

**BİLGİSAYAR
MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ
DÖNEM PROJESİ**

**ELİF NİSA YÜKSEL
25360859092**

SUNUM İÇERİĞİ

- Bilgisayar Mimarisi Temelleri
- Temel Mantık Kapıları (AND, OR, NOT, XOR) ve Doğruluk Tabloları

Sunumun Amacı

- Bilgisayar mimarisinin temel bileşenlerini açıklamak
- CPU ve ALU'nun işlevlerini anlamak
- Mantık kapılarının çalışma mantığını aktarmak
- Dijital devrelerin temelini oluşturan doğruluk tablolarını göstermek

Bilgisayar Mimarisi Temelleri

- **Bilgisayar Mimarisi Nedir?**

Bilgisayar Mimarisi, bir bilgisayar sisteminin donanım bileşenlerinin nasıl organize edildiğini, bu bileşenler arasındaki iletişimin nasıl gerçekleştiğini ve yazılımın bu donanımla nasıl etkileşime girdiğini inceleyen temel bir bilgisayar bilimi alanıdır. Bilgisayar mimarisi; işlemci yapısı (CPU), aritmetik-mantık birimleri (ALU), komut kümesi mimarisi (ISA), bellek hiyerarşisi, girdi/çıkı yapıları ve veri yolları gibi bileşenlerin tasarımını kapsar.

- Merkezi İşlem Birimi(Central Processing Unit (CPU))
 - Aritmetik/Mantık Birimi (ALU)
 - Kontrol Birimi(CU)
 - Yazmaç Birimi(Register)
 - Genel Yazmaçlar
 - Özel Amaçlı Yazmaçlar
- Veri Yolu (Bus)
- Ana Bellek

Merkezi İşlem Birimi (CPU)

Merkezi İşlem Birimi (CPU), yazılım programları tarafından verilen komutları (genellikle ikili kodlar halinde) yürüten, aritmetik ve mantıksal işlemleri gerçekleştiren, donanım bileşenleri ve yazılım programları arasındaki veri akışını kontrol eden temel bilgi işlem birimidir. CPU, bir komut döngüsü (Fetch-Decode-Execute) izleyerek bellekteki talimatları alır, çözer, yürütür ve sonucu belleğe geri yazar.

Aritmetik/Mantık Birimi (ALU)

Aritmetik ve Mantık Birimi (ALU), Merkezi İşlem Birimi'nin (CPU) içinde yer alan ve bilgisayarın tüm hesaplama ve karar verme işlevlerinden sorumlu olan dijital elektronik devredir. ALU, Von Neumann ve Harvard gibi temel bilgisayar mimarilerinin ayrılmaz bir parçası olup, işlemcinin işlem gücünün çekirdeğini oluşturur.

- Bilgisayarın veri işleme gücünün temel kaynağıdır.
- Modern işlemcilerde birden fazla ALU olabilir (özellikle paralel işlemcilerde).
- ALU'nun karmaşıklığı, işlemcinin komut seti mimarisi (ISA) ve desteklediği veri türleri ile doğrudan ilişkilidir.

Kontrol Birimi (CU)

Kontrol birimi, CPU'nun tüm alt bileşenleri ile bellek ve giriş/çıkış aygıtları arasında koordinasyonu sağlayan merkezî yöneticidir. Bu birim, çalıştırılacak komutları bellekten alır, yorumlar ve gerekli kontrol sinyallerini oluşturarak diğer donanım bileşenlerini yönlendirir.

-Komutları fetch-decode-execute döngüsüne göre işler:

Fetch: Bellekten komut alır.

Decode: Komutun ne yapılması gerektiğini çözümler.

Execute: Komutu yürütmek için gerekli birimleri tetikler (örneğin ALU veya I/O).

-Program Counter (PC) ile birlikte komut sırasını kontrol eder.

-Belleğe, ALU'ya ve kayıt birimlerine gönderilen sinyalleri koordine eder.

-Donanımlar arasında veri yolları (bus) üzerinden veri transferini yönetir.

