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,[a],h) regola(2,[h,f],b) regola(3,[q,f],h)
regola(4,[a,h],c) regola(5,[d,g],c) regola(6,[b,q],g)

Trovare:

1. la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **c** da **a**,
2. la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **g** da [**q,f],**

e scriverle nella seguente tabella.

| | |
|---|---|
| L1 | |
| L2 | |

SOLUZIONE

| | |
|---|---|
| L1 | [1,4] |
| L2 | [3,2,6] |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Nel caso della prima domanda, in cui è dato **a**, si verifica immediatamente che l'unica regola applicabile è la 1, con cui si deduce **h**; con **a** e **h** l'unica regola applicabile è la 4, con cui si deduce **c**, che è la soluzione cercata, quindi la lista L1 è [1,4].

In generale, in casi più complessi, per risolvere questo tipo di problema si può usare il metodo *backward* (o *top down*) che 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). Nel caso della seconda domanda conviene applicare tale metodo: **g** compare come conseguente solo nella regola 6 che, però, contiene un antecedente, **b**, incognito; questo compare come conseguente solo nella regola 2 che, però, contiene un antecedente, **h**, incognito; questo compare come conseguente solo nella regola 3, che ha come antecedenti (solo) i dati: a questo punto il procedimento si arresta e la lista L2 è [3,2,6].

N.B. 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.

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 [8,8] con orientamento verso l'alto; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi

[f,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 | 11 |
| Y | 13 |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

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

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

| | Posizione e orientamento del robot | |
|---|---|---|
| Partenza | [8,8] | verso l'alto |
| 1 passo f | [8,9] | verso l'alto |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | passo f | [8,10] | verso l'alto |
| 3 | passo o | [8,10] | verso destra |
| 4 | passo f | [9,10] | verso destra |
| 5 | passo f | [10,10] | verso destra |
| 6 | passo a | [10,10] | verso l'alto |
| 7 | passo f | [10,11] | verso l'alto |
| 8 | passo f | [10,12] | verso l'alto |
| 9 | passo f | [10,13] | verso l'alto |
| 10 | passo o | [10,13] | verso destra |
| 11 | passo f | [11,13] | verso destra |

ESERCIZIO 3

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 [9,9] con orientamento verso sinistra: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle [[9,9],[8,9],[7,9],[6,9],[6,8],[6,7],[6,6],[6,5]]

| | |
|---|---|
| L | |

SOLUZIONE

| | |
|---|---|
| L | [f,f,f,a,f,f,f,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:

| | |
|---|---|
| 1 | f |
| 2 | f |
| 3 | f |
| 4 | a |
| 5 | f |
| 6 | f |
| 7 | f |
| 8 | f |

Si noti che il quarto comando fa voltare il robot verso il basso, per dargli l'orientamento opportuno per proseguire il percorso, ma non gli fa cambiare posizione.

ESERCIZIO 4

PREMESSA
Leggere il testo seguente con attenzione.

*Chi va in bicicletta deve viaggiare sul lato destro della strada. Deve conoscere e rispettare la segnaletica stradale e le indicazioni degli agenti del traffico.*
*La bicicletta deve essere mantenuta in efficienza per quanto riguarda freni, luci e pneumatici.*
*Se si è in più di una persona, è consigliabile procedere in fila indiana. È vietato portare altre persone sulla sella, sul manubrio, sulla canna o sul portapacchi; è consentito trasportare un solo bambino utilizzando l'apposito seggiolino.*
*Non è consentito circolare in bicicletta sulle autostrade o superstrade. Bisogna utilizzare, quando esistono, le piste ciclabili.*
*È vietato sorpassare tram o filobus fermi, per la salita o la discesa dei viaggiatori.*
*È necessario tenere, rispetto al veicolo che precede, una distanza di sicurezza che garantisca un arresto tempestivo.*
*È obbligatorio segnalare con il braccio eventuali spostamenti. In caso di svolta a sinistra verificare che la strada perpendicolare a quella su cui si sta viaggiando sia libera, portarsi al centro dell'incrocio e fermarsi; accertarsi che dalla corsia opposta alla propria non provengano veicoli e quindi svoltare.*

