

نظرية الشبكات كأداة استراتيجية لدعم اتخاذ القرار في مؤسسة دراسة حالة مؤسسة URBAT

TLEMCEN

Network theory as a strategic tool to support decision-making in an institution

URBAT TLEMCEN case study

بوكليخة لطيفة

جامعة أبو بكر بلقايد – تلمسان (الجزائر)، latifa.bouklikha@univ-tlemcen.dz

تاريخ الإرسال: 2021/01/30

تاريخ القبول: 2021/03/12

تاريخ النشر: 2021/03/31

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الى بيان اهمية استخدام الاساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار، ودورها في تحسين الاداء الاقتصادي لدى بعض المؤسسات الاقتصادية الجزائرية، اين يتم الاعتماد على الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار والتي من بينها نظرية الشبكات حيث قمنا بتطبيقها على مؤسسة URBAT TLEMCEN وتبين لنا ان المؤسسة لا تعتمد على تطبيق الطرق الكمية عامة ونظرية الشبكات خاصة لمساعدتها على اتخاذ القرارات، ايضا اهمال الجانب العلمي في اتخاذ القرار والاعتماد على الخبرة فقط. وقد خلص البحث الى مجموعة من النتائج اهمها تطوير خوارزميات الشبكات حيث ساعدت على نمذجة وحل المسائل عن طريق الحسابات الالية، واختصار الوقت وسهولة الوصول الى النتائج الحل الخاصة بالمشاكل المعقدة، ومن هنا يمكن القول ان نظرية الشبكات يمكنها تقديم القرارات والحل او البديل الذي تم اختياره على اساس امفاضلة بين عدة بدائل وحلول ممكنة ومتاحة لحل المشكلة.

كلمات مفتاحية: اتخاذ القرار، اساليب الكمية، نظرية الشبكات، نظرية كريسال و سولان.

تصنيفات JEL: D24, C61.

Abstract :

This study aims to demonstrate the importance of using quantitative methods in the decision-making process, and its role in improving the economic performance of some Algerian economic institutions, where to rely on quantitative methods to assist in decision-making, including the theory of networks where we applied it to URBAT TLEMCEN and show us that the institution does not rely on the application of networks theory to help them make decisions.

The research concluded a set of results, the most important of which is the development of network algorithms where helped to model and solve issues through automated calculations, shortening the time and easy access to the findings of solving complex problems. Hence it can be said that the theory of networks can provide decisions and a solution or alternative chosen on the basis of the trade-off between several alternatives and possible solutions and available solutions to solve the problem.

Keywords: Decision-making; quantitative methods; network theory; Chrysal and Solan theory

JEL Classification Codes : C61 , D24

المقدمة:

إن العالم عرف و ما زال يعرف تغيرات كبيرة نحو التطور و التقدم في جميع الميادين، و لا سيما الميدان الاقتصادي الذي شهد ارتفاعا ملحوظا في مؤسسات عديدة بمختلف نشاطاتها مع شدة المنافسة بينها، إلى جانب العولمة و نقل التكنولوجيا، فكل هذا هو بمثابة عوامل تؤدي بالمؤسسة المعاصرة بشتى تخصصاتها إلى تحقيق أقصى متطلباتها من مداخل استراتيجية و التي تمنحها القدرة على البقاء.

و لعل ما هو الأساس في تحقيق هذه المتطلبات هو القرار الصائب المتخذ من قبل أي مدير مؤسسة، إذ يقول "هربرت سايمون": إن صناعة القرار هي قلب الإدارة و نحن بدورنا نرى أن عملية اتخاذ القرار الإداري هي جوهر العملية الإدارية و محور نشاط الوظيفة الإدارية و مهنة الرجل الإداري و هي عملية اختيار حكيمة لاستراتيجية أو لإجراء أو لحلّ، و هذه العملية منظمة و رشيدة و بعيدة كل البعد عن العواطف و مبنية على الدراسة و التفكير الموضوعي و استخدام الطرائق و الوسائل و الأساليب العلمية للوصول إلى قرار مُرض أو مناسب" (كاسر، 2006، صفحة 11).

و من أهم هذه الوسائل المستخدمة من قبل الإدارة في اتخاذ قراراتها هي وسائل متعلقة بعلم بحوث العمليات ويمكن تعريف هذا العلم بأنه: "استخدام الأساليب العلمية لحل العضلات المعقدة في إدارة أنظمة كبيرة من القوى العاملة و المعدات و المواد الأولية، و الأموال في المصانع و المؤسسات الحكومية و في القوات المسلحة" (سعدي، 1999، صفحة 67) إن محور اهتمام بحوث العمليات هو وجود مشكلة تتطلب اتخاذ قرار و تزداد الحاجة إلى بحوث العمليات كلما ازدادت درجة تعقيد المشكلة، و تعد نظرية الشبكات جزءا من علم بحوث العمليات لأنها تعد إحدى الفروع الرياضية والتي عرفت تطورا ملحوظا في السنوات الأخيرة حيث في البداية كانت امتدادا لنظرية المجموعات ولكن مع مرور الزمن تمكنت من اكتساب مصطلحات غنية خاصة بها نظرا لأهميتها واتساع مجالات تطبيقاتها ومنها: (مراد كمال، 2000، صفحة 14) مسائل المرور و النقل، الحواسيب (الإعلام الآلي)، الكيمياء العضوية، علوم اجتماعية (نمذجة العلاقات) جدولة المشاريع، وخلال الحرب العالمية الثانية (1936-1945) بدأت دراسات و بحوث في الميدان العسكري أدت إلى نشأة علم بحوث العمليات مما أدى إلى تطور نظرية الشبكات كنموذج لحل بعض المشاكل الملموسة في تلك الفترة (didier, 2003, p. 5) .

