrivere un programma che, dato un valore numerico scriva l'elenco dei comuni con numero di abitanti maggiore o uguale al valore dato;
 4. scrivere un programma che, dato un valore numerico scriva l'elenco dei comuni con numero di abitanti minore del valore dato;
 5. scrivere un programma unico che permetta di scegliere una delle richieste del punto 2 ed avere la risposta corrispondente.
-

Una biblioteca gestisce i prestiti in modo automatico.

Per ogni libro in prestito vengono registrati: il codice del libro (10 caratteri), il numero di tessera di chi chiede il libro (8 caratteri), la data del prestito.

- 18**
- Il bibliotecario registra i prestiti e le restituzioni dei libri utilizzando un programma che viene mandato in esecuzione all'apertura della biblioteca e resta in esecuzione fino alla chiusura della biblioteca.

Descrivere l'organizzazione dei dati e realizzare il programma.

- 19**
- Un'azienda ha alle dipendenze poco meno di cento addetti. Nel suo centro di calcolo è presente un archivio su disco che per un ben determinato mese contiene gli istanti di entrata e di uscita dei propri dipendenti. Il file è stato ottenuto attraverso il rilevamento automatico di presenze che prevede che il dipendente al momento dell'entrata si "annunci" facendo passare la sua "targhetta" nell'apposito rilevatore, e faccia altrettanto all'uscita. Ma questo a noi non interessa. Il record del file mensile contiene: la matricola del dipendente, l'anno, il mese, il giorno di entrata, l'ora di entrata, il minuto di entrata, il giorno di uscita, l'ora di uscita, il minuto di uscita.

Esistono periodo lavorativi che sono a cavallo di due giorni: esempio il dipendente che

entra alle ore 22 di stasera ed esce alle ore 6 di domani.

Per ogni lavoratore vi sono più record inerenti a tutti i periodi lavorati nel mese e sono fisicamente e logicamente contigui nel file: sono i record che hanno la stessa matricola. E' garantito che l'archivio contenga dati validi nel senso che essi si riferiscono ad un ben preciso mese di un anno esistente che è uguale per tutti i record. Ancora, è garantito che l'istante di entrata preceda quello di uscita.

Lo studente deve elaborare questo archivio al fine di stabilire quante ore e quanti minuti ciascun dipendente ha lavorato nel mese.

Successivamente arrotondare i minuti alla mezza ora con le seguenti regole:

- da 00 a 14 minuti arrotondare a zero;
- da 15 a 29 minuti arrotondare alla mezza ora;
- da 30 a 44 minuti arrotondare alla mezza ora;
- da 45 a 59 minuti arrotondare a una ora.

Le ore si considerino da 00 a 23.

Esiste un secondo archivio anagrafico che contiene tra l'altro le generalità di ciascun dipendente. La chiave di questo archivio è la matricola. Esso contiene anche altri tre campi: anno, mese ed ore lavorate (di tipo float: esempio 120.5 significa 120 ore e 30 minuti).

Lo studente, sulla base delle ore che scaturiscono dalla prima elaborazione, deve aggiornare il secondo archivio nei tre campi appena citati.

Infine, lo studente deve produrre una stampa su carta dell'anagrafico evidenziando il cognome, il nome, la matricola e le ore.

Lo studente deve, altresì, fare ipotesi aggiuntive che non sono state previste da questo testo, ma che sono necessarie per rendere la soluzione più valida e rispondente ai quesiti proposti.

In particolare deve:

- produrre i tracciati record con i tipi dei campi;
- descrizione generale sul modo di procedere;
- spiegare l'organizzazione generale e il tipo di accesso al file;
- algoritmo in grandi linee in NLS;
- codifica in un linguaggio di programmazione a scelta.

20 In un settore di un ufficio, gli impiegati sono sistemati in stanze occupate da una o più persone, con un telefono per stanza. Una rubrica di numeri di telefono, interni al settore, è disponibile su un file, ciascun record del quale contiene il nome di un impiegato (di 16 caratteri) ed il suo numero di telefono. Il file è in ordine alfabetico in base al nome degli impiegati. Scrivere un programma che legge la rubrica, e stampa un elenco degli impiegati di ogni stanza (con il relativo numero di telefono). Gli elenchi vanno stampati in ordine crescente di numero telefonico, ed i nomi degli impiegati di ogni stanza in ordine alfabetico.

21 Una società di vendita per corrispondenza memorizza in un file su disco gli ordini giunti in sede. Dopo aver strutturato opportunamente il tipo base del file, realizzare un algoritmo che ordini in un altro file le richieste per località di destinazione, in modo tale, cioè, che gli ordini provenienti da una stessa città risultino consecutivi nel file destinazione.

22 Solo per gioco, si consideri che le 9 materie del corso di informatica siano solamente "orali". Sono abolite le prove scritte, pratiche e grafiche. Le materie sono codificate con i primi numeri naturali, cioè: 01 = italiano, 02 = storia, ecc.. (si può partire anche da 00). Si consideri un primo file "movimenti" di tipo sequenziale che contiene le seguenti informazioni: codice studente, data del voto o dell'assenza, codice materia, tipo di movimento, quantità, flag. Sui primi campi non vi sono dubbi. Il tipo di movimento può

essere 'A' oppure 'V' col significato di assenza o di voto. La quantità rappresenta il voto oppure le ore di assenza. Il flag ha valore '0' od '1' per significare rispettivamente se il record deve essere ancora trasferito o se è già stato trasferito.

Alla fine di ogni quadrimestre il file movimenti viene elaborato al fine di aggiornare un secondo file anagrafico che contiene i voti e le assenze di ciascun studente, in particolare: il codice studente, il cognome e il nome, un vettore di 9 campi per i voti, un vettore di 9 campi per le assenze. Tutti i campi partono da zero, e si considerano già inizializzati. I voti vengono accumulati e contati, nel senso che se uno studente prende in date diverse, sei, sette, sei in una stessa materia, avrà 19 nel campo voti e 3 nel conteggio voti per quella materia.

Il file anagrafico di tipo hash, una volta aggiornato sulla base dell'archivio movimenti, rappresenta il "tabellone" quadrimestrale da esporre nell'atrio.

Si limiti l'archivio alla sola informatica e si supponga che i "movimenti" si riferiscano ad un solo quadrimestre. Si elabori l'archivio movimenti e si produca la stampa del tabellone. Una intestazione, ed una riga per studente con i voti interi arrotondati con la regola dello 0.75 e con le ore di assenza disciplina per disciplina.

Si aggiungano tutte le ipotesi che si ritengono necessarie, ancorché limitative.

I voti di partenza possono essere interi o float, quelli di arrivo interi.

Una casa editrice pubblica una rivista con le seguenti caratteristiche:

- a. è inviata solo agli abbonati;
- b. la cadenza è mensile;
- c. l'abbonamento è valido per 12 oppure 6 mesi;
- d. la decorrenza dell'abbonamento avviene dal mese di pagamento.

Attualmente la gestione degli abbonamenti è manuale ed è effettuata per mezzo di cartoncini che recano scritti i seguenti elementi:

23

1. cognome e nome dell'abbonato;
2. indirizzo dell'abbonato;
3. comune e relativo CAP;
4. mese di scadenza dell'abbonamento.

Al momento dell'invio della rivista viene consultato lo schedario che contiene questi cartoncini; per coloro che sono in regola con l'abbonamento viene scritta una fascetta con sopra l'indirizzo, vengono eliminati i cartoncini relativi ad abbonamenti scaduti e vengono inseriti quelli relativi a nuovi abbonamenti.

Progettare una procedura che automatizzi il procedimento sopra descritto; tale progetto deve prevedere sia la fase di inizializzazione che quella di mantenimento. Si richiedono inoltre le specifiche dei vari programmi che compongono la procedura (dati di input, output, trattamento subito dagli stessi dati, relativi tracciati), le interrelazioni tra gli stessi e lo sviluppo particolareggiato, sia a livello di diagrammi che di minutazione, di uno dei programmi che compongono la procedura.

In un file di nome PARTECIPANTI e di tipo base PARTECIPANTE:

24

```
TYPE
STRINGA30 : string[30];
PARTECIPANTE = RECORD
NO, CO : stringa30;
PUNTI : integer;
NUMERO : integer;
END;
```

sono stati raccolti i nomi e cognomi e il numero di iscrizione dei partecipanti ad una gara di tiro al piattello, con tutti i campi PUNTI messi al valore zero.

A fine gara, si vuole costruire un file CLASSIFICA nel quale i record dei partecipanti devono comparire in ordine di punteggio, e con il campo PUNTI opportunamente riempito.

Alla fine della costruzione della classifica si vogliono ottenere, a menù, le seguenti informazioni:

1. stampa della classifica;
 2. dato un partecipante, stampa del punteggio, del posto che occupa in classifica e dello "stacco" di punteggio dal 1° classificato.
-

Esercizi sulle Liste

- 1** Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca la stessa lista rovesciata.
 - 2** Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca l'ultimo elemento di tale lista.
 - 3** Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca il penultimo elemento di tale lista.
 - 4** Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca la stessa lista senza l'ultimo elemento.
 - 5** Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca l'i-esimo elemento della lista stessa.
 - 6** Scrivere una procedura che, data una lista, restituisca la sottolista lunga N della lista data a partire dall'i-esimo elemento.
 - 7** Scrivere una procedura che, data una lista e un elemento X, restituisca la posizione occupata da tale elemento. Restituire 0 se l'elemento non compare e la posizione minima se compare più volte.
 - 8** Scrivere una procedura che, data una lista di reali, restituisca la somma dei valori della lista.
 - 9** Scrivere una procedura che, data una lista di interi, restituisca la lista degli elementi pari e la lista degli elementi dispari.
 - 10** Scrivere una procedura che, date due liste di reali di uguale lunghezza, restituisca il prodotto scalare delle due liste.
 - 11** Scrivere una procedura che, data una lista di interi, restituisca una lista formata dagli stessi numeri ordinati in modo crescente.
 - 12** Scrivere una procedura che, data una lista di reali, stampi gli elementi della lista in ordine inverso al modo in cui compaiono nella lista.
 - 13** Scrivere una procedura che, data una lista di reali, restituisca una lista contenente i valori che nella prima lista compaiono almeno due volte.
 - 14** Scrivere una procedura che, data una lista di reali, restituisca una lista contenente i valori che nella prima lista compaiono due volte.
 - 15** Scrivere una procedura che, data una lista ordinata alfabeticamente di cognomi e nomi di persone e il cognome e nome di una nuova persona, inserisca il nuovo valore nella lista, rispettando l'ordinamento
 - 16** Date due liste di record anagrafici ordinate in senso alfabetico in base al cognome e, a parità di cognome, in base al nome, fonderle in un'unica lista che deve risultare ordinata nello stesso senso e senza doppi.
-

-
- 17** Si formulino gli algoritmi di inserimento e cancellazione in una catena semplice nel caso in cui si voglia cancellare solo il primo elemento o inserirne uno come primo elemento. Si indichi con K l'informazione da memorizzare e con PO il puntatore al primo elemento.
-
- 18** Per la cancellazione di un elemento da una catena semplice occorre conoscere il puntatore H all'elemento che si vuole cancellare ed il puntatore Q al suo predecessore.
-
- 19** Si vogliono effettuare le operazioni di inserzione e di cancellazione in una catena libera. Si indichino con K l'informazione da memorizzare, con PL il puntatore alla catena libera, con H il puntatore all'elemento da cancellare o dopo il quale si vuole inserire, con Q il puntatore all'elemento predecessore di H.
-
- 20** Si definisca l'algoritmo di ricerca per una catena circolare. Si indichi con K la chiave da ricercare e con PO il puntatore alla catena.
-
- 21** Si definiscano gli algoritmi di inserimento e cancellazione in una catena circolare. Si indichi con K la chiave da inserire, con H il puntatore all'elemento che si vuole cancellare o dopo il quale si vuole fare l'inserimento, con Q il puntatore all'elemento predecessore a quello puntato da H, con DISP il puntatore all'elemento da inserire.
-
- 22** Si definiscano gli algoritmi di ricerca, inserimento e cancellazione per una catena bidirezionale.
-
- 23** Scrivere una procedura che ricerca un elemento in una lista e restituisce una nuova lista contenente i numeri corrispondenti alle posizioni in cui compare l'elemento nella lista data.
(Es: 1, 5, 8 se l'elemento compare al 1°, 5° e 8° posto nella lista data).
-
- 24** Realizzare un procedura per invertire l'ordine degli elementi di una lista.
-
- 25** I programmi che devono essere mandati in esecuzione, in un sistema di elaborazione, vengono inseriti in una lista, ordinati secondo le priorità di esecuzione. Per ogni programma sono noti: un codice numerico di identificazione ed una carattere alfabetico che ne specifica la precedenza di esecuzione.
Specificare:
1. come sono costituiti gli elementi della lista dei programmi;
2. come avviene la gestione della lista per l'inserimento di un nuovo programma;
3. come può essere realizzata tale lista con le strutture dati conosciute, per la programmazione in Pascal.
Scrivere:
1. la parte del programma Pascal relativa alla definizione dei tipi ed alla dichiarazione delle variabili per la gestione di tale lista;
2. il programma relativo all'inserimento di un nuovo elemento nella lista, opportunamente commentata.
Precisare tutte le ipotesi aggiuntive che si ritiene necessarie per rispondere ai problemi proposti.
-
- 26** Volendo lavorare con insiemi di informazioni organizzati a lista può essere opportuno avere, già predisposte, delle routine di tipo function o procedure per la gestione delle liste.
1. dire quante e quali routine ritenete opportuno predisposte;
2. per ognuna delle routine specificare:
a. che cosa fa;
b. quali parametri vanno passati e in che forma;
c. eventuali condizioni o limitazioni per l'uso.
Sviluppare una di tali routine dall'analisi del problema fino alla codifica in Pascal.
-
- 27** Alla sede centrale di una banca arrivano, dalle filiali, le richieste di banconote in valuta estera per l'ufficio cambi. Ogni filiale richiede denaro in valuta estera nelle diverse valute, secondo le sue esigenze. La sede centrale evade le richieste secondo le disponibilità di valuta. Ad ogni richiesta in arrivo e per ogni richiesta evasa deve essere aggiornato l'insieme dei dati.
-

Si richiede:

1. specificare quali sono le informazioni che servono per gestire il servizio;
 2. descrivere una possibile organizzazione di tali informazioni che, utilizzando strutture di lista, permetta di soddisfare le esigenze esposte;
 3. descrivere la procedura di aggiornamento da eseguire per ogni richiesta in arrivo da una filiale;
 4. descrivere la procedura di aggiornamento da eseguire per ogni richiesta evasa.
- Le descrizioni vanno sviluppate in Linguaggio di Progetto, eventualmente con livelli diversi di raffinamento. Specificare le ipotesi aggiuntive che si ritengono opportune (purché non stravolgano lo spirito del problema).
-

28 Date due liste L1 e L2 costruire la concatenazione di L1 ed L2, cioè la lista ottenuta da L1 attaccando in fondo ad L1 gli elementi della lista L2.

29 Realizzare in linguaggio C una funzione che riceva in ingresso due liste di interi, ordinate in modo crescente, e le fonda assieme restituendone una sola, anch'essa ordinata nello stesso verso.

30 Scrivere la function `MINORI(X:univ; L:list):lista` che restituisce la lista degli elementi di L minori di X.

31 Scrivere la function `Alternata(L:list):lista` che restituisce gli elementi di L di posto dispari.
Esempio: `Alternata([27,35,12,18]) * [27,12]`

32 Data una lista L e un elemento X si vuole sapere in che posizione compare nella lista L. Restituire 0 se non compare e la posizione minima se compare più volte.

33 Data una stringa costruire una lista che ha per elementi i caratteri della stringa.
Esempio: `'esempio' * ['e','s','e','s','e','m','p','i','o']`

34 Data una lista di caratteri costruire la stringa costituita dagli stessi caratteri

35 Trovare il minimo e il massimo di una lista.

36 Dare l'ultimo elemento di una lista.

37 Dare il penultimo elemento di una lista.

38 Data una lista restituire la stessa lista senza l'ultimo elemento.

39 Dare l'i-esimo elemento di una lista.

40 Dare la sottolista lunga n di L che parte dall'i-esimo elemento.

41 Data una lista L restituire la stessa lista senza l'i-esimo elemento.

42 Stabilire se gli elementi di una lista sono tutti uguali fra loro.

Un insieme può essere rappresentato da una lista. Scrivere le operazioni per:

- 43**
1. aggiungere un elemento all'insieme;
 2. sapere se un elemento appartiene all'insieme;
 3. effettuare l'unione di due insiemi;
 4. effettuare la differenza di due insiemi;
 5. effettuare l'intersezione di due insiemi.
-

44 Data una lista L e due indici i e j restituire la stessa lista in cui gli elementi di posto i e di posto j risultino scambiati.

45 Data una lista di caratteri costruire la stringa costituita dagli stessi caratteri ("implode" di un stringa").

46 Per valutare quantitativamente il vantaggio apportato dall'uso delle liste concatenate, semplici o doppie, si può ricorrere ad una semplice situazione come la seguente.
Si abbia la necessità di gestire un elenco di nominativi, ordinati alfabeticamente, e

sottoposto a continui aggiornamenti. Si utilizzino, per risolvere il problema, le tre strutture vettore, lista concatenata semplice, lista doppia concatenata, valutando i tempi di esecuzione degli inserimenti, delle cancellature, delle correzioni al singolo elemento. Non è detto che tali tempi risultino, anche nell'ambito della stessa struttura, costanti.

Esercizi sull'Algebra

- 1** Dati due numeri relativi, stabilire, senza effettuare il calcolo, il segno del loro prodotto.
- 2** Dati due numeri relativi, stabilire, senza effettuare l'operazione, se la loro somma è uguale a zero.
- 3** Dati due numeri interi, stabilire, senza effettuare il calcolo, se il loro prodotto è pari o dispari.
- 4** Letti due numeri relativi, stabilire, senza effettuare il calcolo, il segno della loro somma (effettuare un controllo sul segno e sul valore assoluto dei numeri dati).
- 5** Dati due numeri interi, stabilire, senza effettuare il calcolo, se la loro somma è pari o dispari.
- 6** Letti due numeri relativi, stabilire, senza effettuare il calcolo, il segno della differenza (effettuare un controllo sul segno e sul valore assoluto dei numeri dati).
- 7** Data la base e l'esponente intero di una potenza, stabilire senza effettuare il calcolo, il segno di tale potenza.
- 8** Data la base intera e l'esponente intero di una potenza, stabilire senza effettuare il calcolo, se tale potenza risulta pari o dispari.
- 9** Dato un numero relativo, calcolarne, se possibile, la radice quadrata.
- 10** Dato un numero relativo, calcolarne, se possibile, la radice cubica del suo reciproco.
- 11** Dati due numeri relativi, calcolare, se possibile, la radice quadrata della loro somma.
- 12** Dati due numeri relativi, calcolare, se possibile, la radice quadrata del reciproco della loro somma.
- 13** Dati due numeri relativi a e b ed il numero relativo n , calcolare la potenza ennesima del rapporto $a:b$.
- 14** Scrivere un programma che, letti i coefficienti a e b dell'equazione: $a \cdot x + b = 0$ e letto un valore da assegnare alla variabile x , stabilisca se tale valore è soluzione dell'equazione data.
Scrivere un programma che, letta l'equazione:
15 $(k + 1) x = k$
ne determini la soluzione dopo aver assegnato, da tastiera, un valore al parametro k .
(Controllare se i valori forniti annullano il coefficiente della x).
Scrivere un programma, letta l'equazione:
16 $(a^2 - 1) x = a + 1$
ne determini la soluzione dopo aver assegnato, da tastiera, un valore al parametro a .
(Controllare se i valori forniti annullano il coefficiente della x o se annullano contemporaneamente coefficiente della x e termine noto).
Scrivere un programma che, letta la disequazione:
17 $(a + 1) x < a$
ne determini le soluzioni dopo aver assegnato, da tastiera, un valore al parametro a .
(Controllare il segno del coefficiente $a + 1$ al variare del valore assegnato ad a).
- 18** Scrivere un programma che, letti i coefficienti dell'equazione di primo grado a due

incognite:

$$a \cdot x + b \cdot y = c$$

individui, se esistono, le soluzioni dell'equazione nell'insieme:

$$A = \{(x ; y) \mid x * N * y * N, \text{ con } x \leq 100 \text{ e } y \leq 100\}$$

- 19** Scrivere un programma che, lette le equazioni di primo grado a due incognite componenti un sistema e forniti da tastiera due valori numerici da attribuire alle incognite, verifichi se tale coppia di numeri è soluzione del sistema.
(Controlla prima se la coppia di numeri verifica un'equazione quindi.....).
-

Dato un numero intero positivo N determinare se è perfetto. Un numero perfetto è un intero che è uguale alla somma di tutti i suoi divisori ad eccezione di se stesso. Ad esempio 6 è un numero perfetto poiché $6 = 3 + 2 + 1$.

I numeri perfetti trovati sono tutti pari e soddisfano alla formula data da Euclide

20 $2^{p-1} (2^p - 1)$

dove $p, 2^p - 1$ sono numeri primi.

Determinare alcuni numeri perfetti.

[6, 28, 496, 8128, ...]

- 21** Data un'equazione di II grado numerica, determinare se le soluzioni sono reali, e in questo caso valutarne il segno. (Regola di Cartesio).
-

- 22** Attraverso la generalizzazione del metodo di Cramer (Sarrus) risolvere un sistema lineare di tre equazioni in tre incognite.
-

- 23** Trovare gli zeri razionali di un polinomio. (Ruffini)
-

- 24** Determinare l'equazione biquadratica avente per radici quattro valori forniti come dati in ingresso. [Prima della lettura dei dati accertarsi se i valori forniti sono reali o immaginari].
-

Dati i coefficienti ed il grado dell'equazione trinomia:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

- 25** calcolare, se esistono, le soluzioni reali.

(Controllare il discriminante dell'equazione di secondo grado associata e verificare se l'equazione binomia ottenuta ammette soluzioni reali).

- 26** Determinare due numeri la cui somma e il cui prodotto siano uguali rispettivamente ad S e P .
-

- 27** Dati i coefficienti a, b, c del trinomio di secondo grado $ax^2 + bx + c$, determini, se esistono, i binomi a coefficienti reali in cui il trinomio può essere scomposto.
-

- 28** Dati due valori x_1 e x_2 , determini l'equazione di secondo grado avente come soluzioni x_1 e x_2 .
-

- 29** Dati i coefficienti a, b, c di un'equazione di secondo grado, il valore da assegnare alla variabile x , stabilire se tale valore è soluzione dell'equazione: $ax^2 + bx + c = 0$.
-

Dati i coefficienti a, b, c dell'equazione di secondo grado: $ax^2 + bx + c = 0$ senza risolverla, indicare:

- 30**
- la natura delle radici;
 - la somma delle radici;
 - il prodotto delle radici;
 - in caso di realtà, i segni delle radici.
-

- 31** Dato un numero intero positivo N , stabilire se è primo ed in caso negativo, scomporlo in
-

fattori.

32 Determinare la successione dei numeri triangolari minori di un limite dato. I numeri triangolari sono 1, 3, 6, 10, determinabili mediante la relazione di ricorrenza: $t_n = t_{n-1} + n$ per $n = 2, 3, 4, \dots$ essendo $t_1 = 1$ e prendono tale nome perché, permettono la realizzazione di triangoli.

33 Determinare il M.C.D. e il m.c.m. di due numeri interi positivi.

34 Convertire un numero intero in base dieci in una base arbitraria compresa fra 2 e dieci.

35 Dato un numero binario determinare la corrispondente rappresentazione decimale.

36 Dato un polinomio nella forma $ax^2 + bx + c$ stabilire se è divisibile per un polinomio $(x - d)$.

37 Stabilire, utilizzando i criteri di divisibilità, se un numero è divisibile per 3.

38 Stabilire, utilizzando i criteri di divisibilità, se un numero è divisibile per 5.

39 Stabilire, utilizzando i criteri di divisibilità, se un numero è divisibile per 11.

40 Determinare la moltiplicazione tra due frazioni.

41 Determinare la divisione tra due frazioni.

42 Determinare il mcm di due numeri supponendo di averli già scomposti in fattori primi. [Applicate la regola: il mcm è dato dal prodotto dei fattori primi comuni e non comuni presi una sola volta, con il massimo esponente].

43 Determinare il MCD di due numeri supponendo di averli già scomposti in fattori primi.

44 Dati i coefficienti ed il grado dell'equazione trinomia: $ax^2 + bx + c = 0$ calcolare e stampare, se esistono, le soluzioni reali.

Controllare il discriminante dell'equazione di secondo grado associata e verificare se l'equazione binomia ottenuta ammette soluzioni reali).

Dati i radicali aritmetici:

45 $\sqrt[n]{a}$, $\sqrt[n]{b}$

con $n, m \in \mathbb{N}$ ed $a, b \in \mathbb{R}^+$, costruire un diagramma a blocchi e stendere il relativo programma che, letti i valori di m, n, a, b , calcoli la somma dei due radicali. (Controllare se $a=b$ e $n=m$).

Dati i radicali aritmetici:

46 $\sqrt[n]{a}$, $\sqrt[n]{b}$

con $n, m \in \mathbb{N}$ ed $a, b \in \mathbb{R}^+$, costruire un diagramma a blocchi e stendere il relativo programma che, letti i valori di m, n, a, b , calcoli il prodotto ed il quoziente dei due radicali.

Un polinomio omogeneo e completo in x di grado n è una scrittura del tipo seguente:

$$P(x) = a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + \dots + a_1 \cdot x + a_0$$

47 dove con i pedici decrescenti da n a 0 sono contrassegnati i coefficienti dei termini di grado da n a 0 .

Il polinomio ammette come divisore il binomio

$$(x + z)$$

con z numero reale, se si annulla per $x=z$, cioè se $P(z)$, resto della divisione tra $P(x)$ e $(x + z)$, vale 0.

Pertanto per verificare la divisibilità di $P(x)$ per $(x + z)$ è sufficiente calcolare $P(z)$ e confrontare con 0 il suo valore.

