ESERCIZIO 1

PREMESSA

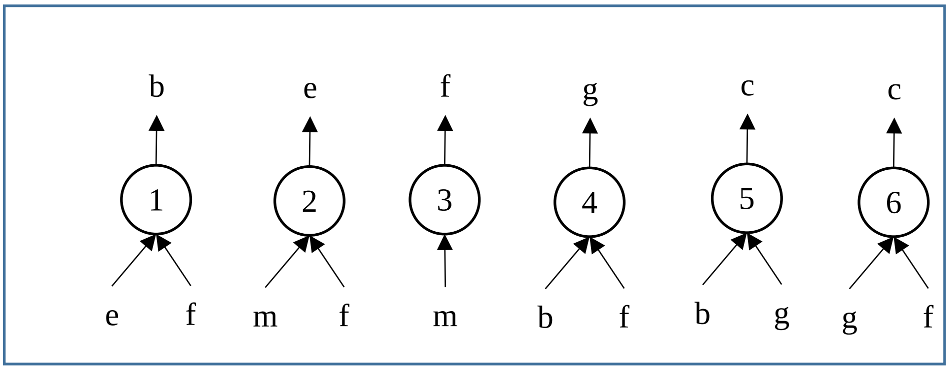
Per risolvere problemi spesso esistono delle regole che, dai dati del problema, permettono di calcolare o *dedurre* la soluzione. Questa situazione si può descrivere col termine

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.

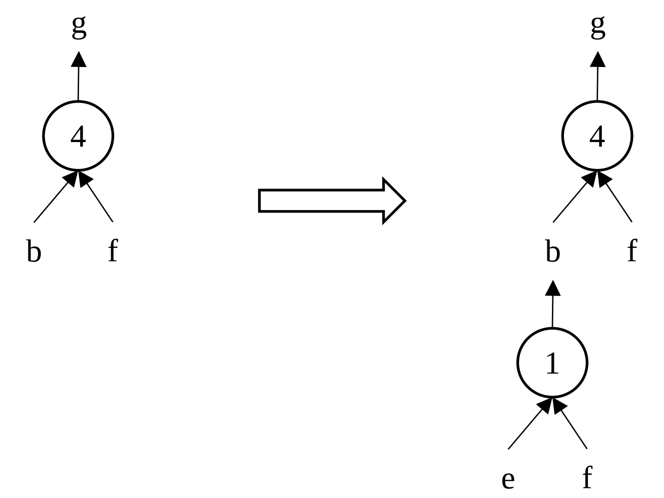


Figura 1

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].

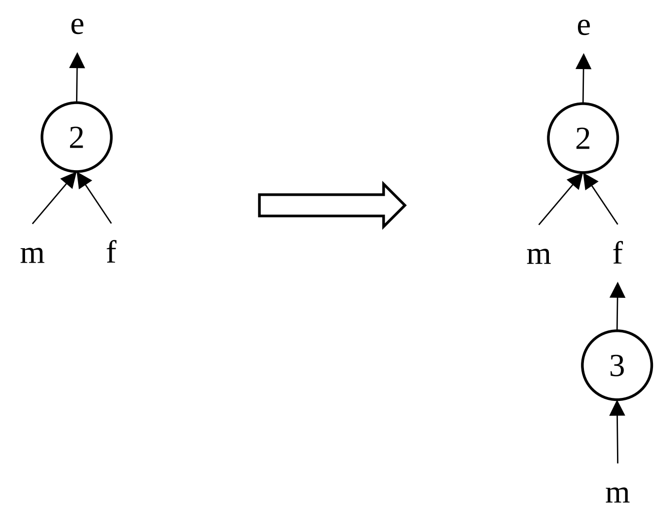


Figura 2

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.

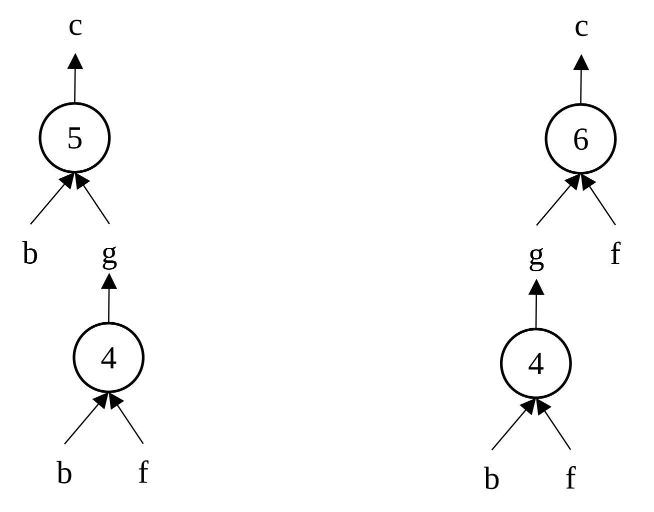


Figura 3

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
Sono date le seguenti regole:

regola(1,[p],v)	regola(2,[p,v],q)	regola(3,[v,w],m)
regola(4,[a,f],n)	regola(5,[a,z],m)	regola(6,[p,q],w)
regola(7,[b,v],a)	regola(8,[b,v],g)	regola(9,[a],f)
regola(10,[a,b],z)	regola(11,[g,v],n)	regola(12,[p,v],a)

Trovare:

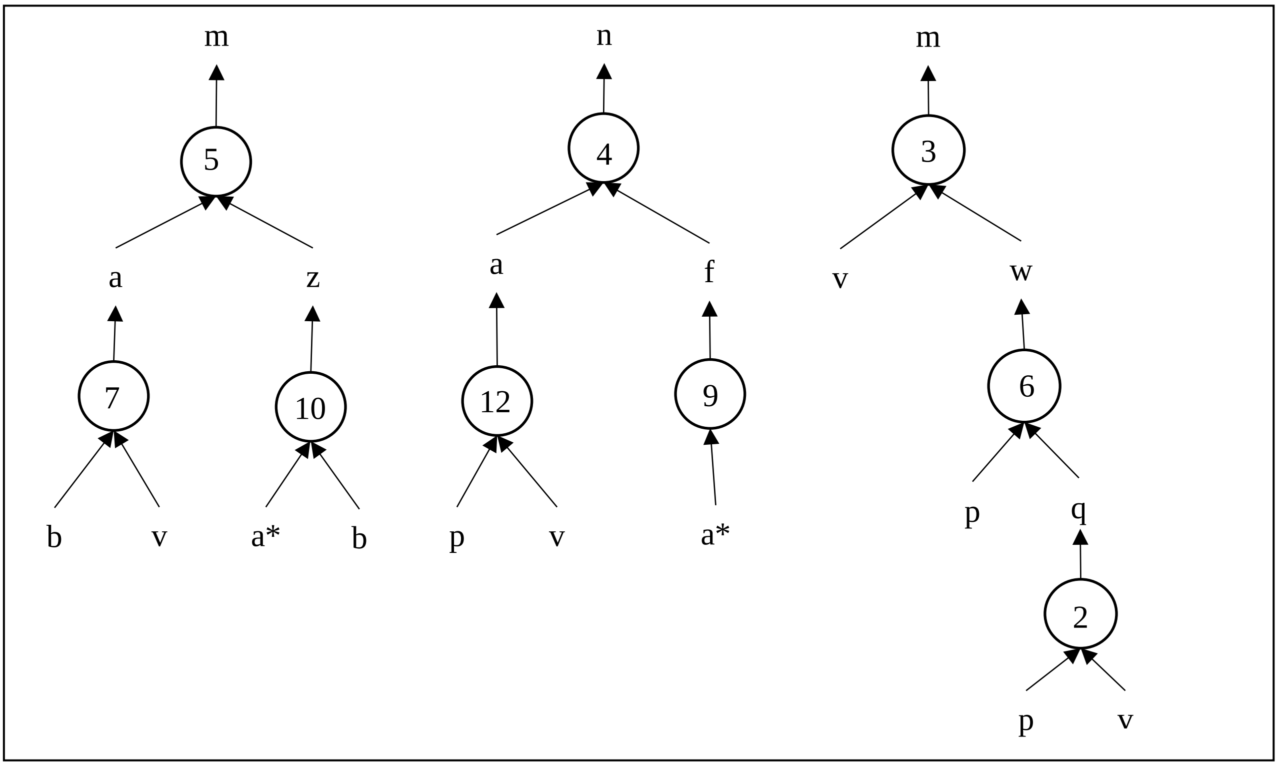
- la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **m** a partire da **b** e **v;**
- la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **n** a partire da **p** e **v**;
- la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **m** a partire da **p** e **v**;
- la lista L4 che descrive il procedimento *più breve* per dedurre **n** a partire da **b** e **v**.

