Számítógép architektúrák

Dancs Sándor
Nyíregyházi Egyetem
Matematika és Informatika Intézet

1. Konzultáció

Bemutatkozás, a tananyag beosztásának áttekintése és a követelmények ismertetése

Kurzusinformáció

Számrendszerek, számábrázolás Kettes komplemens számábrázolás Aritmetikai műveletek

Számrendszerek

Számrendszerek

Decimális **Radix: 10** **Használható számjegyek: 0, ..., 9**

∞…	10^3	10^2	10^1	10^0	.	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	…0
∞…	1000	100	10	1	.	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	…0
			3	0	.	5			

Bináris **Radix: 2** **Használható számjegyek: 0, 1**

∞…	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	.	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	…0
∞…	16	8	4	2	1	.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	…0
	1	1	1	1	0	.	1			

Számrendszerek

Oktális **Radix: 8** **Használható számjegyek: 0, … ,7**

∞…	8^3	8^2	8^1	8^0	.	8^{-1}	8^{-2}	8^{-3}	…0
∞…	512	64	8	1	.	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{512}$	…0
			3	6	.	4			

Hexadecimális **Radix: 16** **Használható számjegyek: 0, … ,9 és A, … ,F**

∞…	16^3	16^2	16^1	16^0	.	16^{-1}	16^{-2}	16^{-3}	…0
∞…	4096	256	16	1	.	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{4096}$	…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**	=

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

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

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**
2			**6**			**5**	

$= 265_{(8)}$

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

Boole-algebra

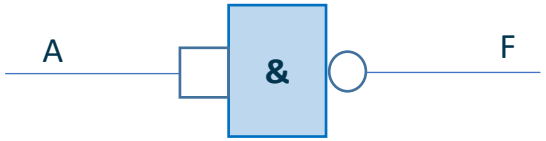
Logikai függvények

Egyváltozós logikai függvények

- Tagadás (Not)

A	F
0	1
1	0

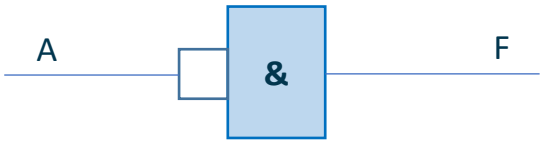
$F = \bar{A}$



- Ismétlés

A	F
0	0
1	1

$F = A$

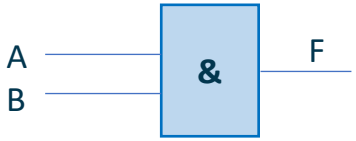


Kétváltozós logikai függvények

És (AND)

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

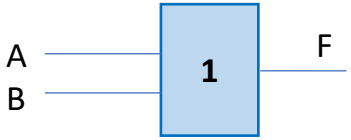
$$F = AB$$



Vagy (OR)

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

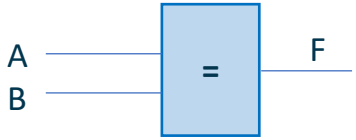
$$F = A + B$$



Megengedő És (Ekvivalencia)

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

$$F = A \odot B$$

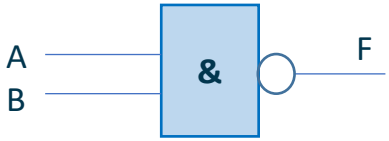


Kétváltozós logikai függvények

Nem És (NAND)

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

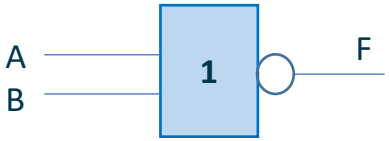
$$F = \overline{AB}$$



Nem Vagy (NOR)

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

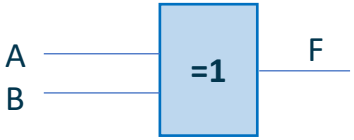
$$F = \overline{A + B}$$



Kizáró Vagy (Antivalencia)

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

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

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

Logikai függvények szabályos alakjai

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

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

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

- Diszjunktív szabályos alak

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

- Konjuktív 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

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

- Egyszerűsítés grafikus módszerrel

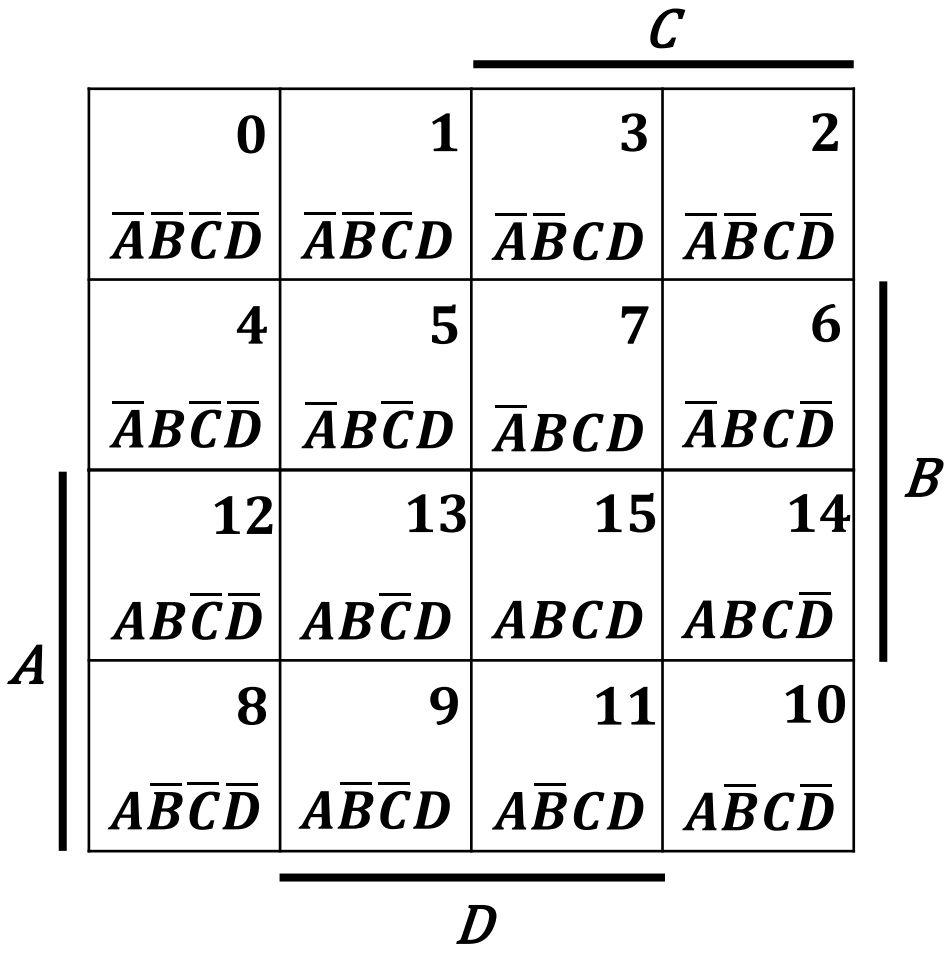
  (Veitch és Karnaugh táblák)

