

Chapter 12

Graphs

مذكرات شرح وتمارين محلولة،
امتحانات سابقة للعديد من المواد أدناه
متاحة مجاناً على المواقع المذكورين

لا ترض بأقل من التميز المطلق.

لاستلام نسخ إلكترونية من نوات الموقع مجاناً على إيميلك قم بزيارة eng-hs.net

النوات متوفرة مجاناً في كل من تصوير الفرع أمام الهندسة أسفل صالون رنيم 24814916 أو تصوير الجمعية الرئيسية بالسرداب أسفل بيانو 24926388

النوات متوفرة مجاناً بالموقعين eng-hs.net, eng-hs.com

(1)

م. حمادة شعبان 9 4444 260 info@eng-hs.com

1. In the graph in Figure 12-20 find
 - a. All noncyclic paths from A to H
 - b. All noncyclic paths from C to E
 - c. All noncyclic paths from B to F

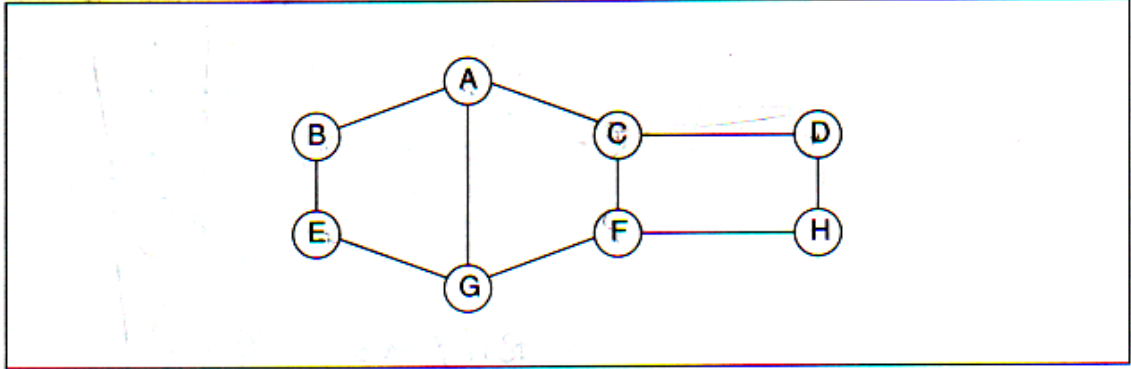


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

noncyclic path:

*هو مسار يتكون من ثلاث **edges** على الأقل أو أكثر يبدأ عند **vertex** وينتهي عند **vertex** أخرى ويمر على كل **vertex** مرة واحدة فقط وإلا يصبح (cyclic).

a)

يخرج من **A** ثلاث **edges** كل منها يمكن أن يصل إلى **H** عبر مسارين مختلفين

A → **C** → **D** → **H**

A → **C** → **F** → **H**

A → **G** → **F** → **H**

A → **G** → **F** → **C** → **D** → **H**

A → **B** → **E** → **G** → **F** → **H**

A → **B** → **E** → **G** → **F** → **C** → **D** → **H**

تابع الحل في الصفحة التالية ←

إذا فكرت في أهداف صغيرة، فتوقع إنجازات ضئيلة، فكر في أهداف كبيرة وستفوز بنجاح هائل

