

Digitális technika 2.

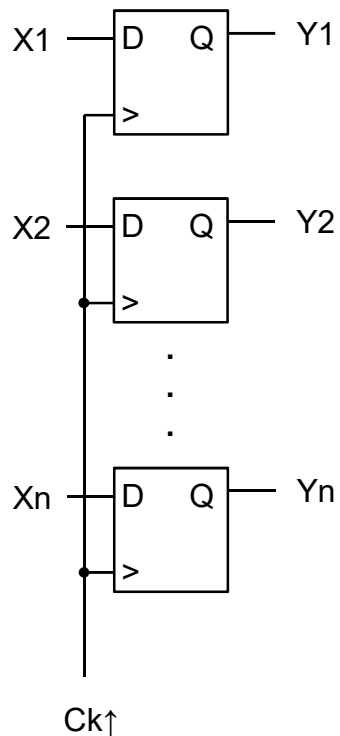
BMEVIIIAA02

előadás

2020/21 tavaszi félév

Memóriák

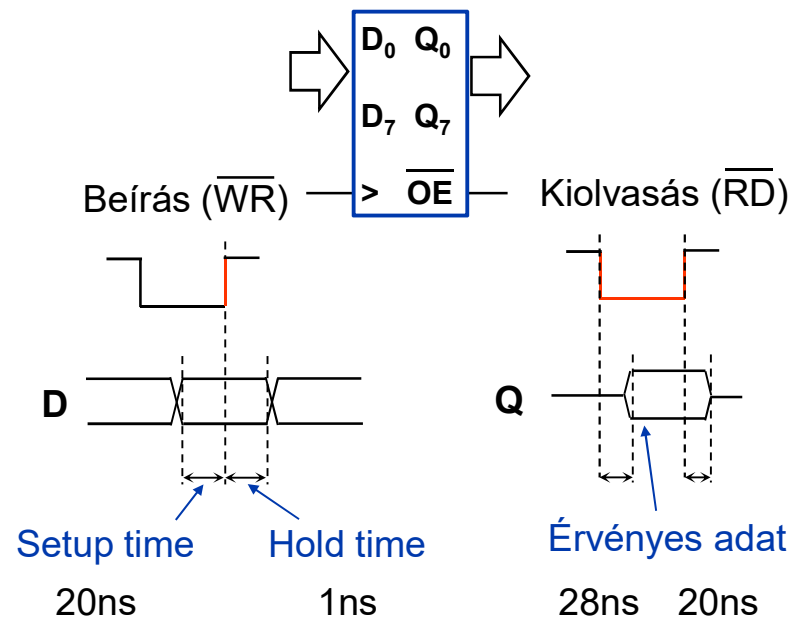
Közös órajellel vezérelt D flip-flop csoport
Összetartozó adatbitek tárolása
A tárolás az órajel felfutó élére történik



Műveletek:
Beírás (\overline{WR})
Kiolvasás (\overline{RD})



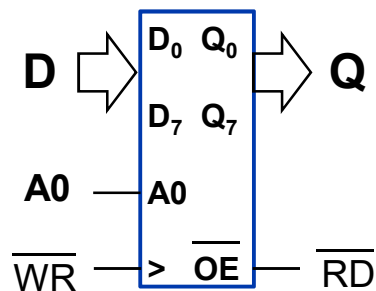
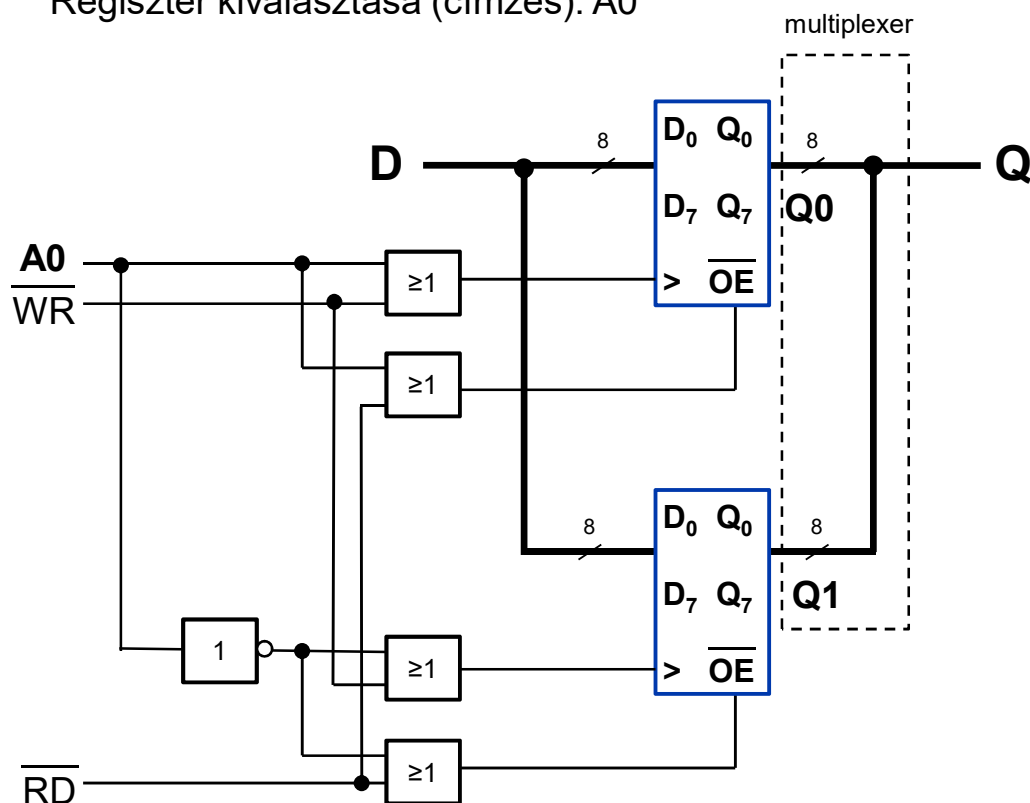
Regiszter three-state
kimenettel



