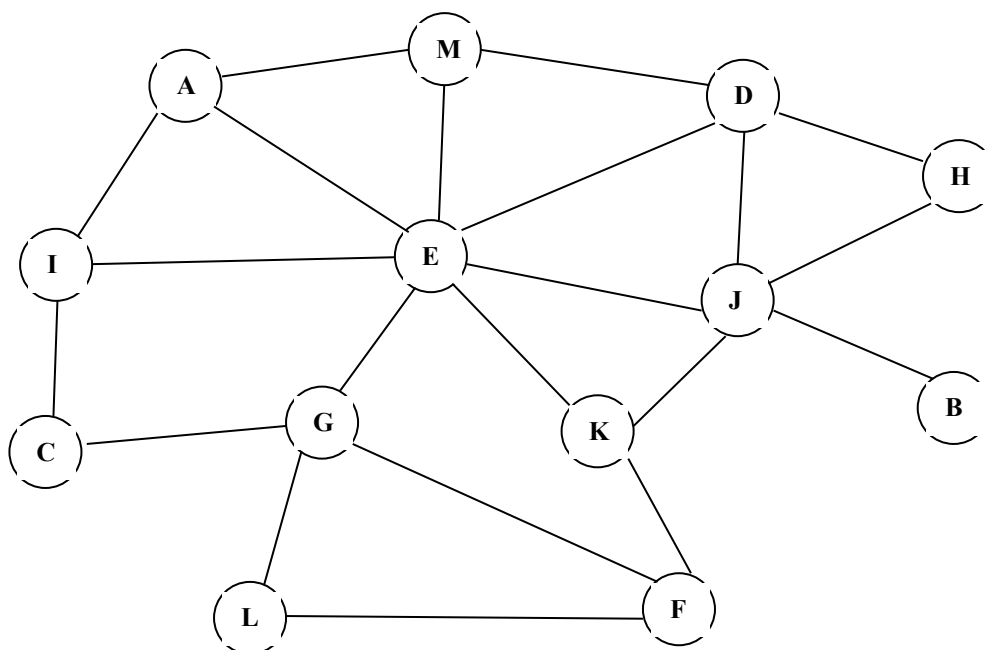


STRUTTURE DATI ASTRATTE NON LINEARI**Esercizi sulla struttura data astratta GRAFO**

Esercizio GRAF-1) Assegnato il seguente **GRAFO** rispondere alle seguenti domande:



1. Individuare i nodi di ORDINE PARI specificandone il valore
2. Individuare i nodi di ORDINE DISPARI specificandone il valore
3. Scrivere l'elenco dei nodi ADIACENTI rispettivamente ai nodi **F**, **J** ed **G**
4. Scrivere almeno una SUCCESSIONE di nodi (che NON risulti un CAMMINO) tra i nodi **I** ed **H**
5. Scrivere almeno un CAMMINO (NON semplice) tra i nodi **I** ed **H**
6. Scrivere almeno quattro CAMMINI SEMPLICI tra i nodi **I** ed **H** con lunghezza differente (tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)
7. Scrivere almeno quattro CICLI relativi al nodo **K** con lunghezza differente (tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)
8. Scrivere l'elenco dei nodi ADIACENTI rispettivamente ai nodi **M**, **D** e **B**
9. Scrivere almeno una SUCCESSIONE di nodi (che NON risulti un CAMMINO) tra i nodi **L** ed **D**
10. Scrivere almeno un CAMMINO (NON semplice) tra i nodi **L** ed **D**
11. Scrivere almeno quattro CAMMINI SEMPLICI tra i nodi **L** ed **D** con lunghezza differente (tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)
12. Scrivere almeno quattro CICLI relativi al nodo **E** con lunghezza differente (tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)
13. Come renderesti NON CONNESSO il grafo? (indicare più di una soluzione)

