

ESERCIZIO 1

PREMESSA

Per risolvere problemi spesso esistono delle regole che, dai dati del problema, permettono di calcolare o *dedurre* la soluzione. Questa situazione si può descrivere col termine

regola(<sigla>,<lista antecedenti>,<conseguente>)

che indica una regola di nome <sigla> che consente di dedurre <conseguente> conoscendo tutti gli elementi contenuti nella <lista antecedenti>, detta anche *premessa*. Problemi “facili” possono essere risolti con una sola regola; per problemi “difficili” una sola regola non basta a risolverli, ma occorre applicarne diverse in successione.

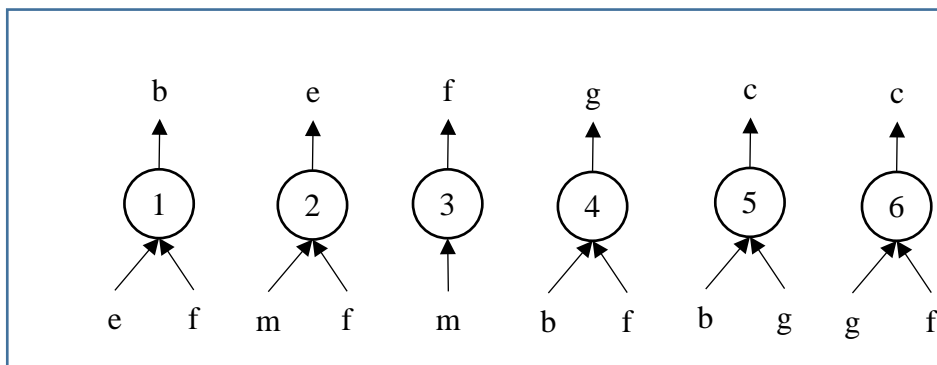
Si considerino le seguenti regole:

regola(1,[e,f],b)	regola(2,[m,f],e)	regola(3,[m],f)
regola(4,[b,f],g)	regola(5,[b,g],c)	regola(6,[g,f],c)

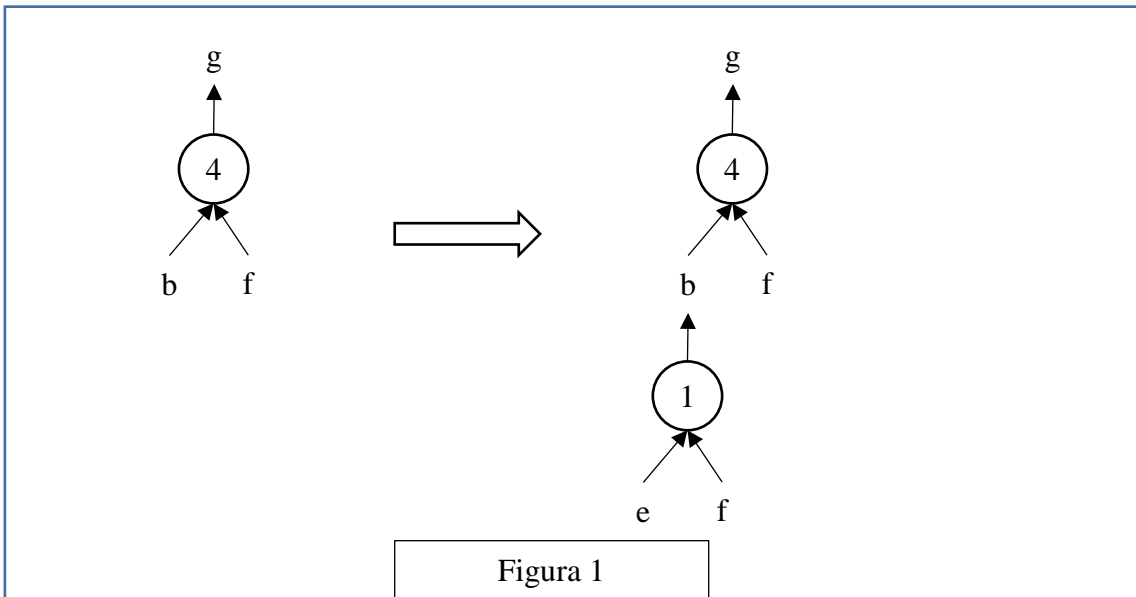
Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **b** conoscendo **e** ed **f** (cioè gli elementi della lista [e,f]); conoscendo **b** ed **f** (cioè gli elementi della lista [b,f]) è possibile dedurre **g** con la regola 4. Quindi, a partire da **e** ed **f** è possibile dedurre prima **b** (con la regola 1) e poi **g** (con la regola 4).

