

## MERKEZİ DEPODA TOPLU SİPARİŞİN OLDUĞU ÇOK ÜRÜNLÜ İKİ SEVİYELİ YEDEK PARÇA ENVANTER KONTROLÜ

Engin TOPAN

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Z. Pelin BAYINDIR

Ortak Tez Yöneticisi: Tarkan TAN

Ekim 2010, 187 sayfa

### ÖZET

Bu tezde, merkezi deponun (Q,R) politikası ile yerel depoların seviye esaslı envanter sistemiyle çalıştığı çok ürünlü, iki seviyeli yedek parça envanter dağıtım sistemi incelenmiştir. Amaç, depolardaki ortalama toplu yanıt zamanı kısıtları altında sistemin bütününe ait maliyetleri enazlayan politika parametrelerinin bulunmasıdır. Uygun politika parametrelerini bulmak için ilk olarak kesin çözüm prosedürü olan dal-ve-fiyatlandırma algoritması tasarlanmıştır. Daha sonra, büyük ölçekli gerçek sistemlerin en iyi ya da en iyiyeye yakın politika parametrelerini bulmak amacıyla dört adet alternatif sezgisel metod geliştirilmiştir. Lagranj sezgiseli adını verdiğimiz birinci sezgisel metod, eşzamanlı yaklaşım baz alınarak oluşturulan sütun türetimi ve obur algoritma metotlarının birleşimine dayanmaktadır. Diğer üç sezgisel metod ise, ilk olarak sipariş miktarının bölüt büyüklüğü sezgiseliyle, daha sonra, merkezi deponun yeniden ısmarlama düzeyinin ve yerel depoların seviye esaslı envanter düzeylerinin Lagranj sezgiselinde kullanılan yöntemlerin kullanılmasıyla belirlendiği ardışık yaklaşıma dayanmaktadır. Son olarak, geliştirdiğimiz yöntemler bileşik Poisson talep varsayımli modeli kapsayacak şekilde genişletilmiştir.

Lagranj sezgiselinin performansı çok iyi olup, parça sayısı arttıkça sezgiselin performansının daha da iyileştiği görülmüştür. Ayrıca sezgiseli hesaplamak için gereken zaman kabul edilebilir ölçülerdedir. Bunlar, sezgisel metodun büyük ölçekli gerçek endüstriyel sistemlerde kullanılabilmesi için umut verici olduğunu göstermektedir. Lagranj sezgiseli kadar olmasa da politika parametrelerinin ardışık belirlenmesi de tatmin edici sonuçlar vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Envanter, iki seviyeli, çok ürünlü, toplu sipariş, yedek parça

## MULTI-ITEM TWO-ECHELON SPARE PARTS INVENTORY CONTROL PROBLEM WITH BATCH ORDERING IN THE CENTRAL WAREHOUSE

Engin TOPAN

Middle East Technical University, Department of Industrial Engineering

Supervisor: Z. Pelin BAYINDIR

Co-Supervisor: Tarkan TAN

October 2010, 187 pages

### ABSTRACT

In this dissertation, we consider a multi-item two-echelon inventory distribution system in which the central warehouse operates with (Q, R) policy, and each local warehouse implements base-stock policy. The objective is to find the policy parameters minimizing the relevant system-wide costs subject to an aggregate mean response time constraint at each facility. We first propose an exact solution procedure based on a branch-and-price algorithm to find the relevant policy parameters of the system considered. Then, we propose four alternative heuristics to find the optimal or near-optimal policy parameters of large practical-size systems. The first heuristic, which we call the Lagrangian heuristic, is based on the simultaneous approach and relies on the integration of a column generation method and a greedy algorithm. The other three heuristics are based on the sequential approach, in which first the order quantities are determined using a batch size heuristic, then the reorder levels at the central warehouse and the basestock levels at the local warehouses are determined through the same method used for the Lagrangian heuristic. We also propose a lower bound for the system-wide cost. Later, we extend our study to compound Poisson demand. The performance of the Lagrangian heuristic is found to be extremely well and improves even further as the number of parts increases. Also the computational requirement of the heuristic is quite tolerable. This makes the heuristic very promising for large practical industry-size problems. The performance of the sequential heuristics is also satisfactory, but not as much as the Lagrangian heuristic.

**Keywords:** Inventory, two-echelon, multi-item, batch ordering, spare parts