1. Individuare i nodi di ORDINE PARI specificandone il valore

Nodi di ORDINE PARI: **C (2), D (4), H (2), L (2), G (4)**

2. Individuare i nodi di ORDINE DISPARI specificandone il valore

Nodi di ORDINE DISPARI: **I (3), A (3), M (3), B (1), F (3), K (3), J (5), E (7)**

3. Scrivere l'elenco dei nodi ADIACENTI rispettivamente ai nodi F, J ed B

Adiacenti (**F**) = {L, G, K} Adiacenti (**J**) = {K, E, D, H, B} Adiacenti (**B**) = {J}

4. Scrivere almeno una SUCCESSIONE di nodi (che NON risulti un CAMMINO) tra i nodi I ed H

Successione NON CAMMINO = **I, E, K, E, J, H** (passa 2 volte per l'arco che unisce i nodi E e K)

5. Scrivere almeno un CAMMINO (NON semplice) tra i nodi I ed H

CAMMINO NON semplice = **I, E, K, J, E, D, H** (passa 2 volte per il nodo **E** ma da archi differenti)

6. Scrivere almeno quattro CAMMINI SEMPLICI tra i nodi I ed H con lunghezza differente (tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)

CAMMINO Semplice 1 = **I, E, J, H** (lunghezza 4)

CAMMINO Semplice 2 = **I, E, M, D, H** (lunghezza 5)

CAMMINO Semplice 3 = **I, E, A, M, D, H** (lunghezza 6)

CAMMINO Semplice 4 = **I, C, G, L, F, K, J, E, A, M, D, H** (lunghezza 12)

7. Scrivere almeno quattro CICLI relativi al nodo K con lunghezza differente (tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)

CICLO 1 = **K, J, E, K** (lunghezza 4)

CICLO 2 = **K, F, G, E, K** (lunghezza 5)

CICLO 3 = **K, F, L, G, E, K** (lunghezza 6)

CICLO 4 = **K, F, L, G, C, I, A, M, D, H, J, E, K** (lunghezza 13)

8. Scrivere l'elenco dei nodi ADIACENTI rispettivamente ai nodi M, D e H

Adiacenti (**M**) = {A, E, D} Adiacenti (**D**) = {M, E, J, H} Adiacenti (**H**) = {J, D}

9. Scrivere almeno una SUCCESSIONE di nodi (che NON risulti un CAMMINO) tra i nodi L ed D

Successione NON CAMMINO = **L, G, C, G, E, D** (passa 2 volte per l'arco che unisce i nodi C e G)

10. Scrivere almeno un CAMMINO (NON semplice) tra i nodi L ed D

CAMMINO NON semplice = **L**, G, E, I, A, E, **D** (passa 2 volte per il nodo **E** ma da archi differenti)

11. Scrivere almeno quattro CAMMINI SEMPLICI tra i nodi L ed D con lunghezza differente

(tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)

CAMMINO Semplice 1 = **L**, G, E, **D** (lunghezza 4)

CAMMINO Semplice 2 = **L**, G, E, M, **D** (lunghezza 5)

CAMMINO Semplice 3 = **L**, G, E, A, M, **D** (lunghezza 6)

CAMMINO Semplice 4 = **L**, F, K, J, E, G, C, I, A, M, **D** (lunghezza 11)

12. Scrivere almeno quattro CICLI relativi al nodo E con lunghezza differente

(tra cui quello di lunghezza minima e quello di lunghezza massima)

CICLO 1 = **E**, M, D, **E** (lunghezza 4)

CICLO 2 = **E**, A, M, D, **E** (lunghezza 5)

CICLO 3 = **E**, I, A, M, D, **E** (lunghezza 6)

CICLO 4 = **E**, K, F, L, G, C, I, A, M, D, H, J, **E** (lunghezza 13)

