

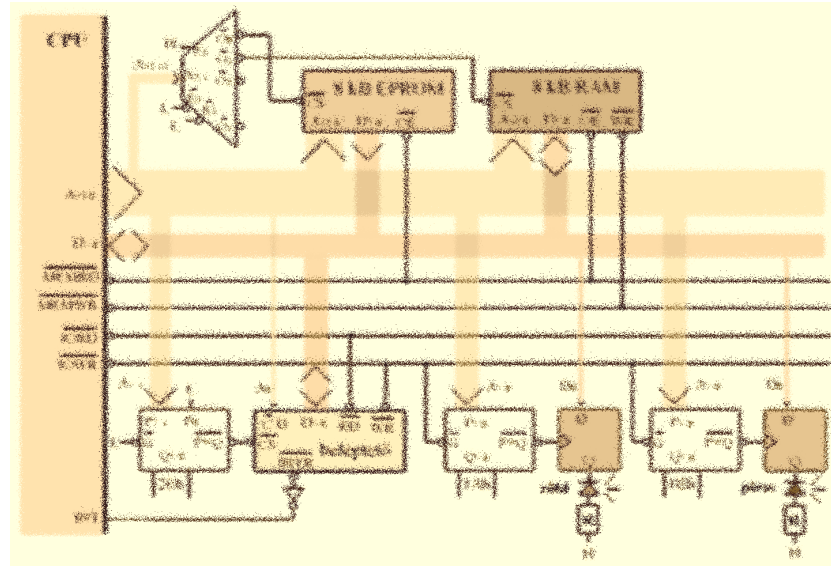
BELÉPTETŐ RENDSZER TERVEZÉSE

Számítógép-architektúrák
1. gyakorlat

Dr. Lencse Gábor
tudományos főmunkatárs
BME Híradástechnikai Tanszék
lencse@hit.bme.hu



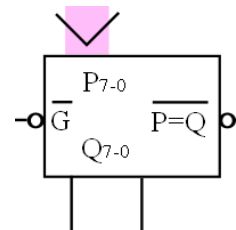
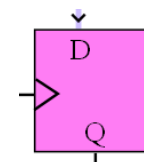
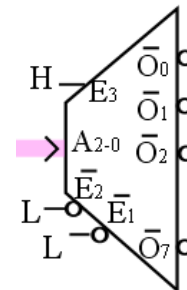
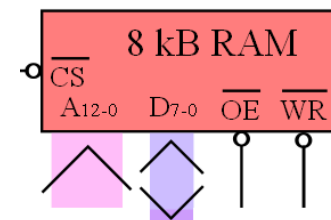
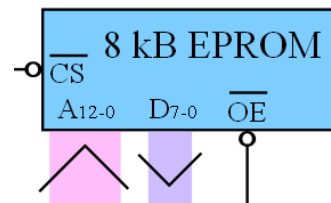
- A rendszer elemeinek megismerése
- A hardver feladat kitűzése
- A hardver megtervezése lépésről lépésre
- Alternatív megoldások vizsgálata
- Összefoglalás



A RENDSZER ÉPÍTŐ ELEMEI

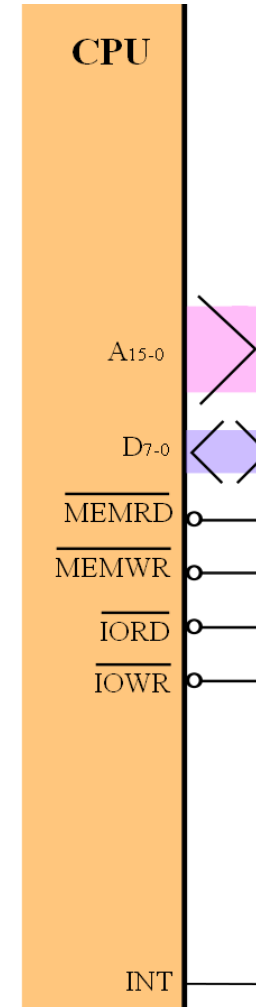
Adottak a következő építőelemek

- hipotetikus mikroprocesszor
- beléptető periféria
- 8kB EPROM
- 8kB (statikus) RAM
- 3/8-as dekóder
- 2 db D tároló
 - Az órajel felfutó élére tárolja el a D bemenet értékét.
- 3 db 8 bites címkomparátor
 - működése: IF ($\overline{G}=0$) & (P=Q) THEN „ $\overline{P=Q}$ ”=0 ELSE „ $\overline{P=Q}$ ”=1
- 2 db 250 Ohm-os ellenállás
- egy zöld és egy piros LED
 - nyitó irányban 2V feszültségeséssel
 - 5-15 mA áramigénnyel



