

مشكلات البرمجة الخطية

المؤكدّة وغير المؤكّدة

مشكلات البرمجة الخطية المؤكدة وغير المؤكدة

تأليف

الدكتور مروان عبد الحميد عاشور

استاذ مساعد في الاحصاء وبحوث العمليات
جامعة بغداد- كلية الادارة والاقتصاد- قسم الاحصاء

الطبعة الأولى

2019م - 1446هـ

جمهورية العراق رقم الايداع لدى دار الكتب والوثائق – العراق- بغداد: (2019/989)
عاشور، مروان عبد الحميد مشكلات البرمجة الخطية: المؤكدة وغير المؤكدة / مروان عبد الحميد عاشور- بغداد: دار الكتب والوثائق، 2019 ر.أ: (2019/989) (338) ص رقم التصنيف: 519.5 الوصفات: البرمجة الخطية/ النمذجة/ تحليل الحساسية/ البرمجة العشوائية/ الضبابية/ التطبيقات/ الاختبارات تم اعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الاولية من قبل دار الكتب والوثائق - العراق

الطبعة الأولى

2019م - 1446هـ

الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة . جمهورية العراق

<https://www.bookstore-mohesr.gov.iq/>



الناشر: LULU Press الولايات المتحدة الامريكية
لولو هي داعية لحقوق الخصوصية وحماية المستهلك العالمية.



(ردمك) ISBN 978-0-244-81038-2

حقوق الطبع والنشر محفوظة للمؤلف

يمنع طباعة او تصوير هذا المنشور بأية طريقة كانت سواء الكترونية او ميكانيكية
او مغناطيسية دون الرجوع الى المؤلف وبأذن خطي مسبق منه، وبخلاف ذلك
يتعرض الفاعل للملاحقة القانونية

تقديم

أزهو فخراً وأزادُ قدراً في رحلة قراءتي لكتاب (مشكلات البرمجة الخطية المؤكدة وغير المؤكدة) تأليف الأستاذ المساعد الدكتور مروان عبد الحميد عاشور، تلميذي بالأمس وزميلي اليوم .

يضمّ الكتاب عشرة فصول متوازنة كتبت بلغة سلسة شيقة بعيدة عن التعقيدات، وبما يتناسب والمعرفة الحديثة المعاصرة، فأضحى كتاباً نوعياً غير نمطي، وأضاف إضافة رائعة في حقل المعرفة سواء للمتخصصين في الإحصاء وبحوث العمليات أم للباحثين في الفهم المعرفي لتقنية المعلومات. وكلّي ثقة أن يسدّ هذا الجهد العلمي الرائع فراغاً في المكتبة العربية.

مع خالص دعائي بالتوفيق والموفقية

عبد المجيد حمزة الناصر

أ.د. عبد المجيد حمزة الناصر

رئيس المجمع العلمي العراقي وكالة

٢١ / ٧ / ٢٠١٩



مجلس الوحدة الاقتصادية العربية



اتحاد الإحصائيين العرب

Ref:

Date:

العدد : أ/ع/بلا

التاريخ : 2019/8/8

تقديم

من خلال تواجدي في الامانة العامة لاتحاد الاحصائيين العرب بالاضافة الى عملي التدريسي ومنذ حوالي 39 سنة عملت فيها في الجامعات العراقية بالاضافة الى عملي لأكثر من 23 سنة في الجامعات الاردنية في تخصصي الاحصاء والمعلوماتية والنظم وجدت وبما لا يقبل التأويل ان اهم مشكلة تعاني منها التخصصات المختلفة منها بحوث العمليات والاحصاء بمختلف تخصصاته والادارة باختلاف التخصصات والرياضيات ومختلف التخصصات الهندسية وفروعها ان اكثر ما تعانيه هذه التخصصات هو مشاكل تتعلق بالبرمجة الخطية في مختلف حالاتها المؤكدة وغير المؤكدة وحتى الافتراضية منها او الضبابية غير الواضحة المعالم كما اني وجدت من خلال التجربة وعملي في التعليم والتدريس بمختلف التخصصات القريبة من تخصصي ان هنالك نقصا كبيرا في المراجع والكتب والمؤلفات التي تعالج بشكل مباشر موضوعات البرمجة الخطية بمختلف التخصصات وان وجد منها فهو ماندر ولايبحر في صلب معالجة تلك المشكلات كما ان الكتب والمؤلفات الاجنبية المتوفرة في موضوع معالجة مشكلات البرمجة الخطية تعاني اما من محدوديتها وان الطالب او المهتم بالموضوع هذا قد يعاني صعوبة في فهم وتوضيح المشكلة في الكتب الاجنبية بشكل منهجي او عدم الوضوح لايصال الفكرة في معالجة مشاكل البرمجة الخطية وبعيدا عن المجاملة فعند مراجعتي في قرانتي لكتاب (مشكلات البرمجة الخطية المؤكدة وغير المؤكدة) لمؤلفه الدكتور مروان عبد الحميد عاشور والمكون من عشرة فصول والتي جاءت بشكل متتابع ومتناسق في اساسيات البرمجة الخطية مروراً بالبرمجيات المعروفة والجاهزة وتطبيقاتها وصولاً الى اختيار تمارين حقيقية للمشكلات وبشكل تطبيقي واضح يعطي صورة حقيقية وواضحة لكيفية معالجة المشكلات ،،،،توصلت الى قناعة الى ان هذا الكتاب وفصوله المترابطة كانت اختياراتها دقيقة ،عرضاً ،واختياراً ،وسلاسة ،،،،وسهولة في الوصول الى فهم وادراك القارئ لكيفية معالجة المشكلات بالاضافة الى ان فصول الكتاب التي عالجت ووضحت ما متوفر من معالجات لمشكلات البرمجة الخطية من تطبيق تحليل الحساسية وتحليل ما بعد الامثلية مستخدماً نماذج متنوعة مع تطبيقات متقدمة للبرمجة الخطية والتي غطت العديد من التخصصات الادارية والمالية والانتاجية والتي رافقتها وضوح للبرمجة العشوائية ومنهجية الضبابية مع عرض منهجية التخطيط في القطاعات المختلفة وتطبيقاتها ووصلت الى قناعة بان هذا الكتاب بشكله ومضمونه المتوازن والمترابط في فصوله والذي ناقش بشكل سلس مشكلات البرمجة الخطية بمختلف انواعها وتخصصاتها سيعطي للمكتبة العربية اضافة علمية يستفاد منها طلاب مختلف التخصصات والقارئ المهتم بمعالجة مشكلات البرمجة الخطية، ابارك للمؤلف هذه الجهود واتمنى له التوفيق والنجاح والتقدم.

أ.د غازي ابراهيم رحو
الامين العام للاتحاد الاحصائيين العرب



اتحاد الاحصائيين العرب ، مبنى دائرة الإحصاءات العامة ، عمان ، المملكة الأردنية الهاشمية

Union of Arab Statisticians, DOS Building , Amman , Jordan

P.O. Box 2892 Amman 11941 Jordan, Tel: +962 6 5300700 , Fax : +962 6 5300710 , Mobile: +962799193777

Emails : uarabs@gmail.com , info@uarabs.org , secgen@uarabs.org , Website: www.uarabs.org

تقديم

كتاب ((مشكلات البرمجة الخطية المؤكدة وغير المؤكدة))