Un *procedimento di deduzione* (o deduttivo, o di calcolo) è rappresentato da un *insieme di regole da applicare in sequenza opportuna* per dedurre un certo elemento (incognito) a partire da certi dati: quindi può essere descritto dalla lista delle sigle di queste regole. Il procedimento [1,4] descrive la soluzione del problema: “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**”.

Una maniera grafica per rappresentare le regole è quella mostrata nella seguente figura: consiste nell’associare un albero (rovesciato) ad ogni regola: la radice (in alto) è il conseguente, le foglie (in basso) sono gli antecedenti.



Con questa rappresentazione grafica, risolvere il problema “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**” è particolarmente facile; si cerca un “albero” (cioè una regola) che ha come radice l’incognita (cioè **g**): in questo caso ne esiste solo uno che è la regola 4: si veda la seguente figura 1 a sinistra.

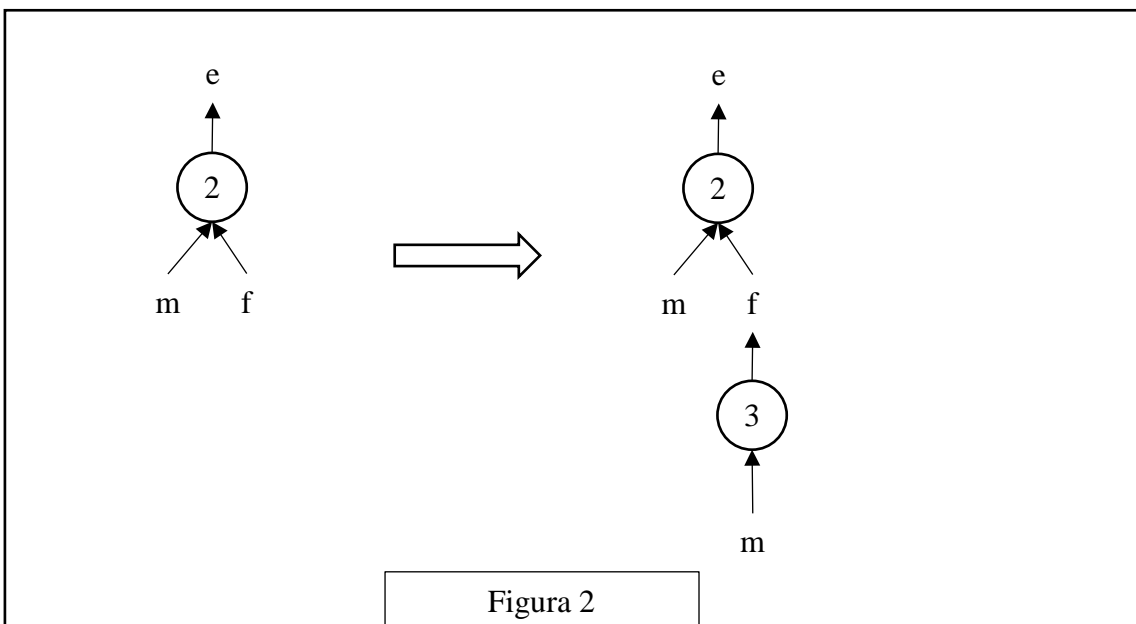


Le foglie di questo albero (**b** ed **f**) *non* sono tutte note: quelle note (**f** in questo caso) sono vere e proprie foglie, quelle incognite (**b** in questo caso) vanno considerati come “anelli” a cui “appendere” un altro albero; quindi bisogna continuare *sviluppando* la foglia incognita **b**, cioè “appendendo” a **b** l’albero rappresentato dalla regola 1, come illustrato nella figura 1 a destra.

Adesso tutte le foglie dell’albero così ottenuto (**e** ed **f**) sono note e il problema è risolto.

