



Számítógép architektúrák

Dancs Sándor
Nyíregyházi Egyetem
Matematika és Informatika Intézet





1. Bemutakozás, a tananyag beosztásának áttekintése és a követelmények ismertetése

Kurzusinformáció





Köszönöm a figyelmet!





2. Számrendszerek, számábrázolás

Kettes komplementes számábrázolás

Aritmetikai műveletek





Számrendszerek



Számrendszerek

Decimális					Radix: 10		Használható számjegyek: 0, ..., 9		
$\infty \dots$	10^3	10^2	10^1	10^0	.	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	$\dots 0$
$\infty \dots$	1000	100	10	1	.	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\dots 0$
			3	0	.	5			

Bináris		Radix: 2					Használható számjegyek: 0, 1			
$\infty \dots$	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	.	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	$\dots 0$
$\infty \dots$	16	8	4	2	1	.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\dots 0$
	1	1	1	1	0	.	1			

Számrendszerek

Oktális					Radix: 8	Használható számjegyek: 0, ... ,7			
$\infty \dots$	8^3	8^2	8^1	8^0	.	8^{-1}	8^{-2}	8^{-3}	$\dots 0$
$\infty \dots$	512	64	8	1	.	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{512}$	$\dots 0$
			3	6	.	4			

Hexadecimális					Radix: 16	Használható számjegyek: 0, ... ,9 és A, ... ,F			
$\infty \dots$	16^3	16^2	16^1	16^0	.	16^{-1}	16^{-2}	16^{-3}	$\dots 0$
$\infty \dots$	4096	256	16	1	.	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{4096}$	$\dots 0$
			1	E	.	8			

Számrendszerek közötti átváltások

181,75 = ? ②

181	/2
90	1
45	0
22	1
11	0
5	1
2	1
1	0
0	1

0,75	*2
1,5	1
1	1

181,75 = 10110101.11 ②

Számrendszerek közötti átváltások

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	.	2^{-1}	2^{-2}	
128	64	32	16	8	4	2	1	.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
1	0	1	1	0	1	0	1	.	1	1	=

$$= 1 \cdot 128 + 0 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot \frac{1}{2} + 1 \cdot \frac{1}{4}$$

$$= 128 + 32 + 16 + 4 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 181,75$$

Számrendszerek közötti átváltások

$$10110101_{(2)} = ?_{(8)}$$

2^1	2^0	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0	
2	1	4	2	1	4	2	1	
1	0	1	1	0	1	0	1	$= 265_{(8)}$
2			6			5		

Számrendszerek közötti átváltások

$$10110101_{(2)} = ?_{(16)}$$

2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0	
8	4	2	1	8	4	2	1	
1	0	1	1	0	1	0	1	= B5 ₍₁₆₎
B				5				

<https://dancs.org/szamrendszerek>



Számábrázolás





Számábrázolás

- Pozitív és negatív számok ábrázolása
- Fixpontos
- Lebegőpontos számábrázolás



Műveletvégzés





Mértékegységek



Karakterkódolás





Köszönöm a figyelmet!





3. Boole-algebra



Logikai függvények

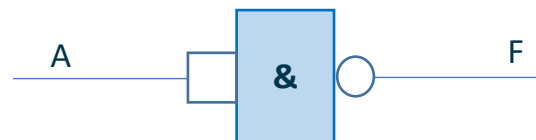


Egyváltozós logikai függvények

- Tagadás (Not)

A	F
0	1
1	0

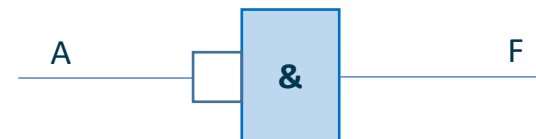
$$F = \bar{A}$$



- Ismétlés

A	F
0	0
1	1

$$F = A$$

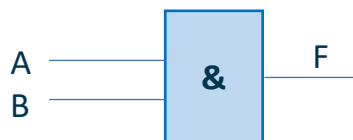


Kétváltozós logikai függvények

És (AND)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

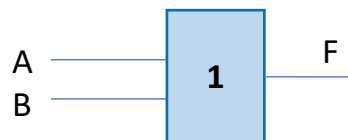
$$F = AB$$



Vagy (OR)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

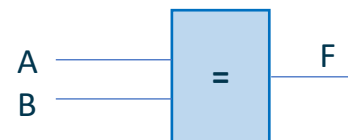
$$F = A + B$$



Megengedő És (Ekvivalencia)

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$F = A \odot B$$

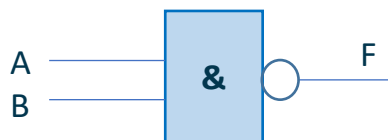


Kétváltozós logikai függvények

Nem És (NAND) Nem Vagy (NOR) Kizáró Vagy (Antivalencia)

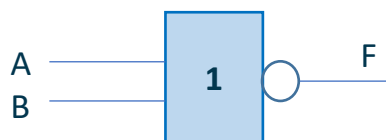
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$F = \overline{AB}$$



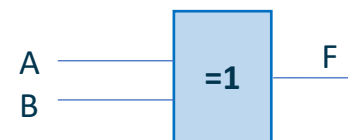
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

$$F = \overline{A + B}$$



A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$F = A \oplus B$$



Többváltozós logikai függvények

A logikai algebra törvényei

- Kommutatív törvény:

$$A + B = B + A$$

$$AB = BA$$

- Asszociatív törvény:

$$(A + B) + C = (B + C) + A = (A + C) + B$$

$$(AB)C = (BC)A = (AC)B$$

- Disztributív törvény:

$$A + (BC) = (A + B)(A + C)$$

$$A(B + C) = (AB) + (AC)$$

A logikai algebra alaptételei

$$A0 = 0$$

$$A + 0 = A$$

$$A1 = A$$

$$A + 1 = 1$$

$$AA = A$$

$$A + A = A$$

$$A\bar{A} = 0$$

$$A + \bar{A} = 1$$

$$\bar{\bar{A}} = A$$

Két változóval végzett műveletek szabályai

$$A(B + A) = A$$

$$A(B + A) = AB + AA$$

$$A(B + A) = AB + A$$

$$A(B + A) = A(B + 1)$$

$$A(B + A) = A1$$

$$A(B + A) = A$$

De Morgan-tétel

$$\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}$$

$$\overline{A + B} = \bar{A}\bar{B}$$

A De Morgan-tétel bizonyítása

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\overline{AB}$	$\bar{A} + \bar{B}$	$\overline{A + B}$	$\bar{A}\bar{B}$
0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0

A De Morgan-tétel általános formában

$$\overline{A + B + C + \dots} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\dots$$

$$\overline{ABC\dots} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \dots$$

Logikai függvények szabályos alakjai

- Term
- Minterm $m_i^n \bar{A}\bar{B}C, ABC, A\bar{B}\bar{C}, \dots$
- Maxterm $M_i^n A + B + C, \bar{A} + B + \bar{C}, \bar{A} + \bar{B} + C, \dots$

$$m_i^n = \bar{M}_{2^n-1-i}^n$$

$$M_i^n = \bar{m}_{2^n-1-i}^n$$

- Diszjunktív szabályos alak

$$F^3 = \bar{A}\bar{B}C + ABC + A\bar{B}\bar{C}$$

- Konjunktív szabályos alak

$$F^3 = (A + B + C)(\bar{A} + B + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + C)$$

- Diszjunktív függvény $F^4 = \sum^n m_i^n$

$$F^3 = \bar{A}\bar{B}C + ABC + A\bar{B}\bar{C}$$

$$F^3 = \sum^3 (1, 4, 7)$$

- Konjunktív függvény $F^4 = \prod^n M_i^n$

$$F^3 = (A + B + C)(\bar{A} + B + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + C)$$

$$F^3 = \prod^3 (1, 2, 7)$$

Logikai függvények egyszerűsítése

- Boole-algebrai egyszerűsítés
- Szisztematikus egyszerűsítési eljárások

$$(A + B)(A + \bar{B}) = A$$
$$AB + A\bar{B} = A$$

- Egyszerűsítés grafikus módszerrel
(Veitch és Karnaugh táblák)

