إدارة المشاريع

Project Management

المحاضرة السابعة: تخطيط الزمن في المشروع – الجزء الأول

Project Time Management – Part I

الدكتور إياد زوكار

الأهداف التعليمية

- إدراك مفهوم التخطيط وعلاقته مع الرقابة والضبط.
- التمكن من كتابة بيان العمل.
- التمكن من وضع هيكل تقسيم العمل لمشروع.
- التعرف على مختلف أنواع العلاقات بين أنشطة المشروع.
- التعرف على كيفية ربط الأنشطة ووضع تقييم منطق المشروع.
- التمكن من رسم مخطط غانت والمخطط الشبكي للمشروع.

مخطط المحاضرة

1. مقدمة
2. مفهوم التخطيط
3. بيان العمل
4. هيكل تقسيم العمل
5. تقييم منطق المشروع
6. الجدول الزمني الأولي
7. مخطط غانت
8. المخطط الشبكي للمشروع

1. مقدمة

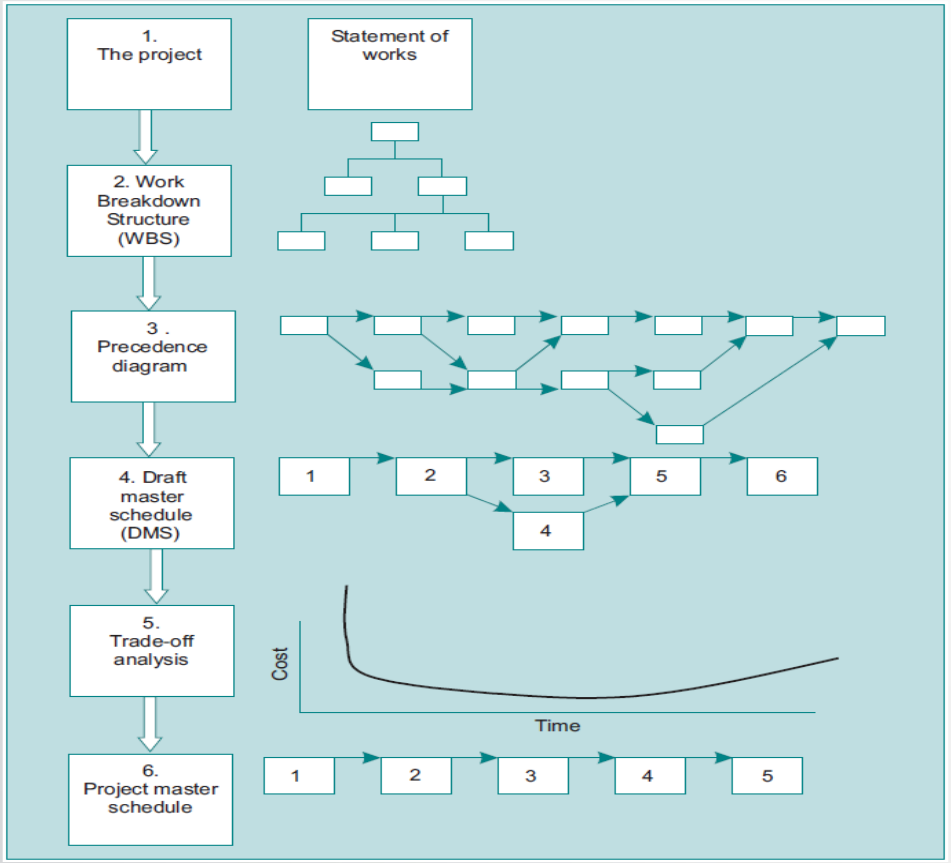
- فهم عملية تخطيط الزمن في المشروع
- تجزيء المشروع إلى مكونات فردية
- تخصيص مدة زمنية لكل مكون
- ربط هذه المكونات معاً في تسلسل منطقي
- إنشاء نماذج للتأكد من مواعيد الانتهاء المحتملة للأنشطة الفردية والجماعية

2. مفهوم التخطيط

أهداف عملية التخطيط

- تحديد الغاية المرجوة (من حيث نتائج المشروع)
- تحديد الوضع الحالي
- رسم مسار يسمح للمشروع بلتحرك من الوضع الحالي للوصول الى الغاية المرجوة
- وضع حدود للانحرافات بحيث يتم الكشف عن أي اختلافات كبيرة عن المسار
- تخصيص الموارد اللازمة لتصحيح الانحرافات
- التأكد من أن جميع الانحرافات قد تمت معالجتها وتمت العودة إلى المسار
- السماح ببعض الاحتياطيات للطوارئ ولتغطية الانحرافات الكبيرة

2. مفهوم التخطيط



عملية التخطيط

- تقييم المشروع من خلال بيان العمل Statement of Work (SOW)
- توليد هيكل تقسيم العمل Work Breakdown Structure (WBS)
- تنفيذ التقييم المنطقي للمشروع Project Logic Evaluation (PLE)
- الفصل بين تخطيط الزمن والتكلفة والجودة
- استخدام تحليل الشبكة (بطريقة CPM أو بطريقة PERT) لإنشاء مسودة جدول المشروع الرئيس Draft Master Schedule (DMS)
- استخدام تحليل المفاضلة Trade–off Analysis لإعادة التخطيط
- إنشاء جدول المشروع الرئيس Project Master Schedule (PMS).

3. بيان العمل

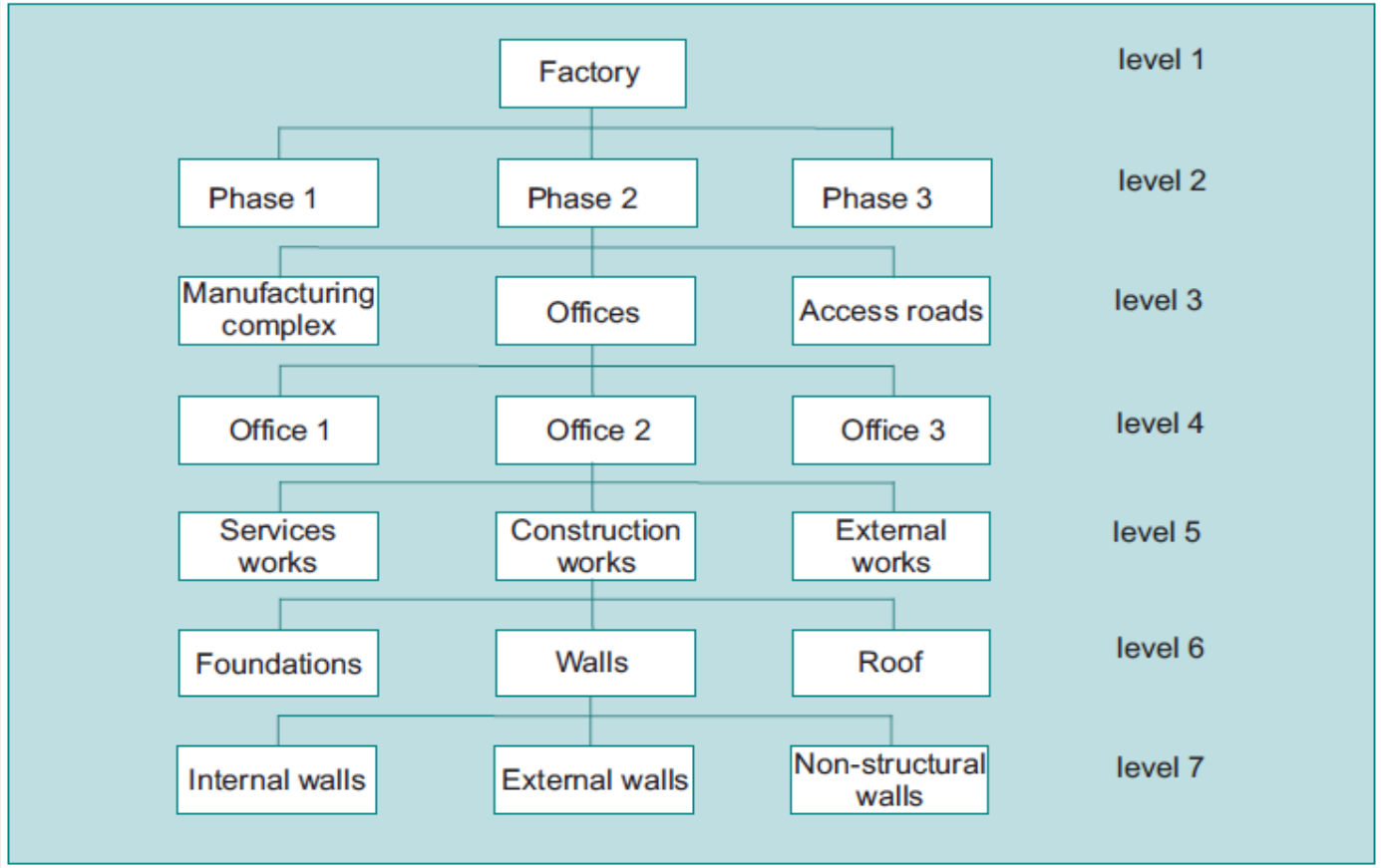
- **بيان العمل Statement of Work**
  - ❑وثيقة وصفية تحدد المحتوى الكلي وحدود المشروع
  - ❑يتضمن جميع الأعمال التي يتعين القيام بها من أجل استكمال المشروع
- **محتوياته**
  - ❑عنوان المشروع ومكان التوقيع
  - ❑المعلومات والتسهيلات التي ستُقدم للزبون
  - ❑شروط الدفع والتقييمات المرحلية
  - ❑المواصفات
  - ❑شروط عامة
  - ❑طرق معالجة الاختلافات
  - ❑الملاحق
  - ❑سندات التأمين
  - ❑ تعريف النطاق وشروط العقد
  - ❑متطلبات الموافقة على المشروع
  - ❑مخططات العمل
  - ❑المخططات الزمنية
  - ❑شروط محددة
  - ❑نموذج استدراج العروض
  - ❑إجراء تسوية النزاعات

