



BTEP205 - İşletim Sistemleri

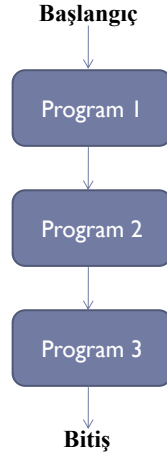
İşlem Yönetimi

İşlem Yönetimi (Process Management)

- ▶ Bir işletim sisteminde, temel kavramlardan bir tanesi **işlemdir**. İş, görev ve süreç kelimeleri de işlem ile eş anlamlı olarak kullanılabilir.
- ▶ Bir işlem temel olarak **çalıştırılmakta olan bir programdır**.
- ▶ Çok kullanıcı (multi-user) ve çok işlemlili (multiprogramming) sistemlerde, aynı anda birden çok işin işletilmesi zorunluluğu, CPU, bellek (RAM) ve diğer sistem kaynaklarının bu işler arasında paylaşılmasını gerektirir.

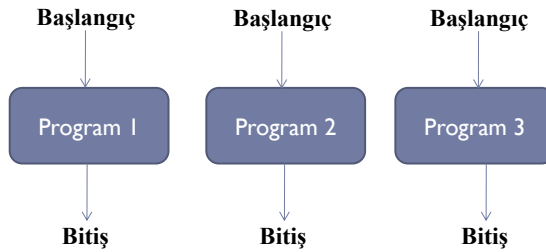
Ardışık Yürütüm (Sequential Execution)

- ▶ Tek işlemlerli sistemlerde programlar **ardışık yürütüm** ile sırayla bir birleri ardından çalışırlar.
- ▶ Ana bellekte, sadece çalışmakta olan programla ilgili bilgiler tutulur.

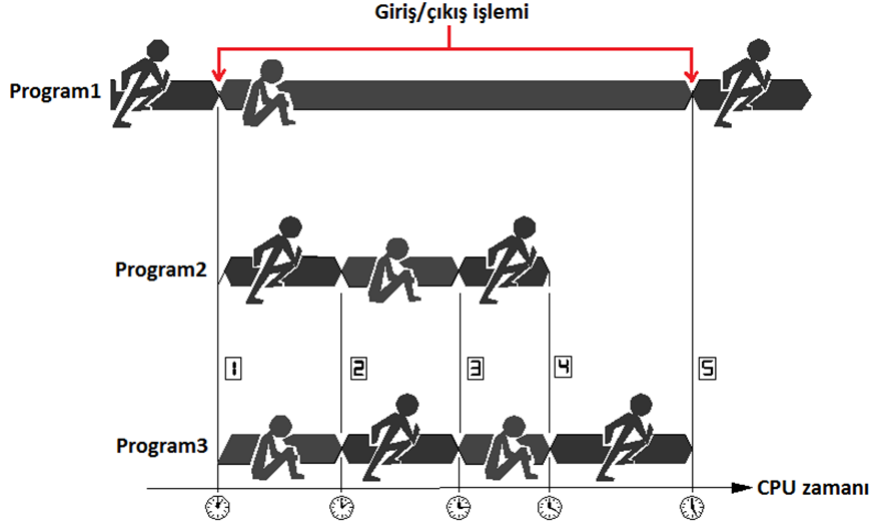


Eşzamanlı Yürütüm (Concurrent Execution)

- ▶ Çok işlemlerli sistemlerde ise programlar **eşzamanlı yürütüm** ile aynı anda çalışabilirler.
- ▶ İşlemci (CPU), zamanı programlar arasında paylaşır.
- ▶ Ana bellekte, çalışmakta olan programlarla ilgili bilgiler tutulur. Birden fazla program aynı anda bellekte tutulabilir.



