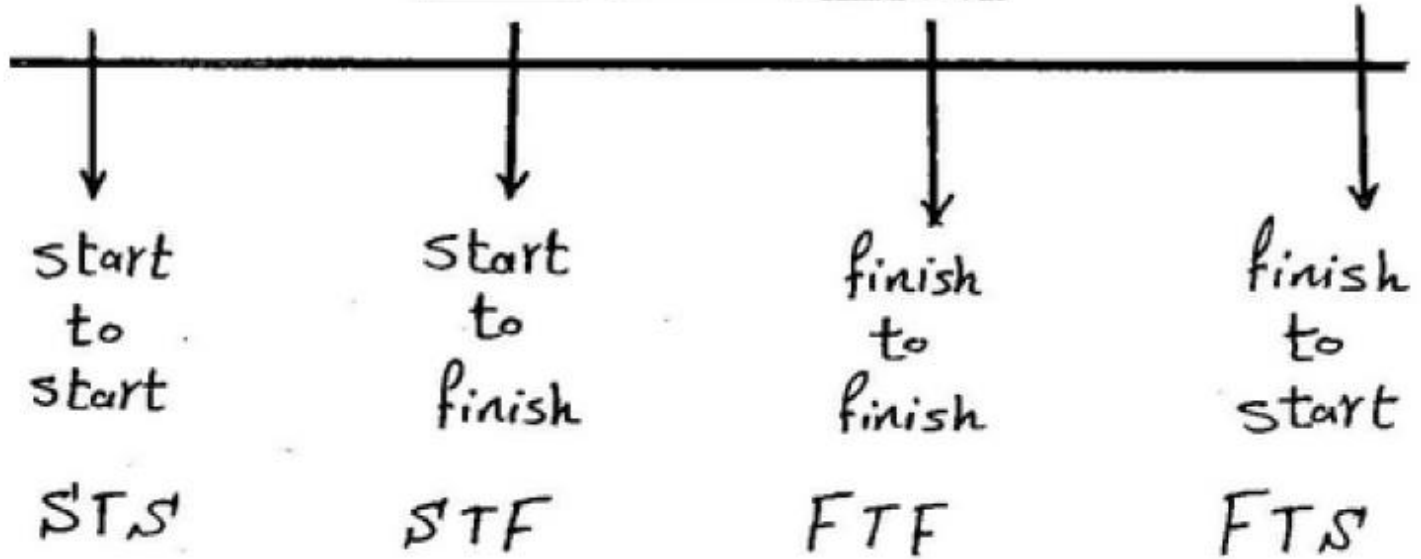


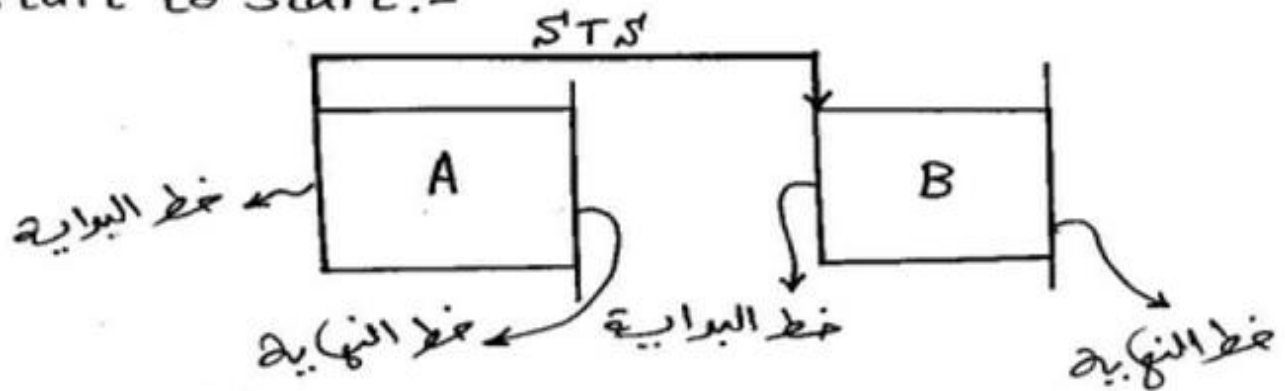
Construction Management

Lecture 8

types of relationships أنواع العلاقات بين الأنشطة



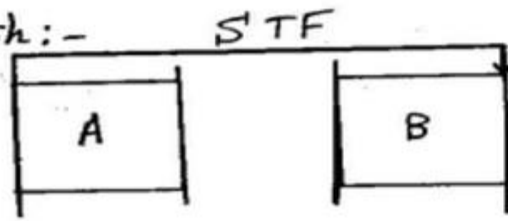
① start to start:-



بداية-إلى-بداية (SS) Start-to-start

ومعناه أنه لا يمكن للنشاط التالي "أن يبدأ قبل أن يبدأ" النشاط السابق". مثال: تبدأ إجراءات توريد الوقود مع البدء في عملية استهلاك المعدات له. ومثال آخر يبدأ صب الأعمدة بعد بدء صب الأساس أو مثال لا يمكن البدء في حفر الأساس إلا بعد البدء في إزالة الأشجار وتسوية الأرض.

② start to finish :-



بداية-إلى-نهاية (SF) Start-to-finish

وهنا تكون العلاقة المنطقية هي أن “النشاط التالي” لا يمكن أن ينتهي قبل أن يبدأ “النشاط السابق”. مثال: تبدأ عملية نقل الأثاث مع نهاية عملية توقيع عقد الموقع الجديد. ومثال آخر إذا كنت بصدد بناء خط أنابيب غاز جديد، فعليك أولاً الانتهاء من بناء وتنفيذ خط الأنابيب الجديد قبل البدء بإغلاق وتفكيك خط الأنابيب القديم. ومثال آخر لا يمكن الانتهاء من تركيب الرافعة إلا بعد بدء أعمال المسح ووضع علامات الأساس. يجب على الفريق