ESERCIZIO 1

PREMESSA
Per risolvere dei problemi semplici 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*. Per problemi più 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,q],a)

Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **b** conoscendo gli elementi della lista [e,f]; conoscendo gli elementi della lista [b,f] è possibile dedurre **g** con la regola 4. Quindi, a partire da [e,f] è possibile dedurre prima b (con la regola 1) e poi g (con la regola 4). Un *procedimento di deduzione* (o di calcolo) è rappresentato da un elenco di regole da applicare e quindi può essere descritto dalla lista delle sigle di queste regole. Il procedimento [1,4] descrive la deduzione di **g** a partire da [e,f]. Il procedimento [3,2] descrive la deduzione di **e** a partire da [m]: infatti con la regola 3 si ottiene la conoscenza di f che, in aggiunta a quella di m, consente di dedurre **e** con la regola 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 che ha come conseguente l'elemento incognito da dedurre richiesto dal problema.
In ogni procedimento di deduzione, l'applicazione di una regola rende disponibile il conseguente da utilizzare (come antecedente) per poter applicare regole successive: la prima regola è sempre applicabile a partire *solo* dai dati.
Inoltre, ad ogni passo del procedimento, se ci fossero più regole applicabili contemporaneamente, nella lista occorre dare la precedenza a quella con sigla inferiore.

PROBLEMA
Siano date le seguenti regole:

regola(1,[b,c],v) regola(2,[d,g],c) regola(3,[b,h],g)
regola(4,[p,c],b) regola(5,[h,f],b) regola(6,[f],h)

Trovare la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **v** da **c** e **p**.

L1	[ ]

SOLUZIONE

L1	[4,1]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
In generale, per risolvere questo tipo di problema si possono usare due metodi: il metodo *backward* (o *top down*) o il metodo *forward* (o *bottom up*).

Il primo consiste nel partire dalla incognita e cercare di individuare una regola per derivarla. Se esiste una regola i cui antecedenti sono tutti noti (i dati) la soluzione è trovata; altrimenti si cerca una regola i cui antecedenti non sono tutti noti e si continua a cercare regole per derivare gli antecedenti incogniti (che compaiono nella premessa).
Il secondo metodo consiste nel partire dagli elementi noti (inizialmente i dati) e individuare un regola applicabile (cioè che ha la premessa composta solo da elementi noti); se la regola ha come conseguente l'incognita il problema è risolto, altrimenti si considera il conseguente noto e si riparte da capo.
Ragioniamo col primo metodo; i dati sono **c** e **p**; si verifica immediatamente che l'unica regola applicabile è la 4 (ovviamente noti **c** e **p** è anche noto [p,c]); si deduce così **b**: adesso è possibile applicare la regola 1 e dedurre **v**. Il procedimento, quindi, è [4,1].
Ragioniamo col secondo metodo; l'incognita **v** è deducibile solo con la regola 1, che però è applicabile conoscendo **b** e **c**; quest'ultimo elemento è noto, il primo no: quindi bisogna dedurre **b**; questo è possibile con due regole: la 4 e la 5. Si vede subito che è opportuno applicare la prima regola, che ha tutti gli antecedenti noti, così il problema è risolto. Quando si applica il procedimento *backward*, la prima regola che compare nella lista (che rappresenta la soluzione) è l'ultima trovata; la seconda è la penultima e così via; il procedimento, quindi, è [4,1].

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,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 sinistra; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi

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

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

X	
Y	

SOLUZIONE

X	5
Y	12

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione si costruisce eseguendo uno dopo l'altro i comandi della lista.

Programma: [f,o,f,f,a,f,f,f,o,f].

Stati successivi del robot:

	posizione	orientamento
partenza	[9,9]	verso sinistra
1 passo f	[8,9]	verso sinistra

2	passo o	[8,9]	verso l’alto
3	passo f	[8,10]	verso l’alto
4	passo f	[8,11]	verso l’alto
5	passo a	[8,11]	verso sinistra
6	passo f	[7,11]	verso sinistra
7	passo f	[6,11]	verso sinistra
8	passo f	[5,11]	verso sinistra
9	passo o	[5,11]	verso l’alto
10	passo f	[5,12]	verso l’alto

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 [5,5] 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 [(5,5),(5,4),(5,3),(4,3),(3,3),(3,2),(3,1),(4,1),(4,2)]

L	[ ]

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per risolvere il problema è conveniente visualizzare il percorso, come nella figura che segue.