L1	
L2	
L3	
L4	

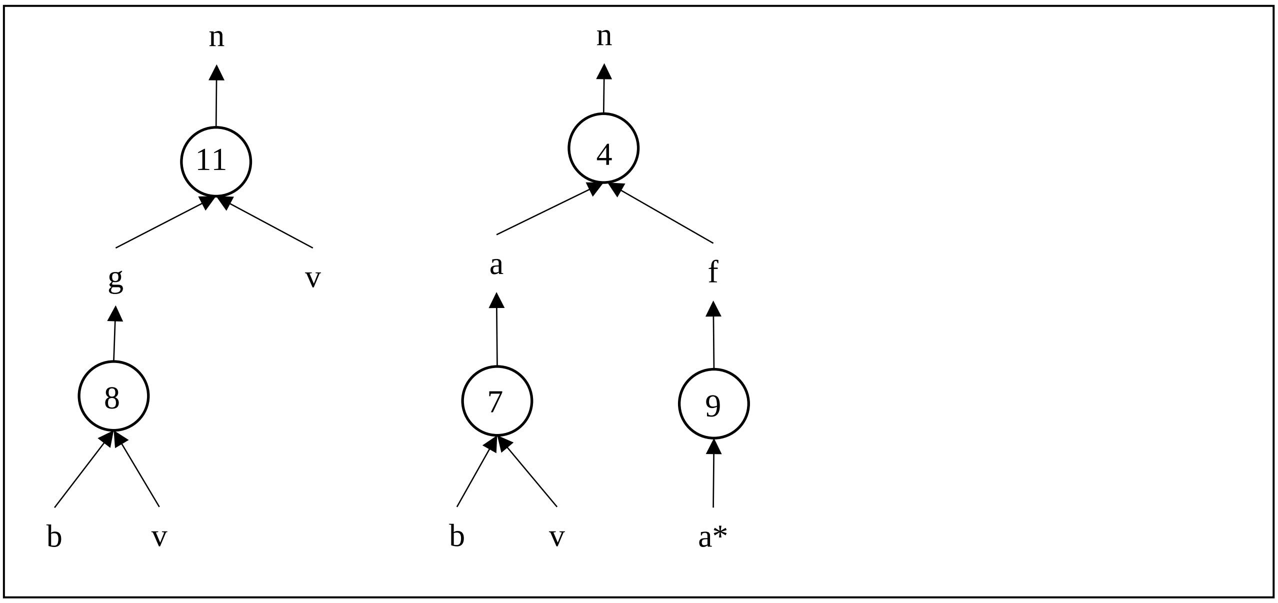
SOLUZIONE

L1	[7,10,5]
L2	[12,9,4]
L3	[2,6,3]
L4	[8,11]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per risolvere questo tipo di problemi si possono usare due metodi: il metodo *backward* (o *top down*) oppure il metodo *forward* (o *bottom up*).
Il primo metodo 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* (che, all'inizio, sono solo i dati) e cercare una regola che nella premessa contenga solo tali elementi: se il conseguente è l'incognita cercata, allora il problema è risolto, altrimenti si aggiunge il conseguente agli elementi noti: con questi si ripete il processo, proseguendo finché si trova una regola il cui conseguente è l'incognita.
Quale dei due metodi è più conveniente dipende dal problema: di norma per problemi con "molte" regole e con l'incognita che compare come conseguente in "poche" conviene provare il primo metodo; per problemi con "poche" regole e con l'incognita che compare come conseguente in "molte" conviene provare con il secondo. In casi veramente complessi si possono provare entrambi i metodi, per orientarsi a trovare il processo risolutivo. Queste considerazioni valgono se la soluzione è cercata "manualmente": dovendo scrivere un programma è quasi sempre conveniente il primo metodo.
Gli alberi, derivanti dall'applicazione del primo metodo, relativi alle prime tre domande sono mostrati nella seguente figura.



Gli alberi, derivanti dall’applicazione del primo metodo, relativi all’ultima domanda sono mostrati nella seguente figura.



ESERCIZIO 2

PREMESSA

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

		Q											
		5	■	■		■			S				
			7	P									
■	■	3											
🕴		■											

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente la lettera P è individuata spostandosi di cinque colonne da sinistra e di tre righe dal basso: brevemente si dice che ha *coordinate* [5,3]; la prima coordinata (in questo caso 5) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente la lettera S sono [10,4] e di quella contenente il robot 🕴 sono [1,1].

Il robot si muove a passi e ad ogni passo (o mossa) può spostarsi solo in una delle caselle contenenti ♘ come illustrato nella seguente figura (allo stesso modo del *cavallo* nel gioco degli scacchi).

	♘		♘	
♘				♘
		🕴		
♘				♘
	♘		♘	

Il campo di gara può contenere caselle, segnate da un *quadrato nero* nella prima figura, *interdette* al robot: cioè il robot *non può essere collocato* in quelle caselle (che quindi si comportano come se fossero occupate da un pezzo dello stesso colore del cavallo, nel gioco degli scacchi); quindi, tenuto conto anche dei bordi del campo di gara, la mobilità del robot può essere limitata; ad esempio se il robot si trovasse nella casella in cui c'è Q si potrebbe spostare solo in 3 caselle: non può andare in [5,4] perché è interdetta; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 2 mosse possibili: in [2,3] e in [3,2].

Un percorso è descritto dalla *lista delle coordinate delle caselle attraversate*; un possibile percorso da P (coordinate [5,3]) a Q (coordinate [3,5]) è descritto dalla lista [[5,3],[3,2],[5,1],[4,3],[3,5]].

In alcune caselle sono posti dei premi che il robot può *raccogliere* lungo un percorso. Ogni premio è descritto fornendo le coordinate della casella che lo contiene e il valore del premio: i premi riportati nella prima figura sono descritti dalla seguente lista [[3,2,3],[4,3,7],[3,4,5]]. Nel percorso da P a Q, sopra descritto, il *totale di premi raccolti* è pari a 10.

