Bölüm 1: Bilgisayarlar

JAVA ile Nesne Yönelimli Programlama

Temel Parçalar

- Bir bilgisayar, temelde birkaç önemli parçadan oluşur.
  - **İşlemci (CPU):** Bilgisayarın beyni olarak tüm aritmetiksel ve mantıksal hesaplamaları yapar.
  - **Bellek (RAM):** Geçici verileri saklar, dolayısıyla kapasite ve veriye erişim hızı gibi özellikleri bilgisayarın çalışma hızını etkiler.
  - **Sabit Disk:** Verileri kalıcı olarak saklar.

Bilgisayarın İşleyişi

- Temel adımlar:
  - İşlemciye talimatlar gönderilir.
  - İşlemci, talimatları sırayla işler.
  - İşlem sonuçları kullanıcıya veya diğer yazılımlara sunulur.

- Programlama,
  - İşlemcinin anlayacağı dilde talimatlar yazma sürecidir.
  - Bilgisayarın istenen görevleri yerine getirmesi için kullanılır.

Bilgisayar Nasıl İnşa Edilir?

- **Sayılar (Numbers)**
- Harf ve Dizgeler (Letters and Strings)
- Yapılandırılmış Bilgi (Structured Information)
- Saklanan Program Kavramı(Stored Program Concept)
- von Neumann Mimarisi (von Neumann Architecture)

Sayılar

- Bilgisayarın temel işlevi elektrik sinyallerini belirli kurallara göre işlemektir.
  - Bu kurallar sayesinde bilgisayar birçok işlevi gerçekleştirir.
- Elektrik sinyallerini kullanıcıların anlayabileceği sayı ve sembollerle ilişkilendirmek önemlidir.
  - Bu sayede bilgisayar, bize anlamlı bilgiler sunabilir.
- Elektrik sinyalleri, ikili (*binary*) temsili kullanılarak işlenirler.

Sayılar

- Tam sayıları temsil için 2'nin üssü olan sayıların kombinasyonları kullanılır.
- Bu sistem *ikili* veya *taban 2* olarak adlandırılır.
- Her bir basamak (*bit*), 0 veya 1'i temsil eder.
  - 0 veya 1
  - Yanlış veya Doğru
  - Kapalı veya Açık
  - Düşük voltaj veya Yüksek voltaj
- Tüm işlemler ikili sistem temeli üzerine inşa edilmiştir.

Sayılar

- 4 ardışık üs kullanılarak (2^0, 2^1, 2^2, 2^3),
  - 0 ile 15 arasındaki tam sayılar temsil edilebilir.
- Her bir üs 0 veya 1 kez kullanarak yapılır.
  - $13_{10} = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1101_2$
  - İkili tabanda 1101 sayısı, ondalık tabanda 13 sayısına denk gelir.
- Sayıları temsil etmek için farklı sayı sistemleri kullanılabilir.
  - 603 ondalık tabanda, $603_{10} = 6 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$ olur.
  - 207 sekizlik tabanda, $207_8 = 2 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0$ olur.

Sayılar

- Herhangi bir taban ($b \geq 2$) seçildiğinde,
  - 0 ile b^d - 1 arasındaki her pozitif tam sayı,
  - d adet basamak kullanılarak temsil edilebilir.
  - Bu basamakların katsayıları 0'dan b -1'e kadar değerler alabilir.

- 64-bit bir bilgisayar, 2^{64} - 1'e kadar olan tam sayıları temsil edebilir.
  - 18.446.744.073.709.551.615

Sayılar

- Tüm sayı sistemleri, aritmetik işlemler için benzer kuralları takip eder.
- Hangi sayı tabanı kullanılırsa kullanılsın, toplama işleminde geçerli ilkeler:
  - basamak değerleri,
  - taşıma işlemleri ve
  - sonucun doğru hesaplanması.
- Toplama İşlemi: 10 Tabanı (*Ondalık*):
  - 57 + 28 = 85
- Toplama İşlemi: 2 Tabanı (*İkili*):
  - 00111001 + 00011100 = 01010101

Sayılar

- Negatif tam sayıları temsil etmek için genellikle *ikiye tümler* (*two's complement*) yaklaşımı kullanır.
- Bu yaklaşım, pozitif sayının bitlerini tersine çevirip sonra 1 ekler.
- Sonuç, negatif sayının temsili olur.
- Örneğin;
  - 8-bitlik bir bilgisayarda 3 sayısı şu şekilde gösterilir: 00000011.
  - Negatif 3 sayısını temsil etmek için,
    - Bitler tersine çevrilir. 00000011 → 11111100.
    - Ardından 1 eklenir, 11111100 + 1 → 11111101.