من خلال طبيعة موضوع بحثنا تطرح الإشكالية التالية:

كيف يتم اتخاذ قرار سليم في تطبيق نظرية الشبكات و فعاليتها في مؤسسة URBAT ؟

إذن تشمل إشكالية الموضوع الإجابة على عدة أسئلة فرعية منها:

- ما هي شروط الفعالية وماهي أهدافها؟

- كيف يتم إتخاذ القرار في المؤسسة الاقتصادية؟

- ماذا نقصد ببحوث العمليات؟ وماهي نظرية الشبكات؟

- كيف يتم تطبيق نظرية الشبكات على مؤسسة URBAT TLEMCEN ؟

فرضيات البحث:

حتى نصل إلى الإجابة على التساؤلات السابقة يمكن الإعتماد على عدة فرضيات نلخصها على المنوال التالي:

- يمكن لنظرية الشبكات المساهمة في دعم عملية اتخاذ القرار.

- إن المؤسسة عندما تكون أمام مشكل اتخاذ القرار من خلال المفاضلة بين مجموعة من البدائل المتاحة يجب عليها استعمال كل الوسائل الممكنة للاختيار الصائب، و من بين هذه البدائل نظرية الشبكات و التي تساعد متخذ القرار على الوصول إلى نتائج فعالة لأنها الطريقة الأنسب لوجود الحل الأمثلي و القرار الفعال.

أهمية البحث:

تتمثل الأهمية الأساسية من هذه الدراسة في التعرف على مختلف طرق نظرية الشبكات التي تساعد متخذ القرار داخل المؤسسة على اتخاذ قرار سليم وأمثلي من خلال المفاضلة بين مجموعة من البدائل المتاحة المتوفرة لديه.

أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- إعطاء صورة واضحة عن نظرية الشبكات و اتخاذ القرار بالمؤسسة الاقتصادية.
- توضيح دور طريقة كريسكال و سولان في تخفيض تكاليف المؤسسة الاقتصادية.
- دراسة إمكانية تطبيق نظرية الشبكات و التي تعد من أهم أساليب بحوث العمليات الحديثة و المساعدة على اتخاذ القرار في إحدى مؤسسات الدراسة و التنفيذ للمشاريع الكبرى في البناء.

TLEMEN URBAT

المنهج المتبع:

يمثل المنهج المعمول به في إعداد أي بحث علمي مجموعة من القواعد التي يتم وضعها بقصد الوصول إلى الحقيقة في العلم، وبشكل عام يمكن وصف المنهج العلمي بأنه فن التنظيم الصحيح لمجموعة من الأفكار العديدة إما من أجل الكشف عن الحقيقة و إما من أجل البرهنة عليها. إن اختيار الباحث لأي منهج علمي في أي دراسة يعتمد أساسا على طبيعة الموضوع و في بحثنا هذا سنستخدم المنهج الوصفي التحليلي و المنهج التجريبي و المنهج المتكامل في البحوث التطبيقية الذي يعتمد على الدراسة الميدانية والوثائق والإحصائيات.

1- الجانب النظري:

إن ظهور نظرية الشبكات في البداية كان سنة 1735 نتيجة فضول رياضي طرح من العالم Euler الذي حاول في إحدى جولاته عبور جسور مدينة Königsberg تسمى حاليا Kaliningrad السبعة مرة واحدة فقط انطلاقا من نقطة الأصل ثم العودة إليها (Robert, 2000, p. 60).

بعد ذلك قام العالم الإنجليزي Sylvester.J.J بعدة أبحاث في هذا المجال سنة 1822 إضافة إلى العالم König Dénes سنة 1936 الذي قام بنشر أول مجموعة سميت "نظرية الشبكات وتطبيقاتها في مختلف الميادين"، إلى غاية سنة 1558 حيث قام Berge Claud بنشر "نظرية البيانات وخوارزمياتها وتطبيقاتها في الاقتصاد" وقد تم تطوير هذه النظرية خاصة سنة 1971 في كل من فرنسا والمجر والولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي (اليوم روسيا والصين).

ومع تطور الحاسبات الآلية و زيادة الاهتمام بمجال الإعلام الآلي والاتصالات قام مجموعة من الخبراء في الإعلام الآلي مثل Goudran ...، Knuth، Djikstra وآخرون بالمساهمة في تطوير خوارزميات الشبكات حيث ساعدت على نمذجة وحل المشاكل عن طريق الحاسبات الآلية مما أدى إلى الاختصار في الوقت و سهولة الوصول إلى نتائج الحل الخاصة بالمشاكل المعقدة.

