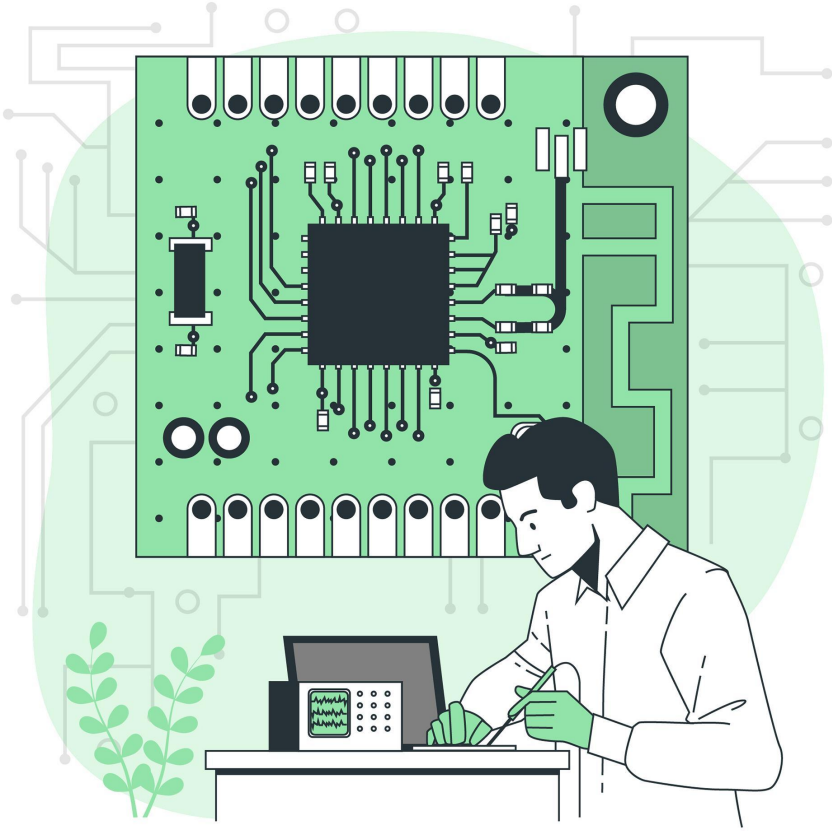
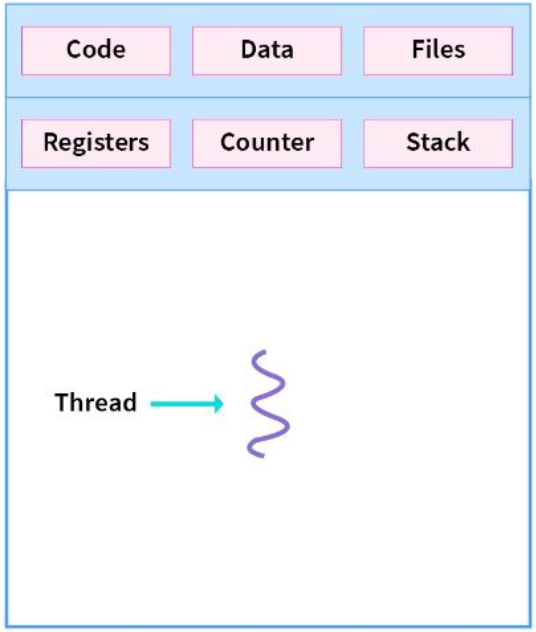
03
İş Parçacığı
Threads

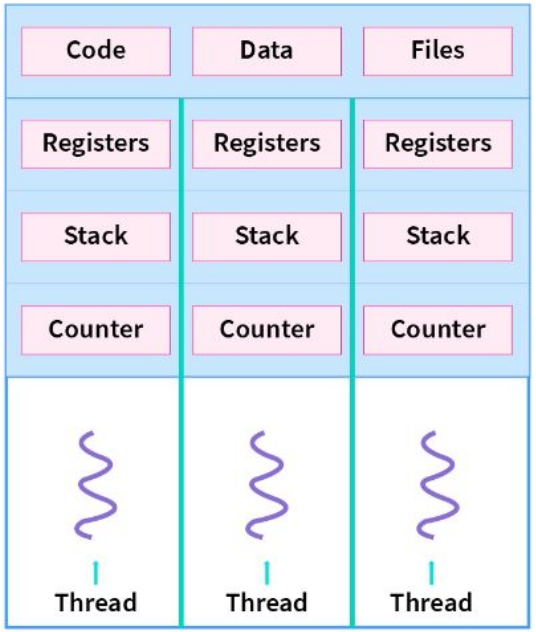


İçindekiler

İş Parçacığı Nedir?