Eşzamanlı Yürütüm (Concurrent Execution)



► BTEP205 - İşletim Sistemleri

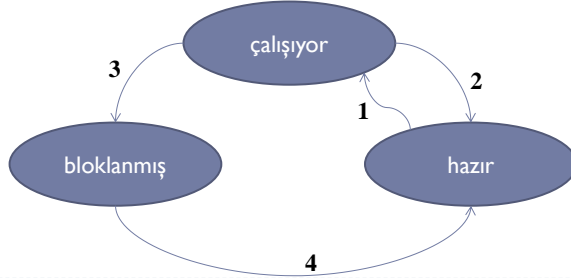
İşlem Durumları

- Bir işlemin herhangi bir andaki eylemi, işlemin o andaki durumunu belirler. Bir işlem 5 durumda olabilir:
 - **Yeni (New):** İşlemin oluşturulduğunu gösterir.
 - **Hazır (Ready):** Bu durumda bulunan bir işlem çalışabilir durumdadır ve ana bellekte tutulmaktadır. İşlemci, bu işlem için müsait duruma gelinceye kadar hazır durumda tutulacaktır. Tarifeleyici/zamanlayıcı (scheduler) hazır durumda bulunan bir işlemi seçip işlemcide çalışmasını sağlar.
 - **Çalışıyor (Running):** İşlem, işlemciyi şu anda kullanmaktadır.
 - **Bloklanmış/Beklemede (Blocked/Waiting):** Bir işlem, başka bir işlem tarafından kullanılan bir kaynağı beklediğinde veya şu anda hazır olmayan bir kaynağı kullanmak ihtiyacı olduğunda bekleme durumuna geçer.
 - **Bitti (End):** İşlemin sonlandırıldığını gösterir.

► BTEP205 - İşletim Sistemleri

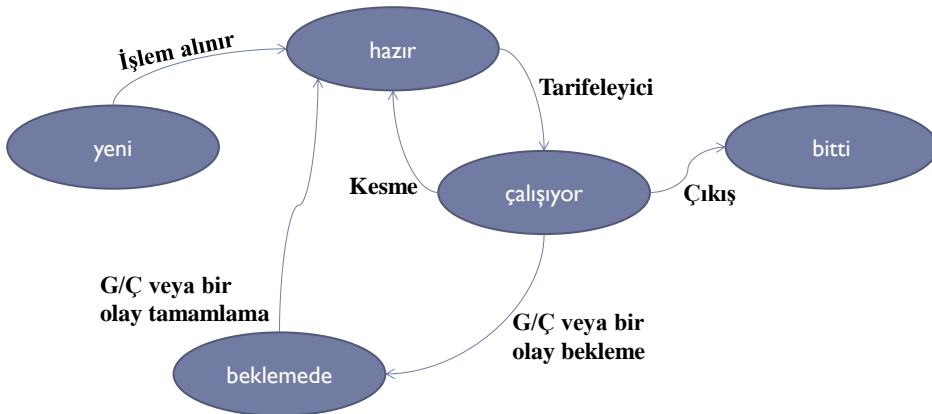
İşlem Durumları Modeli

1. Tarifeleyici, bir işlemi çalışması için seçer ve böylece işlemin durumu hazırdan **çalışıyor**a geçer.
2. Tarifeleyici, hazır durumda bulunan başka bir işlemi seçer ve işlemcide çalışmasını sağlar. Çalışmakta olan işlem **hazır** durumuna geçirilir.
3. İşlem, bir kaynakla ilgili bir işi olduğu için (örneğin sabit diske veri yazma) veya hazır olmayan bir kaynağı beklediği için **bloklanmış**.
4. İşlem kullandığı kaynakla ilgili işini bitirip tekrar **hazır** durumuna getirilir.



► BTEP205 - İşletim Sistemleri

Beş Durumlu İşlem Modeli



► BTEP205 - İşletim Sistemleri

Beş Durumlu İşlem Modeli

- ▶ Tüm işlemler iş kuyruğuna alınmaktadır.
- ▶ Çalıştırılmaya hazır olan veya bekleyen işlemler hazır kuyruğuna alınırlar.
- ▶ **Tarifeleyici (Scheduler)**, hazır durumda olan bir işlemi seçerek çalışması için işlemciye (CPU) gönderir.