Sayılar

- Sınırlı sayıda rakam (0-9) kullanılarak sınırlı sayı temsil edilebilir.
- Çok büyük/küçük sayıları temsil için kesir ve üs bölümleri kullanılır.
- Kesir ve üs kısımları ayrı ayrı ele alınır.
- Örneğin, 31415901 sayısı,
  - İlk altı rakam (314159) kesirli kısmı temsil eder.
  - Son iki rakam (01), sayının üssünü temsil eder.
  - 01, 10'un kuvveti olan 10^1'i ifade eder.
  - Sonuç $0.314159 \times 10^1 = 3.14159$ olur.

Bir Bilgisayar Nasıl İnşa Edilir?

- Sayılar (Numbers)
- **Harf ve Dizgeler (Letters and Strings)**
- Yapılandırılmış Bilgi (Structured Information)
- Saklanan Program Kavramı(Stored Program Concept)
- von Neumann Mimarisi (von Neumann Architecture)

Harf ve Dizgeler - ASCII

- Metin tabanlı veri işlemek için harfleri sayısal olarak temsil etmek gerekir.
- ASCII, Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) tarafından belirlenen bir kodlama standardıdır.
- ASCII, büyük ve küçük harfleri, rakamları ve özel karakterleri sayısal olarak temsil etmek için kullanılır.
  - 8-bit bir kod olduğundan 256 farklı sembolü temsil edebilir.
- Farklı dillerde kullanılan karakterlerin temsili için yetersizdir.

ASCII Tablosu

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

Harf ve Dizgeler - Unicode

- Unicode, *Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO)* tarafından oluşturulan bir kodlama sistemidir.
- 16-bit kodlama ile tüm dillerdeki harf, sembol, ve işareti temsil edebilir.
- Unicode İngilizce gibi dillerde gereğinden fazla bellek alanı kullanabilir.
- Bu nedenle, ISO, *Unicode Dönüşüm Formatları (UTF)* adı verilen alternatif kodlama yöntemi tanımlamıştır.
- UTF-8, Unicode karakterlerini temsil için dinamik bir yaklaşım kullanır.
- Sık kullanılan karakterler daha az bellek kullanırken, nadiren kullanılan karakterler daha fazla bellek kullanır.

Harf ve Dizgeler - Emoji

- İletişimi zenginleştiren ve duyguları, ifadeleri veya nesneleri hızla aktarmaya yarayan simgelerdir.
- Bilgisayarlar tarafından metin olarak işlenir ve karakterler gibi temsil edilir.
- Karmaşık ve renkli olduklarından temsil için özel bir standart geliştirilmiştir.
- Standartlar, *Unicode Consortium* tarafından belirlenmiştir.
- Bu standartlar, her bir emoji'yi benzersiz karakteristik bir kodla temsil eder.
- Böylece, emojiler her cihazda ve uygulamada aynı şekilde görünür.

Harf ve Dizgeler - String

- Dizge (*string*), metin veya karakterlerden oluşan bir veri türüdür.
- Örneğin, "Merhaba Dünya!" bir dizgedir.
- Metin işleme ve iletişimde sıkça kullanılır.
- Dizge içindeki her karakterin (harf, rakam, sembol) bir sayı değeri vardır.
- Uzunluğunu belirlemek için bir *uzunluk alanı* (length field) kullanılır.
- Örneğin, *çikolata* dizgesi
  - ASCII kodlamasına göre: 231, 105, 107, 111, 108, 97, 116, 97 sayıları ile temsil edilir.

Bir Bilgisayar Nasıl İnşa Edilir?

- Sayılar (Numbers)
- Harf ve Dizgeler (Letters and Strings)
- **Yapılandırılmış Bilgi (Structured Information)**
- Saklanan Program Kavramı(Stored Program Concept)
- von Neumann Mimarisi (von Neumann Architecture)

Yapılandırılmış Bilgi

- Sayı dizileri, bilgiyi anlamak ve bilgisayarla etkileşimde bulunmaya yarar.
- Her türlü bilgi sayılarla temsil edilebilir.
  - **Resimler**: Her piksel, *kırmızı, yeşil ve mavi* bileşenlerin miktarını temsil eden üç sayıdan oluşur. Örneğin, bir mavi piksel için (0, 0, 255) gibi.
  - **Sesler**: Ses, havadaki *ses basınç seviyeleri* olarak temsil edilir. Bu, bir sese ait titreşimlerin zaman içindeki kaydını ifade eder.
  - **Filmler**: Bir film, saniyede 24 veya 30 kare gibi hızlarda ardışık resimlerin dizisiyle temsil edilir. Her kare, resimlere benzer şekilde sayı dizileriyle temsil edilir.

