

SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN

تحليل و تصميم نظم المعلومات

LECTURE 3

BY SCHOLAR PHD. EDRIS HUSSAIN MOHAMMED

DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY

EDRUIS.HESSAN@GMAIL.COM

2025

Lecture outline:

| الموضوع | م |
|-------------------------------------|---|
| وضع خطة زمنية لإنجاز النظام المقترن | 1 |
| تقنيات لتنفيذ الجدول | 2 |
| Gantt Chart | 3 |
| طرق بحوث العمليات | 4 |

وضع خطة زمنية لإنجاز النظام المقترن

- تهتم هذه المرحلة بـتوزيع النشاطات المختلفة لمراحل تحليل مشروع نظام المعلومات وتصميمه على فترات زمنية ويتم عمل ذلك بناء على الآتي:
 - 1/ المعلومات التاريخية التي تم رصدها عن المشاريع السابقة التي تم تنفيذها.
 - 2/ الخبرة العملية في ميدان تحليل وتصميم هذه النظم. ينظم جدول زمني للمراحل المختلفة في هذا المشروع .

تقنيات لتنفيذ الجدول :

هناك عدة تقنيات لتنفيذ هذا الجدول منها :

- 1/ خريطة جانت Gantt Chart
 - 2/ طرق بحوث العمليات
- Critical Path Method
- أ/ طريقة المسار الحرج
 - ب/ تقنيات مراجعة المشروع وتقويمه.

Project Evaluation and Review Techniques (PERT)

خریطة جانت Gantt Chart

- هذه الخريطة تظهر الآتي:
 - الأعمال المطلوب تنفيذها.
 - تواريخ الابتداء والانتهاء المخططة لهذه الأعمال.
 - تواريخ الابتداء والانتهاء الفعلية للأعمال التي تم تنفيذها.

Con..

- يتم رصد أنشطة المخرجات على هذه الخرائط في شكل مستطيلات باستخدام مقاييس الزمن ويمكن تعديلها أثناء التنفيذ. كما تقدم كذلك نظرة عامة وشاملة عن مدى التقدم الكافي في تنفيذ المشروع .
- لا يشترط بالضرورة أن تكون العمليات متتالية دائما . ويمكن أن تكون متزامنة بعض الشئ ، ويمكن أن تكون خريطة جانت أداة إدارية مفيدة في المشروعات الكبيرة المعقدة فهي تساعد في الجدولة و في التنسيق كما أنها تقدم وسائل لتقدير مدى التقدم في المشروعات .

Example:

Conduct Interviews

Questionnaires

Read Reports

Analyze Data Flows

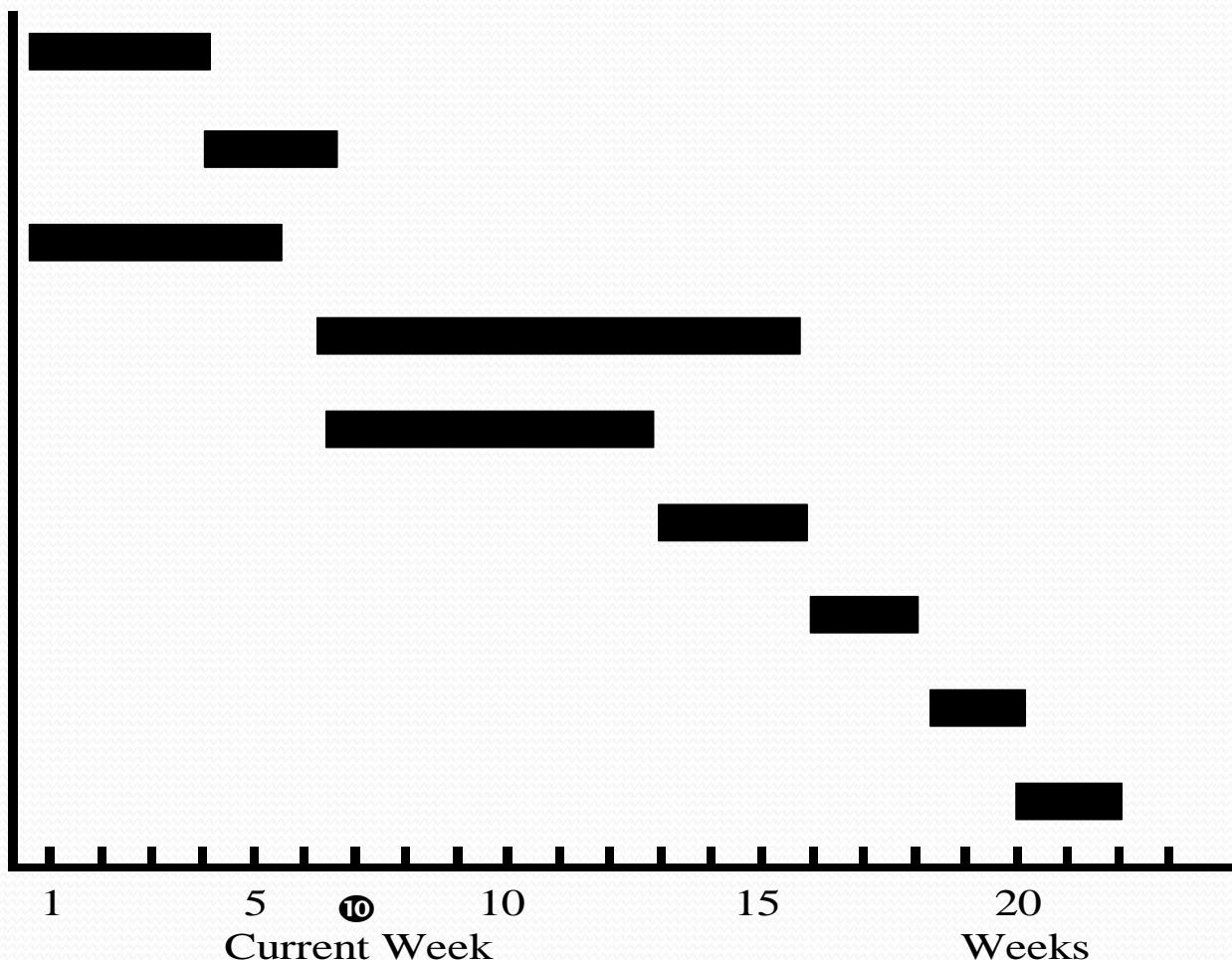
Introduce Prototypes

Observe Reactions

Perform Cost/Benefit

Prepare Proposal

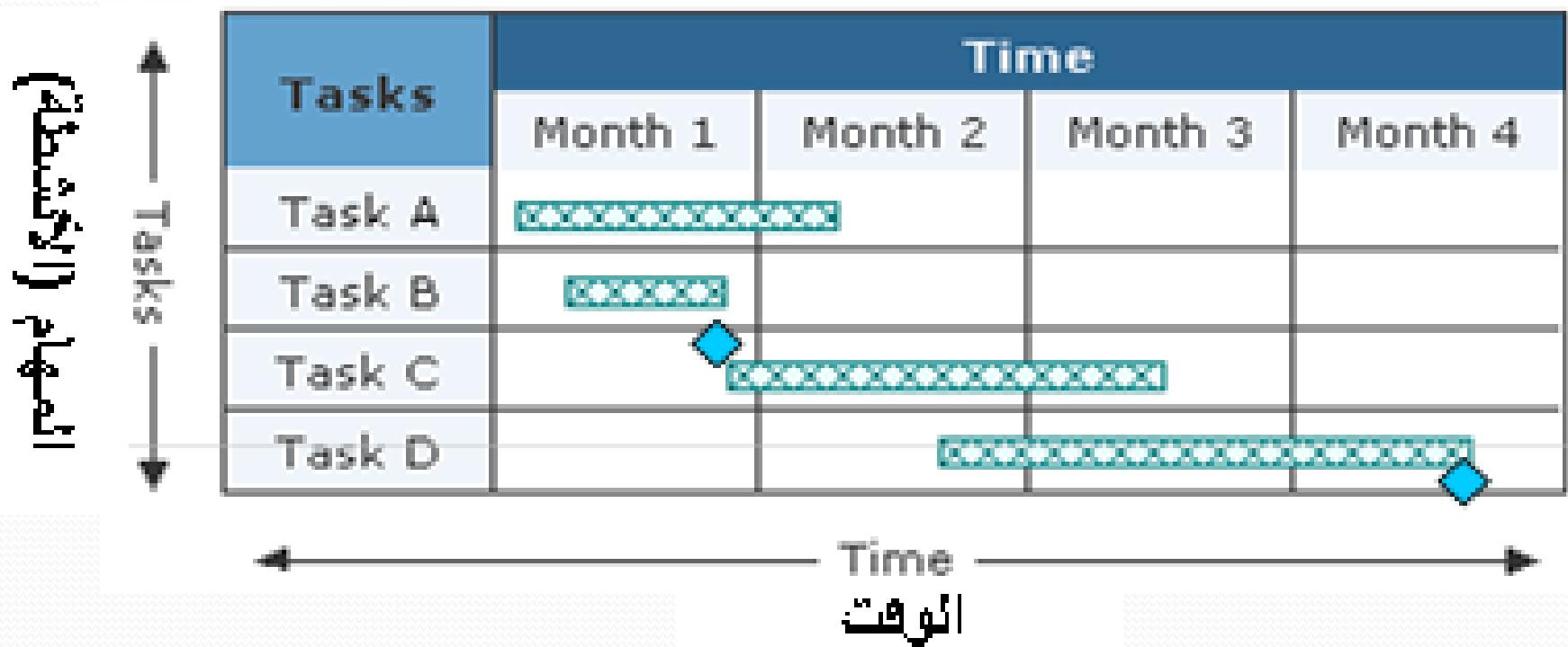
Present Proposal



مخطط جانت "Gantt Chart"

يعدّ مخطط "Gantt" أحد أدوات تخطيط المشاريع ، حيث يقوم بإظهار المهام بشكل بياني ، كالتفوييم مثلاً. هذا ، ويُعد أيضاً نمطاً من أنماط خطوط الزمن ، أو الجداول الزمنية التي تأخذ بعين الاعتبار جميع المهام (الأنشطة) المراد إنجازها في المشروع. وقد سميت هذه المخططات كناعة العالم "Henry Gantt" الذي طورها في أواخر القرن التاسع عشر.

وتبيّن هذه المخططات متى تبدأ المهام ، ومتى تنتهي ، كما وتظهر فعاليات المشروع بشكل أشرطة تتاسب أطوالها مع مدة الفعالية، وترتبط بالإطار الزمني مباشرة. وتحتل كل مهمة في مخطط "Gantt" سطراً واحداً ، وتظهر التواريخ في الأعلى كأيام ، وأسابيع ، أو أشهر ، وذلك حسب المدة الكلية للمشروع. ويتم تمثيل الوقت المتوقع لكل مهمة بشرط أفقى تعلم نهايتها اليسرى البداية المتوقعة للمهمة ، في حين تعلم نهايتها اليمنى تاريخ إتمام المهمة المتوقع ، كما هو موضح بالشكل التالي»



شكل 4-4 : شكل عام توضيحي لمخططات "Gantt"

وتسهل مخططات "Gantt" معرفة كيفية تداخل الأنشطة أو حدوثها على التوازي ومعرفة حالة كل نشاط في آية لحظة. وتظهر معالم المشروع بشكل مثلثات مقلوبة أو معينات ، كما هو موضح بالشكل 4.4 ، ويجب أن يكون لكل مرحلة من المشروع معلم واحد على الأقل. توفر المعالم نقاطاً يمكن مراجعة تقدم المشروع عندها. ويمكن لدى الحاجة إجراء تعديلات على جدول المشروع الزمني أو موارده ، وذلك للحفاظ على سير المشروع.