Minterm Veitch táblák

A	
	0
	$\overline{A}$
	1
	A

A	B	
	0	1
	$\overline{A}\overline{B}$	$\overline{A}B$
	2	3
	$A\overline{B}$	AB

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

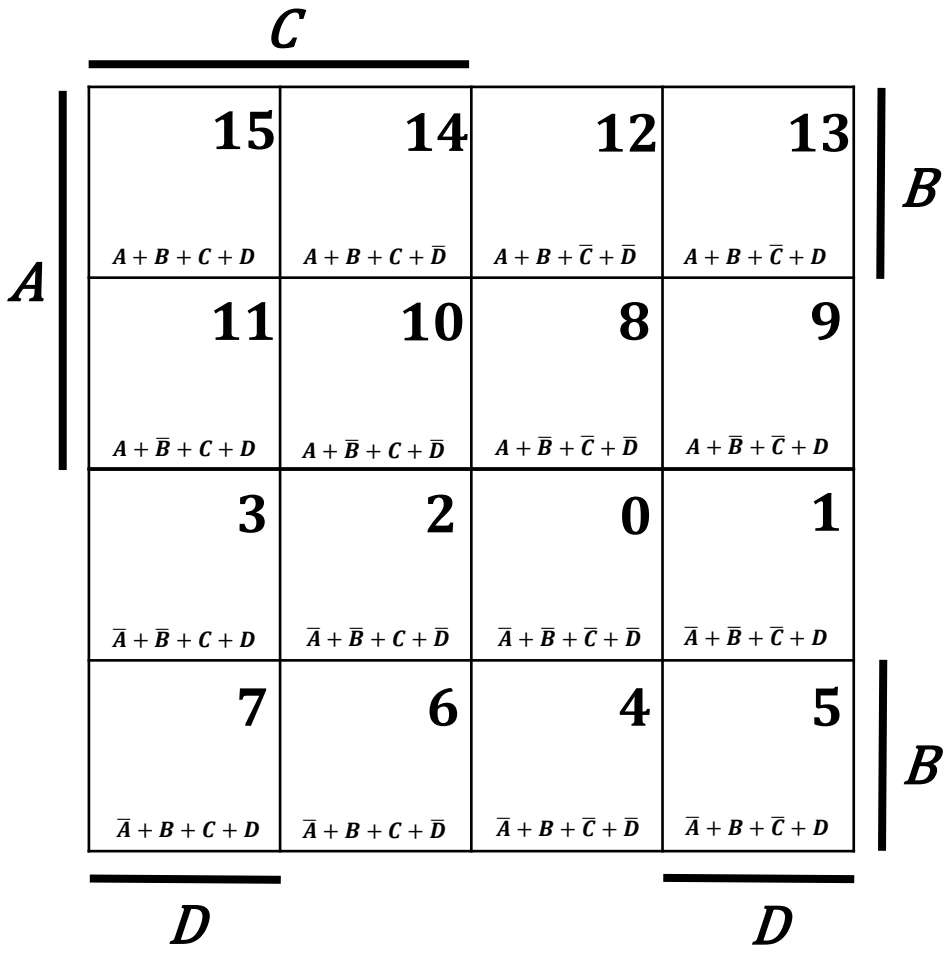

C
0
$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
1
$\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$
3
$\bar{A}\bar{B}CD$
2
$\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$
4
$\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$
5
$\bar{A}B\bar{C}D$
7
$\bar{A}BCD$
6
$\bar{A}BC\bar{D}$
12
$AB\bar{C}\bar{D}$
13
$AB\bar{C}D$
15
$ABCD$
14
$ABC\bar{D}$
8
$A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
9
$A\bar{B}\bar{C}D$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