Bir Bilgisayar Nasıl İnşa Edilir?

- Sayılar (Numbers)
- Harf ve Dizgeler (Letters and Strings)
- Yapılandırılmış Bilgi (Structured Information)
- **Saklanan Program Kavramı (Stored Program Concept)**
- von Neumann Mimarisi (von Neumann Architecture)

Saklanan Program Kavramı

- Modern bilgisayarların temel ilkesini oluşturur.
- Bilgisayarın belleğinde saklanan komutlar ve veriler programları oluşturur.
- ENIAC'tan farklı olarak, EDVAC'da komutlar ve veriler bellekte sıralı olarak saklanır, bu sayede programlar esnek ve genişletilebilir hale gelmiştir.
- Her komut, bir görevi veya işlemi temsil eder.
- Komutlar ardışık olarak işlenir.
- Bazen bir koşul sağlandığında program farklı bir komuta atlayabilir.
- Bu, programların belirli şartlara göre farklı yollar izlemesini sağlar.

Saklanan Program Kavramı

- Bellek, bilgisayarın verileri ve programları geçici olarak sakladığı yerdir.
- Bellek hiyerarşisi genellikle üç seviyede incelenir:
  - **İç (L1) Cache**: En hızlı önbellek türü. İşlemciye yakın konumda yer alır.
  - **Orta (L2) Cache**: L1 önbelleğe destek, daha büyük kapasiteye sahiptir.
  - **Ana Bellek (RAM)**: Daha büyük depolama alanı, daha yavaş çalışır.
- Bellek hiyerarşisi, bilgisayarın performansını doğrudan etkiler.
- Daha hızlı ve işlemciye yakın bellekler, daha hızlı veri erişimi sağlar.

Saklanan Program Kavramı

- *Getir-Çöz-Çalıştır* (*Fetch-Decode-Execute*) döngüsü, programların işlemci tarafından nasıl yürütüldüğünü tanımlar.
- Bu döngü üç adımdan oluşur:
  - Getir,
  - Çöz ve
  - Çalıştır.
- *Getir-Çöz-Çalıştır* döngüsü sürekli olarak tekrarlanır.
- İşlemci sıradaki komutu alır, çözer ve çalıştırır.
- Ardından bir sonraki komutu alır ve bu döngü devam eder.

Saklanan Program Kavramı

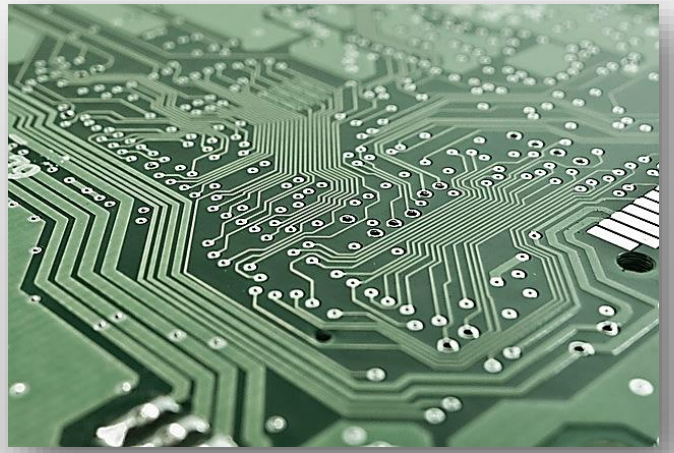
- **Adım 1: Getir (Fetch):**
  - İşlemci programın bir sonraki komutunu bellekten alır.
- **Adım 2: Çöz (Decode):**
  - Alınan komut çözülür.
  - Her komutun belirli bir işlevi vardır.
- **Adım 3: Çalıştır (Execute):**
  - Çözülen komut çalıştırılır.
  - İşlemci komutun gerektirdiği işlemi gerçekleştirir.
  - Bu işlem, veri işleme, sonuç hesaplama, bir işlemi başlatma olabilir.