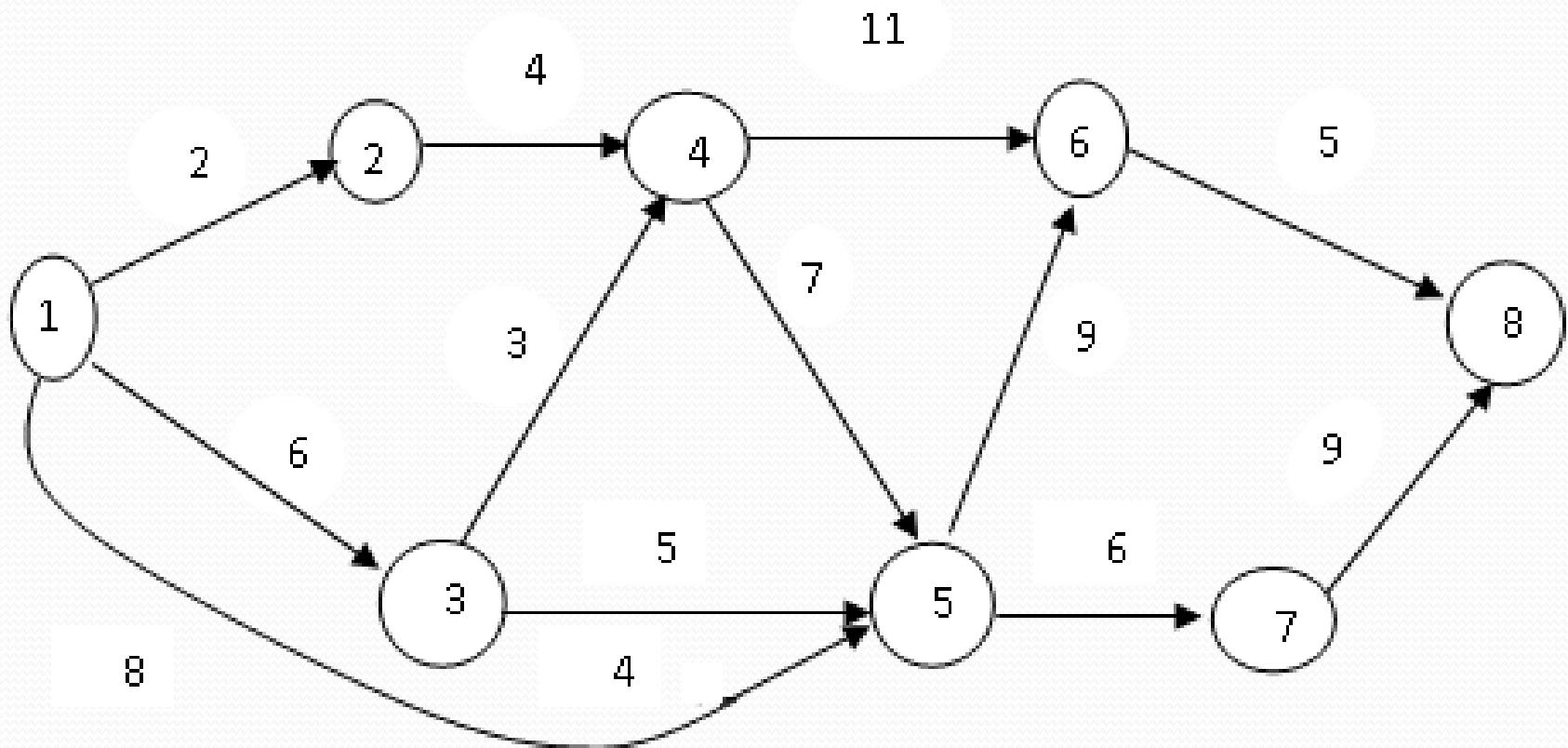
تتمتع مخططات "Gantt" بالوضوح وسهولة الفهم. كما أنها أيضاً سهلة البناء وتعد أكثر الأدوات شيوعاً بين مدراء المشاريع في كافة المشاريع ، باستثناء تلك المعقّدة منها.

تولد الحزم البرمجية مثل : Microsoft Project مخططات "Gantt" معقدة للغاية تُظهر بوضوح العلاقات أو الارتباطات بين الأنشطة المختلفة.

ومن أهم تلك العلاقات أو الارتباطات مثلاً : لا يمكن بدأ نشاط قبل انتهاء النشاطات المرتبطة به ، أو لا يمكن بدأ نشاط قبل بدأ النشاط المرتبط به ، ويمكن أيضاً أن تتدخل الأنشطة وتتقدم أو تتأخر عن بعضها البعض بزمن تقدم أو تأخر معين.

طرق بحوث العمليات :

- هذه الطرق تتطلب أن يكون لدى مدير المشروع مهارات في علم بحوث العمليات، وذلك لحساب الزمن المطلوب لإنجاز كل مرحلة والتكليف المادي ، حيث أن علم بحوث العمليات يتيح لمحلل النظم إنشاء وسيلة عمل لبيان الأهداف المرحلية والفترات الزمنية لإنجاز كل هدف بالإضافة إلى ما يلزم كل هدف من تكلفة مادية



مشروع يمكن إنجازه في 8 مراحل مختلفة

Con..

- كل دائرة تمثل مرحلة من مراحل المشروع .
- كل سهم يمثل نشاط .
- الأرقام فوق السهم تعني الفترة الزمنية لإنجاز ذلك النشاط .

