

مهارات الحاسوب

Computer Skills UNRC101

مدرس المقرر
أ.د. مثنى علي القبيلي

العام الدراسي 2022-2023

الاثنين 31/10/2022

الفصل الدراسي الأول

<https://manara.edu.sy/>

#	الموضوعات الرئيسة التي يغطيها المقرر	عدد المحاضرات	عدد الساعات		
			النظري	العملي	الإجمالي
1	نظرية البيان	1	2	2	4
2	خوارزميات التوجيه: التوجيه حسب شعاع المسافة - التوجيه حسب حالة الوصلة	1	2	2	4
3	البيات بناء الشجرات: الشجرة الممتدة الأقصر - خوارزمية الطريق الأقصر Dijkstra - خوارزمية كروسكال Kruskal - خوارزمية برايم Prime - خوارزميات إنشاء العناقيد في البنى الهرمية	3	6	6	12
4	الهجمات على الشبكات وأهمية أمن الشبكات.	1	2	2	4
5	خوارزميات التشفير المتناظر: RC4 - DES - Feiste Cipher	3	6	6	12
6	خوارزميات التشفير غير المتناظر: Diffie-Hellman - RSA	2	4	4	8
7	تحقيق متطلبات تكاملية البيانات	1	2	2	4
8	تابع Hash	1	2	2	4

1. Byrav Ramamurthy, George Rouskas and Krishna Sivalingam, *Next-Generation Internet Architectures and Protocols*, Academic, 2011.
2. Andrew S. Tanenbaum, *Computer Networks, Sixth Edition*, Prentice Hal, 2020.
3. James F. Kurose and Keith W. Ross, *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 8th Edition*, Pearson Education, 2020
4. William Stallings, *Cryptography and Network Security: Principals and Practice; 8th Edition*. Prentice Hall, 2020.
5. Forouzan, Behrouz A. *Data communications and networking – Sixth Edition* , McGraw-Hill, 2013.

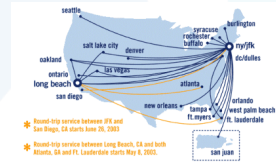
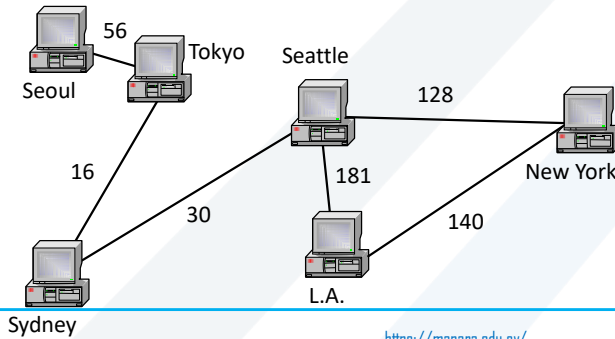
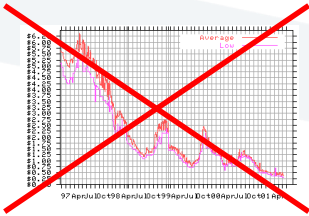
الفصل الأول: البيان

Chapter 1 : Graph

Learning outcome

- ❖ What is the Graph?
- ❖ Digraph, Subgraph, Connected graph, Path, Cycle
- ❖ Graphs presentation
- ❖ Breadth First Search
- ❖ Depth First Search

What is a graph?

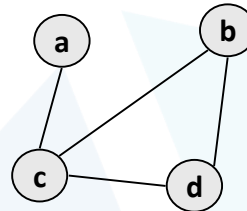


<https://manara.edu.sy/>

5

Graphs

- graph: A data structure containing:
 - a set of **vertices** V , (sometimes called *nodes*)
 - a set of **edges** E , where an edge represents a connection between 2 vertices.
 - Graph $G = (V, E)$
 - an edge is a pair (v, w) where v, w are in V
- the graph at right:
 - $V = \{a, b, c, d\}$
 - $E = \{(a, c), (b, c), (b, d), (c, d)\}$
- degree: number of edges touching a given vertex.
 - at right: $a=1, b=2, c=3, d=2$



<https://manara.edu.sy/>

6

البيان Graph

البيان G هو ثنائية (V, E) حيث :

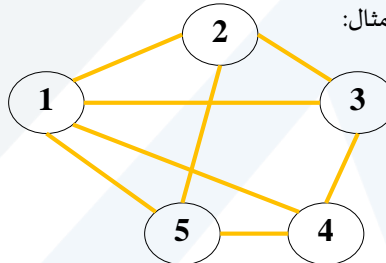
- V هي مجموعة من الرؤوس أو العقد
- E هي مجموعة من الوصلات التي تربط فيما بين الرؤوس .

مثال

- $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
- $E = \{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 2)\}$

البيان Graph

- يرمز لعدد العقد في البيان بالرمز $|V|$
- إذا كان $|V|=0$ ، فالبيان فارغ.
- يرمز لعدد الوصلات في البيان بالرمز $|E|$
- إذا كان $|E|=0$ ، فالبيان مجموعة من الرؤوس المنفصلة.
- مثال:



$$|V|=5$$

$$|E|=8$$

البيان الموجه Digraph

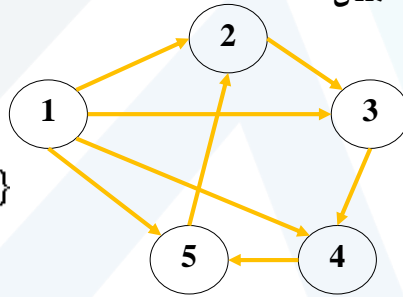
البيان الموجه هو بيان لكل وصلة فيه اتجاه.

