البحث الرابع

New Optimization Model for Multi-Period Multi-Product Production Planning System with Uncertainty

البحث الرابع

New Optimization Model for Multi-Period Multi-Product Production Planning System with Uncertainty

Asmaa A. Mahmoud, Mohamed F. Aly, Ahmed M. Mohib, **Islam H. Afefy**

Industrial Engineering & Management Systems, Korean Institute of Industrial Engineers (KIIE) publisher, IEMS, Vol 18, No 4, December 2019.

Abstract:

The focus of this study is to develop a multi-period multi-product (MPMP) production planning system with uncertainty, and products demand (seasonal demand) uncertainty. Mainly, the problem aims reach the production levels of each product according to the uncertain demand for various periods, which depend on constraints of capacity, inventory, and resources. An analytical model proposed for this problem that can be categorized into two classes: non-linear and stochastic. The objective is to minimize the summation of variable production costs. As uncertain demand is a dynamic stochastic data process in the planning horizon, it is considered as a tree model. Each stage in the demand tree model is related to a cluster of a period time. Hence, depending on the tree model for the fluctuation demand; Two-Stage Stochastic Programming (TSP) model is presented as an alternative for all demand scenarios. In some of the reviewed articles validation of the analytical model were missing, while other studies were missing either manufacturing set up costs or assumptions of seasonal demand. Therefore, this study proposes TSP model using Sampling Average Approximation method (SAA) that is suitable for a production planning system in any manufacturing environment considering seasonal demand using optimization program (Lingo 16) to solve the mathematical model. Further, investigation of seasonal demand is performed using the multiplicative seasonal method, and the model validation was checked using Mathworks Matlab R2015a (64-Bit) considering manufacturing set up costs.

ملخص البحث:

تركز هذه الدراسة على تطوير نظام تخطيط الإنتاج متعدد المراحل والمنتجات (MPMP) مع عدم اليقين ، وعدم التيقن من الطلب على المنتجات (الطلب الموسمي). تهدف المشكلة بشكل أساسي إلى الوصول إلى مستويات الإنتاج لكل منتج وفقًا للطلب غير المؤكد لفترات مختلفة ، والتي تعتمد على قيود القدرات والمخزون والموارد. نموذج تحليلي مقترح لهذه المشكلة ويمكن تصنيفه إلى فئتين: غير خطية ,والاخر عشوائى. الهدف هو تقليلمجموع تكاليف الإنتاج المتغيرة. نظرًا لأن الطلب غير المؤكد يمثل عملية ديناميكية للبيانات العشوائية في خلال فترة الخطة ، فإنه يعتبر بمثابة نموذج شجرة. ترتبط كل مرحلة في نموذج شجرة الطلب بمجموعة من فترة زمنية. وبالتالي ، اعتمادا على نموذج الشجرة للطلب المتقلب؛ يتم تقديم نموذج البرمجة العشوائية على مرحلتين كبديل لجميع سيناريوهات الطلب. في بعض المقالات التي تمت مراجعتها ، كان التحقق من صحة النموذج التحليلي مفقودًا ، في حين كانت الدراسات الأخرى مفقودة إما تكاليف إعداد التصنيع أو افتراضات الطلب الموسمي. لذلك ، تقترح هذه الدراسة نموذج TSP باستخدام طريقة تقريب متوسط أخذ العينات (SAA) التي هي مناسبة لنظام تخطيط الإنتاج في أي بيئة تصنيع بالنظر إلى الطلب الموسمي باستخدام برنامج التحسين (Lingo 16) لحل النموذج الرياضي. علاوة على ذلك ، يتم إجراء تحقيق في الطلب الموسمي باستخدام الطريقة الموسمية المضاعفة ، وتم التحقق من صحة النموذج Mathworks Matlab R2015a (64-Bit) مع الأخذ في الاعتبار تكاليف إعداد التصنيع.

Scopus	Impact factor	Web of Science	تصنيف المجلة
Q2	1.1	Indexed	ISSN:1598-7248 : 2234-6473

ملاحظات عن البحث
هذا البحث مستخلص من رسالة دكتوراه (تحت اشرافى- مشرف مشارك) بعنوان **Optimization for Hierarchical Production Planning of Industrial Processes**.