

Construction Management

Lecture 7

Construction Project Planning

تخطيط مشاريع التشييد

التخطيط Planning

Definition of Planning : -

It is the preparation of a work able scheme of operation that can be used to

Accomplish certain objective .

التخطيط عبارة عن إعداد مخطط يكون قابلاً للتطبيق والتنفيذ لمجموعة من العمليات التي تستخدم لإنجاز هدف معين .

هي طريقة منظمة للتفكير في الأهداف في المستقبل للوصول إلى تحقيق هذه الأهداف وهي (أقل زمن مستغرق – أقل تكلفة – الجودة المرغوبة)

Importance of planning : -

Related to Contractor : -

1- Identifying the expected Completion time .

أهمية التخطيط بالنسبة للمقاول تساعد في تقدير الزمن اللازم لتنفيذ المشروع .

2- Resource management .

امكانية إدارة الموارد المتاحة وكيفية استغلالها .

3- Time control .

المساعدة في عملية المتابعة والتحكم في زمن المشروعات .

4- Site layout .

كيفية تخطيط موقع المشروع وتصوره وتغييره أثناء مراحل التنفيذ المختلفة .

Related to Owner : -

1- Cash Flow .

هي عملية توقع المالية المتوقع صرفها وأيضا تحديد مستحقات المقاول علي مدار عمر المشروع .

2- Monitoring of project time .

المساعدة في عملية المتابعة للمشروع . (الزمن - التكلفة)

Steps of planning : - خطوات التخطيط

1- Pre-tender Planning (Out lines) .

عمل برنامج زمني مبدئي يقوم المقاول بعمله أثناء مرحلة دراسة العطاءات
(برنامج زمني غير مفصل)

2- Pre-Contract Planning (Master plan) .

عمل برنامج زمني قبل امضاء العقد وهو عبارة عن برنامج زمني يحتوي علي البنود الرئيسية للمشروع .

3- Detailed Planning .

عملية التخطيط التفصيلي للمشروع وهي عملية تحتوي علي كل التفاصيل لبنود المشروع .

Characteristics of efficient Planning : - خصائص التخطيط الجيد

1- Accuracy .

هي عبارة عن عملية الدقة في المخطط وكلما زادت درجة التفصيل للمشروع كلما كان المخطط
أكثر
دقة وتفصيل .

2- Simple and Flexible .

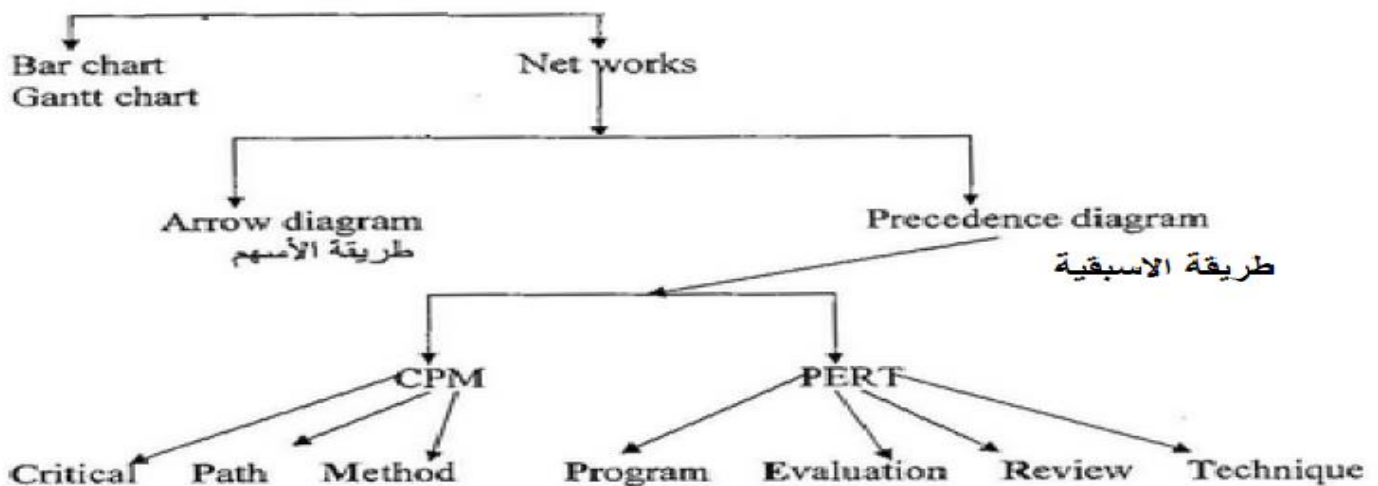
يجب ان يكون المخطط بسيط ومرن لسهولة التنفيذ والمتابعة .