تواصلت مع طروحات وتوجيهات المنهج الكمي في كل قطاعات الحياة أنفرد المؤلف بتأليف هذا الكتاب الطموح الذي عند مراجعته من قبلي تأكدت بان المؤلف قد سعى الى بلورة موضوع البرمجة الخطية ومن خلال خبرتنا وممارستنا العميقة نعتقد ان المؤلف قد اتى بالحلقة المهمة لما يحتاجه طالب الدراسات الاحصائية وبحوث العمليات وخاصة في وقتنا الحالي. فقد كرس المؤلف اهتمامه في ذكر المواضيع المهمة لأسلوب البرمجة الخطية بأساليب حديثة متطورة (استعمال البرمجيات الجاهزة) مواكبة لمتطلبات المرحلة الراهنة تم انتقال الى ذكر معظم التطبيقات والتي هي نتائج العلوم فأمتدت من نماذج النقل وجدولة المشروعات الى نظرية المباراة وتطبيقات متقدمة في التسويق والتخطيط المالي وختمها بتطبيقات ادارة الانتاج وعززها ايضا بالاستعراض لاهم مواضيع البرمجة الا وهو البرمجة العشوائية وختاماً لم ينسى المؤلف اسلوب الضبابية، وبأعتقادي انه اجاد في هذا الاسلوب والذي يتماشى مع التطوير والتغيير المستمر والذي هو سنة الحياة ، حيث ان الكتاب لم يكتف بالشرح والعرض. بل قدم امثلة تطبيقية وتمارين عملية في اطار عملي جاذب هادف. واستطيع القول ان هذا الكتاب يمثل جهداً متميزاً في توضيح اسلوب البرمجة الخطية وازافة نوعية للمكتبة العربية. حيث ان الكتاب قدم خدمة علمية واضحة لسلسه للمهندس والاحصائي وبحوث العمليات (كطالب على جميع مراحل الدراسة، والباحث) والى جميع الباحثين والدارسين للمنهج الكمي. وهذا ولا انسى ان الباحث قدم في هذا الكتاب مواضيع متناسقة مترابطة عميقة هادفة علمياً.

والله الموفق الهادي الى سواء السبيل

الد.متمرس: حامد سعد نور الشمري

بحوث العمليات

محتويات الكتاب

11	محتويات الكتاب
15	التمهيد
19	الاهداء

الفصل الاول: البرمجة الخطية

23	التطوير التاريخي للبرمجة الخطية
26	تعريف البرمجة الخطية
26	مكونات البرمجة الخطية
28	شروط البرمجة الخطية
29	مراحل البرمجة الخطية
29	الصيغة العامة للبرمجة الخطية
41	النمذجة
51	تعريف بعض مصطلحات
53	طرائق حل انموذج البرمجة الخطية
79	الحالات الخاصة لحلول البرمجة الخطية
84	المسألة الثنائية

الفصل الثاني: احل باستعمال البرمجيات الجاهزة

95	برنامج QSB
103	برنامج الاكسل
110	برنامج ماتلاب
116	برنامج LINDO
118	برنامج Tora

الفصل الثالث: تحليل ائكسائفة

123	تعرفف بعض مصطلحات المهمة
125	تغفرر الطرف الايمن من القفوء
125	تغفرر معاملات دالة الهدف
127	تحللل الحسائفة

الفصل الرابع: تطبيقات البرمجة الخطفة

147	أنموذج النقل
154	انموذج الخصفص
159	جدولة المشورعات
166	نظرفة المبارفات

الفصل الخامس: تطبيقات منقمة

175	تطبيقات التسوق
181	تطبيقات مالفة
187	التخطيط المالي
193	تطبيقات اءارة الانتاج

الفصل السادس: البرمجة العشوائفة

209	نماذج القفوء الاحتمالفة
211	التطور التاريخف
211	الصيغة الرفاضفة
213	أمثلة

الفصل السابع: الضبابفة

223	مفهوم الضبابفة
-----	----------------

قائمة محتويات الكتاب

226	المجموعة التقليدية والضبابية.....
229	الدوال القياسية.....
232	مميزات المجموعات الضبابية.....
232	العمليات الأساسية للمجموعات الضبابية.....
235	مراحل العمليات الضبابية.....
236	دالة الانتماء.....
237	أشكال دوال الانتماء.....
242	الارقام الضبابية المثلثية.....
243	دالة الرتب.....

