ب(البرمجة الشبكية:Programming Network

تعتبر البرمجة الشبكية أحد الأساليب الحديثة المستخدمة في جدولة المشروعات، واليت تعتمد في جدولة المشروعات على ما يعرف بشبكة المشروع أو شبكة الأعمال .

وتعرف شبكة المشروع بأنها:

" تمثيل بياني لأنشطة المشروع بطريقة تبين: التسلسل والتتابع المنطقي ألنشطة المشروع،

والأوقات اللازمة لتنفيذ هذه الأنشطة من لحظة بداية المشروع وحتى نهايته، مع توضيح المسارات المحتملة لإنهاء المشروع والمسار الحرج الذي يمثل أطوال المسارات لإتمام المشروع"

وتتكون الشبكة من ثلاثة عناصر، هي: الأنشطة ، والأحداث ، والمسارات ، كما يلي

١- الأنشطة :

النشاط هو: "أحد الوظائف المطلوب أداؤها لإكمال المشروع، ويتطلب وقت وموارد محددة "وتتسم أنشطة المشروع بـ:

التتابع ، والتفرد ، والتعقيد ، والترابط ، والاعتمادية.

ويمكن رسم الأنشطة على الشبكة بطريقتين، هما :

- النشاط على القطب (الدوائر):

وفيها يتم رسم الأنشطة على شكل دوائر، وتستخدم في طريقة المسار الحرج.

- النشاط على السهم:

وفيها يتم رسم الأنشطة على شكل أسهم، وتستخدم في طريقة بريت.

٢- الأحداث : الحدث هو : " لحظة البدء في نشاط معني أو لحظة الانتهاء منه "

ويتم رسم الحدث بطريقة معاكسة للنشاط، حيث:

- إذا كان النشاط على القطب يكون الحدث على السهم، وتستخدم في حالة المسار الحرج
- إذا كان النشاط على السهم يكون الحدث على القطب (الدائرة) وتستخدم في حالة بريت
- والحدث لا يحتاج إلى أي وقت أو موارد، حيث أنه يعرب عن لحظة بدء أو لحظة نهاية، وليست نشاط، وبالتالي لا يحتاج إلى جهد أو وقت أو موارد.

٣- المسارات :

المسار هو :

"سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطة البدء في المشروع ونقطة إتمامه ككل"

ويكون للمشروع أكثر من مسار.

ويطلق على أطول المسارات اسم "المسار الحرج"، وهو المسار الذي يترتب على التأخير في تنفيذه تأخير تنفيذ المشروع ككل.

ويطلق على كل نشاط من الأنشطة التي تقع على هذا المسار اسم "النشاط الحرج"، وهو النشاط الذي يترتب على تأخريه تأخير المشروع ككل.

ويمكن رسم شبكة المشروع بأحد طريقتين، هما المسار الحرج وبيرت ، كما يلي :

١- أسلوب المسار الحرج Critical Path Method (CPM)

ظهر هذا الأسلوب لأول مرة عام ١٩٥٧م، في شركة Pont Du ،بغرض المساعدة في جدولة عمليات التعطل بسبب الصيانة في مصانع المواد الكيماوية، وهو ما ترتب عليه تخفيض الوقت اللازم لعمل الصيانة حينها من ١٢٥ ساعة إلى ٧٨ ساعة، أي بنسبة تقارب ٤٠ %.ثم ذاع صيت هذا الأسلوب بسبب المزايا التي حققها في جمال جدولة المشروعات، .

ويمكن إيجاز الخطوات اللازمة الاستخدام أسلوب المسار الحرج فيما يلي:

١- تحديد أنشطة المشروع وتعريفها بدقة، وإعطاء كل نشاط حرف مختلف.

٢- تحديد التتابع الفين للأنشطة، من خلال تحديد النشاط أو الأنشطة السابقة للنشاط مباشرة .أما الأنشطة التي لا تسبقها أنشطة أخرى تعامل على أن قبلها مباشرةً لحظة بدء المشروع.

٣- وضع العلاقات بني الأنشطة في شكل شبكة لها بداية ونهاية محددة، مع مراعاة ما يلي:

أ- تتكون الشبكة من عدة دوائر، كل دائرة تعرب عن نشاط، ويربط فيما بينها أسهم تعرب عن اتجاه تتابع الأنشطة، ولا توجد في هذه الطريقة أنشطة وهمية.

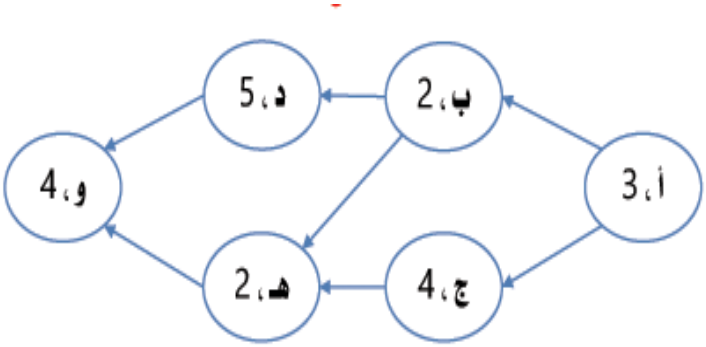
ب- يجب أن تكون للمشروع ككل نقطة بداية واحدة ونقطة إتمام واحدة، وهذا يعين أن:

- إذا كان في المشروع نشاط واحد فقط لا تسبقه أنشطة أخرى فإن بداية هذا النشاط تعتبر هي حدث البدء، أما إذا كان هناك أكثر من نشاط لا تسبقه أنشطة أخرى يرسم قبلها حدث افتراضي اسمه "بدء."
- إذا كان في المشروع نشاط واحد فقط لا تليه أنشطة أخرى فإن نهاية هذا النشاط تعتبر هي حدث الإتمام، أما إذا كان هناك أكثر من نشاط لا تليه أنشطة أخرى يرسم بعدها حدث افتراضي اسمه "إتمام."