Con..

- أ/ طريقة المسار الحرج (critical path method CPM)
- تفترض أن الفترات الزمنية لإنجاز المشروع معروفة مسبقاً لدى مدير المشروع، ويحسب المسار الحرج وهو أطول مسار في الشبكة من النقطة (1) للنقطة (8) نقطة إنتهاء المشروع.

• ب/ تقنيات مراجعة المشروع وتقيمه

Project Evaluation and Review Techniques (PERT)

- تعتمد على تقدير أزمان تنفيذ النشاطات لأنها غير معروفة سلفا ويتم تحسيب تلك الأزمان وفقا لأزمان ثلاثة هي :

-azمن المتفائل للنشاط المعين.
-mzمن الأكثر احتمالا
-bzمن المتشائم .

• ووفقا لتوزيع β الاحتمالي يحسب الزمن المتوقع لكل نشاط وفقا للمعادلة التالية :

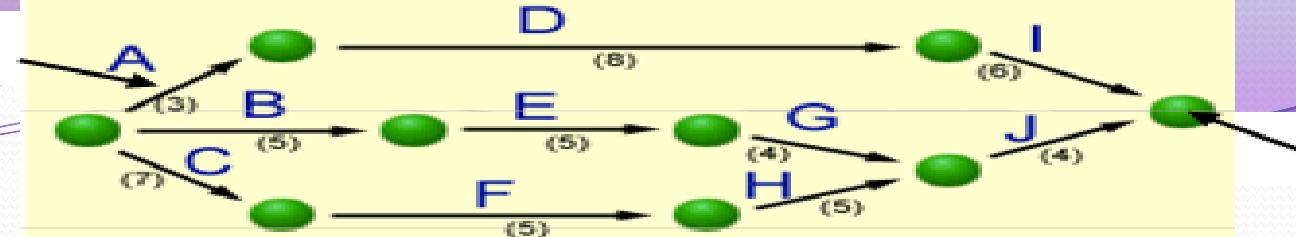
$$\text{الزمن المتوقع للنشاط} = \underline{a + 4m + b}$$

مخطط بيرت "PERT Chart"

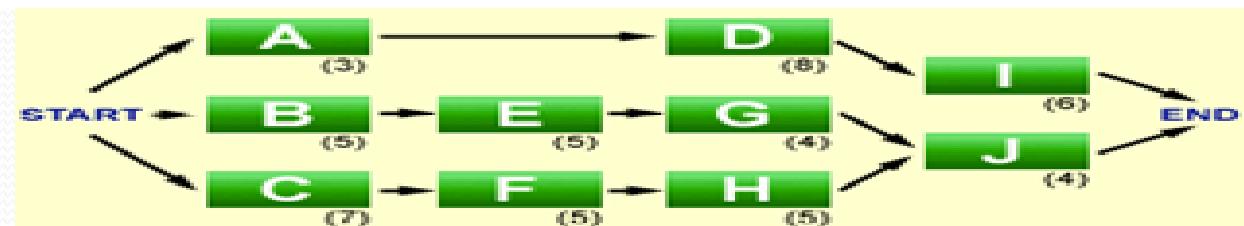
تُعد مخططات "PERT" البيانية طريقة بديلة لعرض معلومات المشروع. وكلمة "PERT" هي اختصار "التقنية تقدير ومراجعة البرامج" (Program Evaluation & Review Technique) المشروع كشبكة من الأنشطة.

و تأخذ مخططات "PERT" الأنشطة من مخططات "Gantt" وتعرضها بشكل مخطط تدفق ، ويحدد محوره الأفقي الفترات الزمنية. ويتم تمثيل الأنشطة بصناديق تظهر اسم النشاط ، ورقمها ، ومدتها الزمنية ، وتاريخي البدء والانتهاء. ويُظهر مخطط "PERT" تدفق المشروع والعلاقات والارتباطات بين الأنشطة المختلفة ، كما هو موضح بالشكل رقم 4.5 ، ويسهل تحديد المسارات الحرجة والمهام ذات الزمن البطيء.

النشاط



شكل (a) : شكل توضيحي عام لمخطط "PERT" باستخدام الاصطلاح وضع النشاط فوق السهم (Activity on Arrow Convention).



