✓ Learning Objectives

- Understand the importance of project schedules and good project time management
- Define activities as the basis for developing project schedules
- Describe how project managers use network diagrams and dependencies to assist in activity sequencing
- Understand the relationship between estimating resources and project schedules
- Explain how various tools and techniques help project managers perform activity duration estimating
- Use a Gantt chart for planning and tracking schedule information, find the critical path for a project, and describe how critical chain scheduling and the Program Evaluation and Review Technique (PERT) affect schedule development
- Discuss how reality checks and people issues are involved in controlling and managing changes to the project schedule
- Describe how project management software can assist in project time management and review words of caution before using this software

- فهم أهمية جداول المشروع وإدارة الوقت الجيد للمشروع.
- تحديد الأنشطة كأسس لوضع جداول المشروع.
- وصف كيفية استخدام مديري المشاريع مخططات الشبكة والتبعيات للمساعدة في تسلسل الأنشطة.
- فهم العلاقة بين تقدير الموارد وجداول المشروع.
- شرح كيفية مساعدة الأدوات والتقنيات المختلفة لمدراء المشاريع على تقيم مدة النشاط.
- استخدم مخطط جانت لتخطيط وتتبع معلومات الجدول الزمني، والعثور على المسار الحرج للمشروع، ووصف مدى جدولة السلسلة الحاسمة واستعراض التقنيات وتقييم البرامج التي تؤثر على تطوير الجدول الزمني.
- مناقشة كيفية مشاركة الضوابط الواقعية وقضايا الأشخاص في السيطرة على التغيرات وإدارتها في الجدول الزمني للمشروع.
- صف كيف يمكن لبرمجيات إدارة المشاريع المساعدة في إدارة وقت المشروع ومراجعة كلمات الحذر قبل استخدام هذا البرنامج.

✓ Importance of Project Schedules

- Managers often cite delivering projects on time as one of their biggest challenges
- Time has the least amount of flexibility; it passes no matter what happens on a project
- Schedule issues are the main reason for conflicts on projects, especially during the second half of projects

- غالبا ما يشير المديرون إلى تقديم المشاريع في الوقت المحدد باعتبارها واحدة من أكبر التحديات
- الوقت لديه أقل قدر من المرونة. فإنه يمر بغض النظر عما يحدث في المشروع
- قضايا الجدول الزمني هي السبب الرئيسي للصراعات على المشاريع، وخاصة خلال النصف الثاني من المشاريع

✓ Individual Work Styles and Cultural Differences Cause Schedule Conflicts

- One dimension of the Meyers-Briggs Type Indicator focuses on peoples' attitudes toward structure and deadline
- Some people prefer to follow schedules and meet deadlines while others do not (J vs. P)
- Difference cultures and even entire countries have different attitudes about schedules

- واحد من ابعاد المهنة يركز على تصرفات الأشخاص اتجاه تحديد المهام والوقت النهائي.
- بعض الناس يفضلون اتباع الجداول الزمنية والوفاء بالمواعيد النهائية في حين أن الآخرين لا. (J vs. P)
- ثقافات مختلفة وحتى البلدان بأكملها تمتلك مواقف مختلفة عن الجداول الزمنية.

✓ Media Snapshot

- In contrast to the 2002 Salt Lake City Winter Olympic Games (see Chapter 4's Media Snapshot), planning and scheduling was very different for the 2004 Summer Olympic Games held in Athens, Greece
- Many articles were written before the opening ceremonies predicting that the facilities would not be ready in time; many people were pleasantly surprised by the amazing opening ceremonies, beautiful new buildings, and state-of-the-art security and transportation systems in Athens
- The Greeks even made fun of critics by having construction workers pretend to still be working as the ceremonies began

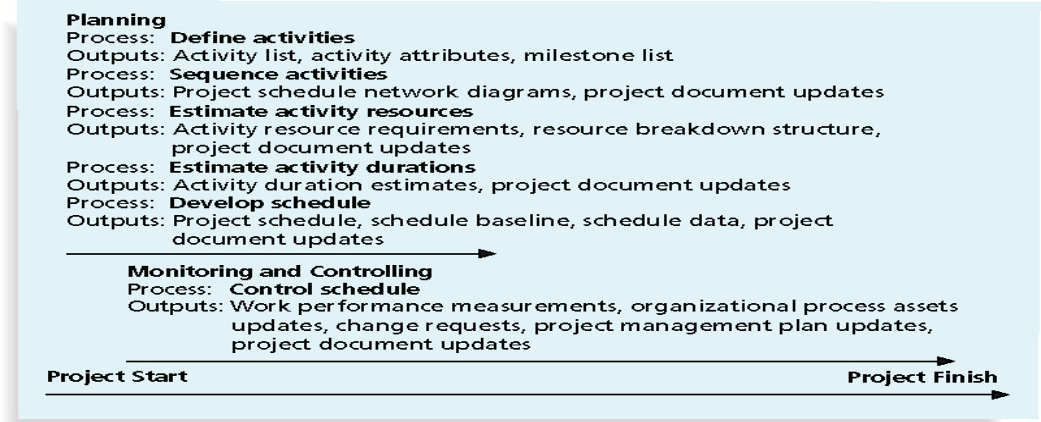
- وعلى النقيض من دورة الألعاب الأوليمبية الشتوية في سولت لايك سيتي لعام (2002)، كان التخطيط والجدول الزمني مختلفين جدا بالنسبة للألعاب الأوليمبية الصيفية لعام 2004 التي عقدت في أثينا باليونان
- كتبت العديد من المقالات قبل مراسم الافتتاح التي توقعت أن المرافق لن تكون جاهزة في الوقت المناسب؛ كانت لعديد من الناس مفاجأة سارة من مراسم الافتتاح مذهلة ومباني جديدة جميلة، وأنظمة الأمن والنقل للدولة من بين الفن في أثينا
- حتى الإغريق يسخرون من النقاد من خلال وجود عمال البناء يدعون ألا تزال تعمل كما بدأت الاحتفالات.

✓ Project Time Management Processes

- **Defining activities**: identifying the specific activities that the project team members and stakeholders must perform to produce the project deliverables
- **Sequencing activities**: identifying and documenting the relationships between project activities
- **Estimating activity resources**: estimating how many **resources** a project team should use to perform project activities
- **Estimating activity durations**: estimating the number of work periods that are needed to complete individual activities
- **Developing the schedule**: analyzing activity sequences, activity resource estimates, and activity duration estimates to create the project schedule
- **Controlling the schedule**: controlling and managing changes to the project schedule

- **تحديد الأنشطة:** تحديد الأنشطة المحددة التي يجب أن يقوم بها أعضاء فريق المشروع وأصحاب المصلحة من أجل تحقيق مخرجات المشروع.
- **أنشطة المتتابعة:** تحديد وتوثيق العلاقات بين أنشطة المشروع.
- **تقدير موارد النشاط:** تقدير عدد الموارد التي يجب أن يستخدمها فريق المشروع لتنفيذ أنشطة المشروع.
- **تقدير فترات النشاط:** تقدير عدد فترات العمل اللازمة لإنجاز الأنشطة الفردية.
- **تطوير الجدول الزمني:** تحليل تسلسل النشاط وتقديرات موارد النشاط وتقديرات مدة النشاط لإنشاء جدول المشروع.
- **السيطرة على الجدول الزمني:** السيطرة على التغييرات وإدارتها في الجدول الزمني للمشروع.