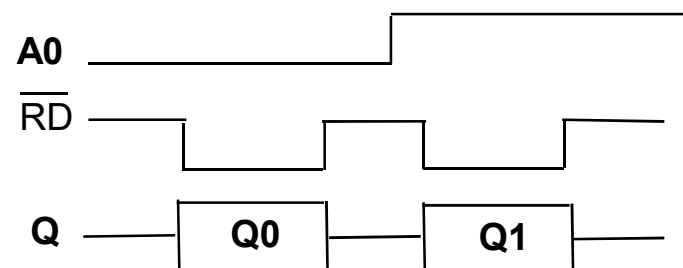
Regiszter tömb

2 regiszter

Regiszter kiválasztása (címezés): A0



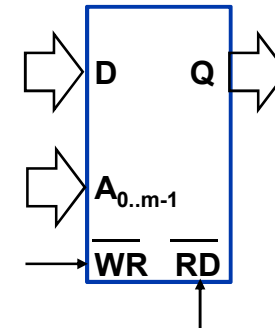
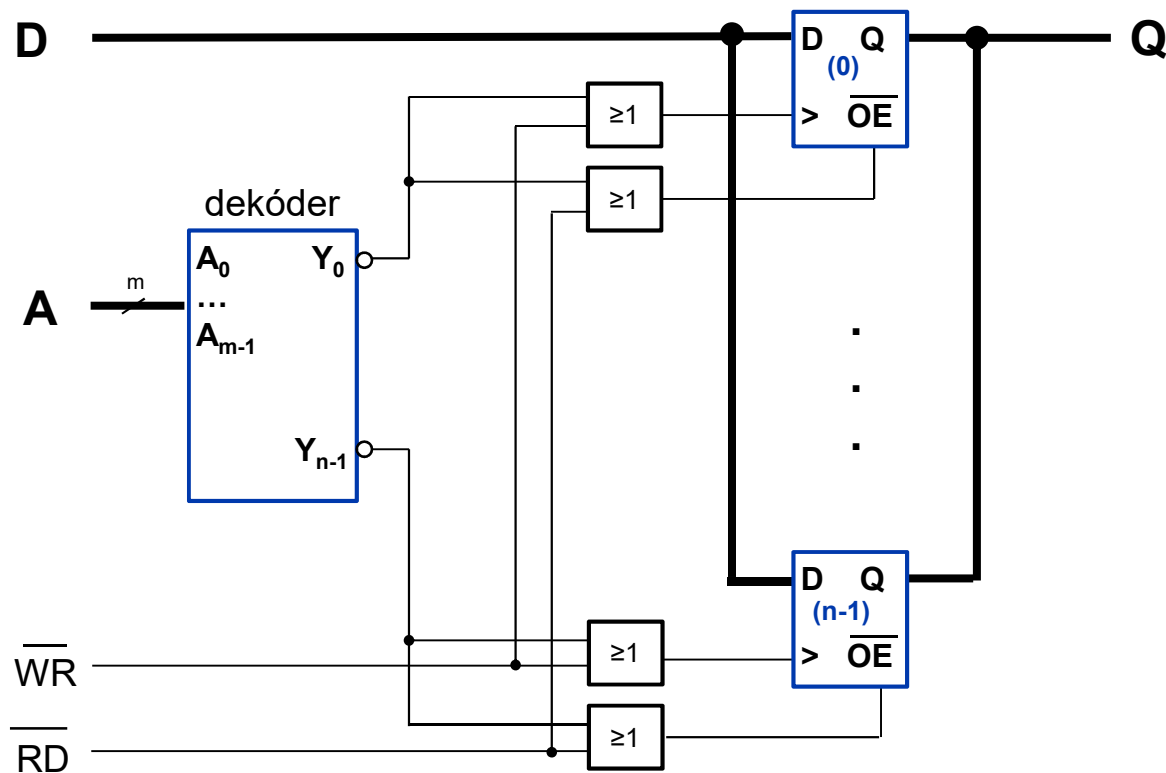
A0	\overline{WR}	\overline{RD}	Művelet
0	0	1	0. regiszter írása
0	1	0	0. regiszter olvasása
1	0	1	1. regiszter írása
1	1	0	1. regiszter olvasása
x	1	1	nincs művelet



Regiszer tömb

n regiszer ($n = 2^m$)

Regiszer kiválasztása (címezés): $A_0 \dots A_{m-1}$ (m db címvezeték)



Adatok tárolására alkalmas regiszter tömb

ROM (read only memory)

- maszk programozott
- PROM (egyszer írható)
- EPROM (UV törölhető, újraírható)
- EEPROM (elektronikusan törölhető, újraírható)

Tárolt bitek száma 2^n

	kilo	Mega	Giga	Tera	Peta
bit →	kbit →	Mbit →	Gbit →	Tbit →	Pbit
2^0	2^{10}	2^{20}	2^{30}	2^{40}	2^{50}

RAM (random access memory)

- statikus (tárolás flip-flopban)
- dinamikus (tárolás kondenzátorban)
→ frissítés

Szervezés

egy művelettel elérhető bitek száma: 2^m

2^0	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7
1	4	8	16	32	64	128
		byte	word	double word	quad word		

1 kbyte = 1024 byte = 8 kbit = 8192 bit

Kapacitás: $2^n * 2^M \text{ bit} = 2^{n+M} \text{ bit}$ $1 \text{ kbit} = 2^{10} \text{ bit}$
 $2^{(n+M-10)} \text{ kbit}$

Címbytek száma	Adatbytek száma	Memória kapacitása [kbit]
12	8 2^3	32
14	64	1024 2^{10+10} bit
13	16 2^4	128 2^{7+10} bit

$$2^{12} * 2^3 = 2^{15} \text{ bit} \rightarrow 2^{15-10} \rightarrow 2^5 = 32\text{k}$$

$$2^{14} * 2^6 = 2^{20} \rightarrow 64$$

$$2^{13} * 2^4 = 2^{17} \rightarrow 13$$

Kapacitás: $2^n * 2^M \text{ bit} = 2^{n+M} \text{ bit}$ $1 \text{ kbyte} = 2^{13} \text{ bit}$
 $2^{(n+M-13)} \text{ kbyte}$