- تعريف النطاق وشروط العقد
- متطلبات الموافقة على المشروع
- مخططات العمل
- المخططات الزمنية
- شروط محددة
- نموذج استدراج العروض
- إجراء تسوية النزاعات

4. هيكل تقسيم العمل

- تحديد مخرجات أو نواتج المشروع الرئيسة
- تجزيء النواتج إلى مكونات أصغر حجماً يمكن إدارتها بسهولة
- تمثيل لكيفية اعتبار المهام الكبيرة على شكل مجموعة من المهام الفرعية الأصغر
- قطة الانطلاق الأساسية لجميع نظم تخطيط ومراقبة الزمن والتكلفة والجودة

4. هيكل تقسيم العمل



مستوى تعريف هيكل تقسيم العمل

- المستوى 1: البرنامج
- المستوى 2: المشروع
- المستوى 3: العنصر
- المستوى 4: العنصر الفرعي
- المستوى 5: حزمة العمل
- المستوى 6: مكون حزمة العمل

4. هيكل تقسيم العمل

ترقيم هيكل تقسيم العمل

1 Construct factory
- 1.1 Complete phase 1
- 1.2 Complete phase 2
  - 1.2.1 Complete manufacturing complex
  - 1.2.2 Complete offices
    - 1.2.2.1 Complete office 1
    - 1.2.2.2 Complete office 2
      - 1.2.2.2.1 Complete services works
      - 1.2.2.2.2 Complete construction works
        - 1.2.2.2.2.1 Complete foundations
        - 1.2.2.2.2.2 Complete walls
        - 3.2.1.2.2.3 Install electrical system
          - 1.2.2.2.2.2.1 Complete internal walls
          - 1.2.2.2.2.2.2 Complete external walls
        - 1.2.2.2.2.3 Complete roof
      - 1.2.2.2.3 Complete external works
    - 1.2.2.3 Complete office 3
  - 1.2.3 Complete access roads
- 1.3 Complete phase 3

SEL Off Shore S.A.L

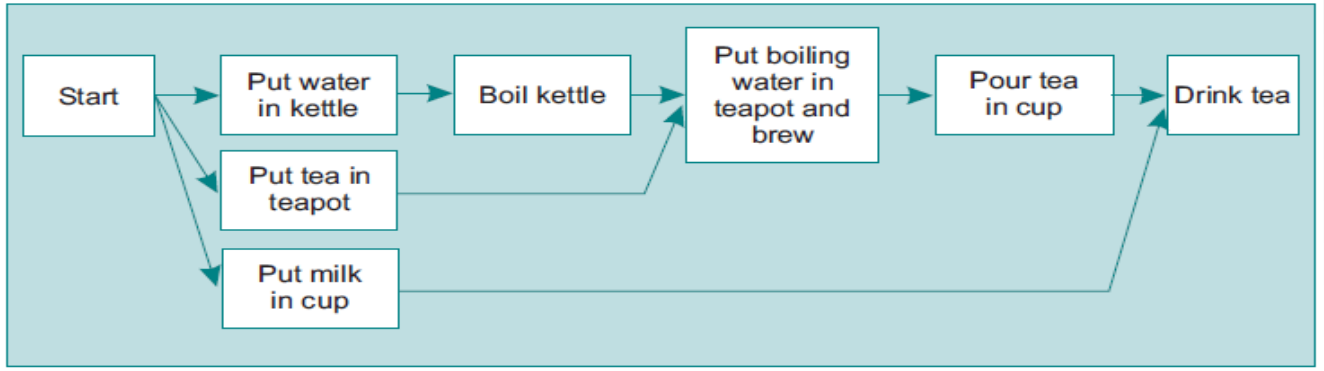
4. هيكل تقسيم العمل

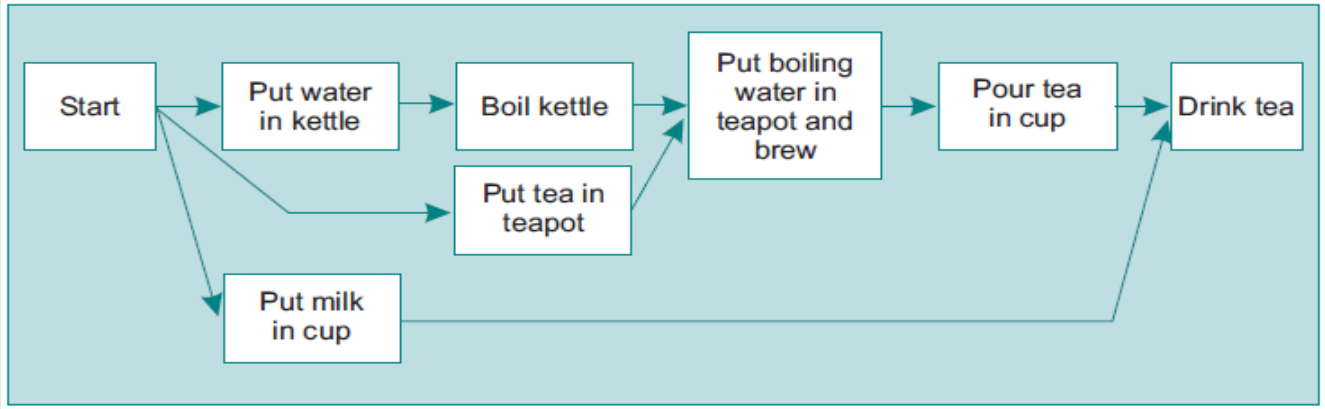
تجزيء هيكل تقسيم العمل

- **يمكن إعداد هيكل تقسيم العمل مبنياً على:**
  - نوع العمل: النجارة، صب الخرسانة، البناء، ...
  - المسؤولية: النجّار، الدهّان، البنّاء،...
  - الموقع: الطابق، الشقة، الغرفة، ...

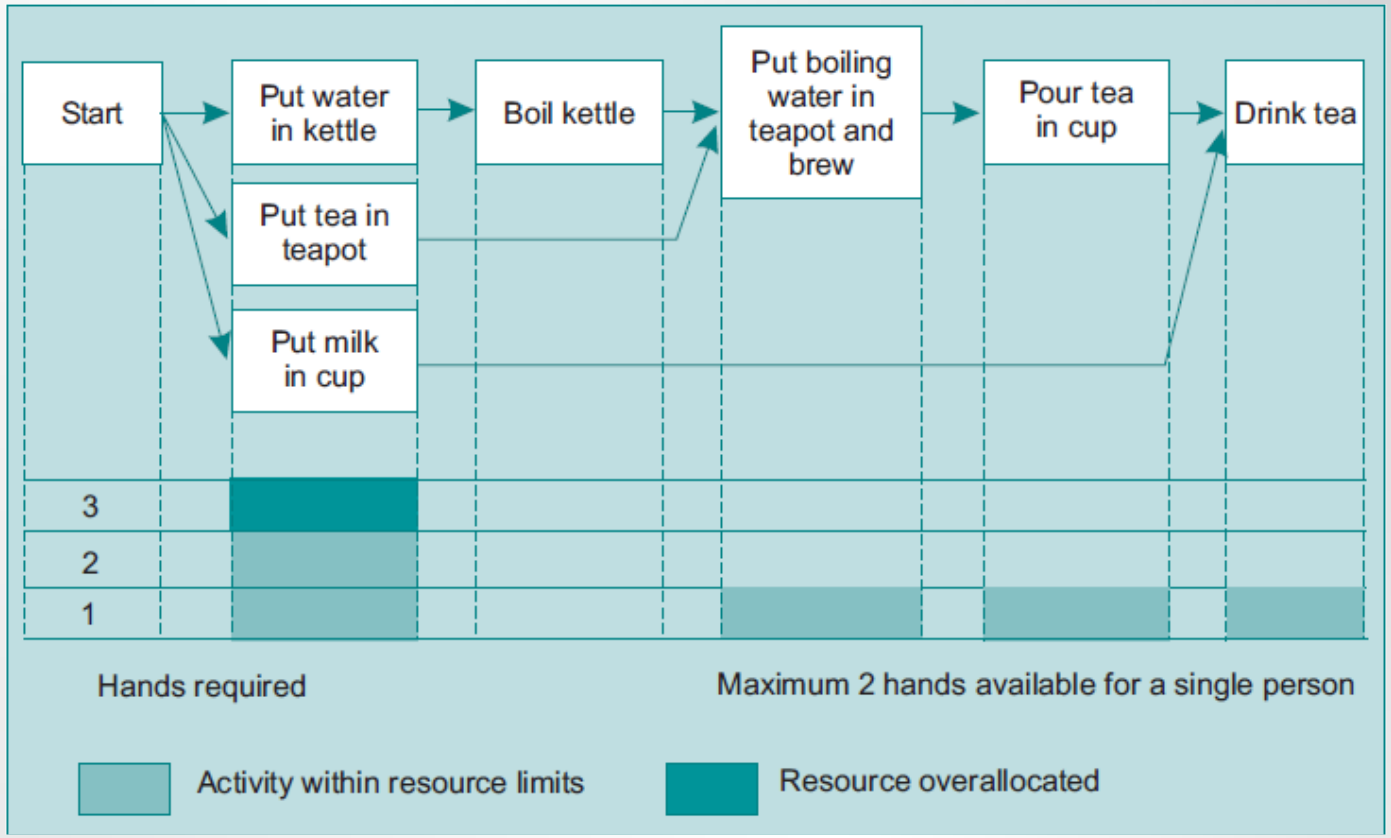
5. تقييم منطق المشروع

- عملية أخذ حزم عمل الـ WBS التي حُددت وإظهار التسلسل الذي يمكن أن تُنفّذ به.
- الترتيب المنطقي الأكثر كفاءة لتنفيذ حزم العمل
- محدودية الموارد
- أنشطة متوازية وأنشطة كتسلسلة





