المحاضره 6

م.م. اسيل عبدالجادر

ثانياً :- طريقة التحليل الشبكي Net work Method

وتتكون من طريقتين هما :-

أ- تمثيل الفعاليات على الأسهم Activity On Arrow (A.O.A)

ب- تمثيل الفعاليات على عقد Activity On Nods (A.O.N)

أ- تمثيل الفعاليات على الأسهم Activity On Arrow (A.O.A)

فوائد هذه الطريقة

1- توضح فوائدها بتتابع الفعاليات بشكل أفضل من المخطط الشريطي .
2- تحديث المخطط لا يحتاج إلى إعادة رسمه ثانية .
3- يمكن حل مشكلة التراكم بين الفعاليات إن وجدت .
4- يمكن منه إيجاد السماحيات بين الفعاليات .
5- يوضح بشكل جيد أزمان بدايات ونهايات الفعاليات .
6- يمكن استخدامه لإيجاد اكبر كلفة واقل سعر مقارنة مع الزمن المطلوب .

المساوئ

1- لا يمكن بيان تأثير تداخل الأزمان بين الفعاليات .
2- لا يمكن الاعتماد عليها في أغلب لأحيان لرسم مخطط استخدام مصادر المشروع أو مخطط الكلفة للمشروع .
3- تحتاج لوقت طويل نسبا لرسمها .
4- إذا كان هناك صعوبة في تحديد زمن انجاز الفعاليات فأن هذه الطريقة تكون غير دقيقة أو يصعب رسمها .

ملاحظة

1- طول الأسهم لا يمثل زمن الفعالية .
2- تبدأ الشبكة بعقدة واحدة وتنتهي بعقدة واحدة .
3- لا توجد فيها حالة دوران .
4- لا توجد فعالية سائبة .
5- لا تبدأ فعاليتان وتنتهي في نفس الوقت إلا بوجود فعالية وهمية .

التعاريف

الحدث Event :- وهو يمثل حجر الأساس في تمثيل الفعاليات ويكون على شكل عقدة أو رابط .

السهم Arrow :- يمثل في المخطط الشبكي (A.O.A)الفعالية وعادة يبدأ وينتهي بحدث ذات رقم وكل سهم يعطي رقمين في بعض الأحيان ويعرف بة الأول في بدايته والثاني عند رأس السهم وهو الأكبر عادةً .

الفعالية الوهمية Dummy Activity : - يمثل بسهم منقط في مخطط (A.O.A) وهو عبارة عن فعالية وهمية أدخلت إلى المخطط لبيان التتابع المطلوب بين الفعاليات والحفاظ على تعريف وحيد للفعالية .

عملية الذهاب والإياب :- وهي العملية الحسابية على أزمان الفعاليات في المخطط الشبكي الغرض منه معرفة أزمان البدايات والنهايات للفعاليات والزمن الكلي للمشروع وتقسم إلى .

1- الذهاب إلى الأمام Fore Ward Passing :- يتم إضافة المدة وتكتب الأزمان إلى يسار الحدث وفي حالة التقاء أكثر من فعالية (رأس السهم) فأن الرقم المختار يمثل اكبر الأزمان .

2- عملية الإياب Back Ward Passing :- يتم فيها طرح المدة وتكتب الأزمان إلى يمين الحدث وفي حالة التقاء أكثر من فعالية من ذيل السهم فان الرقم المختار يمثل اصغر الأرقام .

أعداد الجدول الخاص بطرية التحليل الشبكي

1- البداية المبكرة Early Start (E.S)

وهي اقرب وقت يمكن أن تبدأ بها الفعالية ونجده من المخطط من اخذ الرقم الأيسر عند ذيل السهم للفعالية .

2- النهاية المبكرة Early Finish (E.F)

وهو اقرب وقت يكن أن تنتهي به الفعالية ونجده من المخطط من حاصل جمع البداية المبكرة الفعلية مع زمن الفعالية .

$$E.F=E.S+Time$$

3- البداية المتأخرة Latest Start (L.S)

وهي ابعد وقت يمكن أن تبدأ بهي الفعالية دون أن يؤثر ذالك على زمن انجاز المشروع ويمكن أن نجدها من حاصل طرح الزمن من النهاية الماخرة .

$$L.S=L.F-Time$$

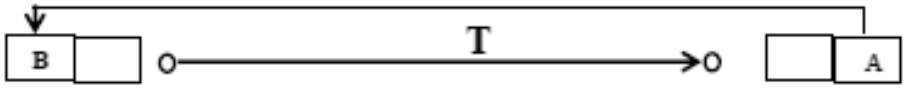
4- النهاية المتأخرة Latest Finish (L.F)

هو أبعد وقت يمكن أن تنجز به الفعالية ويمكن أن نجدها من المخطط من أخذ الرقم الأيمن للحدث عند رأس السهم .