الفصل الثامن: البرمجة الخطية الضبابية

249	المفهوم.....
250	الانموذج الرياضي.....
255	الحالات الضبابية.....
259	الضبابية المثلثية.....
260	امثلة.....

الفصل التاسع: التخطيط الإجمالي للإنتاج الضبابي

277	استراتيجيات التخطيط الاجمالي للإنتاج.....
278	عيوب انموذج البرمجة الخطية في التخطيط الاجمالي للإنتاج.....
279	انموذج البرمجة الخطية في التخطيط الاجمالي للإنتاج.....
281	الانموذج الرياضي.....
282	امثلة.....
288	التخطيط الإجمالي للإنتاج باستعمال البرمجة الضبابية.....

الفصل العاشر: الاختبارات

227	المفهوم
228	تمارين عامة
253	المصادر والمراجع

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الانسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وآله الاطهار وصحبه الابرار ومن تبعهم بإحسان وبعد:

إنّ عملية إتخاذ القرار (Decision Making)، في اللغة هو إختيار نهج، أو طريق، أو آلية من عدة بدائل وخيارات ممكنة أو متاحة لدى الشخص. أي إن إختيار أحد البدائل المتاحة على أسس علمية وموضوعية، هو أيضاً عملية تخفيض بما فيه الكفاية من عملية عدم اليقين والتأكد (Uncertainty)، وتعد الأمثلية نوع من عملية إتخاذ القرار، فأنموذج الأمثلية في ظل دالة الهدف والقيود الخطية، يُصبح أنموذج برمجة خطية، فقد إستحوذت نماذج البرمجة الخطية في ظل البيئة المحددة او البيئة الواضحة (Crisp)، إهتماماً كبيراً في العقود الماضية (كمنذجة بعض الأهداف والقيود بأسلوب بين/واضح (Crisp) من دون أن يترك أي مجال لعدم اليقين والغموض). وعند التطبيق وجد هنالك حالات ينطوي أنموذج البرمجة الخطية على الكثير من المعلمات، التي لا يستطيع بعض الخبراء وصانعي القرار من تحديد قيمة هذه المعلمات بدقة، لذا تم تطوير نماذج البرمجة الخطية في ظل البيئة الغامضة، أو الضبابية فتصبح مشكلة البرمجة الخطية مشكلة ضبابية؛ ومن أجل ذلك أُقترحت اساليب مختلفة للحصول على الحل الأمثل لمشكلات البرمجة الخطية الضبابية؛ إذ تم تمثيل معلمات ومتغيرات القرار جميعها بأرقام ضبابية غير السالبة. وكذلك تم اقتراح طرائق قليلة جداً؛ لإيجاد الحل الضبابي الأمثل لمشكلات البرمجة الخطية

الضبابية كلياً، إذ تم تمثيل المعلومات و متغيرات القرار جميعها بأعداد ضبابية غير مقيدة.

إن الهدف من هذا الكتاب هو تقديم طرائق معالجة مشكلات البرمجة الخطية المؤكدة وغير المؤكدة، فالكتاب يعرض مراحل تمهيدية وأساسية وأساليب؛ لإيجاد الحل الأمثل لمشكلات البرمجة الخطية الضبابية والمؤكدة، وأيضاً جاء لسد النقص في المكتبة العربية، لإفتقارها لهذا النوع من المصادر. إن الفئة المستهدفة في هذا الكتاب بشكل خاص، هي: إختصاصات بحوث العمليات، الإدارة الكمية، والاحصائية، والهندسية، والرياضيات التطبيقية، والاقتصادية، والادارية، وحاولنا قدر الامكان أن تكون منهجية عرض محتويات فصول هذا الكتاب يسيرة لدى المتلقي. وعلى الرغم من صعوبة هذا الموضوع، فهو يعد من الموضوعات المتقدمة في هذا المسار، فضلاً عن تعزيز فصول الكتاب بمجموعة كبيرة من الأمثلة التطبيقية للمساهمة في تنمية القدرات والمهارات القارئ. وجاء الكتاب بعشرة فصول. فالفصل الأول يعرض أساسيات البرمجة الخطية، في حين يعرض الفصل الثاني أهم البرامجيات الجاهزة والمعتمدة (Excel, LINDO, QSB, Tora, Matlab) في حل مشكلات البرمجة الخطية. أما الفصل الثالث فقدم مفهوم وتطبيق تحليل الحساسية وتحليل ما بعد الأمثلية، ويبحث الفصل الرابع تطبيقات البرمجة الخطية (نماذج النقل، والتخصيص، وشبكات الأعمال، والمباريات)، وقدم الفصل الخامس تطبيقات متقدمة للبرمجة الخطية، التي تتضمن مجالات التسويق، المالية، إدارة الانتاج. وجاء الفصل السادس بعرض منهجية البرمجة العشوائية، أما الفصل السابع فيبين مفهوم