1-1- مفهوم نظرية الشبكات:

تعتبر نظرية الشبكات إحدى الوسائل المهمة و الفعالة في اتخاذ القرار الأمثل من خلال نمذجة وحل مختلف المشاكل التي تواجهها بحوث العمليات على شكل مخططات أو شبكات، فقد أصبحت تستخدم في حل وتمثيل العديد من المشاكل الواقعية خاصة في مجالات التسيير الأمثل للموارد، أعمال الطرق وإمداد الشبكات كشبكات المياه والغاز والكهرباء... إضافة إلى أنها تسعى إلى معالجة مشاكل النقل وهي الحالات التي لا يمكن اللجوء فيها إلى استعمال البرمجة الخطية، تطبق نظرية الشبكات في كثير من المجالات العملية التي تختلف أهدافها لكن المفاهيم المستعملة فيها تبقى نفسها (F, M, & CI, 1987, p. 11). هناك بعض مصطلحات المستعملة في نظرية الشبكات وهي:

✓ **البيان (الشبكة): Graphe** البيان هو عبارة عن مجموعة من الخطوط المتصلة عن طريق نقاط أو دوائر تسمى بالقمم، ويعبر كل خط عن إختيار معين وعليه فالبيان يتكون من مجموعتين من المحددات:

- المجموعة X تسمى بالقمم وهي عبارة عن نقاط أو دوائر صغيرة.

- المجموعة U عبارة عن خطوط أو أسطر تربط كل قمتين ويعبر عن البيان أو الشبكة بالصيغة $(U, X)=G$

✓ **القمم Sommet** (مجموع قمة) هي النقاط التي تنطلق أو تصل إليها الخطوط الموجهة (الأقواس) أو غير الموجهة (الأحرف).

درجة القمة: تعني بها مجموعة الأقواس التي تدخل إليها و الأقواس التي تخرج منها و نرمز لها ب $d(A)$ حيث:

$$d(A)=d(A)^++d(A)^-$$

$d(A)^+$: عدد الأقواس التي تخرج من القمة.

$d(A)^-$: عدد الأقواس التي تدخل إلى القمة.

✓ **المسار (Chemin)** مجموعة متتابعة من الأقواس يكون فيها الطرف النهائي لكل قوس هو الطرف الابتدائي للقوس الموالي باستثناء الطرف النهائي للقوس الأخير، يكون المسار بسيطا Simple إذا كان لا يمر سوى مرة واحدة على الأقواس التي يتكون منها، ويكون مسارا أوليا Elémentaire إذا كان لا يلتقي أكثر من مرة واحدة بكل قمة.

✓ **العقدة (الحلقة): Boucle** هي سهم أو خط موجه يعود إلى نقطة الانطلاق أو بعبارة أخرى الحلقة هي قوس ينطبق فيه الحد الابتدائي مع الحد النهائي.

الشجرة: L' arbre هي بيان مترابط غير موجه بدون حلقة (دائرة)، يحتوي على N قمة و N - 1 حرف.

2- طرق نظرية الشبكات.

1-2- نظرية الشجرة المثلى:

الشجرة هي مجموعة من الأحرف المترابطة فيما بينها عبر مجموعة من القمم دون أن تشكل حلقة أو دائرة. إذا كانت لدينا شبكة $(U, X) = G$ بها N قمة، فإنه يمكن أن تشكل عدد من الشجيرات ذات $n - 1$ حرف.

2-1-1- مفهوم الشجرة المثلى:

هي بيان يمكن الحصول عليه من بيان مقيم غير موجه، حيث تعطي أقل حمولة ممكنة أو أقل تكلفة أو أقل مسافة... أو أعظم حمولة أو أعلى الأرباح والعوائد أو التدفقات (محمد، 2000، صفحة 255).

2-1-2- استخدامات نظرية الشجرة المثلى:

تستخدم هذه النظرية في إيجاد أقصر مسافة أو أقل تكلفة... أو أعلى الأرباح والعوائد... عند ربط عدد من الأماكن بشبكة كهربائية أو هاتفية أو قنوات.. أي أنها تستعمل في الإمدادات الطويلة بهدف التحليل وإنجاز المشاريع بأقل التكاليف أو جني أعلى الأرباح، فمهندسو الشركات الإنشائية للطرق و كوابل الهاتف والكهرباء والمياه تكون وسيلتهم من خلال المخططات الطويلة المنحزة في شكل شبكات لتوضيح المسافات أو التكاليف أو الأرباح المتوقعة لكل خط بين نقطتين، ومن ثم يمكن الاستفادة من خلال خوارزمية الشجرة المثلى من معرفة المسالك الممكنة، أي تؤدي لإنجاز المشروع بأقل مسافة أو أقل تكلفة أو أعلى العوائد والأرباح. بما أنه تم ذكر تدنية (أقل) و التعظيم (أعلى، أعظم) فإنه تبين وجود حالتين وهما:

- حالة التعظيم ← الشجرة العظمى.

- حالة التدنية ← الشجرة الدنيا.

لدينا خوارزمتان لحل هذا النوع من المسائل وهي:

- خوارزمية كريسكال "Kruskal.B.J"

ظهرت سنة 1956 وهي خوارزمية جد بسيطة ملخصها كما يلي:

1- نرتب الأحرف تصاعدياً أو تنازلياً حسب الهدف أي إذا أردنا الحصول على شجرة دنيا نرتب الأحرف تصاعدياً وإذا أردنا الحصول على شجرة عظمى نرتب الأحرف تنازلياً حسب حمولتها.

2- نأخذ الأحرف الأقل قيمة تصاعدياً الأكبر قيمة تنازلياً ونرسمها مع الحرص على عدم أخذ الحرف الذي يشكل لنا حلقة (دائرة) مع الأحرف التي سبق رسمها.

