

GAZİ ÜNİVERSİTESİ MÜHENDSİLİK FAKÜLTESİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ



SELİN CANSU AKBAŞ

191180005

Araştırma Ödevi

PROF. DR. M. ALİ AKÇAYOL

Bilgisayar Mimarisi BM 311

Çok İşlemcili Mimariler

## İÇİNDEKİLER

<b>1. ÖZET</b> .....	3
<b>2. ÇOK İŞLEMCİLİ MİMARİLER</b> .....	4
2.1. Çok İşlemcili Sistemler.....	4
2.2. Çok İşlemcili Mimarilerin Sınıflandırılması.....	5
2.3. Tightly Coupled Multiprocessor Nedir?.....	6
2.4. Loosely Coupled.....	7
<b>3. SONUÇ</b> .....	9
<b>4. KAYNAKÇA</b> .....	10

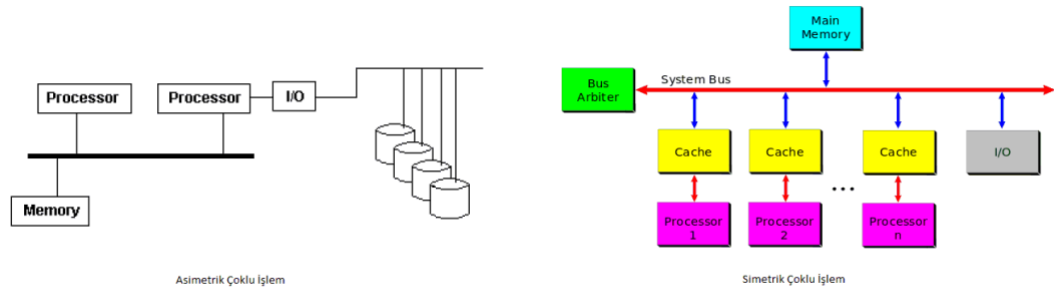
## 1. ÖZET

Bu yazıda çok işlemcili mimariler anlatılmaktadır. Çok işlemcili mimarilerin nasıl çalıştığını anlamak için bu mimarilerde çok işlemcililerin nasıl çalıştığından ve bilgisayarda çok işlemcililerin nasıl çalıştığından kısaca bahsedilecek. Daha sonra çok işlemcili yapılara sahip bilgisayar mimarilerinin türlerini ve sınıflandırmalarını yapılacak. Bu sınıflandırmayı yaparken önbellek, süreç yönetimi ve çok çekirdekli başlıklar ekseninde değerlendirmeler yapılacak. Bilgisayar gelişiminin başlangıcından bu yana performans, bilgisayar mimarisinde en önemli faktör olmuştur. Bilgisayar performansını artırmak için birçok yöntem geliştirilmiştir. Çok işlemcili sistemler de performansı artırmak için tasarlanmıştır.

## 2. ÇOK İŞLEMCİLİ MİMARİLER

### 2.1. Çok İşlemcili Sistemler

Bilgisayar sistemlerindeki performansı iyileştirmek bazı durumlarda erişilebilirlik özelliğini arttırmak amacıyla çok sayıda işlevsel birim (ALU,PC,Memory,Floating-Point,vb.) paralel olarak çalıştırılır. Çok işlemcili mimarilerde aynı bilgisayar sistemi içerisinde 2 ya da daha fazla CPU kullanılarak performansı ve erişilebilirliği arttırmak amaçlanır. Performans artışı işlem havuzundaki işlemlerin farklı işlem ünitelerine dağıtılmasıyla gerçekleştirilir. Kısaca özetleyecek olursak çok işlemcili mimariye sahip bilgisayar sistemleri aynı ana bellek ve çevre birimlerini paylaşabilen iki veya daha fazla işlem birimi bulunduran bu CPU'lar için farklı cache belleklerin kullanılabildiği bilgisayar sistemleridir ve birden fazla işlemci aynı işin farklı kısımlarını gerçekleştirebilir. Çoklu işlemcili mimariler çoklu işlem mantığı üzerinden çalışır ve çoklu işlem simetrik ve asimetrik olarak iki başlıkta incelenir [1].