5. تقييم منطق المشروع



6. الجدول الزمني الأولي

- **الجدولة الزمنية هي عملية حساب أزمنة النشاط الفردي من أجل السماح بحساب تقدير لتاريخ نهاية المشروع.**
  - ❑ النتيجة النهائية لعملية الجدولة الزمنية هو الجدول الزمني الأولي للمشروع DMS.
- **تحليل كامل لشبكة المشروع**
  - ❑ زمن بداية وزمن نهاية كل نشاط
  - ❑ المسار الحرج
- **مراحل الجدولة**
  - ❑ تعيين مدة كل نشاط
  - ❑ تحديد زمن بداية وزمن نهاية كل نشاط
  - ❑ تحديد الأنشطة التي لا تمتلك فترة عوم (المسار الحرج)
  - ❑ إعادة التخطيط عند الضرورة
  - ❑ ترشيد الموارد
  - ❑ وضع الجدول الزمني الأولي (DMS)
  - ❑ تحسين الجدول الزمني الأولي ووضع الجدول الزمني الرئيس للمشروع Project Master Schedule (PMS)

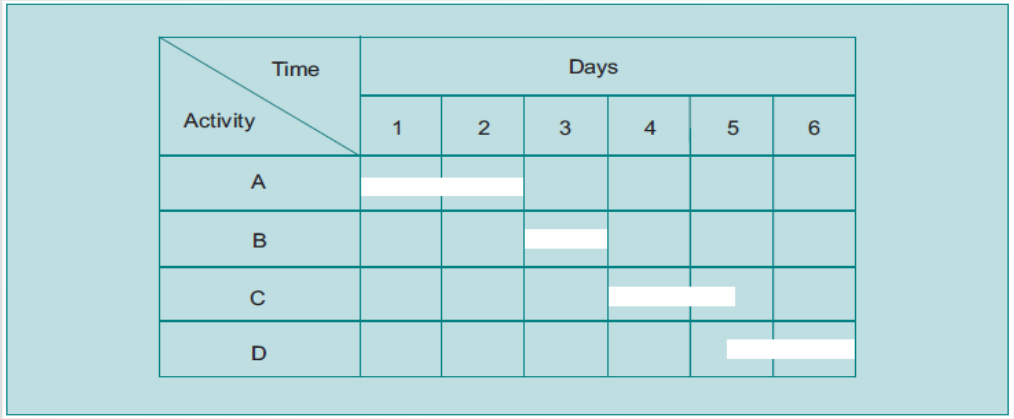
6. الجدول الزمني الأولي

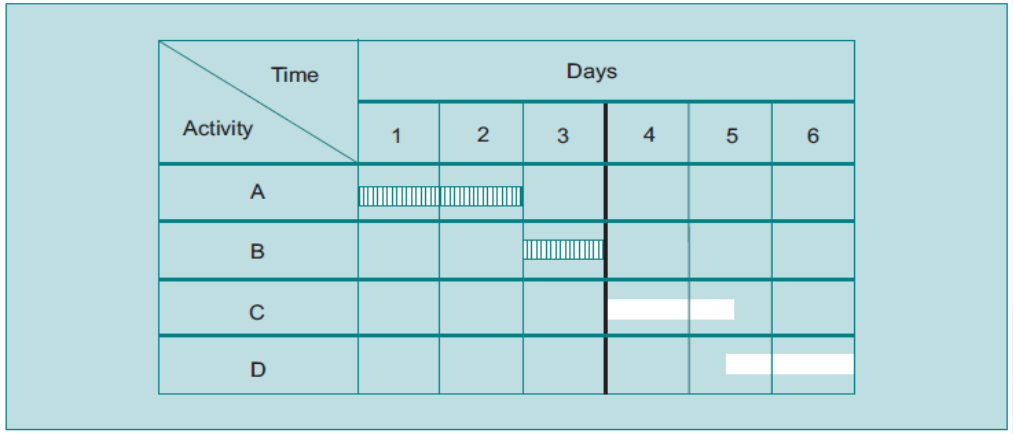
طرق وضع الجدول الزمني

- **طريقة المسار الحرج (Critical Path Method (CPM.**
  - ❖طريقة تأكيدية أو قطعية
  - ❖يتم التعبير عن مدد الأنشطة بشكل تأكيدي وقطعي
- **طريقة (Program Evaluation and Review Technique (PERT.**
  - ❖طريقة احتمالية
  - ❖يتم التعبير عن مدد الأنشطة بشكل احتمالي بوضع ثلاث مدد لكل نشاط:
    - ✓المدة القصوى
    - ✓المدة الدنيا
    - ✓المدة المتوسطة

7. مخطط غانت

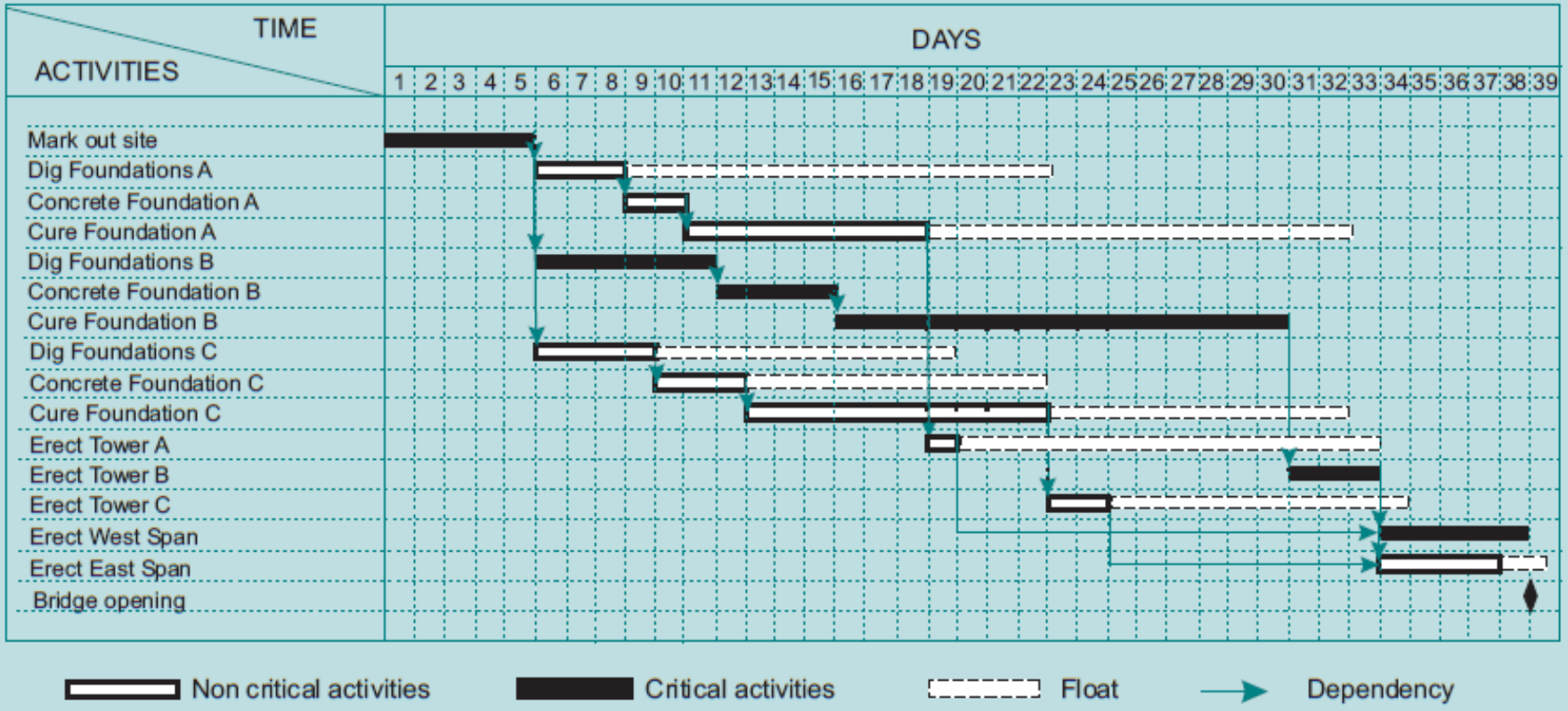
- مخطط Gantt أو مخطط الأشرطة Bar Chart
- أقدم وأبسط شكل لشبكة أو خطة المشروع
- يتكون من
  - ❑ محور أفقي للزمن
  - ❑ محور عمودي تُوضع عليه مهام أو أنشطة المشروع
  - ❑ خط أو شريط أفقي لكل مهمة أو نشاط، مساقطه على محور الزمن تبين تاريخ بداية وتاريخ نهاية هذه المهمة أو النشاط