لذلك فإن $\langle v_i, v_j \rangle \neq \langle v_j, v_i \rangle$ ، حيث $i \neq j$

مثال

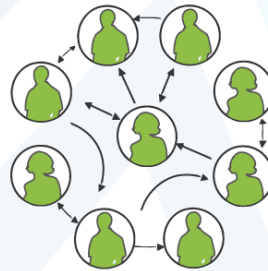
$$V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$E = \{1\bar{2}, 1\bar{3}, 1\bar{4}, 1\bar{5}, 2\bar{3}, 3\bar{4}, 4\bar{5}, 5\bar{2}\}$$



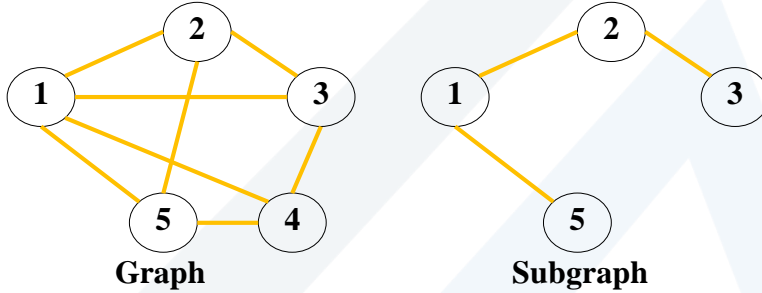
Graph examples

- For each, what are the vertices and what are the edges?
 - Web pages with links
 - Methods in a program that call each other
 - Road maps (e.g., Google maps)
 - Airline routes
 - Facebook friends
 - Course pre-requisites
 - Family trees
 - Paths through a maze



البيان الجزئي Subgraph

- البيان الجزئي $G' = (E', V')$ من البيان $G = (E, V)$ هو بيان حيث V' مجموعة جزئية من V و E' مجموعة جزئية من E



المسار Path

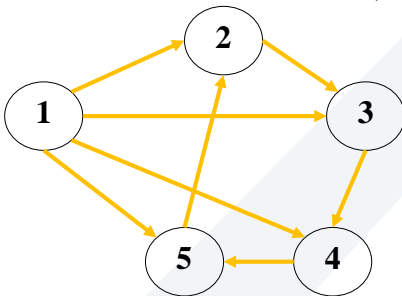
- في البيان، المسار من العقدة V إلى العقدة W هو متتالية من العقد

$$(V_1, V_2), (V_2, V_3), \dots, (V_{k-2}, V_{k-1}), (V_{k-1}, V_k)$$

بحيث أن: $V = V_1$ ، و $W = V_k$

- يعطى هذا المسار عادة بالشكل:
 $V_1, V_2, V_3, \dots, V_k$

- طول المسار السابق k



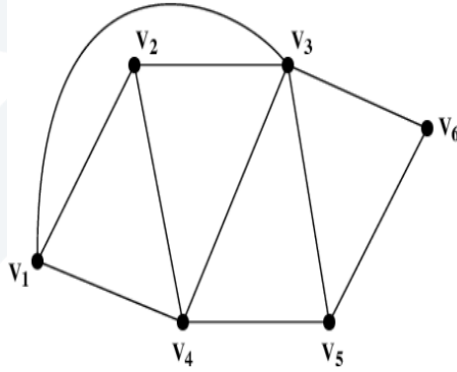
المسار Path

- From V_1 to V_6 (incomplete list)

- $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6$
- V_1, V_2, V_3, V_5, V_6
- V_1, V_2, V_3, V_6
- $V_1, V_2, V_4, V_3, V_5, V_6$
- V_1, V_2, V_4, V_5, V_6
- $V_1, V_3, V_2, V_4, V_5, V_6$
- V_1, V_3, V_6
- V_1, V_4, V_3, V_6

- Total of 14 paths (Work out the rest yourself)

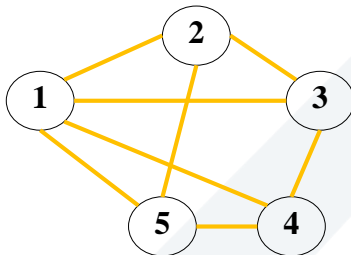
- V_1, V_3, V_6 is shortest
- Distance between vertices is minimum number of edges on all paths
- Cycle is path starting and ending on same vertex
 - E.g. V_1, V_2, V_3, V_4, V_1



العقد المتجاورة Adjacent Nodes

- العقدتان v_i و v_j متجاورتان :

- إذا كانت الوصلة $\langle v_i, v_j \rangle$ (أو $\langle v_j, v_i \rangle$) موجودة في E (في حالة بيان بسيط)



- إذا كان البيان موجهاً:

- v_j تتلو v_i

الوصلات المتجاورة Adjacent Edges

الوصلتان e_m و e_n متجاورتان:

0-1-2

| \ |

3 4 5

| /

6-7-8

9-10

➤ إذا $e_n = \langle v_i, v_x \rangle$ و $e_m = \langle v_x, v_j \rangle$ كانتا في E

➤ أي يجب أن يشتركا في عقدة، v_x

البيان المترابط Connected Graph

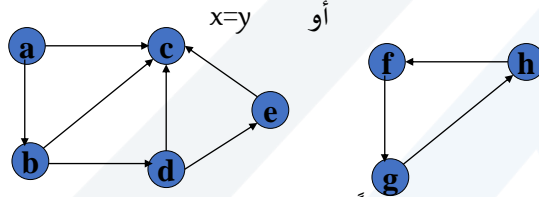
● نقول عن بيان أنه مترابط إذا كان هناك مسار بين أية عقدتين من عقده.

➤ أي إذا كان مؤلفاً من مجموعة واحدة من العقد، التي تصل بينها مجموعة من الوصلات، ولا يحوي عقداً منفصلة.

● تعريف الارتباط هنا مستقل عن التوجيه.

البيان المترابط بقوة Strongly Connected Graph

- تخص ميزة الارتباط القوي البيانات الموجهة فقط، وتعرف بما يلي: من أجل أية عقدتين x و y :
 ➤ x و y مرتبطتان بقوة \iff يوجد مسار من x إلى y ،
 ومسار من y إلى x



- يتألف البيان من مركبتين فهو إذاً غير مترابط، ولكنه مكون من بيانين مترابطين.
- المركبة التي تحوي $\{g, f, h\}$ مرتبطة بقوة، على حين أن المركبة الأخرى غير مرتبطة بقوة،
 لأننا لا نستطيع مثلاً الوصول من b إلى a .

الحلقة Cycle

- هو مسار يبدأ وينتهي في نفس العقدة.
- يسمى حلقة في البيانات البسيطة (غير الموجهة)، ودائرة Circuit في البيانات الموجهة.
- وتسمى حلقة بسيطة (عكسها الحلقة المركبة) إذا كنا نمر على جميع العقد مرة واحدة فقط (باستثناء عقدة البداية).