Maxterm Veitch táblák

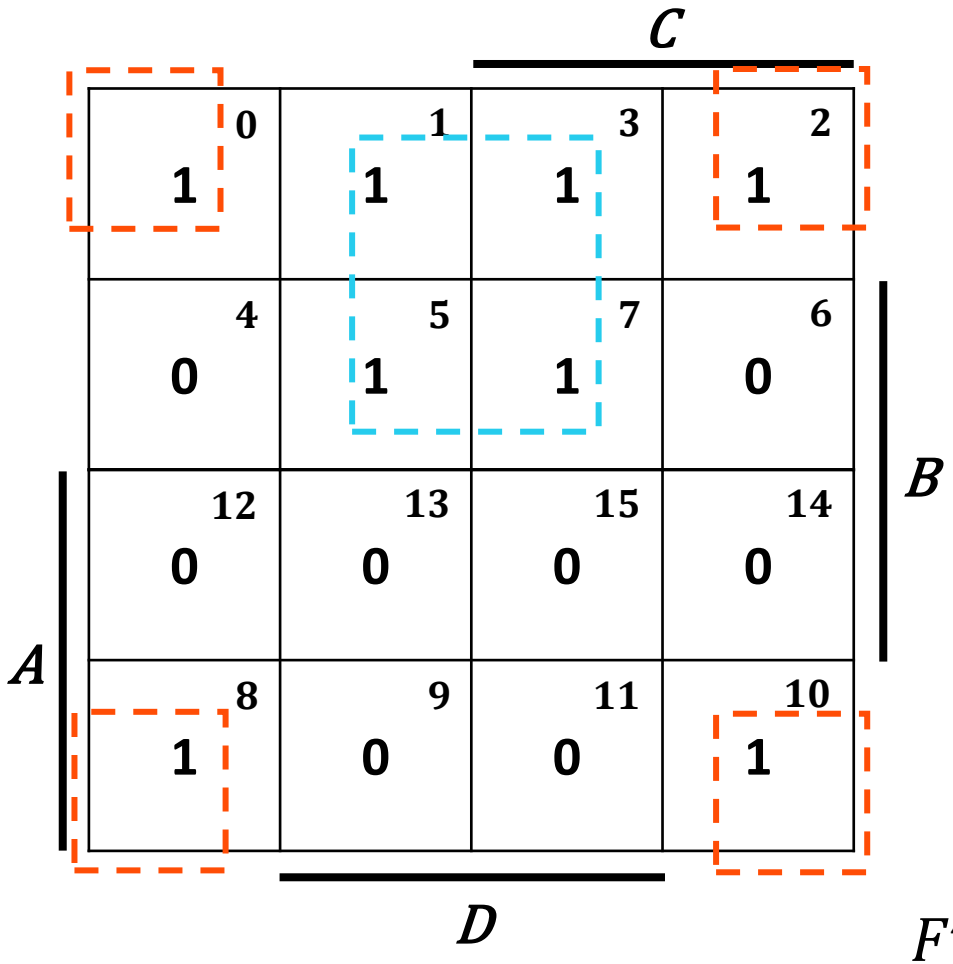
A	
	1
A	
	0
$\overline{A}$	

A \ B		
	3	2
A	$A+B$	$A+\overline{B}$
	1	0
$\overline{A}$	$\overline{A}+B$	$\overline{A}+\overline{B}$