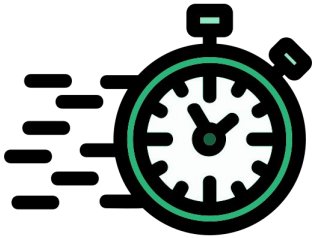


Single-threaded process



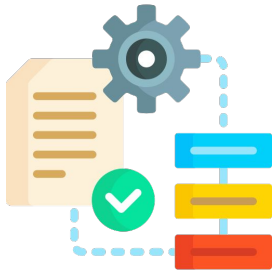
Multithreaded process

İş Parçacığının Faydaları

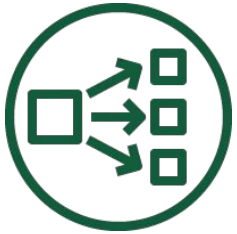


Hızlı yanıt verme kapasitesi

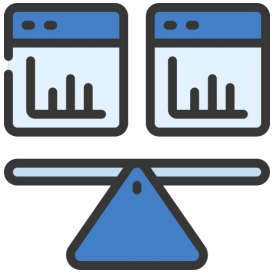
Daha az hafıza gereksinimi



Oluşturma ve yok etme kolaylığı



Parallel Çalışma



İşlemciler arasında yük dengelemesi

İş Parçacığı Örneği

HayaliRoman.docx

Page: 600

Bolum1.docx ..... BolumN.docx

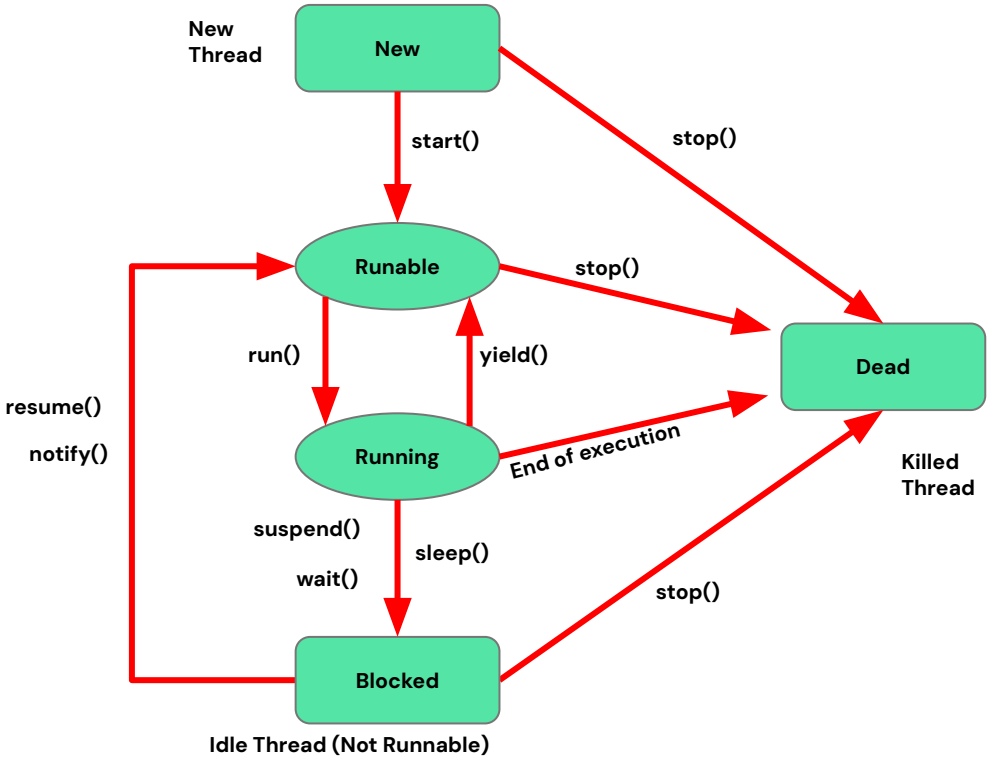
İş Parçacığı Örneği

ön
iş parçacığı

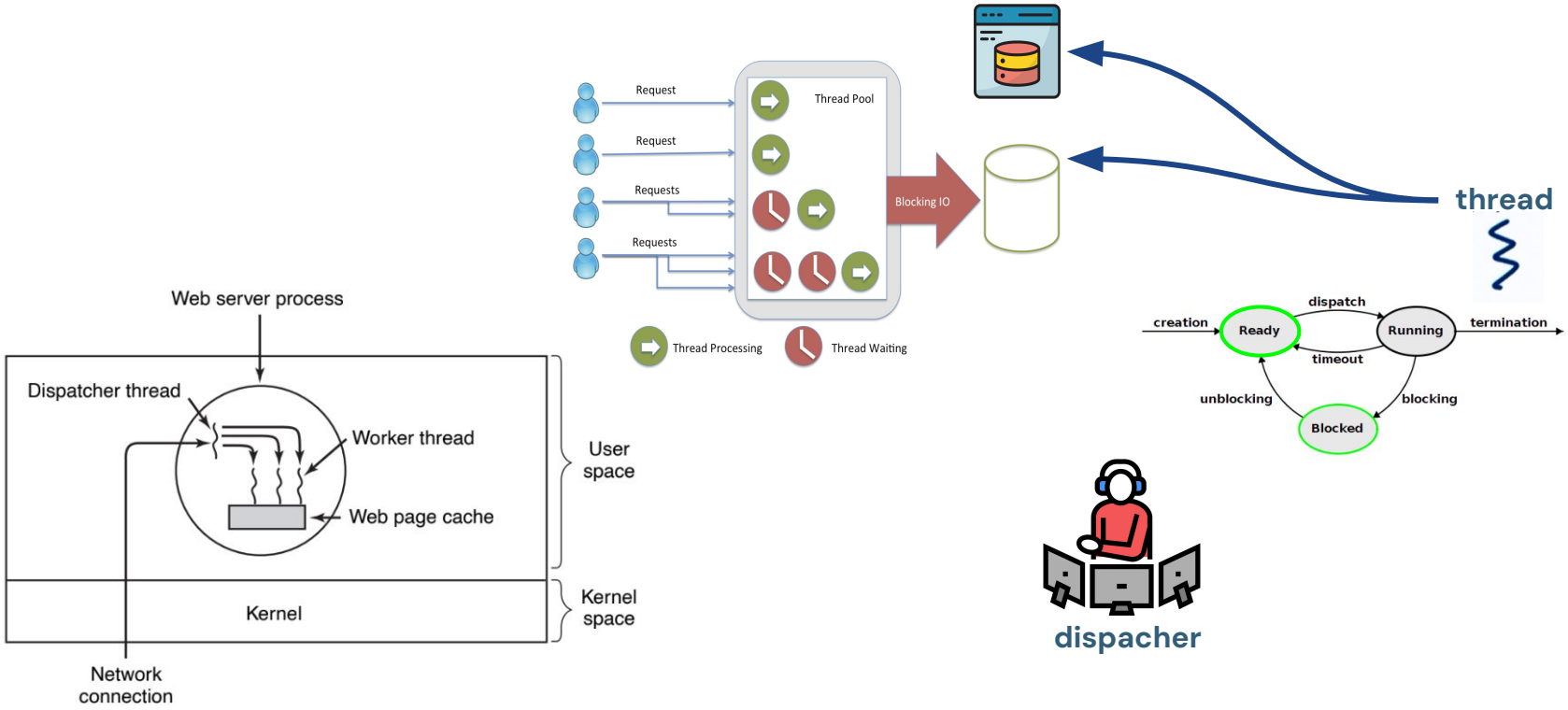
arkaplan
iş parçacığı

kesme ile çalışan
iş parçacığı

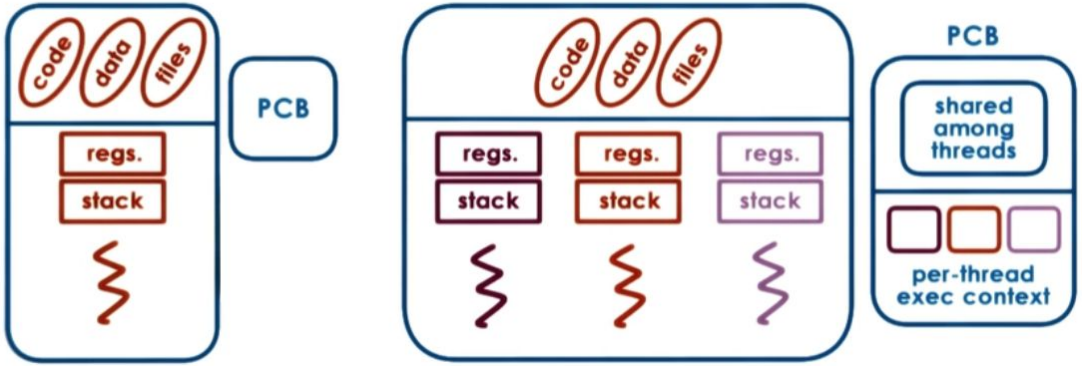
İş Parçacığı Yaşam Döngüsü



İş Parçacığı Yaşam Döngüsü Örneği

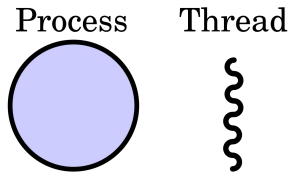


Klasik İş Parçacığı Modeli



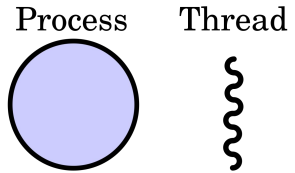
Süreç ile İş Parçacığı Farkları

Süreç	İş Parçacığı



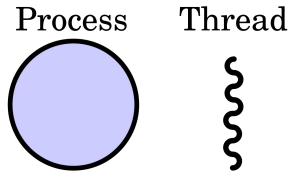
Süreç ile İş Parçacığı Farkları

	Süreç	İş Parçacığı
İletişim	Uzun	Kısa



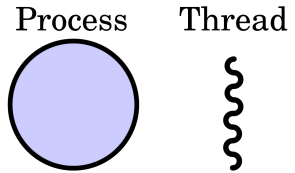
Süreç ile İş Parçacığı Farkları

	Süreç	İş Parçacığı
İletişim	Uzun	Kısa
Kaynak Kullanımı	Fazla	Az



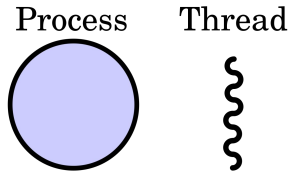
Süreç ile İş Parçacığı Farkları

	Süreç	İş Parçacığı
İletişim	Uzun	Kısa
Kaynak Kullanımı	Fazla	Az
Hafıza	Paylaşmaz	Paylaşır