PROBLEMA

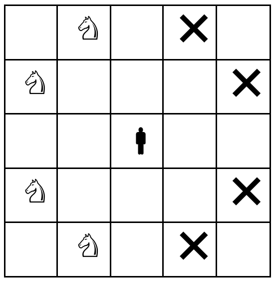
Un campo di gara ha dimensioni 7×7; le caselle interdette descritte dalla seguente lista:

[[1,7],[2,3],[3,3],[3,5],[4,2],[4,4],[5,2],[5,3],[5,4],[5,5]];

i premi sono descritti dalla seguente lista:

[[2,5,8],[4,6,11],[5,6,12]].

Al robot sono *vietati* i movimenti corrispondenti alle direzioni della rosa dei venti indicate nella seguente lista [nne,ene,ese,sse], cioè le mosse del robot in questo problema si riducono a quelle illustrate (col simbolo ♘) nella seguente figura.



Partendo dalla casella [7,3], il robot deve raggiungere la casella [1,3], senza passare più di una volta per una stessa casella. Trovare:

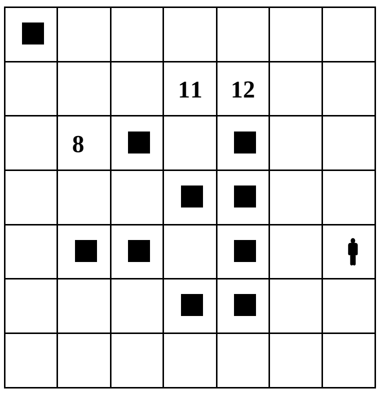
– il percorso L1 in cui si raccoglie il massimo di premi;
– il percorso L2 in cui si raccoglie il minimo di premi;
– il numero N di percorsi possibili da [7,3] a [1,3].

L1	
L2	
N	

SOLUZIONE

L1	[[7,3],[6,5],[4,6],[2,5],[1,3]]
L2	[[7,3],[6,5],[5,7],[4,5],[3,7],[2,5],[1,3]]
N	3

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Il campo di gara è mostrato nella figura.



Esiste una maniera sistematica per trattare problemi di questo tipo: costruire l'*albero delle possibili mosse*: si inizia con la *radice* che è la casella in cui parte il robot; poi ad ogni nodo si aggiungono tanti *figli* quante sono le caselle raggiungibili dal robot posto nella casella corrispondente a quel nodo. Naturalmente il robot non può tornare in una casella in cui è già stato (anche se ciò fosse consentito dalle mosse permesse). Un ramo si arresta quando giunge alla meta o non può più essere sviluppato: sono così evidenti i percorsi utili alla soluzione del problema.
La costruzione e l'esame dell'albero delle possibili mosse viene "sempre" attuata quando si impiega un programma per risolvere il problema.

In casi particolari, come il presente, se non si usa un programma, si può procedere per via euristica (e non esaminare formalmente "tutte" le mosse).
Visti i movimenti permessi al robot (che ad ogni massa deve diminuire l'ascissa) e le caselle interdette, il robot ha la prima mossa (quasi) obbligata in [6,5] (l'altra possibile lo porta in [6,1] da cui non può più muoversi): quindi non può sicuramente raccogliere il premio 12.
Successivamente può raggiungere la meta in un solo modo, diminuendo l'ascissa della sua posizione di un solo passo alla volta; percorre così la traiettoria [[7,3],[6,5],[5,7],[4,5],[3,7],[2,5],[1,3]] e raccogliendo un premio pari a 8.
Le altre traiettorie passano per [4,6] che contiene il premio 11: da qui è possibile raggiungere la meta (che implica diminuire di 3 sia l'ascissa sia l'ordinata) solo in due modi diversi (visto che l'ascissa deve *sempre* diminuire). Ricapitolando, i possibili percorsi sono:

[[7,3],[6,5],[4,6],[3,4],[1,3]]	premi raccolti	11
[[7,3],[6,5],[4,6],[2,5],[1,3]]	”	19
[[7,3],[6,5],[5,7],[4,5],[3,7],[2,5],[1,3]]	”	8

ESERCIZIO 3

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

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

Il deposito contiene i seguenti minerali:

tab(m1,15,14)	tab(m2,18,17)	tab(m3,15,17)
tab(m4,14,15)	tab(m5,16,14)	tab(m6,19,18)
tab(m7,17,14)	tab(m8,14,18)	tab(m9,17,19)

PROBLEMA
– Disponendo di un piccolo carrello con portata massima di 30 Kg, trovare la lista L1 delle sigle di 2 minerali diversi trasportabili con questo mezzo cui corrisponde il massimo valore complessivo possibile.
– Disponendo di un piccolo carrello con portata massima di 45 Kg, trovare la lista L2 delle sigle di 3 minerali diversi trasportabili con questo mezzo cui corrisponde il massimo valore complessivo possibile.

N.B. Nelle liste, elencare le sigle in ordine crescente; per le sigle si ha il seguente ordine: m1<m2<… <m9.

L1	
L2	

SOLUZIONE

L1	[m5,m7]
L2	[m2,m5,m7]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
In generale, un metodo per risolvere il problema (detto della *forza bruta*) è quello di generare tutte le combinazioni di 2 o di 3 minerali presi tra i nove del deposito, calcolarne peso e valore e scegliere, tra quelle trasportabili, quella che ha valore maggiore; poiché tali combinazioni sono rispettivamente (9×8)/(2×1) = 36 e (9×8×7)/(3×2×1) = 84, tale metodo è pesante (cioè richiede molti “calcoli” e molto “spazio”).

Per particolari problemi esistono spesso modi “più veloci”, detti *euristici* che consentono di (costruire ed) esaminare un minor numero di combinazioni.
Per questo problema si può osservare che si possono escludere a priori alcuni minerali: basta elencarli in ordine crescente di peso.

minerale	valore	peso
m1	15	14
m5	16	14
m7	17	14
m4	14	15
m2	18	17

m3	15	17
m6	19	18
m8	14	18
m9	17	19

Per la prima domanda si vede subito che (col primo carrello) i minerali da m2 (compreso) in poi (nell'elenco) non sono trasportabili, in coppia qualunque altro; invece i primi quattro sono tutti trasportabili a due a due: quindi basta scegliere quelli di maggior valore: [m5,m7].
Per la seconda domanda si vede che non sono trasportabili gli ultimi tre minerali (anche in terna coi due più leggeri eccedono la portata del secondo carrello). Inoltre non sono trasportabili le terne che comprendono sia m2 sia m3 (pesano 34 Kg e anche completate col più leggero degli altri minerali eccedono la portata del carrello): allora si può escludere anche m3, perché pesa come m2, ma vale di meno.
Conviene, a questo punto considerare la terna, tra i minerali rimasti, composta da quelli di maggior valore: [m2,m5,m7]; poiché è trasportabile, è la risposta corretta alla seconda domanda.