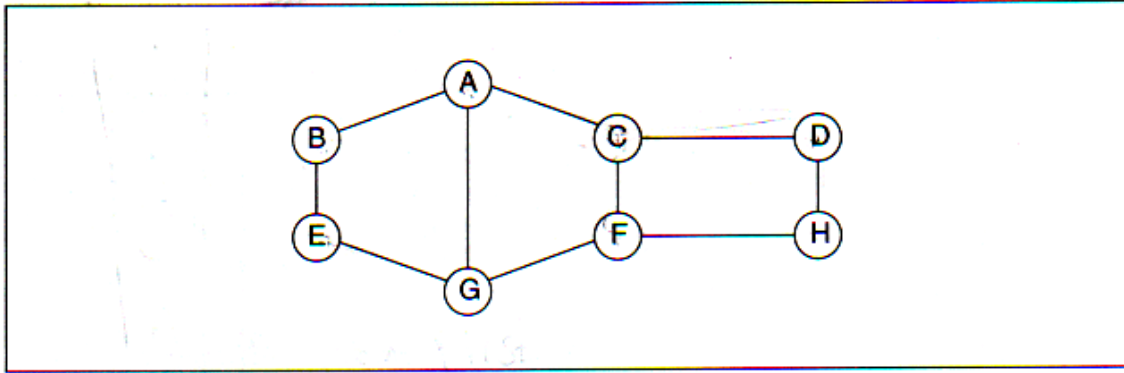


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

b)

يخرج من **C** ثلاث **edges** كل منها يمكن أن يصل إلى **E** عبر مسارين مختلفين

$C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E$

$C \rightarrow A \rightarrow G \rightarrow E$

$C \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow E$

$C \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E$

$C \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow E$

$C \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E$

c)

يخرج من **B** (two edges) كل منهما يمكن أن يصل إلى **F** عبر ثلاث مسارات مختلفة

$B \rightarrow A \rightarrow G \rightarrow F$

$B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow F$

$B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow F$

$B \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow F$

$B \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow F$

$B \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow F$

إذا كنت لا تؤمن بنفسك،
فلن يؤمن بك إلا القليل
جدا من الناس

2. In the graph in Figure 12-20, find all nodes adjacent to
- Node A
 - Node F
 - Node G

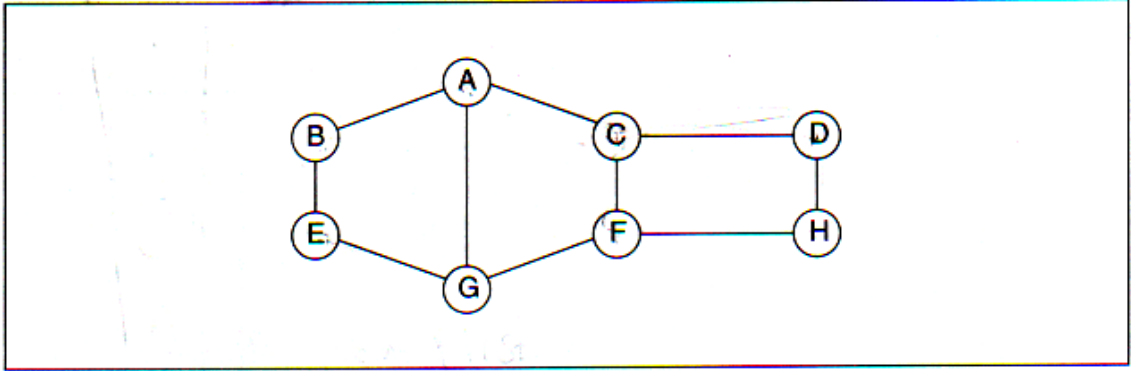


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

adjacent vertices of a vertex:

هي الـ **vertices** التي ترتبط بها عبر (**direct edges**) وليس التي يمكن الوصول إليها عن طريق **vertices** أخرى.

- B, C, G
- C, H, G
- A, F, E

الشخص الذي يصنع نجاحا في الحياة هو الشخص الذي يرى هدفه بثبات ويسعى إليه مباشرة

لاستلام نسخ إلكترونية من نوات الموقع مجاناً على إيميلك قم بزيارة eng-hs.net

النوتات متوفرة مجاناً في كل من تصوير الفرع أمام الهندسة أسفل صالون رنيم 24814916 أو تصوير الجمعية الرئيسية بالسرداب أسفل بيانو 24926388

النوتات متوفرة مجاناً بالموقعين eng-hs.com, eng-hs.net

(4)