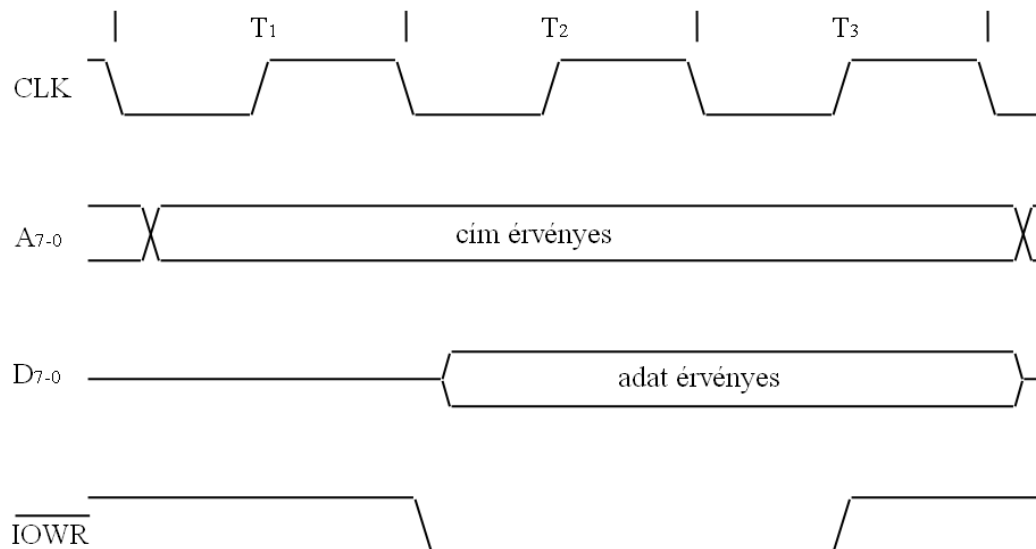
A mikroprocesszor illesztési felülete

- A_{15-0} címbusz
 - megcímezhető 64 kB memória, de csak 256 I/O port (az A_{7-0} címbitekkel címezhető)
- D_{7-0} adatbusz
- $\overline{\text{MEMRD}}$, $\overline{\text{MEMWR}}$, $\overline{\text{IORD}}$, $\overline{\text{IOWR}}$
 - 0 aktív kimenő vezérlő jelek
- INT: felfutó élre érzékeny IT bemenet



■ Működés

- Kezdetben a 0000h címről indul.
- Megszakításkor egy CALL 1000h utasítást hajt végre.
 - regisztereket nem ment, a további megszakításokat letiltja.
- Utasításkészletét később mutatjuk be...
- A perifériára való írás idődiagramja (az illesztéshez kell):

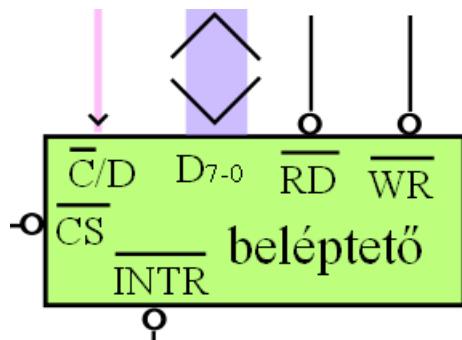


A beléptető periféria főbb részei

- egy kártyaolvasó
 - a belépőkártyák azonosítója 0-255 egész szám
- egy 0-9 számjegyeket tartalmazó billentyűzet
 - más gomb, pl. törlés nincs
- egy relé vezérlő egység
 - nyitott vagy zárt állásba vezérelhető a zár nyelve
 - az ajtó zárt állásban is becsukódik, de csak nyitott állásban nyitható ki
- a processzor felé való illesztési felület

A beléptető periféria illesztési felülete

- D_{7-0} : kétirányú adatbusz
- $/CS$, $/RD$ és $/WR$: 0 aktív bemenő vezérlő jelek,
- $(/C)/D$ (Command=0/Data=1): választó bemenet, hatása:
 - $(/C)/D=0$ érték esetén: D_{7-0} olvasáskor státusz, íráskor zárvezérlés
 - $(/C)/D=1$ érték esetén: az adatregiszterből az utolsó eseményhez tartozó számérték (utoljára lehúzott kártya azonosítója vagy utoljára megnyomott számjegy) olvasható ki, az adatregiszter írása hatástalan.
- $/INTR$: alacsony logikai szinttel jelző esemény kimenet



