الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ابن خلدون – تيارت –
كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية و علوم التسيير
قسم علوم التسيير

الموضوع
تحديد العمر الإنتاجي للاستثمار باستخدام أسلوب أطول وأقصر مسار
ـدراسة تطبيقيةـ

تخصص: إدارة مالية

من إعداد الطالب:

- **يوسفي محي الدين**

الأستاذ المشرف:

– أ.د.عابد علي

د.شريف محمد	**أستاذ محاضر "أ"**	**رئيساً**
أ.د.عابد علي	**أستاذ التعليم العالي**	**مقرراً ومشرفاً**
د.بلخير فريد	**أستاذ محاضر "أ"**	**عضو مناقش**

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ: 13 جوان 2024

السنة الجامعية : 2023 – 2024

بسم الله الرحمن الرحيم

الفهرس

الفهرس

الفهرس ..... /
شكر و تقدير ..... /
إهداء ..... /
قائمة الأشكال والجداول ..... /
مقدمة : ..... أ
الفصل الأول: الاستثمار ونماذج التحليل الشبكي ..... /
تمهيد: 2
المبحث الأول: مفاهيم حول الاستثمار 3
المطلب الأول: مفهوم الاستثمار وخصائصه 4
المطلب الثاني : أنواع الاستثمار و أهدافه 7
المطلب الثالث : المحفزات و العوامل المؤثرة في الاستثمار 12
المبحث الثاني: مدخل إلى بحوث العمليات 15
المطلب الأول: بحوث العمليات (مفهوم ومراحل تطورها) 15
المطلب الثاني: أنواع التحليل الشبكي 26
ا المطلب الثالث: مدخل إلى نظرية البيان 21

المبحث الثالث: أهداف التحليل الشبكي و أنواعه..... 25
المطلب الأول: أهداف التحليل الشبكي 24
المطلب الثاني: أنواع التحليل الشبكي 26
المطلب الثالث: نظرية أقصر و أطول مسار.....31
خاتمة الفصل الأول..... 59
الفصل الثاني: دراسة تطبيقية في مؤسسة أونباك..... 58
تمهيد : 59
المبحث الأول: تقديم المؤسسة ENPEC..... 60
المطلب الأول:تعريف المؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكيمياوية بالسوقر.....61
المطلب الثاني:أهداف المؤسسة.....61
المطلب الثالث:الهيكل العام لمؤسسة المنتجات الكهروكيمياوية بالسوقر.....62
المبحث الثاني:البحث عن أقصر مسارفي الشبكة..... 65
المطلب الأول:إعداد التكاليف الخاصة بالشبكة 65
المطلب الثاني:تحديد أقصر مسار بإستخدام طريقة مينتي وفورد 69
المطلب الثالث:تحديد أقصر مسار باستخدام طريقة بيلمان ودانزيغ..... 75
المبحث الثالث:البحث عن أطول مسار في الشبكة..... 78
المطلب الأول:إعداد الإيرادات الخاصة بالشبكة 78
المطلب الثاني:تحديد أطول مسار باستخدام طريقة فورد 82
المطلب الثالث:تحديد أطول مسار باستخدام طريقة بيلمان ودانزيغ..... 86

خاتمة الفصل الثاني:..... 89
خاتمة عامة: 91
قائمة المراجع : 95
الملاحق..... 99

شكر و تقدير

رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ

الحمد لله على الفضل الذي أعطاني إيّاه، الحمد لله على الكرم الذي وهبني إياه، الحمد لله على كل خير أوصلني إياه، الحمد لله أن وفقني لهذا العمل وأنعم علي بإتمام إياه

أما بعد :

حينما يكون الجهد مميزا ، والعطاء فعالا .

تسمو النفوس إلى مرافئ الإبداع و ترتقي منار التميز

عندما يكون للشكر معنى وللثناء مغزى : أقول ما قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "مَنْ صَنَعَ إِلَيْكُمْ مَعْرُوفًا فَكَافِئُوهُ، فَإِنْ لَمْ تَجِدُوا مَا تُكَافِئُونَهُ فَادْعُوا لَهُ حَتَّى تَرَوْا أَنَّكُمْ قَدْ كَافَأْتُمُوهُ"،

وفاءً وتقديرًا واعترافًا مني بالجميل والفضل الجزيل أتقدم بجزيل الشكر لأستاذي الفاضل الدكتور **عابد علي** الذي لم يبخل علي بإرشاداته و نصائحه وحسن تدبيره كما أتقدم بشكري إلى كل الأساتذة الذين أشرفوا على تدريسي و إنارة دربي

جزاهم الله عني كل خير

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر و العرفان إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة لتكرمهم و تشريفي بتخصيص جزء من وقتهم لقراءة هذا العمل المتواضع .

و أشكر أيضا كل من ساندني و مد لي يد العون من أحبتي وأصدقائي لإتمام هذا العمل .

إهداء

إلى روح أمي الطاهرة تغمدها الله برحمته و أسكنها فسيح جناته

إلى أطهر قلب في حياتي... والدي العزيز.

أطال الله عمرها وبارك لنا فيه

إلى إخوتي و أخواتي .... سندي وعضدي ومشاطري أفراحي وأحزاني.

إلى من شاركتني السرّاء والضراء، ولو أرها عابسة يومًا..... زوجتي المخلصة.

إلى من أتشوّق لأن أرى مستقبلهما المشرق بإذن الله..... أولادي..... فلذات الأكباد..

إلى جموع الأقارب و الأحباب والأصدقاء

أهديكم بحثي، وأدعو الله أن يحوز إعجابكم.

قائمة الأشكال والجداول

أولا : قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
(1-1)	أنواع الأساليب المستخدمة ضمن بحوث العمليات	18
(2-1)	نظرية البيان	22
(1-2)	الهيكل العام للمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهرو كيميائية	65
(2 ـ2)	شبكة تكاليف الآلة خلال خمس سنوات القادمة	70
(3 ـ2)	أقصر مسار باستخدام طريقة منتي	72
(4 ـ2)	أقصر مسار باستخدام طريقة فورد	75
(5 ـ2)	أقصر مسار باستخدام طريقة بيلمان	77
(6 ـ2)	أقصر مسار باستخدام طريقة دانزيغ	78
(7 ـ2)	شبكة الإيرادات التقديرية للآلة خلال خمس سنوات القادمة	82
(8 ـ2)	أطول مسار باستخدام طريقة فورد	86
(9 ـ2)	أطول مسار باستخدام طريقة بيلمان	88
(10 ـ2)	أطول مسار باستخدام طريقة دانزيغ	89

ثانيا: قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
(2ـ 1)	يمثل سعر الشراء وسعر إعادة البيع كنسبة وتكاليف التشغيل	66
(2ـ 2)	التكاليف التقديرية المتوقعة للآلة خلال خمس سنوات القادمة الوحدة:دج	69
(2ـ 3)	يمثل سعر الشراء والخسارة كنسبة والعائد من التأجير لكل سنة	79
(2ـ 4)	الإيرادات المتوقعة للآلة خلال خمس سنوات القادمة الوحدة:دج	82

مقدمة

مقدمة:

لقد أصبح موضوع الاستثمار من الموضوعات التي تحتل مكانة مهمة وأساسية في أولويات الدراسات الاقتصادية والمالية والمصرفية والإدارية وغيرها من التخصصات التي تهتم بالتطورات الهيكلية التي شهدتها المجتمعات المتقدمة. هذه التطورات صاحبها تطور مماثل في دراسة الاستثمار ومجالاته المختلفة. لذا تظهر أهمية دراسة هذا الموضوع خصوصًا للبلدان النامية التي عليها الاهتمام أكثر علميًا وعمليًا بموضوعات مجالات وأدوات الاستثمار الأكثر موائمة ونفعًا لهذه المجتمعات من خلال التحسين من كفاءة هذه الاستثمارات قصد تعظيم العوائد المحققة بإتباع طرق تضمن زيادة الادخار لدى المواطنين ومن ثم توجيه المدخرات نحو مجالات الاستثمارات المختلفة واختيار الأدوات التي تساهم في خلق قيمة مضافة حقيقية للاقتصاد الوطني.

إن التغيرات التي يعرفها الاقتصاد العالمي حاليا جعلت المؤسسات الاقتصادية تحاول التأقلم مع هذه الأوضاع الجديدة من خلال إعادة النظر في برامج تسيير مواردها المادية والبشرية بشكل يضمن إستمراريتها وتحقيق رفاهيتها ، وهذا ما يتطلب خلق جو عمل أكثر ملائمة بالإضافة إلى اتخاذ قرارات سليمة خصوصا قرارات الاستثمار التي تشكل مسألة اقتصادية أساسية وهامة ، وتشكل موضوعا يتطلب العقلانية والرشادة في اتخاذ القرار المناسب وعلى هذا الأساس تبرز الأهمية القصوى للاستثمارات ومن ثمة للمشاريع الاستثمارية سواء بالنسبة للاقتصاد الوطني ككل أو بالنسبة للوحدات الاقتصادية الخاصة ، فعلى المستوى الكلي نجد الاستثمار هو المحرك الأساسي لعملية النمو الاقتصادية ، حيث يلعب دور هام على مستوى التوظيف والرفاهية وتوزيع الدخل والقضاء على الفقر أما على المستوى الوحدات الاقتصادية فإن الاستثمار يمكّن من تحقيق المردودية المالية للمستثمر و المردودية العامة للمجتمع على حد سواء إذا كان توجيهه بصورة عقلانية نحو هذين الهدفين.

إن تبني الأساليب العلمية في تسيير الاستثمار من خلال استخدام أساليب بحوث العمليات لاسيما التحليل الشبكي؛ من أجل تخطيط وجدولة ومراقبة الأنشطة والمشروعات والتحكم فيها واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها.

إذ توفر أساليب التحليل الشبكي الأساس العلمي للتخطيط والمتابعة، من خلال تحويل الأهداف المراد تحقيقها إلى خطط وتنفيذها، وذلك بتقديم معلومات وبيانات وافية عن مراحل سير العمل والبدائل التي يمكن إتباعها لتجنب المشكلات والمعوقات أثناء مراحل التنفيذ، وتقدير التكلفة وحساب العائد و الوقت المتوقعين ، وبالتالي تحويل الاستثمار إلى مجموعة من الأنشطة المتسلسلة لكل منها توقيت بداية ونهاية و تكلفة محددة مسبقًا، مع تحديد علاقة كل نشاط بالأنشطة الأخرى، مما يُمكن الإدارة من المتابعة الدقيقة لإنجاز مختلف مراحل الإنتاج، بأقل تكلفة و أكبر عائد وبأفضل طريقة ممكنة، ومن أجل تحقيق ذلك وجب تطبيق وإتباع أسلوبي أطول وأقصر مسار ، كأنسب حلين للمشكل زيادة التكاليف و نقص العوائد .

إشكالية الدراسة :

بالرغم من مرور أكثر من عقد من الزمن على ظهور أساليب التحليل الشبكي، واثبات نجاعتها في التحكم في أزمنة تنفيذ المشاريع وكذا تكاليفها، في الكثير من المشروعات الاقتصادية والاجتماعية عبر العالم، فإن تطبيق هاته الأساليب في المشاريع العمومية منها والخاصة بالجزائر، يبدو محتشما على غرار باقي النظم والأساليب الكمية الحديثة، ويظهر ذلك من خلال ضعف الانتشار والاستخدام المحكم لها لدى الكثير من القائمين على إنجاز المشاريع العامة ولدى الكثير من المؤسسات الخاصة، ما أثر

مقدمة :

سلبا على تكلفة إنجاز هاته المشاريع ومواعيد تسليمها، ومن هذا المنطلق وبغرض إبراز أهمية التحليل الشبكي وكيفية استخدامه لمراقبة المشاريع تم بلورة إشكالية الدراسة في التساؤل الجوهري التالي: كيف يمكن استخدام أساليب التحليل الشبكي في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار ؟

ولتبسيط معالم هاته الإشكالية الرئيسية يمكن الاستعانة بالأسئلة الفرعية التالية:

- ما المقصود بالتحليل الشبكي، وما أهميته في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار ؟
- ماهي أهم نماذج شبكات الأعمال المستخدمة في التحكم في أزمنة تنفيذ الاستثمار و ما مدى نجاعتها ؟
- ما هو دور نماذج شبكات الأعمال في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار ؟
- هل يدرك القائمون على تسيير الاستثمارات بمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهرو كيميائية "ENPEC" وحدة السوقر بتيارت،
- كيف يمكن تطبيق نظرية المسارات المثلي بأسلوبيها "أقصر و أطول مسار" كنموذجين من أهم نماذج التحليل الشبكي في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار بمؤسسة "ENPEC" ؟

فرضيات الدراسة:

من خلال الإشكالية المطروحة والتساؤلات سابقة الذكر يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- يتلخص دور التحليل الشبكي في وضع مسار أمثل للاستثمار وتصحيح أي انحراف في مسار العمر الإنتاجي.
- توجد فروق كمية بين الأزمنة المقدرة للاستثمار باستعمال نماذج التحليل الشبكي و الأزمنة المقدرة له بالتخطيط التقليدي.
- إن للتحليل الشبكي أهمية كبيرة في تحديد المسار الأمثل للعمر الإنتاجي للاستثمار في أقصر أو أطول وقت وأقل تكلفة.
- يوجد إدراك لدى القائمين على تسيير الاستثمارات بمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهرو كيميائية "ENPEC" وحدة السوقر بتيارت،بأهمية استخدام التحليل الشبكي في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار.

أهداف الدراسة :

- محاولة معرفة أهم الأساليب العلمية التي تستخدمها المؤسسات الاقتصادية فيما يخص إستراتيجية تنفيذ الاستثمارات في الوقت المحدد وبأقل التكاليف ،وتحديد مختلف المشاكل والصعوبات التي تواجهها خلال مسار عمرها الإنتاجي، محاولة إيجاد الحلول اللازمة لتجنب هذه العراقيل.

أهمية الدراسة :

تكتسي الدراسة أهمية من الناحيتين العلمية والعملية فمن الناحية العلمية تنبع أهميتها من خلال تسليط الضوء على الأسس النظرية والتطبيقية لموضوع التحليل الشبكي وبيان أهميته في تحديد المسار الأمثل للاستثمار و تحليل عمره الإنتاجي بغرض ضمان نجاحه في أحسن الظروف ،بما يمّكن من تنفيذه في الوقت المحدد وبأقل التكاليف، وذلك من خلال التخطيط له والتقليل من الانحرافات التي قد تنجم عن العراقيل التي تقف في مسار الاستثمار.

أما من الناحية العملية، فتنبثق أهمية الدراسة من خلال وضعها بين أيدي المهتمين والقائمين ميدانيا على تسيير و تنفيذ الاستثمارات و خاصة الاستيراتيجية منها بمختلف المؤسسات والهيئات، بغرض استخدام نتائجها التي من شأنها أن تساعد هؤلاء في معالجة مشكلة هدر الوقت والتأخير في التنفيذ الذي أضحى سمة مختلف الاستثمارات، بالإضافة إلى الارتفاع في تكاليفها.

دوافع اختيار موضوع الدراسة:

تم اختيار الموضوع بناء على عدة اعتبارات يمكن إيجازها في أسباب ذاتية وأخرى موضوعية كما يلي:
الأسباب الموضوعية: تتجلي فيما يلي:

- القيمة العلمية لموضوع العمر الإنتاجي للاستثمار في المؤسسات الاقتصادية عموما وتنفيذ الاستثمارات على وجه الخصوص.
- محدودية الدراسات التي تعنى بموضوع استخدام نماذج التحليل الشبكي في عملية تحليل العمر الإنتاجي للاستثمارات ، وكذا عدم الاهتمام الكافي بها وبتطبيقها خاصة في تنفيذ الاستثمارات في المؤسسات الاقتصادية.

الأسباب الذاتية: لعل من أهمها:

- محاولة السعي لاكتساب خبرة شخصية في الموضوع.
- الرغبة بمواصلة البحث في هذا الموضوع لحداثته وتوسع جوانبه والبحث في إشكالاته الراهنة.
- ملائمة الموضوع مع التخصص المدروس من قبل الطالب في الماستر وهو تخصص علوم التسيير.

حدود الدراسة:

تتمثل الحدود المكانية للدراسة في مؤسسة الوطنية للمنتجات الكهرو كيميائية "ENPEC" وحدة السوقر باعتبارها مؤسسة نشطة في المجال الصناعي على مستوى ولاية تيارت، حيث شملت الدراسة الميدانية دراسة العمر الإنتاجي للآلات المستخدمة في صناعة بطاريات المركبات و مركبات التوزيع و النقل الخاصة بالمؤسسة ، في حين يتحدد الجانب الزمني للموضوع وفق طبيعة الدراسة التطبيقية التي امتدت للفترة من2018 إلى 2023، وقد تم التطبيق بمعطيات مقدمة من المؤسسة .

صعوبات الدراسة:

- اعترضت الدراسة عديد الصعوبات، حيث كانت في بعض الأحيان مشكلة لعائق لاستمرار إنجاز البحث، وفي بعض الأحيان محفزا كبيرا لمواصلة الدراسة ومن بينها:
- قلة المراجع حول دور نماذج التحليل الشبكي في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار باستخدام أسلوب أقصر و أطول مسار ، بالإضافة إلى تكرار جل المعلومات في المراجع الخاصة بالموضوع، مما أعاق جمع المعلومات وعرضها في الدراسة.
- عدم وجود قسم أو جهة داخل الشركة محل الدراسة مختصة في تسيير و تنفيذ الاستثمارات .

- ❖ عدم وضوح الرؤية في المؤسسة بشأن موضوع نماذج التحليل الشبكي وآليات تطبيقها مما صعب عملية فهم القائمين على المؤسسة وتوفيرهم لمعلومات الضرورية.

منهج الدراسة:

في محاولة منا للإجابة عن الإشكالية السابقة الذكر ومن أجل الإلمام بالموضوع من كل جوانبه ستعتمد الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، بحيث يستخدم المنهج الوصفي لإعطاء المفاهيم النظرية وسرد المفاهيم الأساسية حول نماذج التحليل الشبكي وطريقة تطبيقها، كما يتم اعتماد المنهج التحليلي لتفسير النتائج المتحصل عليها في الجانب التطبيقي من خلال الاستعانة بنماذج التحليل الشبكي باستخدام نظرية المسارات المثلى وبغرض الوصول إلى النتائج سيتم معالجة البيانات باستخدام البرامج .

الدراسات السابقة :

1/ طهراوي محمد أمين،هنـــان خـــالد،توزيع المنتجات باستخدام التحليل الشبكي دراسة حالة ملبنة سيدي خالد ـ تيارت ـ مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر تخصص: تسويق، جامعة تيارت ، 2017/2016

حيث توصلا الباحثان إلى حصر العديد من الصعوبات والعراقيل التي تواجهها مصلحة التوزيع وذلك لعدم استخدامها الأساليب العلمية المتمثلة في التحليل الشبكي.

- ❖ غياب الوظيفة التسويقية الذي مرده إلى إتباع نمط التخطيط المركزي في كل الشؤون الاقتصادية مما أعاق كل محاولات الإبداع و التجديد.
- ❖ رغم الطابع التجاري للمؤسسة فإنها تعتبر التسويق ومختلف وظائفه من اهتماماتها الثانوية، وهذا ما يفسر وجود إدارة التسويق نظريا.
- ❖ هناك شبه إهمال لوظيفة التوزيع أو بمعنى الأصح وجود هذه الوظيفة نظريا وغيابها واقعيا وهذا ما يفسر قصور هذه الوظيفة ومحدوديتها.
- ❖ اقتصار التوزيع على إجراءات بيع وتسليم المنتجات، نتيجة لقصور الرؤية إلى هذه الوظيفة من منظور التكلفة وليس من منظور المردودية الممكن تحقيقها .

هيكل الدراسة:

من أجل دراسة الموضوع تم تقسيم خطته إلى فصلين: حيث تناول الفصل الأول التأصيل النظري الاستثمار و لنماذج التحليل الشبكي ، مع احتواء الفصل الأول ثلاثة مباحث خصص منه مبحثين لدراسة المفاهيم الأساسية لتحليل الشبكي و الاستثمار أما المبحث الثالث خصص لمعرفة النماذج المستخدمة في ذلك وكيفية تطبيقها .أما الفصل الثاني المعنون بـ: الدراسة التطبيقية لكيفية استخدام نماذج التحليل الشبكي في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار بشركة "أونباك" بالسوقر تيارت، فتم تم تقسيمه أيضا إلى ثلاثة مباحث، تضمن المبحث الأول تقديم عام للمؤسسة أونباك ، أما الثاني فقد تم التطرق فيه إلى إعطاء نموذج مقترح لكيفية استعمال نماذج التحليل الشبكي المتمثل في أسلوب(أقصر مسار)، أما في المبحث الثالث فقد تم التطرق فيه إلى إعطاء نموذج مقترح لكيفية استعمال نماذج التحليل الشبكي المتمثل في أسلوب(أطول مسار) في مؤسسة " أونباك " من خلال التطبيق على العمر الإنتاجي لبعض الآلات المستخدمة في إنتاج البطاريات ومركبات النقل و التوزيع للمؤسسة .

الفصل الأول

تمهيد :

يعتبر الاستثمار أكثر الأدوات أهمية لإحداث التنمية الاقتصادية ، وتطور الدول مرتبط بقوة النشاط الاقتصادي ، وهذا الأخير يرتبط بحجم المشاريع الاستثمارية المنجزة التي تساهم في إنشاء بنية قاعدية متينة تحرك عجلة النمو في استمرار التقدم الاقتصادي و الاجتماعي ، ولإنجاح عملية الاستثمار سواءً على مستوى المؤسسات أو الدولة لابد من وضع سياسة واضحة وإتباع أساليب علمية دقيقة ، ومن بين هذه الأساليب التحليل الشبكي الذي يعتبر منهج علمي مساعد في صنع القرارات الإدارية وترشيدها ، فالاستخدام الناجح لهذه الأساليب من شأنه أن يساعد المؤسسات في حل مشاكل معقدة وتحديد السبل العلمية والتطبيقية في زيادة الإنتاجية مع مراعاة خفض التكاليف و تعظيم العوائد

المبحث الأول: مفاهيم حول الاستثمار

إن الفجوة الكبيرة بين الدول المتقدمة و الدول النامية هي التي تدعونا إلى الاهتمام بالتنمية الاقتصادية ، وهذا الأمر يتطلب استثمارات ضخمة مع ضرورة التعرف على الأولويات و البدائل و الاختيار الدقيق فيما بينها وكذا معرفة الضوابط والمعايير التي تحكمها في ظل الموارد المتاحة .

يتمثل الاستثمار بالإنفاق على تكوين الأصول الإنتاجية كالمواد الأولية والمعدات و الآلات، وفي حالة عدم وجود الاستثمار فلا يوجد إنتاج أو تجديد أو صيانة وبالتالي فسوف تندثر المعدات و الآلات بعد نفاذ عمرها الإنتاجي إي دون قدرة إنتاجية ، فتتوقف الحياة الاقتصادية إذ أن الاستثمار ينقل اقتصاد أي دولة من حالة الركود الاقتصادي إلى حالة الرخاء الاقتصادي.

المطلب الأول: مفهوم الاستثمار وخصائصه

تلجأ جميع الدول و المؤسسات وحتى الأفراد إلى الاستثمار كونه من أهم الأنشطة التي تساهم في تنمية الأموال و توسيع نطاق العمليات التجارية للشركة ، وهو ايضا من علامات الدالة على النمو الاقتصادي في البلدان ، وتستثمر الحكومات و الكيانات التجارية للتعزيز المعاملات وزيادة فرص العمل .

1.1. 1- تعريف الاستثمار:

نظرا للاهتمامات التي أخذها الاستثمار من العديد من المفكرين والاقتصاديين فقد تنوعت وتعددت المفاهيم، واختلفت من حيث النوع والشكل والهدف وغيرها، فمن الصعب تحديد مفهوم دقيق لهذه الظاهرة الاقتصادية .

1.1.1.1تعريف الاستثمار: يعتبر الاستثمار من المصطلحات الشائعة الاستعمال ، فتعريفها أُخذ من طرف الاقتصاديين الماليين في نهاية القرن 19 وبداية القرن 20 حيث نشأت من خلالها عدة تعاريف منها [1]:

حسب بياردرني (pierre Derna): الاستثمار هو عبارة عن تلك المصاريف التي من خلالها نتحصل على أرباح .

حسب بيار ماس (pierre masse) : الاستثمار يشير في نفس الوقت إلى عملية في حد ذاتها ونتيجة لهذه العملية فالاستثمار هو تلك الأموال التي تقبل المؤسسة دفعها حاليا مقابل أرباح مستقبلية محصل عنها من هذه الأموال .

حسب كينز : الاستثمار هو ارتفاع التجهيزات في رأس المال الثابت أو التداول . الاستثمار يقوم على التضحية باشباع رغبة استهلاكية حاضرة وذلك أملا في الحصول على اشباع أكبر في المستقبل . ويمكن القول أنه ممتلكات منقولة أو غير منقولة ملموسة أو غير ملموسة مقتناة أو منتجة لغرض البيع أو التحويل حيث تستمدها المؤسسة في استعمالاتها طوال فترة وجودها كأدوات إنتاج .

1: دريد محمد أحمد ، الاستثمار قراءة في المفهوم و الأنماط والمحددات ، الطبعة الأولى ،دار أمجد للنشر و التوزيع ،الأردن ،2016،ص ص 9،10

يعرف (levisauskait،2010) الاستثمار بأنه : "توظيف المال في نشاط ما معترف به في خلال فترة زمنية محددة، بغرض زيادة الثروة و تعزيز القدرة الاستهلاكية للفرد أو المؤسسة ، وذلك عن طريق الأصول المملوكة بالفعل أو الاقتراض أو الادخار[1].

ويعرف بأنه التعامل بالأموال للحصول على الأرباح ، ويشمل الاستثمار بمفهومه الواسع كل من الاستثمار الإنتاجي (الحقيقي) والاستثمار المالي فالاستثمار الإنتاجي هو استثمار الموارد المالية لبناء الهياكل الأساسية في الاقتصاد ، أما الاستثمار المالي فهو الاستثمار الذي يتم بتداول الأوراق و الأدوات المالية المختلفة في الناتج الإجمالي للاقتصاد ، ومن جهة أخرى يعرف الاستثمار بأنه مجموع التوظيفات التي من شأنها زيادة الدخل و تحقيق الإضافة الفعلية إلى رأس المال الأصلي من خلال امتلاك الأصول التي تولد العوائد نتيجة التضحية بمنفعة مالية للحصول على تدفقات مالية مستقبلية [2].

2.1.1.1- الاستثمار بالمعنى الاقتصادي: هو استخدام المدخرات في تكوين الاستثمارات أو الطاقات الإنتاجية الجديدة اللازمة لعمليات إنتاج السلع و الخدمات، والمحافظة على الطاقات الإنتاجية القائمة أو تجديدها [3].

3.1.1.1- الاستثمار في الإدارة المالية: عادة ينظر إلى الاستثمار (من قبل رجال الإدارة) على أنه اكتساب الموجودات المالية و حسب. و يصبح الاستثمار في هذا المعنى هو التوظيف المالي في الأوراق و الأدوات المختلفة من أسهم و سندات و ودائع... الخ .أي من وجهة النظر المالية، يتكون الاستثمار من " كل إنفاق يحدث مداخيل – أو اقتصاد – في فترة طويلة و بالتالي يسترجع خلال عدة سنوات.أي حبس أرصدة حاضرة بغرض الحصول على عائد مستقبل في صورة دخل أو على هيئة زيادة في قيمة رأس المال[4].

---

[1]: هدى هوسن دخيل الله المطيري ، تفعيل الاستثمار في الأبحاث العلمية في الجامعات السعودية في ضوء الخبرات العالمية: تصور هقترح ، جامعة أم القرى –كلييية التربية قسم الإدارة والتخطيط ،مجلة العلمية لكلية التربية –،المجلد الثامن والثلاثون – العدد الأول ، جامعة أسيوط مصر، يناير2022م ، ص 299

[2] : أحمد زكريا صيام ، آليات جذب الاستثمارات الخارجية إلى الدول العربية في ظل العولمة – الأردن كنموذج – ، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا ، عدد3 ، جامعة البلقاء التطبيقية ، الأردن ، لم تذكر السنة ، ص 87

[3] : بهوري نبيل ،أهمية الاستثمار في تطوير التنمية الاقتصادية –دراسة حالة الدول العربية – ، مجلة دفاتر اقتصادية ،المجلد 10، العدد01 ، جامعة خميس مليانة،الجزائر ، 2019 ،ص 406

[4] : عبد الكريم بعداش ، الاستثمار الأجنبي المباشر و آثاره على الاقتصاد الجزائري خلال الفترة . 2005/1996، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص النقود و المالية،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، ،2008/2007،ص 31

ويتضح من التعاريف السابقة الذكر أن الاستثمار هو :

عملية توظيف الأموال الفائضة في أدوات ومجالات استثمارية متنوعة بهدف خلق إنتاج جديد أو توسيع الإنتاج الحالي وزيادة تكوين رأس المال على مستوى الاقتصاد والمجتمع أو لتحقيق زيادة فعلية في الثروة.

2.1.1- خصائص الاستثمار :

يتمتع الاستثمار بخصائص و مميزات عديدة تفرقه عن بقية أوجه النشاط الاقتصادي ، وفي هذا الاطار فإن المتتبع لحيثياته ، يلاحظ استحالة وجوده من دون التضحية بقيم أو مبالغ مالية مؤكدة ، هذه التضحية قد يكون سببا كافيا للعزوف عن مختلف أنواع و أشكال الاستثمارات ، ولكن في الواقع توجد العديد من العوامل التي تدفع بالمستثمرين إلى اتخاذ قرارات الإنفاق الاستثماري ، هذه العوامل تبرز أهميته و تفسر التسابق و السعي المستمر إلى توسيع القاعدة الخاصة بمختلف أنواع الاستثمارات .

يتميز الاستثمار بمجموعة من المميزات المشتركة و الخصائص العامة نذكر منها [1]:

- الاستثمار عملية اقتصادية، فهو عبارة عن مجموعة من النشاطات الاقتصادية تهدف إلى تحقيق عوائد اقتصادية .
- يتعلق الاستثمار بتوجيه الأصول الرأسمالية بمختلف أشكالها المادية و ، المالية ، البشرية و المعلوماتية ، واعتمادا على ذلك فغن الاستثمار يوجه لتحقيق عوائد متباينة و يتوقف نوع هذه العوائد على الهدف الرئيسي للمستثمر و على أبعاد التأثيرات الاستثمارية في الاقتصاد و المجتمع .
- وجود قيم حالية تم التضحية بها .
- وجود فترة زمنية للاستثمار تقع ما بين لحظة البدء بالتضحية إلى حين الحصول على العوائد المستقبلية
- ثمة مخاطر تصاحب الاستثمار نظرا لعدم تأكد تحقق العائد في المستقبل .
- الاستثمار مبني على توقعات معينة تخص تحقيق عوائد غير مؤكدة في المستقبل ، وهذا ما يتطلب إجراء دراسات معينة ترتكز على أسس و مبادئ علمية تسمح بتقليل درجة المخاطرة وعدم التأكد و تضفي نوع من الرشادة في اتخاذ القرار الاستثماري .

1: : نمري نصر الدين ، الموازنة الاستثمارية و دورها في ترشيد الإنفاق الاستثماري – دراسة حالة مشروع كهربة السكك الحديدية لضاحية الجزائر العاصمة – ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة الماجستير في علوم التسيير ، تخصص مالية المؤسسة ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بومرداس ، 2009/2008،ص 24

المطلب الثاني : أنواع الاستثمار و أهدافه

يمكن تصنيف الاستثمارات إلى أنواع متعددة وذلك حسب طبيعتها وجنسية المستثمر وملكيتها وغيرها من المعايير، كما يوجد للاستثمار مجموعة من الأهداف وفيما يلي سنحاول تسليط الضوء عليها.

1.2.1 – أنواع الاستثمار:

هناك أنواع كثيرة للاستثمار يمكن عرضها وفق المعايير الآتية[1]:

1.1.2.1 – من حيث طبيعة الاستثمار :

1.1.1.2.1– الاستثمار المادي : هو توظيف الأموال لحيازة أصول حقيقية لها قيمة اقتصادية تساهم في زيادة الدخل القومي (المصانع ، الأراضي ، الآلات ....الخ)

2.1.1.2.1– الاستثمار المالي : الذي يتمثل في الأسهم والسندات وأذونات الخزينة ، وقد يكون الاستثمار المالي مصدر تمويل الاستثمار المادي والعكس صحيح.

2.1.2.1– من حيث مكان الاستثمار :

ويصنف إلى نوعان هما[2] :

1.2.1.2.1 – الاستثمار الأجنبي : يسمي الاستثمار أجنبيا إذا كان المستثمر مقيم في بلد أجنبي غير ذلك البلد المستضيف لاستثماراته وذلك بدون الأخذ بمعيار الجنسية، أما إذا كان المستثمر قرر نقل مقر إقامته إلى البلد الذي يستثمر به فإن قوانين الاستثمار تعتمد أساسا على معايير الرقابة والمصلحة لتحديد الاستثمار الأجنبي.

2.2.1.2.1– الاستثمار المحلي :فهو يعتمد على معيار الجنسية بالنسبة للأشخاص الطبيعيين في ربطه بالاقتصاد الوطني لدولة المستثمر، وفي موقع الاستثمار ومقره الاجتماعي بالنسبة للأشخاص الاعتباريين. وللملاحظة فلا يوجد أي معيار واضح ومحدد لا في القانون الدولي ولا في القانون الداخلي يسمح بالتمييز بين الاستثمار المحلي والاستثمار الأجنبي.

---

[1] : سعدية هلال حسن التميمي ، تحليل مؤشرات البيئة الاستثمارية ودورها في تحفيز النمو الاقتصادي في دول مختارة مع إشارة خاصة للعراق ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه فلسفة في العلوم الاقتصادية ، كلية الإدارة والاقتصاد ،قسم الاقتصاد ، جامعة كربلاء ، العراق ، 2015 ، ص26

2 : حموتان ماليك ، الإطار القانوني للاستثمار في الجزائر – دراسة مقارنة بين القانون الجزائري والفرنسي– ، مجلة الأبحاث القانونية والسياسية ، المجلد 07 ، العدد 01 ، جامعة تيزي وزو ، 2022 ، ص1224

3.1.2.1 – من حيث مدة الاستثمار (الفترة الزمنية) :

تتباين الاستثمارات من حيث الفترات التي يمكن أن يحتفظ خلالها المستثمرون بالأدوات المعتمدة أو التي تستثمر، فهنا يمكن أن نميز بين صنفين من الاستثمار المنظور إليها وفق الزمن [1] :

1.3.1.2.1– استثمارات طويلة الأجل: وهي الاستثمارات التي تضم أدوات سوق رأس المال المتمثلة في الأسهم والسندات.