(tratto da) B. Mantovani, *Azione*, *gesto*, *sport*
Edizioni Ermes Scuola

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. Narrativo;
    - B. Descrittivo;
    - C. Regolativo;
    - D. Poetico.
2. Quando si parla di "*agenti del traffico*" si intende:
    - A. Sia persone fisiche sia strumenti segnaletici quali semafori, cartelli ecc.;
    - B. Il personale che regola il traffico, riconoscibile da una divisa, da un distintivo o da strumenti quali divisa, fischietto o paletta bianca e rossa;
    - C. Solamente Carabinieri o Poliziotti che indossano una divisa molto riconoscibile;
    - D. Il personale stradale che regola il traffico solo in casi di eccezionale intasamento: essi indossano una particolare divisa che li segnala come "personale per casi straordinari".
3. "*Procedere in fila indiana*" è:
    - A. Una metafora;
    - B. Una similitudine;
    - C. Un'antitesi;
    - D. Una personificazione.
4. La principale caratteristica linguistica di questo brano risiede nel fatto che:
    - A. C'è grande ricchezza di aggettivi e di dettagli che rendono la descrizione vivace e varia;
    - B. È fortemente impersonale così il messaggio è chiaro, sintetico e diretto;
    - C. È fortemente personale così il messaggio è coinvolgente, caldo e informale;
    - D. Le informazioni sono espresse con un forte linguaggio metaforico per rendere il testo più accattivante e coinvolgente.
5. Quando si parla, in generale, di "*strada perpendicolare*" si intende:

A. Una strada che svolta a 90 gradi rispetto a quella di provenienza;
B. Una strada che svolta a 60 gradi rispetto a quella di provenienza;
C. Una strada che per forza presenta solamente una svolta a sinistra;
D. Una strada che per forza presenta solamente una svolta a destra.

6. È possibile muoversi in bicicletta:
   A. Su tutte le strade ed esclusivamente da soli;
   B. Non su tutte le strade, ma sempre e in ogni caso da soli;
   C. Non esclusivamente da soli e su tutte le strade.
   D. Non su tutte le strade e non esclusivamente da soli.
7. Si può viaggiare in bicicletta:
   A. Solo in presenza di piste ciclabili;
   B. Solo dopo aver conseguito un permesso che attesta la conoscenza del codice e della segnaletica stradale;
   C. Insieme ad altri ciclisti, ma è importante che, tra i ciclisti, si mantenga una distanza di sicurezza che garantisca un arresto tempestivo, anche quando si viaggia paralleli;
   D. Segnalando eventuali cambi di direzione in modo evidente.

| DOMANDA | RISPOSTA |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Questo testo indica obblighi e divieti per chi si muove in bicicletta: rientra quindi nel genere del testo regolativo. Il testo regolativo indica le modalità di comportamento, le norme, il regolamento da rispettare in determinate situazioni; il linguaggio che si utilizza è chiaro, essenziale e specifico. Tutte queste caratteristiche si ritrovano nel brano proposto.
2. Un "*agente del traffico*" è la persona che ha le competenze di dirigere il traffico o di occuparsi dell'organizzazione del traffico in determinati momenti o situazioni particolari (traffico intenso, zone ad alta densità di transito, uscita o entrata in una scuola ecc.). Sono agenti di traffico i vigili urbani, i carabinieri, i poliziotti, gli agenti di polizia provinciale e così via. Gli agenti del traffico, come un vigile urbano, si presenta con una divisa e con alcuni strumenti che lo aiutano nel gestire il traffico (paletta, fischietto ecc.). La risposta C contiene una verità solo parziale, mentre le risposte A e D contengono informazioni errate.