Calcolo di coefficienti binomiali

48
$$\binom{m}{k} = \frac{m!}{k!(m-k)!}$$

La configurazione seguente:

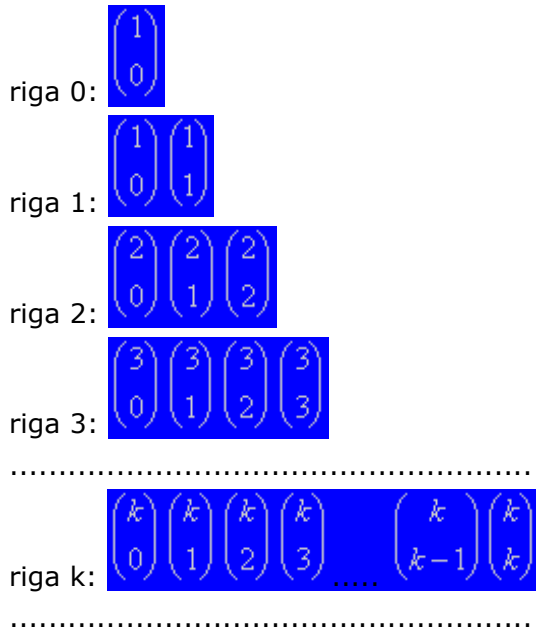
1
 1 1
 1 2 1
 1 3 3 1
 1 4 6
 detta triangolo di Tartaglia o anche triangolo di Pascal, è studiata perché fornisce i coefficienti del binomio di Newton

detta triangolo di Tartaglia o anche triangolo di Pascal, è studiata perché fornisce i coefficienti del binomio di Newton

$(a + b)^n$, per $n = 3$:
 $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Un modo per compilare il triangolo fa uso dei coefficienti binomiali, e precisamente dà gli elementi come coefficienti binomiali in funzione della riga, cioè dell'esponente assegnato al binomio:

49



50 Calcolare le soluzioni di un sistema di sue disequazioni di primo grado ad una incognita.

51 Calcolare le soluzioni di un'equazione di primo grado del tipo $(a + b)x = a + 2 \cdot b$, con 'a' e 'b' numeri reali qualsiasi.

52 Scomporre in fattori un trinomio di secondo grado, del tipo $ax^2 + bx + c$, supponendo il discriminante positivo. A tale scopo sarà necessario risolvere prima l'equazione ottenuta uguagliando a zero il polinomio e, indicate con x_1 e x_2 le soluzioni, applicare la formula:

$$ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2).$$

53 Dividere un polinomio di grado inferiore o uguale a 5 per un polinomio di primo grado nella stessa incognita x , determinando quoziente e resto mediante la regola di Ruffini.

54 Calcolare due numeri x_1 e x_2 dei quali siano noti la somma ($x_1+x_2=s$) e il prodotto ($x_1 \cdot x_2=p$).

55 A partire dalla tabulazione di una funzione in un intervallo assegnato, calcolare i sottointervalli in cui essa risulta crescente e quelli in cui è decrescente. Si effettui tale analisi mediante lo studio dei segni delle differenze, tra un valore e il precedente, della funzione desiderata.

56 Dato un numero intero positivo n , si chiama funzione di Eulero, $\Phi(n)$, il numero di interi, compresi fra 1 e n stesso, che sono primi con il numero considerato (due numeri si dicono primi tra loro se il loro massimo comun divisore è uno). Avremo così che $\Phi(3)=2$, perché 1 e 2 sono primi con 3; $\Phi(4)=2$, in quanto 1 e 3 sono primi con 4, e così via. Calcolare la funzione $\Phi(n)$ per n intero positivo immesso da tastiera. Si può utilizzare l'algoritmo di Euclide all'interno di un'iterazione che calcoli il massimo comun divisore tra i numeri minori di n e n stesso e che conti i numeri che sono primi con il numero assegnato.

57 Si chiama progressione aritmetica una successione di numeri tali che la differenza tra un qualunque numero e il precedente sia costante (ragione della progressione). Calcolare, a partire dal valore iniziale e dalla ragione, i termini della progressione inferiori ad un valore numerico prefissato.

58 Si chiama progressione geometrica una successione di numeri tali che il quoziente tra un qualunque numero e il precedente sia costante (ragione della progressione). Calcolare, a partire dal valore iniziale e dalla ragione, i termini della progressione inferiori a un valore numerico fissato.

Costruire un algoritmo che calcoli il valore dell'espressione:

59 $S_n = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots + 1/n$
dove n è un numero naturale letto in ingresso.

Costruire un algoritmo che calcoli il valore dell'espressione:

60 $S_n = 1 + 1/2 + 3 + 1/4 + 5 + 1/6 + \dots + 1/n$
dove l'ultimo denominatore n è un numero pari.

61 Costruire un algoritmo capace di individuare, tra i numeri naturali di una lista, quelli divisibili per un determinato numero naturale $b \neq 0$.

La successione di Fibonacci è così definita:

$$F_1 = 1, F_2 = 1, F_{i+2} = F_i + F_{i+1}$$

Ad esempio i primi 6 elementi della successione sono : 1, 1, 2, 3, 5, 8.

62 Si descrivano i diagrammi a blocchi dei seguenti algoritmi:

- a] per il calcolo dell' n -esimo elemento della successione;
 - b] per il calcolo dell'indice k del primo elemento F_k maggiore di un valore dato d ;
 - c] per il calcolo dei primi n numeri della successione;
 - d] per il calcolo della differenza tra l' n esimo e l' m esimo elemento della successione.
-

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) studiò il triangolo armonico:

63

1				
1/2	1/2			

1/3	1/6	1/3		
1/4	1/12	1/12	1/4	
1/5	1/20	1/30	1/20	1/5
1/6	1/30
...
...
...

Scrivere un programma che stampi il triangolo armonico fino alla riga N (N fornito in input).

Verificare che si ha:

64

$$1 + 2 = 3$$

$$4 + 5 + 6 = 7 + 8$$

$$9 + 10 + 11 + 12 = 13 + 14 + 15$$

.....

65

Determinare alcuni numeri naturali automorfi, ossia che si presentano all'estremità del rispettivo quadrato: ossia, ab è automorfo se il suo quadrato è cab.

[0, 1, 5, 6, 25, ...]

66

Determinare alcuni numeri naturali di due o più cifre che godono della seguente proprietà: se denotiamo con ab un numero di due cifre, elevando ab al quadrato, invertendo le cifre del quadrato ed estra-endo la radice quadrata di quest'ultimo numero si ottiene il numero ba.

[12; 13; 112; 113; ...]

67

Determinare le coppie di numeri naturali rispettivamente di due, tre, quattro, ,,,, ci-fre, i cui quadrati sono formati con le stesse cifre.

[12 • 42 = 21 • 24; 12 • 63 = 21 • 36; ...]

68

Determinare le coppie di numeri naturali consecutivi di due, tre, quattro, cifre, i cui quadrati sono formati con le stesse cifre.

[132 = 169, 142 = 196; 157, 158; 913, 914; ...]

69

Si dicono numeri amici o amicabili quelle coppie di numeri naturali tali che la somma dei divisori dell'uno, escluso il numero stesso, sia uguale all'altro e viceversa.

Determinare alcune coppie di numeri amici.

[220, 284; 1184, 1210; ...]

Ogni numero primo p che si può mettere nella forma

$$p = 4x + 1, x \in \mathbb{N}$$

70

può essere scomposto come somma di due quadrati.

Ad esempio: $5 = 4 \cdot 1 + 1 = 12 + 22$.

Trovare alcuni di tali numeri primi.

[5, 13, 17, ...]

71 Trovare il Minimo Comune Multiplo tra due numeri n ed m servendosi della seguente idea: sommare ripetutamente il più piccolo dei due all'altro fino a quando non diventano uguali. Assicurarsi che il programma funzioni anche per $n=m$.

72 Due numeri n ed $n+2$ si dicono gemelli se n ed $n+2$ sono primi. Scrivere un programma che, dato n , stabilisca se n ed $n+2$ sono gemelli.

73 Scrivere un programma che scrive una sola volta tutti i fattori primi di un intero $n > 1$.

Algoritmo di Newton-Raphson. Per trovare la radice quadrata di un numero $x \geq 0$ si può fare uso della seguente successione:

$$R_0 = x$$

74
$$R_{i+1} = \frac{1}{2} \left(R_i + \frac{x}{R_i} \right)$$

Scrivere un programma che legga un numero $x \geq 0$ e dia in uscita la radice di x ottenuta arrestando la successione quando la differenza con l'elemento precedente risulta minore di 0.001.

75 Esiste un metodo antichissimo per trovare tutti i numeri primi compresi fra 2 e n noto come Crivello di Eratostene. Esso consiste nello scrivere di seguito tutti i numeri fra 2 ed n e nel cancellare successivamente tutti i multipli di 2 (eccetto 2), tutti i multipli di 3 (eccetto 3), tutti i multipli di 5 (il 4 e i suoi multipli sono già stati cancellati) e così via fino a superare n (perché?). I numeri sopravvissuti a questo «settacciamento» saranno tutti e soli i numeri primi compresi fra 2 e n . Programmare il metodo.

Esercizi di Geometria Piana

- 1** Riconoscere se un quadrilatero è un rombo non quadrato utilizzando la lunghezza delle diagonali e gli angoli che formano tra loro queste ultime.
 - 2** Classificare i parallelogrammi rispetto agli angoli interni.
 - 3** Classificare i trapezi.
 - 4** Classificare i parallelogrammi rispetto alle diagonali e agli angoli che queste ultime formano tra loro.
 - 5** Classificare i quadrilateri in concavi e convessi.
 - 6** Classificare i quadrilateri convessi rispetto ai lati e agli angoli interni.
 - 7** Classificare i quadrilateri convessi rispetto agli assi di simmetria.
 - 8** Classificare i poligoni in regolari e non regolari.
 - 9** Classificare i triangoli rispetto ai lati.
 - 10** Classificare i triangoli rispetto agli angoli.
 - 11** Classificare i triangoli rispetto agli assi di simmetria.
 - 12** Classificare i triangoli rispetto ai lati e agli angoli.
 - 13** Stabilire se due angoli sono complementari, supplementari o esplementari.
 - 14** Calcolare la somma delle ampiezze degli angoli interni di un poligono convesso conoscendo il numero dei lati.
-

15 Calcolare l'ampiezza di un angolo interno di un poligono regolare conoscendo il numero dei lati.

16 Calcolare il numero delle diagonali di un poligono conoscendo il numero dei lati.

17 Costruire un programma per il calcolo del raggio del cerchio inscritto e circoscritto ad un triangolo, noti i suoi lati.

18 Preparare un algoritmo che, al variare del numero dei lati, calcoli per un poligono regolare, il numero delle diagonali e l'ampiezza degli angoli interni.

19 Dati tre numeri A, B, C, determinare se A può essere l'ipotenusa di un triangolo rettangolo con i cateti uguali a B e C.

20 Di un rettangolo sono dati la diagonale e un lato: scrivere un programma che determini l'area del quadrato costruito sul lato maggiore.

Dati in input tre numeri A, B, C, calcolare l'area del triangolo che ha lati di lunghezza A, B, C.

Per fare questo bisogna però:

1. Verificare se i tre numeri sono maggiori di zero (non ha senso parlare di lunghezze negative tipo "la base del triangolo è lunga -3 metri").

2. Se i numeri sono positivi vedere se possono essere lati di un triangolo (è impossibile, per esempio, costruire un triangolo con lati di lunghezza 100, 1, 2).

Perché tre numeri possano rappresentare la lunghezza dei lati di un triangolo ciascuno di essi deve essere inferiore alla somma degli altri due.

21

Per fare questo, si usi il seguente teorema:

siano A, B, C, tre numeri positivi e $P = (A+B+C) : 2$, allora A, B e C possono essere lati di un triangolo se la quantità $P \cdot (P - A) \cdot (P - B) \cdot (P - C)$ risulta maggiore di zero.

3. Se A, B, C possono essere lati di un triangolo, allora l'area di un triangolo risulterà pari a:

$$\text{Area} = \sqrt{P \cdot (P - a) \cdot (P - b) \cdot (P - c)}$$

(formula di Erone)

Esercizi sui Giochi

Gioco Mastermind.

Si gioca in due. Il primo giocatore pensa un numero formato da 4 cifre fra loro differenti. Il secondo giocatore deve indovinare il numero. Ad ogni tentativo del secondo giocatore, il primo deve rispondere con una E per ogni cifra esatta e posizionata correttamente e con una A per ogni cifra esatta ma non correttamente posizionata.

1 Ad esempio: sia da indovinare 1 2 3 4 e il secondo giocatore dica 1 3 4 7. La risposta è E A A (E per la cifra "1" e A A per le cifre "3" e "4").

Scrivere un programma nel quale l'elaboratore simuli il 1° giocatore.

[N = TRUNC(RANDOM*10) in PASCAL è l'istruzione che genera numeri compresi fra 0 e 9 (le cifre del numero); si controlli che le cifre siano fra loro differenti]

2 Gioco dei cerini.

Posti 15 cerini su un tavolo, due giocatori, a turno, devono togliere 1, 2 o 3 cerini. Perde

chi toglie l'ultimo cerino.

Gioco dei cerini. (variante)

- 3 Vi sono due giocatori e 25 cerini in tavola. Ogni giocatore a turno può togliere da 1 a 4 cerini; vince chi, alla fine, avrà raccolto un numero pari di cerini. Provate il gioco con un vostro compagno e cercate di delineare una strategia vincente.
-

Gioco della "conta".

- 4 Vi sono N ragazzi disposti in cerchio. Iniziando da una posizione definita e fissata in modo pseudo-casuale un intero M ($1 < M < 100$) si inizia a fare la "conta" contando in cerchio.
- Ogni M -simo ragazzo viene escluso dal gioco e il cerchio si restringe. Vince l'ultimo ragazzo rimasto. Scrivere un programma che realizzi la situazione descritta e stampi l'elenco degli esclusi.
-

Un gioco a carte.

Si gioca con un normale mazzo di 52 carte, con le seguenti regole:

- 5
1. si affrontano 2 giocatori;
 2. vengono date 5 carte;
 3. le combinazioni vincenti sono: poker, tris, coppia (asso=minimo - re=massimo);
 4. i giocatori puntano 1000 lire ogni mano e in caso di parità il piatto rimane in tavola.

Scrivere un programma che simuli in modo pseudo casuale 10 mani di una partita, stampi le carte di ogni giocatore e gestisca il montepremi.

Slot-machine.

Si deve simulare il funzionamento di una "slot-machine". La macchina ha 4 simboli a disposizione: \$, !, *, ?

Questi simboli compaiono a gruppi di 3 in modo casuale con possibilità di ripetizione.

Si hanno vincite :

- 6
- per tre simboli uguali;
 - per 2 \$ e un terzo simbolo qualunque;
 - per 2 ! e un terzo simbolo qualunque;

Le vincite sono di valore decrescente nell'ordine che segue: 3\$, 3!, 3*, 3?, 2\$ e x, 2! e x.

Le vincite partono da 10 dollari e sono nell'ordine: 10, 8, 6, 6, 5, 5.

Per ogni gioco non riuscito si perdono 2 dollari. Partendo da un capitale iniziale di 100 dollari eseguire ripetutamente il gioco per un numero massimo di puntate (100 puntate) o fino alla perdita del capitale iniziale. Stampare le singole uscite, la vincita o la perdita ad ogni gioco, il capitale attuale, il numero di giochi eseguiti fino a quel momento.

Gioco degli 11 fiammiferi.

- 7 Il gioco comincia con 11 fiammiferi disposti sul tavolo. Due giocatori, alternativamente, possono raccogliere 1, 2 o 3 fiammiferi. Vince il giocatore che costringe l'avversario a raccogliere l'ultimo fiammifero. Determinare la strategia di gioco che permette al giocatore che apre il gioco di vincere sicuramente e realizzare un programma che simuli una partita tra il calcolatore e l'operatore e che permetta al calcolatore di ottenere delle vincite. Si generalizzi quindi il gioco, e quindi il programma, in modo tale che il numero dei fiammiferi sia variabile e possa essere deciso al momento in cui si gioca.
-

- 8 Fare un programma che mi permetta di giocare nel seguente modo: io penso un numero naturale compreso tra due limiti fissati, e il computer deve indovinare tale numero nel minor numero di tentativi: mi possono essere fatte delle domande alle quali posso rispondere solo con un sì o un no.

Il programma dovrà anche controllare che l'utente non fornisca risposte contraddittorie.

9 Un numero casuale compreso tra 1 e 1000 viene generato dall'elaboratore. L'utente dovrà indovinarlo, sulla base di risposte del tipo TROPPO ALTO o TROPPO BASSO. Indovinato il numero, o dopo un massimo di 15 tentativi, dovrà apparire la richiesta di ripetizione.

10 Inventare due giochi e scrivere i relativi programmi basati sulla generazione pseudo-casuale dei numeri.

Lo Yathzee

Lo Yathzee è un antico gioco cinese con i dadi: si gioca con 5 dadi da parte di 2 o più giocatori. Ogni giocatore dispone di una tabella formata di 13 caselle:

1. somma degli 1
2. somma dei due
3. somma dei 3
4. somma dei 4
5. somma dei 5
6. somma dei 6
7. tre di un tipo
8. quattro di un tipo
9. full (3 + 2)
10. quattro in scala
11. cinque in scala
12. cinque uguali (yathzee)
13. totale punti

Lo scopo del gioco è quello di riempire al meglio le 13 caselle. Ogni giocatore a turno lancia 5 dadi e può rilanciarne 1 sola volta da 1 a 5, a questo punto è costretto a riempire una delle tredici caselle a sua disposizione.

11 I punteggi per i), l), m), n), sono fissi: 25, 30, 40, 50 punti, rispettivamente, mentre per le altre caselle i punteggi mutano.

Si abbia per esempio:

si ha

a) 0, b) 6, c) 0, d) 0, e) 5, f) 6, g) 6, h) 0, o) 17

2		2		2		5		6
---	--	---	--	---	--	---	--	---

Se invece si avesse

5		5		5		5		3
---	--	---	--	---	--	---	--	---

a) 0, b) 0, c) 3, d) 0, e) 20, f) 0, g) 15, h) 20, o) 23.

Ad ogni turno di lanci ogni giocatore deve riempire una casella della propria tabella (eventualmente mettendo zero), diversa da quelle già utilizzate.

Si effettuano 13 turni di lanci e vince il giocatore che raggiunge la somma più elevata di punti delle tredici caselle.

i] predisporre una tabella per il gioco;

ii] giocare con dadi veri con i vostri compagni alcune partite;

iii] scrivete un programma per la simulazione del lancio del dado in modo che sia il computer a effettuare il lancio di 5 dadi e rilanci una seconda volta i dadi richiesti.

Scrivere l'intero programma yathzee

- i] predisporre la tabella secondo il numero dei giocatori;
- ii] lancia i dadi, rilancia i dadi richiesti;
- iii] richiede che tipo di scelta si intende operare (a)...o));
- iv] controlla e assegna il punteggio;
- v] calcola i totali e proclama il vincitore.

Misuratore di riflessi

- 12** Simulare con un programma un misuratore di riflessi così concepito: generare n segnali acustici ad intervalli irregolari compresi fra un certo tempo minimo e massimo. Dopo ogni segnale acustico l'utente ha 0.3 secondi di tempo per battere un tasto. Alla fine dare la percentuale di errori commessi.

Misuratore di riflessi

- 13** Realizzare un misuratore di riflessi così concepito: sullo schermo appaiono di continuo lettere ad intervalli casuali che bisogna ribattere sulla tastiera entro 0.5 secondi pena il conteggio di un errore. In qualche angolo dello schermo si deve vedere continuamente il numero degli errori e la percentuale degli errori.

- 14** Un segnale acustico avverte che è iniziato un conteggio temporale interno; quando si riterranno passati 30 secondi, dovrà essere premuto un tasto che causerà la cessazione del conteggio. Dovranno venir visualizzati sia il tempo effettivo che il tempo presunto, e le differenze tra i tempi con l'indicazione se in eccesso o in difetto.

Ruba mazzetto

- 15** Simulare il gioco di carte «ruba mazzetto» in cui la macchina svolge alternativamente il ruolo di un giocatore A e del suo avversario B. Le regole del gioco sono le seguenti: «dopo aver mescolato il mazzo e distribuito metà carte a testa, i giocatori scoprono a turno una carta (estraendola dalla testa del proprio mazzo) su una pila (inizialmente vuota) fino a quando un giocatore X scopre una carta avente valore $x = 1, 2$ o 3 di un seme qualsiasi. Il giocatore avversario Y deve allora versare x carte sulla pila estraendole dalla testa del proprio mazzo. Se nessuna di queste ha un valore pari a $1, 2, 3$ allora tutta la pila viene rovesciata e messa in coda al mazzo del giocatore X. Se invece, durante questa fase, Y scopre una carta con valore $1, 2, 3$ allora Y passa la mano ad X che deve rispondere allo stesso modo e così via fino a quando non vengono estratte delle carte prive dei valori $1, 2, 3$. Perde chi resta senza carte».

Filetto

Preparare un programma che consenta a due giocatori di utilizzare lo schermo per una partita a tris (filetto).

16

	X	O
	X	O
X	O	

Nel gioco del filetto vince chi completa per primo una riga, colonna o una diagonale principale di una matrice 3×3 con il proprio simbolo ('O' o 'X').

Gioco dell'impiccato

- 17** Il gioco dell'impiccato consiste nell'indovinare una parola segreta pensata da un altro giocatore lettera dopo lettera. Se la lettera annunciata compare nella parola, va evidenziato il posto che occupa, altrimenti si inizia a disegnare la figura di un impiccato, composta da faccia, braccia, gambe e piedi. Se l'impiccato viene completamente

disegnato, chi doveva disegnare ha perso. Automatizzare questo popolare giochetto.
(Anche non grafico)

Tombola

- 18** Simulare a video il tabellone del gioco della tombola. Ad ogni estrazione i numeri (da 1 a 90), dovranno essere visualizzati nella giusta posizione.
Controllare che un numero non sia già uscito.
-

Battaglia navale

- 19** Realizzare una macchina che consenta di condurre il gioco della battaglia navale tra la macchina stessa e l'utente. Stabilire casualmente chi inizia il gioco.
-

Esercizi sugli Alberi

- 1** Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi restituisca TRUE se tutte le foglie sono allo stesso livello, FALSE altrimenti.
 - 2** Scrivere una procedura che, dato un albero, ricerchi un elemento dato X e restituisca tutti i suoi ascendenti (antenati) oltre a se stesso.
 - 3** Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi, restituisca TRUE se esiste almeno un nodo tale che "il nodo ha due figli e questi figli sono uguali".
 - 4** Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi distinti fra loro e dato un intero X, elimini gli eventuali sottoalberi di X se X occorre nell'albero.
 - 5** Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi ne generi un secondo identico al primo.
 - 6** Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi, ne generi un secondo simile al primo, ma con ogni nodo avente come valore il numero di ascendenti del nodo stesso.
 - 7** Scrivere una procedura che, dato un albero binario di interi, restituisca la lunghezza del cammino medio dell'albero.
- Dato un insieme di numeri interi, si vogliono distribuire tali numeri in un albero binario secondo il seguente metodo: il primo numero letto costituisce la radice dell'albero. Per ogni altro numero si percorre l'albero confrontando tale numero con i nodi successivi che si incontrano (a partire dalla radice) e proseguendo sul ramo destro se il numero dato è maggiore del nodo, sul sinistro in caso contrario, finché, non si trova una foglia. A questo punto si inserisce il nuovo numero, a destra o a sinistra della foglia (che ora diviene nodo), a seconda che sia maggiore o no del numero.
- 8** Scrivere una procedura che visualizza solo le foglie di un albero binario.
 - 9** Scrivere una procedura che, dato un elemento di un albero binario, visualizza il sottoalbero che ha tale elemento come radice.
 - 10** Si vuole realizzare una funzione che verifichi se un albero binario avente informazioni dei nodi di tipo carattere, presenta tali nodi ordinati in modo binario, ovvero in modo tale che, considerato un qualsiasi nodo N, tutte le informazioni dei nodi presenti nel sotto albero sinistro di N siano minori dell'informazione di N e tutte quelle dei nodi del sotto albero destro siano maggiori o uguali della stessa informazione presente in N.
 - 11**
 1. descrivere in Linguaggio di Progetto l'algoritmo per implementare la funzione;
 2. descrivere adeguatamente l'interfaccia della funzione (parametri e valori restituiti);
 3. implementare l'algoritmo in un linguaggio ad alto livello conosciuto.
- Si richiede una funzione che prendendo in ingresso il puntatore ad un albero binario con campo informazione dei nodi di tipo intero, verifichi se si tratta di un albero binario di ricerca, ovvero se le informazioni dei nodi sono ordinate in modo binario, e in caso contrario, ne crei uno avente stessa radice e che sia ordinato secondo quanto detto.
- 12**
 1. descrivere in Linguaggio di Progetto un algoritmo per realizzare la funzione;
 2. descrivere adeguatamente l'interfaccia della funzione (parametri e valori restituiti);
 3. implementare l'algoritmo in un linguaggio ad alto livello conosciuto.
 - 13** Realizzare in linguaggio C una funzione che, presa una foresta di alberi radicati aventi campo informazione di tipo intero, li ordini in modo crescente rispetto alla somma delle informazioni di ogni albero.
 - Dato un albero binario di numeri interi, si vuole una funzione per contare gli elementi di tale albero che hanno valore minore di un valore assegnato.
 - 14** Dopo aver detto come si possono utilizzare procedure già note per risolvere il problema, scrivere la funzione richiesta in linguaggio C:

-
1. come vi comportate per verificare che la funzione sia corretta?
 2. quali sono le indicazioni da dare insieme alla funzione per chi volesse utilizzarla senza sapere come è stata costruita?
-

Esercizi sui Database

Si progetti un sistema informativo per una società che gestisce appartamenti in multiproprietà.

Il sistema deve gestire il patrimonio immobiliare della società, la vendita dei pacchetti di multiproprietà ai clienti e le richieste di scambi fra proprietari.