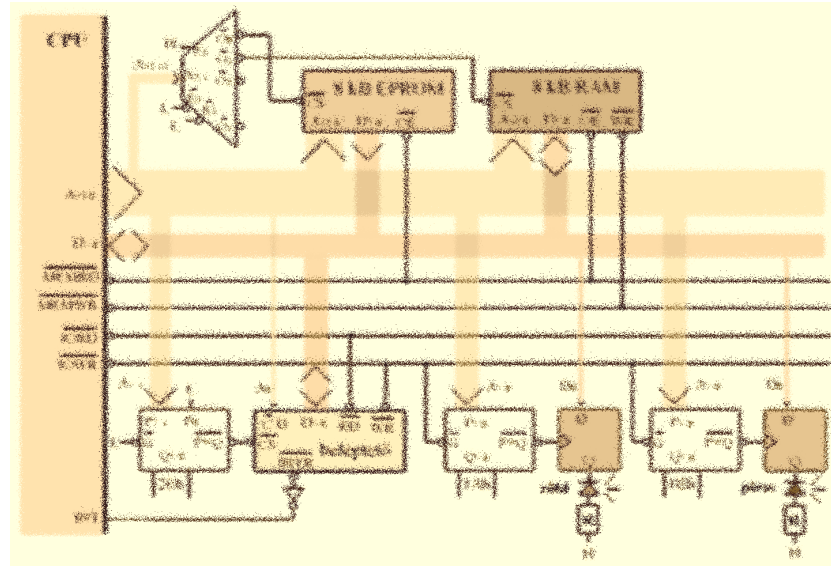
A beléptető periféria működése – 1

- Minden kártyához (kártyaazonosítóhoz) tartozik egy 4 decimális jegyből álló kód: a zárat akkor kell nyitni, ha a kártya lehúzása után megnyomott első 4 billentyű éppen a hozzá tartozó kódot adja. (Időzítéssel nem foglalkozunk!) A feladat megoldásához felhasználjuk a beléptető periféria alábbi funkcióit:
 - Amikor a kártyát lehúzzák, a beléptető /INTR lába alacsony szintűre vált, és a státuszregiszteréből olvasva a D_0 bit 1-es értékű lesz (akárhányszor is kiolvasható): ezek mindaddig fennállnak, amíg az adatregiszterből ki nem olvasták a kártya azonosítóját. Ezután adatregiszterből kiolvasható (csak egyszer!) a lehúzott kártya azonosítója, utána rögtön /INTR magasra vált, és a státuszregiszteréből olvasva a D_0 bit értéke 0 lesz.

(folytatjuk...)

(...folytatás)

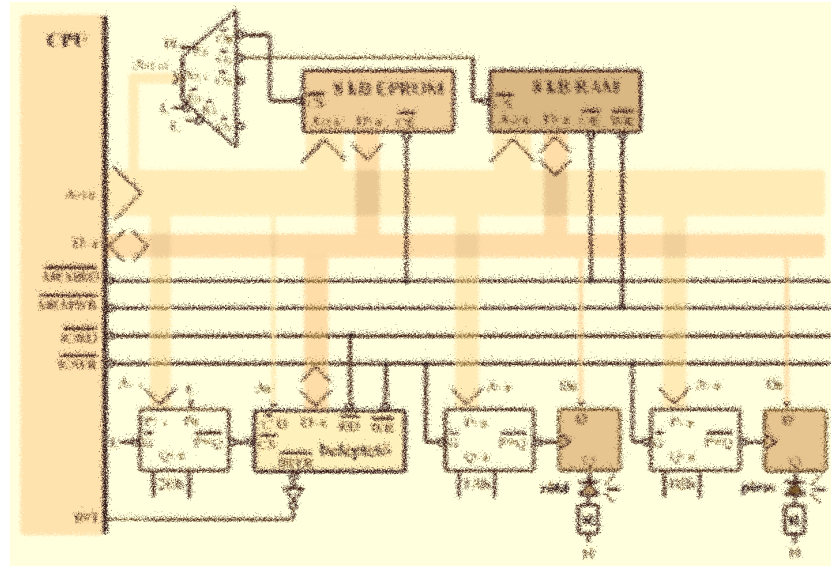
- Amikor egy számjegyet beütöttek, a beléptető /INTR lába alacsony szintűre vált, és a státuszregiszteréből olvasva a D_1 bit 1-es értékű lesz (akárhányszor is kiolvasható): ezek mindaddig fennállnak, amíg az adatregiszterből ki nem olvasták a számjegy értékét. Ezután az adatregiszterből kiolvasható (csak egyszer!) a beütött számjegy értéke, utána rögtön /INTR magasra vált, és a státuszregiszteréből olvasva a D_1 bit értéke 0 lesz.
- A vezérlő regiszter D_2 bitjével állítható a zár állása: 0: zárás parancs, 1: nyitás parancs. A nyitás parancs után, amint az ajtót kinyitották rögtön, de legkésőbb 10s után (timeout: ha az ajtót addig nem nyitották ki) a beléptető zárnyelv vezérlője automatikusan átmegy zárt állapotba.
- A státuszregiszter D_2 bitjéből mindig kiolvasható a zár állása: 0: zárva, 1: nyitva



A HARDVER SPECIFIKÁCIÓJA

Az építendő hardver

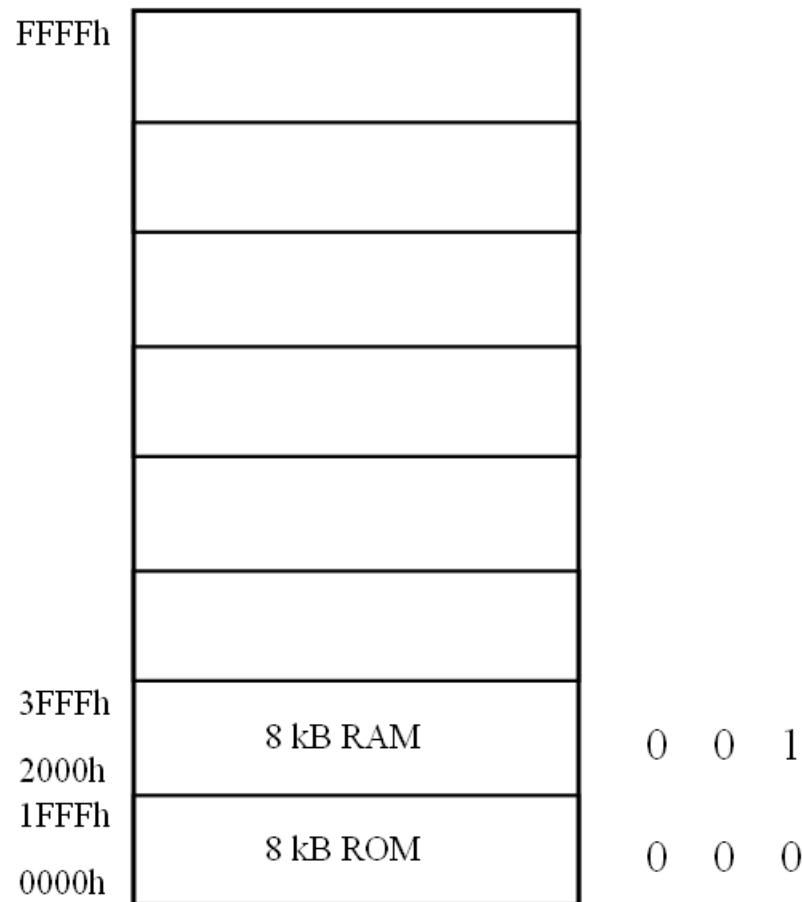
- Illesszünk a hipotetikus mikroprocesszorhoz
 - 8kB EPROM-ot a 0000h címre
 - 8kB RAM-ot a 2000h címre
 - a beléptető perifériát a 2Eh báziscímre
 - így 2Eh/2Fh címeken érhető el
 - egy zöld és egy piros LED-et az 1Ah és az 1Bh portcímekre
 - D tárolók és ellenállások segítségével
 - az adatbusz D_0 bitjével lehessen az állapotukat vezérelni