3. La metafora è una figura retorica di *traslato*: si *trasla* il significato di una espressione, usandola in un altro contesto, in modo da rendere più vivido e concreto il concetto che si vuole esprimere. La posizione di un ciclista dietro l'altro (in senso longitudinale) viene resa con il modo di camminare degli indiani. L'espressione è stata adoperata dai colonizzatori europei delle Americhe (allora credute le Indie) che avevano notato come molti guerrieri di tribù di pellerossa procedessero in tale modo, ognuno ricalcando le orme del precedente, in maniera da confondere il nemico e fare credere, qualora le orme fossero state scoperte, di essere inferiori dal punto di vista numerico.
4. La caratteristica linguistica principale di questo brano risiede negli *incipit* delle frasi, tipici dei testi regolativi: "È vietato …", "È consentito …", "È necessario …", "È obbligatorio…", sono tutti modi impersonali, chiari e diretti. Il testo presenta pochissima aggettivazione, pochissimo linguaggio retorico ed è un testo freddo ed essenziale.
5. La perpendicolarità è un concetto geometrico che indica la presenza di un angolo retto (90 gradi) tra due entità geometriche; le risposte C e D non soddisfano la definizione generale di strada perpendicolare, in generale, poiché si tratta di qualsiasi strada che curva di 90 gradi sia a destra cha a sinistra.
6. Il testo cita: "*… è consentito trasportare un solo bambino utilizzando l'apposito seggiolino*" e "*Non è consentito circolare in bicicletta sulle autostrade o superstrade*". Significa che è possibile andare in bicicletta in più di una persona e che non è possibile transitare su tutte le strade. La risposta corretta è quindi la D.
7. Il testo cita: "*È obbligatorio segnalare con il braccio eventuali spostamenti*". Quindi è possibile cambiare direzione attraverso un segnale evidente (il movimento del braccio). La risposta corretta è la D, mentre le altre tre affermazioni contengono informazioni errate (comunque non contenute nel testo).

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(m1,15,35) tab(m2,19,46) tab(m3,14,25) tab(m4,10,12)

PROBLEMA
Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 59 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 | [m2,m4] |
| V | 29 |

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 (cioè con peso complessivo minore o eguale a 59) e tra queste scegliere quella di maggior valore.

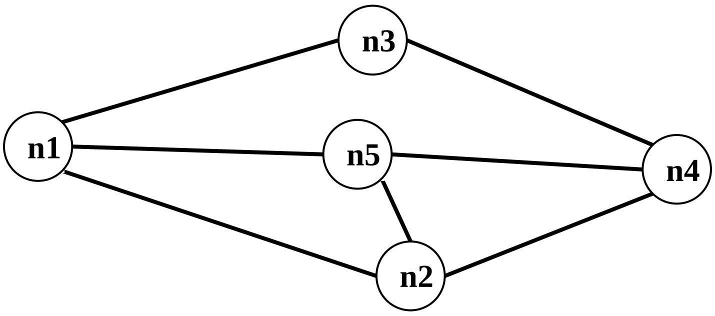
| COMBINAZIONI | VALORE | PESO | TRASPORTABILI |
|---|---|---|---|
| [m1,m2] | 15+19=34 | 35+46=81 | no |
| [m1,m3] | 15+14=29 | 35+25=60 | no |
| [m1,m4] | 15+10=25 | 35+12=37 | si |
| [m2,m3] | 19+14=33 | 46+25=71 | no |
| [m2,m4] | 19+10=29 | 46+12=58 | si |
| [m3,m4] | 14+10=24 | 25+12=37 | si |

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

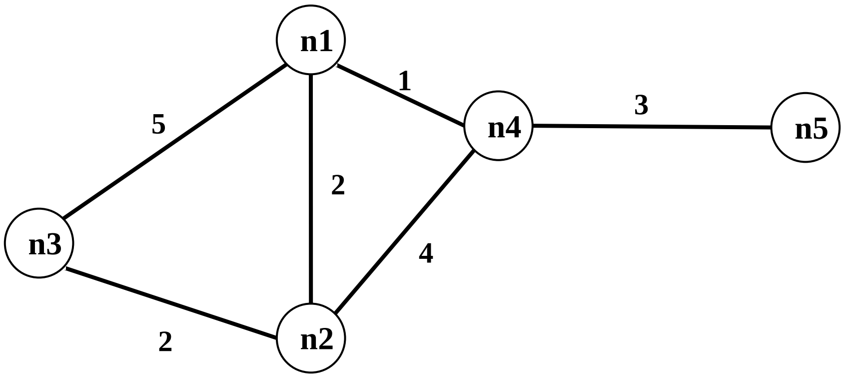
Disegnare il grafo e trovare:
1. la lista L1 del percorso più breve tra n5 e n3 e calcolarne la lunghezza K1;
2. la lista L2 del percorso più lungo (senza passare più volte per uno stesso nodo) tra n5 e n3 e calcolarne la lunghezza K2.