2.3.1.2.1 – استثمارات متوسطة الأجل : ويتحقق هذا الصنف من الاستثمارات في مدة زمنية لا تقل عن سنتين ولا تزيد عن خمس سنوات ولهذا النوع من الاستثمار أشكال أهمها الاستثمار في قطاع النقل والقطاعات المختصة في إنتاج الخدمات.

3.3.1.2.1– استثمارات قصيرة الأجل: وهي تضم أدوات السوق النقدية، التي لا تتجاوز آجالها غالبا سنتين ومن أهم هذه الأدوات:

- شهادات الإيداع المصرفية القابلة للتداول .
- القبولات المصرفية
- أذونات الخزينة.
- الأوراق التجارية

4.1.2.1 – من حيث التبعية (القائم بالاستثمار) :

يصنف الاستثمار حسب هذا المعيار إلى مايلي [2] :

1.4.1.2.1– الاستثمار العام: وهو الاستثمار الذي تقوم به الدولة لتنفيذ الخطط الاقتصادية والاجتماعية والثقافية وغيرها من الخطط الذي تخدم أهداف الدولة، و العوائد الخاصة هذا النوع من الاستثمار عادة ما تكون متدنية وغالبا ما تهدف الدولة من خلاله إلى تقديم خدمة للمواطن أو تقديم خدمات ما للاستثمارات الأخرى .

---

1 : بن الضيف محمد عدنان ،الاستثمار في سوق الأوراق المالية دراسة في المقومات و الأدوات – من وجهة نظر إسلامية ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، تخصص نقود وتمويل ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة بسكرة ،2008/2007،ص 6

2: الوليد قسوم ميساوي ، أثر ترقية الاستثمار على النمو الاقتصادي في الجزائر منذ 1993 ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد تطبيقي ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة ، 2018، ص 15

2.4.1.2.1- الاستثمار الخاص:وهو الاستثمار الذي يقوم به الأشخاص أو الهيئات الخاصة باعتبارهم المالكين لوسائل الإنتاج فيه، وهو يمثل أهم شكل من أشكال الاستثمار في المجتمعات خاصة الرأسمالية، وأكثر ما يميز هذا الاستثمار ارتفاع الحافز على زيادة الإنتاجية وتحقيق معدلات عالية من الأرباح، كما يتميز هذا النوع من الاستثمار بالمرونة في الإدارة والتنظيم وفي اتخاذ القرارات على عكس الاستثمار العام الذي تسوده المركزية في اتخاذ القرارات ويخضع للعديد من الأنظمة والقوانين التي تحد من القدرة الإدارية للقائمين عليه.

3.4.1.2.1- الاستثمار المشترك (المختلط) : وهو الذي يجمع ما بين العام والخاص، حيث يقوم الأفراد فيه بشراء حصص في المنشئات الحكومية سواء كانت إنتاجية أو خدمية، وفي هذا النوع كثيرا ما تكون الإدارة من حق الدولة، غير أن هذا النمط من الإدارة أخذ يتراجع في ظل الخوصصة والشراكة الإستراتيجية مع الخواص.

5.1.2.1- من حيث الهدف من الاستثمار:

يمكن تصنيف الاستثمار من هذه الناحية إلى استثمارات توسعية و استثمارات إستراتيجية و استثمارات في مجال البحث والتطوير على النحو الآتي[1]:

1.5.1.2.1- الاستثمارات التوسعية :

ويكون الغرض من هذا النوع من الاستثمارات توسيع الطاقة الإنتاجية للمؤسسة وذلك من خلال إدخال أو إضافة منتجات جديدة من اجل توسيع الحصة السوقية وزيادة القدرة على المنافسة .

2.5.1.2.1- الاستثمارات الإستراتيجية:

وتهدف إلى المحافظة على بناء و استقرار المؤسسة أو المشروع ، وتوصف حالة الاستثمار ، باعتبارها توجيه أجزاء من مبالغ إيرادات المؤسسة لعدد من السنوات وتوجيهها إلى استثمار استراتيجي معين.

3.5.1.2.1- الاستثمار في مجال البحث و التطوير:

هذا الاستثمار يكتسب أهمية خاصة في المؤسسات الكبيرة الحجم إذ تكون معرضة للمنافسة الشديدة، ونجد هذا الاستثمار يسعى إلى تخفيض الكلفة ، وتحسين نوعية المنتج عبر الزمن ويتم ذلك

[1]: سعدية هلال حسن التميمي ، مرجع سبق ذكره ، ص27

من خلال تكثيف الآلات وتطوير الجهاز الإنتاجي بإدخال التحسينات عليه وتكون النتيجة زيادة في قدرة المؤسسة على مواجهة المؤسسات الأخرى المنافسة في مختلف الأسواق.

2.2.1- أهداف الاستثمار:

يوجد للاستثمار مجموعة من الأهداف أهمها [1]:

- تحقيق العائد أو الربح أو الدخل.
- تكوين الثروة وتنميتها .
- تأمين الحاجات وتوفير السيولة لمواجهة تلك الحاجات.
- المحافظة على قيمة الموجودات ، حيث يسعى المستثمر إلى التنويع في مجالات استثماره حتى لا تنخفض قيمة ثروته مع مرور الزمن بحكم عوامل الارتفاع في الأسعار و تقلبها .
- من أهداف الاستثمار القدرة على استخدام الأصول حيث يفكر الناس في توجيه مدخراتهم للاستثمار في أشياء يمكن استخدامها لفترة أطول كشراء بيت للسكن أو سيارة أو مجوهرات ، وهذه الأشياء يكون الغرض منها منفعيا و استثماريا في ذات الوقت ، وقد تدر أرباحا بمرور الزمن .
- ويكون الاستثمار هدفا اجتماعيا يتمثل في تحقيق رفاهية المواطن، مثل الإنفاق على التعليم و الصحة ووسائل الاتصال و الطرق....إلخ .

كما للاستثمار مجموعة من الأهداف على المستوى الخاص نوجزها في[2] :

1.2.2.1- المحافظة على رأس المال المستثمر

ثمة مقولة يتداولها عامة الناس بأن صاحب المال جبان ، بمعنى أن صاحب المال يخاف على أمواله ، فهو لا يريد أن تتلف أمواله .

لاشك أن كل مؤسسة، تهتم بالحفاظ على رأسمالها بالدرجة الأولى، فهي تسعى إلى عدم تبديد الأموال، لهذا تحاول أن توجه أموالها إلى الاستثمارات ذات الكفاءة و الفعالية و التي تخلق القيمة .

1:هنادي بنت محمد عمر سراج قمره، دراسة إستراتيجية الاستثمار في سوق المال للأسرة السعودية ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد المنزلي ، تخصص السكن وإدارة المنزل ، ،كلية التربية للاقتصاد المنزلي ،جامعة أم القرى ، السعودية ،2008، ص 90

2: جغوط عبد الرزاق ،محددات الاستثمار في الأصول الثابتة – دراسة استقصائية لعينة من مؤسسات ولاية قالمة – ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة ماستر في علوم التسيير ، تخصص مالية المؤسسات ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة قالمة 2015 ،2016/ص 18

2.2.2.1- تحقيق أقصى عائد ممكن

يمثل الربح أهم الدوافع التي تدفع بالمؤسسة إلى التخلي عن الأموال و فرص بديلة ، ووضعها في استثمارات جديدة ، ومما لا شك فيه و البديهي أن المؤسسة تسعى وراء الاستثمارات التي تحقق اكبر العوائد و الأرباح بأقل التكاليف الممكنة ، و على هذا الأساس يتم قبول أو رفض المشاريع بالنسبة لصناع القرار في المؤسسة .

3.2.2.1- تعظيم القيمة السوقية للأسهم

يعد هدف تعظيم القيمة السوقية للأسهم من أهداف الاستثمار ، حيث أن زيادة الاستثمار تؤدي بعملاء السوق المالي بتهافت على أسهم هذه المؤسسة بحكم توقع أرباح مرتفعة ، مما يؤدي إلى ارتفاع أسهم هذه المؤسسة ، يساعد هذا الارتفاع في الحصول على الكثير من الأموال في عمليات الإصدار الجديدة .

المطلب الثالث : المحفزات و العوامل المؤثرة في الاستثمار

إن هناك عوامل تساعد على تحقيق الاستثمار، سواء كان محليا أو أجنبيا، خاصا أو عاما، و لا بد من توفر بعض الشروط، لتصبح أي دولة قادرة على تنفيذ الاستثمارات لتحقيق التطور، و هناك محددات اقتصادية و غير اقتصادية تساعد على توضيح عمليات الاستثمار و تحقيق أهدافه.

1.3.1- محفزات الاستثمار:

إن مجرد توفر فوائض نقدية أو مدخرات، لدى الأفراد والمؤسسات، لا يكفي لكي تنشط حركة الاستثمار، بل يجب أن يرافق ذلك توفر مجموعة من العوامل التي تخلق حافزا لدى من لديهم مدخرات لتحويلها إلى استثمارات نذكر منها[1]:

- توفر درجة عالية من "الوعي الاستثماري "لدى الأفراد والمؤسسات.

لأن مثل هذا الوعي يجعل المدخرين يشعرون بالحس الاستثماري، الذي يجعلهم يقدرون الإيرادات المترتبة عن توظيف مدخراتهم في شراء الأصول المنتجة، وليس مجرد تجميدها في شكل أوراق بنكية، ربما تتناقص قيمتها الشرائية في المستقبل ، بفعل عامل التضخم والأزمات المالية المحتملة .

- ينبغي توفير المناخ الاجتماعي والسياسي الملائم لعمليات الاستثمار، وذلك بتوفير الحد الأدنى من الأمان، الذي يشجع المدخرين على تقبل المخاطرة المصاحبة للاستثمار، ومن أهم عوامل توفير المناخ المناسب للاستثمار، خلق قوانين وتشريعات، تنظم وتشجع عمليات الاستثمار،وتحفز وتحمي حقوق المستثمرين، سواء كانوا محليين أو أجانب، وتنظم المعاملات في الأسواق المالية. وينجر عن توفير جو الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي والسياسي، جعل الطمأنينة، وعدم الخوف في نفوس المدخرين و المستثمرين.

- من دوافع الاستثمار، توفر سوق مالي كفؤ وفعال، يوفر المكان والزمان المناسبين، يعطي للمدخرين فرصة في استثمار أموالهم، وللمقترضين في الحصول على تلك الأموال. و بصفة عامة يعطي فرص الاستثمار لكل واحد منهم في اختيار المجال المناسب، من حيث أداة الاستثمار، والتكلفة والمخاطرة .وما

1: عبد القادر بابا ، سياسة الاستثمارات في الجزائر وتحديات التنمية في ظل التطورات العالمية الراهنة ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص التخطيط ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة الجزائر ،2003 /2004 ،ص ص37،38

يميز السوق المالي، من حيث الكفاءة في توفير صفة الديناميكية، وسرعة الاستجابة للأحداث .وتوسيع هذا السوق، والتسهيلات المناسبة، وقنوات الاتصال النشطة، بالإضافة إلى التقنين الخاص بهذه المعاملات المالية في مجال الاستثمار.

2.3.1- العوامل المؤثرة في الاستثمار :

من أجل أن يتحقق الاستثمار فلا بد من أن تتوافر عوامل مساعدة في تكوين بيئة ملائمة له داخلية كانت أم خارجية، وهنا فمن الضروري التعرض لتلك العوامل وتحليلها بهدف الإحاطة بكيفية الحفاظ على قيمة الأموال المستثمرة وزيادتها ويمكن أيجاز تلك العوامل بما يأتي[1]:

1.2.3.1 - السياسة الاقتصادية الملائمة:

يجب أن تتسم السياسة الاقتصادية بالوضوح و الاستقرار، و أن تنسجم مع القوانين و التشريعات ويكون هناك إمكانية لتطبيق هده السياسة، فالسياسة يجب أن تتوافق مع مجموعة من القوانين المساعدة على تنفيذها، و القوانين يجب أن تكون ضمن إطار محدد من السياسة الشاملة، و الاستثمار يحتاج إلى سياسة ملائمة تعطي الحرية، ضمن إطار الأهداف العامة، للقطاع الخاص في الاستيراد و التصدير و تحويل الأموال و التوسع في المشاريع، و يجب أن يكون دلك ضمن سياسة مستقرة، محددة، و شاملة. و هذا يعني أن تشجيع الاستثمار لا يتحقق في جملة من القوانين و التشريعات، و إن احتوت الكثير من المزايا و الإعفاءات و الاستثناءات، بل يتحقق نتيجة جملة من السياسات الاقتصادية المتوافقة التي توفر مستلزمات الإنتاج بأسعار منافسة من ناحية، و تؤمن السوق و الطلب الفعال لتصريف المنتجات من ناحية أخرى، و هذا من الممكن أن يتوقف على:

- إعادة توزيع الدخل و زيادة حصة الرواتب و الأجور.
- تشجيع التصدير و إزالة كافة العقبات التي تقف أمامه.
- تطوير إجراءات التسليف و القرض، و تخفيض سعر الفائدة على القروض المقدمة للمستثمرين،بشكل يساعد على تخفيض تكاليف الإنتاج و يسمح للمنتجات بالمنافسة الخارجية.

1: يونس دحماني ،إشكالية استثمار الأجنبي المباشر في الجزائر (دراسة تحليلية للواقع و افاق)مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص التحليل الاقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة الجزائر ،2010، ص ص 50،52

- و من الجدير بالإشارة كذلك على أن الظروف الاقتصادية الخارجية لها دورها في الاستثمار الداخلي مثل أسعار الفائدة العالمية، و معدل الأرباح.
- ظروف الاستثمار من حيث حرية خروج رأس المال و نقل الملكية إلى الدول الأخرى.

2.2.3.1 – البنية التحتية اللازمة للاستثمار:

تتمثل خصوصا في المناطق الصناعية الملائمة من حيث توفر الكهرباء و الماء المواصلات والاتصالات،بدرجة أفضل و إن تكن متساوية في أغلب دول العالم، حيث أن نظرية التنمية الاقتصادية تشير على ضرورة توفر حد أدنى من هده البنية و وضعها تحت تصرف المستثمرين بأسعار معتدلة لكي تستطيع الاستثمارات المنتجة مباشرة الإنتاج بتكاليف منافسة، و يندرج ضمن البنية التحتية ضرورة توفر الكفاءات و العناصر الفنية، و المصارف الخاصة، و أسواق الأسهم و الأوراق المالية، و من المهم أن تكون أسعار عناصر الإنتاج (كهرباء، مياه، اتصالات، إيجارات و قيمة أراضي) منخفضة لتشجيع المستثمرين و المساهمة في تخفيض تكاليف الاستثمار.

3.2.3.1 – البنية الإدارية المناسبة:

يجب أن تكون النية الإدارية بعيدة عن روتين إجراءات التأسيس و الترخيص و طرق الحصول على الخدمات المختلفة، بحيث تنتهي معاناة المستثمرين الذين يحصلون على موافقة مكاتب الاستثمار، وكذلك مشكلة الحصول على تراخيص مختلفة من الهيئة المكلفة بدلك، و إن هناك ضرورة لمساعدة المستثمرين و تخليصهم من مشقة متابعة هده الإجراءات عن طريق توفير ظروف ملائمة تنهي للمستثمرين كافة الإجراءات المعيقة.

4.2.3.1 – ضرورة ترابط و انسجام القوانين:

حيث تكون متوافقة و غير متناقصة مع بعضها البعض، و مع القرارات و السياسات المختلفة التي تساعد على تنفيذ الاستثمار، مع ضرورة عدم تشعب هده القوانين و أن لا تكون بها تعديلات متلاحقة مثل قوانين الاستثمار و التجارة و المالية و الجمارك، و ضرورة تبسيط تلك القوانين و إنهاء إمكانية الاجتهاد في تفسير نصوصها.

المبحث الثاني: مدخل إلى بحوث العمليات

تطلق على مجموعة الأساليب الكمية العلمية المستخدمة في تحليل المشكلات والبحث عن الحل المثلى اسم بحوث العمليات، فبحوث العمليات تعتبر من الوسائل العلمية المساعدة في اتخاذ القرارات بأسلوب أكثر دقة وبعيد عن العشوائية الناتجة عن تطبيق أسلوب المحاولة والخطأ، الخاصية التي يتميز بها هذا الأسلوب هي إعداد نموذج علمي وعملي لنظام معين يتضمن تحديد العوامل المؤثرة لبلوغ أفضل المستويات، ومن ثمة اتخاذ القرارات المناسبة والسليمة.

يكمن دور الأساليب الكمية عامة وبحوث العمليات خاصة في عملية اتخاذ القرار في التقليل من درجة الاعتماد على الحدس والتخمين والتجربة، والتركيز على الأساليب المنطقية والعلمية ذات الفائدة الكبيرة في زيادة فاعلية القرارات الإنتاجية وانتظامها، لذلك تكتسب بحوث العمليات أهمية ضرورية للإدارة في تحقيق أهدافها بكافة مستوياتها الإدارية، وخاصة على المستوى الإنتاجي.

1.2 المطلب الأول: بحوث العمليات (مفهوم و مراحل تطورها)

مما لاشك فيه أن صناعة القرارات Decisions Making و متابعة تنفيذها في أي مجال من مجالات الحياة، تتطلب اللجوء إلى الأساليب العلمية Scientific Techniques التي تمكن صانعي القرارات و القائمين على تنفيذها من الوصول إلى الغايات المرجوة في ظل الإمكانيات المتاحة ، وتعتبر بحوث العمليات مجموعة من الأساليب العلمية المتكاملة Integrated Scientific Techniques بحيث تمثل الأساليب الرياضية Mathematical Techniques العمود الفقري لهذه الأساليب العلمية .

1.1.2مفهوم بحوث العمليات :

تعتمد بحوث العمليات على النهج العلمي وذلك من بناء النموذج فحله فاختباره فتطبيقه وذلك وفق المراحل التالية [1]:

- تحديد المشكلة وتحليلها إلى عناصرها الأولية.
- بناء النموذج الرياضي المناسب و الذي يتماشى مع طبيعة المشكلة .
- اختبار مدى صحة النموذج.
- إيجاد حل للنموذج بعد معرفة الطريقة التي تخضع لها المشكلة.
- اختبار مدى مناسبة الحل.
- تنفيذ خطة الحل المتوصل إليها.

اختلفت تعاريف بحوث العمليات بين روادها كالآتي[2]:

1.1.1.2 عرفها لكل من P. MORSE و G.KIMALL: على أنها طريقة علمية لإمداد الإدارة التنفيذية بأساس كمي للقرارات الخاصة بالعمليات تحت رقابتهم.

1.1.2. 2وعرفت من قبل G.CHORCHMAN و R.ACKOFF : استخدام الطرق العلمية والأساليب و الأدوات لحل المشاكل التي تحتوي على عمليات النظم لإمداد المديرين بالحلول المثلى للمشاكل.

[1]: أحمد حاتم عبدالله، بحوث العمليات ، منشورات الجامعة الافتراضية السورية ، سوريا ، 2018، ص 5

[2]: راتول محمد ، بحوث العمليات ، الطبعة الثانية ، ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر ،2006، ص3

3.1.1.2 وأقدم كل من M.MILIER وM.STARR:على تعريفها بنظرية القرارات التطبيقية و استخدام الطرق العلمية و الرياضية في حل المشاكل التي تواجه المنفذين.

4.1.1.2وعرفها H.WANGER: بأنها استخدام المنهج العلمي لحل المشكل للمديرين التنفيذيين.

من خلال التعاريف السابقة يمكن صياغة التعريف التالي : هي استخدام أساليب التحليل الكمي لمساعدة الإدارة في اتخاذ القرارات حول المشاكل التي تواجهها بالاعتماد على صيغ علمية مبسطة ونماذج رياضية معينة ،تظهر مكونات المشكلة ضمن أطر من التفكير العلمي المنظم والعقلاني.

2.1.2 مراحل تطور بحوث العمليات:

يرجح بعض العلماء نشأة بحوث العمليات العمل عامل البدالة الانجليزي عام 1909 حين لاحظ الازدحام على كابينة الهاتف من قبل طالبي المكالمات الهاتفية والتي حاول من خلالها آن ينشأ نظرية الطوابير وعمل على تطويرها.

بدأت حركة الإدارة العلمية في الظهور عام 1918 عندما قدم فردريك تايلور كتابه (الإدارة العامة) والذي دعا فيه إلى ضرورة استبدال طريقة الحكم الشخصي والتجربة والخطأ بطريقة أخرى تعتمد البحث العلمي[1].

نشأت أساليب بحوث العمليات و أُستخدمت للمرة الأولى أثناء الحرب العالمية الثانية سنة 1940م في المملكة المتحدة البريطانية . حيث تكون فريق من العلماء في الرياضيات ، الهندسة ، الاقتصاد ، الفيزياء ...إلخ ، في إنجلترا بهدف دراسة العمليات المرتبطة بالدفاع الجوي والبري والإمدادات العسكرية في الأماكن المختلفة وذلك لتعرف على أفضل best استخدام ممكن للمعدات الحربية وجميع الإمكانيات المتاحة . وأدى نجاح الأساليب التي وضعها هذا الفريق إلى إنشاء فريق آخر مماثل في الولايات الأمريكية في نفس الفترة الزمنية تقريبا .ومن هذه البداية التاريخية اكتسبت مجموعة هذه الأساليب اسمها (بحوث العمليات)أي البحوث اللازمة لإدارة العمليات الحربية بكفاءة .

[1]: https://www.uobabylon.edu.iq › eprints › pubdoc ، تاريخ التصفح : 20240/04/05 12:02

وأدى نجاح هذه الأساليب في المجالات الحربية في فترة الحرب وبعدها إلى استخدامها في المجالات المدنية : اقتصادية أو إدارية ، أو سياسية أو اجتماعية ،...إلخ. حيث تعقدت مشاكل اتخاذ القرار في جميع المجالات المدنية نظرا لتضخم حجم المشروعات وتزايد استخدام التخصص و تقسيم العمل [1].

2.2المطلب الثاني: مراحل استخدام بحوث العمليات و تقنياتها

قد لا يكون هناك حاجة دائمة لأساليب بحوث العمليات إذا كان العمل صغيراً نسبياً خاصةً وأن التحليل الكمي يحتاج إلى الكثير من المعرفة التي قد لا تتوفر لدى المدير مما سيجعله سيضطر إلى الاستعانة بخبراء متخصصين مما يعني زيادة في التكاليف ، ولكن هناك ظروف وحالات تجعل من بحوث العمليات أداة لا غنى عنها في صنع القرار .

ويمكننا القول بأن الهدف من استخدام بحوث العمليات هو تخفيض نسبة المخاطرة في اتخاذ القرارات إلى أدنى حد ممكن .

1.2.2 تقنيات بحوث العمليات

تُعرف الأساليب الكمية على أنها أسلوب رياضي يعالج المشاكل الاقتصادية والإدارية والتسويقية والمالية والنظم المعلوماتية بمساندة الموارد المتاحة من البيانات والأدوات والطرق التي تستخدم من قبل متخذ القرار لمعالجة مشكلة معينة أو لترشيد القرار الإداري المتخذ بخصوص حالة معينة والمفروض توفر القدر الكافي من البيانات المتعلقة بالمشكلة، كما يمكن تعريفها بأنها النماذج الرياضية أو الكمية التي من خلالها يتم تنظيم كافة مفردات المشكلة الإدارية أو الاقتصادية والتعبير عنها بعلاقات رياضية. ومن بين الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرار بحوث العمليات والتي تعتبر من العلوم التطبيقية التي أحرز تطبيقها نجاحا واسعا في جميع المجالات، وتتمثل في استخدام الطريقة العلمية في حل المشاكل ، من خلال صياغة وتطوير نماذج للمشكلات العملية، والمساعدة في عملية اتخاذ بعد حساب متغيرات كل قرار (بديل) واختيار القرار الأمثل من بين البدائل المتاحة[2].

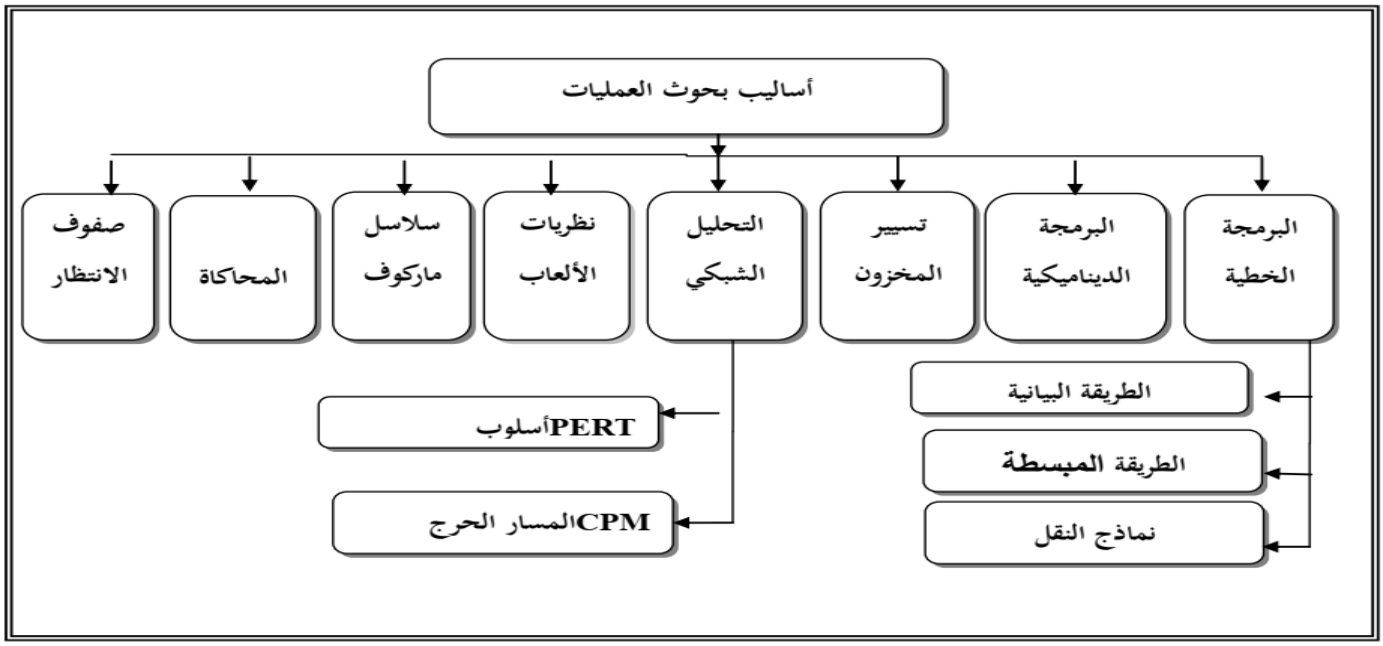
---

[1]: عفاف على حسن الدش، بحوث العمليات واتخاذ القرارات الأساليب – تطبيق – استخدام الحزم الرياضية، الجزء الأول ، الناشر مكتبة عين الشمس ،القاهرة مصر، الطبعة الثانية ، 2012، ص 21

[2]: بن عدة محمد الأمين ،أثر استخدام تقنيات بحوث العمليات في اتخاذ القرارات – دراسة حالة شركة الصناعات الميكانيكية ولواحقها غليزان – مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص الطرق الأمثلية في الاقتصاد ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة الجزائر ،2022/2021،، ص ص 42،41

والمخطط التالي يبين أنواع التقنيات التي تشملها الأساليب الكمية في بحوث العمليات:

الشكل رقم (1-1): أنواع الأساليب المستخدمة ضمن بحوث العمليات.



المصدر : بن عدة محمد الأمين ،أثر استخدام تقنيات بحوث العمليات في اتخاذ القرارات – دراسة حالة شركة الصناعات الميكانيكية ولواحقها غليزان – مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص الطرق الأمثلية في الاقتصاد ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة الجزائر ،2022/2021، ص 42

2.2.2: مراحل استخدام بحوث العمليات

تستند بحوث العمليات على عدة مراحل بغرض الوصول إلى الحلول المثلى منها [1]:

1.2.2.2 تحديد المشكلة وصياغتها Problem formulation:

ويتطلب ذلك تحديد الأهداف المراد تحقيقها والبدائل المتاحة والمتغيرات التي يتحكم فيها متخذ القرار والقيود التي يتم بناء عليها صياغة القرار مثل متطلبات الإنتاج والموارد المالية المتاحة... الخ ،ويتطلب ذلك أيضا تحديد معيار اتخاذ القرار أي معيار الاختيار بين البدائل المختلفة، ويتمثل هذا المعيار في تعظيم العائد أو تخفيض التكلفة أو تخفيض الوقت... الخ حسب طبيعة المشكلة المدروسة ، وينتج عن ذلك توصيف كامل للمشكلة *verbal description* .

[1]: عطاء الله بن طيرش و آخرون ، دراسة فعالية بحوث العمليات في اتخاذ القرارات ، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الإقتصادية ، العدد الثالث ،جامعة غرداية ، 2018 ص ص 76، 78

2.2.2.2 بناء نموذج رياضي Model construction :

أي صياغة المشكلة صياغة كمية أو رياضية مناسبة، وتأخذ هذه الصياغة صورا مختلفة حسب طبيعة المشكلة والمعيار المستخدم لاتخاذ القرار، والنموذج الرياضي هو عرض مبسط للواقع في صورة رياضية. وحيث إن الواقع أكثر تعقيدا من أن يتم التعبير عنه تماما في صورة رياضية فان النموذج يكون عادة اقل تعقيدا من الواقع. ويمكن تحديد غرضان أساسيان وراء بناء النماذج وهما:

– تحليل سلوك النظام من أجل تحسين أدائه.

–تحديد الشكل الأمثل للنظام، وذلك في المستقبل"ما الذي يجب أن يكون عليه النظام." ويوضح النموذج – في صورة رياضية– الهدف المراد تحقيقه، وكذلك المحددات أو القيود التي يراد في إطارها تحقيق ذلك الهدف.

3.2.2.2 ايجاد حل للنموذج Solution generation .

يتم بناء النماذج عادة من معادلات ومتباينات ودوال رياضية... الخ نحصل على حل رياضي دقيق للمشكلة المدروسة، ويعرف الحل في هذه الحال بالحل التحليلي *analytical solution*ويمكن كتابته في صورة إجراءات وخطوات*algorithm* إلى الخوارزمية نسبة إلى العالم العربي محمد بن موسى الخوارزمي، وإذا لم نتمكن من تصميم الصياغة الرياضية المناسبة للمشكلة المدروسة أو ايجا حل للنموذج الرياضي الناتج فإننا نستخدم أسلوب المحاكاة *Simulation*وذلك لأن هذا الأسلوب لا يتضمن دوال رياضية محددة ولكن يعتمد على إجراء تجارب لتمثيل أداء الموقف المدروس وسلوكه وذلك وفقا لقيم عشوائية تمثل الظواهر أو المتغيرات الاحتمالية التي تحكم سير الموقف ،وتعرف المحاكاة في هذا الحالة بمحاكاة مونت كارلو*Monte Carlo Simulation* وتخضع نتائج المحاكاة في هذه الحالة لاختبارات الاستدلال الإحصائية مثل تقدير فترة موثوق هذه النتائج وتحديد العدد الأمثل لتجارب المحاكاة الذي يقابل الحجم الأمثل للعينة، ويعتمد ذلك على أن نتائج المحاكاة تمثل نتائج عينة مسحوبة من المجتمع، وان كل محاولة من محاولات المحاكاة تمثل مشاهدة في العينة. وقد تكون الصياغة الرياضية للنموذج معقدة لدرجة إنما ممكن تؤدى إلى حل دقيق أو قد تكون إجراءات الحل طويلة وغير عملية، لذلك تستخدم الطريقة التقريبية *heuristic method*التي تعتمد على إجراء تقريبات متتالية، وفي كل تقريب يتم

الانتقال من نقطة ممكنة للحل إلى نقطة أخرى بهدف تحسين قيمة معيار النموذج مثل زيادة قيمة الربح أو تخفيض قيمة التكلفة أو الوقت... الخ وذلك حتى نصل إلى النقطة التي تقابل اكبر تحسين ممكن . وتكون هذه النقطة قريبة من النقطة المقابلة للحل التحليلي أو قد تساويها، ومن الأمثلة على ذلك الطريقة المعروفة بطريقة تقريب فوجل *Vogel Approximation Method* لحل مشكلة النقل.

4.2.2.2 اختبار النموذج والحل*Validation* :

في هذه المرحلة يحتاج المحلل إل تحديد الظروف التي يمكن في ظلها استخدام الحل الذي توصل إليه في المرحلة السابقة، ومدى إمكانية توفير مثل هذه الظروف. كما يحتاج لتوضيح الحدود التي تبقى فيها النتائج المتحصل عليها من حل النموذج صحيحة. فعلى سبيل المثال، إذا كان النموذج يبحث في تحقيق اكبر ربح بإيجاد التكوينة المثلى من المنتجات في مصنع معين فإننا نقارن الكميات التي ينتجها المصنع فعلا من كل منتج بالكميات التي نتجت من الحل، أي الكميات المثلى وإذا كان المصنع ينتج ثلاثة منتجات مثلا فقد يشير الحل إلى أن إنتاج منتج واحد أو منتجين يكون أفضل، ولكن هذا الحل قد لا يرضى متخذ القرار لأن العميل قد يتحول عن الشراء من المصنع إذا لم يشتر منه المنتجات الثلاثة معا وفي هذه الحالة يجب إعادة صياغة النموذج مع اخذ ذلك في الاعتبار، وإذا ثبتت صلاحية النموذج وإمكانية تطبيقه يتم التعرف على التحسن الذي يمكن أن يطرأ على النظام المدروس نتيجة تطبيق الحل النظري في الواقع، فيتم مثلا التعرف على مقدار الزيادة في العائد الو الخفض في التكلفة أو في الوقت... الخ ومن ناحية أخرى، قد يكون من الضروري التعرف على مدى حساسية الحل للتغيرات التي قد تحدث في أحد ثوابت النموذج، فقد يتغير معدل ربح المنتجات المدروس نتيجة تغير تكلفة المواد الأولية أو تكلفة المواد الداخلية في العملية الإنتاجية أو سعر المنتج وفي هذه الحالة ثابتة.رفقة مقدار الزيادة اللازمة في رفح الوحدة من منتج معين لا يوجد في الخطة الإنتاجية المثلى حتى يمكن أن يدخل في هذه الخطة، ومقدار النقص اللازم في ربح الوحدة من منتج معين موجود في الخطة الإنتاجية المثلى حتى يستبعد من هذه الخطة. كما قد تتغير كمية الموارد المتاحة نتيجة نقص أو تأخير في وصول بعض المواد الأولية، وفي هذه الحالة يجب معرفة الحدود التي يمكن أن تزيد أو تنخفض بها الكمية المتاحة من مورد معين بحيث تبقى الأهمية بالنسبة لهذا المورد أو القيمة الحدية له والتي تعرف بسعر ظله – ثابتة.

5.2.2.2 تنفيذ الحلImplémentation :

في ضوء نتيجة حل النموذج وبناء على الحكم الشخصي لمتخذ القرار الذي يأخذ في الاعتبار الظروف الأخرى المحيط بالمشكلة التي لم يتم صياغتها صياغة كمية، يتخذ القرار ثم تحول عناصر هذا القرار إلى إجراءات تنفيذية تبلغ للمسئولين عن تنفيذها.