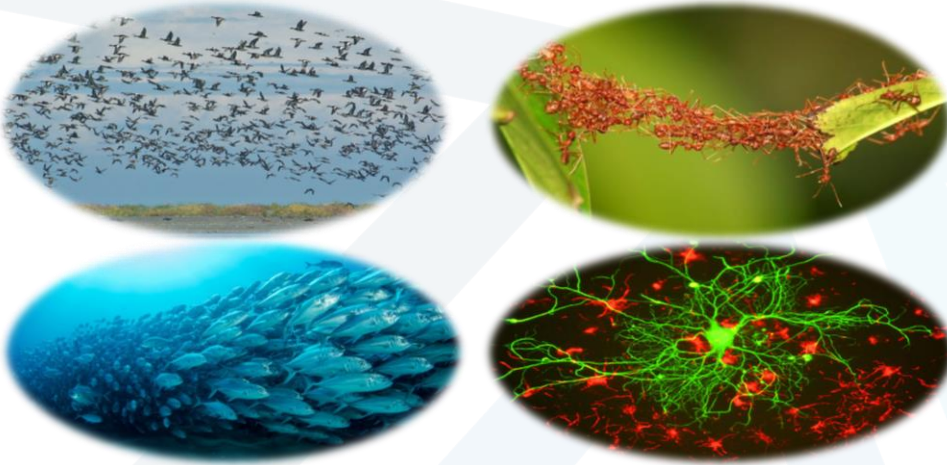
الذكاء السربي Swarm Intelligence

سلوك جماعي يتألف من وحدات:

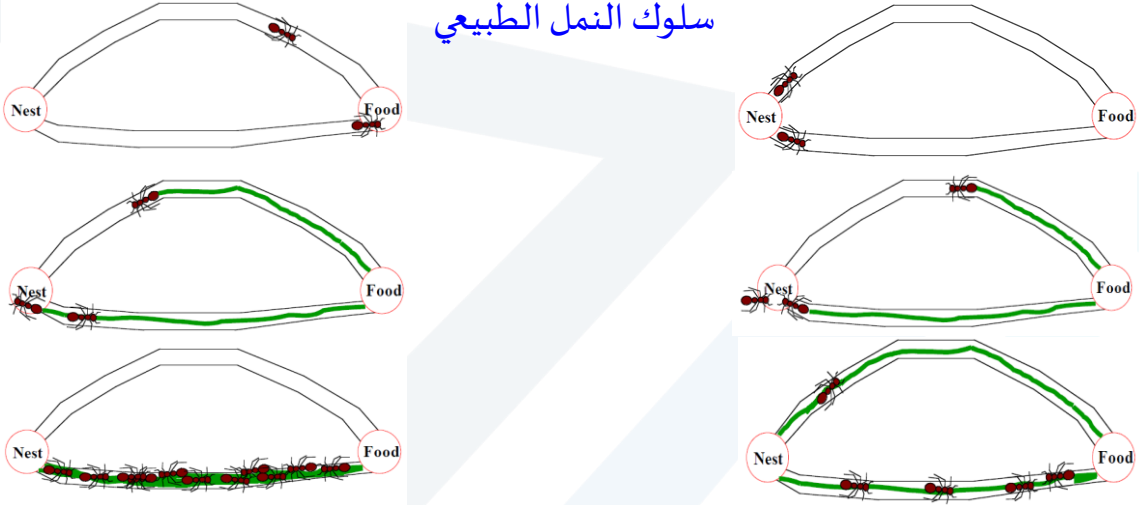
- لها قدرات محدودة.
- تملك تصوراً ضيقاً عن المشكلة المراد حلها.
- لا يستطيع الفرد الواحد حل مشكلة معقدة.
- تتواصل فيما بينها بطريقة غير مباشرة وغير مركزية.
- تترك علامات عبر الوسط المحيط وتتعلم منه.

الهدف هو إنتاج عمل كلي بمستوى ذكاء أعلى

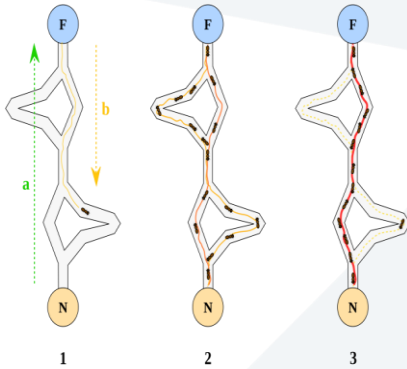
أمثلة من الطبيعة



سلوك النمل الطبيعي



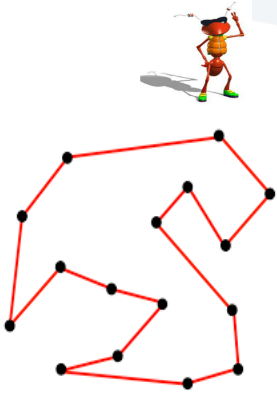
خوارزمية النمل Ant Colony Algorithm



المميزات:

- تعمل النملات بطريقة لامركزية.
- خوارزمية موزعة.
- تنخفض معدلات الفشل للتواصل بين العقد.
- متكيفة وديناميكية.
- تنفذ عمليات بسيطة لإنتاج عمل معقد.

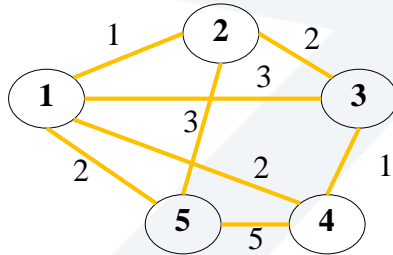
مشكلة البائع المتجول Travelling Salesman Problem



- وجود عدة مدن تجب زيارتها
- ينطلق البائع من مدينة باتجاه أخرى دون تكرار زيارة أي مدينة
- بعد زيارة كل المدن يعود للمدينة الأولى التي انطلق منها
- يهدف حل المشكلة إلى إيجاد أقصر زيارة اعتماداً على المسافة بين المدن.

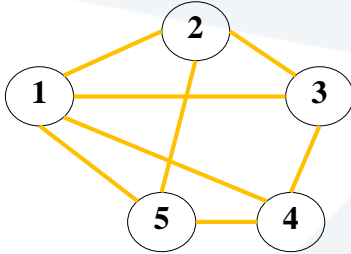
البيان المثلث Weighted Graph

- البيان المثلث $G = (V, E, W)$ هو بيان يحقق أن لكل وصلة e في E وزناً يرمز له بـ $W(e)$.



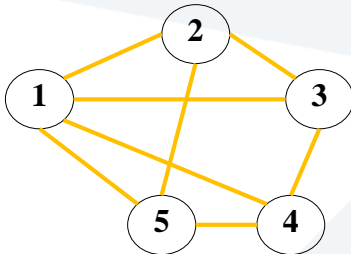
- وزن بيان ما هو مجموع أوزان الوصلات التي تؤلف البيان.