✓ Figure 6-1. Project Time Management Summary



✓ Defining Activities

- An **activity** or **task** is an element of work normally found on the work breakdown structure (WBS) that has an expected duration, a cost, and resource requirements
- Activity definition involves developing a more detailed WBS and supporting explanations to understand all the work to be done so you can develop realistic cost and duration estimates

- يعتبر **النشاط** أو **المهمة** عنصرا من عناصر العمل الذي يتم العثور عليه عادة في هيكل تقسيم العمل (وبس) الذي يحتوي على مدة متوقعة وتكلفة ومتطلبات من الموارد
- يتضمن تعريف النشاط تطوير هيكل تفصيلي أكثر تفصيلا وتفسيرات داعمة لفهم كل الأعمال التي يتعين القيام بها حتى تتمكن من وضع تقديرات واقعية للتكلفة والمدة

✓ Activity Lists and Attributes

- An **activity list** is a tabulation of activities to be included on a project schedule that includes:
  - The activity name
  - An activity identifier or number
  - A brief description of the activity
- **Activity attributes** provide more information such as **predecessors**, **successors**, **logical relationships**, **leads and lags**, **resource requirements**, **constraints**, **imposed dates**, and **assumptions related to the activity**

- **قائمة الأنشطة** هي جدول الأنشطة التي سيتم تضمينها في جدول المشروع الذي يتضمن:
  - اسم النشاط
  - معرف نشاط أو رقم
  - وصف موجز للنشاط
- توفر **سمات النشاط** المزيد من المعلومات مثل الأشخاص السابقين والقادمين والعلاقات المنطقية والتقديم والتأخير ومتطلبات الموارد والقيود والتواريخ المفترضة والافتراضات المتعلقة بالنشاط

✓ Milestones

- A **milestone** is a significant event that normally has no duration
- It often takes several activities and a lot of work to complete a milestone
- They're useful tools for setting schedule goals and monitoring progress
- Examples include obtaining customer sign-off on key documents or completion of specific products

- **معلما بارز او حدث هام** هو حدثا هاما ليس له عادة مدة.
- غالبا ما يستغرق العديد من الأنشطة والكثير من العمل لإكمال معلما.
- فهو أدوات مفيدة لتحديد أهداف الجدول الزمني ورصد التقدم المحرز.
- وتشمل الأمثلة كالحصول على توقيع العملاء على الوثائق الرئيسية أو الانتهاء من منتجات محددة.

✓ What Went Wrong?

- At the U.S. Federal Bureau of Investigation (FBI), poor time management was one of the reasons behind the failure of Trilogy, a "disastrous, unbelievably expensive piece of vaporware, which was more than four years in the (un)making. The system was supposed to enable FBI agents to integrate intelligence from isolated information silos within the Bureau."*
- In May 2006, the Government Accounting Agency said that the Trilogy project failed at its core mission of improving the FBI's investigative abilities and was plagued with missed milestones and escalating costs

- في مكتب التحقيقات الفيدرالي الأمريكي، كان سوء إدارة الوقت أحد الأسباب الكامنة وراء فشل Trilogy، وهي "قطعة فظيعة مدمرة، ولا تصدق، غالية الثمن، والتي كانت أكثر من أربع سنوات في صنع (الأمم المتحدة). وكان من المفترض أن يسمح هذا النظام لعملاء مكتب التحقيقات الفدرالي بدمج المعلومات الاستخبارية من صوامع المعلومات المعزولة داخل المكتب ". *
- وفي مايو / أيار 2006، قالت وكالة المحاسبة الحكومية إن مشروع Trilogy فشل في مهمته الأساسية المتمثلة في تحسين قدرات مكتب التحقيقات الفيدرالي في التحقيقات، وكان يعاني من غياب المعلم الهام او البارز والتكاليف المتصاعدة.

✓ Sequencing Activities

- Involves reviewing activities and determining dependencies
- A **dependency** or **relationship** is the sequencing of project activities or tasks
- You *must* determine dependencies in order to use critical path analysis

- يشمل مراجعة الأنشطة وتحديد التبعيات.
- **التبعية** أو **العلاقة** هي تسلسل أنشطة المشروع أو المهام.
- يجب تحديد التبعيات من أجل استخدام تحليل المسار الحرج.

✓ Three types of Dependencies

- **Mandatory dependencies**: inherent in the nature of the work being performed on a project, sometimes referred to as hard logic
- **Discretionary dependencies**: defined by the project team; sometimes referred to as soft logic and should be used with care since they may limit later scheduling options
- **External dependencies**: involve relationships between project and non-project activities

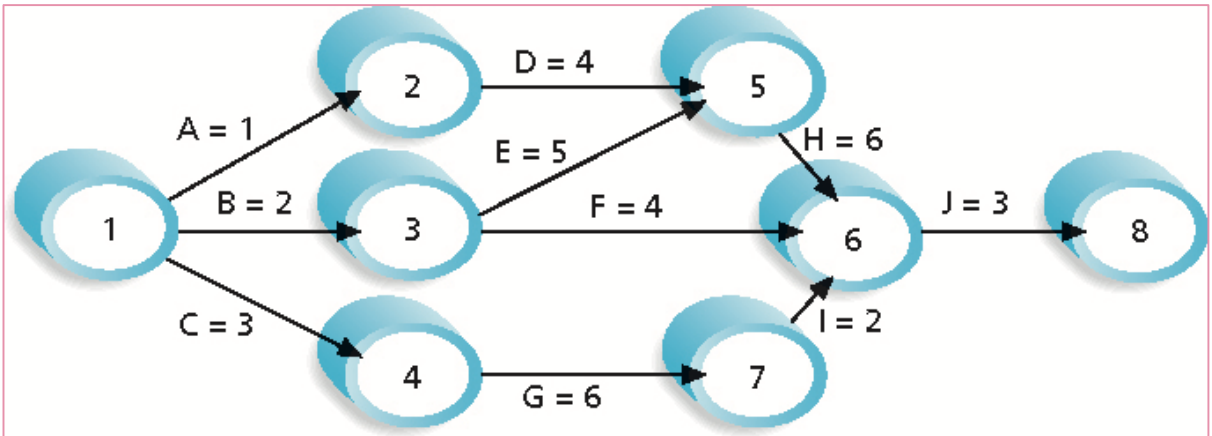
- **التبعيات الإجبارية**: المتأصلة في طبيعة العمل الذي يؤديه المشروع، ويشار إليه أحيانا بالمنطق الصعب
- **التبعيات التقديرية**: يحددها فريق المشروع؛ والتي يشار إليها أحيانا بالمنطق الناعم، وينبغي استخدامها بعناية لأنها قد تحد من خيارات الجدولة اللاحقة
- **التبعيات الخارجية**: تنطوي على علاقات بين أنشطة المشروع والأنشطة غير المتعلقة بالمشاريع

✓ Network Diagrams

- Network diagrams are the preferred technique for showing activity sequencing
- A **network diagram** is a schematic display of the logical relationships among, or sequencing of, project activities
- Two main formats are the arrow and precedence diagramming methods

- مخططات الشبكة هي الأسلوب المفضل لعرض تسلسل النشاط.
- **مخطط الشبكة** عبارة عن عرض تخطيطي للعلاقات المنطقية بين أنشطة المشروع أو تسلسلها.
- اثنين من الأشكال الرئيسية هي السهم وأساليب الرسم البياني الافضلية.