م. حمادة شعبان 9 4444 260 info@eng-hs.com

3. In the graph in Figure 12-20, find the degree, outdegree, and indegree of vertices A, E, F, G, and H.

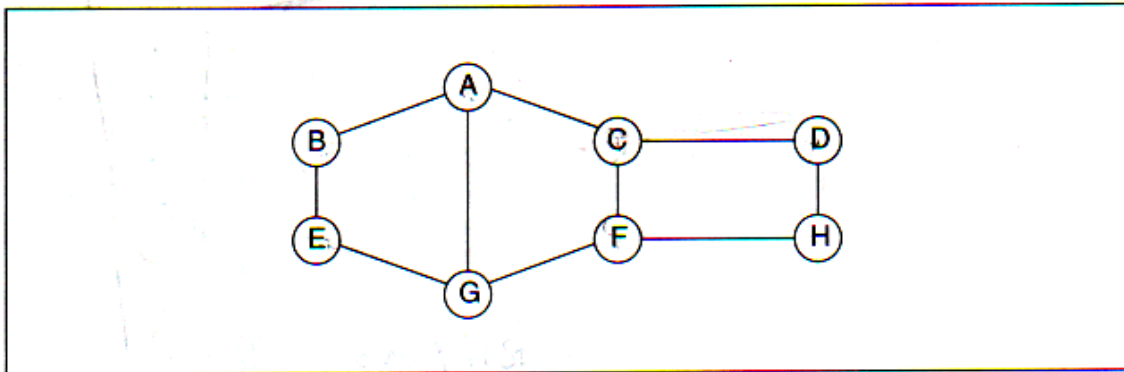


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

outdegree:

عدد الـ edges التي تخرج من vertex

indegree:

عدد الـ edges التي تدخل إلى vertex

degree:

outdegree + indegree

in undirected graphs:

outdegree = indegree

A, F, G: outdegree = indegree = 3, degree = 6

E, H: outdegree = indegree = 2, degree = 4

ما يستطيع العقل البشري إدراكه والإيمان به، تستطيع الإرادة البشرية تحقيقه

لاستلام نسخ إلكترونية من نوات الموقع مجاناً على إيميلك قم بزيارة eng-hs.net

النوتات متوفرة مجاناً في كل من تصوير الفرع أمام الهندسة أسفل صالون رنيم 24814916 أو تصوير الجمعية الرئيسية بالسرداب أسفل بيانو 24926388

النوتات متوفرة مجاناً بالموقعين eng-hs.com, eng-hs.net

(5)

م. حمادة شعبان 260 4444 9 info@eng-hs.com

4. Give the depth-first traversal of the graph in Figure 12-20, starting from vertex A.

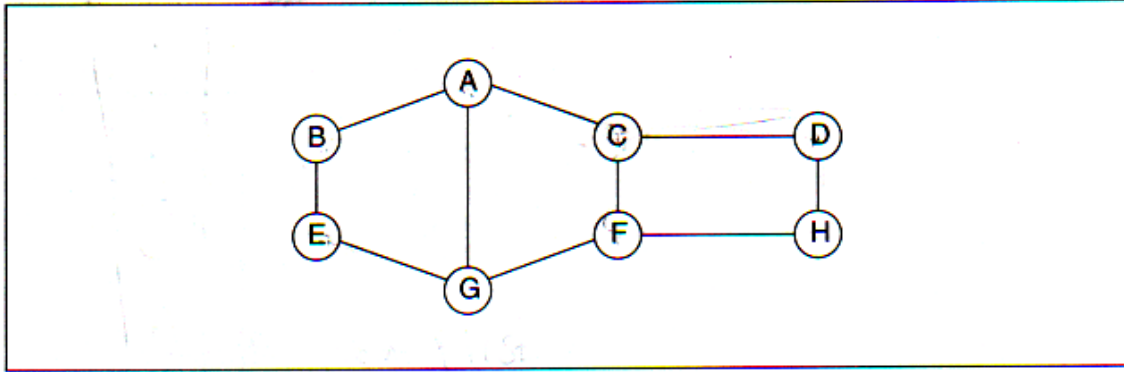


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

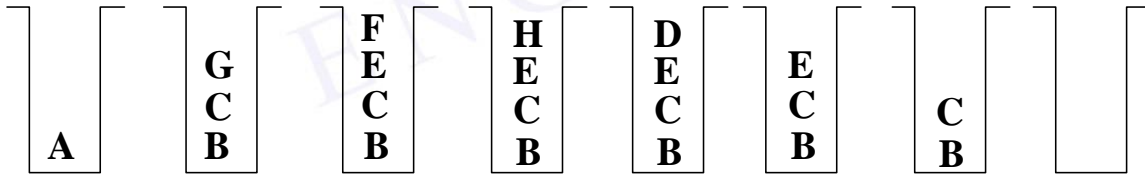
يمكن أن يختلف حل عن حل آخر طبقاً لـ:

♦ ترتيب إدخال وتخزين edges.