تمثيل البيانات Graphs presentation



- List of edges لائحة الوصلات
- Adjacency Matrix مصفوفة التجاور
- Adjacency list لائحة التجاور
- Incidence Matrix مصفوفة الورد

List of Edges لائحة الوصلات



- نمثل البيان المجاور باللائحة الآتية:

1,2
1,3
1,4
1,5
2,3
2,5
3,4
4,5

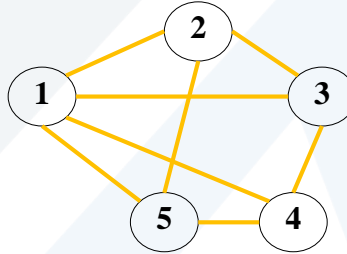
- الحجم اللازم للتمثيل من رتبة $O(|E|)$

مصفوفة التجاور Adjacency Matrix

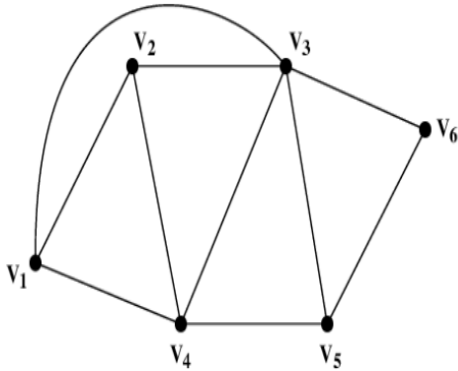
$$A_{J,K} = \begin{cases} 1 & \text{if } V_J V_K \in E \text{ (that is if } V_J V_K \text{ is an edge)} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

	1	2	3	4	5
1	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1
3	1	1	0	1	0
4	1	0	1	0	1
5	1	1	0	1	0

● تمثل البيان الآتي بالمصفوفة المجاورة:



مصفوفة التجاور Adjacency Matrix



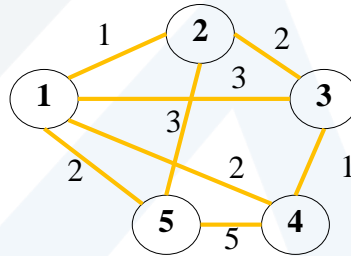
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
V1	0	1	1	1	0	0
V2	1	0	1	1	0	0
V3	1	1	0	1	1	1
V4	1	1	1	0	1	0
V5	0	0	1	1	0	1
V6	0	0	1	0	1	0

مصفوفة التجاور Adjacency Matrix

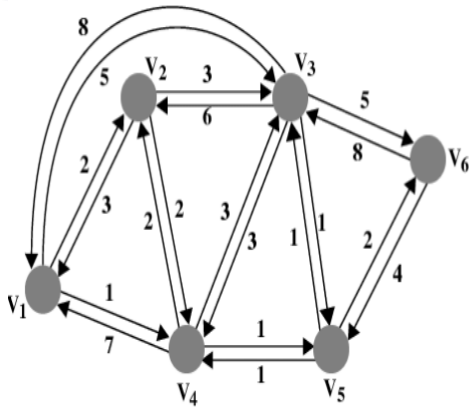
في حالة البيانات المثقلة:

$$a_{i,j} = \begin{cases} w(v_i, v_j) & \text{if } (v_i, v_j) \in E \\ 0 & \text{if } i = j \\ \infty & \text{otherwise} \end{cases}$$

	1	2	3	4	5
1	0	1	3	2	2
2	1	0	2	∞	3
3	3	2	0	1	∞
4	2	∞	1	0	5
5	2	3	∞	5	0



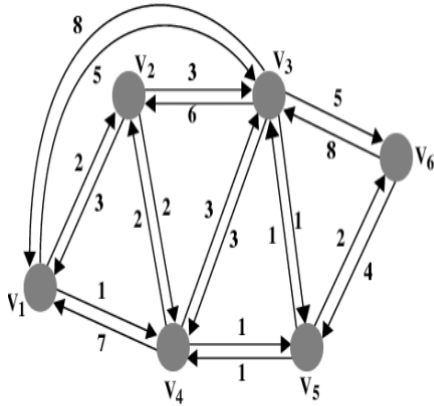
مصفوفة التجاور Adjacency Matrix



	v1	v2	v3	v4	v5	v6
v1	0	2	5	1	∞	∞
v2	3	0	3	2	∞	∞
v3	8	6	0	3	1	5
v4	7	2	3	0	1	∞
v5	∞	∞	1	1	0	2
v6	∞	∞	8	∞	4	0

مصفوفة التجاور Adjacency Matrix

احسب المسافات وأطوال المسار بين V_1 و V_6

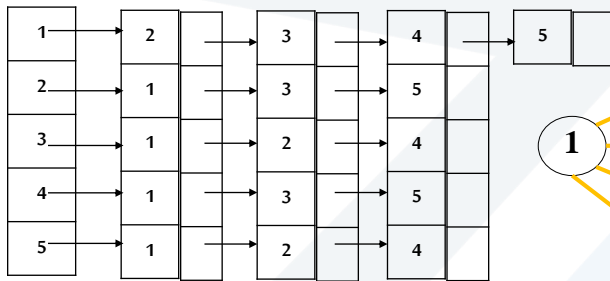


Path Distances and Lengths V_1 to V_6

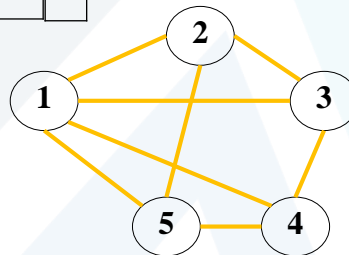
Path	Distance	Length
$V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6$	5	11
V_1, V_2, V_3, V_5, V_6	4	8
V_1, V_2, V_5, V_6	3	10
$V_1, V_2, V_4, V_3, V_5, V_6$	5	10
V_1, V_2, V_4, V_5, V_6	4	7
$V_1, V_3, V_2, V_4, V_5, V_6$	5	16
V_1, V_3, V_6	2	10
V_1, V_4, V_5, V_6	3	4

لائحة التجاور Adjacency List

تمثل البيان الآتي باللائحة المجاورة:

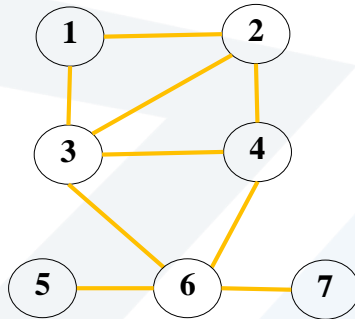


LinkedList



حيث تتضمن اللائحة $[i]$ LinkedList جميع العقد المجاورة لـ i .

