

ÜRETİM İŞLETMELERİNDE TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARININ BENZETİM YÖNTEMİ İLE DESTEĞİ

Alptekin ERKOLLAR

University of Applied Sciences-Austria

Özet

Bu çalışmada bütünlük planlamanın tedarik zinciri uygulamasında benzetim yönetiminin desteği araştırılmakta ve sonuçlar incelenmektedir. Gerçekleştirilen uygulama ile günümüzdeki planlama sistemlerinin zayıf noktaları vurgulanmakta ve bir çözüm alternatifi sunulmaktadır. Geliştirilen sistem, planlama yazılımları ile beraber kullanılabilirliği gibi planlama sonuçlarının incelenmesi için de uygundur. Sistemin SAP yazılımına uyumluluğu incelenmiş ve getirdiği avantajlar denenmiş olup diğer planlama yazılımları içinde gereken yazılım geliştirmeleri sürdürülmektedir. Geliştirilen Sistemin esasları ilk olarak 1998 sunulmuş olup sisteme ilişkin yazılım ilk olarak 2001 SAP Education Congress, San Diego/USA tanıtılmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Tedarik Zinciri Yönetimi, ERP, Benzetim, Üretim Planlama.*

1. GİRİŞ

Günümüzdeki üretim sistemlerinin başarısı planlama aşamasında gözönünde bulundurulmuş birimlerin üretim aşamasındaki dinamik davranışlarına ve çıktıklarına bağlıdır. Planlama sırasında gözönünde bulundurulmuş ağ yapısındaki birimlerin dinamik davranışları planlamadan sapmalara yol açabileceği gibi, bütün planlama sonuçlarının da etki ederek üretim ağındaki işletmelerin koordinasyonlarına da olumsuz etki edecektir. Bu problemlerin nedenleri incelendiğinde ilk olarak ortaya çıkan, günümüzdeki planlama yazılımlarının giriş bilgilerini sabit olarak kullanmaları ve gerekli hesaplamaları da bu sabit giriş bilgileri ile gerçekleştirmeleridir. Bu bildiride üretim ünitelerinin yerel planlamasından başlanarak tedarik zinciri içerisindeki tüm katılımların benzetim yöntemi yardımı ile incelenmesi ve planlama sonuçlarının ortaya çıkabilecek planlama hatalarına uygun olarak yenilenmesi gerçekleştirilmiştir. Konsept, bir yazılım ile SAP sistemi üzerinde de denenerek sonuçlar incelenmiştir.

Geliştirilen NETSIM Sistemi (NETSIM, NETwork SIMulation) planlama için tanımlanmış olan bütün yerel ağ yapılarını inceleme için gözönünde bulundururken, yalnızca üniteleri değil bütün üretim aşamalarını da planlama için incelemektedir. NetSim sisteminin en önemli avantajı sadece bir işletmede gerçekleştirilen bölgesel planlamayı değil, tedarik zinciri içinde bulunan bütün işletmeleri ve gerekli transport ünitelerini de beraber değerlendirmesidir. Bu konuda dikkate alınması gereken ilk aşama, modellemenin hangi detaya kadar uygulanması gerektiği daha doğrusu uygulanabileceğidir. Bu aşamada dikkate alınması gereken diğer nokta, çeşitli etkenlerden dolayı ortaya çıkabilecek planlamadan sapmaların, planlama aşamasında göz önüne alınabilmesi ve gereken çözümlerin, bu problemlerin ortaya çıkması durumunda önceden planlanabilmesidir. Bu konuda benzetim yönetiminin tedarik zincirinin uygulanması sırasında getirebileceği katkılar belirtilecektir. Bu aşamada çözülmesi gereken problem, modellemenin detayı yanında, oluşturulan modelin planlama sistemine aktarılması veya planlama sisteminde bulunan, benzetim uygulaması için gereken bilgilerin benzetim sistemine aktarılmasıdır. Bunun yanısıra sistemin benzetim yazılımı ile incelenmesi için kullanılan bilgilerin ve modelin kalitesi uygulamanın sonuçlarına direkt etki edecek faktörlerdir.