Si può anche dire che un albero le cui foglie sono tutte note rappresenta un procedimento per dedurre la “radice” a partire dalle “foglie”. Per costruire la lista corrispondente occorre *partire dal basso*: prima si applica la regola 1, che utilizza solo i dati; poi si può applicare la regola 4. Il procedimento è quindi (individuato dalla lista) [1,4].

Come altro esempio, in figura 2 è illustrata la soluzione del problema: “dedurre **e** a partire da **m**”. Tale soluzione si ottiene costruendo successivamente i due alberi mostrati; il procedimento è [3,2].

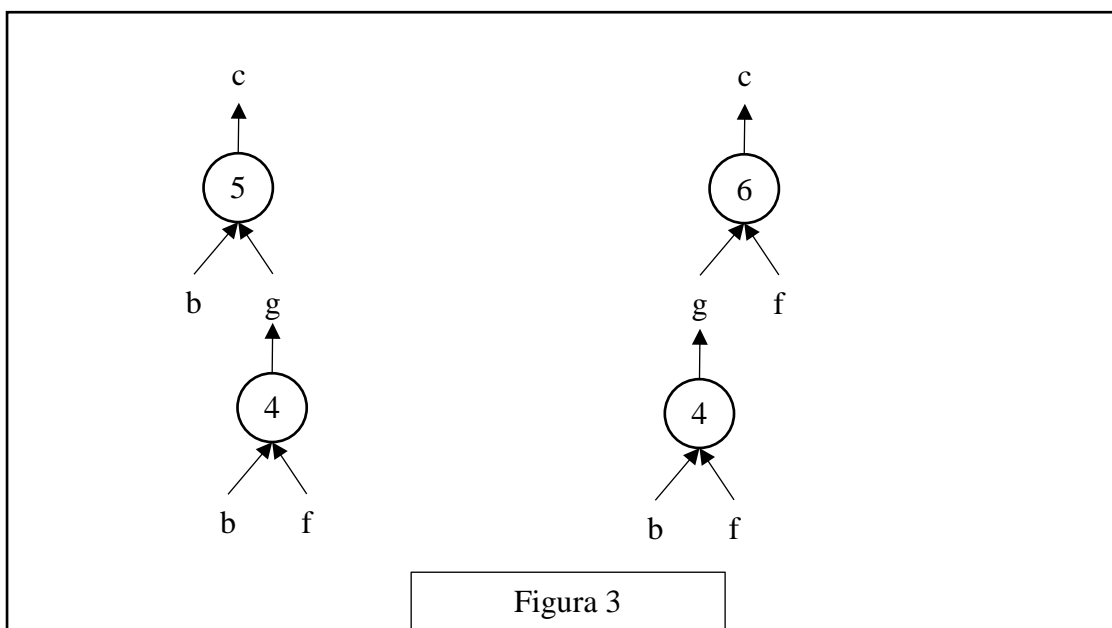


N.B. Nelle liste richieste occorre elencare le sigle delle regole nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione: la prima (a sinistra) della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare (che ha come antecedenti solo dati); l'ultima (a destra) deve essere la sigla della regola che ha come conseguente l'elemento incognito da dedurre.

Nella lista non ci sono regole *ripetute* (infatti un procedimento di deduzione è un *insieme* di regole da applicare in opportuna sequenza). L'applicazione di una regola rende disponibile il conseguente da utilizzare (come antecedente) nell'applicazione di regole successive.

La lista associata a un (ben preciso) procedimento si costruisce quindi per passi successivi a partire dal primo elemento che è la sigla della prima regola da applicare; ad ogni passo, se ci fossero più regole applicabili, occorre dare la precedenza (nella lista) a quella con sigla *inferiore* (questo per rendere *unica* la lista associata al procedimento).

N.B. In alcuni casi esistono più procedimenti deduttivi possibili che permettono di ricavare un certo elemento dagli stessi dati, in maniere diverse (cioè con alberi diversi e quindi con insiemi diversi di regole). Per esempio il problema "dedurre **c** a partire da **b** ed **f**" (dalle regole viste sopra) ha due distinti procedimenti risolutivi; gli alberi relativi ai due procedimenti sono mostrati nella seguente figura 3.



Le liste associate sono, rispettivamente, [4,5] e [4,6].

In un procedimento deduttivo, il numero di regole *differenti* coinvolte (e, quindi, anche il numero di elementi della lista corrispondente al procedimento) si dice *lunghezza* del procedimento.

