استراتيجية الشبكات

(الجزء الثالث)

اعداد: د/ ضياء الدين زاهر

تأتي البرمجة الزمنية في المرحلة الثانية من اعداد الخطة الأولية للمشروع (أو مشروع الخطة) بعد تخطيط الأنشطة وبناء المخطط الشبكي لها أي بعد تحديد خطة سير العمل. وفي هذه المرحلة تؤخذ أوقات البداية والنهاية لكل نشاط والوقت اللازم لتنفيذه في الاعتبار وذلك للحصول على جدول زمني متكامل للمشروع في ضوء علاقات التسلسل الزمني للأنشطة وتوازيها.

ثانيا : البرمجة الزمنية للمشروعات العسكرية:

ومن أجل اكتمال توضيح هذه البرمجة بدقة سوف نتناول الجوانب التالية:

أولا: إعداد الجداول الزمنية لبدايات ونهايات الأنشطة:

يقتضي إعداد هذه الجداول التعرف على نوعين من الأوقات الحدية للانشطة وهما:

(١) البدايات والنهايات المبكرة (Early starts and finish)

(٢) البدايات والنهايات المتأخرة (Lastest start and Latest finish)

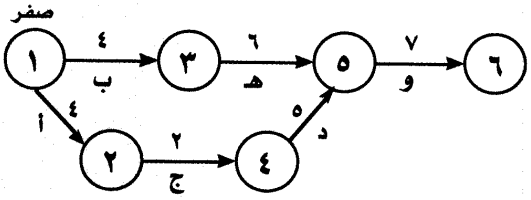
وفيما يلي توضيح لطبيعة كل منها وكيفية قياسها:

(أ) البداية المبكرة لنشاط ما، ويقصد بها أبكر وقت يمكن أن يبدأ فيه هذا العمل أو النشاط، مع الأخذ في الاعتبار الوقت اللازم للأنشطة التي تسبقها في المخطط الشبكي، وعلى ذلك يمكن تعريفها بأنها (الوقت المبكر لحدث ذيل السهم الذي يمثله)

(ب) النهاية المبكرة لنشاط ما، وهي أبكر وقت يمكن أن ينتهي فيه، وتحسب عن طريق جمع البداية المبكرة للنشاط إلى مدة النشاط أي:

(النهاية المبكرة لنشاط ما = البداية المبكرة للنشاط + مدته)

ولتوضيح ذلك، نفترض مشروعا ما مكونا من ستة أحداث كما بالمخطط الشبكي التالي:



وإذا نظرنا إلى الشبكة نجد مسارين من بدايتها حتى نهايتها (الحدث ٦) فلو أخذنا المسار الأول وليكن أ . جـ . د . و (١ -٢-٤-٥-٦)

وحاولنا أن نحسب البداية المبكرة لكل نشاط على حدة نجد أن:

البداية المبكرة للنشاط (أ) = صفر لأنه نفس وقت بداية المشروع.

وحيث إن الوقت المتوقع لتنفيذ (أ) = ٤ أيام.

إذن النهاية المبكرة للنشاط أ-٢= صفر +٤=٤ أيام.

وبالنسبة للنشاط (جـ) فان الوقت المبكر لبدايته = الوقت المبكر لنهاية النشاط أ-٢=٤ أيام.

.. النهاية المبكرة للنشاط (جـ) = ٤+٢=٦ أيام.

وعلى نفس الطريقة يمكننا حساب البدايات والنهايات المبكرة لباقي الأنشطة على المسار المختار، وعلى ذلك فان:

البداية المبكرة لبداية النشاط (د) =٦ أيام.

النهاية المبكرة لبداية للنشاط (د) =٦+٥= ١١ يوما.

البداية المبكرة لبداية النشاط (و) = ١١ يوما.

النهاية المبكرة للنشاط (و) =١١ +٧=١٨ يوما.

وإذا حسبنا البدايات والنهايات المبكرة لأنشطة المسار الثاني ب. هـ. و (١.٥.٣.٧) نجد:

البداية المبكرة للنشاط ب =صفر، النهاية المبكرة للنشاط ب= صفر +٤= ٤ أيام.

البداية المبكرة للنشاط هـ = ٤ أيام، النهاية المبكرة النشاط هـ = ٤+٦=١٠ أيام.

البداية المبكرة لبداية النشاط (هـ) = ١١ يوما، النهاية المبكرة للنشاط (هـ) =١١+٧=١٨ يوما.

ويلاحظ أن النهاية المبكرة لنهاية آخر نشاط في الشبكة (أي النشاط الذي ينتهي في حدث النهاية) هو وقت انتهاء المشروع كله، وبالتالي وقت المسار الحرج.

وباتمام هذه الحسابات الأمامية على الشبكة Forword Pass Col-culations نكون قد حصلنا على البدايات والنهايات المبكرة لجميع الأنشطة على الشبكة.

ويتبقى الآن أن نتعرف على البدايات والنهايات المتأخرة للأنشطة على الشبكة وطريقة حسابها، فحساب البدايات والنهايات لا يستطيع بمفرده أن يساعدنا كمخططين أو اداريين في زيادة المدد المقررة لبعض الأنشطة غير الحرجة على نحو لا يؤثر على المدة الكلية للمشروع. ومن هنا تتضح أهمية التعرف على الوقت المتأخر لبداية ونهاية كل نشاط.

(جـ) البداية المتأخرة لنشاط ما، ويقصد بها آخر وقت يمكن أن يبدأ فيه هذا النشاط دون أن يترتب على ذلك تأخر تنفيذ المشروع عن الوقت المحدد له.

(د) النهاية المتأخرة لنشاط ما، يقصد بها آخر وقت يمكن للنشاط أن ينتهي فيه بشرط إلا يؤثر ذلك على موعد إتمام المشروع.

وهذا يعني أن النهاية المتأخرة للنشاط = البداية المتأخرة للنشاط + مدته.

.. (البداية المتأخرة لنشاط ما = النهاية المتأخرة للنشاط . مدته)

ويتم حساب البدايات والنهايات المبكرة عن طريق الحسابات الخلفية أو التراجعية على الشبكة Backward Pass Calculations حيث نرجع من نهاية الشبكة (أي من حدث النهاية) في اتجاه بدايتها، والافتراض الأساسي في هذه الحسابات «هو أن كل نشاط ينتهي في آخر وقت ممكن بحيث يظل بالإمكان إنهاء المشروع في المدة التي تم تحديدها.»

ويمكن توضيح هذه الحسابات على المثال السابق طرحه.

فالنشاط الأخير في الشبكة هو (و) والمدة اللازمة للانتهاء من المشروع كله وبالتالي هذا النشاط وفقا للحسابات السابقة هي ١٨ يوما، وعلى ذلك فإن:

النهاية المتأخرة للنشاط (و) = ١٨ يوما.

والبداية المتأخرة للنشاط (و) = موعد انتهاء النشاط . مدته

= ١٨ . ٧ = ١١ يوما

وإذا اخترنا أحد المسارين وليكن ٦ .٥ .٤ .٢ .١ (ثم نعود للآخر فيما بعد) فيمكننا حساب البدايات والنهايات المتأخرة للأنشطة في هذا المسار كما يلي:

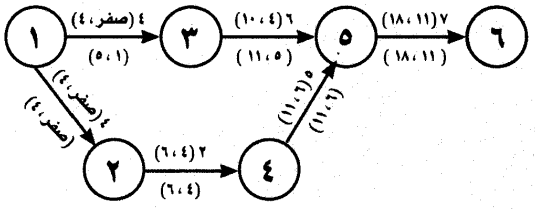
النهاية المتأخرة للنشاط (د) = ١١ يوما ، البداية المتأخرة للنشاط

(د) = ٥.١١=٦ أيام.
وكذلك النهاية المتأخرة للنشاط (جـ) =٦ أيام، البداية المتأخرة للنشاط (جـ) =٢.٦= ٤ أيام.
وكذلك النهاية المتأخرة للنشاط (أ) =٤ أيام، البداية المتأخرة للنشاط (أ) = ٤.٤ =صفر
وإذا انتقلنا للمسار الثاني ٦ .١.٣.٥ وحاولنا حساب البدايات والنهايات المتأخرة بنفس الطريقة نجد أن:
النهاية المتأخرة للنشاط (و) =١٨ يوما، البداية المتأخرة للنشاط (و) = ١٨ -٧= ١١ يوماً
النهاية المتأخرة للنشاط (هـ) = ١١ يوماً، البداية المتأخرة للنشاط (هـ) =٦.١١= ٥أيام.
النهاية المتأخرة للنشاط (ب) =٥ أيام، البداية المتأخرة للنشاط (ب) =٤.٥= يوما واحدا.
وهذه النتائج تعني أنه على سبيل المثال بخصوص النشاط الأول (أ) فان آخر وقت يمكننا البداية فيه في هذا النشاط بعد يوم واحد من الآن إذا ما أردنا الانتهاء من عمل المشروع المقترح بعد ١٨ يوما من الآن وبالطبع فان الموعد الأخير لإتمام هذا الشاط إذا ما أريد الا يتعطل المشروع في خلال ١٨ يوما هو بعد ٥ أيام من الآن.
أما النشاط الأخير (و) فيجب أن يبدأ بعد ١١ يوما كآخر موعد لبدايته، على أن ينتهي بعد ٧ أيام من تاريخ بدايته لتكون النهاية المتأخرة ١٨ يوما وهي موعد انتهاء المشروع.
وتنسحب هذه الطريقة في التفسير على باقي أنشطة الشبكة.
ويمكن وضع الحسابات السابقة في جدول زمني يوضح البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة كما يلي:

بيان بأوقات الأنشطة

رمز النشاط	مدى النشاط	مدى النشاط باليوم	الوقت المبكر		الوقت التأخر	
			البداية المبكرة (LS)	النهاية المبكر (LF)	البداية المتأخرة (LS)	النهاية المتأخرة (LF)
أ	١ــ٢	٤	صفر	٤	صفر	٤
ب	١ــ٣	٤	صفر	٤	١	٥
جـ	٢ــ٤	٢	٤	٦	٤	٦
د	٤ــ٥	٥	٦	١١	٦	١١
هـ	٣ــ٥	٦	٤	١٠	٥	١١
و	٥ــ٦	٧	١١	١٨	١١	١٨

كما أنه يمكن تمثيل هذه الأرقام على الشبكة على النحو التالي:



- الأرقام فوق الأسهم هي البدايات والنهايات المبكرة على التوالي بالاضافة للزمن المتوقع.
- الأرقام تحت الأسهم هي البدايات والنهايات المتأخرة على التوالي.

ثانيا : تحديد السماح (Slack)

يوضح أسلوب التخطيط الشبكي نوعين من الأنشطة أحدهما حرج والثاني غير حرج ، ولعل السبب الرئيسي لوصف نشاط بأنه حرج هو أنه لا يتوافر له وقت فائض (سماح زمني) حتى يتأخر دون أن يتأخر المشروع بأكمله.
ومن هنا تتضح أهمية التعرف على السماح بوصفه فائضا زمنيا يمكن الاستفادة به في دراسة الأوقات المسموحة للأنشطة غير الحرجة، كذلك في التعرف على المسار أو المسارات الحرجة للمشروع، كما أنه يفيد في «اتخاذ قرارات عدة تتعلق بتوزيع الجهود والموارد على الأنشطة المختلفة، إلى جانب مراقبة التنفيذ وادراك مدى تأثير أي عطل أو تأخير في أحد الأنشطة على وقت إتمام المشروع».
ويعرف السماح لأي نشاط بأنه الفرق بين الزمن المبكر والزمن المتأخر لبداية أو نهاية هذا النشاط، أي أنه الزمن المسموح به لبدء أو انتهاء النشاط دون التأثير على الزمن الكلي اللازم لتنفيذ المشروع. وبالتالي فهو الزمن الفائض أو المسموح به الذي إذا تخطى الحدود الزمنية المسموح بها قد يتسبب في أن تصبح الأنشطة غير الحرجة أنشطة حرجه.
وعموما فان قيمة السماح الزمني (د) قد تكون ايجابية أو سلبية أو مساوية للصفر، ويعتمد ذلك على العلاقات بين الزمن المبكر والزمن المتأخر والتي احتمالاتها ما يلي:
إما أن (الزمن المتأخر = الزمن المبكر).
وفي هذه الحالة يصبح السماح (S) مساويا الصفر أي يسير بدقة على البرنامج الزمني وتصبح الموارد المتاحة مناسبة ويصبح النشاط حرج الحدث.
أو أن (الزمن المتأخر الزمن المبكر).
وفي هذه الحالة يصبح السماح (S) سلبيا ، أي أن هناك تأخيراً في البرنامج الزمني لنقص الموارد المتاحة والنشاط في هذه الحالة حرج.
أو أن (الزمن المتأخر الزمن المبكر) في هذه يصبح السماح (S) إيجابيا، أي لن يكون هناك تأخير في إنجاز الحدث وفي هذه الحالة يصبح السماح (S) إيجابيا أي ليس هناك تأخير في البرنامج الزمني لوجود فائض من الموارد المتاحة.
وعموما فان هناك عدة أنواع من السماح أهمها: السماح الكلي والسماح الحر، والسماح المتداخل، وسوف نركز هنا فقط على النوع الأول:

السماح الكلي Total Slack

وهو أكبر وقت زمني فائض يسمح به النشاط أو مجموعة من الأنشطة للتأخير منه كليا أو جزئيا دون أن يؤثر ذلك في تأخير زمن تنفيذ المشروع ككل، وهو يساوي أقصى وقت متاح لإنهاء ، تنفيذ أي نشاط مطروح منه الزمن اللازم لتنفيذ هذا النشاط. ويحسب السماح الكلي بطريقتين:
السماح الكلي = البداية المتأخرة للنشاط - البداية المبكرة له
= النهاية المتأخرة للنشاط - النهاية المبكرة له
ويلاحظ أن السماح الكلي يساوي صفرا في حالة الأنشطة الحرجة وهذا يساعد في تحديد المسار الحرج وإذا نظرنا إلى الشبكة السابقة نجد أن البداية أو النهاية المتأخرة لأنشطة معينة تساوي البداية أو النهاية المبكرة لها، وهي
الأنشطة : ٢.١، ٤.٢، ٥.٤، ٦.٥
لذا فان السماح الكلي لها يساوي صفرا ونكتشف أنها جميعا تقع على المسار الحرج (٦.٥.٤.٢.١) في حين أنه في الأنشطة ٣.١، ٥.٣ نجد أن البدايات المبكرة تقل عن البدايات والنهايات المتأخرة لها، أي أن هناك سماحا زمنيا معينا لها.
وهذا معناه إمكانية تأخر النشاطين ٣.١، ٥.٣ حتى نهايتها بقيمة هذا السماح الزمني دون أي تأخير في الزمن الكلي لتنفيذ المشروع بأكمله.
وعموما فان السماح الكلي يوضح الحدود الزمنية المسموح بها بما لا يتعارض مع تنفيذ أنشطه المشروع في موعدها المحدد.

ثالثا: تحديد المسار الحرج Critcal Path

والمقصود به أطول مسار زمني على الشبكة من بداية المشروع (حدث البداية) حتى نهايته (حدث النهاية) وعلى ذلك فان الطول الزمني للأنشطة على هذا المسار تشير إلى اجمالي وقت تنفيذ المشروع. وتعد الأنشطة التي تقع على المسار الحرج أنشطة Critical Activities وتعرف بأنها تلك الأنشطة (أو العمليات) التي يجب أن تتم في المواعيد المحددة لها دون اي تأخير، وبالتالي فإنها تقتضي عناية خاصة من المخطط حتى لا يحدث أي تأخير في زمن تنفيذ المشروع

بأكمله. ومن هنا تتضح أهمية دراسة وتحليل المسار الحرج وأنشطته وذلك من أجل تفادي التأخير في تنفيذ المشروع كله إذا ما تأخر تنفيذ أي نشاط على المسار أو المسارات الحرجة أو التالية في الحرجية، ٢. محاولة تقليل زمن المشروع كله بتقليل زمن النشاط أو الأنشطة على المسار الحرج.

وتتوقف طرق حساب المسار الحرج على حجم الأنشطة المكونة للشبكة، فاذا كان حجمها قليلا، فإنه يمكن بسهولة التعرف على المسار الحرج، في حين أنه إذا كان حجم الأنشطة على الشبكة متوسطا فانه يمكن استخدام طريقة المصفوفات (Matrix) ، أما في حالة المشروعات الكبيرة، وهو الأمر الغالب في حالة التخطيط العسكري حيث يزداد حجم الأنشطة، فانه يمكن الاعتماد على طريقة الجدول أو حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة السابق شرحها.

وفي الحالة الأخيرة أي حالة حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة للأنشطة فإنه يتم إجراء اختبارين بسيطين للتأكد من أن الأنشطة حرجة وتقع على المسار الحرج وهما:

الاختبار الأول: إذا كان أكثر الأوقات تبكيرا مساويا لأكثر الأوقات تأخيرا، عند بداية ونهاية نشاط ما فانه من الممكن وقوع هذا النشاط على المسار الحرج. وهذا شرط ضروري لكل نشاط حرج ولكنه غير كاف.

الأختبار الثاني: إذا تحقق الشرط السابق وكان الفرق بين الزمن عند بداية النشاط وعند نهايته مساويا للزمن اللازم للتنفيذ كان ذلك شرطا كافيا لوقوع ذلك النشاط على المسار الحرج.

وبتطبيق هذين الاختبارين على المثال السابق شرحه يمكننا تحديد المسار الحرج:

١. النشاط (٢.١) يحقق الشرط الأول حيث إن الأوقات المبكرة والأوقات المتأخرة متساوية عند بدايات ونهايات النشاط، وكذلك الشرط الثاني حيث إن الفرق بين الوقت في بداية ونهاية النشاط يساوي الزمن المطلوب لتنفيذ هذا النشاط (٤ أيام).

وهذا يعني أن النشاط (٢.١) يقع على المسار الحرج.

٢. النشاط (٣.١) لا يحقق الشرط الأول حيث إن الأوقات المبكرة والأوقات المتأخرة غير متساوية عند بدايات ونهايات النشاط.

وبالتالي فهذا النشاط لايقع على المسار الحرج.

٣. النشاط (٥.٣) لايحقق الشرط الأول وبالتالي لا يقع على المسار الحرج.

٤. النشاط (٤.٢) يحقق الشرط الأول (٤=٤) عند البدايات المبكرة والمتأخرة، ٦=٦ عند النهايات المبكرة والمتأخرة. وكذلك يحقق الشرط الثاني حيث إن ٤.٦=٢ وهو زمن تنفيذ المشروع، وعليه، فإن النشاط يقع على المسار الحرج.

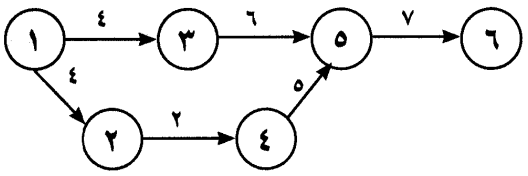
٥. النشاط (٥.٤) يحقق الشرط الأول (٦=٦) عند البدايات المبكرة والمتأخرة ، (١١.١١) عند النهايات المبكرة والمتأخرة وكذلك يحقق الشرط الثاني حيث إن مدته = ٥ وهي الفرق بين البداية المبكرة والنهاية المبكرة = ٦.١١-٥.

ولذلك، فهذا النشاط يقع على المسار الحرج.

٦. النشاط (٦.٥) يحقق الشرط الأول (١١.١١) عند البدايات المبكرة والمتأخرة، (١٨=١٨) عند النهايات المبكرة والمتأخرة، كذلك يحقق الشرط الثاني حيث أن مدته سبعة أيام وهي الفرق بين البداية المبكرة للنشاط ونهايته المبكرة (١١.١٨)=٧ أيام وبالتالي فهذا النشاط يقع على المسار الحرج.

وهذا التحديد للأنشطة الحرجة يسمح لنا الآن بتحديد المسار الحرج وهو ٦.٥.٤.٢.١، ويتم تحديده على الشبكة بخطوط سميكة أو سوداء كما يلي.

ويلاحظ أنه قد يكون هناك أكثر من مسار حرج في الشبكة في حالات المشروعات الحقيقية وفي ضوء ما سبق يمكننا إعادة توضيح



الجدول رقم (١) على النحو التالي مضافا إليه السماح، بأنواعه المختلفة والمسار الحرج:

ومن الملاحظات المهمة أن السماح الحر وبالتالي المتداخل (المتعارض) لا يحسب في حالة استخدام أسلوب بيرت الا في حالات خاصة جدا وإن كان يستخدم باستمرار في أساليب التخطيط الشبكي الأخرى خاصة CPM (المسار الحرج)

رمز النشاط	مدى النشاط: حدث ابتداء / حدث انتهاء	مدة النشاط (باليوم)	الوقت المبكر: البداية المبكرة	الوقت المبكر: النهاية المبكرة	الوقت المتأخر: البداية المتأخرة	الوقت المتأخر: النهاية المتأخرة	السماح: الكلي	السماح: الحر	السماح: التداخل
أ	٢.١	٤	صفر	٤	صفر	٤	صفر	صفر	صفر
ب	٣.١	٤	صفر	٤	١	٥	١	صفر	١
جـ	٤.٢	٢	٤	٦	٤	٦	صفر	صفر	صفر
د	٥.٤	٥	٦	١١	٦	١١	صفر	صفر	صفر
هـ	٥.٣	٦	٤	١٠	٥	١١	١	١	صفر
و	٦.٥	٧	١١	١٨	١١	١٨	صفر	صفر	صفر

رابعا: احتمالات تنفيذ المشروع:

تفيد دراسة هذه الاحتمالات في تمكين الادارة من تخطيط الموارد المتاحة للمشروع وإمكان استخدامها في مجالات أخرى.

والواقع أن طريقة التقديرات الزمنية الاحتمالية لأسلوب بيرت (التفاؤلية والتشاؤمية والأكثر احتمالا) تقوم على عدم التأكد، فنظرا للاختلاف بين هذه التقديرات المختلفة فإننا نتوقع عددا من الاحتمالات التي يمكن للمشروع أن يتوافق مع الوقت الذي تم الاتفاق عليه لإنهائه. وبدهي أن توزيع «بيتا» السابق شرحه هو أكثر التوزيعات الطبيعية ملاءمة للتعرف على احتمالات تنفيذ المشروع حيث يتم حساب:

. الانحراف المعياري لكل نشاط.

. التباين لكل نشاط.

وبمعرفة الزمن المقدرمن جانب الادارة لإتمام المشروع وزمن المسار الحرج يمكننا تحديد احتمال اتمام تنفيذ المشروع من المعادلة:

القيمة المعيارية (Z)= الوقت المستهدف . وقت المسار الحرج

مجموع التباين للتقديرات الزمنية للأنشطة الحرجة

القيمة المعيارية (Z) = الوقت المستهدف . وقت المسار الحرج

الانحراف المعياري للمشروع (للانشطة الحرجة)

ففي مثال ما ، إذا ما علمنا أن الوقت المستهدف لإتمام مشروع ما هو ١٨ أسبوعا ووجدنا أن المسار الحرج =١٧ أسبوعا. وكان التباين = ٢ر١١١

فان قيمة المعيارية= ١٨ - ١٧ = ١ = ٦٨٨ر

٢ر١١١ = ١ر٤٥٣

وبالنظر للجداول الاحصائية بين الاحتمال والدرجة المعيارية نجد أن نسبة احتمال إنهاء المشروع هي حوالي ٥ر٧٢٪ وهذا معناه أن الثقة في احتمال تنفيذ المشروع في ١٨ يوما مرتفعة (٧٢٪).

مثال تطبيقي : إنشاء قاعدة لسلاح جديد:

إذا فرضنا أن أي مؤسسة عسكرية قررت إنشاء قاعدة لسلاح جديد. وقد كلفت لجنة فنية بالقيام بدراسة مبدئية تستهدف توفير البيانات اللازمة لاتخاذ القرارات التنفيذية. وإذا فرضنا أن هذه اللجنة قررت استخدام أسلوب التحليل الشبكي في دراستها لفاعليته.

وبعد دراسة قدمت اللجنة تقريرا أوضحت فيه تقديراتها المبدئية بخصوص الانشطة الرئيسية للمشروع في ضوء الهدف الرئيسي له وهو:

إنشاء القاعدة والوصول إلى شكلها المتكامل.

