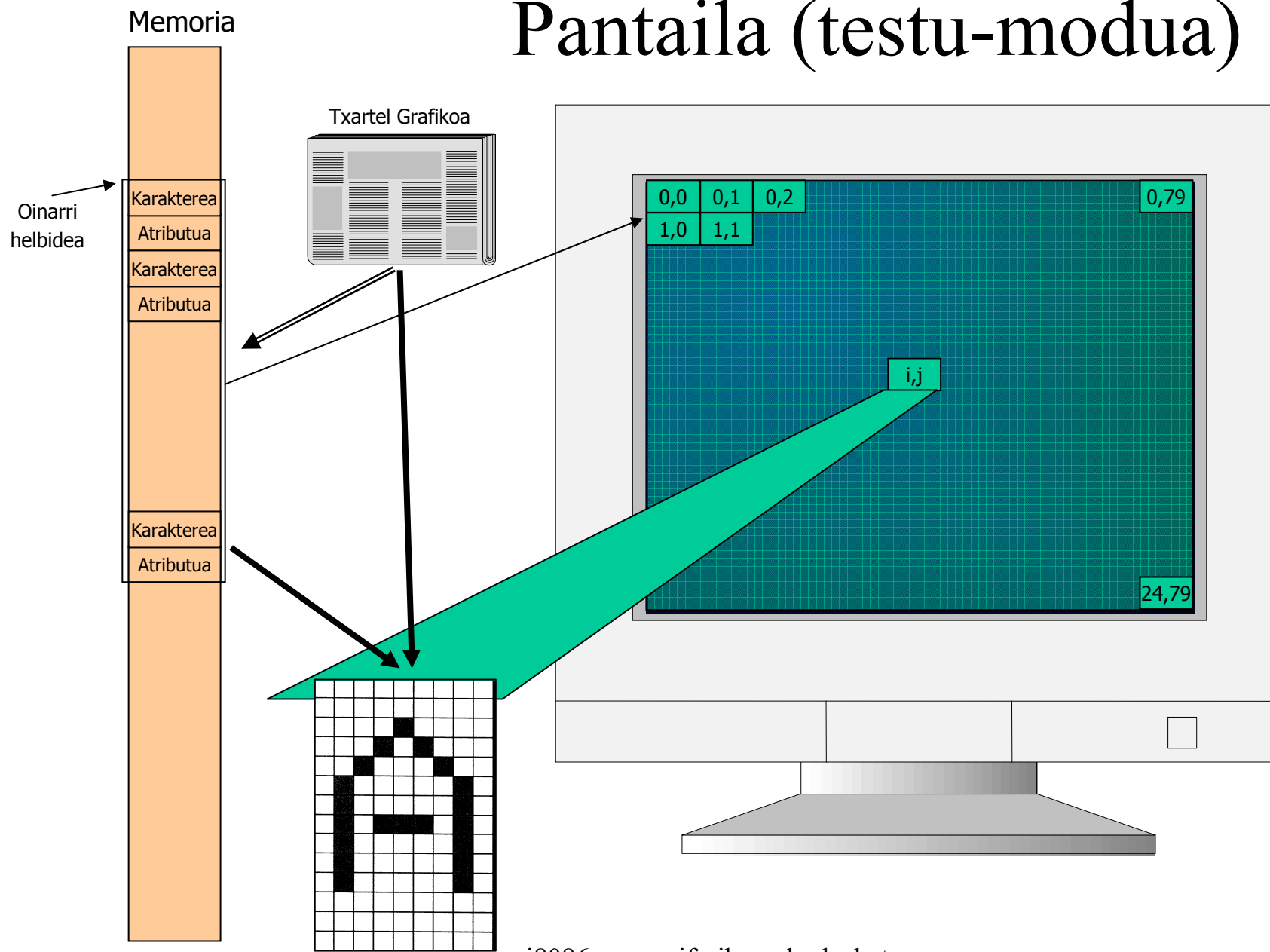


I8086-ren periferikoen kudeaketa

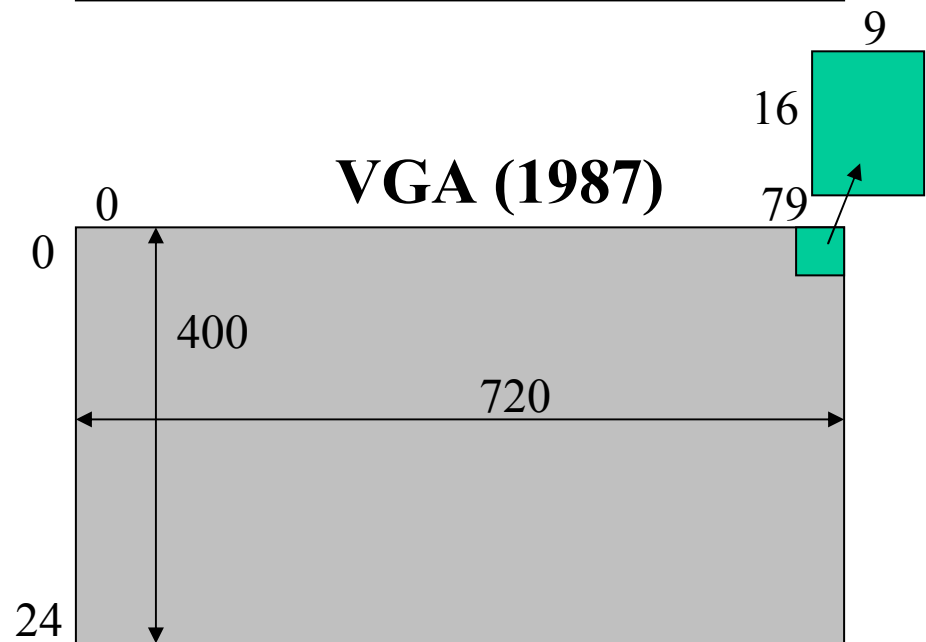
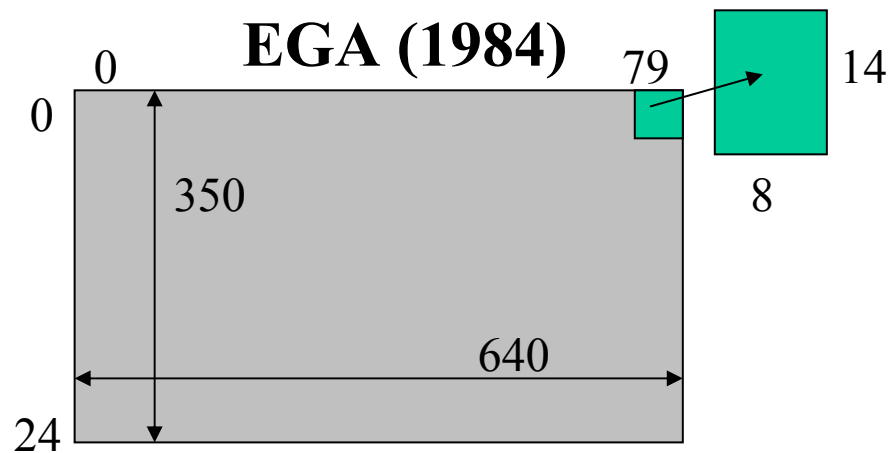
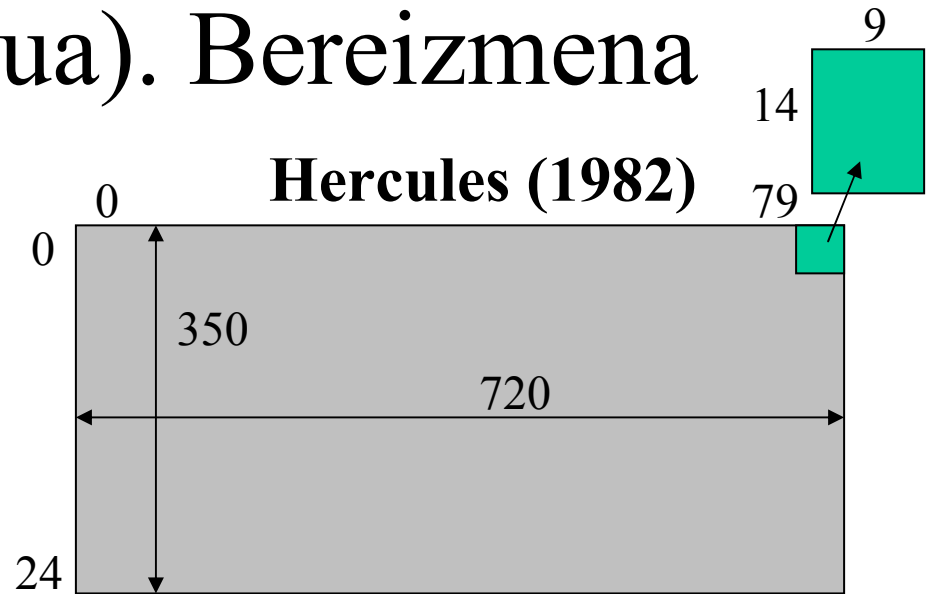
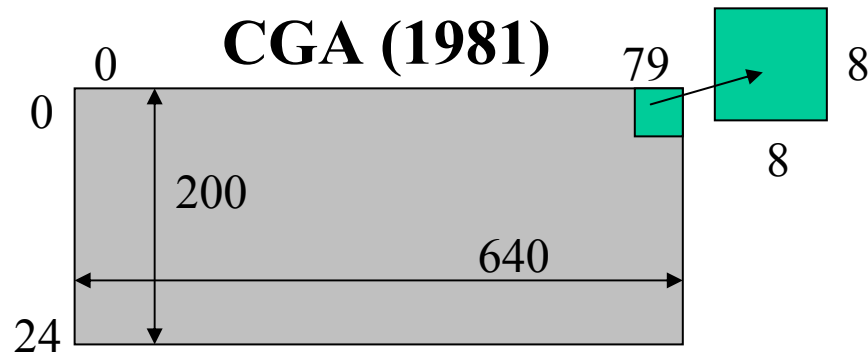
Konputagailuen Arkitektura I