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


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

Prím implikánsok



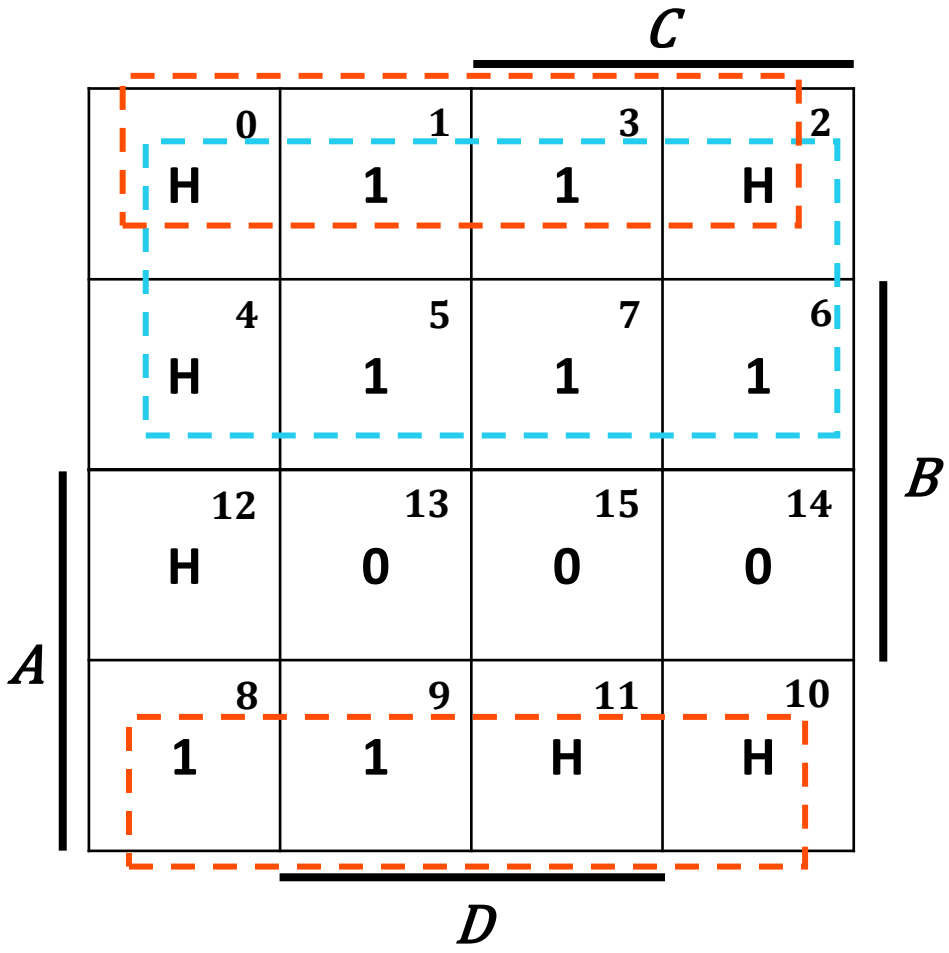
$$F^4 = \bar{A}D + \bar{B}\bar{D}$$

- Egyszerűsítés numerikus módszerekkel

  Quine-McClukey eljárás

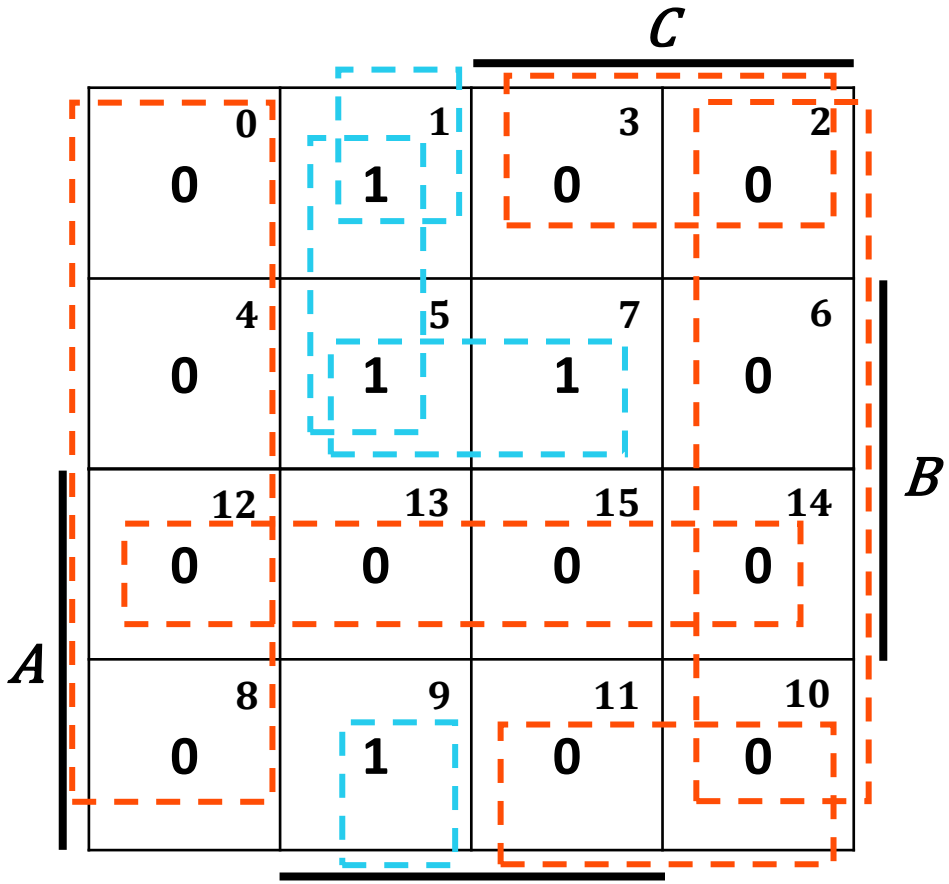
- A tiltott kombinációk felhasználásával

  Határozatlan termek



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

- Inverz függvények felhasználása a függvényegyszerűsítésnél



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

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

- 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: $\overline{ABC} + \overline{\bar{A}\bar{B}}$
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: $\overline{A\bar{B}} + \bar{A}$