يلاحظ أن المراحل السابقة تتفق مع مراحل تطبيق الطريقة العلمية في البحث والتي تعتمد بصفة عامة على تحديد المشكلة ووضع الفروض والبدائل الممكنة لحلها وتقويم نتائج هذه البدائل واختيار البديل المناسب. ويتفق ذلك مع طبيعة بحوث العمليات التي تستند إلى تطبيق طريقة النماذج بالاستعانة بالطرق الكمية وذلك لاتخاذ القرار المناسب.

3.2 المطلب الثالث: مدخل إلى نظرية البيان

تستخدم نظرية البيان كثيرا في مجلات التسيير الأمثلي للموارد، كأعمال الطرق وإمداد الشبكات كشبكات المياه والغاز والكهرباء والطرق....، و أعمال البترول وإنجاز المشاريع...الخ. فهي واحدة من بين أهم نظريات بحوث العمليات لفعاليتها الكبيرة في حل الكثير من المسائل الحقيقية المدروسة.

1.3.2: مفهوم البيان

قد بدأ ظهور نظرية البيانات من خلال أول مطبوعة ظهرت سنة 1936لصاحبها (DENESKONIG) والتي تحمل عنوان:"THEORIE DER ENDLICHEN UND UNENDLICHEN GRAPHEN" وفي سنة1958 أظهر(CLAUDE.BERGE) هذه النظرية وتطبقاتها ، وتم تطوير هذه النظرية خاصة بعد سنة 1971في كل من فرنسا و المجر والولايات المتحدة والإتحاد السوفياتي سابقا ، وتم تعريفها كالآتي[1]:

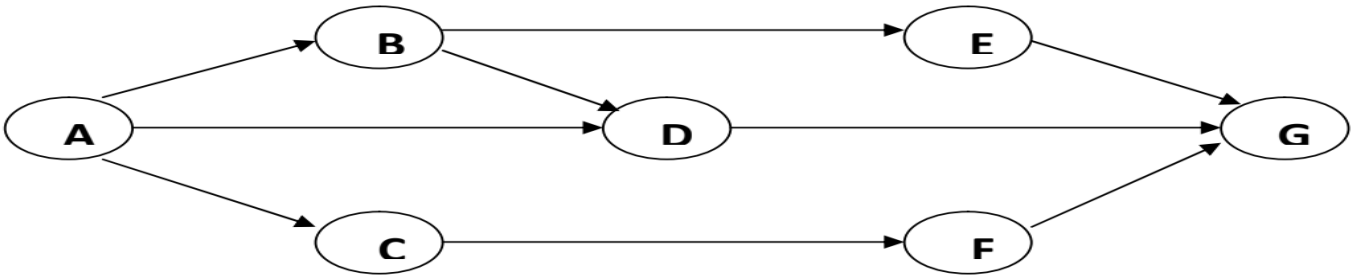
1.1.3.2 تعريف البيان: هو مجموعة من الخطوط المتصلة عن طريق نقط أو دوائر تسمى بالقيم، يعبر كل خط عن اختيار معين ، وعليه فالبيان يتكون من مجموعتين من المحددات:

المجموعة X : تسمى بالقيم وهي عبارة عن نقاط أو دوائر صغيرة.

المجموعة U :عبارة عن خطوط أو سطر تربط كل قيمتين، كما يظهر في الشكل التالي:

[1]: راتول محمد ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ،209 ، 210

الشكل (1-2): نظرية البيان



المصدر : راتول محمد ، بحوث العمليات ، الطبعة الثانية ، ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر ،2006، ص210

ويعبر عن البيان بالصيغة: $G=(X,U)$

إذا كانت مجموعة الخطوط أو الأسطر موجهة أي في شكل أسهم من القيمة i إلى القيمةj أو العكس فإنها تسمى بالأقواس (*ARCS*) ، ويسمى البيان حينئذ بالبيان الموجه . أما إذا كانت مجموعة الخطوط غير موجهة، فإن تلك الخطوط تسمى بالأحرف(*ARETE*) ويسمى البيان حينئذ بالبيان غير الموجه

2.3.2: مفهوم التحليل الشبكي

يستخدم التحليل الشبكي في برمجة المشاريع الإنشائية والصناعية والصيانة وغيرها، ومن خلاله يتم بلورة الأهداف المراد تحقيقها إلى خطط وتنفيذها، فضلاً عن معرفة ما يحدث من انحرافات أثناء تنفيذ الخطط، ولهذا يعد التحليل الشبكي انعكاس لأهم وظيفتين في العملية الإدارية وهما: التخطيط والرقابة.

1.2.3.2 تعريف أسلوب التحليل الشبكي :لقد وردت العديد من التعاريف، منها[1]:

تعريف01 :"التحميل الشبكي بو وسيمة تقنية تعمل عمى تحسين التحكم في تنفيذ أعمال المشروع من خلال تفكيكه إلى أجزاء أو أنشطة أساسية حسب الزمن والتكلفة المتوقعة لإنجازه"

تعريف02 :"التحميل الشبكي هو أسلوب يمكن من التحليل العلمي لتخطيط المشروعات وجدولتها ومراقبتها، ويمكن تمثيلها على شكل شبكة موجهة توضح طريقة التداخل والترابط والتسلسل بين الأنشطة المكونة للمشروع"

تعريف 03:"التحليل الشبكي هو أسلوب يعتمد على توضيح العلاقات المتداخلة للأعمال أو الأنشطة المختلفة التي تكون المشروع الكمي مع التحديد الواضح للأنشطة الحرجة في المشروع.

1:بورحلة منجية ، أهمية التحليل الشبكي في المفاضلة بين الوقت والتكلفة والجودة لإنجاز المشروع دراسة حالة: عينة من المشاريع المنجزة من مديرية السكن والتجهيزات العمومية ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة بسكرة ، 2018/2017 ،ص83

وبناءً على ما تقدم يُعرف التحليل الشبكي Network بأنه " تمثيل بياني لمجموعة من الأنشطة المترابطة والمتتابعة التي يتكون منها مشروع معين ويظهر تسلسل الأنشطة والأحداث لإنجاز المشروع وبحسب تتابعها الفني والمنطقي[1].

من خلال التعاريف السابقة أسلوب التحليل الشبكي هو تمثيل بياني لكل متطلبات المشروع ويتكون من كل الأنشطة التي يتضمنها المشروع المراد تخطيطه ورقابته، إذ أنه أسلوب كمي دقيق يبرز أهمية الوقت في كافة مراحل الإنجاز، مع مراعاة الإمكانية الاقتصادية في استخدام الموارد المتوفرة.

1: حيدر شاكر نوري ، كريم قاسم محمد، " استخدام أنموذج التحليل الشبكي للأعمال لتقليل أوقات الإنجاز في المشاريع الإنشائية" بحث تطبيقي لمجسر مدينة بعقوبة في محافظة ديالى ، مجلة كلية المأمون، العدد الثاني و الثلاثون ، كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة ديالى ، العراق،2018 ،ص 176

3 المبحث الثالث: أهداف التحليل الشبكي و أنواعه

إن عمليتي التخطيط والرقابة شهدتا تطورا كبيرا، فبعد أن كانتا تتمان يدويا وتعتمدا على كفاءة ومهارة المسير أو المشرف على المشروع فقط، فقد تطور الأمر إلى استخدام بعض الأساليب العلمية من أجل تسيير المشاريع والتخطيط لها وكذا الرقابة عليها، ومن أشهر الأساليب المكّرسة لأغراض التخطيط ومتابعة هاته المشاريع بكفاءة وفعالية، أساليب التحليل الشبكي بأنواعه . باعتبار هاته الأخيرة المعروفة أيضا بنماذج شبكات الأعمال أضحى لها دورا بارزا في عملية تحليل أنشطة المشاريع والتعرف على الانتكاسات التي تواجهها بشكل يضمن تنفيذ الأنشطة التي يتضمنها المشروع في وقت محدد حسب ما هو مخطط له مسبقا وبأقل التكاليف الممكنة.

1.3 المطلب الأول: أهداف التحليل الشبكي

يعد أسلوب التحليل الشبكي من بين الأساليب العلمية التي تساعد في التخطيط ومتابعة الأعمال الاستثمارية ، إذ أنه يوفر للقائمين على مثل هذه الاستثمارات المعلومات الدقيقة عن ظروف سيرها والبدائل التي يمكن إتباعها أثناء مراحل التنفيذ، فإن استغلاله والاقتصاد فيه يعد مطلبا أساسيا للوصول إلى أهداف المؤسسة.

1.1.3 أهداف التحليل الشبكي:

يستخدم أسلوب التحليل الشبكي في جدولة المشروعات من خلال تحديد الأهداف وتجزئتها إلى مراحل، ثم إنجازها حسب الأوقات الزمنية المحددة لها، للوصول إلى الأهداف النهائية، و تتلخص الأهداف الأساسية لأسلوب التحليل الشبكي في العناصر التالية[1]:

- تحديد أقل زمن ممكن لإنجاز المشروع.
- تحديد أقل تكلفة ممكنة لأداء المشروع.
- دراسة إمكانية تغيير تسلسل الأنشطة بحيث تقلل من زمن تنفيذ المشروع ومن تكلفة تنفيذه.
- إعادة توزيع الموارد المتاحة بحيث يمكن التعجيل في تنفيذ الأنشطة الحرجة وتأخير في تنفيذ الأنشطة غير الحرجة.
- القيام بالتخطيط والرقابة.

2.1.3: خطوات الأساسية لبناء شبكات الأعمال

من أهم الطرق في إدارة المشاريع التي تساعد المسؤول عن المشروع في تخطيط وجدولة العمليات المختلفة واللازمة لإنجاز المشروع ، وتتألف من عنصرين أساسيين هما الأنشطة والحوادث[2].

1.2.1.3 نشاط : هو إجراء نقوم به أثناء تنفيذ عملً ما ويكون مصحوبا بزمن ومقرونا بتكلفة ويتطلب موارد بشرية ومادية لتنفيذه .

نرسمه على الشبكة بواسطة سهم تعلوه المدة الزمنية (t) اللازمة لتنفيذه يتجه السهم من ، حادث البداية إلى حادث النهاية .

[1]: بورحلة منجية ، مرجع سبق ذكره ، ص 85

[2]: ميسم أحمد جديد ، بحوث العمليات ، منشورات جامعة الشام الخاصة ،كلية الهندسة المعلوماتية ،سوريا، 2021/2020 ، ص 163

2.2.1.3 نشاط الوهمي :نشاط نستخدمه للتخلص من الإشكالات التي تنتج عن وجود أكثر من نشاط مشترك بين حدثين متتاليين وذلك من أجل توفير التسلسل المنطقي في الشبكة نمثله بسهم متقطع وهو لا يتطلب أي مورد .

3.2.1.3 الحدث :هو واقعة تشير إلى بداية نشاط أو نهايته، وهو يقابل بلحظة زمنية معينة ،مع الإشارة أنه غير مرفق بزمن أو تكلفة، ونرسمه على الشبكة على شكل دائرة نضع في داخلها رقمه (j) وقد يكون نتيجة نهاية عدد من الأنشطة أو بداية لعدد آخر منها.

4.2.1.3 المسار: ويمثل سلسلة من النشاطات المتعاقبة من حدث البداية حتى حدث النهاية وكل مسار عادة يتكون بالأرقام الأحداث التي يمر بها[1].

2.3 المطلب الثاني : أنواع التحليل الشبكي

يعد التخطيط الشبكي من أهم الأساليب الكمية المستخدمة في إدارة المشاريع أسلوب فريد يوضح العلاقات بين الأعمال والنشاطات اللازمة للمشاريع من البداية إلى النهاية لأنه يقدم للقائمين على المشروع معلومات كافية عن ظروف سير العمل أثناء تنفيذ المشروع ، والبدائل التي يمكن استخدامها لتجنب المشاكل والمعوقات أثناء مراحل التنفيذ ويساعد أيضاً على اكتشاف نقاط الاختناق وكيفية معالجتها ، و هو يستند على مجموعة من النظريات .

1.2.3 شبكات الأعمال الأنشطة:

يلاحظ أن عدد العمليات في المشروعات الكبيرة يمكن أن يصل إلى بضعة مئات عملية، وفي مثل هذه الحالات فإنه يتم تقسيم العمل إلى مراحل متسلسلة ويمكن تمثيل كل مرحلة بمجموعة العمليات التي تتكون منها.

يعد أسلوب تحليل الشبكة من الأساليب المنظمة التي يمكن استخدامها عندما تكون هناك عدة طرق لإنجاز عمل ما خصوصا في حالة المشروعات الكبيرة، وقد أصبح هذا الأسلوب أحد أهم الأساليب المستخدمة في الإدارة حيث يوفر المعلومات التي تمكن المسئولين التنفيذيين من اتخاذ القرارات على أسس

[1]: م م. بشرى صبيح كاضم، استخدام أساليب التحليل الشبكي في السيطرة على العمليات الإنتاجية و تخفيض / دراسة حالة في الشركة العامة للصناعات الجلدية ،كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ، العراق ، لم تذكر السنة ، ص 7

واقعية سليمة، ويعتبر تحليل الشبكة بمثابة نموذج تخطيطي يوظف فكرة الشبكة لإظهار التسلسل الخاص بالنشاطات التي يتكون منها المشروع الذي تزمع الإدارة على تنفيذه، ومن المزايا المهمة في أسلوب تحليل الشبكة إمكانية تعديل وتحديث البيانات بسهولة وفقا للتقدم الفعلي للمشروع والتغييرات المتوقعة.

إن طريقة تحليل شبكات الأعمال تفيد في مساعدة المسير في تخطيط وجدولة العمليات المختلفة اللازمة لأداء عملية معينة بحيث يتم تنفيذها بأعلى كفاية ممكنة، وهي شائعة في برمجة إنجاز المشاريع الكبرى بحيث تسمح بالتحكم في وقت إنجاز مختلف أنشطة المشروع وبالتالي في وقت إنجازه ومن الأساليب كثيرة الاستخدام في تحليل شبكات الأعمال أسلوبان هما [1]:

- طريقة المسار الحرج cpmأو الطريقة الأمريكية.
- طريقة تقييم البرامج ومراجعة التقنياتpert .

1.1.2.3 طريقة المسار الحرج cpm أو الطريقة الأمريكية : لقد ظهر هذا الأسلوب عام 1956في الو م أ حينما بادر فريق عمل مكون من عدد من موظفي شركة دوبونت في مشروع لتطوير نظام حاسوب مختص بالتخطيط والجدولة ووضع البرامج الهندسية للشركة المتضمنة صيانة المصنع ومشاريع البناء بقيادة مهندس الشركة، فضلا عن المختص بعلم الحاسوب، وكانت النتيجة هي التوصل إلى مدخل المسار الحرج.

-ينظر لأسلوب المسار الحرج كونه أحد الأساليب الإدارية المساهمة في نشاطات التخطيط والجدولة والرقابة على مختلف المشاريع.

- ويهدف هذا الأسلوب إلى مراقبة تنفيذ مشروع ما، والذي يتكون من عدة مراحل أو فعاليات، ولابد من تحديد المسار الحرج والذي يعتبر أطول مسار في شبكة العمل مع ضرورة البدء بإنجاز الفعاليات التي تقع ضمن هذا المسار أول بأول، إذ أن أي تأخير في إنجاز فعاليات هذا المسار يؤدي إلى تأخير في إنجاز فعاليات المشروع بأكمله، ويطلق على الأنشطة التي تقع على المسار الحرج بالأنشطة الحرجة أو

1: الضيف أحمد ، قهيري فاطنة ، تحليل شبكات الأعمال) تقليل الوقت(دراسة تطبيقية على مديرية الأشغال العمومية لولاية الجلفة ، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية ، العدد الثاني ، جامعة الجلفة – الجزائر- ، 2017 ،ص 41

الحساسة، أما تلك التي تقع خارج نطاق المسار الحرج فيطلق عليها بالأنشطة غير الحرجة أو غير الحساسة، التي تشكل مجموع المشروع المراد إنجازه.

ويمكن تعريف طريقة المسار الحرج بأنها مجموعة من الفعاليات المتعاقبة والتي تكون السلسلة الحرجة للأحداث والأنشطة والتي تشكل مجموع المشروع المراد إنجازه والوقت اللازم للإنجاز.

-إن السمات الأساسية لهذا الأسلوب تتبلور في جانبيين هما[1]:

أ) **شبكة العمل** :وتكون عن طريق تحديد المسارات، وبجمع قيم الأوقات اللازمة لكل الأنشطة الموجودة على نفس المسار، ونختار المسار الأطول في الشبكة والذي يتحكم في مدة إنجاز المشروع، بالتالي فهو يشكل المسار الحرج.

ب) **حساب الوقت**: ويكون ذلك عن طريق تحديد أوقات البدء والانتهاء المبكرة و المتأخرة .

2.1.2.3 طريقة تقييم البرامج ومراجعة التقنياتpert : في هذه الطريقة يتم فيها التخطيط والتنظيم والتنسيق والتحكم في الأنشطة غير المؤكدة، تقوم هذه التقنية بدراسة وتمثيل المهام التي تم القيام بها لإتمام المشروع، وتحديد الحد في الأدنى من الوقت المطلوب لإتمام المشروع بأكمله، تم تطويرها أواخر الخمسينيات من القرن الماضي من طرف البحرية الأمريكية وتهدف إلى تقليل وقت وتكلفة المشروع.

تستخدم طريقة PERTالزمن كمتغير يمثل تطبيق الموارد المجدولة بمواصفات الأداء، و في هذه التقنية ينقسم المشروع إلى أنشطة وأحداث، بعد ذلك يتم التحقق من هذا التسلسل الصحيح ويتم بناء شبكة، بعد هذا الوقت المطلوب لكل نشاط يتم حسابه وتحديد المسار الحرج (أطول مسار يربط بين جميع الأحداث)[2].

1: معطاالله محمد ، استخدام التحليل الشبكي في جدولة المشاريع الإنشائية دراسة حالة إنجاز 60وحدة سكنية ،مجلة آفاق علمية ، المجلد12، عدد 04 ، المركز الجامعي تمنراست ، 2020 ، ص 676

2: بداوي محمد ، بحوث العمليات، دار الضحى للنشر و الإشهار ،الجزء الأول ، الطبعة الأولى ، الجلفة ، الجزائر، 2022، ص 239

2.2.3: نظرية المسارات المثلى

ترجع أهمية تحليل ودراسة شبكات الأعمال إلى وجود العديد من المشكلات العلمية الهامة التي يمكن تمثيلها في صورة شبكة الأعمال، ويكون حلها أسهل طالما كان هناك إلهام ودراسة بالقواعد التي تحكم شبكات الأعمال ونماذج هذه الشبكات والإجراءات الحسابية لتلك النماذج.

كثير ما يصادف الاقتصاد مسائل علمية جوهرها هو البحث عن أمثل مسار يربط بين نقطتين محددتين من بين مجموعة كبيرة من المسارات ضمن بيان موجه، وذلك دون اشتراط المرور بجميع القيم.

1.2.2.3 مفهوم مشكلة أقصر مسار(shortest pathortest) :

بإيجاد أقصر مسار من أحد المواقع (العقدة) إلى موقع آخر في شبكة متصلة. ويمكن أن يكون الموقع أصل الشبكة، ويمكن أن يقوم مقطع أقصر مسار بتحديد أقصر مسار بين أي زوج من العقد.ويمكن أن يحل البرنامج مشاكل أقصر المسارات لكل من الشبكات الموجهة والغير موجهة.

يمكن استخدام نموذج أقصر طريق في حل كثير من المشاكل التي تواجه القائمين على إدارة المنشآت المختلفة حيث يمكن استخدامه في تحديد أقصر طريق يمكن أن تنقل به منتجات بين مدينتين، كما يمكن تطبيقه عند المفاضلة بين عدد من البدائل المتاحة أمام متخذ القرار[1].

2.2.2.3 مفهوم مشكلة أطول مسار:

إذا كان الهدف في مشكلة أقصر مسار هو تقليل التكاليف ، فإن الهدف في مشكلة أطول مسار هو تعظيم الأرباح ، فأطول مسار هو المسار أو الخطة التي تعظم الهدف الذي يسعى المشروع إلى تحقيقه ولا يوجد هنا اختلاف عن الطريقة السابقة (أقصر مسار) وذلك فيما يتعلق بإجراءات الحل عدا أننا سنختار المسار الطويل بدلا من المسار القصير الذي اخترناه من قبل .

[1]: طهراوي محمد أمين ، هنان خالد ، توزيع المنتجات باستخدام التحليل الشبكي دراسة حالة ملبنة سيدي خالد ـ تيارت ـ مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم التجارية ، تخصص: تسويق ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة تيارت ، 2017/2016 ، ص 44

3.2.3 نظرية التدفق الأعظمي:

تستخدم نظرية التدفق الأعظمي خاصة في شبكات النقل الطويلة، ونقصد بشبكة النقل كل بيان بدون دارة يحتوي على مدخل (القيمة الابتدائية) ومخرج (القيمة النهائية)، تكون فيه أقواس مقيمة بأرقام تدل على طاقة كل منها [1].

1.3.2.3: مفهوم نظرية التدفق الأعظمي : إذا كان لدينا شبكة موجهة منبع ومصب فإن "مسألة التدفق الأكبرthe maximal flow problème "تهدف إلى إيجاد أكبر تدفق ممكن من منبع إلى مصب.

يستخدم نموذج أقصي تدفق في حل المشاكل المتعلقة بتحديد أقصي كمية من المواد)أو أقصي عدد من السيارات في حالة تنظيم حركة المرور(يمكن تدفقها بين نقطتين عبر مسارات متعددة تتفاوت من حيث طاقتها، ولما كان كل مسار يتكون من فرع أو أكثر من الأفرع المتتابعة التي تصل بين نقطة المصدر ونقطة الوصول فإن طاقة أي مسار يحكمها أدنى طاقة يمثلها فرع معين من الفروع المكونة لهذا المسار.

هذا وتجدر الإشارة إلي أن التدفق عبر أي مسار يجب أن يحقق التوازن بمعني أن التدفق الداخل إلي نقطة معينة علي المسار يجب أن يساوي التدفق الخارج من هذه النقطة. فعلي سبيل المثال يفترض في حالة نقل المواد ألا تخزن أي كمية من المواد في النقط الوسيط التي تقع بين نقطة المصدر ونقطة الوصول، وهو ما يعني أن أي مواد تصل إلي موقع معين تشحن بالكامل إلي الموقع الذي يليه حتى تصل إلي نقطة الوصول[2]،

وتأخذ الخطوات العامة لخوارزم أكبر تدفق على النحو التالي[3]:

[1]: محمد راتول، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 260

[2]: جمال عبد العزيز صابر ، بحوث العمليات في المحاسبة ،كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، مصر ، 2009، ص 105

[3]: طهراوي محمد أمين ، هنان خالد ، مرجع سبق ذكره ، ص 47

1)تحديد مسار تدفق مرتفع أو اختياري من بداية (الأصل) (المقصد) سعة تدفق موجبة والذهاب إلى الخطوة الموالية.

2إيجاد مسار تدفق مرتفع واختياري أخر المصدر إلى مقصد بسعة تدفق متبقية موجبة. فإن لم يوجد مثل هذا المسار يكون قد تم الوصول إلى الحل الأمثل.

3)) على المسار إيجاد الفرع الذي له أصغر سعة تدفق إلى إجمالي التدفق من المصدر إلى المقصد.

4) لكل الفروع الموجودة على هذا المسار، قلل سعة التدفق وتضاف سعة تدفق كل فرع في اتجاه العكس.

3.3 المطلب الثالث : نظرية أقصر وأطول مسار

إن مسائل تحديد المسارات ذات القيمة المثلى (الدنيا أو العظمى) كثيرا ما نصادفها في بحوث العمليات ويتمثل الأمر في تحديد أقصر أو أعظم مسار بين رأسين ينتميان إلى شبكة ما:

وليكن لدينا شبكة ما G (U,X) كل قوس هو U(X i,X j)في هذه الشبكة ترافقه قيمة L(X i,Xj) تسمى بقيمة القوس أو القيمة المرافقة ونبحث عن مسار ما ينطلق من الرأس الابتدائي وينتهي عند الرأس النهائي، بحيث أن القيمة الكلية لقيمته المرافقة تكون أقل أو أعظم ما يمكن ∑L (U)=MAXMIN القيمة المرافقة لمقوس L(Xi,Xj) يمكن أن تكون تكلفة، مدة زمنية،طول مسافة .....إلخ. ونحن نبحث عن المسار ذو المسافة الأقل ،ذو التكلفة الأقل،ذو المدة الزمنية الأقل أو غيرها وذلك حسب طبيعة المشكلة المعطاة ويمكن حل طريقة المسارات المثلى بالطرق التالية:

- طريقة مينتي Mintyفي حالة التدنئة فقط.
- طريقة فورد Ford
- طريقة بيلمان Bellman
- طريقة دانزيغ Dantzig
- طريقة الجداول.
- طريقة الفحص التتابعي.

وسوف نتطرق إلى هذه الطرق بالتفصيل كما يلي:

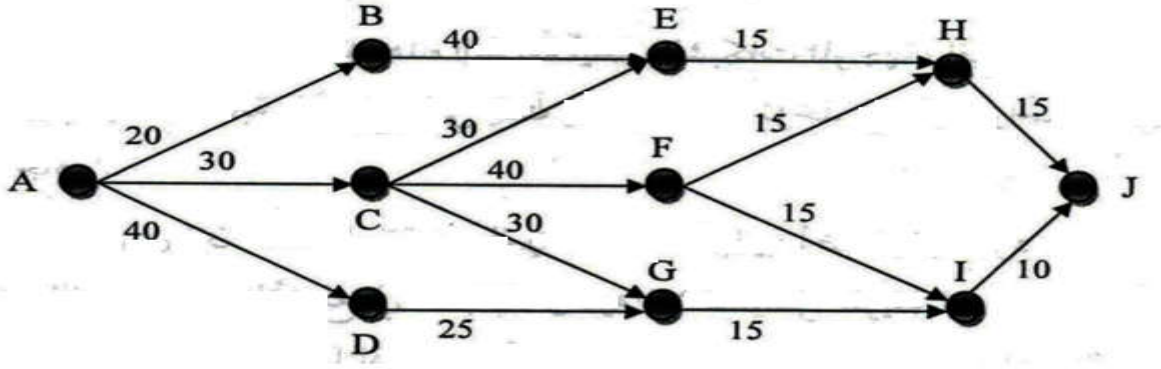
1.3.3 نظرية المسارات المثلى في حالة أقصر مسار :

1.1.3.3 طريقة مينتي Minty: تعتمد هذه الطريقة التي تحمل اسم صاحبها على خوارزم Mintyمع الملاحظة أن استعمالها يكون فقط في الشبكات التي لا تظهر فيها حلقات مغلقة.

لتطبيق الطريقة، سنلجأ إلى المثال التالي[1]:

يبحث مسؤول النقل عن أدنى مسار لنقل بضاعة من المدينة A إلى المدينة j

وتبين الشبكة التالية الأماكن الممكن المرور بها وكذا المسافات التي تربط بينها.



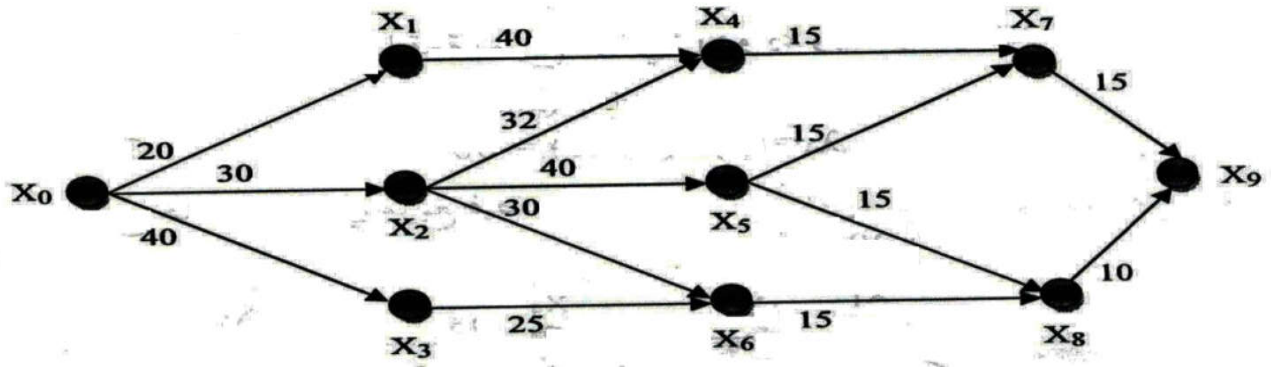
المصدر : عيسى حيرش ، الأساليب الكمية في الإدارة ، دار الهدى للطباعة والنشر و التوزيع ، عين مليلة ، الجزائر ، 2012، ص 192

فما هو المسار الأقصر ؟

حل المسألة

بما أن في هذه الشبكة لا توجد حلقات مغلقة، فيمكن استعمال طريقة .Minty ويتم تطبيق هذه الطريقة في المراحل التالية:

المرحلة الأولى: ترقم كل القمم بـ x مع i متغير من 0 إلى n−1 علما بأن " nهو عدد القمم. بتنفيذ هذه المرحلة بالنسبة لمثالنا يكون لدينا:

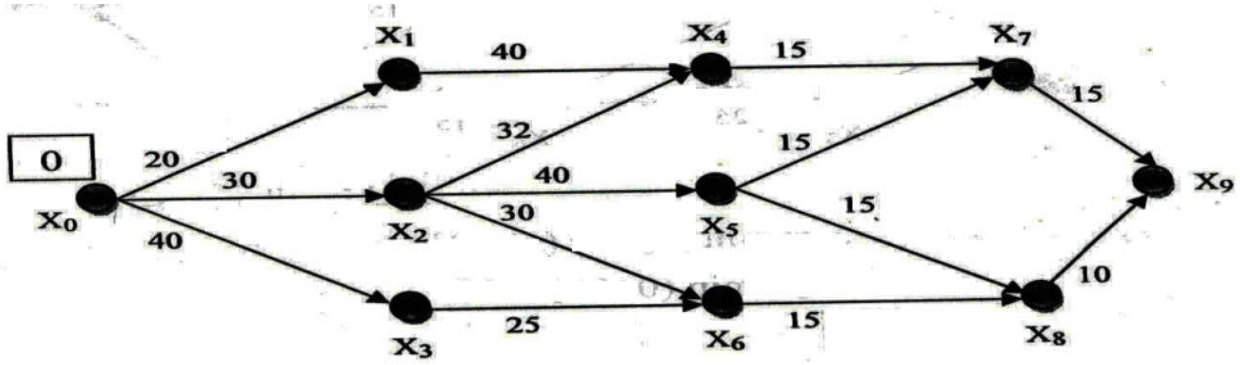


المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 193

[1] :عيسى حيرش ، الأساليب الكمية في الإدارة ، دار الهدى للطباعة والنشر و التوزيع ، عين مليلة ، الجزائر ، 2012، ص ص 192، 198

المرحلة الثانية: نعطي قيمة 0 للأصل ونضع هذه القيمة في مربع.

فيما يخص مثالنا، يكون لدينا إذن:



المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 193

المرحلة الثالثة: نبحث عن القمة التي يكون لكل القمم السابقة لها مربع

ونعطيها القيمة λ_j حيث $\lambda_j = \min [\lambda_i + v(x_i, x_j)]$

أين يكون:

λ_i قيمة القمة السابقة

$v(x_i, x_j)$ قيمة الضلع (x_i, x_j)

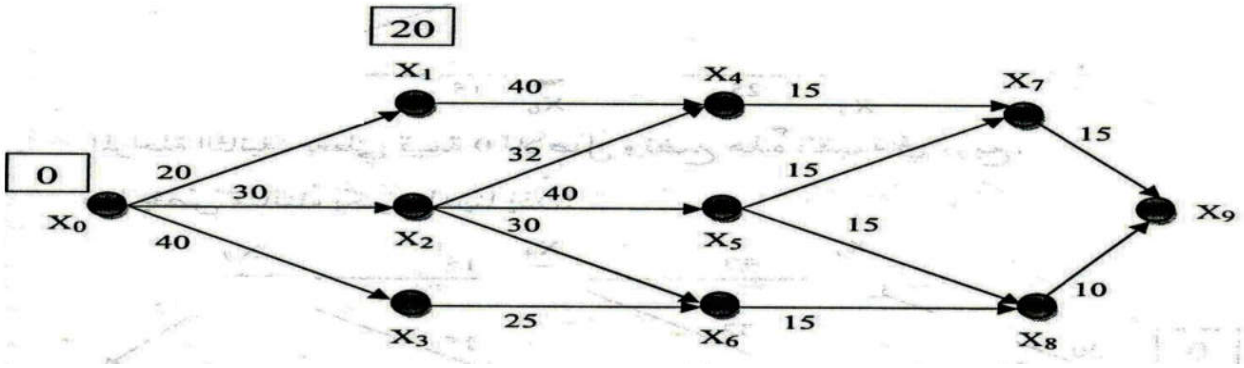
نطبق هذه المراحل الثلاثة على مثالنا:

لدينا أضلع تسبقهما قمة بمربع وهي x_1 و x_2 و x_3 و x_1 وعليه نبدأ بـ: x_1

$$\lambda_1 = \min [\lambda o + \nu (X_{0;}X_1)]$$

$$\lambda_1 = \min (0+20) = 00$$

نضع هذه القيمة في مربع ويصبح لدينا :

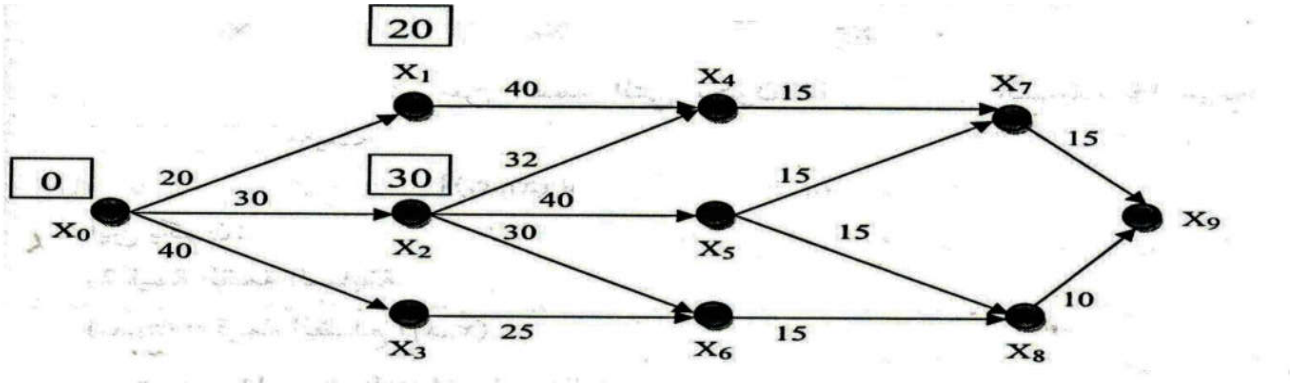


المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 194

ثم نحسب بالنسبة لـ x_2

$$\lambda_2 = \min [\lambda_0 + v (X_o, X_2)]$$

$$\lambda_2 = \min (0+30) = 30$$



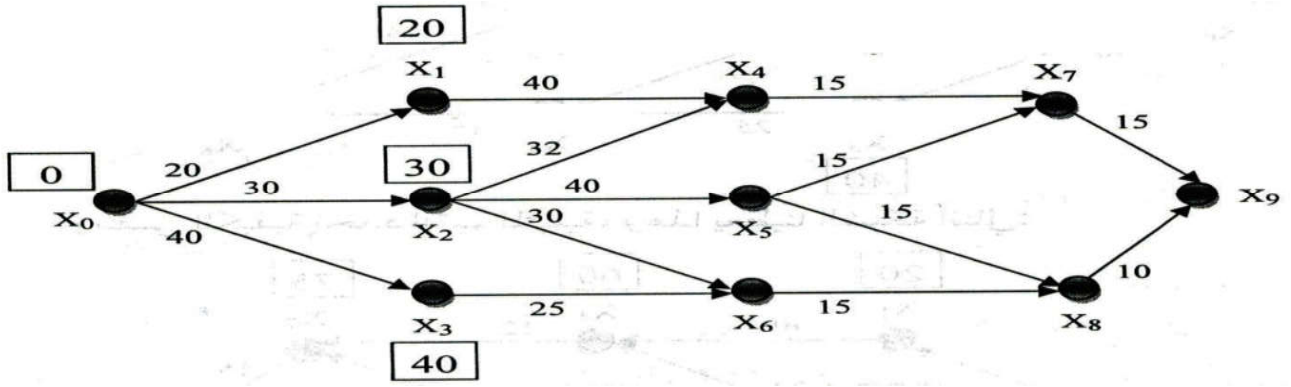
المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 194

ثم نحسب بالنسبة لـx_3

$$\lambda_3 = \min [\lambda_o + \nu (x_0, x_3)]$$

$$\lambda_3 = \min (0+40) = 40$$

نضع هذه القيمة في مربع كالآتي



المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 195

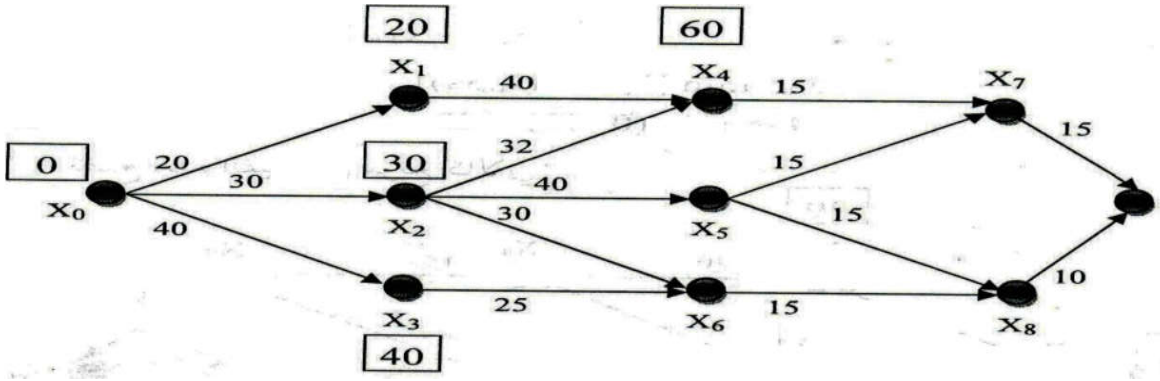
الآن يمكننا أن نمر إلى x_4 و x_5 و x_6 لأن كل القمم السابقة لها موجودة في مربع.

