

Bozza (16-01-09)

**Gare di Informatica
per Scuole del Primo Ciclo**

Linee guida per gli allenamenti

**Giorgio Casadei – Centro Studi e Ricerche di Storia e Didattica dell’Informatica
Dipartimento di Scienze dell’Informazione – Università di Bologna
casadei@cs.unibo.it**

1. Esercizi di matematica, scienze, italiano, storia e geografia
2. Esercizi con tabelle
3. Esercizi con alberi genealogici
4. Esercizi con grafi
5. Esercizi con problem solver

Versione del 16-01-09

1. Esercizi di matematica, scienze, italiano, storia e geografia

Questi esercizi richiedono conoscenze e competenze acquisite con i tradizionali curricula scolastici.

Esercizio 1.1 (D = 1)

Riportare nella tabella i valori di verità (V per vero e F per falso) delle affermazioni sotto elencate relative al triangolo rettangolo. Il primo valore è riportato a mo' di esempio.

1. La somma degli angoli acuti è maggiore di un angolo retto.
2. La somma dei cateti è maggiore dell'ipotenusa.
3. L'area si ottiene come prodotto delle misure dei cateti
4. Il prodotto dei due cateti è uguale a quello dell'ipotenusa e dell'altezza.

1	2	3	4
F			

Soluzione

1	2	3	4
F	V	F	V

Esercizio 1.2 (D = 2)

Riportare nella tabella i valori della espressione

$$Y_0 = X^{**3} - 1 \text{ calcolato per } X = 3$$

$$Y_1 = X^{**3} - 3X^{**2} + 3X - 1 \text{ calcolato per } X=1$$

$$Y_2 = X^{**3} + 3X^{**2} + 3X + 1 \text{ calcolato per } X=2$$

$$Y_3 = [(X^{**2} - 2X + 1) \times (X^{**2} + 2X + 1)]^{**2} \text{ per } X = 2$$

$$Y_4 = [(X^{**2} - 2X - 1) \times (X^{**2} + 2X + 1)]^{**2} \text{ per } X = 3$$

Y0	Y1	Y2	Y3	Y4
26				

Soluzione

Y0	Y1	Y2	Y3	Y4
26	0	27	81	1024

Esercizio 1.3 (D = 3)

Data la seguente tabella

A1=Sono certo	B1=che tu avresti capito	C=ciò che	D1=ti sarà detto
A2=Non ero sicuro	B2=che tu capirai		D2=ti è stato detto
	B3=che tu avessi capito		D3=ti era stato detto
	B4=che tu hai capito		D4=ti sarebbe stato detto

Completare la tabella seguente in modo che su ciascuna riga sia rappresentata una frase completa sintatticamente corretta; la prima riga riportata a mo' di esempio si legge nel modo seguente

A1 B2 C D1
Sono certo che tu capirai ciò che ti sarà detto.

A1	B2	C	D1
A1	...	C	D2
A2	B3	C	...
A2	...	C	D1

Soluzione

A1	B2	C	D1
A1	B4	C	D2
A2	B3	C	D3
A2	B1	C	D4

Esercizio 1.4 (D = 2)

Data la seguente tabella

A1=Sono certo che se tu	B1= fossi venuto	C1= Capisci
A2=Non ero sicuro che se tu	B2=avessi visto	C2 = Ti saresti ricordato
	B3=verrai	C3 = Avresti usato l'auto
	B4= vieni	C4 = Ti divertirai

Completare la tabella seguente in modo che su ciascuna riga sia rappresentata una frase completa sintatticamente corretta;

A1	B3	...
A2	...	C3
A2	B2	...
A1	...	C1

Soluzione

A1	B3	C4
A2	B1	C3
A2	B2	C2
A1	B4	C1

2. Esercizi con tabelle

Sia data la seguente tabella, nella quale sono riportate informazioni sulle lingue parlate e sugli sport praticati da un gruppo di amici

Tabella amici

nome	lingua	sport
Nicola	greco	calcio
Giulio	inglese	basket
Marco	spagnolo	calcio
Mario	portoghese	nuoto
Andrea	francese	scherma

Questa tabella è caratterizzata da:

nome: amici;

colonne: sono tre e contengono nell'ordine nome, lingua e sport dei ragazzi;

righe: sono 5, una per ogni ragazzo;

intestazione: dichiara il contenuto di ciascuna colonna.

Il nome e l'intestazione forniscono la dichiarazione della tabella, cioè la sua struttura; le righe e le colonne descrivono il contenuto.

In informatica esistono diversi metodi per descrivere dichiarazione e contenuto di una tabella; in questo contesto viene illustrato un metodo che si basa sull'utilizzo di una struttura detta termine.