البدء بتحديد موقع الأساسات حتى تتمكن الرافعة من وضعها في مكانها الصحيح قبل اكتمال تركيبها. هذا يعتمد على SF، حيث تعتمد المرحلة السابقة (تركيب الرافعة) على المرحلة التالية (المسح ووضع العلامات) التي تبدأ في الانتهاء.

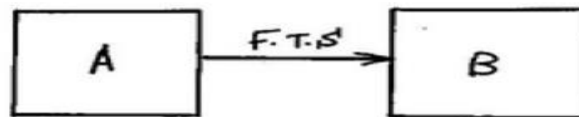
③ finish to finish :-



نهاية-إلى-نهاية (FF) Finish-to-finish

بمعنى أنه لا يمكن أن ينتهي “النشاط السابق” قبل أن ينتهي “النشاط التالي” والعكس صحيح. مثال: لا تنتهي أعمال الدهان الداخلي إلا مع انتهاء تنفيذ الديكورات للأسقف ومثال آخر لا يمكن الانتهاء من التمديدات الكهربائية إلا مع انتهاء بناء الحوائط الجافة

④ finish to start :-



نهاية-إلى-بداية (FS) Finish-to-start

والعلاقة المنطقية هنا أن “النشاط التالي” لا يمكن أن يبدأ قبل أن ينتهي “النشاط السابق”. مثال: لا يمكن البدء بعملية الحفر للمبنى قبل الحصول على التراخيص اللازمة. ومثال آخر لا يمكن البدء في صب الخرسانة في عمود خرساني بدون إنهاء تركيب حديد التسليح وتركيب الشدات وتقويتها أو مثال آخر لا يمكن صب الخرسانة إلا بعد الانتهاء من تركيب القوالب. أو لا يمكن تركيب الأبواب إلا بعد تركيب إطاراتها.