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

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

Megoldások

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

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

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

$$1 + 1$$

$$1$$

Megoldások

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

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

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

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

$$1$$

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

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

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

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

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

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

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

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

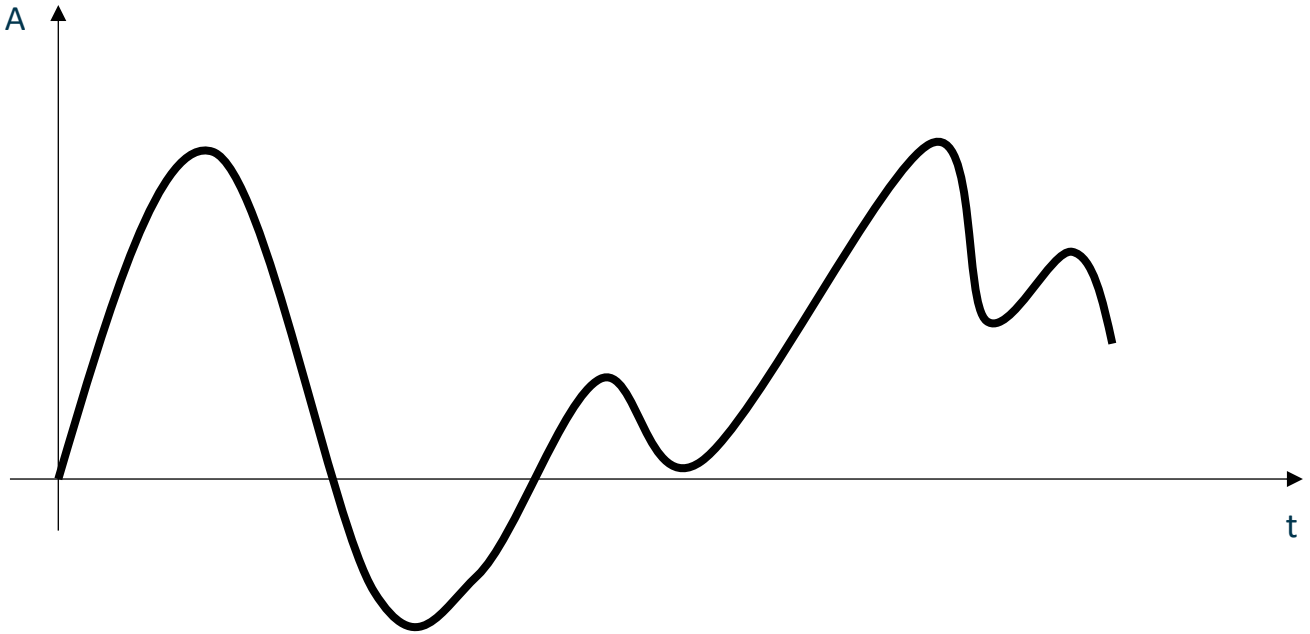
$$F^3 = (A + B)(\bar{A} + C)$$

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

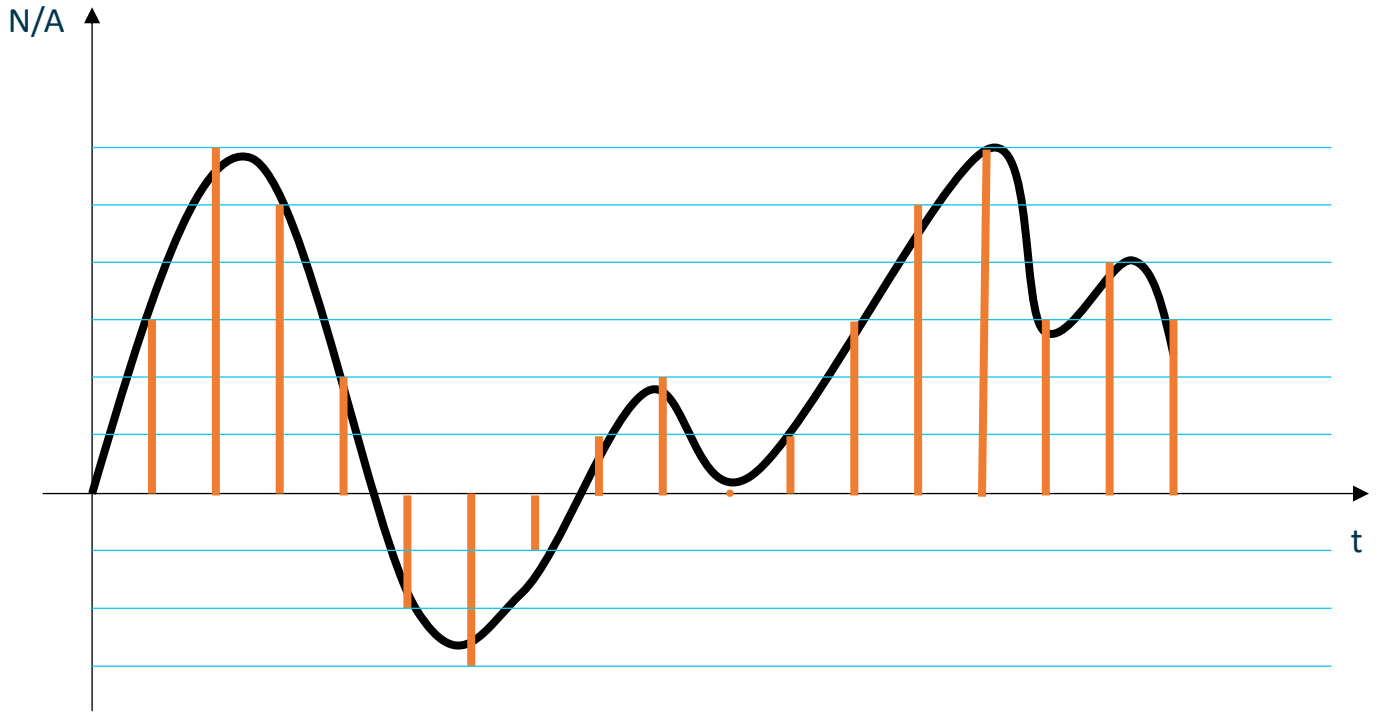
$$(A + B + C)(A + B + \bar{C})(\bar{A} + B + C)(\bar{A} + \bar{B} + C)$$

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

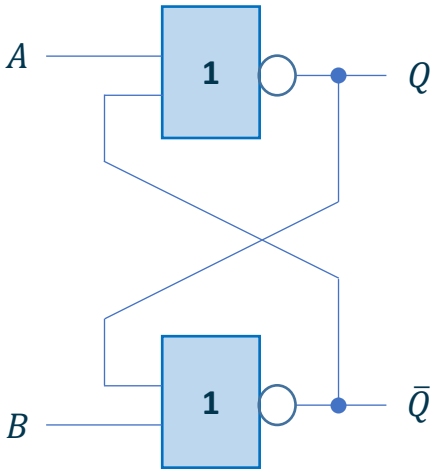
- Elektromágnessel **mozgatott mechanika**
- Elektromos és mágneses erőtérrel, **vákuumban mozgatott elektron**
- **Szilárd testben mozgó**, potenciálterekkel vezérelt **elektron**

IC (Integrated Circuit, Integrált áramkör)

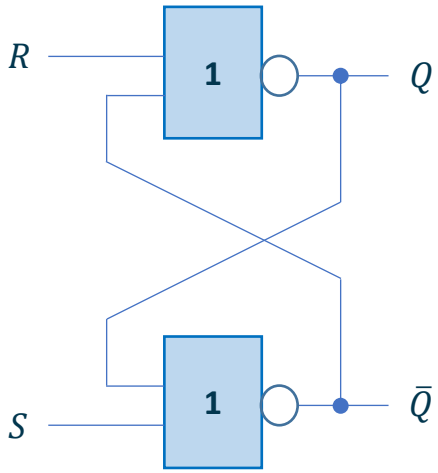
- SSI (Small-Scale Integration, Kis integráltságú elemek)
- MSI (Medium-Scale Integration, Közepes integráltságú elemek)
- LSI (Large-Scale Integration, Nagy integráltságú elemek)
- VLSI (Very-Large-Scale Integration, Nagyon nagy integráltságú elemek)
- ULSI (Ultra-Large-Scale Integration, Ultra nagy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

