

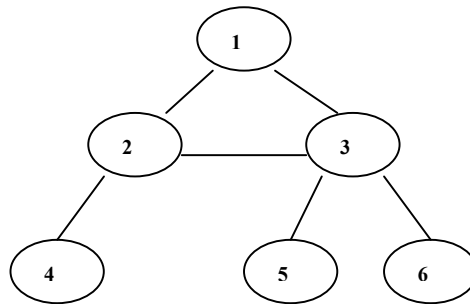
Data Structures

Notes for Lecture 7 Non Linear Data Structures

By
Ass.Prof.Dr.Samaher Al_Janabi
2017-2018

Graphics

المخطط هو عبارة عن مجموعة من العناصر تمثل بنقاط (رؤوس) تسمى (vertices) وهذه العناصر تربطها علاقات تمثل بخطوط تسمى الحواف (edges) .



مثال:-

$$G=(V,E)$$

$$V(G)=\{1,2,3,4,5,6\}$$

$$E(G)=\{(1,2),(1,3),(2,3),(2,4),(3,5),(3,6)\}$$

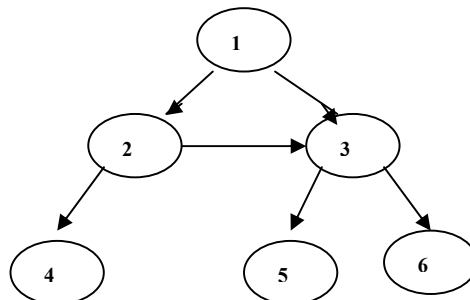
المخططات نوعين:-

*** مخطط غير متجه Undirected Graph**

هو المخطط الذي تكون العلاقة بين عناصره غير مرتبة أي ان الاتجاه غير مهم في تلك العلاقة أي إن الحافة (1,2) هي نفسها (2,1) كما في المثال أعلاه.

*** مخطط متجه Directed Graph**

هو المخطط الذي تكون العلاقة بين عناصره مرتبة أي ان الاتجاه مهم في تلك العلاقة أي إن الحافة (1,2) هي ليس نفسها (2,1).



مثال:-

*المسار Path

هو مجموعة من المستقيمات (الخطوط) التي تربط بين أي نقطتين في المخطط أو هو المسار من نقطة الانطلاق الى نقطة الهدف .
كذلك تقسم المخططات إلى:-

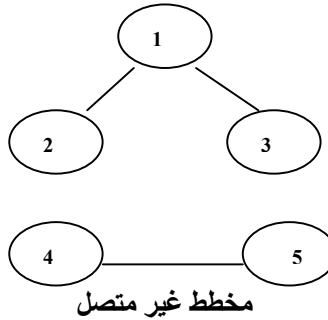
*مخططات متصلة Connected Graphics

وهو المخطط الذي توجد فيه مسارات بين أي نقطتين من نقاطه (ويمكن ان يكون متجه او غير متجه) كما في المثالين اعلاه.

*مخططات غير المتصلة Unconnected Graphics

وهو المخطط الذي توجد فيه نقاطه غير مرتبطة بمسارات.

مثال:-



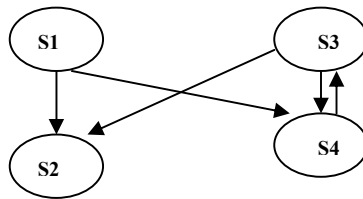
Graph Representation

تمثيل المخططات:- ان اختيار طريقة تمثيل المخطط تعتمد على نوع التطبيق المطلوب انجازه وطبيعة وظائفه وهناك طريقتين لتمثيل المخططات هي:-

*استخدام مصفوفة التجاور Adjacency Matrix

هنا يتم تمثيل المخطط بمصفوفة مربعة درجتها مساوية لعدد عناصر المخطط فاذا كان المخطط يحتوي على ثلاث عناصر فانه يمثل بمصفوفة (3*3) اما اذا كان يحتوي على اربعة عناصر فانه يمثل بمصفوفة (4*4) وهكذا.

مثال:- يوضح كيف يمكن تمثيل مخطط متجه بمصفوفة التجاور



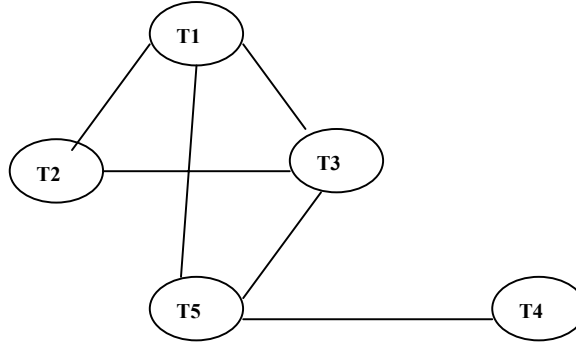
يمثل هذا المخطط بمصفوفة مربعة من الدرجة (4) وعناصرها (S_{ij}) حيث i يمثل نقطة البداية و j يمثل نقطة النهاية وفي حالة وجود حافة (مسار) بين نقطتين يتم وضع (واحد) ليمثل الموقع وبعبسه يتم وضع (صفر)