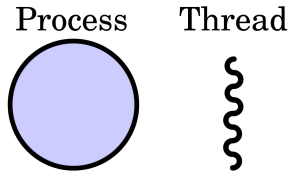
Süreç ile İş Parçacığı Farkları

	Süreç	İş Parçacığı
İletişim	Uzun	Kısa
Kaynak Kullanımı	Fazla	Az
Hafıza	Paylaşmaz	Paylaşır
Veri Paylaşımı	Yok	Var



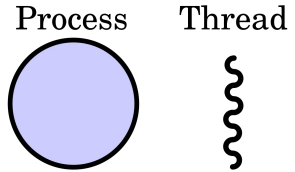
Süreç ile İş Parçacığı Farkları

	Süreç	İş Parçacığı
İletişim	Uzun	Kısa
Kaynak Kullanımı	Fazla	Az
Hafıza	Paylaşmaz	Paylaşır
Veri Paylaşımı	Yok	Var
Hafıza Kullanımı	Fazla	Az



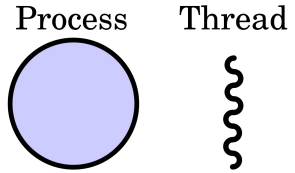
Süreç ile İş Parçacığı Farkları

	Süreç	İş Parçacığı
İletişim	Uzun	Kısa
Kaynak Kullanımı	Fazla	Az
Hafıza	Paylaşmaz	Paylaşır
Veri Paylaşımı	Yok	Var
Hafıza Kullanımı	Fazla	Az
Hata etkisi	Etkilemez	Etkilenir

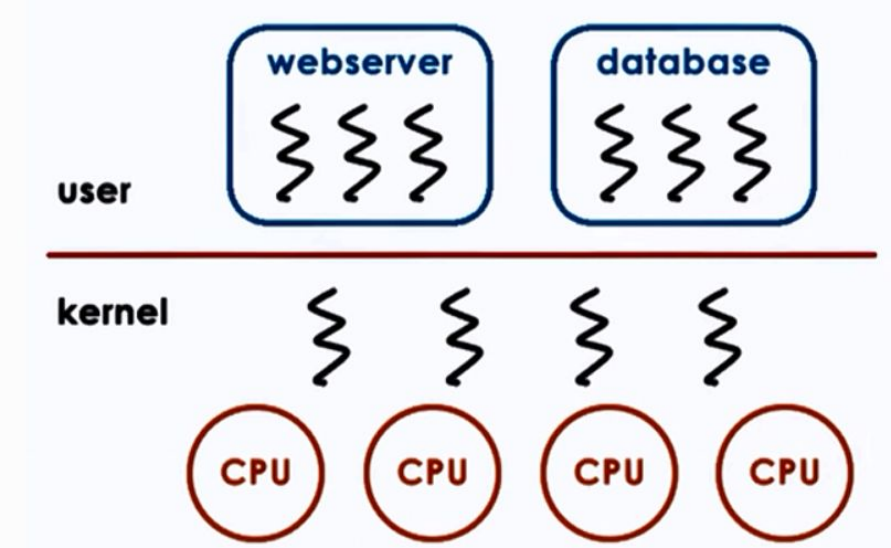


Süreç ile İş Parçacığı Farkları

	Süreç	İş Parçacığı
İletişim	Uzun	Kısa
Kaynak Kullanımı	Fazla	Az
Hafıza	Paylaşmaz	Paylaşır
Veri Paylaşımı	Yok	Var
Hafıza Kullanımı	Fazla	Az
Hata etkisi	Etkilemez	Etkilenir
Sonlanma Zamanı	Fazla	Az



Çekirdek/Kullanıcı İş Parçacıkları



Çekirdek/Kullanıcı İş Parçacıkları

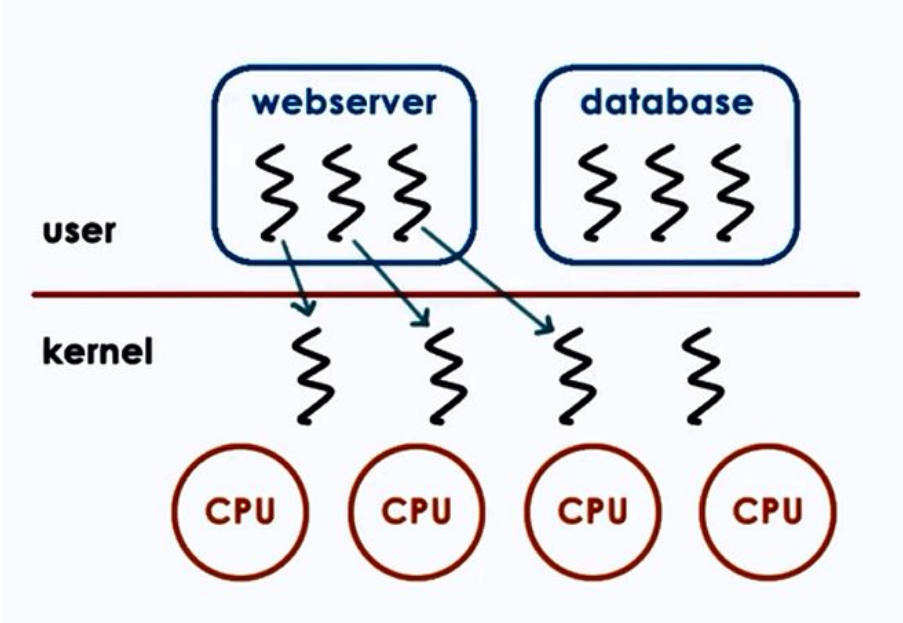
One to One model:

Avantajları:

- OS tüm iş parçacıklarını bilir
- Senkronizasyon kolaydır
- Engelleme (Bloking) işlemi kolaydır

Dezavantajları:

- Her işleme OS müfahildir
- OS iş parçacıklarını sınırlayabilir
- Taşınamaz



Çekirdek/Kullanıcı İş Parçacıkları

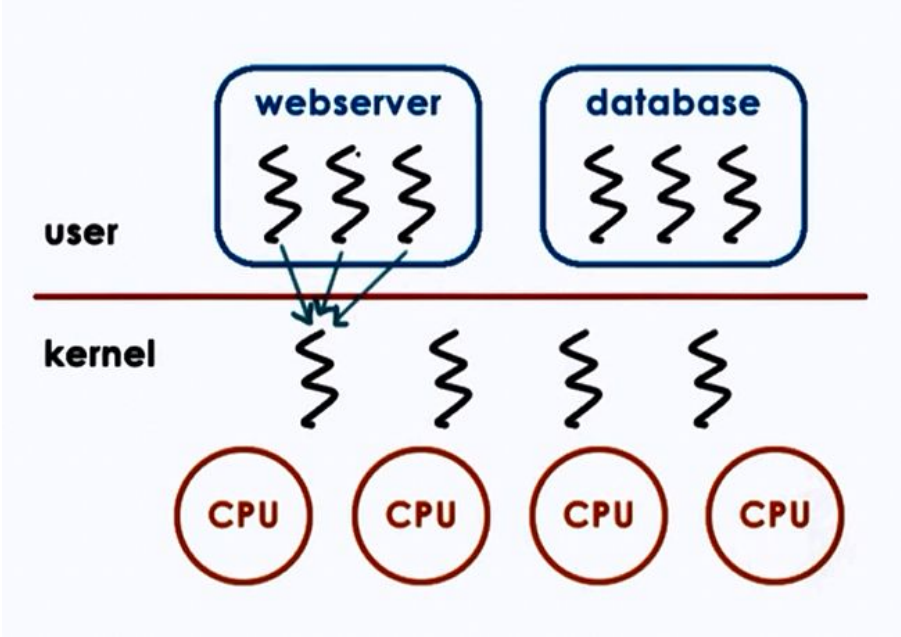
Many to One model:

Avantajları:

- Taşınabilir
- İş parçacıklarında OS sınırlaması yoktur

Dezavantajları:

- Kullanıcı iş parçacığı G/Ç işleminde bloke edilirse OS süreci engelleyebilir.



Çekirdek/Kullanıcı İş Parçacıkları

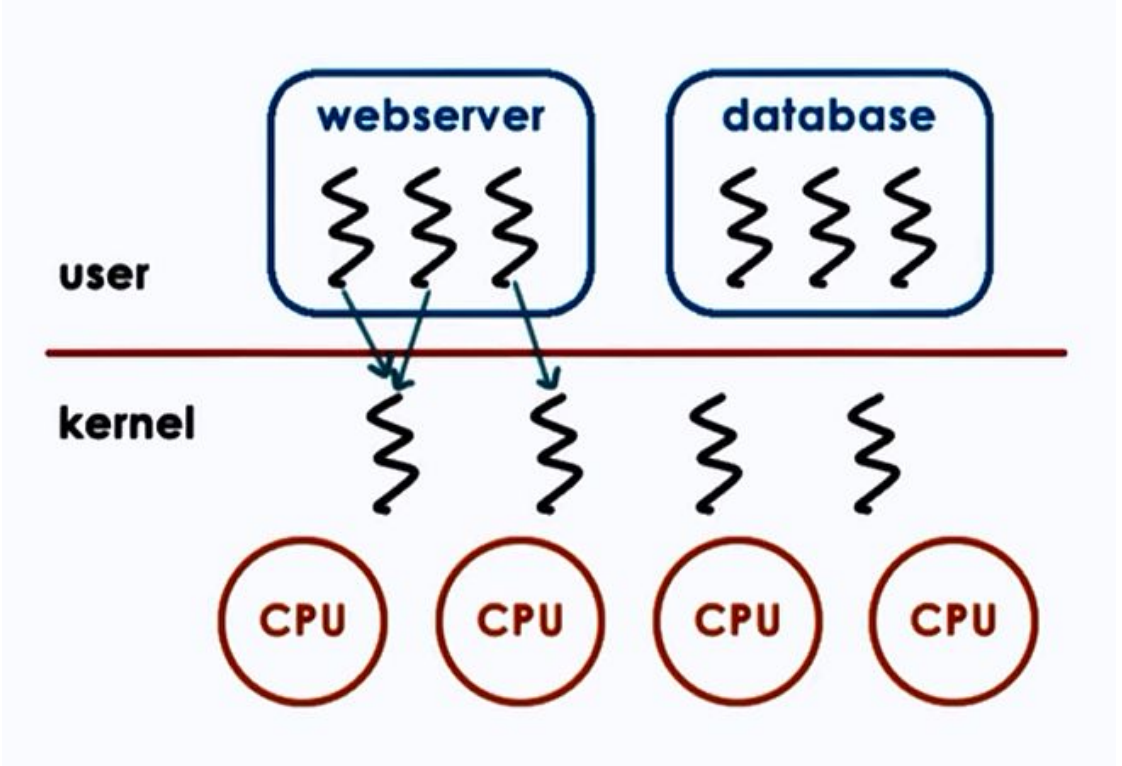
Many to One model:

Avantajları:

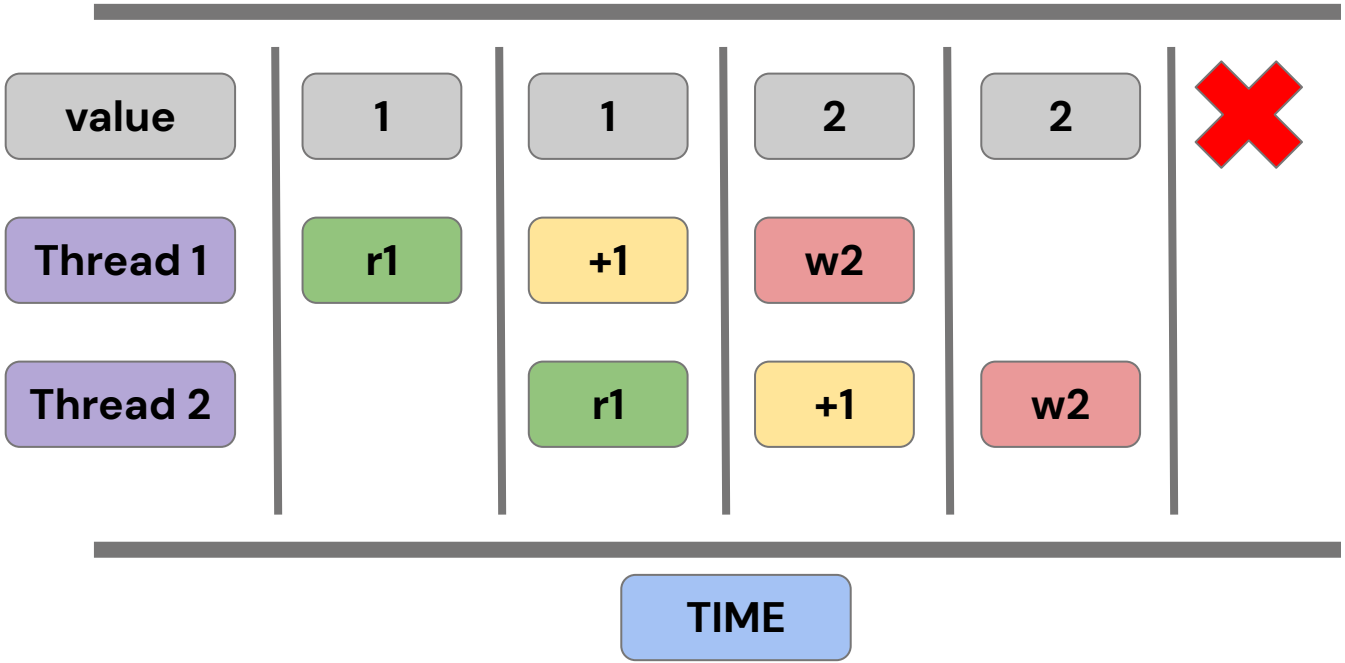
- En iyi modeldir
- Bağlı veya ilişkisiz iş parçacıkları olabilir

Dezavantajları:

- Koordinasyon gerektirir



Race Condition (Yarış Durumu)



Race Condition Neden Olur?