Minterm Veitch táblák

		$\overline{B}$		$\overline{B}$			
		0	1	0	1	3	2
A	$\overline{A}$	$\overline{A}\overline{B}$	$\overline{A}B$	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}$	$\overline{A}\overline{B}C$	$\overline{A}BC$	$\overline{A}B\overline{C}$
	A	$A\overline{B}$	AB	$A\overline{B}\overline{C}$	$A\overline{B}C$	ABC	$AB\overline{C}$
		2	3	4	5	7	6
				C			

		C			
		0	1	3	2
		$\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}D$	$\overline{A}\overline{B}C\overline{D}$	$\overline{A}\overline{B}CD$
		4	5	7	6
		$\overline{A}B\overline{C}\overline{D}$	$\overline{A}B\overline{C}D$	$\overline{A}BC\overline{D}$	$\overline{A}BCD$
A	12	13	15	14	B
	$AB\overline{C}\overline{D}$	$AB\overline{C}D$	$ABCD$	$ABC\overline{D}$	
	8	9	11	10	
	$A\overline{B}\overline{C}\overline{D}$	$A\overline{B}\overline{C}D$	$A\overline{B}C\overline{D}$	$A\overline{B}CD$	
		D			

Maxterm Veitch táblák

		B		B			
A	1	3	2	7	6	4	5
	A	$A + B$	$A + \bar{B}$	$A + B + C$	$A + B + \bar{C}$	$A + \bar{B} + \bar{C}$	$A + \bar{B} + C$
	0	1	0	3	2	0	1
	$\bar{A}$	$\bar{A} + B$	$\bar{A} + \bar{B}$	$\bar{A} + B + C$	$\bar{A} + B + \bar{C}$	$\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$	$\bar{A} + \bar{B} + C$
				C		C	




C							
A		15	14	12	13	B	
		$A + B + C + D$	$A + B + C + \bar{D}$	$A + B + \bar{C} + \bar{D}$	$A + B + \bar{C} + D$		
		11	10	8	9		
		$A + \bar{B} + C + D$	$A + \bar{B} + C + \bar{D}$	$A + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}$	$A + \bar{B} + \bar{C} + D$		
		3	2	0	1		
		$\bar{A} + \bar{B} + C + D$	$\bar{A} + \bar{B} + C + \bar{D}$	$\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}$	$\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + D$		
		7	6	4	5	B	
		$\bar{A} + B + C + D$	$\bar{A} + B + C + \bar{D}$	$\bar{A} + B + \bar{C} + \bar{D}$	$\bar{A} + B + \bar{C} + D$		
		D		D			

Prím implikánsok

		C				
		0	1	3	2	
		1	1	1	1	
		4	5	7	6	
		0	1	1	0	
		12	13	15	14	B
		0	0	0	0	
A		8	9	11	10	
		1	0	0	1	
		D				

$$F^4 = \bar{A}D + \bar{B}\bar{D}$$

- 
- Egyszerűsítés numerikus módszerekkel

Quine-McClukey eljárás

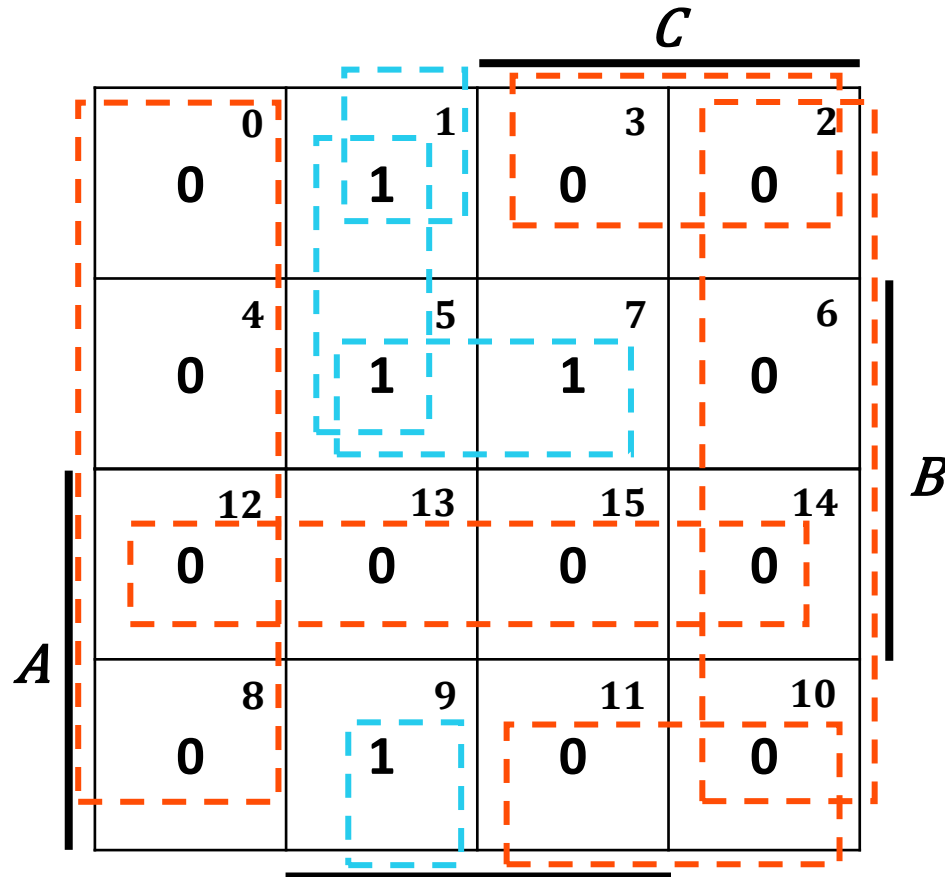
- A tiltott kombinációk felhasználásával

Határozatlan termék

		C				
		0	1	3	2	
		H	1	1	H	
		4	5	7	6	
		H	1	1	1	
		12	13	15	14	B
		H	0	0	0	
		8	9	11	10	
		1	1	H	H	
A		D				

$$F^4 = \bar{A} + \bar{B}$$

- Inverz függvények felhasználása a függvényegyszerűsítésnél



$$F^4 = \bar{A}BD + \bar{A}\bar{C}D + \bar{B}\bar{C}D$$

$$F^4 = AB + \bar{D} + \bar{B}C$$

- 
- Több kimenetű logikai hálózatok függvényeinek egyszerűsítése

Közös implikánsok

Gyakorlati feladatok

1. csoport: $ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}$

2. csoport: $\overline{AB} + \bar{A}$

3. csoport: $\overline{\bar{A}B} + \overline{A\bar{B}}$

4. csoport: $\overline{ABC} + \overline{\bar{A}B}$

5. csoport: $\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

Megoldások

1. csoport: $ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}$

$$AB(C + \bar{C}) + A\bar{B}$$

$$AB(1) + A\bar{B}$$

$$AB + A\bar{B}$$

$$A(B + \bar{B})$$

$$A1$$

$$A$$

Megoldások

2. csoport: $\overline{AB} + \bar{A}$

$$\bar{A} + \bar{B} + \bar{A}$$

$$\bar{A} + \bar{B}$$

Megoldások

3. csoport: $\overline{\overline{A}B} + \overline{A\overline{B}}$

$$\overline{\overline{A}} + \overline{B} + \overline{A} + \overline{\overline{B}}$$