Beş Durumlu İşlem Modeli

- ▶ İşlem, hazır olmayan bir kaynak beklediği zaman veya giriş/çıkış işlemi isteğinde bulunduğu için hazır durumdan beklemede durumuna getirilir.
- ▶ İşlemler gerçekleştikten sonra hazır durumuna getirilerek tekrar kuyruğa girer.
- ▶ İşlem, bir **kesme (interrupt)** oluştuğu için işlemcide çalışması durdurularak kesmenin bitiminin ardından kuyruğa alınarak işlemciye gönderilebilir.

Tarifeleme Algoritması

- ▶ Çok programlı (multi-programming) sistemlerde, sıklıkla birçok süreç aynı anda işlemciyi kullanmak için birbirleri ile yarışır.
- ▶ İşletim sisteminde, birden fazla hazır durumda bulunan süreçlerden hangisinin işlemciyi kullanacağına karar veren mekanizmaya **tarifeleyici/zamanlayıcı** (scheduler), kullanılan algoritmaya da **tarifeleme algoritması** (scheduling algorithm) denilir.

Tarifeleme Kriterleri

- ▶ Tarifeleme algoritmaları aşağıdaki kriterlere dikkat etmektedirler:
 - ▶ İşlemcinin verimli kullanımı
 - ▶ Birim sürede sonlandırılan iş sayısı
 - ▶ Ortalama iş tamamlanma süresi
 - ▶ Bekleme süresi
 - ▶ Yanıt süresi

Tarifeleme Kriterleri

- ▶ **İşlemcinin verimli kullanımı**
 - ▶ İşlemci mümkün olduğunca meşgul tutulmalıdır.
- ▶ **Birim sürede sonlandırılan iş sayısı**
 - ▶ Birim sürede tamamlanan toplam iş sayısı sistem başarısını gösteren bir kriterdir.
- ▶ **Ortalama iş tamamlanma süresi**
 - ▶ İş tamamlanma süreci, işlerin sisteme sunuluşlarından bitişlerine (sonlandırılmalarına) kadar geçen sürenin ortalamasıdır. Kısaca işletim ve bekleme sürelerinin toplamıdır.

Tarifeleme Kriterleri

- ▶ **Bekleme süresi**
 - ▶ Bekleme süreci, işlerin veya görevlerin, ana işlem birimi (CPU) kullanımı dışındayken kaynak bekleyerek geçirdikleri sürenin toplamıdır.
- ▶ **Yanıt Süresi**
 - ▶ İşlerin, ana işlem birimi (CPU) kullanımı için işlem kuyruğuna geldikten sonra, işlemciyi ilk olarak kullanmaya başladığı zamana kadar geçen süredir.

Tarifeleme Türleri

- ▶ **Kesintisiz (non-preemptive)**
 - ▶ Bu türdeki bir tarifeleme algoritmasında bir işlem, işlemciyi kullanması için seçildikten sonra ancak kendi isteğiyle işlemciden çıkabilir. İşlem, bittiğinde veya bir G/Ç isteği ile bloklanıncaya kadar işlemcide kalabilir.
- ▶ **Kesintili (preemptive)**
 - ▶ Bir işlem işlemcide çalışmaya başladıktan sonra belirli bir süreye kadar çalıştırılır. Bu süre bittiğinde, işlem halen işlemcide çalışıyorsa askıya alınır ve tarifeleyici başka bir işlemi çalışması için seçer.

Tarifeleme Algoritmaları

- ▶ Bu algoritmalar aynı zamanda zamanlama veya yönetim algoritmaları olarak da bilinirler.
 - ▶ **İlk Gelen Önce** (First Come First Served)
 - ▶ **Zaman Dilimli** (Round Robin)
 - ▶ **En Kısa İş** (Shortest Job First)
 - ▶ **En Kısa İşletim Süresi Kalan** (Shortest Remaining Time)
 - ▶ **Öncelik Tabanlı** (Priority)

İlk Gelen Önce

- ▶ En basit tarifeleme algoritmasıdır.
- ▶ Bu algoritmada süreçler istek sıralarına göre işlemcide çalışırlar.
- ▶ **Kesintisiz** türdeki bir tarifeleme algoritmadır.
- ▶ Kısa süreli işler ve çoğunlukla veri alışverişi yapan işlemler için performansı çok kötüdür.