بالنسبة لـx_4

$$\lambda_j = \min [\lambda_i + v (x_i, x_j)]$$

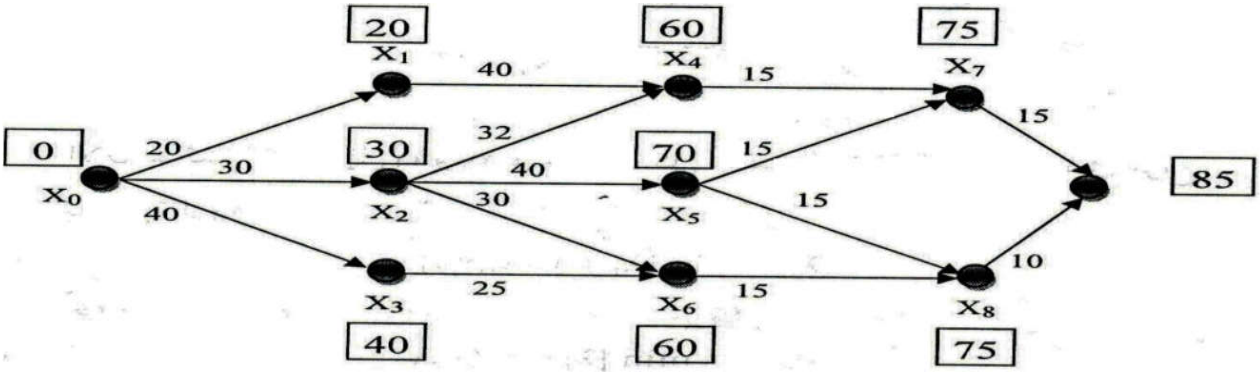
أي : $$\lambda_4 = \min [\lambda_i + v (x_i, x_j)]$$

أصغر قيمة هي 60، فنعطي القمة x_4 . هذه القيمة ونبينها (نضعها في مربع).



المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص **196**

بنفس الكيفية نحدد القيم المتبقية ، وهذا يعطينا الشبكة التالية :



المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص **196**

لقد عرفنا حتى الآن أن طول أقصر طريق هو 85 كلم ، ويبقى أن نحدد المسار نفسه . وهذا ما يتم في المرحلة الرابعة:

المرحلة الرابعة : لتحديد المسار الأقصر ننطلق من آخر قمة للشبكة ولا نحتفظ إلا بالقمم التي تضمن المعادلة التالية :

بالنسبة لمثالنا، ننطلق إذن من القمة X_9 ونقوم بالحسابات التالية:

$85-15 \neq 75$

$85-10=75$

نحتفظ بـ X_8 و نستمر في الحساب :

75-15≠70

75-15=60

نحتفظ بـ x_6 و نستمر في الحساب :

60-30=30

60-25≠40

نحتفظ بـ x_2 و نستمر في الحساب :

30-30=0

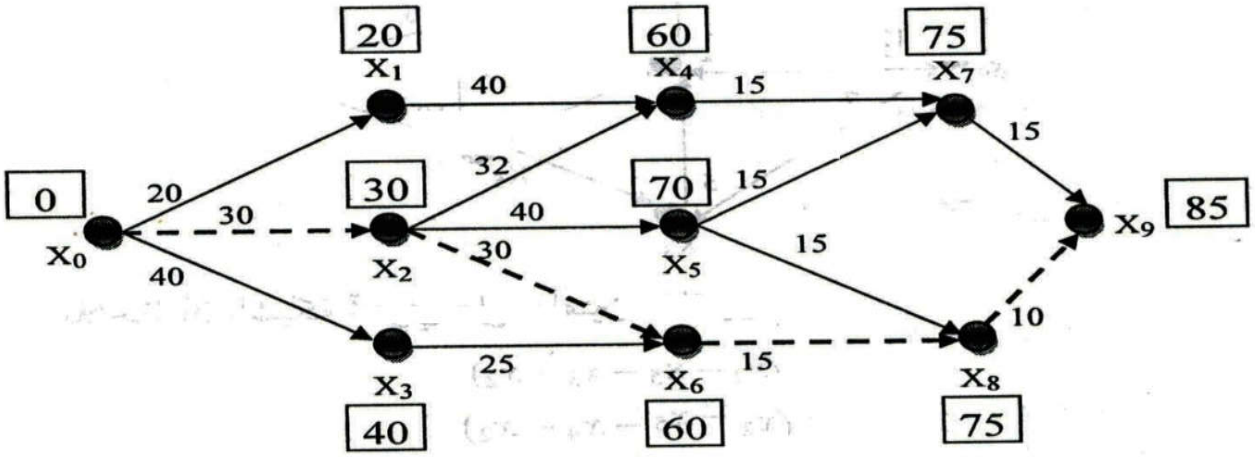
نحتفظ بـ x_o

وبهذه الكيفية نكون قد حددنا المسار الأقصر وهو:

$(X_o\text{-}X_2\text{-}X_6\text{-}X_8\text{-}X_9)$

فالمسار الذي يبحث عنه مسؤول النقل هو إذن:

A-C-G-I-J



المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص **197**

كما سبق وأن أشرنا فإن طريقة مينتي تصلح بالنسبة للشبكات التي يوجد فيها مسار مغلق ، أما إذا وجد هذا النوع من المسارات فطريقة تصبح غير قابلة للاستعمال ونلجأ في هذه الحالة إلى طريقة فورد .

2.1.3.3طريقة Ford : (عرض الطريقة)

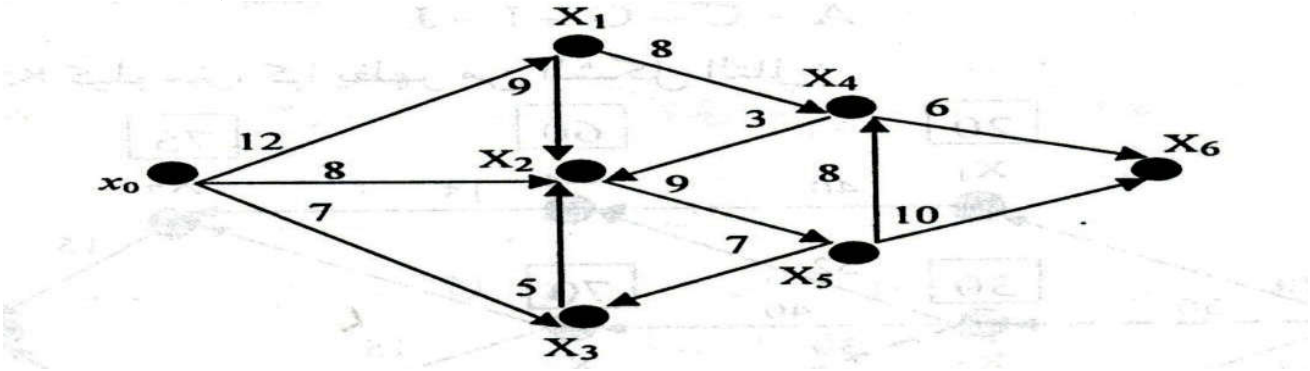
إذا كان في الشبكة حلقة مغلقة واحدة أو أكثر، في هذه الحالة تستعمل طريقة Ford التي تحمل اسم صاحبها والتي تعتمد على خوارزم Ford للبحث عن أقصر مسار في الشبكة.

تشبه هذه الطريقة طريقة Minty من حيث التفكير والمنهج، ولعرضها، نأخذ المثال التالي[1]:

تقوم حافلة بنقل العمال يوميا عند انتهاء عملهم من المصنع يتواجد المصنع في المكان(x_o) إلى وسط المدينة وهي النقطة (x_6)، أما الأماكن التي تمر بها الحافلة وكذا الوقت الذي تستغرقه من مكان إلى مكان (بالدقائق) فتعطيها الشبكة التالية:

نلاحظ أن الشبكة تحتوي على حلقتين مغلقتين :

$(X_2-X_5-X_3-X_2)$
(X2-X5-X4-X2)



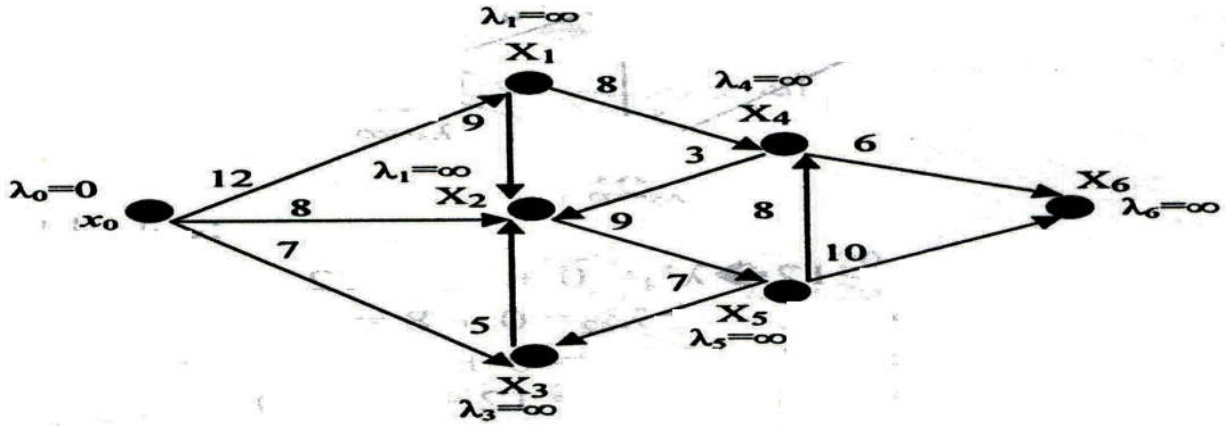
المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 198

وعليه فإنه يستلزم استعمال طريقة Ford

حل المسألة

يتم استعمال هذه الطريقة في المراحل التالية:

المرحلة الأولى: نعطى لقمة الأصل القيمة ($\lambda_0=0$) ولكل القمم الأخرى($\lambda=+\infty$).



المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 199

المرحلة الثانية: يحسب بالنسبة لكل ضلع $(x_i ; x_j)$ الفارق d_{ji} حيث:

[1]: عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ،ص ص 198، 202

$$d_{ji}=\lambda_j-\lambda_i$$

إذا كان لدينا:

$$d_{ji}> v = (x_i; x_j)$$

ففي هذه الحالة يعوض كالتالي:

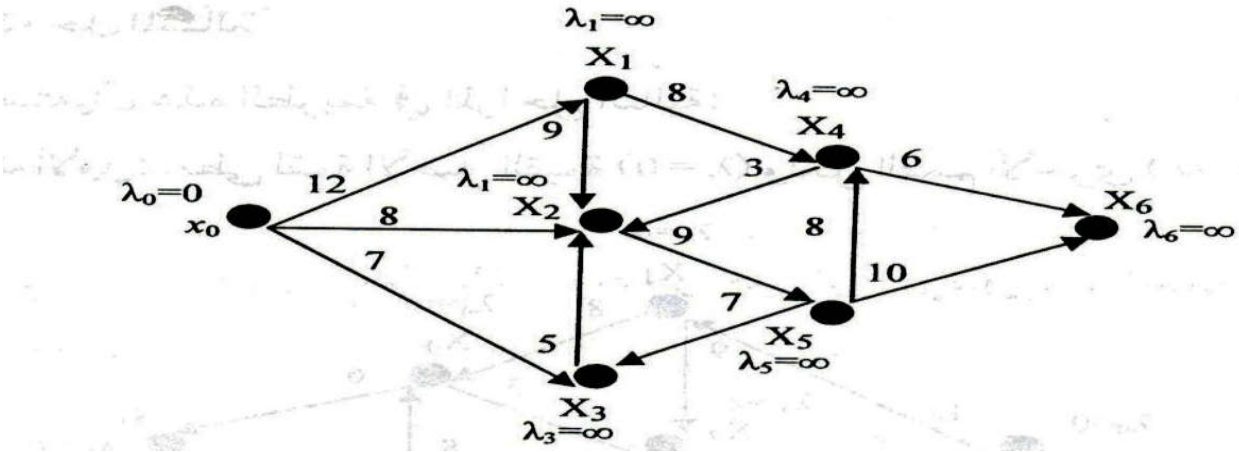
أما إذا كان لدينا

$$d_{ji}= v(x_i; x_j)$$

فلا يتم أي تعويض.

تعاد هذه الحسابات حتى لا يبق ممكنا أي تغيير.

بتطبيق هذه المرحلة على مثالنا يكون لدينا ما يلي:

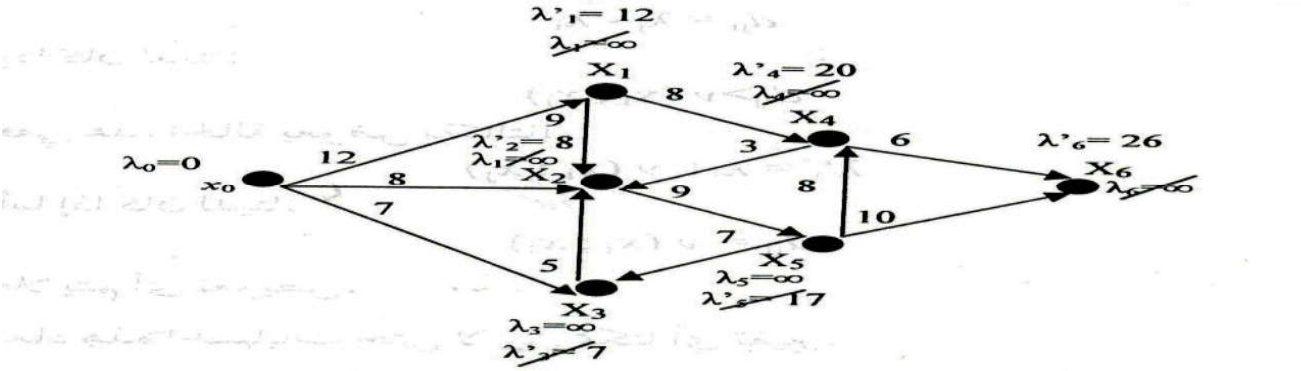


المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص **200**

ثم نقوم بالحساب

$$\lambda_1 - \lambda_0 = \infty - 0 = \infty > 12 \rightarrow \lambda'_1 = 0 + 12 = 12$$
$$\lambda_2 - \lambda_0 = \infty - 0 = \infty > 8 \rightarrow \lambda'_2 = 0 + 8 = 8$$
$$\lambda_3 - \lambda_0 = \infty - 0 = \infty > 7 \rightarrow \lambda'_3 = 0 + 7 = 7$$
$$\lambda_4 - \lambda_1 = \infty - 12 = \infty > 8 \rightarrow \lambda'_4 = 12 + 8 = 20$$
$$\lambda_5 - \lambda_2 = \infty - 8 = \infty > 9 \rightarrow \lambda'_5 = 8 + 9 = 17$$
$$\lambda_6 - \lambda_4 = \infty - 20 = \infty > 6 \rightarrow \lambda'_6 = 20 + 6 = 26$$

هذا يعطينا الشبكة التالية :



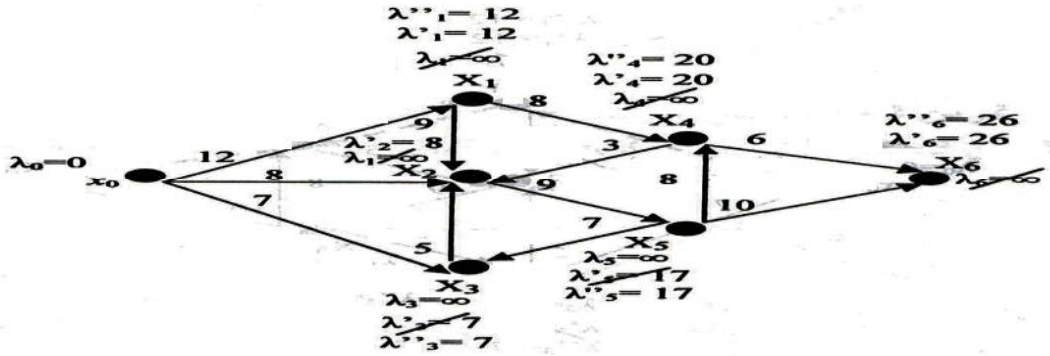
المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 200

نعيد العملية الحسابية من أجل التحسين:

من هذه العمليات يتضح أنه لم يصبح ممكنا أي تغيير، فالحل هو الحل الأمثل

$$\lambda_1 - \lambda_0 = 12 - 0 = 12 = 12 \rightarrow \lambda''_1 = \lambda'_1$$
$$\lambda_2 - \lambda_5 = 8 - 7 = 1 \leq 2 \rightarrow \lambda''_2 = \lambda'_2$$
$$\lambda_3 - \lambda_5 = 7 - 17 = -10 \leq 7 \rightarrow \lambda''_3 = \lambda'_3$$
$$\lambda_5 - \lambda_2 = 17 - 8 = 9 = 9 \rightarrow \lambda''_5 = \lambda'_5$$
$$\lambda_4 - \lambda_5 = 20 - 17 = 3 \leq 8 \rightarrow \lambda''_4 = \lambda'_4$$
$$\lambda_6 - \lambda_4 = 26 - 20 = 6 = 6 \rightarrow \lambda''_6 = \lambda'_6$$

و يأتي كالآتي :



المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص 201

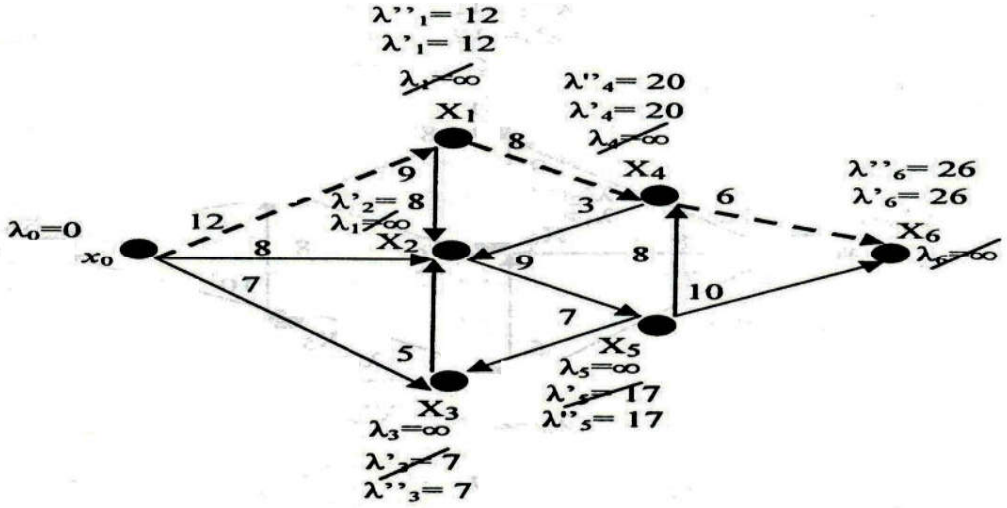
وبما أنه لم يصبح ممكنا أي تحسين فنمر إلى تحديد أقصر طريق وإظهاره في الشبكة.

المرحلة الثالثة: يحدد أقصر مسار ويبين في الشبكة

لتحديد المسار، ننطلق من نقطة وصول الشبكة ونحسب عدد تحسيناتها (في مثالنا عندنا تحسينان اثنان) ننظر إلى باقي قمم الشبكة ونأخذ كل قمة فيها نفس عدد التحسينات ومن هنا نستخرج أقصر مسار فهو يضم القمم المعنية بالإضافة إلى قمة الأصل وقمة الانطلاق.

أما إذا كان عدد التحسينات هو نفسه بالنسبة لكل القمم فإننا نحدد المسار بنفس الطريقة التي استعملناها في طريقة الجدول.

فيما يخص مثالنا، فإن أقصر مسار هو : $x_0 - x_1 - x_4 - x_6$ أما الوقت الذي يستغرقه هذا المسار فهو 26 دقيقة كما يظهر من الشبكة نفسها أي: (12+8+6=26).

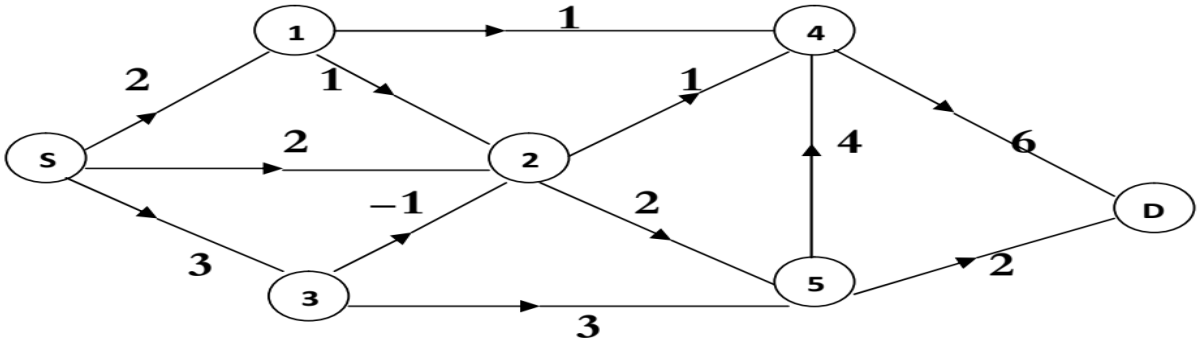


المصدر : عيسى حيرش ، مرجع سبق ذكره ، ص **202**

فيما يخص هذه الطريقة فإن الصعوبة الوحيدة التي نواجهها عند تطبيقها هي حصر عملية الحساب.

3.1.3.3طريقة بيلمان: تعالج "خوارزمية بيلمان(bellman) "أصلا مسألة أقصر مسار من المنبعS في الشبكة غير حاوية على دارات إلى المصب D في هذه الشبكة. وتعطي هذه الخوارزمية ضمنيا أقصر مسار من المنبع Sإلى أي عقدة من عقد الشبكة. وسنوضح طريقة عمل هذه الخوارزمية من خلال إيجاد أقصر مسار بين SوD في الشبكة N المعطاة في الشكل التالي، (لاحظ أن الشبكة لا تحوي دارات) حيث تمثل الأعداد المعطاة على الأقواس أوزان هذه الأقواس[1].

[1]: طهراوي محمد أمين ،هنـان خـالد ، مرجع سبق ذكره ، ص 39



البحث عن أقصر مسار[1]:لإيجاد أقصر مسار في الشبكة نتبع الخطوات التالية–

- نرقم رؤوس الشبكة ترقيما تسلسليا معينا من 01 إلى n .
- نضع على رؤوس الشبكة القيم λ_j.
- نبدأ حساب قيم λ_i ابتداء من الخلف من نهاية الشبكة كالتالي:

قيمة λiتساوي أدنى قيم λ_jالموجودة عند رؤوس(X_j) التي تنتهي عندها الأسهم التي تنطلق من الرأس (X_i)

مضافا إليها القيم المرافقة لهذه الأسهم أي $\lambda_i = \left(\underset{j=1\ldots n}{\text{MIN}} \right) \left(\lambda_j + L(X_i, X_j) \right)$

نعطي لـ λnالقيمة 0 ($\lambda\ n = 0$) 0

مثال :نفس المثال السابق

المطلوب :أوجد أقصر مسار في الشبكة باستخدام طريقة بيلمانBELLMAN

الحل

[1]: عابد علي، محاضرات في مقياس بحوث العمليات، كلية العلوم الاقتصاديو والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة تيارت ، 2022 / 2023 ، ص 45

$$\lambda_6 = o$$

$$\lambda_5 = \lambda_6 + L(X_5, X_6) \Rightarrow \lambda_5 = 0 + 02 = 02$$

$$\lambda_3 = \lambda_5 + L(X_3, X_5) \Rightarrow \lambda_3 = 02 + 01 = 03$$

$$\lambda_4 = \left(\min_{j=3,6}\right)(\lambda_3 + L(X_4, X_3), \lambda_6 + L(X_4, X_6)) \Rightarrow \lambda_4 = \text{Min}(03 + 02, 0 + 07)$$

$$\lambda_4 = 05$$

$$\lambda_2 = \left(\min_{j=4,5}\right)(\lambda_4 + L(X_2, X_4), \lambda_5 + L(X_2, X_5)) \Rightarrow \lambda_2 = \text{Min}(05 + 02, 02 + 06$$

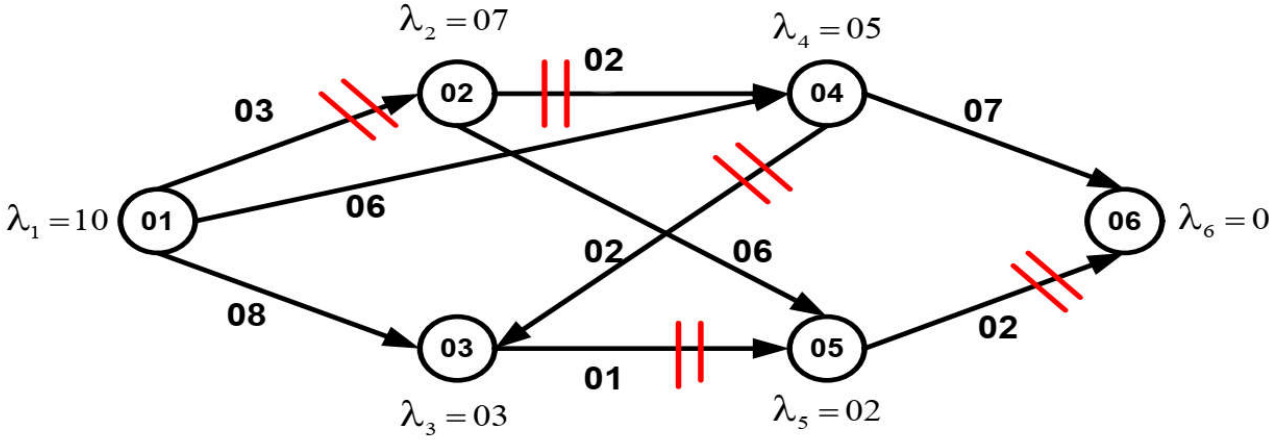
$$\lambda_4 = 07$$

$$\lambda_1 = \left(\min_{j=2,3,4}\right)(\lambda_2 + L(X_1, X_2), \lambda_3 + L(X_1, X_3), \lambda_4 + L(X_1, X_4))$$

$$\lambda_1 = \text{Min}(07 + 03, 03 + 08, 05 + 06) \Rightarrow \lambda_1 = 10$$

وعليه أقصر مسار هو 01-02-04-03-05-06

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل إليها من خلال الشبكة التالية:



4.1.3.3 طريقة دانزيغ DANTZIG:سميت بهذا الاسم نسبة إلى أول من استعملها، وسيتم استخدامها سواء في حالة البحث عن أقصر مسار أو عن أطول مسار.

البحث عن أقصر مسار[1]:لإيجاد المسار ذو القيمة الدنيا في الشبكة نتبع الخطوات التالية:

-نرقم رؤوس الشبكة ترقيما تسلسلها معينا من 01إلى غاية n .

-نضع على رؤوس الشبكة القيم λi

-نبدأ حساب قيم λiابتداء من الأمام (من بداية الشبكة) كالتالي:

[1]: عابد علي ، مرجع سبق ذكره ، ص 51

-قيمةλjتساوي أدنى قيمة لـ λiالموجودة عند الرؤوس والتي تنطلق منيا الأسهم والتي تصب في الرأس X_Jمضافا إليها القيم المرافقة لهذه الأسهم، والتي تعطى بالصيغة الرياضية التالية:

$$\lambda_j = \begin{pmatrix} \text{Min} \\ i=1\ldots n \end{pmatrix} \left(\lambda_i + L\left(X_i, X_j\right)\right)$$

مثال :نفس المثال السابق

المطلوب :أوجد أقصر مسار في الشبكة باستخدام طريقة دانتزيغ DANTZIG

الحل :

$$\lambda_1 = 0$$

$$\lambda_2 = \lambda_0 + L\left(X_1, X_2\right) \Rightarrow \lambda_2 = 0 + 03 = 03$$

$$\lambda_4 = \begin{pmatrix} \text{Min} \\ i=1,2 \end{pmatrix} \left(\lambda_2 + L\left(X_2, X_4\right), \lambda_1 + L\left(X_1, X_4\right)\right) \Rightarrow \lambda_4 = \text{Min}\left(03+02, 0+06\right)$$

$$\lambda_4 = 05$$

$$\lambda_3 = \begin{pmatrix} \text{Min} \\ i=1,4 \end{pmatrix} \left(\lambda_1 + L\left(X_1, X_3\right), \lambda_4 + L\left(X_4, X_3\right)\right) \Rightarrow \lambda_3 = \text{Min}\left(0+08, 05+02\right)$$

$$\lambda_4 = 07$$

$$\lambda_5 = \begin{pmatrix} \text{Min} \\ i=2,3 \end{pmatrix} \left(\lambda_2 + L\left(X_2, X_5\right), \lambda_3 + L\left(X_3, X_5\right)\right) \Rightarrow \lambda_5 = \text{Min}\left(03+06, 07+01\right)$$

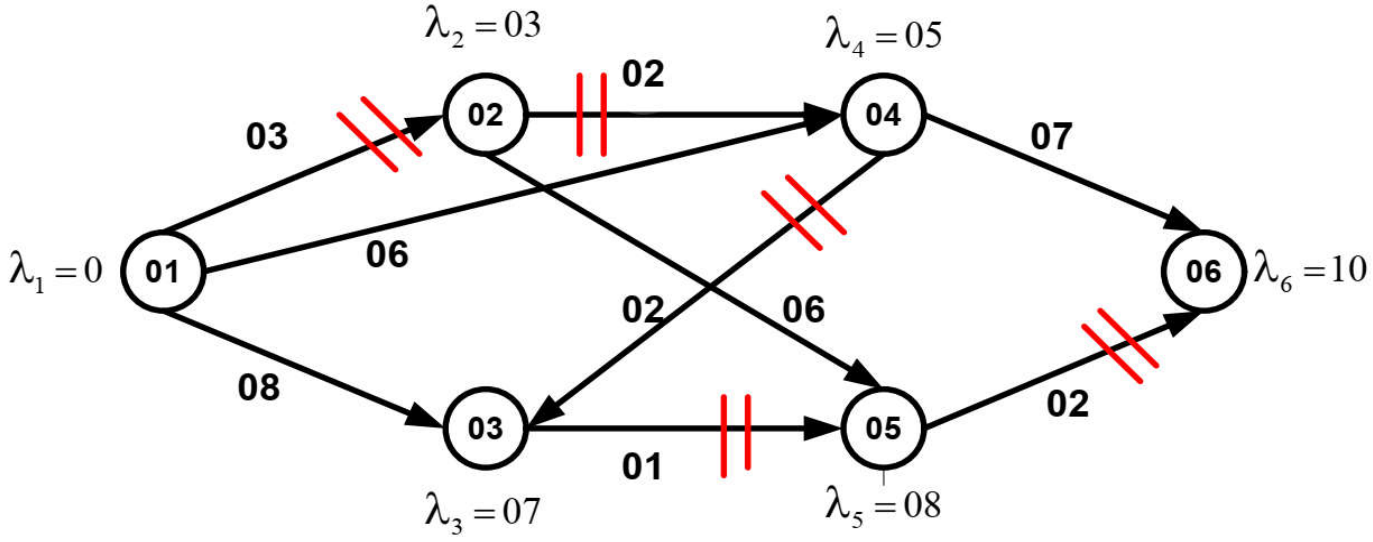
$$\lambda_4 = 08$$

$$\lambda_6 = \begin{pmatrix} \text{Min} \\ i=4,5 \end{pmatrix} \left(\lambda_4 + L\left(X_4, X_6\right), \lambda_5 + L\left(X_5, X_6\right)\right) \Rightarrow \lambda_6 = \text{Min}\left(05+07, 08+02\right)$$

$$\lambda_6 = 10$$

وعليه أقصر مسار هو 01-02-04-03-05-06

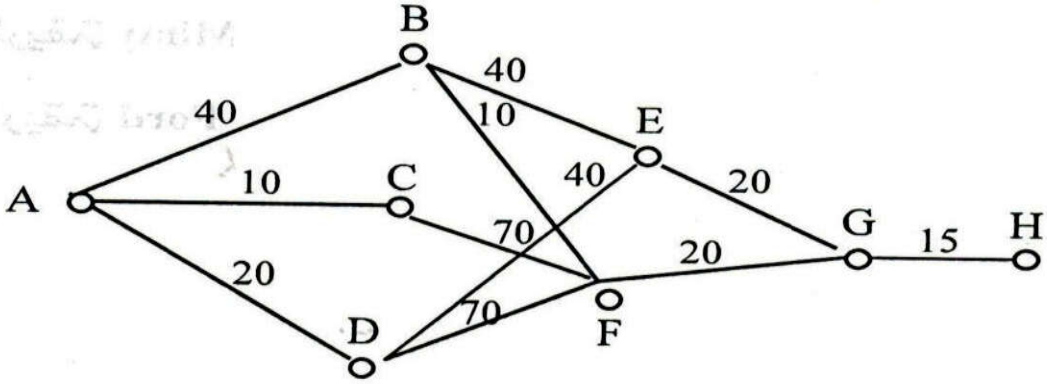
ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل إليها من خلال الشبكة التالية:



5.1.3.3 طريقة الجداول [1]:

هي طريقة تعتمد على الجداول لحل المسألة إلا أنها تدرج تحت طرق الشبكة نظرا لكونها تعالج مشكل المسار الأقصر والذي هو واحد من أهم مسائل هذه الطرق، ولعرضها، نأخذ المثال التالي:

بعد قيامها بتصليح آلة بالمدينة A، تريد فرقة الصيانة وتصليح الآلات أن تتوجه إلى المدينة H حيث تنتظرها آلة أخرى للوصول إلى هذه المدينة، تتوفر كيفيات كثيرة كما تبين ذلك الشبكة التالية حيث تمثل الأرقام المسافات بين مختلف المدن (كيلومتر) وتمثل الحروف المدن التي يمكن المرور بها.



