بسم الله الرحمن الرحيم

الأساليب الكميــة في الإدارة1436/1435

د/ملفي الرشيدي

المحاضرة الحادية عشر:

قوانين تحكم مرحلة التقدم الى الأمـــام Forward Pass

وقت البداية المبكر ES = Earliest Start for activity I

وقت النهاية المبكر EF = Earliest Finish for activity I

الوقت اللازم لإنجـاز النشـــاط T = Time (يتكرر في كل القوانين)

وقت النهاية المبكر = وقت البداية المبكرة + وقت النشاط (EF = ES + T) (مهم حفظ القانون)

ES = Max (EF of the activities directly preceding it)

وقت البداية المبكر = (أعظم قيمة) للنهايات المبكرة للأنشطة السابقة

قوانين تحكم مرحلة الرجوع إلى الخلفBackward Pass

وقت البداية المتأخر LS = Latest Start for activity I

وقت النهاية المتأخر LF = Latest Finish for activity I

وقت البداية المتأخرة = وقت النهاية المتأخرة – وقت النشاط (LS = LF – T)

(مهم حفظ القانون)

LF = Min (LS of the activities directly succeeding it)

وقت النهاية المتأخرة = (اقل قيمة) للبدايات المتأخرة للأنشطة اللاحقة

لسهوله حفظ القوانين (اعرف انه يوجد لدي بداية ونهاية مبكرة استخدم (الجمع+)

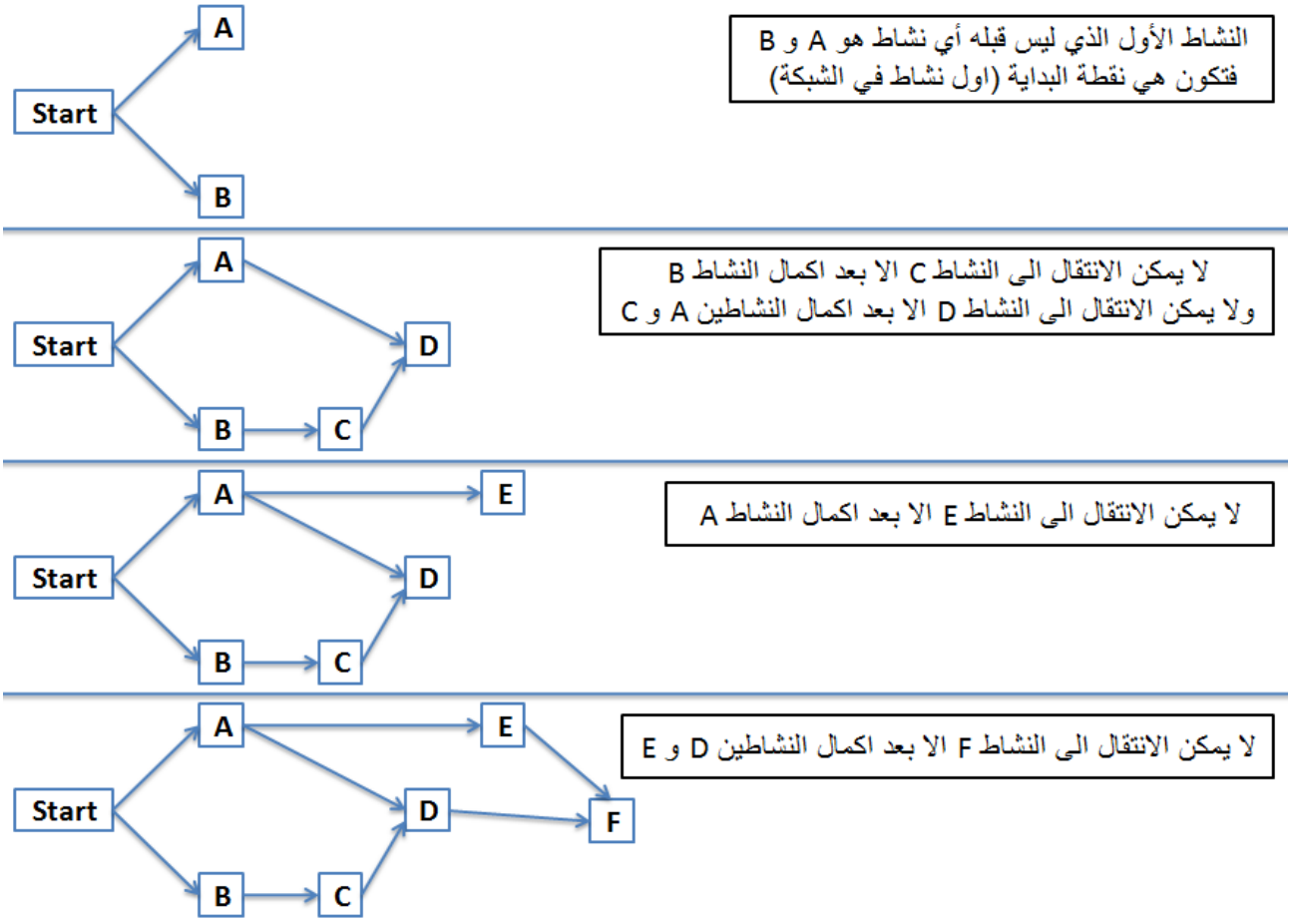
ويوجد لدي بداية ونهاية متأخرة استخدم (- الطرح)