1. **Paylaşılan Kaynaklara Eş Zamanlı Erişim**

   Birden fazla işlem veya thread, aynı veriye veya kaynağa eş zamanlı olarak erişmeye çalışır.

2. **Yetersiz Senkronizasyon**

   İşlemler veya threadler arasındaki etkileşimler yeterince senkronize edilmediğinde, beklenmedik sıralamalar ve sonuçlar ortaya çıkabilir.

Race Condition Örnek 1: Banka Hesabı

Diyelim ki bir banka hesabında 1000 birim para var. İki ayrı işlem, bu hesaptan eş zamanlı olarak 500 birim para çekmeye çalışıyor.

Beklenen Durum

Her işlemden sonra hesapta 500 birim kalır.

Race Condition Durumu

Eğer uygun senkronizasyon yoksa, her iki işlem de hesaptaki başlangıç bakiyesini okuyabilir (1000 birim), her biri 500 çeker ve hesabı 500 birim olarak günceller. Sonuçta, hesapta sadece 500 birim kalır (beklenenin yarısı).

Race Condition Örnek 2: Dosya Yazma

İki thread aynı dosyaya eş zamanlı olarak yazmaya çalışıyor.

Beklenen Durum

Her thread, dosyaya kendi içeriğini ardışık bir şekilde yazar.

Race Condition Durumu

Eğer dosya erişimi uygun şekilde senkronize edilmemişse, threadlerin yazdıkları içerik birbirine karışabilir, sonuçta dosya beklenmedik veya anlaşılmaz verilerle dolabilir.

Race Condition Çözüm Yöntemleri

Kilitler (Locks)

Kritik bölgelere erişimi sınırlamak için kilitler kullanılır. Örneğin, mutex kilitleri.

Semaforlar

Belirli kaynaklara erişimi sınırlamak ve senkronizasyon sağlamak için semaforlar kullanılır.

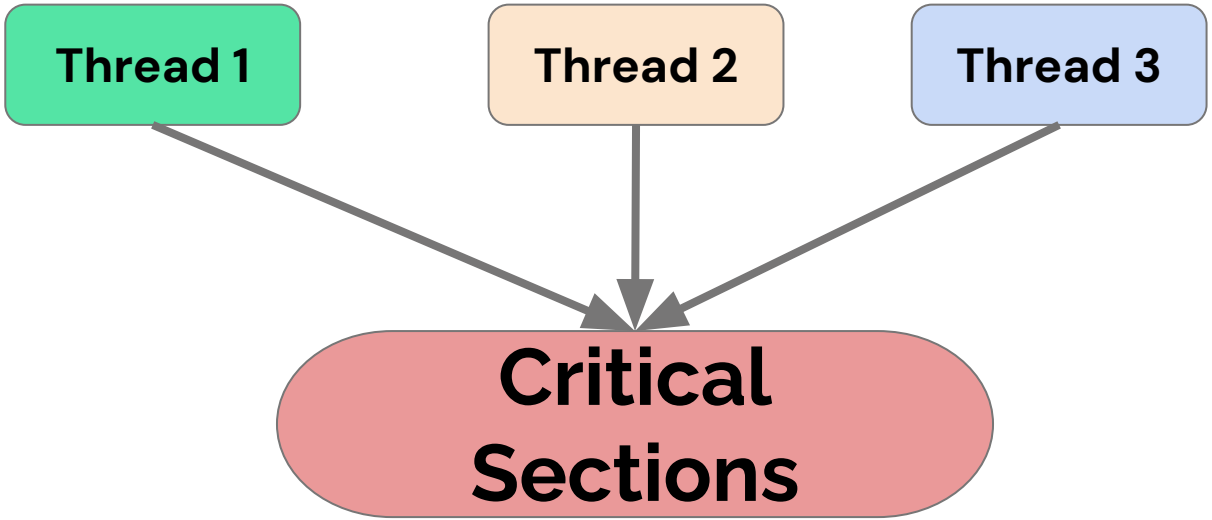
Atomik İşlemler

Birtakım işlemler, bölünemez ve kesintisiz olarak atomik olarak işaretlenebilir.

Transactionlar

Bazı sistemler, işlemleri başlatıp tamamlanana kadar kaynakları koruyan transaction mekanizmaları kullanır.

Critical Sections (Kritik Bölgeler)



Critical Sections Neden Önemlidir?

1. **Veri Tutarsızlığının Önlenmesi**

   Birden fazla thread aynı veri üzerinde eş zamanlı işlem yaptığında, veri tutarsızlıkları oluşabilir.

2. **Race Conditionların Önlenmesi**

   Kritik bölgelerin uygun şekilde yönetilmesi, race conditionların önlenmesine yardımcı olur.

Critical Sections Örnek 1: Banka Hesabı Güncellemesi

Birden fazla kullanıcının aynı banka hesabına para yatırması veya çekmesi durumunda, hesap bakiyesi bir kritik bölge oluşturur.

Kritik Bölge

Hesap bakiyesini güncelleyen kod bölümü.

Risk

Eş zamanlı güncellemeler, yanlış hesap bakiyesi hesaplamalarına yol açabilir.

Yönetim

Mutex veya semafor kullanarak, bir seferde yalnızca bir thread'in bakiyeyi güncellemesini sağlamak.

Critical Sections Örnek 2: Log Dosyasına Yazma

Birden fazla işlem veya thread, aynı log dosyasına yazmak istediğinde, dosyaya erişim bir kritik bölgedir.

Kritik Bölge

Dosyaya yazma işlemi yapan kod bölümü.

