

# BİLGİSAYAR MİMARİSİ

## Mimariye Giriş

Özer Çelik  
Matematik-Bilgisayar Bölümü

# Ders Bilgileri

## **Not Değerlendirmesi:**

Pop-up Quiz/Ödev : % 20

Ara Sınav : % 30

Final : % 50

# Ders İçeriği

- Temel Bilgisayar Mimarisi ve Kavramlar
- Sayı sistemleri
- Kodlama ve Sayısal Devreler
- Performans Ölçütleri ve Terimleri
- Assembly Komut Yapıları ve Tasarımı
- Aritmetik İşlem Birim ve Yapıları
- Veriyolu Tasarımı ve Kontrol
- Bellek Hiyerarşisi, Ön ve Sanal Bellek
- G/Ç ve Arayüz Tasarımı

# Bilgisayar Mimarisi

Bilgisayar modüllerinin yapısını, davranışlarını ve kullanıcının ihtiyaçları doğrultusunda nasıl birbirleriyle etkileşim halinde bulunacaklarını kapsar. Mimari programcıya görünen kısımları ifade eder.

- Komut kümesi (instruction set), veri gösterimindeki bit sayısı, I/O mekanizmaları, adresleme teknikleri.
- Örnek: Çarpma komutu olup olmadığı mimariyle ilgilidir.

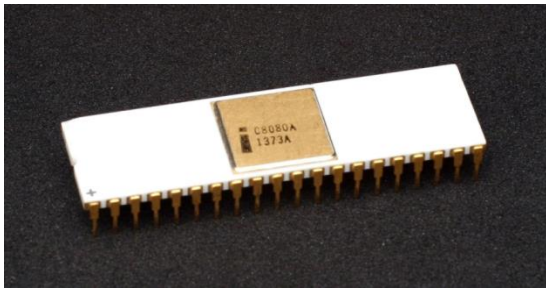
# Bilgisayar Organizasyonu

Donanımsal birimlerin beraber bir araya gelerek bir bilgisayar sistemi ne şekilde meydana getirdiğini kapsar. Organizasyon programcıya görünmeyen kısmı ifade eder.

- Kontrol sinyaller, ara yüzler, hafıza teknolojisi.
- Örnek: Çarpmanın ne şekilde yapıldığı organizasyonla ilgilidir (ardarda toplama veya Booth algoritması)

# Mimarinin Gelişimi

- 1937 yılında Howard-Aiken, ilk otomatik hesap makinesi olan MARK-I 'i,
- 1943 yılında ise J. P. Eckert ilk işlevsel bilgisayar olan ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*)'ı
- 1971 yılında Intel firması; tüm bileşenleri kendi üzerinde olan dört bitlik 4004 isimli mikroişlemciyi,
- 1972 yılında sekiz bitlik 8008 işlemcisini,
- 1974 yılında ise 8080 işlemcisini üretti.



# Mimarinin Gelişimi

8080 işlemcisi, Intel firmasının ilk genel amaçlı mikro işlemcisiydi. Mikro işlemcilerin getirdiği en önemli avantaj programlanabilirlik özelliği idi. Çünkü bu sayede aynı işlemci üzerinden farklı işlemler yapılabiliyordu.

( Örneğin: Bir gün matematiksel işlemlerin yapıldığı bir işlemci üzerinden, diğer gün alfabetik kelime işlemlerinin yapılabilmesi).

8080 ev bilgisayarlarında da kullanılan ilk işlemcidir. 1979 yılında IBM PC, Intel'in 8088 işlemcisini kullanmaya başladı. 8088 den sonra 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV serisi ile kullanıma devam edildi.

# Mimari Tasarımı

Bilgisayar mimarisi tasarımı iki yaklaşım üzerinde yoğunlaşmıştır.

