مقارنة البرمجة الخطية مع طرائق أخرى لأيجاد الحل الأمثل لمشكلة النقل

أ. م. د. فاتن فاروق البدري / كلية الأدارة والأقتصاد / جامعة بغداد
الباحث/ حسين عدنان الكواز

تاريخ التقديم:2017/3/30
تاريخ القبول:2017/5/21

المستخلص

ان دراسة مشكلة النقل لما لها من أهمية كبيرة في أقتصاد البلد. تم دراسة عدة طرائق لأيجاد حل قريب من الأمثلية وقد طبقت هذة الطرائق على الواقع العملي وذلك بأخذ أحد المشتقات النفطية وهو منتوج البنزين، أما الغرض من هذة الدراسة هو أولاً كيف يمكننا تخفيض كلفة النقل الكلية لمنتوج البنزين من المستودعات التابعة لمحافظة بغداد وإلى بعض المحطات في جانب الكرخ والرصافة في نفس المحافظة، وثانياً كيف يمكننا تلبية طلبات كل محطة بالكمية المطلوبة أستناداً على الطاقات الأستعيابية للمستودعات (الكميات المعروضة). ومن خلال النتائج تبين أنه أفضل طريقة جاءت بعد البرمجة الخطية كانت الطريقة الأسية وذلك لأنها أعطت حل قريب من الأمثلية حيث كانت نتيجة البرمجة الخطية (4, 357, 575)، أما نتيجة نتيجة الطريقة الأسية فقد كانت (4, 365, 061) وتليها طريقة الواحد (Ones Method) حيث بلغت الكلفة الكلية (4, 371, 841) وبعدها طريقة العرض مع الكلفة (A.S.M) (وهي طريقة مقترحة لأيجاد حل أمثل لمشكلة النقل وقد أختصرت بهذة الرموز أستناداً على أسماء الباحثين الثلاث المقترحين لهذة الطريقة) التي جاءت بكلفة كلية قدرها (4, 372, 585)، وهناك طرائق أخرى ذكرت في البحث أعطت كلفة عالية مقارنةً بالطرائق التي ذكرت أعلاه.

المصطلحات الرئيسة للبحث/ مشكلة النقل، كلفة النقل الكلية، الطريقة الأسية، طريقة الواحد (Ones Method)، طريقة العرض مع الكلفة (A.S.M)، حل قريب من الأمثلية (أقرب حل إلى البرمجة الخطية).

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
العدد 101 المجلد 23
الصفحات 476- 494

*البحث مستل من رسالة ماجستير

1-1 المقدمة (Introduction)

تعد مسألة النقل أو ما تسمى غالباً بمشكلة النقل من الأساليب الرياضية المشتقة من الإنموذج الرياضي العام للبرمجة الخطية والتي تساعد في عملية أتخاذ القرارات المتعلقة بنقل سلع أو مواد متجانسة من أماكن أنتاجها أو تجهيزها (مصانع ، مخازن، مستودعات) الى مراكز بيعها أو أستهلاكها (سوق، محطة، مول، مركز تجاري، أو غيرها) بأقل كلفة كلية ممكنة. وسميت مشكلة النقل بهذة التسمية وذلك بسبب تعدد مراكز التجهيز أو التوزيع وتعدد أيضا مراكز الطلب (الأستهلاك) والمطلوب النقل بينهما، وكلما زاد عدد هذة المراكز (التوزيع والأستهلاك) زاد عدد البدائل المتاحة مما يصعب الوصول إلى إدنى التكاليف. ومعنى ذلك العبرة ليست فقط سد احتياجات نقاط الطلب بما تحتاجه من كميات من السلع لأنه لو كان الأمر كذلك لما كانت هنالك مشكلة تحتاج الى الحل ولكنه يتم أشباع هذه الاحتياجات بما هو متاح بمناطق التوريد (مصانع أو مستودعات مثلاً) شريطة ان تصل تكلفة النقل الكلية عن نقل تلك الكميات الى حدها الأدنى من أجل زيادة ارباح المؤسسة او المنظمة الأقتصادية وبأقل زمن ممكن. تمتد الجذور التأريخية لنموذج النقل إلى عام 1941 عندما قدم هيتشكوك دراسته بعنوان "توزيع الإنتاج من عدة مصادر إلى مواقع مختلفة" وفي عام 1947 قدم كوبمانس دراسته بعنوان "الإستخدام الأمثل لمنظومة النقل"، وفي عام 1951 درس دانتزك وأخرون طريقة عوامل الضرب (Multipliers Method) للحصول على الحل الأمثل، أما طريقة فوجل التقريبية V.A.M فقد أقترحت من قبل فوجل عام 1951 ، وقد قدم كل من كوبر وشارنس في عام 1954 طريقة المسار المتعرج (Stepping Stone) لأيجاد الحل الأمثل لمشكلة النقل أما في عام 1968 فقد قام روسيل باقتراح طريقة R.A.M. [3] [6] .

1- 2 مشكلة البحث (Research Problem)

ان زيادة تكاليف نقل منتوج البنزين من مستودعات الخزن إلى محطات تعبئة الوقود دون وضع خطة للنقل يسبب ذلك هدر في الأموال مما يؤثر تأثير سلبياً من الناحية الأقتصادية للشركة، لذلك حاول الباحث في هذا البحث بدراسة بعض الطرائق المهمة والمتمثلة (الطريقة الأسية، طريقة العرض مع الكلفة (A.S.M)، طريقة الواحد (Ones Method's)، طريقة دمج الكلف الفردية مع طريقة فوجل التقريبية، طريقة الكلف الفردية، طريقة الصفر المجاور) لحل مشكلة النقل ومقارنة هذة الطرائق مع البرمجة الخطية من أجل تخفيض التكلفة الأجمالية الى إدنى حد ممكن .

1- 3 خطوات البحث (Research Steps)

أن مشكلة النقل من المشاكل الحيوية والمهمة لتحديد أقل كلفة نقل ممكنة لجميع البضائع، وبالنظر لعدم توفر طريقة محددة تعطي حلاً أمثل عدا طريقة البرمجة الخطية لذلك حاول الباحث أن يقوم بدراسة لأهم الطرائق الحديثة لحل مشكلة النقل والتي تعطي حل أمثل أو حلاً قريباً من الأمثل ومقارنة نتائج هذه الطرائق مع نتيجة البرمجة الخطية لمعرفة أية طريقة مطابقة أو قريبة إلى نتيجة البرمجة الخطية وذلك من خلال تطبيقها على أرض الواقع بأخذ أحد المشتقات النفطية المتمثل بالإنموذج منتوج مادة البنزين الذي ينقل من المستودعات الثلاثة التابعة لمحافظة بغداد وإلى بعض محطات تعبئة الوقود المهمة التي يكون الطلب متزايد عليها والتي عددها 16 محطة (اربعة محطات في جانب الكرخ واثنى عشر محطة في جانب الرصافة).

