

**GARA1 2019 - PRIMARIA - SQUADRE**

**ESERCIZIO 1**

Premessa

La scrittura  $regola(1,[e,f],b)$  indica che la regola 1 può essere applicata per ottenere il risultato  $b$  partendo dai due dati  $e$  e  $f$ .

Un procedimento deduttivo permette di concatenare fra loro regole di cui siano noti i dati di partenza per giungere alla soluzione di un problema.

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

$$regola(1,[b,c],a) \quad regola(2,[a,d],f)$$

Trovare:

1. la sigla  $N$  della regola che consente di dedurre  $a$  da  $b$  e  $c$ ;
2. la lista  $L$  che rappresenta il procedimento per dedurre  $f$  partendo da  $b$ ,  $c$  e  $d$ .

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

N	
L	[ ]

**ESERCIZIO 2**

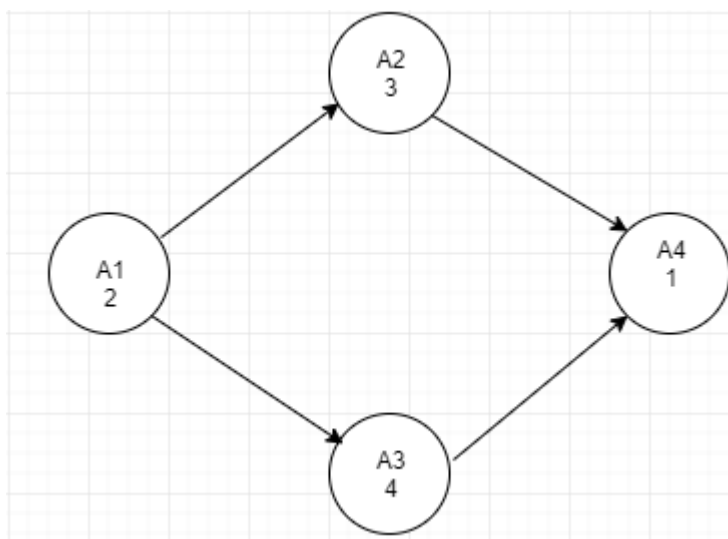
Premessa

La tabella che segue descrive le attività di un progetto (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di giorni necessari per completarla.

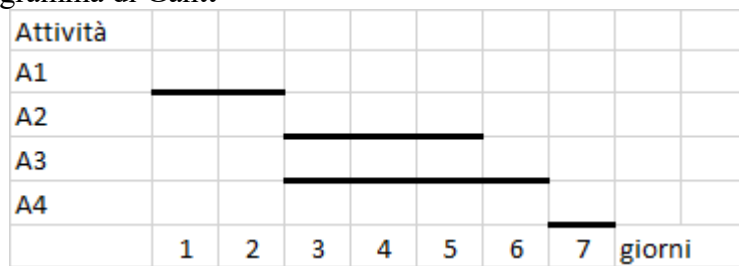
Attività	Giorni
A1	2
A2	3
A3	4
A4	1

Le attività devono *succedersi opportunamente* nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi le *priorità* sono descritte con coppie di sigle. Ad esempio, la priorità  $[A1,A2]$  indica che l'attività A2 potrà essere iniziata solo dopo il completamento dell'attività A1.

Se le priorità tra le attività del progetto sono:  $[A1,A2]$ ,  $[A1,A3]$ ,  $[A2,A4]$ ,  $[A3,A4]$  la prima attività è la A1 (non è mai presente in seconda posizione) e l'ultima attività è la A4 (non è mai presente in prima posizione). Per ogni altra attività si individuano le precedenze:



da cui il diagramma di Gantt



Per trovare il numero minimo N di giorni necessari per completare il progetto rispettando le priorità, servirà calcolare la somma dei giorni necessari scegliendo l'attività più lunga, quando si valutano quelle che possono essere svolte in contemporanea. Nel nostro caso, il numero minimo di giorni necessari per completare il progetto sarà: 2 (giorni per completare A1) + 4 (giorni per completare la più lunga attività fra A2 e A3) + 1 (giorni per completare A4) = 7.

### PROBLEMA

La tabella che segue descrive le attività di un progetto (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di giorni necessari per completarla.

Attività	Giorni
A1	5
A2	4
A3	7
A4	2

Le priorità tra le attività sono: [A1,A2], [A1,A3], [A2,A4], [A3,A4]

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).