				↓	
				↓	
		←	←	↓	
		↓	↑		
		↓	→		

Dalla figura è immediato che la sequenza di comandi relativa al percorso è la seguente:

passo	comando	posizione	orientamento verso
0		[5,5]	basso
1	f	[5,4]	basso
2	f	[5,3]	basso
3	o	[5,3]	sinistra
4	f	[4,3]	sinistra
5	f	[3,3]	sinistra
6	a	[3,3]	basso
7	f	[3,2]	basso
8	f	[3,1]	basso
9	a	[3,1]	destra
10	f	[4,1]	destra
11	a	[4,1]	alto
12	f	[4,2]	alto

Si noti che, per esempio, il terzo comando fa voltare il robot verso destra, per dargli l’orientamento opportuno per proseguire il percorso, ma non gli fa cambiare posizione.

ESERCIZIO 4

PREMESSA
Leggere con attenzione.

La seguente poesia è di Robert Louis Stevenson

IL SOLE D'ESTATE
Il sole è grande e viaggia imperioso[1]
nel cielo vuoto senza riposo,
e quando il giorno è azzurro e radiante
più della pioggia si effonde scrosciante[2].

Nella soffitta ragnatelosa
investe la polvere di luce radiosa,
e dalle tegole un poco sbrecciate[3]
porta al fienile le sue fresche risate.

E intanto mostra al giardino ammirato
il volto rosso, pieno e dorato
e sparge luce calda e brillante
in ogni angolo e in mezzo alle piante.

Sulle colline e nel blu del cielo,
nell'aria tersa[4] spazzando ogni velo,
per divertirsi o piantare le rose,
è il giardiniere di tutte le cose.

NOTE al TESTO:
1. *Imperioso: con fierezza e orgoglio*
2. *Scrosciante: getta con forza i suoi raggi sulla terra*
3. *Sbrecciate: un po' rotte*
4. *Tersa: limpida, pulita*

PROBLEMA
Rispondere alle seguenti domande numerate, riportando nella successiva tabella la lettera maiuscola (senza punto) corrispondente alla risposta ritenuta corretta.
1. Il testo presenta rime:
   A. Incrociate;
   B. Alternate;
   C. Baciate;
   D. Concatenate.
2. Si coglie dalla poesia che il protagonista è il sole: esso viene
   A. Personificato;
   B. Paragonato ad una divinità;
   C. Descritto nella sua casa ideale, una soffitta;
   D. Presentato in contrapposizione alla sera.
3. In tutta la poesia prevale:
   A. La descrizione dei possibili tempi atmosferici;
   B. La descrizione degli spazi e dei luoghi;

C. La descrizione fisica e corporea del sole;
D. La descrizione del dialogo che avviene tra il sole e il suo interlocutore, il giardiniere.

4. Il sole, nel testo della poesia, descritto nella pienezza del giorno:
   A. Alterna momenti di "lavoro" ad altri in cui si riposa;
   B. Compie il suo "lavoro" instancabilmente e giunge in ogni spazio;
   C. Compie il suo "lavoro" principalmente negli spazi aperti;
   D. Compie il suo "lavoro" principalmente negli spazi chiusi.
5. La metafora finale sottolinea il fatto che
   A. Se non ci fosse il sole non ci potrebbero essere le stagioni;
   B. Se non ci fosse il sole, nelle soffitte e negli spazi interni non si potrebbe vedere;
   C. Se non ci fosse il sole, l'aria e le colline non potrebbero essere scaldate;
   D. Se non ci fosse il sole, la natura, le piante, i fiori e tutto ciò che vive non potrebbe crescere e avere un'esistenza.
6. *Luce calda* e *fresche risate* sono due esempi della stessa figura retorica in cui:
   A. Si associano due elementi opposti;
   B. Si associano termini per similarità;
   C. Si associano due termini che appartengono a due ambiti sensoriali differenti;
   D. Si associa un termine che riguarda un oggetto e un aggettivo che riguarda l'essere umano.
7. Dal testo poetico si capisce che:
   A. Se il sole splende, esso riesce comunque a filtrare tra le nuvole nel cielo poiché il sole è più forte di qualsiasi entità si trovi, appunto, nel cielo;
   B. Il sole splende anche quando la pioggia scende e si effonde scrosciante;
   C. Il momento scelto dal poeta per descrivere il sole, potrebbe essere il mezzogiorno;
   D. Se c'è il sole in cielo il giardiniere è contento e si diverte a fare bene il suo lavoro.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