Finish to start

Task B can't start until task A has finished



Start to start

Task B can't start until task A has started



Finish to finish

Task B can't finish until task A has finished



Start to finish

Task B can't finish until task A has started



Some of definitions:-

① activity A is the start of the Project

النشاط A هو نشاط بداية المشروع.

② Performed Concurrently

النشاطات تنفذ على المتوازي

③ K must follow E → K depends on E

النشاط K يعتمد على E النشاط K يلي النشاط E



④ K is the successor of E

نشاط K هو النشاط اللاحق للنشاط E



⑤ F is the Predecessor of H

النشاط F هو النشاط السابق للنشاط H



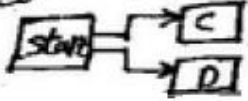
6 H Precede E

النشاط H يسبق النشاط E .



7 C & D have No Predecessor

النشاط C & D هي أنشطة بداية المشروع
وليس لهم سابق



المخطط الشبكي العنقدي للمشروع. (AON) Activity on node network

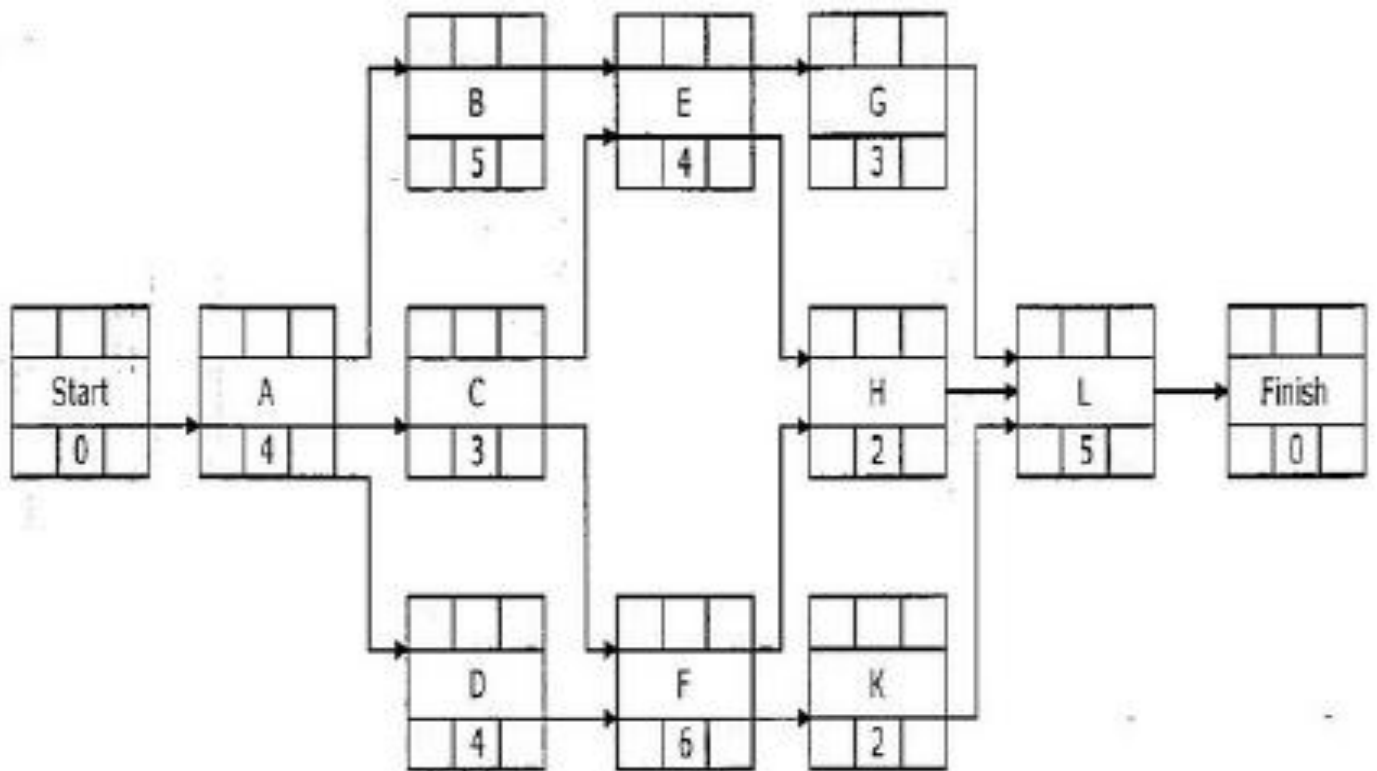
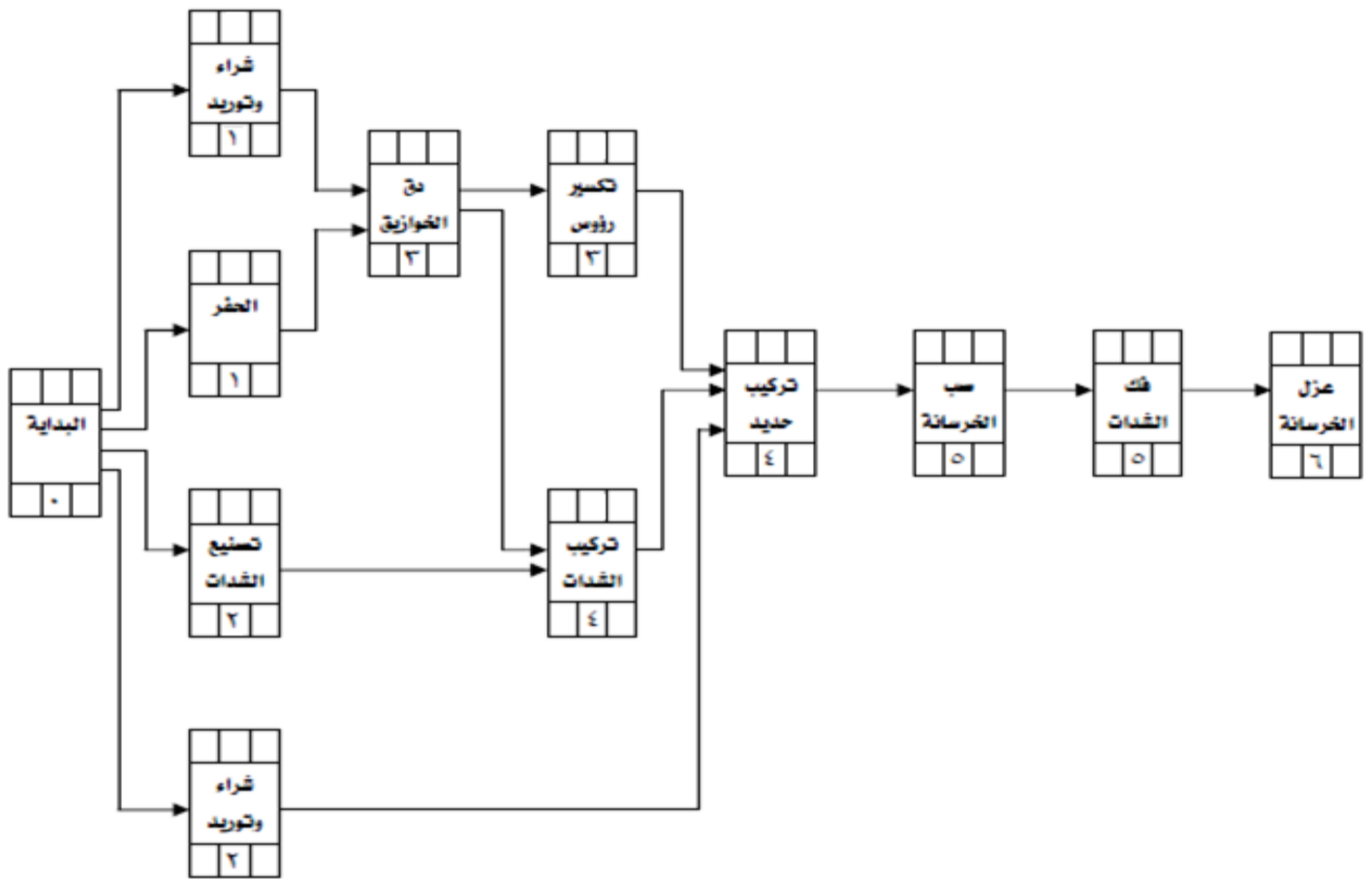
في هذه الطريقة يتم تمثيل الأنشطة بصناديق ، بينما يتم تمثيل العلاقات بين الأنشطة بأسهم ، و تعتبر هذه الطريقة أكثر شيوعاً من طريقة التمثيل بالأسهم وأكثر استخداماً في برمجيات إدارة المشاريع.