$$A + \overline{A} + B + \overline{B}$$

$$1 + 1$$

$$1$$

Megoldások

4. csoport: $\overline{ABC} + \overline{\overline{A}\overline{B}}$

$$\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}}$$

$$\overline{A} + A + \overline{B} + B + \overline{C}$$

$$1 + 1 + \overline{C}$$

$$1$$

Megoldások

5. csoport: $\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC$$

$$\bar{B}\bar{C}(\bar{A} + A) + BC(\bar{A} + A)$$

$$\bar{B}\bar{C}1 + BC1$$

$$\bar{B}\bar{C} + BC$$

Gyakorló feladatok

$$A + \bar{A}B = A + B$$

$$A + B(A + \bar{A})$$

$$A + AB + \bar{A}B$$

$$A(1 + B) + \bar{A}B$$

$$A1 + \bar{A}B$$

$$A + \bar{A}B$$

Gyakorló feladatok

$$(A + B)(\bar{A} + C) = \bar{A}B + AC$$

$$A\bar{A} + AC + \bar{A}B + BC$$

$$AC + \bar{A}B + BC$$

$$AC + \bar{A}B + BC(A + \bar{A})$$

$$AC + \bar{A}B + ABC + \bar{A}BC$$

$$AC + ABC + \bar{A}B + \bar{A}BC$$

$$AC(1 + B) + \bar{A}B(1 + C)$$

$$AC1 + \bar{A}B1$$

$$AC + \bar{A}B$$

Gyakorló feladatok

$$F^3 = AB + \bar{B}C + AC$$

$$AB(C + \bar{C}) + \bar{B}C(A + \bar{A}) + AC(B + \bar{B})$$

$$ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C + ABC + A\bar{B}C$$

$$ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C$$

Gyakorló feladatok

$$F^3 = A + BC + \bar{A}C$$

$$A(B + \bar{B})(C + \bar{C}) + BC(A + \bar{A}) + \bar{A}C(B + \bar{B})$$

$$ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + ABC + \bar{A}BC + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$$

$$ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$$

Gyakorló feladatok

$$F^3 = (A + B)(\bar{A} + C)$$

$$(A + B + C\bar{C}) + (\bar{A} + C + B\bar{B})$$

$$(A + B + C)(A + B + \bar{C})(\bar{A} + B + C)(\bar{A} + \bar{B} + C)$$



Köszönöm a figyelmet!

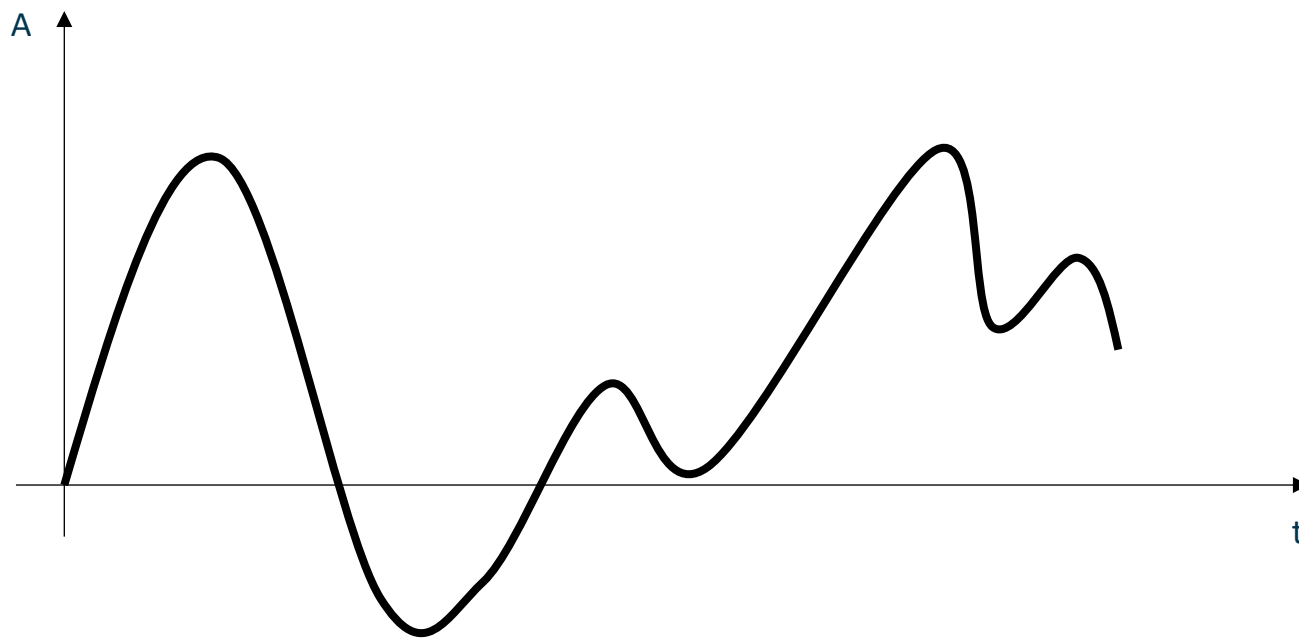




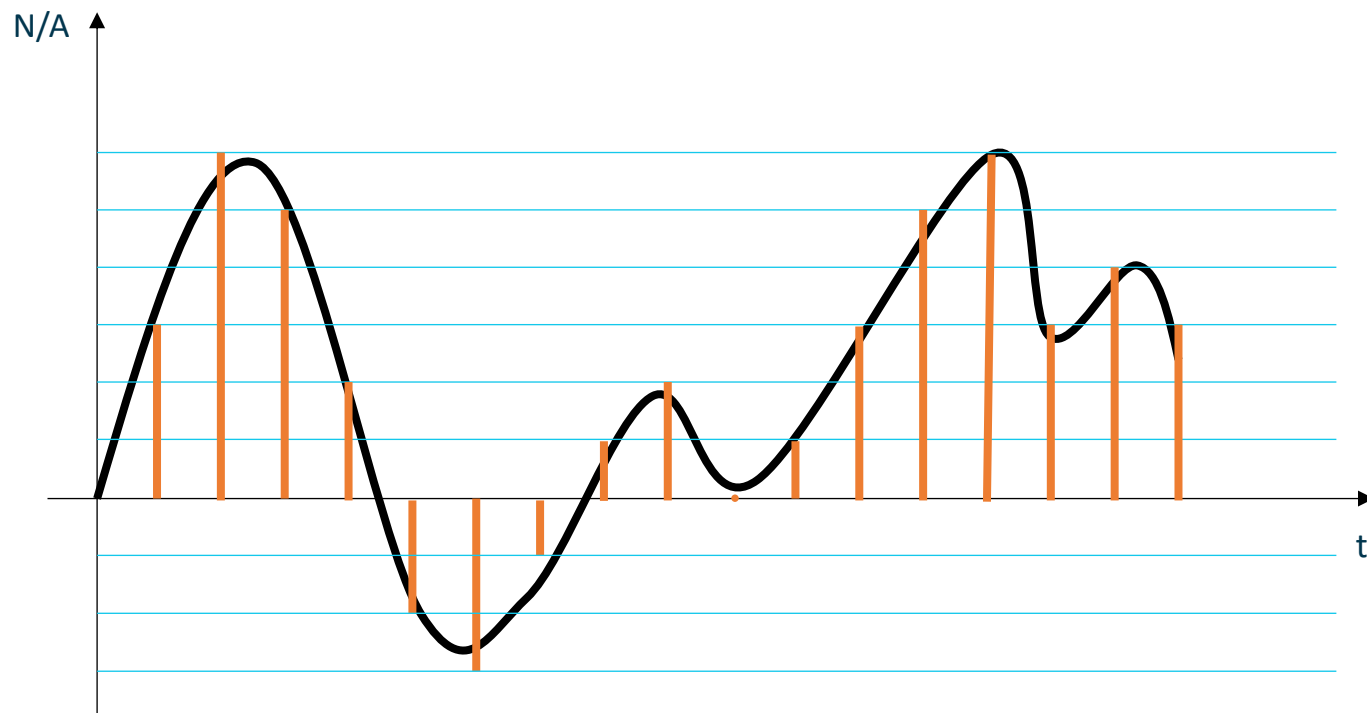
4. A mikroelektronika alapjai (félvezetők, tranzisztorok, logikai kapuk, integrált áramkörök, memóriák)