SOLUZIONE

DOMANDA	RISPOSTA
1	C
2	A
3	B
4	B
5	D
6	C
7	C

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Le rime sono baciate. Tutte le strofe propongono lo stesso schema della prima:

   Il sole è grande e viaggia imperioso [A]
   nel cielo vuoto senza riposo, [A]

e quando il giorno è azzurro e radiante [B]
più della pioggia si effonde scrosciante. [B]

2. La personificazione è la figura retorica in cui un'entità astratta o un oggetto o un animale agisce o è descritto come se fosse un essere umano. Nella poesia si dice che il sole viaggia, si effonde, porta, mostra, sparge ecc. tutte azioni tipicamente umane.
3. Nella poesia si descrive l'azione del sole nella soffitta, nel fienile (seconda strofa), nel giardino tra gli spazi di esso e le piante (terza strofa) e diventa "il giardiniere" che coltiva e pianta la vegetazione sulle colline. Quindi prevalgono le descrizioni degli spazi e dei luoghi. Circa "l'aspetto fisico" del sole, si dice solamente che "*mostra al giardino ammirato il volto rosso, pieno e dorato*".
4. Il testo afferma: "*Il sole viaggia imperioso, senza riposo, […] sparge luce calda in ogni angolo […]"*, tutte metafore che sottolineano l'immanenza e la presenza diurna perenne e continuativa del sole. Il sole non si "riposa" mai (risposta A); le risposte C e D contengono verità parziali.
5. Il sole è metaforizzato con l'immagine del "*giardiniere di tutte le cose*": il giardiniere è colui che cura e pianta i giardini, quindi colui che dà vita alla "vegetazione" del giardino e che si preoccupa della sua bellezza e mantenimento nel tempo. Quindi, per traslato, se non ci fosse il sole, la natura, le piante, i fiori e tutto ciò che vive non potrebbe crescere e avere un'esistenza.
6. Luce calda e fresche risate sono due esempi di sinestesia, figura retorica che accosta due termini appartenenti a due sfere sensoriali differenti: luce (vista) con calda (tatto); fresche (tatto) con risate (udito).
7. La risposta A è errata perché è il sole stesso ad essere "imperioso", ma non si citano le nuvole (prima strofa: "*Il sole è grande e viaggia imperioso nel cielo vuoto senza riposo, e quando il giorno è azzurro e radiante*"); la risposta B è errata perché è il sole stesso e i suoi raggi che vengono equiparati alla pioggia che scroscia (prima strofa: "*più della pioggia si effonde scrosciante*"); la risposta D è errata perché è il sole stesso che viene metaforizzato con l'immagine del giardiniere. Nella poesia si intuisce che il sole è "estivo" (come ci dice il titolo) ed è al suo massimo splendore e "potenza", quindi nel mezzogiorno.

ESERCIZIO 5

PREMESSA
In un deposito di minerali esistono esemplari di vario peso e valore individuati da sigle di riconoscimento. Ciascun minerale è descritto da una sigla che contiene le seguenti informazioni:

tab(<sigla del minerale>, <valore in euro>, <peso in Kg>).

Il deposito contiene i seguenti minerali:

tab(m1,180,305) tab(m2,170,318)
tab(m3,184,325) tab(m4,171,312).

PROBLEMA
Disponendo di un motocarro con portata massima di 625 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; per le sigle usate si ha il seguente ordine: m1<m2<m3< … .