مثال على طريقة رسم شبكة المشروع وطريقة المسار الحرج

الجدول التالي يمثل الأنشطة والأنشطة السابقة لها مع الوقت اللازم لإكمـال النشـاط

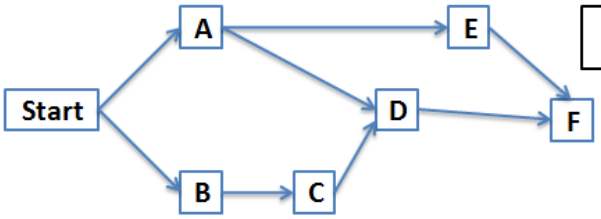
النشاط	النشاط السابق	الزمن
A	-	3
B	-	4
C	B	6
D	A,C	5
E	A	2
F	D,E	9

نبدأ عملية رسم الشبكة



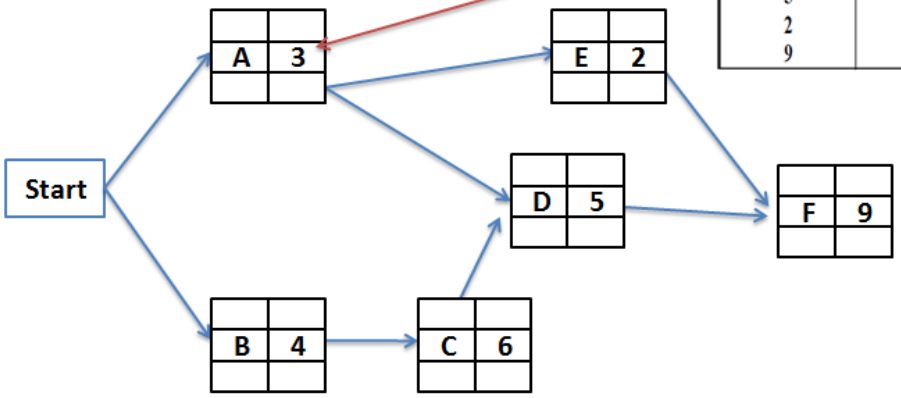
طريقة – Abo Rahma -

بعد اكتمال الشبكة يمكن تحويلها الى طريقة المسار الحرج



نفس مخطط الشبكة مع اضافة جداول لكل نشاط تحتوي على معطيات الوقت من الجدول

النشاط	النشاط السابق	الزمن
A	-	3
B	-	4
C	B	6
D	A,C	5
E	A	2
F	D,E	9



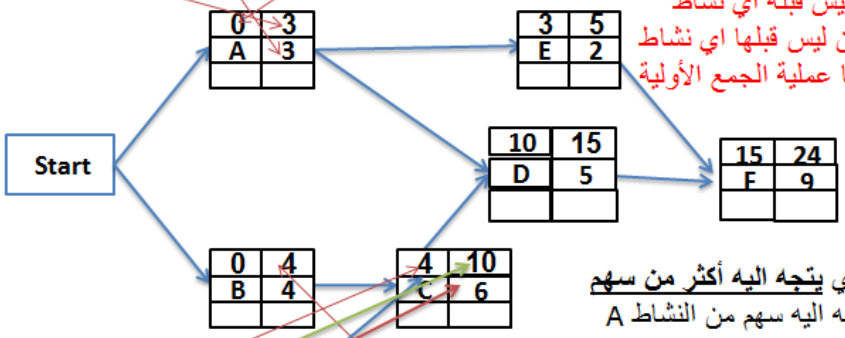
نطبق قانون التقدم الى الامام EF = ES + T

وقت النهاية المبكر = وقت البداية المبكرة + وقت النشاط (مدته)

Time + *Earliest Start* = *Earliest Finish*