في مخطط شبكة العقد، يتم دمج جميع الأرقام المرتبطة بالنشاط في رمز عقدة واحدة للنشاط، كما مبين في الشكل ادناه

| البداية المبكرة Early start ES | رمز النشاط | النهاية المبكرة Early Finish EF |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| وصف النشاط | | |
| البداية المتأخرة late start LS | مدة إنجاز النشاط | النهاية المتأخرة Late Finish LF |

تمثيل الأنشطة

| | | |
|-------------|----------|----|
| ES | | EF |
| Activity ID | | |
| LS | Duration | LF |



الجدولة الزمنية للمشروع

بعد الانتهاء من عمل شبكة للمشروع في مرحلة التخطيط تبدأ مرحلة الجدولة الزمنية له، وفي هذه المرحلة يضاف عنصر الوقت إلى الشبكة حيث يتم حساب الوقت اللازم لتنفيذ كل نشاط وكذلك الوقت اللازم لإنجاز المشروع ككل. ويعرف الجدول الزمني أو البرنامج الزمني للمشروع على أنه التقويم الزمني المستقبلي الذي يستخدم كدليل لتنفيذ أنشطة المشروع في الموقع.

Project scheduling

الجدولة الزمنية

- **Planning Scheduling = planning + time**

هي عبارة عن التخطيط بإضافة أزمنة الأنشطة لكل نشاط

مرحلة جدولة الأنشطة Scheduling Phase

وتتكون من تحديد الوقت اللازم لإنجاز كل نشاط من أنشطة المشروع، ثم تقدير التكاليف اللازمة لإنجاز كل نشاط من هذه الأنشطة وبالتالي تقدير التكاليف الكلية اللازمة لإنجاز المشروع Budget ، ومن ثم تخصيص الموارد المادية والبشرية اللازمة لكل نشاط من أنشطة المشروع.

• Why construction schedule?

- Knowing activities timing and project completion time.
- لمعرفة أزمنة الأنشطة المختلفة و معرفة تاريخ انتهاء العمل بالمشروع .
- Having resources available on site in the correct time.
- لتحديد الكميات المتاحة من الموارد المطلوبة للعمل بالموقع في الوقت المحدد لاستخدامها .
- Making corrective actions if schedule shows that the plan will result in late completion.
- لاتخاذ القرارات السليمة في حالة أن المشروع قد تأخر عن ميعاده .
- Assessing the value of penalties on project late completion.
- تقدير وتقييم الأسباب والتي أدت إلى التأخر في انتهاء المشروع .
- Determining project cash flow.
- تحديد مقدار السيولة اللازمة للمشروع .
- Evaluating effect of change orders on project completion.
- تقييم أوامر التغيير ومدى تأثيرها على انتهاء المشروع .
- Determining value of project delay and the responsible parties.
- تحديد مدة التأخير بالمشروع والأطراف المسؤولة عن هذا التأخير .