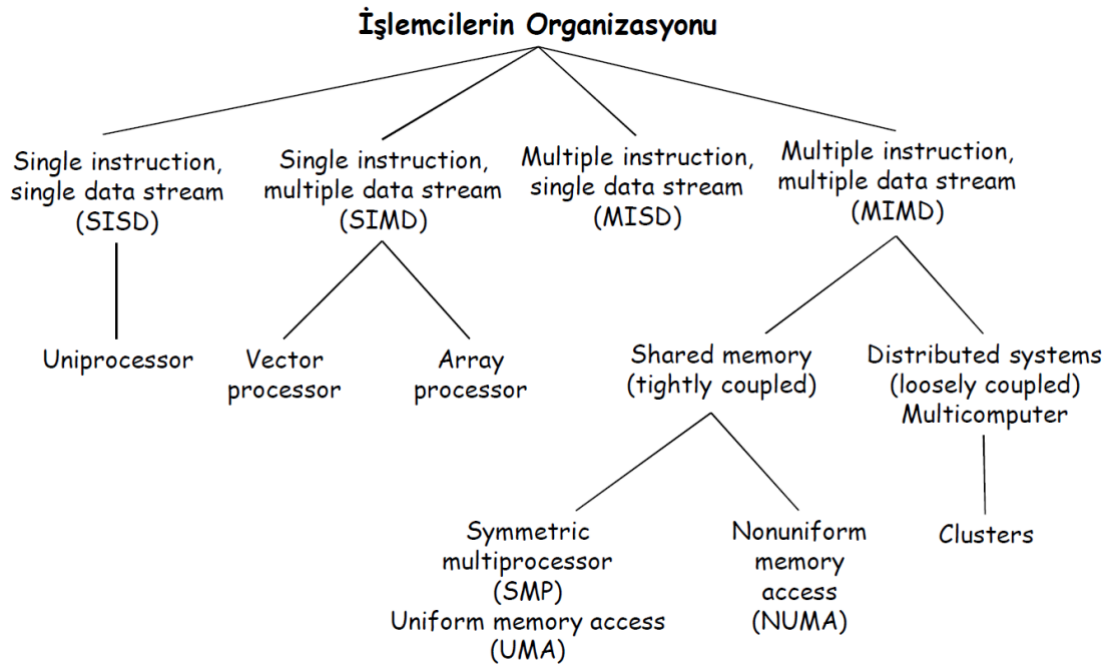
Şekil 2.1. Asimetrik ve Simetrik Çoklu İşlem Şekilleri

Simetrik çoklu işlem (SMP): İki veya daha fazla özdeş işlemcinin tek bir paylaşılan ana belleğe bağlandığı, tüm giriş ve çıkış aygıtlarına tam erişime sahip olduğu ve işleyen tek bir işletim sistemi örneği tarafından denetlendiği çok işlemci yapısıdır. Çok işlemcili bir bilgisayar donanımı ve yazılım mimarisi açısından tüm işlemcileri eşit, özel amaçlı olarak hiçbir şey ayırmadan kullanır. [5]

Asimetrik çoklu işlem (AMP): Tüm CPU'lar eşit muamele görmez. Örneğin ilk CPU; donanım veya işletim sistemi düzeyinde bir sistem CPU'nun sistem kodunu çalıştırmasına ya da CPU'nun I/O işlemlerini gerçekleştirmesine izin verebilir, ikinci herhangi bir CPU'nun hem işletim sistemi kodunu çalıştırmasına hemde I / O işlemlerini gerçekleştirmesine izin verir. Böylece işlemci rolleri açısından simetrik olur, ancak bazı veya tüm çevre birimlerini belli CPU'lara bağlar; böylece çevre birimlere göre asimetrik olurlar. [6]

## 2.2. Çok İşlemcili Mimarilerin Sınıflandırılması

Mikro işlemciler Şekil 2.2.'de de görüldüğü gibi farklı başlıklarda komut ve veri yönetimlerine göre ayrılmaktadırlar.



Şekil 2.2. İşlemcilerin Organizasyon Şeması

Bilgisayar mimarilerini ve çok işlemcili sistemleri sınıflandırmak için çeşitli taksonomiler oluşturulmuştur. İlki, Flynn tarafından 1966'da oluşturulan

taksonomidir. Flynn'in taksonomisine göre seri sistemler SISD sistemleridir. Tek bir işlemci üzerinde çalışırlar. Tek komut ve tek bilgi ile çalışırlar. Paralel sistemler ise şu şekilde üçe ayrılır: SIMD, MISD ve MIMD.