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

- regola(1,[a],b) regola(2,[u,w],g) regola(3,[v],b) regola(4,[u,w],m)
 regola(5,[v,b],c) regola(6,[g,m],p) regola(7,[a],v) regola(8,[b,c],p)

Trovare:

1. la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **p** da **b, v**;
2. la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **p** da **u, w**;
3. il numero N di procedimenti diversi per dedurre p da **a**;

L1	[]
L2	[]
N	

ESERCIZIO 2

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un campo di gara, per esempio di 14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale (vedi figura).

									S					
					P									
→														

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente P è individuata da essere nella sesta colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha *coordinate* [6,3]; la prima coordinata (in questo caso 6) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente S sono [10,4] e di quella contenente la freccia sono [1,1].

La freccia può essere pensata come un robot, in questo caso rivolto verso destra; il robot può eseguire tre tipi di comandi:

- girarsi di 90 gradi in senso *orario*: comando o;
- girarsi di 90 gradi in senso *antiorario*: comando a;
- avanzare di una casella (nel senso della freccia, mantenendo l'orientamento): comando f.

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da permettere al robot di compiere vari percorsi; per esempio la sequenza di comandi descritta dalla lista [f,f,f,f,f,a,f,f] fa spostare il robot dalla posizione e orientamento iniziali mostrati in figura fino alla casella P; risultato analogo si ottiene con la lista [a,f,f,o,f,f,f,f]. Tuttavia, nel primo caso l'orientamento finale del robot è verso l'alto, mentre nel secondo caso l'orientamento finale è verso destra.

PROBLEMA

In un campo di gara, sufficientemente ampio, il robot è nella casella [9,9] con orientamento verso destra; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi

[f,f,f,a,f,a,f,o,f,o,f]

Trovare l'ascissa X e l'ordinata Y della casella in cui finisce il percorso del robot.

X	
Y	

ESERCIZIO 3

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un campo di gara, per esempio di 14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale (vedi figura).

-	-	Q							S				
-		+			P								
-		+											
→	+	+											

Come nell'esercizio precedente, c'è un robot che può muoversi eseguendo dei comandi:

- girarsi di 90 gradi in senso *orario* col comando **o**;
- girarsi di 90 gradi in senso *antiorario* col comando **a**;
- avanzare di una casella (nel senso della freccia, mantenendo l'orientamento) col comando **f**.

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da far compiere al robot vari percorsi. Per esempio, in figura, il robot è nella casella [1,1], orientato a destra; il percorso, segnato da un + e descritto dalla lista di caselle: [[1,1],[2,1],[3,1],[3,2],[3,3],[3,4]] corrisponde alla esecuzione della lista di comandi [f,f,a,f,f,f] che fa spostare il robot dalla posizione e orientamento iniziali fino alla casella Q, con orientamento verso l'alto. Analogamente il percorso (segnato da un - in figura) [[1,1],[1,2],[1,3],[1,4],[2,4],[3,4]] corrisponde alla esecuzione della lista di comandi [a,f,f,f,o,f,f]; in questo caso l'orientamento finale del robot è verso destra.

PROBLEMA

In un campo di gara il robot è nella casella [6,8] con orientamento verso il basso: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle [(6,8),(6,7),(6,6),(5,6),(4,6),(4,7),(3,7),(2,7),(2,6)].

L	[]
---	---	--	---

ESERCIZIO 4

PREMESSA

Leggere con attenzione.

CIBO & SPORT

Per ottenere dei risultati quando si pratica uno sport sono fondamentali buona volontà, impegno e determinazione, ma tutto ciò non basta: occorre anche e soprattutto un'alimentazione completa ed equilibrata che permetta all'organismo di funzionare correttamente.

Ecco dieci regole d'oro che il CONI ha elaborato per tutti i ragazzi che desiderano praticare sport.