Un esempio di utilizzo di un termine per fornire la dichiarazione della tabella di nome **amici sopra vista, è il seguente**

amici(<nome>,<lingua>,<sport>).

Il medesimo termine viene poi utilizzato anche per descrivere il contenuto della tabella; il contenuto della tabella precedente può essere così scritto

amici(nicola,greco,calcio).

amici(giulio,inglese,basket).

amici(marco,spagnolo,calcio).

amici(mario,portoghese,nuoto).

amici(andrea,francese,scherma).

L'unica reale differenza consiste nell'aver usato iniziali minuscole anche per i nomi propri.

Attività proposte.

A2.1.

Descrivere alcune istanze della tabella corrispondente alla seguente dichiarazione

città-italiane(<Città>,<Regione>)

(per esempio facendo riferimento alla propria regione)

Esempio:

città-italiane(rimini, emilia-romagna).

città-italiane(lecce, puglia).

....

A2.2

- 1. Analizzare alcune tabelle presenti nei libri di testo e, per ognuna, dopo aver individuato il nome, il contenuto delle colonne utilizzate per descrivere l'oggetto della tabella e il numero di righe, trascrivere la tabella come elenco di termini, utilizzando le regole di formalizzazione sopra descritte.**
- 2. Costruire e utilizzare tabelle con informazioni desunte da discipline diverse.**
- 3. Costruire tabelle per la tavola pitagorica.**
- 4. Costruire una tabella che descrive gli articoli della lingua italiana.**
- 5. Costruire tabelle per descrivere le preposizioni articolate della lingua italiana.**

Attività proposte

A2.3.

- 1) **Discutere e definire i tipi di informazione da usare per costruire una tabella per descrivere gli studenti della classe, cioè definire la dichiarazione della tabella.**
- 2) **Costruire la tabella per descrivere i ragazzi presenti in classe (utilizzando lo schema definito nell'esercizio precedente), cioè definire il contenuto della tabella.**
- 3) **Costruire tabelle per descrivere un semplice (e ridotto) dizionario multilingue (per esempio italiano, inglese, spagnolo, francese e tedesco).**

A2.4.

Per sottolineare il ruolo delle tabelle nella soluzione di problemi, è utile proporre problemi che si risolvono consultando le tabelle sopra dichiarate e descritte. Alcuni esempi.

- 1) **Quale preposizione articolata si può costruire con la preposizione semplice in e l'articolo determinativo femminile plurale?**
- 2) **Quali fattori sono coinvolti per ottenere il prodotto 56?**
- 3) **Quante preposizioni articolate si possono ottenere con le preposizioni semplici in e con e gli articoli maschili singolari?**

Esercizio 2.1 (D = 2)

Sono date le dichiarazioni delle seguenti due tabelle

`amici1(<nome>,<lingua>,<sport>)`.

`amici2(<nome>,<media voti italiano>,<media voti in matematica>)`.

I contenuti di queste due tabelle sono i seguenti

`amici1(nicola,greco,calcio)`.

`amici1(giulio,inglese,basket)`.

`amici1(marco,spagnolo,calcio)`.

`amici1(mario,portoghese,nuoto)`.

`amici1(andrea,francese,scherma)`.

`amici2(nicola,7,8)`.

`amici2(giulio,8,6)`.

`amici2(marco,6,6)`.

`amici2(mario,7,6)`.

`amici2(andrea,6,7)`.

Riportare nella tabella le risposte alle seguenti domande

1. Quale sport pratica il portoghese?
2. Come si chiama il giocatore di basket?
3. Quanti sono gli amici che giocano a calcio?
4. Quale media ha in matematica l'amico che parla portoghese?
5. E' vero che il giocatore di basket è più bravo in italiano del nuotatore?
6. E' vero che chi studia francese è più bravo in matematica di Nicola?

1	2	3	4	5	6
nuoto

Soluzione

1	2	3	4	5	6
nuoto	giulio	2	6	si	no

Esercizio 2.2 (D = 2)

Si suppone di poter disporre delle tabelline pitagoriche di tutti gli interi fra 1 e 12 scritte secondo lo schema tradizionale specificato dalla seguente dichiarazione

$\text{tab}(\langle \text{primo fattore} \rangle, \langle \text{secondo fattore} \rangle, \langle \text{prodotto} \rangle).$

Alcuni esempi del contenuto di queste tabelle

$\text{tab}(1,1,1).$

$\text{tab}(1,2,2).$

$\text{tab}(1,3,3).$

.....

$\text{tab}(7,1,7).$

$\text{tab}(7,2,14).$

....