✓ Figure 6-2. Sample Activity-on-Arrow (AOA) Network Diagram for Project X



Note: Assume all durations are in days; A=1 means Activity A has a duration of 1 day.

✓ Arrow Diagramming Method (ADM)

- Also called activity-on-arrow (AOA) network diagrams
- Activities are represented by arrows
- Nodes or circles are the starting and ending points of activities
- Can only show finish-to-start dependencies

- وتسمى أيضا مخططات شبكة النشاط على السهم (AOA)
- يتم تمثيل الأنشطة من قبل الأسهم
- العقد أو الدوائر هي تعبر عن نقطة البداية والنهاية من الأنشطة
- يمكن أن تظهر فقط تبعيات النهاية إلى البداية

✓ Process for Creating AOA Diagrams

1. Find all of the activities that start at node 1. Draw their finish nodes and draw arrows between node 1 and those finish nodes. Put the activity letter or name and duration estimate on the associated arrow.
2. Continue drawing the network diagram, working from left to right. Look for bursts and merges. **Bursts** occur when a single node is followed by two or more activities. A **merge** occurs when two or more nodes precede a single node.
3. Continue drawing the project network diagram until all activities are included on the diagram that have dependencies.
4. As a rule of thumb, all arrowheads should face toward the right, and no arrows should cross on an AOA network diagram.

1. البحث عن جميع الأنشطة التي تبدأ عند نود 1. رسم النود النهاية وسحب السهام بين النود 1 وهذه النود النهاية. وضع حرف النشاط أو الاسم وتقدير المدة على السهم المرتبط.
2. مواصلة رسم التخطيطي للشبكة، والعمل من اليسار إلى اليمين. ابحث عن الانفجار والدمج. يحدث **الانفجار** عندما يتبع نود واحدة من قبل اثنين أو أكثر من الأنشطة. يحدث **دمج** عند عقدتين أو أكثر تسبق نود واحدة.
3. مواصلة رسم مخطط شبكة المشروع حتى يتم تضمين جميع الأنشطة على الرسم البياني التي لها تبعيات.
4. كقاعدة عامة، يجب أن تواجه جميع رؤوس الأسهم نحو اليمين، ولا يجب أن تعبر الأسهم على مخطط شبكة AOA.(بمعنى لا توجد اسهم تقاطع الأسهم البقية).

✓ Precedence Diagramming Method (PDM)

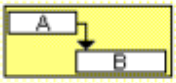
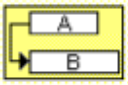
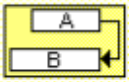
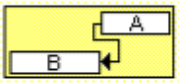
- Activities are represented by boxes
- Arrows show relationships between activities
- More popular than ADM method and used by project management software
- Better at showing different types of dependencies

- وتتمثل الأنشطة على شكل صندوق
- تظهر الأسهم العلاقات بين الأنشطة
- وهي أكثر شعبية من طريقة ADM وتستخدم من قبل برنامج إدارة المشاريع
- وهي الأفضل في عرض أنواع مختلفة من التبعيات

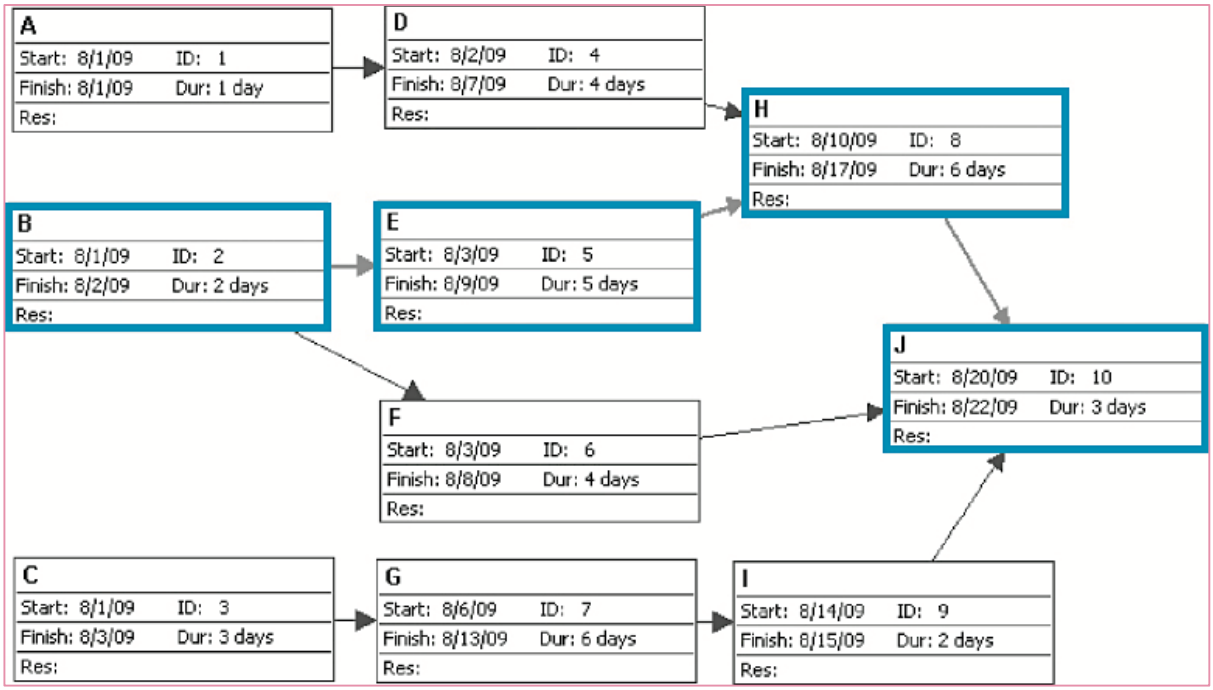
✓ Figure 6-3. Task Dependency Types

Task dependencies

The nature of the dependencies between linked tasks. You link tasks by defining a dependency between their finish and start dates. For example, the "Contact caterers" task must finish before the start of the "Determine menus" task. There are four kinds of task dependencies in Microsoft Project:

Task dependency	Example	Description
Finish-to-start (FS)		Task (B) cannot start until task (A) finishes.
Start-to-start (SS)		Task (B) cannot start until task (A) starts.
Finish-to-finish (FF)		Task (B) cannot finish until task (A) finishes.
Start-to-finish (SF)		Task (B) cannot finish until task (A) starts.