1- 4 أنموذج النقل [5] Transportation Model

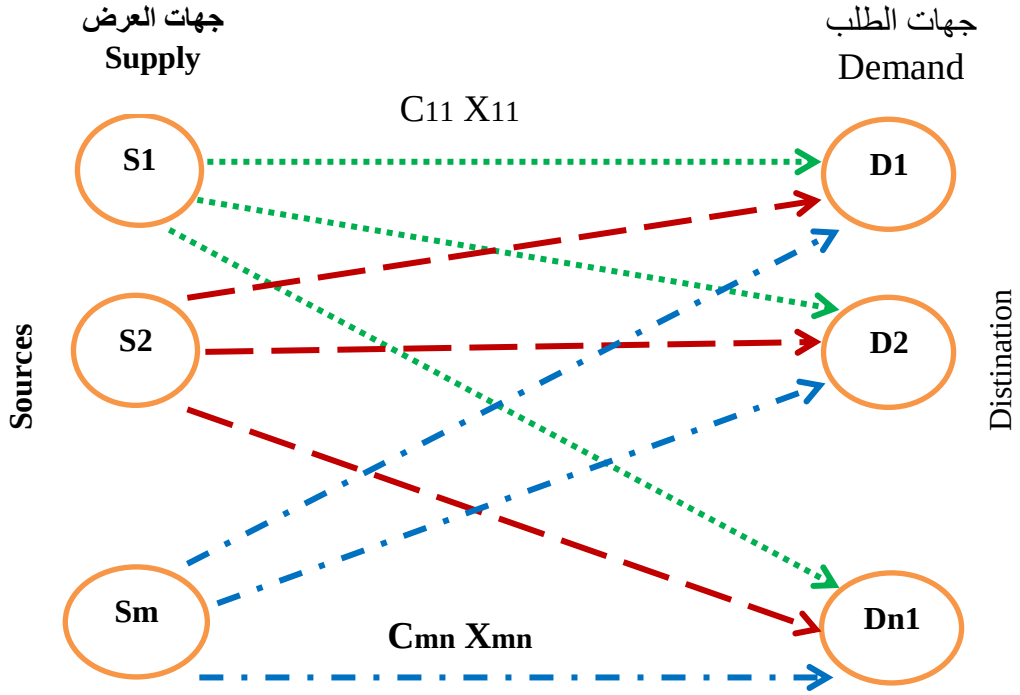
أن مشكلة النقل اليوم اصبحت ذات اهمية كبيرة من الناحية الأقتصادية وذلك لأنها تسعى في تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن. ويعد النقل أحد العناصر الرئيسية والمهمة في أيصال السلعة إلى المستهلك، حيث تقوم فكرة إنموذج النقل بوضع خطة لنقل منتجات أو بضائع نصف مصنعة من مصادر متعددة (Sources) إلى مواقع الوصول (الطلب اوالأستهلاك) (Distination) بأقل كلفة كلية ممكنة. وان الشرط الأساسي لهذا النوع من المشاكل (أي مشكلة النقل) هو انه خطة النقل المثلى ينبغي فيها أن لا يتم الطلب من أي مصدر توزيع أكثر مما يتوفر فيه من السلع، كما ان الجهة المستلمة لا يمكن أن تحصل على كمية من السلع أكثر مما تحتاجه فعلا .

1- 5 بناء الإنموذج الرياضي لمشكلة النقل [1] :

تعد مشكلة النقل من الأساليب الرياضية الهامة الداخلة في عملية أتخاذ القرار السليم. حيث تهتم مشكلة النقل بتوزيع سلعة متجانسة أو كمية ما من مصادر أنتاجها إلى مراكز بيعها أو أستهلاكها بهدف أشباع حاجة المركز أو المستهلك الأخير بأقل كلفة كلية ممكنة. وتخصص طريقة النقل في توزيع الموارد المادية والبشرية بأفضل صورة على أعتبار هذه الموارد محدودة دائماً.

ومن خلال المعلومات السابقة يمكن ان نوضح بالرسم إدناه مكونات الإنموذج العام لمشكلة النقل وكالأتي [2] :

شكل (1-5-1) يوضح مسارات نقل البضاعة من المصدر المجهز الى الجهة الطالبة



1- 6 أستعراض طرق الحل الأمثل (Optimal Solution Metheds) [4 ,2]

يعد الحل الأمثل هو الحل الجوهري الملا ئم الذي يعتمده متأخذ القرار في حل المشكلة التي تواجهه بعد محاولات وتكرارت كثيرة على الحل الأولي للوصول إلى الحل الأمثل. وكما هو معروف سابقاً ان هناك طريقتين لأيجاد الحل الامثل الا وهي :

1-6-1: طريقة المسار المتعرج (Stepping Stone Methed)

تقوم فكرة هذة الطريقة على أساس تقييم جميع الخلايا الغير مشغولة (الخلايا الفارغة والتي يطلق عليها بالمتغيرات الغير أساسية) في إنموذج جدول مشكلة النقل لمعرفة اختبار مدى تأثير تلك الخلايا في تخفيض تكاليف النقل أو بمعنى أخر دراسة أثر هذة المتغيرات الغير أساسية على قيمة دالة الهدف فيما لو تحولت الى متغيرات أساسية حيث تتم عملية التقييم عن طريق تحديد تكلفة الفرصة البديلة لكل خلية فارغة فأذا كانت تكلفة الفرصة البديلة سالبة او صفر فان الحل يكون أمثل أما اذا كانت موجبة فالحل يكون غير أمثل، ويمكن البحث عن حل أفضل وذلك باستخدام الخلية الفارغة ذات تكلفة فرصة بديلة اكبر، ويتم الأستمرار في تقييم جميع الخلايا الفارغة في جدول النقل حتى يتضح ان شغل اي خلية فارغة لن يؤدي الى تخفيض تكاليف بل يؤدي الى العكس من ذلك اي زيادتها.

1-6-2 طريقة التوزيع المعدلة أو طريقة عوامل الضرب
(Modified Distribution OR Multipliers Method)

تستند فكرة هذه الطريقة بحساب تكاليف الفرصة البديلة للخلايا (الغير مشغولة) ذات المتغيرات الغير أساسية وذلك بالأستعانة بتكاليف الخلايا المشغولة دون الحاجة الى تحديد وتتبع المسارات المغلقة كما في طريقة المسار المتعرج ولكن هنا فقط يتم تحديد الخلية التي سوف تدخل للحل الجديد (وهي الخلية التي لها أكبر فرصة مضاعة موجبة).

- **ومن أهم الطرائق الحديثة لايجاد الحل القريب من الأمثلية هي :**

1-6-3 الطريقة الأسية: [12] (Exponential Approach)

نشرت هذه الطريقة عام 2013 م من قبل الباحثان (S. Ezhil Vannan, S. Rekha) وهي طريقة مقترحة لايجاد الحل الأمثل لمشكلة النقل، وسميت هذة الطريقة بذلك الاسم وذلك لأن مبدأ عملها عند التخصيص يأخذ الأسس (للعناصر أو الأرقام) بعين الأعتبار للخلايا التي تمتلك اقل قيمة اسية، وهي طريقة من الممكن ان تعطي نتائج جيدة وتمتاز ببساطة اسلوبها وانه يمكن الأعتماد عليها والنقاط أدناه تبين طريقة عمل هذة الخوارزمية الأسية وكالأتي :