Saklanan Program Kavramı - CPU

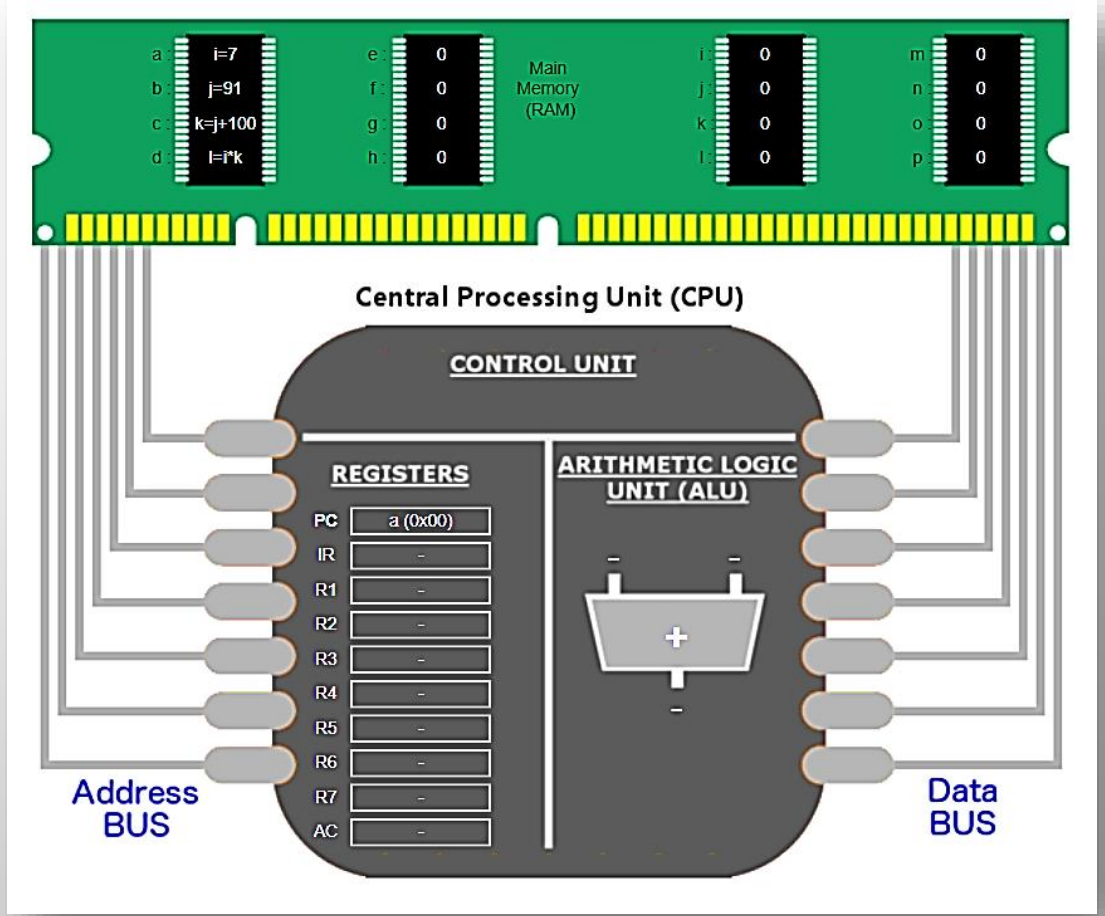
- Merkezi İşlem Ünitesi (CPU), bilgisayarın *beyni* olarak düşünülebilir.
- Tüm hesaplamalar ve işlemler burada gerçekleşir.
- CPU, iki temel bileşenden oluşur:
  - Aritmetik işlem birimi (ALU)
    - Hesaplamaları gerçekleştirir.
  - Kontrol Birimi
    - Komutları yönlendirir ve işlemleri düzenler.
- CPU,
  - Aritmetik işlemleri gerçekleştirmek için bileşenlere,
  - Geçici verileri saklamak için düşük kapasiteli yazmaç'lara sahiptir.

Saklanan Program Kavramı - Bus

- Veri yolu (BUS), birçok paralel teller içeren bir iletişim yolu sistemidir.
- Veri yolu, üç ana türde sinyali taşır:
  - **Adres Sinyalleri**: Belirli bir bellek alanı veya aygıt için kullanılır.
  - **Veri Sinyalleri**: Gerçek verileri taşır, bu veriler işlenir veya saklanır.
  - **Kontrol Sinyalleri**: Veri yolu üzerindeki işlemi yönlendiren sinyallerdir.
    - Örneğin, yazma veya okuma işlemlerini kontrol eder.



