أمثلة عن طريقة المسار الحرج

حسابات الشبكة:

ES	EF
Name	
LS	Duration	LF

ES_i: زمن البداية المبكرة للمهمة (i).
LS_i: زمن البداية المتأخرة للمهمة (i).
EF_i: زمن النهاية المبكرة للمهمة (i).
LF_i: زمن النهاية المتأخرة للمهمة (i).
Duration: مدة تنفيذ المهمة (i).
Name: اسم النشاط (المهمة).

تتم الحسابات على مرحلتين (مسارين):

- في المسار الأمامي (روزنامة البدء المبكر):

نبدأ الحسابات من العقدة الواقعة في بداية الشبكة والتي تعطى زمن بدء مبكر يساوي الصفر:

$$ES\ start = ES_s = 0$$

ثم نحسب أزمنة البدء المبكرة لباقي المهام وكذلك أزمنة الانتهاء المبكرة وباتجاه الأمام حتى الوصول إلى العقدة الأخيرة والتي يكون الزمن المبكر لها هو زمن المشروع.

زمن الإنهاء المبكر لأي مهمة = زمن البدء المبكر للمهمة + مدة المهمة

$$EF_i = ES_i + D_i$$

زمن البدء المبكر لأي مهمة = أكبر زمن نهاية مبكرة للمهام السابقة

$$ES_j = MAX(EF_i, EF_k \ldots)$$

- في المسار الخلفي (روزنامة البدء المتأخر):

ويتم في هذه المرحلة حساب أزمنة النهاية المتأخرة والبداية المتأخرة للمهام.

حيث نبدأ الحساب من العقدة الأخيرة والتي تعطي زمن النهاية المتأخر يساوي زمن النهاية المبكر لها والذي تم حسابه من خلال المسار الأمامي:

$$LF_n = EF_n = D_p$$

ومنه يكون زمن البداية المتأخرة للمهمة i يساوي النهاية المتأخرة لها مطروحاً منها مدة المهمة:

$$LS_i = LF_i - D_i$$

زمن البدء المتأخر لأي مهمة = أصغر زمن نهاية مبكرة للمهام اللاحقة

$$LF_i = MIN(LS_j, LS_k \ldots\ldots)$$

زمن الإنهاء المتأخر لأي مهمة = زمن البدء المتأخر للمهمة + مدة المهمة

$$LF_i = LS_i + Di$$

ثم يتم حساب المرونة الزمنية لكل مهمة

$$TF = LS - ES = LF - EF$$

وتدعى المهام التي عومها الكلي صفر بالمهام الحرجة ويسمى المسار المار من هذه المهام بالمسار الحرج.

مثال (1):

ليكن لدينا المهام المبينة في الجدول التالي والخاصة بأحد المشاريع و المطلوب:

- تمثيل المهام والروابط باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي.
- حساب أزمنة البدء المبكر، البدء المتأخر، الإنهاء المبكر، الإنهاء المتأخر، المرونة الزمنية لكل مهمة.
- استنتاج المسار الحرج وحساب مدة تنفيذ المشروع.

رمز المهمة	المهمة السابقة	المدة
A	-	10
B	-	12
C	B & D	8
D	A	7
E	A	20

الحل:

ES	EF
Name	
LS	Duration	LF

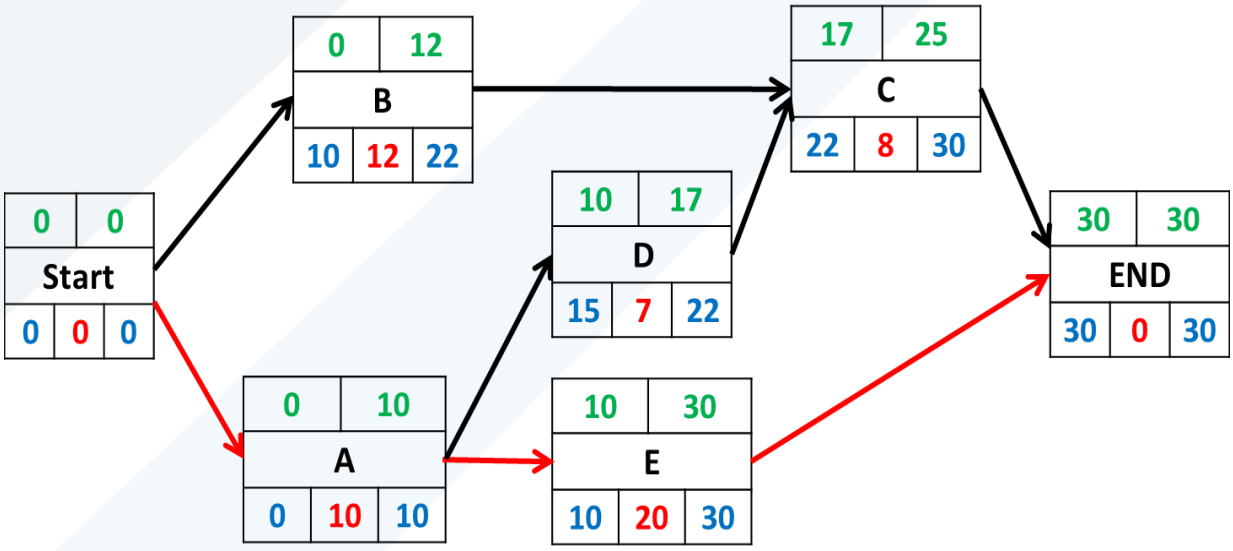
ES_i: زمن البداية المبكرة للمهمة (i).