3- Minimize the unproductive time .

لا بد بقدر الامكان التقليل من وقت الاعطال وذلك للحصول علي مخطط جيد وذات فعالية .

Planning techniques in the construction project

أساليب التخطيط المتبعة في مشروعات التشييد



How to develop a time plan:- كيفية عمل المخطط الزمني للمشروع

1- Work Break down Structure (W. B. S):-

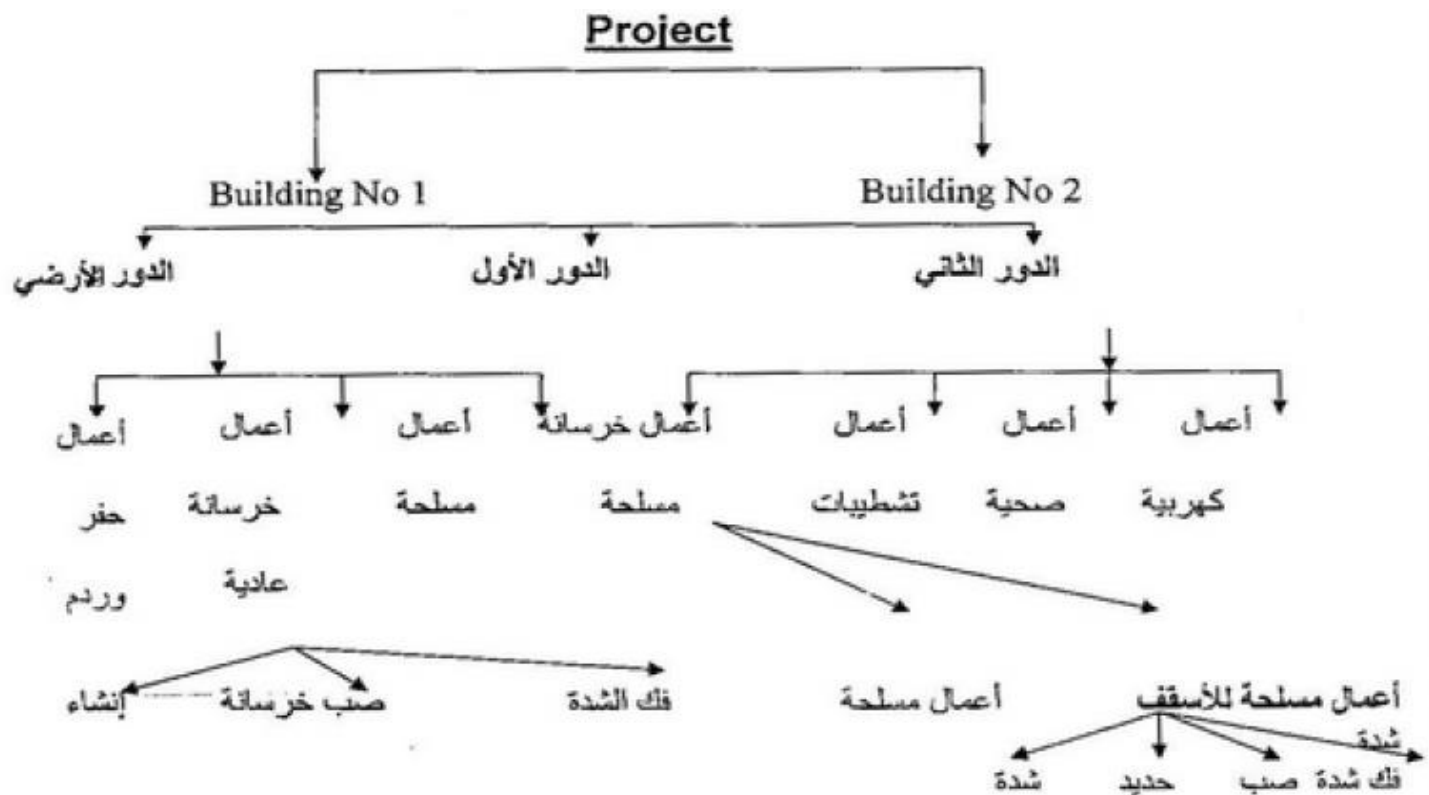
Work elements

الهيكل التفكيكي لبنود المشروع

The W.B.S is a hierarchical structure which is designed to logically sub-divide all the work- elements of the project into smaller elements.

هيكل تقسيم العمل W.B.S

هو هيكل هرمي مصمم لتقسيم جميع عناصر العمل في المشروع منطقيًا إلى عناصر أصغر. وهو تفكيك هرمي للمشروع إلى مكونات أصغر وأكثر قابلية للإدارة.



Work Break down structure (Why)? WBS لماذا يتم عمل

- Prepare project plan.
 - Identifying Activities.
 - Scheduling.
 - Identifying cost & schedule at various levels of details.
 - Time & cost control.
 - Identifying individual or departmental responsibilities.
- للمساعدة في سهولة إعداد البرنامج التخطيطي للمشروع .
 للتعرف كل الأنشطة المحتمل وجودها بالمشروع.
 لعمل المخطط الزمني للمشروع .
 لمعرفة التكاليف و أيضا الجدولة الزمنية عند مستويات مختلفة من التفاصيل .