i. **يتم تحديد اقل عنصر بالصف رقم i (i=1,2,…,m)، ويتم طرح عناصر الصف من ذلك العنصر الاقل المحدد، وتتم العملية لجميع الصفوف على التوالي.**
ii. **يتم تحديد اقل عنصر بالعمود رقم j (j=1,2,…,n)، ويتم طرح عناصر العمود من ذلك العنصر الاقل المحدد، وتتم العملية لجميع الأعمدة على التوالي.**
iii. **في مصفوفة الكلفة المخفضة الناتجة، يجب ان يتوفر على الأقل صفر واحد في كل صف وفي كل عمود، بعد ذلك يتم حساب قيم الجزاء الاسية (Exponential Penalties) للاصفار في مصفوفة النقل.**
<u>يقصد بالقيم الاسية للاصفار:</u> حيث يتم تحديد اول صفر في مصفوفة الكلفة، بعد ذلك نقوم بحساب العدد الكلي من الاصفار (عدا الصفر المحدد) في الصف والعمود المقابل لذلك العنصر المحدد، ويتم تعيين قيمة الجزاء الاسية فوق كل صفر في مصفوفة الكلفة.
iv. **يتم اختيار الصفر الذي يحمل اقل قيمة جزاء اسية المعينة في الخطوة (iii)، ويتم التخصيص في موقع الصفر لهذه الخلية التي تمتلك اقل قيمة جزاء اسية وذلك بمقارنة العرض والطلب المقابل لتلك الخلية وتخصيص اكبر كمية ممكنة الى تلك الخلية (بمعنى اخر تخصيص اقل طلب او عرض الى تلك الخلية). اما اذا حدث التعادل لاي خلية في قيم الجزاء الاسية للاصفار، فيتم التحقق اولا من القيمة المقابلة في الطلب والعرض، وذلك عن طريق اخذ قيمة المعدل للطلب والعرض لكل الخلايا التي تحمل اقل قيم جزاء اسية، ويتم اخذ اقل قيمة معدل من الطلب والعرض ويكون التخصيص الى هذة الخلية ذات الاقل قيمة معدل بعد مقارنة العرض والطلب لها وتخصيص كمية ممكنة الى تلك الخلية.**
v. **بعد تنفيذ الخطوة (iv) يتم حذف الصف او العمود لانه الطلب او العرض المقابل لتلك الخلية اصبح احدهما صفر.**
vi. **التاكد من عمليات (التكرارات) المصفوفة الناتجة من انها تمتلك على الاقل صفر واحد في كل صف وعمود، وان لم تكن كذلك فيتم الرجوع الى الخطوة رقم (i) أو (ii). اما اذا تحقق ذلك فيتم الذهاب الى الخطوة القادمة.**
vii. **أعادة جميع الخطوات اعلاه حتى يتم تخصيص (m+n-1) من الخلايا ، اي حتى يتم حذف جميع الصفوف والأعمدة لمصفوفة الكلفة، بعبارة اخرى (حتى تستنفذ جميع الكميات المعروضة وتتحقق جميع جهات الطلب).**
viii. **بعد اكتمال تخصيص الكميات ل(m+n-1) من خلايا مصفوفة النقل، يتم عندئذ حساب كلفة النقل الكلية لمصفوفة النفل.**

4-6-1 طريقة العرض مع الكلفة A.S. Method [9] :

نشرت هذه الطريقة عام 2012 من قبل الباحثين (Abdul, Shakeel, M.Khalid) لايجاد الحل الأمثل لمشكلة النقل وهي طريقة فعالة وسهلة الفهم والتطبيق ولا تحتاج الى عمليات تكرارية كثيرة وتعطي نتائج جيدة ويتلخص اسلوب حل هذه الطريقة بالأتي :

i. يتم طرح مدخلات كل صف من اقل قيمة موجودة بكل صف، ويتم طرح مدخلات كل عمود من اقل قيمة موجودة بكل عمود، وتتم العملية لجميع الصفوف والأعمدة على التوالي. بحيث يتوفر على الأقل صفر واحد في كل صف وعمود في مصفوفة الكلفة المخفضة .

ii. يتم تحديد اول صفر في مصفوفة الكلفة. ولنفرض ان الصفر $(i,j)^{th}$ هو المحدد، عند ذلك نحسب العدد الكلي من الاصفار (عدا الصفر المحدد) في الصف i^{th} والعمود j^{th} المقابل للخلية اتي تحتوي على صفر. ونستمر بهذه العملية لكل الاصفار الموجودة في مصفوفة الكلفة المخفضة وتسمى هذة العملية بتحديد القيم الأسية.

iii. بعد تحديد القيم الاسية في الخطوة (ii) للأصفار الموجودة في مصفوفة الكلفة المخفضة، يتم اختيار الصفر الذي يملك اقل كلفة اسية ويتم مقارنة العرض مع الطلب المناظر لتلك الخلية التي تمتلك اقل قيمة اسية ويتم تخيصص اكبر كمية ممكنة الى تلك الخلية .

iv. بعد تنفيذ خطوة (iii) يتم حذف الصف او العمود المناظر لتلك الخلية حيث الطلب او العرض اصبح احدهما صفرا.

v. نتحقق من عمليات المصفوف الناتجة من انه تمتلك على الاقل صفر واحد في كل صف وعمود، واذا لم يحصل ذلك نرجع الى الخطوة (i).

vi. أعادة الخطوات من (ii) إلى (v) حتى يتم تخصيص (m+n-1) من خلايا مصفوفة النقل، اي تتم عملية الحذف لجميع الصفوف والأعمدة، بعبارة اخرى (حتى تستنفذ كل الكميات المطلوبة ويتم تلبية كل جهات الطلب).

vii. يتم حساب كلفة النقل الكلية.

5-6-1 طريقة الواحد Ones Method'S [8] :

تعد هذه الطريقة من الطرق الحديثة التي قام بنشرها (Pushpa) عام 2015 وتمتاز هذه الطريقة ببساطة أسلوبها وانها توفر الوقت والجهد في عملها قياساً بالطرق السابقة وهي طريقة قدمت لايجاد حل قريب الى الحل الأمثل ويتلخص اسوب حل هذه الطريقة بالأتي:

i. يتم النظر الى مصفوفة النقل، فاذا احتوت احدى خلايا المصفوفة على العنصر (واحد) فيتم التخصيص مباشرتاً لتلك الخلية وذلك بمقارنة العرض مع الطلب المقابل تلك الخلية وتخصيص اقل عرض او طلب الى تلك الخلية.

ii. يتم تحديد اقل عنصر بالصف، ونقسم عناصر الصف المقابل على العنصر الاقل المحدد، وتتم العملية لجميع الصفوف على التوالي.

iii. يتم تحديد اقل عنصر في العمود، ونقسم عناصر العمود المقابل على ذلك العنصر الاقل المحدد وتتم العملية لجميع الأعمدة على التوالي.

iv. في مصفوفة الكلفة المخفضة يجب ان يتوفر لنا على الأقل عنصر (الواحد) في كل صف وفي كل عمود. ويتم حساب الكلف الاسية لجيع الخلايا التي تحتوي على العنصر (واحد)، وذلك بتحديد اول خلية في المصفوفة تحتوي على العنصر واحد ونحسب الكلفة الاسية لتلك الخلية.

(يقصد بالكلف الاسية: عندما نحدد اول عنصر(الواحد) في المصفوفة نحسب له العدد الكلي من انه كم واحد موجود في الصف والعمود المقابل لعنصر الواحد عدا الواحد المحدد.. وهكذا يتم حساب الكلف الاسية لجميع الخلايا التي تمتلك العنصر واحد).

v. نختار خلية عنصر الواحد الذي يحمل اقل قيمة اسية، ويتم التخصيص لتلك الخلية وذلك بمقارنة العرض والطلب المقابل لتلك الخلية ويتم تخصيص اقل كمية من العرض او الطلب الى تلك الخلية. اما اذا حدث التعادل في الكلف الاسية الأقل للخلايا التي تملك العنصر (الواحد) فانه يكون التخصيص أستناداً على الخلية التي تمتلك أكبر مجموع من العناصر في الصف والعمود المقابل له .
vi بعد تنفيذ الخطوة (v)، يتم حذف الصف او العمود الذي يحقق ذلك، حيث انه الطلب او العرض المقابل لتلك الخلية احدهما سيكون مساوياً للصفر.
vii. يجب التحقق من عمليات المصفوفة الناتجة من انه تمتلك على الاقل عنصر واحد في كل صف وفي كل عمود، وان لم يحدث ذلك فيتم الرجوع الى الخطوة (ii) أو (iii) . اما اذا تحقق ذلك فنذهب الى الخطوة القادمة اي الخطوة (viii).
vii.أعادة الخطوات من (iv) إلى (vii)، حتى يتم تحقق كل الجهات المطلوبة ويتم استنفاذ كل الكميات المعروضة.
viii. بعد تخصيص الكميات في جدول النقل يمكن حساب لها كلفة النقل الكلية .