| | |
|---|---|
| L1 | |
| K1 | |
| L2 | |
| K2 | |

SOLUZIONE

| | |
|---|---|
| L1 | [n5,n4,n1,n2,n3] |
| K1 | 8 |
| L2 | [n5,n4,n2,n1,n3] |
| K2 | 14 |

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 n5 e n3:

| PERCORSO da n5 a n3 | LUNGHEZZA |
|---|---|
| [n5, n4, n1, n2, n3] | 3+1+2+2=8 |
| [n5, n4, n1, n3] | 3+1+5=9 |
| [n5, n4, n2, n3] | 3+4+2=9 |
| [n5, n4, n2, n1, n3] | 3+4+2+5=14 |

L1, K1, L2, K2 seguono immediatamente.

ESERCIZIO 7

PROBLEMA
Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti significativi della loro regione per la prossima stagione turistica. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività e, per ciascuna di queste stabiliscono quanti di loro devono partecipare e stimano il tempo per portarla a conclusione. La tabella che segue descrive 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 | 4 | 2 |
| A3 | 3 | 3 |
| A4 | 6 | 2 |
| A5 | 4 | 2 |
| A6 | 5 | 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,A3], [A2,A4], [A4,A5], [A3,A4], [A5,A6].

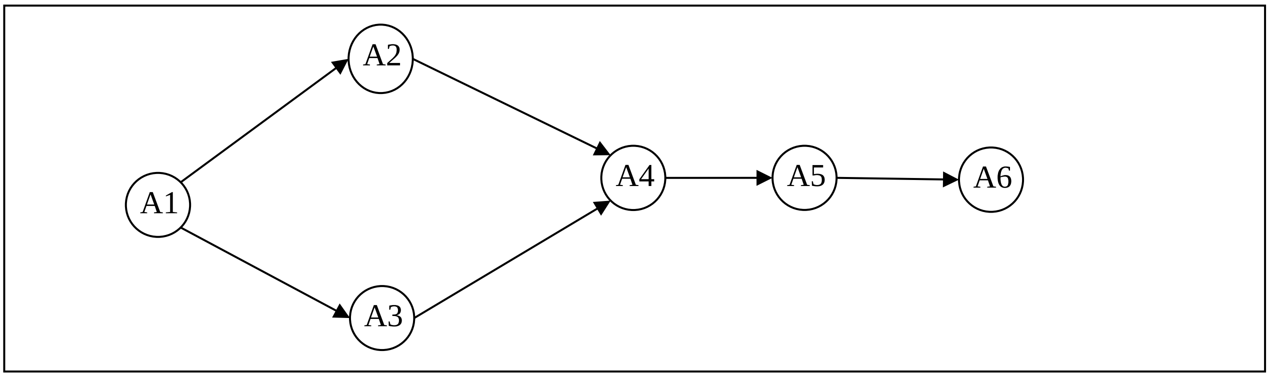
Trovare il numero N di giorni necessari per completare il progetto, tenuto presente che alcune attività possono essere svolte in parallelo e che ogni attività *deve* iniziare prima possibile (nel rispetto delle priorità). Inoltre, trovare il numero massimo RM di ragazzi che lavora contemporaneamente al progetto.