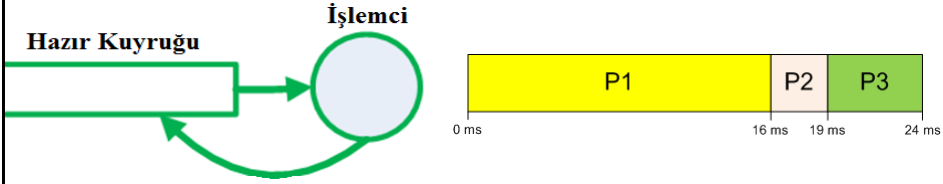
İlk Gelen Önce

- ▶ **Örnek:** İşlemlerin, aşağıdaki tabloda verilen varış sürelerine göre hazır kuyruğuna katılacakları kabul edilirse, ilk gelen önce algoritmasına göre işlemlerin bekleme süreleri ve ortalama bekleme süresi ne olur?

İşlem	Varış süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	1 ms	3 ms
P3	2 ms	5 ms

İlk Gelen Önce

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	1 ms	3 ms
P3	2 ms	5 ms



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):
P1: $0-0=0\text{ms}$
P2: $16-1=15\text{ms}$
P3: $19-2=17\text{ms}$
- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):
Ortalama = $(0 + 15 + 17)/3 = 10.7\text{ms}$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

20

Zaman Dilimli

- ▶ İlk gelen önce algoritmasına göre işlemler kuyrukta dizilir.
- ▶ Çalışacak her işlem için **kuantum süresi (q)** denilen sabit bir işlem süresi ayrılır ve CPU'ya gelen her işlem en çok bu süre kadar çalıştırılır.
- ▶ **Kesintili** türdeki bir tarifeleme algoritmasıdır.
- ▶ Özellikle zaman paylaşımli sistemler için tasarlanmıştır.

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

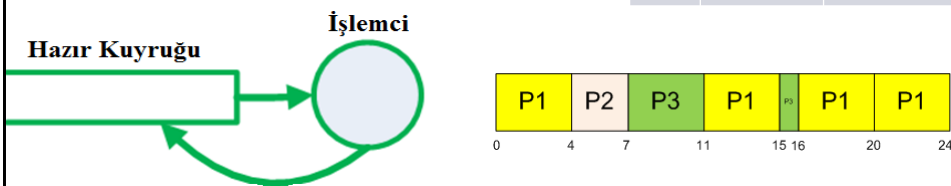
Zaman Dilimli

- **Örnek:** İşlemlerin, aşağıdaki tabloda verilen varış sürelerine göre hazır kuyruğuna katılacakları kabul edilirse, kuantum süresi 4ms ($q=4$) olan bir zaman dilimli tarifeleme algoritmasına göre işlemlerin bekleme süreleri ve ortalama bekleme süresi ne olur?

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	1 ms	3 ms
P3	2 ms	5 ms

► BTEP205 - İşletim Sistemleri

Zaman Dilimli



- Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – varış zamanı):

$$P1: 0-0= 0\text{ms}$$

$$P2: 4-1= 3\text{ms}$$

$$P3: 7-2= 5\text{ms}$$

- Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 3 + 5)/3 = 2.7 \text{ ms}$$

► BTEP205 - İşletim Sistemleri

En Kısa İş

- ▶ Zamanlayıcı, kuyrukta bulunan süreçlerden en kısa sürede tamamlanacak olan süreci seçer.
- ▶ **Kesintisiz** türdeki bir tarifeleme algoritmasıdır.
- ▶ Zaman paylaşımli sistemler için kullanılışlı değil.