ESERCIZIO 4

Leggere il testo seguente con attenzione

IL CAPITANO MAC WHIRR
La fisionomia del capitano Mac Whirr, sul piano delle apparenze fisiche, corrispondeva esattamente al suo tipo di mentalità: non presentava marcate caratteristiche di risolutezza o di vacuità; in effetti non spiccava per alcuna caratteristica: era semplicemente ordinaria, scialba, impassibile. La sola cosa che il suo aspetto avrebbe potuto, a volte, suggerire, era la timidezza; poiché, a terra, negli uffici, tutto abbronzato com'era, e semi sorridente, se ne stava sempre seduto con gli occhi bassi; ma bastava che li sollevasse perché il loro colore blu e la fermezza del suo sguardo si rivelassero. I capelli, biondi e sottilissimi, gli avvolgevano da tempia a tempia la calva cupola del cranio come in una morsa di seta vaporosa. La barba, invece, d'un color carota fiammeggiante, somigliava a un ciuffo di fili di rame tosati all'altezza delle labbra, e, per quanto si radesse con cura, pareva che ad ogni movimento della testa, metallici bagliori di fiamma passassero sulla superficie delle sue guance. Era di statura al di sotto della media, le spalle leggermente arrotondate e così tarchiato di membra che gli indumenti sembravano sempre un pochino troppo stretti per quelle braccia e per quelle gambe. Quasi fosse incapace di accorgersi dei mutamenti di temperatura, portava sempre una bombetta scura, su un completo marrone, e ingombranti stivaloni neri. Questa tenuta dava alla sua pesante figura un'aria di rigida eleganza. La sottile catena d'argento d'un orologio gli attraversava il panciotto, e non accadeva mai che lasciasse la nave senza stringere nel poderoso pugno peloso un elegante paracqua di ottima fattura generalmente senza arrotolarlo.

Tratto da J. Conrad, "Tifone"

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

1. Quello appena letto è:
   A. Un testo poetico;
   B. Un testo descrittivo;
   C. Un testo argomentativo;
   D. Un testo autobiografico.
2. La frase " *era semplicemente ordinaria, scialba, impassibile*", a livello retorico contiene:
   A. Una endiadi;
   B. Un climax;
   C. Una enumerazione;
   D. Una perifrasi.
3. Quando l'autore descrive fisicamente il capitano Mac Whirr, in prevalenza utilizza:
   A. L'espediente della *captatio benevolentiae*;
   B. Un lessico tratto dall'area semantica della navigazione;
   C. Sottocodici;
   D. Paragoni e similitudini.
4. L'espressione "*rigida eleganza*", a livello retorico è:
   A. Un ossimoro;
   B. Una metafora;
   C. Una metonimia;
   D. Una iperbole.
5. Il narratore in questo brano è:
   A. Omodiegetico;

B. Sarcastico;
C. Onnisciente;
D. Eterodiegetico e impersonale.

6. Se si analizza l'incipit del brano (da "*La fisionomia* [...]" a "[...] *impassibile*") a livello sintattico, si può affermare che è:
   A. Un periodo ipotattico;
   B. Un periodo costruito con un parallelismo;
   C. Un periodo paratattico;
   D. Un periodo costruito con un chiasmo.
7. C'è un elemento descrittivo del fisico del capitano che riporta alla sua professione:
   A. La barba;
   B. L'abbronzatura;
   C. La statura;
   D. Le spalle arrotondate.
8. La focalizzazione (cioè il punto di vista adottato per narrare) di questo brano è:
   A. Interna;
   B. Esterna;
   C. Zero;
   D. Multipla.
9. Dovendo utilizzare alcuni aggettivi per descrivere fisicamente il capitano Mac. Whirr, si può dire che è:
   A. Timido, a volte risoluto, a volte meschino, robusto ed elegante;
   B. Villoso, vigoroso, scuro sia di carnagione che di peli, basso con la schiena non perfettamente dritta;
   C. Glabro, robusto, aureo nei capelli, bruno di pelle, un po' curvo di spalle e basso.
   D. Villoso, robusto, bruno, tarchiato e ben rasato.
10. Si consideri il parametro della "durata" o della "costruzione" narrativa (cioè il rapporto tra il tempo della lettura e il tempo della narrazione). Nel brano dedicato al capitano Mac Whirr si può affermare che:
    A. Prevale la pausa;
    B. Prevalgono le ellissi;
    C. Prevale la scena;
    D. Prevale il sommario.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

SOLUZIONE

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

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Il testo descrittivo ha lo scopo di informare il destinatario sulle caratteristiche di un determinato referente (in questo caso un personaggio, il Capitano Mac Whirr). Si ricorre ad un lessico ricco e preciso, a un'attenta selezione dei dati e a un'ordinata strutturazione del discorso. La sintassi è per lo più paratattica, con proposizioni brevi ed essenziali. Queste sono tutte caratteristiche che si rintracciano nel testo proposto. Un testo poetico presenta un linguaggio in versi, strofe ecc.; un testo argomentativo ha la funzione di presentare le idee del mittente in una forma persuasiva e convincente in modo da orientare le idee e le azioni del destinatario con una struttura di questo tipo: tesi, argomentazioni, esempi. Un testo autobiografico presenta un autore che racconta la propria vita e la propria esistenza.
2. "*Ordinaria, scialba, impassibile*" è una enumerazione: accostamento di parole o espressioni poste l'un dopo l'altra in relazione coordinata, in questo caso, per asindeto. L'endiadi consiste nell'esprimere, con due termini coordinati da congiunzione, un unico concetto; il climax è una serie di parole disposte secondo un ordine di intensità crescente per amplificare l'idea che si vuole comunicare. La perifrasi è la sostituzione di una parola con un giro di parole per definirla o esprimerla in modo diverso.
3. La descrizione del capitano presenta queste espressioni: "*I capelli, biondi e sottilissimi, gli avvolgevano da tempia a tempia la calva cupola del cranio come in una morsa di seta vaporosa."; "La barba, invece, d'un color carota fiammeggiante, somigliava a un ciuffo di fili di rame*"; "[…] *che gli indumenti sembravano sempre un pochino troppo stretti*"; "[…]*pareva che ad ogni movimento della testa, metallici bagliori di fiamma passassero sulla superficie delle sue guance*"; si evince che c'è una ampia presenza di similitudini e paragoni (risposta D). L'espediente della *captatio benevolentiae* consiste nell'utilizzo di modi espressivi che servono a conquistare l'attenzione e la simpatia del destinatario; nel testo, inoltre, non si rintracciano sottocodici (lingue speciali, tecniche, scientifiche ecc.) né termini legati al mondo della navigazione.
4. "*Rigida eleganza*" è un ossimoro: accostamento di due termini di significato contrapposto (ciò che è elegante è, per sua natura, sinuoso, flessibile, alla moda e per ciò "leggero", magari sfumato ed evanescente, ambigue ed allusivo, effimero, ecc.). Una metafora è la sostituzione di un termine con un altro che abbia una qualche relazione (magari indotta dal contesto) con il primo; una metonimia (che è una forma di metafora) è la sostituzione di un termine con un altro che abbia una relazione di contiguità *logica* con il primo: per esempio la causa al posto dell'effetto (e viceversa), il concreto al posto dell'astratto (e viceversa), ecc.; una iperbole è un'esagerazione, un'espressione che spesso (presa alla lettera) oltrepassa i limiti della credibilità.
5. In questo brano il narratore non si presenta come sarcastico, cioè con uno stile pungente o di

amara di ironia, volta allo schernire o umiliare qualcuno o qualcosa (risposta B); il narratore è in terza persona, esterno alla storia, ma non è "eterodiegetico" e impersonale, cioè non è coinvolto nella trama e si limita a raccontarla (tipico della narrazione realista o verista). Nel nostro caso il narratore è onnisciente perché conosce alla perfezione situazioni del presente, passato e futuro, conosce la psicologia dei personaggi, ciò che pensano, come agiscono, perché agiscono e il narratore propone commenti e paragoni (risposta corretta C); il narratore non è omodiegetico, cioè un personaggio interno alla storia o che parla direttamente in prima persona.