5- السماحية الكلية Total Float (T.F)

وهي تمثل السماحية الكلية للفعالية أو مجموعة من الفعاليات التي يمكن بها تأخير الفعاليات أو زيادة زمن التمديد دون أن تؤثر على زمن الكلي للمشروع يتم إيجاده

من حاصل طرح الأرقام للعمود (E.F)من (L.F) أو (E.S) من (L.S) أو من المخطط من حاصل طرح الرقم الأيمن للحدث عند رأس السهم مطروحا من الرقم لأيسر للحدث عند ذيل السهم مطروحاً منه الزمن .



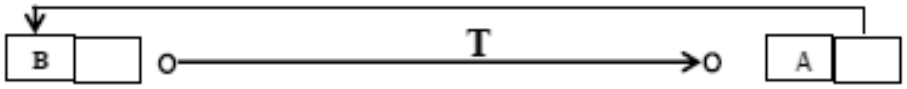
T.F = A – B - T

6- السماحية الحرة **Free Float (F.F)**

هي عبارة عن السماحية التي تمتلكها الفعالية دون أن تؤثر على المباشرة المبكرة للفعالية اللاحقة ويتم إيجادها من .

F.F = E.S (اللاحقة) – E.F (المعنية)

كما ويمكن أجادها من المخطط من حاصل طرح الرقم لأيسر للحدث عند رأس السهم مطروحاً من الأرقم الأيسر للحدث عند ذيل السهم مطروحا منه زمن الفعالية .



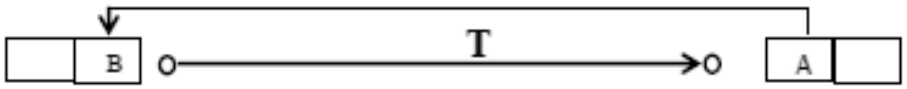
F.F = A – B - T

7- السماحية الطلقة **Independent Float (I.F)**

ويمكن بها تأخير زمن المباشرة أو تمديد زمن الفعالية دون أن تؤثر على المباشرة المبكرة للفعالية اللاحقة أو الانتهاء المتأخر للفعالية السابقة ويمكن إيجاده من

I.F = E.S – L.F (سابقة) – Time

كما ويمكن أيجاد من حاصل طرح الرقم لأيسر للحدث عند رأس الأسهم ناقص الرقم لأيمن عند ذيل السهم ناقص زمن الفعالية المعنية .



I.F = A – B - T

8- المسار الحرج Critical Path (C*P)

وهو أطول مسار واقصر زمن لتنفيذ المشروع ويتكون من مجموعة فعاليات حرجة أي أنها لا تمتلك أي نوع من أنواع السماحيات أي إن سماحياتها تساوي صفر ويجب أن تكون هذه الفعاليات مترابطة ومتصلة ويمكن أن يوجد في الشبكة الواحدة أكثر من مسار حرج .

ملخص

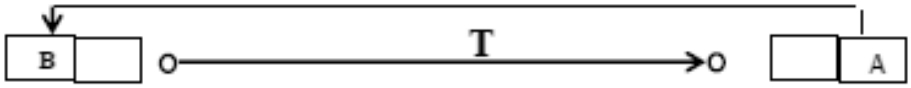
E.S= **الرقم الأيسر عند ذيل السهم**

E.F = E.S + Time

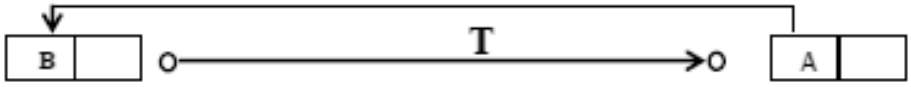
L.F = **الرقم الأيمن عند رأس السهم**

L.S = L.F – Time

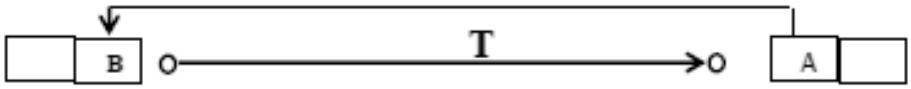
T.F = L.F – E.F= L.S - E.S = A – B – Time