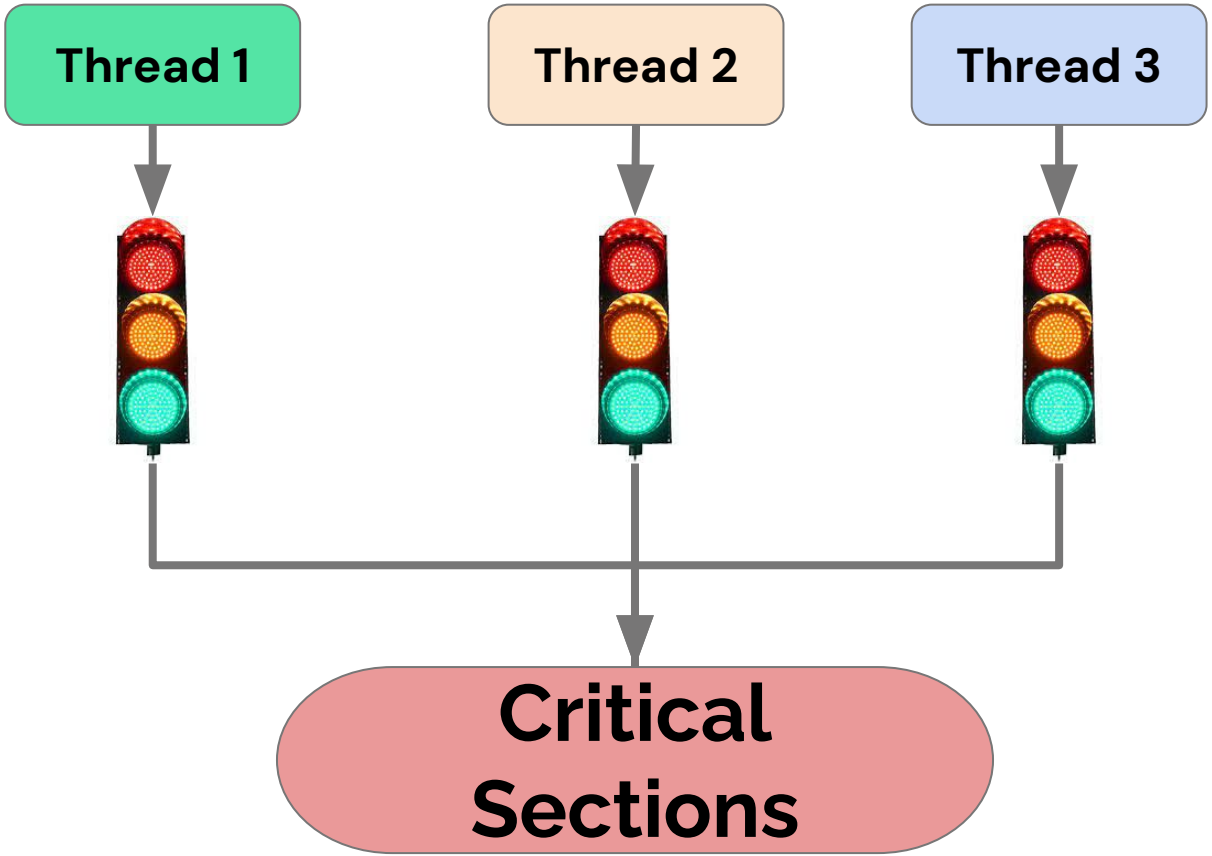
Risk

Eş zamanlı yazma işlemleri, log kayıtlarının karışmasına veya kaybolmasına neden olabilir.

Yönetim

Kilit mekanizmaları kullanarak dosyaya sıralı erişim sağlamak.

Semafor



Semafor

1. **Binary Semafor (İkili Semafor)**

   Bu tür semaforlar yalnızca iki değere sahip olabilir: 0 veya 1.

   İkili semaforlar, mutex (karşılıklı dışlama) görevi görür.

   Bir thread veya işlem, kaynağa erişim izni almak için semaforun değerini bekler.

   Değer 0 ise, kaynağa erişim izni verilmez ve thread veya işlem bekler.

Semafor

2. Counting Semafor (Sayısal Semafor)

Bu tür semaforlar, herhangi bir pozitif tam sayı değerine sahip olabilir.

Sayısal semaforlar, belirli bir kaynağın aynı anda kaç thread veya işlem tarafından kullanılabileceğini kontrol etmek için kullanılır.

Bir işlem kaynağı kullanmaya başladığında, semaforun değeri azaltılır.

İşlem kaynağı bıraktığında, semaforun değeri artırılır.

Semafor İşlemleri

1. **Acquire() / Wait (P) İşlemi**

   Bir thread veya işlem, kaynağa erişim izni almak için semaforun değerini azaltır.
   Eğer semafor değeri 0 ise, thread veya işlem beklemeye alınır.

2. **release() / Signal (V) İşlemi**

   Bir thread veya işlem, kaynağı kullanımı bıraktığında semaforun değerini artırır.
   Bu, diğer bekleyen thread veya işlemlere kaynağa erişim izni verir.

Semafor Örnek 1: Binary Semafor

İkili semafor, bir kaynağın tek bir thread veya işlem tarafından aynı anda kullanılmasını sağlamak için kullanılır.

Örneğin, bir yazıcıya aynı anda sadece bir kullanıcının yazdırmasına izin vermek için ikili semafor kullanabilirsiniz.

Semafor Örnek 1: Binary Semafor

python

```python
from threading import Semaphore, Thread
import time

printer_semaphore = Semaphore(1)

def print_document(user):
    printer_semaphore.acquire()
    print(f"{user} is printing...")
    time.sleep(1)
    print(f"{user} finished printing.")
    printer_semaphore.release()

user1 = Thread(target=print_document, args=("User 1",))
user2 = Thread(target=print_document, args=("User 2",))

user1.start()
user2.start()

user1.join()
user2.join()
```

Semafor Örnek 1: Counting Semafor

Sayısal semaforlar, birden fazla kaynağın aynı anda erişimini kontrol etmek için kullanılabilir.

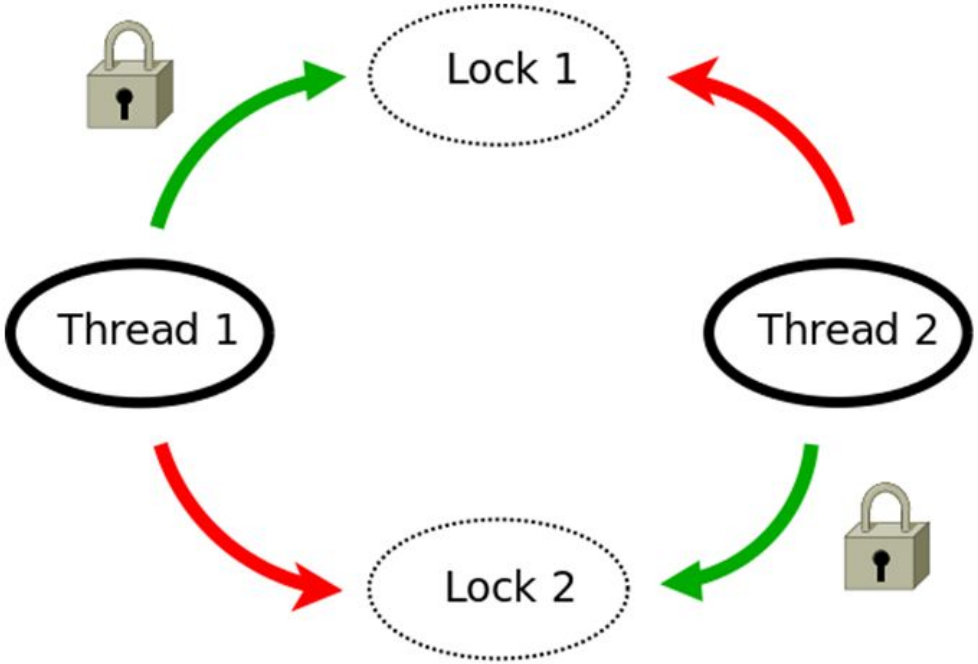
Örneğin, bir havuzdaki yüzme kulvarlarına aynı anda sadece belirli bir sayıda kişinin girmesine izin vermek için sayısal semafor kullanabilirsiniz.

Semafor Örnek 1: Counting Semafor

python

```python
from threading import Semaphore, Thread
import time

pool_semaphore = Semaphore(2)

def swimmer(name):
    pool_semaphore.acquire()
    print(f"{name} is swimming in the pool.")
    time.sleep(2)
    print(f"{name} finished swimming.")
    pool_semaphore.release()

swimmer1 = Thread(target=swimmer, args=("Swimmer 1",))
swimmer2 = Thread(target=swimmer, args=("Swimmer 2",))
swimmer3 = Thread(target=swimmer, args=("Swimmer 3",))

swimmer1.start()
swimmer2.start()
swimmer3.start()

swimmer1.join()
swimmer2.join()
swimmer3.join()
```

Mutex



Mutex

1. **Lock (Kilitleme) İşlemi:**

   Bir thread veya işlem, belirli bir kaynağa erişmek istediğinde mutex'i kilitleyebilir.

   Eğer mutex zaten kilitliyse, işlem beklemeye alınır.