 لعمل المراقبة والتحكم في كل من الوقت والتكلفة .
 لتحديد مسؤولية كل فرد مشارك بالمشروع .

2- Activity list: - قائمة الأنشطة

- Project is divided into segments of work called activities.
 - Activity:-Time-consuming single work element.
- المشروع ينقسم إلى عديد الأجزاء تسمى أنشطة .
 النشاط Activity: هو جزء محدد من المشروع ويلزم لأتمامه كمية محددة من الوقت والموارد المالية .

الرقم	توصيف البند	الزمن	السابق	اللاحق
1	Excavation			
2	P.C.			
3	R.C.			
	حفر			
	عادية			
	مسوحة			

3- logic: - المنطقية

تعني وضع العلاقات المنطقية بين الأنشطة وبعضها .

4- Drawing: - رسم البرنامج الزمني للأنشطة

1	2	3	4	5	6	7	8	9

1 -Bar-chart (Gantt chart) Planning Technique

طريقة الاعمدة (مخطط جانت) لتخطيط المشروع

It is one of the oldest and the simplest methods in planning and programming construction projects.

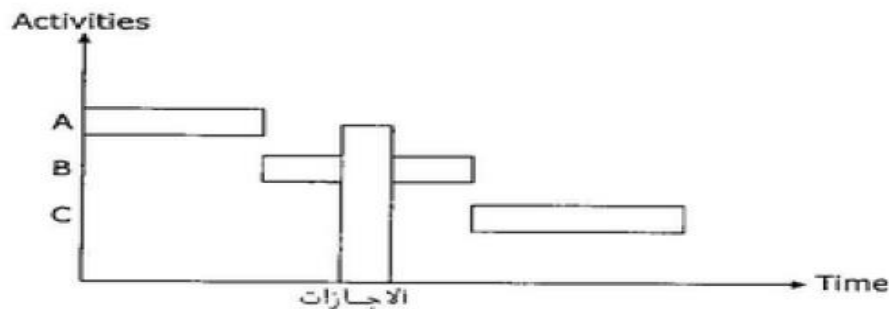
Commonly used in project management, is one of the most popular and useful ways of showing activities (tasks) displayed against time. On the left of the chart is a list of the activities and along the top is a suitable time scale. Each activity is represented by a bar; the position and length of the bar reflects the start date, duration and end date of the activity.