Analóg és digitális mennyiségek



Analóg jel



Digitális jel (mintavételezés, kvantálás)



Kétállapotú eszközök

- Kapcsoló
- Elektromágnes
- Dióda
- Tranzisztor (kapcsolóüzem)
- Logikai kapuk
- Tároló



Elektronika

- Elektromágnessel **mozgatott mechanika**
 - Elektromos és mágneses erőterrel, **vákuumban mozgatott elektron**
 - **Szilárd testben mozgó**, potenciáalterekkel vezérelt elektron
- 



IC (Integrated Circuit, Integrált áramkör)

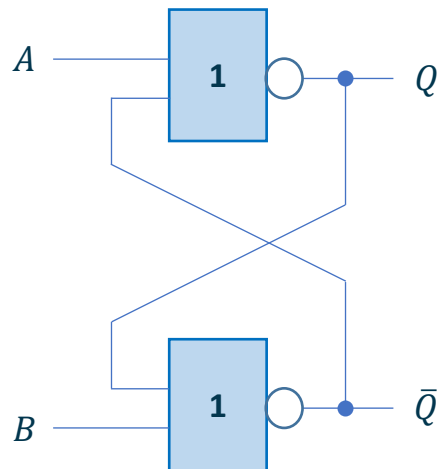
- SSI (Small-Scale Integration, Kis integráltságú elemek)
- MSI (Medium-Scale Integration, Közepes integráltságú elemek)
- LSI (Large-Scale Integration, Nagy integráltságú elemek)
- VLSI (Very-Large-Scale Integration, Nagyon nagy integráltságú elemek)
- ULSI (Ultra-Large-Scale Integration, Ultra nagy integráltságú elemek)



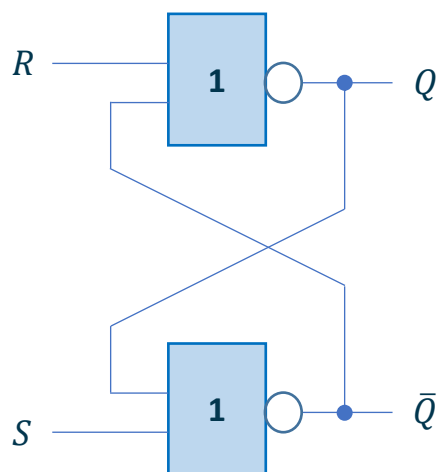
Tárolóáramkörök



Flip-flop

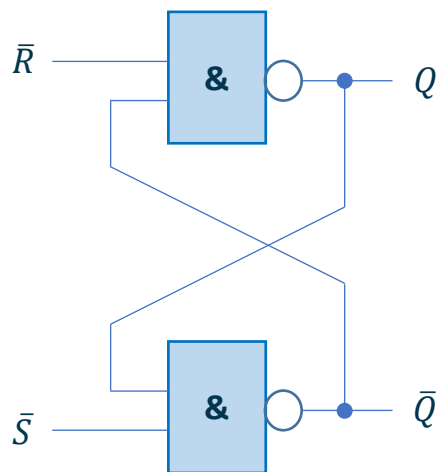


S-R flip-flop



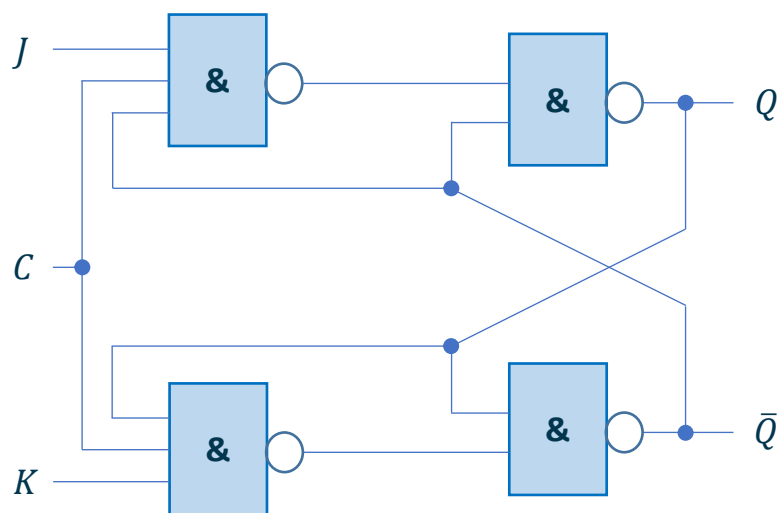
S	R	Q^{n+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	X

Inverz S-R flip-flop



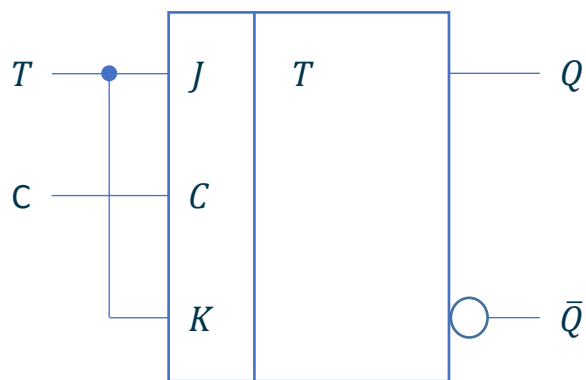
$\bar{S}$	$\bar{R}$	Q^{n+1}
0	0	X
0	1	1
1	0	0
1	1	Q^n

J-K flip-flop



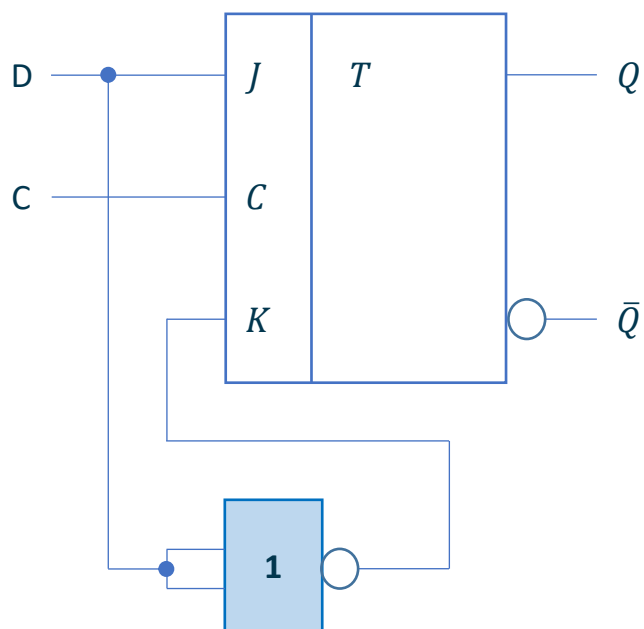
J	K	Q^{n+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\bar{Q}^n$

T flip-flop



T	Q^{n+1}
0	Q^n
1	$\bar{Q}^n$

D flip-flop



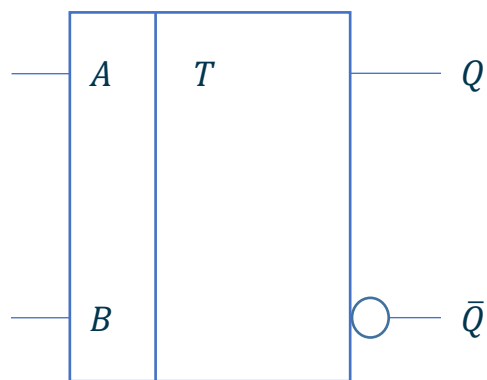
D	Q^{n+1}
0	0
1	1



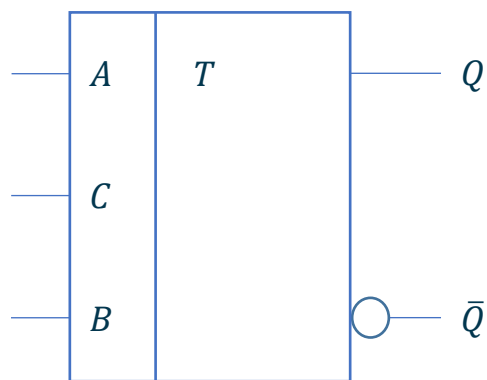
Tárolók vezérlése

- Sztatikus
- Sztatikus kapuzott
- Közbenső tárolós (Master - Slave, Mester - Szolga)
- Élvezérelt