A HARDVER TERVEZÉSÉNEK LÉPÉSEI

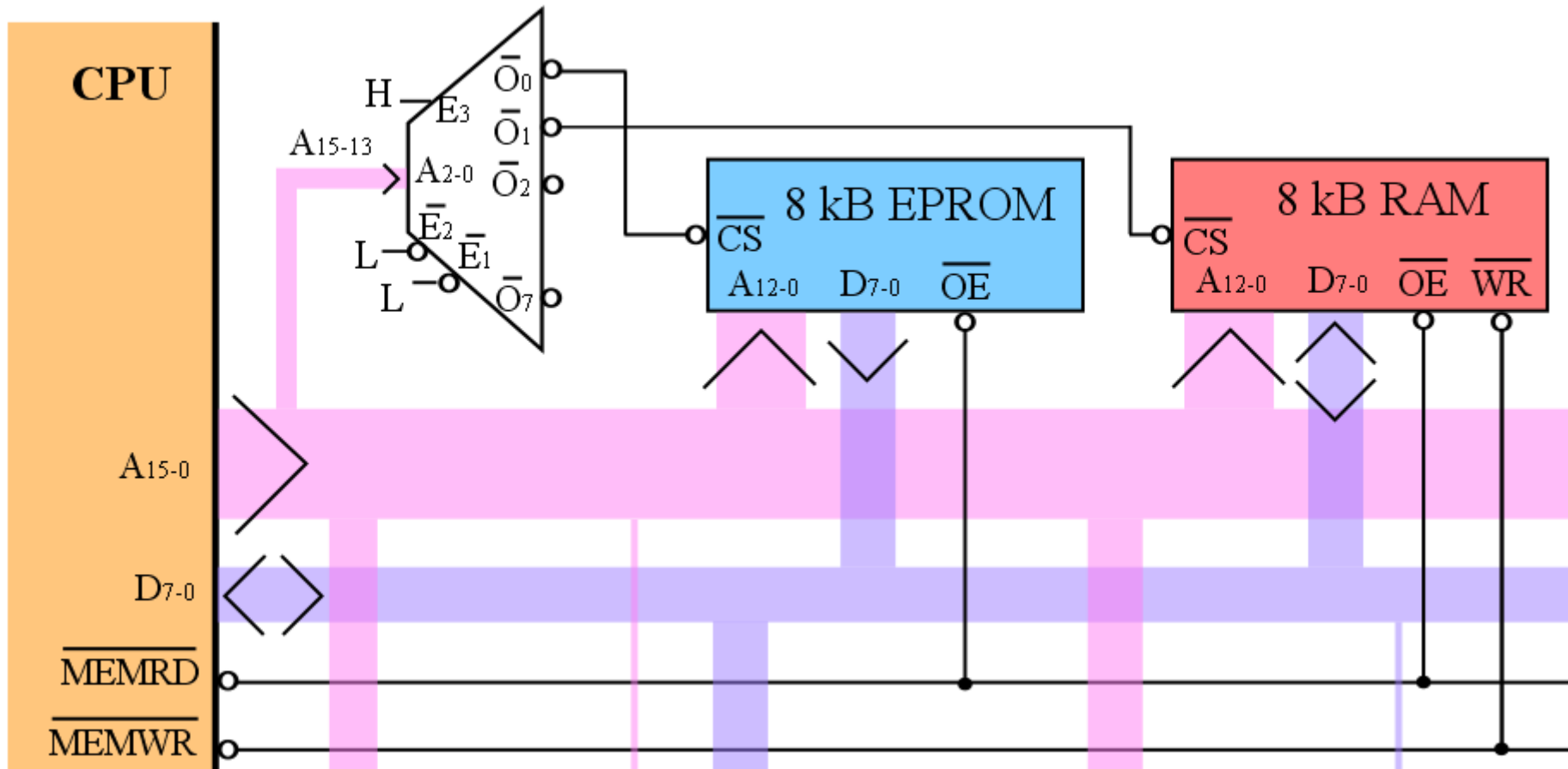
- Készítsünk memóriatérképet!
 - Mellette: A_{15-13} címbitek
 - egy 3/8-as dekóderrel az EPROM és a RAM illeszthető:
 - EPROM: $A_{15-13}=000$
 - RAM: $A_{15-13}=001$
 - 3/8-as dekóder $/O_0$ és $/O_1$
 - Méretük 8kB
 - 13 címbit kell: A_{12-0}