1. *Se vuoi crescere nel modo giusto assaggia e mangia un po' di tutto.*
2. *Fai ogni giorno cinque pasti: prima colazione, spuntino a metà mattina, pranzo, merenda e cena.*
3. *A tavola sii rilassato, mangia con calma e mastica bene.*
4. *Bevi tutto il giorno acqua a volontà, aggiungi acqua a bibite e succhi di frutta.*
5. *Se vuoi un pieno di energie fai una prima colazione ricca: latte, yogurt, cereali, pane, marmellata, miele e frutta.*
6. *A pranzo, prima di fare sport, fai un pasto leggero: sì a frutta e verdura, sì a pasta o riso con olio extravergine di oliva, formaggio grattugiato e sughi leggeri, sì ad un dolce da forno semplice.*
7. *A cena scegli un secondo tra carne, pesce, uova, formaggio, prosciutto cotto e legumi, alternando questi alimenti nell'arco della settimana. Ricordati la verdura e la frutta.*
8. *Varia anche le merende e gli spuntini: preferisci i prodotti leggeri. Più la tua dieta sarà variata e semplice, più ti sentirai in forma.*
9. *Prima di fare uno sport evita i cibi grassi e quelli troppo elaborati: no a paste farcite, no a formaggi cremosi, no a fritti e a dolci con panna e crema, anche se a malincuore...*
10. *Occhio all'orologio: più consumerai i tuoi pasti in modo regolare, più ti darai la carica giusta.*

Tratto da: AA.VV., *La Compagnia dei lettori*, Paravia.

PROBLEMA

Rispondere alle seguenti domande numerate, riportando nella successiva tabella la lettera maiuscola (senza punto) corrispondente alla risposta ritenuta corretta.

1. Il testo che hai appena letto è:
 - A. Descrittivo;
 - B. Narrativo;
 - C. Argomentativo;
 - D. Regolativo.
2. Nel testo che hai appena letto sono:
 - A. Indicate regole di comportamento;
 - B. Indicate quantità precise di cibi;
 - C. Indicate regole settimanali per un'alimentazione dietetica;
 - D. Indicate leggi e ordinanze del CONI.
3. L'espressione "regole d'oro" a livello di linguaggio retorico è:
 - A. Una metafora;
 - B. Una similitudine;
 - C. Una personificazione;
 - D. Una onomatopea.

4. Nel testo, quando si parla di dover fare una buona prima colazione:
 - A. Ti viene consigliato di mangiare, anche, ad esempio una mela o una banana, ma non latticini;
 - B. Ti viene consigliato di mangiare, anche, ad esempio fiocchi d’avena o orzo;
 - C. Ti viene consigliato di mangiare tavolette che ti danno energia;
 - E. Ti viene consigliato di evitare del tutto i carboidrati.
5. Nel testo, da un punto di vista generale si insiste:
 - A. Sul fatto che in ogni giornata e in ogni settimana ci deve essere varietà di cibi;
 - B. Sulle tempistiche con cui si deve consumare un pasto: non si deve mai stare troppo a tavola;
 - C. Sul fatto che non si devono mai mangiare cibi grassi;
 - D. Sul fatto che ci deve essere varietà di cibi nell’arco di una giornata, ma non nell’arco della settimana.
6. Il linguaggio utilizzato in questo testo è:
 - A. Serio e rigoroso;
 - B. Specifico e complesso;
 - C. Specialistico;
 - D. Serio, ma amichevole.
7. In conclusione, se dovessimo riassumere il contenuto del testo che hai appena letto, potremmo affermare che:
 - A. Esso mette in guardia sui pericoli per la salute, se un ragazzo o una ragazza si alimentano male;
 - B. Esso sottolinea come mangiare in modo non regolare porti poi a prestazioni inefficaci o scarse;
 - C. Esso sottolinea come un comportamento valido a tavola permetta al fisico, impegnato in una attività agonistica, di agire più giustamente;
 - D. Esso indica nel buon comportamento a tavola, il raggiungimento, successivo, di risultati ottimi sui campi di gara di un qualsiasi sport venga praticato da ragazzi o ragazze.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti turistici significativi della loro regione per la prossima primavera. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività, stabiliscono quanti di loro devono partecipare a ogni attività e stimano il tempo per portarla a conclusione.

(Esempi di attività sono: la raccolta delle manifestazioni dai vari enti che le organizzano, il disegno della struttura dell'ipertesto, la decisione su quali sono le interazioni possibili, il test finale per controllare che tutto funzioni, ecc.)

La tabella che segue elenca le attività (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, A3, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di ragazzi assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	RAGAZZI	GIORNI
A1	6	2
A2	3	5
A3	2	2
A4	2	3
A5	2	2
A6	6	2
A7	2	2
A8	3	2
A9	6	1

N.B. Ai fini del problema non è importante conoscere la descrizione delle singole attività.