Yazmaç Birimi(Register)

Registerler , Merkezi İşlem Birimi (CPU) içinde yer alan, çok hızlı, düşük kapasiteli geçici veri saklama birimleridir. CPU'nun doğrudan erişebildiği ve işlem yaptığı ilk veri düzeyidir. Bellekten gelen veriler işlenmeden önce genellikle bu kayıtlar aracılığıyla tutulur, transfer edilir veya işleme alınır. Kayıtlar, bir programın yürütülmesi sırasında veri, adres ve kontrol bilgilerini geçici olarak depolamak için kullanılır.

Kayıtlar, bellek hiyerarşisinin en üstünde yer alır. Yani RAM, önbellek (cache) ve sabit diskten daha hızlıdır.

Kayıtlar çok küçük kapasitelidir; her biri genellikle 8, 16, 32 veya 64 bitlik veri tutabilir.

Erişim süreleri genellikle 1 saat çevrimidir .

Doğrudan işlemci çekirdeği içinde bulunur.

Genel-amaçlı yazmaçlar; CPU tarafından işlenen verinin geçici olarak saklanması için kullanılırlar. Bu yazmaçlar hem aritmetik/mantık biriminin giriş verilerini tutarlar hem de bu birim tarafından üretilen sonuçlar için geçici depolama alanı sağlarlar. Ana bellekte saklanan bir verinin üzerinde bir işlem gerçekleştirmek için kontrol birimi sırasıyla ilgili veriyi bellekten genel-amaçlı yazmaçlara taşır; verinin hangi yazmaçta olduğunu aritmetik/mantık birimine bildirir; aritmetik/mantık birimindeki uygun devreyi aktif hale getirir ve aritmetik/mantık birimi işlem sonucunun hangi yazmaca yazılacağını söyler.

Veri Yolu (Bus)

Bit'ler halindeki verinin taşınması için bir makinedeki CPU ve ana bellek birbirine veri yolu adı verilen bir tel grubuyla bağlıdırlar. Bu veri yolu üzerinden CPU, ilgili bellek hücresinin adresini belirterek ve bunun yanı sıra bellek devresine o adresteki veriyi almak istediğini söyleyen bir elektronik sinyal göndererek, ana bellekten veri çekebilir .Bu işleme *okuma* adı verilir. Aynı şekilde CPU, hedef hücrenin adresini belirterek ve ana belleğe,göndermekte olduğu veriyi saklamasını istediğini söyleyen bir elektronik sinyal aracılığıyla, belleğe veri yerleştirebilir .Bu işleme ise *yazma* adı verilir.

Böyle bir tasarımda bellekte bulunan iki sayıyı toplama işi, yalnız toplama işlemi yürütmekten fazlası demektir. Veri öncelikle ana bellekten CPU içerisindeki yazmaçlara taşınmalı; sonucun yazmaçlardan birine kayıt edileceği bir şekilde toplama işlemi gerçekleştirilmeli ve arkasından sonuç bir bellek hücresinde saklanmalıdır.

Ana Bellek

Ana bellek, bilgisayar sistemlerinde işlemci tarafından doğrudan erişilebilen, geçici (volatile) nitelikte veri ve komutların saklandığı temel depolama birimidir. Modern bilgisayar mimarisinde ana bellek, işlemcinin komut işleme döngüsünde kritik bir role sahiptir; çünkü CPU, çalıştıracağı komutları ve üzerinde işlem yapılacak verileri ana bellekten alır. Bu nedenle ana belleğin erişim hızı ve bant genişliği, sistem performansını doğrudan etkileyen belirleyici faktörlerdir.

Ana belleğin temel özellikleri şunlardır:

- **Uçuculuk (Volatility):**
Ana bellekte tutulan veriler, güç kesintisi veya sistem kapanması durumunda tamamen silinir. Bu nedenle uzun süreli veri saklama için uygun değildir.
- **Rastgele Erişim Yeteneği (Random Access):**
Belleğin herhangi bir adresine aynı erişim süresiyle ulaşılabilir. Bu özellik, CPU'nun komutları sıralı olmayan şekilde hızlı bir biçimde alabilmesini sağlar.
- **Geçici ve Çalışma Yapısı:**
İşletim sistemi, uygulama programları, yığın (stack) verileri ve geçici hesaplama sonuçları ana bellekte tutulur.