$A_{15} A_{14} A_{13}$



Memóriák illesztése

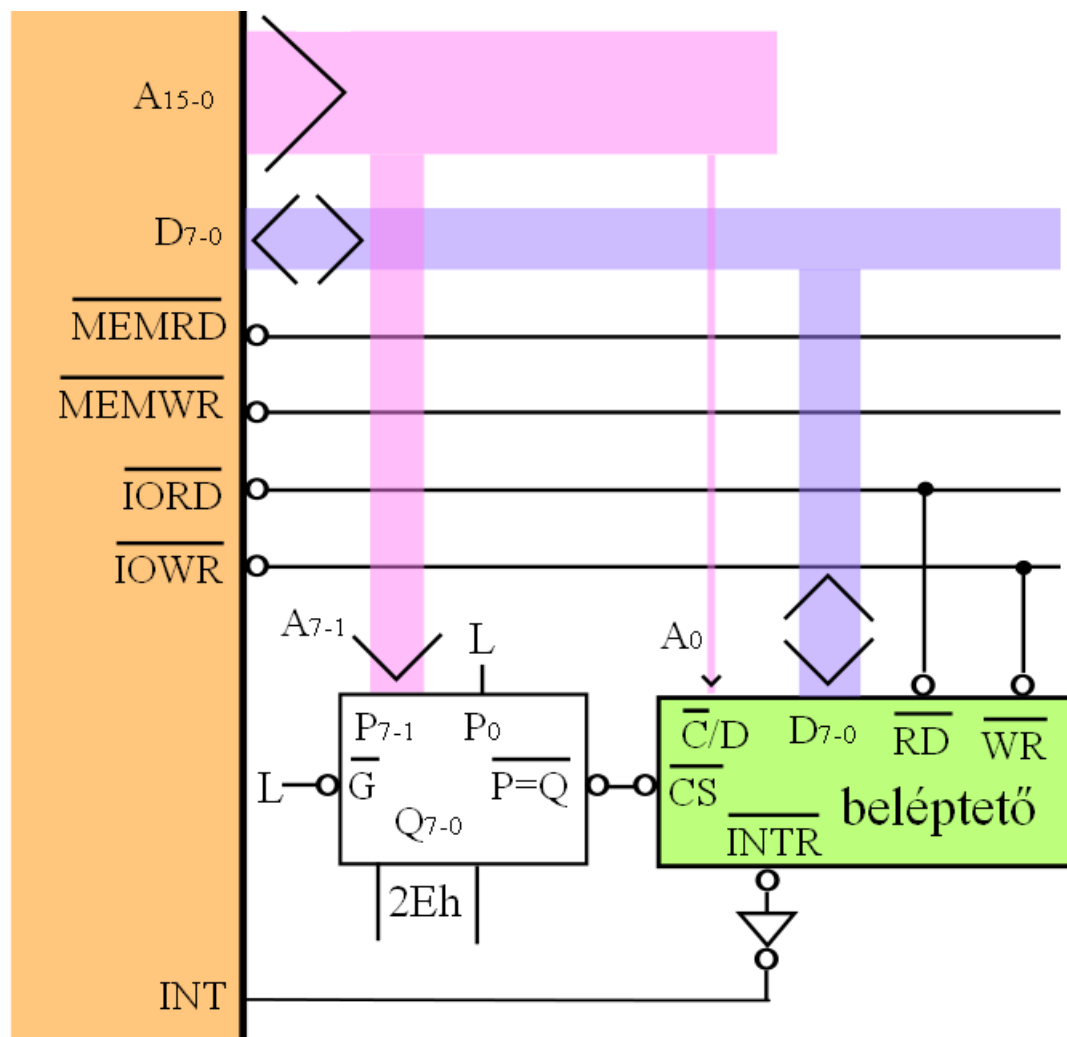
- A CPU és a hozzá illesztett memóriák



A beléptető periféria illesztése

- A beléptető perifériát címkomparátorral a 2Eh báziscímre illesztjük:
 - a címkomparátor P_{7-1} bemenetére a címbusz A_{7-1} bitjeit kötjük, de az A_0 címbit helyett P_0 -ra fixen logikai 0-t (L) kötünk, Q_{7-0} bemenetére pedig az 2Eh értéket kapuzzuk.
 - A címkomparátor $/G$ engedélyező bemenetét fixen logikai 0-ra (L) kötjük.
 - A címkomparátor 0 aktív $/(P=Q)$ kimenetével engedélyezzük a beléptető perifériát annak $/CS$ bemenetén.
- Az A_0 címbitet rákötjük a beléptető periféria $(/C)/D$ bemenetére;
- az $/IORD$, $/IOWR$, és D_{7-0} jeleket pedig értelemszerűen a beléptető periféria $/RD$, $/WR$, és D_{7-0} lábaira kötjük.
- A periféria $/INTR$ kimenetét inverteren keresztül kötjük a CPU felfutó élre érzékeny INT lábára.