يعدّ هذا المخطط من أقدم وأبسط الطرق في تخطيط وبرمجة مشاريع البناء. ويُستخدم عادةً في إدارة المشاريع، وهو من أكثر الطرق شيوعاً وفائدةً لعرض الأنشطة (المهام) مُعرّفةً زمنياً. على يسار المخطط، توجد قائمة بالأنشطة، وفي أعلاها (في الاسفل) مقياس زمني مناسب. يُمثّل كل نشاط بشرائط (مستطيل)؛ ويعكس موضع الشريط وطوله تاريخ بدء النشاط ومدته وتاريخ انتهائه.

Bar chart or Gantt chart: -

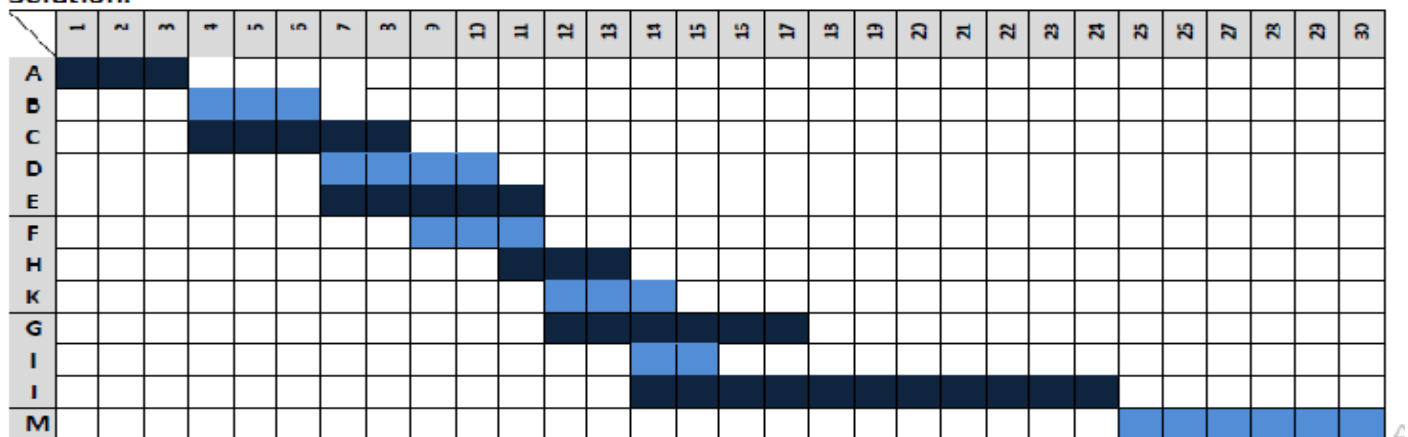
طريقة الجدول البياني

يتم في هذه الطريقة توقيع الأنشطة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي وتمثل الأنشطة في صورة مستطيلات



Activity	A	B	C	D	E	F	H	K	G	I	J	M
Duration (days)	3	3	5	4	5	3	3	3	6	2	11	6
Followed Activity	B,C	D,E	F	H	K	K,G	I,J	----	----	----	M	----

Solution:



Project Total Duration is 30 days

(C.P= A,B,D,H,J,M)

المميزات :-

- 1- سهولة الاستيعاب والفهم .
- 2- سهولة الاستخدام في المتابعة ومراقبة المشروع على فترات متتالية .
- 3- سهولة الاستخدام في تحديد التوزيع التكراري لاحتياجات المشروع من الموارد المختلفة على مدار المشروع.
- 4- سهولة توضيح فترات الأجازات أو أعطال العمل على الرسم .
- 5- تعتبر من أسهل وسائل الربط بين المسؤولين عن المشروع

العيوب :-

- 1- لا تصلح هذه الطريقة في المشروعات الكبيرة والمعقدة وذلك بسبب العلاقات البسيطة بين الأنشطة
- 2- لا توضح كثيراً من العلاقات بين الأنشطة
- 3- لا توضح المسار الحرج
- 4- قلة البيانات الموقعة على الأنشطة مقارنة بالطرق الأخرى مثل طريقة المسار الحرج CPM
- 5- لا توضح فترات السماح على الأنشطة

مخطط الأسبقية 2-Precedence Diagram

هو أحد الأدوات التي يتم فيها إجراء التمثيل البصري لأنشطة المشروع المتعددة بعد تقسيم المشروع ككل إلى أجزاء كل منها يتكون من مجموعة من الأنشطة، يتم تمثيل هذه الأنشطة وفق مخطط بياني يقوم بتعدادها و توضيح العلاقات التفاعلية بينها.