6-6-1 طريقة دمج الكلف الفردية مع طريقة فوجل التقريبية

The Odd Cost Method With Vogel's Approxomation Method [11] :

قدمت هذه الطريقة عام 2016 من قبل (Saranya , Michael) وهي طريقة فعالة لأيجاد حل مقارب الى الحل الأمثل وهي طريقة تعطي نتائج جيدة وتعتمد على الكلف الفردية الموجودة في مصفوفة القرار وعندما تتحول الكلف الى زوجية بالحل يبدأ هنا عمل طريقة فوجل التقريبية وإدناه سوف يتم شرح اسلوب الحل لهذة الطريقة وكالأتي:
i. يتم تهيئة مصفوفة النقل من بيانات مشكلة النقل التي تم الحصول عليها.
ii. يتم تحديد اقل كلفة فردية في مصفوفة النقل.
iii. يتم طرح الكلفة الفردية الأقل المحددة من بين كل الكلف الفردية في مصفوفة النقل، بحيث انه يتوفر على الاقل صفر واحد في المصفوفة، وجميع الكلف المتبقية في المصفوفة ستصبح زوجية، ويتم مقارنه العرض والطلب لتلك الخلية التي تحتوي على العنصر (صفر) ويتم تخصيص اقل كمية (من الطلب او العرض) الى تلك الخلية، ويتم بعد ذلك حذف الصف او العمود الذي يناظر تلك الخلية لان اصبح احدهما صفراً.
iv.عندما كل الكلف تصبح زوجية عند ذلك يتم تحديد كلفة الجزاء.
(كلفة الجزاء: هي الفرق بين اقل كلفتين في الصف او العمود ويتم استخراج كلف الجزاء لجميع الصفوف والاعمدة على التوالي، ويتم اختيار خلية ذات اقل كلفة والتي تناظر اكبر كلفة جزاء، ويتم بعد ذلك تخصيص كمية الى تلك الخلية وذلك بمقارنة العرض مع الطلب، ويتم بعد ذلك حذف الصف او العمود الذي يحقق ذلك). اما اذا حدث التعادل في قيم كلف الجزاء فيتم الاختيار على اساس اقل كلفة .
v. يتم اعادة الخطوة (iii) أن وجدت كلف فردية. ويتم ايضا اعادة الخطوة (iv)، حتى تم تصفير كل من العرض والطلب اي بمعنى اخر حتى يتم استنفاذ كل الكميات المعروضة ويتم تحقيق كل الكميات المطلوبة .
vi. يتم حساب كلفة النقل الكلية.

7-6-1 طريقة الكلف الفردية [7] (The Odd Cost Method'S) :

تعد هذه الطريقة من الطرائق الجيدة لايجاد حلاً مقارب الى الحل الأمثل وفي بعض المصفوفات تعطي حلول مثلى كطريقة عوامل الضرب أو المسار المتعرج، وقد نشرت هذه الطريقة من قبل الباحث (N. M. Deshmukh) عام 2012 ومبدأ عملها يعتمد بالدرجة الأولى على الخلايا التي تحتوي على كلف فردية في مصفوفة النقل. وسوف يتم شرح خوارزمية الحل لهذه الطريقة بالتفصيل وكالأتي :
i. يتم تحديد اقل كلفة فردية في المصفوفة.

ii. يتم طرح الكلفة الفردية الأقل المحددة في الخطوة (i) فقط من جميع الكلف الفردية الموجودة في مصفوفة النقل بحيث انه يتوفر على الاقل صفر واحد في مصفوفة النقل، وكل الكلف المتبقية ستصبح زوجية. ويتم تخصيص كمية معينة بعد مقارنة العرض والطلب الى تلك الخلية في موقع الصفر.
iii. يتم حذف الصف او العمود بعد التخصيص الى تلك الخلية لان العرض او الطلب سيساوي احدهما صفر.
iv. بعد تنفيذ الخطوة (iii)، تكون جميع قيم المصفوفة زوجية عند ذلك يتم ضرب جميع عناصر المصفوفة النقل بالقيمة ($\times \frac{1}{2}$).

v. أعادة الخطوات من (i) إلى (iv) حتى يتم تخصيص (m+n-1) من خلايا مصفوفة النقل بمعنى أخر حتى يتم أستنفاذ كل الكميات المعروضة وتتم تلبية جميع جهات الطلب .
vi. يتم حساب كلفة النقل الأجمالية للكميات المخصصة في الخلايا المشغولة لمصفوفة أتخاذ القرار .

8-6-1 طريقة الصفر المجاور (Zero Neighbouring Method) [10] :

تعد هذه الطريقة من الطرائق الجديدة لايجاد الحل الامثل لمشكلة وقد طرحت هذه الطريقة من قبل الباحثين (Thiagarajan, Saravanan, Ponnammal) عام 2013 وهي من الطرائق الكفوئة والفعالة وانها لاتحتاج الى عمليات تكرارية كثيرة قياساً بطرق الحل الأمثل المعروفة وتمتاز ببساطة فهمها وتطبيقها وهي من الأساليب التي تساعد صناع القرار الذين يتعملون مع مشاكل لوجستية في أتخاذ القرار الملائم ويتلخص أسلوب الحل هذه الطريقة بالأتي:

i. يتم طرح عناصر كل صف من اقل عنصر موجود في الصف المقابل، ويتم ايضا طرح عناصر كل عمود من اقل عنصر موجود في العمود المقابل .
ii. في مصفوفة الكلفة المخفضة الناتجة يجب ان يتوفر على الاقل صفر واحد في كل صف وفي كل عمود، وبعد ذلك نجد المعدل الغير صفري المجاور في موقع الصفر.

يقصد (<u>بالمعدل الغير الصفري</u>: أي انه ناخذ الخلايا الغير الصفرية المجاورة لموقع الصفر ونحسب المعدل لها وذلك عن طريق مع تلك العناصر ويتم القسمة على عددها).

iii. يكون التخصيص في موقع الصفر الذي يحمل أكبر معدل غير صفري، حيث يتم مقارنه العرض والطلب إلى تلك الخلية ويتم تخصيص كمية معينة الى تلك الخلية. أما اذا حدث التعادل في قيم المعدلات فيتم التخصيص للخلية على اساس (اقل عرض وطلب).
iv. يتم حذف الصف او العمود الذي يحقق الخطوة أعلاه.
v. التحقق من عمليات المصفوفة الناتجة بعد كل عملية من انها تمتلك على الاقل صفر واحد في كل صف وفي كل عمود، وان لم يحدث نرجع إلى الخطوة (i)، اما اذا تحقق ذلك فنذهب الى الخطوة (vi).
vi. أعادة الخطوات (iii) و(iv) & (v) حتى يتم استنفاذ كل الكميات المعروضة ويتم تحقيق كل الجهات الطلب.
vii. بعد تخصيص الكميات المتاحة في جدول النقل (مصفوفة النقل) يتم حساب كلفة النقل الكلية .

7-1 وصف البيانات

تم جمع البيانات الخاصة بإنموذج مشكلة النقل لمنتوج البنزين من المستودعات الخزن الخاصة بمحافظة بغداد فقط الى بعض محطات تعبئة الوقود المهمة (من ناحية الطلب المتزايد عليها) في جانبي الكرخ والرصافة من الاماكن الأتية :

1- فيما يخص الكميات المتاحة (العرض) لمشكلة النقل تم اخذ البيانات الخاصة بالمستودعات التابعة لمحافظة بغداد أي بمعنى أخذ الطاقات الأستيعابية لهذه المستودعات من شركة توزيع المنتجات النفطية فرع الوسط/ قسم التجهيز. قرب الهيئة العامة للنقل.
2- اما الطلب لمشكلة النقل او(معدل الحصة اليومية لكل محطة) لبعض محطات الكرخ والرصافة فتم الحصول عليه من الشركة العامة للمنتجات النفطية/ قسم المستودعات بالقرب من محطة الكيلاني.