Araştırma sırasında dikkate alınan bir diğer nokta da uygulama sırasında kullanılacak senaryoların araştırmanın sonucuna direkt etki etmeleridir (Örnek olarak Sabit Kapasite, sabit giriş bilgileri, sabit çıktılar Blazawicz ve diğerleri, 2001, Erkollar, 2001).

Bu çalışmada öncelikle detaylı olarak ERP Sistemlerinin zayıf noktaları, klasik planlama sistemleri ve kaynakların optimal planlanması incelenecektir. Bunun yanında Tedarik zinciri yönteminin ERP sistemleri

beraberce kullanılabilmeleri ve benzetim yönteminin oluşturulan sisteme katkısı SAP yazılımı için gerçekleştirilen bir yazılım ile araştırılacaktır. Geliştirilen sistem mevcut planlama yazılımından benzetim uygulaması için gerekli tüm bilgileri benzetim sistemine transfer ederek modelleme aşamasını benzetim uygulaması için ortadan kaldırdığı gibi sistemin modellemesi sırasında ortaya çıkabilecek hataları ve bu hataların oluşumunu da ortadan kaldırmaktadır. Benzetim yazılımı ile yapılan incelemeden sonra gerekli olan planlama verileri, planlama sisteminde transfer edilmektedir. Bu bildiriye öncelikle yeni sistemin detayları incelenecek (Extended Enterprise Resource Planning – EERP), günümüzdeki planlama sistemlerinin zayıf noktaları vurgulanacak, NETSIM Methodunun uygulama aşamaları açıklanacak ve NETSIM yazılımı hakkında bilgiler verilecektir.

2. GÜNÜMÜZDEKİ PLANLAMA SİSTEMLERİ, TEDARİK ZİNCİRİ VE BENZETİM

Günümüzdeki planlama yazılımları çoğunluğu, temel planlama aracı olarak ağ planlama sistemini kullanmaktadır. Dolayısı ile planlamanın başlangıcında belirlenen bir malzeme, daha doğrusu ürün akışı gerekmektedir. Bu Kabul doğrultusunda planlama süresi hesaplanabilir ve diğer koşullar gözönünde bulundurulabilir. Tedarik zincirine dahil bir işletme içinde mevcut kapasitelere bağlı olarak gerçekleştirilen bu planlama belli sınırlar içinde uygulanabilse de, birden fazla işletmenin beraberce ve aynı planlama sürecinde gözönünde bulundurulması durumunda planlama aşamasının zorluğu ortaya çıkmaktadır. Tedarik zincirinin en önemli hedeflerinden biri üretici ve müşteri arasındaki talep miktarlarının ve ürünlerin belli bir düzeyde tutularak işletmelerin mevcut kapasitelerinden en iyi oranda fayda sağlanması olarak tanımlanabilir. Bu nedenle günümüzdeki uygulama, planlama süreçlerinin mümkün olduğu kadar kısa tutulması ve planlama döneminin sonunda sonuçların kontrol edilerek gerekli düzeltmelerin gerçekleştirilmesi şeklindedir. Bu problemlerin yanında aşağıdaki listelenen planlama sürecinin zayıf noktalarını da göz önünde bulundurmamak gereklidir (Erkollar, 1998, Krug, 1997, Ruiz-Torres ve Nakatani, 1998):

- Günümüzde planlama, benzetim ve optimizasyonun beraberce kullanılabileceği bir model mevcut değildir.
- Planlama süreci içerisinde elde edilecek sonuçlara göre yeniden kullanılabilir bir model yapısı mevcut değildir. Böyle bir durumda bütün planlama aşamalarının tekrardan işleme alınması gerekmektedir (DPÜ Dynamic planning unit - Dinamik planlama elemanları).
- Benzetim sistemlerinin dahilindeki modelleme yazılımları, planlama yazılımlarında kullanılan modelleri benzetim için direkt olarak kullanamamakta ve otomatik model transferi gerçekleştirilememektedir.