N	
---	--

### ESERCIZIO 3

Premessa

Dati un certo numero di oggetti caratterizzati da un valore e da un peso è possibile fornire una loro descrizione elencandone le informazioni. Ad esempio, un deposito che contiene n oggetti può essere descritto da n elementi del tipo:

$$\text{tab}(m1,15,35)$$

dove ogni oggetto è descritto specificando la sua sigla, il suo valore e il suo peso (il primo oggetto si chiama m1, ha un valore di 15 euro e un peso di 35 kg).

Se si ha a disposizione un piccolo motocarro con una certa portata massima, per trovare quali sono i due oggetti diversi che possono essere trasportati contemporaneamente e che abbiano il massimo valore complessivo occorre considerare tutte le possibili coppie di due oggetti diversi, il loro valore e il loro peso.

### PROBLEMA

Un deposito contiene i seguenti minerali:

$$\text{tab}(m1,15,25)$$

$$\text{tab}(m2,50,26)$$

$$\text{tab}(m3,14,15)$$

Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 80 kg trovare la lista L delle sigle di due minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo; calcolare inoltre questo valore V.

N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente, cioè seguendo l'ordine:

$$m1 < m2 < m3 < \dots$$

L	
V	

### ESERCIZIO 4

#### PREMESSA

Una sequenza può essere pensata come una lista; ad esempio  $L = [15,6,12,18,9,8,10,20,8,4,7]$  è una sequenza di numeri interi. Due elementi di una sequenza possono essere uguali tra loro.

Una *sottosequenza* di una lista  $S$ , è una lista che contiene *alcuni* degli elementi di quella originale, anche non consecutivi, posti nello stesso ordine. Esempi di sottosequenze di  $L$  sono:

$L1 = [15,12,9,8]$ ,  $L2 = [15,6,12,18,7]$ ,  $L3 = [18,9,8,8,4]$ .

Invece la lista  $L4 = [15,18,12,9,8,20,10,4,7]$  *non* è una sottosequenza di  $L$ , perché gli elementi di  $L4$ , pur essendo tutti contenuti in  $L$ , non compaiono nello stesso ordine (per esempio 18 e 12 oppure 20 e 10 hanno un ordine diverso).

Data una sequenza, si vogliono determinare sottosequenze con certe proprietà; un caso tipico è determinare la sottosequenza più lunga (strettamente) *decrescente*, o quella (strettamente) *crescente*, oppure quella i cui elementi godono di certe proprietà. Si noti che “strettamente” indica che non ci sono elementi ripetuti. Per esempio,  $L1$  è strettamente decrescente (in quanto  $15 > 12 > 9 > 8$ ),  $L2$  non è invece decrescente (in quanto  $6 < 12 < 18$ ) mentre  $L3$  è decrescente ma non è strettamente decrescente (in quanto 8 è uguale a se stesso ma non è maggiore di se stesso).

#### PROBLEMA

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

$[78,60,106,21,68,118]$

Si trovi la lista  $L$  che elenca i numeri che formano la più lunga sottosequenza decrescente.

$L = [ \quad ]$

### ESERCIZIO 5

#### 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 dall’ 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; lo stato del robot può quindi essere individuato da tre “valori”: due per le coordinate della casella che occupa e uno per indicare il suo orientamento. Per quest’ultimo si possono usare i simboli della stella dei venti: E,

S, W, N: per indicare che il robot è rivolto, rispettivamente, a *destra*, in *basso*, a *sinistra*, in *alto* (con riferimento a chi guarda il foglio); lo stato del robot, rappresentato dalla freccia nella figura è [1,1,E].

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; le caselle via via occupate (quella di partenza e quella di arrivo comprese) sono quelle della lista:

[[1,1],[2,1],[3,1],[4,1],[5,1],[6,1],[6,2],[6,3]].

La stessa casella di arrivo si raggiunge con la lista di comandi [a,f,f,o,f,f,f,f], ma il percorso è diverso ed è descritto dalla lista

[[1,1],[1,2],[1,3],[2,3],[3,3],[4,3],[5,3],[6,3]].

Inoltre, nel primo caso lo stato l'orientamento finale del robot è verso l'alto (stato [6,3,N]), mentre nel secondo caso l'orientamento finale è verso destra (stato [6,3,E]).

**PROBLEMA**

In un campo di gara il robot si trova nella casella [47,49] con direzione verso il basso e deve eseguire la seguente lista di comandi [a,f,f,a,o,f].