- Von Neuman mimarisi,
- Harvard mimarisi



# Von Neuman Mimarisi

- Bilgisayarlarda ilk kullanılan mimaridir.
- İlk bilgisayarlar Von Neuman yapısından yola çıkılarak geliştirilmiştir.
- Bilgisayar sisteminin; bellek, veriyolu, giriş, çıkış ve merkezî işlem biriminden ibaret olduğu düşünülmüştür.
- Von Neumann mimarisine sahip bilgisayarlarda gerçekleştirilen adımlar: program sayacının gösterdiği adresten komut getirilir, program sayacı 1 arttırılır, kontrol birimi getirilen kodun komutunu çözer ve tekrar ilk adıma dönlür.

# Von Neuman Mimarisi

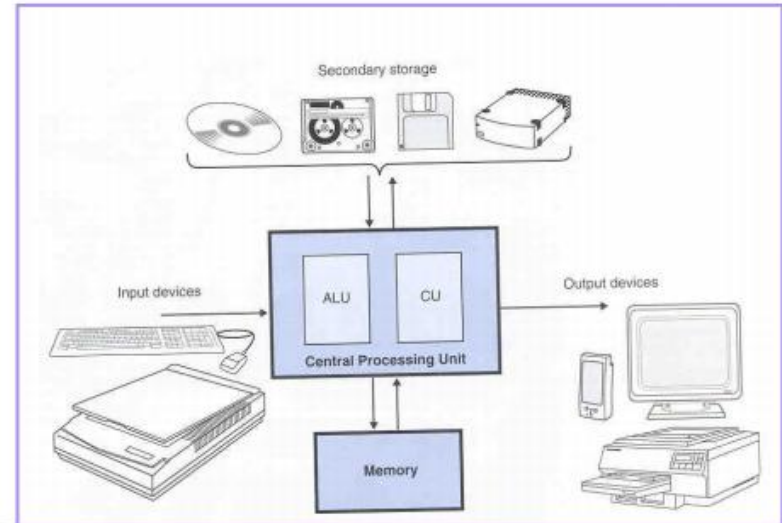
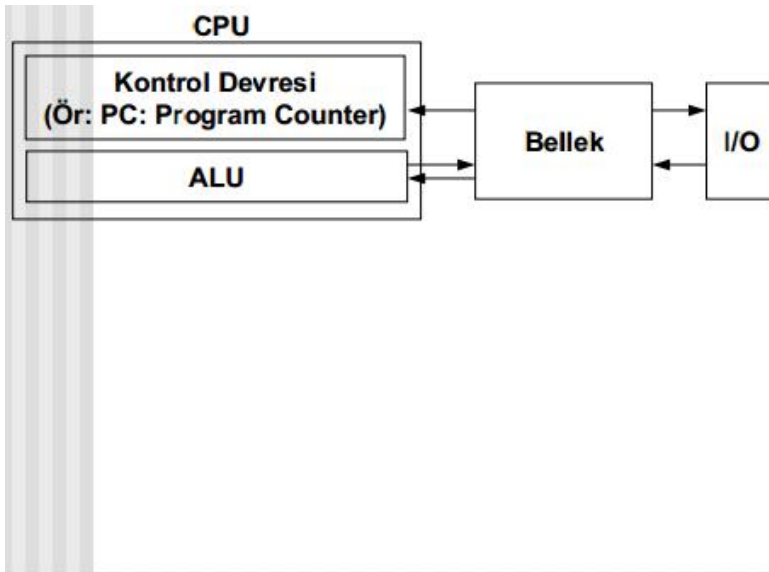
Bir bilgisayarı oluşturan ana bileşenleri tanımlanmaktadır.