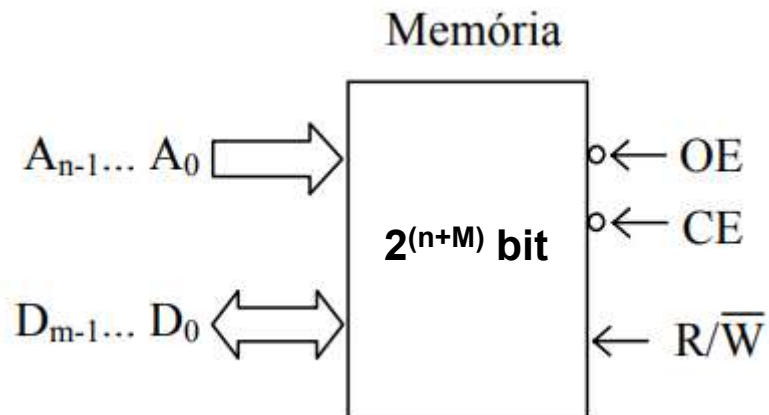
Címbytek száma	Adatbytek száma	Memória kapacitása [kbyte]
9	4 2^2	0.25
13	16	16 2^{4+13} bit
9	16 2^4	1 2^{0+13} bit

$$2^9 * 2^2 = 2^{11} \text{ bit} \rightarrow 2^{11-13} \rightarrow 2^{-2} = 0.25\text{k}$$

$$2^{13} * 2^4 = 2^{17} \rightarrow 16$$

$$2^9 * 2^4 = 2^{13} \rightarrow 9$$

Interfész



$A_{n-1} \dots A_0$: n db címvezeték

$D_{m-1} \dots D_0$: m db adatvezeték

$m = 2^M$

Kapacitás: $2^n * 2^M \text{ bit} = 2^{n+M} \text{ bit}$

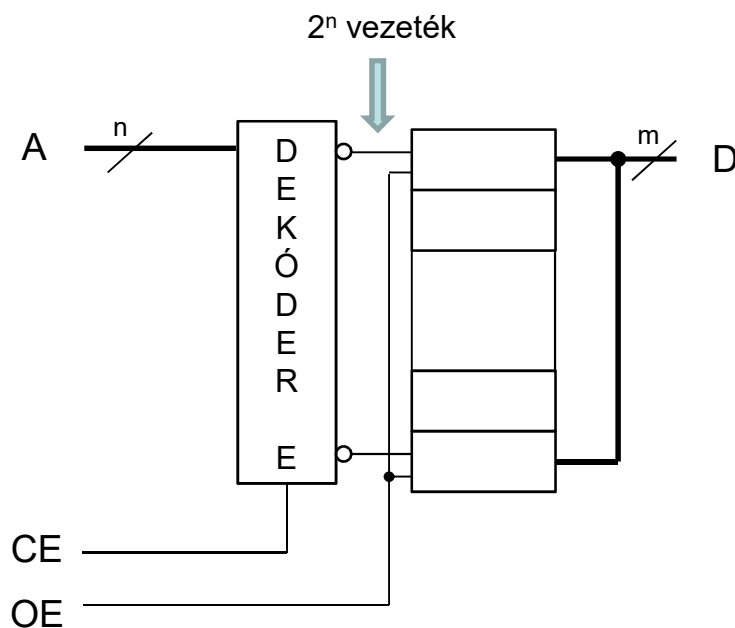
OE: kimenet engedélyezés

CE: memória modul engedélyezés
(kaszkádosítás)

