

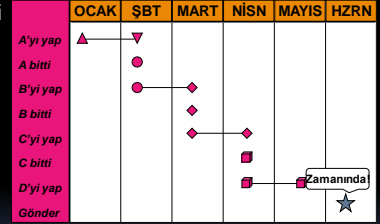
Çizelgeleme

- Çizelgeleme: Bir organizasyondaki araç, gereç, tesis ve insan aktivitelerinin zamanlamasının saptanması
- Etkin çizelgeleme:
 - Maliyetin düşürülmesini ve
 - Üretkenlikte artış sağlar

16-1

Üretim İşlemlerinin Çizelgenmesi

Yüksek-Hacimli
Orta-Hacimli
Düşük Hacimli
Servis İşlemleri



16-2

Yüksek-Hacimli Sistemler

- Akış-tipi sistemler: Standartlaşmış malzeme ve aktivitelerin kullanıldığı yüksek hacimli sistemler



16-3

Yüksek-Hacim İçin Başarıyı Etkileyen Faktörler

- Ürün ve süreç tasarımı
- Koruyucu bakım
- Bozulma durumlarında hızlı tamir
- Optimal ürün karışımları
- Kalite problemlerinin enküçüklenmesi
- Tedariklerin güvenilirliği ve zamanlaması

16-4

Orta-Hacimli Sistemler

- Ürünler standartlaşmış yüksek hacimli sistemlerle siparişe göre üretim yapan atölyelerin arasındadır
 - Parti büyüklüğü, zamanlama ve işlerin sıralaması
- Ekonomik parti büyüklüğü:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \sqrt{\frac{p}{p-u}}$$

16-5

Düşük-Hacimli Sistemlerin Çizelgelenmesi

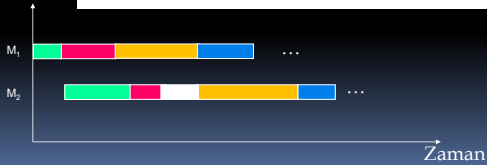
- Yükleme – İşlerin iş merkezlerine atanması
- Sıralama – İşlerin hangi sıra ile işleneceğinin belirlenmesi
- Atölye çizelgelenmesi
 - Çok çeşitli isteklerin olduğu düşük hacimli sistemlerin çizelgelenmesi

16-6

Gantt Şeması

- Gantt şeması – yüklemeleri ve çizelgelenmeleri görsel bir hale getiren grafikler

İş Merkezi	Pzt.	Salı.	Çarş.	Perş.	Cuma.
1	İş 3			İş 4	
2		İş 3	İş 7		
3	İş 1			İş 6	İş 7
4	İş 10				



16-7

Yükleme

- Sonsuz yükleme – İş merkezlerinin kapasiteleri gözardı edilerek işlerin atanması.
- Sonlu yükleme – İşlerin iş merkezlerine kapasiteler ve işlem zamanları gözönüne alınarak atanması

16-8

Yükleme (devam)

- İleri doğru çizelgeleme – Herhangi bir zamandan ileriye doğru çizelgeleme.
- Geriye doğru çizelgeleme – Vade zamanlarından başlayarak zamanda geriye doğru çizelgeleme.
- Çizelge şeması – Siparişleri ve işlenmekte olan parçaları ve bunların çizelgeye uygun olup olmadıklarını gösteren bir tür Gantt şeması.

16-9

Sıralama

- Sıralama: Bir iş merkezindeki işlerin hangi sırayla işleneceğinin belirlenmesi.
- Öncelik kuralları: Hangi işin önce yapılması gerektiğini belirleyen basit sezgisel metodlar.
- İş zamanı: Bir işin ayarlanması ve işlenmesi için gereken zaman.