7. مخطط غانت

- مخطط Gantt مفصل لبناء جسر



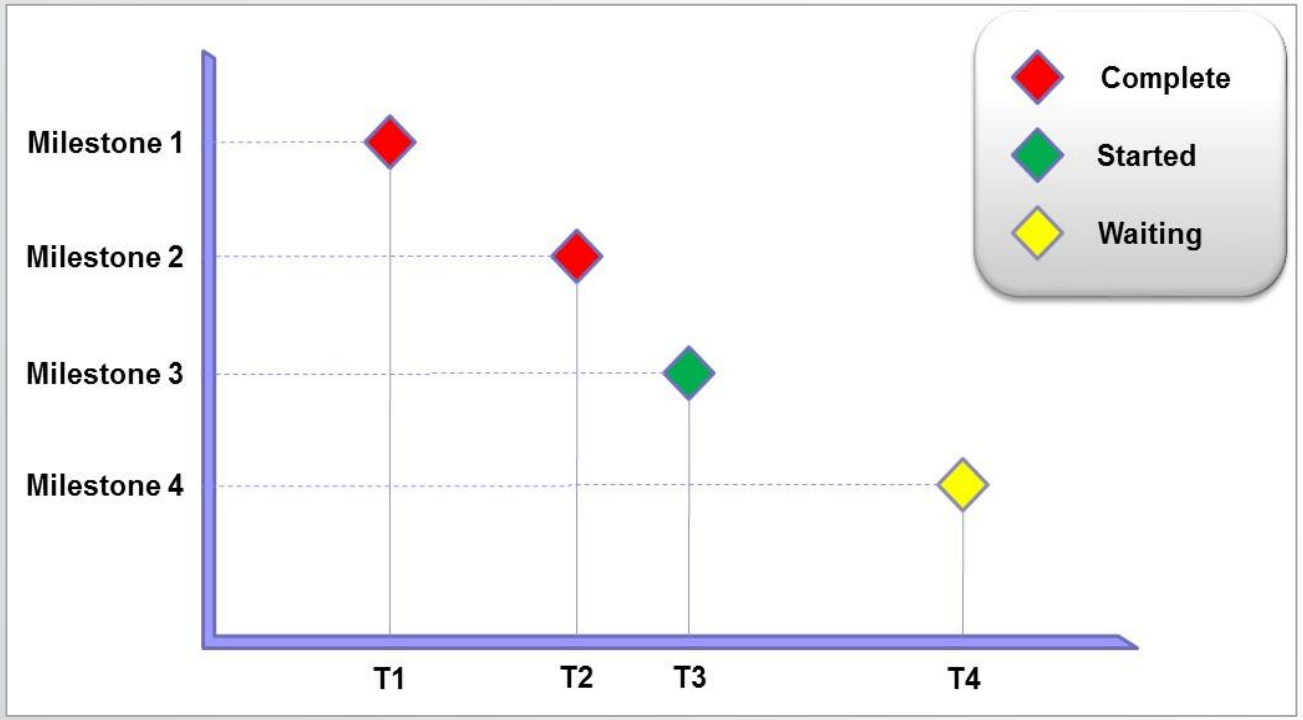
7. مخطط غانت

خصائص مخطط غانت

- يظهر تواريخ البدء والانتهاء والمدد المتوقعة لكل نشاط
- يظهر ترتيب نقاط العلّام الرئيسية في المشروع ومواعيد الوصول إليها
- يمكن أن يُظهر علاقات الأسبقية بين الأنشطة
- يمكن أن يُظهر النسبة المئوية لإنجاز كل نشاط، وبالتالي يبين التقدم الفعلي في العمل مقارنة بما هو مخطط
- يسرد الأنشطة أو حزم العمل عموديًا على اليسار
- يتم تمثيل الوقت بأشرطة أفقية تتوافق مع الأنشطة ويعرض تواريخ البدء والانتهاء المتوقعة
- يُستخدم للعروض التقديمية لحالة المشروع أمام الإدارة العليا
- يكون العرض التفصيلي فعّالاً في مراجعة حالة المشروع مع فريق المشروع

7. مخطط غانت

مخطط نقاط العلّام



- يتم سرد نقاط العلام الرئيسية في صف عمودي أيسر الرسم البياني
- يتم عرض الفواصل الزمنية أفقياً عبر الجزء السفلي من المخطط
- يوفر عرضًا موجزًا لنقاط العلام الرئيسة ويربطها بالمواعيد المخططة لها
- يستخدم ترميزاً معيناً لبيان مدى إنجاز كل نقطة علام
- يكون فعّالاً في إظهار الجدول العام للمشروع لأعضاء فريق المشروع ولأصحاب المصلحة وللإدارة العليا دون الإشارة إلى التفاصيل

8. المخطط الشبكي للمشروع

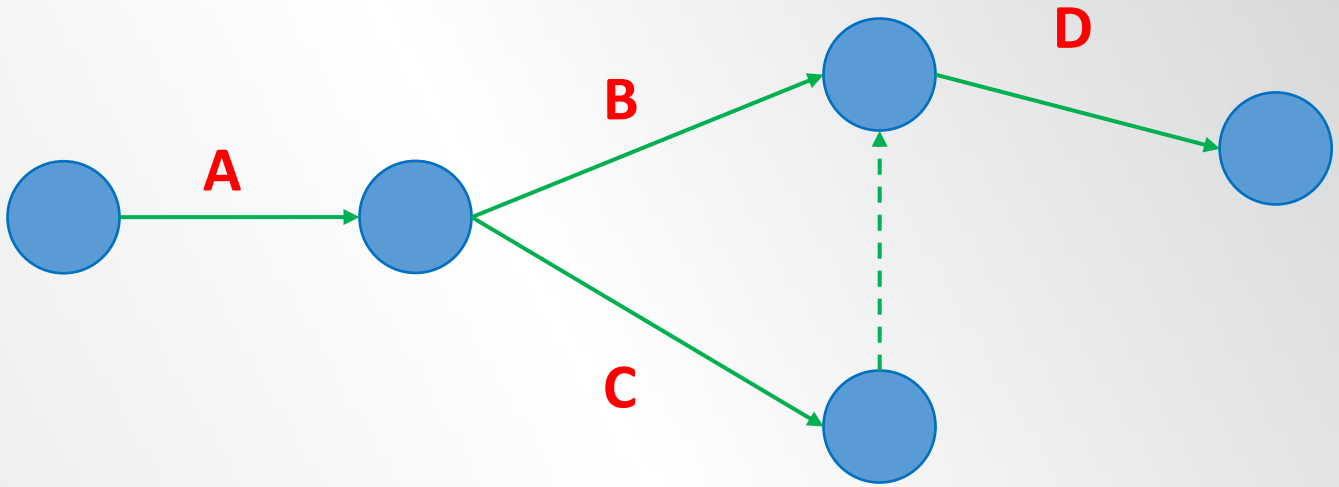
الأنشطة على الأسهم

- Activity–On–Arrow
- الأسهم تمثيل الأنشطة
- العقد تمثيل نقاط البداية والنهاية للأنشطة و
- العقد تمثل نواتج الأنشطة ونقاط العلام
- هذا النوع من الرسم البياني:
  - ❑ يقرأ دائما من اليسار إلى اليمين
  - ❑ يستخدم فقط علاقات التبيعية من نمط Finish–to–Start
  - ❑ يستخدم العقد كموصلات بدون مدة تشير إلى علاقات الأسبقية بين الأنشطة

8. المخطط الشبكي للمشروع

الأنشطة على الأسهم

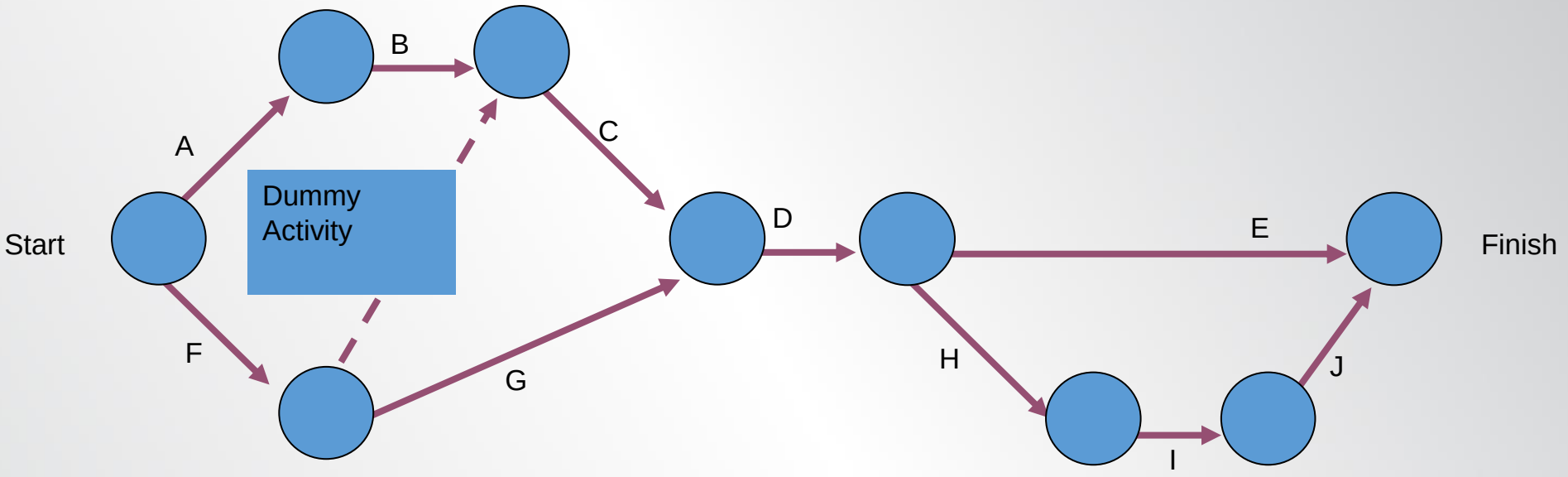
النشاط	الأنشطة السابقة
A	-
B	A
C	A
D	B , C