13. Come renderesti NON CONNESSO il grafo? (indicare più di una soluzione)

Modalità 1 = eliminando ARCO tra i nodi **B** e **J**

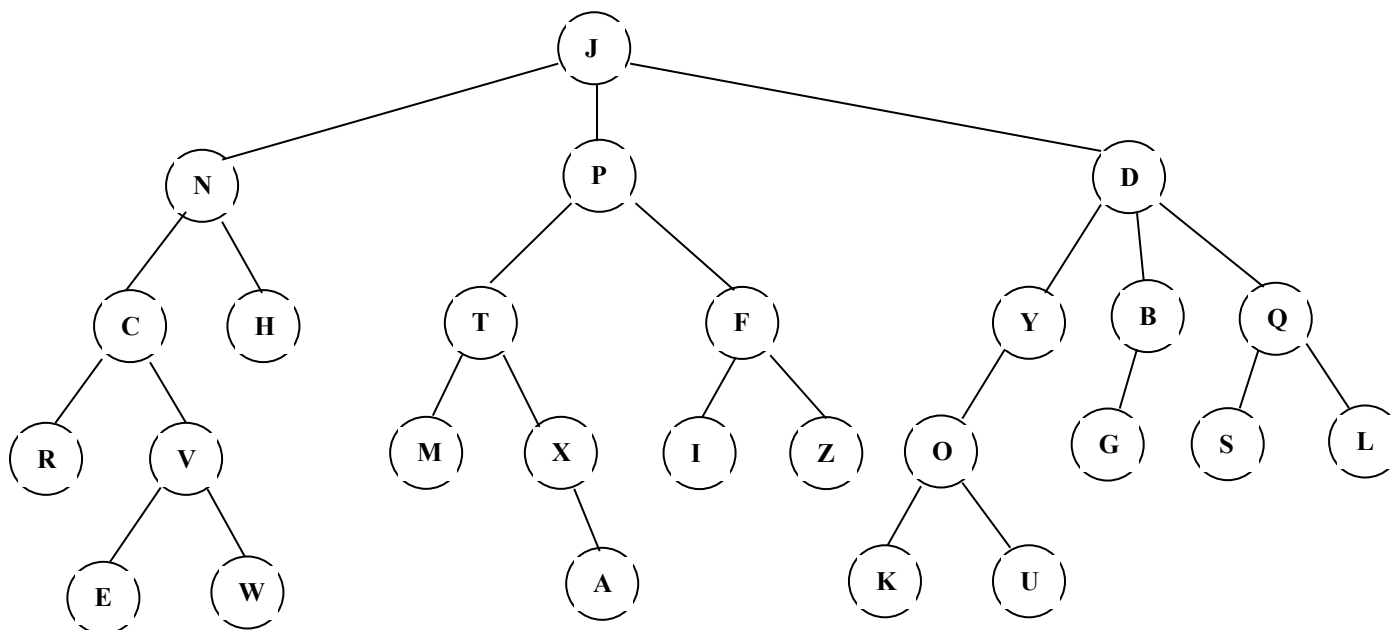
Modalità 2 = orientando opportunamente ARCO tra i nodi **B** e **J**

Modalità 3 = eliminando ARCO tra i nodi **B** e **J** ed orientando opportunamente gli archi tra i nodi **I** e **C** ed i nodi **G** e **C** in modo tale da isolare il nodo C

Modalità 3 bis = orientando opportunamente ARCO tra i nodi **B** e **J** ed eliminando gli archi tra i nodi **I** e **C** ed i nodi **G** e **C** in modo tale da isolare il nodo C

Esercizi sulla struttura data astratta ALBERO

Esercizio ALB-1) Assegnato il seguente **ALBERO** n-ario rispondere alle seguenti domande:



1. Scrivere la lista dei nodi che risultano NONNO (NON BISNONNO)
2. Scrivere la lista dei nodi che risultano ZIO (DI PRIMO GRADO)
3. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di zio DI PRIMO GRADO) del nodo **N**
4. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di zio DI PRIMO GRADO) del nodo **B**
5. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di zio DI PRIMO GRADO) del nodo **V**
6. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di nonno) del nodo **P**
7. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di nonno) del nodo **Y**
8. Scrivere la lista dei nodi che sono CUGINI (DI PRIMO GRADO) del nodo **O**
9. Scrivere la lista dei nodi che sono CUGINI (DI PRIMO GRADO) del nodo **M**
10. Scrivere la lista dei nodi che sono CUGINI (DI PRIMO GRADO) del nodo **V**
11. Scrivere il LIVELLO cui appartengono rispettivamente i nodi **I, J, T** e **E**
12. Scrivere il GRADO posseduto rispettivamente dai nodi **X, M, D** e **Q**
13. Qual è l'ALTEZZA (o profondità) dell'albero
14. Quanti LIVELLI possiede in tutto l'albero?
15. Scrivere la lista dei nodi che si ottengono eseguendo una VISITA PRE-ORDER (o anticipata) dell'albero
16. Scrivere la lista dei nodi che si ottengono eseguendo una VISITA POST-ORDER (o posticipata) dell'albero

1. Scrivere la lista dei nodi che risultano NONNO (NON BISNONNO)

NODI Nonno = {J, N, P, D, C, T, Y}

2. Scrivere la lista dei nodi che risultano ZIO (DI PRIMO GRADO)

NODI Zio = {N, P, D, H, T, F, Y, B, Q, R, M}

3. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di zio DI PRIMO GRADO) del nodo **N**

Nipoti-ZIO (**N**) = {T, F, Y, B, Q}

4. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di zio DI PRIMO GRADO) del nodo **B**

Nipoti-ZIO (**B**) = {O, S, L}

5. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di zio DI PRIMO GRADO) del nodo **V**

Nipoti-ZIO (**V**) = { } (ossia NESSUNO)

6. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di nonno) del nodo **P**

Nipoti-NONNO (**P**) = {M, X, I, Z}

7. Scrivere la lista dei nodi che sono NIPOTI (di nonno) del nodo **Y**

Nipoti-NONNO (**Y**) = {K, U}

8. Scrivere la lista dei nodi che sono CUGINI (DI PRIMO GRADO) del nodo **O**

Cugini (**O**) = {G, S, L}

9. Scrivere la lista dei nodi che sono CUGINI (DI PRIMO GRADO) del nodo **M**

Cugini (**M**) = {I, Z}

10. Scrivere la lista dei nodi che sono CUGINI (DI PRIMO GRADO) del nodo **V**

Cugini (**V**) = { } (ossia NESSUNO)