Example 1



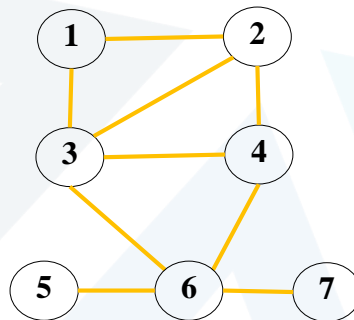
• المطلوب:

1. أوجد مصفوفة التجاور.
2. أوجد لائحة التجاور.

Example 1

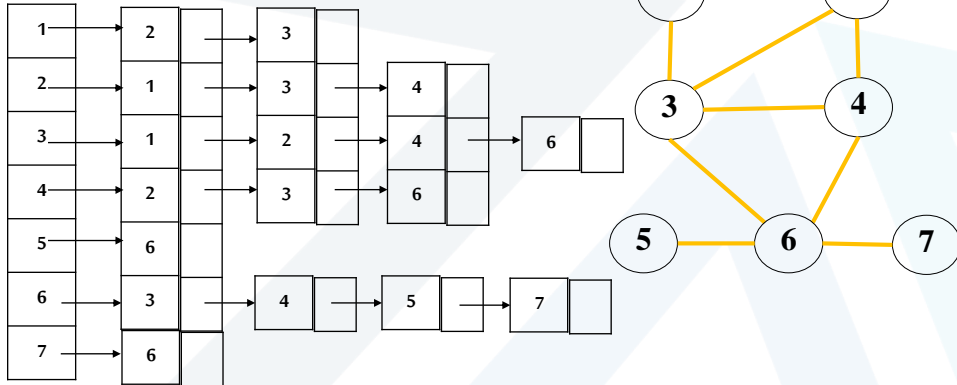
مصفوفة التجاور

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

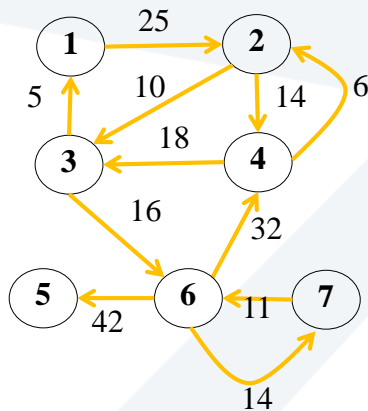


Example 1

لائحة التجاور



Example 2



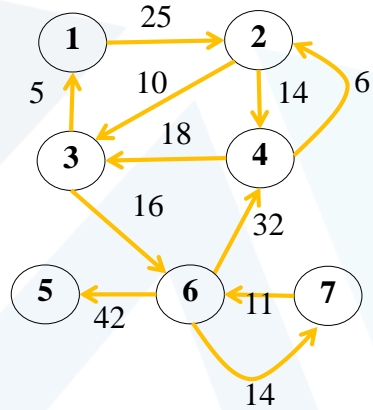
المطلوب:

1. أوجد مصفوفة التجاور.
2. أوجد لائحة التجاور.

Example 2

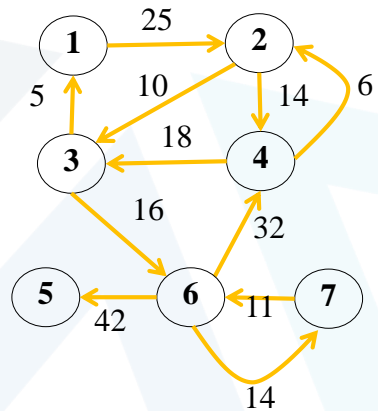
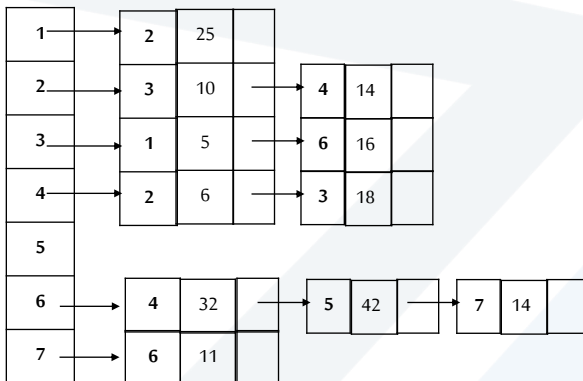
مصفوفة التجاور

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	25	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	10	14	∞	∞	∞
3	5	∞	0	∞	∞	16	∞
4	∞	6	18	0	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	∞	0	∞	∞
6	∞	∞	∞	32	42	0	14
7	∞	∞	∞	∞	∞	11	0



Example 2

لائحة التجاور

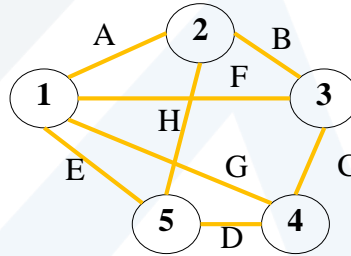


مصفوفة الورد Incidence Matrix

$$A_{J,K} = \begin{cases} 1 & \text{if the vertex J is an end of edge K} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

• نمثل البيان الآتي بالمصفوفة المجاورة:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	0	0	0	1	1	1	0
2	1	1	0	0	0	0	0	1
3	0	1	1	0	0	1	0	0
4	0	0	1	1	0	0	1	0
5	0	0	0	1	1	0	0	1



تطبيقات على البيان

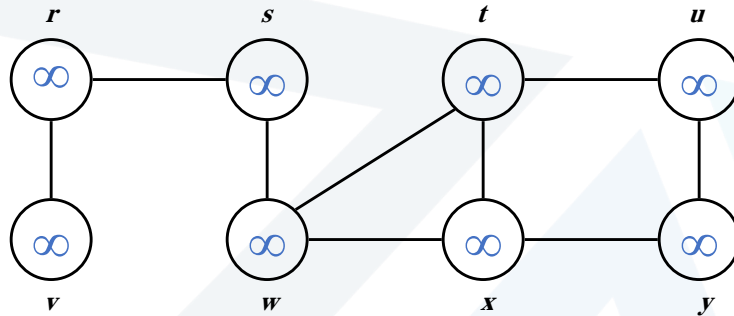
- ❖ Depth-First Search
- ❖ Breadth-First Search
- ❖ Single-Source Shortest path
- ❖ All-Pairs Shortest path
- ❖ Minimum Spanning Tree