Il patrimonio immobiliare consta di insiemi di appartamenti raggruppati in insediamenti turistici. Ogni appartamento è caratterizzato da un identificatore univoco, all'interno dell'insediamento, da un livello di qualità (lusso, medio, spartano) e dal numero di posti letto. Un insediamento turistico è caratterizzato dalla località, l'indirizzo, il numero di appartamenti, il periodo di apertura (tutto l'anno, oppure stagioni particolari) e una breve descrizione delle attrazioni - naturali e non - offerte.

- 1 La società offre ai clienti l'acquisto di settimane (una o più) di soggiorno presso un appartamento di una determinata località. Ogni settimana di soggiorno ha un prezzo proporzionale alla località ed al periodo scelto: l'alta stagione costa di più rispetto agli altri periodi dell'anno. Al fine di concludere un contratto d'acquisto, si deve verificare la disponibilità di un appartamento nell'insediamento turistico richiesto e nella settimana desiderata. Al contrario, quando un cliente decide di vendere la propria settimana di soggiorno, la società deve prendere atto della volontà di vendere e del prezzo chiesto, e deve aggiungere la settimana in vendita fra quelle da vendere, al prezzo richiesto e non a quello della società.

Un cliente, una volta acquisito il diritto di soggiorno in un appartamento per una determinata settimana, può inoltrare una richiesta per permutare la sua settimana con quella di un altro cliente, specificando l'insieme di località e di settimane di gradimento. Nel caso non si dovesse trovare nessuna "nuova settimana" in grado di soddisfare le richieste, l'offerta di scambio resta valida fino a trenta giorni prima dall'inizio del soggiorno effettivamente acquistato.

Un cliente può, anche, decidere di affittare la propria settimana, inoltrando richiesta e canone d'affitto. La società deve compilare una lista di settimane "affittabili" e renderla disponibile alla clientela.

E' richiesto il diagramma di contesto, un numero adeguato di diagrammi di flusso dei dati, per rappresentare il problema ad un livello d'astrazione adeguato, le viste e lo schema entità-relazione integrato.

Si progetti un sistema informativo per una società di autonoleggio.

Il sistema deve gestire le auto in possesso della società, e quindi affittabili dai clienti, la possibilità di fare prenotazioni telefoniche e la possibilità di "noleggi diretti", cioè clienti che si presentano direttamente nei terminali della società e richiedono il noleggio di un'auto.

Il patrimonio "auto" consta di un insieme di autoveicoli, caratterizzati dal numero di targa, il nome della vettura, la classe di appartenenza e gli optional disponibili (ad esempio, aria condizionata). Ogni macchina deve essere localizzabile in un particolare terminale della società. Questo per poter assegnare ad ogni cliente la macchina più vicina che soddisfa le richieste fatte.

- 2 I clienti possono prenotare l'auto telefonicamente, specificando il modello o la classe di vettura, gli optional richiesti e il periodo di noleggio. Si tenga conto del fatto che il periodo richiesto potrebbe variare rispetto a quello reale. Un cliente potrebbe presentarsi in ritardo o tenere la macchina per qualche giorno in più. Il numero effettivo di giorni di noleggio è l'informazione necessaria per poter emettere la fattura, una volta che la macchina è stata restituita.

Se, invece, un cliente si presenta direttamente ad un punto di noleggio, è costretto a scegliere fra le macchine a disposizione, senza poter fare richieste particolari. Anche in questo caso, il periodo di noleggio dichiarato potrebbe differire rispetto al periodo reale. Il sistema deve, anche, periodicamente controllare le macchine nolggiate e inviare un messaggio di sollecito a tutti i clienti che sono in ritardo di più di una settimana nella riconsegna della macchina.

E' richiesto lo use case diagram, il class diagram e un insieme di interaction diagram per

spiegare le interazioni fra oggetti più complesse.

Si progetti un sistema informativo per gestire gli obiettori di coscienza in servizio presso un ente convenzionato con il Ministero della Difesa.

Il sistema deve gestire l'anagrafica degli obiettori (nome, cognome, data di nascita e indirizzo), il loro titolo di studio, le esperienze lavorative pregresse e la loro posizione: domanda presentata, domanda accettata, in attesa di servizio, in servizio e servizio completato.

Il sistema gestisce anche le diverse attività svolte dall'ente. Combinando le attività "scoperte" con le capacità degli obiettori in servizio, ci si propone di ottimizzare l'assegnazione degli obiettori alle diverse mansioni e, quindi, di migliorare la qualità dei servizi offerti.

L'ente in questione mette a disposizione degli appartamenti per fornire vitto e alloggio durante l'obiezione. Il sistema, quindi, deve tenere traccia degli appartamenti disponibili, della disposizione degli obiettori nei diversi appartamenti e di eventuali posti liberi.

3 Per gli obiettori in servizio, il sistema deve gestire anche le licenze (supponiamo per un totale di 20 giorni) e i permessi (al massimo 10).

Ogni mese, il sistema deve:

- calcolare automaticamente gli stipendi, in base ai giorni di servizio effettivo (giorni del mese meno licenze e permessi);
- definire i rimborsi per il vitto e alloggio, in base alle informazioni relative ai diversi appartamenti;
- produrre la documentazione riassuntiva da inviare al distretto.

Il sistema deve anche fornire la lista degli obiettori in servizio e la lista degli obiettori in attesa (sia tutti quelli in attesa, che solamente quelli che hanno fatto domanda in un mese preciso).

Lo studente rappresenti il sistema con le notazioni che ritiene più opportune e, in base alla notazione scelta, fornisca un numero di modelli sufficienti per definire le diverse attività.

Si progetti un sistema informativo per la gestione di un supermercato.

Il sistema deve gestire il magazzino. Questo significa tenere traccia della merce effettivamente in magazzino e di quella sugli scaffali. Quando il quantitativo di un determinato prodotto diventa minore di una certa soglia, si deve prevedere un meccanismo di approvvigionamento semiautomatico. Il sistema deve segnalare i prodotti che sono in via di esaurimento e suggerire, secondo politiche predefinite, la quantità da acquistare.

4 Il sistema deve gestire anche le casse. Attraverso lettori di codici a barre, deve riconoscere la merce in uscita. Questa ovviamente è una condizione necessaria per poter completare il passo precedente. Il sistema deve registrare tutti gli acquisti effettuati, al fine di riconoscere profili utente specifici, ed essere in grado di fare promozioni mirate alle diverse classi d'utenti. Tutte le promozioni devono essere registrate dal sistema.

Oltre al normale scontrino, il supermercato emette anche tessere a punti. Un punto corrisponde a 5,16 Euro (10.000 lire) di spesa. Il sistema deve gestire e registrare tutte le tessere emesse. Quando un cliente si presenta alla cassa e presenta la tessera, il sistema deve aggiornare la situazione e registrarla sia sulla tessera del cliente, che nel sistema centrale. Il sistema deve, anche, avvisare il cliente che si presenta alla cassa se i punti totalizzati fino a quel momento gli danno diritto a premi o sconti particolari.

Il candidato modelli il sistema con la notazione che ritiene più opportuna (analisi strutturata e schemi entità relazione, oppure UML). Scelta la notazione, il candidato fornisca un numero di diagrammi che ritiene sufficiente per descrivere il problema.

5 **Si progetti un sistema informativo per la gestione di un "negozio virtuale" di libri.**

Il sistema deve gestire i clienti. Attenzione che le informazioni richieste riguardano

solamente i clienti che richiedono l'acquisto di un libro, non si deve gestire l'anagrafica di qualsiasi persona che acceda al sito del negozio solamente per consultazione. Oltre ai dati anagrafici veri e propri, si devono richiedere le modalità di pagamento.

Ovviamente deve essere noto il magazzino libri, cioè tutti i titoli a disposizione, le diverse edizioni (ad esempio, copertina rigida o molle), il prezzo, lo sconto e la disponibilità, sia in termini di numero di copie, che di giorni richiesti per la consegna al cliente.

Il sistema deve gestire le transazioni degli utenti. Queste possono essere suddivise in due categorie: ricerche e/o acquisti. La ricerca di un libro deve essere facilitata fornendo i soli ausili alla ricerca: ricerca per parole singole e parziali, ricerca per parole simili, ecc. La procedura d'acquisto deve offrire un "carrello della spesa" virtuale e gestirlo in maniera opportuna. Se l'utente decide di acquistare la merce nel carrello, il sistema deve provvedere alla compilazione sia delle fatture (ricevuta) per il cliente, che del modulo da inoltrare al magazzino per la consegna dell'ordine.

Il candidato modelli il sistema con la notazione che ritiene più opportuna (analisi strutturata e schemi entità relazione, oppure UML). Scelta la notazione, il candidato fornisca un numero di diagrammi che ritiene sufficiente per descrivere il problema.

Si progetti un sistema informativo per la gestione di una agenzia di viaggi.

L'agenzia fornisce sia servizi tradizionali, che servizi innovativi. Tradizionalmente, un'agenzia deve vendere:

- settimane di villeggiatura scelte da appositi cataloghi;
- biglietti aerei, ferroviari e per traghetti;
- soggiorni in alberghi particolari.

Per i servizi innovativi, l'agenzia deve offrire la possibilità di:

- cercare il volo più economico per una determinata località;
- cercare il soggiorno più esclusivo, più economico, oppure più caratteristico;
- 6** • confrontare le diverse offerte per la medesima località turistica;
- scegliere fra rinunce e offerte della settimana, che devono essere vendute a prezzi scontati.

L'agenzia deve tener traccia anche del fatturato accumulato da ogni cliente e del volume d'affari con ogni catalogo trattato. Nel primo caso, le informazioni raccolte potrebbero essere utilizzate per definire offerte o sconti particolari. Nel secondo caso, le informazioni potrebbero servire per spuntare prezzi d'acquisto (per l'agenzia) migliori. Il candidato modelli il sistema utilizzando UML. Si definiscano, almeno, uno use case diagram, un class diagram e due diagrammi, scelti fra interaction diagram, activity diagram o statecharts diagram, per formalizzare due attività particolari.

Si progetti un sistema informativo per la gestione e la consultazione della programmazione delle sale cinematografiche della provincia (regione).

L'applicazione deve gestire le informazioni relative ai film in programmazione nei diversi cinema della regione. Nel caso di cinema multisala, si deve poter consultare la programmazione relativa ad ogni singola sala. In particolare si è interessati a conoscere l'ubicazione (indirizzo) del cinema, gli orari e il costo del biglietto. La disponibilità di tariffe agevolate in giorni particolari della settimana, oppure per categorie specifiche (anziani, militari, ecc.), deve essere opportunamente segnalata. Per quanto riguarda le pellicole in programmazione, deve essere disponibile il titolo del film, l'anno e la nazione di provenienza, il genere, il regista, la casa di produzione, gli attori principali, la trama e eventuali giudizi critici. Per ogni attore (attrice), deve essere disponibile la scheda anagrafica e la filmografia, cioè l'insieme dei film in cui ha recitato.

- 7** L'applicazione in questione prevede due possibili figure di utenti: il gestore ed il cliente. Il gestore deve essere in grado di modificare ed aggiungere informazioni. Il cliente, invece, può solamente consultare le informazioni disponibili.

Devono essere possibili ricerche per città (ad esempio, i film in programmazione a Cremona), sala cinematografica (ad esempio, i(l) film in programmazione al cinema

Odeon), genere (ad esempio, tutti i film comici in programmazione), attore (ad esempio, tutti i film in programmazione in cui recita Sandra Bullock) o regista (ad esempio, tutti i film in programmazione il cui regista è Woody Allen) diversamente combinate fra loro. Il candidato modelli il sistema con la notazione che ritiene più opportuna (analisi strutturata e schemi entità relazione, oppure UML). Scelta la notazione, il candidato fornisca un numero di diagrammi che ritiene sufficiente per descrivere il problema.

Si progetti un sistema informativo per la gestione della manutenzione delle strade del vostro comune.

Il comune "identifica" un insieme di interventi che, per semplicità, possono essere: asfaltatura, messa in opera di nuove tubature e/o cavi, oppure semplice manutenzione ordinaria. Per la manutenzione straordinaria (asfaltatura e messa in opera), il comune indice una gara d'appalto, identificando la tipologia dell'intervento, i vincoli temporali e il tetto massimo di spesa. Chi partecipa alla gara deve presentare la propria offerta, specificando il periodo proposto e il preventivo di spesa. Il comune deve essere in grado di selezionare l'offerta migliore sia in termini temporali (la data proposta per l'inizio dei lavori è la più vicina a quella richiesta), che in termini economici (il preventivo di spesa più basso, oppure inferiore di una certa percentuale rispetto alla spesa massima). Per la manutenzione ordinaria, invece, il comune si rivolge sempre e solo a ditte convenzionate.

8 Appena prima che comincino i lavori, il comune deve essere in grado di identificare le strade coinvolte. Questo significa identificare anche gli incroci, che richiedono personale per il controllo del traffico (banalmente, gli incroci collegati dalle strade coinvolte), e le strade che diventerebbero inutilizzabili a fronte delle vie chiuse per lavori e dei sensi unici esistenti. Per semplicità, il nome di una via identifica una strada che connette esattamente due incroci. Un incrocio può connettere un numero illimitato di strade. Si progetti il diagramma delle classi usando UML e si semplifichi il funzionamento del sistema definendo almeno due sequence diagram (interaction diagram oppure cooperation diagram) che rappresentano gli scenari seguenti:

- Via Mazzini deve essere riasfaltata. Il comune indice una gara per l'assegnazione dei lavori, da svolgersi durante la prima settimana di ottobre e per un ammontare massimo di 10.000.000. Tra le proposte, il comune sceglie la ditta Rossi perché propone uno sconto del 20% rispetto alla cifra prevista.
- Si determinino quali saranno gli incroci coinvolti e le strade "isolate" il giorno in cui inizieranno i lavori in via Mazzini.

Si progetti un sistema informativo per la gestione "evoluta" di una farmacia.

La farmacia deve conoscere tutti i medicinali prescrivibili. Per ogni prodotto, deve tener traccia del prezzo di vendita, dei vincoli imposti per legge alla vendita (ad esempio, solo su presentazione di ricetta medica) e di eventuali effetti collaterali. Il farmacista dovrebbe essere in grado di consigliare oppure sconsigliare il cliente se il prodotto richiesto dovesse presentare effetti collaterali "troppo" nocivi, oppure fosse sconsigliato in presenza di patologie o disturbi particolari. Ovviamente, ogni farmaco ha una casa produttrice che deve essere contattata nel momento in cui le scorte del prodotto dovessero andare sotto il livello di guardia. La farmacia registra anche ogni cliente, sia per fornire un servizio migliore, cioè per tener traccia di allergie, patologie, oppure problemi che potrebbero sconsigliare l'assunzione di un particolare prodotto, sia per produrre statistiche d'uso dei diversi farmaci per l'ASL. A questo proposito la farmacia registra anche i medici che hanno proposto le diverse prescrizioni. Ancora la finalità è duplice: instaurare un rapporto di collaborazione con il medico e produrre le statistiche per l'ASL. A richiesta la farmacia deve anche saper ricostruire lo storico (l'ultimo anno, ad esempio) del singolo cliente, oppure del singolo medico.

9 Si progetti il sistema utilizzando UML, oppure DFD e schemi ER. Si esemplifichi anche il comportamento del sistema nei due casi seguenti:

- Il cliente Giuseppe Rossi si rivolge alla farmacia per comprare una scatola di aspirine. A fronte della vendita del prodotto, il sistema deve segnalare la necessità di riordinare il prodotto per mantenere inalterate le scorte.

-
- L'ASL richiede i dati relativi al consumo di antidepressivi per l'anno 1999.
-

Si progetti un sistema informativo per la classificazione dei ristoranti italiani.

I ristoranti devono essere organizzabili sia in ordine alfabetico che per città. Ogni ristorante può segnalarsi per le sue specialità, il prezzo e la citazione in una o più guide gastronomiche (Michelin, Veronelli, Gambero Rosso, ecc.). Se un ristorante viene citato in una particolare guida, oltre al nome della guida, deve essere disponibile l'intera valutazione (voto, note di merito e di demerito). Si consideri che l'utente potrebbe essere interessato anche a consultare la lista di ristoranti in base alla guida di suo gradimento. Ad esempio, si potrebbe essere interessati ai primi cinque ristoranti della guida Michelin 2000. Inoltre, si potrebbe voler definire una graduatoria comparata dei migliori ristoranti interpolando i risultati delle diverse guide.

- 10** Si progetti il sistema iniziando con uno use-case UML, oppure con un DFD di primo livello (non di contesto) . Si definisca il class diagram UML per gli oggetti (elementi) necessari. Si esemplifichi poi il comportamento del sistema nei due casi seguenti (interaction diagram):

- Il cliente Giuseppe Rossi vuole ottenere il miglior ristorante di Milano secondo tutte le guide note (quelle prese in considerazione dal sistema informativo).
- Il cliente Giuseppe Rossi vuole ottenere il miglior ristorante in provincia di Lecco, per mangiare pesce, e vuole che non sia citato in alcuna guida nota.

Si progetti un sistema informativo per la gestione di un'impresa edile.

Il sistema deve gestire i cantieri, i dipendenti e il magazzino centrale.

Ogni cantiere, oltre alla propria posizione, descrizione, data di inizio lavori e data di fine prevista, deve conoscere i dipendenti (muratori, carpentieri, autisti, geometri, ecc.) assegnati. Si noti che un dipendente potrebbe lavorare in più cantieri. Per ogni dipendente, oltre ai dati anagrafici, si deve conoscere la qualifica, la fascia di stipendio e eventuali richieste e/o capacità particolari.

- 11** L'impresa ha un magazzino centrale e un "piccolo magazzino" per ogni cantiere aperto. Ogni magazzino registra i prodotti per costruzione (mattoni, tegole, cemento, ecc.) , gli strumenti e i mezzi disponibili in ogni magazzino. Il magazzino centrale deve essere in grado di assegnare il materiale (strumento o mezzo) richiesto ad ogni cantiere cercando di minimizzare i tempi e le distanze. Ad esempio, deve essere possibile localizzare il carico di mattoni più vicino al cantiere che l'ha richiesto e deve essere possibile "spostarlo" da un magazzino ad un altro.

A richiesta il cantiere deve anche saper calcolare il costo "corrente" di un cantiere. Deve anche saper ricostruire lo storico (l'ultimo anno, ad esempio) del singolo cantiere, del singolo dipendente, oppure del singolo mezzo.

Si progetti il sistema utilizzando UML, oppure DFD e schemi ER. Si esemplifichi anche il comportamento del sistema in due casi che si ritengono significativi.

Si progetti un sistema informativo per la gestione della coppa del mondo di sci.

Il sistema deve gestire l'archivio storico delle diverse edizioni della coppa del mondo.

- 12** Ogni anno, la coppa viene assegnata considerando i risultati ottenuti in un certo numero di gare. Ad ogni gara (slalom speciale, slalom gigante, super gigante e discesa libera) partecipano un certo numero di atleti. Ogni gara "produce" una classifica; ogni atleta è caratterizzato dalla nazione di nascita, dalla nazione per la quale gareggia, dai risultati ottenuti in carriera e dai materiali che usa. Ogni atleta deve usare almeno un paio di sci, un paio di scarponi e un paio di attacchi. Il sistema deve gestire anche le ditte produttrici dei diversi materiali, a prescindere dal fatto che vengano effettivamente usati dai diversi atleti. Il sistema deve però controllare che non ci siano ditte che non forniscono atleti da più di due anni; in caso contrario il sistema dovrebbe informare le diverse aziende e invitarle a sponsorizzare alcuni atleti partecipanti alla coppa.

Il sistema deve anche occuparsi di gestire i contratti pubblicitari che di riferiscono alla coppa del mondo. Sono ammessi quanti contratti si vuole, ma le aziende interessate

devono appartenere a settori merceologici diversi.

Dopo aver modellato il sistema usando UML, oppure l'analisi strutturata e gli schemi ER, si semplifichi il comportamento del sistema nei due casi seguenti:

- Il sistema deve calcolare la media punti di Cristian Ghedina nelle ultime 3 edizioni della coppa del mondo.
- Il sistema vuole calcolare quante e quali gare sono state annullate per mancanza di neve nelle ultime 5 stagioni.

Si progetti un sistema informativo per la gestione di una società di autobus.

Il sistema deve gestire le linee servite dalla società. Ogni linea ha una stazione di testa e una stazione di coda e gli autobus la possono percorrere nelle due direzioni (dalla testa alla coda, oppure viceversa). Si noti che le fermate nelle due direzioni potrebbero essere diverse (ad esempio, una strada potrebbe essere a senso unico). Ogni linea è coperta da un certo numero di corse giornaliere: si supponga che la cadenza e l'orario di inizio e di fine delle corse dipendano dal giorno della settimana e/o da particolari giorni di festa (giorni lavorativi, sabato, domenica e festività). Una corsa però non deve necessariamente coprire l'intera tratta, ma potrebbe anche essere limitata ad un sottoinsieme delle fermate previste dalla linea.

13

Il sistema deve stampare anche l'orario stagionale e deve gestire gli autisti e gli autobus. Solitamente un mezzo è assegnato a una particolare linea (corsa) e un autista è assegnato a un particolare mezzo. Il sistema deve controllare che ogni autista non lavori mai per più di 7 ore al giorno, quindi il numero di corse effettuabili da ogni autista e il numero di autisti necessari per coprire una singola linea devono essere calcolati in base ai tempi di percorrenza.

Dopo aver modellato il sistema usando UML, oppure l'analisi strutturata e gli schemi ER, si esemplifichi il comportamento del sistema nei due casi seguenti:

- Il sistema deve calcolare il numero di autisti necessario per coprire la linea Topolinia-Paperopoli, sapendo che la tratta completa consta di 12 fermate e che il tempo medio da una fermata alla successiva è di 10 minuti.
- Il sistema vuole calcolare il numero di mezzi necessari per coprire tutte le corse individuate.

Si progetti il sistema informativo (semplificato) della motorizzazione civile.

Il sistema deve gestire sia le immatricolazioni dei mezzi di trasporto, sia l'emissione delle patenti. I mezzi di trasporto sono suddivisi in motociclette, automobili, pullman e camion.

La motorizzazione vuole tenere traccia sia dei modelli, che dei singoli autoveicoli. I modelli possono essere modelli standard (identificati da nome del modello, codice e data di omologazione), oppure prototipi (identificati da nome del prototipo, codice, data di immatricolazione e persona che ha presentato la richiesta di immatricolazione).

14

Ogni mezzo di trasporto è identificato da numero di telaio, modello, data di immatricolazione, targa e proprietario. I proprietari possono essere persone fisiche, oppure società. Ad ogni persona fisica può essere associata una patente; non è ovviamente possibile associare patenti a società. Le persone e le società sono identificate attraverso i soliti attributi. Le patenti devono avere un proprietario, una data di rilascio, eventuali note specifiche e eventuali rinnovi.

Si modelli il sistema utilizzando le notazioni che si ritengono più opportune. Si descriva anche, il comportamento del sistema nei seguenti casi:

- Il sistema (l'utente) vuole immatricolare una nuova macchina: Fiat Punto blu, data immatricolazione 20/06/2000, telaio # 123AS34, targa FS 904 LB, proprietario Antonio Rossi.
- Il sistema (l'utente) vuole identificare il proprietario della Alfa Romeo 156 targata FR 374 CB, telaio # 453HH92.

Si progetti un sistema informativo per la gestione del programma fedeltà della compagnia aerea MyAir.

La premessa, magari non nota a tutti, è che chi si iscrive al programma, ogni volta in cui vola con MyAir, accumula punti (miglia) che danno diritto a premi. Ad esempio, bisogna volare per almeno 25.000 miglia per avere diritto a un volo gratuito in Europa; ci vogliono 65.000 miglia per un volo negli Stati Uniti; bastano 5.000 per un buono acquisto in un negozio convenzionato.

Il sistema deve gestire i clienti della compagnia che partecipano al programma. I partecipanti sono organizzati in tre fasce di merito in funzione delle miglia volate durante un anno solare: tutti appartengono al primo livello. Se si volano 35.000 miglia si passa al secondo livello; si accede al terzo livello con 100.000 miglia volate in un anno. I tre livelli danno diritto a facilitazioni e premi differenziati.

Oltre ai clienti, il sistema deve gestire i premi, ovvero la tipologia di premio (volo gratuito, soggiorno gratuito, buono sconto), il numero di miglia richieste per ogni premio particolare (un volo gratuito a New York richiede più miglia di un volo per Roma) e lo storico dei clienti: quanti voli ha effettuato ogni cliente, quante miglia ha guadagnato, quali premi ha già riscosso e quante miglia gli restano da "spendere". Si fa notare che le miglia scadono dopo 5 anni dal momento in cui sono state acquisite, cioè dalla data del volo.

15

Il sistema deve essere in grado di aggiornare la posizione di ogni cliente in funzione di ogni volo effettuato e di ogni premi richiesto. Deve anche gestire l'effettiva disponibilità dei premi. Ad esempio, un volo gratuito potrebbe non essere soddisfacibile se il volo richiesto fosse già pieno.

Si progetti il sistema definendo il diagramma delle classi UML e si esemplifichi il comportamento del sistema nei due casi seguenti:

- Il signor Rossi chiede un volo premio per Nairobi. Il sistema deve verificare le miglia in possesso del signor Rossi, confrontarle con quelle richieste per un volo per Nairobi e ricordare al signor Rossi che non ha miglia sufficienti.
- Il signor Bianchi ha effettuato il decimo volo del 2000 e questo significa che la classe di merito cambia da quella base al secondo livello. Il sistema deve modificare l'immagine del signor Bianchi (cioè i dati memorizzati) e deve predisporre l'invio della nuova tessera di fidejussione.

Si progetti un sistema informativo per la gestione di un oratorio.

Il sistema deve gestire tutte le attività svolte in oratorio (catechismo, corsi di informatica, corsi di ballo, vacanze estive, ecc.). Ogni attività ha un responsabile, un insieme di persone di riferimento, che coadiuva il responsabile, e gruppo di ragazzi (persone) che seguono (svolgono) l'attività in questione. Il catechismo è rivolto solamente a ragazzi in età scolare, mentre ad esempio i corsi sono rivolti a tutti. Le attività non sono fisse e predefinite, ma possono cambiare nel corso dell'anno. Le attività con un numero elevato di partecipanti sono organizzate in classi. Ogni attività ha anche un bilancio: le entrate sono le sovvenzioni del comune, della parrocchia, di qualche ente benefico, oppure le quote di iscrizione richieste ai partecipanti; le uscite sono ovviamente le spese vive più qualche compenso proforma ai responsabili.