Tárolóáramkörök

Flip-flop

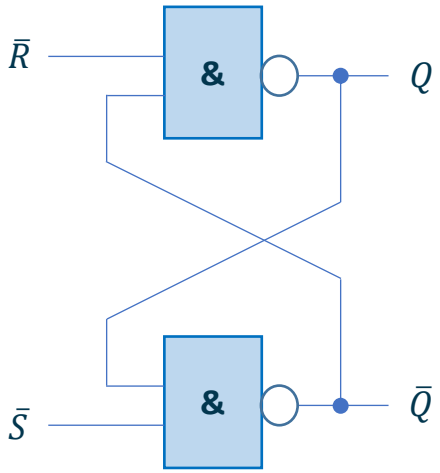


S-R flip-flop



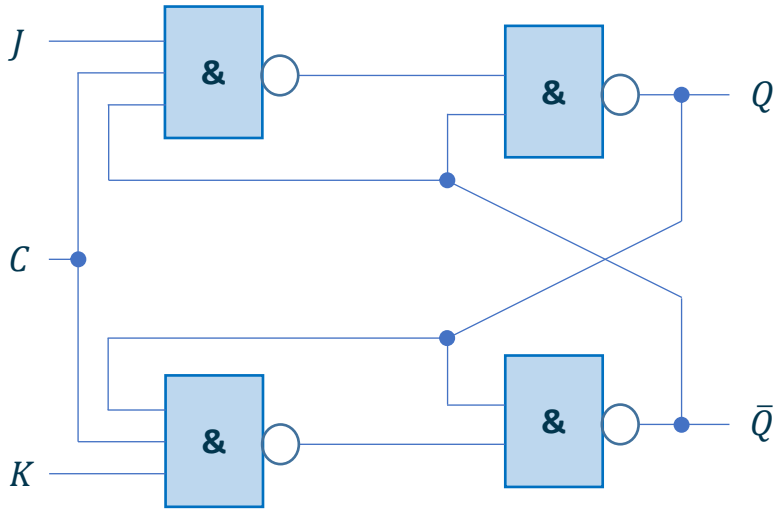
S	R	Q^{n+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	X

Inverz S-R flip-flop



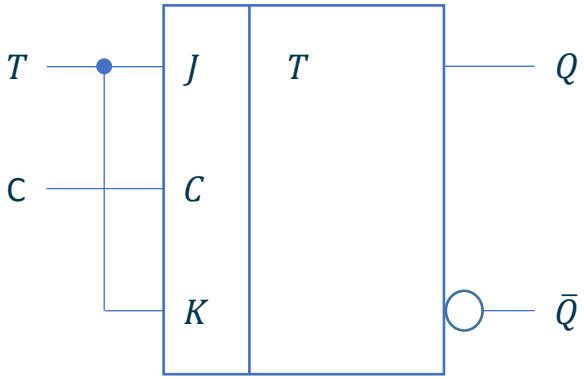
$\bar{S}$	$\bar{R}$	Q^{n+1}
0	0	X
0	1	1
1	0	0
1	1	Q^n

J-K flip-flop



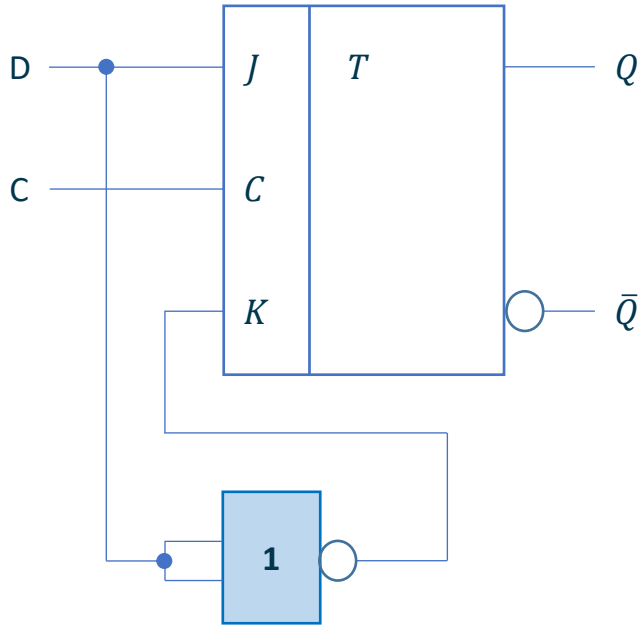
J	K	Q^{n+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\bar{Q}^n$