✓ **Figure 6-4. Sample PDM Network Diagram**



✓ **Estimating Activity Resources**

- Before estimating activity durations, you must have a good idea of the quantity and type of resources that will be assigned to each activity; **resources** are people, equipment, and materials
- Consider important issues in estimating resources
  - How difficult will it be to do specific activities on this project?
  - What is the organization's history in doing similar activities?
  - Are the required resources available?
- A **resource breakdown structure** is a hierarchical structure that identifies the project's resources by category and type

- قبل تقدير فترات النشاط، يجب أن يكون لديك فكرة جيدة عن كمية ونوع الموارد التي سيتم تعيينها لكل نشاط؛ **الموارد هي** الناس والمعدات والمواد
- النظر في القضايا الهامة في تقدير الموارد
  - ما مدى صعوبة القيام بأنشطة محددة في هذا المشروع؟
  - ما هو تاريخ المنظمة في القيام بأنشطة مماثلة؟
  - هل تتوفر الموارد المطلوبة؟
- **هيكل توزيع الموارد هو** هيكل هرمي يحدد موارد المشروع حسب الفئة والنوع

✓ Activity Duration Estimating

- **Duration** includes the actual amount of time worked on an activity *plus* elapsed time
- **Effort** is the number of workdays or work hours required to complete a task
- Effort does not normally equal duration
- People doing the work should help create estimates, and an expert should review them

- تتضمن **المدة** المقدار الفعلي من الوقت الذي تم فيه العمل على النشاط بالإضافة إلى الوقت المنقضي
- **الجهد** هو عدد أيام العمل أو ساعات العمل المطلوبة لإكمال المهمة
- والجهد لا يساوي عادتاً المدة
- وينبغي أن يساعد الأشخاص الذين يقومون بهذا العمل على إنشاء تقديرات، وينبغي أن يقوم الخبير بمراجعتها

✓ Three-Point Estimates

- Instead of providing activity estimates as a discrete number, such as four weeks, it's often helpful to create a **three-point estimate**
  - An estimate that includes an optimistic, most likely, and pessimistic estimate, such as three weeks for the optimistic, four weeks for the most likely, and five weeks for the pessimistic estimate
- Three-point estimates are needed for PERT and Monte Carlo simulations

- فبدلا من تقديم تقديرات النشاط كرقم منفصل، مثل أربعة أسابيع، غالبا ما يكون من **المفيد إنشاء تقدير من ثلاث نقاط**
  - تقدير يتضمن تفاؤلا، على الأرجح، والتشاؤم، مثل ثلاثة أسابيع للتفاؤل، أربعة أسابيع على الأرجح، وخمسة أسابيع للتقدير التشاؤم
- وهناك حاجة إلى تقديرات من ثلاث نقاط لمحاكاة PERT و Monte Carlo.

✓ Developing the Schedule

- Uses results of the other time management processes to determine the start and end date of the project
- Ultimate goal is to create a realistic project schedule that provides a basis for monitoring project progress for the time dimension of the project
- Important tools and techniques include Gantt charts, critical path analysis, and critical chain scheduling, and PERT analysis

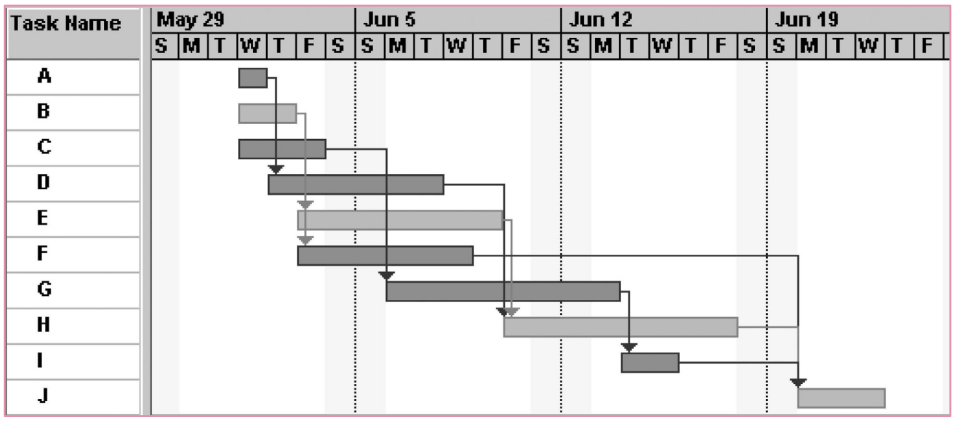
- يستخدم نتائج عمليات إدارة الوقت الأخرى لتحديد تاريخ بداية ونهاية المشروع
- الهدف النهائي هو إنشاء جدول مشروع واقعي يوفر أساسا لرصد التقدم المحرز في المشروع من أجل البعد الزمني للمشروع
- وتشمل الأدوات والتقنيات الهامة مخططات جانت، وتحليل المسار الحرج، وجدولة السلسلة الحاسمة، وتحليل PERT

✓ Gantt Charts

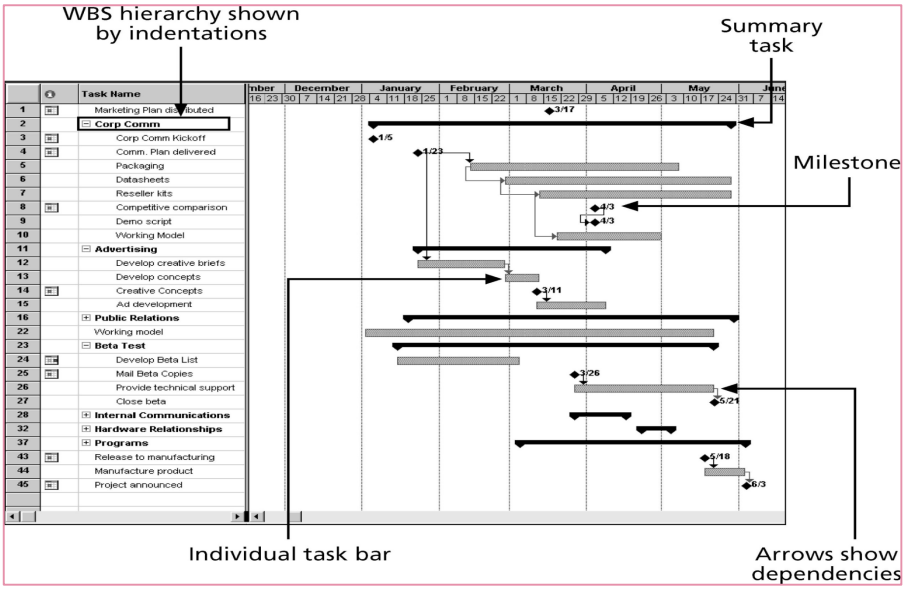
- **Gantt charts** provide a standard format for displaying project schedule information by listing project activities and their corresponding start and finish dates in a calendar format
- Symbols include:
  - Black diamonds: milestones
  - Thick black bars: summary tasks
  - Lighter horizontal bars: durations of tasks
  - Arrows: dependencies between tasks