المطلوب: ما هو أقصر مسار يمكن أن تتبعه هذه الفرقة من A إلى H ؟

– كتابة المسألة

يمكن استعمال طريقة الجداول بكيفيات كثيرة إلا أننا سنعتمد الكيفية الأسهل والتي تقتضي أن نضع معطيات المسألة في جدول يخصص فيه عمود لكل قمة في الشبكة. وذلك كالآتي:

عيسى حيرش ، الأساليب الكمية في الإدارة ، دار الهدى للطباعة والنشر و التوزيع ، عين مليلة ، الجزائر ، 2012، ص 192

[1]: عيسى حيرش ، الأساليب الكمية في الإدارة ، دار الهدى للطباعة والنشر و التوزيع ، عين مليلة ، الجزائر ، 2012 ، ص 188

A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**

كما نلاحظ فالسطر الثاني يخصص للقمم. أما السطر الأول فيخصص لكتابة أدنى مسافة بين نقطة الأصل (القمة الأولى) وهي A وكل القمم الأخرى. وبما أن أدنى مسافة بين A ونفسه هي 0 فنضع هذه القيمة في السطر الأول في

عمود A مما يجعل الجدول كالتالي:

0							
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**

أما السطر الثالث فنكتب في كل عمود منه القمم المتصلة بعنوان العمود (التي تتبعه أو تليه مباشرة). فبالنسبة للضلع A مثلا، عندنا في الشبكة 3 قمم تتبعه وهي B وC و D فندرجها في عمود A مع المسافة إلى كل منها، وكذا إذا نظرنا إلى الشبكة نرى أن هناك 3 قمم تتصل بالقمة B منهما قمتان تابعتان هما E و F وقمة سابقة وهي A فندرج القمم مع المسافة في عمود B وتكرر العملية بالنسبة لكل قمة في الشبكة. وهذا ما عطينا الجدول الآتي[1]:

0							
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10**	**A-40** **E-40** **F-10**	**A-10** **F-70**	**A-20** **E-40** **F-70**	**B-40** **D-40** **G-20**	**B-20** **C-70** **D-70** **G-20**	**E-20** **F-30** **H-15**	**G-15**

حل المسألة

يتم حل المسألة في المراحل الأربعة التالية:

1: عيسى حيرش، مرجع سبق ذكره ، ص 189

أولا: نختار في العمود المبين(العمود الذي كتب فيه رقم في السطر الأول) أدنى قيمة بعد الجمع مع كل قيمة من قيم العمود.

ثانيا : نبين هذه القيمة (نضعها في دائرة مثلا أو نسطر تحتها)

ثالثا : نكتبها في العمود المناسب

رابعا: نشطب الضلع المعني من كل الأعمدة ما عدا القيمة المبينة نفسها كما نشطب القمة نفسها من كل الأعمدة.

المرحلة الخامسة: تكرر هذه المراحل حتى تكون كل القيم في الأعمدة مشطوبة أو مبينة وهنالك تتوقف الحسابات.

بالنسبة لمثالنا، يتم العمل كالتالي[1]:

المرحلة الأولى: عندنا عمود واحد مبين هو عمود A فنبحث فيه عن أدنى مسافة (أدنى قيمة) وهي :

$$AB=0+40=40$$
$$AC=0+10=10$$
$$AD=0+20=20$$

فأدنى قيمة هي قيمة الضلعAC

المرحلة الثانية: نبين هذه القيمة (نضع سطرا تحتها)

0							
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	**A-40** **E-40** **F-10**	**A-10** **F-70**	**A-20** **E-40** **F-70**	**B-40** **D-40** **G-20**	**B-20** **C-70** **D-70** **G-20**	**E-20** **F-30** **H-15**	**G-15**

المرحلة الثالثة: بما أنها تعني القمة C نكتبها في عمودC

0		10					

1: عيسى حيرش، مرجع سبق ذكره ، ص 190

A	B	C	D	E	F	G	H
B-40 **C-10** **D-20**	**A-40** **E-40** **F-10**	**A-10** **F-70**	**A-20** **E-40** **F-70**	**B-40** **D-40** **G-20**	**B-20** **C-70** **D-70** **G-20**	**E-20** **F-30** **H-15**	**G-15**

المرحلة الرابعة نقوم بشطب الضلع AC أين وجدناه ما عدا القيمة المبينة نفسها. ونشطب القمة C من كل الأعمدة بهذه الكيفية نصل إلى ما يلي:

0		10					
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	**A-40** **E-40** **F-10**	~~**A-10**~~ **F-70**	**A-20** **E-40** **F-70**	**B-40** **D-40** **G-20**	**B-20** ~~**C-70**~~ **D-70** **G-20**	**E-20** **F-30** **H-15**	**G-15**

أما الآن فنعيد المراحل السابقة.

في هذه المرة، لدينا عمودان مبينان، هما A و C فنبحث فيهما عن أدنى قيمة (عدا القيم المبينة).

$$AB=0+40=40$$

$$AD=0+20=20$$

$$CF=10+70-80$$

إن أدنى قيمة هي 20 التي تعبر عن قيمة الضلع AD فنبينها ونكتبها في العمود المناسب (عمودD)

ثم نشطب الضلع AD والقمة D من الأعمدة، فنحصل على:

0		10	20				
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	**A-40** **E-40** **F-10**	~~**A-10**~~ **F-70**	~~**A-20**~~ **E-40** **F-70**	**B-40** ~~**D-40**~~ **G-20**	**B-20** ~~**C-70**~~ ~~**D-70**~~ **G-20**	**E-20** **F-30** **H-15**	**G-15**

الآن أصبح لدينا 3 أعمدة مبينة، نعيد العملية، فنصل إلى[1]:

AB=0+40=40

CF=10+70=80

DE=20+40=60

DF=20+70=90

0	40	10	20				
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	~~**A-40**~~ **E-40** **F-10**	~~**A-10**~~ **F-70**	~~**A-20**~~ **E-40** **F-70**	~~**B-40**~~ ~~**D-40**~~ **G-20**	~~**B-20**~~ ~~**C-70**~~ ~~**D-70**~~ **G-20**	**E-20** **F-30** **H-15**	**G-15**

ثم، انطلاقا من 4 أعمدة مبينة، نعيد العملية فنصل إلى:

BE=40+40=80

BF=40+10=50

CF=10+70=80

DE=20+40=60

DF=20+70=90

لاحظ أننا لم نأخذ بعين الاعتبار العمود A لأن كل قيمة مبينة أو مشطوبة

0	40	10	20		50		
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	~~**A-40**~~ **E-40** **F-10**	~~**A-10**~~ ~~**F-70**~~	~~**A-20**~~ **E-40** ~~**F-70**~~	~~**B-40**~~ ~~**D-40**~~ **G-20**	~~**B-20**~~ ~~**C-70**~~ ~~**D-70**~~ **G-20**	**E-20** ~~**F-30**~~ **H-15**	**G-15**

1: عيسى حيرش، مرجع سبق ذكره ، ص 191

أصبح لدينا 5 أعمدة مبينة، نعيد العملية:

$$BE=40+40=80$$

$$DE=20+40=60$$

$$FG=50+20=70$$

لاحظ هنا أيضا أننا لم نأخذ بعين الاعتبار العمودين A و C لأن كل قيمهما مبينة أو مشطوبة.

0	40	10	20	60	50		
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	~~**A-40**~~ ~~**E-40**~~ **F-10**	~~**A-10**~~ ~~**F-70**~~	~~**A-20**~~ **E-40** ~~**F-70**~~	~~**B-40**~~ ~~**D-40**~~ **G-20**	~~**B-20**~~ ~~**C-70**~~ ~~**D-70**~~ **G-20**	~~**E-20**~~ ~~**F-30**~~ **H-15**	**G-15**

حصلنا على 6 أعمدة مبينة، نعيد العملية، نحصل على:

$$EG=60+20=80$$

$$FG=50+20=70$$

0	40	10	20	60	50	70	
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	~~**A-40**~~ ~~**E-40**~~ **F-10**	~~**A-10**~~ ~~**F-70**~~	~~**A-20**~~ **E-40** ~~**F-70**~~	~~**B-40**~~ ~~**D-40**~~ ~~**G-20**~~	~~**B-20**~~ ~~**C-70**~~ ~~**D-70**~~ **G-20**	~~**E-20**~~ ~~**F-30**~~ **H-15**	~~**G-15**~~

وتبقى لدينا حالة واحدة هي:

$$GH=70+15=85$$

يصبح الجدول كالتالي:

0	40	10	20	60	50	70	
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
B-40 **C-10** **D-20**	~~**A-40**~~ ~~**E-40**~~ **F-10**	~~**A-10**~~ ~~**F-70**~~	~~**A-20**~~ **E-40** ~~**F-70**~~	~~**B-40**~~ ~~**D-40**~~ ~~**G-20**~~	~~**B-20**~~ ~~**C-70**~~ ~~**D-70**~~ **G-20**	~~**E-20**~~ ~~**F-30**~~ **H-15**	~~**G-15**~~

أما الآن فكل عناصر الأعمدة مشطوبة أو مبينة فتتوقف عملية الحساب.

قراءة الحل من الجدول[1]:

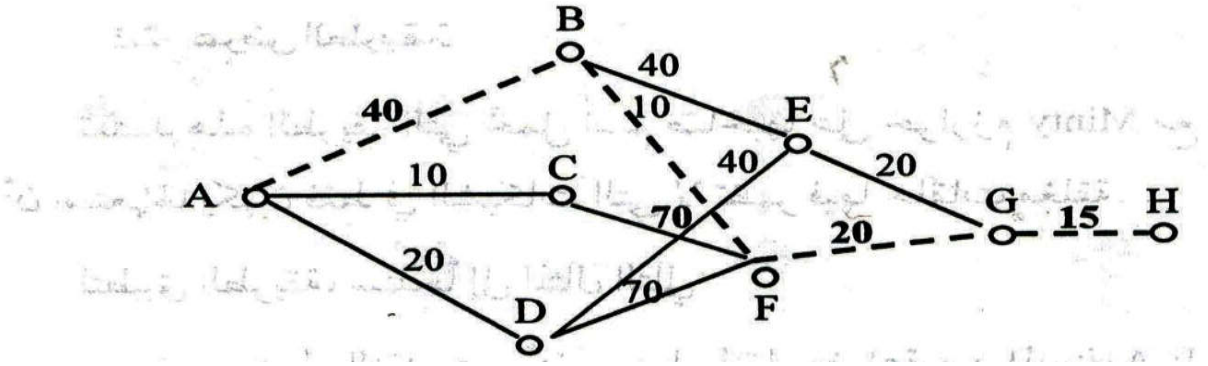
يمكن قراءة الحل مباشرة من الجدول، وذلك بقراءة قيمة أدنى مسار فهي القيمة التي تظهر في عمود آخر قمة(نقرأ أن من A إلى H تكون أدنى مسافة 85 كيلومتر)، وللمعرفة المسار نفسه، نبحث عن آخر قمة وهي مبينة ثم نتبع التسلسل العكسي حتى أول قمة.

بالنسبة لمثالنا نبحث عن H المبينة، نجدها في عمودG (ومعناه أن أدنى طريق يصل إلى H يأتي من G) .إذا بحثنا عن G المبينة نجدها في عمود F (وهذا يعني أن أدنى طريق يصل إلى G يكون انطلاقا من F) ، فنبحث عن F المبينة نجدها في عمود B (وهذا معناه أن المسار الأدنى يأتي إلى F من B) ثم نبحث عن B المبينة فنجدها في عمودA (وهذا يعني أن المسار الأدنى يصل إلى B من A)

وبهذه الكيفية نكون قد حصرنا المسار الأدنى على النحو التالي:

A–B–F–G–H=40+10+20+15=85

ويمكن إظهار المسار الأدنى في الشبكة على النحو التالي:



1: عيسى حيرش، مرجع سبق ذكره ، ص 192

فالمسار الأدنى بالنسبة لفريق الصيانة والتصليح يظهر في الجدول (وفي الشبكة) وطوله 85 كيلومترا.

من الممكن أن تستعمل هذه الطريقة أيضا بالشبكات الموجهة، ففي هذه الحالة لا يجب إعادة كتابة الأضلع التي تمت كتابتها لأنها تؤخذ في اتجاه واحد لا في الاتجاهين.

وكما نرى فإن هذه الطريقة بسيطة وسريعة إلا أنها يبدأ ضعفها بمجرد ما يرتفع عدد القمم وعدد الأضلع في الشبكة، وعليه فلا تستعمل طريقة الجداول إلا في المسائل البسيطة جدا. أما إذا كانت أمامنا مسائل بعدد كبير من الأضلع والقمم فنلجأ إلى طرق أخرى.

2.3.3 : نظرية المسارات المثلى في حالة أطول مسار

1.2.3.3 طريقة فورد ford [1]:

من أجل إيجاد المسار ذي القيمة العظمى عبر الشبكة باستخدام طريقة فورد نتبع الخطوات التالية:

-نعيد تسمية قيم البيان على النحو التالي، قيمة الانطلاق X_0 والقمة الموالية X_1 وهكذا حتى قيمة الوصول إلى النهاية تكون X_{n-1} حيث أن العدد الكلي للقيم هو n.

-بجانب القمة X_0 نضع $\lambda_0 = 0$، بجانب بقية القمم Xi حيث $i \neq 0$ نضع القيمة $\lambda i = 0$

-نفترض أن L(Xi,Xj) هي حمولة القوس

مرحلة الذهاب :

-في كل قيمة Xj تكون فيها ، $(\lambda j - \lambda i) < L(X i, X j)$ إذا تحقق الشرط نعوض بـ λj كمايلي

$$\lambda j = \lambda i + L(Xi,Xj)$$

-نستمر بالعملية حتى يستحيل تغيير أي من λj

-أما إذا كانت $(\lambda j - \lambda i) > L(X i, X j)$ فإن قيمة λj تبقى كما كانت سابقا.

وإذا كان دليل الطرف الأيمن للسهم هو (i) أكبر من دليل الطرف النهائي(j) أي i>j فيجب وضع (i=j) وإعادة الحساب من قيمة i

-مرحلة الإياب:

[1]: عابد علي، مرجع سبق ذكره ، ص 45

من أجل تحديد المسار ذو القيمة العظمى الذي يبدأ من X_0 وينتهي عند X_{n-1} يكفي أن نحدد انطلاقا من نهاية الشبكة ، السهم الذي يكون الفرق بين قيم رؤوسه $(\lambda j - \lambda i)$وطول القيمة المرافقة $L(X i, X j)$ متساويان.

مثال:نفس المثال السابق

المطلوب :تحديد أطول مسار في الشبكة باستخدام طريقة فوردFORD

الحل:

مرحلة الذهاب :

الأقواس التي تنطلق من X_0 هي (X_0,X_1) , (X_0,X_2), (X_0,X_3)

عند القيمة X_1 نجد

$$\lambda_1-\lambda_0=0-0=0<03$$
$$\lambda_1=\lambda_0+L(X_0,X_1)\Rightarrow\lambda_1=0+03=03$$

عند القيمةX_2 نجد

$$\lambda_2-\lambda_0=0-0=0<08$$
$$\lambda_2=\lambda_0+L(X_0,X_1)\Rightarrow\lambda_2=0+08=08$$

عند القيمة X_3 نجد

$$\lambda_3-\lambda_0=0-0=0<06$$
$$\lambda_3=\lambda_0+L(X_0,X_1)\Rightarrow\lambda_3=0+06=06$$

الأقواس التي تنطلق من X_1 هي (X_1,X_3), (X_1,X_4)

عند القيمة X_3 نجد

$$\lambda_3-\lambda_1=06-03=03>02$$

لا تتغير

عند القيمة X_4 نجد

$$\lambda_4-\lambda_1=0-03=-03<06$$
$$\lambda_4=\lambda_1+L(X_1,X_4)\Rightarrow\lambda_4=03+06=09$$

الأقواس التي تنطلق من X_2 هي (X_2,X_4)

عند القيمة X_4 نجد

$$\lambda_4-\lambda_2=09-08=01=01$$

لا يوجد تغيير

الأقواس التي تنطلق من X_3 هي $(X_3,X_5),(X_3,X_2)$

عند القيمة X_2 نجد $i=02 \;,j=03$

$$\lambda_2-\lambda_3=08-06=02=02$$

وبما أن $(i>j)$ نضع $(i=j=X_2)$ ثم نعيد حساب λj من جديد أي من الرأس X_2

$$\lambda_4-\lambda_2=09-08=01=01$$

$$\lambda_4=09$$

إذن تبقى بدون تغيير

عند القيمة X_3 نجد

$$\lambda_2-\lambda_3=08-06=02=02$$

$$\lambda_2=08$$

عند القيمة X_5 نجد

$$\lambda_5-\lambda_3=0-06=-06<07$$

$$\lambda_5=\lambda_3+L(X_3,X_5)\Rightarrow\lambda_5=06+07=13$$

عند القيمة X_4 نجد $\lambda_5-\lambda_4=13-09=04>02$

تبقى دون تغيير $\lambda_5=13$

مرحلة الإياب :

عند القيمة X_5

$$\lambda_5=13$$

$$\lambda_5-\lambda_4=13-09=04\notin(X_4,X_5)$$

$$\lambda_5-\lambda_3=13-06=07\in(X_3,X_5)$$

عند القيمة X_4

$$\lambda_4 - \lambda_1 = 09 - 03 = 06 \notin (X_4, X_1)$$
$$\lambda_4 - \lambda_2 = 09 - 08 = 01 \in (X_4, X_2)$$

عند القيمة X_3

$$\lambda_3 - \lambda_1 = 06 - 03 = 03 \notin (X_3, X_1)$$
$$\lambda_3 - \lambda_0 = 06 - 0 = 06 \in (X_3, X_0)$$

عند القيمة X_2

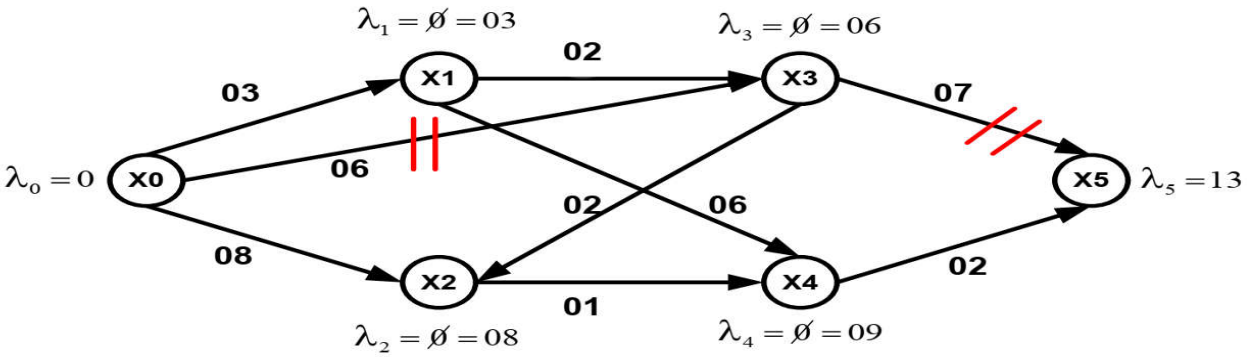
$$\lambda_2 - \lambda_3 = 08 - 06 = 02 \in (X_2, X_3)$$
$$\lambda_2 - \lambda_0 = 08 - 0 = 08 \in (X_2, X_0)$$

عند القيمة X_1

$$\lambda_1 - \lambda_0 = 03 - 0 = 03 \in (X_0, X_1)$$

وعليه فإن أطول مسار هو $X_0 - X_3 - X_5$

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل إليها من خلال الشبكة التالية:



2.2.3.3 طريقة بيلمان BELLMAN[1]

: من أجل تحديد أطول مسار نتبع نفس الخطوات السابقة كما في حالة التدنئة مع الفارق المتمثل في أخذ القيم العليا وفق الصيغة الرياضية التالية:

$$\lambda_i = \left(\underset{j=1\ldots n}{\text{Max}} \right) \left(\lambda_j + L(X_i, X_j) \right)$$

مثال :نفس المثال السابق

المطلوب :أوجد أطول مسار في الشبكة باستخدام طريقة بيلمانBELLMAN

الحل:

[1]: عابد علي ، مرجع سبق ذكره ، ص 50

$$\lambda_6 = 0$$

$$\lambda_5 = \lambda_6 + L(X_5, X_6) \Rightarrow \lambda_5 = 0 + 02 = 02$$

$$\lambda_3 = \lambda_5 + L(X_3, X_5) \Rightarrow \lambda_3 = 02 + 01 = 03$$

$$\lambda_4 = \left(\underset{j=3,6}{\text{Max}} \right) \left(\lambda_3 + L(X_4, X_3), \lambda_6 + L(X_4, X_6) \right) \Rightarrow \lambda_4 = \text{Max}(03 + 02, 0 + 07)$$

$$\lambda_4 = 07$$

$$\lambda_2 = \left(\underset{j=4,5}{\text{Max}} \right) \left(\lambda_4 + L(X_2, X_4), \lambda_5 + L(X_2, X_5) \right) \Rightarrow \lambda_2 = \text{Max}(07 + 02, 02 + 06)$$

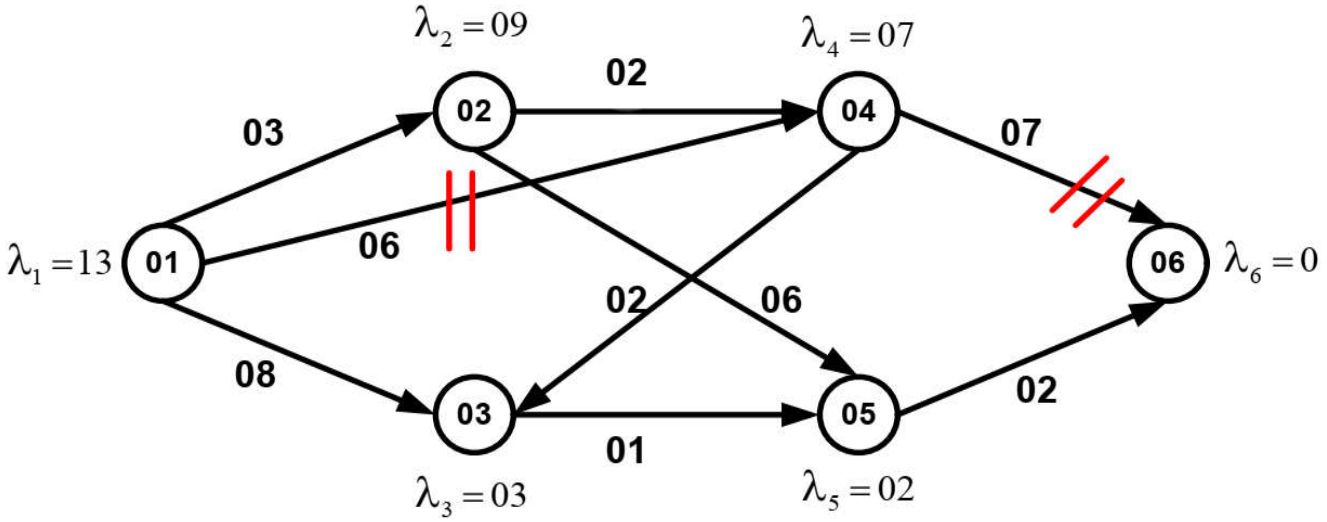
$$\lambda_4 = 09$$

$$\lambda_1 = \left(\underset{j=2,3,4}{\text{Max}} \right) \left(\lambda_2 + L(X_1, X_2), \lambda_3 + L(X_1, X_3), \lambda_4 + L(X_1, X_4) \right)$$

$$\lambda_1 = \text{Max}(09 + 03, 03 + 08, 07 + 06) \Rightarrow \lambda_1 = 13$$

وعليه أطول مسار هو 01- 04 -06

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل إليها من خلال الشبكة التالية:



3.2.3.3 طريقة دانزيغDANTZIG[1]: لإيجاد المسار ذو القيمة العظمى في شبكة ما باستخدام طريقة دانزيغDANTZIG نتبع نفس الخطوات السابقة كما في حالة التدنئة ماعدا معيار الأمثلية فيجب أخذه بالقيمة العظمىMAX وفق الصيغة الرياضية التالية:

[1] : عابد علي ، مرجع سبق ذكره ، ص 52

$$\lambda_j = \begin{pmatrix} \text{Max} \\ i=1\ldots n \end{pmatrix} \left(\lambda_i + L\left(X_i, X_j\right) \right)$$

مثال :نفس المثال السابق

المطلوب :أوجد أطول مسار في الشبكة باستخدام طريقة دانتزيغ DANTZIG

الحل:

$$\lambda_1 = 0$$

$$\lambda_2 = \lambda_0 + L\left(X_1, X_2\right) \Rightarrow \lambda_2 = 0 + 03 = 03$$

$$\lambda_4 = \begin{pmatrix} \text{Max} \\ i=1,2 \end{pmatrix} \left(\lambda_2 + L\left(X_2, X_4\right), \lambda_1 + L\left(X_1, X_4\right) \right) \Rightarrow \lambda_4 = \text{Max}\left(03+02, 0+06\right)$$

$$\lambda_4 = 06$$

$$\lambda_3 = \begin{pmatrix} \text{Max} \\ i=1,4 \end{pmatrix} \left(\lambda_1 + L\left(X_1, X_3\right), \lambda_4 + L\left(X_4, X_3\right) \right) \Rightarrow \lambda_3 = \text{Max}\left(0+08, 06+02\right)$$

$$\lambda_4 = 08$$

$$\lambda_5 = \begin{pmatrix} \text{Max} \\ i=2,3 \end{pmatrix} \left(\lambda_2 + L\left(X_2, X_5\right), \lambda_3 + L\left(X_3, X_5\right) \right) \Rightarrow \lambda_5 = \text{Max}\left(03+06, 08+01\right)$$

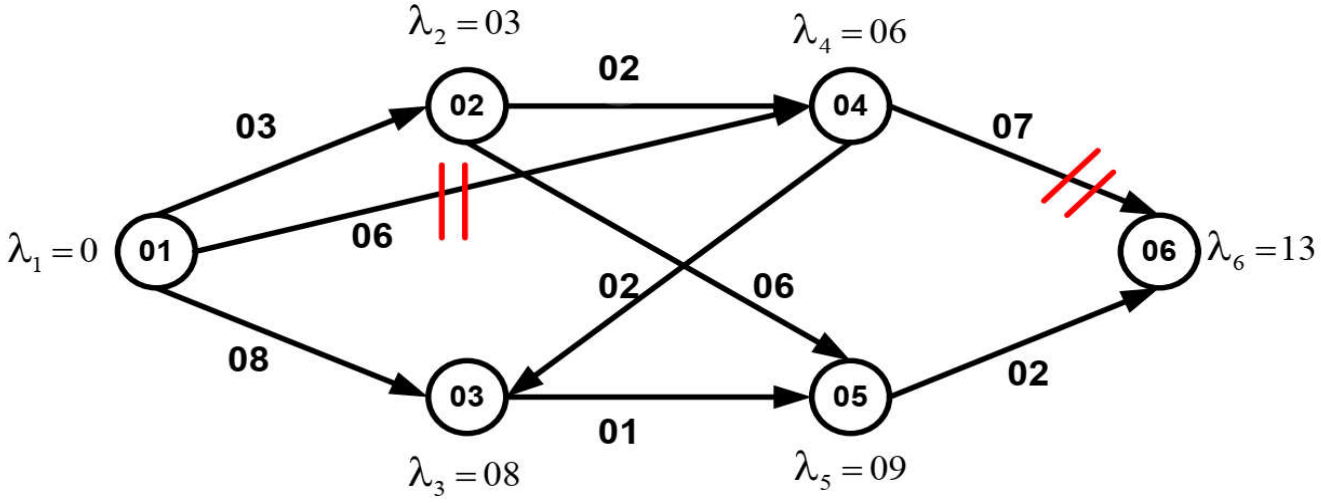
$$\lambda_4 = 09$$

$$\lambda_6 = \begin{pmatrix} \text{Max} \\ i=4,5 \end{pmatrix} \left(\lambda_4 + L\left(X_4, X_6\right), \lambda_5 + L\left(X_5, X_6\right) \right) \Rightarrow \lambda_6 = \text{Max}\left(06+07, 09+02\right)$$

$$\lambda_6 = 13$$

وعليه أطول مسار هو 01-04-06

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل إليها من خلال الشبكة التالية:


$\lambda_2 = 03$
$\lambda_4 = 06$
02
03
07
$\lambda_1 = 0$
01
06
06
$\lambda_6 = 13$
02
06
08
02
03
05
01
$\lambda_3 = 08$
$\lambda_5 = 09$

خاتمة الفصل الأول:

قد أصبح موضوع الاستثمار من الموضوعات التي تحتل مكانة مهمة وأساسية في أولويات الدراسات الاقتصادية والمالية والمصرفية والإدارية وغيرها من التخصصات التي تهتم بالتطورات الهيكلية التي شهدتها المجتمعات المتقدمة. هذه التطورات صاحبها تطور مماثل في دراسة الاستثمار ومجالاته المختلفة. ويعتبر موضوع الاستثمار من المواضيع الهامة التي تتبوأ مكانا رئيسيا في مختلف الدول المتقدمة والنامية على حد سواء من أجل رفع معدلات تنميتها الاقتصادية وتحقيق استقرارها الاقتصادي والعمل على إشباع احتياجاتها الأساسية وتنمية ثرواتها الوطنية. ومن أجل التوصل إلى تحقيق هذه الأهداف فإن ذلك يتطلب البحث عن السبل والأساليب الكفيلة برفع الكفاءة الاقتصادية في استغلال مواردها استغلالا أفضلا وزيادة طاقتها الإنتاجية وتعبئة مدخراتها الوطنية وتوظيفها بما يعود عليها بأعلى العوائد وبأقل المخاطر.

من أهم الأساليب الكفيلة التي تعزز المكانة الأساسية للاستثمار ، نماذج بحوث العمليات وكيفية تطبيقها بالشكل الذي يخدم الهدف من استخدامها، وهو التحليل الشبكي الذي يعتبر من أهم الوسائل في إدارة الاستثمارات بمختلف أنواعها، بهدف تحقيق رقابة فعالة على عملية تنفيذ هذه المشاريع. ، ويعتمد تطبيق هذا الأسلوب على طبيعة المعلومات المتاحة عن الاستثمار ،

وبالتالي تساعد القائمين على تسيير الاستثمارات في الحصول على عرض بياني لأنشطة المشروع بشك تفصيلي ، و التغيرات التي تحدث عن الأمد الزمني الذي يحتاجه المشروع و توضيح أي الأنشطة أو الفعاليات الأكثر أهمية لانجاز المشروع في الوقت المناسب ، و توضيح أي الأنشطة التي يمكن تأخيرها بدون تأخير المشروع الاستثماري .

الفصل الثاني

تمهيد :

بعد التطرق في الفصل الأول إلى تقديم الإطار المفاهيمي لكل من الاستثمار وبحوث العمليات وكذا نماذج التحليل الشبكي ، سيتم في هذا الفصل إسقاط بعض المفاهيم النظرية على الواقع العملي وذلك من خلال أخذ دراسة حالة لأحد المشاريع الصناعية بمؤسسة الصناعات الكهرو كيمائية (أونباك) وحدة السوقر بتيارت ، وتتعلق الدراسة بتحليل العمر الإنتاجي للاستثمار لبعض المعدات الصناعية ومركبات النقل.

وبغرض معرفة كيفية استخدام نماذج التحليل الشبكي لتقييم تكاليف تنفيذ الاستثمار ، تم الاستعانة بتطبيق أسلوبي أطول وأقصر مسار للحصول على نتائج دقيقة وشاملة من أجل معرفة التكاليف المترتبة عن كل البدائل الشراء وإعادة البيع و التشغيل وفق هاته النماذج.

المبحث الأول: تقديم المؤسسة ENPEC

تعتبر المؤسسة مجموعة الوسائل المادية والبشرية المالية هدفها الوحيد هو الإنتاج في ظروف الاقتصادية لتلبية حاجات المادية للإنسان.