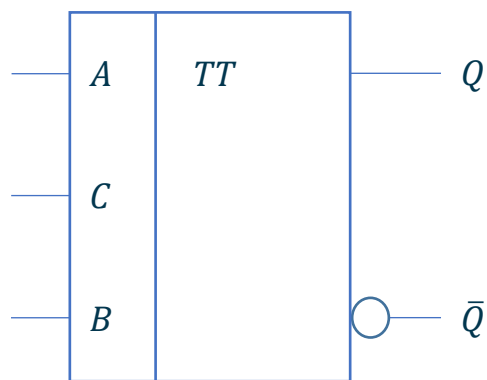
Sztatikus tárolók



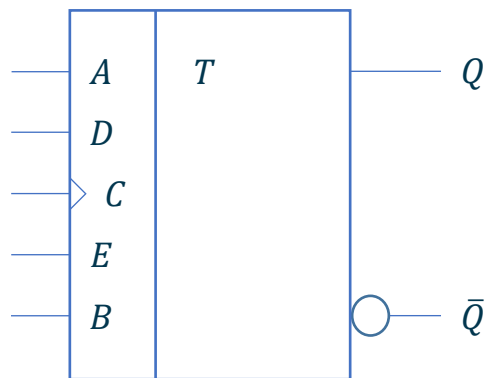
Sztatikus kapuzott tárolók



Közbenső tárolós tárolók



Élvezérelt tárolók





Memóriák



Memória típusok

- **Primary** (*Elsődleges*)
 - **Volatile** (*Illanó*)
 - **Registers** (*Regiszterek*)
 - **Cache** (*Gyorsítótárak*)
 - **RAM** (*Random Access Memory, Véletlen hozzáférésű memória*)
 - **Non-volatile** (*Nem-illanó*)
 - **ROM** (*Read Only Memory, Csak olvasható memória*)
- **Secondary** (*Másodlagos*)
 - **Magnetic** (*Mágneses*)
 - **Optical** (*Optikai*)



RAM memóriák

- SRAM (Static RAM, Statikus RAM)
- DRAM (Dynamic RAM, Dinamikus RAM)

ROM memóriák

- PROM (Programmable Read Only Memory, Programozható csak olvasható memória)
- EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory, Törölhető és programozható csak olvasható memória)
- EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory, Elektromosan törölhető és programozható csak olvasható memória)



Köszönöm a figyelmet!





5. A digitális technika alapjai (logikai kapuk, logikai függvények)



Logikai alapáramkörök

- Logikai áramkörök jellemző adatai
 - Logikai szintek
 - Zavarvédetség
 - Bemeneti (FAN IN) és kimeneti (FAN OUT) terhelhetőség
 - Jelterjedési idő
 - Teljesítményfelvétel
- Pozitív és negatív logikai rendszerek
- Diódás kapuáramkörök
- Inverterek

Logikai alapáramkörök

- Logikai áramköri rendszerek
 - Ellenállás-tranzisztor logika (RTL, Resistor–transistor logic)
 - Dióda-tranzisztor logika (DTL, Diode–transistor logic)
 - Emittercsatolt logika (ECL, Emitter-coupled logic)
 - Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL, Transistor–transistor logic)
 - Fém-oxid-félvezető logika (MOS, Metal–oxide–semiconductor logic)



Logikai hálózatok

- Kombinációs hálózatok
- Szekvenciális (sorrendi) hálózatok



Köszönöm a figyelmet!

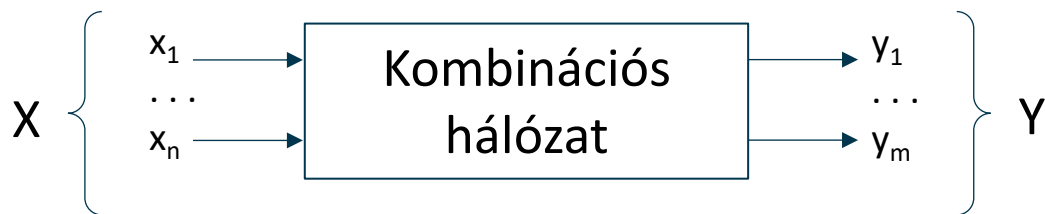




6. A digitális technika alapjai (kombinációs hálózatok). Kombinációs funkcionális egységek: dekóder, enkóder, multiplexer, demultiplexer, komparátor, összeadó



Kombinációs hálózatok



Egy kombinációs hálózat kialakításának lépései:

- A feladat egyértelmű megfogalmazása
- A feladat logikai függvényekkel való leírása
- A függvények egyszerűsítése
- Hazárdmentesítés
- Műszaki realizálás (megvalósítás)
- Ellenőrzés

Funkcionálisan teljes rendszerek

- NÉV rendszer (Nem–És–Vagy)
- NAND rendszer

$$F = \overline{AA} = \bar{A} + \bar{A} = \bar{A}$$

$$F = \overline{\overline{AB}} = AB$$

$$F = \overline{\overline{A}\overline{B}} = A + B$$

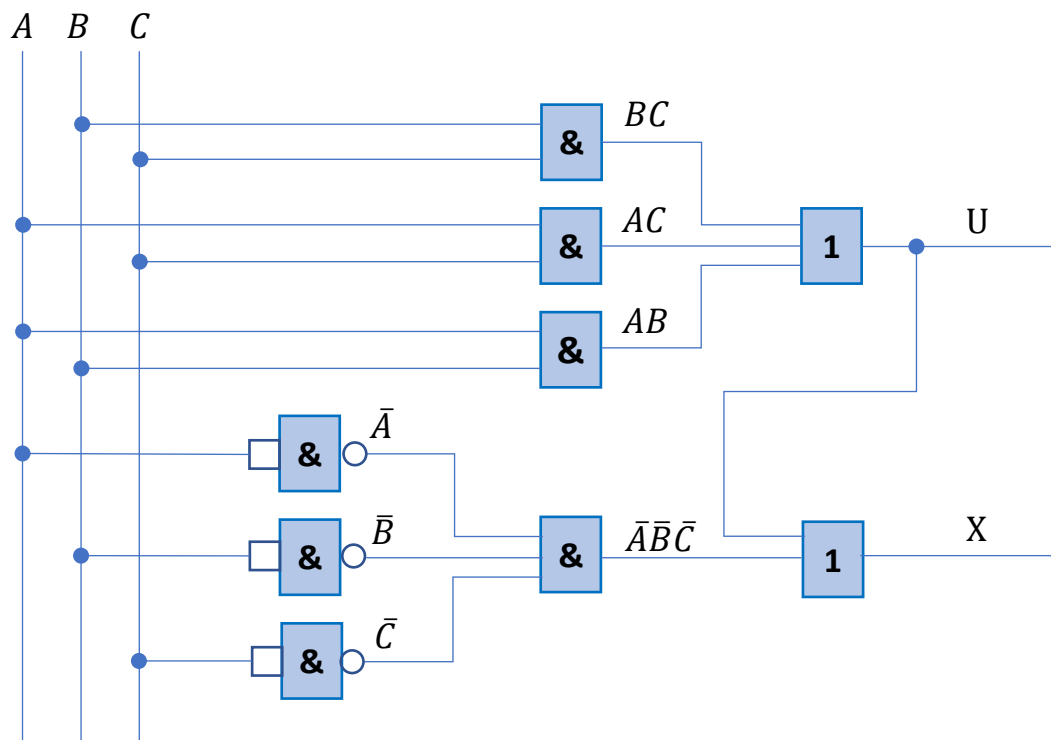
- NOR rendszer

$$F = \overline{\overline{A} + \overline{A}} = \bar{A}\bar{A} = \bar{A}$$

$$F = \overline{\overline{A} + \overline{B}} = AB$$

$$F = \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B}}} = A + B$$

Két- és többszintű hálózatok



NAND rendszer

- Páratlan szinteken OR kapcsolat,
 - páros szinteken AND kapcsolat valósul meg.
-
- Páratlan szinteken bevezetett változók negálva,
 - páros szinteken bevezetett változók negálás nélkül Jelennek meg a kimeneten.