T flip-flop



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

D flip-flop

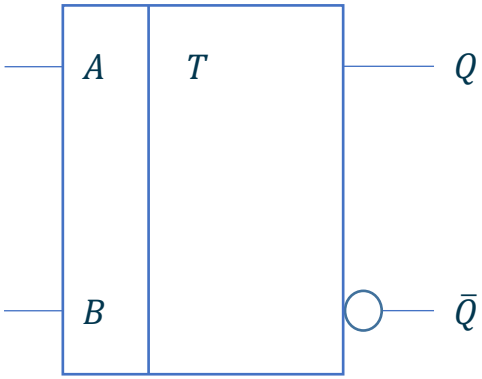


D	Q^{n+1}
0	0
1	1

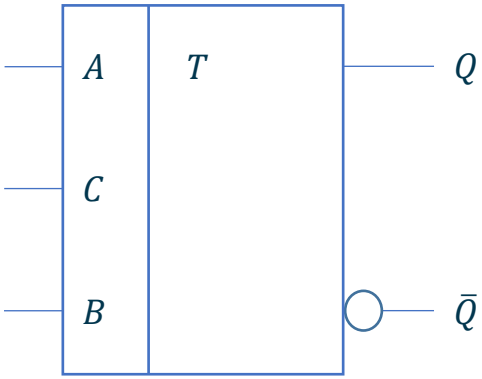
Tárolók vezérlése

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

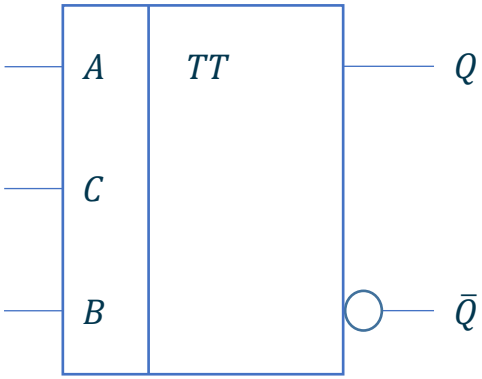
Sztatikus tárolók



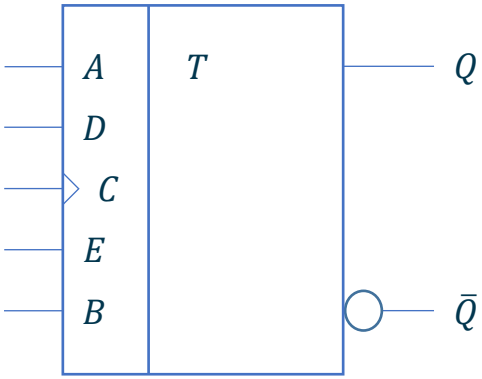
Sztatikus kapuzott tárolók



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

A digitális technika alapjai (logikai kapuk, logikai függvények)

Logikai alapáramkörök

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

Logikai alapáramkörök

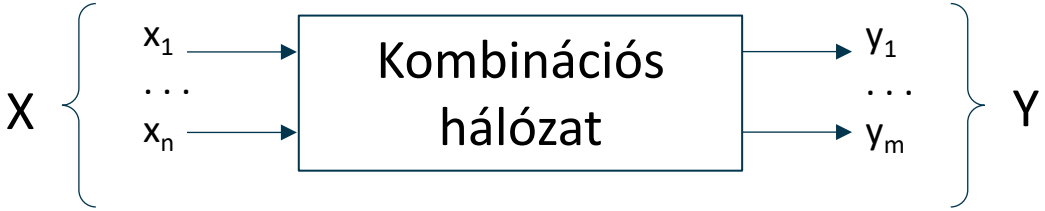
- Logikai áramköri rendszerek
  - Ellenállás-tranzisztor logika (RTL, Resistor–transistor logic)
  - Dióda-tranzisztor logika (DTL, Diode–transistor logic)
  - Emittercsatolt logika (ECL, Emitter-coupled logic)
  - Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL, Transistor–transistor logic)
  - Fém-oxid-félvezető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

Logikai hálózatok

- Kombinációs hálózatok
- Szekvenciális (sorrendi) hálózatok

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

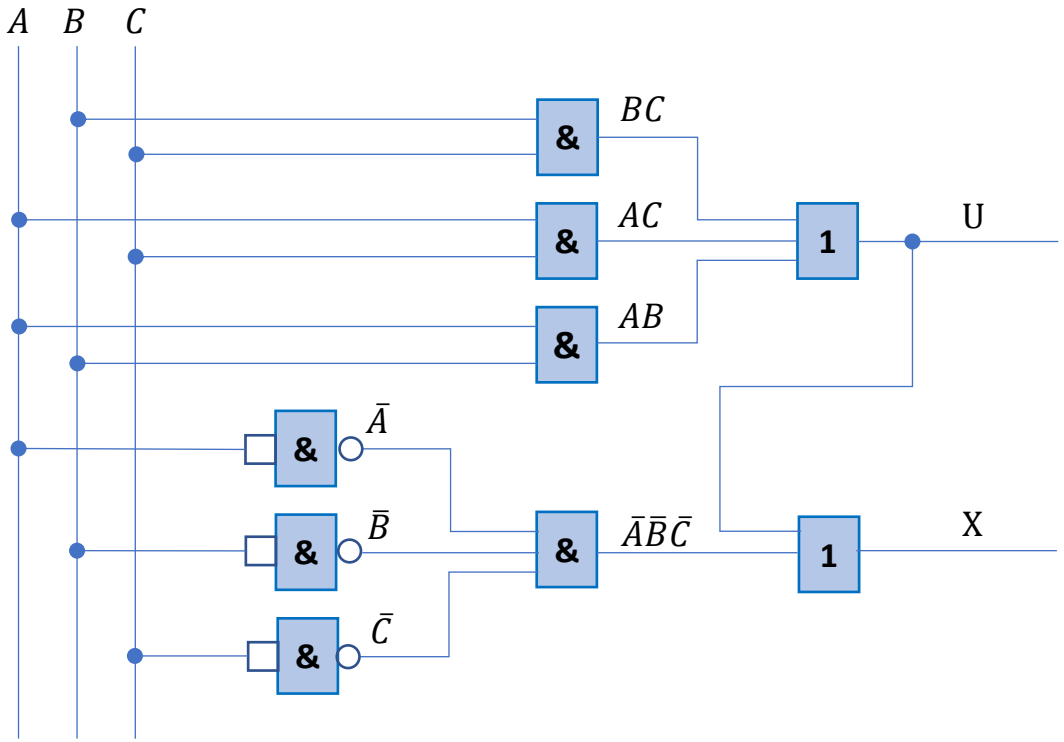
- NÉV rendszer (Nem–És–Vagy)
- NAND rendszer

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

- NOR rendszer

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

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

1. zárthelyi dolgozat

Köszönöm a figyelmet!

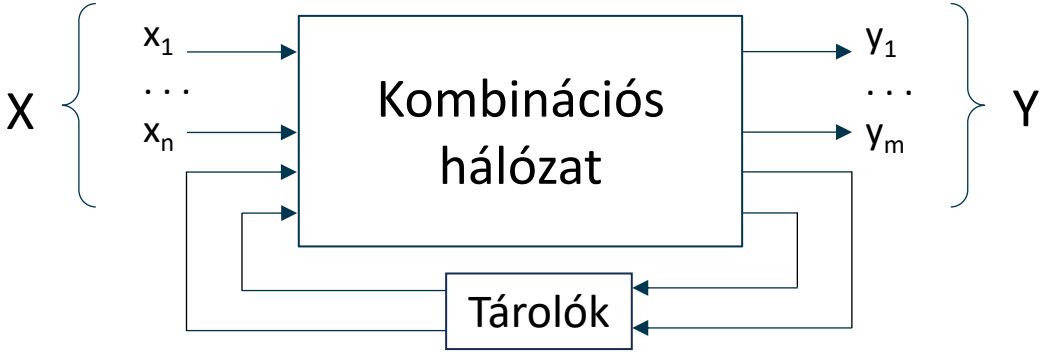
2. Konzultáció

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

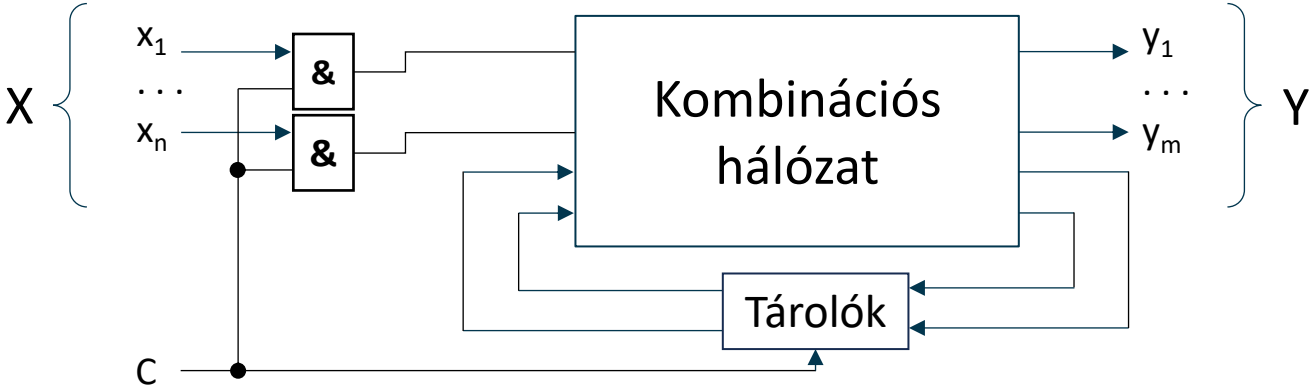
Szekvenciális hálózatok

- 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)

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

Kódellenőrzés 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 (Contol 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

A mikroprocesszorok felépítése, működése

Mikroprocesszor

- CU (Contol 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)
- Alfanumerikus 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

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 adatcímzés

Regisztertárak

Cache (Gyorstárak)

Virtuális tárkezelés

A virtuális memóriakezelés problémái

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

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

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
  - Routerek (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)

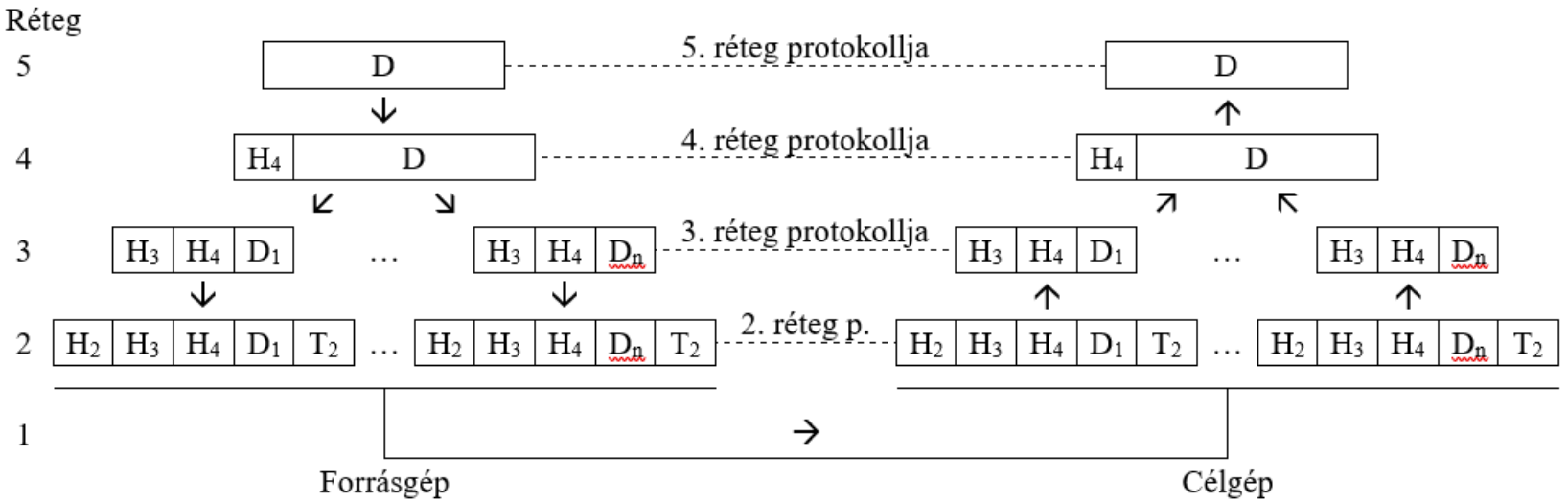
Rétegelt hálózati architektúra

Rétegek, protokollok, interfészek

Hálózati kommunikáció alapfogalmak

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

Hálózati kommunikáció



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

Open Systems Interconnection (Nyílt rendszerek összekapcsolása)

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

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

Hálózati kapcsolóelemek

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

Hibrid referenciamodell

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

2. zárthelyi dolgozat

Köszönöm a figyelmet!