16

L'obiettivo è di mantenere ogni attività in attivo o in pareggio. Eventuali "utili" servirebbero per finanziare altre attività.

Il sistema deve essere in grado di elaborare anche il bilancio complessivo dell'oratorio sia mese per mese, che alla fine di ogni anno.

Si progetti il sistema definendo il diagramma delle classi UML e si esemplifichi il suo comportamento nei due casi seguenti:

- L'oratorio organizza un corso di balli latino-americani riscotendo un notevole successo. Si calcoli il bilancio del corso sapendo che: non è stata concessa alcuna sovvenzione, ma i 30 partecipanti hanno pagato 50.000 lire di quota d'iscrizione, e si è deciso di dare 500.000 lire ad ognuno dei due maestri.

-
- Il signor Bianchi vuole iscrivere il figlio Francesco al corso di free-climbing. Il signor Bianchi deve pagare la quota
-

Si progetti un sistema informativo per la gestione di un'azienda dolciaria.

Il sistema deve classificare e gestire tutti i prodotti dell'azienda. Ogni prodotto richiede una ricetta e un certo numero di materie prime. Il sistema deve poter controllare la ricetta scelta e decidere se esistono scorte sufficienti per preparare il prodotto nella quantità stabilita. Se non ci fossero materie prime sufficienti, il sistema dovrebbe provvedere all'espletamento delle pratiche per il riordino: la modalità può essere sia automatica, che manuale. Nel primo caso, è il sistema che fa tutto; nel secondo caso, il sistema segnala solamente le materie prime mancanti e lascia la decisione finale all'operatore.

L'azienda dispone, anche, di un proprio sito Internet con il quale presenta e vende i prodotti. La presentazione è attraverso particolari "tour per golosi"; la vendita è una classica vendita via Inter-net: i clienti scelgono cosa comprare e decidono modalità di spedizione e tempi di consegna. Chiaramente tempi di consegna e modalità diverse hanno prezzi diversi.

- 17** Gli utenti del sistema possono caratterizzare i loro profili, specificando i gusti (ad esempio, prodotti alla panna, oppure torte con la glassa) e richieste (ad esempio, consegna sempre tramite fattorino). Le preferenze devono essere usate dal sistema per organizzare i "tour per golosi", privilegiando quelli che corrispondono ai gusti dichiarati. Ad esempio, i fanatici del cioccolato dovranno avere tutti i tour con prodotti al cioccolato, come prima scelta, e poi via via gli altri. I tour devono anche presentare l'equivalente calorico di ogni prodotto, giusto per infierire sul cliente. Si progetti il sistema definendo il diagramma delle classi UML e si esemplifichi il suo comportamento (interaction o activity diagram) nei due casi seguenti:

- Si deve produrre la torta della nonna e si scopre che mancano alcuni ingredienti (ad esempio, uova e pinoli). Il sistema, in modalità automatica, deve provvedere all'emissione degli ordini d'acquisto.
 - L'utente Rosso Rossi richiede la consegna di una bavarese alla fragola per corriere espresso entro 12 ore. Supponendo che la cosa sia possibile, il sistema deve calcolare il costo dell'operazione (spedizione più involucro protettivo) e deve emettere la fattura virtuale al cliente.
-

Si vuole realizzare una base di dati per la comunità scientifica di ricerca paleontologica. Si devono memorizzare i dati riguardanti i reperti fossili di vertebrati custoditi dai musei. I reperti sono caratterizzati dal luogo e dall'anno di ritrovamento, dal ricercatore responsabile della scoperta, dal museo e dalla sala in cui è custodito.

- 18** Ogni reperto può essere attribuito a diverse specie, con diverso grado di probabilità. Ad ogni specie possono essere associati più nomi, qualora diversi ricercatori abbiano fornito lo stesso nome a specie diverse: in tal caso il nome ufficiale è il nome più vecchio. I musei sono caratterizzati dalle sale, dai loro ricercatori, dal loro direttore (che può essere un paleontologo o un ricercatore di altra materia).

Definire lo schema ER e lo Schema Logico relativo alla base di dati. Tradurre inoltre lo Schema Logico nel linguaggio SQL.

Si ricorda che lo schema concettuale deve comprendere l'indicazione delle cardinalità di relazioni ed attributi, degli identificatori di tutte le entità, e dei vincoli d'integrità non esprimibili attraverso lo schema.

- 19** Progettare una base di dati per una scuola che contenga informazioni relative sia agli studenti sia al personale (docente e non docente). Di ogni persona vengono conservate le usuali informazioni anagrafiche. La base dati deve tenere traccia delle storie scolastiche degli studenti, archiviando le classi a cui lo studente è appartenuto e i risultati finali di ogni anno per ogni materia. Il personale docente può essere di ruolo o supplente ed è caratterizzato dall'insieme di corsi che può impartire. Il sistema deve inoltre gestire le informazioni relative ai locali della scuola: vi sono aule (associate alle classi), laboratori (associati alle materie) e uffici (associati in vario modo al personale).
-

Definire lo schema ER e lo Schema Logico relativo alla base di dati. Tradurre inoltre lo Schema Logico nel linguaggio SQL.

Si ricorda che lo schema concettuale deve comprendere l'indicazione delle cardinalità di relazioni ed attributi, degli identificatori di tutte le entità, e dei vincoli d'integrità non esprimibili attraverso lo schema.

20

Progettare una base di dati relativa alla gestione delle prenotazioni dei posti di un laboratorio didattico di una università. Ogni studente è caratterizzato dalla propria matricola, nome, cognome, data e luogo di nascita, residenza, recapito telefonico. Gli studenti frequentano alcuni laboratori didattici. I laboratori didattici contengono un insieme di posti di lavoro ed un insieme di risorse. Ad ogni posto di lavoro sono assegnate alcune risorse (unità di calcolo, stampanti, applicazioni). Alcune delle risorse sono rese disponibili a tutti gli studenti senza controlli, altre vengono assegnate agli studenti che frequentano determinati laboratori, previa autorizzazione. Lo studente può utilizzare un posto di lavoro solo se effettua una prenotazione. Si deve tenere traccia di tutte le prenotazioni e di tutte le volte che lo studente utilizza un posto di lavoro. Ogni laboratorio ha un solo responsabile, il quale si può occupare di un solo laboratorio. Definire lo schema ER e lo Schema Logico relativo alla base di dati. Tradurre inoltre lo Schema Logico nel linguaggio SQL.

Si ricorda che lo schema concettuale deve comprendere l'indicazione delle cardinalità di relazioni ed attributi, degli identificatori di tutte le entità, e dei vincoli d'integrità non esprimibili attraverso lo schema.

Si considerino le seguenti specifiche relative ad una società di pronto intervento automobilistico denominata HELP.

La HELP ha diversi centri di intervento dislocati su tutto il territorio nazionale. Per ogni centro interessano la città, l'indirizzo e il numero di telefono. Ogni centro ha un responsabile, vari impiegati (appartenenti a varie categorie) e alcuni operatori che intervengono in caso di richiesta (per i quali è importante il telefono cellulare); per tutti, si registrano i dati anagrafici e la retribuzione.

La HELP ha un certo numero di soci per i quali si registra un numero di tessera, il nome, il cognome, l'indirizzo, la data di nascita, la targa della macchina e il suo modello.

Ad un centralino della società arrivano richieste di soccorso. Per ogni richiesta, se l'utente è un socio, si registra il suo numero di tessera e il luogo del guasto; altrimenti, vengono registrati nome e cognome del richiedente, targa dell'automobile e tipo di guasto. Comunque, si registra il nome dell'operatore che ha ricevuto la chiamata.

A seguito di una richiesta di soccorso, si avvia un intervento per il quale si registra un codice, un orario di inizio, un orario di fine, il centro di intervento che opererà il soccorso e il numero di chilometri richiesti per effettuare l'intervento. Il centro di intervento assegna poi l'operatore che effettua l'intervento.

21

Se l'intervento è stato richiesto da un socio, si produce una ricevuta nella quale si registra il numero di tessera, la data e il tempo che è stato necessario per completare l'intervento.

Se l'intervento non è stato richiesto da un socio, si produce una fattura che contiene la data, i dati del cliente e un costo che viene calcolato in base ad un tariffario; tale tariffario associa un costo ad un intervallo di chilometri (per esempio, 100 Euro per distanze tra i 10 e i 20 chilometri).

Si richiede lo svolgimento delle seguenti attività:

Risoluzione delle eventuali ambiguità presenti nelle specifiche e libera integrazione ove risultino incomplete.

Progettazione concettuale della base di dati con la produzione di uno schema Entity-Relationship (ER), che modelli la realtà di interesse. È necessario documentare:

o Lo schema ER finale in forma completa, cioè con:

- gli attributi di ogni entità di ogni relationship;
 - gli identificatori di ogni entità; le cardinalità di ogni relationship; i ruoli per le relationship (se necessari).
-

-
- o Un glossario dei concetti espressi nello schema concettuale, che contenga:
- per ogni entità: descrizione del suo significato; descrizione e dominio di ogni attributo (quando necessario); se l'attributo derivato, la relativa regola di computazione; identificatori dell'entità (con specifico riferimento alle relationship e alle entità coinvolte in eventuali identificazioni esterne);
 - per ogni relationship: descrizione del suo significato; descrizione e dominio di ogni attributo; ruolo della partecipazione di ogni entità coinvolta nelle relationship mettendo in evidenza il significato del ruolo (motivando, se necessario, la scelta delle cardinalità)
- o Gli eventuali vincoli dell'applicazione non esprimibili dal modello ER.
-

Si desidera informatizzare l'archivio di una associazione di volontariato che raccoglie fondi per progetti di sostegno a distanza. Devono essere gestite le seguenti informazioni:

1. Informazioni anagrafiche sui benefattori. Per benefattore si può intendere una persona fisica o un gruppo di persone che partecipano insieme ad un progetto o una società. I benefattori possono appartenere alle seguenti tipologie: Socio fondatore, sostenitore, ordinario, juniores (pagano una quota associativa ed hanno diritto di voto) non necessariamente partecipano ai progetti;

Socio onorario (non paga una quota associativa e non necessariamente partecipa ai progetti); Donatore: chi partecipa ad un progetto pur non essendo soci.

2. Informazioni sui progetti. Tutti i progetti vengono realizzati grazie alla collaborazione di Istituti locali dai quali riceviamo gli aggiornamenti trimestrali e tutta la corrispondenza, ed ai quali trasmettiamo le donazioni con scadenza trimestrale. Si possono avere le seguenti tipologie:

(a) Progetti a lunga scadenza con donazioni mensili fisse (questo significa che il benefattore si impegna a versare un importo trimestrale fisso e riceve informazioni sul progetto stesso). Tali progetti sono distinguibili in Adozione a distanza: oggetto principale del progetto è l'Istituto. L'importo annuale del progetto viene stabilito in base al budget di spesa che ci viene trasmesso. Tale importo annuale viene ridotto a quota trimestrale e quindi diviso per la quota mensile versata dal donatore al netto delle spese di segreteria (quota mensile 25,00 - 10). Sostegno a distanza: oggetto principale del progetto è una persona specifica. Il rapporto è uno ad uno.

Le quote mensili sono fisse e dipendono dal tipo di sostegno riconosciuto alla persona.

22 (Es. sostegno agli studenti per le spese scolastiche, sostegno agli anziani per spese di sussistenza, sostegno ai malati per le spese di cura).

(b) Progetti specifici che vengono finanziati con donazioni liberali una tantum. Altre osservazioni: Un benefattore può partecipare ad uno o più progetti, a nessun progetto, nello specifico (pur versando una donazione) o non partecipare pur restando soci. Tutti i progetti vengono appoggiati agli istituti:

può pertanto verificarsi il caso in cui un Istituto Y gestisca un progetto di Adozione a distanza, uno di Sostegno a distanza, un progetto speciale (tipo acquisto terreno o costruzione edificio o acquisto materiale fisioterapico).

Si potrebbe anche verificare il caso in cui l'Istituto gestore del progetto sia l'associazione stessa (ad esempio si pagherà il 50% che andrà come volontario).

I soggetti principali dei progetti a lunga scadenza (sostegno ed adozione a distanza) possono cambiare: un bambino ad esempio può lasciare l'istituto e quindi abbandonare il progetto oppure un benefattore potrebbe abbandonare il progetto. Di queste variazioni bisognerebbe lasciare traccia. Un progetto a lunga scadenza prevede l'obbligo per l'istituto di produrre una serie di documentazione a scadenza fissa (messaggio di benvenuto, fotografia annuale, lettera annuale, auguri etc.) serve un controllo sulla regolare produzione dei documenti.

3. Movimenti contabili. L'associazione dispone di una cassa, di un conto corrente bancario e di un conto corrente postale

(a) Entrate: Versamenti dei benefattori a favore dei progetti (il 10% Quota associative; Interessi attivi.

(b) Uscite: Versamenti donazioni (al netto delle spese di segreteria) agli istituti; Spese di segreteria (spedizioni, telefono, cancelleria); Spese bancarie.

A chiusura del bilancio le quote a disposizione dell'associazione (date dalla rimanenza di cassa tra quote di iscrizione, quote trattenute per spese di gestione e spese sostenute) vengono utilizzate parzialmente per il finanziamento di progetti speciali.

4. Comunicazioni ai soci:

(a) Comunicazioni Istituzionali: si utilizzerà una mailing che va ad attingere i dati anagrafici e va a gestire l'eventuale spedizione via e-mail.

(b) Comunicazioni sui progetti: possono essere comunicazioni generiche (sull'avanzamento lavori ad esempio) da trattate alla stregua di una mailing normale con selezione dei benefattori che partecipano al progetto, o comunicazioni individuali ovvero quelle che portano gli aggiornamenti relativi ad un bambino al benefattore ad esso collegato. Gli aggiornamenti vengono aggiunti alla scheda personale.

23 Si desidera automatizzare la gestione di un ospedale. Le specifiche del sistema sono le seguenti. La base di dati dovrà memorizzare informazioni relative ai pazienti, al ricovero dei pazienti nei reparti ospedalieri, ai trattamenti cui sono sottoposti i pazienti e alla loro dimissione. Di ogni paziente, vengono registrati il nome, l'indirizzo, il sesso, il numero di carta di identità, il numero della tessera sanitaria, il reparto ove è ricoverato e il letto occupato (reparto e letto possono cambiare durante il periodo di degenza). Di ogni reparto, vengono memorizzati il nome, la localizzazione, il nome del primario responsabile, il nome degli (eventuali) altri medici presenti, il numero delle stanze, il numero di letti presenti per stanza e il numero di letti occupati per stanza. Si vuole inoltre tener traccia delle date di ricovero, di (eventuale) trasferimento da un reparto all'altro e di dimissione dei pazienti. Ogni paziente può essere sottoposto a più trattamenti durante il periodo di degenza ospedaliera. Di ogni trattamento, vengono conservate informazioni relative al nome, alla durata e alle possibili reazioni del paziente.

Si desidera automatizzare la gestione di una catena di officine. Il sistema dovrà gestire almeno le seguenti informazioni.

- 24**
1. Le officine, con nome, ragione sociale, indirizzo e telefono.
 2. Le automobili, con targa, modello e proprietario.
 3. I clienti (proprietari di automobili), con codice fiscale, cognome, nome e telefono. Ogni cliente può essere proprietario di più automobili.
 4. Gli interventi di manutenzione, ognuno effettuato presso un'officina, date di inizio e di fine, pezzi di ricambio utilizzati (con le rispettive quantità) e numero di ore di manodopera.
 5. I pezzi di ricambio, con codice, nome e costo unitario.
 6. I fornitori dei pezzi di ricambio.
-

Si vuole progettare una base di dati di supporto alla gestione delle informazioni di interesse per un amministratore di condomini, in grado di gestire (almeno) le informazioni sotto specificate.

- 25**
1. Di un condominio interessano l'indirizzo e il numero del conto corrente dove vengono fatti i versamenti delle spese sostenute. Un condominio si compone di un certo numero di appartamenti dei quali interessano il numero dell'interno, il numero dei vani, la superficie, lo stato (libero od occupato).
 2. Gli appartamenti possono essere locati; in tal caso, dell'inquilino interessano il nome, il codice fiscale, il telefono e il saldo, cioè la somma che l'inquilino deve all'amministratore condominiale per le spese sostenute. Alcuni appartamenti locati possono essere stati disdetti; in tal caso, interessa la data della disdetta.
 3. Un appartamento può avere più proprietari e un proprietario può possedere più appartamenti. Di ogni proprietario interessano il nome, il codice fiscale, l'indirizzo, il telefono e il saldo, ossia la somma che il proprietario deve all'amministratore condominiale per le spese sostenute.
 4. Le spese riguardano i condomini e di esse interessano il codice di identificazione, la natura (luce, pulizia, ascensore, ecc.), la data e l'importo. Fra le spese si
-

distinguono quelle straordinarie, a carico dei proprietari, e quelle ordinarie, a carico degli inquilini. Le spese ordinarie vengono pagate in un'unica rata, mentre le spese straordinarie possono essere pagate in più rate e di ognuna di esse occorre ricordare la data e l'importo.

Si progetti una base di dati per la gestione di un registro automobilistico, facente parte del sistema informativo di ufficio di motorizzazione, contenente (almeno) le seguenti informazioni:

1. di ciascun veicolo interessa registrare la targa, la cilindrata, i cavalli fiscali, la velocità, il numero di posti e la data di immatricolazione;
 2. i veicoli sono classificati in categorie (automobili, ciclomotori, camion, rimorchi, ecc.);
 - 26** 3. ciascun veicolo appartiene ad uno specifico modello;
 4. tra i dati relativi ai veicoli, vi è la codifica del tipo di combustibile utilizzato;
 5. di ciascun modello di veicolo è registrata la fabbrica di produzione e il numero delle versioni prodotte;
 6. ciascun veicolo può avere uno o più proprietari, che si succedono nel corso della vita" del veicolo; di ciascun proprietario interessa registrare cognome, nome e indirizzo di residenza.
-

- Si progetti una base di dati per la gestione informatica delle partite di un campionato di calcio, a partire dalle seguenti specifiche. Per ogni partita, descrivere il girone (andata o ritorno) e la giornata in cui si è svolta (prima giornata del campionato, seconda giornata, ecc.), il numero progressivo nella giornata (es. prima partita della giornata, seconda partita, ecc.), la data, con giorno, mese e anno, le squadre coinvolte nella partita, con nome, città della squadra e allenatore, e, infine, per ciascuna squadra, se ha giocato in casa. Si vogliono conoscere i giocatori che giocano in ogni squadra, con i loro nomi e cognomi, la loro data di nascita e il loro ruolo principale. Si vuole conoscere, per ogni giornata, quanti punti ha ogni squadra. Si vogliono anche conoscere, per ogni partita, i giocatori che hanno giocato, i ruoli di ogni giocatore (i ruoli dei giocatori possono cambiare di partita in partita) e nome, cognome, città e regione di nascita dell'arbitro della partita. Distinguere le partite giocate regolarmente dalle partite rinviate. Per quelle rinviate, rappresentare la data in cui si sono effettivamente svolte. Distinguere anche le partite giocate in una città diversa da quella della squadra ospitante; per queste si vuole rappresentare la città in cui si sono svolte, nonché il motivo della variazione di sede. Dei giocatori interessa anche la data di nascita.
-

- Si vuole progettare una base di dati per la gestione di un reparto ospedaliero, contenente le seguenti informazioni:
1. I pazienti, con codice fiscale, nome, cognome e data di nascita.
 2. I ricoveri dei pazienti, ognuno con data di inizio (identificante nell'ambito dei ricoveri di ciascun paziente) e medico curante; inoltre, per i ricoveri conclusi, la data di conclusione e la motivazione (dimissione, trasferimento,....) e, per i ricoveri in corso, il recapito di un parente.
 - 28** 3. I medici, con un numero di matricola, cognome, nome e data di laurea.
 4. Le visite, con la data, l'ora, i medici visitanti, le medicine prescritte (con le relative quantità) e le malattie diagnosticate; ogni visita è identificata dal paziente, dalla data e dall'ora.
 5. Per ogni medicina sono rilevanti un codice identificativo, un nome e un costo.
 6. Per ogni malattia sono rilevanti un codice identificativo e un nome.
-

- Si vuole progettare una base di dati per la gestione di un supermercato, contenente le seguenti informazioni:
- 29** 1. per ogni dipendente, il codice identificativo, il nome e il cognome, le eventuali persone a carico, l'indirizzo e il reparto di appartenenza;
-

-
2. per ogni reparto, il nome, i dipendenti, il responsabile del reparto e gli articoli in vendita;
 3. per ogni articolo in vendita, il nome, il fornitore, il prezzo di vendita e due codici identificativi (uno assegnatogli dal fornitore, che identifica univocamente l'articolo nell'insieme degli articoli da lui forniti, l'altro dal supermercato, che identifica univocamente l'articolo all'interno del reparto cui è stato assegnato);
 4. per ogni fornitore, il nome, l'indirizzo e gli articoli che esso fornisce al supermercato (con i relativi prezzi). Si assuma che, in ogni istante, ogni articolo venga fornito da un solo fornitore e che tale fornitore possa variare nel tempo.
-

Spettacoli di Broadway

- 30 Si vuole realizzare un sistema informativo per gestire la vendita di biglietti per gli spettacoli di Broadway. Ogni spettacolo ha un codice univoco, una durata, un titolo, un autore, un regista e una lista di attori principali. Le rappresentazioni di uno spettacolo si svolgono tutte nello stesso teatro, in più periodi di tempo disgiunti; ciascuno spettacolo viene rappresentato a orari fissati nei giorni di rappresentazione, per un massimo di due spettacoli al giorno (gli orari possono variare nei diversi giorni della settimana o per i giorni festivi). Ciascun teatro, identificato da un nome, ha un indirizzo, un numero di telefono e una pianta della sede in forma di insieme di settori, ognuno dei quali ha associata una matrice che rappresenta i posti del settore. Ad ogni settore è associato un costo (dipendente dallo spettacolo) e ogni posto (elemento della matrice associata al settore) può essere libero, prenotato o venduto. Per ogni rappresentazione è possibile prenotare un posto libero e, successivamente, acquistare i relativi biglietti. Il sistema deve mantenere uno storico di tutti gli spettacoli, le rappresentazioni e le vendite dei biglietti. Non è necessario mantenere un archivio dei clienti, che non vengono registrati per l'acquisto dei biglietti, ma lasciano semplicemente il nome per prenotare.
-

Libreria 1001 pagina

- 31 L'attività imprenditoriale dell'azienda "1000 e 1 pagina" è legata alla vendita dei libri a una serie di negozi. Nell'archivio dell'azienda devono essere memorizzate le informazioni relative ai libri a catalogo (titolo, editore, data di pubblicazione, autori e prezzo) oltre alle informazioni relative alle case editrici da cui provengono i libri (nome dell'editore, indirizzo, città e nazione) e degli autori stessi (nome, cognome, indirizzo e città). Inoltre la "1000 e 1 pagina" tiene traccia delle vendite memorizzando il numero di copie di ciascun libro vendute in una certa data ai diversi negozi (di cui sono mantenuti nome, indirizzo e città). La gestione dell'archivio consiste essenzialmente nell'inserimento dei dati riguardanti i nuovi libri a catalogo e alle vendite, inoltre annualmente il prezzo di copertina dei libri è aumentato del 3%. La "1000 e 1 pagina" utilizza l'archivio per analizzare l'andamento delle vendite dei libri e stilare la classifica di vendita settimanale. Per migliorare i rapporti con la propria clientela, la "1000 e 1 pagina" invia ai suoi clienti più assidui alcuni gadget in omaggio durante le festività natalizie: per determinare i clienti più assidui vengono selezionate le librerie che hanno acquistato almeno 1000 copie nel corso dell'ultimo anno.
-

Torneo di calcetto

- 32 A un torneo di calcetto partecipano 16 squadre, ognuna composta da 8 giocatori. Ogni squadra ha un allenatore che può anche essere uno degli 8 giocatori. Durante una partita, l'allenatore può sostituire a piacere i propri giocatori (senza limiti sul numero di sostituzioni) ma facendo sì che in campo siano presenti sempre 5 giocatori. Per ogni partita si vuole tenere traccia, di tutte le sostituzioni, e in particolare di tutti gli intervalli di tempo in cui ciascun giocatore è stato in campo. Si vogliono inoltre memorizzare tutti i goal, indicando per ciascuno di essi: il giocatore che lo ha realizzato; il minuto e il secondo in cui stato realizzato e il tipo (normale, di testa, punizione, rigore).
-

Facoltà universitaria

- 33 Si vuole automatizzare la gestione dei corsi in una facoltà universitaria. La facoltà prevede diversi corsi, caratterizzati da un codice e da un nome. Ciascun corso è tenuto da un solo docente, di cui si vogliono memorizzare il codice, il nome, il cognome, il codice fiscale, l'indirizzo (opzionale) e fino a 5 recapiti telefonici. Di ciascun corso si
-

vuole memorizzare l'orario settimanale (2 o 3 lezioni in ore e aule diverse). La gestione degli esami prevede un'iscrizione agli appelli (per un massimo di 50 studenti per appello) e in caso di superamento, la memorizzazione di data e voto. L'iscrizione a un esame è vincolata al superamento di determinati esami che per un corso sono considerati propedeutici. Gli studenti iscritti sono identificati da un numero di matricola e caratterizzati da nome, cognome, codice fiscale, indirizzo (opzionale) e fino a 5 recapiti telefonici.