♦ استخدام stack أم recursion في الجوريزم DFS.

♦ سيتم حل السؤال باعتبار أن الترتيب طبقاً للحروف الهجائية واستخدام stack في الجوريزم DFS.

♦ الشكل التالي يبين ترتيب زيارة vertices ومحتوى stack بعد كل زيارة لـ vertex.



DFS Traversal

A G F H D E C B

لكي يسألك الناس تحتاج
أن تكون قوياً

لاستلام نسخ إلكترونية من نوات الموقع مجاناً على إيميلك قم بزيارة eng-hs.net

النوتات متوفرة مجاناً في كل من تصوير الفرع أمام الهندسة أسفل صالون رنيم 24814916 أو تصوير الجمعية الرئيسية بالسرداب أسفل بيانو 24926388

م. حمادة شعبان 260 4444 9 info@eng-hs.com, النوات متوفرة مجاناً بالموقعين eng-hs.net, eng-hs.com

(6)

5. Give the breadth-first traversal of the graph in Figure 12-20, starting from vertex A.

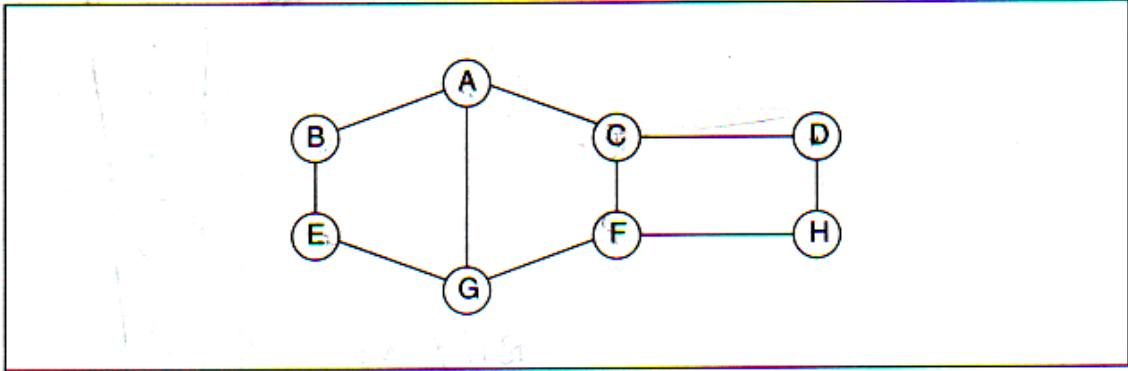
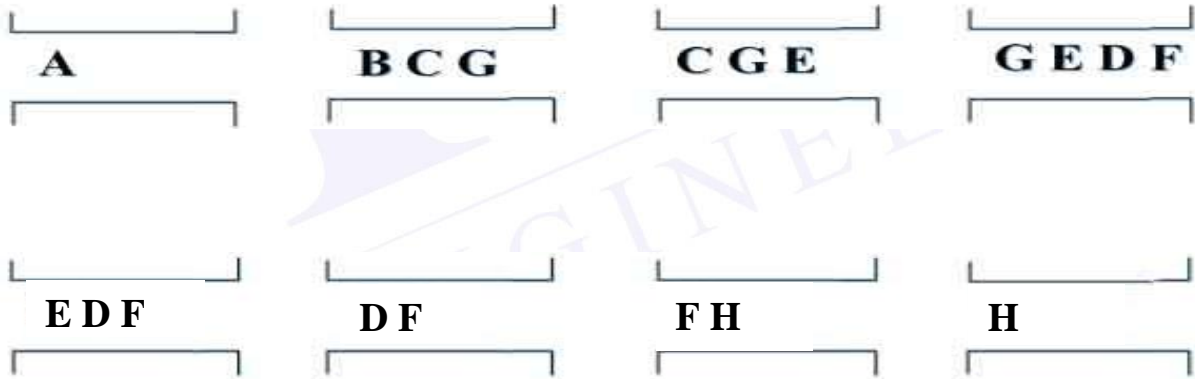