البحث بالعرض أولاً Breadth First Search

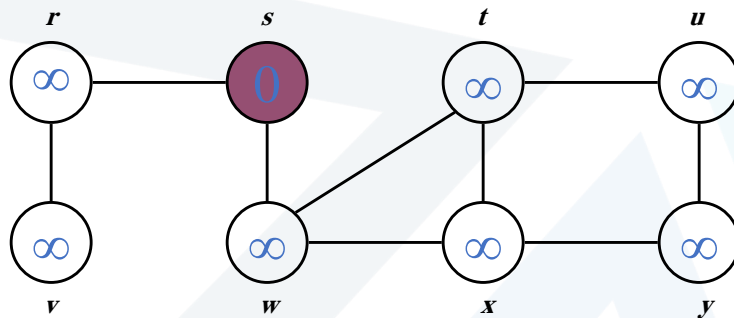
البحث بالعرض أولاً Breadth First Search

- هي طريقة بحث في البيان تبدأ بعقدة s تعرف بالمصدر $source$ وتستكشف كل عقدة يمكن الوصول إليها من s قبل الانتقال لاستكشاف جميع مجاورات هذه العقد المستكشفة للتو واحدة تلو الأخرى، وهكذا.
- أي تعتمد على استكشاف العقد اعتباراً من عقدة المصدر وفق الترتيب المتصاعد لبعدها عن العقدة s ، حيث يمثل البعد هنا عدد الوصلات في السلسلة التي تفصل بين عقدة ما والمصدر. ولهذا السبب نتحدث عن البحث بالعرض، لأن الخوارزمية تكتشف جميع العقد ذات البعد r قبل أن تستكشف العقد ذات البعد $r+1$.

Breadth First Search: Example

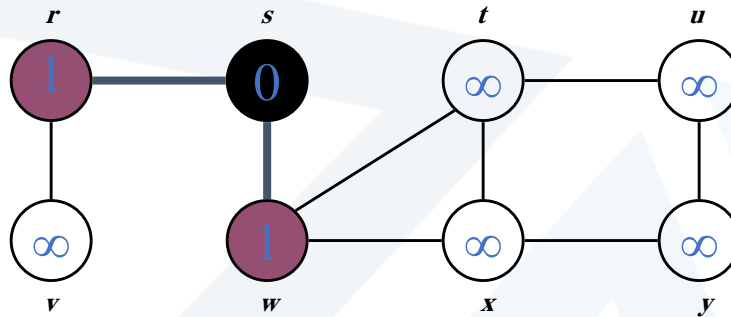


Breadth First Search: Example

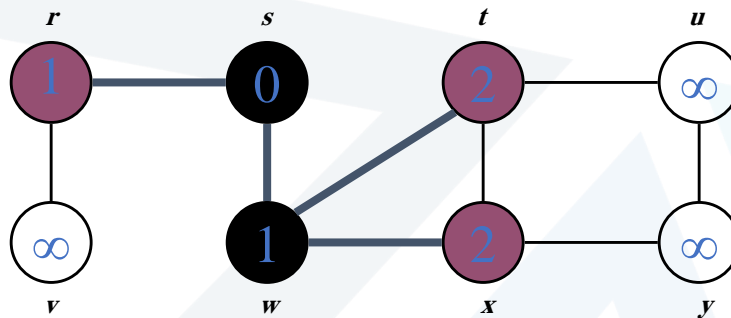


$Q: \boxed{s}$

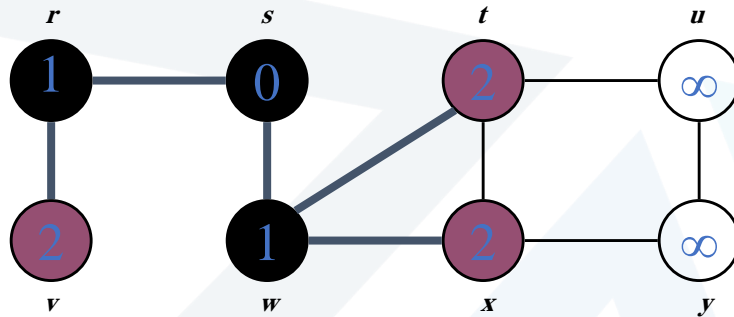
Breadth First Search: Example



Breadth First Search: Example



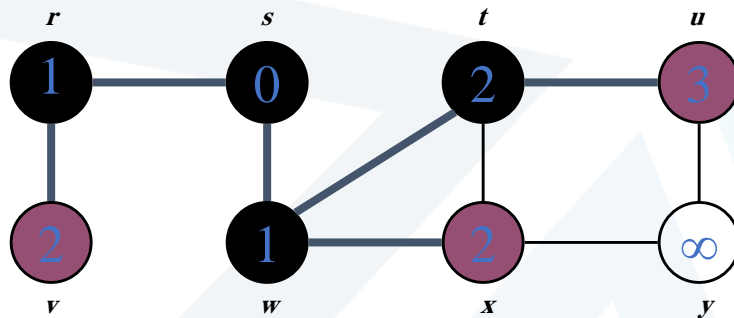
Breadth First Search: Example



Q :

t	x	v
-----	-----	-----

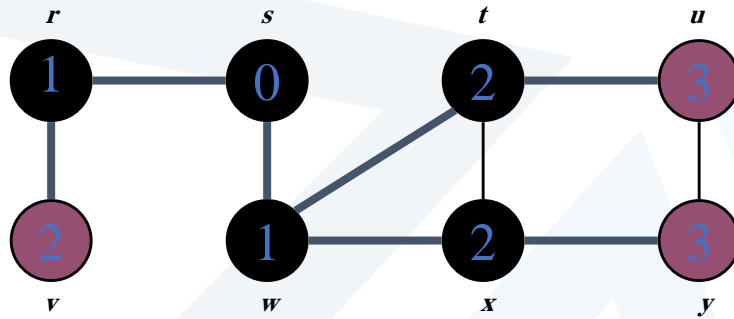
Breadth First Search: Example



Q :

x	v	u
-----	-----	-----

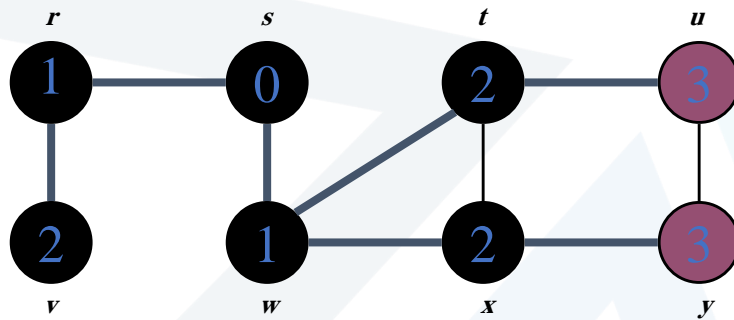
Breadth First Search: Example



Q :

v	u	y
-----	-----	-----

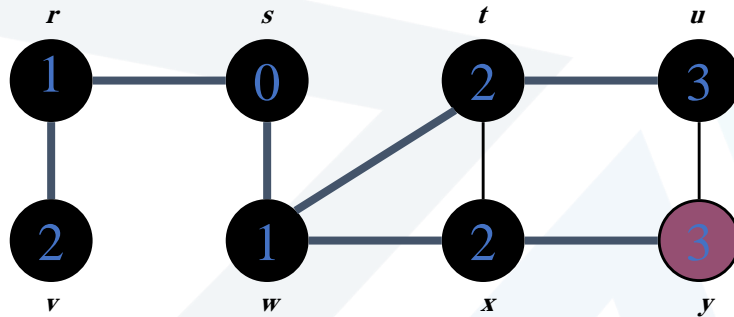
Breadth First Search: Example



Q :