نبدأ عملية التقدم للأمام FP (من اليسار الى اليمين) نقوم بعملية **جمع بداية النشاط الأول** + **مدته** والناتج في هذه الخانة

النشاط الأول هو الذي ليس قبله اي نشاط
وفي هذا المثال نجد نشاطين ليس قبلها اي نشاط
وهي A و B فتنطبق عليها عملية الجمع الأولية



يجب الانتباه الى النشاط الذي **يتجه اليه أكثر من سهم**
مثل النشاط D نجد انه يتجه اليه سهم من النشاط A وسهم من النشاط C
في هذه الحالة **نأخذ القيمة الأكبر** بين A(3) و C(10)
ثم نكمل عملية الجمع

ايضا النشاط F يتجه اليه سهم من النشاط E وسهم من النشاط D
في هذه الحالة نأخذ القيمة الأكبر بين D(15) و E(5)
ثم نكمل عملية الجمع

نهاية النشاط الأول تكون هي **بداية النشاط الذى يليه**

ونكمل عملية الجمع **بداية النشاط (4)** + **مدته(6)** = 10

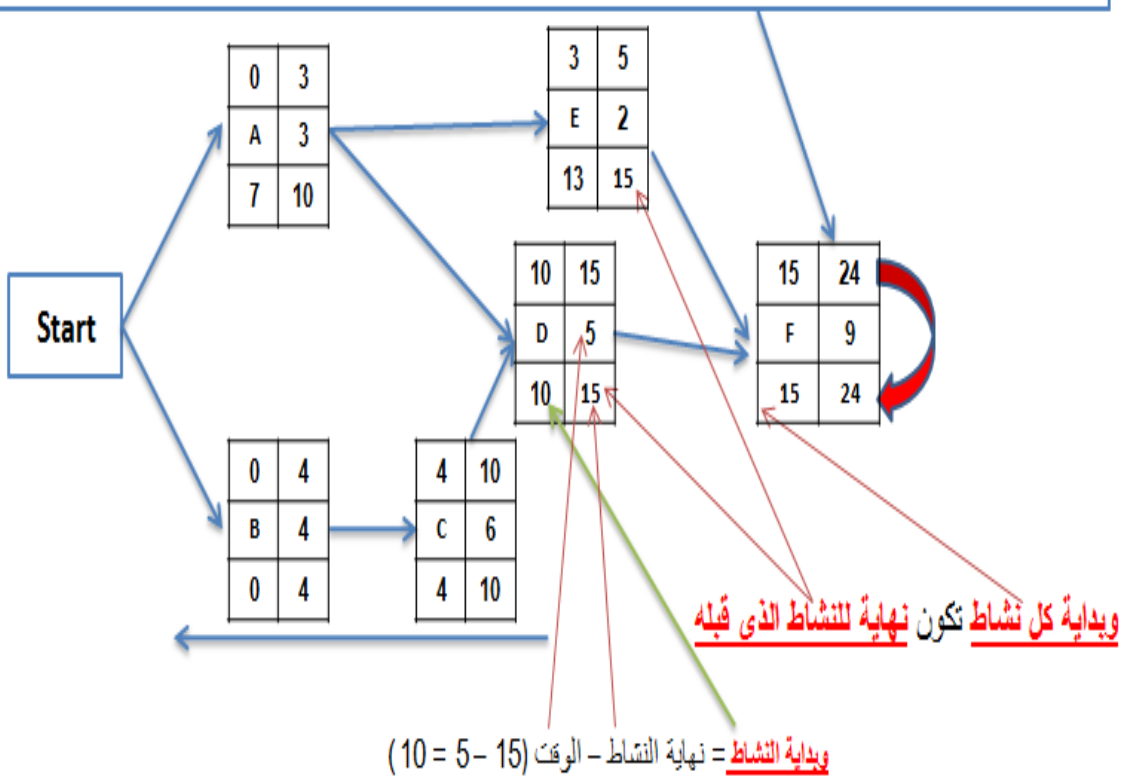
بعد الانتهاء من تطبيق قانون التقدم الى الامام نبدأ في تطبيق قانون الرجوع الى الخلف