LS_i: زمن البداية المتأخرة للمهمة (i).

EF_i: زمن النهاية المبكرة للمهمة (i).

LF_i: زمن النهاية المتأخرة للمهمة (i).

D_i: مدة تنفيذ المهمة (i).



مدة تنفيذ المشروع: /30/ وحدة زمنية

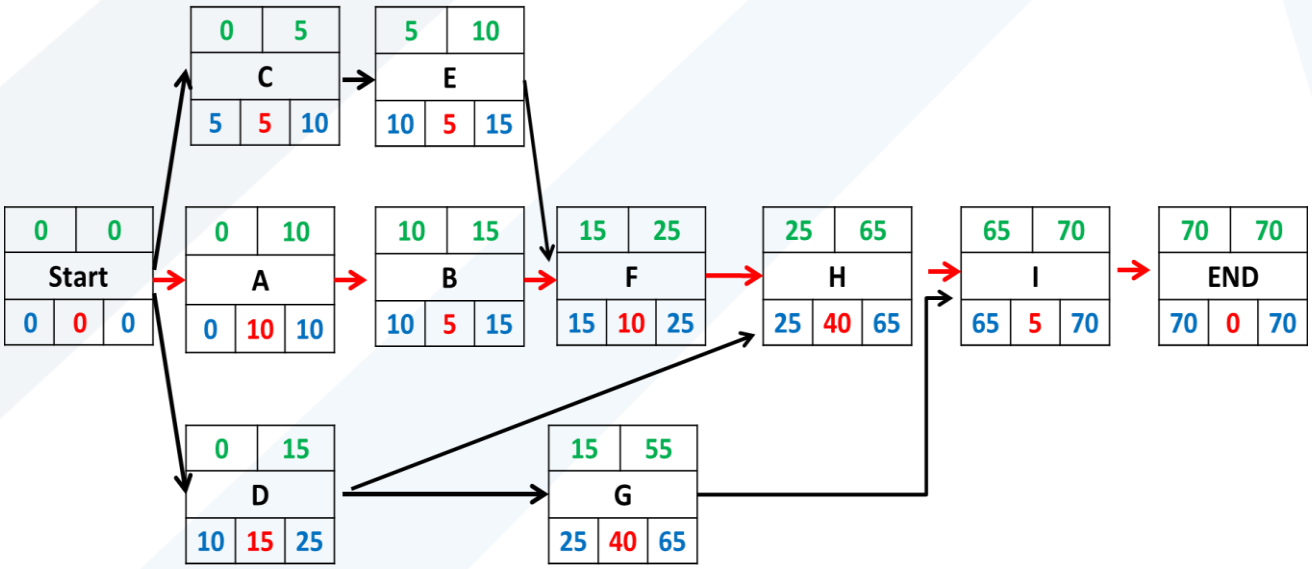
المسار الحرج: START – A – E – END

مثال (2): ليكن لدينا المشروع التالي و المطلوب:

- تمثيل المهام والروابط باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي.
- حساب أزمنة البدء المبكر، البدء المتأخر، الإنهاء المبكر، الإنهاء المتأخر، المرونة الزمنية لكل مهمة.
- استنتاج المسار الحرج وحساب مدة تنفيذ المشروع.