طريقة رسم مخططات الأسبقية هي تقنية تخطيط مشاريع تُمكن مديري المشاريع من رسم مخطط لجميع أنشطة المشروع لتحديد ترتيب تنفيذها. يتم ذلك باستخدام مخططات الأسبقية، وهي عبارة عن مخططات شبكة للمشروع تُظهر المهام ومدتها وتبعياتها.

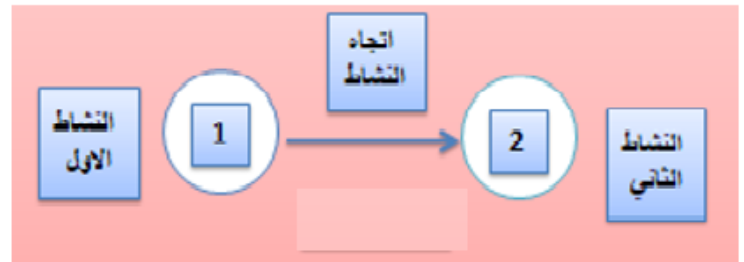
هناك طرق عدة لرسم الشبكة الممثلة للمشروع في علم إدارة المشاريع أهمها طريقة المخطط السهمي

التي تستخدم السهم لتمثيل النشاط أي يكون النشاط على السهم (Activity on Arrow (AOA

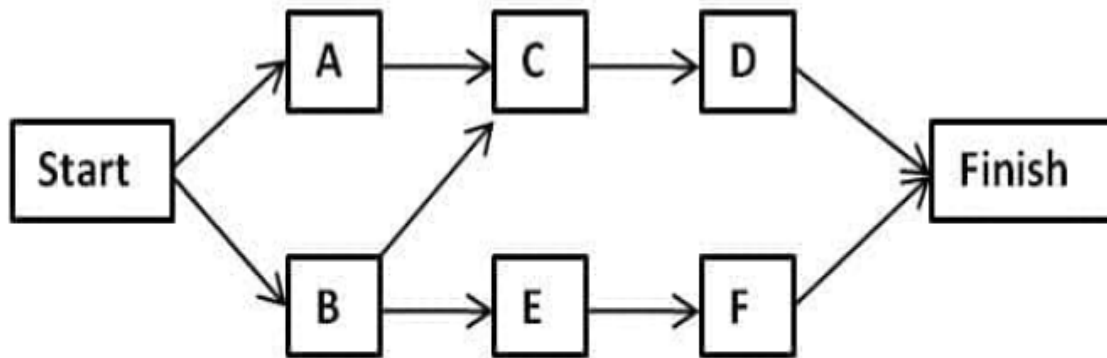
و طريقة المخطط العقدي (Activity on Node (AON والتي تستخدم العقدة أو الخانة أو الدائرة أو المربع لتمثيل النشاط أي يكون النشاط داخل الخانة



Activity on Arrow (AOA)



Activity on Node (AON)



Precedence Diagram Method

Project Network. -A diagram to represent the relationship of activities to complete the project. The network may be drawn as either an "arrow diagram" or a "node diagram",

شبكة المشروع- رسم تخطيطي يُمثل علاقة الأنشطة لإكمال المشروع. يمكن رسم الشبكة إما على شكل "مخطط سهمي" أو "مخطط العقد".