   Eğer mutex serbestse, işlem mutex'i kilitleyerek kaynağa erişim izni alır.

2. **Unlock (Kilidi Açma) İşlemi**

   Bir thread veya işlem, kaynağı kullanımı bıraktığında semaforun değerini artırır.

   Bu, diğer bekleyen thread veya işlemlere kaynağa erişim izni verir.

Mutex Örnek 1: Dosya İşleme

Birden fazla thread veya işlem aynı dosyayı okuma veya yazma işlemi yapmak istediğinde, mutex kullanabilirsiniz.

python

```python
import threading

file_mutex = threading.Lock()
file_contents = []

def write_to_file(data):
    with file_mutex:
        file_contents.append(data)

def read_from_file():
    with file_mutex:
        return file_contents

# İki thread, aynı anda dosyaya yazma işlemi yapabilir.
thread1 = threading.Thread(target=write_to_file, args=("Data from Thread 1",))
thread2 = threading.Thread(target=write_to_file, args=("Data from Thread 2",))
```

```python
thread1.start()
thread2.start()

thread1.join()
thread2.join()

# Dosyadan okuma işlemi de mutex ile korunur.
def read_thread():
    data = read_from_file()
    print(data)

read_thread1 = threading.Thread(target=read_thread)
read_thread2 = threading.Thread(target=read_thread)

read_thread1.start()
read_thread2.start()

read_thread1.join()
read_thread2.join()
```

Mutex Örnek 1: Kaynak Paylaşımı

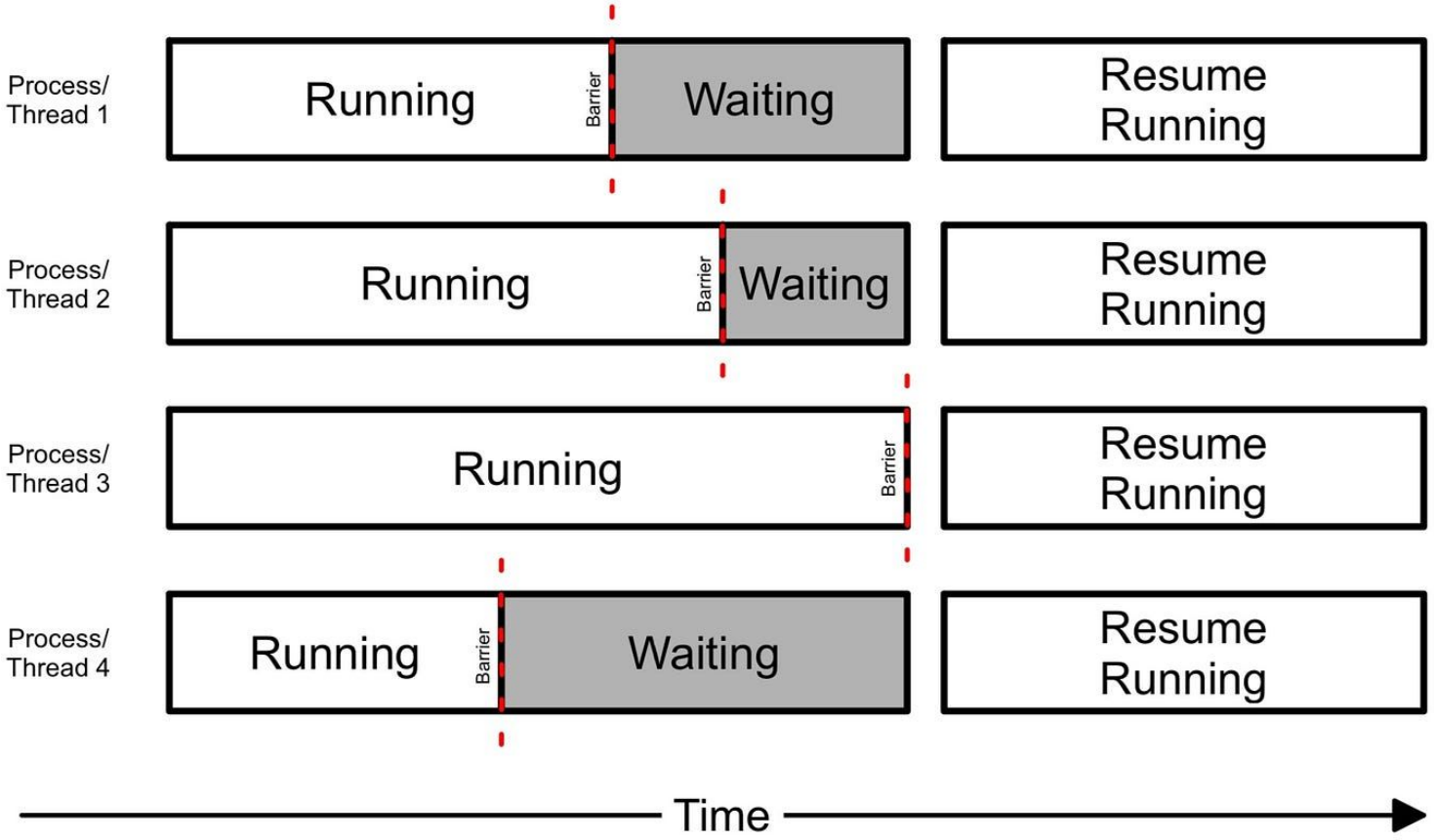
Birden fazla thread veya işlem, bir kaynağı (örneğin, bellek alanı) paylaşmak istediğinde, mutex kullanarak kaynağa sıralı erişim sağlayabilirsiniz.

python

```python
import threading

shared_resource = []
mutex = threading.Lock()

def append_to_shared(data):
    with mutex:
        shared_resource.append(data)

def remove_from_shared():
    with mutex:
        if shared_resource:
            return shared_resource.pop()
        else:
            return None

# İki thread, aynı anda kaynağı paylaşabilir.
thread1 = threading.Thread(target=append_to_shared, args=("Data 1",))
thread2 = threading.Thread(target=append_to_shared, args=("Data 2",))
```

```python
thread1.start()
thread2.start()

thread1.join()
thread2.join()

# Kaynağı kullanmak ve çıkarmak da mutex ile korunur.
def use_shared():
    data = remove_from_shared()
    if data:
        print(f"Used: {data}")
    else:
        print("No data available.")

use_thread1 = threading.Thread(target=use_shared)
use_thread2 = threading.Thread(target=use_shared)

use_thread1.start()
use_thread2.start()

use_thread1.join()
use_thread2.join()
```

Barriers (Engelleyiciler)



Barriers (Engelleyiciler)

1. **Wait (Bekleme) İşlemi**

   Her işlem veya thread, belirli bir noktada Wait işlemi yaparak barrier'a katılır.

   Barrier, beklenen sayıda katılımcıya ulaştığında, tüm katılımcıların devam etmesine izin verir.

2. **Reset (Sıfırlama) İşlemi:**

   Barrier, tüm katılımcılar devam ettikten sonra sıfırlanır ve bir sonraki kullanımda tekrar kullanılabilir hale gelir.