6. Se analizziamo la sintassi dell'incipit, *"La fisionomia del capitano Mac Whirr, sul piano delle apparenze fisiche, corrispondeva esattamente al suo tipo di mentalità: non presentava marcate caratteristiche di risolutezza o di vacuità; in effetti non spiccava per alcuna caratteristica: era semplicemente ordinaria, scialba, impassibile*." possiamo evincere questi elementi:
   - *"La fisionomia del capitano Mac Whirr, sul piano delle apparenze fisiche, corrispondeva esattamente al suo tipo di mentalità"* = principale;
   - *"non presentava marcate caratteristiche di risolutezza o di vacuità"* = coordinata alla principale;
   - *"in effetti non spiccava per alcuna caratteristica"* = coord. alla coord. alla principale;
   - *"era semplicemente ordinaria, scialba, impassibile*." = coord. alla coord. alla coord. alla principale.

   Si tratta di un periodo caratterizzato dalla coordinazione per asindeto (punteggiatura): questa struttura sintattica prende il nome di paratassi (risposta C, corretta). Un periodo ipotattico presenta una frase principale e molte subordinate (risposta A, errata). Un parallelismo è una struttura della frase o del periodo basata sulla corrispondenza "parallela" dei componenti (X – Y/ X – Y) (risposta B, errata). Un chiasmo è una struttura della frase o del periodo basata sulla corrispondenza incrociata dei componenti (X – Y/ Y – X) (risposta D, errata).
7. Il dettaglio che evidenzia una vita all'aria aperta, esposta agli agenti atmosferici, compreso il sole, è il fatto che il capitano Mac. Whirr è descritto come abbronzato (risposta B, corretta).
8. In un testo narrativo il narratore non può adottare diversi punti di vista e, in tal caso, si parla di focalizzazioni dogmatiche:
   - fo*calizzazione zero:* si ha unicamente quando il narratore è esterno, eterodiegetico o onnisciente; in tal caso lo spettatore è messo nelle condizioni di dominare tutta la narrazione, essendo informato di tutto da un narratore che penetra nei pensieri dei personaggi e si trova in più posti diversi contemporaneamente (risposta C, corretta);
   - *focalizzazione interna:* quando il narratore adotta un punto di vista interno, cioè simile a quello che può avere un personaggio che conosce solo determinate vicende e non tutti i pensieri dei suoi coprotagonisti (risposta A, errata);
   - *focalizzazione esterna:* quando il narratore adotta un punto di vista esterno e ne sa meno dei personaggi stessi riguardo a una determinata vicenda; un esempio tipico è il romanzo poliziesco e, più in generale, quegli stili che devono indurre la *suspense* nel lettore (risposta B, errata);
   - *Focalizzazione multipl*a: quando uno stesso fatto o episodio è descritto da più voci narranti o da più personaggi (risposta D, errata).
9. Le caratteristiche fisiche più evidenti del capitano Mac. Whirr sono: abbronzato (scuro di pelle), semi-sorridente, biondo (anche se un po' calvo), con la barba rossa ben rasata, basso di statura, spalle arrotondate, mano pelosa. Sinonimi di queste caratteristiche si rintracciano nella risposta D (corretta). Le altre risposte alludono a caratteristiche non contenute nel brano.
10. Dal punto di vista della costruzione narrativa, la "durata", cioè il rapporto che intercorre tra il tempo che "scorre" nella storia e il tempo della lettura, possiamo distinguere cinque situazioni:
    - *scena* o *coincidenza*: l'azione dura il tempo necessario a leggerla (ad es. un dialogo) (risposta C, errata);
    - *sommario*: con poche parole è sintetizzato un lasso di tempo non troppo ampio (sono tante

piccole ellissi): il tempo della lettura è minore rispetto alla quantità di tempo che “scorre” nella narrazione (risposta D, errata);

- *ellissi*: sono i passi in cui viene del tutto omesso un arco di tempo interno alla vicenda (ampio salto temporale) (risposta B, errata);
- *pausa*: sono i passi in cui il tempo della narrazione non “scorre” perché si inseriscono descrizioni di personaggi\paesaggistiche, digressioni, commenti dell’autore ecc. (risposta A, corretta);
- *dilatazione*: passi in cui la durata del racconto è maggiore di quella dell’azione reale (ad esempio quando un gesto di un personaggio viene osservato e analizzato dettagliatamente, dilatato nel tempo).

ESERCIZIO 5

PREMESSA

Remember that $\lambda = [n_1, n_2, \ldots, n_p]$, a list of positive integers in non-increasing order, can be thought as a *shape* of an F-diagram (or *Ferrers diagram*) that is composed of rows of boxes; there are as many rows as elements in the list, and each row has as many boxes as the value of the corresponding element.

If the numbers appearing in λ sum up to m then we write $\lambda \vdash m$; so:

$$[6,5,4,3,2] \vdash 20;\ [2,2,2,2] \vdash 8;\ [5] \vdash 5.$$

If an F-diagram of shape $\lambda \vdash m$ is filled with the numbers 1, 2, …, m is called a Y-diagram (or *Young diagram*); examples are:

1	2	3
4	5	
6		

1	3	5
2	6	
4		

1	3	5
2	4	

3	6	5
2	1	
4		

5	3	1
2	4	

A Young diagram is called *standard* if:

- in each row the numbers are increasing (from left to right),
- in each column the numbers are increasing (from top to bottom).

In the examples above, the first three diagrams are standard; the last two diagrams are not standard.

PROBLEMA

Consider the shape $[3,3,2,2] \vdash 10$; how many standard Y-diagrams of that shape satisfies the following conditions:

1. the last box of first row contains 6,
2. the last box of the second row contains 7,
3. the last box of the third row contains 8
4. the last box of the fourth row contains 10,

Put your answer as an integer number in the box below.

SOLUZIONE

5

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La forma $[3,3,2,2] \vdash 10$, riempita parzialmente come richiesto dal problema, è mostrata nella seguente figura.

		6
		7
	8	
	10	

Il 9 deve per forza comparire nella prima casella dell’ultima riga (per la standardità). Rimane quindi da riempire la forma [2,2,1] ⊢5. Il 5 può comparire nell’ultima casella in basso o nella seconda della seconda riga. Nel primo caso esistono solo due diagrammi standard:

1	2
3	4
5	

1	3
2	4
5	

Nel secondo caso ne esistono tre:

1	4
2	5
3	

1	3
2	5
4	

1	2
3	5
4	

In totale 5 diagrammi.