Üç ana bileşen öngörülür

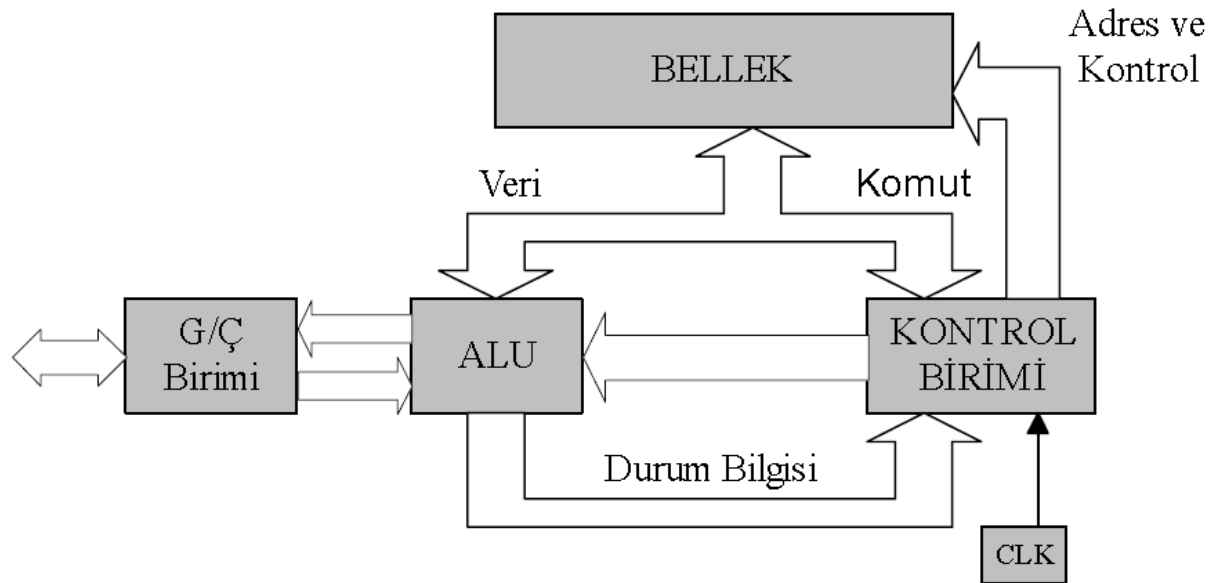
- “Giriş/Çıkış Birimleri (*Input/Output Devices*)”: Kullanıcının komutlar girerek ve sonuçları görerek bilgisayar ile iletişim kurmasını sağlamaktadır.
- “Bellek (*Memory*)”, bilgisayar tarafından işlenecek bilgileri, programları veya bilgisayarın belirli bir işi yapmasını sağlayacak deyimleri depolamaktadır.
- “İşlemci (*Processor*)” veya “Merkezi İşlem Birimi (*Central Processing Unit*)” ise verileri işlemek için önceden programlanmış aşamaları gerçekleştirmektedir.

Her üç birim de birbirlerine “veriyolu (*bus*)” adı verilen kablolar ile bağlıdır ve tüm iletişim elektronik sinyaller ile sağlanmaktadır.

# Von Neuman Mimarisi

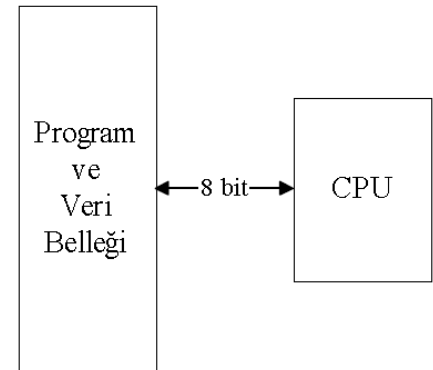


# Von Neuman Mimarisi



# Von Neuman Mimarisi

- Bu mimaride veri ve komutlar bellekten tek bir yoldan mikroişlemciye getirilerek işlenmektedir.
- Program ve veri aynı bellekte bulunduğundan, komut ve veri gerekli olduğunda aynı iletişim yolunu kullanmaktadır.
- Bu durumda, komut için bir algetir (Fetch) çevrimi, sonra veri için diğer bir algetir çevrimi gerekmektedir.