شكل (b) : شكل توضيحي عام لمخطط "PERT" باستخدام الاصطلاح وضع النشاط فوق العقدة (Activity on Node Convention).

| النشاط Activity | الأنشطة السابقة Predecessor Activities (Dependencies) | الوقت (نедيين) Time (Weeks) |
|--------------------|---|--------------------------------|
| A | - | 3 |
| B | - | 5 |
| C | - | 7 |
| D | A | 8 |
| E | B | 5 |
| F | C | 5 |
| G | E | 4 |
| H | F | 5 |
| I | D | 6 |
| J | G - H | 4 |

شكل (c) : جدول الأنشطة والأوقت وال العلاقات الخاصة بها

□ ويمكن تلخيص عملية تخطيط مخطط "PERT" في الخطوات التالية :

- ① تحديد الأنشطة (Activities) والمعالم الرئيسية (Milestones) المطلوبة لإتمام تطوير المشروع.**
- ② تحديد التتابع المناسب للأنشطة (Proper Sequences of the Activities).**
- ③ رسم مخطط شبكة الأنشطة (Activities Network) طبقاً للتتابع المحدد في الخطوة السابقة مستخدماً - مثلاً - الاصطلاح (Convention) المبين بالشكل رقم 4-5(a).**
- ④ تقدير أزمنة أداء الأنشطة (Estimation of Activities Times) : ويحتاج كل نشاط عدد ثلاثة أزمنة لتقدير الزمن المتوقع (Expected Time) لإتمام النشاط وهي :**
 - ① الوقت المتفائل (Optimistic Time) : وهو أقل زمن لإتمام النشاط.**
 - ② الوقت الأكثر احتمالاً (Most Likely Time) : هو الزمن الأكثر تكراراً لإتمام النشاط.**

③ الوقت المتشائم (Pessimistic Time): هو أطول زمن لإتمام النشاط.

بعد تقدير أزمنة كل نشاط ، يُحسب متوسط زمن النشاط بناءاً على معادلة أداء النشاط التالية :

$$\text{زمن أداء النشاط} = \frac{(\text{الوقت المقابل} + 4 \times \text{الזמן الأكثر احتمالا} + \text{الזמן المتشائم})}{6}$$

6

⑤ تحديد المسار الحرج (Determine the Critical Path) : ويتم عن طريق تحديد زمن إتمام كل تتابع (مسار) من الأنشطة الموجودة بشبكة الأنشطة ، وذلك بجمع أزمنة جميع الأنشطة في هذا التتابع (المسار) ، ومن ثم تحديد أطول مسار في شبكة الأنشطة (المشروع) ، حيث إن هذا المسار هو المسار الحرج ، بمعنى إنه في حالة تأخير تنفيذ أي نشاط من الأنشطة الموجودة في هذا المسار سوف يؤدي إلى تأخير تنفيذ المشروع ، أما الأنشطة الموجودة خارج هذا المسار يمكن أن يتم تأخير تنفيذها في حدود معينة بحيث لا يتم أي تأثير على الزمن الكلي لإتمام المشروع.

Example:

- أفترض أن مدير مشروع ما قدر كل من الأزمنة $m/b/a$ لإنجاز مشروع (H) على النحو المبين في الجدول التالي:(أوجد الزمن المتوقع لإنجاز كل نشاط)

| Activity | a | b | m |
|----------|----|-----|-----|
| 1_0 | 1 | 3 | 2 |
| 2_0 | 2 | 8 | 2 |
| 3_1 | 1 | 3 | 2 |
| 3_2 | 1 | 1.1 | 1.5 |
| 4_2 | 5. | 7.5 | 1 |
| 5_3 | 1 | 7 | 2.5 |
| 6_3 | 1 | 3 | 2 |
| 5_4 | 6 | 8 | 7 |
| 6_4 | 3 | 11 | 4 |
| 6_5 | 4 | 8 | 6 |

● باستخدام العلاقة

$$T = a + b + \frac{4m}{6}$$

| النشاط | الזמן المتوقع |
|--------|---------------|
| ١-٠ | ٢ |
| ٢-٠ | ٣ |
| ٣-١ | ٢ |
| ٣-٢ | ٣ |
| ٤-٢ | ٢ |
| ٥-٣ | ٣ |
| ٦-٣ | ٢ |
| ٥-٤ | ٧ |
| ٦-٤ | ٥ |
| ٦-٥ | ٦ |

END