11. Scrivere il LIVELLO cui appartengono rispettivamente i nodi **I, J, T e E**

Livello (**I**) = 4 Livello (**J**) = 1 Livello (**T**) = 3 Livello (**E**) = 5

12. Scrivere il GRADO posseduto rispettivamente dai nodi **X, M, D e Q**

Grado (**X**) = 1 Grado (**M**) = 0 Grado (**D**) = 3 Grado (**Q**) = 2

13. Qual è l'ALTEZZA (o profondità) dell'albero

$$\text{ALTEZZA} = \text{N-LIVELLI} - 1 = 5 - 1 = 4$$

14. Quanti LIVELLI possiede in tutto l'albero?

$$\text{N-LIVELLI} = 5$$

15. Scrivere la lista dei nodi che si ottengono eseguendo una VISITA PRE-ORDER (o anticipata) dell'albero

J, N, C, R, V, E, W, H, P, T, M, X, A, F, I, Z, D, Y, O, K, U, B, G, Q, S, L

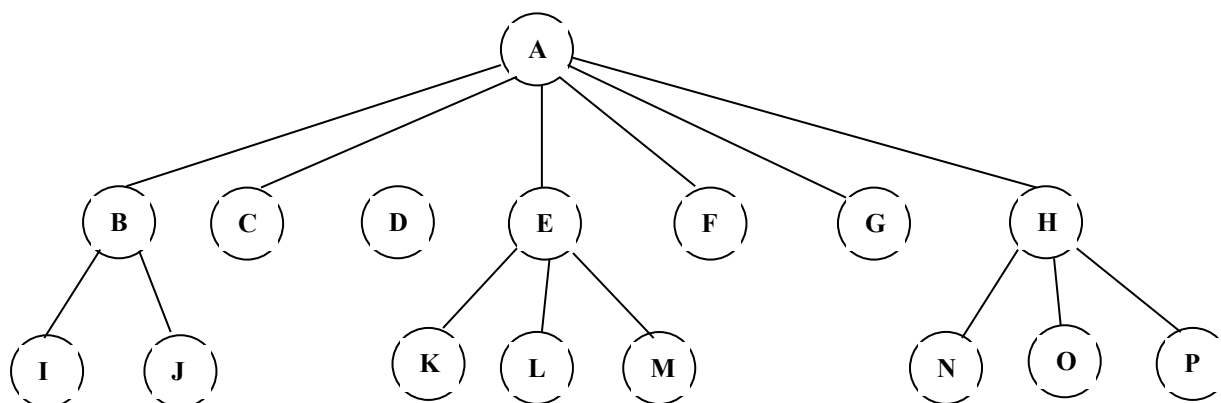
16. Scrivere la lista dei nodi che si ottengono eseguendo una VISITA POST-ORDER (o posticipata) dell'albero

R, E, W, V, C, H, C, M, A, X, T, I, Z, F, P, K, U, O, Y, G, B, S, L, Q, D, J

Esercizio ALB-2) Disegnare un **albero** che rispecchi le seguenti condizioni:

- avere **16 nodi**
- avere **3 livelli** (ossia **altezza 2**)
- avere **larghezza 8**
- avere **2 nodi di grado 3**
- avere **1 nodo di grado 2**

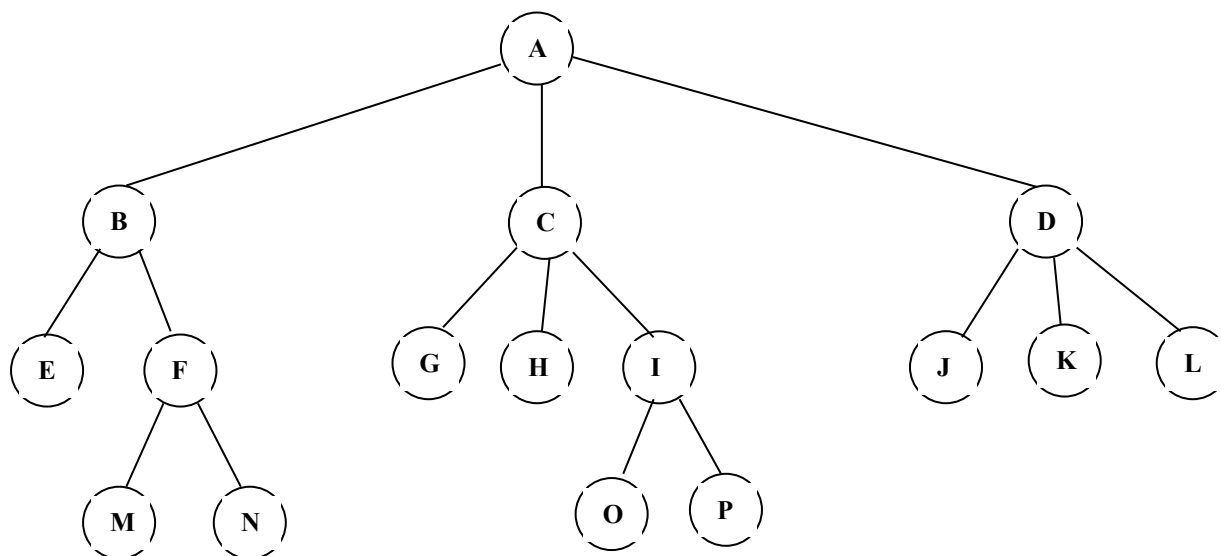
SOLUZIONE:



Esercizio ALB-3) Disegnare un **albero** che rispecchi le seguenti condizioni:

- avere **16 nodi**
- avere **4 livelli** (ossia **altezza 3**)
- avere **larghezza 8**
- avere **3 nodi di grado 3**

SOLUZIONE:

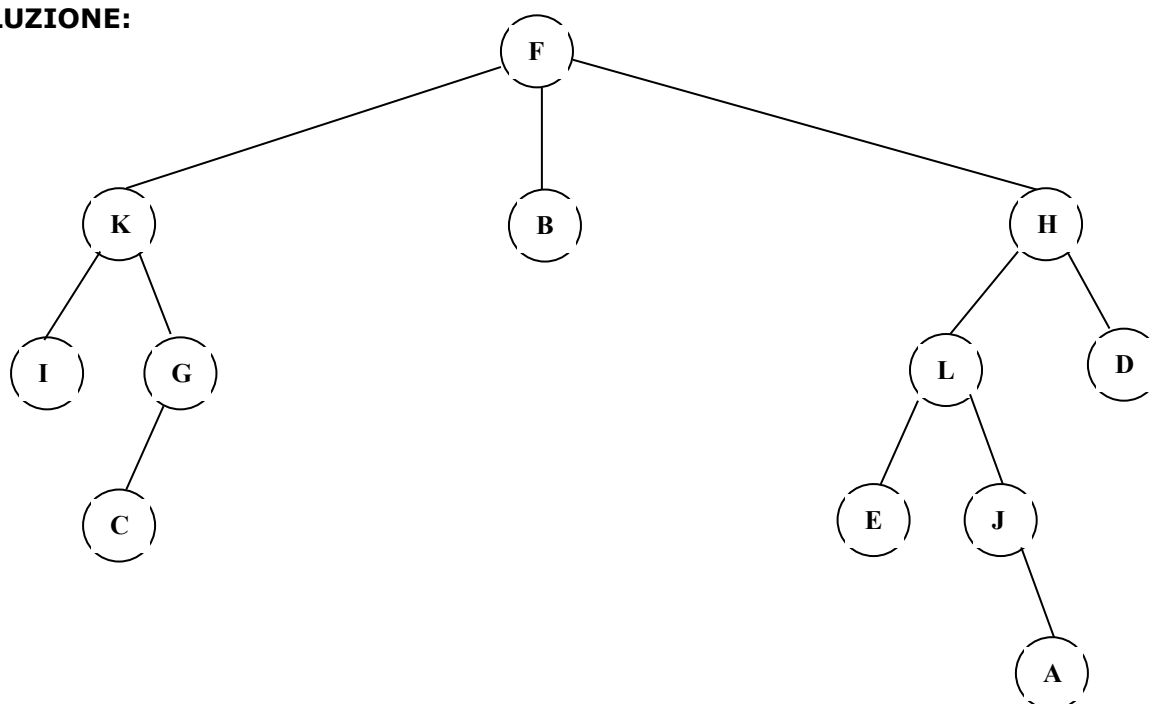


Esercizio ALB-4) Ricostruire l'**ALBERO** n-ario per il quale si ottengono le seguenti due liste di nodi:

F, K, I, G, C, B, H, L, E, J, A, D (con VISITA PRE-ORDER)

I, C, G, K, B, E, A, J, L, D, H, F (con VISITA POST-ORDER)

SOLUZIONE:



Esercizio ALB-5) Ricostruire l'**ALBERO** n-ario per il quale si ottengono le seguenti due liste di nodi:

H, K, G, N, B, E, F, J, M, D, C, I, L, A (con VISITA PRE-ORDER)

G, K, E, B, J, D, M, F, N, C, L, A, I, H (con VISITA POST-ORDER)

SOLUZIONE:

