



يحتاج تقدير الموارد والكلفة والجدول الزمني، المتعلقة بمجهود التطوير البرمجي إلى الخبرة، كما أنه يستلزم توفر معلومات تاريخية جيدة، ويتطلب منا أن نتقبل المجازفة بأن نضع ثقتنا في قياسات كمية عندما لا يكون مجزئنا سوى معطيات وصفية؛ فالمخاطرة<sup>1</sup> موجودة حكماً في عملية التقدير، وهي التي تقودنا إلى حالة الشك التي لا تنفصل عن هذه العملية.

"إنها لَسِمة من سمات العقل العالم أن نقتنع بمحدود الدقة التي تسمح بها طبيعة الموضوع المدروس، وألا نسعى وراء بلوغ التطابق الكامل مع الحقيقة عندما يكون التقريب هو الإمكان الوحيد المتاح"

على أن مدير المشروع يجب ألا يصبح مهووساً بمشكلة التقدير؛ فالمناهج الحديثة في مجال هندسة البرمجيات (كنماذج الإجرائية التطورية) تعتمد وجهة نظر تكرارية في عملية التطوير. إذ يمكن في إطار هذه المناهج إعادة النظر في التقديرات (عندما تتوفر معلومات إضافية)، وتعديلها عندما يجري الزبون تغييرات على المتطلبات<sup>3</sup>.

تقول الحكمة: الإدارة الجيدة لمشروع ليست الضمانة الوحيدة لنجاحه ولكن الإدارة غير الحكيمة هي بطاقة مضمونة لفشل المشروع (تسليم متأخر / تكاليف زائدة / إخفاق في تحقيق المتطلبات)

### خصائص إدارة المشاريع البرمجية:

- 1 - المنتج البرمجي غير ملموس، فلا يمكن لمدير المشروع أن يرى التقدم كما في المشاريع الهندسية الأخرى ويعتمد بشكل أساسي على الوثائق التي يقدمها فريق التطوير.
- 2 - ليس هناك إجرائية تطوير قياسية كما في الهندسات الأخرى ذات التاريخ الطويل مما ساعد المهندسين على الاستفادة من أخطاءهم وبلورة إجراءات تضمن منتج هندسي (جسر - سيارة - ..) بجودة عالية.
- 3 - لدى التصدي لمشروع كبير فإن مدير المشروع لن يكون قادراً على التكهن بالمشكلات التي قد تقع كما أن التطور الكبير بالتقنيات يجعل من خبرة المدير قديمة وغير واقعية.

### نشاطات مدير المشروع:

هذه النشاطات ليست خاصة بهندسة البرمجيات وإنما موجودة بالهندسات الأخرى كون النظم البرمجية تعاني أيضاً نفس المشاكل الهندسية في النظم المطورة بالهندسات الأخرى.

- 1 - كتابة الاقتراح وقد يتضمن العرض الفني وأهداف المشروع وكيفية تنفيذه.
- 2 - تحديد وتقدير كلفة وحجم نشاطات التطوير والموارد اللازمة (جمع متطلبات / تحليل / تصميم / تحقيق / اختبار / تنصيب / تدريب / .. / صيانة).
- 3 - تخطيط المشروع ويتم فيه وضع خطة المشروع من خلال جدولة لمهام التطوير وإسناد الموارد اللازمة لها وتحديد المحطات الأساسية (Milestones) والمخرجات الجاهزة (Deliverables).
- 4 - مراقبة المشروع ومراجعتة وهي نشاط مستمر من بداية المشروع وحتى نهايته حيث يجب على المدير الحفاظ على تقدم سير المشروع والمقارنة المستمرة بين سير العمل وما تم التخطيط له.
- 5 - انتقاء الكادر وتقييمه يجب على مدير المشروع اختيار الأشخاص القادرين على إنجاز العمل ويفضل وجود الخبرة وقد لا تتوفر الخبرة لأسباب منها:
  - a. ميزانية المشروع لا تسمح باستخدام الفريق ذو الخبرة.
  - b. لا تتوفر الخبرة في المسألة موضوع التطوير في المشروع.
  - c. تطوير خبرات كادر الشركة لاستثمار هذه الخبرة لاحقاً.

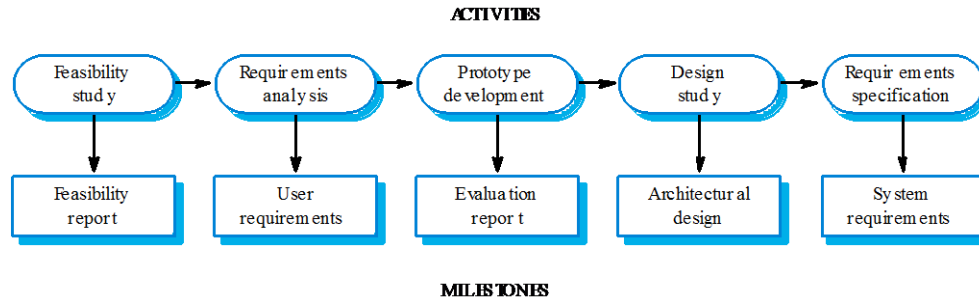
6 - كتابة التقارير والعروض التقديمية حيث يتولى إصدار التقارير إلى الرؤساء في الشركة والزيون لتقديم المعلومات الهامة دون تفاصيل.

### تخطيط المشروع:

كما لاحظنا حتى الآن بأن تخطيط المشروع هو إجرائية تكرارية حيث تبدأ كما يوضحه الشكل التالي بـ

```
Establish the project constraints (delivery, staff, budget)
Make initial assessments of the project parameters (size, structure, functions)
Define project milestones and deliverables
while project has not been completed or cancelled loop
  Draw up project schedule
  Initiate activities according to schedule
  Wait ( for a while )
  Review project progress
  Revise estimates of project parameters
  Update the project schedule
  Re-negotiate project constraints and deliverables
  if ( problems arise ) then
    Initiate technical review and possible revision
  end if
end loop
```

- 1 - تحديد لقبود المشروع من موعد التسليم المطلوب والكادر المتاح وكذلك الميزانية المرصودة.
- 2 - تشكيل تصور عن (حجم وبنية ووظائف) النظام.
- 3 - تحديد المحطات الأساسية (جمع المتطلبات لنظام جزئي، تحليل لجزء من النظام، ) والمخرجات النهائية (وثيقة المتطلبات للنظام الجزئي، وثيقة التحليل لجزء من النظام، ..). الخرج الجاهز هو ما يمكن تسليمه للزيون. الخرج الجاهز هو محطة أساسية ولكن ليس بالضرورة أن تكون كل محطة أساسية هي خرج جاهز. قد ينتج من محطة أساسية منتج(وثيقة متطلبات، وثيقة تحليل، ...، كود لوظيفة برمجية) ولكن لن يتم تسليمها إلى الزيون وإنما نعتد عليها في مراحل أكثر تقدماً بالمشروع. يوضح الشكل التالي بعض المحطات الأساسية (نشاطات وستنقسم إلى مهام أصغر حجماً وأكثر عدداً) والمخرجات الجاهزة



4 - مادام المشروع لم ينته

- a. ضع جدول زمني للمشروع
- b. ابدأ النشاطات وفق الجدول الزمني
- c. انتظر فترة من الزمن
- d. راجع تقدم سير المشروع

- e. راجع تقديرات المشروع  
f. قم بتحديث الجدول الزمني (يوجد مهام جديدة أو إصلاح لأخطاء أو تحسين جودة لبعض الأجزاء)  
g. أعد تقدير قيود المشروع  
h. في حال وجود مشكلة  
i. إجراء مراجعة تقنية للمشروع (يمكن الاستعانة بخبراء .. ويمكن حتى إلغاء المشروع).

5 - نهاية ما دام

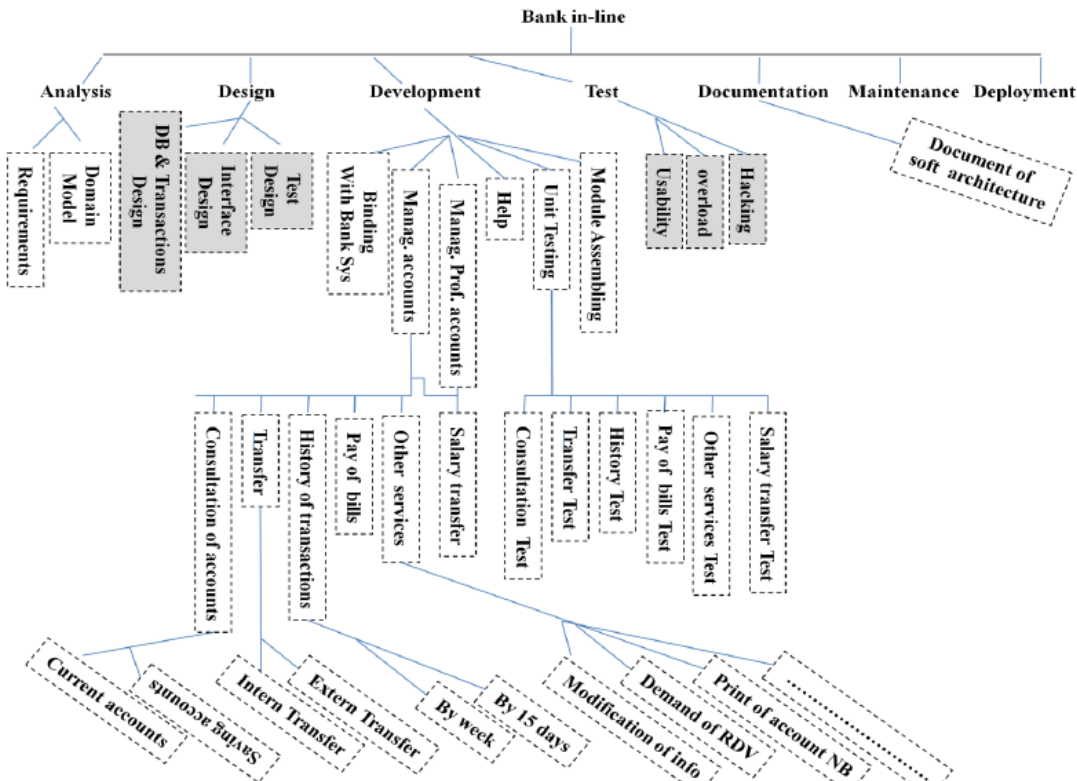
يوجد العديد من الخطط في إدارة المشاريع: كخطة الجودة (Quality plan) وخطة إثبات الصحة (Validation plan) وخطة إدارة التشكيلة البرمجية (Configuration management plan) وخطة الصيانة (Maintenance plan) وخطة تطوير الكادر (Staff development plan) وسنهتم الآن بخطة المشروع (Project plan).

### خطة تطوير المشروع (Project plan):

وتنقسم إلى ثلاثة أجزاء:

- 1 - المقدمة: شرح مختصر لأهداف المشروع والقيود المؤثرة (مالياً، زمنياً، .. إلخ).
- 2 - تنظيم المشروع: تنظيم فريق التطوير وتحديد الأشخاص المشاركين وأدوارهم.
- 3 - تحديد متطلبات المشروع من برمجيات وبنى مادية.
- 4 - تحليل المخاطر (نتناوله بالتفصيل بالملف القادم إن شاء الله)
- 5 - تجزئة العمل

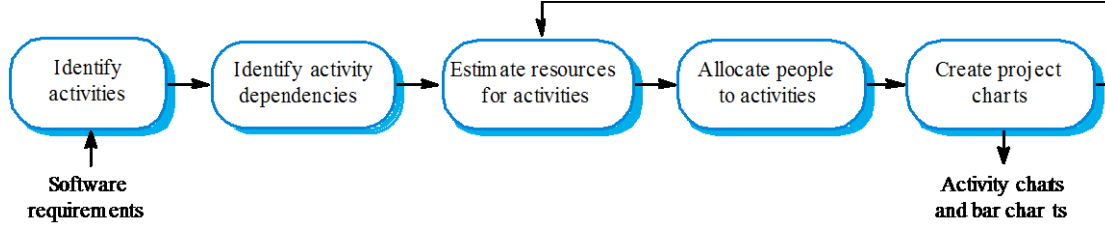
مثال: نريد تطوير واجهة ويب تسمح للزبائن بالتعامل مع نظام المصرف  
لاحظ كيف أنه يتم تقسيم المراحل الأساسية للمشروع إلى مراحل أصغر فأصغر وهكذا.



- 6 - الجدول الزمني لتنفيذ المشروع (لأهمية الموضوع سنشرحه بالتفصيل بالفقرة اللاحقة)
- 7 - آليات المراقبة وإصدار التقارير حيث يتم تحديد آليات المراجعة وكذلك تحديد شكل التقارير ومتي يجب إصدارها ومن قبل من.

### الجدول الزمني لتنفيذ المشروع:

بعد الانتهاء من تجزئة العمل (كما يوضحه الشكل السابق لتقسيم واجهة ويب لنظام المصرف ..) نراعي التقسيم بحيث تكون مدة النشاط من أسبوع لعشرة أسابيع على الأكثر، يتم تحديد الاعتمادية بين المهام (الأسبقية، أي ما هي المهام التي يجب إنجازها كي نستطيع إنجاز المهام المعتمدة عليها ومن ثم يتم تقدير الموارد اللازمة لكل مهمة وتوزيع الأشخاص وإجراء الموازنة بين الموارد والمهام التي يمكن إنجازها على التوازي. كما يوضحه الشكل التالي:



ونراعي (بالاعتماد على خبرة مدير المشروع) تنظيم المهام على التوازي قدر الإمكان لتحسين استخدام القوى العاملة والتقليل من الاعتمادية بين المهام لتقليل فترات الانتظار كي يتم إنجاز مهمة معينة.

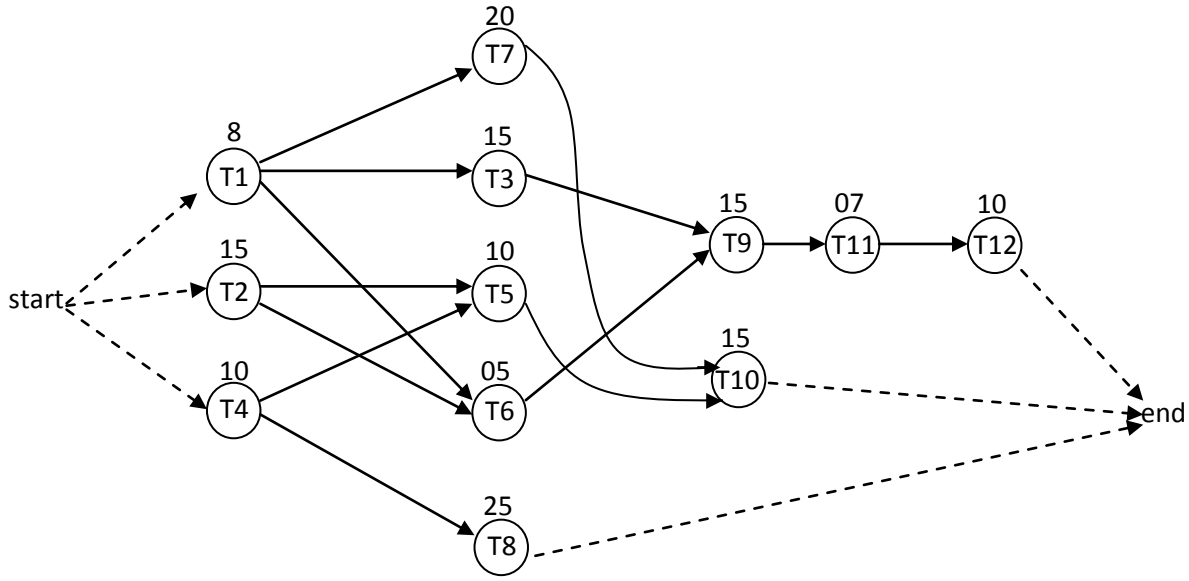
### Activity networks & Bar charts

بعد تجزئة العمل، نرتب المهام في جدول كالتالي ونبين فيه ما هي المهام التي تعتمد على غيرها:

- المهمة T1 تحتاج 8 أيام ولا تعتمد على غيرها من المهام.
- مدة المهمة T2 هي 15 ولا تعتمد على غيرها من المهام.
- بينما المهمة T3 مدتها 15 وتعتمد على المهمة T1 والتي هي milestone.
- مدة المهمة T4 عشرة أيام ولا تعتمد على مهام أخرى.
- مدة المهمة T5 عشرة أيام وتعتمد على كل من T2 و T4 حيث نهايتهما هو milestone.
- وهكذا ..

Activity	Duration (days)	Dependencies
T1	8	
T2	15	
T3	15	T1 (M1)
T4	10	
T5	10	T2, T4 (M2)
T6	5	T1, T2 (M3)
T7	20	T1 (M1)
T8	25	T4 (M5)
T9	15	T3, T6 (M4)
T10	15	T5, T7 (M7)
T11	7	T9 (M6)
T12	10	T11 (M8)

نرسم Activity network لهذا المشروع بالشكل المبسط: نبدأ بكل المهام التي لا تعتمد على غيرها يعني T1, T2, T4. ثم المهام التي تعتمد على واحدة أو أكثر من مهام الصف الأول يعني T3, T5, T6, T7, T8. واحدة أو أكثر من مهام الصف الأول والثاني أي T9, T10. ومن ثم المهام تعتمد على واحدة أو أكثر من مهام الصف الأول والثاني والثالث والرابع أي T11. T12.



