ESERCIZI SUGLI ALBERI GENEALOGICI E I GRAFI

1) ESERCIZIO 7 **Scuola Sec. Primo Gr. - squadra – Gara 1 - 17/18**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente GRAFI.

PROBLEMA

L’ufficio tecnico di un piccolo comune deve scegliere dove piazzare dei nuovi lampioni. Il paese di cui si parla può essere pensato come un insieme di piazzette collegate da strade, descritte dal seguente grafo (dove i nodi sono le piazze e gli archi sono le strade):

arco(n3,n9) arco(n7,n2) arco(n6,n1) arco(n3,n8) arco(n4,n3)
arco(n8,n1) arco(n2,n9) arco(n5,n2) arco(n4,n2) arco(n6,n7)

Ogni lampione illumina la piazza in cui è collocato, le strade da essa uscenti, e le piazze direttamente collegate alla piazza in cui si trova il lampione.

Trovare il numero minimo di lampioni che consente di illuminare tutte le piazze del paese e scriverlo nella seguente tabella.

SOLUZIONE

numero minimo di lampioni 3

2) ESERCIZIO 6 **Scuola Sec. Primo Gr. - IND – Gara 1 - 17/18**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente GRAFI.

PROBLEMA

Un commesso viaggiatore deve effettuare un tour di un insieme di città, ovvero deve percorrere un ciclo che attraversa, senza passare due volte per la stessa città (tranne il caso della città iniziale che è ovviamente uguale alla città finale), tutte le città. Le distanze tra le coppie di città, in chilometri, sono date dai seguenti termini, che hanno la struttura arco(<nome di città>,<nome di città>,<distanza>):

arco(n1,n4,4) arco(n1,n3,3) arco(n3,n4,4)
arco(n2,n4,6) arco(n2,n1,2) arco(n3,n2,1)

Disegnato il grafo, trovare:

1. la lista L1 del tour più breve che inizia da n1 e visita n4 prima di n2, nonché la sua lunghezza K1;

Scuola Sec. Primo Gr. - IND – Gara 1 - 17/18
7/10

2. la lista L2 del tour più breve che inizia da n1 e visita n2 prima di n4, nonché la sua lunghezza K2;
3. la lista L3 del tour più breve che inizia da n1, non attraversa l’arco che collega n1 ed n2 e visita n4 prima di n2, nonché la sua lunghezza K3;

Nota: le liste che elencano un tour devono riportare i nodi nell’ordine in cui sono visitati, e la città iniziale va ripetuta anche alla fine.

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

L1 [………………………………] K1………. L2 […………………..….] K2……….. L3 [………………………………] K3…..

SOLUZIONE

L1 [n1,n4,n3,n2,n1]
K1 11
L2 [n1,n2,n3,n4,n1]
K2 11
L3 [n1,n4,n2,n3,n1]
K3 14

3) ESERCIZIO 8
Si faccia riferimento alla GUIDA – OPS 2018, problema ricorrente RELAZIONI TRA ELEMENTI DI UN ALBERO
PROBLEMA
Disegnare l'albero genealogico (con radice f) descritto dai seguenti termini:

arco(g,d) arco(i,h) arco(f,b) arco(g,a)
arco(b,i) arco(f,g) arco(g,c) arco(i,e)

Rispondere ai quesiti sottoriportati.
Trovare la lista L1 delle foglie dell'albero, scritte in ordine alfabetico.
Trovare la lista L2 dei fratelli di d, riportati in ordine alfabetico.
Trovare la lista L3 dei cugini di i, riportati in ordine alfabetico.
Trovare la lista L4 degli zii presenti nell'albero, riportati in ordine alfabetico.
Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

L1=[..........................]   L2=[..........................]   L3=[........................]   L4=[..........................]

4)

OLIMPIADI di PROBLEM SOLVING

Scuola Sec. PRIMO GRADO – Gara 1 - 15/16

ESERCIZIO 3

PROBLEMA
Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente PERCORSI IN UN GRAFO, pagina 6. Un grafo (che corrisponde alla rete di strade che collegano delle città) è descritto dal seguente elenco di archi:

a(n1,n2,11)   a(n2,n3,5)   a(n3,n4,10)   a(n2,n4,4)
a(n4,n5,3)   a(n5,n1,2)   a(n4,n1,7)   a(n1,n6,6)

Disegnare il grafo e trovare:
1. la lista L1 del percorso semplice più breve tra n1 e n3;
2. la lista L2 del percorso semplice più lungo tra n1 e n3.

L1	
L2	

SOLUZIONE

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

5) ESERCIZIO 3 – Gara 2 15_16

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente PERCORSI IN UN GRAFO, pagina 6.