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

♦ يمكن أن يختلف حل عن حل آخر طبقاً لترتيب إدخال وتخزين **edges** وسنفرض أنها مرتبة طبقاً للحروف الهجائية.

♦ في **BFS** يتم استخدام **queue** لتخزين **vertices** المجاورة لكل **node** يتم زيارتها.

♦ الشكل التالي يبين ترتيب زيارة **vertices** ومحتوى **queue** بعد كل زيارة لـ **vertex**.



BFS Traversal

A B C G E D F H

الامتياز هو إنجاز الأعمال
العادية بكفاءة غير عادية

6. Draw three spanning trees that can be found in the graph in Figure 12-20.

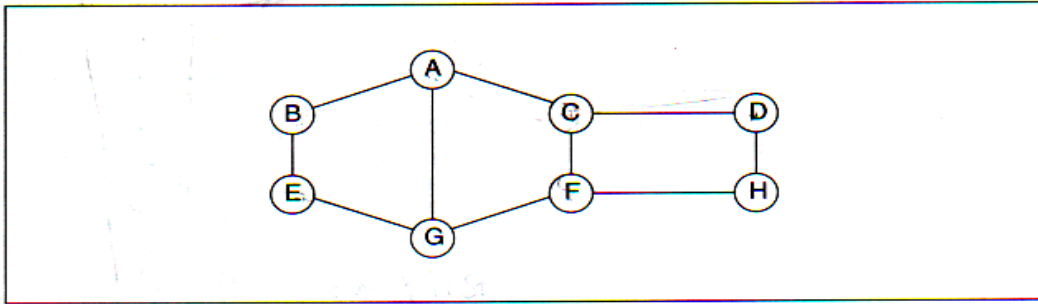
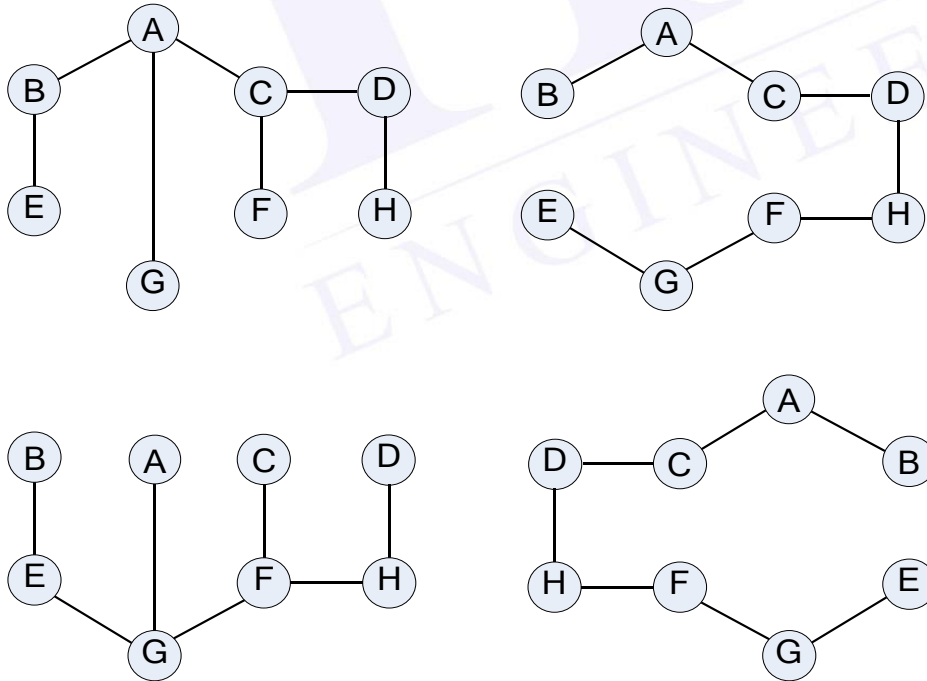


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

A spanning tree:

It is a tree that contains all of the vertices in a graph.