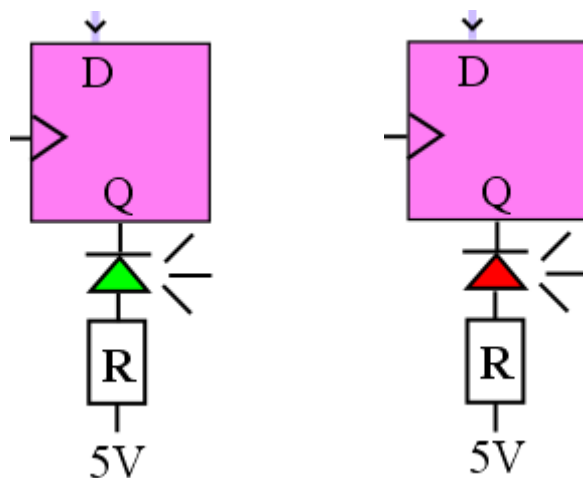
A beléptető periféria illesztése



- A LED-ek meghajtásához fontoljuk meg:
 - A D tárolók TTL alkatrészek, kimeneti áram terhelhetőségük
 - logikai 1-nél: $< 1\text{mA}$
 - logikai 0-nál: 20mA környékén
 - csak logikai 0 esetén tudják a LED-eket meghajtani
 - Ha az egy LED-en nyitó irányban eső feszültség 2V , további veszteségekkel (kb. 1V) számolva a $250\ \Omega$ -os áramkorlátozó ellenálláson még kb. 2V feszültségesés 8mA áramot biztosít; ez a LED-ek számára megfelelő.
 - Tehát a LED-eket a D tárolók kimenetéről 250-os ellenálláson keresztül tápfeszültségre (5V) kötjük.
 - **FIGYELEM!** Így a LED-ek kigyújtásához 0-t kell a D tárolókba írunk, kioltásához pedig 1-et!

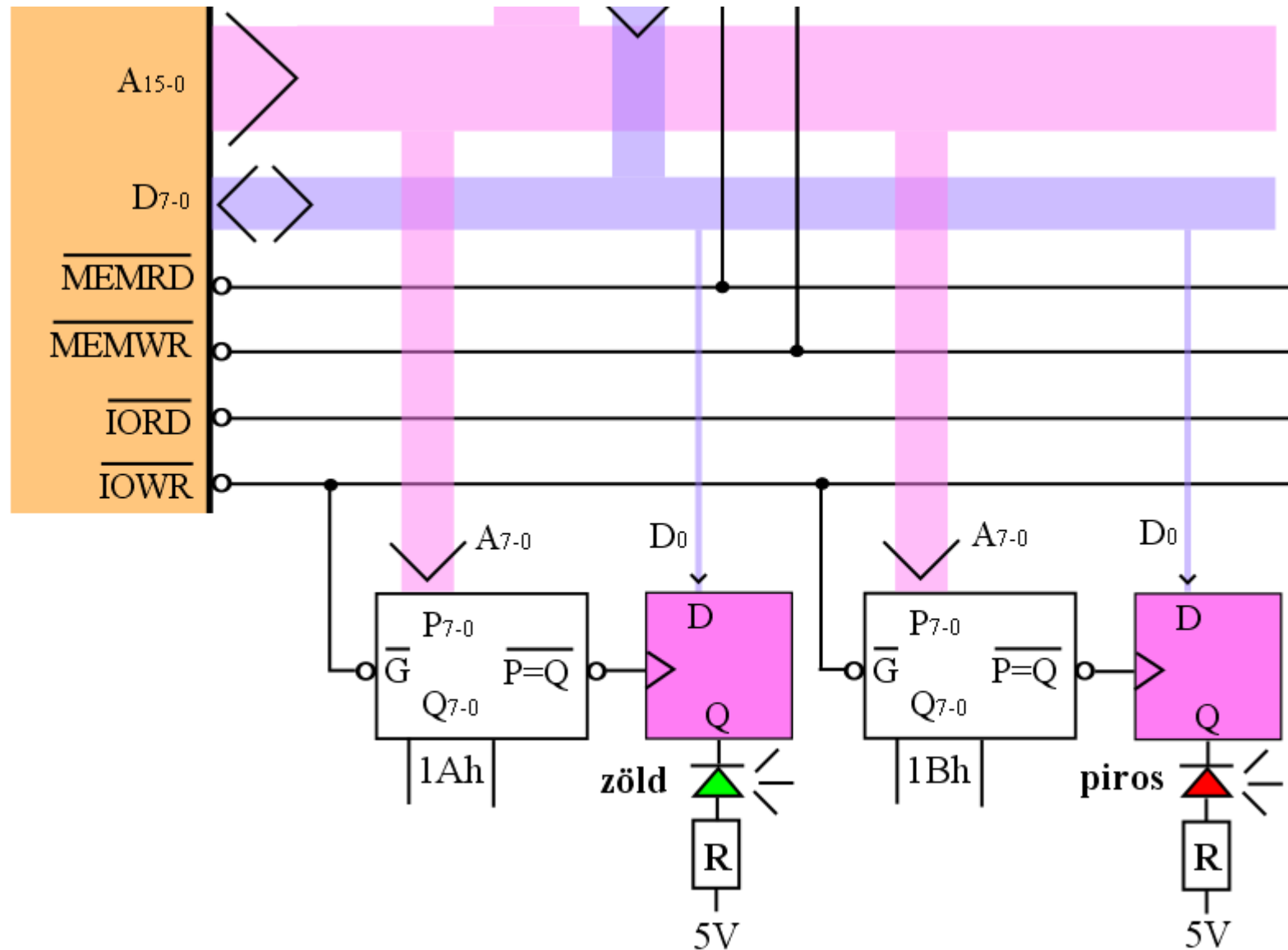
LED-ek meghajtása

- Ügyeljünk, hogy a LED-ek rajzjele az elméleti áramirányt kövesse!