يمكننا الآن حساب المسار الحرج في المشروع وهو المسار الأطول (بعدد الأيام وليس بعدد المهام) من واحدة من مهام البداية إلى واحدة من مهام النهاية.

المسارات الممكنة

$$T1-T7-T10 = 8+20+15 = 43$$

$$T1-T3-T9-T11-T12 = 8+15+15+7+10 = 55$$

$$T1-T6-T9-T11-T12 = 8+5+15+7+10 = 45$$

$$T2-T5-T10 = 15+10+15 = 40$$

$$T2-T6-T9-T11-T12 = 15+5+15+7+10 = 42$$

$$T4-T5-T10 = 10+10+15 = 35$$

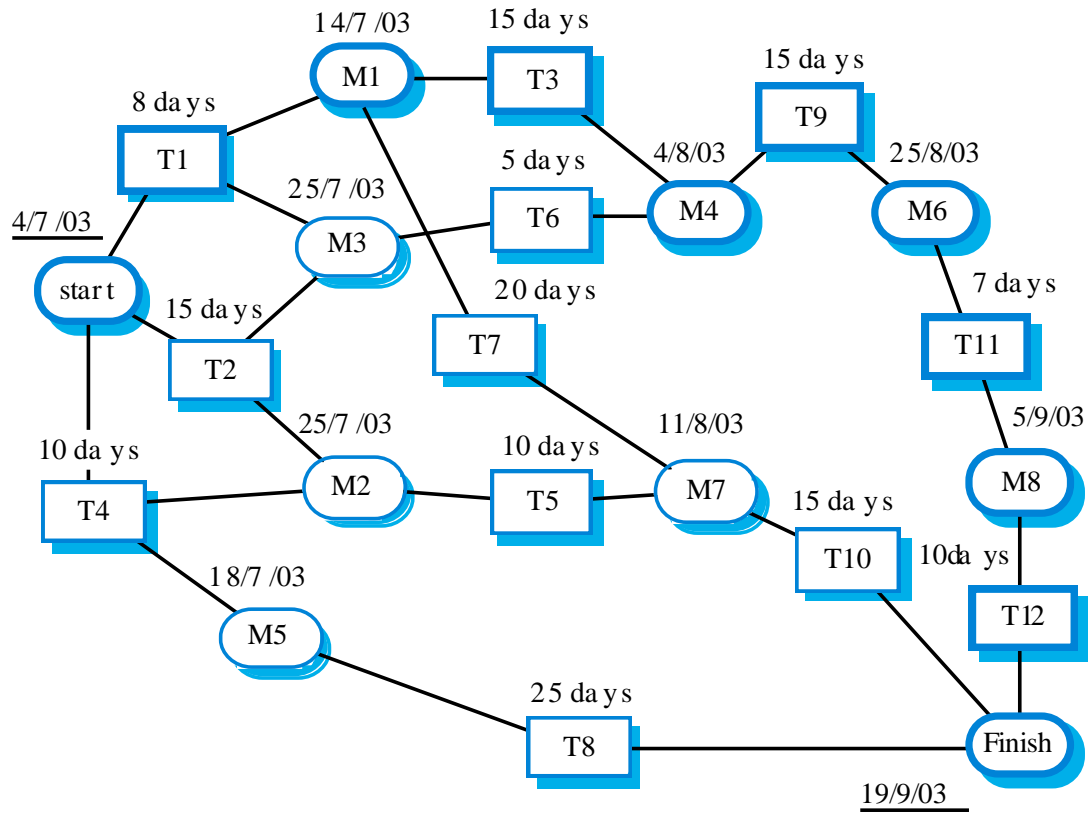
$$T4-T8 = 10+25 = 35$$

وبالنتيجة المسار الحرج هو

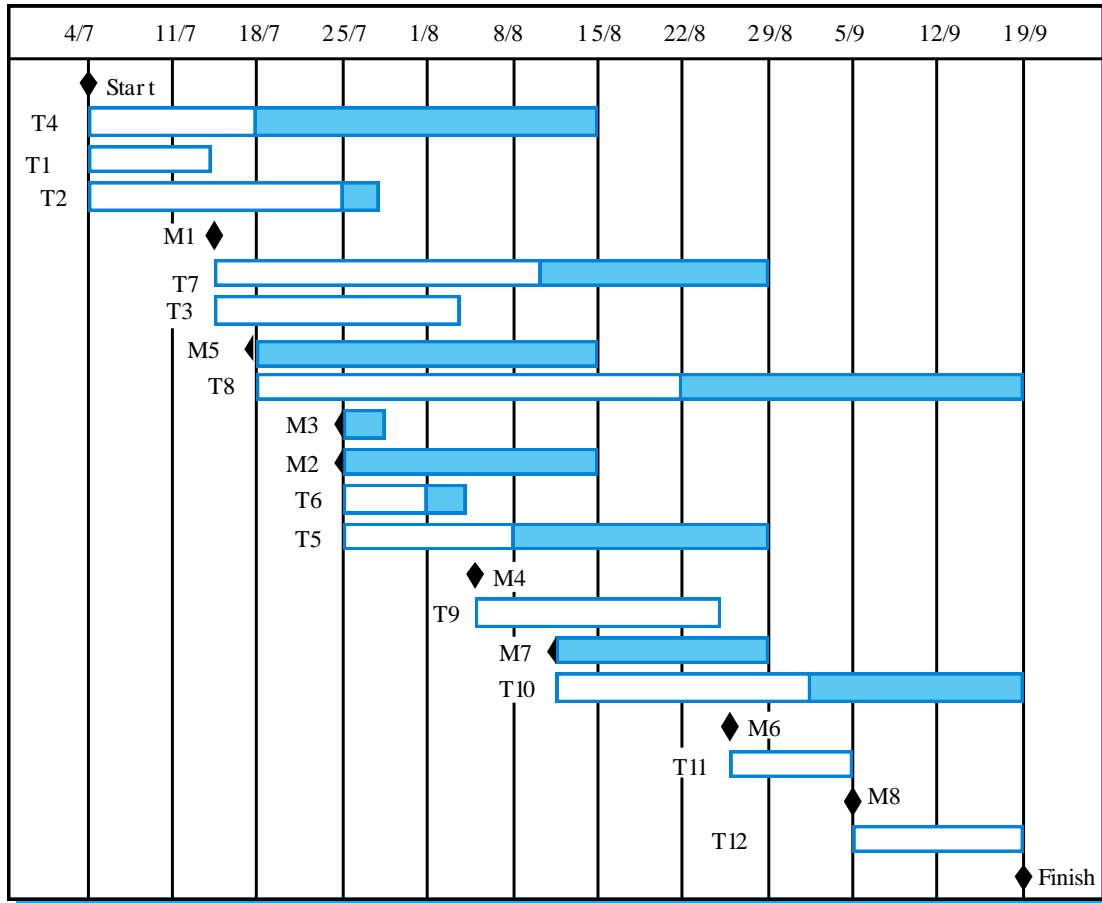
$$T1-T3-T9-T11-T12 = 8+15+15+7+10 = 55$$

لماذا نهتم بالمسار الحرج لأن أي تأخير بإحدى مهامه سيؤدي إلى تأخير بكامل المشروع وبالتالي لا يمكن التسامح بأي تأخير بالمهام T1, T3, T9, T11, T12 بينما يمكننا التأخر بـ T4, T8 عشرون يوم دون تأخير المشروع.