٤- تحديد الوقت اللازم لكل نشاط، وتحديد المسار الحرج والأنشطة الحرجة

مثال (١) فيما يلي مجموعة من الأنشطة اللازمة لإتمام مشروع معين، وتتابعها الفني ، وكذلك الوقت اللازم لكل نشاط

النشاط	الوقت اللازم باليوم	النشاط السابق
أ	3	-
ب	2	أ
ج	4	أ
د	5	ب
هـ	2	ب، ج
و	4	د، هـ



المطلوب : رسم شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج،
وتحديد المسارات الموجودة على الشبكة، وتحديد المسار الحرج

ملاحظات الرسم :

١- حسب هذه الطريقة ترسم جميع الأنشطة على شكل دوائر.

٢- ترسم جميع الأحداث (بدايات ونهايات الأنشطة) على شكل أسهم.

٣- حيث يوجد نشاط واحد فقط غير مسبوق بأنشطة فإن بدايته هي نفسها حدث البدء

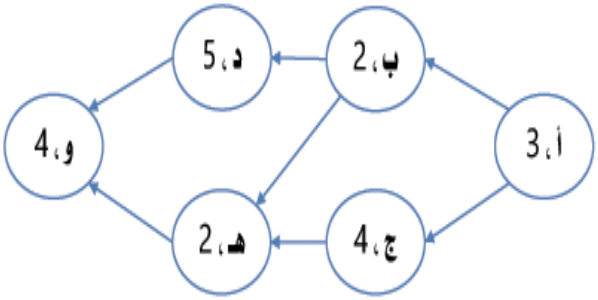
٤- حيث يوجد نشاط واحد فقط ال تليه أنشطة أخرى فإن نهايته هي نفسها حدث الإتمام

٥- نبدأ برسم الأنشطة التي لا تسبقها أية أنشطة أخرى ، وهي النشاط أ.

٦- أي نشاط يسبقه نشاطين يدخل إليه سهمين، وأي نشاط يسبق نشاطين يخرج من سهمين

نجيب

المسارات الموجودة على الشبكة وأوقاتها:



١- المسار الأول: أ ــ ب ــ د ــ و = ٣ + ٢ + ٥ + ٤ = ١٤ يوم.
٢- المسار الثاني: أ ــ ب ــ هـ ــ و = ٣ + ٢ + ٢ + ٤ = ١١ يوم
٣- المسار الثالث: أ ــ ج ــ هـ ــ و = ٣ + ٤ + ٢ + ٤ = ١٣ يوم
المسار الحرج هو أطول المسارات وقتاً:
المسار الأول: أ ــ ب ــ د ــ و = ١٤ يوم

مثال (٢) طلب من أحد المطابع القيام بتركيب محرقة ورق، لتلبية شروط وزارة البيئة،

والجدول التالي يوضح الأنشطة المطلوبة ومدى تتابعها:

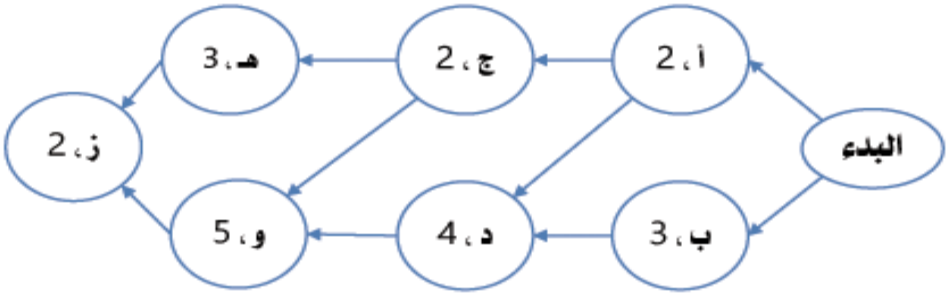
النشاط	وصف النشاط	وقت النشاط	النشاط السابق
أ	بناء الأجزاء الداخلية	2	-
ب	تحديد السقف والأرضية	3	-
ج	بناء مدخنة	2	أ
د	صب الإسمنت وبناء الإطار	4	أ ، ب
هـ	بناء المحرقة	3	ج
و	تركيب نظام منع التلوث	5	ج ، د
ز	الفحص والتجريب	2	هـ ، و

المطلوب: رسم شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج، وتحديد

المسارات الموجودة على الشبكة وأوقات كلٍ منها، وتحديد المسار الحرج

الحل

ب) طريقة النشاط على القطب (الدوائر):



المسارات الموجودة على الشبكة وأوقاتها:

١- المسار الأول: أ ــ ج ــ هـ ــ ز = ٢ + ٢ + ٣ + ٢ = ٩ أيام.
٢- المسار الثاني: أ ــ ج ــ و ــ ز = ٢ + ٢ + ٥ + ٢ = ١١ يوم.
٣- المسار الثالث: أ ــ د ــ و ــ ز = ٢ + ٤ + ٥ + ٢ = ١٣ يوم.
٤- المسار الرابع: ب ــ د ــ و ــ ز = ٣ + ٤ + ٥ + ٤ = ١٤ يوم.

المسار الحرج هو أطول المسارات وقتاً :

المسار الرابع: ب ــ د ــ و ــ ز = ١٤ يوم.

نجيب