There are two ways that are commonly used to draw a network diagram for a project:

هناك طريقتان شائعتان يتم استخدامهما لرسم مخطط الشبكة لمشروع ما:

1. Activity on Arrow (AOA) representation.

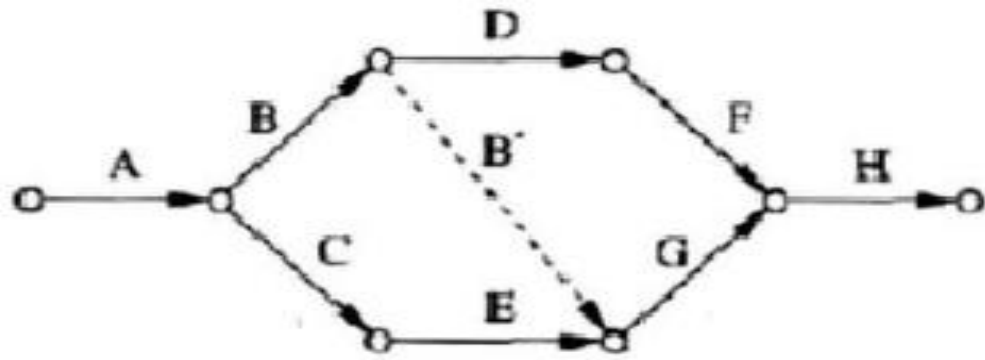
المخطط الشبكي السهمي

2. Activity on Node (AON) representation.

المخطط الشبكي العقدي

Activity on Arrow (AOA) representation: طريقة التمثيل بالأسهم

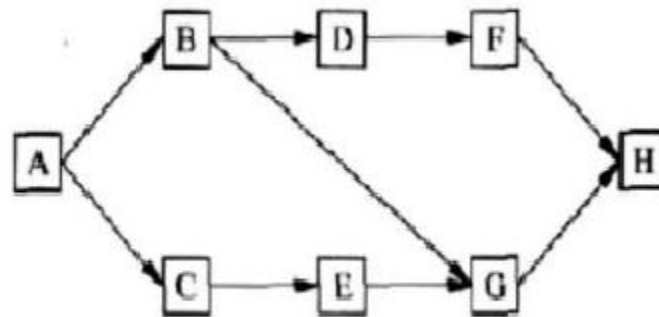
تسمى كذلك بالمخطط الشبكي للمشروع، حيث تعبر الأسهم عن الأنشطة، و تعبر العقد أو الدوائر عن نقاط بداية و نهاية الأنشطة. و يمكن توضيح هذه الطريقة بالشكل



Arrow Diagram

2-Activity on Node (AON) representation طريقة التمثيل بالعقد

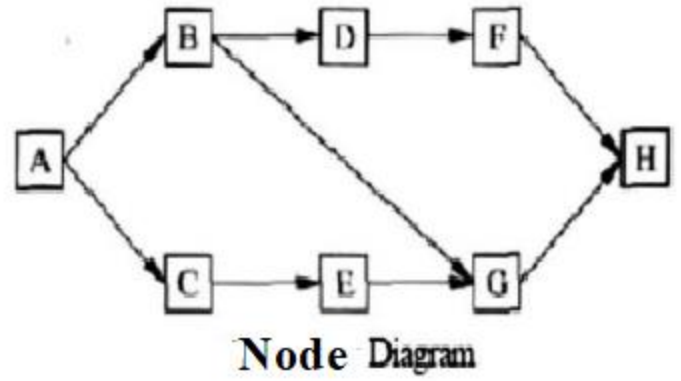
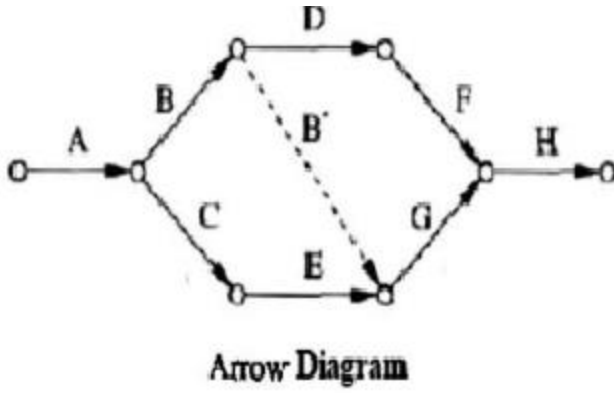
تستخدم في هذه الطريقة العقدة أو الخانة أو الدائرة أو المربع لتمثيل النشاط أي يكون النشاط داخل الخانة . تتصل هذه المربعات أو "العقد" المختلفة من البداية إلى النهاية بأسهم لتوضيح التسلسل المنطقي للتبعيات بين أنشطة الجدول الزمني. يُرمز كل عقدة بحرف أو رقم يرتبط بنشاط في جدول المشروع.