- تحتوي أي **spanning tree** على (**exactly V-1 edges**) حيث **V** هو عدد **vertices**.
- الأشكال التالية توضح بعضاً من **spanning tree** التي يمكن الحصول عليها من الشكل أعلاه.



لا تأمل في أن تكون أي شخص إلا نفسك، كن نفسك تماماً

7. Give the adjacency matrix representation of the graph in Figure 12/20.

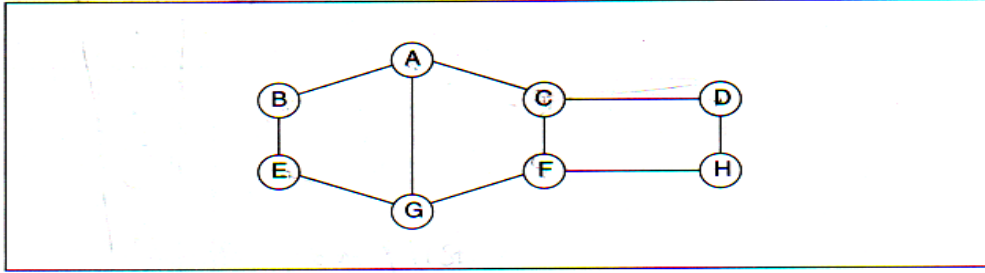


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

- ◆ **adjacent matrix** عبارة عن **2-D matrix** عدد صفوفها وأعمدها بنفس عدد الـ **vertices**.
- ◆ نبدأ بملاً جميع حدود **diagonal** بصفر لعدم السماح بوجود **loops** (وهي **edges** تخرج من النقطة وتعود إليها مرة أخرى).
- ◆ في حال وجود **edge** مباشر بين (**2 vertices**) وليكن (**i, j**) فنمثله برقم (**1**) في الخانة **G[i][j]** فقط إذا كان **directed graph** وبالإضافة إلى ذلك نمثله أيضاً في الخانة **G[j][i]** إذا كنا نمثل (**undirected graph**).
- ◆ باقي الخانات نضع فيها (**0**) للدلالة على عدم وجود **edge** يربط مباشرة بين الـ **vertices**.
- ◆ عدد مرات (**1**) في **matrix** يجب أن يكون مساوياً لعدد **edges** إذا كان (**directed graph**) ويكون مساوياً لضعف عدد **edges** إذا كان (**undirected graph**).

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	0	1	1	0	0	0	1	0
B	1	0	0	0	1	0	0	0
C	1	0	0	1	0	1	0	0
D	0	0	1	0	0	0	0	1
E	0	1	0	0	0	0	1	0
F	0	0	1	0	0	0	1	1
G	1	0	0	0	1	1	0	0
H	0	0	0	1	0	1	0	0

أن تكون لديك شخصية مميزة
يعني أن تكون عظيماً بما يكفي
لقبول تحدي الحياة والنجاح فيه

8. Give the adjacency list representation of the graph in Figure 12-20:

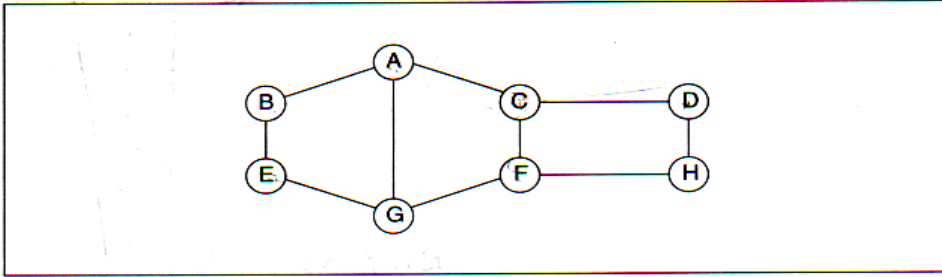


Figure 12-20 Graph for Exercises 1 through 8.