$\text{tab}(11,12,132).$

$\text{tab}(12,12,144).$

Riportare nella tabella dei risultati le risposte alle seguenti domande (la soluzione alla prima domanda è riportata a mo' di esempio).

1. Quanto vale X1 nella riga $\text{tab}(4, 5, X1)$;
2. Quanto vale X2 nella riga $\text{tab}(7, 12, X2)$;
3. Quante righe esistono con il prodotto uguale a 48 ?
4. Quante righe esistono con il secondo fattore uguale a 7 ?
5. Quante righe esistono con il primo fattore uguale a 7 ?
6. Quante volte compare complessivamente il numero 12 ?

1	2	3	4	5	6
20					

Soluzione

1	2	3	4	5	6
20	84	4	12	12	30

Attività proposte

A2.5

In seconda elementare si può introdurre questo argomento utilizzando le tabelline per eseguire la somma di due numeri.

A2.6

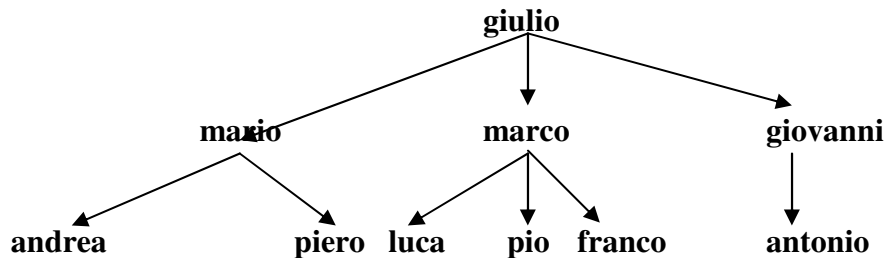
Successivamente questo metodo può facilmente essere usato per interpretare le medesime tabelline per calcolare la differenza fra due numeri.

A2.7

Anche la tradizionale tabellina pitagorica può essere quindi usata per calcolare il quoziente (intero) fra due numeri.

3. Esercizi con alberi genealogici

Sia dato il seguente albero genealogico (continuiamo a scrivere i nomi propri con iniziale minuscola).



In informatica, come per le tabelle, esistono diversi metodi per descrivere dichiarazione e contenuto di un albero; in questo contesto viene illustrato un metodo che si basa sull'utilizzo della struttura di termine (formalmente simile al termine usato per rappresentare le tabelle). Per l'albero sopra riportato, la dichiarazione è la seguente

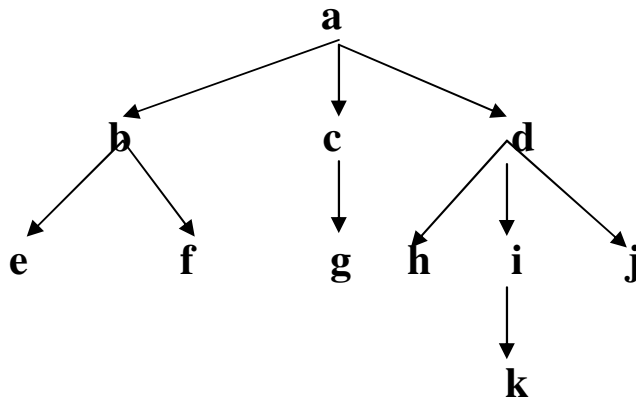
albero(<genitore>,<figlio>)

e il contenuto è il seguente

**albero(giulio,mario).
albero(giulio,marco).
albero(giulio,giovanni).
albero(mario,andrea).
albero(mario,piero).
albero(marco,luca).
albero(marco,pio).
albero(marco,franco).
albero(giovanni,antonio).**

Esempio.

Il seguente albero



può essere descritto dal seguente elenco di termini

arco(a,b).

arco(a,c).

arco(a,d).

arco(b,e).

arco(b,f).

arco(c,g).

arco(d,h).

arco(d,i).

arco(d,j).

arco(i,k).

Il nodo a è la radice dell'albero; i nodi e, f, g, h, j, k sono le foglie.

Il primo nodo del termine è il genitore e il secondo è il figlio. In questo esempio, i nodi b,c,d sono i figli di a; le foglie (esclusa k) sono i nipoti di a e, rispetto al nodo i, sono i suoi fratelli [h,j] o i suoi cugini, [e,f,g].

Il nodo a, radice dell'albero, è il bisnonno di k.

Attività proposte.

A3.1

Disegnare alcuni alberi genealogici studiati nel corso di storia.

A3.2

Si può descrivere un albero genealogico arbitrario utilizzando archi del tipo

arco(<padre>,<figlio>),

e quindi risolvere problemi come di seguito suggerito.

- 1. trovare la lista ordinata di tutti i nipoti di un nodo assegnato;**
- 2. trovare il più vicino antenato comune di due nodi assegnati;**
- 3. trovare la lista ordinata di tutti i cugini di un nodo assegnato;**
- 4. trovare la lista di tutti gli zii di un nodo assegnato.**

Esercizio 3.1 (D = 2)

E' dato un albero con dichiarazione e contenuto seguenti

arco(<genitore>,<figlio>).

arco(a,b).

arco(a,c).

arco(a,d).

arco(b,e).

arco(b,f).

arco(b,g).

arco(c,h).

arco(c,i).

arco(d,j).

arco(d,k).

Disegnare l'albero e rispondere alle seguenti domande, riportando le risposte nella tabella.

- 1. Quanti fratelli ha b?**
- 2. Quanti cugini ha k?**
- 3. Quanti zii ha g?**
- 4. Scrivere la lista dei cugini di e.**

1	2	3	4
2	...	...	.....

Soluzione

1	2	3	4	
2	5	2	[h,i,j,k]	

Esercizio 3.2 (D = 3)

E' dato un albero con dichiarazione e contenuto seguenti

arco(<genitore>,<figlio>).

arco(a,b). arco(a,c). arco(a,d).
arco(b,e). arco(b,f). arco(b,g).
arco(c,h). arco(c,i).
arco(d,j). arco(d,k).
arco(f,m). arco(f,n).
arco(h,o).
arco(i,p).
arco(j,q). arco(j,r).
arco(k,v).
arco(p,u).

Disegnare l'albero e rispondere alle seguenti domande, riportando le risposte nella tabella.

- 1) Quanti fratelli ha u?
- 2) Quanti cugini ha d?
- 3) Quanti zii ha v?
- 4) Scrivere la lista dei cugini di n.
- 5) Scrivere la lista dei cugini di v.
- 6) Dire se p e q hanno lo stesso nonno (rispondere si oppure no)
- 7) Trovare il nonno che ha il maggior numero di nipoti

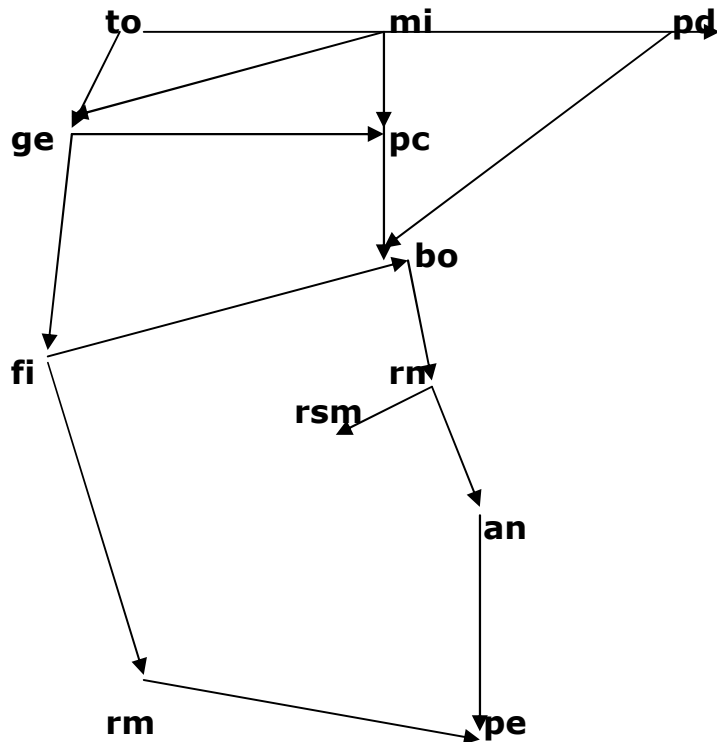
1	2	3	4	5	6	7
0	...	...	...	...	...	...

Soluzione

1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	[]	[q,r]	no	a

4. Esercizi con grafi

Sia dato il seguente grafo stradale in cui i nodi sono etichettati con le targhe automobilistiche delle città



In informatica, come per le tabelle e gli alberi, esistono diversi metodi per descrivere dichiarazione e contenuto di un grafo stradale; in questo contesto viene illustrato un metodo che si basa ancora sull'utilizzo della struttura di termine. In questo caso, la dichiarazione dell'arco stradale

$\text{arco}(\langle \text{nodo1} \rangle, \langle \text{nodo2} \rangle, \langle \text{lunghezza in Km} \rangle)$

può fornire anche la lunghezza (approssimata in chilometri) del percorso. Le città sono descritte con la sigla automobilista, compresa rsm per la Repubblica di San Marino. Il contenuto del grafo è descritto nel modo seguente.

$\text{arco}(\text{to}, \text{mi}, 140).$	$\text{arco}(\text{mi}, \text{pd}, 180).$	$\text{arco}(\text{mi}, \text{ge}, 100).$
$\text{arco}(\text{to}, \text{ge}, 120).$	$\text{arco}(\text{ge}, \text{pc}, 170).$	$\text{arco}(\text{ge}, \text{fi}, 230).$
$\text{arco}(\text{pd}, \text{bo}, 150).$	$\text{arco}(\text{pc}, \text{bo}, 160).$	$\text{arco}(\text{bo}, \text{fi}, 90).$
$\text{arco}(\text{bo}, \text{rn}, 110).$	$\text{arco}(\text{rn}, \text{rsm}, 20).$	$\text{arco}(\text{rn}, \text{an}, 100).$
$\text{arco}(\text{an}, \text{pe}, 120).$	$\text{arco}(\text{fi}, \text{rm}, 230).$	$\text{arco}(\text{rm}, \text{pe}, 170).$

Attività proposta.

A4.1

Utilizzando la struttura definita dal seguente termine

arco<nodo1>,<nodo2>,<lunghezza>

descrivere una parte significativa del reticolo stradale della propria regione e quindi risolvere i seguenti problemi.

- 1. trovare la lunghezza minima del percorso tra due nodi assegnati,**
- 2. trovare la lunghezza massima (senza passare due volte per un medesimo nodo) del percorso tra due nodi assegnati**
- 3. dire quanti percorsi (almeno parzialmente) diversi esistono tra due nodi assegnati**
- 4. dire quanti percorsi diversi disgiunti esistono tra due nodi assegnati (due percorsi sono disgiunti se hanno in comune solo il nodo di partenza e quello di arrivo).**
- 5. trovare la lunghezza minima del percorso tra due nodi assegnati che passa per un nodo dato; (esempio trovare il percorso autostradale più breve per andare da Milano a Roma, passando per Rimini).**

Esercizio 4.1 (D = 5)

E' dato il grafo corrispondente alla seguente dichiarazione

arco(<nodo1>,<nodo2>,<lunghezza in Km>)

e al seguente contenuto

arco(to,mi,140).	arco(mi,pd,180).	arco(mi,ge,100).
arco(to,ge,120).	arco(ge,pc,170).	arco(ge,fi,230).
arco(pd,bo,150).	arco(pc,bo,160).	arco(bo,fi,90).
arco(bo,rn,110).	arco(rn,rsm,20).	arco(rn,an,100).
arco(an,pe,120).	arco(fi,rm,230).	arco(rm,pe,170).

Disegnare il grafo e rispondere alle seguenti domande, riportando le risposte nella tabella.

1. Calcolare la distanza minima fra i nodi rsm e rm.
2. Trovare la lista dei nodi, estremi inclusi, del percorso più corto fra ge e an.
3. Trovare la lista del percorso più lungo fra i nodi to e rn, che non contenga nodi ripetuti..
4. Quanti percorsi disgiunti (cioè senza nodi intermedi comuni) esistono fra rsm e rm?
5. Quanti percorsi disgiunti (cioè senza nodi intermedi comuni) esistono fra rn e rm?

1	2	3	4	5
410

Soluzione

1	2	3	4	5
410	[ge,fi,bo,an]	[to,mi,pd,bo,pc,ge,fi,rm,an,rn]	1	2

Esercizio 4.2 (D = 5)

E' dato il grafo corrispondente alla seguente dichiarazione

arco(<nodo1>,<nodo2>,<lunghezza in Km>)

con il seguente contenuto (le città sono indicate con le rispettive targhe automobilistiche)

arco(to,mi,140).	arco(mi,pd,180).	arco(mi,ge,100).
arco(to,ge,120).	arco(mi,pc,65).	arco(ge,pc,170).
arco(ge,fi,230).	arco(pd,bo,150).	arco(pc,bo,160).
arco(bo,fi,90).	arco(bo,rn,110).	arco(rn,rsm,20).
arco(rn,an,100).	arco(an,pe,120).	arco(fi,rm,230).
arco(rm,pe,170).		

Il signor Marius Rossiniss vuole fare un viaggio in auto; ha a disposizione 60 euro e sa che dovrà spendere 2 euro per ogni 12 chilometri percorsi (complessivamente per pedaggi e per combustibile).

1. Qual è la città X1 più lontana che può raggiungere, fra quelle descritte nel grafo, partendo da Roma?
2. Qual è la lista delle targhe automobilistiche che descrivono il percorso da Roma a X1?.
3. Qual è la città X2 più lontana che può raggiungere, fra quelle descritte nel grafo, partendo da Torino?
4. Qual è la lista delle targhe automobilistiche che descrivono il percorso da Torino a X2?
5. Qual è la città X3 più lontana che può raggiungere, fra quelle descritte nel grafo, partendo da San Marino (rsm)?
6. Qual è la lista delle targhe automobilistiche che descrivono il percorso da San Marino a X3?

1	2	3	4	5	6
bo	[rm,fi,bo]	...	[.....]	...	[.....]

Soluzione

12	3	4	5	6	
bo	[rm,fi,bo]	fi	[to,ge,fi]	mi	[rsm,rn,bo,pc,mi]

5. Esercizi con problem solver

Le tabelle possono essere utilizzate per rappresentare formule. Per esempio possono essere raccolte in una tabella con tre colonne tutte le formule incontrate svolgendo il programma di matematica, come illustrato dal seguente esempio.

Formula	numero 1	Calcolo del peso lordo: $pl = pn + tara$
Formula	numero 2	Calcolo area rettangolo: $area = base \times altezza$
Formula	numero 3	Calcolo costo unitario: $cu = ct/n$
Formula	numero 4	Calcolo area del cerchio: $a = \pi r^2$

...

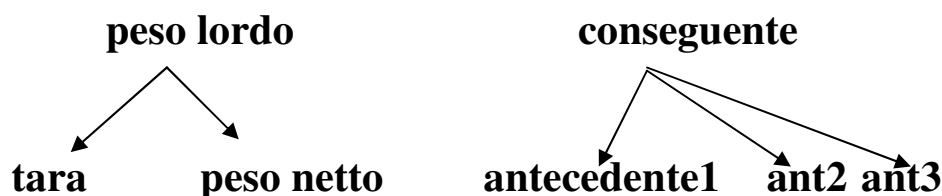
Il termine da usare per rappresentare queste formule può avere la dichiarazione seguente

`formula(<numero della formula>,<dati per il calcolo>,<risultato>)`

Le formule aritmetiche rappresentano dei legami fra entità; questi legami possono dunque essere descritti anche con termini e con alberi. Il termine

`formula(1, [peso netto, tara] , peso lordo)`

che può essere usato per descrivere la formula che consente di calcolare il peso lordo utilizzando il peso netto e la tara, può essere rappresentato anche da un albero.



Con questa simbologia, il procedimento per risolvere un problema può essere rappresentato da un albero.

Esempio

Siano date le seguenti formule

formula(1, [peso netto, tara] , peso lordo)

formula(2, [peso unitario, quantità] , peso netto)

formula(3, [costo unitario, quantità] , costo totale)

formula(4, [somma disponibile, spesa] , resto)

formula(5, [numero di oggetti, numero di persone] , pro capite)

formula(6, [peso lordo, tara] , peso netto)

Problema.

Una cassetta che, vuota pesa 1 chilo, contiene 24 bottiglie da litri 1.5 di acqua minerale. Supponendo trascurabile il peso a vuoto delle bottiglie, quanto pesa la cassetta piena?

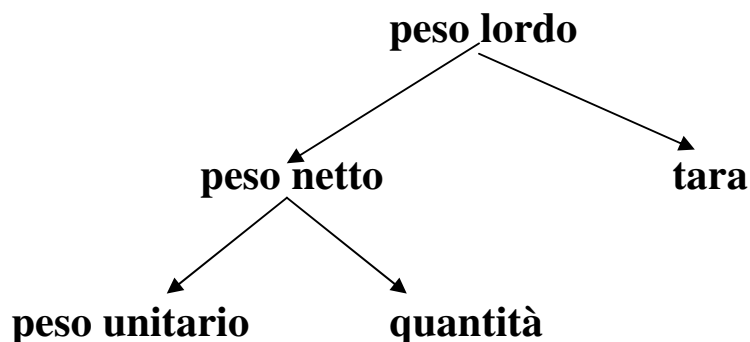
Il procedimento risolutivo prevede l'utilizzo di:

formula(2, [peso unitario, quantità], peso netto).

formula(1, [peso netto, tara], peso lordo).

Questo procedimento può anche essere descritto dalla lista [1, 2] che riporta nell'ordine la sigla delle formule che devono essere utilizzate.

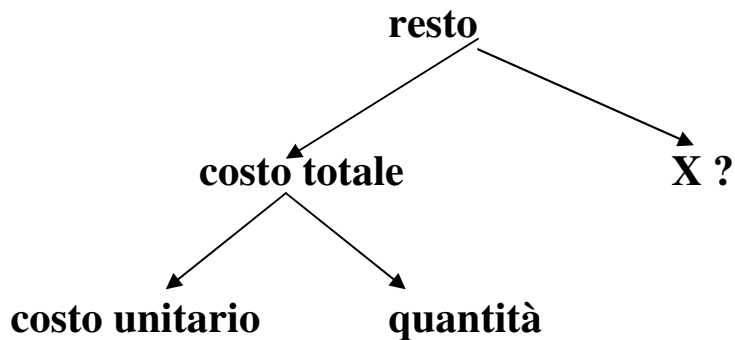
Una maniera alternativa, ritenuta particolarmente utile per trovare il procedimento a partire dal problema, utilizza la descrizione ad albero delle singole formule e del procedimento.