NOR rendszer

- Páratlan szinteken AND kapcsolat,
 - páros szinteken OR kapcsolat valósul meg.
-
- Páratlan szinteken bevezetett változók negálva,
 - páros szinteken bevezetett változók negálás nélkül Jelennek meg a kimeneten.



Kombinációs funkcionális egységek

- Dekóder
- Enkóder
- Multiplexer
- Demultiplexer
- Komparátor
- Összeadó



Köszönöm a figyelmet!





7. 1. zárthelyi dolgozat





Köszönöm a figyelmet!





8. A digitális technika alapjai (szekvenciális hálózatok). Szekvenciális funkcionális egységek: multifunkciós regiszter, shiftregiszter, számláló, regiszter tömb, RAM, ROM, FIFO, LIFO

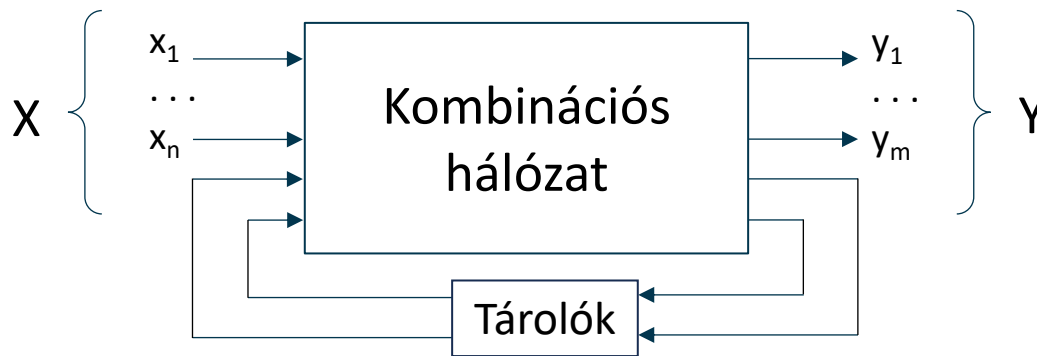




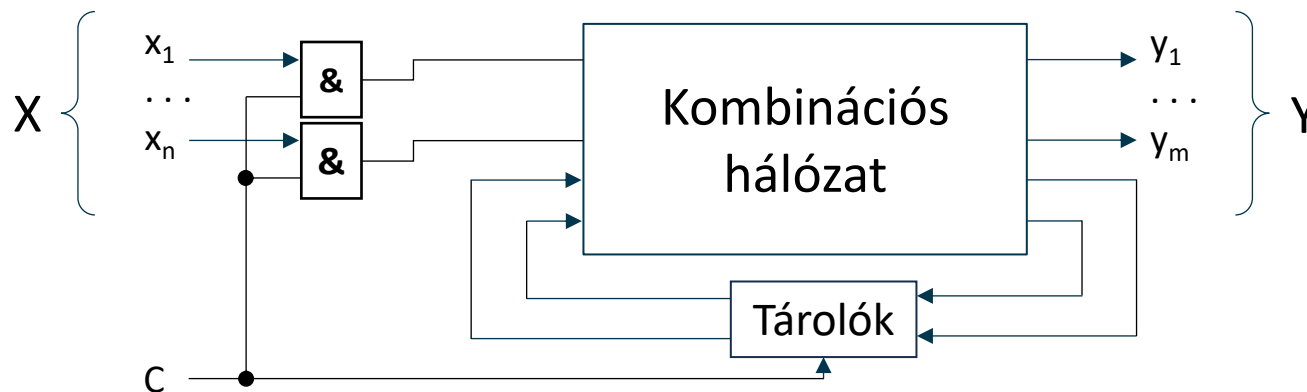
Szekvenciális hálózatok

- Aszinkron hálózatok
- Szinkron hálózatok

Aszinkron szekvenciális hálózatok



Szinkron szekvenciális hálózatok



Kombinációs funkcionális egységek

- Multifunkciós regiszter
- Shiftregiszter (Léptető regiszter)
- Számláló
- Regiszter tömb
- RAM
- ROM
- FIFO (First In, First Out; Először be, először ki)
- LIFO (Last In, First Out; Utoljára be, először ki)



Köszönöm a figyelmet!





9. Mikroszámítógépek jellemző felépítése, struktúrája





Neumann-elvek





Neumann-elvek

- teljesen elektronikus működés
- kettes számrendszer használata
- tárolt programok
- központi vezérlő egység
- soros működés
- univerzális



Az információ kódolása

- Információ
- Adat
- Kód
- Kódolás



Numerikus kódok

- BCD-kód
- Stibitz-kód
- Gray-kód
- Johnson-kód
- Hamming-kód



Kóellenőrzés és hibajavítás

- Redundancia
- Kódrendszerek (hibaellenőrző, hibajavító)
- Hamming távolság
- Paritásbit



Az informatika fejlődéstörténete

Számrendszerek, abakusz, logarléc, mechanikus és elektronikus gépek, ...

Számítógép generációk

- Első: elektroncsövek, nyomtatott áramkör, mágnesdob, lyukkártya
- Második: félvezetők, tranzisztor, mágnesszalag, ferritgyűrűs tár, programozási nyelvek
- Harmadik: integrált áramkörök, mágneslemez, magas szintű programozási nyelvek, operációs rendszerek

Számítógép generációk

- Negyedik: mikroprocesszor, negyedik generációs programozási nyelvek, grafikus operációs rendszerek, Internet
- Ötödik: mesterséges intelligencia, Internet of Things (Dolgok Internete), szingularitás



A számítógép működése, részei (hardver). Szoftverek - tipizálásuk, jellemzőik



Hardver és szoftver





Hardver



A számítógép elvi felépítése

- CPU (Central Processing Unit, Központi feldolgozó egység)
 - CU (Control Unit, Vezérlő egység)
 - ALU (Arithmetic Logic Unit, Aritmetikai-logikai egység)
 - Registers (Regiszterek)
 - Bus Controller (Busz Vezérlő)
- Operatív tár (memória)
- Perifériák

A számítógép részei

- Alaplap
 - CPU
 - RAM (Random Access Memory, Véletlen hozzáférésű memória)
 - ROM (Read Only Memory, Csak olvasható memória)
 - Interfaces (Interfészek, Illesztők)
 - Buszrendszer
- Tápegység
- Perifériák



Buszrendszer

- Vezérlőbusz
- Címbusz
- Adatbusz



Perifériák

- Input
- Output
- Input/Output (Háttértárak)



Főbb perifériák bemutatása és jellemzői





Főbb perifériák működési elvei





Hardver és szoftver közötti interfész

BIOS (Basic Input Output System, Alapvető Bemeneti Kimeneti Rendszer)



Szoftver





Szoftverek osztályozása és jellemzői

- Firmware (alapszoftver, vezérlőprogram)
- Rendszerszoftverek
- Alkalmazói szoftverek

Firmware

- Általában kis méretű program
- Feladata jellemzően az alacsony szintű műveletek elvégzése
- A magasabb szintű firmware közelíti a szoftvert
- ROM-ban (alacsony szintű) tárolják, illetve flashmemóriára írják (magas szintű), hogy könnyen (felhasználó által is) frissíthető legyen
- Frissítésekor hibajavítás és/vagy funkcióbővítés érhető el vele a hardver cseréje nélkül



Rendszerszoftverek

- Operációs rendszerek
- Eszközmeghajtók (illesztőprogramok)
- Segédprogramok
- Fejlesztői környezetek



Alkalmazói szoftverek

- Irodai szoftverek
- Ügyviteli rendszerek
- CAD (Computer Aided Design, Számítógéppel Segített Tervezés) rendszerek
- Grafikai programok
- Hálózati alkalmazások
- Biztonsági szoftverek
- Multimédia és játékszoftverek



A számítógép működése





Köszönöm a figyelmet!