R/W: művelet kijelölés

1: olvasás, 0: írás

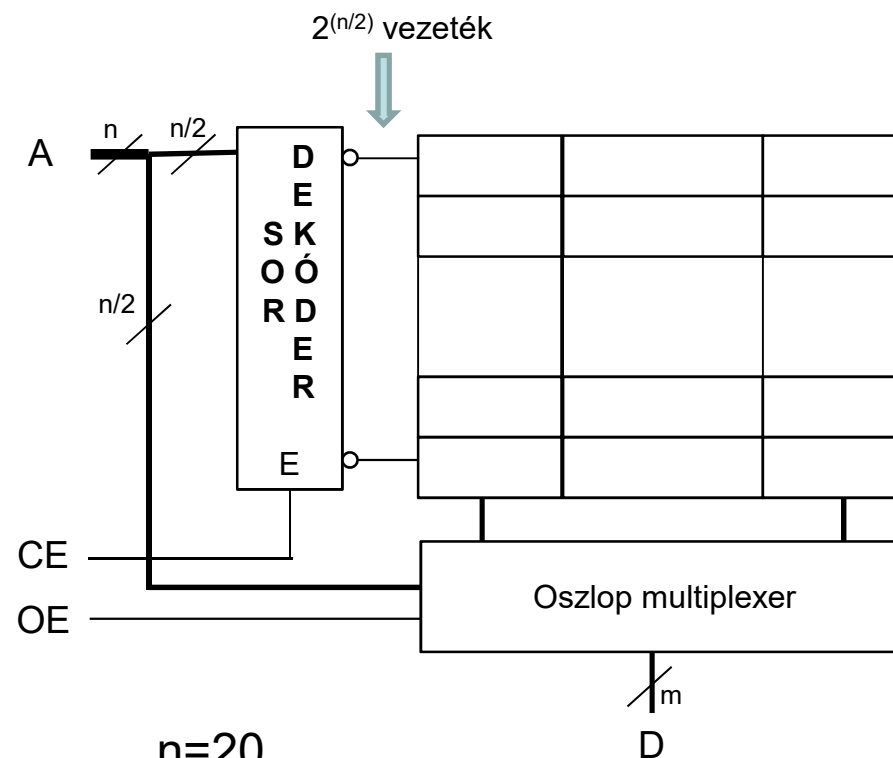
Belső felépítés



$n=20$

→ 1 048 576 vezetékek

Mátrix elrendezés

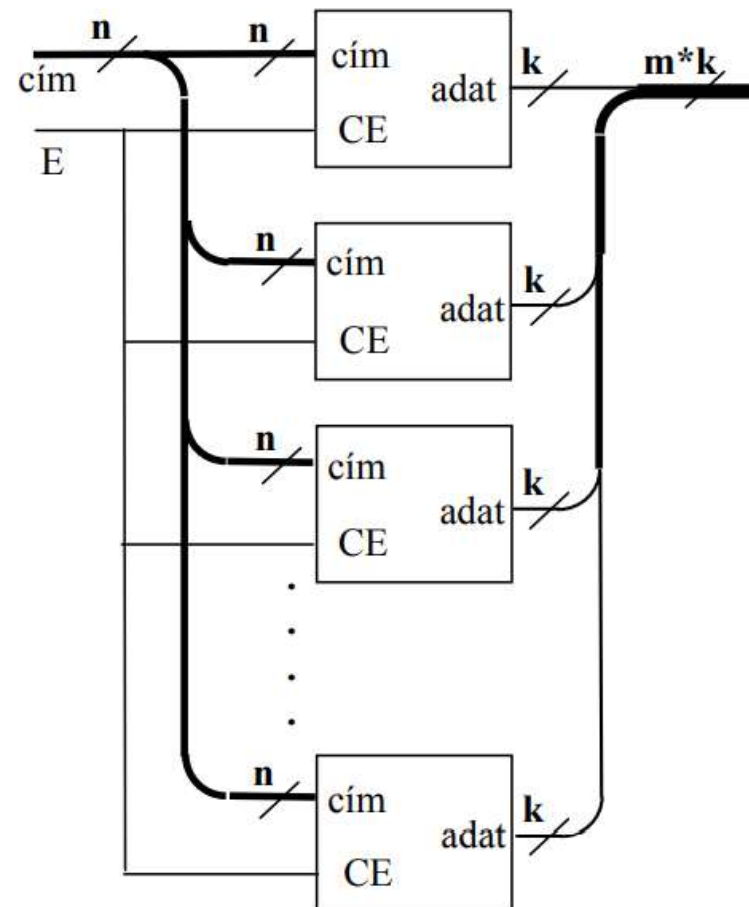


$n=20$

→ 1024 vezetékek
m db 1024/1 multiplexer

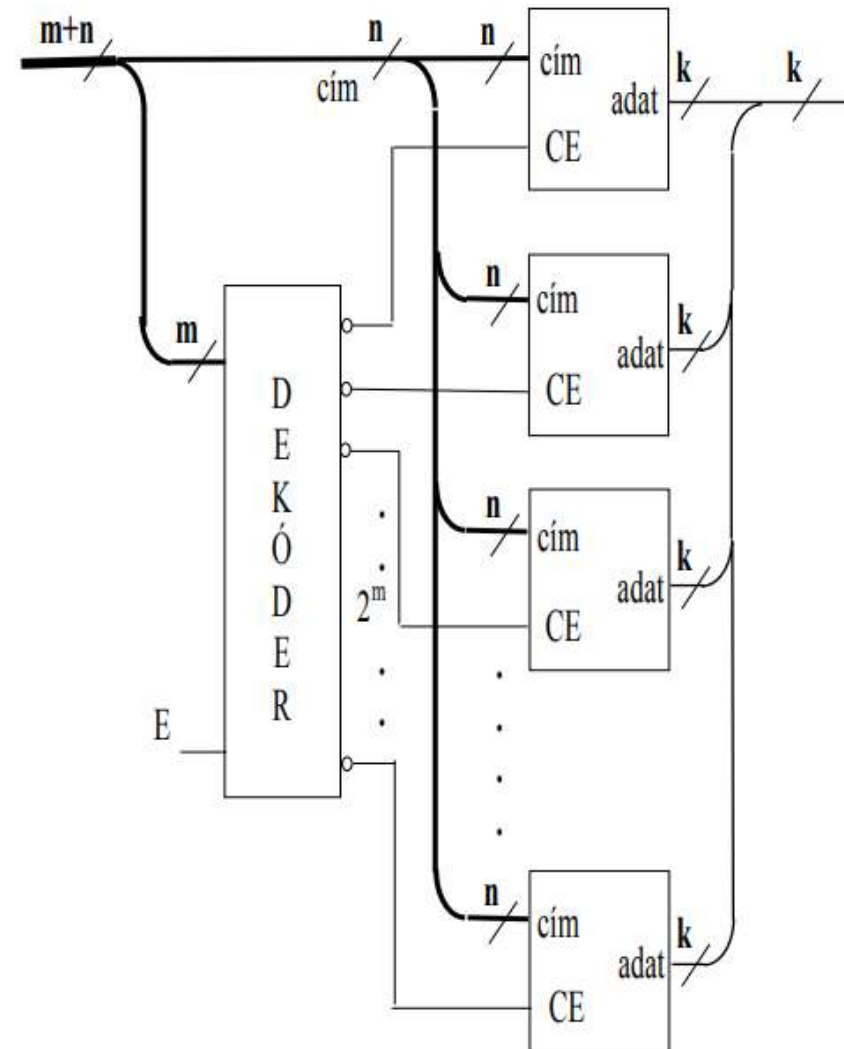
Kapacitás növelése: bitszélesség

- azonos cím vezetékek
- azonos engedélyezés
- kimenetek egymás mellé fűzése



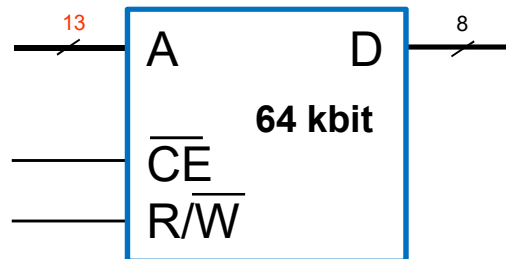
Kapacitás növelése: adatmennyiség

- kimenetek összekötve
- engedélyezéshez dekóder
- dekódolás a felső bitekből



64 kbit memória, 8 bit szervezés
Építőelem: 16kbit, 4 bit szervezés

cél interfész:

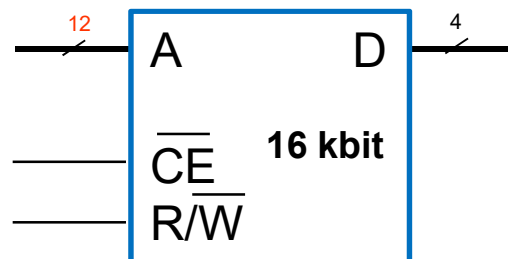


$$D = 8 \rightarrow 2^3$$

$$K = 64 \text{ kbit} \rightarrow 2^{16}$$

$$A = 13$$

építőelem interfész:



$$D = 4 \rightarrow 2^2$$

$$K = 16 \text{ kbit} \rightarrow 2^{14}$$

$$A = 12$$

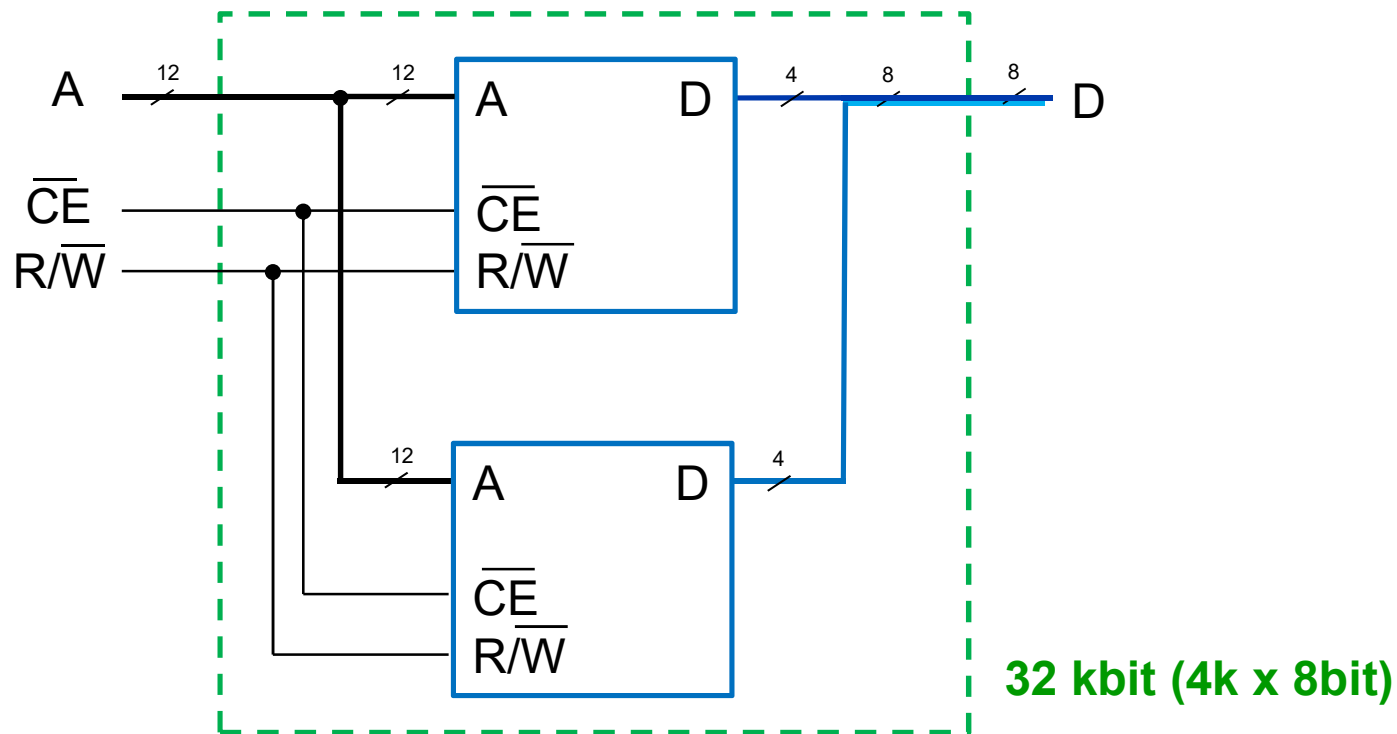
Bitszélesség növelése: 4k x 4bit \rightarrow 4k x 8bit