16-10

Öncelik Kuralları

- İlk Giren İlk Çıkar
- En Kısa İşlem Zamanlı
- En Erken Teslim Tarihli
- Kritik Oran
- Kalan İşlem Zamanlı
- Acil

16-11

Öncelik Kurallarının Varsayımları

- İşler iptal edilmez
- Ayar zamanı işlem sıralamasından bağımsızdır
- Ayar zamanı deterministiktir
- İşlem süresince herhangi bir kesinti olmayacaktır. Örneğin:
 - Makina arızası
 - Kazalar
 - İşçilerin hastalanması

16-12

Performans Ölçütleri

- İş akış zamanı: İşlem + bekleme + taşıma
- İş gecikme miktarı: İşin tamamlanma zamanı ile müşteriye söz verilen zaman arasındaki fark
- Tamamlama zamanı: Bir parti içerisindeki bütün işlerin bitirilme zamanı
- Ortalama iş sayısı: Sistemdeki ortalama iş sayısı = (toplam akış zamanı) / (tamamlama zamanı)

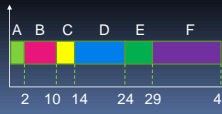
16-13

Örnek

İşler tablodaki sırayla sisteme ulaşmıştır.

İş	İşlem zamanı (gün)	Teslim zamanı (gün)
A	2	7
B	8	16
C	4	4
D	10	17
E	5	15
F	12	18

İGİÇ



Ortalama akış zamanı = $120/6 = 20$ gün
Ortalama gecikme zamanı = $54/6 = 9$ gün
Tamamlama zamanı = 41 gün
Sistemdeki ortalama iş sayısı = $120/41 = 2.93$

Örnek

İşler tablodaki sırayla sisteme ulaşmıştır.

İş	İşlem zamanı (gün)	Teslim zamanı (gün)
A	2	7
B	8	16
C	4	4
D	10	17
E	5	15
F	12	18

EKİZ



Ortalama akış zamanı = $108/6 = 18$ gün
Ortalama gecikme zamanı = $40/6 = 6.67$ gün
Tamamlama zamanı = 41 gün
Sistemdeki ortalama iş sayısı = $108/41 = 2.63$

Örnek

Kural	Ortalama akış zamanı (gün)	Ortalama Gecikme (gün)	İş Merkezindeki Ortalama İş Sayısı
İGİÇ	20.00	9.00	2.93
EKİZ	18.00	6.67	2.63
EKTZ	18.33	6.33	2.68
KO	22.17	9.67	3.24

İki İş Merkezi sıralaması

- Johnson Kuralı: İki makinada işlenecek işlerin bitirme zamanlarının enküçüklenmesi için bir teknik.
- Makinalardaki toplam boş zamanı enküçükler
- Bazı şartlar sağlanmalıdır

16-
17

Johnson Kuralının Şartları

- İşlem zamanı sabit ve biliniyor olmalı
- İşlem zamanları sıralamadan bağımsız olmalı
- İşler her iki makinada da aynı sırayı takip etmeli
- İşlerin hepsi eşit derecede önemli
- Bütün işler ikinci makinaya geçmeden önce ilk makinada işlenmiş olmalı

16-
18

Johnson Kuralına Göre Optimal Sıralama

1. İşleri ve işlerin makinalardaki işlem zamanlarını listele
2. En düşük işlem zamanına sahip işi seç
3. En düşük işlem zamanı ilk makinada ise ilk sıraya koy, ikinci makinada ise son sıraya koy
4. İş listeden çıkar
5. 2. ve 3. adımları bütün işler çizelgelenene kadar tekrar et

16-
19

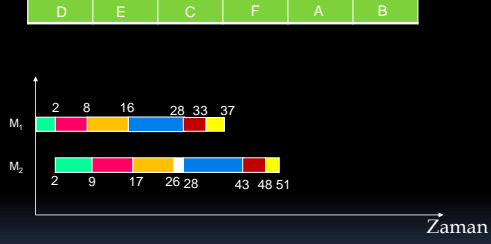
Johnson Kuralına Göre Optimal Sıralama

İş	1. Makina	2. Makina
A	5	5
B	4	3
C	8	9
D	2	7
E	6	8
F	12	15

D	E	C	F	A	B
---	---	---	---	---	---

16-
20

Johnson Kuralına Göre Optimal Sıralama



16-
21

Çizelgelemedeki Zorluklar

- Değişkenlikler
 - Ayar zamanları
 - İşlem zamanları
 - Kesintiler
 - İşlerdeki değişimler
- Optimal çizelge için herhangi bir metod yok

16-
22