طرق جدولة المشروع Project Scheduling Methods

يوجد طريقتان أساسيتان في تنفيذ جدولة المشروع هما مخطط جانت Charts والمخططات الشبكية Network Charts وتنقسم طريقة المخططات الشبكية أيضاً إلى طريقتين هما طريقة المسار الحرج Critical Path Method (CPM) وطريقة تقييم ومراجعة المشروع بيرت (RERT) Programming Evaluation Revision Technique

مخطط جانت Gantt chart لجدولة مشاريع التشييد

مثال

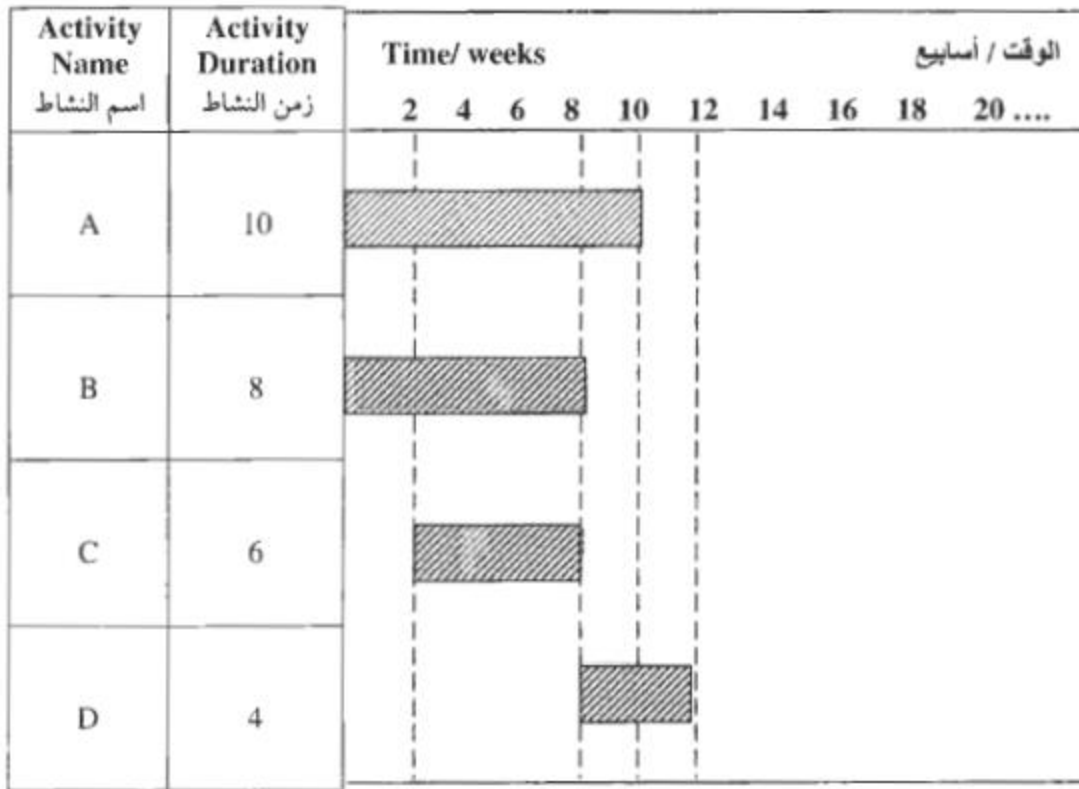
يحتاج تنفيذ أحد المشاريع إلى الأنشطة الأربعة المبينة في الجدول ادناه والذي يبين الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط بالأسبوع.

| Activity Number رقم النشاط | Activity Time /week زمن النشاط / أسبوع |
|-------------------------------|---|
| A | 10 |
| B | 8 |
| C | 6 |
| D | 4 |

مع ملاحظة أن النشاطين A و B يمكن أن يبدأ في نفس الوقت متزامنين ومتوازيين، والنشاط C يبدأ بعد أسبوعين من بداية النشاطين A و B والنشاط D لا يمكن أن يبدأ إلا بعد انتهاء النشاط C.