3- نستمر في العملية حتى نحصل على شجرة عدد أحرفها هو $N - 1$ ولحساب أقل تكلفة أو أعظم ربح نجتمع حمولة الأحرف التي شكلت لنا الشجرة.

ملاحظة: في حالة تساوي حمولة عدد من الأحرف نميز بينها بإضافة إلى بعضها قيمة صغيرة ϵ ، ϵ_2 ، ϵ_3 ...

- خوارزمية سولان "Sollin.G"

ظهرت سنة 1961 لإيجاد أدنى شجرة أو أعظم شجرة في هذه الخوارزمية تتبع الخطوات التالية:

- نمايز بين الأحرف التي لها نفس الحمولة (القيم) بإضافة ϵ ، ϵ_2 ، ϵ_3 ؛

- نأخذ أية قيمة ونفحص الأحرف التي تتصل بها ونأخذ أقلها [أو أكبرها] ونرسمه مع تفادي الحرف الذي يشكل لنا حلقة (دائرة) مع سابقه؛

- نعيد العملية من جديد دون فحص القيمة التي سبق وأن أخذت؛

- عند فحص جميع القمم تكون النتيجة المحصلة عليها هي شجرة (عظمى أو دنيا) تتصل بها؛

- جميع القمم ونكون حينئذ أمام الحل الأمثل؛

- أما إذا فحصت جميع القمم لكننا حصلنا على عدد من الشجيرات (أي الفروع) فإن الحل الأمثل؛

- لم نصل إليه بعد وعليه نبحت عن أقل الأحرف [أو أكبر الأحرف] للربط بين هذه الشجيرات؛

- لنحصل في النهاية على شجرة بقيمة دنيا [أو عظمى؛

2-2- نظرية المسارات المثلى.

2-2-1- مفهوم نظرية المسارات المثلى:

كثيرا ما تصادف الاقتصادي مسائل عملية جوهرها البحث عن أمثل مسار يربط بين نقطتين محددتين من بين مجموعة كبيرة من المسارات ضمن بيان موجه وذلك دون اشتراط المرور بجميع القمم.

فإذا كان لدينا البيان الموجه $(U, X) = G$ حيث أن كل قوس U يحمل قيمة هي $C(U) \leq 0$ ، فإن هدف هذه

النظرية هو البحث عن أقصر أو أطول مسار ينطلق من القمة الابتدائية للبيان X_0 ليصل إلى القمة النهائية للبيان X_n .

حل مسائل المسارات المثلى نعتمد على طريقتين أساسيتين:

1- خوارزمية فورد: Ford de Algorithmه " سميت هذه الطريقة نسبة إلى من استعملها Ford و

تستخدم للبحث عن أقصر مسار و أيضا عن أطول مسار (محمد، 2000).

البحث عن أقصر مسار: لأجل ذلك نتبع الخطوات التالية :

أولا: نعيد تسمية قمم البيان (الشبكة) على النحو التالي:

-قمة الانطلاق نسميها X_0

-القمة الموالية X_1 ، وهكذا حتى قمة الوصول أي القمة النهائية تكون $X_n - 1$ ، حيث أن العدد الكلي للقمم هو n

ثانيا: نضع بجانب القمة X_0 .

- نضع بجانب القمة بجانب القمة X $\lambda_i X$ ، $\infty = i$ حيث $i \neq 0$:

ثالثا: نفترض أن $X(C_i X_j)$ هي حمولة (قيمة) القوس $X_i X_j$ وقد تكون مسافات أو تكاليف

2-3- نظرية التدفق الأعظمي:

2-3-1 مفهوم نظرية التدفق الأعظمي :

نقصد بالتدفق الأعظمي أكبر إرسال ممكن بين مجموعة من المصادر و مجموعة من المصببات تحت قيد محدودية طاقة نقل

الأقواس في الشبكة (محمد، 2000، صفحة 371).

تستخدم هذه النظرية خاصة في شبكات النقل، و شبكة النقل هي كل بيان بدون حلقة يحتوي على مدخل (القمة الابتدائية) نسميه " E " و مخرج (القمة النهائية) نسميه " S " تكون فيه الأقواس مقيمة بأرقام تدل على طاقة كل منها، بحيث القمة E تنطلق منها أقواس و لا يصل إليها أي قوس، بينما القمة " S "تصل إليها الأقواس و لا ينطلق منها أي قوس.

2- الجانب التطبيقي:

لقد تم التطرق في الجانب النظري إلى أهمية نظرية الشبكات في بحوث العمليات و عليه قمنا بإسقاط بعض المفاهيم النظرية على الواقع و ذلك بمحاولة تطبيق بعض الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرار من خلال دراستنا لأحد المشاريع الموجودة ب سعيده و هذا لمعرفة مدى أهمية نظرية الشبكات

2-1- مؤسسة URBAT TLEMCEN :

2-1-1- تعريف المؤسسة: تقع URBAT

في المنطقة الصناعية لولاية - تلمسان - هي مكتب دراسات يحتوي على 200 عامل ينقسمون على 4 أقسام يمكن ذكرها فيما يلي:

- قسم الهندسة و العمران.

- قسم طوبوغرافيا.

- قسم VRD

- قسم المحاسبة و الإدارة.