L	[ ]
V	

SOLUZIONE

L	[m1,m4]
V	351

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per risolvere il problema occorre considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di due minerali diversi, il loro valore e il loro peso.
N.B. Le *combinazioni* corrispondono ai sottoinsiemi: cioè sono indipendenti dall'ordine; per esempio la combinazione "m1, m4" è uguale alla combinazione "m4, m1". Quindi per elencarle tutte (una sola volta) conviene costruirle sotto forma di liste i cui elementi sono ordinati, come richiesto dal problema: si veda di seguito.
Costruite le combinazioni occorre individuare quelle trasportabili e tra queste scegliere quella di maggior valore.

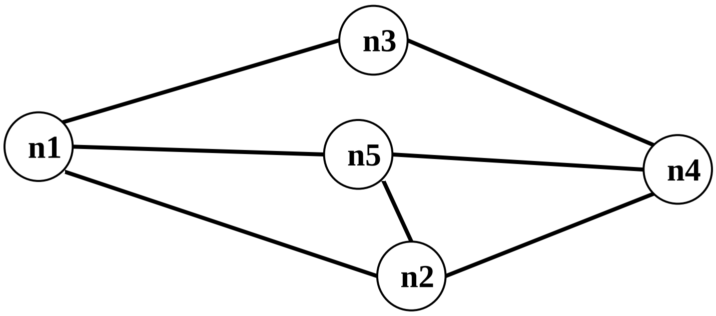
COMBINAZIONI	VALORE	PESO	TRASPORTABILITÀ
[m1,m2]	350	623	si
[m1,m3]	364	630	no
[m1,m4]	351	617	si
[m2,m3]	354	643	no
[m2,m4]	341	630	no
[m3,m4]	355	637	no

Dal precedente prospetto la soluzione si deduce facilmente.

N.B. Conviene elencare (costruire) prima tutte la combinazioni che iniziano col "primo" minerale, poi tutte quelle che iniziano col "secondo" minerale, e così via, in modo da essere sicuri di averle considerate tutte.

ESERCIZIO 6

PREMESSA
Il seguente *grafo* descrive i collegamenti esistenti fra 5 città: queste sono rappresentate da *nodi* di nome n1, n2, …, n5 e i collegamenti sono rappresentati da segmenti, detti *archi*, tra nodi.



Questo grafo può essere descritto da un elenco di termini, ciascuno dei quali definisce un arco tra due nodi del grafo con la indicazione della relativa distanza in chilometri:

arco(n1,n2,6) arco(n1,n3,5) arco(n3,n4,4)
arco(n1,n5,3) arco(n2,n4,3) arco(n2,n5,2)
arco(n5,n4,6)

Un *percorso* tra due nodi del grafo può essere descritto con la lista di archi che lo compongono ordinati dal nodo di partenza al nodo di arrivo. Per esempio, la lista [n5,n2,n4,n3] descrive un percorso dal nodo n5 al nodo n3; tale percorso ha lunghezza K = 2 + 3 + 4 = 9.

PROBLEMA
È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

arco(n1,n2,4) arco(n1,n3,2) arco(n1,n4,9) arco(n1,n5,5)
arco(n4,n5,3) arco(n4,n3,11) arco(n2,n3,1) arco(n2,n5,9)

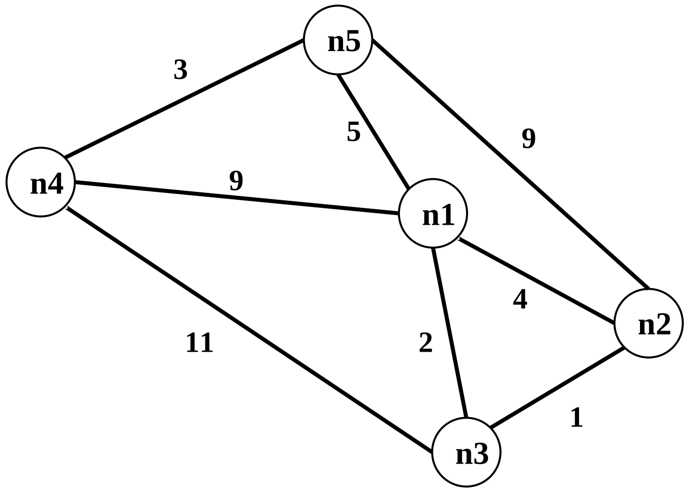
Disegnare il grafo, trovare la lista L1 del percorso più breve tra n4 e n2 e calcolare la lunghezza K1 di tale percorso.