1.1.2 المطلب الأول :تعريف المؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكيمياوية بالسوقر

المؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكيمياوية هي شركة عمومية وطنية تأسست 1986في ظل الاقتصاد الموجه تم استقلالها سنة 1989 حيث أنها عرفت تطور تدريجي في وضعيتها الاقتصادية مما أدى إلى خلق عدة وحدات من بينها وحدة السمار للبطاريات الجافة ووحدة السوقر للمدخرات الرطبة التي هي محل التربص .حيث أُنشئت وحدة السوقر سنة 1992من أجل إنتاج العوازل التي تستخدمها وحدتي سطيف وواد السمار إلى جانب المؤسسات الخاصة ،كما أقامت شراكة مع قطر وألمانيا.
تقع المؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكيمياوية بالسوقر على بعد 1200م من المدينة بالمنطقة الصناعية طريق توسنينة ،وتقدر مساحتها 10.1227هكتار .وهي مؤسسة عمومية ذات أسهم أُنشئت بموجب مرسوم تنفيذي رقم 383المؤرخ 22جانفي 1983برأس مال قدره 3150000000دج المركز الرئيسي بسطيف "الشركة الأم" وهذه الوحدة ذات طابع صناعي تجاري حسب ما يدخل ضمن عمليات الإنتاج تنتج المدخرات المبللة أو رطبة التي تعرف تحت اسم مدخرة الفرس وهي ثمانية أنواع:

ha/50ha/85ha/55ha/60ha/70ha/90ha/110ha 43

هي منتوج حديث موافق لجميع الشروط ا ذلك ما ساعد على اكتساب السوق الجزائرية وهي تتطلع إلى الوطن و إفريقيا نظرا لاستعمالها المباشر ،بعد الاقتناء فهي لا تحتاج إلى شحن كهربائي أو تعبئة الحمض ،كما تتوفر على تكنولوجيات عالية حيث تتكون من صفائح رقيقة وجيوب وعازل ينتج في الوحدة.

2.1.2المطلب الثاني :أهداف المؤسسة

إن لمؤسسة المنتجات الكهروكيمياوية أهداف تسعى لتحقيقها منذ نشأتها تتمحور في:

1.2.1.2 أهداف المؤسسة :هذه المؤسسة ذات طابع صناعي وتجاري حسب ما يدخل ضمن آليات الإنتاج ومن بين أهدافها مايلي:

- التمويل والتحويل والتوزيع والبيع.

-شراء مواد أولية ثم تحويلها لإنتاج مدخرات ثم بعد ذلك تقوم بتوزيعها.

-امتصاص البطالة من المنطقة.

-الرفع من المستوى الاقتصاد الوطني.

-تحقيق الربح.

-وضح حد من الاحتكار بالمؤسسات.

-ستصدر من 40الى 50بالمائة من إنتاجها إلى السوق العالمية من 2017.

2.2.1.2 مهام المؤسسة:نظرا لاحتوائها على آلات متطورة وأجهزة ذات تكنولوجيا هائلة حيث تقوم هذه الآلات المبرمجة بعملية المراقبة.

-تسهيل عمل الإدارة والمراقبة.

-تحويل المواد الأولية لإنتاج مدخرات.

-تحسين وتطوير عملية البيع .

3.1.2المطلب الثالث: الهيكل العام لمؤسسة المنتجات الكهروكيمياوية السوقر.

تعتمد كل مؤسسة على هيكل تنظيمي فهو يوضح صورتها وذلك بتقسيم الوظائف والمهام والمسؤوليات

1.3.1.2 شرح الهيكل العام للمؤسسة

هو عبارة عن تخطيط لمجموعة من الهياكل الموجودة في المؤسسة يبين مختلف المصالح ومن أجل اتصال وإعلام داخلي أفضل ، تقوم المؤسسة بإعداد هيكل تنظيمي وظيفي لتقييم الوظائف والمهام والمسؤوليات على حسب أهميتها في المؤسسة وينقسم هذا الهيكل إلى :

المدير: هو صاحب السلطة العليا في الوحدة الأمر والناهي المراقب لكل العمليات الداخلية والخارجية وكل الوثائق المتعلقة بالعمل ،إذ أنه لا يمكن استعمال أي وثيقة غير مصادق عليها من طرفه، وتعتبر غير رسمية وفيما يخص الاجتماعات الخاصة بالوحدة فهو يقوم بتنظيمها.

السكرتيرة :تعتبر رزنامة المدير ،فهي التي تنظم له بعض المواعيد سواء مع الموظفين أو العملاء ،تنظر في المواقيت الاجتماعية إن كانت مناسبة أولا وهي أيضا مكلفة بالرد على المكالمات والرسائل الواردة إلى المدير

مصلحة الأمن والنظافة: وهما عنصران هامان في أي مؤسسة لهذا تعتمد عليه كثيرا ومهامه تتمثل في تحقيق الأمن والنظافة الكاملة داخل محيط المؤسسة .

مصلحة المستخدمين: تسير هذه المصلحة الموارد البشرية للوحدة وتعتبر عنصر أساسي بحيث تقوم بتطبيق إجراءات العمل وضبط قواعده ، كما تختص في تعيين الموظفين والتكفل بمتطلباتهم واحتياجاتهم و مشاغلهم من وقت دخولهم الوحدة حتى ساعة خروجهم ومراقبة غياباتهم وعطلهم السنوية كما تختص في عملية حساب الأجور شهريا وهذه المصلحة خاضعة للمراقبة كما لها مهام منها:

- مساعدة العامل المتقاعد على ضمان حقوقه.
- الاهتمام بالضمان الاجتماعي .
- تقديم مكافآت و تحفيزات للعمال.

ويتفرع عن هذه المصلحة فرعين :

فرع الإدارة والمالية : يختص هذا الفرع بتسيير شؤون الإدارة وله علاقة مباشرة بالمصالح الأخرى.

فرع الإمداد والوسائل العامة: يقوم هذا الفرع بتوفير كل ما يلزم من تجهيزات المكتب كما يوفر مختلف أنواع الوثائق والمواصلات وكذلك بدلات العمال كما يتكفل أيضا بالمتابعة الصحيحة للعمال لاستعمال المواد الكيميائية في الإنتاج .

مصلحة الإنتاج : إن الهدف من صيانة وإصلاح الماكينات هو ضمان عدم إحداث أي توقف لعملية الإنتاج والمتابعة الحسنة لكل وحدات الإنتاج، وعليه فان مصلحة الصيانة في الوحدة تقوم بصيانة وإصلاح جميع معدات المؤسسة ، كما تقوم بوضع تنظيم خاص بالورشات وذلك لتسهيل مهمة الوحدة في تجنب الأعطال وبالتالي ربح الوقت.

مصلحة المراقبة : مهمتها مراقبة كل الأعمال التي تقوم بها الوحدة سواء على مستوى المخازن و الورشات الإنتاجية تتمثل فيما يلي:

-تحديد قيمة الإنتاج الشهرية والسنوية وبالتالي اليومية.

-مكلف بمتابعة الحركة داخل المخازن عن طريق الوثائق التي تتردد على المصلحة يوميا تتضمن ملاحظات عن عدد المدخرات التامة وغير التامة التي تم إنتاجها ، والنصف التامة وكمية الموارد الأولية المستعملة.

مراقبة المصالح كمصلحة البيع مثلا وما بعد البيع فإنها تقوم بإحصاء عدد المدخرات التي تم بيعها أو ردها من قبل الزبائن لتقوم فيما بعد بمطابقتها بما جاء في الوثائق الموجودة في مصلحة المحاسبة، و أي خلل لابد من تبليغ.المدير فور حدوثه.

مخزون المنتجات النهائية : عند إنهاء الورشات يكون المنتوج جاهز للبيع ينقل إلى المخزن وذلك بإنشاء وصل الدخول كما يستقبل المنتجات نصف الجاهزة القادمة من وحدتي سطيف وواد السمار، وتتمثل هذه المنتجات في مختلف أنواع البطاريات ،الحمض ،وماء المقطر ، وتستعمل أيضا منتجات مستوردة من اسبانيا تتمثل في مولدات من عدت أنواع.

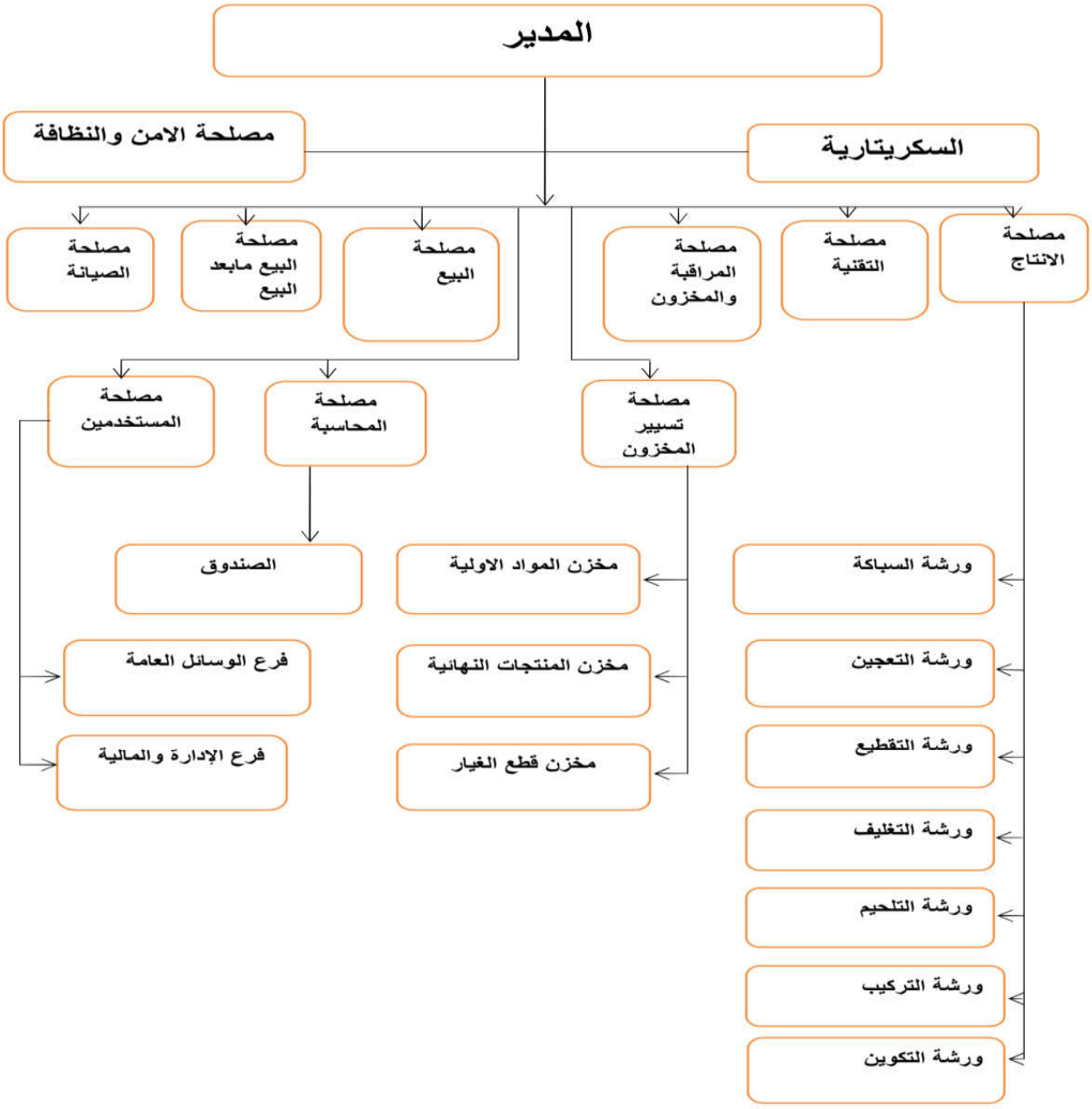
مخزون قطع غيار : يقوم المسؤول عن هذا المخزن بتزويد المخزن بقطع الغيار لكل الآلات المعطلة وهذا بعد طلب مصلحة الصيانة لهذه القطعة ليتم تصليح الآلة المعطلة .كما يقوم المسؤول عن هذا المخزن بتمويل وسائل النقل المتوفرة على مستوى هذه الوحدة من مختلف السيارات ، رافعات وحافلات بقطع الغيار الجديدة اللازمة لتصليح هذه الوسائل.

المصلحة التقنية :تتمثل أهمية هذه المصلحة في المراقبة الدورية للآلات بحيث تقوم بتجديدها وتطويرها حسب التكنولوجيا الحديثة و تحديد النقائص (مواد أولية أو قطع غيار)

مصلحة الجودة والنوعية : تختص هذه المصلحة في مراقبة النوعية الإنتاج وإظهار الخلل إن وجد وإصلاحه قبل عملية التسويق.

2.3.1.2الهيكل العام للمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكيميائية:

الشكل (2-1): الهيكل العام للمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكيميائية



المصدر : شركة الصناعات الكهرو كيميائية وحدة السوقر تيارت

2.2المبحث الثاني:البحث عن أقصر مسارفي الشبكة

في هذا المبحث سوف نقوم بإستخراج التكاليف الخاصة بالآلة قيد الدراسة ومن بعد سوف نستخرج أقصر طريق بإستخدام طريقة مينتي وفورد وبيلمان ودانزيغ

2.2. 1المطلب الأول:إعداد التكاليف الخاصة بالشبكة

ليكن لدينا الجدول التالي والذي يمثل تقديرات شراء وبيع الآلة خلال خمس سنوات القادمة

الجدول رقم(2. 1):يمثل سعر الشراء وسعر إعادة البيع كنسبة وتكاليف التشغيل

السنوات	2018	2019	2020	2021	2022
سعر شراء الآلة	725599	754623	732855	776391	761879
سعر إعادة البيع كنسبة من ثمن الشراء	%90	%80	%70	%60	%50
تكاليف التشغيل السنوية للآلة	136000	148500	162500	173300	189000

المصدر:من إعداد الطالب

لإعداد الجدول الخاص بالتكاليف للآلة نتبع الخطوات التالية:

واضح أن هذه المشكلة لايمكن حلها بإستخدام المعلومات السابقة والمدونة في الجدول رقم(**2- 1**)، ولكن هذه المشكلة يمكن التوصل فيها إلى حل إذا إعتمدنا فكرة أقصر مسار في عملية التحليل،وأول خطوة في طريق الحل هي حساب التكاليف المترتبة عن كل بدائل الشراء وإعادة البيع والتشغيل وذلك خلال السنوات الخمسة .

سوف نقوم بإستخراج التكاليف التقديرية للسنوات الخمس القادمة كمايلي:

2.2. 1.1 التكاليف التقديرية المتوقعة لسنة2018

1-إذا تم شراء الآلة في 2018/01/01 ثم بيعت في 2018/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عام مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2018 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+725599×0.1=208560 دج

2-إذا تم شراء الآلة في 2018/01/01 ثم بيعت في 2019/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عامين متتاليين مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2018 و2019 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+148500+725599×0.2=429620 دج

3-إذا تم شراء الآلة في2018/01/01 ثم بيعت في2020/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة ثلاث سنوات متتالية مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2018 و2019 و2020 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+148500+162500+725599×0.3=664680 دج

4-إذا تم شراء الآلة في2018/01/01 ثم بيعت في2021/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة أربع سنوات متتالية مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2018 و2019 و2020 و2021 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+148500+162500+173300+725599×0.4=910540 دج

5-إذا تم شراء الآلة في2018/01/01 ثم بيعت في2022/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة خمس سنوات متتالية مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2018 و2019 و2020 و2021 و2022 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+148500+162500+173300+189000+725599×0.5=1172100 دج

2.1.2.2. التكاليف التقديرية المتوقعة لسنة2019

1-إذا تم شراء الآلة في2019/01/01 ثم بيعت في2019/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عام مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2019 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+754623×0.1=211462.30 دج

2-إذا تم شراء الآلة في 2019/01/01 ثم بيعت في 2020/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عامين متتاليين مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2019 و2020 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+148500+754623×0.2=435425 دج

3-إذا تم شراء الآلة في2019/01/01 ثم بيعت في2021/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة ثلاث سنوات متتالية مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2019 و2020 و2021 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

673387=0.3×754623+162500+148500+136000 دج

4- إذا تم شراء الآلة في2019/01/01 ثم بيعت في2022/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة أربع سنوات متتالية مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2019 و2020 و2021 و2022 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

922149.20=0.4×754623+173300+162500+148500+136000 دج

3.1.2.2. التكاليف التقديرية المتوقعة لسنة2020

1-إذا تم شراء الآلة في2020/01/01 ثم بيعت في2020/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عام مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2020 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

209286=0.1×732855+136000 دج

2- إذا تم شراء الآلة في 2020/01/01 ثم بيعت في 2021/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عامين متتاليين مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2020 و2021 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

431071=0.2×732855+148500+136000 دج

3-إذا تم شراء الآلة في2020/01/01 ثم بيعت في2022/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة ثلاث سنوات متتالية مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2020 و2021 و2022 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

666857=0.3×732855+162500+148500+136000 دج

4.1.2.2. التكاليف التقديرية المتوقعة لسنة2021

1-إذا تم شراء الآلة في2021/01/01 ثم بيعت في2021/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عام مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2021 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

213639.10=0.1×776391+136000 دج

2-إذا تم شراء الآلة في 2021/01/01 ثم بيعت في2022/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عامين متتاليين مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2021 و2022 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

439778.20=0.2×776391+148500+136000 دج

5.1.2.2. التكاليف التقديرية المتوقعة لسنة2022

1-إذا تم شراء الآلة في2022/01/01 ثم بيعت في2022/12/31 فإن التكلفة المترتبة عن هذا الإجراء تساوي الخسارة المترتبة عن عملية بيع الآلة بعد تشغيلها لمدة عام مضافا إليها تكاليف تشغيل الآلة خلال سنة 2022 وبالتالي فإن هذه التكلفة تساوي:

136000+761879×0.1=212188 دج

نقوم بتفريغ التكايف المتحصل عليها في الجدول التالي:

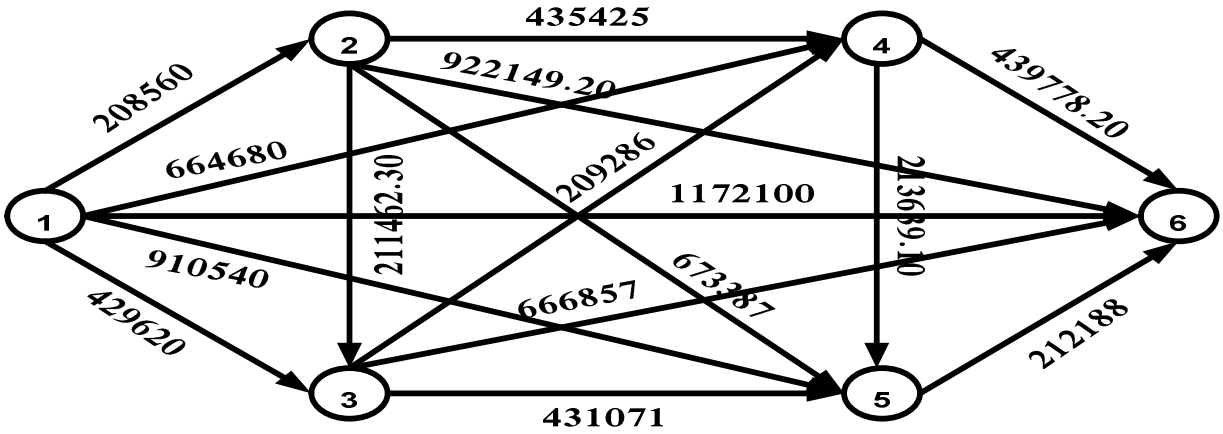
الجدول رقم(2. 2):التكاليف التقديرية المتوقعة للآلة خلال خمس سنوات القادمة الوحدة:دج

	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
السنة الأولى	208560	429620	664680	910540	1172100
السنة الثانية	-------	211462.30	435425	673387	922149.20
السنة الثالثة	-------	---------	209286	431071	666857
السنة الرابعة	-------	---------	---------	213639.10	439778.20
السنة الخامسة	-------	---------	---------	---------	212188

المصدر:من إعداد الطالب

من جدول التكاليف التقديرية السابق يمكننا رسم شبكة التكاليف

الشكل رقم(2. 2): شبكة تكاليف الآلة خلال خمس سنوات القادمة



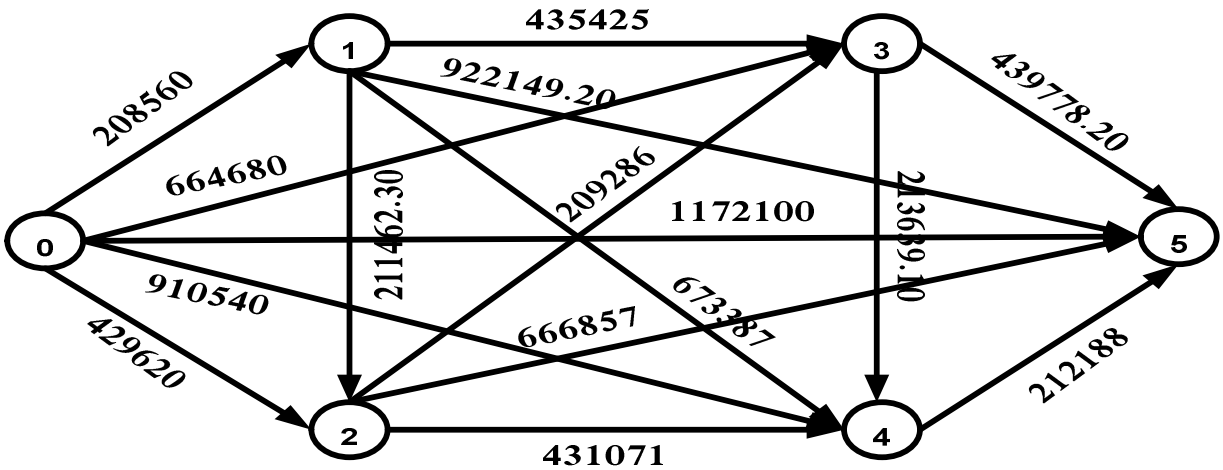
المصدر:من إعداد الطالب

2.2.2 .المطلب الثاني:تحديد أقصر مسار باستخدام طريقة مينتي وفورد

في هذا المطلب سوف نستخرج أقصر مسار وذلك باستخدام طريقة مينتي وفورد

1.2.2.2 –طريقة مينتي:

الخطوة الأولى: ترقيم جميع القمم من 0 إلى n-1



ثم نقوم بالحسابات الأمامية كما يلي

$\lambda_0=0$

$\lambda_1=\lambda_0+L(X_0,X_1)\Rightarrow\lambda_1=0+208560=208560$

$$\lambda_2 = \text{MIN}\left[\lambda_0 + L(X_0, X_2); \lambda_1 + L(X_1, X_2)\right] \Rightarrow$$
$$\lambda_2 = \text{MIN}\left[0 + 429620; 208560 + 211462.30\right]$$
$$\lambda_2 = \text{MIN}\left[429620; 420022.30\right] \Rightarrow \lambda_2 = 420022.30$$
$$\lambda_3 = \text{MIN}\left[\lambda_0 + L(X_0, X_3); \lambda_1 + L(X_1, X_3); \lambda_2 + L(X_2, X_3)\right] \Rightarrow$$
$$\lambda_3 = \text{MIN}\left[0 + 664680; 208560 + 435425; 420022.30 + 209286\right]$$
$$\lambda_3 = \text{MIN}\left[664680; 643985; 629308.30\right] \Rightarrow \lambda_3 = 629308.30$$
$$\lambda_4 = \text{MIN}\left[\lambda_0 + L(X_0, X_4); \lambda_1 + L(X_1, X_4); \lambda_2 + L(X_2, X_4); \lambda_3 + L(X_3, X_4)\right] \Rightarrow$$
$$\lambda_4 = \text{MIN}\left[910540; 881947; 851093.30; 842947.40\right] \Rightarrow \lambda_4 = 842947.40$$
$$\lambda_5 = \text{MIN}\left[\lambda_0 + L(X_0, X_5); \lambda_1 + L(X_1, X_5); \lambda_2 + L(X_2, X_5); \lambda_3 + L(X_3, X_5); \lambda_4 + L(X_4, X_5)\right]$$
$$\lambda_5 = \text{MIN}\left[1172100; 1130709.20; 1086879.30; 1069087; 1055135.40\right] \Rightarrow \lambda_5 = 1055135.40$$

الحسابات الخلفية

$$\lambda_5 = 1055135.40$$
$$\lambda_4 = \left[\lambda_5 - L(X_4, X_5)\right] \Rightarrow \lambda_4 = \left[1055135.40 - 212188\right] \Rightarrow \lambda_4 = 842947.40$$
$$\lambda_3 = \left[\lambda_5 - L(X_3, X_5), \lambda_4 - L(X_3, X_4)\right] \Rightarrow$$
$$\lambda_3 = \left[1055135.40 - 439778.20; 842947.40 - 213639.10\right]$$
$$\lambda_3 = \left[615357.20; 629308.3\right] = 629308.30$$
$$\lambda_2 = \left[\lambda_3 - L(X_2, X_3); \lambda_4 - L(X_2, X_4); \lambda_5 - L(X_2, X_5)\right] \Rightarrow$$
$$\lambda_2 = \left[629308.30 - 209286; 842947.40 - 431071; 1055135.40 - 666875\right]$$
$$\lambda_2 = \left[420022.30; 411876.40; 388260.40\right] \Rightarrow \lambda_2 = 420022.30$$
$$\lambda_1 = \left[\lambda_2 - L(X_1, X_2); \lambda_3 - L(X_1, X_3); \lambda_4 - L(X_1, X_4); \lambda_5 - L(X_1, X_5)\right] \Rightarrow$$
$$\lambda_1 = \left[420022.30 - 211462.30; 629308.30 - 435425; 842947.40 - 673387; 1055135.40 - 922149.20\right]$$
$$\lambda_1 = \left[208560; 193883.30; 169560.40; 132986.20\right] \Rightarrow \lambda_1 = 208560$$
$$\lambda_0 = \left[\lambda_1 - L(X_0, X_1); \lambda_2 - L(X_0, X_2); \lambda_3 - L(X_0, X_3); \lambda_4 - L(X_0, X_4); \lambda_5 - L(X_0, X_5)\right] \Rightarrow$$
$$\lambda_1 = \left[0; -9597.70; -35371.70; -67592.60; -116964.60\right] \Rightarrow \lambda_1 = 0$$

المسار الأقصر هو $0-1-2-3-4-5$ وبتكلفة تقدر ب 1055135.40

ويمكن تلخيص ذلك كمايلي:

-شراء الآلة في 2018/01/01 وتشغيلها خلال تلك السنة ثم بيعها في نفس السنة.

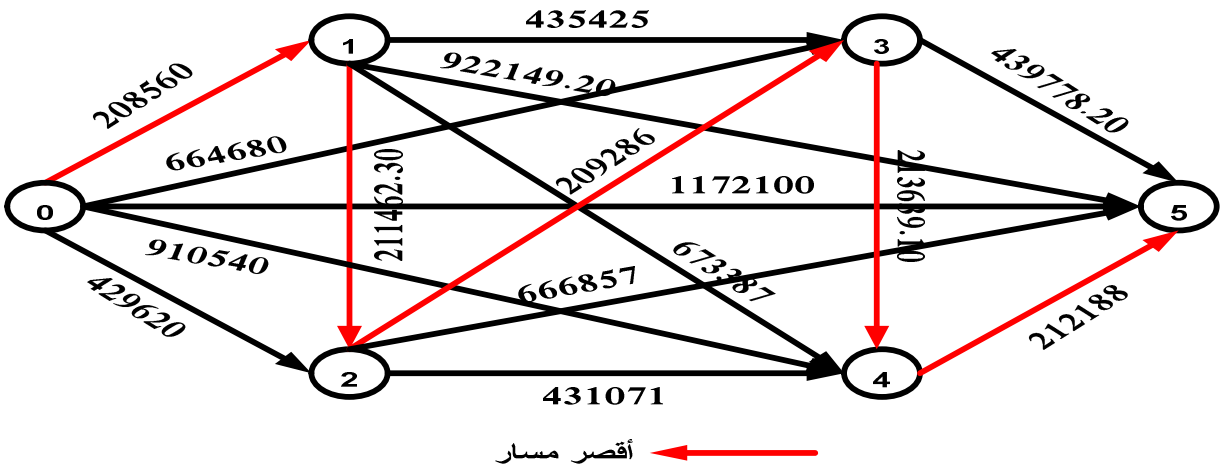
-شراء الآلة في 2019/01/01 وتشغيلها خلال السنتين 2019 و2020 ثم بيعها في نهاية سنة 2020.

-شراء الآلة في 2021/01/01 وتشغيلها خلال تلك السنة ثم بيعها في نهاية سنة 2021.

-شراء الآلة في 2022/01/01 وتشغيلها خلال تلك السنة ثم بيعها في نهاية سنة 2022.

ويمكن توضيح ذلك من خلال الشبكة التالية:

الشكل رقم(2. 3):أقصر مسار بإستخدام طريقة منتي



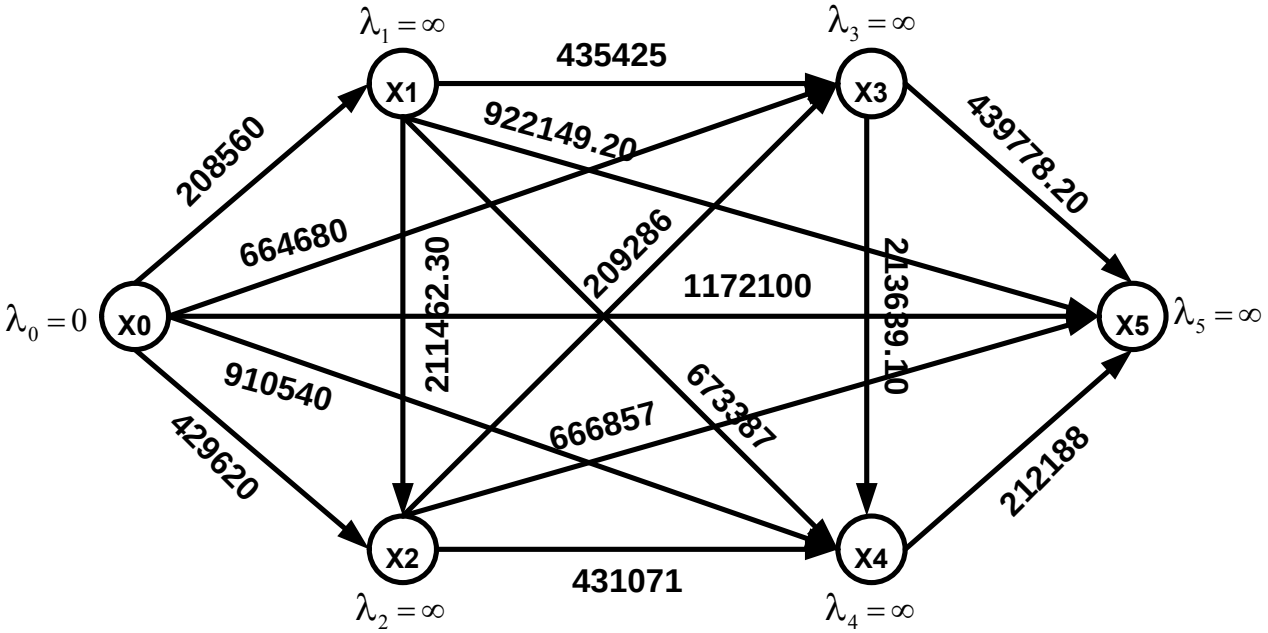
المصدر:من إعداد الطالب

2.2.2.2- طريقة فورد FORD:

نعيد تسمية قمم البيان على النحو التالي، قمة الانطلاق X_0 والقمة الموالية X_1 وهكذا حتى قمة الوصول إلى النهاية تكون Xn-1 حيث أن العدد الكلي للقمم هو n.