رمز المهمة	المهمة السابقة	المدة بالأيام
A	-	10
B	A	5
C	-	5
D	-	15
E	C	5
F	B & E	10
G	D	40
H	D & F	40
I	G & H	5

الحل:



رمز المهمة	A	B	C	D	E	F	G	H	I
المرونة الزمنية	0	0	5	10	5	0	10	0	0

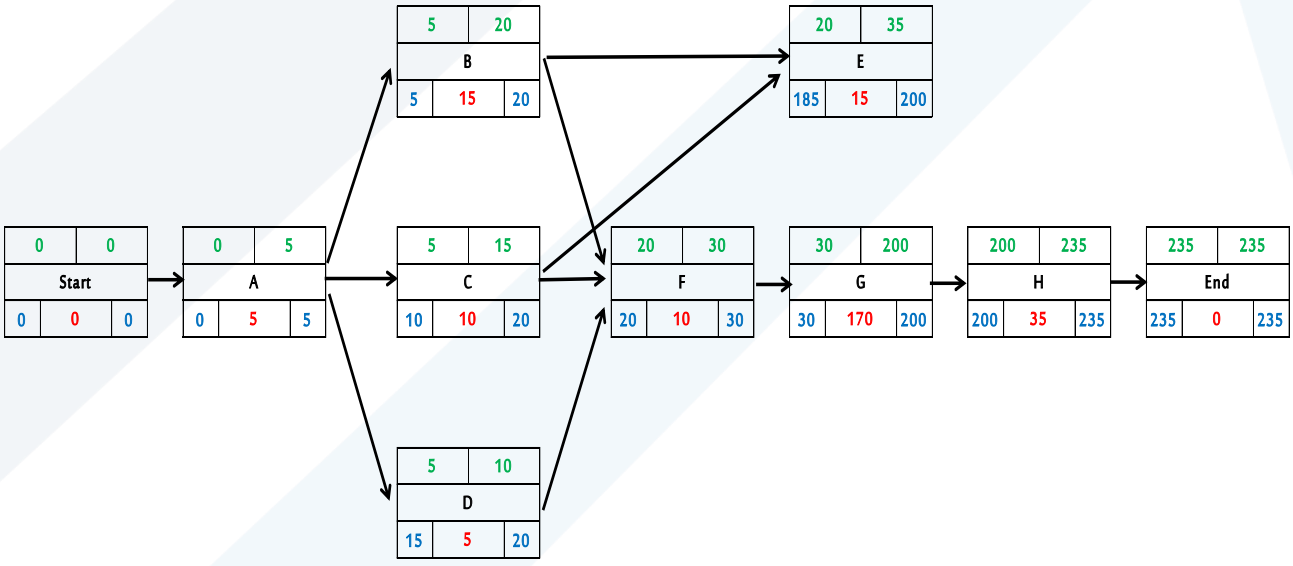
مدة تنفيذ المشروع: /70/ يوم **&** **المسار الحرج:** ABFHI

مثال (3): ليكن لدينا المشروع التالي و المطلوب:

- تمثيل المهام والروابط باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي.
- حساب أزمنة البدء المبكر، البدء المتأخر، الإنهاء المبكر، الإنهاء المتأخر، المرونة الزمنية لكل مهمة.
- استنتاج المسار الحرج وحساب مدة تنفيذ المشروع.

رمز المهمة	المهمة السابقة	المدة بالأيام
A	-	5
B	A	15
C	A	10
D	A	5
E	B & C	15
F	B & C & D	10
G	F	170
H	E & G	35

الحل:



رمز المهمة	A	B	C	D	E	F	G	H
المرونة الزمنية	0	0	5	10	165	0	0	0

مدة تنفيذ المشروع: /235/ يوم

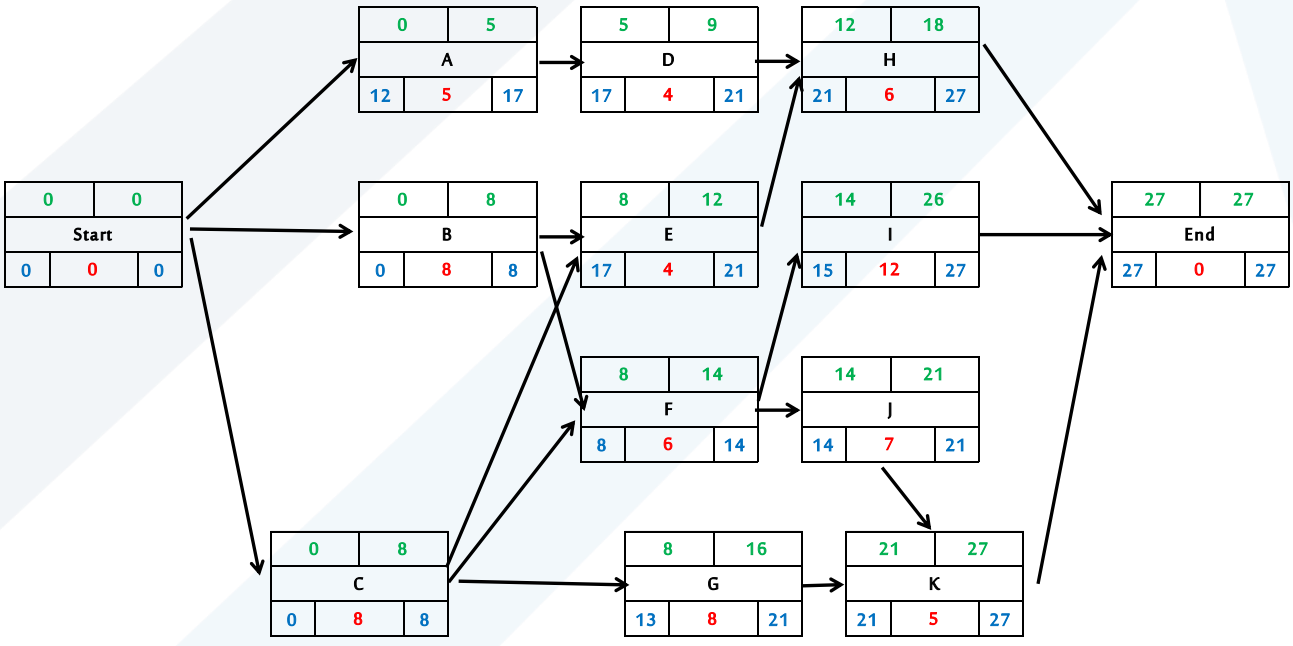
المسار الحرج: ABFGH

مثال (4): ليكن لدينا المشروع التالي و المطلوب:

- تمثيل المهام والروابط باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي.
- حساب أزمنة البدء المبكر، البدء المتأخر، الإنهاء المبكر، الإنهاء المتأخر، المرونة الزمنية لكل مهمة.
- استنتاج المسار الحرج وحساب مدة تنفيذ المشروع.

رمز المهمة	المهمة السابقة	المدة بالأيام
A	-	5
B	-	8
C	-	8
D	A	4
E	B & C	4
F	B & C	6
G	C	8
H	D & E	6
I	F	12
J	F	7
K	G & J	6

الحل:



رمز المهمة	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
المرونة الزمنية	12	0	0	12	9	0	5	9	1	0	0