قانون الرجوع الى الخلف LS = LF – T

وقت البداية المتأخرة = وقت النهاية المتأخرة – وقت النشاط (مدته)

Time – *Latest Start* = *Latest Finish*

نبدأ عملية الرجوع للخلف BP (من اليمين الى اليسار) بنقل القيمتين في الجدول الاخيرمن اعلى الجدول الى اسفل الجدول

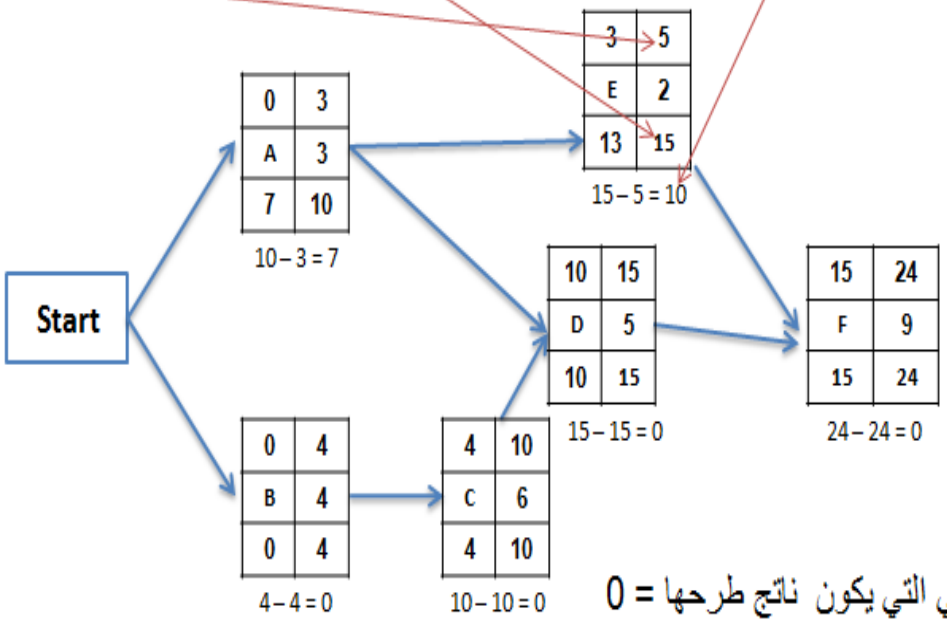


يجب الانتباه الى النشاط الذي **يخرج منه أكثر من سهم** مثل النشاط A يخرج منه سهم الى النشاط E وسهم الى النشاط D في هذه الحالة **نأخذ القيمة الأصغر** بين الجدولين التي تتجه اليها الاسهم E(13) و D(10) ثم نكمل عملية الطرح

بعد الانتهاء من تطبيق قانون التقدم الى الامام وقانون الرجوع الى الخلف

بقي أن نحسب فترة السماح (الفائض لكل نشاط) و زمن المشروع

لحساب فترة السماح (الفائض لكل نشاط) نطرح النهاية المتأخرة – النهاية المبكرة لكل نشاط)