Node Diagram

حالات تمثيل الأنشطة بين صيغتي AOA و AON

شبكة (AON)	شبكة (AOA)

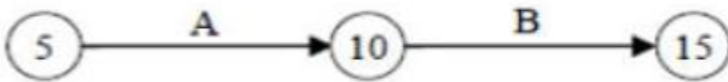
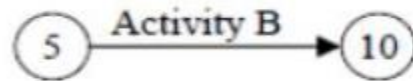
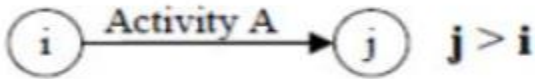


قبل رسم شبكة المشروع، من الضروري التأكد من:

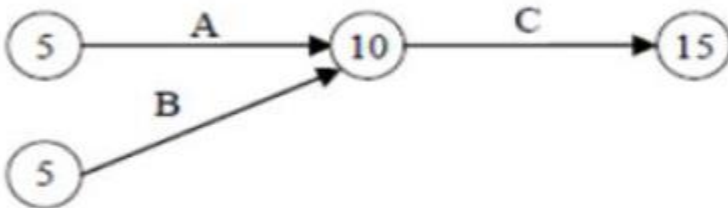
- أن يكون للمشروع نقطة بداية ونهاية موحدة.
- أن تكون الشبكة متصلة (أي أن لكل نشاط، باستثناء النشاطين الأول والأخير، أنشطة سابقة ولاحقة).

يعتمد الرسم فيهما على :-

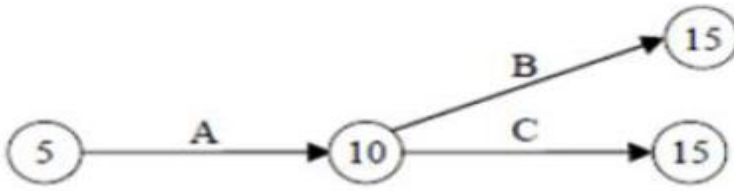
- ① السكم صوغبارية عمه العلاقة بين النشاطات .
- ② لا يفضل التفاعل في الـ *Precedence diagrams* .
- ③ وإذا اعتمد نشاط على نشاطين سابقين يرسم هذا النشاط تبعاً لعدد من تبعه نشاط في الشبكة .