يؤمن مكتب الدراسات URBAT مختلف الدراسات العمرانية و الهندسية و الكهربائية و كذا مختلف الدراسات الطوبوغرافية، وتم تأسيس مكتب الدراسات URBAT منذ 1980 م و هو يعتبر حاليا من أقسام وزارة السكن و العمران حيث يتم تسيير المكتب من خلال مديرية عامة التي يوجد مقرها بولاية تلمسان الممثلة من طرف مديرها العام الذي هو أيضا له مدراء مساعدين تحت إشرافه معينين في الوحدات التالية:

✓وحدة URBAT تلمسان.

✓وحدة URBAT سيدي بلعباس.

✓وحدة URBAT سعيده.

✓وحدة URBAT بشار.

✓وحدة URBAT غرداية

2-1-2- مهام المؤسسة: تحوز مؤسسة URBAT على ما يقارب 4500 مسكن تم من خلاله تقديم 2500

إلى ملاكها في إطار السكن الاجتماعي التساهمي (LSP) و هي الآن تتجه شيئا فشيئا نحو المشاريع الكبرى في مجال الترقية العمرانية، كما يمكن القول أن المؤسسة يمكنها تغطية عدة مشاريع أهمها:

-تشخيص الشبكات.

-الأشغال تحت الأرضية.

-المعلوماتية.

-الكارتوغرافية الرقمية.

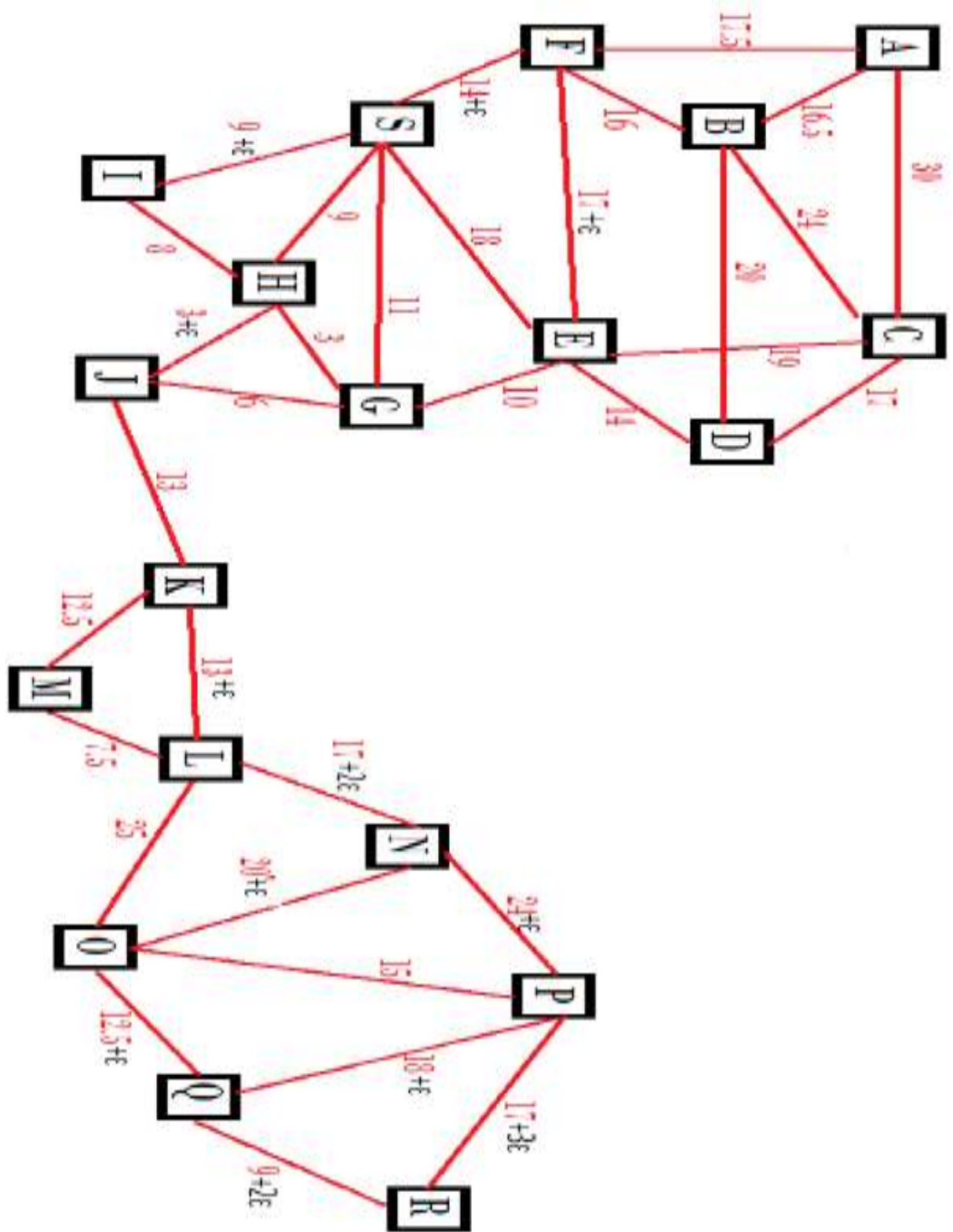
-تطوير الأنظمة المعلوماتية.

2-2- دراسة الحالة:

2-2-1- المشكل المطروح.