10. A mikroprocesszorok felépítése, működése

Mikroprocesszor

- CU (Control Unit, Vezérlő egység)
 - Huzalozott
 - Mikroprogramozott
- ALU (Arithmetic Logic Unit, Aritmetikai-logikai egység)
- Tárolók
 - Registers (Regiszterek)
 - Általános
 - Funkcionális (Accumulator, Akkumulátor; Program Counter, Utasításszámláló; Instruction, Utasítás; Control/State, Vezérlő/állapot; Stack Pointer, Veremmutató ...)
 - Cache (Gyorsítótár)
- Bus Controller (Busz Vezérlő)



Adat- és utasítástárolási formák



Adatok tárolási formái

- Numerikus adatok tárolása kettes számrendszerben
- Numerikus adatok tárolása tízes számrendszer szerint (BCD, Binary Coded Decimal, Binárisan kódolt decimális)
- Alf numerikus adatok tárolása



Utasítások tárolási formái

Gépi kódú utasítás

- Műveleti rész
- Módosító rész
- Címrész

Utasításszerkezet

- **4 címes utasítás** (*Műveleti rész, 1. operandus címe, 2. operandus címe, eredmény címe, következő utasítás címe*)
- **3 címes utasítás** (*Műveleti rész, 1. operandus címe, 2. operandus címe, eredmény címe*)
- **2 címes utasítás** (*Műveleti rész, 1. operandus címe, 2. operandus címe + eredmény címe*)
- **1 címes utasítás** (*Műveleti rész, operandus címe*)
- **0 címes utasítás** (*Műveleti rész*)



Utasítástípusok, utasításkészlet





Utasítástípusok

- Átviteli utasítások
- Műveleti utasítások
- Vezérlő utasítások



Utasításkészlet

- CISC (Complex Instruction Set Computer, Összetett utasításkészletű számítógép)
- RISC (Reduced Instruction Set Computer, Csökkentett utasításkészletű számítógép)



Műveletek végrehajtása

- Aritmetikai műveletek
- Logikai műveletek

Aritmetikai-logikai egység

- Összeadó áramkör
- Logikai műveletvégző áramkör
- Léptető áramkör
- Adatregiszterek
- Státusz (Flag) regiszter
 - Átvitel (Carry)
 - Túlcsordulás (Overflow)
 - Előjel (Sign)
 - Nulla (Zero)



Utasítások végrehajtása

- Utasításvégrehajtás lépései
- Műveleti vezérlés



Köszönöm a figyelmet!





11. Tárolókezelés



Címzési módok

- Direkt
 - Regiszter címzés
 - Memória címzés
- Indirekt
 - Regiszter címzés (Implicit -> Stack Pointer (Normal, pre autodecrement, post autoincrement))
 - Memória címzés
- Relatív
 - Bázisregiszteres címzés
 - Közvetlen adatkímzés



Regisztertárak





Cache (Gyorstárok)





Virtuális tárkezelés





A virtuális memóriakezelés problémái

- Címek
 - Virtuális cím
 - Fizikai cím
- Szegmens, lap
 - Szegmentálás
 - Lapozás
- Virtuális címek leképezése
 - Egylépcsős címképzés
 - Többlépcsős címképzés



Köszönöm a figyelmet!





12. Kapcsolatok kezelése





Buszrendszerek





Buszrendszer felépítése, működése

- Vezérlőbusz
- Címbusz
- Adatbusz



Megszakítási rendszer





Hardveres és szoftveres megszakítások





Megszakítások kiszolgálása





IRQ

Interrupt ReQuest





Input/Output

Adatbevitel, kivitel

- Eszközök elérése
- Átviteli módok
 - Párhuzamos adatátvitel
 - Soros adatátvitel



Köszönöm a figyelmet!





13. Hálózati alapismeretek. Az ISO OSI és a TCP/IP referencia modellek





Számítógép-hálózatok alapfogalmai





Számítógép-hálózat

- A számítógép-hálózat számítógépek valamilyen cél érdekében történő összekapcsolása.
- Célok
 - Erőforrások megosztása
 - Sebesség növelése
 - Megbízhatóság növelése
 - Kommunikáció



Számítógép-hálózatok osztályozása

- LAN (Local Area Network, Helyi hálózat)
- MAN (Metropolitan Area Network, Városi hálózat)
- WAN (Wide Area Network, Nagy kiterjedésű hálózat)



Nodes (Csomópontok)

- A csomópontok a számítógép-hálózat részét képező, saját hálózati címmel rendelkező, önálló kommunikációra képes eszközök.
- Csomópontok
 - Számítógépek
 - Routerok (Forgalomirányítók)
 - Nyomtatók (Hálózati kártyával rendelkezők)
 - Egyéb hálózati hardverek



Jel, jelkódolás, moduláció





Adatátviteli közeg, csatorna, ütközés





Adatátviteli sebesség

Modulációsebesség





Adatátviteli közeg, csatorna, ütközés





Információátviteli kapcsolatok

- Pont - pont kapcsolat
- Többpontos kapcsolat (üzenetszórás)



Kommunikáció iránya

- Simplex (Egyirányú)
- Half duplex (Váltakozó irányú)
- Full duplex (Kétirányú)



Kapcsolási technológiák

- Vonalkapcsolt
- Üzenetkapcsolt
- Csomagkapcsolt



Címzések

- Unicast (Egyedi cím)
- Anycast (Bárki cím)
- Multicast (Többes cím)
- Broadcast (Mindenki cím)