Le attività non possono essere svolte in un ordine qualsiasi: esistono delle *priorità* fra le attività che sono descritte con coppie di sigle; ogni coppia esprime il fatto che l'attività associata alla sigla di destra (detta successiva) può iniziare solo quando l'attività associata alla sigla di sinistra (detta precedente) è terminata. Ovviamente se una attività ha più precedenti, può iniziare solo quando tutte le precedenti sono terminate.

In questo caso le priorità sono:

[A1,A2], [A1,A4], [A1,A3], [A2,A5], [A5,A9], [A6,A5],
[A3,A6], [A8,A9], [A7,A9], [A4,A8], [A6,A7].

Trovare il numero N di giorni necessari per completare il progetto, tenuto presente che alcune attività possono essere svolte in parallelo e che ogni attività *deve* iniziare prima possibile (nel rispetto delle priorità). Inoltre, trovare il numero G_m del giorno (contando come 1 il giorno di inizio del progetto) in cui lavora il numero minimo di ragazzi e il numero G_M del giorno in cui lavora il numero massimo di ragazzi.

N	
G _m	
G _M	

ESERCIZIO 8

PREMESSA

Si ricorda che

- ogni riga della procedura si dice *statement* (o *istruzione*)
- i nomi scritti con lettere maiuscole A, B, ALFA, ... sono dette “*variabili*” alle quali sono associabili dei “*valori*”,
- con la scrittura $A \leftarrow B$ si assegna alla variabile A il valore che (in quel momento) è contenuto nella variabile B,
- con la scrittura “input” si assegnano dei valori a certe variabili (in genere, all’inizio della procedura),
- con la scrittura “output” si fa vedere il valore di certe variabili (in genere, al termine della procedura).

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```
procedure PROVA1;  
variables A, B, C, D integer;  
input A, B, C;  
A  $\leftarrow$  A + B + C;  
B  $\leftarrow$  A + B + C;  
C  $\leftarrow$  A + B + C;  
D  $\leftarrow$  A + B + C;  
output A, B, C, D;  
endprocedure;
```

I valori in input sono: 0 per A, 3 per B e 5 per C; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

A	
B	
C	
D	

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```
procedure PROVA2;  
variables A, B, C, D integer;  
input A, B;  
C ← A+B;  
D ← B + C;  
A ← C+D;  
B ← A+D;  
C ← A+ B;  
output A, B, C, D;  
endprocedure;
```

I valori in input sono: 1 per A, 1 per B; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

A	
B	
C	
D	

ESERCIZIO 10

PREMESSA

In una procedura è possibile usare una “scelta” tra due azioni (o gruppi di azioni); per esempio si consideri la procedura seguente.

Procedure ESEMPIO;

variables A, B, C integer;

input A, B;

if A>B

 then C ← A;

 else C ← B;

endif;

output C;

endprocedure;

si esamina il predicato “A è maggiore di B”

se il predicato è vero, **allora** viene eseguita l’istruzione C ← A

altrimenti (predicato falso) viene eseguita l’istruzione C ← B

Se in input si ha 5 per A e 3 per B, il predicato A>B è vero, viene eseguita la prima alternativa e quindi in output si ha 5 per C; se in input si ha 23 per A e 24 per B, il predicato A>B è falso e allora viene eseguita la seconda alternativa e in output si ha 24 per C. In definitiva C assume il valore più grande tra quelli di A e B.

È possibile anche usare una “azione condizionata”:

if A > B then C ← A endif;

se A è maggiore di B, viene cambiato il valore di C e si passa oltre; in caso contrario, si passa oltre senza cambiare il valore di C.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

procedure PROVA3;

variables A, B, C, G, H integer;

input A, B, C;

G ← A;

H ← A

if G > B then G ← B endif;

if G < B then H ← B endif;

if G > C then G ← C endif;

if H < C then H ← C endif;

output G, H;

endprocedure;

I valori in input per A, B, C sono rispettivamente: 2, 5, 1; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

G	
H	

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

John can paint a wall in 2 hours. It takes Bob 3 hours to paint the same wall, while Alice (which is very young) needs 6 hours to paint the wall. If they work together, how long will it take them to paint the wall?

Put your answer in the box below as a couple of integers.

hours	minutes