سوف نتطرق إلى دراسة مشروع " أولاد ابراهيم ولاية سعيدة " مقدم من طرف شركة URBAT TLEMCEEN المتمثل في توزيع الكهرباء على مختلف المخطات و من هذا المنطلق سوف نحاول تطبيق نظرية الشبكات من خلال نظريات سولان و كريسكال و هذا حتى يتسنى لنا تقديم النتائج لأفضل شبكة يمكن استعمالها من طرف مدير المشروع . و هذا بغرض تدنية التكاليف و الحصول على أقصر مسار يمكن من خلاله أن يتم ربط جميع النقاط مع بعضها. بما أنه يشترط توصيل الكهرباء إلى جميع المخطات أي أنه يشترط دخول جميع القمم في الحل النهائي و ذلك لتدنية المسافات أي تدنية طول نواقل الضوء المستعملة و بالتالي تدنية التكاليف.

الشكل (1): شبكة توزيع الكهرباء أولاد ابراهيم - سعيدة-



المصدر: من اعداد الباحثة.

2-2-2- تطبيق نظرية كريسكال و سولان على مستوى مؤسسة TLEMCEN URBAT

لدراسة هذا الموضوع يمكننا استعمال حالتين في الحل :طريقة خوارزمية كريسكال أو خوارزمية سولان.

خوارزمية كريسكال:

تعتمد طريقة كريسكال على دراسة الأحرف، إذ نقوم بترتيبها تصاعديا دون تكرار ثم نختار الأحرف ذات الحمولة الأقل مع إهمال الأحرف التي تشكل لنا حلقة مع سابقاتها، و سيتجلى ذلك من خلال الرسم التوضيحي التطبيقي.

بعد أن ميزنا بين الأحرف بشكل مختلف نرتبها تصاعديا حسب حمولاتها دون تكرار كما يظهر في الجدول

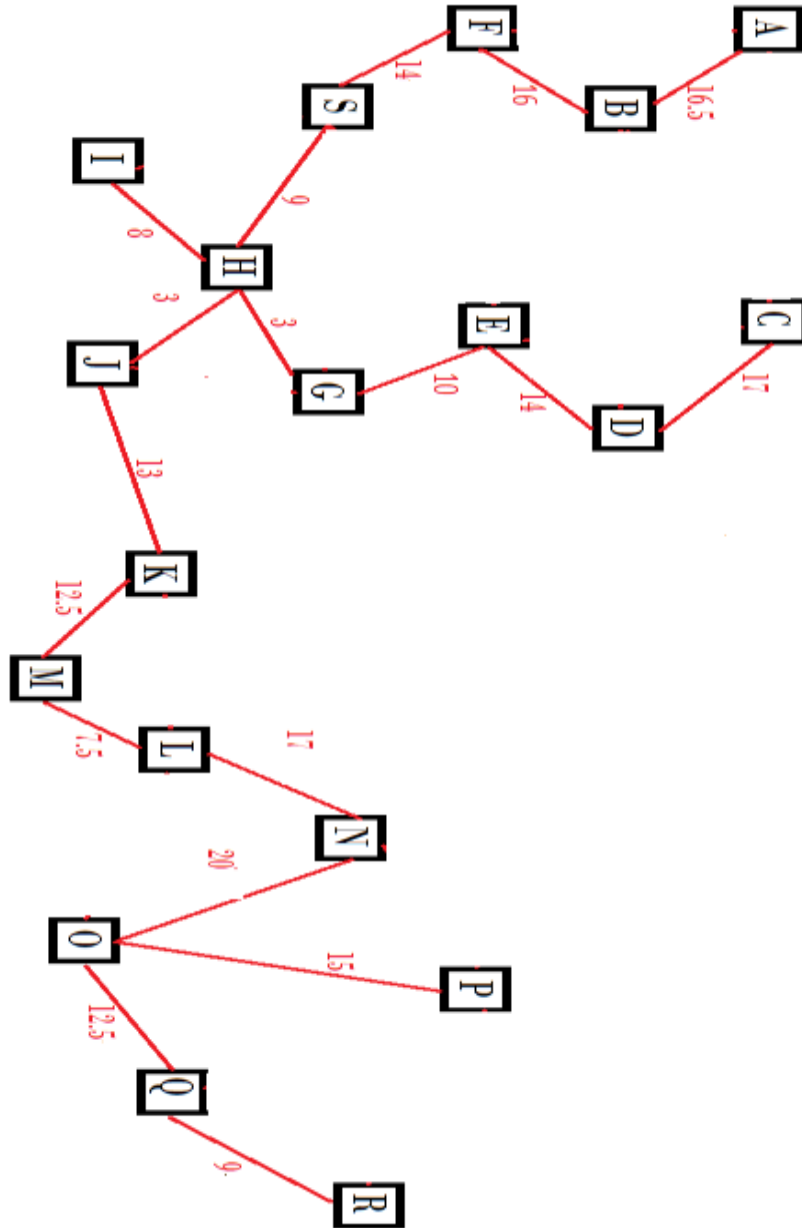
الجدول(1) ترتيب الاحرف تصاعديا حسب الحمولة

الترتيب	الحرف	الحمولة
1	H-G	3
2	H-J	3+ ε
3	G-J	6
4	M-L	7.5
5	I-H	8
6	S-H	9
7	S-I	9+ ε
8	Q-R	9+2 ε
9	E-G	10
10	S-G	11
11	K-M	12.5
12	O-Q	12.5+ ε
13	J-K	13
14	K-L	13+ ε
15	E-D	14
16	F-S	14+ ε
17	P-O	15

الترتيب	الحرف	الحمولة
18	F-B	16
19	A-B	16.5
20	C-D	17
21	F-E	17+ε
22	L-N	17+2ε
23	P-R	17+3ε
24	A-F	17.5
25	S-E	18
26	P-Q	18+ε
27	C-E	19
28	B-D	20
29	N-O	20+ε
30	D-G	23
31	B-C	24
32	N-P	24+ε
33	L-O	25
34	A-C	30

المصدر: من اعداد الباحثة

الشكل (2): أدنى شجرة.