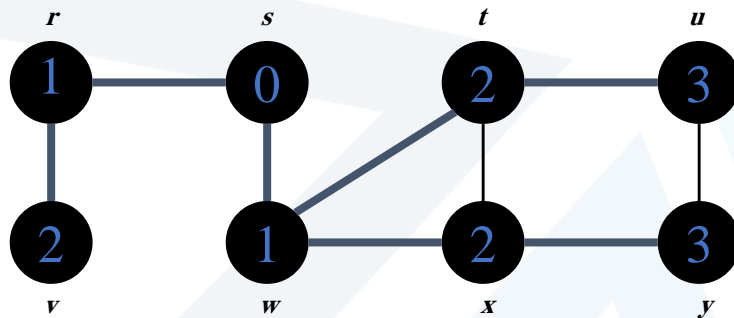
u	y
-----	-----

Breadth First Search: Example



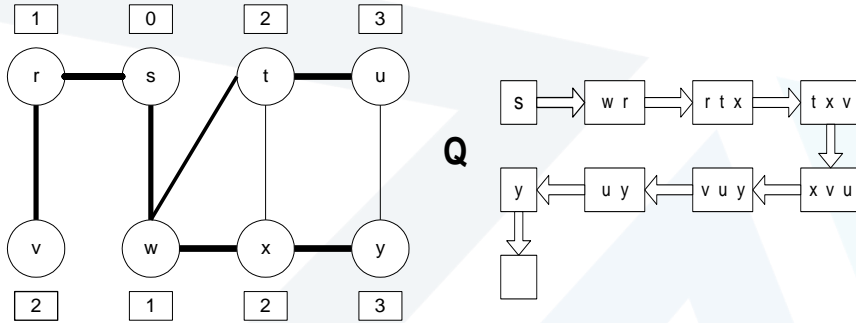
$Q: \boxed{y}$

Breadth First Search: Example



$Q: \emptyset$

Breadth First Search: Example



ترتيب البحث في العقد هو {s, w, r, t, x, v, u, y}

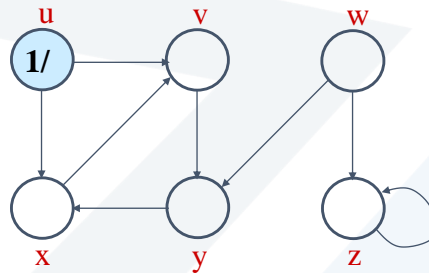
شجرة البحث بالعرض

البحث بالعمق أولاً Depth First Search

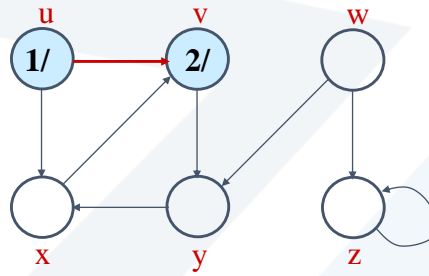
البحث بالعمق أولاً Depth First Search

- هي طريقة بحث في البيان تبدأ بعقدة المصدر وتطلب عودياً نفسها من أجل العقد المجاورة للمصدر.
- تعتمد على استكشاف البيان بزيارة العقد المتتالية حتى أقصى عمق ممكن، أي باستكشاف جوار أحدث عقدة جرى استكشافها.