الزمن	النشاط السابق	النشاط
3	-	A
4	-	B
6	B	C
5	A,C	D
2	A	E
9	D,E	F

الأنشطة الحرجة هي التي يكون ناتج طرحها = 0

وهي B , C , D , F

وزمن المشروع هو مجموع اوقات الأنشطة الحرجة

B=4 , C=6 , D=5 , F=9

4 + 6 + 5 + 9 = 24

زمن المشروع هو 24

المحاضرة الثانية عشر

يتبع PERT في حساب متوسط فترة إنجاز النشاط ثلاثة أزمنة تقديرية، وبالتالي فإن متوسط الفترة تفترض طريقة الأسلوب الاحتمالي.

1 أزمنة النشاط التقديرية: وتشمل ما يلي:

- الزمن المتفائل (S) : هو أقل وقت لإتمام النشاط.

- الزمن الأكثر احتمالا (M): هو الزمن الأكثر تكرارا لإتمام النشاط.

- الزمن المتشائم (L): هو أطول زمن لإتمام النشاط.

2 تقدير متوسط زمن أداء النشاط:

بعد تقدير الأزمنة الثلاثة يتم حساب متوسط زمن أداء النشاط، كالتالي:

$$\frac{S + 4 * M + L}{6}$$

زمن انتهاء المشروع النهائي يتبع التوزيع الطبيعي، وهذا يعني أن المشروع سوف ينتهي عند النقطة المحددة باحتمال 50%

1) تحديد أنشطة المشـــروع:

بعد حساب جميع التقديرات الزمنية للأنشطة ثم رسم شبكة الإعمال و تحديد المسار الحرج يتم تقدير التباين لجميع الأنشطة الحرجة

$$\text{التباين} = \left(\frac{L-S}{6}\right)^2$$

ويقصد بالانحراف المعياري الابتعاد عن القيمة الزمنية المتوقعة (بالأيام، بالأسابيع، أو بالأشهر)، إذا كان الانحراف المعياري يساوي (صفر) فيدل ذلك على أن التقديرات دقيقة، وإذا كبرت قيمة الانحراف المعياري، زادت درجة عدم اليقين في تقدير الأزمنة.

1) حساب التباين للمســـار الحرج :

من خلال جميع التباين لكل الأنشطة الحرجة

التباين للمسار الحرج = (تباين النشاط الحرج1 + تباين النشاط الحرج2 +. . .+ تباين النشاط الحرج n)

المتفائل(S) + (4 * الأكثر احتمالا (M)) + المتشائم (L) / 6

$$\frac{S+4*M+L}{6}$$

رقم ثابت — رقم ثابت

لدينا المثال التالي والمطلوب :
الوقت المتوقع لكل نشاط
التباين لكل نشاط
زمن الانتهاء من المشروع (المسار الحرج)

النشاط	الزمن التقديري			الوقت المتوقع	التباين
	المتفائل S	الأكثر احتمالا M	المتشائم L		
A	2	4	6	4	0.44
B	1.5	3	4.5	3	0.25
C	3	4.5	7	4.6	0.44

نطبق قاعدة الوقت المتوقع : المتفائل(S) + (4 * الأكثر احتمالا (M)) + المتشائم (L) / 6

$$\frac{S+4*M+L}{6}$$

الأرقام من الجدول مباشرة (مع تطبيق القانون (4,6)ثابتة

الوقت المتوقع للنشاط A=2+4(4)+6/=2+16+6/6=4

الوقت المتوقع للنشاط B=1.5+4(3)+4.5/6=1.5+12+4.5/6=3

الوقت المتوقع للنشاط C=3+4(4.5)+7/6=3+18+7/6=4.6

زمن انتهاء المشروع (طول المسار الحرج) هو جمع للوقت المتوقع

4+3+4.6= 11.6

لتقدير التباين للانشطة الحرجة نطبق قاعدة التباين = الزمن المتشائم (L) – الزمن المتفائل(S) / 6 الكل تربيع