- توفر **مخططات جانت** شكلا موحدا لعرض معلومات جدول المشروع عن طريق إدراج أنشطة المشروع وتواريخ البدء والانتهاء المقابلة لها بشكل تقويم
- وتشمل الرموز:
  - الماس الأسود: معالم
  - أشرطة سوداء سميكة: المهام الموجزة
  - الأشرطة الأفقية الخفيفة: فترات المهام
  - السهام: التبعيات بين المهام

✓ Figure 6-5. Gantt Chart for Project X



✓ Figure 6-6. Gantt Chart for Software Launch Project



✓ Adding Milestone to Gantt Charts

- Many people like to focus on meeting milestones, especially for large projects
- Milestones emphasize important events or accomplishments on projects
- Normally create milestone by entering tasks with a zero duration, or you can mark any task as a milestone

- كثير من الناس يحبون التركيز على اجتماعات المعالم، وخاصة بالنسبة للمشاريع الكبيرة
- تؤكد المعالم البارزة الأحداث الهامة أو الإنجازات على المشاريع
- عادة إنشاء معلما عن طريق إدخال المهام وتكون ليس لها مدة محدده، أو يمكنك وضع علامة أي مهمة كمعلم.

✓ SMART Criteria

- Milestones should be:
  - **S**pecific
  - **M**easurable
  - **A**ssignable
  - **R**ealistic
  - **T**ime-framed

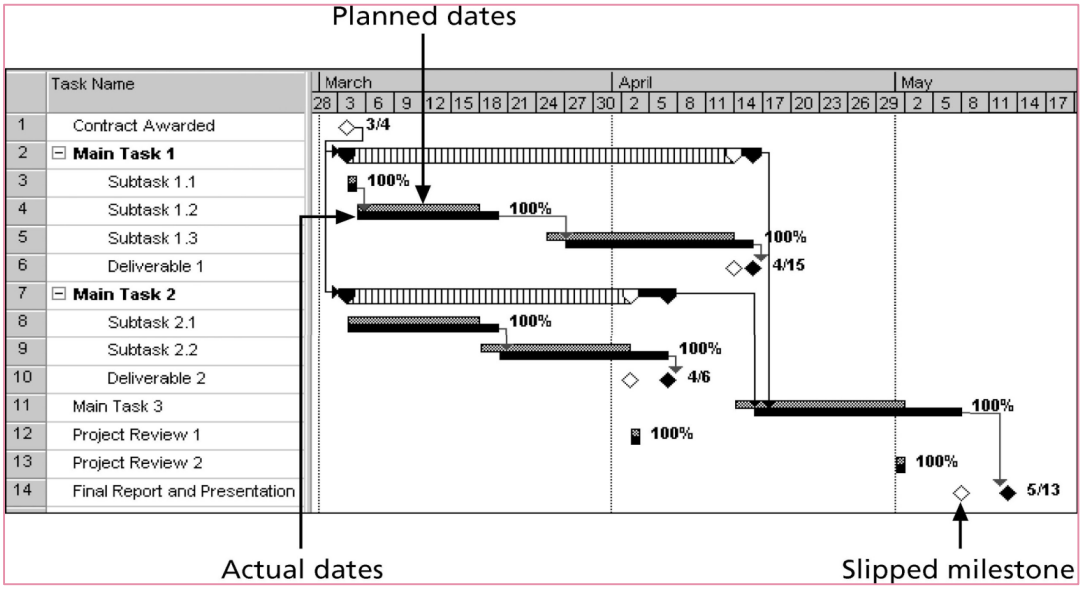
- يجب أن تكون المعالم الرئيسية:
  - محدد
  - قابل للقياس
  - يمكن تحويلة
  - واقعي
  - محاط زمنيا (يعني في وقت معين يتحدد له)

✓ Best Practice

- Schedule risk is inherent in the development of complex systems. Luc Richard, the founder of www.projectmangler.com, suggests that project managers can reduce schedule risk through project milestones, a best practice that involves identifying and tracking significant points or achievements in the project. The five key points of using project milestones include the following:
  1. Define milestones early in the project and include them in the Gantt chart to provide a visual guide.
  2. Keep milestones small and frequent.
  3. The set of milestones must be all-encompassing.
  4. Each milestone must be binary, meaning it is either complete or incomplete.
  5. Carefully monitor the critical path.

- مخاطر الجدول الزمني متأصلة في تطوير النظم المعقدة. لوك ريتشارد، مؤسس www.projectmangler.com، يشير إلى أن مديري المشاريع يمكن أن تقلل من مخاطر الجدول الزمني من خلال معالم المشروع، وأفضل الممارسات التي تنطوي على تحديد وتتبع نقاط أو إنجازات هامة في المشروع. وتشمل النقاط الرئيسية الخمس لاستخدام المعالم الرئيسية للمشروع ما يلي:
  1. تحديد المعالم في وقت مبكر من المشروع وإدراجها في مخطط جانت لتقديم دليل مرئي.
  2. الحفاظ على معالم صغيرة ومتكررة.
  3. يجب أن تكون مجموعة المعالم الرئيسية شاملة.
  4. يجب أن يكون كل معلما ثنائي، وهذا يعني أنه إما كاملة أو غير كاملة.
  5. مراقبة المسار الحرج بعناية.

✓ **Figure 6-7. Sample Tracking Gantt Chart**



✓ **Critical Path Method (CPM)**

- **CPM** is a network diagramming technique used to predict total project duration
- A **critical path** for a project is the series of activities that determines the *earliest time* by which the project can be completed
- The critical path is the *longest path* through the network diagram and has the least amount of slack or float
- **Slack** or **float** is the amount of time an activity may be delayed without delaying a succeeding activity or the project finish date