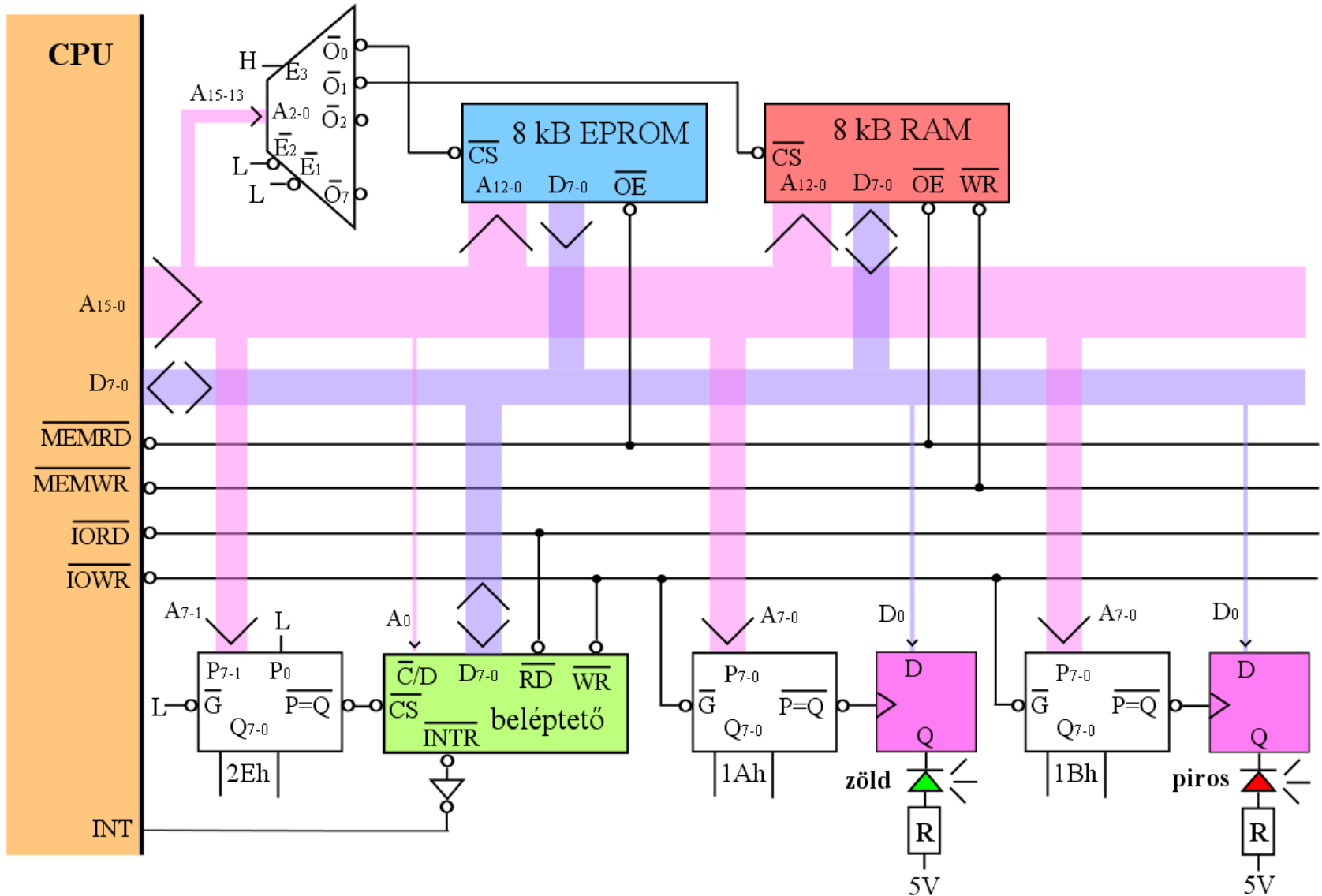


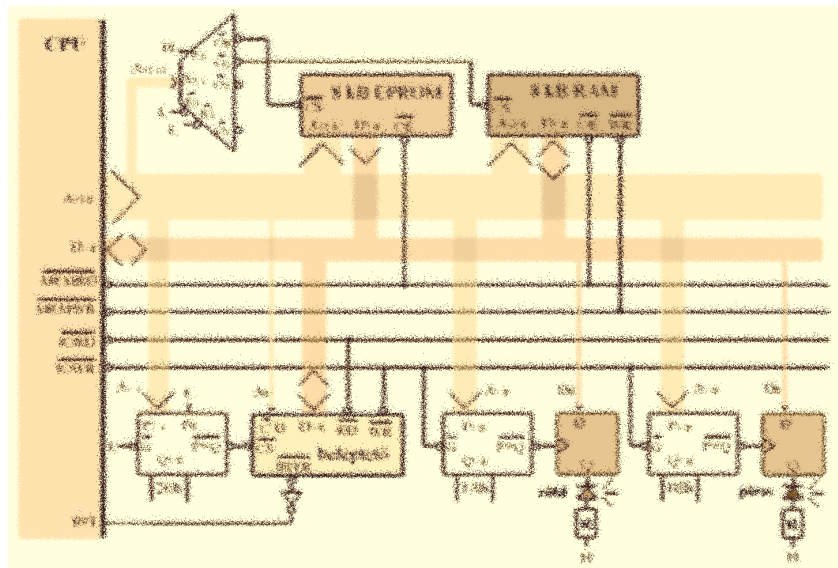
- A D tárolókat az 1Ah és az 1Bh portcímekre illesztjük címkomparátorokkal.
 - A címkomparátorok P_{7-0} bemenetére a címbusz A_{7-0} bitjeit kötjük, Q_{7-0} bemenetére pedig az 1Ah illetve 1Bh értékeket kapuzzuk.
 - A címkomparátorok engedélyezéséhez a /G engedélyező bemenetükre a CPU /IOWR kimenetét kötjük, mivel a tárolókat csak írunk kell.
 - A címkomparátorok 0 aktív $/(P=Q)$ kimenetét a D tároló felfutó élre érzékeny órajel bemenetére kötjük; így az /IOWR megszűnésekor a felfutó él hatására a kiválasztott D tároló eltárolja a D bemenetére kötött adatbusz D_0 bitjének ekkor még stabilan tartott értékét.

D tárolók illesztése



A teljes logikai kapcsolási rajz

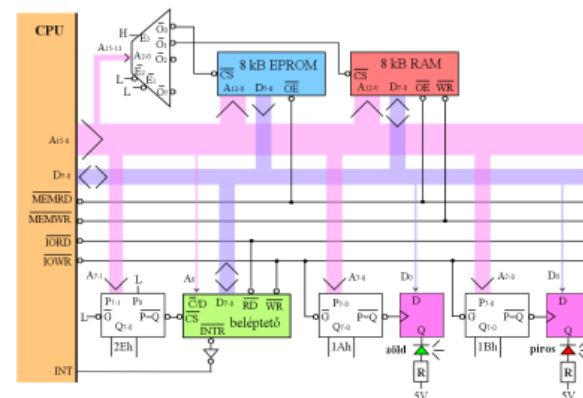




ALTERNATÍV MEGOLDÁSOK VIZSGÁLATA

- **Gondolkozzanak el önállóan az alábbi kérdéseken!**
 1. Hogyan módosítaná a hardvert, ha a 2000h címre nem 8 kB, hanem 16 kB RAM-ot kellene illeszteni?
 2. Milyen megoldást választana, ha a feladat úgy szólna, hogy a LED-eknek akkor kell világítani, ha vezérlésükhöz használt perifériacím 0. bitjére utoljára logikai 1 értéket írtunk és nem világítani, ha 0 értéket írtunk?
 3. Hogyan tudná egyszerűsíteni a hardvert, ha előre tudjuk, hogy a piros és a zöld LED állapota mindig egymással ellentétes?

- Megismerkedtünk egy beleptető rendszer építéséhez használható hipotetikus és valós építőelemekkel
- Megadtunk egy konkrét specifikációt
- Megterveztük a kívánt hardvert
 - Memóriát illesztettünk
 - Perifériát illesztettünk
 - LED-ek meghajtásáról gondoskodtunk
 - D tárolókat illesztettünk (csak írásra)