2 db 4k x 4bit memória kell

CE, R/W egyszerre vezérelt

Azonos címvezetékek

Adatvezetéékek egymás mellé fűzve

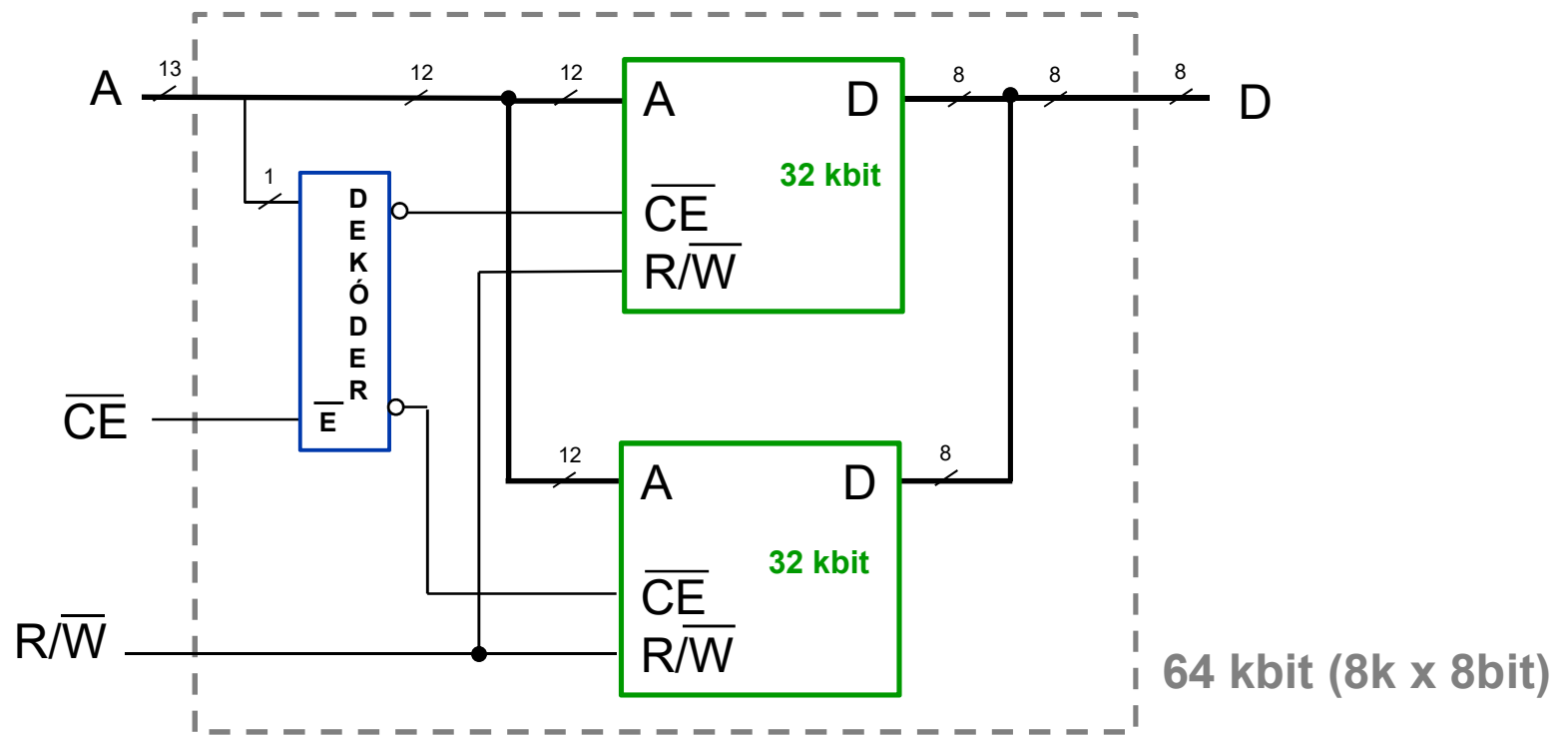


Adatmennyiség növelése: 4k x 8bit \rightarrow 8k x 8bit