المصدر: من اعداد الباحثة

التكاليف المقدمة لنا قدره: 45000 DA/ 10mètres

نلاحظ أننا حصلنا على شجرة عدد أحرفها يساوي عدد القمم منقوص منها واحد أي (1 - N)

❖ حساب المسافة:

$$Z_{\min} = 16.5 + 16 + 14(2) + 9(2) + 8 + 2(3) + 10 + 17 + 13 + 12.5(2) + 7.5 + 17 + 20 + 15$$

$$Z_{\min} = 217 \text{ cm} \text{====} (\text{حسب السلم}) \quad Z_{\min} = 217 \text{ 000 CM} = 2170 \text{ mètres}$$



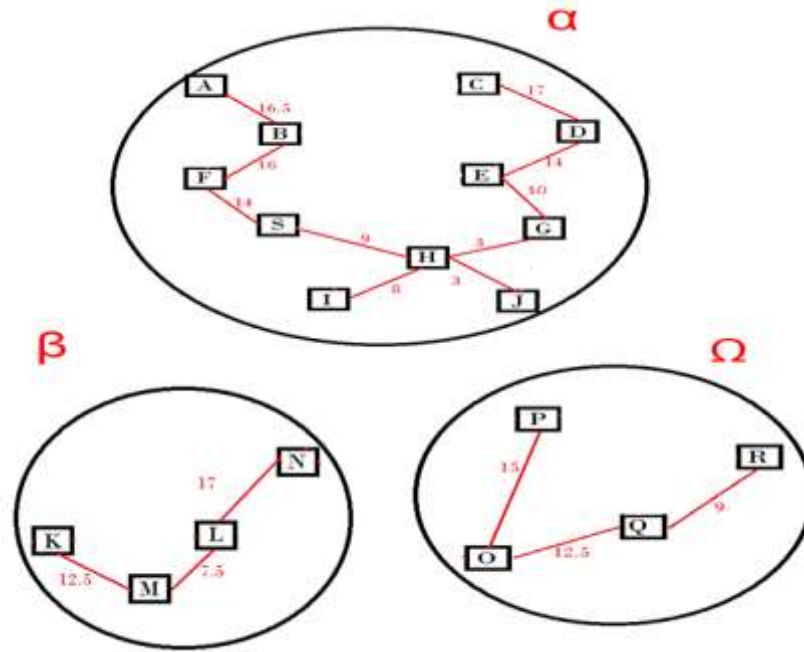
❖ حساب تكلفة المشروع:

$$Z_{min} = 9\,765\,000 \text{ DA}$$

خوارزمية سولان:

أما طريقة الحل الثانية هي طريقة سولان: في هذه الحالة عوض استخدام الأحرف للبحث عن الحل الأمثل فإننا نعتمد على القيم حيث يتم معالجة قمة بعد قمة و في هذه الحالة نختار أقل حرف دون إعادة اختيار الحرف الذي تم اختياره من قبل حيث يتم ربط الأحرف المختارة كما هو موضح في الشكل:

الشكل (3): عملية ربط الاحرف

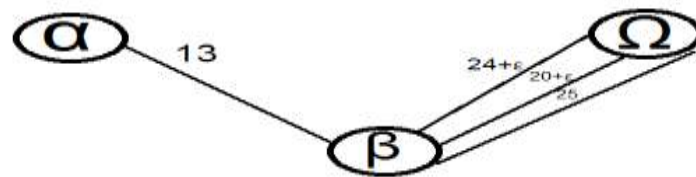


اعداد الباحثة.

المصدر: من

نلاحظ أننا حصلنا على ثلاث شجيرات تحتوي كل منها على مجموعة من القيم ثم نقوم بفحص الروابط التي تربط بين مختلف الشجيرات كما في الشكل مع أخذ أصغر حمولة بين قمم الشجيرات. نربط بين كل شجيرة بالحرف الأقل تكلفة فنحصل على الشجرة التالية:

الشكل (4): شجرة الربط بين الاحرف



المصدر: من اعداد الباحثة

❖ حساب المسافة:

$$Z_{MIN} = 16.5 + 16 + 14(2) + 9(2) + 8 + 2(3) + 10 + 17 + 13 + 12.5(2) + 7.5 + 17 + 20 + 15$$

$$Z_{MIN} = 217 \text{ cm} \text{ === } Z_{min} = 217 \text{ 000 CM} = 2170 \text{ mètres (حسب السلم)}$$

❖ بعد حساب المسافة نجد أن التكلفة تساوي:

$$Z_{min} = 9 \text{ 765 000 DA}$$

و هكذا نكون قد قدمنا الحل الأمثل أولاً بطريقة خوارزمية كريسكال ثم أتبعناها بخوارزمية سولان.