Gelateria

- La gelateria "ArtiGel" vende gelato artigianale e torte gelato all'ingrosso. Il sistema informativo deve mantenere i dati relativi ai fornitori e ai rivenditori (bar, ristoranti,...). I fornitori sono identificati dalla partita IVA, e hanno un nome, una ragione sociale, un indirizzo, un telefono. A
- 34 ciascun fornitore è associata una o più categorie di prodotti (materie prime). I prodotti forniti dalla gelateria sono identificati da un codice, da una descrizione (es. "torta al cioccolato"), da un prezzo e da una lista di ingredienti con relative quantità. Essendo deperibili i prodotti vengono prodotti solo per evadere un ordine (non c'è magazzino). Gli ingredienti (ovvero le materie prime) hanno un nome, una categoria e un solo fornitore; le giacenze a magazzino degli ingredienti devono essere monitorate, così come i livelli di riordino. I rivenditori (clienti) sono caratterizzati da P.IVA, nome, indirizzo. Il sistema deve gestire gli ordini verso i fornitori e da parte dei clienti.
-

Fumetti

- Una rivista periodica di fumetti vuole memorizzare informazioni relative a tutte le storie che ha pubblicato nel passato, ed ai relativi personaggi. Di una storia interessa il titolo, che la identifica, ed interessano informazioni relative alle puntate in cui è stata divisa: per ogni puntata interessa il numero di pagine, il numero d'ordine all'interno della storia
- 35 (prima, seconda...) ed il numero della rivista su cui è stata pubblicata. I personaggi si dividono in principali e secondari. Per tutti i personaggi interessa il nome, che li identifica. Per i personaggi secondari interessa ricordare le storie in cui sono apparsi, mentre per quelli principali si vogliono memorizzare precisamente le puntate di apparizione. Se due personaggi sono parenti, se ne memorizza la relazione di parentela (ovvero, il fatto che sono parenti ed anche il grado di parentela).
-

Il vivaio SempreVerde

- Il vivaio SempreVerde vuole realizzare un sistema informativo per la gestione delle piante.
- Le piante disponibili nel vivaio, caratterizzate da un codice e da una descrizione, appartengono a una specie che a sua volta fa parte di una determinata categoria (es. specie "mela renetta", categoria "alberi da frutta").
- All'interno del vivaio sono presenti diverse serre identificate da un codice, ciascuna delle quali è divisa in settori, caratterizzati da un numero univoco all'interno della serra. Ciascuna serra ospita una sola categoria di piante; al suo interno, in ogni settore può ospitare una sola specie.
- 36 Si vuole gestire inoltre il personale che lavora nel vivaio, memorizzando per ciascun dipendente codice fiscale, cognome, nome, indirizzo e numero di telefono. Ogni settore è affidato a un dipendente che deve innaffiare le piante presenti nei settori di sua competenza nel rispetto di un calendario settimanale prefissato (giorni della settimana e rispettivi orari per ciascun settore).
- In alcuni periodi dell'anno il vivaio propone delle vendite promozionali, delle quali si memorizzano un codice identificativo, un nome, la data di inizio e quella di fine. In ciascuna promozione vengono offerti degli sconti su alcune specie di piante. La percentuale di sconto all'interno di una determinata promozione dipende dalla specie di pianta e dalla quantità acquistata.
-

Laboratorio fotografico

- Il laboratorio fotografico "PhotoOnLine" vende online ristampe in vari formati,
- 37 fotocalendari, fotoalbum, stampe fotografiche su magliette e altri prodotti fotografici. Relativamente a prodotti forniti sono mantenuti un codice, il nome, un tipo, un'immagine, una descrizione e un listino
-

composto "prodotto, quantità, prezzo" (es. "foto 10x15"; "fino a 10"; "0,19 €"). Per effettuare acquisti i clienti si registrano fornendo l'indirizzo di e-mail, una login e una password: al momento della conferma dell'ordine sono inoltre richiesti i dati anagrafici completi e l'indirizzo postale. Gli ordini sono caratterizzati da un numero d'ordine, da una data e sono associati a un solo cliente; viene inoltre memorizzato il totale dell'ordine, le eventuali spese di spedizione, il tipo di pagamento e l'indirizzo di spedizione o il negozio affiliato preso cui ritirare la stampa. Di ciascuna stampa associata ad un ordine si memorizza il prezzo, la quantità e l'elenco dei file che devono essere stampati: i clienti effettuano l'upload delle immagini da stampare. Relativamente ai negozi affiliati si memorizza la partita IVA, il nome, l'indirizzo, il telefono e il nominativo del proprietario.

Si considerino i seguenti fatti di interesse di una scuola media.

Insegnanti: un insegnante è identificato dal codice fiscale; di ogni insegnante interessa il cognome, il nome, le materie d'insegnamento, le classi in cui insegna (supponiamo che un insegnante possa insegnare materie diverse in classi diverse, ad es. Italiano in una classe e Storia e Geografia in un'altra classe).

Studenti: uno studente è identificato da cognome, nome, di ogni studente interessa inoltre il luogo di nascita, la data di nascita, la classe che frequenta.

38 Classi: una classe è identificata da un numero (1, 2 o 3) e dalla sezione; di ogni classe interessa inoltre il numero di studenti che la frequentano, gli insegnanti che vi insegnano e gli studenti che la frequentano.

a) Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale

b) Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL

c) Definire un'interrogazione in SQL che restituisca il numero di studenti della classe frequentata da Paoli Piero

Si considerino i seguenti fatti di interesse di un'agenzia immobiliare.

Immobili in vendita: di un immobile, identificato da un codice, interessa il tipo (appartamento, villa, ...), la superficie, il numero di vani, eventuali annessi (garage, cantina, giardino, ...), il prezzo richiesto, il proprietario.

39 Proprietari: un proprietario è identificato dal codice fiscale; di ogni proprietario interessa il cognome, il nome, il num. Telefonico, gli immobili in vendita di cui è proprietario.

a) Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale

b) Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL

c) Definire una interrogazione in SQL che restituisca codice fiscale, cognome e nome dei proprietari di appartamenti di 5 vani per i quali è richiesta una cifra inferiore a 300 milioni

Si consideri un'anagrafe contenente informazioni riguardanti persone:

Codice fiscale (che identifica una persona), cognome, nome, sesso, età, comune di residenza, se la persona lavora oppure no.

Se una persona lavora è specificata la sua attività ed il comune in cui questa si svolge, se invece non lavora è specificato se è disoccupata od in attesa di primo impiego.

I comuni sono identificati dal nome, di essi viene inoltre specificata la provincia, la regione ed il numero di abitanti

40 a) Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale

b) Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL

c) Definire in SQL un'interrogazione che restituisca cognome e nome delle persone che lavorano in provincia di Pisa.

d) Con riferimento allo schema del punto b) scrivere un'espressione dell'algebra relazionale che restituisca nome, cognome e sesso di una persona che lavora nel comune di Lucca

41 Si considerino le seguenti informazioni di interesse di una ditta di autotrasporti.

Le informazioni che interessano riguardano:

Gli automezzi: targa, marca, tipo, portata;

gli autisti: codice fiscale, cognome, nome, età, indirizzo;

i viaggi compiuti e quelli in corso: codice viaggio, automezzo utilizzato, l'autista (o gli autisti), una descrizione del carico trasportato, città di partenza, data e ora di partenza, città di destinazione, data e ora di arrivo (se il viaggio è terminato).

a) Definire lo schema concettuale dei dati nel modello E-R e

b) tradurlo nel modello relazionale

c) Definire la base dati in SQL

d) Definire in SQL una tabella virtuale AutistiInViaggio contenente il codice fiscale, cognome, nome, destinazione di tutti gli autisti impegnati in viaggi non ancora conclusi.

Si considerino i seguenti fatti relativi ad un istituto di ricerca.

L'istituto è composto di sezioni; una sezione è identificata da un codice; di una sezione interessa il nome, il responsabile, i ricercatori che vi afferiscono.

42 Un ricercatore è identificato da un codice; di un ricercatore interessa il nome, la sezione di appartenenza, i progetti a cui partecipa.

Un progetto è identificato da un codice; di un progetto interessa l'obiettivo, il responsabile, i ricercatori che vi partecipano

d) Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale

e) Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL

Si prendano in esame i seguenti fatti, riguardanti il crimine organizzato:

I criminali sono organizzati in bande; di ciascuno di essi, identificato da un codice, interessano i dati anagrafici, la banda cui è affiliato, gli eventuali crimini addebitategli con l'anno in cui gli investigatori hanno formulato l'incriminazione.

43 Di ogni banda, identificata da un codice, interessa il nome, il capo e gli altri affiliati, le altre bande con cui eventualmente collabora. Una banda è costituita da almeno tre affiliati, compreso il capo.

Di ogni crimine, identificato da un codice, interessa il luogo e la data, le persone colpite, gli eventuali responsabili.

a) Modellare i fatti sopra descritti nel modello concettuale

b) Tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale in SQL

c) Definire una interrogazione in SQL che data una banda, restituisca tutti i crimini addebitati ai suoi affiliati

Si considerino le seguenti informazioni di interesse di una ditta di autotrasporti.

Le informazioni che interessano riguardano:

Gli automezzi: caratterizzati da targa, marca, portata;

Gli autisti: codice fiscale, cognome, nome;

I viaggi compiuti: codice viaggio, automezzo utilizzato, gli autisti del mezzo (possono essere più di uno), una descrizione del carico trasportato, città di destinazione.

44 1. Definire lo schema concettuale dei dati nel modello E-R

2. Tradurre lo schema E-R in uno schema relazionale

3. Query SQL:

- Trovare gli automezzi con portata compresa tra le 300 e 500 tonnellate che siano della Ford oppure della Fiat
 - Trovare i nomi degli autisti che hanno viaggiato verso Firenze portando verdura
 - Trovare i nomi degli autisti che hanno guidato un veicolo Fiat sino a Lucca portando verdura o carne
 - Trovare tutti i veicoli che hanno viaggiato sino a Pisa guidati da Marco Rossi o Franco Bianchi
-

Gestione di un negozio di dischi

Descrizione del progetto

Si vuole realizzare una base di dati per automatizzare la gestione di un negozio di dischi. Si richiede che ogni album presente nel catalogo venga identificato in base ad un codice. Le informazioni riguardanti un album di cui si vuole tenere traccia sono: il titolo, l'anno di uscita, la casa editrice, il genere (classica, jazz, pop, new age, rock, ...) ed il supporto di registrazione (CD, minidisk, cassetta). Per semplicità, se uno stesso album viene memorizzato su, ad esempio, due supporti differenti, i dati relativi a quell'album devono essere registrati separatamente.

Di ciascun album si vogliono registrare le seguenti informazioni sui brani in esso contenuti: titolo e durata totale (espressa in secondi). Nulla vieta che uno stesso brano faccia parte di più di un album (ad es. le raccolte contengono brani appartenenti, in genere, ad album già pubblicati).

IVA	PAESE
20%	Italia
25%	America
15%	Altro

Di ogni artista si vuole sapere, oltre all'indicazione del nome, se nel corso della sua attività artistica ha lavorato in differenti gruppi musicali tenendo traccia, per ogni gruppo nei quali ha lavorato, del nome del gruppo, dell'anno di affiliazione ed eventualmente di abbandono.

Di ogni album ovviamente possono essere presenti più copie e per ciascuna di essa si vuole memorizzare il prezzo al netto di IVA ed un codice identificativo necessario alla corretta allocazione del bene nel magazzino. Le differenti tipologie di Iva applicabili alle copie degli album, in base al paese di importazione, sono presentate nella tabella a lato.

45

Si vuole inoltre tenere traccia dei clienti che effettuano acquisti nel negozio, ai fini di effettuare delle statistiche di vendita. In particolare, di ogni cliente si vuole conoscere il nome, il cognome ed il codice della tessera identificativa personale.

Ogni copia presente può essere venduta ad un cliente il quale può acquistare, se lo desidera, anche più copie dello stesso album; si vuole inoltre tenere traccia della data in cui una copia è stata venduta.

Si richiede di:

- 1) Definire lo schema E-R;
- 2) Tradurre lo schema E-R in uno schema relazionale;
- 3) Definire le relazioni trovate al punto 1 in Access, stabilendo domini opportuni per gli attributi ed implementando ogni vincolo di integrità che si ritenga opportuno (giustificando le scelte effettuate);
- 4) Popolare la base di dati creata in modo tale che vi sia un data-set coerente con le informazioni necessarie per svolgere il punto 5.
- 5) Effettuare sulla base di dati così definita le seguenti operazioni:
 - a) Realizzazione di una maschera per la visualizzazione di tutte le copie degli album presenti in negozio, con l'indicazione del prezzo al netto di IVA e del prezzo comprensivo di IVA;
 - b) Individuazione mediante maschera di tutti i gruppi musicali memorizzati nel DB con relativa sottomaschera per la visualizzazione dei rispettivi componenti;
 - c) Definizione di una maschera per l'immissione di nuove "associazioni" tra Album e Brani in esso contenuti (utilizzando delle combo-box per visualizzare sia gli album che i brani).

Realizzare le seguenti query:

- 1) Scrivere una query che restituisca i titoli degli album dei "883";
 - 2) Scrivere una query che restituisca tutti i titoli delle canzoni di "U2" appartenenti ad album pubblicati prima del 2000;
 - 3) Dato un gruppo individuare tutti gli artisti che ne hanno fatto parte, e durante quale intervallo di tempo;
 - 4) Dato un titolo di una canzone individuare tutti gli album in cui è contenuta;
 - 5) Dato un artista ed una data, selezionare tutti i titoli degli album venduti per
-

quell'artista in quella data;

- 6) Dati come parametri un artista e un gruppo, scrivere una query che restituisca l'elenco delle canzoni realizzate dal questo gruppo quando l'artista ne faceva parte;
 - 7) Dati come parametri: anno di pubblicazione e nome casa editrice, selezionare tutti gli album editi dalla casa editrice nell'anno specificato;
 - 8) Dato un artista restituire il numero totale di canzoni da lui eseguite;
 - 9) Dato un gruppo, contare per ogni album, le copie vendute;
 - 10) Calcolare per ogni genere musicale quanti album sono inseriti in catalogo;
 - 11) Dato come parametro il nome della casa editrice, una data inizio ed una data fine, contare il numero delle copie di album vendute in quel periodo per quella casa editrice;
 - 12) Per ogni copia venduta calcolare il prezzo ivato guadagno;
 - 13) Calcolare il totale dell'entrate per ogni anno (prezzo + IVA);
 - 14) Creare un tabella riassuntiva che metta in risalto per ogni gruppo il numero di album venduti in ogni anno;
 - 15) Dato un giorno X, calcolare il ricavato complessivo;
 - 16) Dato un cliente X, calcolare il numero di copie comprate da tale cliente nell'anno 2002 e la media mensile riferita all'anno 2002;
 - 17) Dato un album X, calcolare la durata complessiva di tale album in ore, minuti e secondi;
 - 18) Calcolare la disponibilità (copie non vendute) di un album dato come parametro.
-

Temi Esami Maturità Informatica



1975	1976/1	1976/2	1977	1979
1981	1982	1983	1984	1987
1989	1991	1992	1993	2000
2002	2003	2005	2006	

TEMA D'ESAME DEL **1975**

Supponiamo di avere un certo numero di elettori che debbono votare un loro rappresentante scegliendo fra cinque candidati e facciamo le seguenti ipotesi:

- * il voto è unico (pro capite) ed è perforato su una sk (sk=scheda);
- * non calcoliamo le sk bianche;
- * non conosciamo il numero di votanti.

Redigere un programma per contare il numero di voti ottenuti da ogni candidato.

Articolare il programma in modo che chi lo gestisce possa scegliere fra la stampa del nome del candidato vincente con i voti ottenuti ed il numero dei votanti (quorum), o fra quella di tutti i nomi dei candidati ordinati in senso decrescente a seconda dei voti ottenuti ed il totale dei votanti.

Durata della prova: 6 ore

TEMA D'ESAME DEL **1976** - QUESITO 1

Sia dato un file di nome SECONDI il cui record logico è il numero di minuti secondi trascorsi dall'inizio dell'anno (ore zero del 1° gennaio) fino all'istante in cui è accaduto un evento; la

fine del file è segnalata da un record particolare di cui il candidato definirà la natura; il file è sequenziale ed ordinato in senso crescente.

Occorre produrre un file di stampa in cui, per ciascun evento, vengano evidenziati i seguenti campi: NUMERO PROGRESSIVO, TEMPO dell'evento in secondi, TEMPO CIVILE (con i sottocampi MESE, GIORNO, ORA, MINUTO, SECONDO), INTERVALLO (con i sottocampi (GIORNI, ORE, MINUTI, SECONDI). TEMPO CIVILE si ottiene dalla conversione di TEMPO; intervallo si ottiene convertendo la differenza fra TEMPO dell'evento in corso di stampa e TEMPO dell'evento immediatamente precedente (nel caso del primo record del file, si può supporre nullo il TEMPO dell'evento precedente). L'anno non è bisestile.

I candidati che utilizzano macchine a parola o a registri di memoria faranno l'ipotesi fittizia di una capacità massima di parola (o registro) pari a 9999 ovvero 32767 a seconda che la macchina utilizzata sia decimale o binaria.

Il candidato dovrà:

- * formulare le ipotesi necessarie a rendere ben posto il problema, particolarizzandolo per il sistema di elaborazione che preferisce, senza però variare la natura delle informazioni di I/O illustrate;
- * documentare, nella forma che preferisce, l'algoritmo scelto per risolvere il problema;
- * codificare, nel linguaggio di programmazione che preferisce, un programma che rappresenti l'algoritmo scelto e documentato, correlandolo dei controlli di sistema eventualmente necessari.

TEMA D'ESAME DEL **1976** - QUESITO 2

Siano dati due file sequenziali di nome BOZZA ed ERRORI, la cui fine è segnalata da record particolari di cui il candidato definirà la natura. Il record logico BOZZA è strutturato su due campi: NUMERO DI LINEA, che rappresenta un numero naturale e LINEA, costituito da una stringa di L caratteri stampabili.

ERRORI è composto di soli numeri interi ed ha una struttura a record variabili, secondo il seguente formato:

NUMERO DI LINEA, POSIZIONI, POS(1), POS(2),....., POS(POSIZIONI).

Occorre produrre un file di stampa nel quale ogni record di BOZZA cui non corrisponde un record di errori venga stampato seguito da una linea bianca; per i record con errori occorre, invece, stampare nella riga successiva un carattere di allarme in ciascuna posizione indicata nel vettore POS.

Si veda il seguente esempio:

```
1234 QVESTO BROBLEMA E' PIU' SENPLICE
+ + +
1235 TI QUANTO ABBAIA
+ + + +
```

Il candidato dovrà:

- * formulare le ipotesi necessarie a rendere ben posto il problema presentato, particolarmente per il sistema di elaborazione che preferisce, senza però variare la natura

delle informazioni di I/O illustrate;

* documentare, nella forma che preferisce, l'algoritmo scelto per risolvere il problema;

* codificare, nel linguaggio di programmazione che preferisce, un programma che rappresenti l'algoritmo scelto e documentato, correlandolo dei controlli di sistema eventualmente necessari.

TEMA D'ESAME DEL **1977**

Sia dato un file sequenziale di nome ARABICI, il cui record logico è costituito da un numero intero positivo minore di 4000. La fine del file è segnalata da un record particolare, del quale il candidato definirà la natura.

Occorre produrre un file, di nome ROMANI, il cui record elementare contenga, in caratteri stampabili, la transcodifica secondo la numerazione romana del numero corrispondente di ARABICI (v. nota 1)

Il candidato dovrà:

* formulare le ipotesi necessarie a rendere ben posto il problema presentato, particolarmente per il sistema di elaborazione che preferisce, senza però variare la natura delle informazioni di I/O illustrate;

* documentare, nella forma che preferisce, l'algoritmo scelto per risolvere il problema;

* codificare, nel linguaggio di programmazione che preferisce, un programma che rappresenti l'algoritmo scelto e documentato, correlandolo dei controlli di sistema eventualmente necessari.

Nota 1

Si rammenti che:

M = 1000; CM = 900; DCCC = 800;

DCC = 700; DC = 600; D = 500;

CD = 400; CCC = 300; CC = 200;

C = 100; XC = 90; LXXX = 80;

LXX = 70; LX = 60; L = 50;

XL = 40; XXX = 30; XX = 20;

X = 10; IX = 9; VIII = 8;

VII = 7; VI = 6; V = 5;

IV = 4; III = 3; II = 2;

I = 1;

TEMA D'ESAME DEL 1979

In un miscelatore entrano acqua calda alla temperatura TC ed acqua fredda alla temperatura TF ed esce acqua ad una temperatura TM.

Si indicano con FC e FF i flussi di acqua calda ed acqua fredda, in litri al secondo, la temperatura TM dell'acqua fornita dal miscelatore si calcola con la seguente relazione:

$$tm = TC \cdot FC + TF \cdot FFFC + FF$$

Ogni variazione di TC, FC, TF, FF si ripercuote immediatamente in una variazione di TM. L'acqua fornita dal miscelatore deve percorrere un tubo prima di essere disponibile in uscita.

Le variazioni di TM si avvertono all'uscita del tubo solo dopo un tempo di ritardo RIT, misurato in secondi, che è uguale al tempo che l'acqua impiega a percorrere il tubo stesso.

Generalmente quindi la temperatura T dell'acqua all'uscita del tubo in un momento qualsiasi sarà diversa da TM.

Ad un certo istante (istante iniziale) si suppone che TM sia uguale a T e che tale sia la temperatura dell'acqua in tutto il tubo. Indichiamo questo valore con TZERO e supponiamo anche che sia noto il valore di FC in tale istante e indichiamolo con FZERO.

A partire dall'istante iniziale FF, TF, TC variano nel tempo e sono dati i loro valori ad intervalli regolari di un secondo.

Nel tentativo di far rimanere la temperatura T dell'acqua che esce dal tubo al valore TZERO è stato applicato un dispositivo che, ad intervalli regolari di un secondo, misura T e produce istantaneamente una variazione DFC del flusso di acqua calda FC proporzionale alla differenza tra T e TZERO, secondo la formula:

$$DFC = K \cdot (T - TZERO)$$

Il candidato dovrà risolvere uno dei due seguenti esercizi:

* scrivere in un linguaggio a scelta, ed illustrare, un programma capace di simulare il comportamento del sistema descritto, cioè di calcolare il valore, secondo per secondo, delle variabili FC, T, TM, per una durata di N secondi.

I valori RIT, K, TZERO, FZERO, N debbono essere introdotti dall'utente del programma all'inizio della simulazione.

Il programma dovrà stampare i valori delle variabili FF, TF, FC, TC, T, TM secondo per secondo, in modo tale che siano facilmente confrontabili tra loro.

Si suppone che le temperature varino nell'intervallo tra 0 e 99,9 gradi centigradi ed i flussi nell'intervallo fra 0 e 50 litri al secondo e che per tutte le variabili reali sia significativa solo la prima cifra decimale.

I valori di FF, TF, TC sono dati secondo per secondo e per un massimo di 50 secondi. Il candidato dovrà definire la forma in cui essi sono disponibili, l'unità di ingresso e, di conseguenza, il modo in cui il programma li dovrà leggere.

* supponendo che i valori della temperatura in uscita siano rappresentati in un vettore reale T di lunghezza N, con N non superiore a 50, scrivere in un linguaggio a piacere, ed illustrare un sottoprogramma capace di stampare un grafico per punti che mostri l'andamento della funzione rappresentata da T.

I valori degli elementi di T possono essere approssimati all'intero più vicino. Il grafico deve rappresentare valori compresi nell'intervallo TZERO*10 *C.

Nel caso che un valore T superi TZERO+10 o sia inferiore a TZERO-10 sarà rappresentato come se fosse uguale rispettivamente a TZERO+10 e a TZERO-10.

Si può assumere che TZERO abbia valore intero.

Ogni valore dovrà essere rappresentato nel grafico con il carattere '-' se è inferiore a TZERO, con il carattere '+' se è superiore a TZERO e con il carattere '*' se è uguale a TZERO.

Non è indispensabile rappresentare gli assi cartesiani e le relative scale ed il grafico può essere stampato, a piacere, sia in senso orizzontale che nel senso di scorrimento della carta di stampa.

E' anche ammesso che l'uscita non sia una stampa ma una rappresentazione sui terminale video.

Durata della prova: 7 ore.

TEMA D'ESAME DEL **1981**

Un apparato complesso è costituito da 1500 pezzi, ciascuno dei quali è identificato da un codice numerico di 5 cifre. Per ogni pezzo è stabilito ogni quante ore deve essere revisionato ed ogni quante ore deve essere sostituito. Ad esempio:

01200 500 20000

significa che il pezzo 01200 deve essere revisionato ogni 500 ore e sostituito ogni 20000 ore.

Ogni tanto l'apparato viene fermato per le revisioni e le sostituzioni.

All'inizio della fermata occorre verificare quali pezzi hanno raggiunto o superato i termini di revisione o di sostituzione e debbono quindi essere revisionati o sostituiti.

Supponendo di partire con un apparato costruito con pezzi tutti nuovi e che sia fornita la tabella dei cicli di revisione e di sostituzione di ogni pezzo, come nell'esempio precedente, si desidera affidare ad un calcolatore il compito di segnalare le operazioni da fare ad ogni fermata.

Il calcolatore, cioè, ad ogni fermata dovrà:

- * ricevere dall'utente il numero delle ore per le quali l'apparato ha funzionato dopo la fermata precedente;
- * stampare l'elenco dei pezzi da revisionare e quelli dei pezzi da sostituire;
- * attendere un messaggio di consenso e quindi aggiornare la tabella assumendo che siano state fatte tutte le revisioni e le sostituzioni segnalate.

Il candidato deve:

- * indicare una procedura che risolva il problema, illustrandola adeguatamente;
- * tradurre una o più parti della procedura in un linguaggio di programmazione a sua scelta, assumendo tutte le ipotesi che ritiene opportune sui dati e sulle forme e sui supporti di ingresso ed uscita degli stessi.

Durata della prova: 6 ore.

TEMA D'ESAME DEL **1982**

Dato un testo scritto si desidera calcolare, usando un elaboratore, qual è la lunghezza media delle parole e la lunghezza media delle frasi. La lunghezza di una parola è data dal numero di caratteri che la compongono; la lunghezza di una frase è data dal numero di parole che la compongono.