Diğer taraftan esas olarak benzetim yöntemi için geliştirilmiş olan sistemler, planlama sistemleri için direkt olarak kullanıma uygun değildir (Örnek olarak burada PDDI (Product Definition Data Interface), PDES (Product Data Exchange using STEP), STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data), EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) verilebilir.

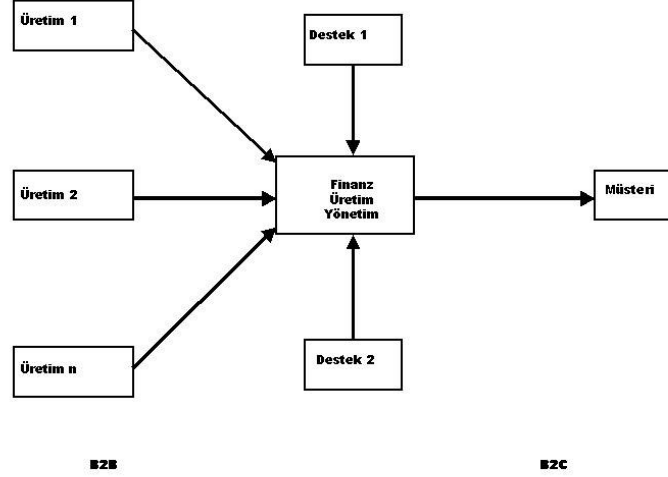
Bu araştırmada dikkate alınan diğer önemli faktör de planlama için kullanılan bilgilerin yapısıdır. Günümüzdeki planlama sistemlerinin çoğunluğu planlama için sabit giriş bilgileri kullanarak gereken hesaplamaları gerçekleştirmektedirler. Dolayısı ile planlama sırasında sabit olarak kabul edilen bu giriş bilgilerinde, planlamanın uygulanması sırasında ortaya çıkabilecek sapmalar ürün planlama sonuçlarına etki etmekte ve dolayısı ile yanlış planlama sonuçlarına yol açmaktadırlar. Bu araştırma çerçevesinde üretim için taşıma süresi, imalat süresi, makina hazırlık süresi, makinanın tamir süresi gibi imalata direkt olarak etki edebilecek veriler gözönünde bulundurulmuştur (Erkollar, 1998, Hitomi, 1996). Genel olarak, ağ analizi hesaplamaları için en iyi, en kötü ve normal süreleri gözönünde bulundurarak beklenen sürenin hesaplanması gerçekleştirilir (CPM, MPM, PERT). Planlama işlemleri için çok uygun olan bu yöntem, gerçekte ortaya çıkabilecek sapmaları göz önünde bulunduramayacağı için pratikteki uygulamalar için yetersiz kalmakta ve ortaya çıkabilecek olası hatalar planlama safhasında değerlendirilememektedirler.

3. NETSIM YÖNTEMİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

NETSIM (NETwork SIMulation) yönteminin temel prensibi sabit veriler ile oluşturulan bir ağ planının dağılımlar bazında incelenmesi ve hesaplamalar sırasında sabit verilerin değil, dağılımların kullanılması şeklindedir. Bu temel üzerinden planlama yazılımlarından planlama için kullanılan ağ planlarının benzetim sistemine otomatik olarak aktarılması, benzetim sisteminde gereken incelemenin gerçekleştirilmesi ve sonuçların tekrardan planlama sistemine aktarılması mümkün olmaktadır. Bu aşamalar için gereken yazılım ara yüzeyleri geliştirilmiş olup sistem SAP yazılımı ile denenmiştir. Tedarik zincirine dahil işletmelerin kısmi planlama yapıları (ağ yapıları) direkt olarak NETSIM sistemine aktarıldıktan sonra bir genel ağ oluşturulmakta ve tedarik zincirinin tamamı için gereken koşullar göz önünde bulundurulmaktadır. NETSIM sisteminde benzetim yazılımı olarak ARENA (Rockwell Corporation) kullanılmakta olup diğer benzetim yazılımlarında sisteme entegre edilebilirler (Erkollar, 2001, Hitomi, 1996)

Genel olarak NETSIM sistemi

- Kısmi ağ planlarının ve gereken verilerin tedarik zincirine dahil olan işletmelerden toplanması (Şekil 1),
- Ağ planlarındaki sabit verilerin dağılımlar ile değiştirilmesi,
- Oluşturulan genel ağ planının alternatif çözümler ile geliştirilmesi ve karar noktalarının belirlenmesi (lokal/global),
- Oluşturulan modelin eklenen veriler ile benzetim modeli olarak kullanılması ve gereken incelemelerin gerçekleştirilmesi kademelerini içerir (Erkollar, 1998, Ruiz-Torres ve Nakatani, 1998).