و كما لاحظنا عبر النتائج فإن الطريقتان تعطيان نفس النتيجة، من خلال الشجرة التي توصلنا إليها عن طريق تطبيق نظرية الشجرة المثلى هناك عوامل تمت مراعاتها من طرف قسم دراسات الأعمال و هي:

- الطرق الوطنية.
- الطرق الرئيسية و الفرعية.
- طبيعة المنطقة المراد تغذيتها (جبال، غابات، وديان)...
- العوائق المفروضة من طرف الخواص (في حالة إمتلاك شخص لأرض معينة عادة لا يقبل توصيل النواقل فوق أرضه أو وضع عمود للكهرباء عليها).

الخاتمة:

إن النجاح الذي تحققه أي منظمة يتوقف على قدرتها وكفاءتها في اتخاذ القرارات المناسبة مما زاد من أهمية القرارات و دورها في تحقيق أهداف المؤسسة. إن ما تشهده المنظمات الحديثة من تعدد وتعقد أهدافها ووجود تعارض بين هذه الأهداف زاد من تعدد القرارات لمواجهة المشاكل.

لهذا ظهرت الحاجة لاستخدام الأساليب الكمية في الإدارة، من بينها أساليب بحوث العمليات التي تعتمد على المنهج المتكامل لتحديد المشاكل ودراستها وذلك بالتعرف على الجوانب المختلفة، الأهداف المراد تحقيقها، و البدائل التي تؤدي للوصول إلى حل المشاكل و يمكن تلخيص أبرز هذه النتائج في ما يلي:

- ✓ تطوير خوارزميات الشبكات حيث ساعدت على نمذجة و حل المسائل عن طريق الحسابات الآلية.
- ✓ إختصار الوقت و سهولة الوصول إلى نتائج الحل الخاصة بالمشاكل المعقدة.
- ✓ الوصول إلى تطورات في إدارة الأعمال
- ✓ تطوير وسائل المرور و النقل حيث يتم نقل أكبر كمية ممكنة بأقل التكاليف.
- ✓ إختيار البديل الأفضل من البدائل الممكنة للوصول إلى هدف محدد.
- ✓ الحصول على النتائج المرغوبة لحالة معينة أو موسوعة حالات محتملة في المنظمة.
- ✓ وقوع القرار يتطلب وجود هدف و كذلك تعدد الإمكانيات، كما أن الإختيار يقوم على أساس بعض الأهداف مثل : إكتساب حصة في السوق أكبر، تخفيض التكاليف، توفير الوقت، زيادة حجم الإنتاج و المبيعات... إلخ.

✓تنطوي عملية اتخاذ القرارات على بديلين أو أكثر و على وجود هدف لأنه إذا لم يوجد ألا بديل واحد فليس هناك من قرار ليأخذ . و لهذا فإن أساس عملية اتخاذ القرارات هو وجود البدائل – بديلين أو أكثر -حتى يمكن القيام بعملية الاختيار. و من هنا يمكن القول أن نظرية الشبكات يمكنها تقديم القرارات و الحل أو البديل الذي تم اختياره على أساس المفاضلة بين عدة بدائل و حلول ممكنة و متاحة لحل المشكلة . و يعتبر هذا البديل أكثر كفاءة و فعالية بين تلك البدائل المتاحة لمتخذ القرار.

بعض التوصيات:

- على ضوء النتائج المتحصل عليها، توصي الدراسة بما يأتي:
- ✓ لا بد من العمل على تنمية الوعي لأهمية و مزايا استخدام الأساليب الكمية للمساعدة على اتخاذ القرارات عن طرق عقد ندوات و لقاءات مفتوحة بين الجامعات و متخذي القرارات في المؤسسة.
 - ✓ ينبغي على المؤسسة إنشاء قسم خاص بإجراء التقديرات، يعمل به متخصصون في هذا المجال، و على القسم أن يكون على علاقة مباشرة بقسم الدراسات و ذلك لإمداده بمختلف المعلومات التي تكون مهمة وتسهل له القيام بمهمته للوصول إلى الأمثلية.
 - ✓ إنشاء فرع في المؤسسة خاص بالتقنيات الكمية، مع توظيف إطارات سامية متخصصة.
 - ✓ لا بد من الاهتمام بالتكوين وذلك لتحسيس المسؤولين بإيجابيات استخدام الأساليب الكمية في الإدارة و التنازل على الخبرة في اتخاذ القرار و استعمالها كوسيلة ثانوية فقط.

المصادر والمراجع

- راتول، محمد، 2000، **بحوث العمليات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- رجال، سعدي، 1999، **بحوث العمليات في الإدارة، المالية، التجارة، جامعة الاهلية، عمان**
- عوض، مراد كمال، 2000، **الأساليب الكمية في اتخاذالقرارات الادارية-بحوث العمليات**، دار المستقبل للنشر والتوزيع، القاهرة.
- نصر، منصور كاسر، 2006، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الادارية**، الطبعة الاولى، الجامعة عمان الاهلية، الاردن

didier, M. (2003). **Élément de théorie des graphes**, institut national de polytechnique de loraine.

F, d., M, H., & CI, L. (1987). **Les graphes par l'exemples**,paris: ellipses edition marketing.

Robert, F. (2000). **Précis de recherche opérationnelle** , (5. e. edition, Éd.) paris: Donod.