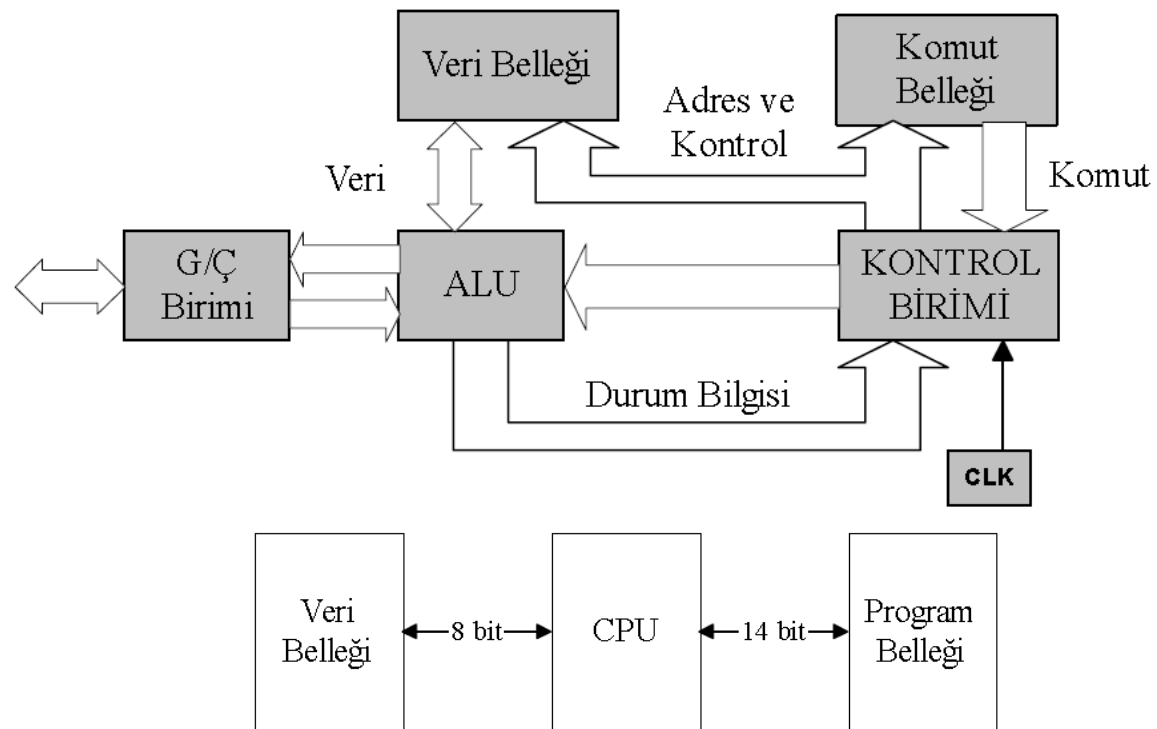
# Von Neuman Mimarisi

- Von Neuman mimarisinde, veri bellekten alınıp işledikten sonra tekrar belleğe gönderilmesinde çok zaman harcanır.
- Bundan başka, veri ve komutlar aynı bellek biriminde depolandığından, yanlışlıkla komut diye veri alanından kod getirilmesi sıkıntılara sebep olmaktadır.
- Bu mimari yaklaşımına sahip olan bilgisayarlar günümüzde, verilerin işlenmesinde, bilginin derlenmesinde ve sayısal problemlerde olduğu kadar endüstriyel denetimlerde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

# Harvard Mimarisi

- Harvard mimarili bilgisayar sistemlerinde veri ve komutların ayrı ayrı belleklerde tutulur.
- Buna göre, veri ve komut aktarımında iletişim yolları da bir birinden bağımsız yapıda bulunmaktadırlar.
- Komutla birlikte veri aynı çevrimde farklı iletişim yolundan ilgili belleklerden alınıp işlemciye getirilebilir.
- Getirilen komut işlenip ilgili verisi veri belleğinden alınırken sıradaki komut, komut belleğinden alınıp getirilebilir.
- Bu önden alıp getirme işlemi, dallanma haricinde hızı iki katına çıkarabilmektedir.

# Harvard Mimarisi





# Harvard Mimarisi

- Bu mimari günümüzde daha çok sayısal sinyal işlemcilerinde (DSP) kullanılmaktadır.
- Bu mimaride program içerisinde döngüler ve zaman gecikmeleri daha kolay ayarlanır.
- Von Neuman yapısına göre daha hızlıdır.
- Özellikle PIC mikrodenetleyicilerinde bu yapı kullanılır

# Bilgisayar Ana Bileşenleri

Günümüz bilgisayarlarında, ön bellek kullanılarak bellekle tek yoldan iletişim ve buyrukla verinin aynı bellekte bulunma sorunu çözülmüştür.