Pantaila (testu-modua)



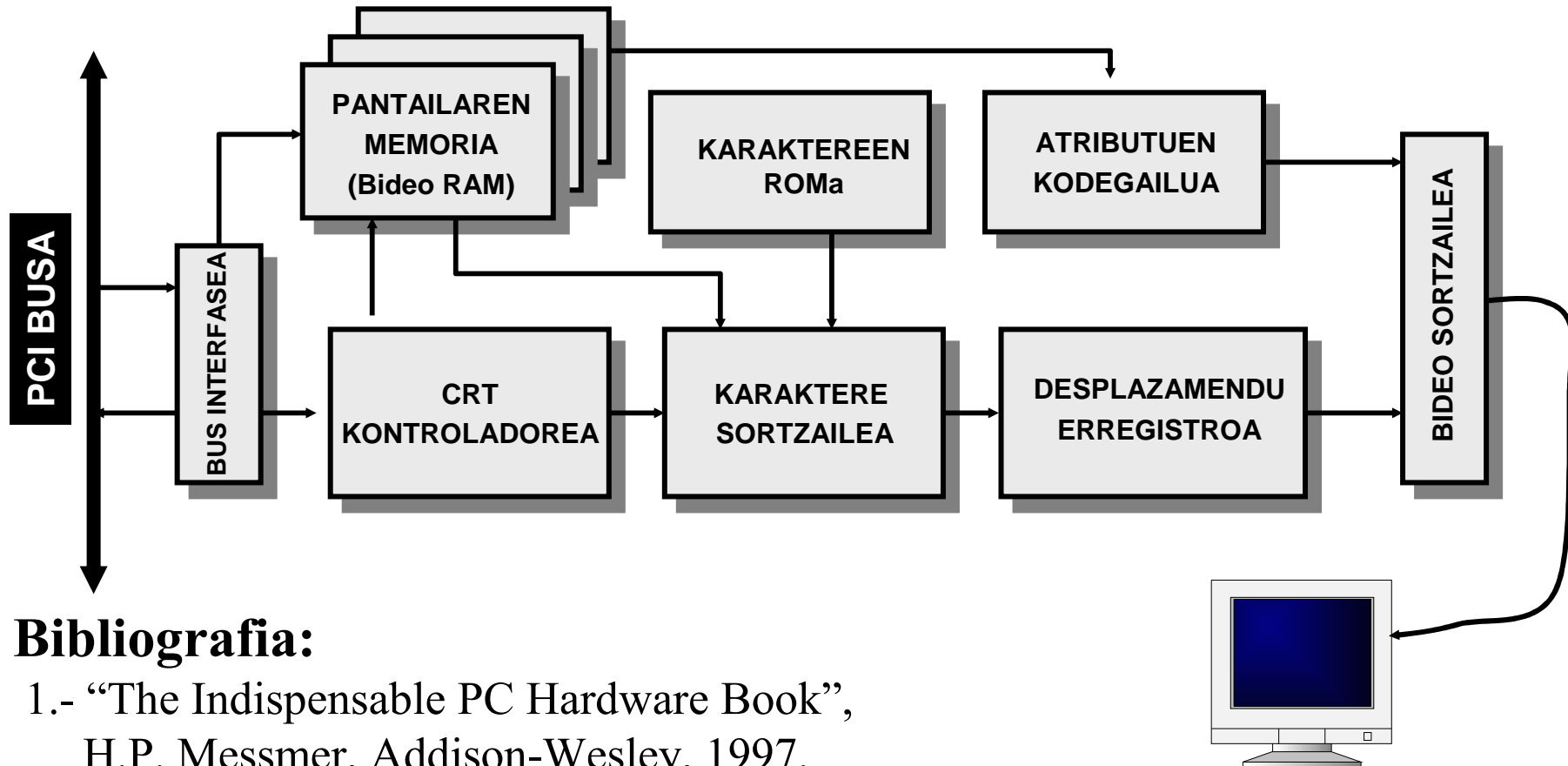
i8086-ren periferikoen kudeaketa
(KAI)

Pantaila (testu-modua). Bereizmena



SVGA (1989) → 60e x 132z

Pantaila (testu-modua)