8. المخطط الشبكي للمشروع

الأنشطة على الأسهم

Activity	Predecessors
A	
B	A
C	B, F
D	C, G
E	D
F	
G	F
H	D
I	H
J	I

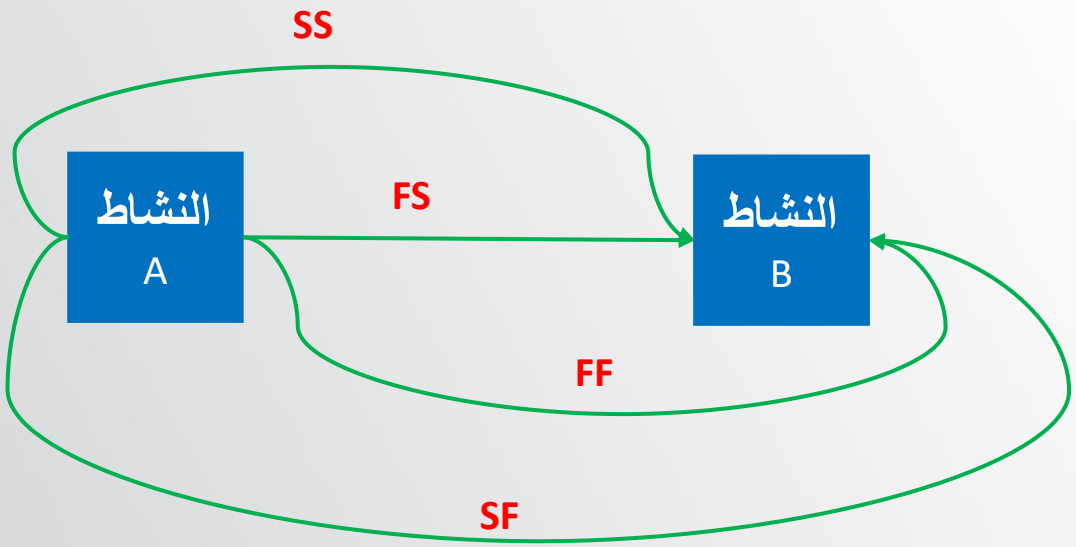


8. المخطط الشبكي للمشروع

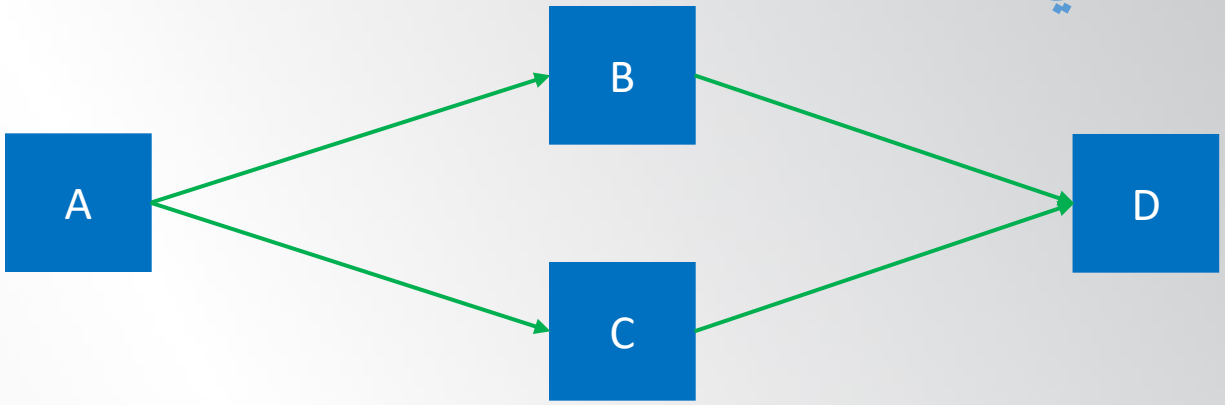
الأنشطة في العقد

- العقد تمثيل الأنشطة
- الأسهم تمثيل علاقات الأسبقية بين الأنشطة
- يقرأ دائما من اليسار إلى اليمين
- تظهر المدة فقط في العقد
- الشبكة تُقرأ دائماً من اليسار إلى اليمين
- يمكن استخدام جميع أنواع علاقات التبيعية

8. المخطط الشبكي للمشروع



الأنشطة في العقد

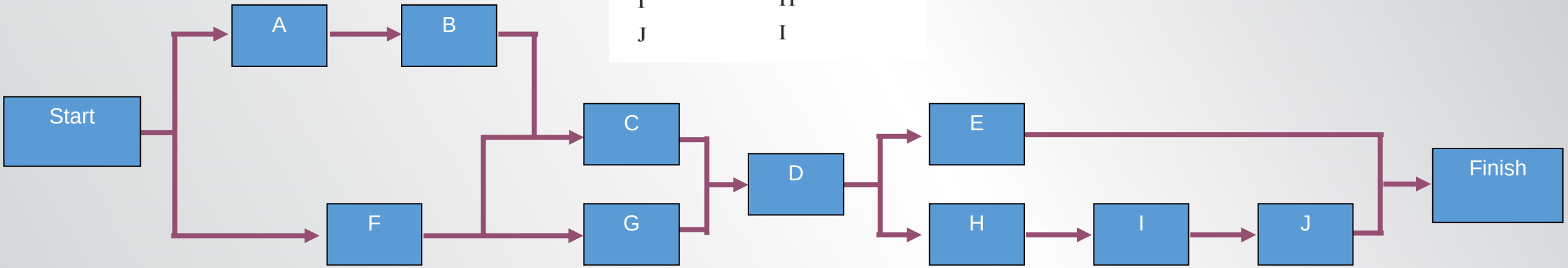


النشاط	الأنشطة السابقة
A	-
B	A
C	A
D	B , C

8. المخطط الشبكي للمشروع

الأنشطة في العقد

Activity	Predecessors
A	
B	A
C	B, F
D	C, G
E	D
F	
G	F
H	D
I	H
J	I



8. المخطط الشبكي للمشروع

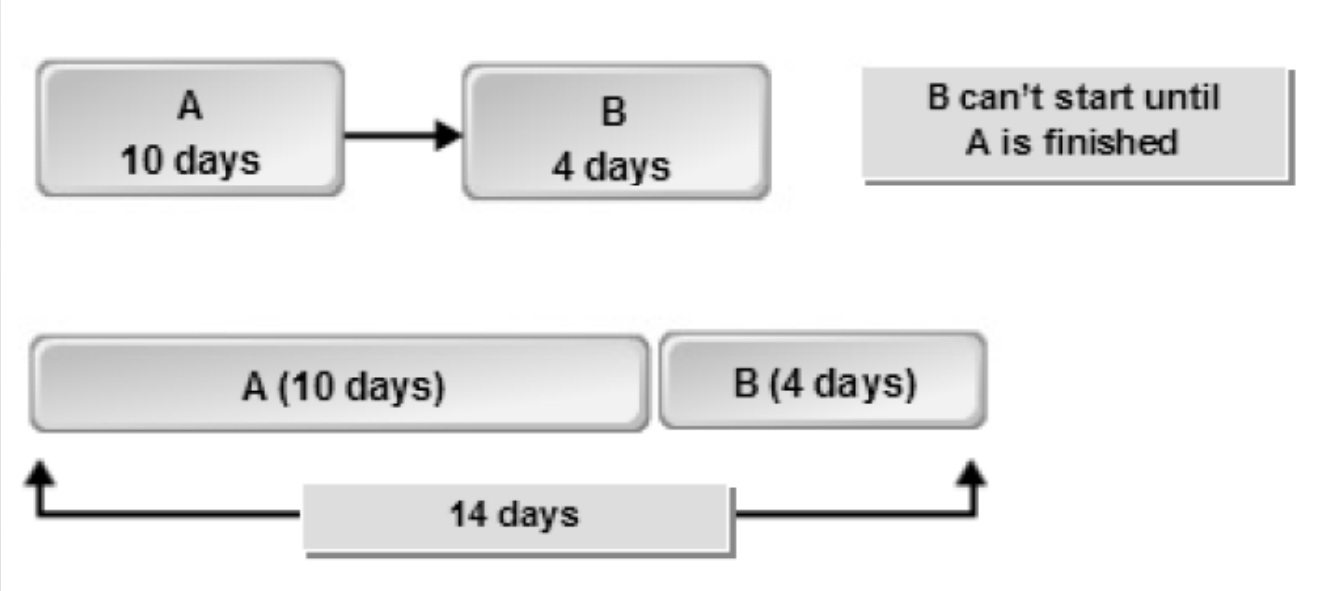
علاقات التبيعة بين الأنشطة

- العلاقة المنطقية بين نشاطين والتي تصف تسلسل تنفيذ الأنشطة
- النشاط السابق: الذي يجب أن يأتي أولاً
- النشاط التالي: الذي يجب أن يأتي لاحقًا
- يتم دائمًا تعيين علاقات الأسبقية للأنشطة استنادًا إلى تبعيات كل نشاط
- تختلف علاقات الأسبقية في الطريقة التي تبدأ بها وتنتهي
- 4 أنواع لعلاقات الأسبقية:
  - Finish–to–start (FS)
  - Finish–to–finish (FF)
  - Start–to–start (SS)
  - Start–to–finish (SF)