CPU – Memory – Bus - Registers



Saklanan Program Kavramı - Bellek

- Bilgisayarda verilerin ve talimatların saklandığı depolama alanıdır.
- Program, uzun bir talimat listesi içerir.
- Bu talimatlar, bilgisayarın ne yapması gerektiğini belirler.
- Bir programdaki talimatlar, bellekten tek tek alınır ve işlemci içindeki özel bir alana *yazmaçlara* yüklenir.
- İşlemci yazmaçlardaki talimatları sırayla çalıştırır.
- Bu yazmaçlar, aritmetik ve mantıksal işlemler için kullanılır.
- En önemli yazmaçlardan birisi, **program sayacıdır**. İşlemciye sırada hangi talimatın olduğunu ve hangi talimatın işlenmesi gerektiğini söyler.

Saklanan Program Kavramı

- Bellek adresi, bir bellek hücresine işaret eder.
- Burada, bir talimatın veya verinin sayı ile kodlanmış hali bulunur.
- Veriler, işlemci tarafından işlenirken, talimatlar sırayla çalıştırılır.
- Örneğin,
  - 200 bellek adresinde "ADD to R1" talimatı,
  - 201 bellek adresinde "102" gibi bir veri değeri olabilir.
- İşlemci talimatları adres sırasına göre çalıştırır.
- Bazı talimatlar işlemcinin sırayı değiştirmesini sağlar.
- Örneğin, 204 bellek adresindeki "JUMP 7 bytes" komutu, işlemcinin 7 bayt sonrasındaki talimata atlamasını sağlar.

Bir Bilgisayar Nasıl İnşa Edilir?

- Sayılar (Numbers)
- Harf ve Dizgeler (Letters and Strings)
- Yapılandırılmış Bilgi (Structured Information)
- Saklanan Program Kavramı(Stored Program Concept)
- **von Neumann Mimarisi (von Neumann Architecture)**

von Neumann Mimarisi

- Her komut, bir işlem kodu (*opcode*) ile temsil edilir.
- İşlem kodları, hangi işlemin yapılacağını belirtir.
- 8-bit, 4 yazmaç, 256 adet 8-bit bellek hücresi ve 4 komut (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) kümesine sahip bir bilgisayar olsun.
- Her komut, belirli bir şekilde kodlanır. Örneğin; İlk iki bit işlem kodunu, sonraki iki bit hedef yazmacı (*destination register*) ve son dört bit iki işlenen yazmacı temsil eder.
- Örneğin, "0 3 0 2" anlamına gelen "*register 2 ve register 0 içeriğini topla ve sonucu register 3'e kaydet*" komutu, 00110010 şeklinde kodlanabilir.

von Neumann Mimarisi

- Programlama, farklı soyutlama seviyelerinde gerçekleşebilir.
  - **Yüksek Seviye Dil (*High-level language*):** Problem alanına daha yakındır. Programcılara daha fazla üretkenlik sağlar. Daha anlaşılabilir ve okunabilir yazılımlar oluşturmaya yardımcı olur.
  - **Çevirici Dili (*Assembly language*):** Programları metin temelli komutlarla ifade eder. Donanım temsiline çevrilmek üzere kullanılır. Daha düşük seviyeli bir soyutlama sunar.
  - **Donanım Temsili (*Hardware Representation*):** Sadece ikili sayılar (*bitler*) ile temsil edilir. Komutlar ve veriler, doğrudan donanım tarafından anlaşılır.

von Neumann Mimarisi - Assembly

- Çevirici dili, belirli bir bilgisayar mimarisi için özelleştirilmiştir.
- Bir bilgisayarın çevirici dili, başka bir bilgisayarın dilinden farklı olabilir.
- Örnek komutlar:
  - `MOV AL, 61h`: AL yazmacına 61h değerini taşı
  - `MOV AX, BX`: AX yazmacına BX yazmacındaki değeri taşı
  - `ADD EAX, 10`: EAX yazmacına 10 değerini ekle
  - `XOR EAX, EAX`: EAX yazmacını sıfırla
- Bilgisayarın alt seviyede nasıl çalıştığını anlamak için önemlidir.
- Performans optimizasyonu ve donanım ile etkileşim için kullanılır.

SON