Il candidato deve:

- * illustrare con i mezzi opportuni una procedura di soluzione del problema;
- * fissare ed illustrare la forma e le modalità di ingresso e di uscita dei dati dall'elaboratore;
- * scrivere in un linguaggio di programmazione di sua conoscenza una parte della procedura.
- * Il candidato faccia tutte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie per la definizione del problema.

Durata della prova: 6 ore.

TEMA D'ESAME DEL **1983**

In una stazione meteorologica vengono misurati i valori della temperatura esterna (-20, 55 gradi centigradi), della pressione atmosferica (750, 1050 millibar) e dell'umidità relativa (0.01, 1.00). Si desidera conservare il valore delle tre grandezze rilevate ogni ora per ogni giornata di un intero anno solare.

In qualsiasi momento deve essere possibile per un utente ottenere:

- * la sequenza dei valori minimi e massimi delle tre grandezze giorno per giorno, sia in forma tabellare che in forma grafica per un periodo compreso fra due date specificate dall'utente stesso;
- * la sequenza dei valori delle tre grandezze, sia in forma tabellare che in forma grafica, in una particolare data specificata dall'utente.

Il candidato, facendo riferimento a sistemi di elaborazione di sua conoscenza e specificando le ipotesi aggiuntive che ritenga necessarie, deve:

- * descrivere a grandi blocchi una soluzione globale del problema, sia per quanto riguarda le risorse fisiche, sia per quanto riguarda la procedura;
- * descrivere in un opportuno linguaggio di programmazione di sua conoscenza la procedura o una parte di essa a sua scelta.

Durata della prova: 6 ore:

TEMA D'ESAME DEL **1984**

Per gestire l'agenda Annuale di alcune persone con interessi in comune, si desidera disporre di un programma interattivo che permetta all'utente di dare comandi per richiedere le seguenti prestazioni:

C1 indicare il nome dell'agenda su cui si intende lavorare e, ove essa non esistesse, crearne la struttura vuota.

Per l'agenda indicata con il comando C1:

C2 Svuotare parte dell'agenda, fra due date indicate dall'utente dandone Mese e Giorno, eliminando tutte le annotazioni del periodo indicato.

C3 Visualizzare la pagina relativa ad una data di cui l'utente indica Mese e Giorno, con un'intestazione che comprenda anche il giorno della settimana, seguito dalla lista degli appuntamenti in ordine di ora.

Per esempio

AGENDA 1984 di: Giovannini

Mercoledì 9 maggio

06:00 Volo AZ715

09:00 Colazione con Turoidi

... e così via

C4 Stampare, su sette colonne affiancate con le note della stesa ora allineate sulla stessa riga, le pagine di una settimana con un formato simile a quello adottato per il comando C3. Le stampe relative alla prima e all'ultima settimana dell'anno conterranno, in genere, qualche colonna bianca.

C5 Inserire una nuova nota dandone Mese, Giorno, Ora, Testo.

C6 Eliminare una nota dandone Mese, Giorno, Ora.

C7 Terminare il lavoro sull'agenda in esame.

C8 Terminare l'esecuzione.

C9 Eliminare un'agenda dal sistema di gestione.

Il candidato dovrà produrre quanto segue:

1] Un "Manuale d'Utente" del programma desiderato che ne illustri almeno:

* le caratteristiche di fondo (limitazioni e/o facilitazioni peculiari del sistema scelto dal candidato, altri particolari, ecc.);

* formati di stampa;

* schermi video e messaggi;

* come dargli i comandi;

- * i casi in cui il programma rifiuta i comandi, con quali messaggi e/o comportamenti ed i suggerimenti del caso all'utente;
- * le forme con cui indicare i dati di ingresso e loro eventuali limiti;
- * tutte le prestazioni che il candidato avrà ritenuto opportuno aggiungere a quelle su elencate.

2] Una chiara illustrazione delle strutture di dati adottate sia in memoria di lavoro sia su memoria di massa, nonché, degli algoritmi per gestirle.

3] Un programma, scritto per un sistema di elaborazione da dichiarare, che esibisca esattamente le prestazioni descritte nel "Manuale d'Utente".

Per questo valgono le seguenti direttive:

- * le agende sono da conservare su memoria di massa;
- * una singola agenda è interamente contenuta in memoria di lavoro, anche a costo di limitare il numero delle note giornaliere e la lunghezza massima di ciascuna di esse.

E' in facoltà del candidato:

- * non presentare la codifica dell'intero programma richiesto, ma solo delle parti che ritiene più significative, motivando la scelta con riferimento alla documentazione prodotta;
- * in fase di creazione di una nuova agenda, chiedere all'utente, oltre all'anno anche se si tratti di un bisestile ed il giorno della settimana del capodanno;
- * riformulare il tema, riferendolo ad un ambiente batch anziché, interattivo, ma senza introdurre variazioni per quanto attiene alle richieste.

Durata della prova: 6 ore.

TEMA D'ESAME DEL **1987**

Il candidato deve ideare, orientandosi verso un linguaggio di programmazione a sua scelta, uno o più programmi che permettano di gestire la situazione descritta di seguito.

Si desidera realizzare su calcolatore un semplice sistema di vocabolario bilingue, per esempio italiano-inglese e inglese-italiano, basato su unità di informazione cui si dà il nome "voce", che consiste di una parola chiave che è il termine da tradurre e un insieme di parole traduzione che ne sono i possibili corrispondenti nell'altra lingua. Questo insieme deve poter contenere un numero variabile di elementi a partire da zero.

Il sistema deve fornire le seguenti funzioni:

- * aggiornamento del vocabolario per aggiunta o soppressione di voci;
- * aggiornamento delle singole voci per aggiunta, soppressione o modifica di una parola traduzione;

* data in ingresso una parola come chiave di ricerca, visualizzare tutte le traduzioni associate o un messaggio che segnali l'assenza della chiave richiesta.

Produrre:

* analisi e documentazione del progetto ideato comprese le eventuali ipotesi aggiuntive poste dal candidato;

* le dichiarazioni di tutti i tipi, le variabili e le costanti necessarie alla scrittura dei programmi che realizzeranno il progetto documentato;

* la codifica degli algoritmi e/o dei segmenti di programma che si ritengono maggiormente utili ad illustrare le idee guida del progetto.

Durata della prova: 6 ore.

TEMA D'ESAME DEL **1989**

E' dato un testo in italiano, memorizzato come sequenza di caratteri. Si vuole produrre un'impaginazione del testo su più colonne (come in un articolo di giornale), producendo il risultato su stampante e su disco.

Le colonne devono essere separate tra loro da tre spazi bianchi. Se non è possibile che una parola entri tutta intera alla fine della riga di una colonna, la parola non viene spezzata, ma portata nella riga successiva aumentando gli spazi di separazione tra le parole già presenti nella linea corrente, in modo che il testo risulti allineato sia a destra sia a sinistra nella colonna. Il testo non contiene parole più lunghe di 15 caratteri.

Deve essere richiesto in input all'utente:

* il numero di colonne su cui impaginare il testo;

* il numero di caratteri per ogni colonna;

* il numero di righe dell'intera pagina.

Il numero di caratteri su un'intera riga della pagina risulterà dal prodotto tra il numero di colonne ed il numero di caratteri per colonna aumentato del numero degli spazi di separazione tra le colonne.

Il candidato produca un'analisi del problema, specificando le eventuali ipotesi aggiuntive.

Sviluppi inoltre l'algoritmo e codifichi in un linguaggio di programmazione conosciuto uno o più segmenti del programma.

TEMA D'ESAME DEL **1991**

Il registro di CLASSE ha per ogni giorno dell'anno scolastico una zona in cui riportare, ora

per ora, la MATERIA di effettivo insegnamento e la FIRMA (una o più firme nelle ore di compresenza) degli INSEGNANTI effettivamente presenti in classe in quell'ora.

In un'altra zona, si annotano i nomi degli ALUNNI assenti e di quelli che presentano permessi di entrata e/o uscita per ore intermedie. Vi è poi spazio per altre note. Si pensa di poter comunque rilevare quali ore siano non deidcate all'insegnamento in programma ma occupate da "materie" come "Uscita anticipata", "Assemblea", "Supplenza", e simili.

Si deve istituire un sistema informativo che, raccogliendo i dati dai diarii di tutte le classi di una scuola, consenta almeno le seguenti operazioni.

1. A fine giornata più impiegati aggiornano concorrentemente gli archivi, ciascuno dal proprio posto di lavoro.

2. A richiesta di un dato Consiglio di Classe si stampa un bollettino che riporta, per quella classe:

- a] il numero delle ore di lezione effettivamente svolte per ciascuna disciplina;
- b] il numero delle ore di assenza per ogni alunno in ciascuna disciplina.

3. A richiesta della Presidenza si stampa un bollettino che riporta:

- a] per ogni insegnante il numero dei giorni di assenza;
- b] per ogni classe il numero dei giorni di assenza di ciascun alunno ed il numero medio dei giorni di assenza degli alunni

Il candidato produca quanto segue, insieme ad ogni ipotesi o argomentazione che reputi utile per illustrare le proprie scelte.

a] Un dettagliato modello dei dati sufficiente a soddisfare almeno le richieste elencate; è richiesta anche una stima dell'ordine di grandezza dello spazio necessario su memoria di massa.

b] Un concisa documentazione della struttura, di software e di procedure umane, ritenuta necessaria; è richiesta anche una breve descrizione di ogni funzione individuata.

c] Progetto dettagliato di almeno una delle funzioni software, e codifica, in un linguaggio a sua scelta, di quanto progettato.

Si raccomanda di assegnare nmi significativi ad ogni entità introdotta, in tutte le fasi di elaborazione del tema.

Durata massima: 6 ore

E' consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili.

TEMA D'ESAME DEL **1992**

I visitatori di una mostra vengono invitati ad introdurre, in un calcolatore installato all'ingresso, i seguenti dati:

a] nazione e, nel caso di cittadini italiani, regione e provincia di provenienza.

b] età classificata per fasce di anni (1-10, 11-20, ...).

c] attività secondo la classificazione: studenti, lavoratori, disoccupati.

d] sesso.

Ad ogni fine giornata si debbono produrre due stampati: il primo, intestato "VISITE DEL GIORNO xx/yy/zz", che mostra i dati relativi ai visitatori della giornata, il secondo, intestato "CONSUNTIVO DELLE VISITE FINO AL GIORNO xx/yy/zz", che mostra i dati relativi ai visitatori dall'inizio della mostra fino alla data odierna.

Ciascuno stampato deve riportare per ogni nazione e, relativamente agli italiani, per ogni regione e ogni provincia, il numero totale dei visitatori e la loro ripartizione nelle diverse categorie di età, attività, sesso. Nello stampato debbono comparire solo le nazioni, regioni, province da cui sono effettivamente pervenuti visitatori.

Il candidato, fatte le necessarie ipotesi aggiuntive,

1. illustri la struttura generale di un sistema capace di assolvere il compito richiesto, descrivendo la funzione delle diverse procedure che propone di realizzare e l'organizzazione degli archivi;
2. mostri in particolare come propone di realizzare la procedura di interfaccia, che raccoglie i dati dei visitatori in modo da offrire ad essi la massima facilità, e la procedura di stampa;
3. codifichi la seconda ed una parte della prima in un linguaggio di sua conoscenza.

TEMA D'ESAME DEL **1993**

Si vuole studiare il problema della composizione automatica delle commissioni degli esami di maturità. A questo scopo si prenda in considerazione una versione semplificata del problema che consenta di analizzarne alcuni aspetti.

Ogni commissione, composta da sei docenti, opera in una data località ed ha una struttura prefissata, nel senso che per ciascun componente è stabilita la disciplina di appartenenza.

E' dato l'elenco dei docenti disponibili e, per ciascuno di essi, si possiede:

- * nome e cognome;
- * disciplina di appartenenza;
- * un massimo di 5 sedi, nelle quali chiede di fare gli esami, indicate in ordine di preferenza (la mancanza di indicazioni significa disponibilità ad andare in una sede qualsiasi);
- * l'anzianità di servizio in anni e mesi.

L'assegnazione di docenti alle commissioni è fatta con le seguenti regole:

- * ogni posto in commissione può essere occupato solo da un docente che appartiene alla disciplina prevista per quel posto;
- * il posto in una data commissione viene assegnato ad uno dei docenti che ha indicato la sede in cui opera la commissione come prima sede preferita; se non ve ne sono si cerca fra

quelli che l'hanno scelta come seconda sede e così via per le preferenze successive;
* in caso di conflitto si sceglie il docente con la maggiore anzianità;
* per tutti i posti che non è stato possibile assegnare sulla base di preferenze si ricorre in primo luogo ai docenti che non ne hanno espresse e, se necessario, a quelli che, pur avendole espresse, non hanno trovato collocazione, in ordine di anzianità crescente.

Può succedere che una parte dei docenti non venga assegnata e/o che alcune commissioni rimangano incomplete.

Supponendo che il numero dei docenti e delle commissioni sia tale che i dati possano essere contenuti nella memoria centrale del sistema disponibile, il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie:

1. proponga e commenti uno schema generale della procedura, mettendo anche in evidenza come intende rappresentare i dati;
2. codifichi, in un linguaggio di sua conoscenza, una parte della procedura che ritiene significativa.

Durata massima della prova: ore 6.

TEMA D'ESAME DEL **2000**

La società di servizi turistici "Vacanze" vuole condurre una indagine sul gradimento dei 10 'pacchetti' di vacanze organizzate che costituiscono il suo catalogo.

Ogni indagine si basa su un questionario a struttura fissa, che viene fatto compilare a un campione di agenzie di viaggi:

- sezione 1: dati anagrafici dell'agenzia (provincia di residenza, n° di dipendenti, n° di offerte di "Vacanze" vendute nell'anno);
- sezione 2: M domande generali su tutto il catalogo a cui l'agenzia intervistata deve rispondere con un valore numerico da 1 a 5;
- sezione 3: N domande specifiche, ripetute per ciascun pacchetto, a cui l'agenzia intervistata deve rispondere con un sì o con un no.

Si desidera organizzare l'indagine con l'aiuto di un sistema informatico che supporti le seguenti funzioni:

1. emissione di una lettera rivolta alle agenzie con preghiera di compilazione;
2. compilazione del questionario da parte delle agenzie direttamente mediante la tastiera della stazione di lavoro;
3. raccolta delle risposte e creazione del relativo archivio;
4. analisi dei dati e stampe.

Si dispone dell'archivio delle agenzie da intervistare con i relativi indirizzi postali e di posta elettronica.

Il candidato, fatte tutte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie:

1. indichi come propone di organizzare le funzioni a) b) c) d) e con quali strumenti informatici e programmi intende supportarle;

2. proponga e illustri la struttura degli archivi e lo schema generale del sistema;
 3. illustri in particolare la realizzazione di una parte del sistema relativa alle funzioni b) e c).
-

TEMA D'ESAME DEL **2002**

Un'associazione "Banca del Tempo" vuole realizzare una base di dati per registrare e gestire le attività dell'associazione.

La "Banca del Tempo" (BdT) indica uno di quei sistemi organizzati di persone che si associano per scambiare servizi e/o saperi, attuando un aiuto reciproco.

Attraverso la BdT le persone mettono a disposizione il proprio tempo per determinare prestazioni (effettuare una piccola riparazione in casa, preparare una torta, conversare in lingua straniera, ecc) aspettando di ricevere prestazioni da altri.

Non circola denaro, tutte le prestazioni sono suddivise in categorie (lavori manuali, tecnologie, servizi di trasporto, bambini, attività sportive, ecc.).

Chi dà un'ora del suo tempo a qualunque socio, riceve un'ora di tempo da chiunque faccia parte della BdT.

La base di dati dovrà mantenere le informazioni relative ad ogni prestazione (quale prestazione, da chi è stata erogata, quale socio ha ricevuto quella prestazione, per quante ore e in quale data) per consentire anche interrogazioni di tipo statistico.

Il territorio di riferimento della BdT è limitato (un quartiere in una grande città o un piccolo comune) ed è suddiviso in zone ; la base di dati dovrà contenere la mappa del territorio e alle singole zone, in forma grafica.

Si consideri la realtà di riferimento sopra descritta e si realizzino:

1. la progettazione concettuale della realtà indicata attraverso la produzione di uno schema (ad esempio ER, Entity-Relationship) con gli attributi di ogni entità, il tipo di ogni relazione e i suoi eventuali attributi;
2. una traduzione dello schema concettuale realizzato in uno schema logico (ad esempio secondo uno schema relazionale);
3. le seguenti interrogazioni espresse in algebra relazionale e/o in linguaggio SQL:
 - a. produrre l'elenco dei soci (con cognome, nome e telefono) che hanno un "debito" nella BdT (coloro che hanno usufruito di ore di prestazioni in numero superiore a quelle erogate);
 - b. data una richiesta di prestazione, visualizzare la porzione di mappa del territorio nel quale si trova il socio richiedente e l'elenco di tutti i soci che si trovano in quella zona in grado di erogare quella prestazione, visualizzandone il nome, cognome, indirizzo e numero di telefono;
 - c. visualizzare tutti i soci che fanno parte della segreteria e che offrono anche altri tipi di prestazione;
 - d. produrre un elenco delle prestazioni ordinato in modo decrescente secondo il numero di ore erogate per ciascuna prestazione.
4. (Facoltativo) Sviluppare il problema posto scegliendo una delle due seguenti proposte descrivendone le problematiche e le soluzioni tecniche adottabili:
 - 41.** L'associazione BdT vuole realizzare un sito Web per rendere pubbliche le sue attività consentendo anche di effettuare on-line le interrogazioni della base di dati previste nel punto 3;

42. L'associazione BdT vuole realizzare un sito Web attraverso il quale possa raccogliere l'adesione on- line di altri associati, attraverso il riempimento di un modulo da inviare via Internet all'associazione.

TEMA D'ESAME DEL **2003**

Un vivaio vuole realizzare una base di dati per gestire le sue attività di vendita di piante e le sue attività esterne.

Si vogliono memorizzare, oltre alla informazioni generali sulle diverse specie di piante, anche quelle relative alle specifiche piante presenti nel vivaio.

Di ogni specie deve essere registrato il nome, un'immagine, una breve descrizione, informazioni relative al modo di coltivazione e alle caratteristiche dell'esposizione ed infine se si tratta di pianta da interno o da esterno.

Si vogliono inoltre registrare i dati relativi alle piante effettivamente presenti nel vivaio, raggruppate per specie, eventualmente suddivise in diversi tipi in base al prezzo di vendita. Per ogni specie (o per ogni tipo, se la specie è suddivisa in tipi), è necessario registrare il numero di esemplari presenti nel vivaio e il costo di ogni esemplare.

Si vogliono inoltre gestire le informazioni relative al personale che lavora nel vivaio (agronomi, operai, amministrativi) registrando i dati anagrafici, la qualifica e , per gli agronomi, l'anno di assunzione nel vivaio.

Ogni singola specie del vivaio è sotto la responsabilità di un agronomo.

Le attività esterne del vivaio, quali ad esempio la potatura o la manutenzione dei giardini, sono svolte dal personale in base alla qualifica (in generale ogni lavoratore è in grado di svolgere più di una attività) e sono caratterizzate da un codice, da un nome, da un costo orario.

Per le attività esterne si vogliono mantenere tutte le informazioni relative ai clienti che richiedono le attività, in particolare se si tratta di privati o di aziende, la data di prenotazione e quella di effettuazione dell'intervento richiesto e se per l'intervento sono necessarie piante del vivaio.

Il candidato consideri la situazione sopra descritta, precisi eventuali ipotesi aggiuntive e realizzi :

- un'analisi della realtà di riferimento che illustri le premesse per i successivi passi della progettazione della base di dati ;
- uno schema concettuale della base di dati;
- uno schema logico della base di dati;
- la definizione delle relazioni della base di dati in linguaggio SQL;
- le seguenti interrogazioni espresse in linguaggio SQL :

1. dato il nome di una pianta, riportare quanti esemplari di quella pianta sono presenti nel vivaio;
2. dato il nome di una stagione, visualizzare il nome delle piante che fioriscono in quella stagione;
3. dato il nome di un intervento esterno, tra quelli previsti nel vivaio, riportare il nome e il telefono dei soggetti che hanno richiesto quell'intervento nel corso di un determinato anno solare;
4. dato il nome di un agronomo, riportare quanti esemplari di piante sono sotto la sua responsabilità;

5. visualizzare il nome, descrizione e quantità di esemplari presenti nel vivaio, della pianta più economica da interno;
6. riportare nome degli interventi richiesti non ancora evasi con il nome e il telefono del richiedente.

Il candidato sviluppi inoltre, a scelta uno dei seguenti moduli :

Si vuole realizzare un sito Internet che presenti al pubblico il vivaio illustrandone i prodotti e le diverse attività.

Si vuole consentire la gestione delle attività esterne del vivaio attraverso una prenotazione online da parte dei clienti. Illustrare le modalità di realizzazione di questa funzione e gli strumenti tecnici adottabili.

TEMA D'ESAME DEL **2005**

Una etichetta discografica indipendente chiede che sia realizzata una base di dati utile all'archiviazione ed alla gestione delle proprie produzioni musicali, anche al fine di renderle eventualmente disponibili su Internet.

Le scelte editoriali dell'etichetta sono relative a diversi generi musicali ciascuno comprendente diversi sottogeneri come, ad esempio:

1. Genere Popolare

Sottogenere

- a) Avanguardia
- b) Blues
- c) Elettronica
- d) Folk
- e) Jazz
- f) New Age
- g) Rap
- h) Rock
- i)

2. Genere classico

Sottogenere

- a) Musica da camera
- b) Concerto
- c) Opera
- d) Sinfonia
- e) Musica corale
- f)

L'organizzazione della casa discografica prevede che:

- un artista o un gruppo musicale o un'orchestra possano registrare musica di generi diversi o, nell'ambito dello stesso genere, di diversi sottogeneri;
- possano essere rilasciate più edizioni di uno stesso album ciascuna con una diversa copertina;

- un artista o un gruppo o un'orchestra possano non essere più attivi sul mercato discografico.

Si chiede, in particolare, che si possano archiviare i seguenti dati:

- a) il nome dell'artista e/o del gruppo musicale e/o dell'orchestra;

- b) il periodo (in anni) di attività sul mercato discografico;
- c) il titolo dell'album;
- d) il nome del direttore d'orchestra;
- e) la data (giorno - mese - anno) di pubblicazione della/e edizione/i;
- f) il titolo dei brani musicali presenti nell'album;
- g) la durata (minuti - secondi) dell'album;
- h) la durata (minuti - secondi) dei singoli brani dell'album;
- i) il nome dell'autore o degli autori dei brani;
- j) brevi notizie biografiche dell'artista e/o del gruppo musicale e/o del direttore d'orchestra;
- k) l'immagine della copertina dell'album.

Il candidato, fatte le opportune ipotesi aggiuntive, progetti una base di dati utile alla realizzazione

dell'archivio richiesto dall'etichetta indipendente, fornendo:

1. uno schema concettuale della base di dati;
2. uno schema logico della base di dati;
3. la definizione delle relazioni della base di dati in linguaggio SQL;

ed inoltre:

4. implementi in linguaggio SQL la seguente interrogazione:

- Dato il titolo di un brano, quali sono le date di pubblicazione, la durata, l'artista e/o il gruppo musicale e/o l'orchestra con il relativo periodo di attività nonché gli autori e l'album di appartenenza.
Opzionalmente, supponendo che la base di dati sia disponibile su di un server on line, il candidato implementi una directory per il web che consenta, a partire da una pagina con l'elenco dei generi musicali, di ottenere:
 - con un click sul nome di un genere musicale, una pagina con l'elenco dei nomi dei sottogeneri musicali;
 - con un click sul nome di un sottogenere musicale, una pagina con l'elenco dei nomi degli artisti;
 - con un click sul nome di un artista, l'elenco degli album di quell'artista con le immagini di copertina, la durata, l'anno o gli anni di edizione, le notizie bibliografiche sull'artista ed il periodo di attività.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici non programmabili. Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

TEMA D'ESAME DEL **2006**

Una rete di scuole chiede che sia progettato e realizzato un database per l'organizzazione e la

gestione del portale di una community di apprendimento sul Web.

L'organizzazione della community prevede che:

- l'accesso sia consentito ai soli utenti registrati;
- gli utenti siano distribuiti in tre gruppi: amministratore, docente, studente tali che:
 - a. un amministratore abbia accesso a tutte le aree protette del portale;
 - b. un docente abbia accesso a tutte le aree protette tranne che all'area di

- amministrazione;
- c. uno studente abbia accesso alla propria area protetta e non abbia accesso né all'area di amministrazione né all'area riservata al gruppo docente;
- la registrazione degli utenti consenta:
 - a. alla rete di scuole di acquisire informazioni, sotto forma di dati non sensibili, relative agli utenti quali, ad esempio, nome e cognome, scuola o istituzione formativa di appartenenza, collocazione geografica, e-mail, ecc....
 - b. agli utenti di scegliere un nome utente, una password e il gruppo di appartenenza tranne quello degli amministratori;
- agli utenti registrati, ciascuno per il proprio gruppo di appartenenza, sia consentito di effettuare l'upload di documenti multimediali archiviando:
 - a. il titolo
 - b. il tipo di documento (testo, audio, ecc.)
 - c. una descrizione sintetica
 - d. la data di upload
 - e. i dati personali che lo riguardano;
- il gruppo degli studenti possa usufruire di moduli formativi ad esso rivolti;
- il gruppo dei docenti possa usufruire sia di propri moduli formativi che di quelli rivolti agli studenti;
- ciascun modulo formativo sia individuato da un titolo, da una breve descrizione e dal tipo di utente cui è rivolto.

Il candidato, fatte eventuali ipotesi aggiuntive:

– fornisca:

1. Lo schema concettuale e lo schema logico del database;
2. La definizione delle relazioni in linguaggio SQL.

– implementi almeno una delle seguenti query:

n. 1: I docenti che hanno un account presso la community con la rispettiva collocazione geografica ed i moduli formativi scelti.

n. 2: I dati relativi agli studenti e ai documenti che essi hanno inviato in remoto sul portale della community mediante upload.