Ana Bellek–CPU İlişkisi

- CPU, komutları fetch–decode–execute döngüsü kapsamında bellekte bulunan programlardan alır.
- Bellek hızı CPU hızından daha düşük olduğu için, bu farkı azaltmak amacıyla önbellekler (cache memory) kullanılmaktadır.
- Bellek yönetimi, işletim sistemi tarafından segmentasyon, sayfalama veya karma yöntemlerle sağlanır.

Ana Belleğin Sistem Mimarisi İçindeki Rolü

Ana bellek (main memory), bilgisayar mimarisinde işlemci tarafından doğrudan erişilebilen temel çalışma alanıdır. Programların yürütülmesi için gerekli olan komutlar ve işlenecek veriler, CPU tarafından kullanılmadan önce mutlaka ana belleğe yüklenir. Bu nedenle ana bellek, işlemcinin fetch–decode–execute döngüsünün sürdürülebilmesi için kritik bir ara depolama birimi işlevi görür.

Sistem mimarisinde ana bellek, CPU ile SSD/HDD gibi ikincil depolama birimleri arasında yüksek hızlı bir köprü oluşturur. İkincil depolama birimleri gecikme süreleri açısından çok yavaş olduğundan, programların doğrudan disk üzerinden çalıştırılması mümkün değildir.

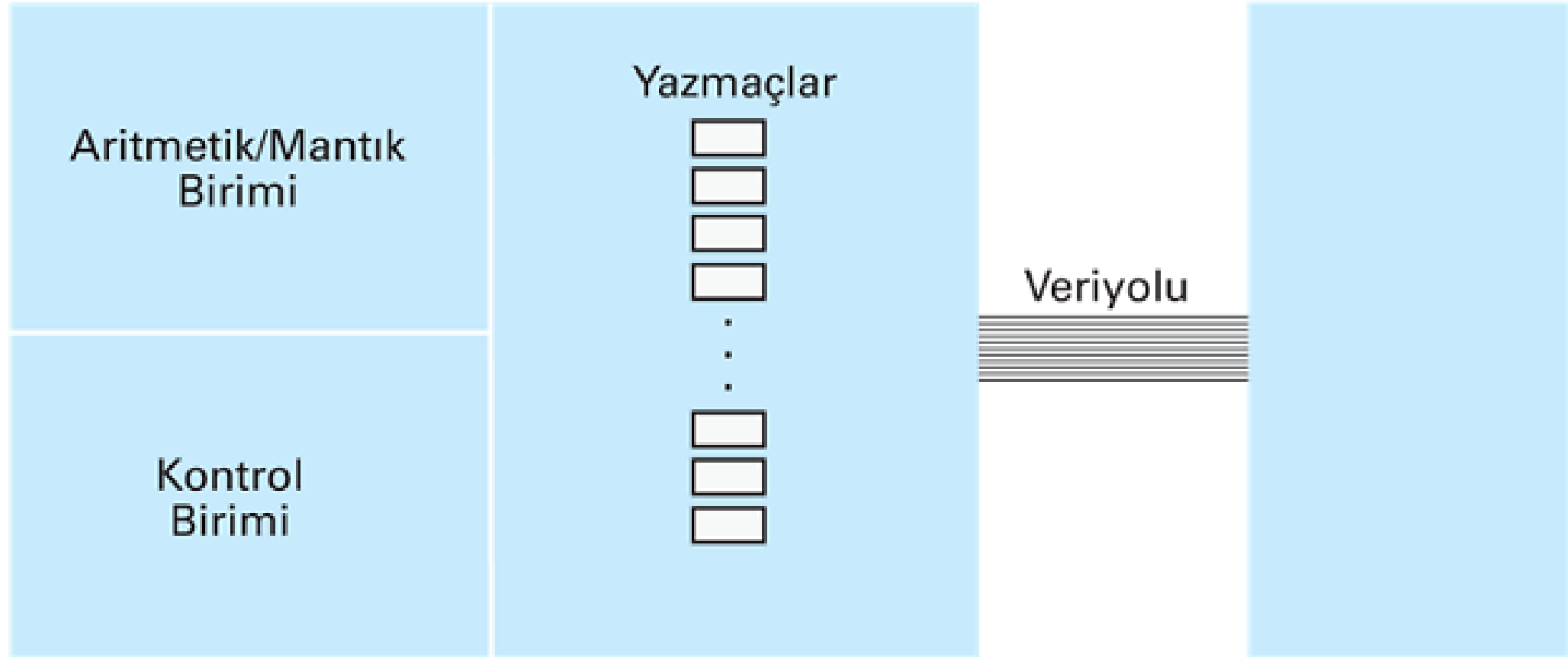
Bu yüzden işletim sistemi, süreçlere ait kod ve verileri önce ana belleğe taşır ve bellekteki konumlarını yönetir. Bu süreç, bellek yönetimi birimi (MMU) Tarafından desteklenen sanal bellek mekanizmasıyla daha da esnek hâle getirilir.