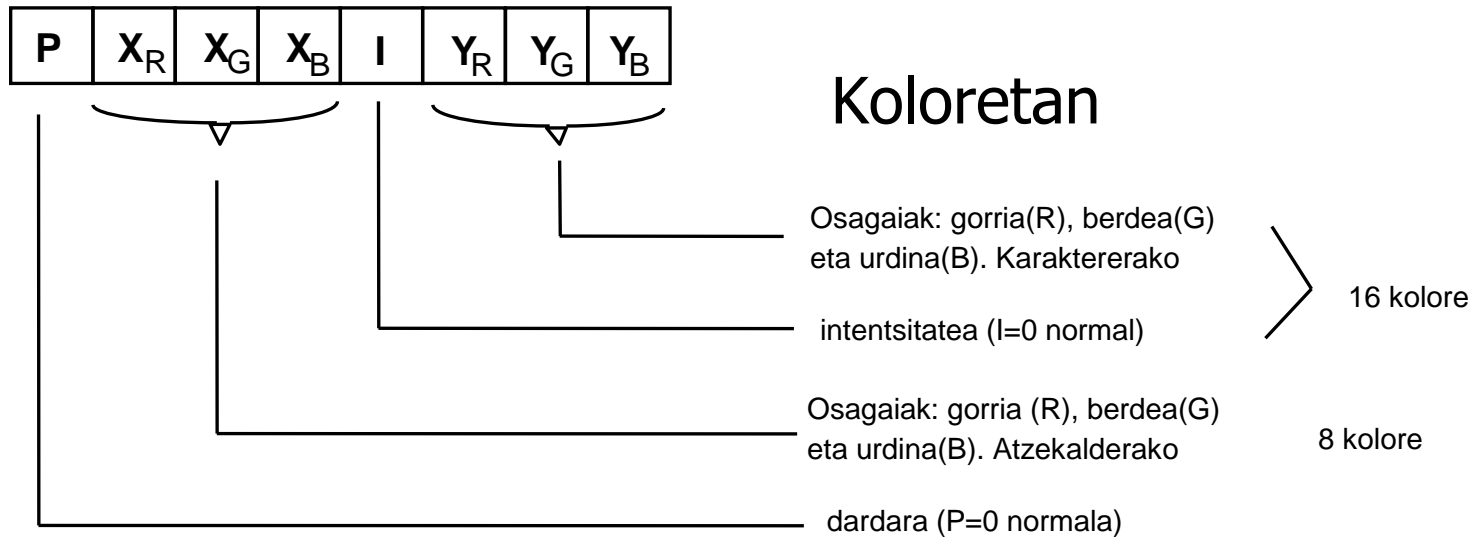
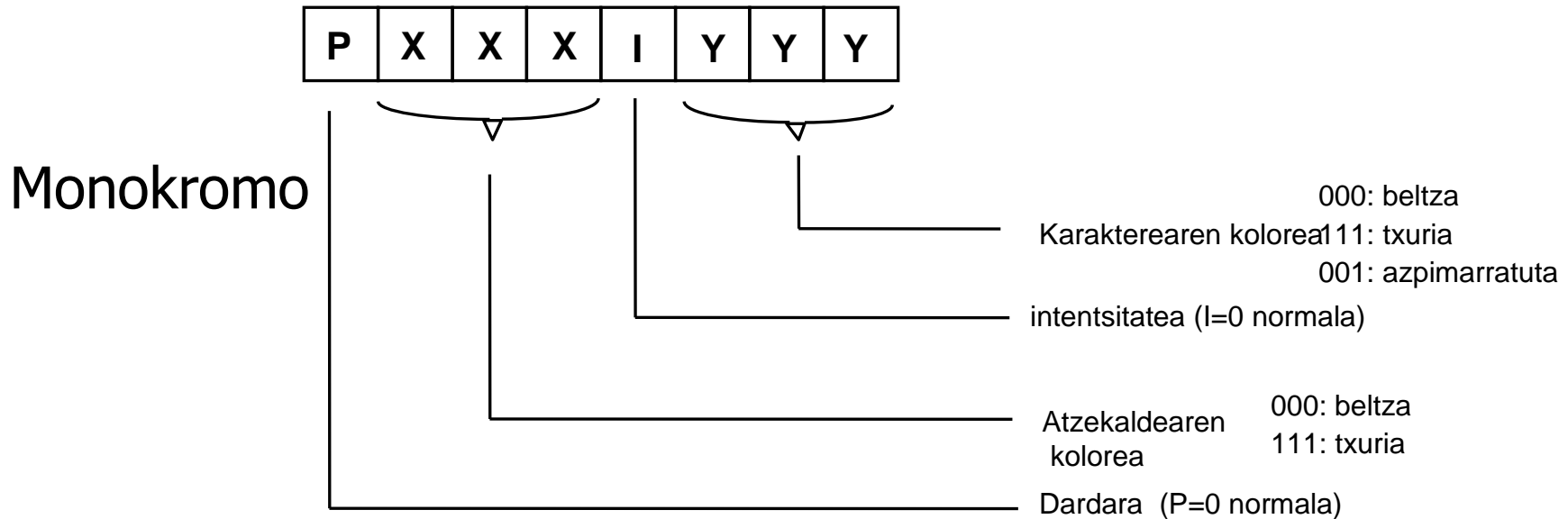
Bibliografia:

- 1.- "The Indispensable PC Hardware Book",
H.P. Messmer, Addison-Wesley, 1997.
- 2.- "Programmer's Guide to the EGA, VGA, and Super VGA Cards",
R.F. Ferraro, Addison-Wesley, 1994.
- 3.- "Periferikoak eta Interfaseak" irakasgaiaren apunteak, J.M. Valiente,
Konputagailuen eta sistemen informatika saila, UPV, 2000.

Pantaila (testu-modua)

- Memorian mapeatutako periferikoa
 - oinarri helbidea txartelaren menpekoa
 - erabiltzen ari den “bideo-modua” aztertu 0449H helbidean
 - modua 7 bada \rightarrow B000H
 - modua 2 edo 3 bada \rightarrow B800H
- 25 errenkada eta 80 zutabetako matrizea :
karakterea+atributua
 - $@karakterea(i,j) = @oinarri + i*80*2+j*2$
 - $@atributua(i,j) = @oinarri + i*80*2+j*2+1$
- Lerro eta zutabeen kopurua bereizmenaren arabera
da