| | |
|---|---|
| N | |
| RM | |

SOLUZIONE

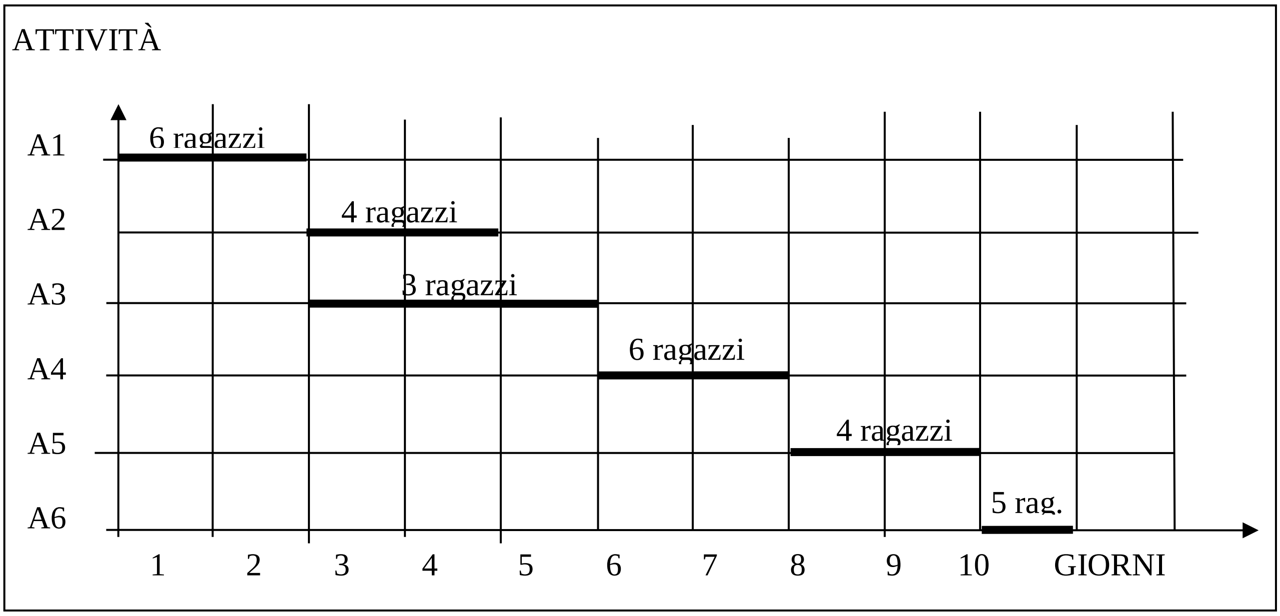
| | |
|---|---|
| N | 10 |
| RM | 7 |

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, quindi come si devono susseguire nel tempo.




Per costruire tale grafo (mostrato in figura) si disegnano tanti nodi quante sono le attività (ciascun nodo porta il nome della corrispondente attività).
Esiste una attività che compare solo a sinistra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l'attività *iniziale* (in questo caso A1); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla sinistra di tutti gli altri.
Esiste una attività che compare solo a destra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l'attività *finale* (in questo caso A6); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla destra di tutti gli altri.
Poi per ogni coppia che descrive le priorità si disegna una freccia che connette i nodi coinvolti in quella coppia. Alla fine, in generale, si otterrà un grafo con frecce che si incrociano: tenendo fissi il nodo iniziale e il nodo finale si spostano gli altri nodi per cercare di ottenere (se possibile) un grafo con frecce che non si incrociano (come, appunto, è mostrato in figura).

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).
Così, per esempio, l'attività A1 inizia il giorno 1 e dura due giorni; quando è terminata, il giorno 3 possono iniziare le attività A2 e A3 (che quindi si svolgono parzialmente in parallelo). L'attività A4 può iniziare solamente quando è terminata sia A3 sia A2.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 10 giorni e che il numero massimo di ragazzi al lavoro contemporaneamente è 7 (i giorni 3 e 4).

ESERCIZIO 8

PREMESSA

In una cassettiera ci sono dei cassetti individuati dalle lettere A, B, C, D, E, F. In ciascun cassetto ci *può* essere un foglietto su cui è scritto un numero *intero*. La scrittura

C ← A+B;

significa: "*sommare i numeri scritti sui foglietti dei cassetti A e B, scrivere il risultato su un nuovo foglietto e inserire questo foglietto nel cassetto C, dopo aver eliminato il foglietto (eventualmente) presente in C*". Se all'inizio nei foglietti di A e B sono scritti rispettivamente i numeri 12 e 7, a operazione eseguita in C si trova un foglietto su cui è scritto 19.

Così, la scrittura:

D ← C+A-B

significa: "*sommare i numeri scritti sui foglietti dei cassetti C e A, sottrarre alla somma il numero scritto sul foglietto del cassetto B, scrivere il risultato su un nuovo foglietto e inserire questo foglietto nel cassetto D dopo aver eliminato il foglietto (eventualmente) presente in D*".

N.B. Per brevità diciamo, ad esempio, "*il numero contenuto in C*" invece di "*il numero scritto sul foglietto contenuto in C*".