* العمود الأول في الشكل أدناه يحتوي على **node** تتكون من:

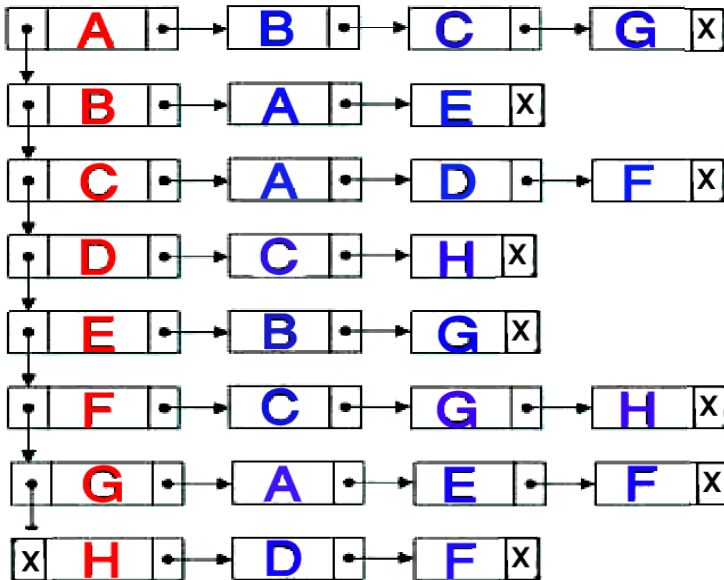
Pointer to next Vertex	Vertex name	Pointer to next Adjacent list
------------------------	-------------	-------------------------------

* العمود الثاني وما يليه من أعمدة (إن وجدت) تحتوي على **node** تتكون من:

Adjacent vertex name	Pointer to next Adjacent vertex
----------------------	---------------------------------

* إجمالي عدد الـ **nodes** الموجودة بدءاً من العمود الثاني وما يليه يمثل عدد الـ **edges** في حال

(**directed edges**) ويمثل ضعف عدد الـ **edges** في حال (**undirected edges**).



شخص واحد يتمتع باليقين
الجازم أقوى من ألف شخص
لديهم مجرد اهتمامات.

9. Find the minimum spanning tree of the graph in Figure 12-21.

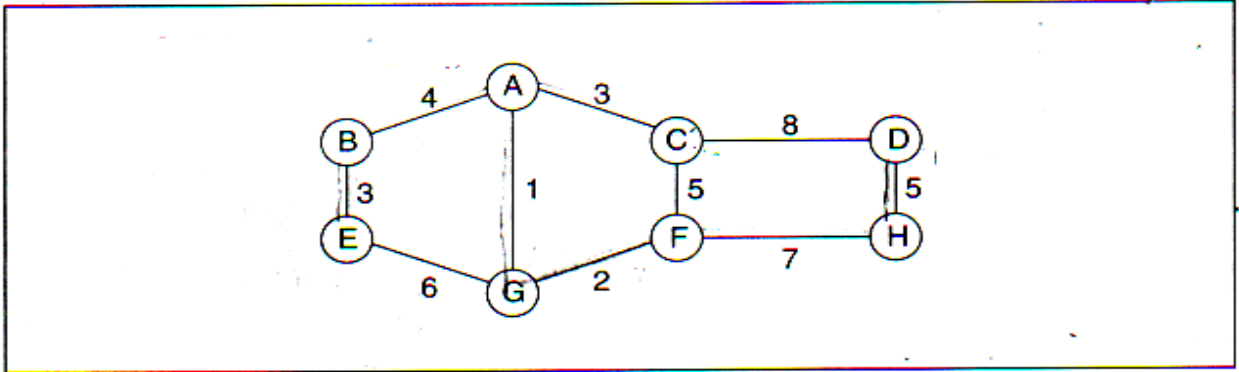
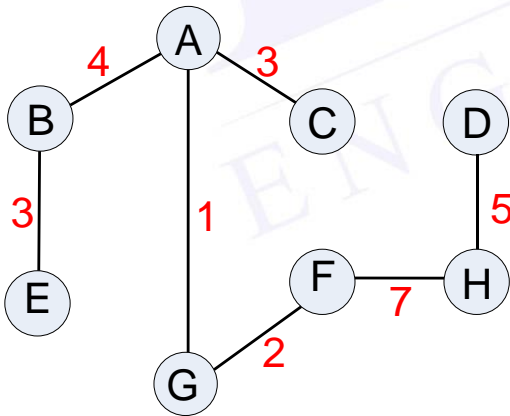