L1	[ ]
K1	

SOLUZIONE

L1	[n4, n5, n1, n3, n2]
K1	11

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per disegnare il grafo si osservi innanzitutto che vengono menzionati 5 nodi (n1, n2, n3, n4, n5); si procede per tentativi: si disegnano i 5 punti nel piano e li si collega con archi rettilinei: probabilmente al primo tentativo gli archi si incrociano; si cerca poi di risistemare i punti in modo da evitare gli incroci degli archi: spesso questo si può fare in più modi. Da ultimo si riportano le distanze sugli archi, come mostrato dalla figura seguente.



Si noti che le lunghezze degli archi che compaiono nei termini (che rappresentano delle strade) *non* sono (necessariamente) proporzionali a quelle degli archi del grafo (che sono, segmenti di retta).
Per rispondere alle due domande occorre elencare sistematicamente *tutti* i percorsi, che non passino più volte per uno stesso punto, tra n4 e n2:

PERCORSO da n4 a n2	LUNGHEZZA
[n4, n5, n1, n2]	12
[n4, n5, n1, n3, n2]	11
[n4, n5, n2]	12
[n4, n3, n1, n2]	17
[n4, n3, n1, n5, n2]	27
[n4, n3, n2]	12
[n4, n1, n2]	13
[n4, n1, n3, n2]	12
[n4, n1, n5, n2]	23

L1 e K1 seguono immediatamente.

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	2	2
A3	3	3
A4	4	2
A5	1	2
A6	2	3
A7	1	2
A8	6	1

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

Le attività devono succedersi opportunamente nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi esistono delle *priorità* 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,A5], [A1,A3], [A2,A4], [A5,A7], [A3,A6], [A4,A7], [A7,A8], [A6,A8],

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 massimo RM di ragazzi che lavora contemporaneamente al progetto.