مدة تنفيذ المشروع: /27/ يوم

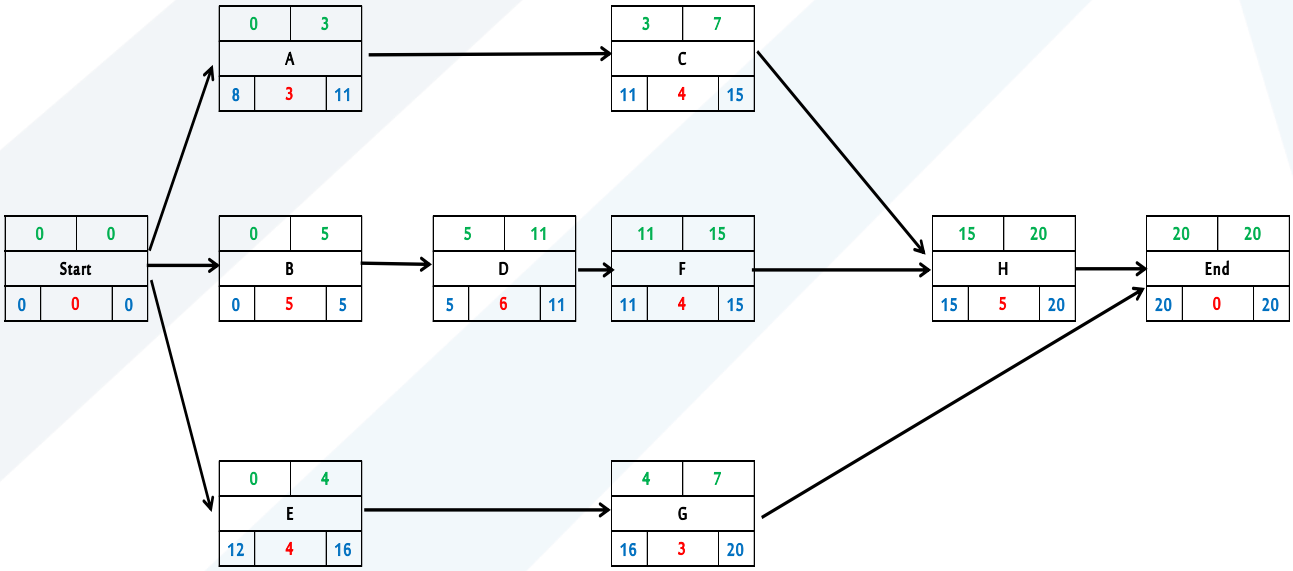
يوجد مسارين حرجين: C -F- J- K & B-F-J-K

مثال (5): ليكن لدينا المشروع التالي و المطلوب:

- تمثيل المهام والروابط باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي.
- حساب أزمنة البدء المبكر، البدء المتأخر، الإنهاء المبكر، الإنهاء المتأخر، المرونة الزمنية لكل مهمة.
- استنتاج المسار الحرج وحساب مدة تنفيذ المشروع.

رمز المهمة	المهمة السابقة	المدة بالأيام
A	-	3
B	-	5
C	A	4
D	B	6
E	B	4
F	D	4
G	E	3
H	C & F	5

الحل:



رمز المهمة	A	B	C	D	E	F	G	H
المرونة الزمنية	8	0	8	0	12	0	12	0

مدة تنفيذ المشروع: /20/ يوم

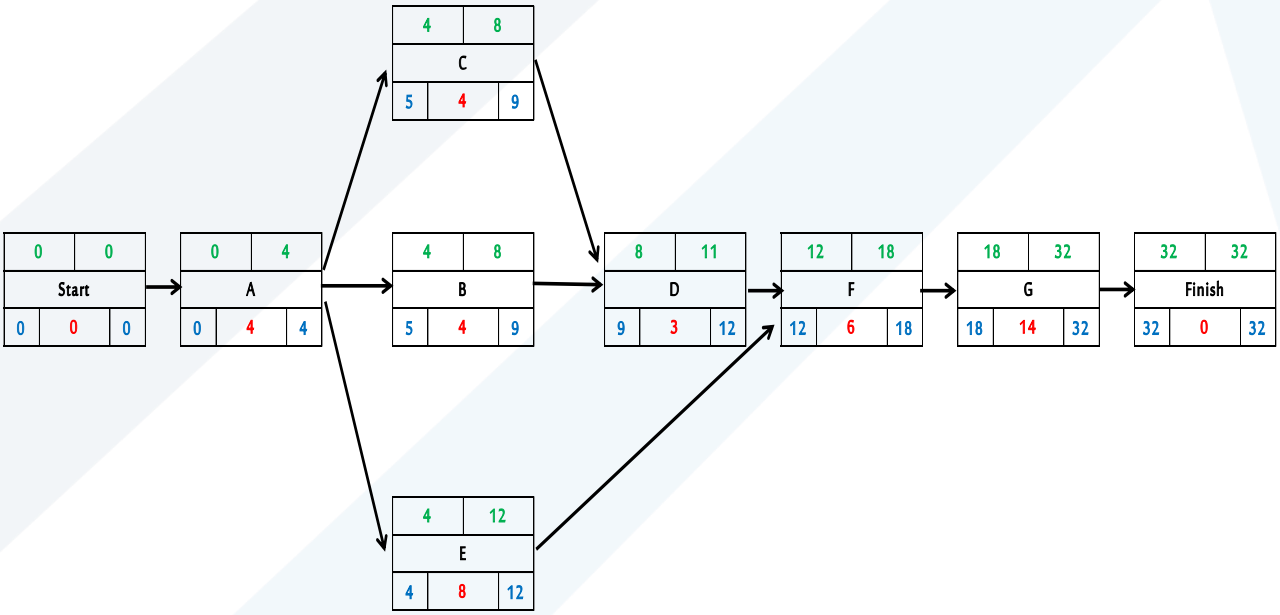
المسار الحرج: B – D – F –H

مثال (6): ليكن لدينا المشروع التالي و المطلوب:

- تمثيل المهام والروابط باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي.
- حساب أزمنة البدء المبكر، البدء المتأخر، الإنهاء المبكر، الإنهاء المتأخر، المرونة الزمنية لكل مهمة.
- استنتاج المسار الحرج وحساب مدة تنفيذ المشروع.