التمهيد

ومنهجية الضبابية، وفي الفصل الثامن تم عرض تطبيقات مشكلات البرمجة الخطية الضبابية، وعرض الفصل التاسع منهجية التخطيط الإجمالي للإنتاج الضبابي، وحمل الفصل العاشر مجموعة من الاختبارات تمثلت بمجموعة من التمرينات والمشكلات التطبيقية، التي تشمل موضوعات فصول الكتاب. وتم افراد فصل خاص للتمرينات؛ وذلك بسبب تداخل الموضوعات بعضها ببعض؛ ولتحقيق اكبر قدر من الفائدة للقارئ (الفئة المستهدفة).

ومن الجدير بالإشارة إن هذا الكتاب جاء برأى الى والديّ وصدقة جارية لهما، سائل المولى تعالى أن يسكنهما فسيح جناته، وأن يجعل قبرهما روضة من رياض الجنة.

وكما اتقدم بالشكر الجزيل إلى دكتورة (هاجر محمود علي) لمراجعتها مُسوّدة الكتاب من الناحية اللغوية، والمهندسة (مها عامر قاسم) لاجراء التنسيقات الطباعية للكتاب.

وجاء الكتاب متوازناً في اختيار وعرض المادة العلمية ومتكاملاً ذاتياً في فصوله وعلى الرغم من المراجعة لمُسوّدة الكتاب إلا إنه سيظل بحاجة من القارئ الكريم أن يوجهني بالتنبيه على ما في الكتاب من مواطن ضعف فالمؤمن مرآة المؤمن، ولا أدعي الكمال لأن الكمال لله عز وجل مستشهداً بالمقولة المأثورة " ياأبي الله تعالى الكمال إلا لكتابه "، ومن الله التوفيق.

((فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً ۖ وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ))

للمؤلف

الاهداء

الى روح والديّ أعلى وأعز الناس. سائل المولى عزّ وجلّ أن يسكنهما فسيح جناته،

وأن يجعل قبرهما روضة من رياض الجنة.

متأسياً بهذه الابيات للشيخ الدكتور احمد الوائلي (رحمه الله):

ترحل أحببي فما الدور بعدهم وإن شمع البنيان إلا مقابرُ
سدى كل ما في الأرض إلا أحبة تفيء إليهم ان ارمضتك الهواجرُ
فإن رحل الأحباب عنك وأبعدوا فأنت غريبٌ ما لديه أواصرُ
وفقد سراة الناس كارثة الدنيا فماذا السما لولا النجوم الزواهرُ
زحام حشود الناس دون أحبة ولا زاد فيهم يبتغيه المسافرُ
وقد اخذت مني القبور أحبتي وأفردني من كنت فيهم أكثرُ
وبطن الثرى مأوى الكنوز ومهداها فإن غيب الترب الكنوز فعادرُ
وللقبر بالجسم الكريم تفاخرُ كما للسرايا بالفتوح تفاخرُ

ومرولان عبد الحميد عاشور

