

Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü
2018-2019 Bahar Yarıyılı

MONTAJ HATTI TASARIMI VE ANALİZİ - EMM4208

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim KÜÇÜKKOÇ

<http://ikucukkoc.baun.edu.tr>

1

GENEL BAKIS

Dersin Amaci:

Endustride karsilasilan degisik tipteki montaj hatlari ile ilgili:

- Temel terminolojiyi sunmak.
- Bunlarin matematiksel olarak nasil modellenebilecegini gostermek.
- Simulasyonu, dengelenmesi ve analiz edilmesinde **kullanilan yontemleri** orneklerle aciklamak.

Ders Saatleri:

- Çarşamba 15.15 - 16.55 (NO)
- Çarşamba 17.05 - 18.45 (IO)

Derslik/Laboratuvar:

- K8205/Simülasyon Lab.

GENEL BAKIS

- **Dersin Web Sayfasi:**

<http://ikucukkoc.baun.edu.tr/lectures/EMM4208>

- **Değerlendirme:**

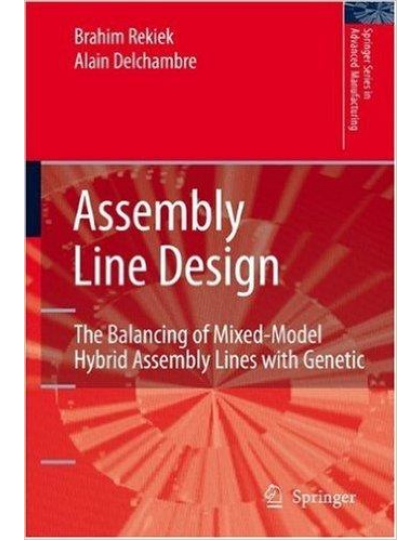
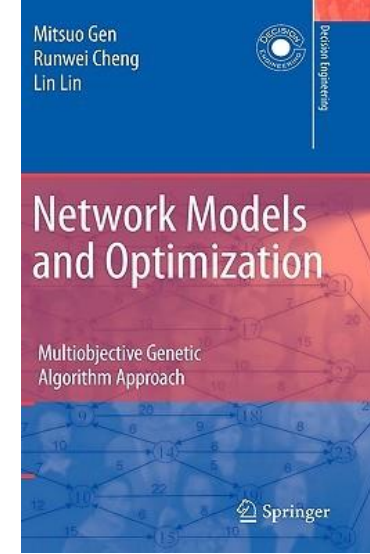
- Vize (%40) + Final (%60)
- Final sınav puanınının 30 puanlık kısmı dönem içerisinde yapılacak olan projeden alınacaktır. Projeler maksimum 3 kişilik gruplar halinde yapılabilir.

- **Derse Katılım:**

- Derslere zamanında gelmeniz gerekmektedir.
- 5 hafta ve üzeri devamsızlık yapan öğrenciler devamsızlıktan bırakılacak ve final sınavına alınmayacaktır.
- Derste cep telefonu vb. konuyla alakasız materyallerle ilgilenilmemesi beklenmektedir

YARARLANILACAK KAYNAKLAR

- **Assembly Line Design**
Brahim Rekiek, Alain Delchambre
<http://www.springer.com/gp/book/9781846281129>
- **Network Models and Optimization**
Mitsuo Gen, Runwei Cheng, Lin Lin
<http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-84800-181-7>
- **Uretim Yonetimi (Orjinal Ismi: Operations Research)**
Krajewski, Ritzman, Malhotra (Ceviri Editoru: Semra Birgun)
<http://www.nobelyayin.com/detay.asp?u=3310>
- **MHD Ders Notlari, Doc. Dr. Yakup Kara, Selcuk Universitesi**
<http://goo.gl/Uccn8S>
- **Modelling and Solving Mixed-model Parallel Two-sided Assembly Line Problems**
Doktora Tezi, University of Exeter, Agustos 2015
Ibrahim Kucukkoc
<http://hdl.handle.net/10871/18917>