رمز المهمة	المهمة السابقة	المدة بالأشهر
A	-	4
B	A	4
C	A	3
D	B & C	3
E	A	8
F	D & E	6
G	F	14

الحل:



رمز المهمة	A	B	C	D	E	F	G
المرونة الزمنية	0	1	1	1	0	0	0

مدة تنفيذ المشروع: /32/ شهر

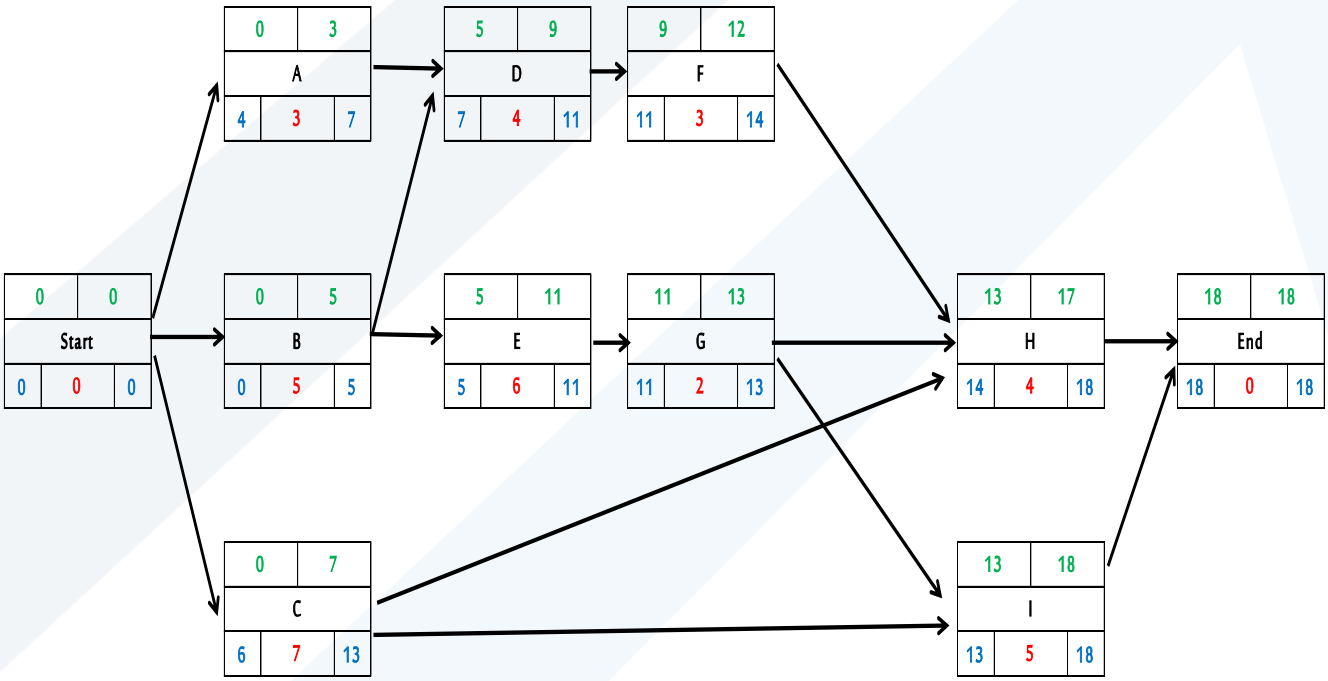
المسار الحرج: A – E – F – G

مثال (7): ليكن لدينا المشروع التالي و المطلوب:

- تمثيل المهام والروابط باستخدام طريقة التمثيل الشبكي العقدي.
- حساب أزمنة البدء المبكر، البدء المتأخر، الإنهاء المبكر، الإنهاء المتأخر، المرونة الزمنية لكل مهمة.
- استنتاج المسار الحرج وحساب مدة تنفيذ المشروع.

رمز المهمة	المهمة السابقة	المدة بالأيام
A	-	3
B	-	5
C	-	7
D	A & B	4
E	B	6
F	D	3
G	E	2
H	C & F & G	4
I	C & G	5

الحل:



رمز المهمة	A	B	C	D	E	F	G	H	I
المرونة الزمنية	4	0	6	2	0	2	0	1	0

مدة تنفيذ المشروع: 18/ يوم

يوجد مساريين حرجين: B – E – G – I