Barriers Örnek 1: Yarış

Bir yarışta, bir grup koşucu aynı anda başlamak istiyor. Barrier, bu senaryoyu modellemek için kullanılabilir.

```python
import threading

barrier = threading.Barrier(5)  # 5 katılımcı bekleniyor.

def runner(name):
    print(f"{name} is ready.")
    barrier.wait()  # Tüm koşucuların hazır olduğunu bekler.
    print(f"{name} started running.")

# 5 koşucu aynı anda başlar.
runner1 = threading.Thread(target=runner, args=("Runner 1",))
runner2 = threading.Thread(target=runner, args=("Runner 2",))
runner3 = threading.Thread(target=runner, args=("Runner 3",))
runner4 = threading.Thread(target=runner, args=("Runner 4",))
runner5 = threading.Thread(target=runner, args=("Runner 5",))

runner1.start()
runner2.start()
runner3.start()
runner4.start()
runner5.start()

runner1.join()
runner2.join()
runner3.join()
runner4.join()
runner5.join()
```

Barriers Örnek 1: Üretici-Tüketici Problemi

Üretici-tüketici problemi:

Bir üretici işlemi ile bir tüketici işlemi arasındaki senkronizasyon gerektiren bir senaryoyu modellemek için kullanılabilir.

Bu örnekte, bir barrier, üretici ve tüketici işlemlerin senkronizasyonunu sağlar.

Barriers Örnek 1: Üretici-Tüketici Problemi

```python
import threading

barrier = threading.Barrier(3)  # Üretici ve iki tüketici bekleniyor.
shared_resource = []

def producer():
    for i in range(5):
        shared_resource.append(f"Item {i}")
        print(f"Produced Item {i}")
        barrier.wait()

def consumer(name):
    barrier.wait()  # Üreticiyi bekler.
    while shared_resource:
        item = shared_resource.pop()
        print(f"{name} consumed {item}")

producer_thread = threading.Thread(target=producer)
consumer_thread1 = threading.Thread(target=consumer, args=("Consumer 1",))
consumer_thread2 = threading.Thread(target=consumer, args=("Consumer 2",))

producer_thread.start()
consumer_thread1.start()
consumer_thread2.start()

producer_thread.join()
consumer_thread1.join()
consumer_thread2.join()
```

UNIX®
An Open Group Standard

POSIX Thread

İş Parçacığı Çağrısı (Thread Call)	Açıklaması
pthread create	Yeni bir iş parçacığı oluşturma
pthread exit	Çağrılan iş parçacığının sonlandırılması
pthread join	Belli bir iş parçacığının çıkmasını bekleme

Pthreats iş parçacığı çağrılarından bazıları

UNIX®
An Open Group Standard

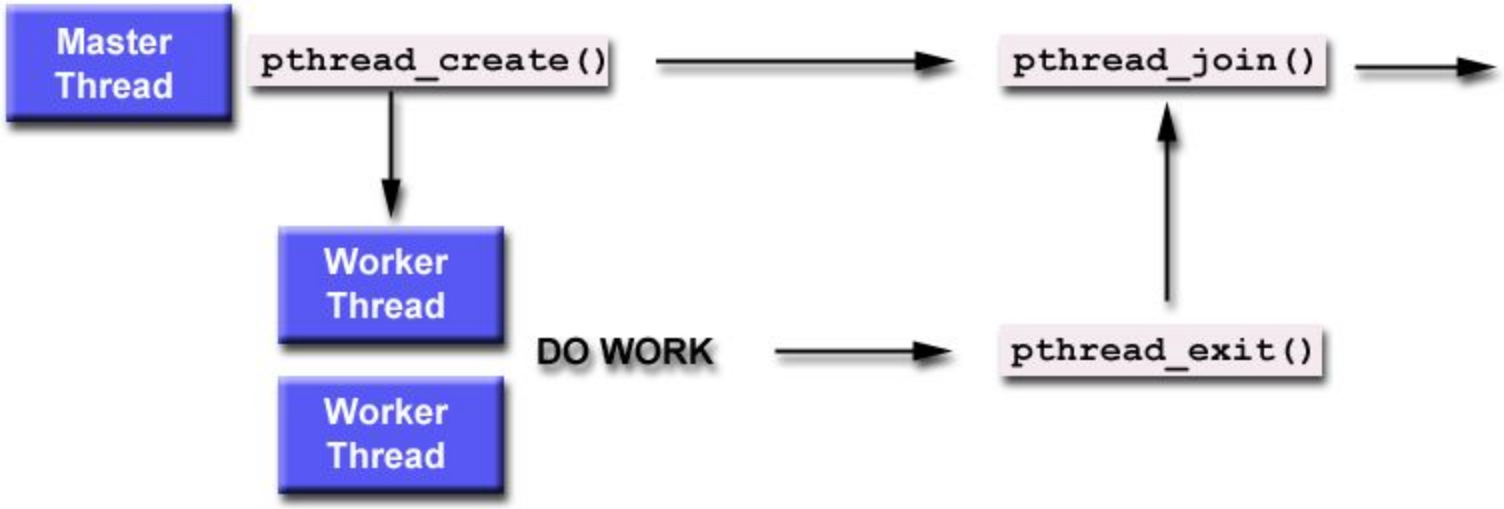
POSIX Thread

İş Parçacığı Çağrısı (Thread Call)	Açıklaması
pthread yield	Başka bir iş parçacığının çalışması için CPU yu serbest bırakma
pthread attr init	İş parçacığını öznitelikleri ile oluşturup başlatma
pthread attr destroy	İş parçacığının öznitelik yapısını kaldırma

Pthreats iş parçacığı çağrılarından bazıları

UNIX®
An Open Group Standard

POSIX Thread



User Space Thread Kullanımı - Pthread

```c
#include <pthread.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>

#define MAX_THREADS 50

pthread_t thread_id[MAX_THREADS];

void * PrintHello(void * data)
{
    printf("Hello from thread %u - I was created in iteration %d !\n", (int)pthread_self(), (int)data);
    pthread_exit(NULL);
}
```

User Space Thread Kullanımı - Pthread

```
int main(int argc, char * argv[])
{
    int rc, i, n;

    if(argc < 2)
    {
        printf("Please add the number of threads to the command line\n");
        exit(1);
    }
    n = atoi(argv[1]);
    if(n > MAX_THREADS) n = MAX_THREADS;

    for(i = 0; i < n; i++)
    {
        rc = pthread_create(&thread_id[i], NULL, PrintHello, (void*)i);
        if(rc)
        {
            printf("\n ERROR: return code from pthread_create is %d \n", rc);
            exit(1);
        }
        printf("\n I am thread %u. Created new thread (%u) in iteration %d ...\n",
               (int)pthread_self(), (int)thread_id[i], i);
        if(i % 5 == 0) sleep(1);
    }

    pthread_exit(NULL);
}
```

User Space Thread Kullanımı - Pthread

```
I am thread 1. Created new thread (4) in iteration 0...
Hello from thread 4 - I was created in iteration 0
I am thread 1. Created new thread (6) in iteration 1...
I am thread 1. Created new thread (7) in iteration 2...
I am thread 1. Created new thread (8) in iteration 3...
I am thread 1. Created new thread (9) in iteration 4...
I am thread 1. Created new thread (10) in iteration 5...
Hello from thread 6 - I was created in iteration 1
Hello from thread 7 - I was created in iteration 2
Hello from thread 8 - I was created in iteration 3
Hello from thread 9 - I was created in iteration 4
Hello from thread 10 - I was created in iteration 5
I am thread 1. Created new thread (11) in iteration 6...
I am thread 1. Created new thread (12) in iteration 7...
Hello from thread 11 - I was created in iteration 6
Hello from thread 12 - I was created in iteration 7
```