أما الأنشطة الرئيسية التي حددتها فتضمها القائمة التالية:

وعلى اللجنة أن تقوم بعد ذلك بعمليتين أساسيتين هما بيان العلاقة بين الانشطة المختلفة ثم ازمنة تنفيذ هذه الانشطة بالطريقة السابق شرحها ولعل الجدول التالي رقم (١) يمكن أن يوضح أبسط طريقة لذلك:

وتقوم اللجنة بتحديد شبكة أعمال المشروع ككل في ضوء العلاقات والأزمنة الموضحة بالجدول السابق والرسم التالي يوضح شبكة الأعمال المقصودة:

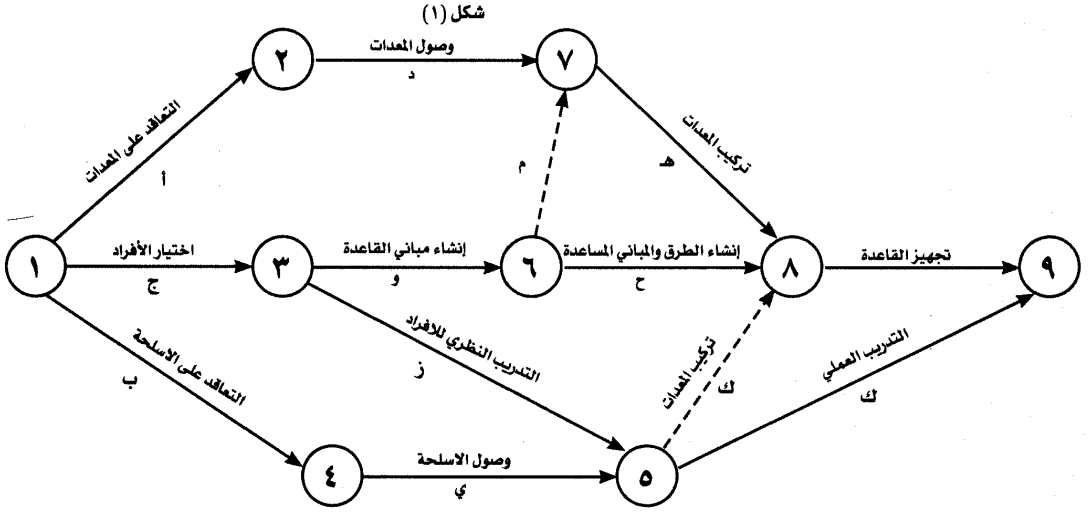
وبعد رسم الشبكة يتم تحديد المسار الحرج للمشروع ويوضح الشكل التالي هذا المسار بعد حسابات الأزمنة المبكرة والمتأخرة الأمامية والخلفية التي سبق شرحها . شكل (٢)

إذن فالمسار الحرج للمشروع هو١-٣-٥-٨-٩ وطوله ١٥ شهرا

ومما سبق نتبين أن المشروع يمكن تنفيذة في ١٥ شهرا، وفي هذه الحالة وللتدقيق يتم حساب الاحتمالات باستخدام الانحراف المعياري للتأكد من درجة احتمالية تنفيذ المشروع في المدة المقررة، بالقياس لزمن تنفيذها وفقا لحسابات الأنشطة. وهكذا ... تتبين لنا أهمية استخدام شبكات الأعمال في العمليات والمشروعات العسكرية جنبا إلى جنب مع المشروعات المدنية.

النشاط	الشاط السابق	النشاط اللاحق	حدث البداية	حدث النهاية	الوقت بالشهر متفائل	أكثر احتمالا	متشائم
أ	لايوجد	د	١	٢	١	٢	٣
ب	لا يوجد	ى	١	٤	١	١	١
ج	لا يوجد	وز	١	٣	٢	٢	٢
د	أ	هـ	٢	٧	٣	٤	٥
هـ	د	ط	٧	٨	٣	٥	٧
و	ج	ح	٣	٦	٤	٤	٤
ز	ج	ك	٣	٥	٧	٨	٩
ح	و	ط	٦	٨	٢	٤	٦
ط	هـ ح ل	لايوجد	٨	٩	٣	٣	٣
ي	ب	ك ل	٤	٥	٣	٤	٥
ك	زى	لايوجد	٥	٩	٤	٥	٦
ل	زى	ط	٥	٨	صفر	صفر	صفر
م	و	هـ	٦	٧	صفر	صفر	صفر

شكل (١)



شكل (٢)