3- اما تكاليف النقل لمنتوج البنزين من المستودعات الخزن الى بعض المحطات في محافظة بغداد في جانبي الكرخ والرصافة فتم استخراجها من خلال دراسة الباحث بعد قيامه بجولة ميدانية وحصوله على المسافات بين المستودعات التابعة لمحافظة بغداد وبعض المحطات في جانب الكرخ والرصافة من / الهيئة العامة للنقل ــ قرب مصفى الدورة.

تضمنت البيانات ستة مستودعات خاصة بخزن مادة البنزين لمحافظة بغداد التابعة لشركة توزيع المنتجات النفطية، ومن خلال الاسئلة والأستفسارات عن هذه المستودعات تبين ان هناك ثلاث من هذه المستودعات متوقفة عن العمل وهي (جسر الحسن وغربي بغداد، والمشاهدة) والجدول الاتي يوضح اسماء المستودعات وكميات الطاقات الاستيعابية المخصصة لبعض محطات تعبئة الوقود والتي عددها ستة عشر محطة كما موضحة في الجدول إدناه :

يوضح طاقات الخزن (الأستيعابية) للمستودعات الخزن في محافظة بغداد جدول (1)

التسلسل	اسم المستودع	الطاقة الأستيعابية
1	م. الدورة	440 م^3
2	م. الكرخ	1100 م^3
3	م. الرصافة	1241 م^3
4	غربي بغداد	متوقف عن العمل
5	م. المشاهدة	متوقف عن العمل
6	جسر الحسن	متوقف عن العمل

م= تشير الى مستودع

1-7-1 الطلب اليومي :

بالنسبة إلى الطلب اليومي لأغلب المحطات تعبئة الوقود في جانبي الكرخ والرصافة المهمة التي يكون الطلب متزايد عليها فبعد اسئلة المختصين بذلك المجال في شركة توزيع المنتجات النفطية فرع الوسط فتم الحصول على كمية (معدل) الطلب اليومي لكل محطة وكذلك تم الحصول على اسماء تلك المحطات كما موضحة في الجدول ادناه :

جدول (2) يوضح معدل (كمية) الطلب اليومي لبعض المحطات المهمة في جانبي الكرخ والرصافة

التسلسل	اسماء المحطات لجانبي (كرخ + رصافة)	كمية (معدل) الطلب اليومي
1	محطة المنصور	252 م^3
2	= العامل	166 م^3
3	= السيدية	180 م^3
4	= النرسيان	117 م^3
5	= الحرية	194 م^3
6	= المثنى	144 م^3
7	= ق 55	99 م^3
8	= الأدريسي	151 م^3

9	= المستنصرية	162 م^3
10	= الكيلاني	263 م^3
11	= سبع ابكار	81 م^3
12	= الميثاق	115 م^3
13	= ق68	104 م^3
14	= البنوك	113 م^3
15	= القناة	95 م^3
16	= باب المعظم	90 م^3

2-7-1 كلفة النقل :

تم احتساب كلفة نقل منتوج مادة البنزين من المستودعات التابعة لمحافظة بغداد وإلى بعض محطات تعبئة الوقود المهمة في جانبي الكرخ والرصافة والتي عددها 16محطة وذلك بالأعتماد على المعادلة التي تعمل فيها شركة توزيع المنتجات النفطية وفقا للصيغة الأتية :

* المسافة بين المستودع والمحطة (كم) * (سعر النقل بالدينار م^3 كلفة النقل = الحمولة)

بما أنه الحمولة (كمية الصهريج) وسعر النقل هما ثابتين، فان كلفة النقل الأجمالية سوف تعتمد على المسافة المقاسة بالكيلومتر مربع المتغيرة بين المستودعات الثلاثة التابعة لمحافظة بغداد وبين بعض محطات تعبئة الوقود المهمة في جانبي الكرخ والرصافة. وأن سعر النقل الذي تفترضه شركة توزيع المنتجات النفطية هو ثابت تقريباً ويعادل (52.250) دينار، وهو سعر تنافسي من بين الأسعار التي تفترضها بقية الشركات.

وتتم عملية النقل بين هذه المستودعات الثلاثة والمحطات عن طريق سيارات حوضية (صهاريج) ذات حمولة ثابتة تقريباً (36 م^3 أي 36000 لتر) .

جدول (3) يوضح أسماء المحطات والمسافات بين المستودعات وبعض محطات تعبئة الوقود المهمة لجانبي الكرخ والرصافة

التسلسل	أسماء المحطات	مستودع الدورة	مستودع الكرخ	مستودع الرصافة	
1	المنصور	21	52	55	(4) محطات لجانب الكرخ
2	العامل	22	53	56	
3	السيدية	19	50	53	
4	النرسيان	25	56	59	
5	الحرية	17	50	34	12 محطة تابعة لجانب الرصافة
6	المثنى	16	49	30	
7	55ق	25	63	37	
8	الأدريسي	24	65	29	
9	المستنصرية	23	56	35.5	
10	الكيلاني	20	51	32	
11	سبع ابكار	25	58	43	
12	الميثاق	26	59	37	
13	68ق	29	56	38	
14	البنوك	31	72	36	
15	القناة	17	58	22	
16	باب المعظم	23	56	36	

8-1 تطبيق طرائق حل مشاكل النقل

بعد جلب الباحث البيانات الخاصة بمشكلة النقل حيث قام بتوبيبها وترتيبها ووضعها بشكل نهائي على هيئة مصفوفة رياضية سميت بمصفوفة النقل والتي تتالف من (كلف نقل + كميات معروضة + جهات طلب) ليتم تطبيق طرائق النقل الحديثة عليها واستخلاص النتائج منها كما موضح ادناه الشكل النهائي لمصفوفة النقل :

جدول (4) يوضح مصفوفة أتخاذ القرار لإنموذج مادة البنزين

المستودعات / المحطات	المنصور (1)	العامل (2)	السيدية (3)	النرسيان (4)	الحرية (5)	المثنى (6)	55ق (7)	الأدريسي (8)	المستنصرية (9)	الكيلاني (10)	سبع ابكار (11)	الميثاق (12)	68ق (13)	البنوك (14)	القناة (15)	باب المعظم (16)	العرض Supply
م. الدورة	1097	1150	993	1306	888	836	1306	1254	1202	1045	1306	1359	1515	1620	888	1202	440
م. الكرخ	2717	2769	2613	2926	2613	2560	3292	3396	2926	2665	3031	3083	2926	3762	3031	2926	1100
م. الرصافة	2874	2926	2769	3083	1777	1568	1933	1515	1855	1672	2247	1933	1986	1881	1150	1881	1241
الطلب Demand	252	166	180	117	194	144	99	151	162	263	81	115	104	113	95	90	2781 / 2326

1-8-1 تطبيق الطريقة الأسية لحل مشكلة النقل

بما أنه مجموع الطلب (2326) ≠ مجموع العرض (2781) فهذا يعني أن مصفوفة أتخاذ القرار غير متوازنة لذلك يجب أضافة عمود وهمي لمصفوفة منتوج مادة البنزين وان كلف ذلك العمود في المصفوفة عبارة عن أصفار أما قيمة الخلية في صف الطلب فتكون الفرق بين مجموع الطلب والعرض اي (455) كما موضح في الجدول إدناه:

جدول (5) يبين أضافة عمود الوهمي لموزانة مصفوفة نقل منتوج البنزين

المستودعات / المحطات	المنصور (1)	العامل (2)	السيدية (3)	الترسيان (4)	الحرية (5)	المثنى (6)	ق55 (7)	الإدريسي (8)	المستنصرية (9)	الكيلاني (10)	سبع ابكار (11)	الميثاق (12)	ق68 (13)	البنوك (14)	القناة (15)	باب المعظم (16)	عمود وهمي (17)	العرض Supply
م. الدورة	1097	1150	993	1306	888	836	1306	1254	1202	1045	1306	1359	1515	1620	888	1202	0	440
م. الكرخ	2717	2769	2613	2926	2613	2560	3292	3396	2926	2665	3031	3083	2926	2762	3031	2926	0	1100
م. الرصافة	2874	2926	2769	3083	1777	1568	1933	1515	1855	1672	2247	1933	1986	1881	1150	1881	0	1241
الطلب Demand	252	166	180	117	194	144	99	151	162	263	81	115	104	113	95	90	455	2781

بعد موازنة مصفوفة النقل وتطبيق أسلوب أو خطوات حل الطريقة الأسية يكون مواقع الكميات المخصصة لمصفوفة النقل بالصورة الأتية إدناه :

جدول (6) يوضح الكميات المخصصة النهائية لمصفوفة أتخاذ القرار لمنتوج مادة البنزين حسب الطريقة الأسية

المستودعات / المحطات	المنصور (1)	العامل (2)	السيدية (3)	الترسيان (4)	الحرية (5)	المثنى (6)	ق55 (7)	الإدريسي (8)	المستنصرية (9)	الكيلاني (10)	سبع ابكار (11)	الميثاق (12)	ق68 (13)	البنوك (14)	القناة (15)	باب المعظم (16)	العمود الوهمي (17)	العرض Supply
م. الدورة	1097	1150	993	1306	888	836	1306	1254	1202	1045	1306	1359	1515	1620	888	1202	0	440
	174				185						81							
م.الكرخ	2717	2769	2613	2926	2613	2560	3292	3396	2926	2665	3031	3083	2926	3762	3031	2926	0	1100
	78	166	180	117									104				455	
م. الرصافة	2874	2926	2769	3083	1777	1568	1933	1515	1855	1672	2247	1933	1986	1881	1150	1881	0	1241
					9	144	99	151	162	263		115		113	95	90		
الطلب Demand	252	166	180	117	194	144	99	151	162	263	81	115	104	113	95	90	455	2781

ومن خلال الكميات المخصصة لمصفوفة أتخاذ القرار يمكن حساب الكلفة الكلية بالصيغة الأتية

Min. Z = 4, 365, 061

2-8-1 تطبيق طريقة العرض مع الكلفة (A.S.M) :

نفس خطوات الطريقة الأسية والأختلاف يكون في عملية التخصيص الكميات، اي يتم التخصيص للخلية ذلت أقل كلفة وأقل قيمة أسية. وأذا حدث التعادل في القيم الأسية للأصفار يتم التخصيص على أساس أقل طلب أو عرض. والجـــــدول إدنــاه يوضـــح الكميـــات المخصصـــة لمصفوفة النـــقـــــل وكالأتـــي :

8-3-1 تطبيق طريقة الواحد Ones Method's لحل مشكلة النقل

بعد موازنة مصفوفة أتخاذ القرار وتطبيق خطوات حل هذة الطريقة يكون يكون جدول لنقل المخصص بصورته النهائية كما موضح إدناه :

جدول (8) يوضح الكميات المخصصة النهائية لمصفوفة أتخاذ القرار لمنتوج مادة البنزين حسب طريقة الواحد (Ones Method)

المستودعات / المحطات	المنصور (1)	العامل (2)	السيدية (3)	الترسيبان (4)	الحرية (5)	المثنى (6)	ق 55 (7)	الإدريسي (8)	المستنصرية (9)	الكيلاني (10)	سبع ابكار (11)	العيثاق (12)	ق 68 (13)	الثنوث (14)	القناة (15)	باب المعظم (16)	العمود الوهمي (17)	العرض Supply
م. الدورة	1097	1150	993	1306	888	836	1306	1254	1202	1045	1306	1359	1515	1620	888	1202	0	440
	75		180		185													
م. الكرخ	2717	2769	2613	2926	2613	2560	3292	3396	2926	2665	3031	3083	2926	3762	3031	2926	0	1100
	177	166		117							81		104				455	
م. الرصافة	2874	2926	2769	3083	1777	1568	1933	1515	1855	1672	2247	1933	1986	1881	1150	1881	0	1241
					9	144	99	151	162	263		115		113	95	90		
الطلب Demand	252	166	180	117	194	144	99	151	162	263	81	115	104	113	95	90	455	2781

Min. Z = 4, 373, 566

4-8-1 تطبيق طريقة دمج الكلف الفردية مع طريقة فوجل التقريبية لحل مشكلة النقل

بعد تخصيص الكميات المطلوبة لكل محطة يكون جدول النقل بالصورة النهائية الأتية :

جدول (9) يوضح الكميات المخصصة النهائية لمصفوفة أتخاذ القرار لمنتوج مادة البنزين حسب طريقة دمج الكلف الفردية مع طريق فوجل التقريبية

المستودعات \ المحطات	المنصور (1)	العامل (2)	السيدية (3)	الترسيان (4)	الحرية (5)	المثنى (6)	ق55 (7)	الادريسي (8)	المستنصرية (9)	الكيلاني (10)	سبع ابكار (11)	الميثاق (12)	ق68 (13)	البنوك (14)	القناة (15)	باب المعظم (16)	العمود الفقري (17)	العرض Supply
م. الدورة S1	1097	1150	993	1306	888	836	1306	1254	1202	1045	1306	1359	1515	1620	888	1202	0	440
			180							260								
م.الكرخ S2	2717	2769	2613	2926	2613	2560	3292	3396	2926	2665	3031	3083	2926	3762	3031	2926	0	1100
	252	166		117	26					3	81						455	
م. الرصافة S3	2874	2926	2769	3083	1777	1568	1933	1515	1855	1672	1254	1933	1986	1881	1150	1881	0	1241
					168	144	99	151	162			115	104	113	95	90		
الطلب Demand	252	166	180	117	194	144	99	151	162	263	81	115	104	113	95	90	455	2781

Min. Z = 4, 423, 466

5-8-1 تطبيق طريقة الكلف الفردية (The Odd Cost Method)

جدول (10) يوضح الكميات المخصصة النهائية لمصفوفة أتخاذ القرار لممنتوج مادة البنزين حسب طريقة الكلف الفردية

المستودعات \ المحطات	المنصور (1)	العامل (2)	السيدية (3)	الترسيان (4)	الحرية (5)	المثنى (6)	ق55 (7)	الادريسي (8)	المستنصرية (9)	الكيلاني (10)	سبع ابكار (11)	الميثاق (12)	ق68 (13)	البنوك (14)	القناة (15)	باب المعظم (16)	العمود الفقري (17)	العرض Supply
م. الدورة S1	1097	1150	993	1306	888	836	1306	1254	1202	1045	1306	1359	1515	1620	888	1202	0	440
			180							145		115						
م.الكرخ S2	2717	2769	2613	2926	2613	2560	3292	3396	2926	2665	3031	3083	2926	3762	3031	2926	0	1100
		166		117		144				118			100				455	
م. الرصافة S3	2874	2926	2769	3083	1777	1568	1933	1515	1855	1672	1254	1933	1986	1881	1150	1881	0	1241
	252				194		99	151	162		81	115	4	113	95	90		
الطلب Demand	252	166	180	117	194	144	99	151	162	263	81	115	104	113	95	90	455	2781