1	2	6
3	4	7
5	8	
9	10	

1	3	6
2	4	7
5	8	
9	10	

1	4	6
2	5	7
3	8	
9	10	

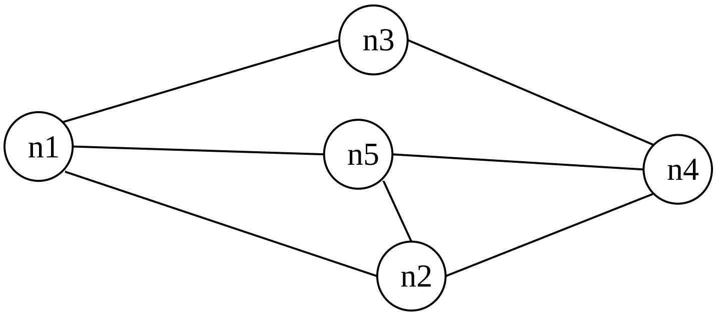
1	3	6
2	5	7
4	8	
9	10	

1	2	6
3	5	7
4	8	
9	10	

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)		

Due nodi si dicono *adiacenti* se sono collegati da un arco. Un *percorso* (o *cammino*) tra due nodi del grafo consiste in una sequenza di nodi ciascuno dei quali (tranne l'ultimo) è adiacente con il successivo; un percorso può, quindi essere descritto con una lista di nodi (quelli toccati dal percorso, ordinata 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.

Un *ciclo* è un percorso che inizia e termina nello stesso nodo, per esempio [n5,n2,n1,n5]. Un percorso si dice *semplice* se *non* ha nodi ripetuti: un percorso semplice, quindi, non contiene cicli; per esempio [n5,n2,n4,n3] è semplice, mentre [n5,n2,n1,n5,n2,n4,n3] non è semplice perché ha nodi ripetuti.

PROBLEMA

È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

arco(n1,n7,10)	arco(n1,n4,2)	arco(n6,n4,3)	arco(n2,n6,6)
arco(n3,n5,5)	arco(n1,n3,5)	arco(n5,n7,3)	arco(n7,n2,5)
arco(n2,n5,1)	arco(n7,n6,1)	arco(n7,n3,4)	arco(n4,n7,3)

N.B. Gli archi descritti dai termini sottolineati sono a *senso unico* dal primo al secondo nodo.

Disegnare il grafo (è possibile farlo con gli archi che non si incrociano) e determinare:

1. la lista L1 del percorso semplice *più lungo* tra n1 e n2;
2. la lista L2 del percorso semplice *più breve* tra n1 e n2.

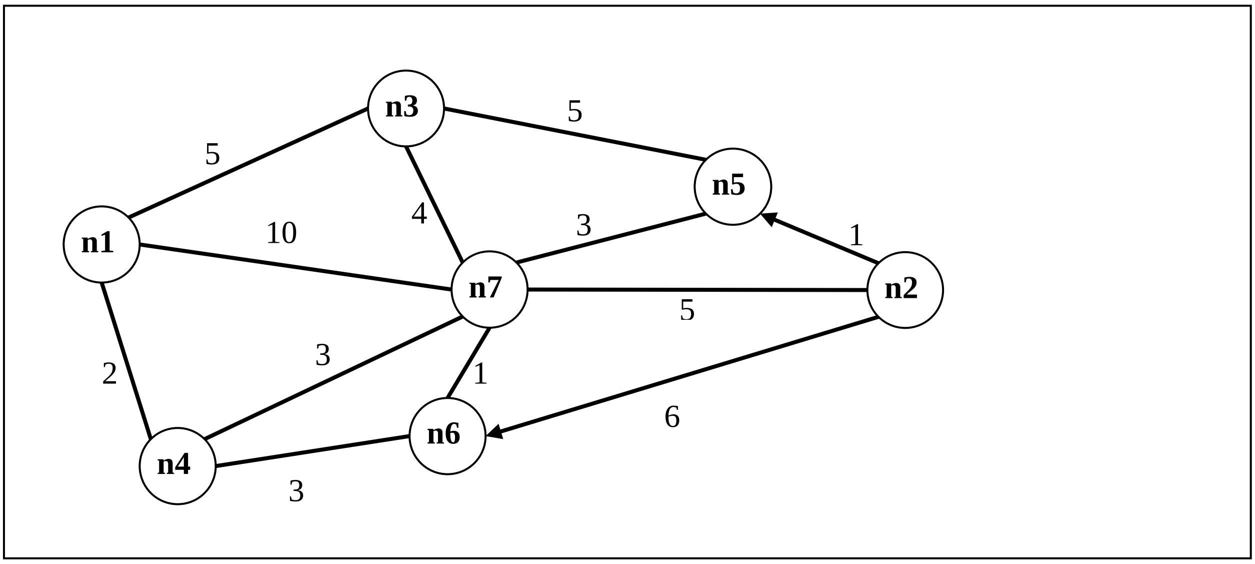
L1	
L2	

SOLUZIONE

L1	[n1,n3,n5,n7,n2]
L2	[n1,n4,n7,n2]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il grafo descritto dal problema è un grafo planare: si può disegnare su un piano in modo che gli archi non si incrocino come, per esempio, mostrato nella seguente figura.



Dal grafo si costruisce l'albero dei percorsi semplici tra il nodo n1 e il nodo n2.
Da questo, o direttamente, si elencano tutti i percorsi semplici tra gli stessi nodi (con la relativa lunghezza):

[n1, n7, n2]	15
[n1, n4, n7, n2]	10
[n1, n4, n6, n7, n2]	11
[n1, n3, n5, n7, n2]	18
[n1, n3, n7, n2]	14

La costruzione è particolarmente semplice perché al nodo n2 si accede solo attraverso il nodo n7.
La soluzione segue facilmente.

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	2
A4	3	4
A5	3	2
A6	3	2
A7	4	2
A8	3	2
A9	6	1
A10	3	2
A11	3	3

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 essere iniziata solo quando *tutte* le precedenti sono terminate.

In questo caso le priorità sono:

[A1,A2], [A1,A3], [A3,A6], [A1,A4], [A2,A5], [A5,A7], [A4,A5], [A5,A11],
[A3,A11], [A6,A10], [A6,A8], [A7,A9] [A11,A9], [A10,A9], [A8,A9].

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 inoltre Rm: il numero minimo di ragazzi necessario per realizzare il progetto così pianificato.

N.B. In un progetto si dice *percorso critico* una successione di attività (la prima delle quali è la prima attività del progetto e l'ultima è l'ultima attività del progetto) tali che ognuna (tranne la prima) inizia esattamente quando termina la precedente. Nel presente progetto esiste un solo percorso critico Pc: determinarlo e riportarlo nella successiva tabella in forma di lista.

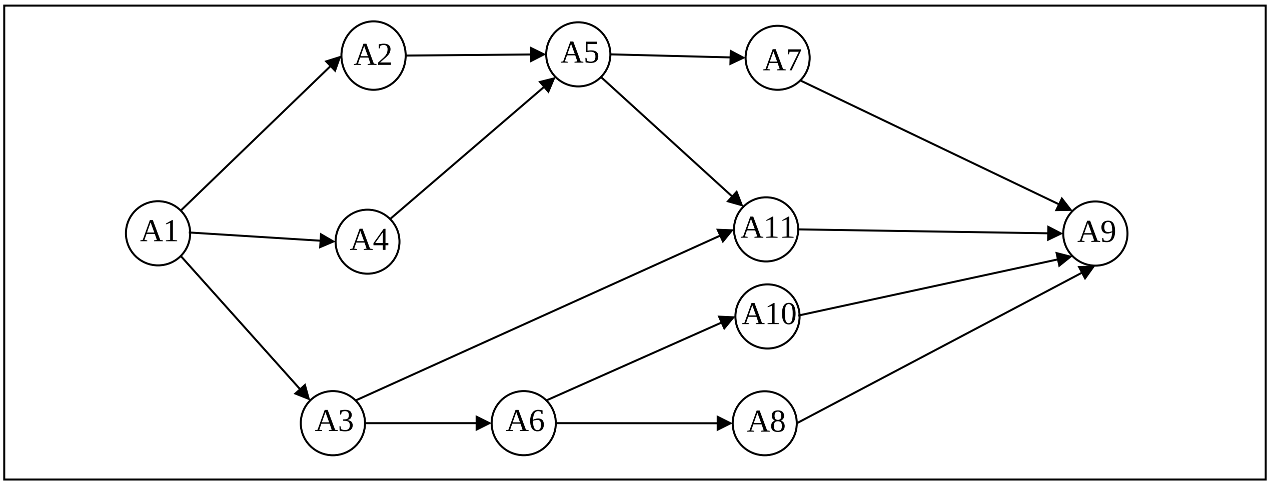
N	
Rm	
Pc	

SOLUZIONE

N	12
Rm	10
Pc	[A1,A4,A5,A11,A9]