Ana bellek aynı zamanda modern çok çekirdekli işlemci mimarilerinde veri paylaşımının ve tutarlılığın sağlandığı merkezî bir katmandır. Önbellekler ile ana bellek arasındaki uyum, cache-coherency protokolleri yardımıyla korunur. Bu nedenle ana belleğin bant genişliği, erişim süresi ve toplam kapasitesi, sistemin ölçeklenebilirliği ve çoklu görev performansı üzerinde doğrudan etkili olur.

Sonuç olarak ana bellek, işlemcinin verimli çalışmasını sağlayan, program yürütme süreçlerini destekleyen ve sistem performansını belirleyen en temel bileşenlerden biridir.

Merkezi işlem birimi

Ana Bellek



Temel Mantık Kapıları ve Doğruluk Tabloları

Mantık kapıları (logic gates), dijital devrelerde ikili (binary) veriyi işleyen en temel yapı taşlarıdır. Her kapı, girişlerine uygulanan 0 (LOW) ve 1 (HIGH) seviyelerini belirli bir mantıksal kurala göre işleyerek tek bir çıkış üretir. Bu kapılar, Boolean cebiri kurallarına dayanır ve tüm dijital bilgisayarların, mikroişlemcilerin, belleklerin ve kontrol devrelerinin temelini oluşturur.

Mantık kapılarının temel amaçları şunlardır:

1. Dijital Bilginin İşlenmesi

Bilgisayarlarda tüm bilgiler 0 ve 1 şeklinde işlenir. Mantık kapıları, bu ikili bilgiyi karşılaştırmak, dönüştürmek, birleştirmek veya koşula bağlamak için kullanılır.

2. Karmaşık Dijital Devrelerin İnşası

Toplayıcılar (adders), çarpıcılar, karşılaştırmacılar, kodlayıcılar, çoklayıcılar, bellek hücreleri gibi üst düzey dijital bileşenler, mantık kapılarının birleşimiyle oluşturulur.

3. Boolean İşlemlerinin Fiziksel Olarak Gerçekleştirilmesi

Teorik Boolean ifadeleri (AND, OR, NOT gibi) elektronik devrelerde bu kapılarla gerçek donanıma dönüştürülür.

4. Karar Verme ve Kontrol Mekanizması Oluşturma

İşlemcilerde koşulların değerlendirilmesi (örneğin “şu sayı sıfır mı?”, “iki değer eşit mi?”) mantık kapıları sayesinde yapılır.

5. Veri Akışını Yönlendirme

Mantık kapıları, devre içinde verinin hangi yoldan gideceğine karar verir; bu da kontrol devrelerinin temelini oluşturur.