Figure 12-21 Graph for Exercises 9 through 12

- يوجد أكثر من طريقة للحصول على (minimum spacing tree) من أشهرها (Kruskal algorithm) الذي سنستخدمه في هذه المسألة.
- في حال تكرار بعض قيم weight في الـ graph فإن الحل يمكن أن يختلف حسب طريقة إدخال edges، لكن كل حل سيعطي نفس القيمة الإجمالية.
- نبدأ باختيار edge الذي له أصغر قيمة ثم نبحث عن الـ edge الذي له ثاني أصغر قيمة وهكذا مع اعتماد اختيار الـ edge (فقط) إذا كان يربط بين (two vertices) لا يمكن الوصول من واحدة إلى الأخرى بواسطة edges تم اختيارها سابقاً.



- لابد أن يكون عدد الـ edges التي تم اختيارها يساوي (V-1) فقط.

من السهل أن تعرف الصحيح وتعتقد الصواب، لكن من الصعب أن تفعل

لاستلام نسخ إلكترونية من نوات الموقع مجاناً على إيميلك قم بزيارة eng-hs.net

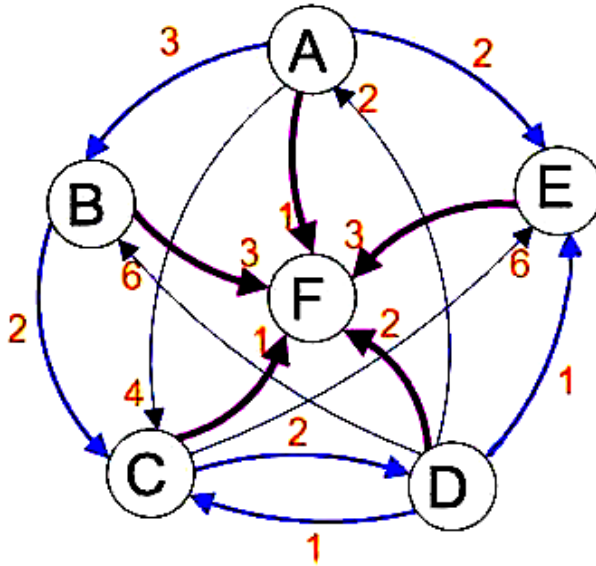
النوتات متوفرة مجاناً في كل من تصوير الفرع أمام الهندسة أسفل صالون رنيم 24814916 أو تصوير الجمعية الرئيسية بالسرداب أسفل بيانو 24926388

13. Draw the directed graph for the adjacency matrix representation in Figure 12-22.

	A	B	C	D	E	F
A	0	3	4	0	2	1
B	0	0	2	0	0	3
C	0	0	0	2	6	1
D	2	6	1	0	1	2
E	0	0	0	0	0	3
F	0	0	0	0	0	0

Figure 12-22 Adjacency matrix for Exercise 13

- لرسم (directed graph) نقوم بتمثيل كل vertex داخل دائرة صغيرة بينها مسافات مناسبة لإمكانية كتابة قيمة weight على كل خط يمثل edge.
- نقوم بتمثيل كل edge يصل بين (2 vertices) بخط وكتابة قيمة weight فوقه مع مراعاة إتجاه السهم.



ليس تحديد الهدف هو أهم ما في الأمر، الأهم هو خطة السعي وراء تحقيقه والالتزام بهذه الخطة