Pantaila (testu-modua). Atributuak



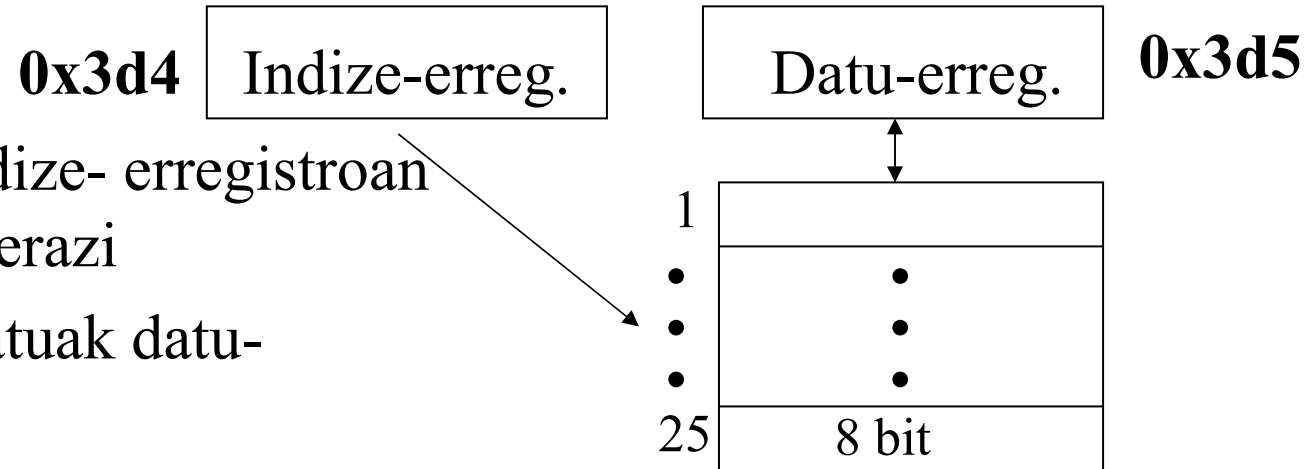
Pantaila (testu-modua). Atributuak

	I	R	G	B	KOLOREA
Kolorea	0	0	0	0	beltza
	0	0	0	1	urdina
	0	0	1	0	berdea
	0	0	1	1	cyan
	0	1	0	0	gorria
	0	1	0	1	magenta
	0	1	1	0	marroia
	0	1	1	1	zuria
	1	0	0	0	grisa
	1	0	0	1	urdin distiratsua
	1	0	1	0	berde distiratsua
	1	0	1	1	cyan distiratsua
	1	1	0	0	gorri distiratsua
	1	1	0	1	magenta distiratsua
	1	1	1	0	horia
	1	1	1	1	zuri distiratsua

Kurtsorea

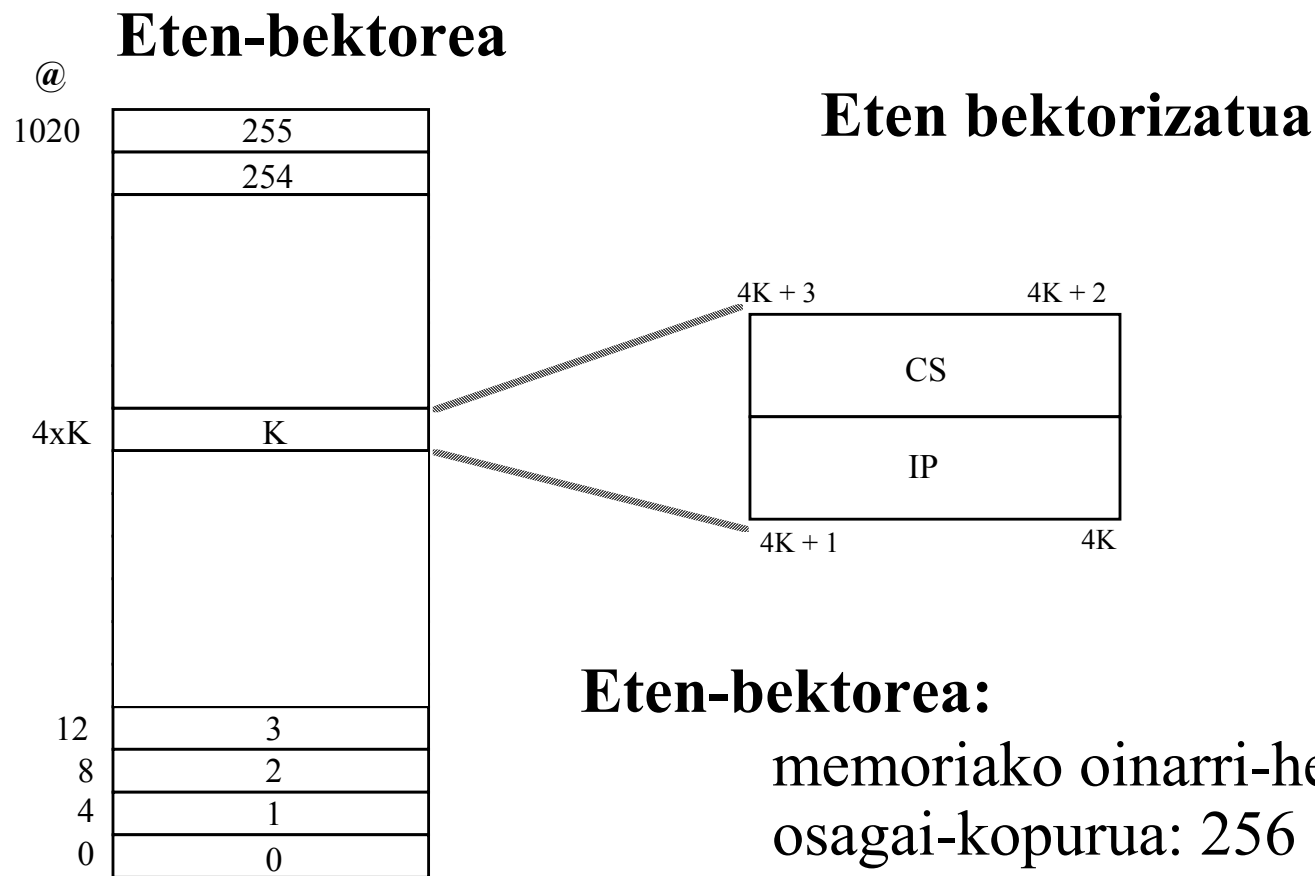
- Txartel garfikoaren kontroladorea

Motorola 6845 CRTC (*Cathode Ray Tube Controller*)



- Lehenik → indize-erregistroan erregistroa adierazi
- Ondoren → datuak datu-erregistroan
- **Kurtsorearen posizioa:** 0 eta 1999 (25x80) arteko balioa
→ 14 erreg. (balioaren zati altua) eta 15 (balioaren zati baxua)
- **Kurtsorearen forma:**
→ lodia: hasiera-erren. 0, amaierakoa: pixelen matrizearen dimentsio maximoa
→ normala: hasierako eta amaierako errenkadak berdinak
→ 10 erreg. (hasiera-errenkada) eta 11 (amaiera-errenkada)