الحل

رسم خريطة جانت Gantt Chart للمثال



في الشكل أعلاه يظهر أن الوقت اللازم لإنهاء المشروع يساوي 12 أسبوع.

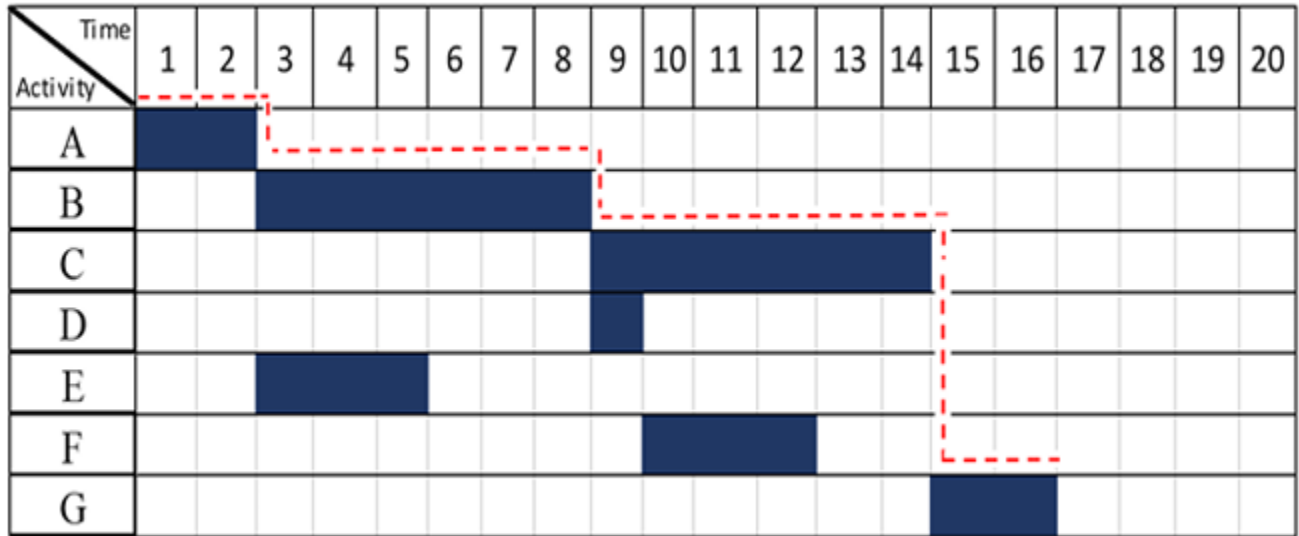
EXAMPLE 2:

Determine the project duration of the following table using the Gantt chart.

النشاط السابق

| Activity | Preceded by | Duration (days) |
|----------|-------------|-----------------|
| A | ---- | 2 |
| B | A | 6 |
| C | B | 6 |
| D | B | 1 |
| E | A | 3 |
| F | E, D | 3 |
| G | C, F | 2 |

Ans:



Project Duration = 16 days.

Problem

يتألف مشروع طريق من النشاطات التالية ارسم مخطط جاننت و اوجد مدة تنفيذ المشروع

| اسم النشاط | رمز النشاط | النشاط السابق | مدة النشاط (يوم) |
|--------------------------------------|------------|---------------|------------------|
| تركيب مباني العمال والجهاز الإداري | A | - | 1 |
| نقل الآليات والمعدات اللازمة للتنفيذ | B | A | 1 |
| هدم مبنى موجود ضمن حرم الطريق | C | B | 5 |
| حفر الطريق | D | B | 10 |
| تنفيذ طبقة الأساس | E | D | 10 |
| رص الطريق | F | C , E | 5 |
| تنفيذ طبقة التغطية | G | F | 5 |