Min. Z = 4, 465, 495

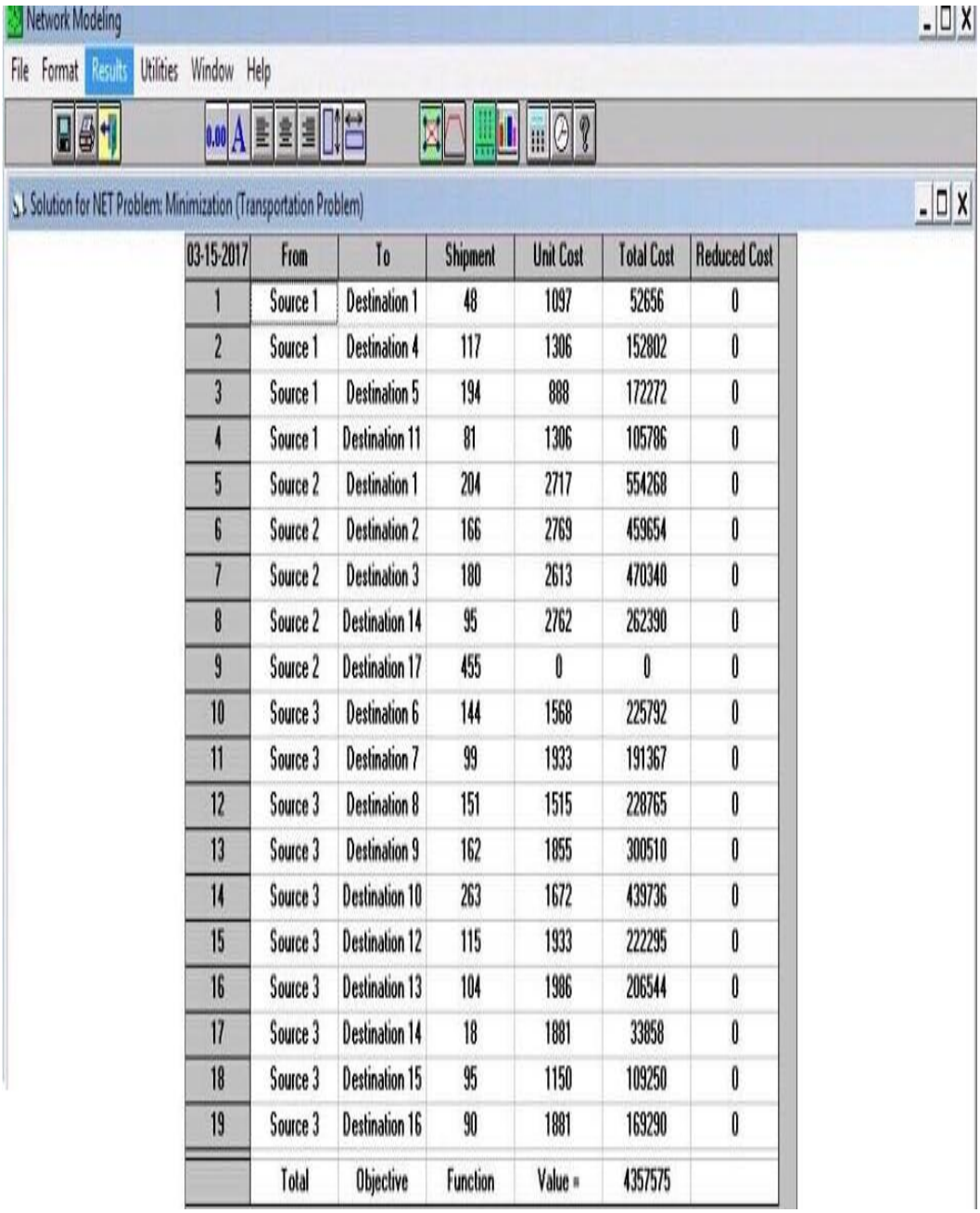
6-8-1 تطبيق طريقة الصفر المجاور (Zero Neighbouring Method)

جدول (11) يوضح الكميات المخصصة النهائية لمصفوفة أتخاذ القرار لممنتوج مادة البنزين حسب طريقة الصفر المجاور

مستودعات / محطات	المنصور (1)	العامل (2)	السويدية (3)	الترسيان (4)	الحرية (5)	المثنى (6)	ق 55 (7)	الكدرسي (8)	المستقصرية (9)	الكيلاني (10)	سريع أبكار (11)	الصليخ (12)	ق 68 (13)	الينبوك (14)	الثقنية (15)	باب المعظم (16)	العمود الفقري (17)	العرض supply
م. الدورة	1097	1150	993	1306	888	836	1306	1254	1202	1045	1306	1359	1515	1620	888	1202	0	440
							99								95	90	156	
م. الكرخ	2717	2769	2613	2926	2613	2560	3292	3396	2926	2665	3031	3083	2926	3762	3031	2926	0	1100
	252	166	180	117	86												299	
م. الرصافة	2874	2926	2769	3083	1777	1568	1933	1515	1855	1672	2247	1933	1986	1881	1150	1881	0	1241
					108	144		151	162	263	81	115	104	113				
الطلب Demand	252	166	180	117	194	144	99	151	162	263	81	115	104	113	95	90	455	2781

Min. Z = Z = 4,713,690

أمـا نتيجـة البرمجـة الخطيـة بأسـتعمال البرنـامج الجـاهز (Win.Q.S.B) فقـد كانـت بالصـورة الأتيـة



03-15-2017	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	48	1097	52656	0
2	Source 1	Destination 4	117	1306	152802	0
3	Source 1	Destination 5	194	888	172272	0
4	Source 1	Destination 11	81	1306	105786	0
5	Source 2	Destination 1	204	2717	554268	0
6	Source 2	Destination 2	166	2769	459654	0
7	Source 2	Destination 3	180	2613	470340	0
8	Source 2	Destination 14	95	2762	262390	0
9	Source 2	Destination 17	455	0	0	0
10	Source 3	Destination 6	144	1568	225792	0
11	Source 3	Destination 7	99	1933	191367	0
12	Source 3	Destination 8	151	1515	228765	0
13	Source 3	Destination 9	162	1855	300510	0
14	Source 3	Destination 10	263	1672	439736	0
15	Source 3	Destination 12	115	1933	222295	0
16	Source 3	Destination 13	104	1986	206544	0
17	Source 3	Destination 14	18	1881	33858	0
18	Source 3	Destination 15	95	1150	109250	0
19	Source 3	Destination 16	90	1881	169290	0
	Total	Objective	Function	Value =	4357575	

OR

Network Modeling

File Format Results Utilities Window Help

Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)