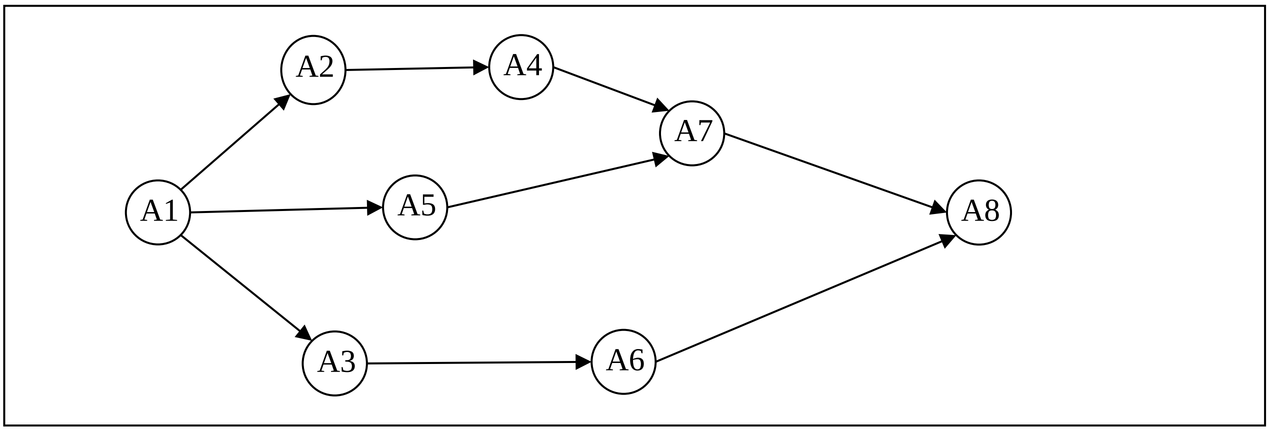
N	
RM	

SOLUZIONE

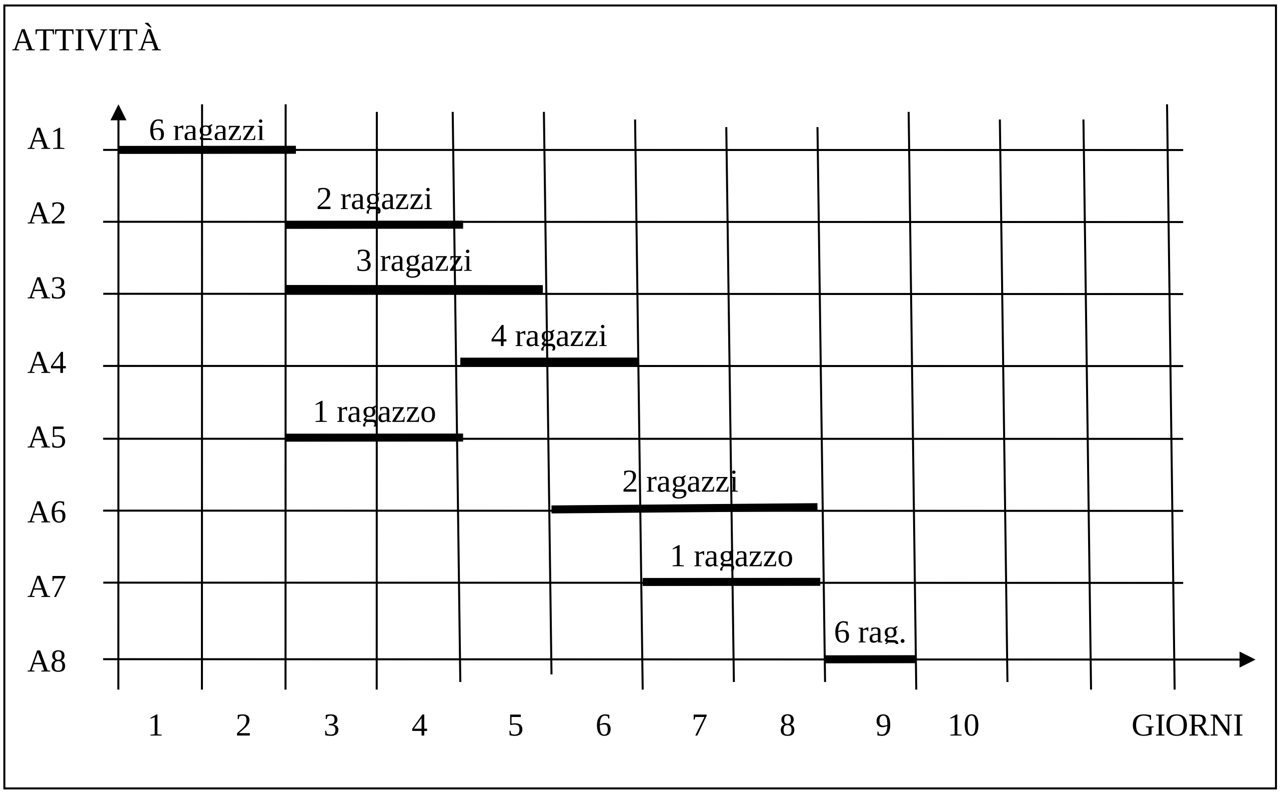
N	9
RM	7

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per prima cosa, dai dati sulle priorità occorre disegnare il *diagramma delle precedenze*, cioè il grafo che ha come nodi le attività e come frecce le precedenze: indica visivamente la dipendenza "logica" tra le attività, cioè come si devono susseguire nel tempo.

Si cerca l'attività che compare solamente a sinistra nelle coppie che esprimono la priorità (in questo caso A1) e la si sistema alla sinistra del grafo (è la prima ad essere svolta); si cerca l'attività che compare solamente a destra nelle coppie che esprimono la priorità (in questo caso A8) e la si sistema alla destra del grafo (è l'ultima ad essere svolta); si cerca poi, per tentativi, di disegnare le altre attività e collegarle (in accordo con le priorità) con delle frecce in modo che queste non si intersecano. Il diagramma delle precedenze, per questo problema, è mostrato nella figura seguente.