-بجانب القمة X_0 نضع $\lambda_0 = 0$، بجانب بقية القمم X_i حيث $i \neq 0$ نضع القيمة $\lambda_i = \infty$

والشكل التالي يوضح ?!? :



بعد ذلك نقوم بعملية الحساب وفق مرحلة الذهاب والإياب كمايلي

مرحلة الذهاب

-الأقواس التي تنطلق من X_0 هي $(X_0,X_1),(X_0,X_2),(X_0,X_3),(X_0,X_4),(X_0,X_5)$

عند القمة X1 نجد

$$\lambda_1-\lambda_0=\infty-208560=\infty>208560$$
$$\lambda_1=\lambda_0+L(X_0,X_1)\Rightarrow\lambda_1=0+208560=208560$$

عند القمة X2 نجد

$$\lambda_2-\lambda_0=\infty-426920=\infty>426920$$
$$\lambda_2=\lambda_0+L(X_0,X_2)\Rightarrow\lambda_2=0+426920=426920$$

عند القمة X3 نجد

$$\lambda_3-\lambda_0=\infty-0=\infty>664680$$
$$\lambda_3=\lambda_0+L(X_0,X_3)\Rightarrow\lambda_3=0+664680=664680$$

عند القمة X4 نجد

$$\lambda_4-\lambda_0=\infty-910540=\infty>910540$$
$$\lambda_4=\lambda_0+L(X_0,X_4)\Rightarrow\lambda_4=0+910540=910540$$

عند القمة X5 نجد

$$\lambda_5-\lambda_0=\infty-1172100=\infty>1172100$$
$$\lambda_5=\lambda_0+L(X_0,X_5)\Rightarrow\lambda_5=0+1172100=1172100$$

-الأقواس التي تنطلق من X_1 هي $(X_1,X_2),(X_1,X_3),(X_1,X_4),(X_1,X_5)$

عند القمة X2 نجد

$$\lambda_2-\lambda_1=429620-208560=221060>211462,30$$
$$\lambda_2=\lambda_1+L(X_1,X_2)\Rightarrow\lambda_2=208560+211462,30=420022,30$$

عند القمة X3 نجد

$$\lambda_3-\lambda_1=664680-208560=456120>435425$$
$$\lambda_3=\lambda_1+L(X_1,X_3)\Rightarrow\lambda_3=208560+435425=643985$$

تبقى دون تغيير

عند القمة X4 نجد

$$\lambda_4-\lambda_1=910540-208560=701980>673387$$
$$\lambda_4=\lambda_1+L(X_1,X_4)\Rightarrow\lambda_4=208560+673387=881947$$

عند القمة X5 نجد

$$\lambda_5-\lambda_1=1172100-208560=963540>922149,20$$
$$\lambda_5=\lambda_1+L(X_1,X_5)\Rightarrow\lambda_5=208560+922149,20=1130709,20$$

-الأقواس التي تنطلق من X_2 هي $(X_2,X_3),(X_2,X_4),(X_2,X_5)$

$\lambda_3-\lambda_2=643985-420022,30=223962,70>209286$

عند القمة X3 نجد

$\lambda_3=\lambda_2+L(X_2,X_3)\Rightarrow\lambda_3=420022,30+209286=629308,30$

عند القمة X4 نجد

$\lambda_4-\lambda_2=881947-420022,30=461924,70>431071$

$\lambda_4=\lambda_2+L(X_2,X_4)\Rightarrow\lambda_4=420022,30+431071=851093,30$

عند القمة X5 نجد

$\lambda_5-\lambda_2=1130709,20-420022,30=710686,90>666857$

$\lambda_5=\lambda_2+L(X_2,X_5)\Rightarrow\lambda_5=420022,30+666857=1086879,30$

-الأقواس التي تنطلق من X_3 هي $(X_3,X_4),(X_3,X_5)$

عند القمة X4 نجد

$\lambda_4-\lambda_3=851093,30-629308,30=221785>213639,10$

$\lambda_4=\lambda_3+L(X_3,X_4)\Rightarrow\lambda_4=629308,30+213639,10=842947,40$

عند القمة X5 نجد

$\lambda_5-\lambda_3=1086879,30-629308,30=457571>439778,20$

$\lambda_5=\lambda_3+L(X_3,X_5)\Rightarrow\lambda_5=629308,30+439778,20=1069086,50$

-الأقواس التي تنطلق من X_4 هي (X_4,X_5)

عند القمة X_5 نجد

$\lambda_5-\lambda_4=1069086,50-842947,40=226139,10>212188$

$\lambda_5=\lambda_4+L(X_3,X_5)\Rightarrow\lambda_5=842947,40+212188=1055135,40$

مرحلة الإياب

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_5 هي $(X_0,X_5),(X_1,X_5),(X_2,X_5),(X_3,X_5),(X_4,X_5)$

لدينا $\lambda_5=1055135,40$

$\lambda_5-\lambda_4=1055135,40-842947,40=212188\in(X_4,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_3=1055135,40-629308,30=425827,10\notin(X_3,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_2=1055135,40-420022.30=635113,10\notin(X_3,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_1=1055135,40-208560=846575,40\notin(X_1,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_0=1055135,40-0=1055135,40\notin(X_0,X_5)$

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_4 هي $(X_0,X_4),(X_1,X_4),(X_2,X_4),(X_3,X_4)$

$\lambda_4-\lambda_3=842947,40-629308,30=213639,10\in(X_4,X_3)$

$\lambda_4-\lambda_2=842947,40-420022.30=422925,10\notin(X_4,X_2)$

$\lambda_4-\lambda_1=842947,40-208560=634387,40\notin(X_4,X_1)$

$\lambda_4-\lambda_0=842947,40-0=842947,40\notin(X_4,X_0)$

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_3 هي $(X_0,X_3),(X_1,X_3),(X_2,X_3)$

$$\lambda_3-\lambda_2=629308,30-420022.30=209286\in(X_2,X_3)$$

$$\lambda_3-\lambda_1=629308,30-208560=420748,30\notin(X_1,X_3)$$

$$\lambda_3-\lambda_0=629308,30-0=629308,30\notin(X_0,X_3)$$

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_2 هي $(X_0,X_2),(X_1,X_2)$

$$\lambda_2-\lambda_1=420022.30-208560=420748,30\in(X_1,X_2)$$

$$\lambda_2-\lambda_0=420022.30-0=420022.30\notin(X_0,X_2)$$

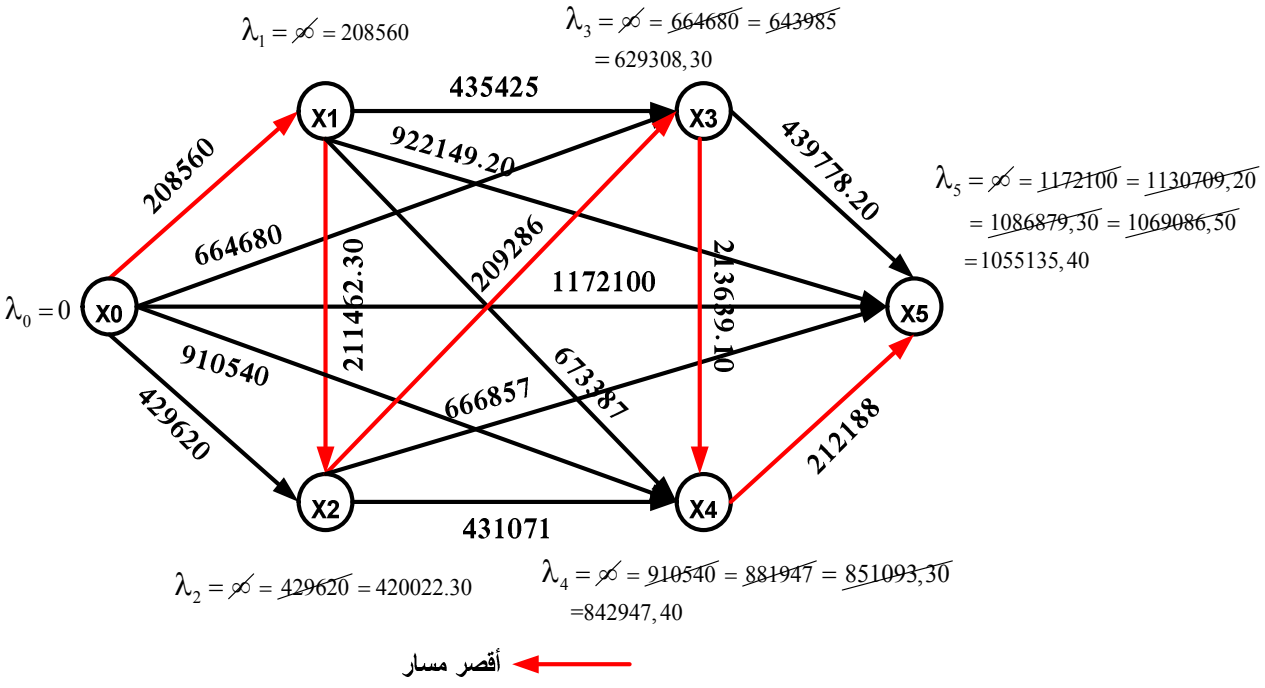
-الأقواس التي تصل إلى القمة X_1 هي (X_0,X_1)

$$\lambda_1-\lambda_0=208560-0=208560\in(X_0,X_1)$$

?لمسا??لأقص? ه? $X_5-X_4-X_3-X_2-X_1-X_0$?بتكلفة تد?? ? 1055135.40

ويمكن عرض النتائج السابق حسابها من خلال الشبكة التالية

الشكل رقم(2. 4):أقصر مسار باستخدام طريقة فورد



المصدر:من إعداد الطالب

3.2.2 .المطلب الثالث:تحديد أقصر مسار باستخدام طريقة بيلمان ودانزيغ

في هذا المطلب سوف نستخرج أقصر مسار باستخدام طريقة بيلمان ودانزيغ

1.3.2.2– طريقة بيلمان BELLMAN:لإيجاد أقصر مسار في الشبكة نتبع الخطوات التالية

-نرقم رؤوس الشبكة ترقيما تسلسليا معينا من 01 إلى n.

-نضع على رؤوس الشبكة القيم λ_j

-نبدأ حساب قيم λ_i ابتداء من الخلف من نهاية الشبكة

والحسابات التالية توضح ذلك

$$\lambda_6 = 0$$

$$\lambda_5 = \lambda_6 + L(X_5, X_6) \Rightarrow \lambda_5 = 0 + 212188 = 212188$$

$$\lambda_4 = \left(\underset{j=5,6}{\text{Min}} \right) \left(\lambda_5 + L(X_4, X_5), \lambda_6 + L(X_4, X_6) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = \text{Min}(212188 + 213639{,}10; 0 + 439778{,}20) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = \text{Min}(425827{,}10; 439778{,}20) \Rightarrow \lambda_4 = 425827{,}10$$

$$\lambda_3 = \left(\underset{j=4,5,6}{\text{Min}} \right) \left(\lambda_4 + L(X_3, X_4); \lambda_5 + L(X_3, X_5); \lambda_6 + L(X_3, X_6) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = \text{Min}(425827{,}10 + 209286; 212188 + 431071; 0 + 666857) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = \text{Min}(635113{,}10; 643259; 666857) \Rightarrow \lambda_3 = 635113{,}10$$

$$\lambda_2 = \left(\underset{j=3,4,5,6}{\text{Min}} \right) \left(\lambda_3 + L(X_2, X_3); \lambda_4 + L(X_2, X_4); \lambda_5 + L(X_2, X_5); \lambda_6 + L(X_2, X_6) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_2 = \text{Min}(635113{,}10 + 211462{,}30; 425827 + 435425; 212188 + 673387; 0 + 922149{,}20)$$

$$\lambda_2 = \text{Min}(846575{,}40; 861252; 885575; 922149{,}20) \Rightarrow \lambda_2 = 846575{,}40$$

$$\lambda_1 = \left(\underset{j=2,3,4,5,6}{\text{Min}} \right) \begin{pmatrix} \lambda_2 + L(X_1, X_2); \lambda_3 + L(X_1, X_3); \lambda_4 + L(X_1, X_4); \\ \lambda_5 + L(X_1, X_5); \lambda_6 + L(X_1, X_6) \end{pmatrix} \Rightarrow$$

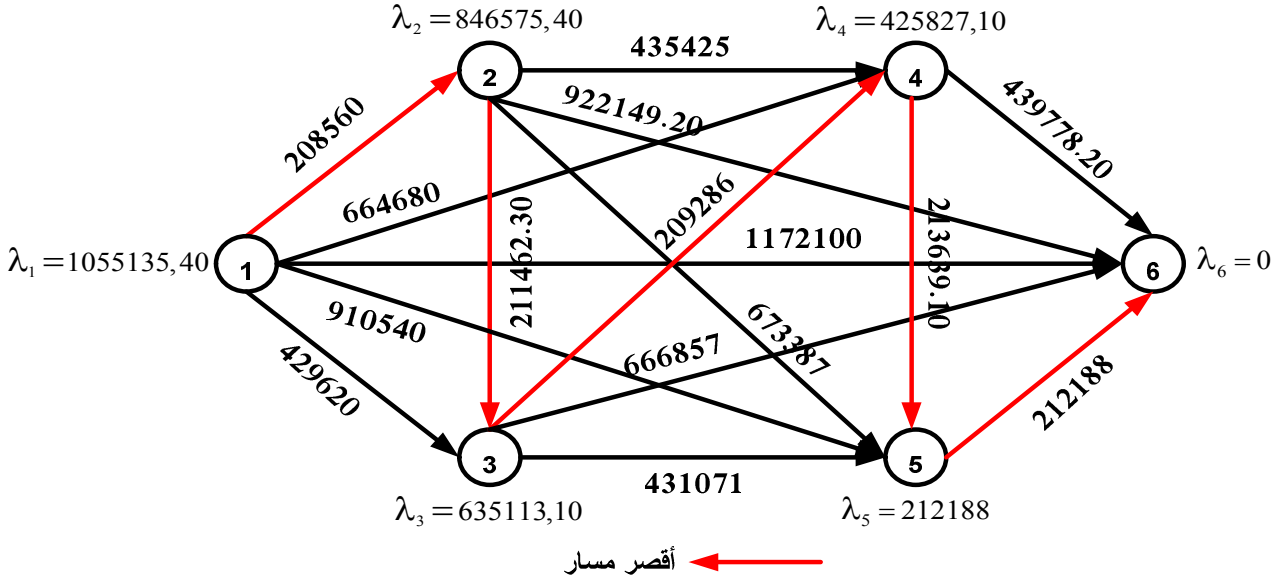
$$\lambda_1 = \text{Min} \begin{pmatrix} 846575{,}40 + 208560; 635112 + 429620; 425827 + 664680; \\ 212188 + 910540; 0 + 1172100 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\lambda_1 = \text{Min}(1055134; 1064732; 1090507; 1122728; 1172100) \Rightarrow \lambda_1 = 1055135{,}40$$

وعليه أقصر مسار هو 01-02-03-04-05-06

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل اليها من خلال الشبكة التالية:

الشكل رقم(2. 5):أقصر مسار باستخدام طريقة بيلمان



المصدر:من إعداد الطالب

2.3.2.2–طريقة دانزيغ DANTZIG لإيجاد المسار ذو القيمة الدنيا في الشبكة نتبع الخطوات التالية:

-نرقم رؤوس الشبكة ترقيما تسلسليا معينا من 01 إلى غاية n.

-نضع على رؤوس الشبكة القيم λ_i

-نبدأ حساب قيم λ_i ابتداء من الأمام (من بداية الشبكة)

والحسابات التالية توضح ذلك

$$\lambda_1 = 0$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 + L(X_1, X_2) \Rightarrow \lambda_2 = 0 + 208560 = 208560$$

$$\lambda_3 = \left(\underset{j=1,2}{\text{Min}} \right) \left(\lambda_1 + L(X_1, X_3), \lambda_2 + L(X_2, X_3) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = \text{Min}(0 + 429620; 208560 + 211462,30) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = \text{Min}(429620; 420022,30) \Rightarrow \lambda_3 = 420022,30$$

$$\lambda_4 = \left(\underset{j=1,2,3}{\text{Min}} \right) \left(\lambda_1 + L(X_1, X_4); \lambda_2 + L(X_2, X_4); \lambda_3 + L(X_3, X_4) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = \text{Min}(0 + 664680; 208560 + 435425; 420022,30 + 209286) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = \text{Min}(664680; 643985; 629308,30) \Rightarrow \lambda_4 = 629308,30$$

$$\lambda_5 = \begin{pmatrix} \text{Min} \\ j=1,2,3,4 \end{pmatrix} \left(\lambda_1 + L(X_1,X_5); \lambda_2 + L(X_2,X_5); \lambda_3 + L(X_3,X_5); \lambda_4 + L(X_4,X_5)\right) \Rightarrow$$

$$\lambda_5 = \text{Min}(0+910540; 208560+673387; 420022,30+431071; 629308,30+213639,10)$$

$$\lambda_5 = \text{Min}(910540,40; 881947; 851093,30; 842947,40) \Rightarrow \lambda_5 = 842947,40$$

$$\lambda_6 = \begin{pmatrix} \text{Min} \\ j=1,2,3,4,5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 + L(X_1,X_6); \lambda_2 + L(X_2,X_6); \lambda_3 + L(X_3,X_6); \\ \lambda_4 + L(X_4,X_6); \lambda_5 + L(X_5,X_6) \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\lambda_6 = \text{Min} \begin{pmatrix} 0+1172100; 208560+922149,20; 420022,30+666857; \\ 629308,30+439778,20; 842947,40+212188 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

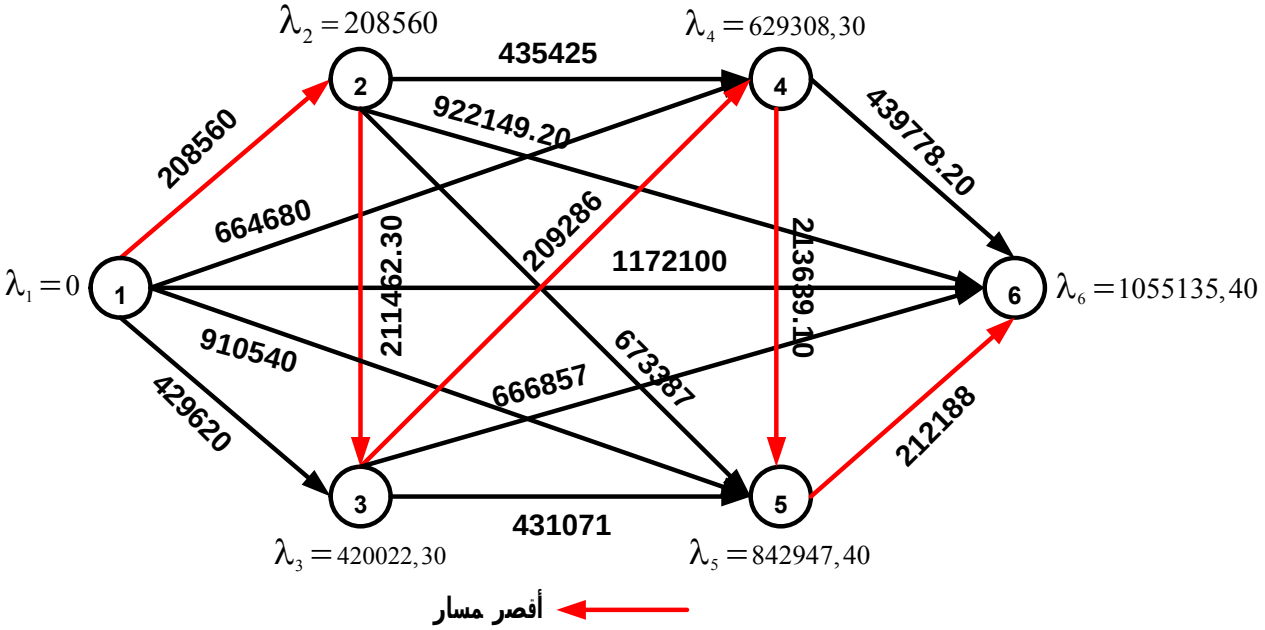
$$\lambda_6 = \text{Min}(1172100; 1130709,20; 1086879,30; 1069086,50; 1055135,40) \Rightarrow$$

$$\lambda_6 = 1055135,40$$

وعليه أقصر مسار هو 01-02-03-04-05-06

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل اليها من خلال الشبكة التالية

الشكل رقم(2. 6):أقصر مسار بإستخدام طريقة دانزيغ



المصدر:من إعداد الطالب

المبحث الثالث:البحث عن أطول مسار في الشبكة

في هذا المبحث سوف نقوم باستخراج التكاليف الخاصة بالآلة قيد الدراسة ومن بعد سوف نستخرج أقصر طريق بإستخدام طريقة مينتي وفورد وبيلمان ودانزيغ

1.3.2 .المطلب الأول:إعداد الإيرادات الخاصة بالشبكة

ليكن لدينا الجدول التالي والذي يمثل تقديرات شراء وبيع الآلة والعائد من تأجيرها خلال خمس سنوات القادمة كالتالي

الجدول رقم(2. 3): يمثل سعر الشراء والخسارة كنسبة والعائد من التأجير لكل سنة

السنوات	2018	2019	2020	2021	2022
سعر شراء الآلة	725599	754623	732855	776391	761879
الخسارة كنسبة من ثمن الشراء	%10	%20	%30	%40	%50
العائد من التأجير في السنة	50000	65000	60000	72000	70000

المصدر:من إعداد الطالب

لإ??لج??ل?لخا ? بالإي??? ??لمن?قعة للآلة خلال خم ? سن?? ??لقا?مة نتبع?لخ??? ??لتالية:

واضح أن هذه المشكلة لايمكن حلها باستخدام المعلومات السابقة والمدونة في الجدول رقم **رقم(2- 3)**، ولكن هذه المشكلة يمكن التوصل فيها إلى حل إذا اعتمدنا فكرة أطول مسار في عملية التحليل،وأول خطوة في طريق الحل هي حساب الإيرادات المتوقعة عن كل بدائل الشراء وإعادة البيع والتأجير وذلك خلال السنوات الخمسة .

سوف نقوم باستخراج الإيرادات المتوقعة للسنوات الخمس القادمة كمايلي:

1.1.3.2الإيرادات التقديرية المتوقعة لسنة2018

1-إذا تم شراء الآلة في 2018/01/01 ثم أجرت لمدة عام و بيعت في 2018/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2018 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2018/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

22560=50000-0.1×725599 دج

2-إذا تم شراء الآلة في 2018/01/01 ثم أجرت لمدة عامين متتاليين و بيعت في 2019/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2018 و2019 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2019/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

30120=(65000+50000)-0.2×725599 دج

3-إذا تم شراء الآلة في 2018/01/01 ثم أجرت لمدة ثلاث سنوات متتالية و بيعت في 2020/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2018 و2019 و2020 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2020/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

42680=(60000+65000+50000)-0.3×725599 دج

4-إذا تم شراء الآلة في 2018/01/01 ثم أجرت لمدة أربع سنوات متتالية و بيعت في 2021/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2018 و2019 و2020 و 2021مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2021/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

43240=(72000+60000+65000+50000)-0.4×725599 دج

5-إذا تم شراء الآلة في2018/01/01 ثم أجرت لمدة خمس سنوات متتالية و بيعت في2022/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2018 و2019 و2020 و 2021 و2022 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2022/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

45800=(70000+72000+60000+65000+50000)-0.5×725599 دج

2.1.3.2الإيرادات التقديرية المتوقعة لسنة2019

1-إذا تم شراء الآلة في 2019/01/01 ثم أجرت لمدة عام و بيعت في 2019/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2019 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2019/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

25462=50000-0.1×754623دج

2-إذا تم شراء الآلة في 2019/01/01 ثم أجرت لمدة عامين متتاليين و بيعت في 2020/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2019 و2020 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2020/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

35925=(65000+50000)-0.2×754623 دج

3-إذا تم شراء الآلة في 2019/01/01 ثم أجرت لمدة ثلاث سنوات متتالية و بيعت في 2021/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2019 و2020 و2021 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2021/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

51387=(60000+65000+50000)-0.3×754623 دج

4-إذا تم شراء الآلة في 2019/01/01 ثم أجرت لمدة أربع سنوات متتالية و بيعت في 2022/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2019 و2020 و2021 و 2022مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2022/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

54849=(72000+60000+65000+50000)-0.4×754623 دج

3.1.3.2 الإيرادات التقديرية المتوقعة لسنة2020

1-إذا تم شراء الآلة في 2020/01/01 ثم أجرت لمدة عام و بيعت في 2020/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2020 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2020/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

732855×0.1-50000=23286دج

2-إذا تم شراء الآلة في 2020/01/01 ثم أجرت لمدة عامين متتاليين و بيعت في 2021/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2020 و2021 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2021/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

732855×0.2-(65000+50000)=31571 دج

3-إذا تم شراء الآلة في 2020/01/01 ثم أجرت لمدة ثلاث سنوات متتالية و بيعت في 2022/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2020 و2021 و2022 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2022/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

732855×0.3-(60000+65000+50000)=44857 دج

4.1.3.2 الإيرادات التقديرية المتوقعة لسنة2021

1-إذا تم شراء الآلة في 2021/01/01 ثم أجرت لمدة عام و بيعت في 2021/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2020 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2021/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

776391×0.1-50000=27639دج

2-إذا تم شراء الآلة في 2021/01/01 ثم أجرت لمدة عامين متتاليين و بيعت في 2022/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2021 و2022 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2022/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

776391×0.2-(65000+50000)=40278 دج

5.1.3.2 الإيرادات التقديرية المتوقعة لسنة2022

1-إذا تم شراء الآلة في 2022/01/01 ثم أجرت لمدة عام و بيعت في 2022/12/31 فإن العوائد المتوقعة عن هذا الإجراء تساوي العوائد المتوقعة من التأجير خلال عام 2020 مطروح منه الخسارة المترتبة عن بيع الآلة في 2022/12/31 وبالتالي فإن العوائد المتوقعة تحسب كالتالي:

761879×0.1-50000=26188دج

نقوم بتفريغ التكاليف المتحصل عليها في الجدول التالي:

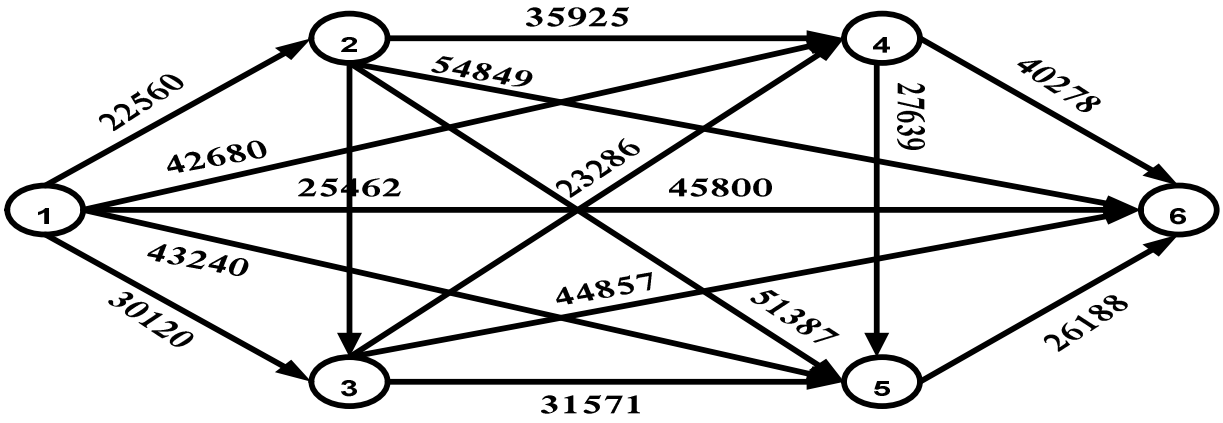
الجدول رقم(2. 4):الإيرادات المتوقعة للآلة خلال خمس سنوات القادمة الوحدة:دج

	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
السنة الأولى	22560	30120	42680	43240	45800
السنة الثانية	-------	25462	35925	51387	54849
السنة الثالثة	-------	---------	23286	31571	44857
السنة الرابعة	-------	---------	---------	27639	40278
السنة الخامسة	-------	---------	---------	---------	26188

المصدر:من إعداد الطالب

من جدول الإيرادات التقديرية المتوقعة السابق يمكننا رسم شبكة الإيرادات التقديرية

الشكل رقم(2. 7): شبكة الإيرادات التقديرية للآلة خلال خمس سنوات القادمة



المصدر:من إعداد الطالب

2.3.2 .المطلب الثاني:تحديد أطول مسار باستخدام طريقة فورد

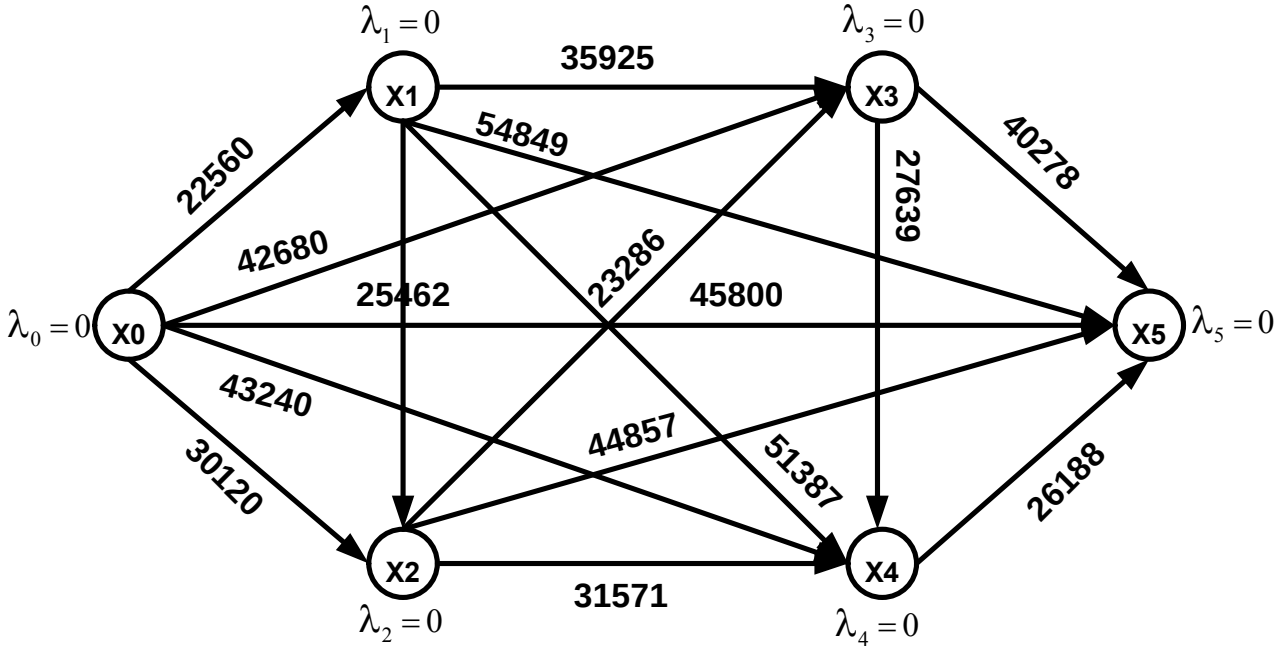
في هذا المطلب سوف نستخرج أطول مسار وذلك باستخدام فورد

1.2.3.2- طريقة فورد FORD: من أجل إيجاد المسار ذي القيمة العظمى عبر الشبكة باستخدام طريقة فورد نتبع الخطوات التالية:

-نعيد تسمية قمم البيان على النحو التالي، قمة الانطلاق X_0 والقمة الموالية X_1 وهكذا حتى قمة الوصول إلى النهاية تكون X_{n-1} حيث أن العدد الكلي للقمم هو n.

-بجانب القمة X_0 نضع $\lambda_0 = 0$، بجانب بقية القمم X_i حيث $i \neq 0$ نضع القيمة $\lambda_i = 0$

والشكل التالي يوضح ذلك



بعد ذلك نقوم بعملية الحساب وفق مرحلة الذهاب والإياب كمايلي

م?حلة?ذ?ها?

-الأقواس التي تنطلق من X_0 هي $(X_0,X_1),(X_0,X_2),(X_0,X_3),(X_0,X_4),(X_0,X_5)$

عند القمة X1 نجد

$$\lambda_1 - \lambda_0 = 0 - 0 = 0 < 22560$$

$$\lambda_1 = \lambda_0 + L(X_0,X_1) \Rightarrow \lambda_1 = 0 + 22560 = 22560$$

عند القمة X2 نجد

$$\lambda_2 - \lambda_0 = 0 - 0 = 0 < 30120$$

$$\lambda_2 = \lambda_0 + L(X_0,X_2) \Rightarrow \lambda_2 = 0 + 30120 = 30120$$

عند القمة X3 نجد

$$\lambda_3 - \lambda_0 = 0 - 0 = 0 < 42680$$

$$\lambda_3 = \lambda_0 + L(X_0,X_3) \Rightarrow \lambda_3 = 0 + 42680 = 42680$$

عند القمة X4 نجد

$$\lambda_4 - \lambda_0 = 0 - 0 = 0 < 43240$$
$$\lambda_4 = \lambda_0 + L(X_0, X_4) \Rightarrow \lambda_4 = 0 + 43240 = 43240$$

عند القمة X5 نجد

$$\lambda_5 - \lambda_0 = 0 - 0 = 0 < 45800$$
$$\lambda_5 = \lambda_0 + L(X_0, X_5) \Rightarrow \lambda_5 = 0 + 45800 = 45800$$

-الأقواس التي تنطلق من X_1 هي $(X_1, X_2), (X_1, X_3), (X_1, X_4), (X_1, X_5)$

عند القمة X2 نجد

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 30120 - 22560 = 7560 < 25462$$
$$\lambda_2 = \lambda_1 + L(X_1, X_2) \Rightarrow \lambda_2 = 22560 + 25462 = 48022$$

عند القمة X3 نجد

$$\lambda_3 - \lambda_1 = 42680 - 22560 = 20120 < 35925$$
$$\lambda_3 = \lambda_1 + L(X_1, X_3) \Rightarrow \lambda_3 = 22560 + 35925 = 58485$$

تبقى ??? تغيير؟

عند القمة X4 نجد

$$\lambda_4 - \lambda_1 = 43240 - 22560 = 20680 < 51387$$
$$\lambda_4 = \lambda_1 + L(X_1, X_4) \Rightarrow \lambda_4 = 22560 + 51387 = 73947$$

عند القمة X5 نجد

$$\lambda_5 - \lambda_1 = 45800 - 22560 = 23240 < 54849$$
$$\lambda_5 = \lambda_1 + L(X_1, X_5) \Rightarrow \lambda_5 = 22560 + 54849 = 77409$$

-الأقواس التي تنطلق من X_2 هي $(X_2, X_3), (X_2, X_4), (X_2, X_5)$

$$\lambda_3 - \lambda_2 = 58485 - 48022 = 10463 < 23286$$

عند القمة X3 نجد

$$\lambda_3 = \lambda_2 + L(X_2, X_3) \Rightarrow \lambda_3 = 48022 + 23286 = 71308$$

عند القمة X4 نجد

$$\lambda_4 - \lambda_2 = 73947 - 48022 = 25925 < 31571$$
$$\lambda_4 = \lambda_2 + L(X_2, X_4) \Rightarrow \lambda_4 = 48022 + 31571 = 79593$$

عند القمة X5 نجد

$$\lambda_5 - \lambda_2 = 77409 - 48022 = 29387 < 44857$$
$$\lambda_5 = \lambda_2 + L(X_2, X_5) \Rightarrow \lambda_5 = 48022 + 44857 = 92879$$

-الأقواس التي تنطلق من X_3 هي $(X_3, X_4), (X_3, X_5)$

عند القمة X_4 نجد

$$\lambda_4 - \lambda_3 = 79593 - 71308 = 8285 < 27639$$
$$\lambda_4 = \lambda_3 + L(X_3, X_4) \Rightarrow \lambda_4 = 71308 + 27639 = 98947$$

عند القمة X_5 نجد

$\lambda_5-\lambda_3=92879-71308=21571<40278$

$\lambda_5=\lambda_3+L(X_3,X_5)\Rightarrow\lambda_5=71308+40278=111586$

-الأقواس التي تنطلق من X_4 هي (X_4,X_5)

عند القمة X_5 نجد

$\lambda_5-\lambda_4=111586-98947=12639<26188$

$\lambda_5=\lambda_4+L(X_3,X_5)\Rightarrow\lambda_5=98947+26188=125135$

مرحلة الإياب

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_5 هي $(X_0,X_5),(X_1,X_5),(X_2,X_5),(X_3,X_5),(X_4,X_5)$

لدينا $\lambda_5=125135$

$\lambda_5-\lambda_4=125135-98947=26188\in(X_4,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_3=125135-71308=53827\notin(X_3,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_2=125135-48022=77113\notin(X_3,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_1=125135-22560=102575\notin(X_1,X_5)$

$\lambda_5-\lambda_0=125135-0=125135\notin(X_0,X_5)$

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_4 هي $(X_0,X_4),(X_1,X_4),(X_2,X_4),(X_3,X_4)$

$\lambda_4-\lambda_3=98947-71308=27639\in(X_4,X_3)$

$\lambda_4-\lambda_2=98947-48022=50925\notin(X_4,X_2)$

$\lambda_4-\lambda_1=98947-22560=76387\notin(X_4,X_1)$

$\lambda_4-\lambda_0=98947-0=98947\notin(X_4,X_0)$

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_3 هي $(X_0,X_3),(X_1,X_3),(X_2,X_3)$

$\lambda_3-\lambda_2=71308-48022=23286\in(X_2,X_3)$

$\lambda_3-\lambda_1=71308-22560=48748\notin(X_1,X_3)$

$\lambda_3-\lambda_0=71308-0=71308\notin(X_0,X_3)$

-الأقواس التي تصل إلى القمة X_2 هي $(X_0,X_2),(X_1,X_2)$

$\lambda_2-\lambda_1=48022-22560=25462\in(X_1,X_2)$

$\lambda_2-\lambda_0=48022-0=48022\notin(X_0,X_2)$

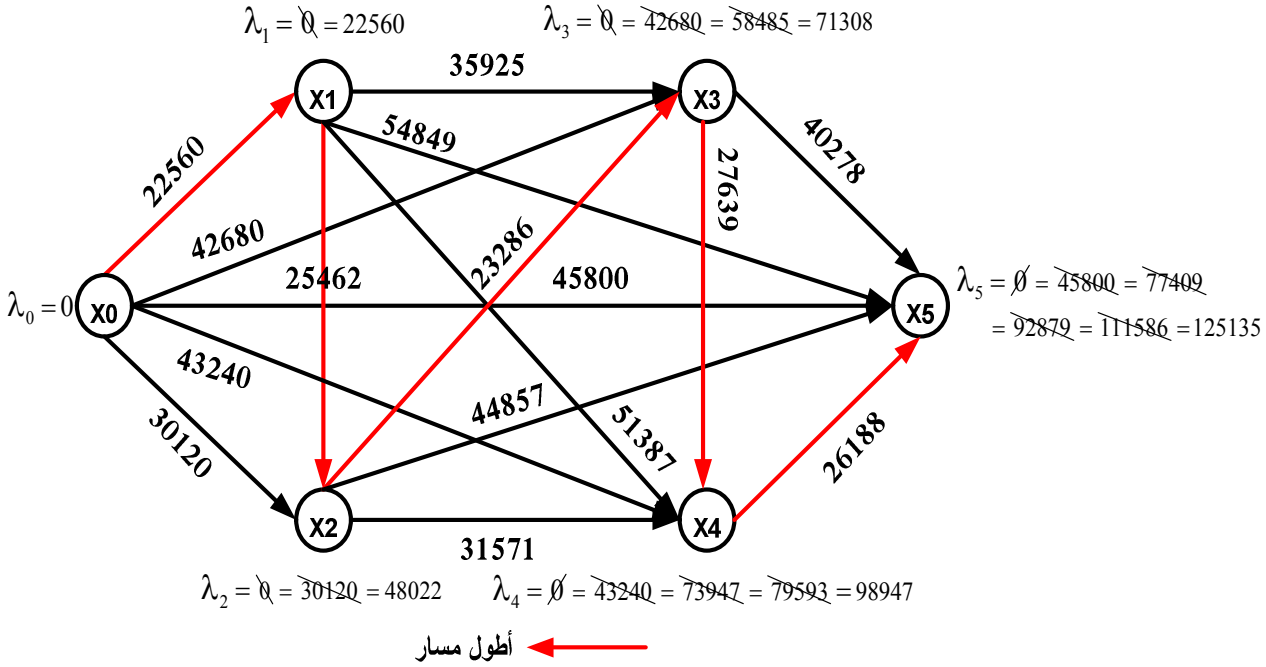
-الأقواس التي تصل إلى القمة X_1 هي (X_0,X_1)

$\lambda_1-\lambda_0=22560-0=22560\in(X_0,X_1)$

المسار الأطول هو $X_5-X_4-X_3-X_2-X_1-X_0$ وإيراد يقدر بـ 125135 ??