DERS PLANI

1. Ders planı, Değerlendirme Kriterleri, Yararlanılacak Kaynaklar, Üretim Sistemlerinin Gelişimi, Montaj Hatlarının Tarihçesi
2. Montaj Hattı Kavramı, Dengelemenin Önemi, Terminoloji ve Temel Hesaplamalar (Öncelik İlişkileri Diyagramı, Çevrim Zamanı, Üretim Hızı, Denge Kaybı, Hat Etkinliği), Örnekler
3. Düzgünlük İndeksi, Kuramsal Etkinlik, Sıra Kuvveti ve Esneklik Oranı, Montaj Hattı Dengeleme Problemlerinin Sınıflandırılması
4. Özel Kısıtlar/Durumlar, Paralel İstasyonlar (Örnek), Tek Modelli Düz Montaj Hattı Dengeleme Problemi, Matematiksel Modelleme
5. En Erken ve En Geç İstasyon Hesaplamaları, Tip-I Montaj Hattı Dengeleme Adımları, MHD Problemlerinin Çözümünde Kullanılan Yöntemler, "Enumeration" Metodu
6. Sezgisel Algoritmalar, En Büyük Aday Kuralı (Largest Candidate Rule - LCR), Immediate Update First Fit (IUFF), Pozisyon Ağırlığı Yöntemi (Ranked Positional Weight Method -RPWM), Comsoal
7. Tek Modelli U-tipi Montaj Hattı Dengeleme Problemi, Matematiksel Modelleme
8. Sırala ve Ata Yöntemi, Karışık Modelli Düz Montaj Hattı Dengeleme Problemi
9. GAMS ve Sezgisel Program Üzerinden Çözüm Uygulamaları
10. MHD Uygulama Örnekleri
11. Proje Çalışması ve Sunumu
12. Proje Çalışması ve Sunumu

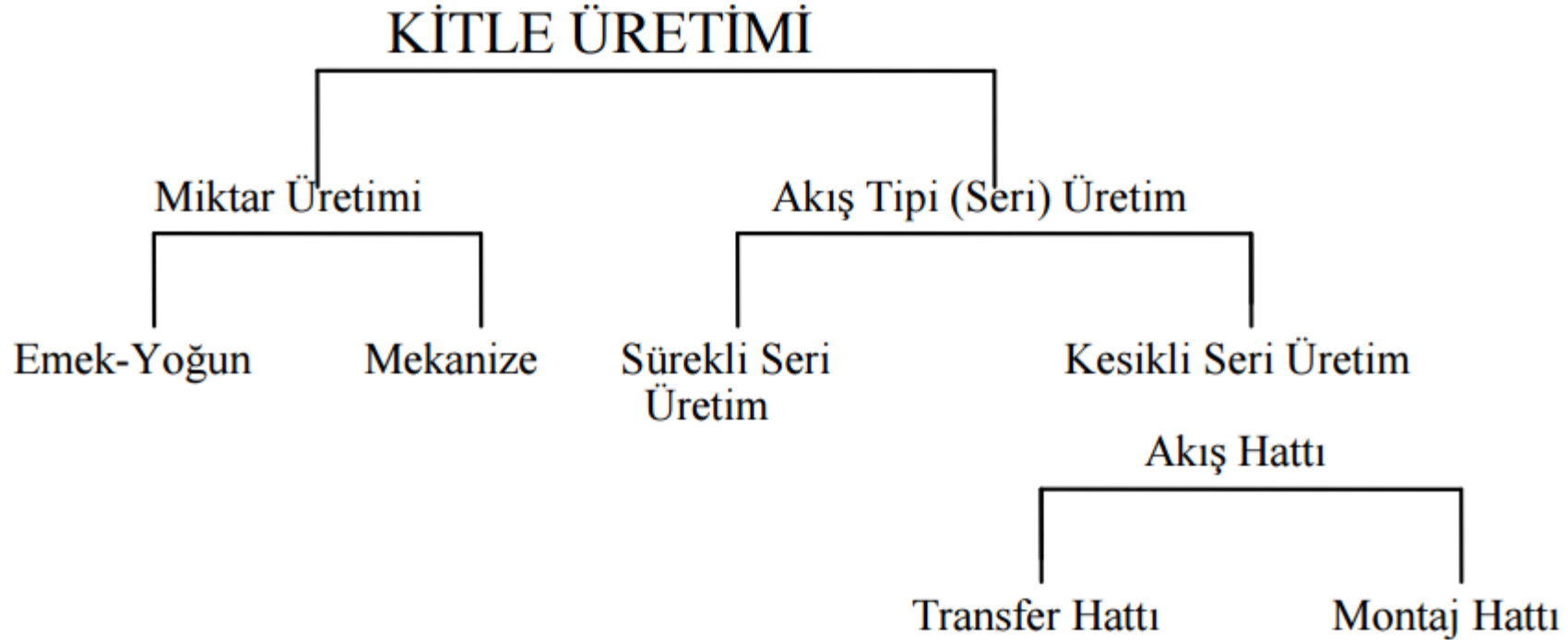
ÜRETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ

- 18. ve 19. yüzyıllarda sanayinin büyük gelişme göstermesi, takım tezgahlarının ve diğer üretim elemanlarının gelişmesiyle ortaya çıkan mekanik üretim yöntemleri “**kitle üretimi (mass production)**’nin” temelini oluşturmuştur.
- Kitle üretiminin bir teknoloji olarak gelişmesiyle birlikte torna, matkap, vargel vb. üretim elemanlarının yaygın olarak kullanılması **yüksek hassaslık derecelerine sahip ürünlerin** büyük miktarlarda üretilmesini sağlamıştır.
- Bu dönemde karışık ürünler değil de, **basit tek parçalı ürünler** büyük boyutlarda üretilmiştir. Bu nedenle tek parçadan oluşan ürünlerin üretilmesi kitle üretim sürecinin ilk aşamasını oluşturur.
- Miktar açısından yapılan üretimin büyük boyutlara ulaşması sebebiyle kitle üretimi "**miktar üretim (quantity production)**" olarak nitelendirilmiştir.

ÜRETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ

- Kitle üretim sürecinin ikinci aşamasında ise karmaşık birimlerin üretilmesine başlanmıştır. Bu dönemde ürünün, akışı olan bir üretim teknolojisiyle üretilmesi nedeniyle kitle üretimi, "**akış üretimi (flow production)**" olarak nitendirilmiştir.
- Karmaşık birimlerin üretilmeleri için en uygun sistem olan akış tipi sistemlerde tezgah ve üretim tesisleri, **üretilen ürünün yapısına bağlı olarak** değişiklik gösterir.
- Üretim, ürünün bir seri üretim tesisinden **sürekli akışıyla** gerçekleştirilir. Karmaşık birimlerin üretilmesi için, ürünün akış halinde olması ve ikame edilebilen yani **birbirlerinin yerine geçebilen parçaların kullanılması** oldukça önemlidir.

ÜRETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ



(Wild, 1972)

MONTAJ HATLARININ GELİSİMİ

- Eski çağlardan günümüze, montajla üretim konsepti büyük değişime uğradı. Montaj konusunda en önemli kilometre taşı ise montaj hatlarının icat edilmesi oldu. 1913 yılında, Henry Ford ve beraberindeki ekip ilk montaj hattını otomobil üretimine uyguladı.
- Ford, işçilerin etrafına yerleştirildiği “**yürüyen bant**” sistemini ilk defa bir fabrikada geliştirerek unlu model-T’yi üretti (bir seferde bir araba üretmek yerine bir seferde bir parça montajı yapıldı). O günden beri, montaj hatları, bir yandan üretim maliyetini düşürürken diğer yandan da ürünlerin üretim yönteminde reforma yol açtı.

MONTAJ HATLARININ GELİSİMİ

- Zamanla, “etkin” montaj hattı tasarımı konusu hem şirketler hem de akademisyenler tarafından büyük ilgi gördü.
- **Montaj hattı dengeleme** problemi, iyi bilinen bir montaj hattı tasarımı problemidir ve belirli bir amacı optimize etmek için, işlerin (tasks) iş istasyonlarına (workstations) atanmasını konu alır.



*Highland Park'ta Ford'un Unlu T-Modelinin Montajı
(media.ford.com/content/fordmedia)*

MONTAJ HATLARININ GELİSİMİ

- Montaj hattı kurulumunun sağladığı avantajlar sayesinde Ford, 1924 yılına kadar 10 milyonuncu T-modelini üretmeyi başardı.



(media.ford.com/content/fordmedia)



Chevrolet



Beiqi Foton



中国客车网
CHINA BUSES.COM
<http://english.chinabuses.com>

EMM



Istanbul'daki Mercedes-Benz™ Uretim Tesisinden görüntüler

▪ Kaynak:

<http://www.gama.com.tr/doc/image/projects/85/big/PfRkehaO.jpg>

▪ Kaynak: <http://busride.com/wp-content/uploads/2012/05/web-LFE-turkey1.jpg>



VIDEOLAR

- Charlie Chaplin – Modern Times:

<http://ikucukkoc.baun.edu.tr/videos/CharlieChaplin-FactoryWork.mp4>

- Ford Historic Model-T:

http://ikucukkoc.baun.edu.tr/videos/FordModelT_100YearsLater.mp4

- 100. Yilinda Ford Montaj Hatti:

http://ikucukkoc.baun.edu.tr/videos/Inside_Fords_Moving_Assembly_Line.mp4

KAYNAKLAR

- ACAR, Nesime, “Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları”, MPM Ankara, 1989.
- Karaca, M., Montaj Hatları, SDÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, 1996.
- Krajewski, L.J., Ritzman, L.P., Malhotra, M.K., Üretim Yönetimi 9. Baskı (Orjinal İsmi: Operations Research, Prentice Hall), Çeviri Editörü: Semra Birgun, Nobel Yayınları, <http://www.nobelyayin.com/detay.asp?u=3310>
- Kucukkoc, I., Modelling and Solving Mixed-model Parallel Two-sided Assembly Line Problems, Doktora Tezi, University of Exeter, Ağustos 2015, <http://hdl.handle.net/10871/18917>
- WILD, Rey, “Mass Production Management”, John Wiley & Sons Ltd., New York, 1972
- Fotoğraflar:
<https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/features/celebrating-the-moving-assembly-line-in-pictures.html>
<http://www.gama.com.tr/doc/image/projects/85/big/PfRkehaO.jpg>
<http://busride.com/wp-content/uploads/2012/05/web-LFE-turkey1.jpg>