Poi, dal grafo e dalla tabella che descrive le attività, si può compilare il diagramma di Gantt; questo riporta sull'asse verticale le attività (dall'alto verso il basso), sugli assi orizzontali il tempo, in questo caso misurato in giorni. Su ogni asse orizzontale (parallelo a quello dei tempi e in corrispondenza a una attività) è sistemato un segmento che indica l'inizio e la durata della corrispondente attività (e il numero di ragazzi che devono svolgerla). L'attività A1 inizia (*convenzionalmente*) il giorno 1 e dura due giorni; quando è terminata, il giorno 3 possono iniziare le attività A2, A5 e A3 (che quindi si svolgono parzialmente in parallelo). Inoltre, per esempio, l'attività A4 può iniziare solamente quando è terminata l'attività A2 e l'attività A8 solo quando sono terminate sia la A7, sia la A6.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 9 giorni e che il numero massimo di ragazzi al lavoro contemporaneamente è 7 (il giorno 5).

ESERCIZIO 8

PREMESSA

Si ricorda che:
- ogni “riga” della procedura si dice *statement* (o *istruzione*)
- le lettere maiuscole A, B, C, … sono dette “*variabili*”: ogni variabile ha (o contiene) un “*valore*”,
- con la scrittura A ← B si assegna alla variabile A il valore che (in quel momento) è contenuto nella variabile B,
- con la scrittura “input” si assegnano dall’esterno dei valori a certe variabili (in genere, all’inizio della procedura),
- con la scrittura “output” si rende disponibile all’esterno il valore di certe variabili (in genere, al termine della procedura).

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```
procedure PROVA1;
variables A, B, C, D, F integer;
input A, B;
C ← A + B;
D ← A × B;
A ← C;
B ← D;
F ← (A+B) ×(C+D);
output A, B, F;
endprocedure;
```

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

A	
B	
F	

SOLUZIONE

A	8
B	15
F	529

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema.

ESERCIZIO 9

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura.

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

I valori in input sono: 5 per A, 8 per B; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

A	
B	
C	

SOLUZIONE

A	24
B	8
C	15

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Il problema si risolve eseguendo passo passo le operazioni indicate dalla procedura.

ESERCIZIO 10

PREMESSA
In una procedura è possibile inserire una alternativa tra due azioni; per esempio si consideri la procedura seguente.

```
Procedure ESEMPIO;
variables A, B, C integer;
input A, B;
if A>B                  si verifica il predicato, cioè se A è maggiore di B
    then C ← A;         se il predicato è vero, allora viene eseguita l'istruzione C ← A
    else  C ← B;        altrimenti (predicato falso) viene eseguita l'istruzione C ← B
endif;
output C;
endprocedure;
```

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.

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura.

```
procedure PROVA3;
variables A, B, C, D, E, F, G, H, I  integer;
input A, B, C, D, E, F;
if A>B
    then G ← A;
    else  G ← B;
endif;
if C>D
    then H ← C;
    else  H ← D;
endif;
if E>F
    then I ← E;
    else  I ← F;
endif;
output G, H, I;
endprocedure;
```

I valori in input per A, B, C, D, E, F sono rispettivamente: 4, 2 , 1, 3, 0, 4; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

G	
H	
I	

SOLUZIONE

G	4
H	3

I	4

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Il problema si risolve eseguendo passo passo le operazioni indicate dalla procedura.

ESERCIZIO 11

PROBLEMA
Hose A can fill a pool in 4 hours. Hose B can fill the pool in 2 hours. If both hoses are turned on at the same time, how long will it take to fill the (empty) pool?
Put your answer, expressed in hours and minutes, in the box below.

hours	
minutes	

SOLUZIONE

hours	1
minutes	20

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Dal problema si deduce che in un’ora il primo tubo riempie un quarto della vasca, mentre il secondo tubo riempie la metà della vasca, cioè due quarti; quindi, aperti contemporaneamente, in un’ora, i due tubi riempiono *tre quarti* della vasca. È facile dedurre che i due tubi insieme riempiono *un quarto* della vasca in 20 minuti e quindi tutta la vasca in 80 minuti, cioè in un’ora e venti.