8. المخطط الشبكي للمشروع

علاقات التبيعة بين الأنشطة

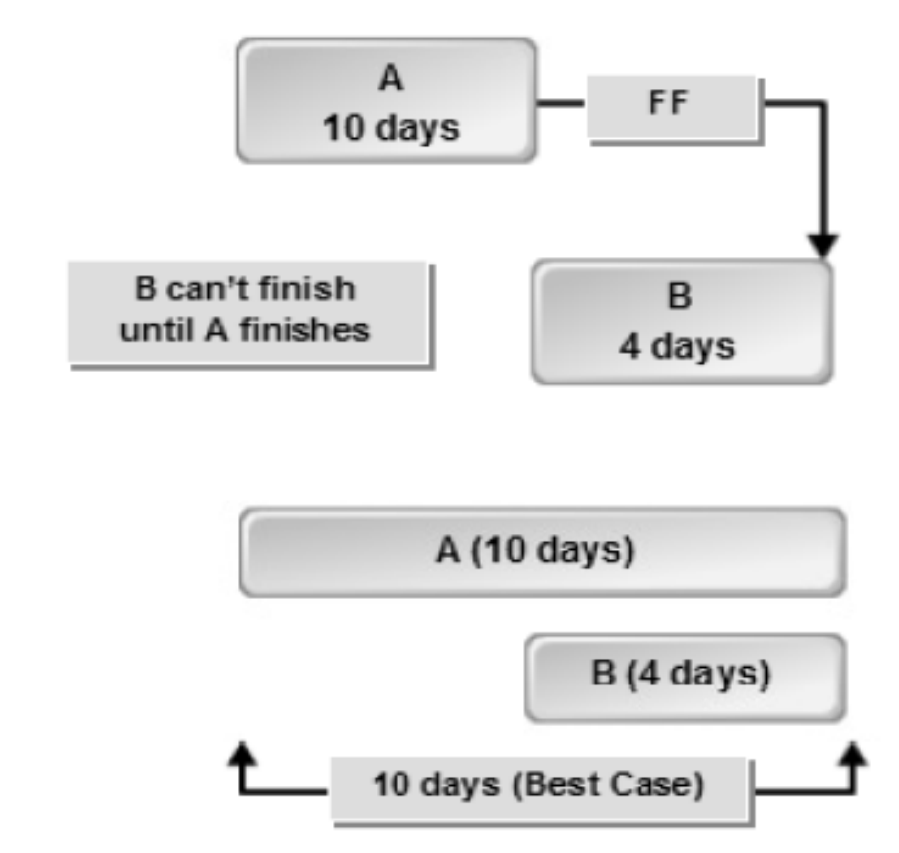
- **Finish–to–Start (FS)**
  - ❑ علاقة الأسبقية بين نشاطين حيث يجب أن ينتهي النشاط السابق قبل بدء النشاط التالي
  - ❑ "يجب أن ينتهي النشاط الأول قبل أن يستطيع النشاط الثاني أن يبدأ"
  - ❑ مثال:
    - يجب الانتهاء من تشييد الأساسات (النشاط الأول) قبل صب السقف (النشاط الثاني)
    - إنهاءكتابة الكود قبل إجراء الاختبار



8. المخطط الشبكي للمشروع

علاقات التبيعة بين الأنشطة

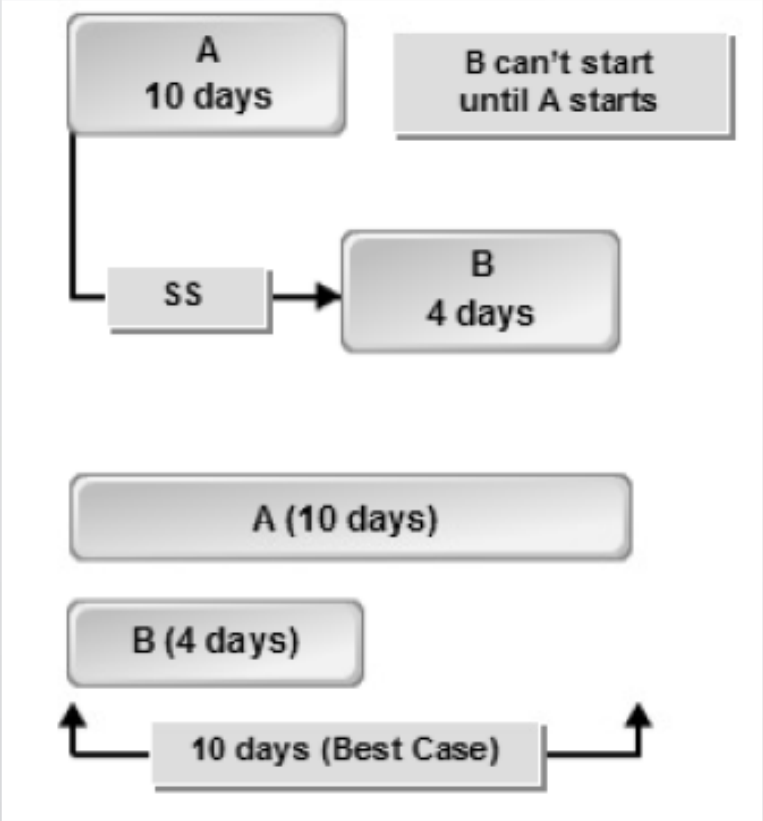
- **Finish–to–Finish (FF)**
  - ❑ علاقة الأسبقية بين نشاطين حيث يجب أن ينتهي النشاط السابق قبل انتهاء النشاط التالي
  - ❑ "يجب أن ينتهي النشاط الأول قبل أن يستطيع النشاط الثاني أن ينتهي"
  - ❑ مثال:
    - يجب الإنتهاء من البناء (النشاطالأول) قبل الانتهاء من فحص المبنى (النشاط الثاني)
    - لا يمكن إكمال نموذج التدريب حتى يكتمل نموذج واجهة المستخدم



8. المخطط الشبكي للمشروع

علاقات التبعية بين الأنشطة

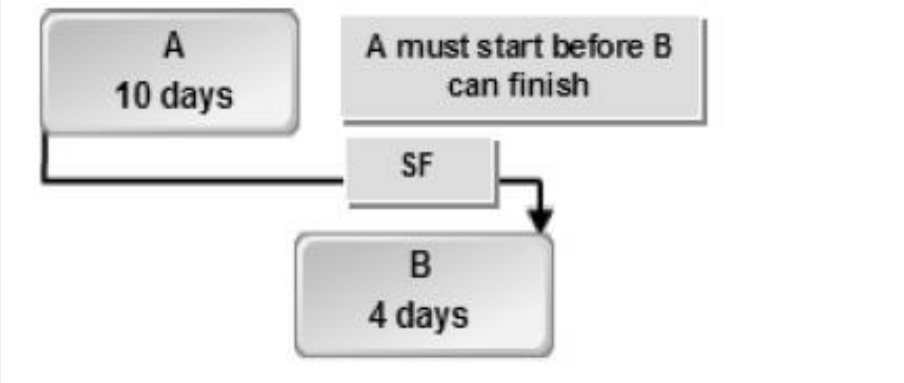
- **Start–to–Start (SS)**
  - ❑ علاقة الأسبقية بين نشاطين حيث يجب أن يبدأ نشاط السلف قبل بدء النشاط التالي
  - ❑ يمكن التعبير عنها بأنها "يجب أن يبدأ النشاط الأول قبل أن يستطيع النشاط الثاني أن يبدأ"
  - ❑ مثال:
    - يجب أن يبدأ تصميم المبنى (النشاط الأول) قبل بدء تصميم التصميم الكهربائي (النشاط الثاني)
    - البدء في نموذج التدريب بعد بدء استخدام الحالات



8. المخطط الشبكي للمشروع

علاقات التبيعة بين الأنشطة

- **Start–to–Finish (SF)**
  - ❑ علاقة الأسبقية بين نشاطين حيث يجب أن يبدأ النشاط السابق قبل انتهاء النشاط التالي
  - ❑ يمكن التعبير عنها بأنها "يجب أن يبدأ النشاط الأول قبل أن يستطيع النشاط الثاني أن ينتهي"
  - ❑ مثال:
    - يجب أن تبدأ المناوبة النهارية (النشاط الأول) قبل أن نتهي المناوبة الليلية (النشاط الثاني)
    - لا يمكن إنهاء العمل بالتطبيق القديم إلا بعد بدء العمل بالنظام الجديد



8. المخطط الشبكي للمشروع

علاقات التبيعة بين الأنشطة

- **تأخر Lag**
  - ❑ هو تأخير في بداية نشاط اللاحق
  - ❑ تتطلب بعض الأنشطة فترة انتظار بعد انتهائها قبل أن يبدأ النشاط التالي
  - ❑ يمكن وضع فترات تأخير ضمن علاقات التبعية الخارجية أو ال'جبارية.
  - ❑ يمكن وضع فترات تأخير ضمن أي نوع من علاقات علاقات الأسبقية الأربعة
  - ❑ **مثال 1**: يستغرق طلب التصريح ستة أسابيع. يتأخر النشاط الذي يلي تقديم طلب الحصول على تصريح لمدة ستة أسابيع بسبب اعتماد خارجي على وقت معالجة الطلب
  - ❑ **مثال 2**: يجب أن تجف المادة اللاصقة إلى حد معين قبل تركيب الموكيت. يتأخر نشاط تركيب الموكيت بمقدار الوقت الذي تستغرقه المادة اللاصقة لتجف. هذا التأخير بسبب التبعية الإجبارية

