



طريقة المسار الحرج

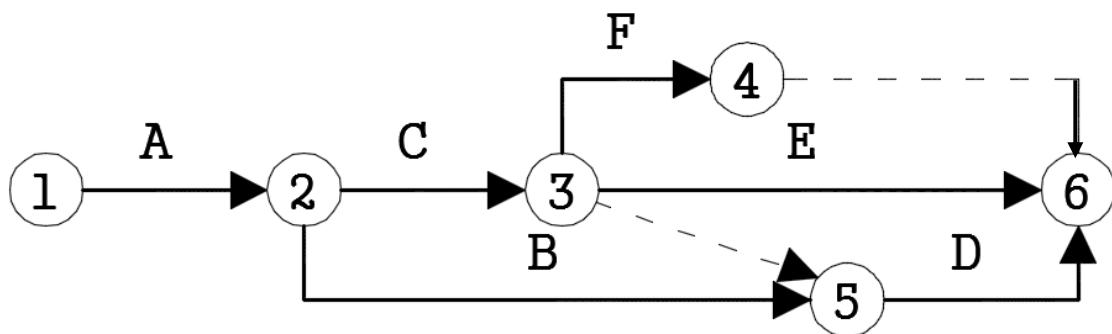
Critical Path Method (CPM)

الخطوات الازمة للجدولة: / WPS تحليل المشروع إلى العمليات المكونة له من أجل تحديد زمن العملية وكلفتها وعلاقتها بالعمليات الأخرى /

وتأتي أهميته (تخطيط وجدولة المشروع " برنامج زمني " - إدارة أداء ومراقبة - تحديد تكاليف)

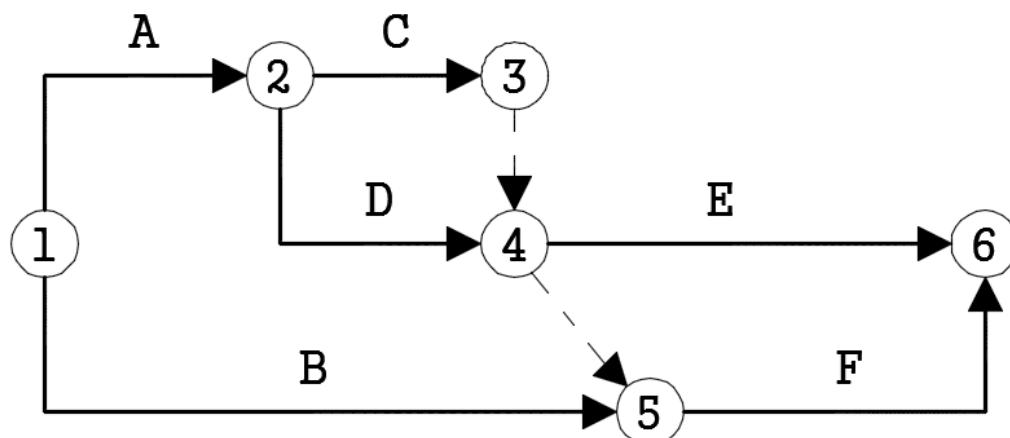
- تقدير مدة كل عملية
 - تحديد العمليات الأساسية
 - اختيار تقنية جدولة ملائمة
 - ربط العمليات منطقياً
 - تقسيم العمل
- مسألة (1) : المطلوب رسم المخطط الشبكي للعمليات المبينة في الجدول:

F	E	D	C	B	A	العملية
العمليات السابقة						
C	C	B, C	A	A	-	



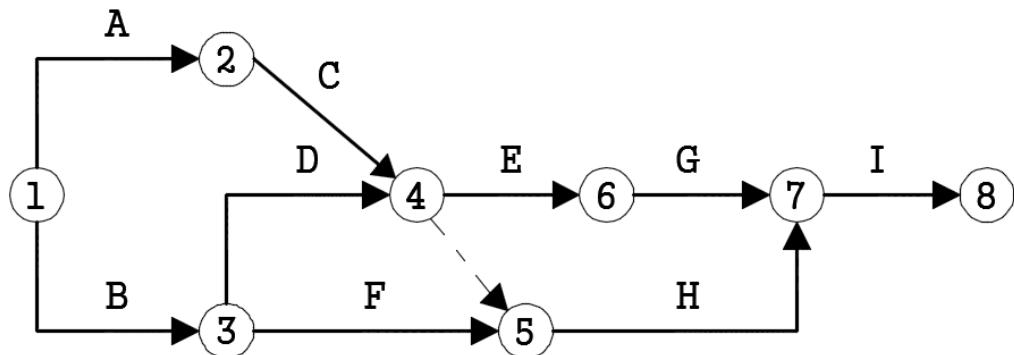
مسألة (2) : المطلوب رسم المخطط الشبكي للعمليات المبينة في الجدول:

F	E	D	C	B	A	العملية
العمليات السابقة						
B, C, D	C, D	A	A	-	-	



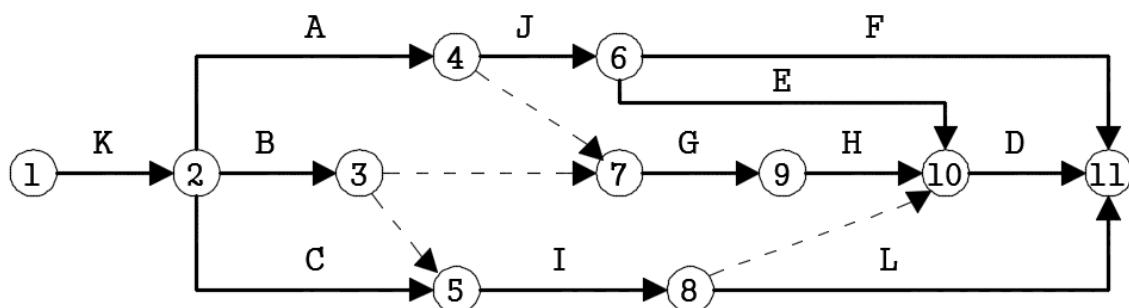
مسألة (3) : المطلوب رسم المخطط الشبكي للعمليات المبينة في الجدول:

I	G	H	E	F	D	C	B	A	العملية
G, H	E	C, D, F	C, D	B	B	A	—	—	العمليات السابقة



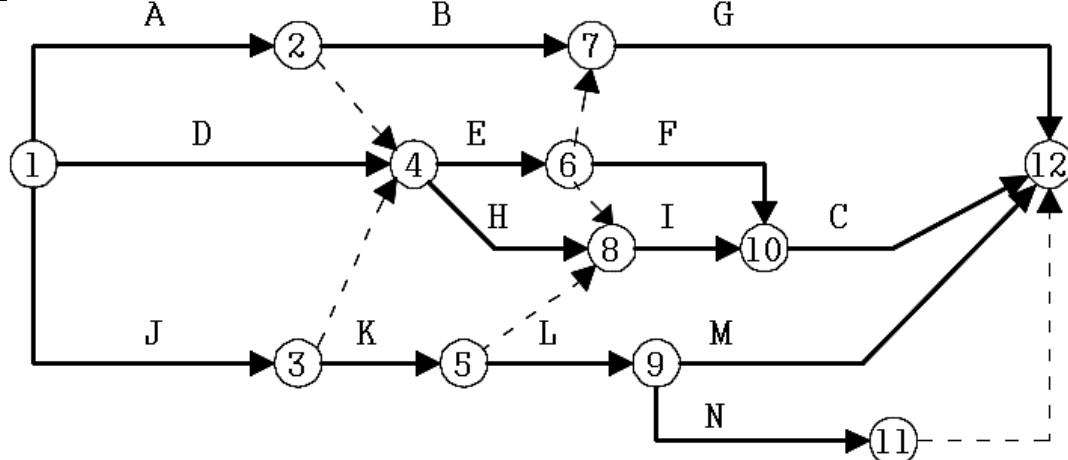
مسألة (4) : المطلوب رسم المخطط الشبكي للعمليات المعينة في الجدول:

C	L	D	H	F	E	I	G	J	B	A	K	العملية
K	I	E, H, I	G	J	J	B, C	A, B	A	K	K	$-$	العملية السابقة



مسألة (5) : المطلوب رسم المخطط الشبكي للعمليات المبينة في الجدول:

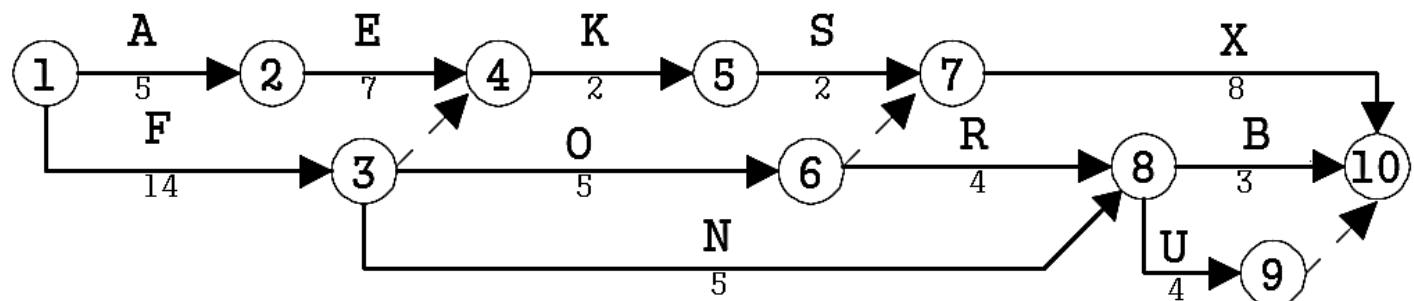
N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	العملية
L	L	K	J	—	E, H, K	A, D, J	B, E	E	A, D, J	—	F, I	A	—	العملية السابقة





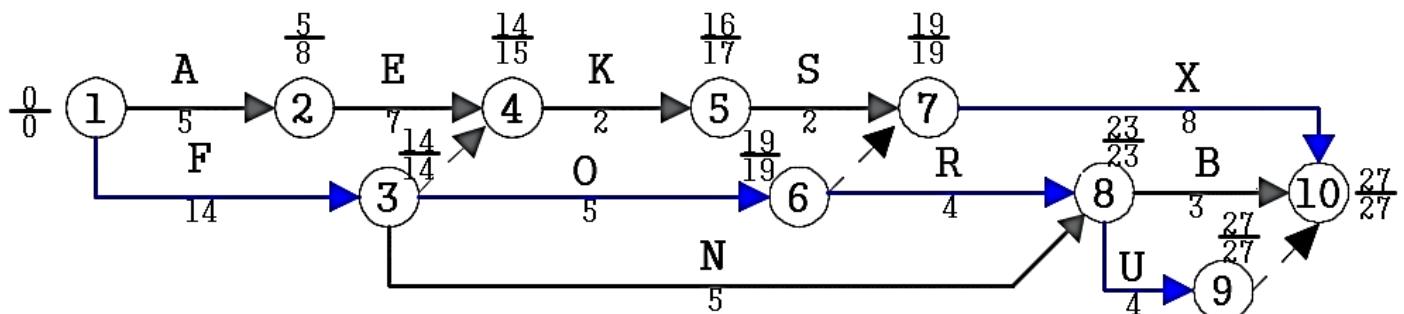
مسألة (6) : المطلوب رسم المخطط الشبكي للعمليات المبينة في الجدول:

<i>K</i>	<i>O</i>	<i>S</i>	<i>R</i>	<i>U</i>	<i>F</i>	<i>X</i>	<i>N</i>	<i>E</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	العملية
<i>E, F</i>	<i>F</i>	<i>K</i>	<i>O</i>	<i>R, N</i>	—	<i>S, O</i>	<i>F</i>	<i>A</i>	<i>R, N</i>	—	العملية السابقة
2	5	2	4	4	14	8	5	7	3	5	مدة التنفيذ



تحليل المخطط الشبكي:

نقصد بتحليل المخطط الشبكي حساب أزمنة البدء والانتهاء للعمليات وتحديد الاحتياطي الزمني لبعض العمليات وتحديد المسار الحرج بالإضافة لمدة تنفيذ المشروع. حيث تقوم بوضع مدة تنفيذ العملية تحت السهم الذي يمثل العملية وذلك من أجل جميع العمليات على المخطط (باستثناء العمليات الوهمية إذ أن العملية الوهمية ليس لها مدة تنفيذ).



المسار الحرج:

الحادثة الحرجة: هي الحادثة التي يتساوى فيها الزمن المبكر مع الزمن المتأخر.

أما العملية الحرجة فهي العملية المحسوبة بين حادثتين حرجنين و مدة تنفيذها تساوي الفرق بين زمن حادثة النهاية و زمن حادثة البداية.

أما المسار الحرج فهو سلسلة من العمليات الحرجة التي تبدأ من حادثة بدء المشروع وتنتهي بحادثة نهاية المشروع، وتمثل أطول مسار زمني يصل بين حادثي البدء والانتهاء للمشروع، وبالتالي يحدد هذا المسار زمن تنفيذ كامل المشروع.