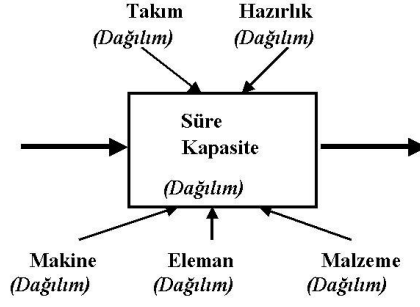
Şekil 1. Tedarik zincirine etki eden birimler

Bu araştırmanın esas amacı üretim planmasının tam otomasyonu için bir çözüm aramak değil, planlama aşamasında mümkün olabilecek alternatifler hakkında daha detaylı bilgilerin göz önünde bulundurulması ve üretim sırasında ortaya çıkabilecek darboğazlar için mümkün olabilecek çözümlerin üretim aşamasından önce belirlenmesidir. Planlama sırasında mümkün olabilecek alternatiflerin kontrolü ve planlama için uygun olan alternatifin belirlenmesi, üretim sıralaması, hangi koşullar için hangi alternatiflerin göz önünde bulundurulabileceği incelemeleri bu araştırmanın getirdiği avantajlar için örnek olarak verilebilir.

Yukarıda açıklanan incelemenin yapılabilmesi için NETSIM sisteminde göz önünde bulundurulan tüm faaliyetler dağılımlar ile incelenmekte ve üretim aşamalarında üretim süresinin yanında malzeme, makine, eleman, takım ve hazırlık süreleride (dağılımları) dikkate alınmaktadır. Günümüzdeki planlama sistemlerinin planlama aşamasında faaliyetlere ilişkin sadece faaliyet sürelerini ve kapasiteleri göz önünde bulundurdıkları ve NETSIM sisteminde kullanılan giriş bilgileri şekil 2 ve 3 de gösterilmektedir.



Şekil 2. Klasik faaliyet planlama verileri

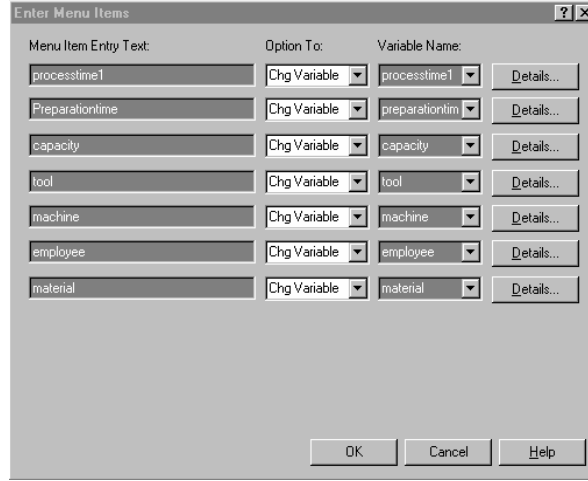


Şekil 3. NETSIM faaliyet planlama verileri

Planlama aşamasında benzetimin sağladığı diğer avantaj üretim prosesinin görsel olarak oluşturulabilmesidir (Blazewicz ve diğerleri, 2001). Sistemi kullanan planlamacıların, üretim sırasında darboğazların ortaya çıkması durumunda hangi çözümlerin uygulanabileceğini incelemeleri ve gereken planlama değişikliklerini gerçekleştirmelerini mümkün kılar (Ruiz-Torres ve Nakatani, 1998). Üretim sırasındaki değişik sıralama kurallarının analiz edilmesi de (örneğin FIFO, LIFO) mümkündür [Blazewicz ve diğerleri, 2001, Erkollar, 2001].