ويمكن عرض النتائج السابق حسابها من خلال الشبكة التالية

الشكل رقم(2. 8):أطول مسار بإستخدام طريقة فورد



المصدر:من إعداد الطالب

ويمكن تلخيص ذلك كمايلي:

-شراء الآلة في 2018/01/01 وتشغيلها خلال تلك السنة ثم بيعها في نفس السنة.

-شراء الآلة في 2019/01/01 وتشغيلها خلال السنتين 2019 و2020 ثم بيعها في نهاية سنة 2020.

-شراء الآلة في 2021/01/01 وتشغيلها خلال تلك السنة ثم بيعها في نهاية سنة 2021.

-شراء الآلة في 2022/01/01 وتشغيلها خلال تلك السنة ثم بيعها في نهاية سنة 2022.

3.3.2 .المطلب الثالث:تحديد أطول مسار باستخدام طريقة بيلمان ودانزيغ

في هذا المطلب سوف نستخرج أطول مسار باستخدام طريقة بيلمان ودانزيغ

1.3.3.2- طريقة بيلمان BELLMAN:لإيجاد أطول مسار في الشبكة نتبع الخطوات التالية

-نرقم رؤوس الشبكة ترقيما تسلسليا معينا من 01 إلى n.

-نضع على رؤوس الشبكة القيم λ_j

-نبدأ حساب قيم λ_i ابتداء من الخلف من نهاية الشبكة

والحسابات التالية توضح ذلك

$$\lambda_6 = 0$$

$$\lambda_5 = \lambda_6 + L(X_5, X_6) \Rightarrow \lambda_5 = 0 + 26188 = 26188$$

$$\lambda_4 = \left(\underset{j=5,6}{MAX} \right) \left(\lambda_5 + L(X_4, X_5), \lambda_6 + L(X_4, X_6) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = MAX(26188 + 27639{,}10; 0 + 40278) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = MAX(53827; 40278) \Rightarrow \lambda_4 = 53827$$

$$\lambda_3 = \left(\underset{j=4,5,6}{MAX} \right) \left(\lambda_4 + L(X_3, X_4); \lambda_5 + L(X_3, X_5); \lambda_6 + L(X_3, X_6) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = MAX(53827 + 23286; 26188 + 31571; 0 + 44857) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = MAX(77113; 57759; 44857) \Rightarrow \lambda_3 = 77113$$

$$\lambda_2 = \left(\underset{j=3,4,5,6}{MAX} \right) \left(\lambda_3 + L(X_2, X_3); \lambda_4 + L(X_2, X_4); \lambda_5 + L(X_2, X_5); \lambda_6 + L(X_2, X_6) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_2 = MAX(77113 + 25462; 53827 + 35925; 26188 + 51387; 0 + 54849)$$

$$\lambda_2 = MAX(102575; 89752; 77575; 54849) \Rightarrow \lambda_2 = 102575$$

$$\lambda_1 = \left(\underset{j=2,3,4,5,6}{MAX} \right) \begin{pmatrix} \lambda_2 + L(X_1, X_2); \lambda_3 + L(X_1, X_3); \lambda_4 + L(X_1, X_4); \\ \lambda_5 + L(X_1, X_5); \lambda_6 + L(X_1, X_6) \end{pmatrix} \Rightarrow$$

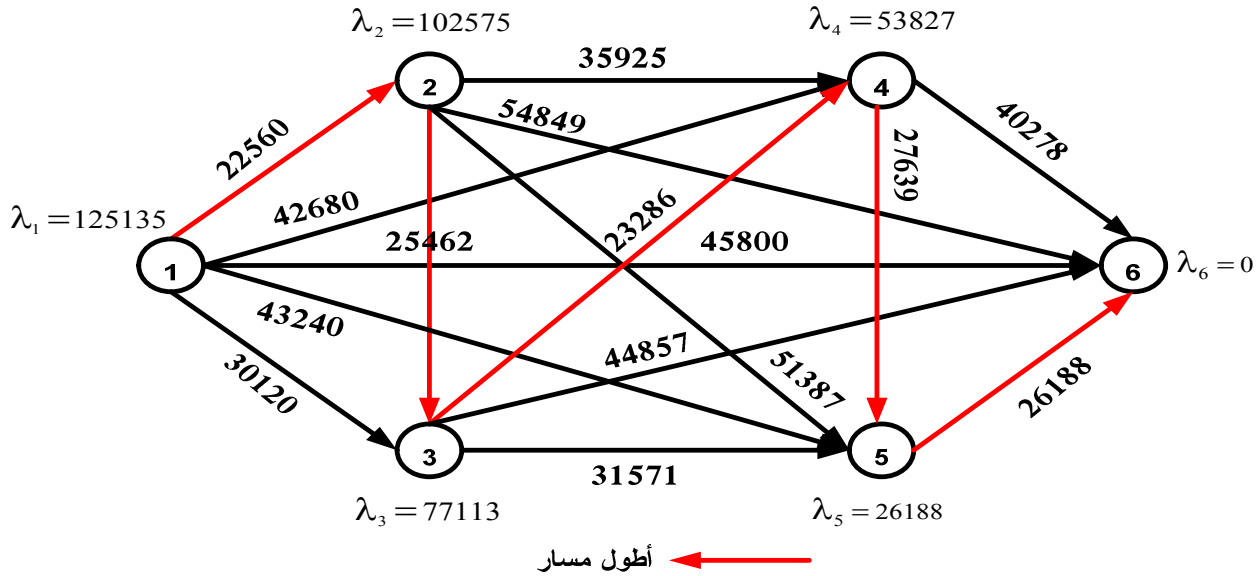
$$\lambda_1 = MAX \begin{pmatrix} 102575 + 22560; 77113 + 30120; 53827 + 42680; \\ 26188 + 43240; 0 + 45800 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\lambda_1 = MAX(125135; 107233; 96507; 69428; 45800) \Rightarrow \lambda_1 = 125135$$

وعليه أطول مسار هو 01-02-03-04-05-06

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل اليها من خلال الشبكة التالية:

الشكل رقم(2. 9):أطول مسار بإستخدام طريقة بيلمان



المصدر:من إعداد الطالب

2.3.3.2-طريقة دانزيغ DANTZIG لإيجاد المسار ذو القيمة الدنيا في الشبكة نتبع الخطوات التالية:

-نرقم رؤوس الشبكة ترقيما تسلسليا معينا من 01 إلى غاية n.

-نضع على رؤوس الشبكة القيم λ_i

-نبدأ حساب قيم λ_i ابتداء من الأمام (من بداية الشبكة)

والحسابات التالية توضح ذلك

$$\lambda_1 = 0$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 + L(X_1, X_2) \Rightarrow \lambda_2 = 0 + 22560 = 22560$$

$$\lambda_3 = \left(\underset{j=1,2}{MAX} \right) \left(\lambda_1 + L(X_1, X_3), \lambda_2 + L(X_2, X_3) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = MAX(0 + 30120; 22560 + 25462) \Rightarrow$$

$$\lambda_3 = MAX(30120; 420022,30) \Rightarrow \lambda_3 = 48022$$

$$\lambda_4 = \left(\underset{j=1,2,3}{MAX} \right) \left(\lambda_1 + L(X_1, X_4); \lambda_2 + L(X_2, X_4); \lambda_3 + L(X_3, X_4) \right) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = MAX(0 + 42680; 22560 + 35925; 48022 + 23286) \Rightarrow$$

$$\lambda_4 = MAX(42680; 58485; 71308) \Rightarrow \lambda_4 = 71308$$

$$\lambda_5 = \begin{pmatrix} MAX \\ j=1,2,3,4 \end{pmatrix} \left(\lambda_1 + L(X_1,X_5); \lambda_2 + L(X_2,X_5); \lambda_3 + L(X_3,X_5); \lambda_4 + L(X_4,X_5)\right) \Rightarrow$$

$$\lambda_5 = MAX(0+43240; 22560+51387; 48022+31571; 71308+27639)$$

$$\lambda_5 = MAX(43240; 73947; 79593; 98947) \Rightarrow \lambda_5 = 98947$$

$$\lambda_6 = \begin{pmatrix} MAX \\ j=1,2,3,4,5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 + L(X_1,X_6); \lambda_2 + L(X_2,X_6); \lambda_3 + L(X_3,X_6); \\ \lambda_4 + L(X_4,X_6); \lambda_5 + L(X_5,X_6) \end{pmatrix} \Rightarrow$$

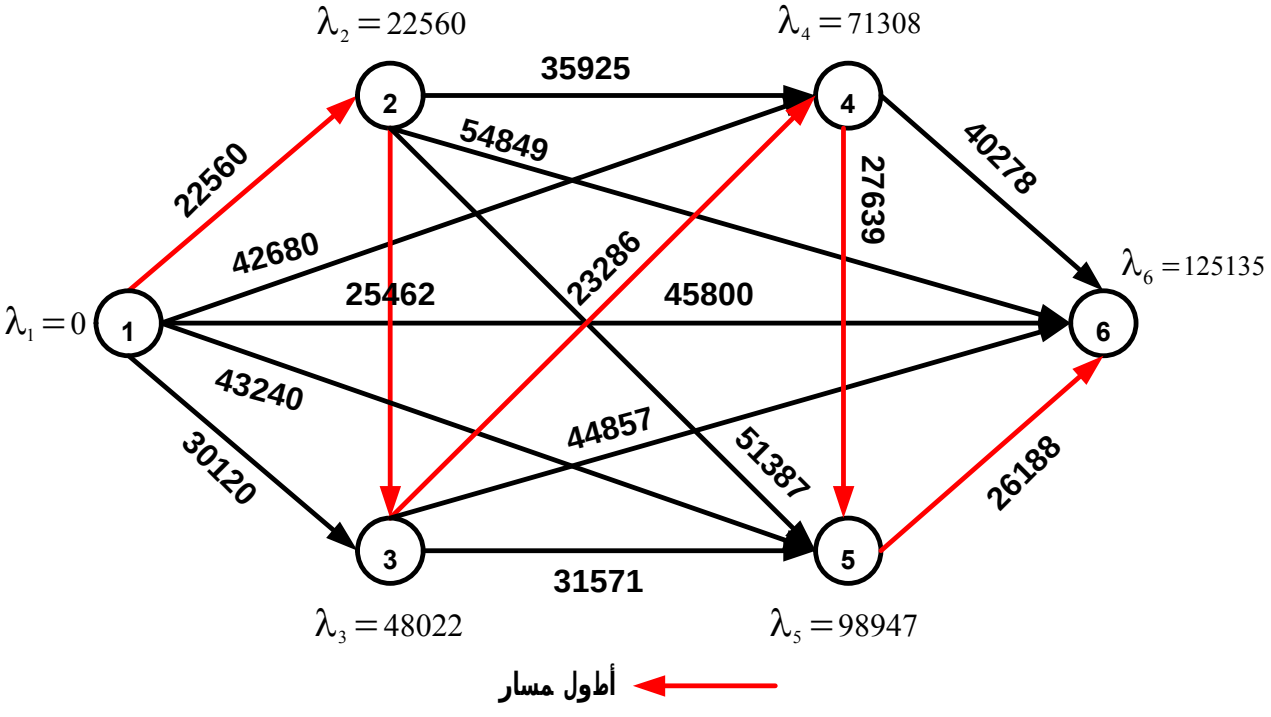
$$\lambda_6 = MAX \begin{pmatrix} 0+45800; 22560+54849; 48022+44857; \\ 71308+40278; 98947+26188 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\lambda_6 = MAX(45800; 77409; 92879; 111586; 125135) \Rightarrow \lambda_6 = 125135$$

وعليه أطول مسار هو 01-02-03-04-05-06

ويمكن توضيح جميع الحسابات السابقة والنتائج المتوصل اليها من خلال الشبكة التالية:

الشكل رقم(2. 10):أطول مسار باستخدام طريقة دانزيغ



خاتمة الفصل الثاني :

تبين من خلال الدراسة التطبيقية أهمية استخدام تقنيات التحليل الشبكي (أطول و أقصر مسار) في معرفة تكاليف الاستثمار و العوائد المتوقعة ، تبين كيف يمكن للشركة تحديد المسار الأمثل للعمر الإنتاجي للمعدات الصناعية المستخدمة و كذا مركبات النقل ، و بالموازة مع ذلك يكون بإمكان الشركة التخفيض في التكلفة من خلال التحكم في تكاليف الشراء و تكاليف إعادة البيع أو الكراء و تكاليف التشغيل ، حيث يفيد ذلك المؤسسة في توفير مبالغ مالية بغية استثمارها في توسيع طاقتها الإنتاجية وغيرها. كما تبين من خلال الدراسة أهمية تطبيق أسلوب أطول و أقصر مسار ، يمكن الشركة من تقليل التكاليف و زيادة العوائد على التوالي .

خاتمة

خاتمة عامة:

استثمار المؤسسات الصناعية مبالغ طائلة في شراء المعدات والتجهيزات وإقامة المصانع والوحدات الإنتاجية تنفيذا لاستراتيجيات التنمية التي وضعتها هذه المؤسسات وبانتهاء مراحل الشراء والتركيب وبدء تشغيل معدات هذه المصانع ظهرت الحاجة الملحة لتحديد العمر الإنتاجي هذه المعدات والأجهزة وفق أسس علمية صحيحة لتحقيق أقصى استفادة منها ولضمان استمرار تشغيلها طوال فترة الإنتاج المخطط ولتفادي مختلف الخسائر الجسمية الناتجة عن توقف العمل بخطوط الإنتاج.

حاولنا من خلال هذه الدراسة إلقاء الضوء على أهمية نماذج شبكات الأعمال وتبيان مدى نجاعة هذه النماذج والدور الذي تلعبه في التخطيط للمشروع ومتابعته ، حيث تعد هاته النماذج من بين الأساليب الحديثة المستخدمة لإدارة المشاريع، وهذا لسهولة تطبيقها وشموليتها ضف إلى ذلك النتائج الدقيقة التي يتم التحصل عليها باستخدام البرامج الحاسوبية، فبعد دراسة الجانب النظري الذي اكتمل بشقه التطبيقي توصلنا إلى جملة من التوضيحات والنتائج المتمثلة في:

دراسة صحة الفرضيات:

- تنص الفرضية الأولى على أنه يتلخص دور التحليل الشبكي في وضع مسار أمثل للاستثمار وتصحيح أي انحراف في مسار العمر الإنتاجي ، وقد تم تأكيد صحة هذه الفرضية من خلال ما ورد في الجانب النظري من أهمية لهاته النماذج في دراسة وتحليل أنشطة المشروع.
- تعتبر الفرضية الثانية فرضية صحيحة إذ أنه توجد فعلا فروق ذات دلالة إحصائية بين الأزمنة المقدرة للاستثمار باستعمال نماذج التحليل الشبكي وبين الزمن الفعلي المقدر لها وهذا ما تم تأكيده عند استخدام برامج الحاسوب .
- تعتبر الفرضية الثالثة فرضية غير صحيحة إذ أن للتحليل الشبكي أهمية كبيرة في تحديد المسار الأمثل للعمر الإنتاجي للاستثمار في أقصر أو أطول وقت وأقل تكلفة، وهذا ما تم تأكيده من خلال معرفة التكاليف المترتبة عن عملية الشراء و إعادة البيع إضافة إلى تكلفة التشغيل ، إذا تكمن أهميته تحديد العمر الإنتاجي الأمثل لأي آلة يتم استخدامها ، وبالتالي تجنب مخاطرة استعمالها دون عمرها الإنتاجي المحدد .
- عدم صحة الفرضية الرابعة التي تنص على وجود إدراك لدى القائمين على تسيير الاستثمارات بمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهرو كيميائية "ENPEC" وحدة السوقر بتيارت،بأهمية استخدام التحليل الشبكي في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار، وهذا ما تم الاطلاع عليه من خلال الزيارة الميدانية للمؤسسة ،التي تبين من خلالها وجود الكثير من المعدات المستغنى عنها في حصيرتها لعدم صلاحيتها تماما وهذا إما لعدم إتباع أسلوب علمي في تسيير الاستثمارات .

نتائج الدراسة:

كحوصلة لما جاء في مضمون هاته الدراسة توصلنا إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- لكل استثمار عمر إنتاجي محدد.
- كلما كبر حجم الاستثمار أدى ذلك إلى كبر وتعقد وظائفه الإدارية، وتطلب الاستعانة بالأساليب العلمية لتقليل التكاليف و تحديد الانحرافات .

❖ تستخدم نماذج التحليل الشبكي في تحديد المسار الإنتاجي للاستثمار ومراقبته ، ويعتبر نموذج نظرية المسارات المثلى من أهم الأساليب المستخدمة في ذلك.

❖ البرامج الحاسوبية مهمة وضرورية في حالة تعدد الأنشطة.

❖ تمكن أساليب التخطيط الشبكي من معرفة تسلسل الأنشطة ورؤيتها على شكل شبكة.

❖ تسمح شبكات الأعمال بالرفع من كفاءة التحكم في الاستثمار من خلال القيمة المكتسبة والجدولة المكتسبة، وهذا بإجراء التصحيحات في كل مرة يتم فيها تسجيل الانحرافات، لإعادة المشروع إلى أداءه ومساره الصحيح من خلال إجراء الرقابة.

❖ توفر القيمة المكتسبة تحليلا أكثر واقعية لتقييم الاستثمار نظرا لاعتمادها على نسب الانجاز الفعلية لتقييم ما أنجز فعلا مع ما خطط له، وتوفر الجدولة المكتسبة تحليلا أكثر واقعية لتقييم العمر الافتراضي للمعدات الصناعية بالوحدات الزمنية بدل التكاليف فهي تعتبر امتداد للقيمة المكتسبة .

❖ تسمح مقاييس الأداء بالتنبؤ بقيمة كل من المدة والتكلفة عند الانتهاء، إذا تم افتراض أنه سيسير على نفس الأداء، الهدف منها هو الحصول على نتائج سريعة لاتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لإعادة المشروع ضمن الجدولة والتكاليف. لكن هذا لا يمنع من البحث عن أساليب أنسب ضمن شبكات الأعمال لجدولة الأنشطة المتبقية للإنجاز التي تأخذ بعين الاعتبار ظروف عدم التأكد .

❖ سمح لنا التنبؤ بقيمة التكلفة عند الانتهاء من الاستثمار محل الدراسة بالتعرف على مقدار التجاوز في التكاليف الذي ستتحمله المؤسسة المنجزة ما سيمكنها من تفادي انقطاع التمويل.

❖ من خلال تطبيق نموذج التحليل الشبكي المتمثل في أسلوب أقصر مسار على البيانات والمعلومات المحصل عليها من شركة أونبك ، توصلنا إلى نفس النتيجة باستخدام الطرق الأربعة (مينتي ، فورد ، بيلمان ، دانزينغ) وهي تقليل التكاليف التي قدرت بـ : 212188.00 دج، أقصر مسار هو 01-02-03-04-05-06

❖ و بتطبيق أسلوب أطول مسار توصلنا إلى نفس النتيجة باستخدام الطرق الثلاثة (فورد ، بيلمان ، دانزينغ) وهي زيادة العوائد التي قدرت بـ : 26188.00 دج ، وعليه أطول مسار هو 01-02-03-04-05-06

التوصيـات:

ضرورة استخدام أساليب التحليل الشبكي على مستوى الشركة ككل وذلك بسبب النتائج التي ممكن الحصول عليها من خلال استخدام هذا الأسلوب .

إن هذه الأساليب يمكن استخدامها في كل العمليات و ليس فقط العمليات الإنتاجية و إنما العمليات الأخرى مثل التخطيط لمنتوج جديد و التصميم و أعمال الصيانة و غيرها فإن هذا سيؤدي إلى رفع كفاءة و فاعلية المنشأة في المجتمع الصناعي .

و يلتزم على المنظمات الصناعية أن تستخدم الوقت مثلما تستخدم الموارد و تعده موردا مهما يجب استخدامه بالشكل الأمثل وعند الإعطاء مهلة زمنية للعملية يعني إعطاء مورد إضافي هو الوقت فإن زيادته في أثناء العمل يهني زيادة في الكلفة و نقصانه إلى أقل مما يمكن يعد تكلفة من ناحية أخرى (أي يجب أخذ الوقت بنظر الاعتبار عند موازنته مع الموارد الأخرى و ذلك باستخدام التحليل الشبكي). ضف إلى ذلك :

❖ عقد دورات تكوينية للإطارات والكوادر في المؤسسة وتأهيلهم في مجال تسيير الاستثمارات .

- ❖ الحاجة الماسة إلى إنشاء قسم خاص في المؤسسة لبحوث تطوير ومواكبة التكنولوجيا.
- ❖ ضرورة الإلمام بميزات الاستثمار قبل وأثناء وبعد التنفيذ لتدارك الفوارق وتصحيحها قبل فوات الأوان وتقليل التكاليف .

الاقتراحات :

انطلاقا من النتائج المتوصل إليها في دراستنا يمكننا تقديم الاقتراحات التالية:

- ❖ ضرورة الاعتماد على الأساليب العلمية كأسلوب شبكات الأعمال وهذا للتقليص من الانحرافات التي تعرفها كل من مدة وتكلفة المشروع، بدلا من الاعتماد على الخبرة والتجارب السابقة فقط.

الآفاق :

رغم الإلمام بحيثيات الموضوع إلا أن هناك بعض النقاط التي تحتاج إلى المزيد من التعمق وهناك آفاق أخرى للدراسة وهي:

- ❖واقع تطبيق الأساليب العلمية في المؤسسات الصناعية.
- ❖استخدام نماذج شبكات الأعمال في ترشيد نفقات التسيير والتجهيز.

قائمة

المراجع

قائمة المراجع:

قائمة المراجع:

الكتب :

- عفاف على حسن الدش، بحوث العمليات واتخاذ القرارات الأساليب – تطبيق – استخدام الحزم الرياضية، الجزء الأول الناشر مكتبة عين الشمس ،القاهرة مصر، الطبعة الثانية ، 2012.

- أحمد حاتم عبدالله، بحوث العمليات ، منشورات الجامعة الافتراضية السورية ، سوريا ، 2018.
- بداوي محمد ، بحوث العمليات، دار الضحى للنشر و الإشهار ،الجزء الأول ، الطبعة الأولى ، الجلفة ، الجزائر، 2022.
- جمال عبد العزيز صابر ، بحوث العمليات في المحاسبة ،كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، مصر ، 2009.
- دريد محمد أحمد ، الاستثمار قراءة في المفهوم و الأنماط والمحددات ، الطبعة الأولى ،دار أمجد للنشر و التوزيع ،الأردن 2016.
- راتول محمد ، بحوث العمليات ، الطبعة الثانية ، ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر ،2006.
- عيسى حيرش ، الأساليب الكمية في الإدارة ، دار الهدى للطباعة والنشر و التوزيع ، عين مليلة ، الجزائر ، 2012.
- ميسم أحمد جديد ، بحوث العمليات ، منشورات جامعة الشام الخاصة ،كلية الهندسة المعلوماتية ،سوريا، 2021/2020 .

الأطروحات والمذكرات :

- عبد الكريم بعداش ، الاستثمار الأجنبي المباشر و آثاره على الاقتصاد الجزائري خلال الفترة . 2005/1996، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص النقود و المالية،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، ،2008/2007.

- الوليد قسوم ميساوي ، أثر ترقية الاستثمار على النمو الاقتصادي في الجزائر منذ 1993 ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد تطبيقي ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة ، 2018.

- بن الضيف محمد عدنان ،الاستثمار في سوق الأوراق المالية دراسة في المقومات و الأدوات – من وجهة نظر إسلامية ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، تخصص نقود وتمويل ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة بسكرة ،2008/2007.
- بن عدة محمد الأمين ،أثر استخدام تقنيات بحوث العمليات في اتخاذ القرارات – دراسة حالة شركة الصناعات الميكانيكية ولواحقها غليزان - مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص الطرق الأمثلية في الاقتصاد كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة الجزائر ،2022/2021.
- بورحلة منجية ، أهمية التحليل الشبكي في المفاضلة بين الوقت والتكلفة والجودة لإنجاز المشروع دراسة حالة: عينة من المشاريع المنجزة من مديرية السكن والتجهيزات العمومية ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة بسكرة ، 2018/2017 .

قائمة المراجع:

- جغوط عبد الرزاق ،محددات الاستثمار في الأصول الثابتة - دراسة استقصائية لعينة من مؤسسات ولاية قالمة - ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة ماستر في علوم التسيير ، تخصص مالية المؤسسات ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة قالمة 2015 ،2016.

- سعدية هلال حسن التميمي ، تحليل مؤشرات البيئة الاستثمارية ودورها في تحفيز النمو الاقتصادي في دول مختارة مع إشارة خاصة للعراق ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه فلسفة في العلوم الاقتصادية ، كلية الإدارة والاقتصاد ،قسم الاقتصاد ، جامعة كربلاء ، العراق ، 2015 .

- طهراوي محمد أمين ، هنان خالد ، توزيع المنتجات باستخدام التحليل الشبكي دراسة حالة ملبنة سيدي خالد ـ تيارت ـ مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم التجارية ، تخصص: تسويق ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة تيارت ، 2017/2016.

- عبد القادر بابا ، سياسة الاستثمارات في الجزائر وتحديات التنمية في ظل التطورات العالمية الراهنة ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص التخطيط ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة الجزائر ،2003 /2004 .

- نمري نصر الدين ، الموازنة الاستثمارية و دورها في ترشيد الإنفاق الاستثماري – دراسة حالة مشروع كهربة السكك الحديدية لضاحية الجزائر العاصمة - ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة الماجستير في علوم التسيير ، تخصص مالية المؤسسة ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بومرداس ، 2009/2008.

- هنادي بنت محمد عمر سراج قمره، دراسة إستراتيجية الاستثمار في سوق المال للأسرة السعودية ، مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد المنزلي ، تخصص السكن وإدارة المنزل ، ،كلية التربية للاقتصاد المنزلي ،جامعة أم القرى ، السعودية ،2008.

- يونس دحماني ،إشكالية استثمار الأجنبي المباشر في الجزائر (دراسة تحليلية للواقع و افاق)مذكرة تدخل ضمن متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص التحليل الاقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة الجزائر ،2010.

المجلات والملتقيات:

- هدى هوسن دخيل الله المطيري ، تفعيل الاستثمار في الأبحاث العلمية في الجامعات السعودية في ضوء الخبرات العالمية: تصور مقترح ، جامعة أم القرى – كلية التربية قسم الإدارة والتخطيط ،مجلة العلمية لكلية التربية ،المجلد الثامن والثلاثون العدد الأول ، جامعة أسيوط مصر، يناير2022م .

- أحمد زكريا صيام ، آليات جذب الاستثمارات الخارجية إلى الدول العربية في ظل العولمة – الأردن كنموذج - ، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا ، عدد3 ، جامعة البلقاء التطبيقية ، الأردن ،لم تذكر السنة .

- الضيف أحمد ، قهيري فاطنة ، تحليل شبكات الأعمال) تقليل الوقت(دراسة تطبيقية على مديرية الأشغال العمومية لولاية الجلفة ، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية ، العدد الثاني ، جامعة الجلفة – الجزائر- ، 2017 .

قائمة المراجع:

- بهوري نبيل ،أهمية الاستثمار في تطوير التنمية الاقتصادية -دراسة حالة الدول العربية - ، مجلة دفاتر اقتصادية ،المجلد 10، العدد01 ، جامعة خميس مليانة ، 2019 .

- حموتان ماليك ، الإطار القانوني للاستثمار في الجزائر - دراسة مقارنة بين القانون الجزائري والفرنسي- ، مجلة الأبحاث القانونية والسياسية ، المجلد 07 ، العدد 01 ، جامعة تيزي وزو ، 2022 .

- حيدر شاكر نوري ، كريم قاسم محمد، " استخدام أنموذج التحليل الشبكي للأعمال لتقليل أوقات الإنجاز في المشاريع الإنشائية" بحث تطبيقي لمجسر مدينة بعقوبة في محافظة ديالى ، مجلة كلية المأمون، العدد الثاني و الثلاثون ، كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة ديالى ، العراق،2018 .

- عطاء الله بن طيرش و آخرون ، دراسة فعالية بحوث العمليات في اتخاذ القرارات ، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الإقتصادية ، العدد الثالث ،جامعة غرداية ،2018 .

- م م. بشرى صبيح كاضم، استخدام أساليب التحليل الشبكي في السيطرة على العمليات الإنتاجية و تخفيض / دراسة حالة في الشركة العامة للصناعات الجلدية ،كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ، العراق ، لم تذكر السنة .

- معطاالله محمد ، استخدام التحليل الشبكي في جدولة المشاريع الإنشائية دراسة حالة إنجاز 60وحدة سكنية ،مجلة آفاق علمية ، المجلد12، عدد 04 ، المركز الجامعي تمنراست ، 2020 .

المواقع الإلكترونية:

https://www.uobabylon.edu.iq › eprints › pubdoc ، تاريخ التصفح : 12:02 20240/04/05.

الملاحق

ENPEC SPA

TABLEAU DES AMORTISSEMENTS UNITE DED SOUGUEUR FICHE D'INVESTISSEMENT MOULE POUR GRILLE

CODE		LIBELLE	Compte Actif	Compte Amortissement	I. Brutes Fin Exerc Total	+Dotations Total	Amort.Fin Exercice Total	ctif Net Fin Exercic Total
215717006	2018	MOULE POUR GRILLE	215200	281520	725 599,44	84 653,24	84 653,24	640 946,20
	2019	MOULE POUR GRILLE	215200	281520	725 600,44	145119,88	229 773,12	495 826,32
	2020	MOULE POUR GRILLE	215200	281520	725 601,44	145119,88	374 893,00	350 706,44
	2021	MOULE POUR GRILLE	215200	281520	725 602,44	145119,88	520 012,88	205 586,56
	2022	MOULE POUR GRILLE	215200	281520	725 603,44	145119,88	665 132,76	60 466,68
	2023	MOULE POUR GRILLE	215200	281520	725 604,44	60466,68	725 599,44	0,00

ملخص:

تهدف الدراسة إلى التعرف على نماذج التحليل الشبكي وكيفية استخدامها في تحليل العمر الإنتاجي للاستثمار و تقدير التكاليف و الإيرادات ، وهذا من أجل إبراز وتبيان الدور الذي تلعبه هاته النماذج في تقدير التكاليف و التنبؤ لعوائد الاستثمار عبر العمر الإنتاجي بشكل دقيق وعلمي، إضافة إلى ضمان السيطرة على مراحل تنفيذه وكذا مراقبته مراقبة قبلية وبعدية ومتزامنة لفترة تنفيذه من أجل تدارك الأخطاء وتصحيحها قبل وقوعها، وبغرض إسقاط الموضوع محل الدراسة على المعدات الصناعية و مركبات النقل ،وقد أجريت الدراسة التطبيقية في شركة ENPEC لصناعة بطاريات المركبات ،متبعين في هذا المنهج الوصفي التحليلي لعرض وتحليل المعطيات والبيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة، و على العموم توصلت الدراسة إلى أن أساليب التحليل الشبكي (أطول وأقصر مسار) تعتبر من أكثر النماذج مسايرة لتفادي المخاطرة و تقليل التكاليف وتعظيم العوائد على مدى العمر الإنتاجي ، كما تم اقتراح في الختام على المؤسسة ضرورة تبني هذه النماذج الناجحة التي أثبتت نجاعتها في الضبط التكاليف و العوائد للاستثمارات المختلفة والتحكم فيها.

الكلمات المفتاحية :الاستثمار، التكاليف ، الإيرادات ، التحليل الشبكي، المعدات الصناعية.

Abstrat:

The study aims to identify network analysis models and how to use them in analyzing the productive life of an investment and estimating costs and revenues. This is in order to highlight and demonstrate the role that these models play in estimating costs and predicting investment returns over the productive life in an accurate and scientific manner, in addition to ensuring control over... Stages of its implementation and so on Monitoring it before, after, and simultaneous monitoring of the period of its implementation in order to prevent and correct errors beforehand

Their occurrence, and for the purpose of projecting the subject under study onto industrial equipment and transport vehicles, help was made

Using a computer program, the applied study was conducted at "ENPEC", a company that manufactures vehicle batteries, following this

The descriptive analytical approach to presenting and analyzing data and data related to the variables of the study, in general

The study concluded that network analysis methods (longest and shortest path) are considered among the most feasible models for avoiding risks, reducing costs, and maximizing returns over the useful life. In conclusion, it was suggested to the institution that it is necessary to adopt these successful models that have proven their effectiveness in controlling costs and returns on investments. different and controlled.

Keywords: investment, costs, revenues, network analysis, industrial equipme