ملاحظات:

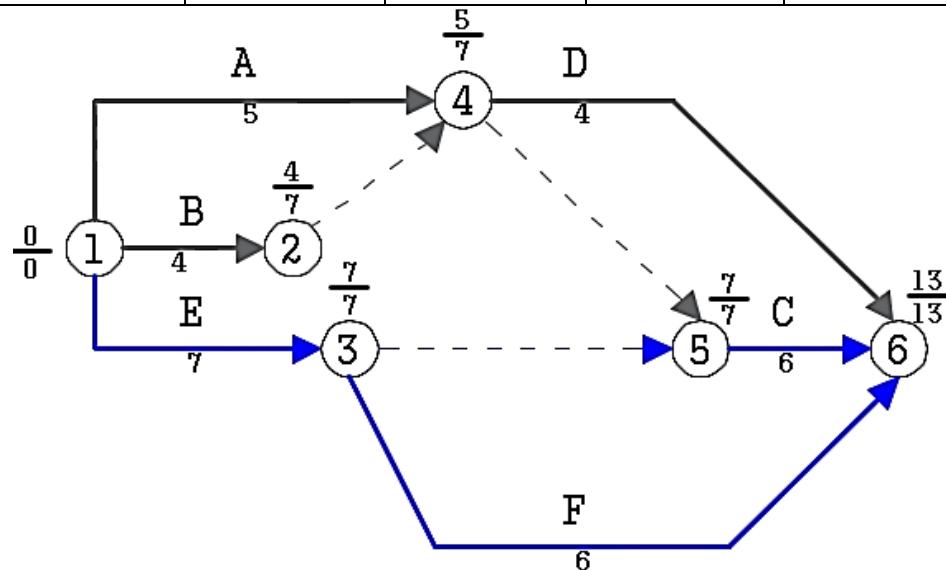
- إن تأخير عملية واقعة على المسار الحرج بفترة زمنية ما يؤدي إلى تأخير المشروع بنفس الفترة.
- تسريع عملية واقعة على المسار الحرج يؤدي إلى تسريع المشروع، ولكن ليس بالضرورة أن يكون تسريع المشروع بنفس المقدار.



- تخصيص الموارد المهمة لعمليات المسار الحرج كون تأخير هذه العمليات يؤخر المشروع.
- أي تعديل أو إعادة في إسناد الموارد قد يغير المسار الحرج.

مسألة: المطلوب رسم المخطط الشبكي للمشروع المبين عملياته في الجدول وكذلك تحليل المخطط الشبكي الناتج

F	E	D	C	B	A	العملية
						العملية السابقة
6	7	4	6	4	5	مدة العملية



مدة تنفيذ المشروع: من تحليل المخطط نجد أنها 13 يوم.

تحديد المسار الحرج: الحوادث الحرجية 4, 3, 2, 1. العمليات الحرجية F, C, E, D. المسار الحرج E-C-F.

حساب أزمنة البدء والانتهاء للعمليات:

ننظم نتائج أزمنة البدء والانتهاء للعمليات في الجدول التالي:

1	2	3	4 = 2 + 3	5 = 6 - 2	6	7	8 = 6 - 4
العملية	المدة	EST	EFT	LST	LFT	FF	TF
A	5	0	5	2	7	0	2
B	4	0	4	3	7	1	3
C	6	7	13	7	13	0	0
D	4	5	9	9	13	4	4
E	7	0	7	0	7	0	0
F	6	7	13	7	13	0	0



أثر المتغيرات الزمنية التي تطرأ على عمليات المشروع:

في المسألة السابقة ما هو أثر المتغيرات التالية على مدة تنفيذ المشروع: (1 - العملية B : بدأت بعد الزمن المبكر ب 2 يوم وأصبحت مدة التنفيذ 7 يوم. 2 - العملية A : بدأت بالزمن المبكر وأصبحت مدتتها 9 أيام.)