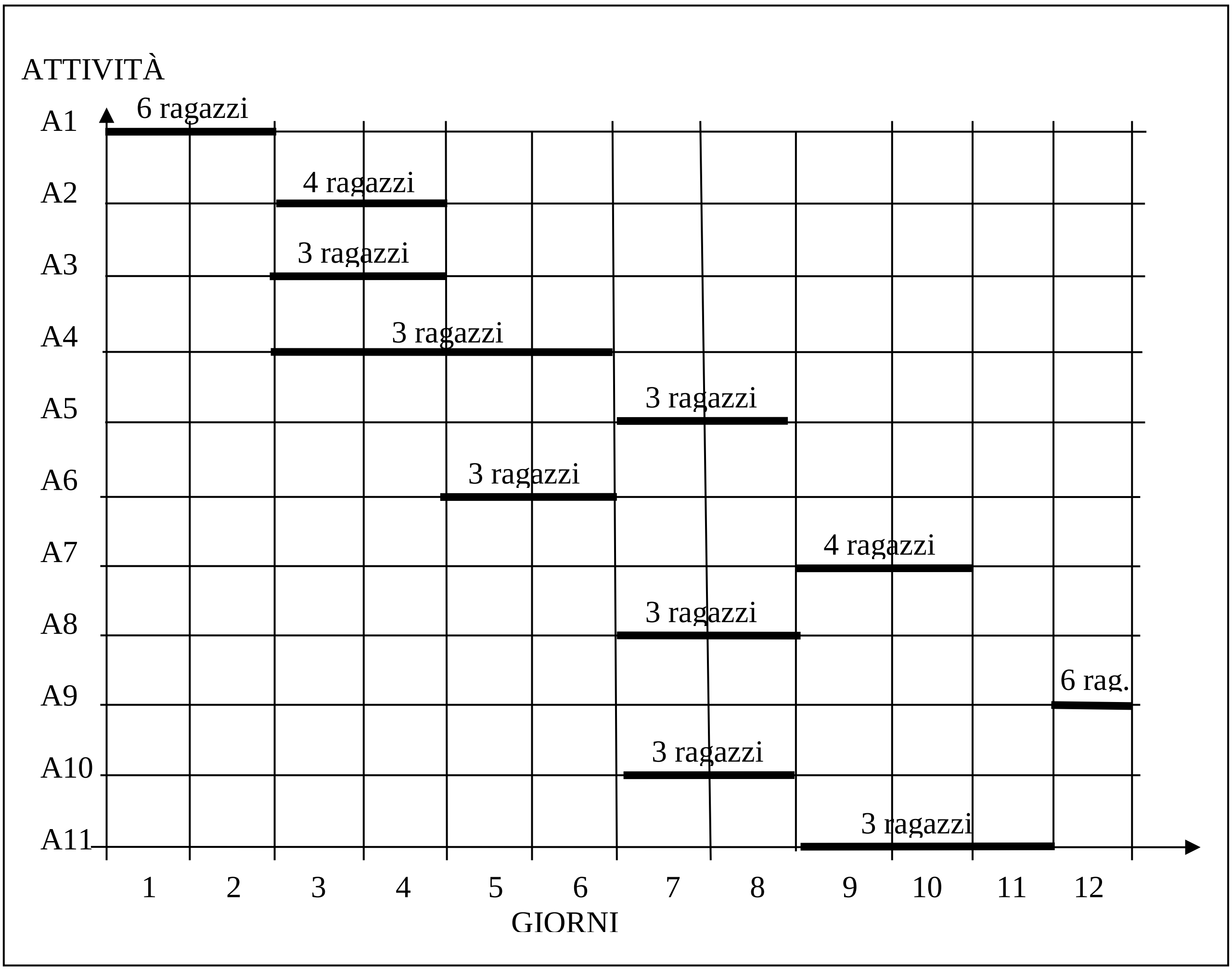
COMMENTI ALLA SOLUZIONE

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 come si devono susseguire le attività.



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 A9); 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 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, A3 e A4 (che quindi si svolgono parzialmente in parallelo); l'attività A11, per esempio, può iniziare solamente quando è terminata sia la A3 sia la A5.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 12 giorni; e che il numero massimo di ragazzi al lavoro contemporaneamente è 10 (giorni 3 e 4): questo è anche il numero minimo di ragazzi per realizzare il progetto così pianificato. Il percorso critico è [A1,A4,A5,A11,A9].
Il significato "intuitivo" del percorso critico è il seguente. Per quanto sia accurata una pianificazione, può sempre verificarsi che una attività richieda più tempo di quello previsto. Se *ritarda* una attività su un percorso critico, allora ritarda anche la data di fine del progetto. Nel caso appena visto, per esempio, l'attività A10 può impiegare 3, 4 o 5 giorni (invece dei 2 previsti) senza che si sposti la data di fine progetto; analogamente, l'attività A2 può durare fino e 2 giorni più del previsto, senza conseguenze rilevanti per il progetto. Al contrario, se una qualunque delle attività A1, A4, A5, A11, A9 ritarda allora anche la fine del progetto si sposta (in avanti) nel tempo.

ESERCIZIO 8

PROBLEMA
Date le due successioni:

$a_0 = 1000;$ $\quad a_n = a_{n-1} - k \times (n^3 + n^2 + 1)$ $\quad$ per $n > 0;$
$b_0 = -1000;$ $\quad b_n = b_{n-1} + k \times (n^4 - n^2)$ $\quad$ per $n > 0;$

trovare il valore intero positivo $\bar{n}$ più piccolo per cui risulta

$$a_{\bar{n}} < b_{\bar{n}}$$

quando k vale 2; scrivere tale valore nel riquadro seguente.

$\bar{n}$	

SOLUZIONE

$\bar{n}$	5

COMMENTO ALLA SOLUZIONE
Poiché si cerca l'indice più piccolo che soddisfa una certa condizione, basta esaminare i primi valori delle successioni, come nella seguente tabella.

n	a_n	b_n
0	1000	-1000
1	994	-1000
2	968	-976
3	894	-832
4	732	-352
5	430	848

ESERCIZIO 9

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura.

```
procedure PRIMA;
variables A, B, M, N, I integer;
M ← 0;
N ←  0;
for I from 1 to 9 step 1 do;
        input A, B;
        if A > B    then M ← M + A; N ← N + B;
                    else  M ← M + B; N ← N + A;
        endif;
endfor;
output M, N;
endprocedure;
```

Compreso il significato della procedura, supposto che i valori di input siano i seguenti:
la sequenza 4, 5, 3, 3, 7, 5, 9, 4, 3   per A,
la sequenza 9, 5, 4, 6, 2, 9, 5, 3, 4   per B,
scrivere nella tabella sotto riportata i valori messi in output dalla procedura.