Esercizio 5.1 (D = 1)

- formula(1, [peso netto, tara] , peso lordo)
- formula(2, [peso unitario, quantità] , peso netto)
- formula(3, [costo unitario, quantità] , costo totale)
- formula(4, [somma disponibile, spesa] , resto)
- formula(5, [numero di oggetti, numero di persone] , pro capite)
- formula(6, [peso lordo, tara] , peso netto)

1. Trovare l'elemento X da inserire nell'albero che descrive il procedimento per calcolare il resto dopo avere fatto una certa spesa.



2. Trovare la lista Y che descrive il procedimento descritto dall'albero.

Riportare nella tabella i valori di X e Y.

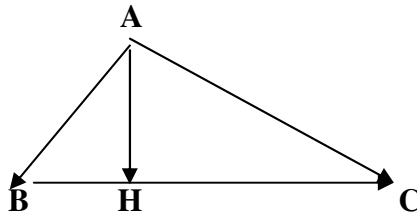
X	Y
.....	[.....]

Soluzione

X	Y
Somma disponibile	[3, 4]

Esempio.

Tra gli elementi di un triangolo rettangolo



valgono alcune relazioni che vengono ora scritte in modo sintetico sotto forma di regole

- 1. conoscendo le misure del primo cateto e del secondo cateto è possibile ricavare la misura dell'ipotenusa;**
- 2. conoscendo le misure dell'ipotenusa e dell'altezza, è possibile calcolare l'area;**
- 3. conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa, è possibile calcolare la misura dell'altezza;**
- 4. conoscendo un cateto e la sua proiezione sull'ipotenusa è possibile calcolare l'ipotenusa,**
- 5. conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa è possibile calcolare l'ipotenusa.**

In informatica, come per le tabelle, gli alberi e i grafi, esistono diversi metodi per descrivere dichiarazione e contenuto di regole per eseguire calcoli; in questo contesto viene illustrato un metodo che si basa ancora sull'utilizzo della struttura di termine. Osservando che una regola è caratterizzata da:

- un identificatore (che può essere un numero, una sigla o un nome),**
- una lista di premesse (i dati che devono essere noti per effettuare i relativi calcoli) e**
- il conseguente (l'elemento di cui è possibile dedurre il valore facendo i calcoli come descritto dalla regola)**

la dichiarazione della struttura delle regole sopra richiamate può essere descritta dal seguente termine

regola(<identificatore>,<lista delle premesse>,<conseguente>)

Il contenuto, cioè l'insieme delle regole che si vogliono rappresentare, viene qui riportato utilizzando una nomenclatura adatta per questa scrittura (cat1 e cat2 per i due cateti, pr1 e pr2 per le loro proiezioni sull'ipotenusa, ipo per l'ipotenusa e h per l'altezza); le cinque regole sopra viste

- 1. conoscendo le misure del primo cateto e del secondo cateto è possibile ricavare la misura dell'ipotenusa;**
- 2. conoscendo le misure dell'ipotenusa e dell'altezza, è possibile calcolare l'area;**
- 3. conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa, è possibile calcolare la misura dell'altezza;**
- 4. conoscendo un cateto e la sua proiezione sull'ipotenusa è possibile calcolare l'ipotenusa,**
- 5. conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa è possibile calcolare l'ipotenusa.**

possono quindi essere così riscritte:

**regola(1, [cat1,cat2], ipo).
regola(2, [ipo, h], area).
regola(3, [pr1, pr2],h).
regola(4, [cat1, pr1], ipo).
regola(5, [pr1, pr2], ipo).**

Esercizio 5.2 (D = 1)

Si suppone di poter usare le seguenti regole

regola(1, [cat1,cat2], ipo). regola(2, [ipo, h], area).
regola(3, [pr1, pr2],h). regola(4, [cat1, pr1], ipo).
regola(5, [pr1, pr2], ipo). regola(6, [cat2, pr2], ipo).
regola(7, [ipo, area], h). regola(8, [pr1, h],pr2).
regola(9, [cat1, ipo], pr1). regola(10, [ipo, pr2], pr1).

Riportare nella tabella le risposte alle seguenti domande.