Trovare le coordinate [X,Y] della casella in cui ha termine il percorso e scriverle qui sotto

X	
Y	

**ESERCIZIO 6**

Un algoritmo di crittazione a sostituzione monoalfabetica consiste nel sostituire ogni simbolo del messaggio in chiaro con quello dato da una tabella di conversione, che trasforma ogni simbolo in un altro. Un caso particolare è dato dal cifrario di Cesare, cifrario a sostituzione monoalfabetica in cui ogni lettera del testo in chiaro è sostituita nel testo cifrato dalla lettera che si trova un certo numero di posizioni dopo nell'alfabeto. Ad esempio, considerando un cifrario con chiave 13, la parola NASO è crittata in ANFB.

**PROBLEMI**

- a) Usando il cifrario di Cesare, crittare il messaggio ROMA con chiave 8 e scriverlo in A.
- b) Usando il cifrario di Cesare, decrittare il messaggio PAYMZU sapendo che è stato crittato con chiave 12 e scriverlo in B.
- c) Determinare la chiave con cui il messaggio SI diventa MC e scriverla in C.

A	
B	
C	

## ESERCIZIO 7

Premessa

Sono date alcune scatole, designate da lettere A, B, C, ...; queste scatole contengono dei numeri. La scrittura

$$F = A + B;$$

significa: sommare i numeri contenuti nelle scatole A e B e inserire il numero risultato nella scatola F; il numero precedentemente contenuto in F viene perso.

Se per le scatole A, B, e D vengono acquisiti i seguenti valori  $A=2$ ,  $B=3$ ,  $D=7$  e vengono poi eseguiti i seguenti calcoli

$$C = A + D - B;$$

$$A = C - A;$$

al termine, i contenuti delle quattro scatole saranno i seguenti:  $C = 6$ ,  $A = 4$ ,  $B=3$ ,  $D=7$ .

### PROBLEMA

Si devono eseguire nell'ordine indicato i seguenti calcoli, dove il simbolo \* (asterisco) è usato per indicare la moltiplicazione:

$$A = B + C*B;$$

$$D = (A + B + C + 1)/2;$$

$$B = A + D;$$

Se all'inizio per le scatole B e C vengono acquisiti i seguenti valori  $B = 8$  e  $C = 5$ , calcolare i contenuti finali delle scatole A, B e D.

A	
B	
D	

### ESERCIZIO 8

Premessa

Le scatole vengono simbolicamente usate come contenitori di valori. Durante lo svolgimento dei calcoli i valori contenuti in una scatola possono variare: per questo i nomi delle scatole possono essere interpretati come nomi di variabili.

D'ora in avanti l'insieme dei calcoli proposti sarà presentato come una procedura da eseguire.

#### PROBLEMA

Data la seguente procedura

*Procedura* Calcolo 1;

Elenco delle variabili (scatole) utilizzate: A, B, C, D;

acquisire i valori di B, C;

$$A = B + C + 4;$$

$$D = (A + B + C)/2;$$

$$B = A + D;$$

$$C = A + B;$$

rendere disponibili i valori di A, B e C;

*Fine procedura;*

Se all'inizio per le scatole B e C vengono acquisiti i seguenti valori  $B = 8$  e  $C = 4$ , calcolare i contenuti finali delle variabili (o scatole) A, B e C.

A	
B	
C	

## ESERCIZIO 9

Premessa

Si consideri il seguente esempio di procedura,

*Procedura* Calcolo2;

acquisire i valori di A, B, C;

calcolare  $D = (A + B) * C / 2$ ;

rendere disponibile il valore di D;

*Fine procedura*;

Questa “*procedura*” utilizza le quattro scatole o variabili A, B, C e D ed è facile intuire che descrive come calcolare un valore per D: se all’inizio della procedura vengono acquisiti, *per le variabili coinvolte*, i seguenti valori  $A=5$ ,  $B=13$  e  $C=4$ , alla fine (a procedura eseguita) si ha  $D = (5+13) * 4 / 2 = 36$ .

## PROBLEMA

Data la seguente procedura

*Procedura* Calcolo2;

acquisire i valori di A, B, C, D;

$F = (A + B) * (C + D) / 2$ ;

rendere disponibile il valore di F;

*Fine procedura*;

calcolare il valore della variabile F se, per le variabili A, B, C e D, vengono acquisiti i seguenti valori:  $A=2$ ,  $B=3$ ,  $C=4$ ,  $D=6$ .

F	<input type="text"/>
---	----------------------



## ESERCIZIO 10

Premessa

Una procedura parla essenzialmente di oggetti che si chiamano *variabili*.