F.F = A – B – Time



I.F = A – B – Time



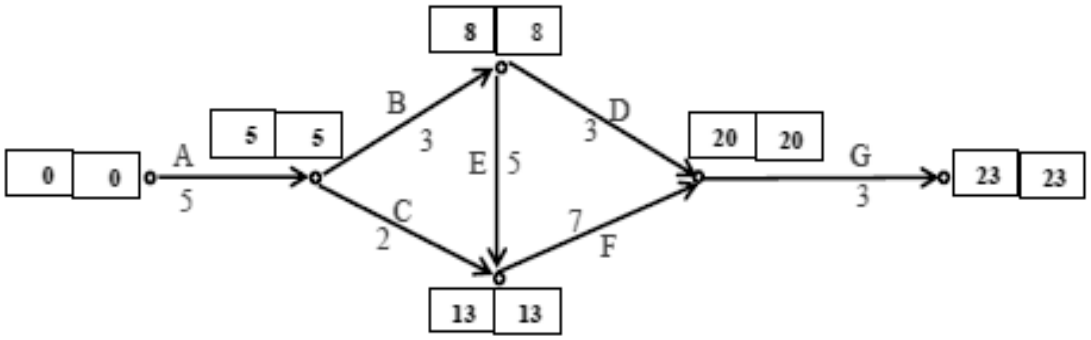
C*P = (أطول مسار) = T.F = F.F = I.F = 0 (لكل فعالية)

مثال (1)

في المثال التالي مجموعة من الفعاليات . جد ما يلي باستخدام طريقة المخطط الشبكي (A.O.A) .

أ- الزمن اللازم لانجاز المشروع . ب- المسار الحرج C*P

Activity	Time/day	Followed by	Preceded by
A	5	B,C	
B	3	D,E	A
C	2	F	A
D	3	G	B
E	5	F	B
F	7	G	E,C
G	3	-----	D,F



نختار الأكبر ← الذهاب للأمام ← Fore Word Passing

نختار الأصغر ← الإياب ← Back Word Passing

الزمن اللازم لانجاز المشروع = 23 يوم

A-B-D-G = 14

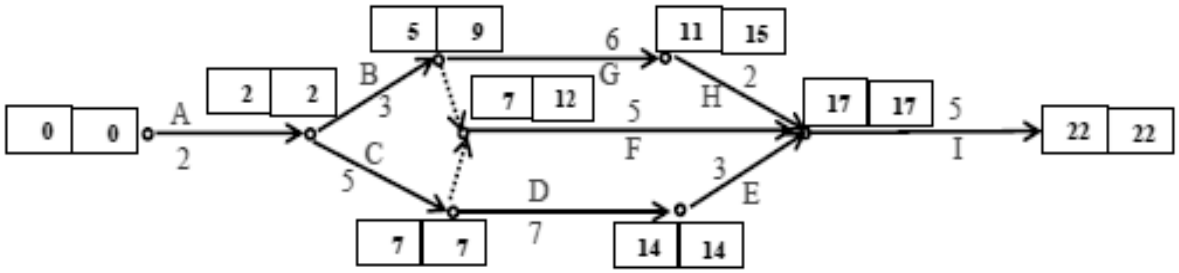
A-B-E-F-G = 23 ⟵ C*P المسار الحرج

A-C-F-G= 17

مثال (2)

في الجدول التالي جزء من مشروع . حددت له الفترة الزمنية لكل فعالية .جد الزمن اللازم لانجاز المشروع بطريقة المخطط الشبكي .