Etenak I8086-an: identifikazioa



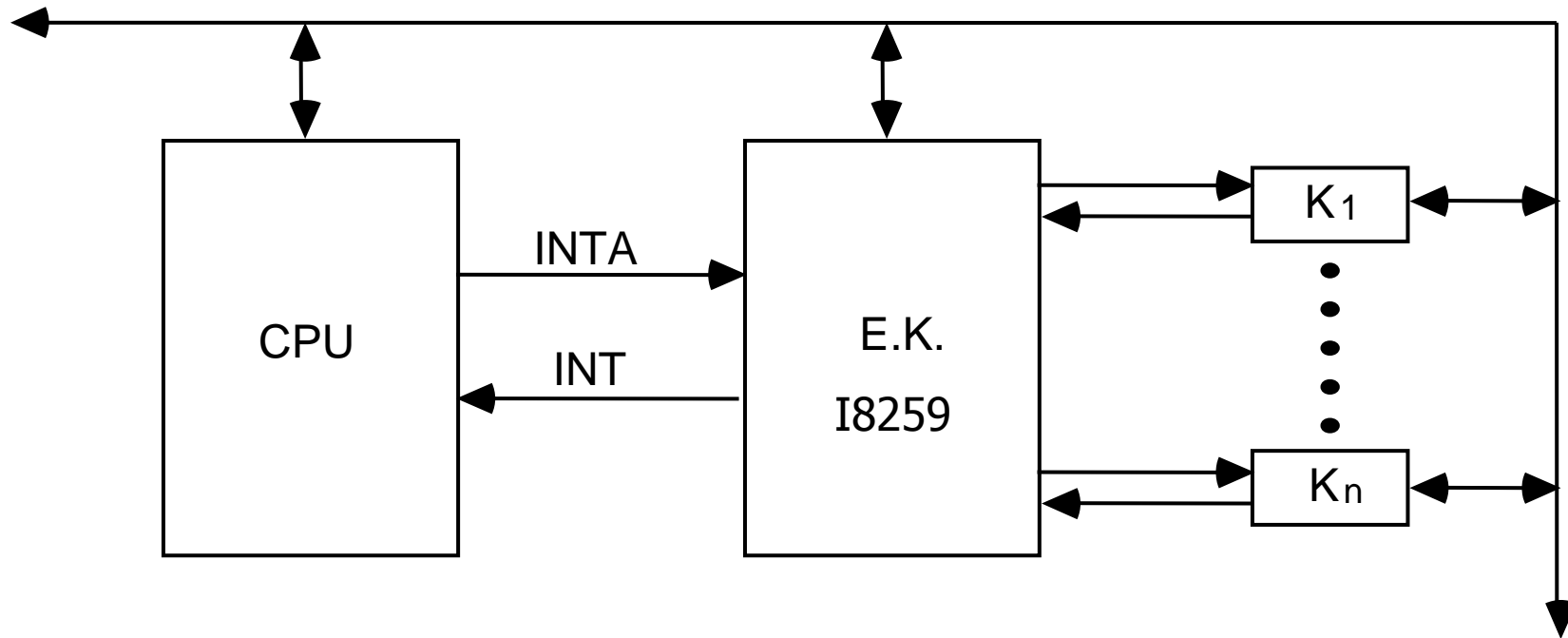
Eten-bektorea:

memoriako oinarri-helbidea: 0000H

osagai-kopurua: 256

osagaien tamaina: 4 byte

I8086-ren etenak

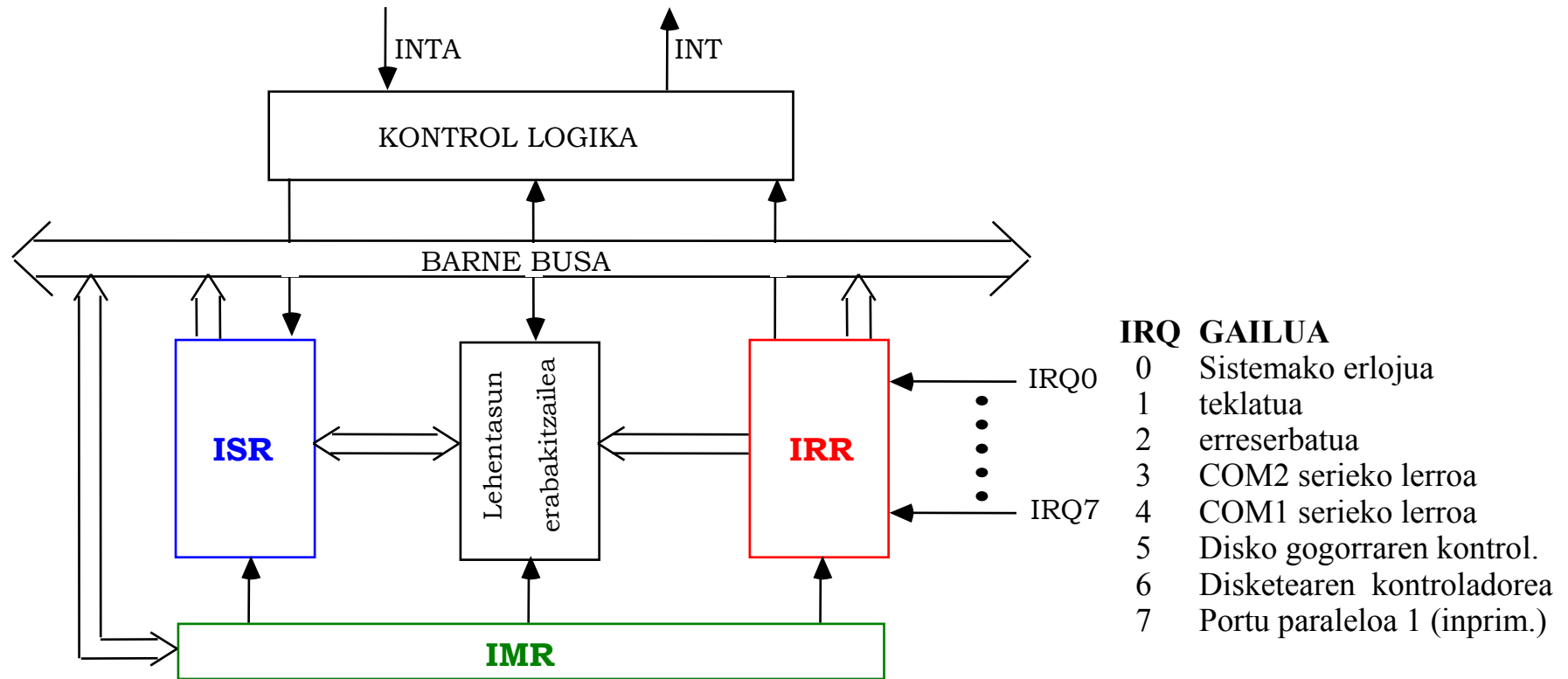


→ i8086-k **3 seinale** ditu etenen kudeaketarako:

- **INT** (*INTerrupt request*): eten-eskaera
- **INTA** (*INTerrupt Acknowledge*): etenaren onarpena
- **NMI** (*Non Maskable Interrupt*): eten ez-maskaragarria

→ eten-kontroladorea i8259

Etenen kontroladorea i8259



IRR *Interrupt Request Register* Eten-eskaeren erregistroa.

