

MODELO DE ALMACENAMIENTO PARA LOCALIZAR PEDIDOS DE UN ÚNICO PRODUCTO

**RODRIGO ALEJANDRO VERGARA CISTERNA
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES**

RESUMEN

La presente investigación aborda un problema no resuelto anteriormente en la literatura de gestión de almacenamiento, que se refiere a modelos matemáticos de almacenamiento que incorporen restricciones para almacenar unidades de un mismo pedido cercanas entre sí y para que las localizaciones del almacén guarden unidades con tiempos de estadía semejantes. Por esta razón, se propone un modelo de optimización para el problema de localización de pedidos en forma manual en un almacén. El modelo formulado corresponde a un modelo de Programación Lineal Entera Mixta, el cual busca minimizar los costos asociados al transporte de las unidades a su localización, y costos de castigo asociados a almacenar juntas unidades de pedidos con tiempos de estadía diferentes y a almacenar unidades de un mismo pedido cercanas entre sí. El modelo permite obtener información sobre las mejores ubicaciones de almacenamiento de cada unidad, para un horizonte de planificación. El modelo puede ser usado para apoyar decisiones sobre almacenar pedidos de un único producto en almacenes industriales, donde las unidades de cada pedido deben ser iguales entre sí. Para estudiar la complejidad computacional del modelo propuesto, se probó el desempeño en 80 instancias ficticias. En esta experimentación, se analizó la sensibilidad del modelo ante cambios en los siguientes parámetros: número de pedidos, número de localizaciones, cantidad de plantas de producción y número de unidades por pedido. En este análisis fue posible observar que el modelo se vuelve más complejo a medida que aumenta el número de unidades por pedido y el número de plantas de producción de las unidades. Posteriormente el modelo es aplicado a tres escenarios reales de un almacén industrial. Los resultados muestran una disminución en los costos de almacenaje de 21%.

Palabras Claves: Programación Lineal Entera Mixta, planificación de almacenamiento, almacenamiento.

Abstract

This study tackles a problem that has not been resolved before in the storage management literature, which refers to mathematical storage models, that incorporate restrictions to store units of the same order close to each other, and also that the warehouse locations keep units with similar time stay. For this reason an optimization model is proposed for the problem of locating orders manually in a warehouse. The formulated model corresponds to a Mixed Integer Linear Programming, which seeks to minimize the costs associated with the units transportation to their location, and punishment costs when the order units with different time stay are stored together or units of the same order are nearby from one another. This model provides information on the most convenient storage locations for each unit, for a planning horizon. The model can be used to support decisions about storing orders of a single product in industrial warehouses, where the units of each order must be equal. To study the computational complexity of the proposed model, performance was tested in 80 fictitious instances. In this experiment, the sensitivity of the model to changes was analyzed in the following parameters: number of orders, number of locations, number of production plants and number of units per order. In this analysis it was possible to observe that the model becomes more complex as the number of units per order and the number of the plant productions increase. Then the model is applied to three actual situations in an industrial warehouse. The results show a decrease in storage costs of 21%.

Keywords: Mixed Integer Linear Programming, Storage Planning, Storage.