الحل:

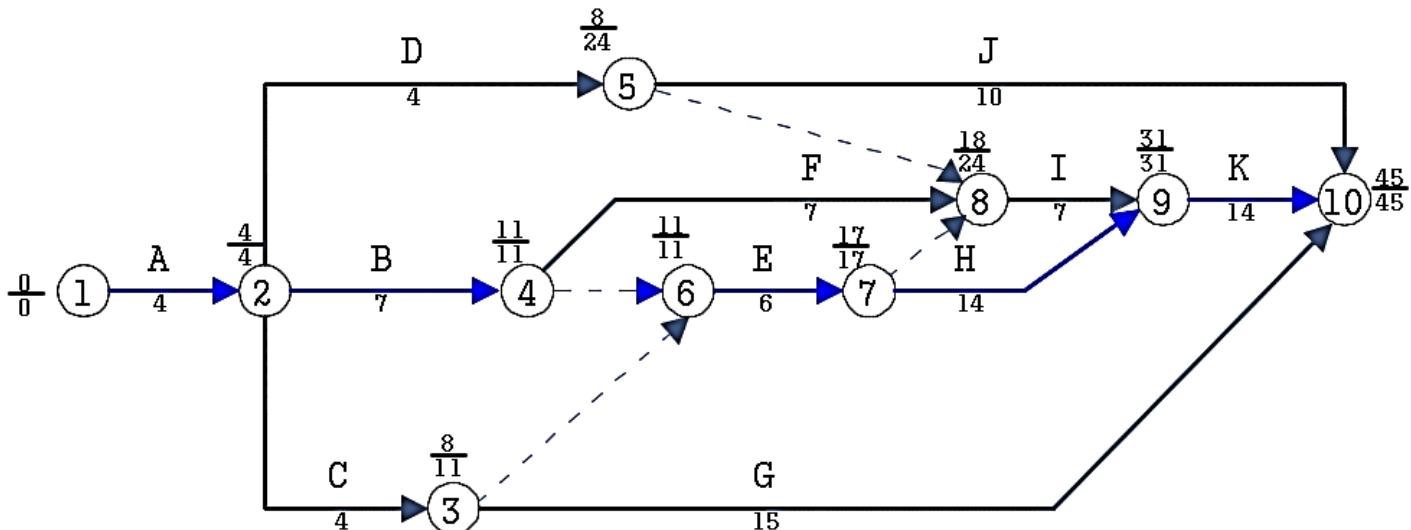
العملية	TF	الانزياح عن زمن البدء المبكر	زيادة المدة	التأثير الإجمالي
B	3	2	3	-2
A	2	0	4	-2

- إن التأثير الإجمالي للمتغيرات التي حدثت للعملية يساوي العوم الكلي مطروحاً منه (الانزياح وزيادة المدة).
- القيمة السالبة تعني تأخير المشروع في حين أن القيمة الموجبة تعني تسريع المشروع.
- يؤخذ التأثير النهائي (تأثير جميع العمليات) تبعاً له :
 - المسارات المتوازية: يؤخذ التأثير الأكبر للتأخير.
 - المسارات المتلاحقة: يتم الجمع الجبri لقيم التأثير الإجمالي.

مسألة: المطلوب رسم المخطط الشبكي للمشروع المبينة عملياته في الجدول وكذلك تحليل المخطط الشبكي الناتج

J	K	I	H	G	F	E	D	C	B	A	العملية
D	H, I	E, F, D	E	C	B	C, B	A	A	A	-	العملية السابقة
10	14	7	14	15	7	6	4	4	7	4	مدة العملية

الحل:





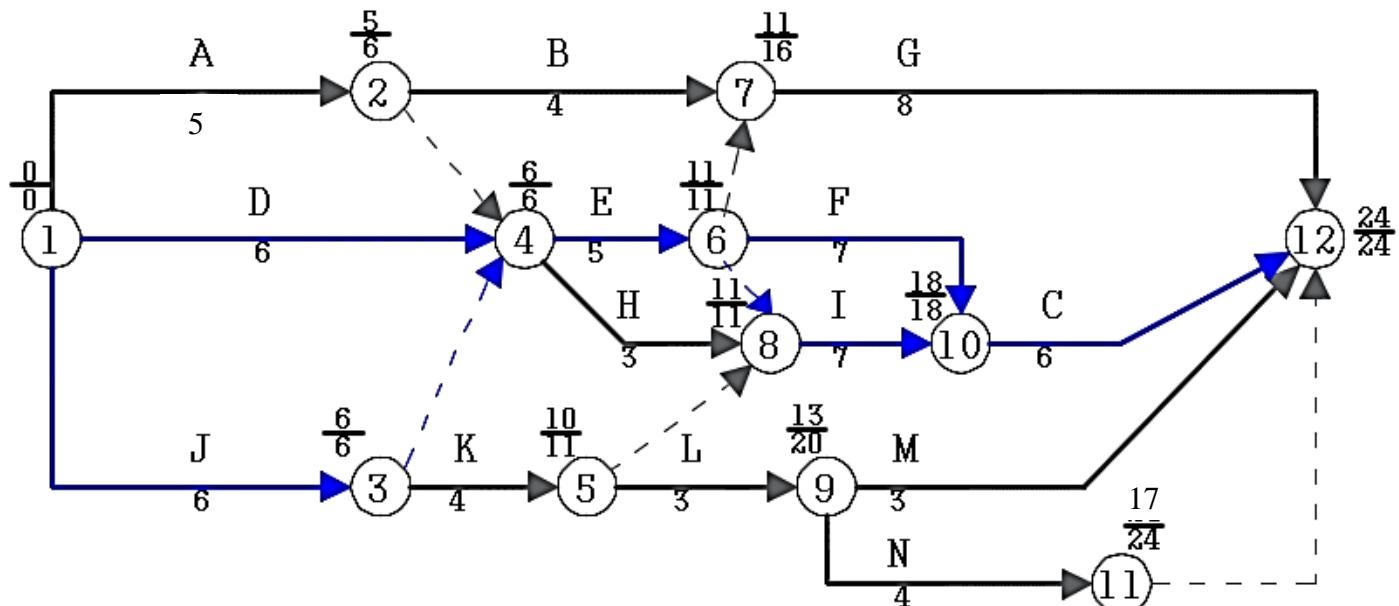
1	2	3	4 = 2 + 3	5 = 6 - 2	6	7	8 = 6 - 4
العملية	المدة	EST	EFT	LST	LFT	FF	TF
A	4	0	4	0	4	0	0
B	7	4	11	4	11	0	0
C	4	4	8	7	11	0	3
D	4	4	8	20	24	0	16
E	6	11	17	11	17	0	0
F	7	11	18	17	24	0	6
G	15	8	23	30	45	22	22
H	14	17	31	17	31	0	0
I	7	18	25	24	31	6	6
J	10	8	18	35	45	27	27
K	14	31	45	31	45	0	0

المسار الحرج هو : (A B E H K) .

مسألة: المطلوب رسم المخطط الشبكي للمشروع المبينة عملياته في الجدول وكذلك تحليل المخطط الشبكي الناتج

N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	العملية
L	L	K	J	-	E, H, K	A, D, J	B, E	E	A, D, J	-	F, I	A	-	العملية السابقة
4	3	3	4	6	7	3	8	7	5	6	6	4	5	المدة

- كم تصبح مدة المشروع إذا بدأت العملية I بعد زمن بدئها المبكر بأسبوع وأصبحت مدتتها 8 أسابيع.
- كم تصبح مدة المشروع إذا بدأت العملية B بعد زمن بدئها المبكر بأسبوعين وأصبحت مدتتها 5 أسابيع.
- كم تصبح مدة المشروع إذا بدأت العملية N في الأسبوع 12 وأصبحت مدتتها 15 أسبوع، وبدأت العملية G في زمنها المبكر وتأخرت 6 أسابيع.





1	2	3	$4 = 2 + 3$	$5 = 6 - 2$	6	7	$8 = 6 - 4$
العملية	المدة	EST	EFT	LST	LFT	FF	TF
A	5	0	5	1	6	0	1
D	6	0	6	0	6	0	0
J	6	0	6	0	6	0	0
E	5	6	11	6	11	0	0
H	3	6	9	8	11	2	2
B	4	5	9	12	16	2	7
K	4	6	10	7	11	0	1
G	8	11	19	16	24	5	5
L	3	10	13	17	20	0	7
F	7	11	18	11	18	0	0
I	7	11	18	11	18	0	0
C	6	18	24	18	24	0	0
N	4	13	17	20	24	7	7
M	3	13	16	21	24	8	8

المسار الحرج: ($DEFC, JEFC, DEIC, JEIC$)

العملية	TF	الانزياح عن زمن البدء المبكر	زيادة المدة	التأثير الاجمالي
I	0	1	1	2
B	7	2	1	3 < 7 (لا يوجد)
N	7	-1	11	3
G	5	0	6	1

بما أن G, N لا تقعان على مسار واحد فالتأخير الحاصل هو الأكبر بينهما وبالتالي سيتأخر المشروع 3 أسابيع.