نقاط النهاية

	1	2	3	4
1 نقاط البداية	0	1	0	1
2	0	0	0	0
3	0	1	0	1
4	0	0	1	0

خصائص المصفوفة التي تمثل المخطط المتجه:-

1. مجموع القيم في العمود تمثل عدد الخطوط الداخلة لتلك النقطة
 2. مجموع القيم في الصف تمثل عدد الخطوط الخارجة من داخل تلك النقطة
 3. المصفوفة المستخدمة لخرن المخطط المتجه تمتاز بانها غير متناظرة
- مثال:- يوضح كيف يمكن تمثيل مخطط غير متجه بمصفوفة التجاور



يمثل هذا المخطط بمصفوفة مربعة من الدرجة (5) وعناصرها (T_{ij}) حيث i يمثل نقطة البداية و j يمثل نقطة النهاية وفي حالة وجود حافة (مسار) بين نقطتين يتم وضع (واحد) ليمثل الموقع وبعكسه يتم وضع (صفر)

نقاط النهاية		1	2	3	4	5
نقاط البداية	1	0	1	1	0	1
	2	1	0	1	0	0
	3	1	1	0	0	1
	4	0	0	0	0	1
	5	1	0	1	1	0

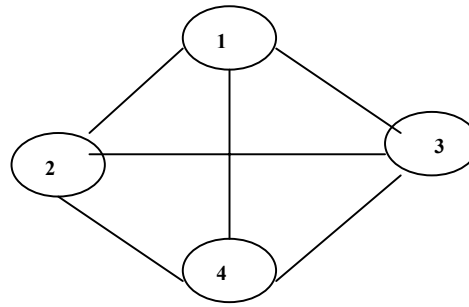
خصائص المصفوفة التي تمثل المخطط غير المتجه:-

1. مجموع القيم في العمود تمثل عدد الخطوط الداخلة لتلك النقطة
2. مجموع القيم في الصف تمثل عدد الخطوط الخارجة من داخل تلك النقطة
3. المصفوفة المستخدمة لخرن المخطط غير المتجه تمتاز بانها متناظرة حول المحور (المثلث الاعلى يناظر المثلث الاسفل) وبذلك يمكن اختصار نصف المساحة الخزنانية من خلال تمثيل احد المثلثين فقط.

*استخدام قوائم التجاور Adjacency Lists

تستخدم القوائم الموصولة Linked List لتمثيل المخطط حيث ان كل عقدة من عقد المخطط تمثل بقائمة متصلة تحتوي اسماء العقد التي تتصل بها .

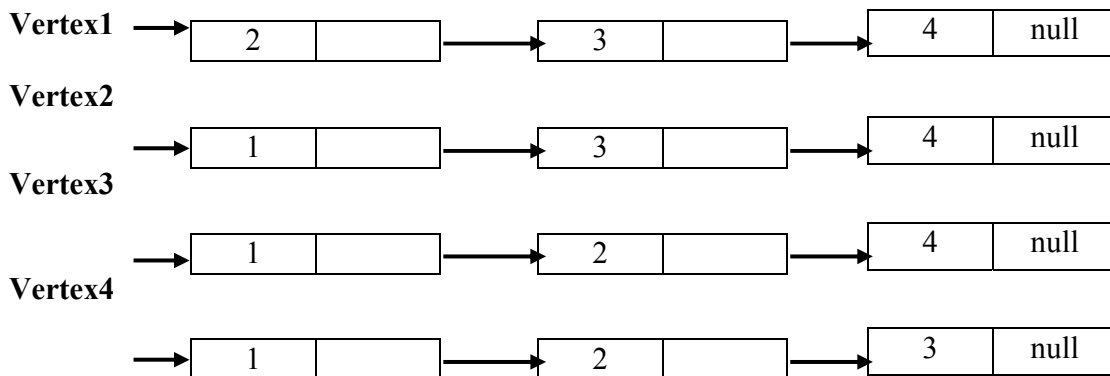
مثال:- يوضح كيف يمكن تمثيل مخطط غير متجه بقوائم التجاور



عدد العقد التي يمكن ان أمثلها لذلك المخطط = عدد الحواف * 2

(No of nodes=No of edges*2)

هذا المخطط يحتوي على اربعة رؤس هي (1,2,3,4) لذلك يمكن ان يمثل بقوائم المتجاورة كما يأتي:-



التعريف البرمجي:-

*****Class modules

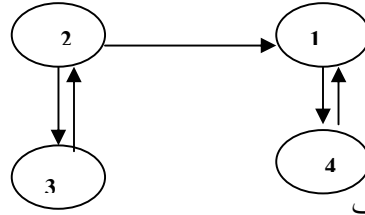
Public vertex as integer {or any other type}

Public Link as node

***** Program

Public heads(1 to n) as node

مثال:- يوضح كيف يمكن تمثيل مخطط متجه بقوائم التجاور



عدد العقد التي يمكن ان أمثلها لذلك المخطط = عدد الحواف

(No of nodes=No of edges)

هذا المخطط يحتوي على اربعة رؤس هي (1,2,3,4) لذلك يمكن ان يمثل بقوائم المتجاورة كما يأتي:-

Vertex1 →

4	null
---	------

Vertex 2 →

1	
---	--

 →

3	null
---	------

Vertex3 →

2	null
---	------

Vertex 4 →

1	null
---	------