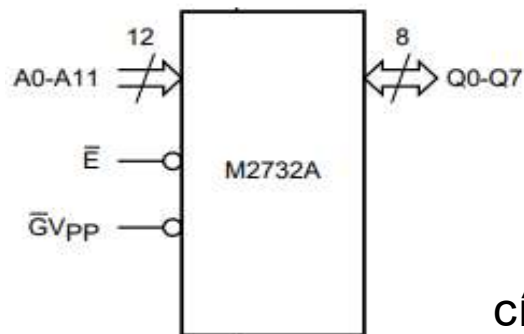
2 db 4k x 8bit memória kell

Adatvezetékek összekötve

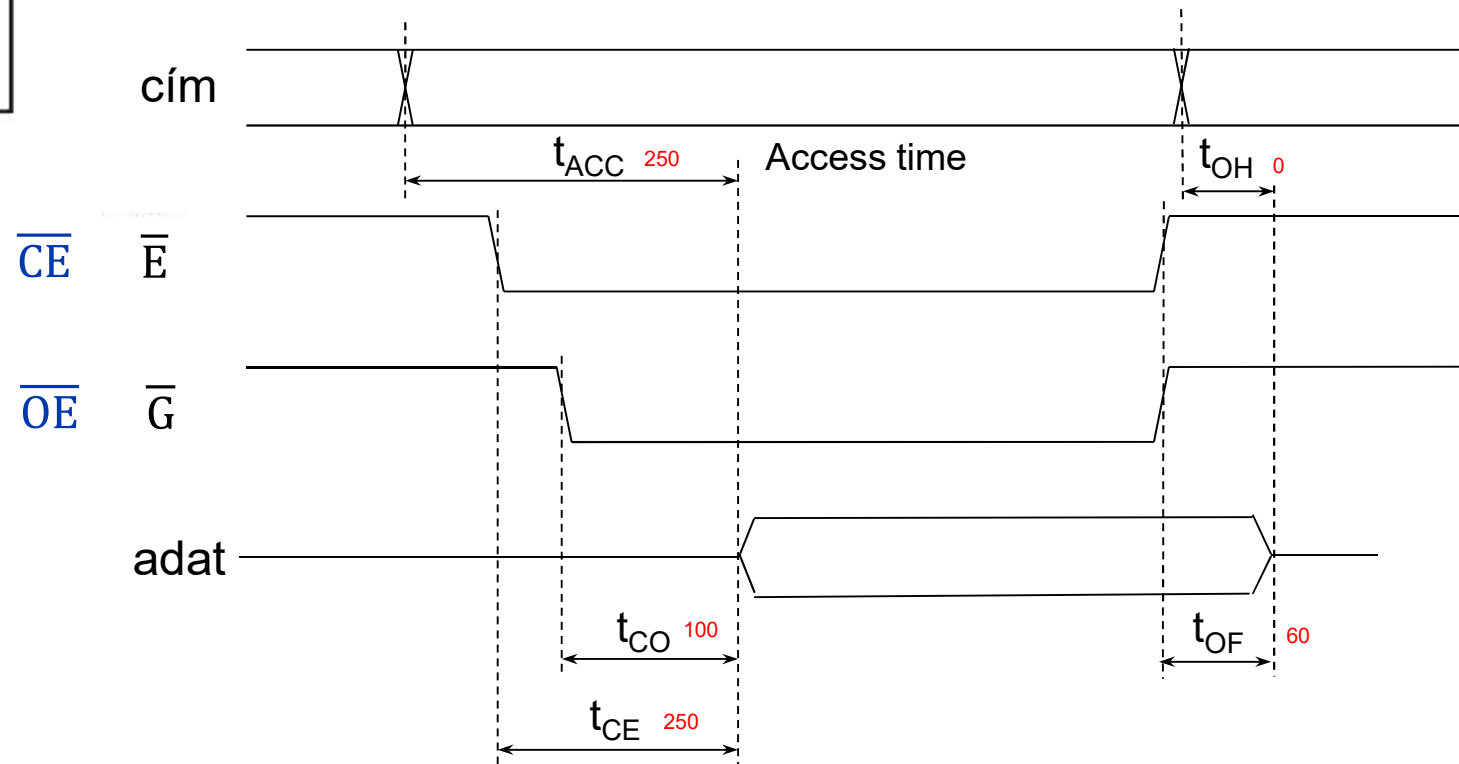
Engedélyezéshez dekóder



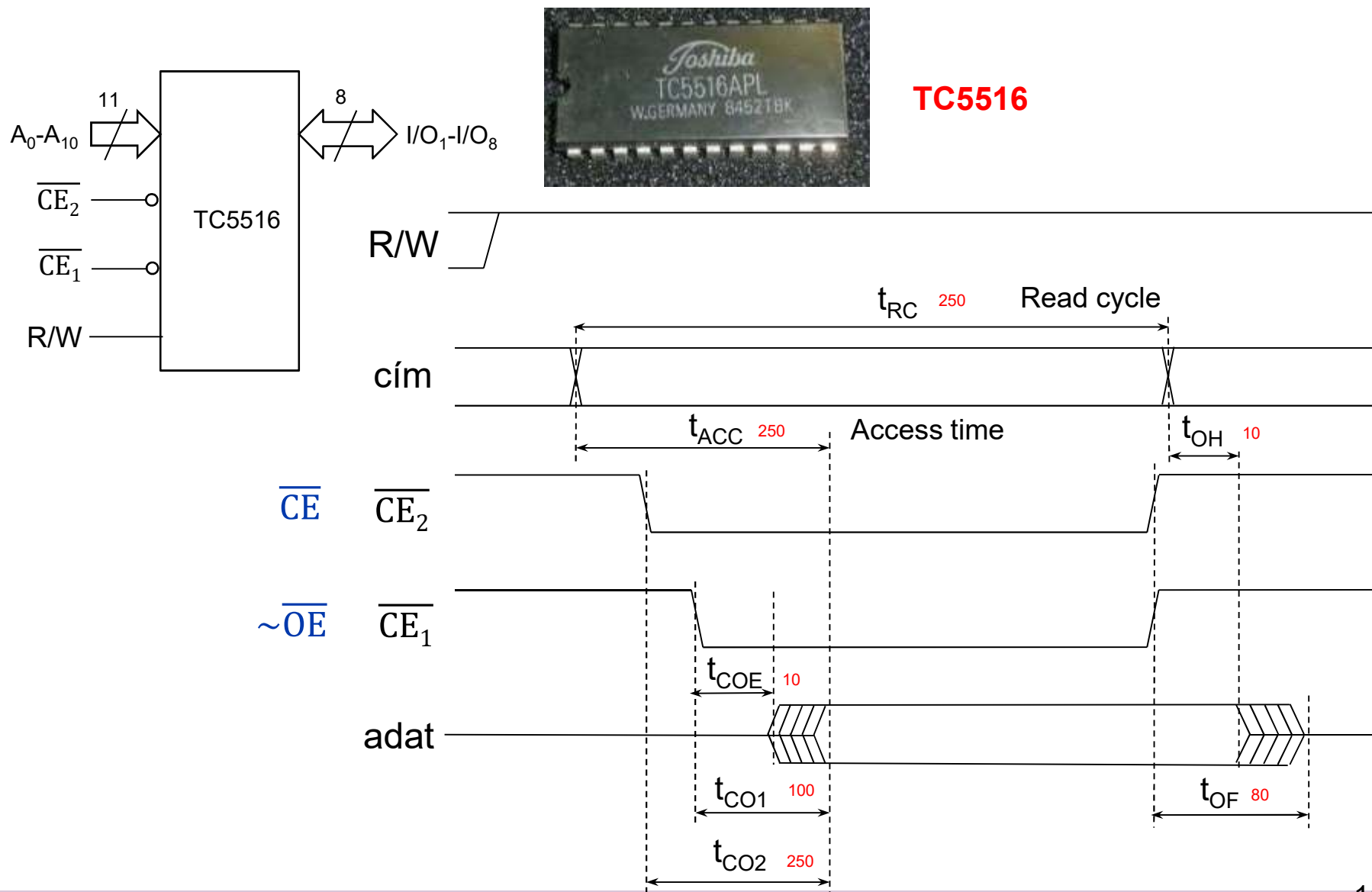
Memória – olvasás (EPROM)