M	
N	

SOLUZIONE

M	57
N	33

COMMENTO ALLA SOLUZIONE
La procedura somma, di volta in volta, in M il più grande tra i valori di A e B e in N il più piccolo.

ESERCIZIO 10

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura:

```
procedure SECONDA;
variables A, B, C, M, J, K integer;
M ← 0;
for J = 1 to 2 step 1 do;
        input A, B;
        if A > B    then  C ← A;
                    else  C ← B;
        endif;
        for K = 1 to 4 step 1 do;
                    M ← C×M + K×J;
        endfor
endfor;
output M;
endprocedure;
```

Compreso il significato della procedura, supponendo che i valori di input siano 4 e 6 per A e 5 e 3 per B: trovare il valore prodotto in output per M.

M	

SOLUZIONE

M	252044

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Il corpo del ciclo “for” esterno (che ha per indice J) viene ripetuto due volte.
La prima volta (J vale 1), prima del ciclo “for” interno (che ha per indice K) le variabili A, B, M valgono rispettivamente 4, 5, 0, quindi C vale 5. Il ciclo “for” interno viene ripetuto 4 volte; il valore dell’espressione a sinistra del segno ← è mostrato di seguito:

prima volta	5×0+1×1 = 1
seconda volta	5×1+2×1 = 7
terza volta	5×7+3×1 = 38
quarta volta	5×38+4×1 = 194

La seconda volta (J vale 2), prima del ciclo “for” interno (che ha per indice K) le variabili A, B, M valgono rispettivamente 6, 3, 194, quindi C vale 6. Il ciclo “for” interno viene ripetuto 4 volte; il valore dell’espressione a sinistra del segno ← è mostrato di seguito:

prima volta	6×194+1×2 = 1166
seconda volta	6×1166+2×2 = 7000
terza volta	6×7000+3×2 = 42006
quarta volta	6×42006+4×2 = 252044

Il valore di output per M è l’ultimo calcolato.

Naturalmente si può scrivere un programma per ottenere il risultato.

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

A classroom was asked to vote on what color they wanted for their school flag. The choices were yellow, purple and black. Some children chose one color only, some children chose two or three colors. Overall, purple got 9 votes, black got 15 votes, and yellow got 12 votes. Three children voted for purple and black, two children voted for yellow and purple, six children voted for yellow and black and 1 child voted for all three colors. Six student did not like any of the colors and didn't vote at all. How many children were in classroom?

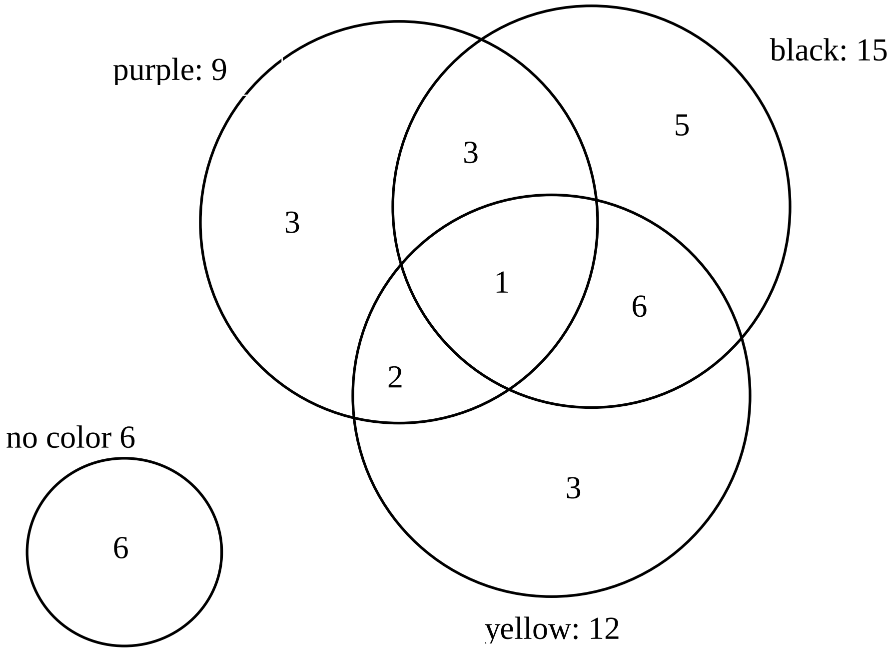
Put your answer as an integer number in the box below. (Hint: Venn diagrams could help.)

SOLUZIONE

29

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il problema si risolve facilmente con un diagramma di Venn.



I tre cerchi (purple: 9, black: 15, yellow:12) rappresentano la prima informazione data dal problema sui voti ottenuti *complessivamente* da ciascun colore (questi numeri non sono *direttamente* significativi da soli per calcolare il numero di studenti della classe); si riempiono poi le intersezioni con 3, 2, 6 e 1 posti opportunamente; da ultimo si calcola quanti sono i voti per i colori singoli.

Per esempio il numero di ragazzi che hanno votato *solo* per il giallo si ottiene sottraendo a 12 (i voti complessivi del giallo) 6 (i voti per giallo e nero), 2 (i voti per giallo e viola) e 1 (il voto per giallo, viola e nero); si ottiene così 3. Si procede analogamente per viola e nero.

Si aggiunge, poi, un cerchio per rappresentare chi non ha votato. La somma di tutti i numeri associati a ogni *singola* porzione chiusa del piano (cioè la somma dei voti e degli "astenuti") è pari al numero dei ragazzi della classe.

Numero di ragazzi = 3+3+5+6+2+3+1+6 = 29

ESERCIZIO 12

PROBLEMA
What is the average of nine consecutive integer numbers if n is the smallest?
What is the average of ten consecutive integer numbers if n is the smallest?
Put your answers in the boxes below, as arithmetic expressions, with no spaces embedded. Write as few graphic symbols as you can; use only integer constants and, if it is possible, do not start an expression with a constant.

average of nine consecutive integers starting from *n*	
average of ten consecutive integers starting from *n*	

SOLUZIONE

average of nine consecutive integers starting from *n*	n+4
average of ten consecutive integers starting from *n*	n+9/2

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per la prima domanda, la sequenza dei numeri è:

n, n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+6, n+7, n+8;

sommandoli e dividendo per 9 si ottiene la media:

(n+n+1+n+2+n+3+n+4+n+5+n+6+n+7+n+8)/9 = (9n+36)/9 = n+4

Si può anche osservare che n+4 è il numero centrale della sequenza e quindi corrisponde alla media.
Per la seconda domanda, la sequenza è:

n, n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+6, n+7, n+8, n+9;

sommandoli e dividendo per 10 si ottiene la media:

(n+n+1+n+2+n+3+n+4+n+5+n+6+n+7+n+8+n+9)/10 = (10n+45)/10 = n+9/2

Per i vincoli posti non sono risposte valide (per esempio):

4+n

n+4.5