03-15-2017	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	48	1097	52656	0
2	Source 1	Destination 2	0	1150	0	1
3	Source 1	Destination 3	0	993	0	0
4	Source 1	Destination 4	117	1306	152802	0
5	Source 1	Destination 5	194	888	172272	0
6	Source 1	Destination 6	0	836	0	7
7	Source 1	Destination 7	0	1306	0	112
8	Source 1	Destination 8	0	1254	0	478
9	Source 1	Destination 9	0	1202	0	86
10	Source 1	Destination 10	0	1045	0	112
11	Source 1	Destination 11	81	1306	105786	0
12	Source 1	Destination 12	0	1359	0	165
13	Source 1	Destination 13	0	1515	0	268
14	Source 1	Destination 14	0	1620	0	478
15	Source 1	Destination 15	0	888	0	477
16	Source 1	Destination 16	0	1202	0	60
17	Source 1	Destination 17	0	0	0	1620
18	Source 2	Destination 1	204	2717	554268	0
19	Source 2	Destination 2	166	2769	459654	0
20	Source 2	Destination 3	180	2613	470340	0
21	Source 2	Destination 4	0	2926	0	0
22	Source 2	Destination 5	0	2613	0	105
23	Source 2	Destination 6	0	2560	0	111
24	Source 2	Destination 7	0	3292	0	478
25	Source 2	Destination 8	0	3396	0	1000
26	Source 2	Destination 9	0	2926	0	190
27	Source 2	Destination 10	0	2665	0	112
28	Source 2	Destination 11	0	3031	0	105
29	Source 2	Destination 12	0	3083	0	269
30	Source 2	Destination 13	0	2926	0	59
31	Source 2	Destination 14	95	2762	262390	0
32	Source 2	Destination 15	0	3031	0	1000
33	Source 2	Destination 16	0	2926	0	164
34	Source 2	Destination 17	455	0	0	0
35	Source 3	Destination 1	0	2874	0	1038
36	Source 3	Destination 2	0	2926	0	1038
37	Source 3	Destination 3	0	2769	0	1037
38	Source 3	Destination 4	0	3083	0	1038
39	Source 3	Destination 5	0	1777	0	150
40	Source 3	Destination 6	144	1568	225792	0
41	Source 3	Destination 7	99	1933	191367	0
42	Source 3	Destination 8	151	1515	228765	0
43	Source 3	Destination 9	162	1855	300510	0
44	Source 3	Destination 10	263	1672	439736	0
45	Source 3	Destination 11	0	2247	0	202
46	Source 3	Destination 12	115	1933	222295	0
47	Source 3	Destination 13	104	1986	206544	0
48	Source 3	Destination 14	18	1881	33858	0
49	Source 3	Destination 15	95	1150	109250	0
50	Source 3	Destination 16	90	1881	169290	0
51	Source 3	Destination 17	0	0	0	881
	Total	Objective	Function	Value =	4357575	

هذا يعني ان قيمة الكلفة الكلية اي قيمة الحل الأمثل للبرمجة الخطية كانت:

Total Objective Function Value = 4, 357, 575

جدول (12) يوضح مقارنة نتائج طرائق النقل الحديثة مع نتيجة البرمجة الخطية

الطرائق المستخدمة	طريقة الصفر المجاور Zero Neighboring (Method	طريقة الكلف الفردية The Odd Cost Method	طريقة دمج الكلف الفردية مع طريقة فوجل التقريبية The Odd Cost Method With Vogel's Approximation (Method	طريقة العرض مع الكلفة (A.S.M)	طريقة الواحد Ones Method's	الطريقة الأسية Exponential Approach	البرمجة الخطية (الحل الأمثل) Optimal Solution
النتائج	4,713,690	6,669,468	4,423,466	4,372,585	4,371,841	4,365,061	4,357,575

الأستنتاجات

من خلال دراسة الباحث طرائق النقل الموضحة أعلاه وتطبيقها على أرض الواقع فقد تبين من خلال النتائج المستخرجة أعلاه أن أفضل طريقة جاءت بعد البرمجة الخطية هي الطريقة الأسية وانها مقاربة جداً إلى الحل الأمثل (البرمجة الخطية) وبعدها جاءت طريقة (ones method) وبعدها طريقة العرض مع الكلفة (A.S.M) وبعدها طريقة دمج الكلف الفردية مع طريقة فوجل التقريبية وبعدها طريقة طريقة الكلف الفردية وفي المرتبة الأخيرة كانت طريقة الصفر المجاور. ومن هذا نستنتج أنه يمكن أعتماد الطرائق الثلاث أعلاه (طريقة الأسية، طريقة الواحد Ones Method، طريقة العرض مع الكلفة A.S.M) لانها أعطت حلول جيدة ومقاربة من الحل الأمثل في حالة البيانات المتعلقة بتوزيع مادة البنزين من مستودعات الخزن إلى بعض محطات تعبئة الوقود في جانب الكرخ والرصافة، وأنها أفضل من جميع الطرائق الأبتدائية (روسل التقريبية، فوجيل التقريبية، أو غيرها) وتعتبر هذة الطرق من الطرائق الحديثة والمهمة جداً لصناع القرارات الأدارية والأقتصادية لانها تسعى في تدنية تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن .

المصادر العربية والأجنبية

1- حسن علي مشرقي ، عبد الكريم القاضي، " بحوث العمليات ــ تحليل كمي في الأدارة " ، دار المسيرة للنشر، الطبعة الأولى ، 1997.
2- الشمرتي ، حامد سعد ، " بحوث العمليات مفهوماً وتطبيقاً " ، الطبعة الأولى ، 2010. ص 151- 153.
3- صابر، جمال عبد العزيز " بحوث العمليات في المحاسبة " ، كلية التجارة – جامعة القاهرة ، القاهرة، 2009 .
4- ضوية سلمان ، عدنان شمخي ، نذير عباس، " بحوث العمليات " ، كلية الادارة والأقتصاد – جامعة بغداد، 2013 .
5- علي حسين علي، مؤيد عبد الحسين الفضل، نجاح باقر ابراهيم، " بحوث العمليات وتطبيقاتها في وظائف المنشأة " ، 2012 ، دار زهران للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، ص 141 .
6- فتحي خليل حمدان، رشيق رفيق مرعي، " مقدمة في بحوث العمليات " ،الطبعة الثانية، 1999 ، دار وائل للنشر . عمان، الأردن .

7- Deshmukh.M.N, 2012, " An Innovative Method for Solving Transportation Problem " , International Journal of Physics and Mathematial Sciences, vol 2(3), pp:86-91.

8- Mamidi.L.P. , 2015 , " Ones Method for Finding an Optimal Solution for Transportation Problem " , International Association of Engineering & Technology for Skill Development.

9- Q uddoos.A & Javaid.S & Khalid.M.M. , 2012, " A New Methed for Finding an Optimal Solution for Transportation Problems " , International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE), No(07).Vol(4).

10-Saravanan.H,Thigarajan.K & Natarajan.P , (2013) , " Finding an Optimal Solution for Transportation Problem- Zero Neighbouring Method " , Vol.25(2)A, P : 281-284.

11- Saranya.S, Rosario.M.G, 2016 , " A New Approach to Solve A Transportation Problem " , International Journal of Multidisciplinary Research Review (IJMDRR) , Issue (2).

12- Vannan S.E & Rekha S,"Exponential Approach for Obtaining an Optimal Solution for Transportation Problems " , International Journal of Engineering and Advanced Technology, lusue (5). Vol (2).

Compare Linear Progamming With Other Methods to Finding Optimal Solution for Transportation Problem

Abstract

The researcher studied transportation problem because it's great importance in the country's economy. This paper which ware studied several ways to find a solution closely to the optimization, has applied these methods to the practical reality by taking one oil derivatives which is benzene product, where the first purpose of this study is, how we can reduce the total costs of transportation for product of petrol from warehouses in the province of Baghdad, to some stations in the Karsh district and Rusafa in the same province. Secondly, how can we address the Domandes of each station by required quantity which is depending on absorptive capacity of the warehouses (quantities supply), And through results reached by the researcher find the best method came after linear programming was the exponential method because it gave a solution closely to the optimization as were the result linear programming (4,357,575), either the of result exponential method was (4,365,061) followed by method Ones Method amounting the total cost (4,371,841) and after the result approach (A.S.M) was the total cost (4,372,585) and there were other methods reported in the research gave a high cost compared with the methods mentioned above .

Keywords : Transportation Problem , Total Cost for Transportation, Exponential Method , Ones's Method , A.S.M Method , Solution Close to the Optimization (Solution Close to Linear Programming)