Per capire cosa sia una variabile si può pensare a una *scatola* che ha un *nome* e un contenuto o *valore*. All’inizio della procedura, vengono elencate tutte le variabili che saranno utilizzate e le rispettive scatole sono vuote. Quando viene attribuito un nuovo valore ad una scatola, **il valore precedente viene perso**.

PROBLEMA

*Procedura* Calcolo 3;

Variabili: A, B, C, D, E;

Acquisire i valori di A, B;

$C = A + 2 * B$ ;

$D = A$ ;

$A = B$ ;

$B = D$ ;

$E = A + 2 * B$ ;

rendere disponibili i valori di A, B, C, D, E;

*fine procedura*;

Calcolare i valori finali disponibili per A, B, C, D, E se vengono acquisiti i seguenti valori iniziali:

A=5, B=7.

A	
B	
C	
D	
E	

## ESERCIZIO 11

Premessa

Per uniformare la scrittura al gergo dei linguaggi di programmazione, l'operazione per acquisire i valori iniziali viene indicata dal comando *read* e quella per indicare la disponibilità dei valori finali viene indicata dal comando *write*.

PROBLEMA

*Procedura* Calcolo 4;

Variabili: A, B;

*read* A, B;

$A = A + B$ ;

$B = A + B$ ;

$A = A + B$ ;

$B = A + B$ ;

*write* A, B;

*Fine procedura*;

Calcolare i valori finali di A, B corrispondenti ai seguenti valori iniziali  $A = 3$ ,  $B = 5$ .

A	
B	



## ESERCIZIO 12

### ANALISI DEL TESTO

Guarda le immagini, leggi il testo con attenzione e poi rispondi agli stimoli che ti vengono proposti. La risposta corretta è solamente UNA.

### Guarda e Ascolta! Alla scoperta dei cinque sensi

#### Come funzionano i radiatori

### Come funzionano i radiatori?

D'inverno, per riscaldarsi basta stare vicino a un radiatore acceso. Il suo calore (che è una forma di energia) arriva a noi in tre modi diversi: per *radiazione*, cioè in forma di onde di energia invisibili, che attraversano l'aria allo stesso modo in cui si muovono le onde nel mare; per *conduzione*, passando direttamente dal radiatore al corpo a contatto (ad esempio alla mano, se ve la appoggiamo sopra); per *convezione* si diffonde in tutta la stanza.

Che cosa fa un atleta in mezzo alla stanza?

**Convezione**

L'aria sopra il radiatore si scalda, diventa leggera e sale, portando con sé energia in forma di calore. Si spande nella stanza, cede il suo calore alle zone fredde e scende, iniziando così un nuovo giro.

L'aria calda raggiunge ogni parte della stanza.

Il caminetto riscalda e, nello stesso tempo, illumina la stanza. Gran parte del calore, però, esce dalla canna fumaria.

### Prova tu!

- 1 Costruisci un rilevatore di convezione. Disegna su cartoncino o su carta sottile un serpente arrotolato.
- 2 Colora il serpente, poi ritaglialo con le forbici seguendo attentamente il contorno curvo.
- 3 Infilano spago in un forellino nella testa del serpente e appendilo sopra un radiatore.
- 4 Salendo, l'aria calda urta le spire del serpente facendolo ruotare. Più l'aria è calda, più in fretta girerà il serpente.

**UAQ!** Riscaldamento romano

L'aria calda riscalda le piastrelle del pavimento.

Mezz'ora sempre il porofuoco davanti al caminetto.

Gli antichi Romani non avevano radiatori, ma riscaldavano i locali con il calore che usciva dal pavimento e dalle pareti. Una grande fornace scaldava l'aria, che veniva fatta circolare in appositi spazi vuoti dietro i muri e sotto il pavimento.

### I testi:

#### Come funzionano i radiatori?

D'inverno, per riscaldarsi basta stare vicino ad un radiatore acceso. Il suo calore (che è una forma di energia) arriva a noi in tre modi diversi: per radiazione, cioè in forma di onde di energia invisibili, che attraversano l'aria allo stesso modo in cui si muovono le onde nel mare; per conduzione, passando direttamente dal radiatore al corpo a contatto (ad esempio alla mano, se ve la appoggiamo sopra); per convezione, diffondendosi in tutta la stanza.

**(Didascalia della vignetta:** Che cosa fa un atleta in mezzo alla stanza? Riscaldamento centralizzato!)

#### Convezione

L'aria sopra il radiatore si scalda, diventa leggera e sale, portando con sé energia in forma di calore. Si spande nella stanza, cede il suo calore alle zone fredde e scende, iniziando così un nuovo giro.