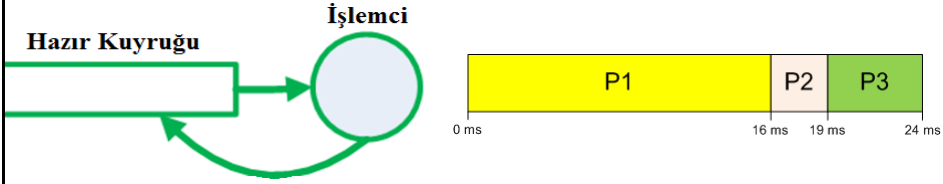
En Kısa İş

- ▶ **Örnek:** İşlemlerin, aşağıdaki tabloda verilen varış sürelerine göre hazır kuyruğuna katılacakları kabul edilirse, en kısa iş tarifeleme algoritmasına göre işlemlerin bekleme süreleri ve ortalama bekleme süresi ne olur?

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	1 ms	3 ms
P3	2 ms	5 ms

En Kısa İş

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	1 ms	3 ms
P3	2 ms	5 ms



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 0-0= 0ms$$

$$P2: 16-1= 15ms$$

$$P3: 19-2= 17ms$$

- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 15 + 17)/3 = 10.7ms$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

26

En Kısa İş

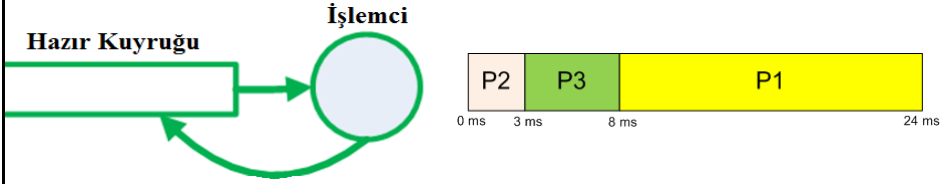
- ▶ **Örnek:** İşlemlerin, aşağıdaki tabloda verilen variş sürelerine göre hazır kuyruğuna katılacakları kabul edilirse, en kısa iş tarifeleme algoritmasına göre işlemlerin bekleme süreleri ve ortalama bekleme süresi ne olur?

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	0 ms	3 ms
P3	0 ms	5 ms

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

En Kısa İş

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	0 ms	3 ms
P3	0 ms	5 ms



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 8-0= 8ms$$

$$P2: 0-0= 0ms$$

$$P3: 3-0= 3ms$$

- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (8 + 0 + 3)/3 = 3.7ms$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

28

En Kısa İşletim Süresi Kalan

- ▶ En kısa süreli iş algoritmasının **kesintili** bir uyarlamasıdır.
- ▶ Kalan çalışma süresi en az olan seçilir. Yeni bir iş geldiğinde, mevcut işin kalan süresi ile yeni sürecin kalan süresi karşılaştırılır ve küçük olan tercih edilir.
- ▶ Kalan işletim süresi tam olarak ölçülebilen bir değer değildir!

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

En Kısa İşletim Süresi Kalan

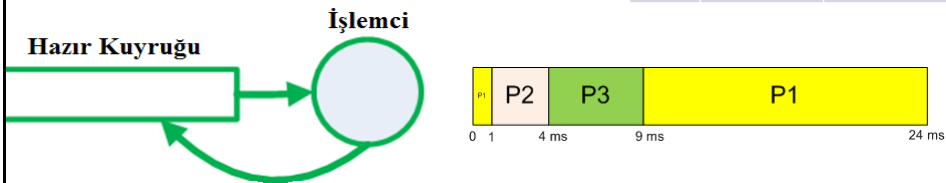
- **Örnek:** İşlemlerin, aşağıdaki tabloda verilen varış sürelerine göre hazır kuyruğuna katılacakları kabul edilirse, en kısa işletim süresi kalan tarifeleme algotirmasına göre işlemlerin bekleme süreleri ve ortalama bekleme süresi ne olur?