1. Quale regola si deve usare per calcolare l'ipotenusa conoscendo il cateto2 e la sua proiezione sull'ipotenusa?
2. Per calcolare l'altezza con la regola 7 cosa si deve conoscere oltre l'area?
3. Conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa cosa si può ricavare con una delle regole date oltre l'ipotenusa?
4. Conoscendo l'altezza e una proiezione di un cateto sull'ipotenusa quale regola si deve applicare per conoscere la proiezione del secondo cateto?
5. Conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa, qual è il numero minimo di regole che si devono applicare per calcolare l'area ?

1	2	3	4	5
6	...	...	...	...

Soluzione

1	2	3	4	5
6	ipo	h	8	3

Attività proposte

A5.1

Scrivere gli alberi corrispondenti alle più significative formule studiate nel corso di matematica e di scienze.

Per identificare le formule si possono usare, al posto di numeri, sigle mnemoniche; in tal modo diventa più facile associare il termine al problema corrispondente.

A5.2

Scrivere in modo formale come termini frasi condizionali usate per costruire argomentazioni o deduzioni del tipo

Se <predicato1 e predicato2> allora <predicato3>.

Più in generale

Se <lista degli antecedenti> allora <conseguente>

Con questa convenzione, una argomentazione per mostrare che da certe ipotesi si può desumere una certa affermazione ha la medesima struttura di una dimostrazione matematica.

Questa equivalenza formale fra argomentazioni filosofiche, letterarie, giuridiche e dimostrazioni matematiche giustifica l'introduzione della struttura termine

<nome-della-regola>(<sigla>,<lista antecedenti>,<conseguente>)

per rappresentare la conoscenza in ogni disciplina (ipotetico deduttiva).

Procedimenti di soluzione descritti come alberi.

Il procedimento per calcolare l'area di un triangolo rettangolo, conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa, è rappresentato dalle seguenti tre regole:

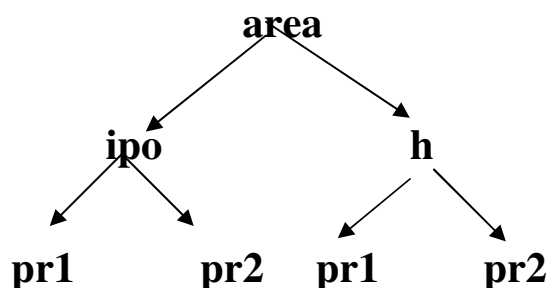
regola(5, [pr1, pr2], ipo).

regola(3, [pr1, pr2], h).

regola(2, [ipo, h], area).

Il procedimento per risolvere un problema di geometria sul triangolo rettangolo può anche essere descritto come un elenco di regole; ad esempio, la lista [5, 3, 2] descrive il procedimento sopra riportato per calcolare l'area di un triangolo rettangolo, conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa.

Con questa simbologia, il procedimento per calcolare l'area di un triangolo rettangolo di cui si conoscano le proiezioni dei cateti sull'ipotenusa può essere rappresentato sia con la lista [5,3,2], sia con l'albero seguente.



Esercizio 5.3 (D = 5)

Si suppone di poter usare le seguenti regole

regola(1, [cat1,cat2], ipo).
regola(3, [pr1, pr2],h).
regola(5, [pr1, pr2], ipo).
regola(7, [ipo, area], h).
regola(9, [cat1, ipo], pr1).
regola(11, [cat1,pr1], h).
regola(13, [pr1, h], cat1).
regola(15, [h,pr2], pr1).

regola(2, [ipo, h], area).
regola(4, [cat1, pr1], ipo).
regola(6, [cat2, pr2], ipo).
regola(8, [pr1, h],pr2).
regola(10, [ipo, pr2], pr1).
regola(12, [cat2,pr2], h).
regola(14, [pr2, h], cat2).

rispondere alle seguenti domande riportando le risposte nella tabella.

1. Qual è la lista delle premesse per calcolare l'area di un triangolo rettangolo con il seguente procedimento [8, 5, 2] ?
2. Conoscendo un cateto e la sua proiezione sull'ipotenusa, cosa viene calcolato con il seguente procedimento [11, 4, 2] ?
3. Quale regola X si deve usare nel seguente procedimento [11,X,14] per calcolare cat2, conoscendo cat1 e pr1?
4. Qual è la lista di due elementi che rappresenta il procedimento per calcolare pr1 conoscendo cat2 e pr2?
5. Conoscendo le due proiezioni dei cateti sull'ipotenusa, quanti metodi diversi esistono per calcolare l'area del triangolo ?

1.....	2....	3	4.....	5

Soluzione

1	2	3	4	5
[pr1, h]	area	8	[12, 15]	3