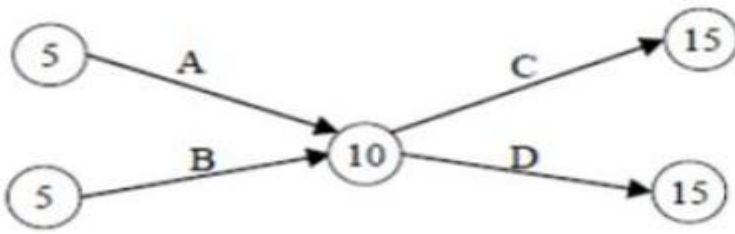
B depends on A



C depends on A and B



B depends on A
C depends on A

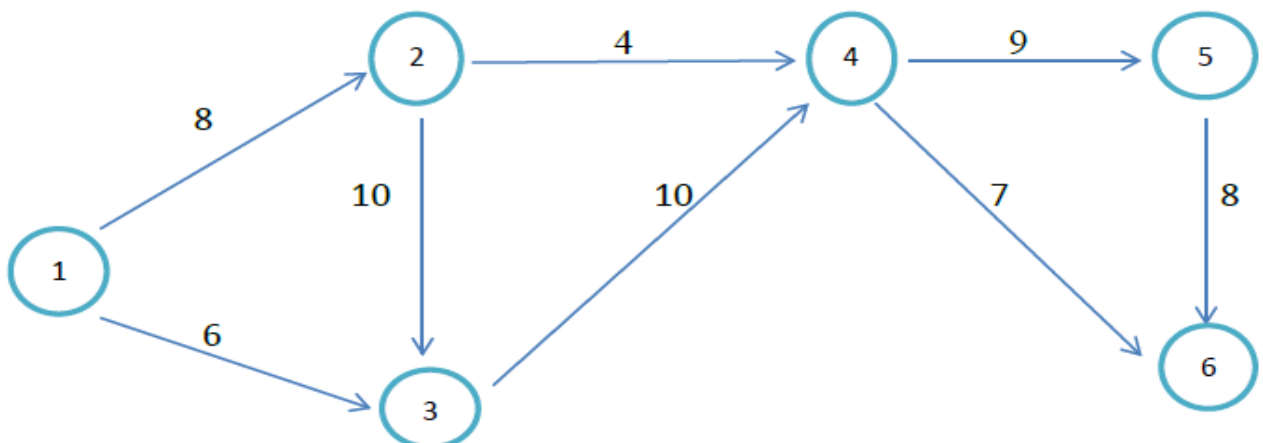


C depends on A and B
D depends on A and B

أمثلة عن رسم المخطط الشبكي طريقة التمثيل بالأسهم

A. أرسم المخطط الشبكي للنشاطات الآتية

النشاط Activity	زمن Time
1 → 2	8
1 → 3	6
2 → 3	10
2 → 4	4
3 → 4	10
4 → 5	9
4 → 6	7
5 → 6	8



B & C depend on A

K depend on B & C

T depend on B & C

H depend on B

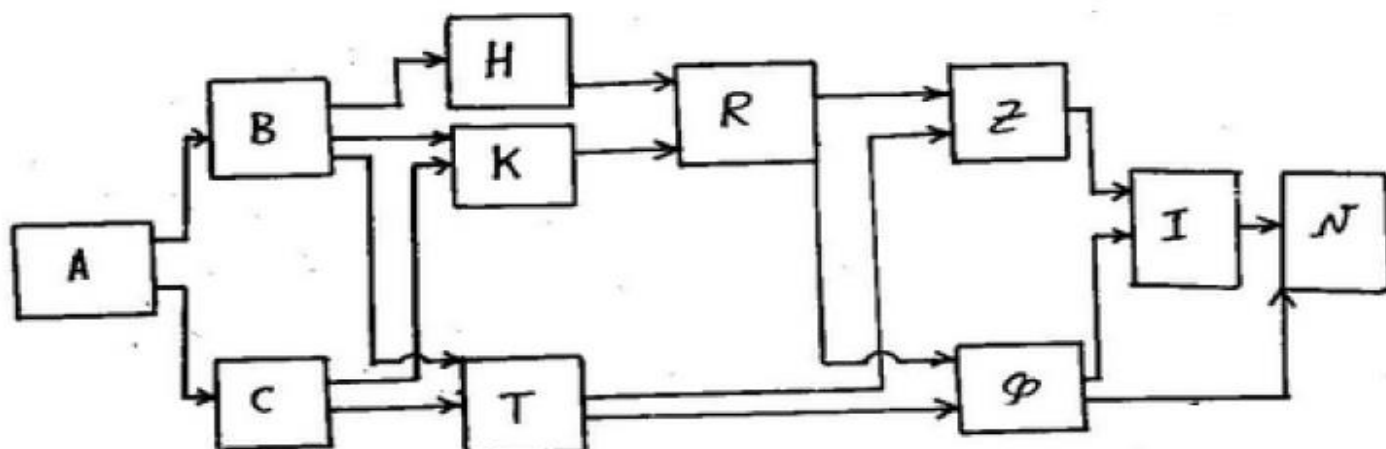
R depend on H & K

Z depend on R & T

Φ depend on R & T

I depend on Z & Φ

N depend on I & Φ



Problems

أرسم المخطط الشبكي للنشاطات الآتية طريقة التمثيل بالأسهم

Activity	Time
1 → 2	2
1 → 3	3
2 → 4	2
3 → 5	4
4 → 5	4
4 → 6	3
5 → 6	5
6 → 7	2

أرسم المخطط الشبكي للنشاطات الآتية طريقة التمثيل بالعقد

Activity	depend on	Duration (day)
A	-	3
B	-	5
C	A	2
D	A	6
E	B	3
F	C	1
G	D,E	3