Il caminetto riscalda e, nello stesso tempo, illumina la stanza. Gran parte del calore, però, esce dalla canna fumaria.

**(Didascalia:** Aria calda; L'aria calda raggiunge ogni parte della stanza; L'aria fredda torna indietro)

### Prova tu!

1. Costruisci un rilevatore di convezione. Disegna su cartoncino o su carta sottile un serpente arrotolato.
2. Colora il serpente, poi ritaglialo con le forbici seguendo attentamente il contorno curvo.
3. Infila uno spago in un forellino nella testa del serpente e appendilo sopra un radiatore.
4. Salendo, l'aria calda urta le spire del serpente facendolo ruotare. Più l'aria è calda, più in fretta girerà il serpente.

(**Didascalie:** spago sottile; aria che sale)

### Riscaldamento romano

Gli antichi Romani non avevano radiatori, ma riscaldavano i locali con il calore che usciva dal pavimento e dalle pareti. Una grande fornace scaldava l'aria che veniva fatta circolare in appositi spazi vuoti dietro i muri e sotto il pavimento.

(**Didascalia:** l'aria calda riscalda le piastrelle del pavimento)

(**Didascalia dell'ultima vignetta:** Metti sempre il parafuoco davanti al caminetto)

Tratto da, “La Scienza Risponde. Guarda e Ascolta! Alla scoperta dei cinque sensi”, Testi di Janice Lobb, Illustrazioni di Peter Utton e Ann Savage, Mondadori, 2003

#### 1. La tipologia di testo proposta

- A. Mette insieme testo argomentativo e regolativo;
- B. E' composta da parti descrittive e regolative;
- C. Mette insieme una parte di testo narrativo con altri argomentativi;
- D. Presenta immagini accompagnate da didascalie narrative.

#### 2. Le immagini che accompagnano i testi

- A. Sono fundamentalmente decorative;
- B. Servono tutte a spiegare meglio ciò che viene detto a parole;
- C. Servono a spiegare visivamente ciò che viene detto a parole e anche a rendere più divertenti le pagine;
- D. Servono a descrivere le fasi che si devono seguire per realizzare l'esperimento proposto.

#### 3. In una delle sezioni si fa ampio utilizzo di verbi all'imperativo:

- A. Nella sezione “Come funzionano i radiatori”;
- B. Nella sezione “Convezione”;
- C. Nella sezione “Prova tu!”;
- D. Nella sezione “Riscaldamento romano”;

#### 4. Per spiegare uno dei tre modi diversi attraverso cui il calore si diffonde

- A. L'autore utilizza una metafora;
- B. L'autore utilizza una antitesi;
- C. L'autore utilizza un esempio storico;
- D. L'autore utilizza un paragone.

#### 5. Se ti capitasse di dovere prendere un libro su uno scaffale sopraelevato della libreria, magari dovendo anche utilizzare una scaletta per salire più in alto, una volta giunto nella parte superiore

- A. Si percepirebbe più calore;
- B. Si percepirebbe lo stesso calore della parte bassa perché il calore circola continuamente;



- C. Si percepirebbe meno calore;
- D. Si percepirebbe più frescura poiché il calore, circolando, non arriva a certe altezze.

**6. Nel brano proposto**

- A. Puoi rintracciare un termine inventato e uno composto;
- B. Puoi rintracciare termini diminutivi e anche un termine desunto da una lingua straniera;
- C. Puoi rintracciare termini composti, ma non alterati;
- D. Puoi rintracciare un termine composto e termini diminutivi.

**7. Nell'esempio storico dedicato ai Romani**

- A. Si percepisce bene l'epoca storica grazie al modo in cui i Romani utilizzavano i mattoni;
- B. Anche l'immagine aiuta a capire l'epoca storica;
- C. L'immagine NON aiuta a contestualizzare l'epoca;
- D. Si percepisce bene l'epoca storica grazie alla pavimentazione ortogonale proprio tipica dei Romani.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

### ESERCIZIO 13

#### PROBLEM

Alcide De Gasperi (1881-1954) was the first Prime Minister of the Republic of Italy. He was first appointed in July of 1946. In July of 2018 the Prime Minister was the chief of the 65th Italian government. What is the average period of time (in years) that a Prime Minister can be in power for in Italy? (Put your answer in the box below as an integer number, eventually rounded)