SEL Off Shore S.A.L

8. المخطط الشبكي للمشروع

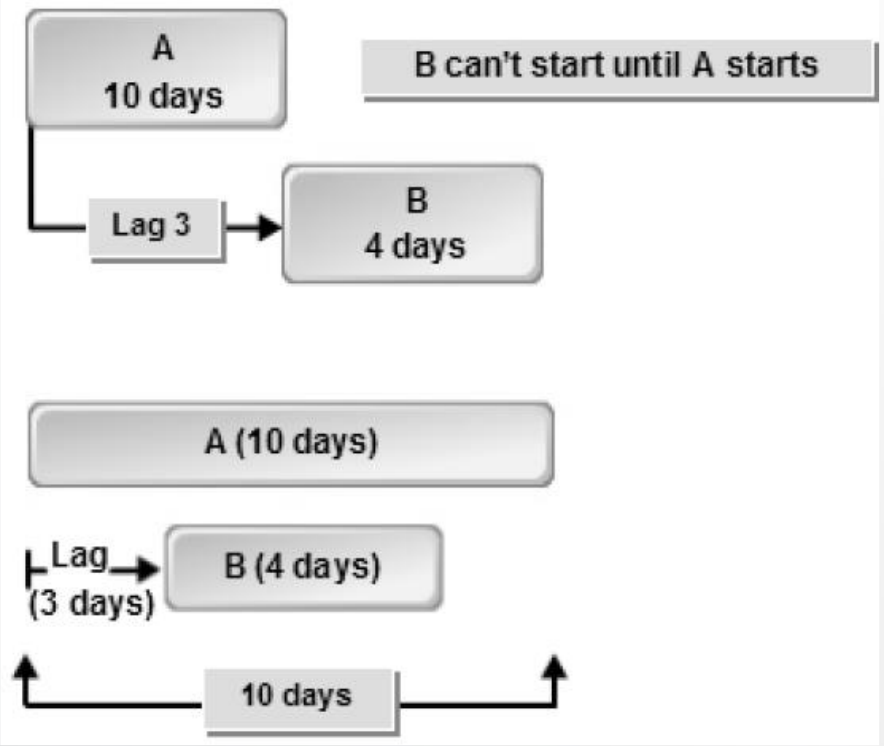
علاقات التبيعة بين الأنشطة

- **تأخر Lag**

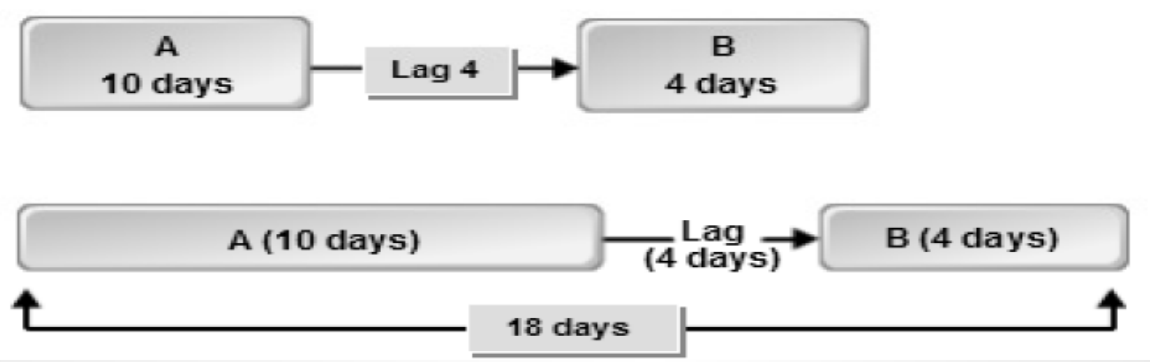
➢ علاقة Finish–to–Start مع تأخير

✓ عندما يتم إدخال تأخر في علاقة FS

✓ يزداد الوقت الإجمالي المطلوب لكلا النشاطين بالمبلغ الموضح في الشكل



➢ علاقة Start–to–Start مع تأخير



8. المخطط الشبكي للمشروع

علاقات التبعية بين الأنشطة

- **القيادة Lead**

❑تسمح القيادة بين نشاطين بتسريع البدء بالنشاط اللاحق قبل نهاية النشاط السابق

❑تُستخدم عندما نحتاج إلى تسريع النشاط التالي من أجل اختصار الجدول اللزمني

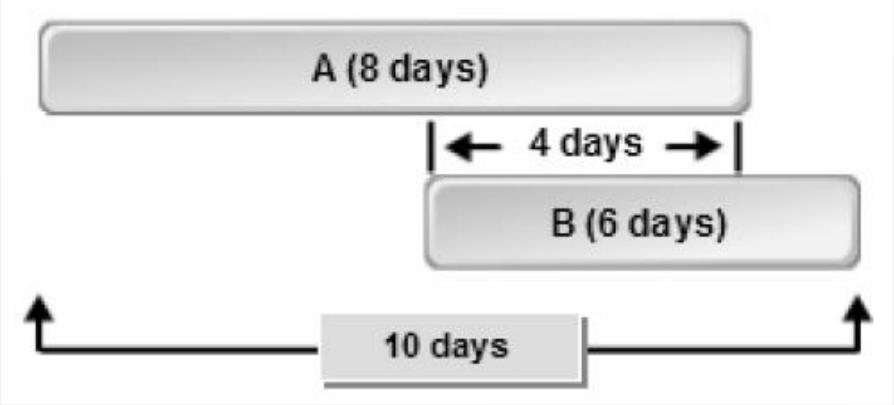
❑قد تكون هناك مخاطر مرتبطة عند إدخال قيادة بين نشاطين على شكل إعادة بعض الأعمال التي سبق إنجازها

❑مثال

✓ قد يقرر مبرمج موقع الويب بدء برمجة الصفحة الرئيسية قبل أربعة أيام من الموافقة على تصميم الواجهة

✓ قد يؤدي بدء البرمجة إلى اختصار الجدول الإجمالي للمشروع بمقدار أربعة أيام

✓ إذا لم تتم الموافقة على التصميم، فقد يكون هناك إعادة صياغة مهمة للمبرمج، مما يؤدي إلى فقدان بعض أو كل مكاسب الأربعة أيام



8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي

KOLL BUSINESS CENTER
County Engineers Design Department

Activity	Description	Preceding Activity
A	Application approval	None
B	Construction plans	A
C	Traffic study	A
D	Service availability check	A
E	Staff report	B, C
F	Commission approval	B, C, D
G	Wait for construction	F
H	Occupancy	E, G

8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي

*النشاط	الأنشطة السابقة	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	-					
B	A					
C	A					
D	A					
E	B, C					
F	B, C, D					
G	F					
H	E, G					
المستويات						

8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي

النشاط	الأنشطة السابقة	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	-					
B	A	-				
C	A	-				
D	A	-				
E	B, C	B, C	-			
F	B, C, D	B, C, D	-			
G	F	F	F			
H	E, G	E, G	E, G			
المستويات		A	B,C,D			

8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي

النشاط	الأنشطة السابقة	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	-					
B	A	-				
C	A	-				
D	A	-				
E	B, C	B, C	-			
F	B, C, D	B, C, D	-			
G	F	F	F			
H	E, G	E, G	E, G			
المستويات		A	B,C,D			

8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي

النشاط	الأنشطة السابقة	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	-					
B	A	-				
C	A	-				
D	A	-				
E	B, C	B, C	-			
F	B, C, D	B, C, D	-			
G	F	F	F	-		
H	E, G	E, G	E, G	G		
المستويات		A	B,C,D	E,F		

8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي

النشاط	الأنشطة السابقة	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	-					
B	A	-				
C	A	-				
D	A	-				
E	B, C	B, C	-			
F	B, C, D	B, C, D	-			
G	F	F	F	-		
H	E, G	E, G	E, G	G	-	
المستويات		A	B,C,D	E,F	G	

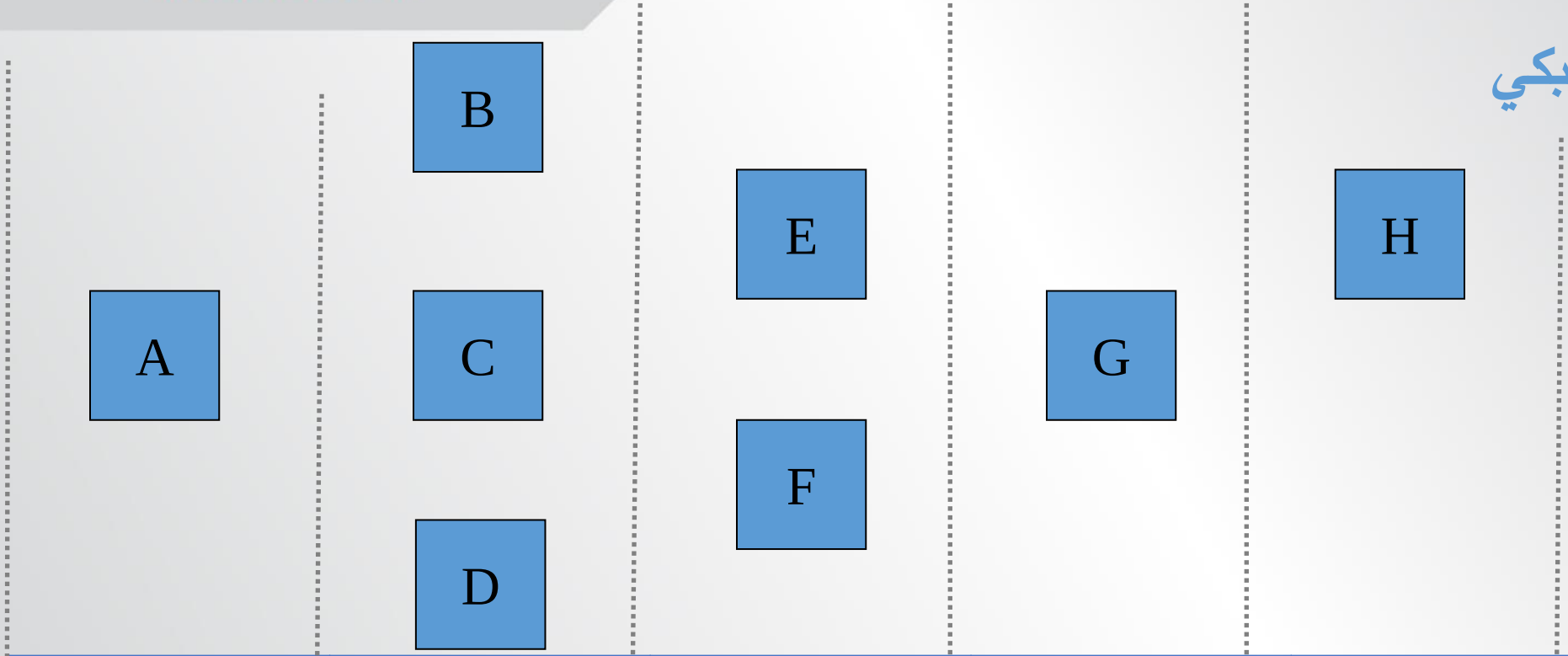
8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي

النشاط	الأنشطة السابقة	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	-					
B	A	-				
C	A	-				
D	A	-				
E	B, C	B, C	-			
F	B, C, D	B, C, D	-			
G	F	F	F	-		
H	E, G	E, G	E, G	G	-	
المستويات		A	B,C,D	E,F	G	H

8. المخطط الشبكي للمشروع

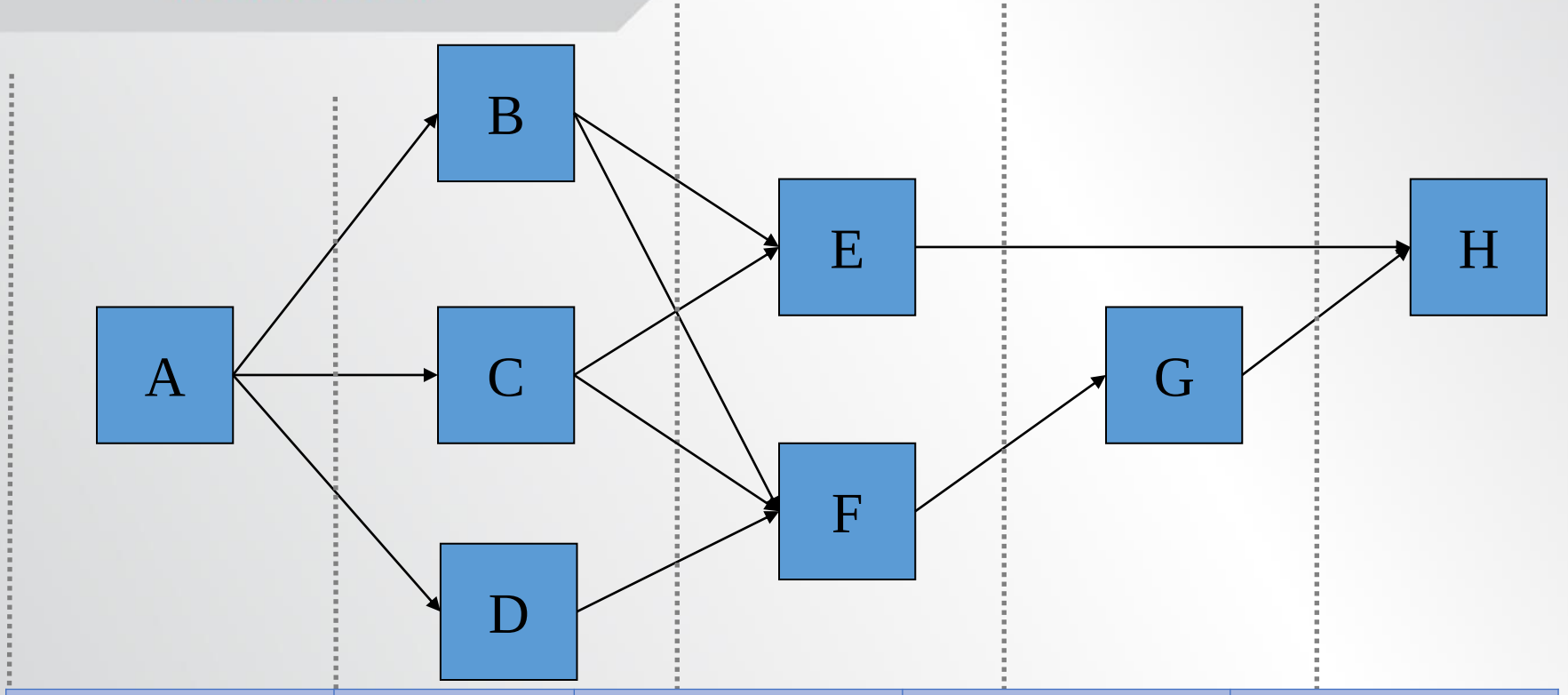
منهجية رسم المخطط الشبكي



المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	B,C,D	E,F	G	H

8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي



المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A	B,C,D	E,F	G	H

Activity	Pred.
A	-
B	A
C	A
D	A
E	B, C
F	B, C, D
G	F
H	E, G

8. المخطط الشبكي للمشروع

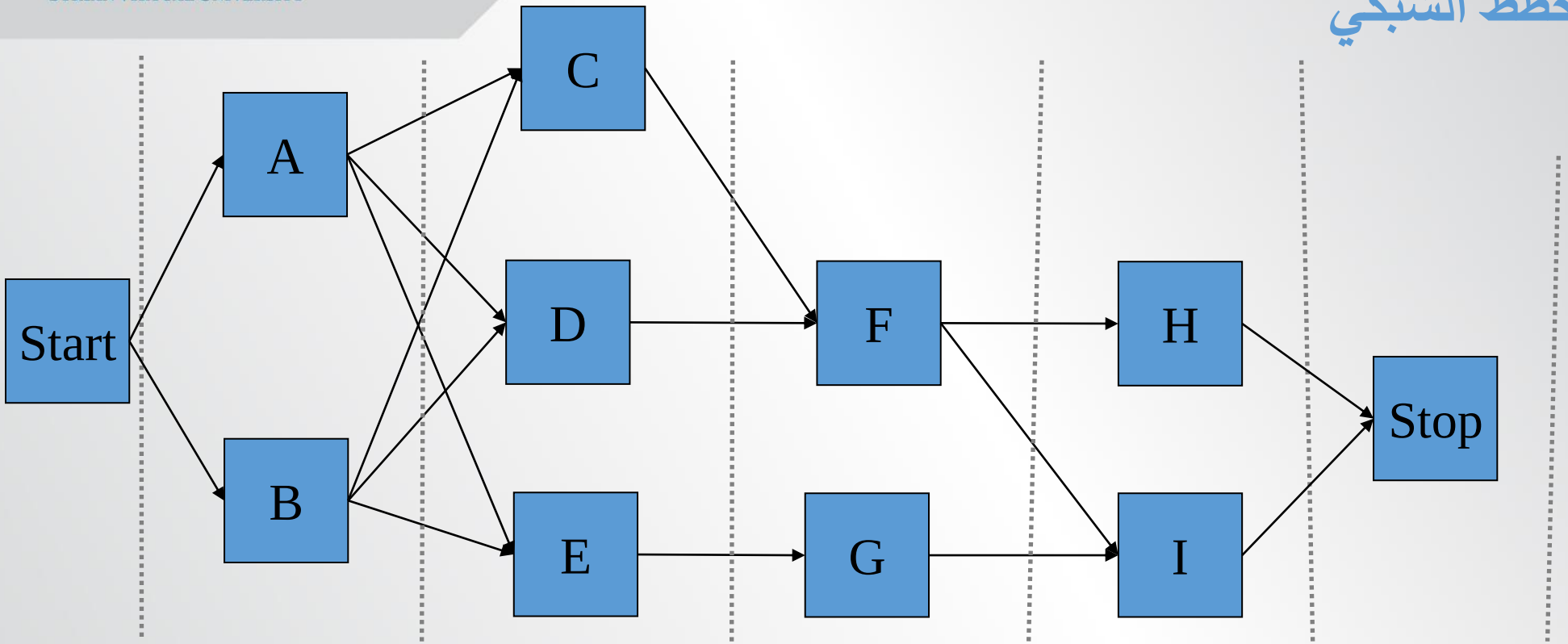
منهجية رسم المخطط الشبكي

النشاط	الأنشطة السابقة
A	-
B	-
C	A, B
D	A, B
E	A, B
F	C, D
G	E
H	F
I	F, G

النشاط	الأنشطة السابقة	المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4
A	-				
B	-				
C	A, B	-			
D	A, B	-			
E	A, B	-			
F	C, D	C, D	-		
G	E	E	-		
H	F	F	F	-	
I	F, G	F, G	F, G	-	
المستويات		A, B	C, D, E	F, G	H, I

8. المخطط الشبكي للمشروع

منهجية رسم المخطط الشبكي



المستوى 1	المستوى 2	المستوى 3	المستوى 4	المستوى 5
A , B	C , D , E	F , G	H , I	

ملخص

تخطيط الزمن في المشروع – الجزء الأول

1. مفهوم التخطيط
2. بيان العمل
3. هيكل تقسيم العمل
4. تقييم منطق المشروع
5. الجدول الزمني الأولي
6. مخطط غانت
7. المخطط الشبكي للمشروع

إدارة المشاريع

Project Management

نهاية المحاضرة السابعة: تخطيط الزمن في المشروع – الجزء الأول

Project Time Management – Part I

الدكتور إياد زوكار