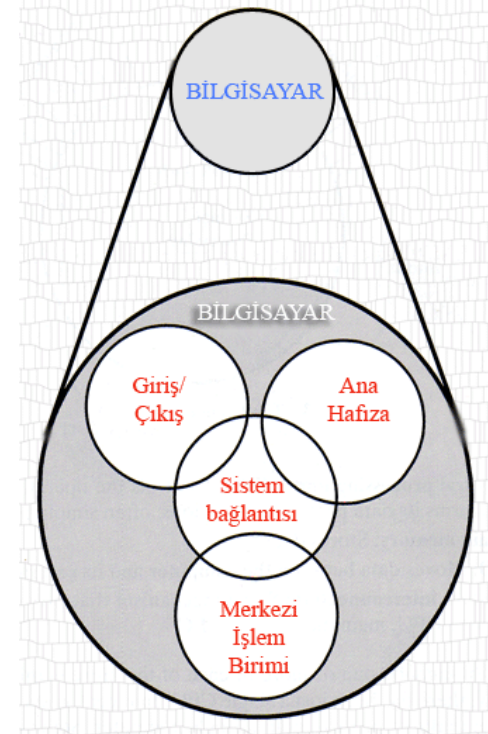
Önbelleğin kapasitesine göre ana bellekten veriler ön belleğe alınır. Komut ve veriler önbellek denetleyicisi tarafından ayrılır ve ilgili birimlere yerleştirilir.

Önbellek miktarı ne kadar fazla olursa o kadar iyi olur ancak önbelleklerin pahalı olması bir sorundur.

# Bilgisayar Ana Bileşenleri

Bilgisayarı oluşturan beş ana bileşen vardır. Bunlar :

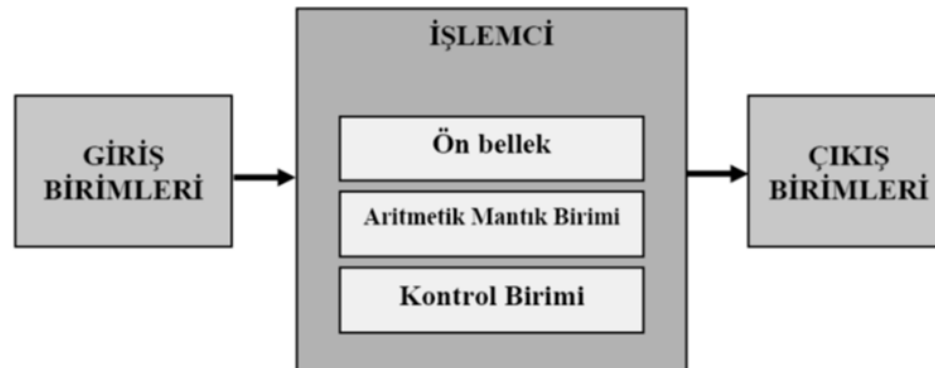
- Veriyolu
- Denetim
- Bellek
- Giriş aygıtları
- Çıkış aygıtları