**SIMD:** Birden çok veri tek bir komutla işlenir. Bir kontrol ünitesi, işleme ve bellek modüllerinden oluşur. Her işlem biriminin kendi bellek modülü vardır. Bu sayede o anda çalışan komut farklı veriler üzerinde paralel işlemler gerçekleştirir. Örneğin vektör ve dizi operatörleri bu mantıkla çalışır [2,3].

**MISD:** Tek bir bilginin birden çok komutla işlenmesidir. Bu işlemciler piyasada üretilmemekte ve tercih edilmemektedir. Ancak aynı verilerin aynı test sonuçlarını vermesi bekleniyorsa bu amaçla kullanılabilirler [2,3].

**MIMD:** Çok komut ile çok veri işlenir. Paylaşılan bellekli ve dağıtılmış bellekli olarak ikiye ayrılır.

Şimdi çok işlemcili mimari yapıya sahip olan ve temelde iki başlıkta sınıflandırılmış olan MIMD başlığı altındaki Tightly Coupled ve Loosely Coupled başlıklarını inceleyeceğiz.

### 2.3. Tightly Coupled Multiprocessor Nedir?

TCM CPU mimarilerinden oluşan bir sistem, aynı veri yolu seviyesine bağlı birden fazla CPU ögesi içerir. Bu CPU elemanları, ana hafıza elemanlarına erişebilir veya iki tür hafıza hiyerarşisine katılabilir, yerel ve yerel TMP CPU mimarisinin genel özellikleri aşağıdaki gibidir. [4]

- Tek bir fiziksel adres uzayı vardır yani aynı bellek paylaşılır.
- İşlemciler, ortak bellekteki paylaşılan değişkenler üzerinden iletişim kurarlar.
- Tüm işlemciler, ortak belleğin tüm alanlarına, komutlar ile erişebilirler.

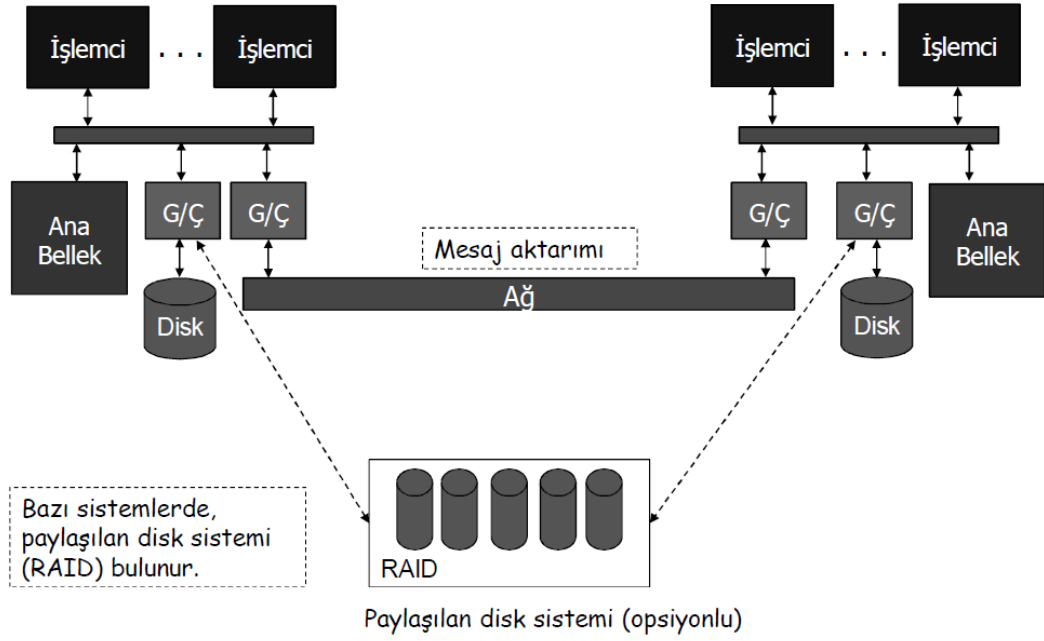
- Sistem, tümleşik ortak bir işletim sistemi tarafından kontrol edilir ve işletim sistemi, işlemciler arasındaki etkileşimi, süreç , görev, dosya işlemlerinin yapılmasını sağlar.
- Paylaşılan değişkenler nedeniyle işletim sistemi, işlemciler arasında senkronizasyonu da desteklemelidir.