ISR *In-Service Register* Zerbitzatzen ari diren errutinen erregistroa

IMR *Interrupt Mask Register* Etenen maskara-erregistroa

i8259 eten-kontroladorea

- IRR erregistroa
 - ze IRQ_i seinale aktibatu diren azaltzen du: IRQ_i -ren aktibazioak IRR-ko i bita aktibatzen du
- ISR erregistroa
 - ze eten ari diren zerbitzitzen azaltzen du: i bita aktibatuta badago, i eskaera ari da zerbitzatu izaten
- IMR erregistroa
 - galerezita dauden etenak zeintzuk diren azaltzen du: IMR-ko i bita aktibatuta badago, IRQ_i etena galerezita dago

i8259 eten-kontroladorea

- Ezaugarriak
 - lehenetasuna finkatua: $IRQ0 > IRQ1 > \dots > IRQ7$
 - zerbitzu-errutinaren identifikazioa: **0000 1iii**, *iii* aktibatutako IRQ lerroaren zenbakia izanik (IRQ0 a IRQ7). Beraz, 08H eta 0FH eten-bektorearen sarrerak
- i8259-ren programazioa
 - kontrol-erregistroa (ISR/IRR): @20H, S/I helbide-espazioan
 - maskara-erregistroa (IMR): @21H, S/I helbide-espazioan

i8259 eten-kontroladorea

- IMR maskara-erregistroa
 - irakurketa/idazketa S/I-ko 21H helbidean
 - erabilpena: adibidez, IRQ bat maskaratzeko programatik

```
CLI                ;etenak galerazi
IN AL,21H
OR AL,00000010B   ; IRQ1 galerazi → teklatura
OUT 21H, AL
STI                ; etenak baimendu
```

```
DisableInts();    //Kode bera C lengoaian
bal=InPort(0x21);
bal=bal | 0x02;
OutPort(0x21,bal);
EnableInts();
```

i8259 eten-kontroladorea

- ISR/IRR kontrol-erregistroa (S/I-ko @20H)
 - erabilpena:
 1. Eten baten **zerbitzu-errutinaren amaiera, EOI**:
 - zerbitzu-errutina 20H helbidean 20H idatziz bukatu behar da, horrela etena tratatu dela adieraziz

```
MOV AL,20H          OutPort(0x20,0x20);  
OUT 20H, AL
```

honen bidez, i8259-ri adierazten zaio lehentasun handiena duen hurrengo etena (indize altuena duen IRQ) zerbitza dezakeela

I8259 eten-kontroladorea

- ISR/IRR (S/I-ko @20H) kontrol-erregistroa
 - erabilpena:

2.ISR/IRR erregistroen irakurketa

→ IRR aukeratu: 0AH balioa 20H helbidean idatzi

```
MOV AL,0AH          OutPort(0x20,0x0A);  
OUT 20H, AL
```

→ ISR aukeratu: 0BH balioa 20H helbidean idatzi

```
MOV AL,0BH          OutPort(0x20,0x0B);  
OUT 20H, AL
```

→ erregistroa aukeratu eta gero, 20H helbidean egindako hurrengo irakurketak erregistro horren edukia ematen du

```
IN AL,20H           bal=InPort(0x20);
```


I8259 eten-kontroladorea: CPU-rekin protokoloa

- IRQ_i periferikoa \rightarrow kontroladorea (IRR-ko i bita aktibatzen du)
 - + Lehentasunaren erabakitzailea: i etena maskaratuta (IMR) ote dagoen eta lehentasun handiagoko eten bat zerbitzatzen ari den egiaztatzen du (ez da existitzen $j < i$, non ISR-ko j bita batera dagoen)
 - + Etena zerbitzatzea erabakitzen badu, INT seinalea aktibatzen du CPU-rantz
- CPU
 - + INT jasotzean, $IF == 1$ bada (etenak baimenduak), bi aldiz aktibatzen du INTA seinalea \rightarrow kontroladoreari adierazten dio etena baimenduta dagoela

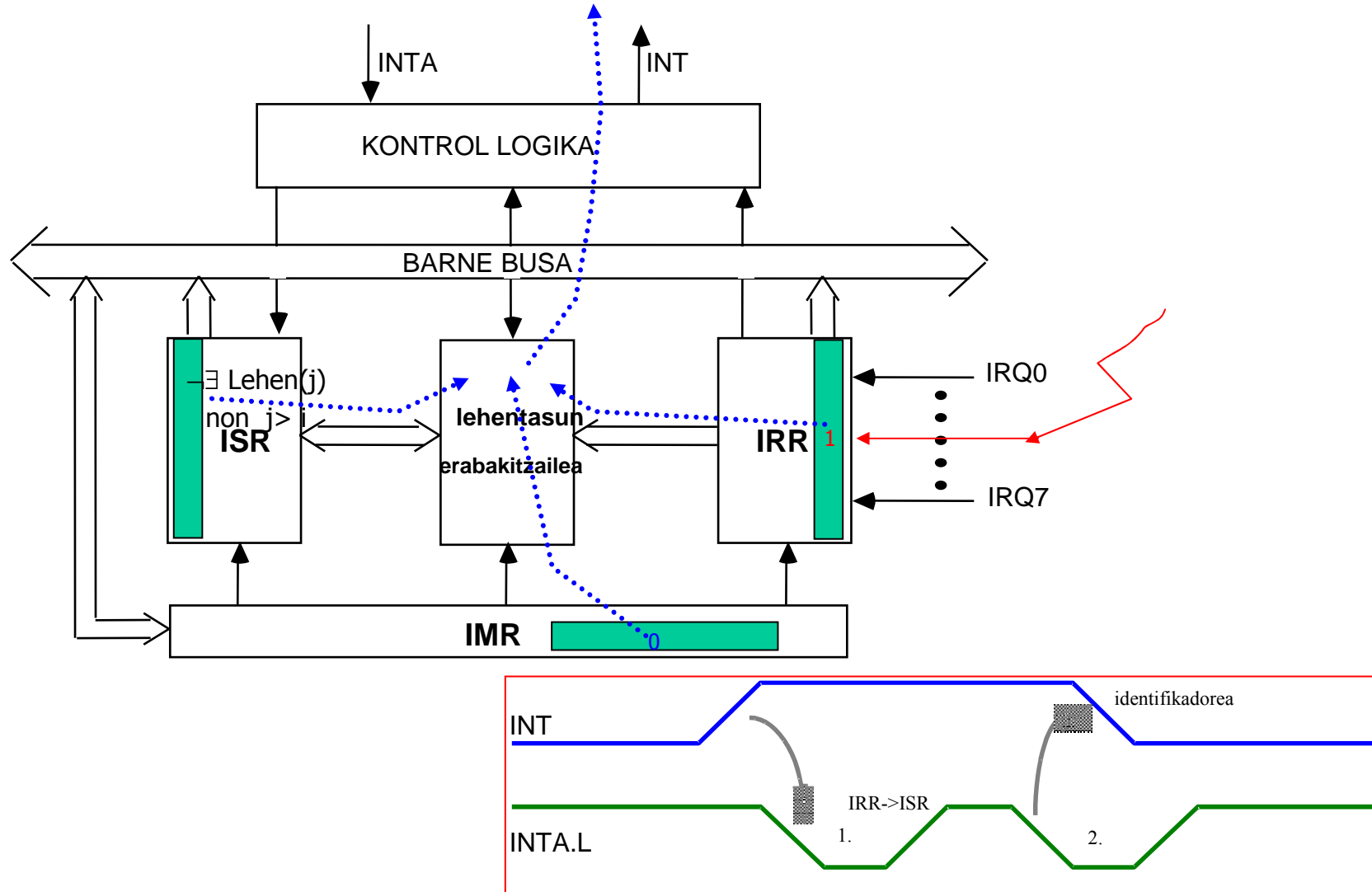
I8259 eten-kontroladorea: CPU-rekin protokoloa