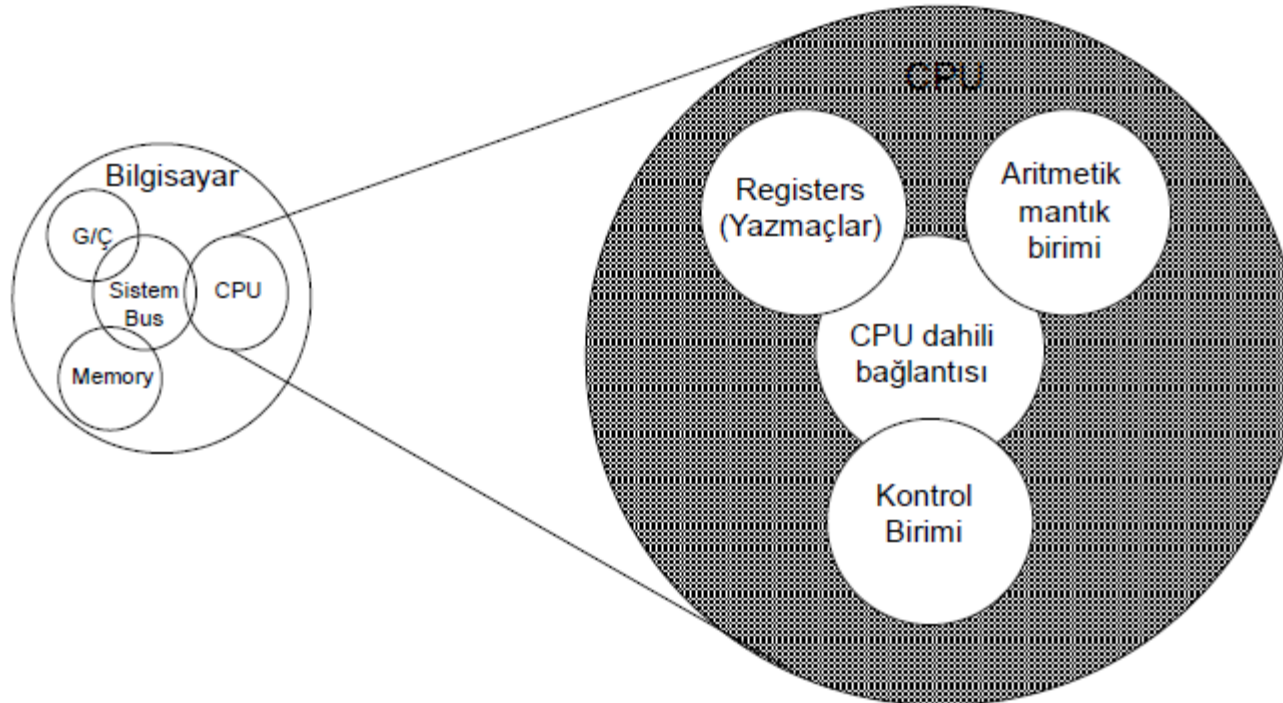
# Microişlemciler

**Merkezi işlem birimi** (*Türkçe kısaltması **MİB** veya Orijinal, terminolojik kısaltması **CPU***)

Bilgisayarın beynidir. İşlemcinin görevi, buyrukların bellekten getirilmesi, çözülmesi ve çalıştırılması, sonuçların gözlenmesi, program işlenirken diğer donanım birimlerinden gelen kesme isteklerine cevap vermesi gibi işlemlerdir.