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	1 ms	3 ms
P3	2 ms	5 ms

► BTEP205 - İşletim Sistemleri

En Kısa İşletim Süresi Kalan

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi
P1	0 ms	16 ms
P2	1 ms	3 ms
P3	2 ms	5 ms



- Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – varış zamanı):
- P1: $0 - 0 = 0$ ms
- P2: $1 - 1 = 0$ ms
- P3: $4 - 2 = 2$ ms
- Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):
- Ortalama = $(0 + 0 + 2) / 3 = 0.7$ ms

► BTEP205 - İşletim Sistemleri

Öncelik Tabanlı

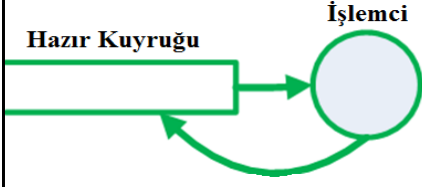
- ▶ Öncelik algoritmasını kullanan sistemlerde her işlemin bir önceliği bulunur.
- ▶ Görev öncelikleri, bir işlemin ait olduğu kullanıcı grubunun özelliklerine göre belirlenir. CPU'yu kullanım süresi, ana bellek gereksinimi, G/Ç kanal kullanım sıklığı gibi görevin sistem kaynaklarına ilişkin ölçülebilir taleplerine öncelikleri belirler.
- ▶ Bu algoritmaya göre yeni bir işlem işlemcide çalışması için seçileceği zaman, en yüksek önceliğe sahip görev seçilir.
- ▶ Düşük öncelik rakamı daha büyük önceliği ifade eder.
- ▶ Aksi belirtilmedikçe kesintili olarak uygulanır.

Öncelik Tabanlı

- ▶ **Örnek:** İşlemlerin, aşağıdaki tabloda verilen varış sürelerine göre hazır kuyruğuna katılacakları kabul edilirse, öncelik tarifeleme algoritmasına göre işlemlerin bekleme süreleri ve ortalama bekleme süresi ne olur?

İşlem	Varış süresi	İşlem süresi	Öncelik
P1	0	7	3
P2	0	10	1
P3	0	6	4
P4	0	15	2
P5	0	6	0

Öncelik Tabanlı



İşlem	Variş süresi	İşlem süresi	Öncelik
P1	0	7	3
P2	0	10	1
P3	0	6	4
P4	0	15	2
P5	0	6	0



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 31-0= 31\text{ms}$$

$$P2: 6-0= 6\text{ms}$$

$$P3: 38-0= 38\text{ms}$$

$$P4: 16-0= 16\text{ms}$$

$$P5: 0-0= 0\text{ms}$$

- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (31 + 6 + 38 + 16 + 0)/5 = 18.2\text{ms}$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

34

Çalışma Sorusu

- ▶ İşlemlerin, tabloda verilen variş sürelerine göre hazır kuyruğuna katılacakları kabul edilirse aşağıdaki tarifeleme algoritmalarına göre işlemlerin bekleme süreleri ve ortalama bekleme süresi ne olur?

- ▶ İlk gelen önce
- ▶ En kısa iş
- ▶ En kısa işletim süresi kalan
- ▶ Zaman dilimli ($q=3$)
- ▶ Öncelik tabanlı

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi	Öncelik
P1	0 ms	15 ms	3
P2	1 ms	5 ms	1
P3	2 ms	3 ms	0
P4	4 ms	7 ms	2

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

İlk Gelen Önce

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi	Öncelik
P1	0 ms	15 ms	3
P2	1 ms	5 ms	1
P3	2 ms	3 ms	0
P4	4 ms	7 ms	2



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 0-0= 0\text{ms}$$

$$P2: 15-1= 14\text{ms}$$

$$P3: 20-2= 18\text{ms}$$

$$P4: 23-4= 19\text{ms}$$

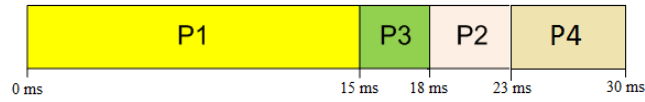
- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 14 + 18 + 19)/4 = 12.75\text{ms}$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