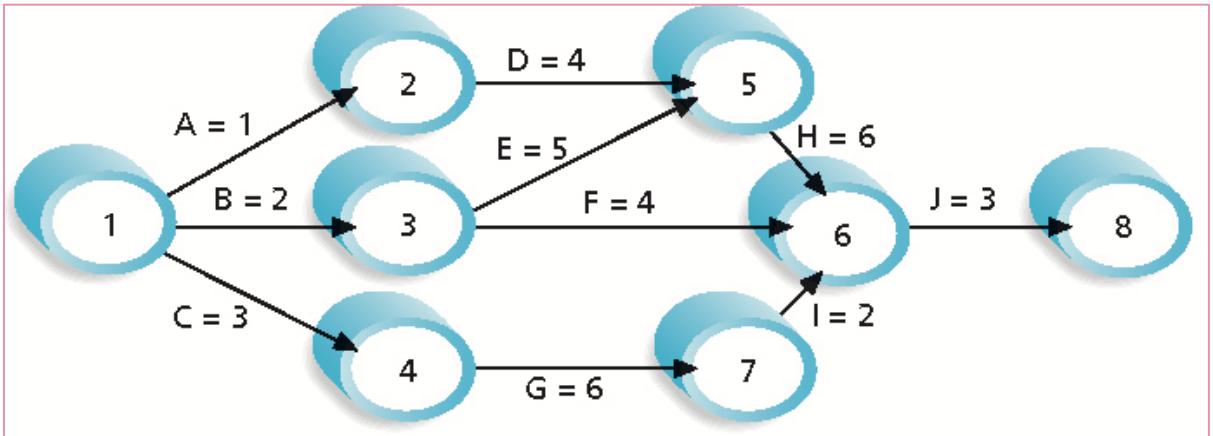
- **CPM** هي تقنية الرسم التخطيطي للشبكة المستخدمة للتنبؤ بمدة المشروع الإجمالية.
- **مسار حاسم** للمشروع هو سلسلة الأنشطة التي تحدد أقرب وقت يمكن من خلاله إنجاز المشروع
- المسار الحرج هو أطول مسار من خلال مخطط الشبكة ولديه أقل قدر من الركود أو تعويم
- **الركود أو التعويم** هو مقدار الوقت الذي قد يتأخر فيه النشاط دون تأخير النشاط الناجح أو تاريخ انتهاء المشروع

✓ **Calculating the Critical Path**

- First develop a good network diagram
- Add the duration estimates for all activities on each path through the network diagram
- The longest path is the critical path
- If one or more of the activities on the critical path takes longer than planned, the whole project schedule will slip *unless* the project manager takes corrective action

- أولا تطوير مخطط شبكة جيدة
- أضف تقديرات المدة لجميع الأنشطة على كل مسار من خلال مخطط الشبكة
- أطول مسار هو المسار الحرج
- إذا كان واحد أو أكثر من الأنشطة على المسار الحرج يستغرق وقتا أطول مما كان مقررا، فإن الجدول الزمني للمشروع بأكمله يتعثر إلا إذا اتخذ مدير المشروع إجراءات تصحيحية

✓ **Figure 6-8. Determining the Critical path for Project X**



Note: Assume all durations are in days.

Path 1:	A-D-H-J	Length = 1+4+6+3 = 14 days
Path 2:	B-E-H-J	Length = 2+5+6+3 = 16 days
Path 3:	B-F-J	Length = 2+4+3 = 9 days
Path 4:	C-G-I-J	Length = 3+6+2+3 = 14 days

Since the critical path is the longest path through the network diagram, Path 2, B-E-H-J, is the critical path for Project X.

✓ **More on the Critical Path**

- A project team at Apple computer put a stuffed gorilla on the top of the cubicle of the person currently managing critical task
- The critical path is *not* the one with all the critical activities; it only accounts for time
  - Remember the example of ***growing grass*** being on the critical path for Disney's Animal Kingdom
- There can be more than one critical path if the lengths of two or more paths are the same
- The critical path can change as the project progresses

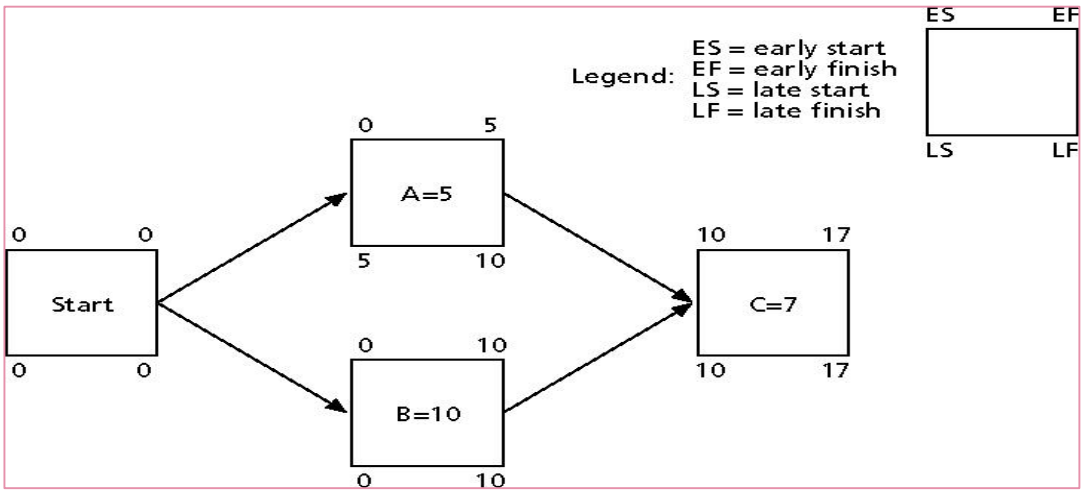
- فريق المشروع في الكمبيوتر أبل وضع stuffed gorilla على الجزء العلوي من مقصورة الشخص الذي يدير حاليا المهمة الحرجة.
- والمسار الحاسم ليس هو المسار الذي يشمل جميع الأنشطة الحاسمة؛ فإنه لا يمثل سوى الوقت.
  - تذكر مثال **زراعة العشب** على المسار الحرج لمملكة حيوانات ديزني.
- يمكن أن يكون هناك أكثر من مسار حرج واحد إذا كانت أطوال مسيران أو أكثر متشابهه.
- يمكن أن يتغير المسار الحرج مع تقدم المشروع

✓ Using Critical Path Analysis to Make Schedule Trade-offs

- **Free slack** or **free float** is the amount of time an activity can be delayed without delaying the early start of any immediately following activities
- **Total slack** or **total float** is the amount of time an activity may be delayed from its early start without delaying the planned project finish date
- A **forward pass** through the network diagram determines the early start and finish dates
- A **backward pass** determines the late start and finish dates

- إن **الركود الحر** أو **التعويم الحر** هو مقدار الوقت الذي يمكن فيه تأخير النشاط دون تأخير البدء المبكر لأي أنشطة تالية مباشرة
- **مجموع الركود** أو **التعويم الإجمالية** هو مقدار الوقت الذي قد يتأخر فيه النشاط من بدايته المبكرة دون تأخير تاريخ انتهاء المشروع المخطط له
- ويحدد **التمرير إلى الأمام** من خلال مخطط الشبكة تواريخ البدء والانتهاء المبكرة
- يحدد **التمريرة الى الخلف** تواريخ البدء والانتهاء المتأخرة