– scriva, in un linguaggio lato server, il codice di almeno una delle seguenti pagine del portale:

- con accesso riservato all'amministratore, il report che trae i dati dalla query n. 1
- con accesso riservato agli studenti, il report che trae i dati dalla query n. 2
- registrazione di un nuovo utente con eventuale invio automatico dei dati registrati mediante e-mail diretta all'utente appena registrato e ad un amministratore.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili. Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

Esercizi sulla Macchina di Turing



Gare di Informatica

Prima Seconda Terza Quarta Quinta Sesta Settima
edizione edizione Edizione edizione edizione edizione edizione

-
- 1** Si richiede una MdT che calcoli il resto della divisione per 2.
-
- 2** Si richiede una MdT che riconosca i multipli di 100.
-
- 3** Si richiede una MdT che conti gli zeri che compaiono in un numero di tre cifre.
-
- 4** Si richiede una MdT che, data una parola di sole vocali, riconosca, se ci sono vocali uguali consecutive.
- Scrivere un programma di quintuple per una macchina di Turing che sommi due numeri naturali * 1.
- 5** Alfabeto consigliato { |, *, spazio }.
- Non è richiesta la copia dei dati di partenza.
- All'inizio la testina è posizionata sulla barra più a destra e così deve essere alla fine.
- Commentare le quintuple.
-
- 6** Progettare una macchina di Turing che determini il successivo di un numero naturale n scritto in notazione decimale. (La macchina partirà dall'esame della cifra meno significativa e ad essa aggiungerà 1, il che significa che se la cella esaminata contiene una cifra minore di 9 aggiunge 1 e si ferma, altrimenti scrive zero e passa alla casella successiva, aggiunge 1 e si ferma).
-
- 7** Data una stringa composta da 1 e 0 e terminante con il simbolo * (es. 11011*), costruire una macchina di Turing che scriva 1 se la stringa contiene un numero dispari, altrimenti scriva 0.
-
- 8** Progettare una macchina di Turing che calcoli la differenza di due numeri naturali denotati da due stringhe di barre separate da *.
-

Gare di Informatica

Prima Edizione

Esempi		Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente la rappresentazione decimale di un numero intero positivo n (diverso da 0), termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la rappresentazione decimale di n .				
nastro iniziale	nastro finale					
1	<table border="1"><tr><td>431</td><td>43100</td></tr><tr><td>6</td><td>600</td></tr></table>	431	43100	6	600	
431	43100					
6	600					

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di **A** e **B**, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro una sola **T** se la sequenza iniziale contiene almeno una **B**, una sola **F** altrimenti.

2

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
BABBAB	T
B	T
AAA	F

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di cifre decimali, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza che si ottiene eliminando tutte le cifre 0 alla sinistra della cifra diversa da 0 più a sinistra. Se la sequenza iniziale è composta da sole cifre 0, la macchina deve lasciare sul nastro un solo 0.

3

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
000431	431
0000	0
004031	4031
431	431

Una sequenza si dice palindroma se la sua lettura da sinistra verso destra è uguale alla sua lettura da destra verso sinistra. Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di **A** e **B**, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza **SI** se la sequenza iniziale è palindroma, la sola sequenza **NO** altrimenti.

4

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
ABABA	SI
ABBA	SI
BABBA	NO
A	SI

Indichiamo con **AnBm** una sequenza del tipo

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo **AnBm**, con $n > 0$ e $m > 0$, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro una sola **A** se $n > m$, una sola **B** se $m > n$, una sola **C** se $n = m$.

5

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
AAAAAB	A
AAAABBBB	B
AAAABBB	C

Indichiamo con **S** e **T** due generiche sequenze formate da **A** e **B**. Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo **SCTC**, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza **SI** se **S** e **T** sono uguali, la sequenza **NO** altrimenti.

6

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
ABACABAC	SI
BBBCBBBC	SI
BABACBBAC	NO
BBBCABC	NO

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di **A** e **B**, con almeno un **B**, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza di sole **B** consecutive (cioè non separate da alcuno spazio) che si ottiene da quella iniziale eliminando tutte le **A**.

7

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
ABAABA	BB
BAAAABBB	BBBB
BBB	BBB

Dato un numero intero positivo n , $n \text{ div } 2$ è il numero se n è pari, se n è dispari. Ad esempio, $6 \text{ div } 2$ è il numero 3, mentre $9 \text{ div } 2$ è il numero 4. Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza composta da n **A** consecutive (con $n > 1$), termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza composta da $n \text{ div } 2$ **A** consecutive.

8

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
AAAAA	AA
AAAAAA	AA
AAA	A
AA	A

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di **A** e **B**, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza che si ottiene da quella iniziale rimpiazzando due o più **A** consecutive con una sola **A** e due o più **B** consecutive con una sola **B**.

9

Esempi	
nastro iniziale	nastro finale
ABAABBBA	ABABA
BBAABBBAB	BABAB
AAA	A
BB	B

Seconda Edizione

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente la rappresentazione decimale di un numero intero positivo k , termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se k è un numero pari, la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

1

nastro iniziale	nastro finale
148	SI
2763	NO

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se la sequenza iniziale contiene la sottosequenza ABA, la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

2

nastro iniziale	nastro finale
AABAB	SI
ABBA	NO
BA	NO

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B di lunghezza dispari, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro il simbolo in posizione centrale della sequenza iniziale.

Esempi

3

nastro iniziale	nastro finale
AABAB	B
AAA	A
B	B

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza ottenuta rovesciando quella iniziale.

Esempi

4

nastro iniziale	nastro finale
AABAB	BABAA
ABA	ABA
A	A

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di sole A, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro una sequenza di A e B intercalate, di lunghezza doppia rispetto alla sequenza iniziale.

Esempi

5

nastro iniziale	nastro finale
AA	ABAB
AAA	ABABAB
A	AB

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza, eventualmente vuota, contenente un numero pari di A, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza ottenuta da quella iniziale inserendo al centro della stessa la sequenza BB.

Esempi

6

nastro iniziale	nastro finale
AA	ABBA
AAAA	AABBAA
	BB

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A, B e C termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza ottenuta da quella iniziale rimpiazzando ogni sottosequenza ABC con ACB.

Esempi

7

nastro iniziale	nastro finale
AABCC	AACBC
ABCABCA	ACBACBA
ACAB	ACAB

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B termina la sua esecuzione lasciando sul nastro una sequenza contenente lo stesso numero di A e lo stesso numero di B della sequenza iniziale, in cui però tutte le A precedono tutte le B.

Esempi

8

nastro iniziale	nastro finale
ABBAB	AABBB
BABAAA	AAAABB
AAB	AAB

9 Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se

la sequenza iniziale contiene un numero pari di A e un numero dispari di B, la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

nastro iniziale	nastro finale
ABBAB	SI
BBABAA	NO
BABA	NO
BBB	SI

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro una sola A se, nella sequenza iniziale, il numero di A è maggiore o uguale del numero di B, una sola B altrimenti.

Esempi

10

nastro iniziale	nastro finale
ABABA	A
BBAA	A
BABBA	B
BB	B

Terza Edizione

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero intero $n > 0$, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro il numero $n-1$.

Esempi

1

nastro iniziale	nastro finale
14	13
1	0
200	199

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero intero n compreso tra 1 e 9, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro n A consecutive.

2

Esempi

nastro iniziale	nastro finale
-----------------	---------------

1	A
5	AAAAA
9	aaaaaaaaa

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di n A consecutive (con $n > 0$), termina la sua esecuzione lasciando sul nastro il numero n.

Esempi

3

nastro iniziale	nastro finale
A	1
AAAAAA	6
AAAAAAAAAAAA	11

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente due numeri interi positivi x e y separati da una cella vuota tali che $x > y$ e $9 \geq y > 0$, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro soltanto la differenza tra x e y.

Esempi

4

nastro iniziale	nastro finale
9-4	5
13-6	7
302-3	299

Indichiamo con S una sequenza formata da A, B o C ed indichiamo con x e y un simbolo che sia A o B. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo xyS termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza ottenuta da S rimpiazzando tutte le occorrenze di x con y.

Esempi

5

nastro iniziale	nastro finale
ABcAB	CBB
BBABC	ABC
BA	

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente due sequenze di A separate da una D, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza che contiene il maggior numero di A.

Esempi

6

nastro iniziale	nastro finale
AADA	AA
AADAAA	AAA
AADAA	AA

DA	A
-----------	----------

Indichiamo con S e T due sequenze non vuote e della stessa lunghezza formate da A o B. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo SDT, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se T è un anagramma di S, la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

7

nastro iniziale	nastro finale
ABADBAA	SI
BABADABBA	SI
ABBDDBAA	NO
ABADABB	NO

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero intero (arbitrariamente grande), termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se il numero è divisibile per 3, la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

8

nastro iniziale	nastro finale
3	SI
27	SI
81	SI
20	NO
7676585	NO

Una sequenza di parentesi si dice bilanciata secondo la seguente definizione induttiva:

- i. la sequenza vuota è bilanciata,
- ii. se S e T sono sequenze bilanciate allora anche la sequenza (S) T è bilanciata.

Rappresentando (con B e) con E, programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di B ed E, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se la sequenza è bilanciata, la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

9

nastro iniziale	nastro finale
BEBE	SI
BBBEEE	SI
BBEBEE	SI
BBBEBEEBEE	SI
BEE	NO
BBEEEB	NO

Quarta Edizione

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria di 0 e 1, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro il bit di parità. Tale bit è 1 se e solo se vi sono un numero dispari di 1 nella sequenza iniziale; altrimenti vale 0.

Esempi

1

nastro iniziale	nastro finale
1011100010	1
0001100101	0
0000	0

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria di 0, 1 e 2, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro un bit uguale a 1 se e solo se la sequenza è del tipo **0n1n0n**, ovvero ci sono **n** simboli 0, poi **n** simboli 1 e infine **n** simboli 0, per un qualche intero **n** **≥ 0**. Altrimenti, il bit lasciato sul nastro è 0.

Esempi

2

nastro iniziale	nastro finale
000111000	1
0011100	0
00100	0

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria di 0 e 1, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro una sequenza finale ottenuta da quella iniziale raddoppiando gli 1.

Esempi

3

nastro iniziale	nastro finale
00101101010	0011011110110110
1001	110011
0000	0000

Sia fissata a priori la sequenza binaria **P = 10110**. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria di 0 e 1, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro un bit uguale a 1 se e solo se la sequenza iniziale contiene **P**. Altrimenti, il bit lasciato sul nastro è 0.

Esempi

4

nastro iniziale	nastro finale
0100101101101	1
100010100	0

	1
--	----------

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di simboli 1, 2 e 3, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza finale contenente gli stessi elementi ordinati in maniera non decrescente.

Esempi

5

nastro iniziale	nastro finale
20230321020320002301	0000000011222223333
001223	001223
322100	001223

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un intero X rappresentato con cifre decimali, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro il risultato della moltiplicazione di X per 11 (in cifre decimali).

Esempi

6

nastro iniziale	nastro finale
48273	531003
0	0
12	132

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria di simboli 0 e 1, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro un bit uguale a 1 se e solo se la sequenza iniziale è della forma xx , ovvero è una sequenza ripetuta due volte. Altrimenti, il bit lasciato sul nastro è 0.

Esempi

7

nastro iniziale	nastro finale
01110111	1
11011011	0
101101	1

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo $xSyRz$ (in cui x , y e z sono sequenze di simboli 0, 1 e 2, con x e y di uguale lunghezza), termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza z in cui ciascun carattere di x è stato sostituito, ordinatamente, con il corrispondente carattere di y .

Esempi

8

nastro iniziale	nastro finale
1S0R12212	02202
02S10R02201	10011
10S02R10012	22222

Programmare una macchina di Turing che, data una sequenza del tipo $n_1x n_2y n_3z \dots$ con ciascun numero $n_i > 0$ rappresentato con cifre decimali, termini lasciando sul nastro una sequenza di n_1 simboli x seguiti da n_2 simboli y , da n_3 simboli z ecc. Si assuma che i simboli x , y e z siano A, B o C.

Esempi

9

nastro iniziale	nastro finale
3A2B1A	AAABBA
1C2B1C3A	CBBCAAA
10C	CCCCCCCCC

Programmare una macchina di Turing che simuli il comportamento di una versione semplificata di macchina di Turing rappresentata come segue. La macchina si programma con quintuple, gli stati sono rappresentati da sequenze di 'S', mentre i simboli accettati sono 1, 0 e N (che rappresenta il blank o spazio). Una quintupla descritta da

$\langle \text{stato} \rangle \langle \text{car} \rangle \langle \text{stato} \rangle \langle \text{car} \rangle \langle \text{dir} \rangle$

viene codificata su nastro come segue: $\langle \text{stato} \rangle$ è una sequenza lunga a piacere di 'S'; $\langle \text{car} \rangle$ è uno dei simboli '0', '1' e 'N'; infine, $\langle \text{dir} \rangle$ è 0 (sinistra), 1 (destra) oppure N (stai fermo). Seguono alcuni esempi di quintuple e della loro codifica corrispondente:

quintupla	codifica su nastro
(sss, 0, s, 1, >)	SSS0S11
(sss, -, ss, 0, -)	SSSNSS0N
(s, -, ss, -, <)	SNSSN0

Indicata con $\langle \text{quintupla} \rangle$ la codifica di una quintupla nel formato appena descritto, un programma sarà espresso come segue:

B $\langle \text{quintupla} \rangle \langle \text{quintupla} \rangle \dots \langle \text{quintupla} \rangle I$

Ad esempio il programma che scambia 0 con 1 e viceversa può essere realizzato tramite due quintuple

10

quintupla	codifica su nastro
(s, 0, s, 1, >)	S0S11
(s, 1, s, 0, >)	S1S01

Viene quindi codificato come: BS0S11S1S01I

L'input della macchina di Turing così codificata si trova subito dopo la 'I' e può essere composto solo da '0', '1' e 'N'. La testina, indicata col simbolo 'T', precede il carattere che indica.

Un nastro contenente una macchina di Turing e il suo input potrebbe essere il seguente:
0001101N0T10010NN10

Si assuma che l'input della macchina simulata possa espandersi solo a destra. Quando l'input ha la testina come ultimo carattere, viene aggiunta una 'N' in fondo:

01010100010010T 01010100010010TN

La macchina inizialmente si trova nello stato 'S' e la testina segue il simbolo 'I'. La computazione deve terminare sempre con la testina sul simbolo 'I'. Un esempio di input è quindi il seguente:

BS0S11S1S01IT0100010100101

Si scriva un programma che interpreti una tale descrizione di macchina di Turing, rispettando l'input proposto. Inoltre seguendo l'algoritmo codificato dalle quintuple sul nastro, esegua il programma sul nastro di input.

Suggerimento: si segua il seguente algoritmo.

Lo stato corrente della macchina viene messo prima della 'B' che indica l'inizio del programma. Subito prima dello stato si trova il carattere indicato dalla testina 'T'. Il nastro a un certo punto del calcolo

potrebbe essere il seguente:

0SBS0S11S1S01IT0100010100101

Lo stato attuale della macchina simulata è 'S' e 0 è il simbolo che segue 'T'. L'interprete funziona come segue:

1. Scrive lo stato iniziale 'S' prima del simbolo 'B'.
2. Legge il simbolo corrente dopo la 'T' e scrive nel primo carattere bianco a sinistra dello stato corrente.
3. Posiziona la testina del simulatore sulla prima regola da controllare.
4. Confronta lo stato corrente con quello della regola corrente:
 - Lo stato coincide. Verifica che il carattere dopo lo stato sia uguale a quello corrente:
 - Coincide anche il simbolo. Applica la regola sostituendo allo stato corrente quello indicato dalla regola e andando a scrivere il nuovo simbolo dopo il carattere T. Sposta la testina come indicato nella regola. Legge il nuovo simbolo corrente e si ricomincia col passo 1.
 - Il simbolo non coincide. Va al passo 4.
 - Lo stato non coincide. Esamina la prossima regola. Va al passo 4.
5. Si trova l'inizio della prossima regola oppure il simbolo 'I'. Nel primo caso si torna al passo 3. Nel secondo caso, la computazione termina.

Esempi:

nastro iniziale	nastro finale	
BSNSS11SSNSS01SSNSSSS0NITN	BSNSS11SSNSS01SSNSSSS0NI10T0	Scrive 100
BS0S11S1S01IT0100010100101	NSBS0S11S1S01I1011101011010TN	scambia 1 con 0 viceversa

Quinta Edizione

AVVISI:

- Se non specificato altrimenti negli esercizi, le sequenze iniziali su nastro si intendono non vuote, ovvero contenenti almeno un simbolo.
- Per numero decimale si intende un numero positivo o nullo rappresentato con le cifre 0, 1, 2, ..., 9, senza zeri iniziali non significativi; per esempio 0 e 19 sono numeri validi, mentre 0032 deve essere scritto come 32.
- Nel fornire le soluzioni, ricordarsi di pulire il nastro finale da ogni simbolo che non costituisca la risposta!

1

[Sostituzione di caratteri]. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria di simboli A e B, sostituisca ogni occorrenza di due simboli consecutivi AB con due simboli CD.

Esempi

nastro iniziale

nastro finale

AABABBBBAABAAABAABAA	ACDCDBBACDAACDACDAA
BBBBAAA	BBBBAAA
AABB	ACDB

[Parentesi bilanciate]. Una sequenza di parentesi quadre e graffe annidate si dice bilanciata secondo la seguente definizione: (i) la sequenza vuota è bilanciata; (ii) se S e T sono sequenze bilanciate allora anche le due sequenze { S } T e [S] T sono bilanciate. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza (non vuota) di parentesi quadre e graffe, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se la sequenza iniziale è bilanciata e la sola sequenza NO altrimenti.

2 Esempi

nastro iniziale	nastro finale
[] { [] }	SI
[{ }]	NO
[[{ }]] [{ }]	SI

[Schedina]. Una colonna di schedina S è una sequenza simboli 1, 2 e X. Data la colonna vincente V, anch'essa costituita da una sequenza di altrettanti simboli scelti tra 1, 2 e X, si vuole verificare che S sia vincente, ovvero ci siano almeno 12 risultati indovinati tra quelli riportati in V. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente le sequenze S e V separate dal simbolo *, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se S è vincente e la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

3

nastro iniziale	nastro finale
1X1X2X21X1X12*1X1X2X21X1X12	SI
1X1X2X21X1X12*1X1X2X21X1X21	NO
1X1X2X21X1X12*1X1X2X21X1112	SI

[Divisione per due]. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero pari decimale N, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro il risultato della divisione di N per 2.

Esempi

4

nastro iniziale	nastro finale
1234	617
130	65
0	0

[Raddoppio di sequenza]. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria S di simboli A, B e C, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza SS, cioè la sequenza originale duplicata.

5

Esempi

nastro iniziale	nastro finale
ABACB	ABACBABACB
AB	ABAB
C	CC

[Divisibilità per sei]. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero decimale N , termini la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se N è divisibile per 6 e la sola sequenza NO altrimenti.

Esempi

6

nastro iniziale	nastro finale
30	SI
16	NO
0	SI

[Espressioni booleane]. Si vogliono applicare ripetutamente le seguenti regole di sostituzione, dove la sequenza di due o tre simboli (in neretto) a sinistra di ogni freccia va sostituita con il simbolo corrispondente a destra della freccia:

- Sostituzioni NOT: !0 -> 1, !1 -> 0
- Sostituzioni AND: *00 -> 0, *01 -> 0, *10 -> 0, *11 -> 1
- Sostituzioni OR: +00 -> 0, +01 -> 1, +10 -> 1, +11 -> 1

Una sequenza S di simboli 0, 1, !, * e + si dice risolvibile se applicando ripetutamente le sostituzioni suddette, in qualunque ordine, si ottiene alla fine un unico simbolo, chiamato soluzione, ovvero il simbolo 0 oppure il simbolo 1. Per esempio, se S è la sequenza $+*1+01*0!*01$, si possono applicare le sostituzioni riportate sotto, ottenendo 1 come soluzione (si noti che, nel caso in cui più sostituzioni siano applicabili, l'ordine di applicazione non è rilevante):

$+*1+01*0!*01 \rightarrow +*11*0!*01$

$+*11*0!*01 \rightarrow +1*0!*01$

7

$+1*0!*01 \rightarrow +1*0!0$

$+1*0!0 \rightarrow +1*01$

$+1*01 \rightarrow +10$

$+10 \rightarrow 1$

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza S risolvibile, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro la soluzione di S . Non importa come le sostituzioni vengano realizzate ed eseguite sulla macchina di Turing; è sufficiente che la soluzione finale calcolata (0 oppure 1) sia corretta.

Esempi

nastro iniziale	nastro finale
1	1
*1!*1+01	0
!!1	1

8 **[Somma].** Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente

due numeri decimali N e M, separati dal simbolo +, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro la somma di N e M.

Esempi

nastro iniziale	nastro finale
30+85	115
23+0	23
0+0	0

[Sequenza prefissa]. Una sequenza di simboli A, B, e C si dice prefissa secondo la seguente definizione: (i) la sequenza composta di un solo simbolo (A, B oppure C) è prefissa; (ii) se S è una sequenza prefissa allora anche le sequenze SSA, SSB e SSC, costruite duplicando S e aggiungendo un simbolo in fondo, sono sequenze prefisse. Per esempio, A, AAA, AAC, AACAACC e AACAACCAACAACCA sono prefisse, mentre AA, ABA, AABA e ABAABAC non lo sono (ABAABAC non è prefissa perché ABA non è prefissa). Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di simboli A, B, e C, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se la sequenza è prefissa e la sola sequenza NO altrimenti.

9 Esempi

nastro iniziale	nastro finale
B	SI
AB	NO
AABAABC	SI

[Crivello di Eratostene]. Un intero $q > 1$ si dice primo se è divisibile solo per 1 e per se stesso. Per esempio, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 e 19 sono primi. Dato un numero decimale M, si vogliono individuare tutti i numeri primi $q \leq M$ usando il seguente algoritmo, che rappresenta una versione semplificata del "crivello di Eratostene". Si marcano inizialmente come primi tutti i numeri da 2 a M. Sia q l'ultimo numero primo trovato (inizialmente $q = 2$). Si marcano come "non primi" tutti i numeri maggiori di q che sono multipli di q. Per esempio, se $q = 2$, si marcano 4, 6, 8, 10, 12, 14, ecc. Quindi, si pone q uguale al successivo numero che risulta marcato come primo, e si ripete la marcatura finché non ci sono ulteriori primi da esaminare. Usando il simbolo P per marcare un primo e il simbolo N per un "non primo", i numeri che rimangono marcati con P alla fine del crivello sono i numeri primi. Per esempio, per $M = 20$, il crivello esegue i seguenti passi:

10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
N P P P P P P P P P P P P P P P

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 $q = 2$
N P P N P N P N P N P N P N P N

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 $q = 3$
N P P N P N P N N N P N P N N N P N P N

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 q = 5,7,11,13,17,19
 N P P N P N P N N N P N P N N N P N P N

Per $M \geq 2$, sia data una sequenza formata da un simbolo N seguito da $M - 1$ simboli P, dove l' i -esimo simbolo (P o N) corrisponde al numero $1 \leq i \leq M$. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente la suddetta sequenza di M simboli NPPPPPPPPPPPPPP..., esegua il crivello di Eratostene e termini l'esecuzione lasciando sul nastro la sequenza di M simboli NPPNPNPNNNPNPNNNPNP... in cui ciascuna P corrisponde a un numero primo $q \leq M$.

Esempi

nastro iniziale	nastro finale
NPPPPPPPPPPPP	NPPNPNPNNNP
NPPPPPPPPPPPPPP	NPPNPNPNNNPNPNN
NP	NP

Sesta Edizione

AVVISI:

- Se non specificato altrimenti negli esercizi, le sequenze iniziali su nastro si intendono non vuote, ovvero contenenti almeno un simbolo.
- Per numero decimale si intende un numero positivo o nullo rappresentato con le cifre 0, 1, 2, ..., 9, senza zeri iniziali non significativi; per esempio 0 e 19 sono numeri validi, mentre 0032 deve essere scritto come 32.
- Nel fornire le soluzioni, ricordarsi di pulire il nastro finale da ogni simbolo che non costituisca la risposta!

Si vuole realizzare l'odometro di Erone da Alessandria, ovvero un contatore a cifre decimali a lunghezza fissa che incrementa di uno il numero N. Quando raggiunge il valore massimo 99...9, ritorna a 00...0. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero decimale N, termini la sua esecuzione lasciando sul nastro l'incremento di N con l'odometro. Per questo esercizio, i numeri possono contenere zeri iniziali.

1 Esempi

nastro iniziale	nastro finale

2 Esempi

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

3

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

4

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

5

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

6

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

7

nastro iniziale	nastro finale

8

Esempi

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

9

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

10

nastro iniziale	nastro finale

Settima Edizione

AVVISI:

- Se non specificato altrimenti negli esercizi, le sequenze iniziali su nastro si intendono non vuote, ovvero contenenti almeno un simbolo.
- Per numero decimale si intende un numero positivo o nullo rappresentato con le cifre 0, 1, 2, ..., 9, senza zeri iniziali non significativi; per esempio 0 e 19 sono numeri validi, mentre 0032 deve essere scritto come 32.
- Nel fornire le soluzioni, ricordarsi di pulire il nastro finale da ogni simbolo che non costituisca la risposta!