## 2.4. Loosely Coupled

İlk noktada analiz edilen sıkı bağlı sistemler daha iyi performans göstermesine ve fiziksel olarak gevşek bağlı sistemlerden daha küçük olmasına rağmen. Gevşek bağlı bir sistemdeki düğümler tipik olarak düşük maliyetli ticari bilgisayarlardır ve sistemden çıkarken ayrı makineler olarak geri dönüştürülebilir. Enerji tüketimine bakıldığında, sıkıca bağlı sistemler çok daha fazla enerji verimliliği sunabilir. Gevşek bağlı sistemler bile farklı sistemlerde farklı işletim sistemlerini veya işletim sistemi sürümlerini çalıştırabilir.

Bu sistemin genel özellikleri şu şekildedir:

- Her işlemci, kendi fiziksel adres alanına sahiptir.
- Standart ağ donanımları üzerinden birbirlerine bağlı bilgisayarın boyutu, on binlerce sunucuya ve daha fazlasına ulaştığında, depo ölçekli (warehouse-scale) bilgisayarlar (cloud computing) olarak adlandırılırlar.
- Bu işlemciler, mesaj geçirme yoluyla haberleşir.



Şekil 2.3. Loosely Coupled Şeması

Yararları:

- Bir sistem her biri çok işlemcili olan onlarca, yüzlerce, hatta binlerce makine içerebilir ve sisteme küçük artışlarla, yeni elemanlar eklemek mümkündür bu sayede sistem daha ölçeklenebilir bir yapıda olur.
- Bir kümedeki her düğüm, bağımsız bir sistemdir bu nedenle, bir süreçteki arıza tüm sistemin kaybı anlamına gelmez.
- Ucuz, kolayca bulunabilen parçalar kullanarak, büyük hesaplama gücü yüksek bir sistem oluşturmak mümkündür.



### 3. SONUÇ

Bilgisayar gelişiminin başlangıcından bu yana, bilgisayar mimarisinde en önemli faktör performans olmuştur. Bilgisayar performansını artırmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bazıları eşzamanlılık, pipelining, superscalar işlemciler gibi yöntemlerdir. Yazılım endüstrisinde, eşzamanlılık sağlamak için çaba gösterilmiştir. Örneğin, bir programı süreçlere ve iş parçacıklarına bölerek, aynı anda birden fazla iş yapma eğilimi gösterir. Çok işlemcili sistemler de verimliliği artırmak için tasarlanmıştır. Birden fazla işlemci ile çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Bunun nedeni: Maksimum hız, bir görevin tek bir iş parçacığında çalışması gereken süre ile ters orantılıdır. Dolayısıyla, bir görevin %1 oranında serileştirilmesi gerekiyorsa, sonucu 100 kat daha hızlı hale getirmek için 100 adede kadar işlemci kullanılabilir. Faydalı görevlerin sıralı olarak yürütülmesi için zaman çerçevesi uzun olduğunda, çok işlemciler çok az verimlilik sunar. Bilgisayar mimarilerini ve çok işlemcili sistemleri sınıflandırmak için çeşitli taksonomiler oluşturulmuştur. Flynn'in 1966'daki taksonomisi ve Giloi'nin 1983'teki yazılım ve işletim sistemlerini gruplandırması buna örnektir. Fakat çok işlemcili sistemler, özellikle senkronizasyon, sundukları avantajların yanı sıra sorunları da beraberinde getirir.

#### 4. KAYNAKÇA

1. <http://kursatcakal.azurewebsites.net/Makale/Detay/74>
2. Feza BUZLUCA, Bilgisayar Mimarisi Ders Notları, Bölüm 09, Çok İşlemcili Sistemler (Multiprocessor Systems)
3. M.Morris Mono, Digital Design 4th Edition.
4. <https://www.slideshare.net/arpanbaishya/multiprocessor-architecture>
5. [https://www.wikizero.org/wiki/en/Symmetric\\_multiprocessing](https://www.wikizero.org/wiki/en/Symmetric_multiprocessing)
6. [https://www.wikizero.org/wiki/en/Asymmetric\\_multiprocessing](https://www.wikizero.org/wiki/en/Asymmetric_multiprocessing)