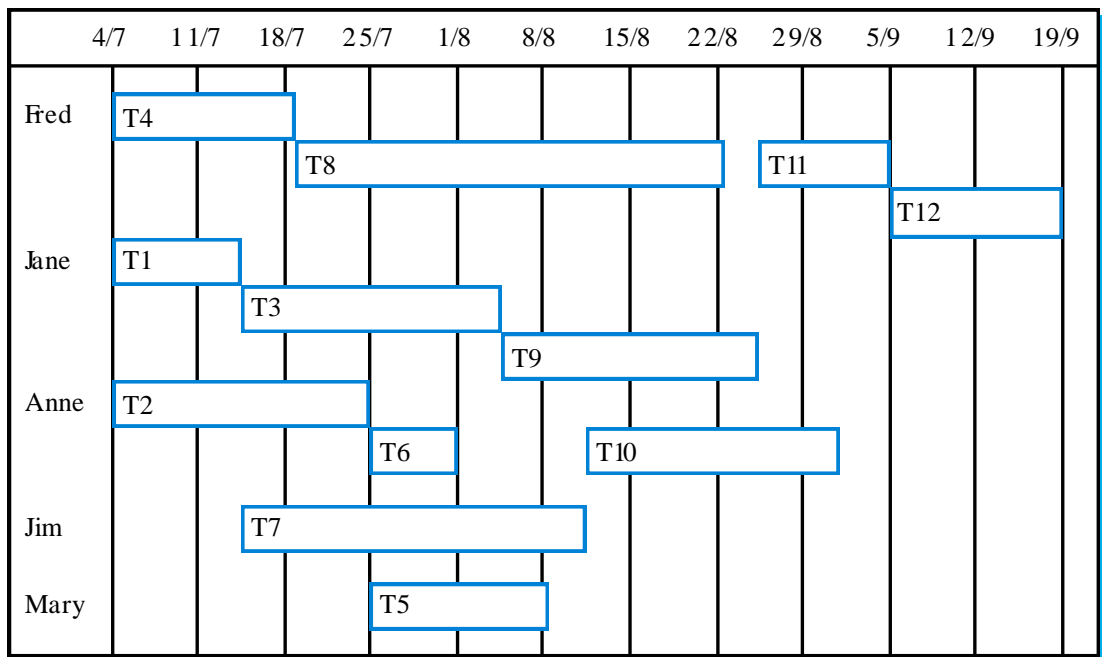
يوضح الشكل التالي Activity network مع وضع milestones



ويمكن تمثيل Activity timeline حيث يبين اللون الأبيض المهام التي لا تحتمل أي تأخير بينما اللون الأزرق هو مقدار التأخير الذي يمكن لمهمة أن تتحمله دون تأخير المشروع، وهذا يساعد مدير المشروع عند الحاجة بتوكيل المهام الطارئة لمن يتولى مهام تقبل التأخير مثلاً.



أما المخطط الأخير فهو staff allocation حيث نحاول بعدم إشغال أحد الأشخاص بهمتين على التوازي





### المشاكل في الجدولة الزمنية للمشروع:

ليس من السهل تقدير صعوبة المسائل وبالتالي تقدير الكلفة والزمن اللازمين لتطوير الحلول لها. والإنتاجية لا تتعلق بعدد الأشخاص الذين يعملون على مهمة بل على العكس تماماً إن إضافة أشخاص جدد إلى المهمة المتأخرة لن يزيدها إلا تأخراً بسبب كلفة التواصل (لنقل المعلومات والمعرفة) بين القادمين الجدد والذين كانوا يعملون على المهمة أصلاً. ولنزيد البلب في الطين: في الواقع، غير المتوقع للأسف دائماً يحدث!!!

ويحضرني تلك الطرفة التي تتحدث عن آلية تفكير مختلف أعضاء فريق إدارة المشروع:

**Project\_Manager**: هو الشخص الذي يعتقد انه مادامت إمراة واحدة تلد الطفل في 9 اشهر فانه بالتأكد بإمكان تسع نساء ان يلدن نفس الطفل في شهر واحد ..

**Developer**: هو الشخص الذي يؤمن بقوة اننا نحتاج الي 18 شهراً لولادة هذا الطفل ..

**Salesman** : هو الشخص الذي يعد العميل ويقسم له بكل مقدس انه بعون الله سيسلمه 9 أطفال لا طفلا واحدا وخلال شهر واحد ..

**Quality\_Manager**: هو شخص ساخط دائما وغير راض عن الطفل المولود ..

**Tester**: هو شخص يخبرك علي الدوام ان هذا الطفل بكل تأكيد ليس الطفل الصحيح ودائما يبهرك بقدرته على اكتشاف عيوب لا تخطر لك على بال في هذا الطفل ..

**Hr\_Manager**: هو الشخص الذي يعتقد جازما ان أي كان يستطيع ان يلد هذا الطفل البشري اذا توفر له تسعة اشهر وبعض الدورات التدريبية وشيء من المكافآت ..

**Account\_manager**: هو الشخص الذي سيقضي ال 9 اشهر يعمل بكل جهد لتجهيز كل مايلزم هذا المولود ولن يرضى عنه جهده اهل المولود ولا الجهة التي سلمته المهمة.