Esempi

1

nastro iniziale	nastro finale

2

Esempi

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

3

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

4

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

5

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

6

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

7

nastro iniziale	nastro finale

8

Esempi

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

9

nastro iniziale	nastro finale

Esempi

10

nastro iniziale	nastro finale

Esercizi sugli Automi

- 1** Progettare un automa che emette in uscita un biglietto dopo che sono state inserite due monete da 0,2€. L'automata funziona solo con monete da 0,2€.
- 2** Progettare un automa che emette un biglietto dopo che sono stati inseriti 0,60€. L'automata funziona con monete da 10 o da 20 centesimi di Euro e non fornisce resto.
- 3** Progettare un automa che emette un biglietto dopo che sono stati inseriti 0,60€. L'automata funziona con monete da 10 o da 20 centesimi di Euro e fornisce resto a richiesta.
- 4** Progettare un automa a stati finiti che realizzi un distributore automatico di francobolli, che accetti monete da 50, 20 e 10 centesimi di Euro. Il prezzo del francobollo è di Euro 0,80 ed il distributore può dare un resto max di 20 centesimi.
- 5** Progettare un automa che distribuisce lattine di un solo tipo dopo che sono state introdotte due monete di un unico valore. Se il distributore è spento si "mangia" la moneta eventualmente introdotta.
- 6** L'automata è un distributore di bevande che distribuisce due tipi di bevande emettendo una lattina dopo che sono state introdotte due monete da L. 20 centesimi di Euro ed è stato scelto il tipo di bevanda. L'automata non restituisce monete.
- 7** L'automata è ancora un distributore di bevande come il precedente. In questo caso però vengono restituite delle monete a richiesta o anche nel caso sia stata introdotta una moneta in eccedenza.
- 8** Progettare un automa, distributore di bevande, che distribuisce due tipi di bevande (Coca Cola, Fanta), emettendo una lattina dopo che sono stati introdotti 40 centesimi di Euro ed è stato scelto il tipo di bevanda. L'automata accetta monete da 10c e 20c di Euro e non

restituisce monete.

9 Progettare un automa, distributore di bevande calde, che distribuisce tre tipi di bevande calde e fornisce o no, a richiesta dell'utente, lo zucchero. Ogni bevanda costa 50c di Euro e l'automata accetta monete da 10c e 20c.

10 Progettare un automa che fornisce monete da 50c € in cambio di monete da 10c e da 20c di Euro. L'automata non fornisce in alcun modo resto.

11 L'automata è un sistema di regolazione di un orologio digitale. L'orologio è munito di tre pulsanti la cui pressione chiameremo P1, P2, P3 che servono per la regolazione delle ore, minuti, mese, giorno e per il passaggio dalla modalità del display in cui vengono mostrati ore e minuti alla modalità in cui vengono mostrati mese e giorno. Il tasto P1 serve per passare dallo stato in cui il display mostra ore-minuti agli stati di regolazione, il tasto P2 serve per incrementare il valore attualmente presente sul display (inc=incrementa), il tasto P3 è un tasto bistabile tra le modalità del display ore-minuti e mese-giorno.

12 Abbiamo una macchina che riceve sequenzialmente ma disordinatamente rondelle, viti, dadi. La macchina deve ordinare la successione secondo la sequenza vite-rondella-dado. I pezzi non in ordine devono essere scartati dalla macchina.

13 L'automata riceve in ingresso sequenze di 0 (zero) ed 1 e deve "riconoscere", producendo un segnale di OK, le sequenze 010, senza concatenazione. Questo significa che, ad esempio la sequenza 01010 produce un solo OK mentre, con la concatenazione, la sequenza 01010 produce due OK.

L'automata è costruito come automa di Mealy (automa improprio).

L'automata riceve in ingresso sequenze di 0 (zero) ed 1 e deve "riconoscere", producendo un segnale di OK, le sequenze 010, senza concatenazione. Questo significa che, ad esempio

14 la sequenza $\widehat{01010}$ produce un solo OK mentre, con la concatenazione, la sequenza $\widehat{01010}$ produce due OK

L'automata è costruito come automa di Mealy (automa improprio).

15 L'automata riceve in ingresso sequenze di 0 (zero) ed 1 e deve "riconoscere", producendo un segnale di OK, le sequenze 010, con concatenazione. L'automata è stavolta un automa di Moore (automa proprio).

16 L'automata riceve in ingresso stringhe di 0 (zero) ed 1 e deve riconoscere, tornando allo stato iniziale ed emettendo un segnale di OK appena è rilevata la situazione richiesta, le stringhe costituite da un numero pari di 0 e un numero pari di 1.

17 Automa riconoscitore della sequenza ABA senza concatenazione. L'automata emette un segnale SI ogni volta che viene individuata la sequenza.

18 L'automata riceve in ingresso stringhe di A e di B e riconosce le sequenze ABA con concatenazione.

19 Automa riconoscitore di sequenza AABB.

20 L'automata riceve in ingresso una sequenza di caratteri alfabetici e segnala con un SI la ricezione della sequenza END.

21 L'automata controlla la correttezza della successione delle parentesi in una espressione algebrica senza preoccuparsi di tutti gli altri caratteri che vengono immessi nell'espressione. L'automata controlla espressioni con, al massimo, due livelli di parentesi. È importante osservare che automi di questo genere sono a stati finiti purché finito sia il

numero dei livelli di parentesi.

- 22 Progettare un automa che riconosce la correttezza sintattica di una stringa, terminata dal carattere *, contenente una successione di parentesi (tonde e quadre), conforme alle regole dell'algebra (deve verificare il bilanciamento e la corretta successione delle parentesi – es.)(* non accettata – ([])* non accettata – [(())]* accettata).

ASCENSORE A DUE PIANI

- 23 Vogliamo qui descrivere il comportamento di un ascensore a due piani (piano terra e due piani) limitatamente a ciò che riguarda le chiamate dai pulsanti ai piani.

Scarto mattoni

- 24 Una fabbrica produce mattoni di 20 cm con una tolleranza del 10%. Il mattone passa su un nastro dotato di 3 fotocellule. Tra la fotocellula A e la B ci sono 20cm, mentre tra la B e la C ci sono 20 cm. Se il mattone è più lungo di 22 cm o più corto di 20 cm, l'automata dà un impulso ad un braccio meccanico che scarta il mattone. Si suppone che il mattone non possa essere più corto di 2 cm e che tra un mattone e l'altro ci siano almeno 45 cm.

SISTEMA DI APERTURA E CHIUSURA DI DUE PORTE

L'automata è un sistema di apertura e chiusura di due porte per regolare l'accesso ad una banca. Ad ognuna delle due porte è dato un verso di percorrenza : una porta è solo per l'in-gresso e l'altra solo per l'uscita. L'apertura o chiusura delle due porte è effettuata da un motore; due semafori, uno per la porta d'ingresso e l'altro per la porta d'uscita, indicano se l'ingresso o l'u-scita sono possibili; le due porte sono dotate di un pulsante di chiamata. Il flusso è controllato dalle seguenti regole:

- 25
1. Le porte normalmente devono essere chiuse.
 2. Quando una delle due porte è aperta l'altra deve rimanere chiusa.
 3. Se si verifica la chiamata simultanea dalla porta d'ingresso e dalla porta d'uscita, ha la precedenza l'ingresso.
 4. Un sensore collegato al motore informa il sistema se è in corso un'operazione di apertura o chiusura di una delle due porte.

SOMMA NUMERI BINARI

- 26 Vogliamo progettare un automa che, dati due numeri binari di n bit, calcoli la loro somma secondo lo schema di calcolo che si utilizza quando si fa la somma "a mano", cioè partendo dalle due cifre meno significative (quelle a destra) e, utilizzando i riporti, muovendo verso sinistra.

APERTURA/CHIUSURA CANCELLO AUTOMATICO

- 27 Un dispositivo di controllo permette l'apertura di un cancello automatico quando vi giunge un segnale del comando portatile che corrisponde ad 1 "logico", altrimenti se giunge un segnale che corrisponde ad uno 0 "logico" esso si chiude.

MOTORE ELETTRICO

L'avviamento di un'automobile è attuato tramite un motore elettrico comandato da un dispositivo che fornisce con uno 0 logico il consenso (0=Gira, 1=Fermo).

- 28 Lo stesso dispositivo riceve un comando dalla chiave di avviamento, che "emette" uno 0 logico quando viene girata dal guidatore, ed analizza due ulteriori segnali provenienti da una termocoppia (1=motore già acceso) e dalla leva di comando del cambio automatico (0=posizione folle N).

DISTRIBUTORE DI CAFFÈ

- 29 Scrivere l'automata di un distributore di caffè. Il caffè costa 400 Lire. Il distributore accetta monete da 100, 200 e 500 Lire.

Appena viene immessa una cifra sufficiente, il distributore consegna il caffè. Nel caso siano stati inseriti più soldi del necessario, il distributore riconoscerà un credito, al quale si aggiungeranno le monete successive. Il distributore non dà resto.

È da osservare che, la cifra massima che si può inserire con le monete indicate è di 800 Lire, in-fatti se si introducono 400 Lire si ottiene un caffè che estingue il credito. Se invece si introducono 300 Lire, introducendo un'ulteriore moneta da 500 Lire si ottiene appunto il credito di 800 Lire. Se si raggiunge questo credito la macchina produce automaticamente due caffè.

L'automa avrà i seguenti ingressi (espressi in lire):

- 100
- 200
- 300

Questi ingressi potranno essere immediati, vale a dire bottoni che fanno avanzare automaticamente l'automa.

Dovremo poi prevedere i seguenti valori per l' uscita:

- mancano soldi
- caffè
- fa due caffè o fa caffè e visualizza resto

DISTRIBUTORE CAFFÈ E CAPPUCCINO

Scrivere l'automa di un distributore di caffè o cappuccino. Il caffè costa 400 Lire ed il cappuccino 600 Lire. Il distributore accetta monete da 100, 200 e 500 Lire.

mancano soldi.

Se il credito raggiunge o supera le 400 Lire, il distributore visualizza il messaggio scelta : caffè. A questo punto l'utente può inserire altre monete, per chiedere un cappuccino, oppure premere il ta-sto Caffè, per ottenere un caffè.

Se il credito raggiunge o supera le 600 Lire, il distributore visualizza il messaggio scelta : caffè o cappuccino. A questo punto l'utente può premere il tasto Caffè, per ottenere un caffè (viene visualizzato il messaggio fa caffè oppure fa caffè e visualizza resto, nel caso il credito sia superiore alla 400 Lire) o Cappuccino per ottenere un cappuccino (viene visualizzato il messaggio fa cappuccino oppure fa cappuccino e visualizza resto, nel caso il credito sia superiore alla 600 Lire). Se invece si inserisca altra moneta, viene visualizzato il messaggio non accetta altri soldi : effettuare la scelta e non accetta la moneta.

Nel caso siano stati inseriti più soldi del necessario, il distributore riconoscerà un credito, al quale si aggungeranno le monete successive.

30 È da osservare che, la cifra massima che si può inserire con le monete indicate è di 1000 Lire, in-fatti se si introducono 600 Lire il distributore non accetta più moneta, quindi il credito non cresce più. Se invece si introducono 500 Lire, con una qualunque combinazione di monete, introducendo un'ulteriore moneta da 500 Lire si ottiene appunto il credito di 1000 Lire.

L'automa avrà i seguenti ingressi (le cifre sono espresse in lire):

- 100
- 200
- 300
- Caffè
- Cappuccino

Questi ingressi potranno essere immediati, vale a dire bottoni che fanno avanzare automaticamente l'automa.

Dovremo poi prevedere i seguenti valori per l' uscita:

- mancano soldi
 - scelta : caffè
 - scelta : caffè o cappuccino
-

-
- fa caffè
 - fa cappuccino
 - fa caffè e visualizza resto
 - fa cappuccino e visualizza resto
 - non accetta altri soldi : effettuare la scelta
-

DISTRIBUTORE CAFFÈ E CAPPUCCINO 2

Scrivere l'automa di un distributore di caffè o cappuccino. Il caffè costa 400 Lire ed il cappuccino 600 Lire. Il distributore accetta monete da 100, 200 e 500 Lire.

Il distributore possiede inoltre un display, uno sportello dal quale ritirare il prodotto ed uno sportellino nel quale verranno lasciate le monete rifiutate.

Se il credito non raggiunge le 400 Lire il distributore visualizza il messaggio mancano soldi sul display.

Se il credito raggiunge o supera le 400 Lire, il distributore visualizza il messaggio scelta : caffè sul display. A questo punto l'utente può inserire altre monete, per chiedere un cappuccino, oppure premere il tasto Caffè, per ottenere un caffè.

Se il credito raggiunge o supera le 600 Lire, il distributore visualizza il messaggio scelta : caffè o cappuccino sul display. A questo punto l'utente può premere il tasto Caffè, per ottenere un caffè (lo sportello del prodotto indicherà il fatto, ad esempio con il messaggio ritira il caffè) o Cappuccino per ottenere un cappuccino (lo sportello del prodotto indicherà il fatto, ad esempio con il messaggio ritira il cappuccino). Se invece si inserisca altra moneta, questa viene rifiutata, inviandola allo sportellino per le monete rifiutate.

Nel caso siano stati inseriti più soldi del necessario, il distributore riconoscerà un credito, al quale si aggungeranno le monete successive.

È da osservare che, la cifra massima che si può inserire con le monete indicate è di 1000 Lire, infatti se si introducono 600 Lire il distributore non accetta più moneta, quindi il credito non cresce più. Se invece si introducono 500 Lire, con una qualunque combinazione di monete, introducendo un'ulteriore moneta da 500 Lire si ottiene appunto il credito di 1000 Lire.

31

L'automa avrà i seguenti ingressi (le cifre sono espresse in lire):

- 100
- 200
- 300
- Caffè
- Cappuccino

Questi ingressi potranno essere immediati, vale a dire bottoni che fanno avanzare automaticamente l'automa.

Dovremo poi prevedere le seguenti uscite:

- Display con i seguenti valori:
 - mancano soldi
 - scelta : caffè
 - scelta : caffè o cappuccino
 - non accetta altri soldi : effettuare la scelta
 - Sportello del Prodotto con i seguenti valori:
 - ritira il caffè
 - ritira il cappuccino
 - Stringa vuota per indicare nessun contenuto
 - Sportellino per le Monete Rifiutate con i seguenti valori:
-

- restituisce la moneta immessa
- Stringa vuota per indicare nessun contenuto

RICONOSCITORE ABBC E BCA, CON CONCATENAZIONE

Scrivere un automa riconoscitore in grado di riconoscere, in una sequenza continua di simboli scelti tra a, b e c, ogni occorrenza di una o dell'altra delle stringhe abbc o bca. Le sequenze deve esse-re riconosciute anche se sono sovrapposte una all'altra (notare che il termine di una sequenza po-trebbe anche essere l'inizio dell'altra).

32

L'automata lavorerà sull'alfabeto $\{ a , b , c \}$. L'unica uscita dell'automata assumerà il valore riconosciuto ABBC quando viene analizzato l'ultimo simbolo della stringa abbc e riconosciuto BCA quando viene analizzato l'ultimo simbolo della stringa bca.

INCREMENTO DI DUE

Progettare l'automata a stati finiti che effettui l'incremento di due di una stringa di quattro bit, con l'indicazione del riporto. Per tale automata vanno specificati gli insiemi degli ingressi, stati, uscite ed il diagramma degli stati.

33

PARITÀ E DISPARITÀ DEGLI 0 E DEGLI 1

Progettare un automa che riceva in ingresso $\{*,0,1\}$. Ogni sequenza significativa di 0 ed 1 cominci con un * e termini con un altro *. Le sequenze che non sono precedute e seguite da un * vengano ignorate. L'automata riporti in uscita la parità e la disparità sia degli 0 che degli 1 relativamente alle sequenze valide.

34

Esempio:

Ingresso 1101001*01000111011*0001001001

----- seq. valida -----

Uscita ----- p1 d0

TELECOMANDO TELEVISORE

Un televisore a tre soli canali A,B,C viene pilotato da un telecomando "primordiale" composto da due soli pulsanti:

35

- un pulsante ON/OFF
- un pulsante che quando viene schiacciato fa passare dal canale corrente a quello successivo (nb: il successivo di C è A) quando si accende il televisore trasmette il canale A

TELEVISORE TELECOMANDO 2

Come sopra, ma con un terzo pulsante che consente di andare dal canale corrente a quello precedente (nb. il precedente di A è C)

36

REGOLAZIONE INGRESSI BANCA

All'ingresso di una banca c'è una macchina di controllo e programmazione ingressi ogni utente che arriva schiaccia un pulsante: se nella banca vi sono meno di 5 clienti, allora un display indica "EN-TRA" e la porta si apre automaticamente; se nella banca vi sono 5 clienti, il display

37

indica "ATTENDERE PREGO" e la porta resta chiusa ogni cliente che esce dalla banca schiaccia un pulsante e la porta di uscita si apre automaticamente

NB. La porta di uscita e quella di ingresso sono diverse.

Non considerare il caso che vi possano essere un cliente in uscita ed un cliente in ingresso che schiacciano il rispettivo pulsante contemporaneamente e dare per assunto che le due porte non saranno mai contemporaneamente aperte.

38 RICONOSCITORE NUMERI FLOATING POINT, SECONDO LA SINTASSI C

Si costruisca l'automa a stati finiti corrispondente ad un riconoscitore di numeri floating point espressi secondo la sintassi C. I numeri passati all'automa sono compresi tra due delimitatori '#'. (es. #3.14#, #0.5#, #2.1e3#).

L'automa deve segnalare alla fine se il numero è scritto correttamente.

Si ignori il problema di avere degli zeri iniziali.

PARITÀ ALL'INGRESSO DEL PARLAMENTO

39 Vi è stato richiesto di progettare il sistema di controllo e gestione della parità all'ingresso del Parlamento Italiano. Il funzionamento deve essere il seguente: fatta l'ipotesi che all'ingresso si pre-sentino solo due tipi di parlamentari, di tipo D (parlamentari del centro-destra) e di tipo S (parlamentari del centro-sinistra), si considerino sequenze di S e D delimitate dal carattere '*'. Una sequenza di ingresso, ad esempio, potrebbe essere:

SSSSDSSSDDDSSSDSDSSSDSDSSSDDDDS

Progettare un automa che accetti in ingresso questo tipo di sequenze e restituisca uscita PariS se il numero di S della sequenza è pari, uscita DispariS se esso è dispari.

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE DI UNA STANZA

La stanza in esame è formata da un ingresso (definito stanza1) e da due zone laterali distinte de-nominate stanza2 (quella di sinistra) e stanza3 quella di destra. Per una corretta illuminazione so-no previste 3 lampade, una per la zona comune dell'ingresso (L1), una per il lato sinistro (L2) e una per il lato destro (L3).

L'accensione dei 3 punti luce è regolata da due pulsanti P1 e P2 posti ai lati dell'unica porta di ac-cesso, in base ai seguenti criteri:

- 40
1. Entrando nella stanza per la prima volta e premendo un pulsante, sia esso P1 o P2, si accende la lampada L1 dell'ingresso.
 2. Premendo ulteriormente un pulsante, la lampada L1 si spegne e si accende una delle lampade rimanenti: L2 se si è premuto il pulsante P1, L3 se si è premuto il pulsante P2.
 3. La pressione ulteriore di uno qualsiasi dei pulsanti indica che si sta uscendo dalla stanza e spegnerà la luce accesa, qualunque essa sia.

Condizioni di funzionamento

I pulsanti P1 e P2 non possono essere premuti contemporaneamente.

Le lampade possono essere accese una alla volta, cioè non possono mai essere accese più di una lampada per volta.

GIOCO DELL'UNO, DUE O TRE

Al gioco dell'"uno, due o tre" partecipano due giocatori che a turno prelevano dal tavolo una, due o tre palline. Il numero di palline presenti all'inizio della partita può essere qualsiasi. Vince chi riesce a lasciare sul tavolo una sola pallina.

Visto il successo dei videogiochi, la tua software house ha deciso di produrre e vendere su dischetto il gioco dell'"uno, due o tre". I requisiti del prodotto sono i seguenti:

- 41
- a. all'inizio della partita ci sono 25 palline sul tavolo.
 - b. il giocatore fa la prima mossa battendo 1, 2 o 3 sulla tastiera; il calcolatore preleva, a sua volta, 1, 2 o 3 palline, seguendo una sua strategia: il risultato è un certo numero di palline sul tavolo. Si continua così sino al termine della partita.
 - c. se il giocatore compie una mossa illecita (ad esempio, battendo 2 o 3 quando ci sono solo 2 palline sul tavolo), la vittoria viene automaticamente assegnata alla macchina.
 - d. la strategia seguita dal calcolatore offre al giocatore la possibilità di vincere la partita decidendo, ad ogni mossa, unicamente sulla base del numero di palline presenti.
 - e. tra tutte le strategie che soddisfano il precedente requisito, il calcolatore sceglie
-

quella che massimizza le sue probabilità di vittoria.

f. il programma che realizza il gioco deve essere il più compatto possibile.

AUTOMI DETERMINISTICI SULL'ALFABETO $E=\{a,b\}$

Costruire gli automi finiti deterministici sull'alfabeto $E=\{a,b\}$ che accettano i seguenti linguaggi:

1. P: insieme delle parole che iniziano per ab e terminano per ba.
 - 42 2. Q: insieme delle parole che contengono almeno una a e almeno una b.
 3. R: insieme delle parole in cui ogni sottostringa aa è immediatamente seguita da almeno una b.
 4. S: insieme delle parole palindrome di lunghezza 2.
 5. T: insieme delle parole palindrome di lunghezza 4.
 6. U: insieme delle parole palindrome.
-

AUTOMI DETERMINISTICI SULL'ALFABETO $E=\{a,b\}$

Costruire gli automi finiti deterministici sull'alfabeto $E=\{a,b\}$ che accettano i seguenti linguaggi:

- 43 1. R: insieme delle parole che terminano per abb;
 2. S: insieme delle parole che contengono esattamente due b;
 3. T: insieme delle parole in cui ogni a è immediatamente seguita da almeno due b;
 4. U: insieme delle parole che contengono un numero di a pari al numero b.
-

AUTOMI STRINGHE NELL'ALFABETO $\{0,1,2, \text{`,`}\}$

Disegnare il grafo dell'automa che riconosce le stringhe nell'alfabeto $(0,1,2, \text{`,`})$ che rappresentano in un sistema di numerazione ternario numeri interi e numeri decimali, privi entrambi di zeri in testa non significativi, e numeri decimali, privi di zeri in coda nella parte decimale rifiutando numeri decimali con parte decimale vuota.

- 44 (accetti, ad esempio: "1200" "2,01" e "0,0021" ma rifiuti le stringhe "00" "012" "2,0" "0,"). Si consiglia di verificare l'accettazione e il rifiuto degli esempi.
-

AUTOMI STRINGHE NELL'ALFABETO $\{a, b, c\}$

Sia L il linguaggio nell'alfabeto $\{a, b, c\}$ costituito da tutte le stringhe che contengono la sotto-stringa aba.

- 45 1. Progettare un automa indeterministico M che riconosce L (si noti che M ha 4 stati).
 2. seguendo la procedura generale ricavare l'automa deterministico che accetta L.
-

UOMO, CAPRA, LUPO, CAVOLO

Costruire un automa finito deterministico che rappresenta il seguente problema. Un uomo deve traghettare dalla sponda sinistra alla sponda destra di un fiume tre passeggeri: una capra, un lupo e un cavolo. L'uomo ha a disposizione una barca che gli consente di portare dall'altra parte un solo passeggero alla volta. Inoltre, egli non deve lasciare incustoditi sulla stessa sponda del fiume: (a) la capra con il cavolo; (b) il lupo con la capra.

46

Per la costruzione dell'automa etichettare i vari stati con la seguente notazione:

- **(C L V U)** : Capra, Lupo, caVolo, Uomo sulla sponda sinistra;
 - **(C L V U)** : Capra, Lupo, caVolo sulla sponda sinistra; Uomo sulla sponda destra;
-

- ecc.

Gli eventi saranno:

- **u**: l'uomo compie la traversata da solo;
- **uc**: l'uomo compie la traversata con la capra;
- **ul**: l'uomo compie la traversata con il lupo;
- **uv**: l'uomo compie la traversata con il cavolo.

Una volta costruito l'automa:

- indicare lo stato finale (uomo e passeggeri sulla sponda destra);
- indicare gli stati proibiti (capra-cavolo oppure lupo-capra incustoditi);
- determinare se esiste una parola accettata che possa venir generata con una produzione che non passi per alcuno stato proibito e, in caso positivo, indicare tale produzione.

TRE MISSIONARI E TRE CANNIBALI

Costruire un automa finito deterministico che rappresenti il seguente problema. Tre missionari e tre cannibali sono sulla riva destra di un fiume e devono attraversarlo. Per farlo devono utilizzare una barca che non può trasportare più di due persone alla volta. Durante i trasferimenti, se su una delle due rive i cannibali sono in numero maggiore dei missionari se li mangiano: tali stati devono essere evitati. In particolare:

- Indicare tutti i possibili stati in cui può trovarsi questo sistema (CCCMMMB: tre cannibali, tre missionari e la barca sulla sponda destra; CCCMMMB: un cannibale, un missionario e la barca sulla sponda sinistra, due cannibali e due missionari sulla sponda destra; ecc).
- Indicare l'alfabeto degli eventi (c: un cannibale attraversa il fiume; cc: due cannibali attraversano il fiume, ecc.).
- Indicare lo stato iniziale e il solo stato finale.
- Indicare gli stati proibiti .
- Determinare se esiste una parola accettata che possa venir generata con una produzione che non passi per alcuno stato proibito e, in caso positivo, indicare tale produzione.

Le tre colonne rappresentano la riva sinistra, la barca e la riva destra, M e C sono i possibili rematori e < e > indica la direzione in cui si muove la barca.

RIVA SINISTRA- BARCA- RIVA DESTRA

CccMmm

cMmm	Cc>	
cMmm	C<	c
Mmm	Cc>	c
Mmm	C<	cc
Cm	Mm>	cc
Cm	cM<	cm
cm	CM>	cm
cm	cM<	Cm
cc	Mm>	Cm
cc	C<	Mmm
c	Cc>	Mmm
c	C<	cMmm
	Cc>	cMmm
		CccMmm

PASSO AZIONE

RIVA di PARTENZA

RIVA di ARRIVO

1	situazione iniziale	MMMCCC	/
2	traghetano 2 cannibali	MMMC	CC
3	1 cannibale torna indietro	MMMCC	C
4	traghetano 2 cannibali	MMM	CCC
5	1 cannibale torna indietro	MMMC	CC
6	traghetano 2 missionari	MC	MMCC
7	tornano 1 cannibale e 1 monaco	MMCC	MC
8	traghetano 2 missionari	CC	MMMC
9	1 cannibale torna indietro	CCC	MMM
10	traghetano 2 cannibali	C	MMMCC
11	1 cannibale torna indietro	CC	CMMM
12	traghetano 2 cannibali	/	MMMCCC