✓ Figure 6-9. Calculating Early and Late Start and Finish Dates



✓ Table 6-1. Free and Total Float or Slack for Project X

Task Name	Start	Finish	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
A	8/3/09	8/3/09	8/5/09	8/5/09	0d	2d
B	8/3/09	8/4/09	8/3/09	8/4/09	0d	0d
C	8/3/09	8/5/09	8/5/09	8/7/09	0d	2d
D	8/4/09	8/7/09	8/6/09	8/11/09	2d	2d
E	8/5/09	8/11/09	8/5/09	8/11/09	0d	0d
F	8/5/09	8/10/09	8/14/09	8/17/09	7d	7d
G	8/6/09	8/13/09	8/10/09	8/17/09	0d	2d
H	8/12/09	8/19/09	8/12/09	8/19/09	0d	0d
I	8/14/09	8/17/09	8/18/09	8/19/09	2d	2d
J	8/20/09	8/24/09	8/20/09	8/24/09	0d	0d

✓ Using the Critical Path to Shorten a Project Schedule

- Three main techniques for shortening schedules
  - Shortening durations of critical activities/tasks by adding more resources or changing their scope
  - **Crashing** activities by obtaining the greatest amount of schedule compression for the least incremental cost
  - **Fast tracking** activities by doing them in parallel or overlapping them

- ثلاثة تقنيات رئيسية لجداول الاختصار
  - اختصار فترات الأنشطة / المهام الحرجة بإضافة المزيد من الموارد أو تغيير نطاقها
  - **تحطم** الأنشطة من خلال الحصول على أكبر قدر من ضغط الجدول الزمني لأقل تكلفة إضافية
  - أنشطة **تتبع سريع** من خلال القيام بها في موازاة أو تداخل لهم

✓ Importance of Updating Critical Path Data

- It is important to update project schedule information to meet time goals for a project
- The critical path may change as you enter actual start and finish dates
- If you know the project completion date will slip, negotiate with the project sponsor

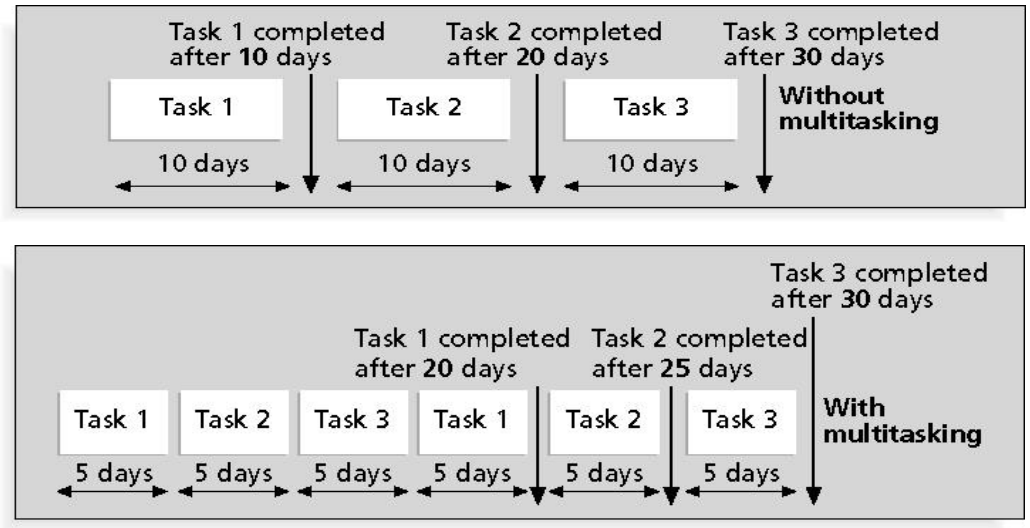
- من المهم تحديث معلومات الجدول الزمني للمشروع لتحقيق الأهداف الزمنية للمشروع
- قد يتغير المسار الحرج عند إدخال تواريخ البدء والانتهاء الفعلية
- إذا كنت تعرف تاريخ الانتهاء من المشروع سوف يتعثر، والتفاوض مع الراعي المشروع

✓ Critical Chain Scheduling

- **Critical chain scheduling**
  - A method of scheduling that considers limited resources when creating a project schedule and includes buffers to protect the project completion date
- Uses the **Theory of Constraints (TOC)**
  - A management philosophy developed by Eliyahu M. Goldratt and introduced in his book *The Goal*
- Attempts to minimize **multitasking**
  - When a resource works on more than one task at a time

- **جدولة السلسلة الحاسمة او الحرجة**
  - طريقة جدولة تأخذ بعين الاعتبار الموارد المحدودة عند إنشاء جدول زمني للمشروع وتتضمن مخازن لحماية تاريخ إنجاز المشروع
- يستخدم **نظرية القيود (TOC)**
  - فلسفة الإدارة التي وضعتها Eliyahu M. Goldratt وعرضت في كتابه *The Goal*.
- محاولات للحد من **تعدد المهام**
  - عندما يعمل مورد على أكثر من مهمة واحدة في كل مرة

✓ **Figures 6-11a and 6-10b. Multitasking Example**

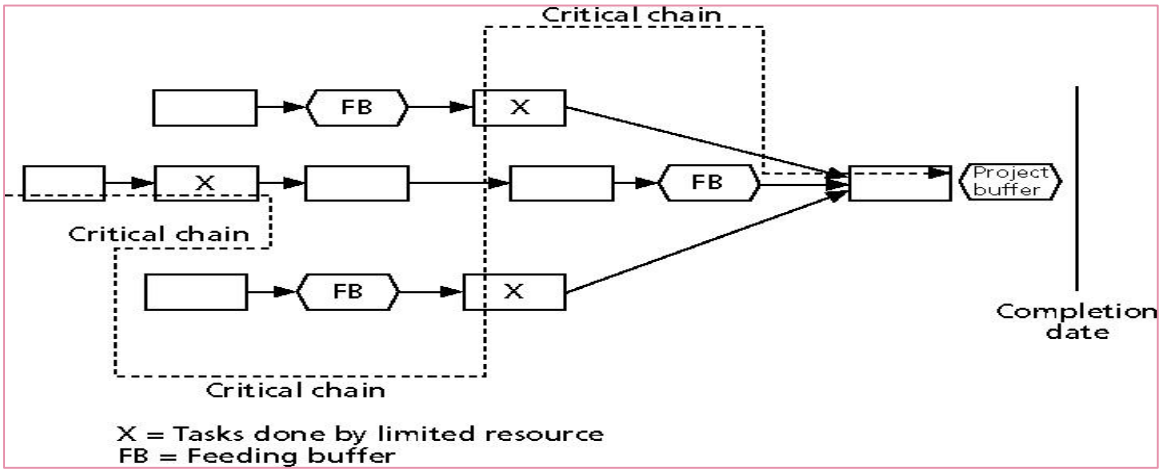


✓ **Buffers and Critical Chain**

- A **buffer** is additional time to complete a task
- **Murphy's Law** states that if something can go wrong, it will
- **Parkinson's Law** states that work expands to fill the time allowed
- In traditional estimates, people often add a buffer to each task and use it if it's needed or not
- Critical chain scheduling removes buffers from individual tasks and instead creates:
  - **Project buffers** or additional time added before the project's due date
  - **Feeding buffers** or additional time added before tasks on the critical path