- Alternatív megoldásokat is megvizsgáltunk



■ BME-HIT CrySyS Security Challenge 2011

- A BME Híradástechnikai Tanszék CrySyS Adat- és Rendszerbiztonság laboratóriuma szervezésében műegyetemi tehetségkutató versenyt rendezünk, amire várjuk minden érdeklődő műegyetemi diák (BSc, MSc) jelentkezését.

A verseny szeptember 19-én kezdődik és november közepén ér véget, ez alatt több fordulóban fogjuk a feladatokat nyilvánosságra hozni, és azokat folyamatosan lehet megoldani. Az eredményhirdetésre november végén kerül sor ünnepélyes keretek között. A legjobbak értékes díjakban részesülnek és természetesen az sem utolsó dolog, hogy hírnévre lehet szert tenni a verseny során.

<https://sec2011.crysys.hu/>

A versenyre regisztrálni kell a fenti weboldalon. Regisztrációra már a verseny kezdete előtt, szeptember 12-től lehetőség lesz, és utána is folyamatosan lehet majd regisztrálni. Mindenkit buzdítunk, hogy minél előbb regisztráljon, hogy lássuk a várható létszám alakulását.

No expert left behind!

■ Távközlési Klub

- 2011. szeptember 22 (csütörtök) 18:00-20:00, IB017

„Mobil eLTERjedés: a 4. generációs mobil hálózatok virágkora?”

A klubnap házigazdája: Imre Sándor (BME-HIT)

A tervezett vitaindító előadók:

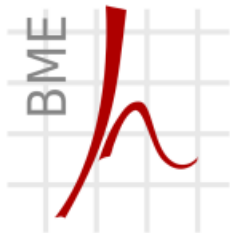
Döbrössy Gábor (Vodafone, műszaki vezérigazgató-helyettes)

Huszlicska József (Telenor, műszaki vezérigazgató-helyettes)

Tremmel János (Magyar Telekom, hálózatfejlesztési igazgató)

Kérdések?

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



Híradástechnikai Tanszék

Dr. Lencse Gábor
tudományos főmunkatárs
BME Híradástechnikai Tanszék
lencse@hit.bme.hu