PROBLEMA

Nei cassetti A, B e C sono contenuti rispettivamente i numeri 15, 8 e 23; eseguire le seguenti operazioni:

D ← A+B;
E ← C+B-A;
F ← A+B-C;

e trascrivere i contenuti dei cassetti D, E, F nella seguente tabella.

| | |
|---|---|
| D | |
| E | |
| F | |

SOLUZIONE

| | |
|---|---|
| D | 23 |
| E | 16 |
| F | 0 |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

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

ESERCIZIO 9

PREMESSA
Invece di ricorrere alla descrizione dei cassetti e dei numeri scritti su foglietti, si può ricorrere a un’altra descrizione, più astratta.
Le lettere maiuscole A, B, C, … sono chiamate “*variabili*” e i numeri sui foglietti sono detti “*valori*” di quelle variabili. La sequenza di calcoli dell’ESERCIZIO precedente può essere presentata come la *procedura* seguente.

Procedura PROVA1;
variables A, B, C, D, E, F integer;
input A, B, C;
D ← A+B;
E ← C+B-A;
F ← A+B-C;
output D, E, F;
endprocedure;

Con la scrittura “variables A, B, C, D, E, F, integer” si dice che esistono sei cassetti (detti appunto variabili) e che sui foglietti in ognuno dei cassetti può essere scritto (solo) un numero intero.
Con la scrittura “input” si assegnano dei valori a certe variabili (si scrivono dei numeri sui foglietti contenuti in certi cassetti).
Con la scrittura “output” si fa vedere il valore di certe variabili (si leggono i numeri sui foglietti contenuti in certi cassetti).

Se si *esegue* la procedura PROVA1 e in input alle variabili A, B, C vengono assegnati rispettivamente i valori 15, 8 e 23, in output, per le variabili D, E, F vengono resi visibili rispettivamente i valori che sono soluzione del problema precedente, di cui PROVA1 è la trascrizione *formale*.

N.B. Ogni riga della procedura si dice *statement* (o *istruzione*).

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA2.

procedure PROVA2;
variables A, B, C, D, E, F integer;
input A, B;
C ← A + B;
D ← A × B;
E ← C+D;
F ← (A+4) ×(A- B);
output C, D, E, F;
endprocedure;

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

| | |
|---|---|
| C | |
| D | |
| E | |
| F | |

SOLUZIONE

| | |
|---|---|
| C | 6 |
| D | 8 |
| E | 14 |
| F | 16 |

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

ESERCIZIO 10

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```
procedure PROVA3;
variables A, B, C, D integer;
input A, B;
C ← A + B;
D ← A × B;
A ← C+B;
B ← (A+B) ×(A- B);
output C, D, A, B;
endprocedure;
```

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

| | |
|---|---|
| A | |
| B | |
| C | |
| D | |

SOLUZIONE

| | |
|---|---|
| A | 8 |
| B | 60 |
| C | 6 |
| D | 8 |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Il problema si risolve eseguendo passo passo le operazioni indicate dalla procedura.
Si noti che i valori di certe variabili cambiano più volte: per esempio le variabili A e B acquisiscono un primo valore nello *statement* input e successivamente cambiano valore con le ultime due operazioni.

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

It takes 4 workers 10 hours to unload one truck. How long would it take 5 workers to unload the same truck in the same working conditions?
Put your answer, in hours, in the box below.

| |
|---|
| |

SOLUZIONE

| |
|---|
| 8 |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere facilmente il problema è fondamentale l'idea di *lavoro complessivo*, che nel caso in esame è di 40 ore-uomo (dai dati del problema: 4 workers for 10 hours), così se 4 lavoratori impiegano 40/4 = 10 ore, 5 lavoratori impiegheranno 40/5 = 8 ore.

ESERCIZIO 12

PROBLEMA

When purchased together, a pair of binoculars and the case cost $200. If the binoculars cost $190 more than the case, how much does the case cost?
Put your answer in the box below, as an integer without $.

| |
|---|
| |

SOLUZIONE

| |
|---|
| 5 |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il costo della custodia *non* è 200-190 = 10 dollari, *ma la metà* di tale valore: infatti se fosse 10 dollari, il binocolo costerebbe 190 dollari, che *non è 190 dollari più della custodia, come richiesto dal problema*; la custodia, quindi, costa 5 dollari, il binocolo 195 dollari (cioè, appunto, 190 più della custodia).
N.B. In questo problema (come sempre, ove possibile) è essenziale *controllare* la soluzione, cioè assicurarsi che la "soluzione" che si pensa di dare, risponda effettivamente a tutti i requisiti posti dal problema.