$$\text{التباين} = \left(\frac{L-S}{6}\right)^2$$

رقم ثابت

$$\left(\frac{6-2}{6}\right)^2 = \frac{4}{6^2} = \frac{16}{36} = 0.44$$

$$\left(\frac{4.5-1.5}{6}\right)^2 = \frac{3^2}{6^2} = \frac{9}{36} = 0.25$$

$$\left(\frac{7-3}{6}\right)^2 = \frac{4}{6^2} = \frac{16}{36} = 0.44$$

تباين المسار الحرج

0.44 + 0.25 + 0.44 = 1.13

زمن انتهاء المشروع 11.6

تباين المسار الحرج 1.13

المحاضرة الثالثة عشر

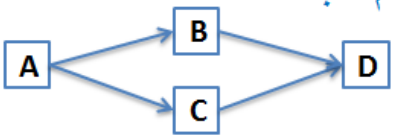
المثال التالي يوضح كيفية:

1- رسم شبكة بسيطة2- حساب الوقت المتوقع3- تحديد المسار الحرج4- حساب التباين للأنشطة الحرجة

(هذا المثال شامل للمحاضرات 10 + 11 + 12)

النشاط	النشاط السابق	الزمن التقديري			الوقت المتوقع	التباين
		المتفائل S	الأكثر احتمالا M	المتشائم L		
A	..	2	4	7	4.1	0.69
B	A	3	16	20	14.5	8.02
C	A	4	7	7	6.5	——
D	B,C	3	6	8	5.8	0.69

1 نرسم الشبكة



2 نحسب الزمن المتوقع نطبق القاعدة

$$\frac{S+4*M+L}{6}$$

الوقت المتوقع للنشاط A = 2 + 4(4) + 7 / 6 = 2 + 16 + 7 / 6 = 4.1

الوقت المتوقع للنشاط B = 3 + 4(16) + 20 / 6 = 3 + 64 + 20 / 6 = 14.5

الوقت المتوقع للنشاط C = 4 + 4(7) + 7 / 6 = 4 + 28 + 7 / 6 = 6.5

الوقت المتوقع للنشاط D = 3 + 4(6) + 8 / 6 = 3 + 24 + 8 / 6 = 5.8

3 نرسم مخطط الشبكة مع جداول لكل نشاط تحتوي على معطيات الوقت من الجدول ونقوم بعملية التقدم للامام والرجوع للخلف وتحديد الانشطة الحرجة

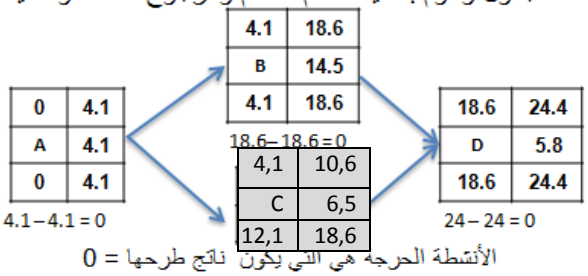
4 تقدير التباين للانشطة الحرجة نطبق القاعدة

$$\text{التباين} = \left(\frac{L-S}{6}\right)^2$$

A $\left(\frac{7-2}{6}\right)^2 = \frac{5^2}{6^2} = \frac{25}{36} = 0.69$

B $\left(\frac{20-3}{6}\right)^2 = \frac{17^2}{6^2} = \frac{289}{36} = 8.02$

D $\left(\frac{8-3}{6}\right)^2 = \frac{5^2}{6^2} = \frac{25}{36} = 0.69$



الأنشطة الحرجة هي التي يكون ناتج طرحها = 0

وهي A , B , D

وزمن المشروع هو مجموع اوقات الأنشطة الحرجة

A=4.1 , B=14.5 , D=5.8

4.1 + 14.5 + 5.8 = 24.4

زمن المشروع هو 24.4

5 تباين وقت المشروع = 0.69 + 8.02 + 0.69 = 9.4 الانحراف المعياري = $\sqrt{9.4}$

C لم يتم احتسابه في الجدول للتباين لأنه ليس وقت حرج

اتمنى إذا فيه أخطاء تنبيهي او ملاحظات او استفسار عن أي نقطه

انتهت المحاضرة الثالثة عشر بحمد الله

طرطيعة-Abo Rahma