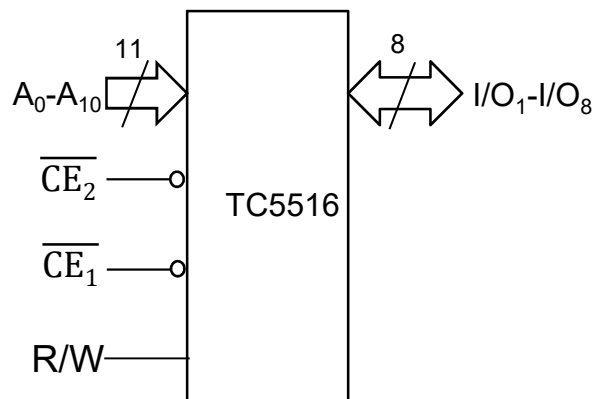
M2732A



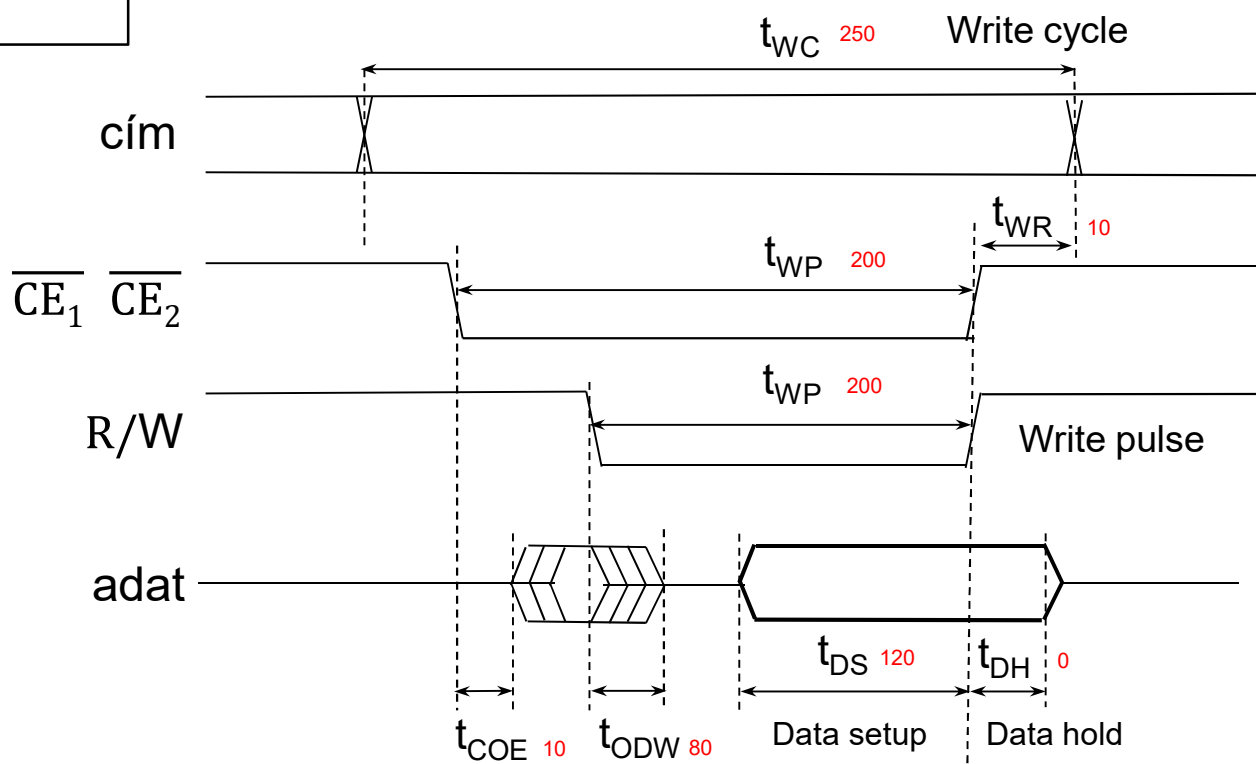
Memória – olvasás (RAM)



Memória – írás (RAM)

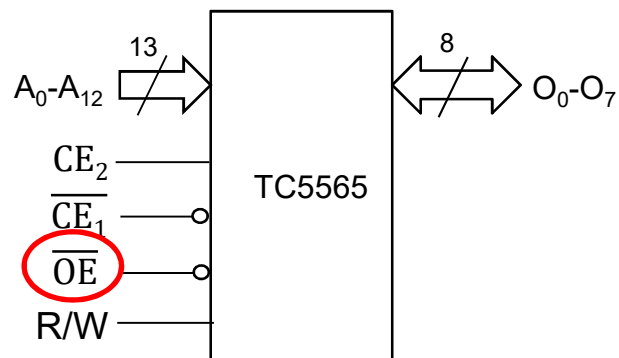


TC5516

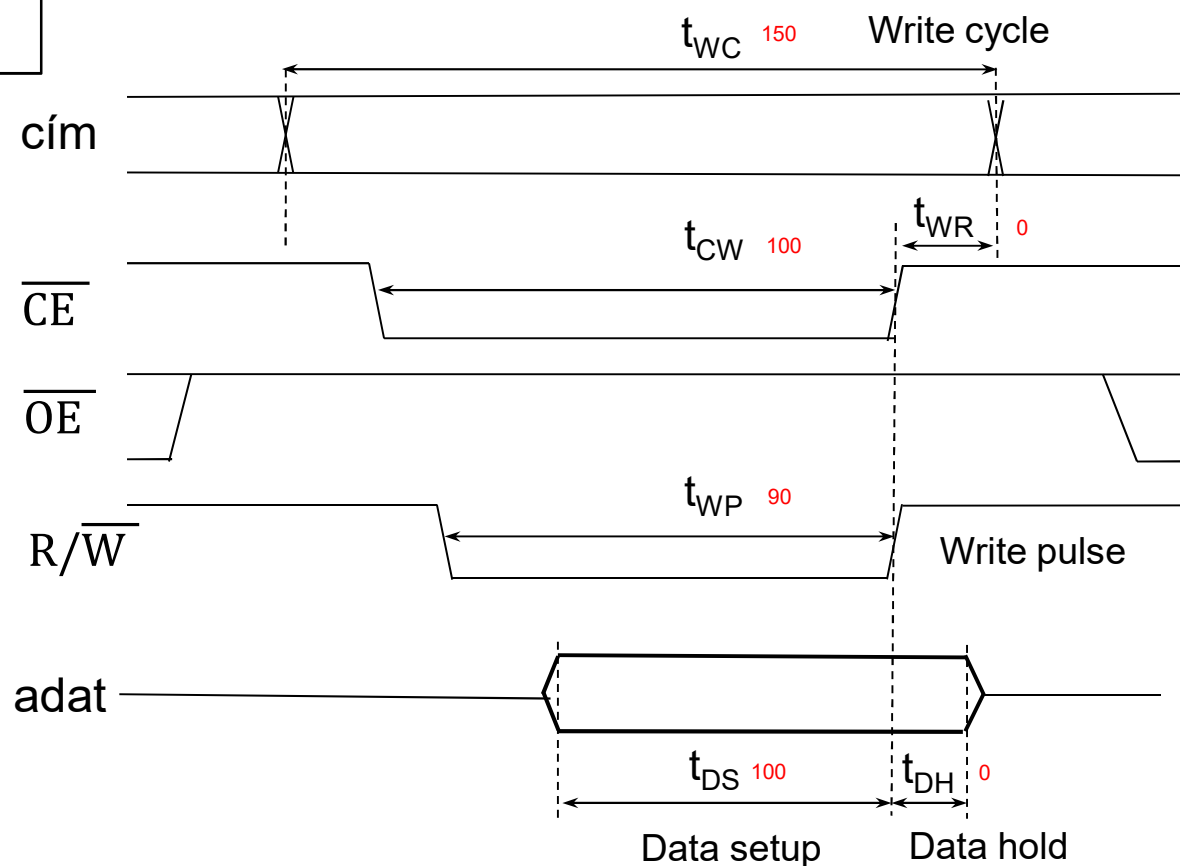


Az adat tárolása a felfutó élre történik

Memória – írás (RAM)



TC5565



Az adat tárolása a felfutó élre történik