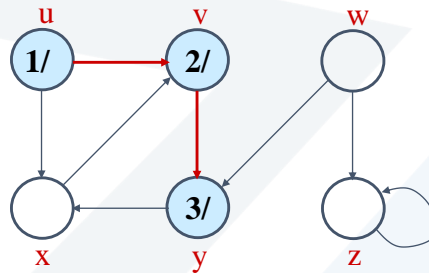
Depth First Search: Example



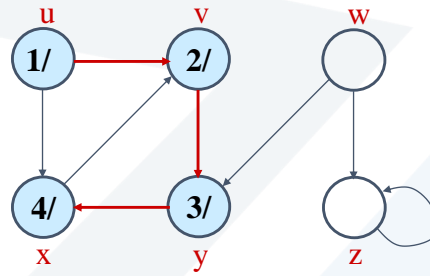
Depth First Search: Example



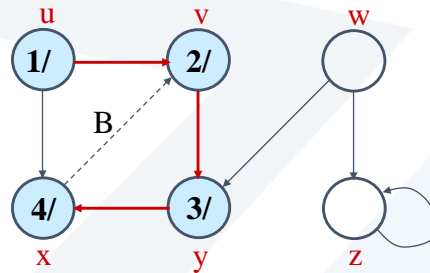
Depth First Search: Example



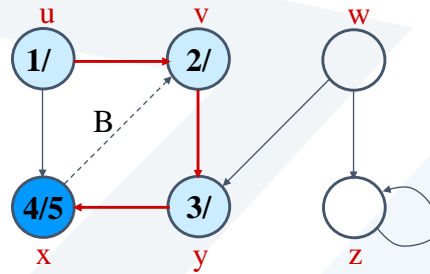
Depth First Search: Example



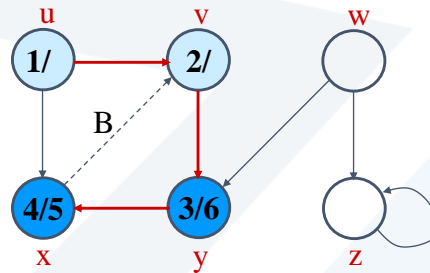
Depth First Search: Example



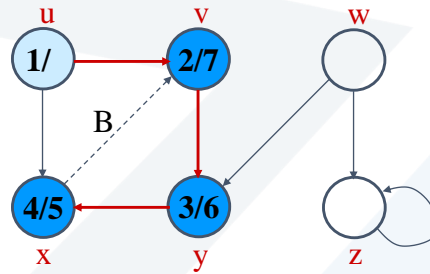
Depth First Search: Example



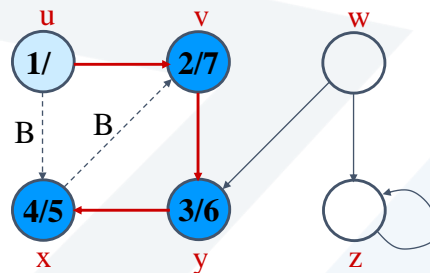
Depth First Search: Example



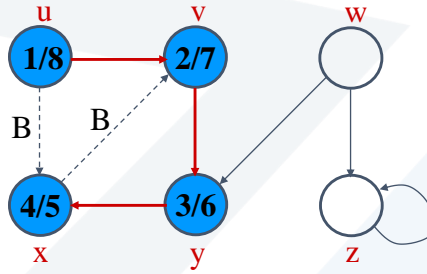
Depth First Search: Example



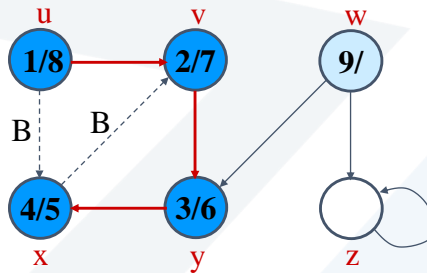
Depth First Search: Example



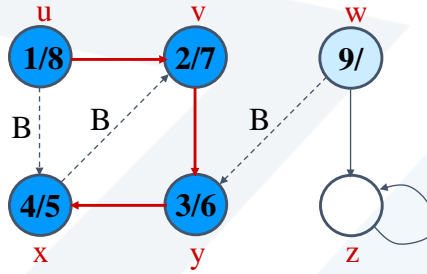
Depth First Search: Example



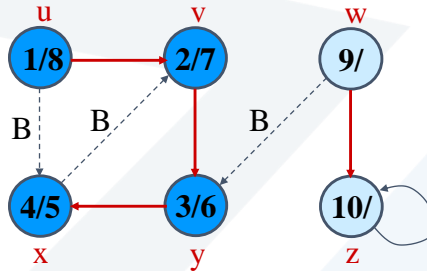
Depth First Search: Example



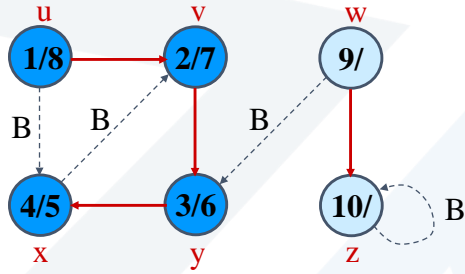
Depth First Search: Example



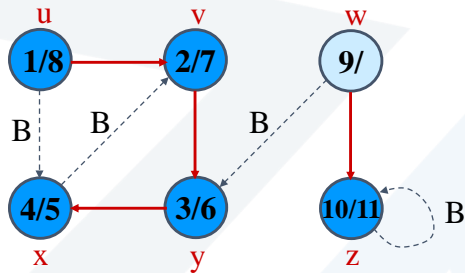
Depth First Search: Example



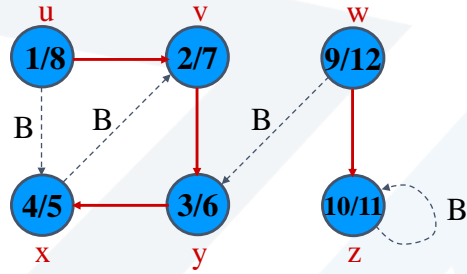
Depth First Search: Example



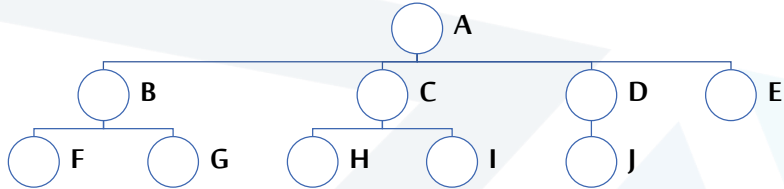
Depth First Search: Example



Depth First Search: Example



Example

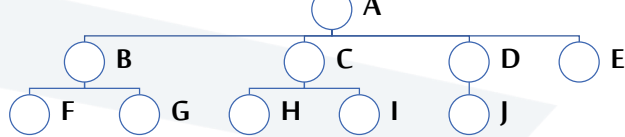


المطلوب: ➤

1. طبق خوارزمية البحث بالعرض أولاً BFS، وأكمل الجدول.
2. طبق خوارزمية البحث بالعمق أولاً DFS، وأكمل الجدول.

العقد المزارة	العقدة الحالية	العقد التي يجب زيارتها
[]	-	[A]
[A]	[A]	[B C D E]

Example: BFS

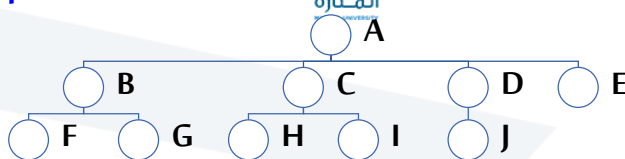


العقد المزارة	العقدة الحالية	العقد التي يجب زيارتها
[]	-	[A]
[A]	[A]	[B C D E]
[A B]	[B]	[C D E F G]
[A B C]	[C]	[D E F G H I]
[A B C D]	[D]	[E F G H I J]
[A B C D E]	[E]	[F G H I J]
[A B C D E F]	[F]	[G H I J]
[A B C D E F G]	[G]	[H I J]
[A B C D E F G H]	[H]	[I J]
[A B C D E F G H I]	[I]	[J]
[A B C D E F G H I J]	[J]	[]

<https://manara.edu.sy/>

73

Example: DFS



العقد المزارة	العقدة الحالية	العقد التي يجب زيارتها
[]	-	[A]
[A]	[A]	[B C D E]
[A B]	[B]	[F G C D E]
[A B F]	[F]	[G C D E]
[A B F G]	[G]	[C D E]
[A B F G C]	[C]	[H I D E]
[A B F G C H]	[H]	[I D E]
[A B F G C H I]	[I]	[D E]
[A B F G C H I D]	[D]	[E]
[A B F G C H I D E]	[E]	[]

<https://manara.edu.sy/>

74



Thanks

<https://manara.edu.sy/>