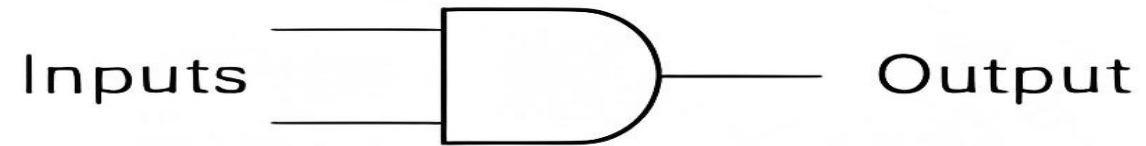
Başlıca Mantık Kapıları

- AND Kapısı
- OR Kapısı
- NOT Kapısı
- XOR Kapısı (Özel Veya)

AND KAPISI

AND kapısı, dijital mantık devrelerinde birden fazla giriş sinyalini eşzamanlı olarak değerlendiren ve yalnızca tüm girişler lojik 1 olduğunda lojik 1 üreten temel bir Boolean işlem elemanıdır. Boolean cebirinde çarpma işlemine karşılık gelir. Ve genellikle nokta (\cdot) operatörü ile ifade edilir.

AND

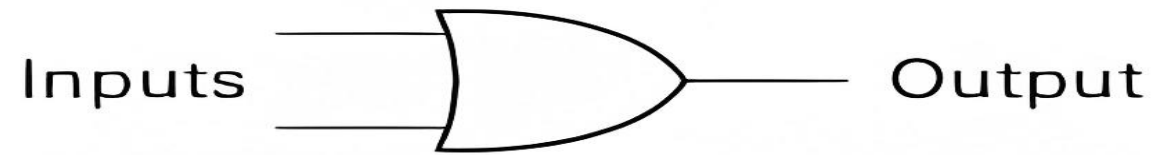


Inputs		Output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR KAPISI

OR kapısı, dijital mantık devrelerinde birden fazla giriş sinyalini karşılaştırarak girişlerden en az biri lojik 1 olduğunda çıkışı lojik 1 yapan temel bir kombinasyonel mantık elemanıdır. Boolean cebirinde toplama işlemine karşılık gelir ve + operatörü ile gösterilir.

OR



Inputs		Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

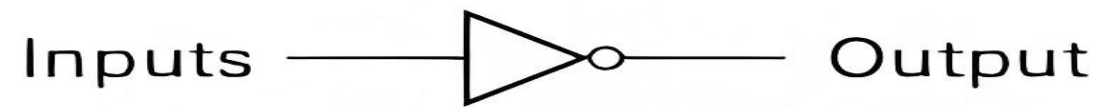
NOT KAPISI

NOT kapısı, dijital mantık devrelerinde tek girişli bir temel mantık kapısıdır. Girişine uygulanan lojik sinyalin tersini (inversini) çıkış olarak verir. Başka bir deyişle, giriş 1 ise çıkış 0 , giriş 0 ise çıkış 1 olur. Bu nedenle NOT kapısına inverter de denir.

Boolean cebirinde NOT işlemi, üst çizgi ($\bar{}$) veya apostrof (') ile gösterilir.

NOT kapısı, dijital devrelerde mantıksal olumsuzlama işlemini gerçekleştiren en temel bileşendir. Ayrıca diğer kapılarla kombinasyon halinde NAND, NOR, XOR gibi daha karmaşık mantık işlemlerinin tasarımında da kullanılır.

NOT



Inputs	Output
0	1
1	0

XOR KAPISI (Özel Veya)

Exclusive OR (XOR) kapısı, “mantıksal ayırık-VEYA” işlevini gerçekleştirir ve iki girişten yalnızca biri lojik 1 olduğunda çıkışta 1 üreten bir kombinasyonel mantık elemanıdır. Bu açıdan XOR, eşitsizlik ilişkisini temsil eder; çünkü girişlerin birbirinden farklı olması koşulunda etkinlik gösterir.

Matematiksel olarak XOR, mod-2 toplama işlemiyle özdeştir; yani giriş bitleri toplanıp sonuç 2’ye göre modulus alınarak çıkış belirlenir. Bu nedenle XOR, ikili aritmetik ve hata kontrol mekanizmalarında temel bir fonksiyon olarak kabul edilir.

XOR



Inputs		Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

KAYNAKÇA

- Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface
David A. Patterson & John L. Hennessy
- "Bilgisayar Organizasyonu ve Mimarisi" – Behçet Uzun
- Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları – Bilgisayar Donanımı Dersi
Kitabı
- Computer Science An Overview J. Glenn Brookshear Dennis Brylow
- Yapay Zeka (ChatGpt,Gemini)