- Kontroladorea 1. INTA
 - + Etena zerbitzatu gabeko etenen zerrendatik kendu ($IRR_i 0$)
 - + Etena zerbitzatzeko ari diren etenen zerrendan gehitu ($ISR_i 1$)
- Kontroladorea 2. INTA
 - + INT seinalea desaktibatzen du
 - + Datu-busetik etenaren zerbitzu-errutinari buruzko informazioa bidaltzen du (eten-bektoreko indizea, n): $n=0000$ *iiii*

I8259 eten-kontroladorea: CPU-rekin protokoloa

- CPU-k informazioa jasotzean:
 - + PILA-n gordetzen ditu: PSW, CS eta IP
 - + IF adierazlea 0-ra jartzen du
 - + CS eta IP eguneratzen ditu eten-bektoreko sarreraren edukiarekin: $IP=MEM[n*4]$ eta $CS=MEM[n*4+2]$
 - zerbitzu-errutina exekutatzen da
- Errutina EOI eta IRET-ekin bukatzen da
- Kontroladoreak EOI jasotzean:
 - + Etena zerbitzatzeko ari diren etenen zerrendatik kentzen du (ISR_i 0)

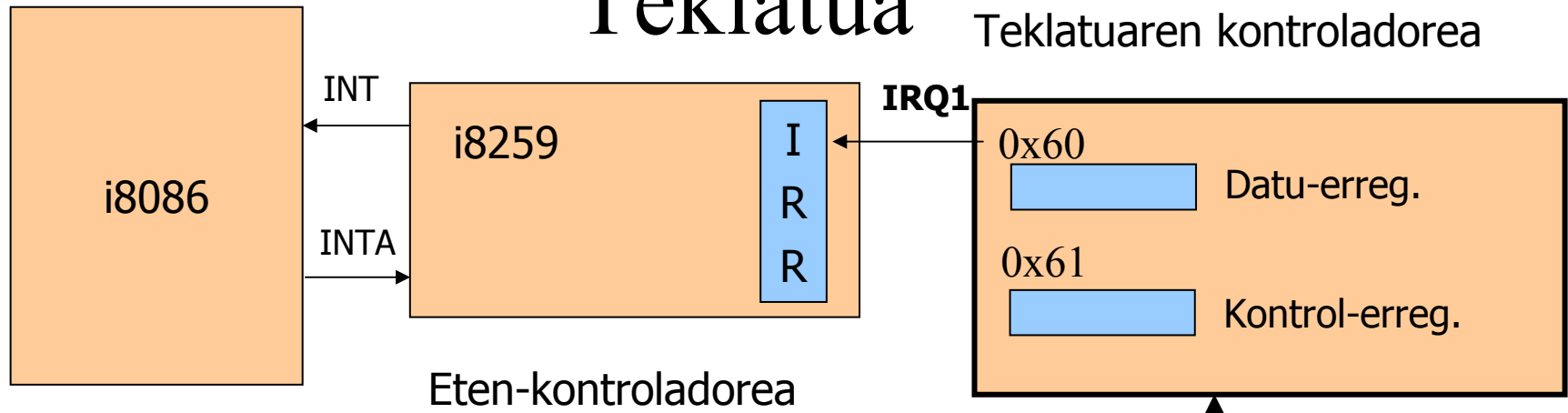
I8259 eten-kontroladorea: CPU-rekin protokoloa



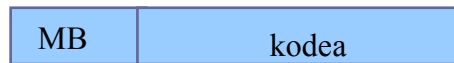
Teklatua

- i8048 mikroak kontrolatua
 - datu-erregistroa S/I-ko 60H helbidean
 - kontrol-erregistroa S/I-ko 61H helbidean
 - 20 tekla gordetzeko bufferra
- Tekla bat sakatzean, kontroladoreak *scan kodeak* sortzen ditu (!= ASCII kodea)
 - tekla pultsatu da edo *MAKE* / tekla askatu da edo *BREAK*
 - 8 biteko kodeak, pisu handieneko bitarekin bereizten direnak:
0 *MAKE* eta 1 *BREAK*
- CPU-k kode hau, ASCII karakterera itzultzen du, teklatuaren itzulpen taularen arabera

Teklatua



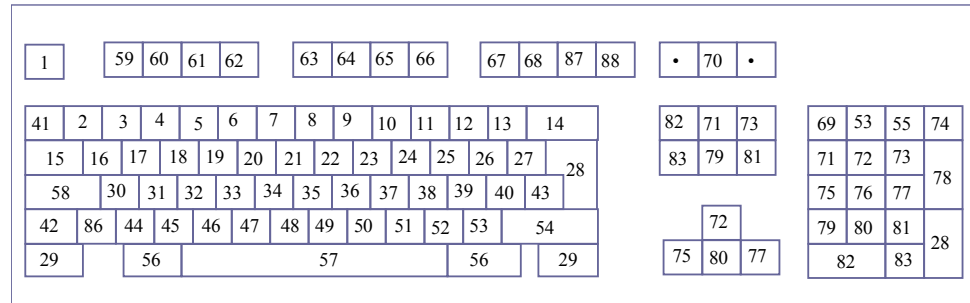
Datu-erregistroa (60H)



0: MAKE
1: BREAK

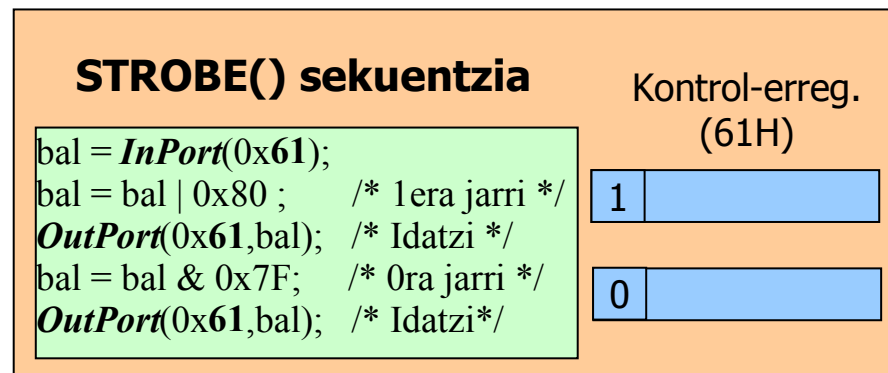
ASCII koderako itzulpen taula

```
unsigned char TABLA_ASCII[] = {
    '*', 27, '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '0', '\'', '!', 8,
    9, 'Q', 'W', 'E', 'R', 'T', 'Y', 'U', 'I', 'O', 'P', '\'', '+', 13, '*',
    'A', 'S', 'D', 'F', 'G', 'H', 'J', 'K', 'L', '\'', '*', '\'', 14, '\'',
    'Z', 'X', 'C', 'V', 'B', 'N', 'M', '\'', '\'', '\'', 15, '*', '*', '\'', '*',
    '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*',
    '\'', '4', '5', '6', '+', '1', '2', '3', '0', '\'', '\'', '*', '*', '<', '*', '*', '*', '*';
};
```