PROBLEMA

Un grafo (che corrisponde alla rete di strade che collegano delle città) è descritto dal seguente elenco di archi:

a(n1,n2,13) a(n2,n3,3) a(n3,n4,13) a(n1,n4,3)
a(n4,n5,3) a(n5,n1,5) a(n2,n5,7) a(n3,n5,11)

Disegnare il grafo e trovare:

1. la lista L1 del percorso semplice più breve tra n1 e n3;
2. la lista L2 del percorso semplice più lungo tra n1 e n3.

L1 […………………………….]
L2 [……………………………..]

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

6) ESERCIZIO 1

Si ricorda che il termine a(<nodo1>,<nodo2>,<distanza>) descrive un percorso stradale che unisce nodo1 e nodo2, con la indicazione della relativa distanza (per esempio in chilometri). Sia data il seguente grafo strada

a(n1,n2,2).	a(n2,n3,5).	a(n3,n4,3).	a(n4,n5,4).
a(n5,n6,2).	a(n6,n1,3).	a(n1,n7,8).	a(n2,n7,6).
a(n3,n7,1).	a(n4,n7,9).	a(n5,n7,7).	a(,n6,n7,4).
a(n6,n8,5).	a(n8,n5,6).	a(n2,n9,3).	a(n9,n3,6)

Un percorso tra due nodi viene descritto con la lista dei nodi che lo compongono ordinati dal nodo di partenza al nodo di arrivo.

Trovare la lista L1 del percorso più breve e la lista L2 del percorso più lungo fra il nodo n2 e il nodo n5, compresi i nodi di partenza e di arrivo nonché le rispettive lunghezze K1 e K2.

L1 [……………………….] L2 [………………………..] K1 …… K2………

7) ESERCIZIO 5 Scuola Sec. Primo Grado – Gara 3 – SQ. - 15/16

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente FLUSSI IN UNA RETE DI CANALI, pagina 14.

PROBLEMA

Una rete di canali è descritta dalle seguenti due tabelle di sorgenti e canali rispettivamente,

s(a,2), s(b,4), s(c,3), s(d,2), s(e,4), s(f,1), s(g,1), s(h,1), s(i,1), s(j,1), s(k,2), s(m,5);
r(a,d), r(b,d), r(b,e), r(c,e), r(d,f), r(d,g), r(d,h), r(e,h), r(e,i), r(e,j), r(f,k), r(g,k), r(h,k), r(i,k), r(j,m).

N.B. Si ricordi che una sorgente è descritta dal termine
s(<nome della sorgente>,<portata in litri>),
un canale è descritto dal termine
r(<nome della sorgente a monte>,<nome della sorgente a valle>),
e per ogni nodo l'acqua si divide equamente tra canali che escono (a valle) dal nodo.
Disegnare la rete, evitando incroci tra i canali, e determinare la quantità di acqua che esce dai nodi k, m.

K =……. M=…….;

SOLUZIONE
k 18
m 9

8) ESERCIZIO 3

Disegnare l'albero descritto dal seguente insieme di termini e rispondere ai quesiti sotto riportati.

arco(a,b)	arco(a,c)	arco(a,d)	arco(a,e)	arco(b,f)	arco(b,g)	arco(b,h)
arco(q,w5)	arco(f,w6)	arco(o,w7)	arco(p,w8)	arco(s,w9)	arco(t,z1)	arco(u,z2)
arco(c,i)	arco(c,j)	arco(d,k)	arco(e,l)	arco(e,m)	arco(e,n)	arco(g,o)
arco(i,p)	arco(i,q)	arco(j,r)	arco(k,s)	arco(k,t)	arco(m,u)	arco(m,v)
arco(r,x)	arco(r,y)	arco(d,z)	arco(n,w1)	arco(c,w2)	arco(z,w3)	arco(t,w4).

Scrivere in ordine alfabetico la lista L1 dei cugini di r.
Scrivere in ordine alfabetico la lista L2 degli zii di w6.
Trovare il numero N1 dei cugini di w7.
Scrivere in ordine alfabetico la lista L3 dei nipoti di nonno e.
Scrivere in ordine alfabetico la lista L4 dei nodi che hanno almeno un pronipote.

L1 [ ]
L2 [ ]
N1 [ ]
L3 [ ]
L4 [ ]

9) ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente FLUSSI IN UNA RETE DI CANALI

PROBLEMA

Un reticolo di canali è descritto dalle seguenti due tabelle:

s(a,12), s(b,8), s(c,2), s(d,1), s(e,1), s(f,4), s(g,4), s(h,4), s(i,1), s(l,2), s(m,3), s(n,4)
r(a,b), r(b,c), r(b,d), r(c,e), r(c,f), r(d,e), r(e,g), r(f,h), r(g,h), r(h,i), r(h,l), r(h,m), r(h,n)

Disegnare il reticolo, evitando incroci fra i rigagnoli, e determinare la quantità di acqua che esce dai nodi c, e, h, n.

Scrivere le soluzioni :

c=……. e=………….. h=……….. n=………..

Soluzioni [12,18,36,13]