Activity	Time	Followed by	Preceded by
A	2	B,C	------
B	3	G,F	A
C	5	D,F	A
D	7	E	C
F	5	I	B,C
E	3	I	D
G	6	H	B
H	2	I	G
I	5	-----	H,E,F



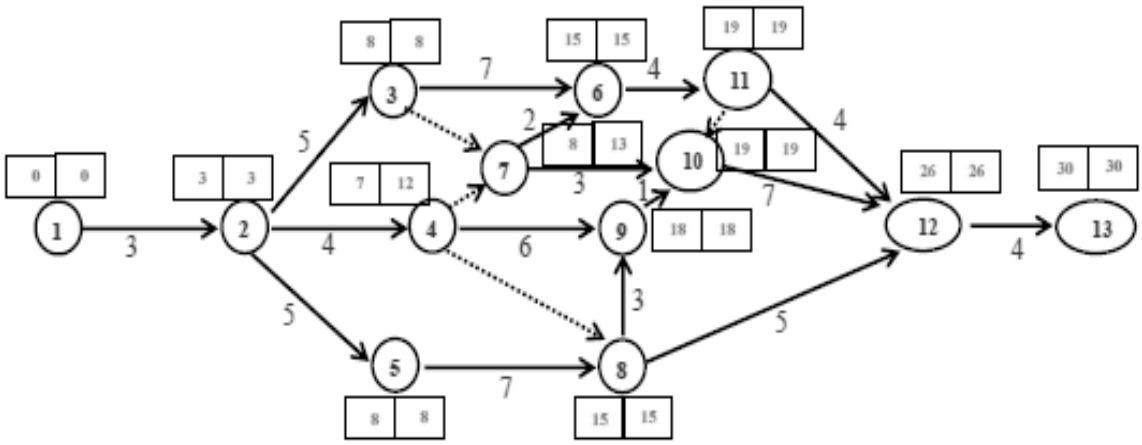
Activity	Time	Early		Latest		Float			C*P
		Start	Finish	Start	Finish	Total	Free	Ind.	
A	2	0	2	0	2	0	0	0	*
B	3	2	5	6	9	4	0	0	
C	5	2	7	2	7	0	0	0	*
D	7	7	14	7	14	0	0	0	*
F	5	7	12	12	17	5	5	0	
E	3	14	17	14	17	0	0	0	*
G	6	5	11	9	15	4	0	-6	
H	2	11	13	15	17	4	4	0	
I	5	17	22	17	22	0	0	0	*

C * P = A-C-D-E-I = 2+5+7+3+5 = **22**

مثال (3)

في الجدول المبين أدناه مجموعة من الفعاليات ومبين ازاؤها الفترة الزمنية اللازمة لكل فعالية . اعمل برنامج زمني بطريقة المخطط الشبكي مع إيجاد الزمن اللازم لانجاز هذه الفعاليات والمسار الحرج له .

Activity	Time	Activity	Time
1 – 2	3	7 – 6	2
2 – 3	5	7 – 10	3
2 – 4	4	11 – 10	0
2 – 5	5	6 – 11	4
3 – 6	7	10 – 12	7
3 – 7	0	11 – 12	4
4 – 7	0	9 – 10	1
4 – 8	0	8 – 9	3
5 – 8	7	8 – 12	5
4 - 9	6	12 - 13	4



C*P =

(1-2)+(2-3)+(3-6)+(11-10)+(6-11)+(10-12)+(12-13) =

(3+5+7+0+4+7+4) = 30

(1-2)+(2-5)+(5-8)+(9-10)+(8-9)+(10-12)+(12-13) =

(3+5+7+1+3+7+4) = 30

Activity	Time	Early		Latest		Float			C*P
		Start	Finish	Start	Finish	Total	Free	Ind.	
1-2	3	0	3	0	3	0	0	0	*
2-3	5	3	8	3	8	0	0	0	*
2-4	4	3	7	8	12	5	0	0	
2-5	5	3	8	3	8	0	0	0	*
3-6	7	8	15	8	15	0	0	0	*
3-7	0	8	8	13	13	5	0	0	
4-7	0	7	7	13	13	6	1	0	
4-8	0	7	7	15	15	8	8	3	
5-8	7	8	15	8	15	0	0	0	*
4-9	6	7	13	12	18	5	5	0	
7-6	2	7	9	13	15	6	5	0	
7-10	3	8	11	16	19	8	8	3	
11-10	0	19	19	19	19	0	0	0	*
6-11	4	15	19	15	19	0	0	0	*
10-12	7	19	26	19	26	0	0	0	*
11-12	4	19	23	22	26	3	3	3	
9-10	1	18	19	18	19	0	0	0	*
8-9	3	15	18	15	18	0	0	0	*
8-12	5	15	20	21	26	6	6	6	
12-13	4	26	26	26	30	0	0	0	*