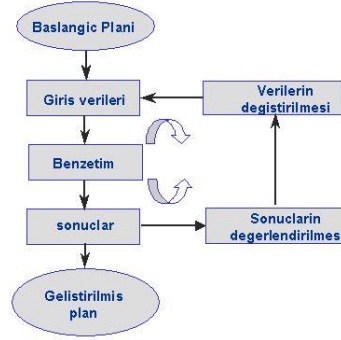
4. NETSIM PROGRAMI

Yukarıda belirtilen bilgiler benzetim uygulamasında kullanılacak model için gerekli giriş bilgilerini de içerdiğinden [4] NETSIM yazılımı aracılığı ile yapılacak planlamaya ilişkin bir benzetim modeli oluşturulabilir. Çeşitli benzetim yazılımlarının NETSIM sistemi ile beraber olarak kullanılması mümkün olup, oluşturulan sistem ARENA benzetim yazılımı ile denenmiştir. Değişik alanlarda uygulamayı mümkün kılmak amacı ile ARENA yazılımı içinde bilgi giriş, değiştirme veya silme işlemlerine imkan sağlanmıştır. Bu sayede benzetim uygulaması sırasında planlamaya ilişkin değişik senaryoların uygulanması mümkün kılınmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. NETSIM faaliyet bilgileri tanımlama ekranı

Benzetimin ve görüntülemenin yanı sıra NETSIM sistemi standard planlama yazılımlarına değişik yönlerde bilgi aktarma imkanına sahiptir (SAP R/3). Benzetim uygulamasının sonuçlarına göre giriş bilgilerinin değiştirilmesi veya incelenmesi mümkün olup hangi planlamanın yeterli olduğu kullanıcı tarafından belirlenebilir (Şekil 5).



Şekil 5. The “optimization loop”

5. SONUÇLAR VE DEVAM EDEN ÇALIŞMALAR

Günümüzdeki planlama sistemleri sabit veriler ve ağ planları aracılığı ile tanımlanmış modelleri kullanmakta ve bu modellerin hesaplamalarını gerçekleştirmektedirler. Planlama sonuçlarının uygulanması sırasında ortaya çıkabilecek dar boğazların veya bu problemlerin ne şekilde çözülebileceği göz önünde bulundurulmamaktadır. Tedarik zinciri uygulamalarında ise her işletmenin planlama aşamalarındaki kapasiteleri dikkate alınmadan sadece bölgesel planlama sonuçları göz önünde bulundurulmaktadır. NETSIM sistemi planlama sürecine benzetim sisteminin avantajlarını mümkün kılmakta ve planlama aşamasına destek sağlamaktadır. NETSIM Sistemi esas olarak, NETSIM modelleme methodu, Netsim WeB yazılımı ve NetsimControl yazılımlarından oluşmaktadır. Diğer planlama yazılımları için gereken modüller geliştirilmektedir.

6. KAYNAKÇA

- BLAZEWICZ, J., ECKER, K. H., PESCH, E., SCHMIDT, G., EGLARZ, J., 2001, “Scheduling Computer and Manufacturing Processes”, Springer Verlag Berlin-Heidelberg.
- ERKOLLAR, A. 2001, “The Netsim Concept and Its Application”, SAP Education Conferenz, San Diego, USA.
- ERKOLLAR, A., 1998, “The NETSIM Modeling Concept”, In (M. Engeli, V. Hrdliczka ed.) Proc. ASIM’98, Zurich.
- HITOMI, K., 1996, “Manufacturing Systems Engineering”, Taylor&Francis, McGraw Hill, USA.
- KRUG, W., 1997, “Artificial Intelligence in Simulation and Optimization on Business Process Engineering”, In (W. Hahn, A. Lehmann ed.) Proc. 9th European Simulation Symposium, ESS 97, Passau.
- RUIZ-TORRES, A. J., NAKATANI, K., 1998, “Application of Real-Time Simulation to Assign Due Dates on Logistic-Manufacturing Networks”, Proc. WSC’98, Washington, Aralık.