Rétegezt hálózati architektúra





Rétegek, protokollok, interfészek

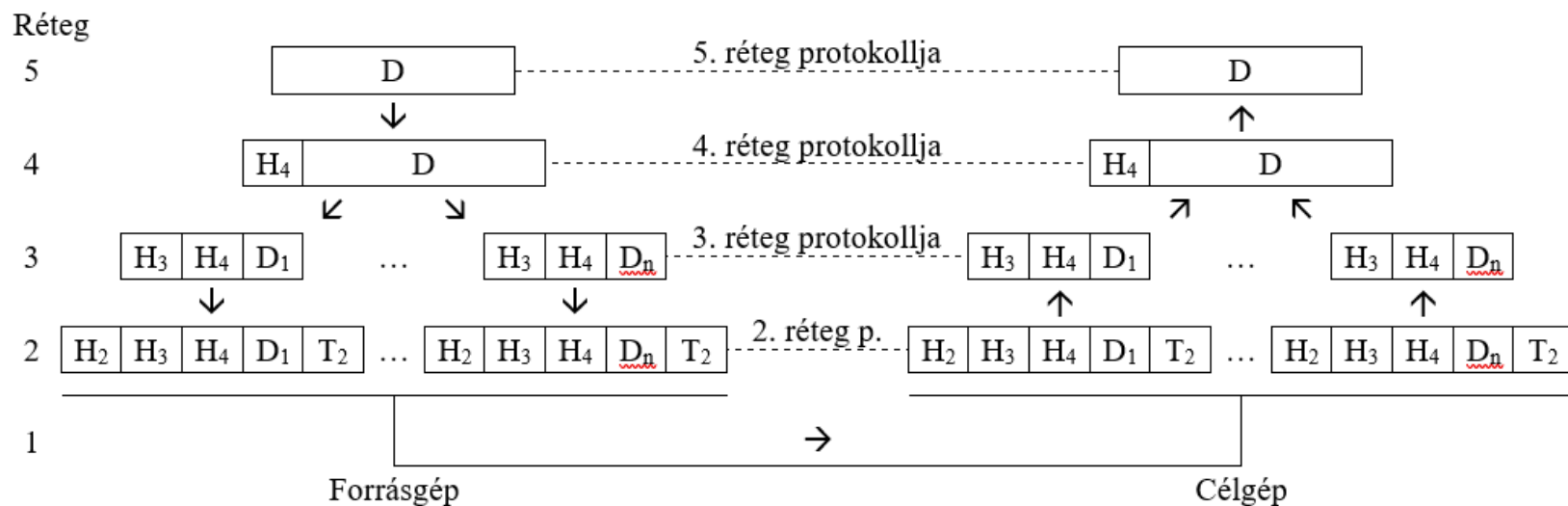




Hálózati kommunikáció alapfogalmak

- Encapsulation (enkapszuláció, beágyazás)
- PDU (Protocol Data Unit, Protokoll adataegység)

Hálózati kommunikáció



H: Header (Fejrész); D: Data (Adat); T: Trailer (Farokrész)

Open Systems Interconnection (Nyílt rendszerek összekapcsolása)

Layer (Réteg)		PDU
7.	<u>Application layer</u> (Alkalmazási réteg)	APDU
6.	<u>Presentation layer</u> (Megjelenítési réteg)	PPDU
5.	<u>Session layer</u> (Viszony réteg)	SPDU
4.	<u>Transport layer</u> (Szállítási réteg)	TPDU
3.	<u>Network layer</u> (Hálózati réteg)	<u>Package</u> (Csomag)
2.	<u>Data link layer</u> (Adatkapcsolati réteg)	<u>Frame</u> (Keret)
1.	<u>Physical layer</u> (Fizikai réteg)	Bit



Az OSI az ISO (International Organization for Standardization, Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) elvi modellje



Hálózati kapcsolóelemek

OSI Layer (Réteg)		Device (Eszköz)
7.	<u>Application layer</u> (Alkalmazási réteg)	<u>Gateway</u> (Átjáró)
6.	<u>Presentation layer</u> (Megjelenítési réteg)	
5.	<u>Session layer</u> (Viszony réteg)	
4.	<u>Transport layer</u> (Szállítási réteg)	
3.	<u>Network layer</u> (Hálózati réteg)	Router (Útválasztó)
2.	<u>Data link layer</u> (Adatkapcsolati réteg)	<u>Bridge, Switch</u> (Híd, Kapcsoló)
1.	<u>Physical layer</u> (Fizikai réteg)	<u>Repeater, Hub</u> (Jelismétlő, Elosztó)



TCP/IP Model (protokollrendszer)

Transmission Control
Protocol/Internet Protocol
(Átvitelvezérlő
protokoll/Internetprotokoll)



TCP/IP - OSI modell leképezése

OSI Model

TCP/IP Model

7.	<u>Application layer</u> (Alkalmazási réteg)	<u>Application layer</u> (Alkalmazási réteg)
6.	<u>Presentation layer</u> (Megjelenítési réteg)	
5.	<u>Session layer</u> (Viszony réteg)	
4.	<u>Transport layer</u> (Szállítási réteg)	<u>Transport layer</u> (Szállítási réteg)
3.	<u>Network layer</u> (Hálózati réteg)	<u>Network layer</u> (Hálózati réteg)
2.	<u>Data link layer</u> (Adatkapcsolati réteg)	<u>Network access layer</u> (Hálózati hozzáférési réteg)
1.	<u>Physical layer</u> (Fizikai réteg)	

Hibrid referenciamodell

<u>Layer (Réteg)</u>	
5.	<u>Application layer</u> (Alkalmazási réteg)
4.	<u>Transport layer</u> (Szállítási réteg)
3.	<u>Network layer</u> (Hálózati réteg)
2.	<u>Data link layer</u> (Adatkapcsolati réteg)
1.	<u>Physical layer</u> (Fizikai réteg)



Fizikai réteg





Jellemzők

- Sávszélesség
- Zaj
- Csillapítás

Átviteli közegek, médiumok

- Vezetékes átvitel
 - Csavart érpár (Twisted Pair)
 - UTP (U/UTP: Unshielded Twisted Pairs, Árnyékolatlan csavart érpárok)
 - STP (S/UTP: Shielded With Unshielded Twisted Pairs, Árnyékolt kábel, árnyékolatlan érpárokkal)
 - FTP (F/UTP: Folied With Unshielded Twisted Pairs, Fóliázott kábel, árnyékolatlan érpárokkal)
 - ...
 - Koaxiális kábel
 - Optikai szál
 - Többmódusú szál (Multi-mode fiber)
 - Egymódusú szál (Single-mode fiber)
 - Többmódusú, emelkedő törésmutatójú szál (Multi-mode graded-index fiber)
- Vezeték nélküli átvitel

Jelkódolási technológiák

- NRZ (Non Return to Zero, Nullára vissza nem térő)
- RZ (Return to Zero, Nullára visszatérő)
- NRZI (Non Return to Zero Invertive, Nullára nem visszatérő megszakadásos)
- AMI (Alternate Mark Inversion, Váltakozó 1 invertálás)
- HDB3 (High Density Bipolar 3, Nagy sűrűségű bipoláris 3)
- PE (Phase Encode, Manchester kódolás)



Topológiák

- Busz (sín)
- Csillag
- Gyűrű
- Fa



Adatkapcsolati réteg





Jellemzők

- Szolgáltatások
- Keretezés
- Szabványok



LLC

(Logical Link Control, Logikai kapcsolatvezérlő) felső alréteg



MAC

(Media Access Control, Közeghozzáférés vezérlő) alsó alréteg





Ethernet (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Vivő érzékeléses többszörös hozzáférés, ütközés detektálással)





Token ring (Vezérjeles gyűrű)





CDMA (Code Division Multiple Access, Kódosztásos többszörös hozzáférés)



WAN

- SLIP (Serial Line Internet Protocol, Soros vonali internetprotokoll)
- PPP (Point to Point Protocol, Pont-pont protokoll)
- ISDN (Integrated Services Digital Network, Integrált szolgáltatású digitális hálózat)
- ATM (Asynchronous Transfer Mode, Aszinkron átviteli mód)



ADSL

(Asymmetrical Digital Subscriber Line,
Aszimmetrikus digitális előfizetői vonal)





Hálózati réteg





IP

(Internet Protocol, Internetprotokoll)





IP hálózati címzés

- IP címek
- Címosztályok
- Hálózati maszk (Netmask)
- Speciális címek
- Darabolás (Fregmentálás)



ICMP

(Internet Control Message Protocol, Internet vezérlőüzenet protokoll)





Routing (Forgalomirányítás)



IP alhálózatok



NAT (Network Address Translation, Hálózati címfordítás)



Kettős címrendszer

- ARP (Address Resolution Protocol, Címfeloldási protokoll)
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol, Fordított címfeloldási protokoll)
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, Dinamikus állomáskonfiguráló protokoll)



Szállítási réteg



Protokollok

- UDP (User Datagram Protocol, Felhasználói datagram protokoll)
- TCP (Transmission Control Protocol, Átvitelvezérlő protokoll)



Portok





TCP Háromutas kézfogás





Alkalmazási réteg





DNS (Domain Name System, Tartománynév kezelő rendszer)





Köszönöm a figyelmet!





14. 2. zárthelyi dolgozat



Köszönöm a figyelmet!