En Kısa İş

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi	Öncelik
P1	0 ms	15 ms	3
P2	1 ms	5 ms	1
P3	2 ms	3 ms	0
P4	4 ms	7 ms	2



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 0-0= 0\text{ms}$$

$$P2: 18-1= 17\text{ms}$$

$$P3: 15-2= 13\text{ms}$$

$$P4: 23-4= 19\text{ms}$$

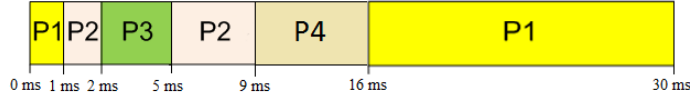
- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 17 + 13 + 19)/4 = 12.25\text{ms}$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

En Kısa İşletim Süresi Kalan

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi	Öncelik
P1	0 ms	15 ms	3
P2	1 ms	5 ms	1
P3	2 ms	3 ms	0
P4	4 ms	7 ms	2



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 0-0= 0\text{ms}$$

$$P2: 1-1= 0\text{ms}$$

$$P3: 2-2= 0\text{ms}$$

$$P4: 9-4= 5\text{ms}$$

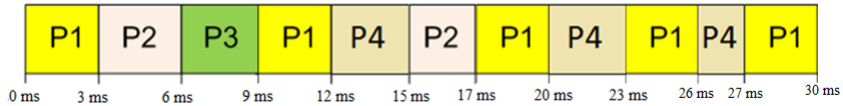
- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 0 + 0 + 5)/4 = 1.25\text{ms}$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

Zaman Dilimli ($q=3$)

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi	Öncelik
P1	0 ms	15 ms	3
P2	1 ms	5 ms	1
P3	2 ms	3 ms	0
P4	4 ms	7 ms	2



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 0-0= 0\text{ms}$$

$$P2: 3-1= 2\text{ms}$$

$$P3: 6-2= 4\text{ms}$$

$$P4: 12-4= 8\text{ms}$$

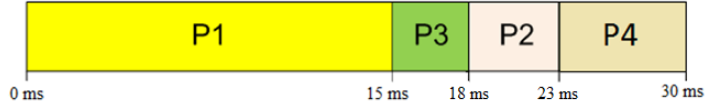
- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 2 + 4 + 8)/4 = 3.5\text{ms}$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

Öncelik Tabanlı (Kesintisiz)

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi	Öncelik
P1	0 ms	15 ms	3
P2	1 ms	5 ms	1
P3	2 ms	3 ms	0
P4	4 ms	7 ms	2



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 0-0= 0ms$$

$$P2: 18-1= 17ms$$

$$P3: 15-2= 13ms$$

$$P4: 23-4= 19ms$$

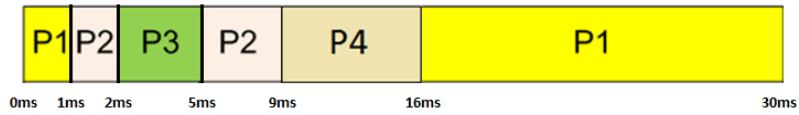
- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 17 + 13 + 19)/4 = 12.25ms$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

Öncelik Tabanlı (Kesintili)

İşlem	Variş süresi	İşleme süresi	Öncelik
P1	0 ms	15 ms	3
P2	1 ms	5 ms	1
P3	2 ms	3 ms	0
P4	4 ms	7 ms	2



- ▶ Yanıt süreleri (başlangıç zamanı – variş zamanı):

$$P1: 0-0= 0ms$$

$$P2: 1-1= 0ms$$

$$P3: 2-2= 0ms$$

$$P4: 9-4= 5ms$$

- ▶ Ortalama yanıt süresi (toplam yanıt zamanı/işlem sayısı):

$$\text{Ortalama} = (0 + 0 + 0 + 5)/4 = 1.25ms$$

▶ BTEP205 - İşletim Sistemleri

İşlem Yönetimi Konu Sonu