- **المخزن** المؤقت هو وقت إضافي لإكمال المهمة
- **قانون ميرفي** ينص على أنه إذا كان هناك شيء يمكن أن يحدث خطأ، سوف يحدث!
- **قانون باركنسون** ينص على أن العمل يتوسع لملء الوقت المسموح به
- في التقديرات التقليدية، الناس غالبا ما تضيف المخزن المؤقت لكل مهمة واستخدامها إذا كان ذلك ضروريا أم لا
- جدولة سلسلة حاسمة او الحرجة إزالة المخازن المؤقتة من المهام الفردية وبدلا من ذلك يخلق:
  - **المخازن المؤقتة** للمشروع أو إضافة وقت إضافي قبل الموعد المحدد للمشروع
  - **تغذية مخازن** أو وقت إضافي تضاف قبل المهام على المسار الحرج

✓ **Figure 6-11. Example of Critical Chain Scheduling**



✓ Program Evaluation and Review Technique (PERT)

- **PERT** is a network analysis technique used to estimate project duration when there is a high degree of uncertainty about the individual activity duration estimates
- PERT uses **probabilistic time estimates**
  - Duration estimates based on using optimistic, most likely, and pessimistic estimates of activity durations, or a three-point estimate

- **PERT** هي تقنية تحليل الشبكة المستخدمة لتقدير مدة المشروع عندما يكون هناك درجة عالية من الشك بشأن تقديرات مدة النشاط الفردية
- يستخدم PERT تقديرات **الوقت الاحتمالي**
  - تقديرات المدة على أساس استخدام تقديرات التفاؤل، على الأرجح، والتشاؤم من فترات النشاط، أو تقدير ثلاث نقاط

✓ PERT Formula and Example (طريقة الحساب)

- PERT weighted average =

$$\frac{\text{optimistic time} + 4X \text{ most likely time} + \text{pessimistic time}}{6}$$

- Example:

PERT weighted average =
$\frac{8 \text{ workdays} + 4 \text{ X } 10 \text{ workdays} + 24 \text{ workdays}}{6}$ = **12 days**

where optimistic time = 8 days
most likely time = **10 days**, and
pessimistic time = 24 days

Therefore, you'd use **12 days** on the network diagram instead of 10 when using PERT for the above example

✓ Schedule Control Suggestions

- Perform reality checks on schedules
- Allow for contingencies
- Don't plan for everyone to work at 100% capacity all the time
- Hold progress meetings with stakeholders and be clear and honest in communicating schedule issues

- إجراء اختبارات الواقع على الجداول الزمنية
- السماح بحالات الطوارئ
- لا تخطط للجميع للعمل بقدرة 100٪ طوال الوقت
- عقد اجتماعات التقدم مع أصحاب المصلحة وتكون واضح وصادق في توصيل قضايا الجدول الزمني.

✓ Controlling the Schedule

- Goals are to know the status of the schedule, influence factors that cause schedule changes, determine that the schedule has changed, and manage changes when they occur
- Tools and techniques include:
  - Progress reports
  - A schedule change control system
  - Project management software, including schedule comparison charts like the tracking Gantt chart
  - Variance analysis, such as analyzing float or slack
  - Performance management, such as earned value (Chapter 7)

- الأهداف هي معرفة حالة الجدول الزمني، عوامل التأثير التي تسبب تغييرات الجدول الزمني، وتحديد أن الجدول الزمني قد تغير، وإدارة التغييرات عندما تحدث
- وتشمل الأدوات والتقنيات:
  - تقارير مرحلية.
  - نظام التحكم في تغيير الجدول الزمني.
  - برامج إدارة المشاريع، بما في ذلك الرسوم البيانية مقارنة الجدول الزمني مثل تتبع مخطط جانت.
  - تحليل التباين، مثل تحليل التعويم أو الركود
  - إدارة الأداء، مثل القيمة المكتسبة.

✓ Reality Checks on Scheduling

- First review the draft schedule or estimated completion date in the project charter
- Prepare a more detailed schedule with the project team
- Make sure the schedule is realistic and followed
- Alert top management well in advance if there are schedule problems

- قم أولا بمراجعة مسودة الجدول الزمني أو تاريخ الإنجاز المتوقع في ميثاق المشروع
- إعداد جدول أكثر تفصيلا مع فريق المشروع
- تأكد من أن الجدول الزمني واقعي ومتابع
- تنبيه الإدارة العليا في وقت مبكر إذا كان هناك مشاكل الجدول الزمني

✓ Working with People Issues

- Strong leadership helps projects succeed more than good PERT charts
- Project managers should use:
  - Empowerment
  - Incentives
  - Discipline
  - Negotiation

- القيادة القوية تساعد المشاريع ان تنجح أكثر من المخططات الجيدة PERT
- يجب على مديري المشاريع استخدام:
  - التمكين
  - التحفيز
  - التهذيب
  - التفاوض

✓ What Went Right?

- Mittal Steel Poland earned Poland's Project Excellence Award in 2007 for implementing a SAP system
- Derek Prior, research director at AMR Research, identified three things the most successful SAP implementation projects do to deliver business benefits:
  - Form a global competence centre
  - Identify super-users for each location
  - Provide ongoing involvement of managers in business processes so they feel they own these processes

- حصل Mittal Steel Polandعلى جائزة التميز في مشروع بولندا في عام 2007 لتنفيذ نظام SAP
- حدد Derek Prior ، مدير الأبحاث في AMR Research ، ثلاثة أشياء من أنجح مشاريع تنفيذ SAP لتحقيق فوائد الأعمال:
  - تشكيل مركز الكفاءة العالمية
  - حدد المستخدمين الفائقين لكل موقع
  - توفير مشاركة مستمرة من المديرين في العمليات التجارية حتى يشعرون أنهم يمتلكون هذه العمليات

✓ Using Software to Assist in Time Management

- Software for facilitating communications helps people exchange schedule-related information
- Decision support models help analyze trade-offs that can be made
- Project management software can help in various time management areas

- وتساعد برامج تسهيل الاتصالات الأشخاص على تبادل المعلومات المتعلقة بالجدول الزمني
- وتساعد نماذج دعم القرار في تحليل المقايضات التي يمكن إجراؤها
- برامج إدارة المشاريع يمكن أن تساعد في مختلف مجالات إدارة الوقت

✓ Words of Caution on Using Project Management Software

- Many people misuse project management software because they don't understand important concepts and have not had training
- You must enter dependencies to have dates adjust automatically and to determine the critical path
- You must enter actual schedule information to compare planned and actual progress

- كثير من الناس يسيئون استخدام برامج إدارة المشاريع لأنهم لا يفهمون المفاهيم الهامة ولم يحصلوا على التدريب
- يجب إدخال التبعيات لتعيين تواريخ تلقائيا وتحديد المسار الحرج
- يجب إدخال معلومات الجدول الفعلي لمقارنة التقدم المخطط والفعلي

THE END OF CHAPTER 6.
GOOD LUCK ❤.