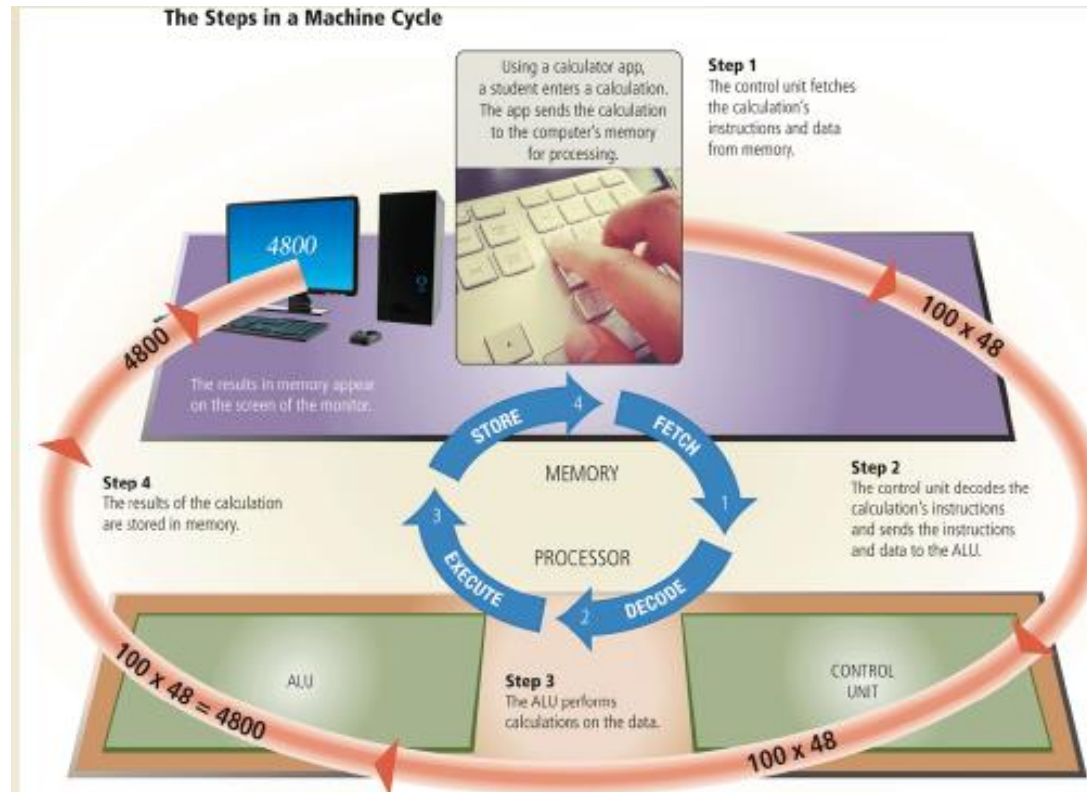


# Microişlemci Yapısı



# Makine Çevrimi

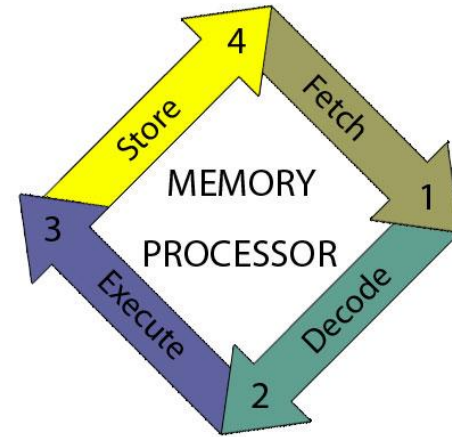
Bellekteki bir komutun mikroişlemciye getirilerek kodunun çözüldükten sonra yürütülüp bir sonraki komutun getirilmesine kadar geçen zamana makine çevrimi adı verilir.



# Makine Çevrimi

İşlemci her komutta, bir makine çevrimini oluşturan, dört temel işlemi tekrar eder.

1. Komut getirme (fetch cycle)
2. Komut kodu çözme (decode cycle)
3. Yürütme (execute cycle)
4. Depolama (store cycle)



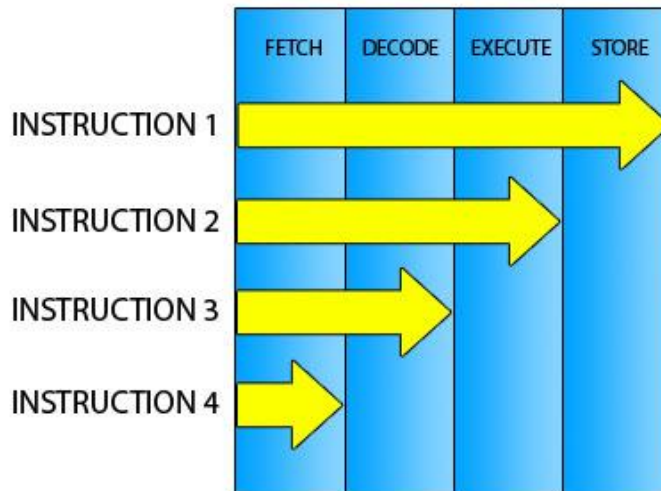
Çoğu kaynakta Yürütme ve Depolama çevrimleri tek bir çevrim altında birleştirilerek Yürütme Çevrimi olarak isimlendirmiştir.

# Makine Çevrimi

MACHINE CYCLE (without pipeline):



MACHINE CYCLE (with pipeline):



\*Günümüzdeki bilgisayarlar küme komut işlemeyi (pipelining) desteklemektedir.