Teklatua

- CPU-rekin sinkronizazioa:
 - tekla bat sakatu edo askatzean, i8048-k **IRQ1** sortu
 - sinkronizazioa **inkesta** edo **etenen** bidez
 - tratamenduaren ondoren, **STROBE** sekuentzia bat behar da kontrol-erregistroko 7 (1/0) bitean, IRQ1 desaktibatzeke



Teklatua inkesta bidez

- Inkesta bidezko sinkronizazioa:
 - teklatuaren etenak galerazi → IMR-ko 1 bita 1ra (i8259)
 - teklatuaren inkesta, tekla sakatu edo askatu da?
 - IRR-ko 1 bita begiratu (IRQ1 aktibatua)
 - i8048-ko datu-erregistroa irakurri, MAKE edo BREAK izan den identifikatu pisu handieneko bita aztertuz
 - Karakterearen tratamendua
 - STROBE sekuentzia
 - teklatuaren etenak baimendu → IMR-ko 1 bita 0ra

Teklatua inkesta bidez

```

Nire_irr = IRR_Irakurri();
while (bit_1(Nire_irr) == 0)
    Nire_irr = IRR_Irakurri();
Scan_kodea = Irakur_Datu_Erre_Teklatu();
if (Make(Scan_Kodea) )
    ASCII_Kod = Taula(Scan_Kodea);
Strobe();
    
```

Teklatuaren
inkesta

IRR_Irakurri()

```

OutPort(0x20, 0x0A); // IRR erreg. aukeratu
bal = InPort(0x20); // IRR irakurri
    
```

Irakur_Datu_Erre_Teklatu

```
TeklaKod = InPort(0x60)
```

Datu-erregistroa (60H)



```

unsigned char ASCII_TAULA[] = {
    '*', 27, '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '0', '\n', '-', 8,
    9, 'Q', 'W', 'E', 'R', 'T', 'Y', 'U', 'I', 'O', 'P', '|', '+', 13, '*',
    'A', 'S', 'D', 'F', 'G', 'H', 'J', 'K', 'L', '\n', '*', '§', 14, '†',
    'Z', 'X', 'C', 'V', 'B', 'N', 'M', '!', '!', '-', 15, '*', '*', '!', '*',
    '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '*', '7', '8', '9',
    '-', '4', '5', '6', '+', '1', '2', '3', '0', '!', '*', '*', '<', '*', '*', '*', '*';
};
    
```

STROBE() sekuentzia

```

bal = InPort(0x61);
bal = bal | 0x80; /* 1era jarri */
OutPort(0x61, bal); /* Idatzi */
bal = bal & 0x7F; /* Ora jarri */
OutPort(0x61, bal); /* Idatzi */
    
```

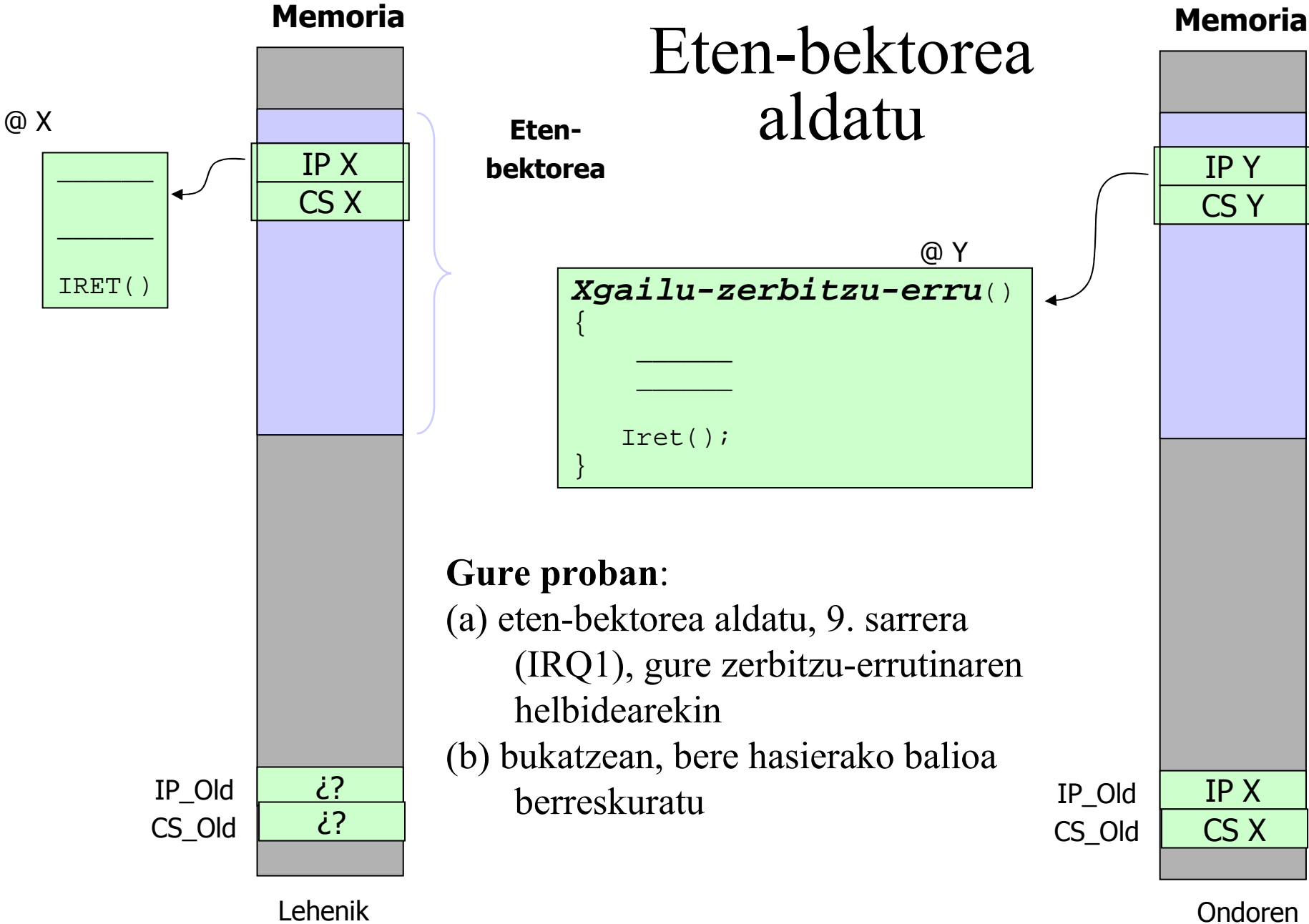
Kontrol-erreg.
(61H)



Teklatua etenen bidez

- Etenen bidezko sinkronizazioa:
 - IRQ1-k eteten duenean, PC-a teklatuaren zerbitzu-errutinara jauziko da
 - zerbitzu-errutina:
 - scan kodea irakurri
 - MAKE edo BREAK detektatu
 - MAKE bada, scan kodea itzuli
 - STROBE
 - EOI
 - IRET

Eten-bektorea aldatu



- Gure proban:**
- (a) eten-bektorea aldatu, 9. sarrera (IRQ1), gure zerbitzu-errutinaren helbidearekin
 - (b) bukatzean, bere hasierako balioa berreskuratu

Eten-bektorea aldatu

```

main()
{
    Aldatu_EB(Eten-Zenb, IP_new,
               CS_new, &IP_Old, &CS_Old);

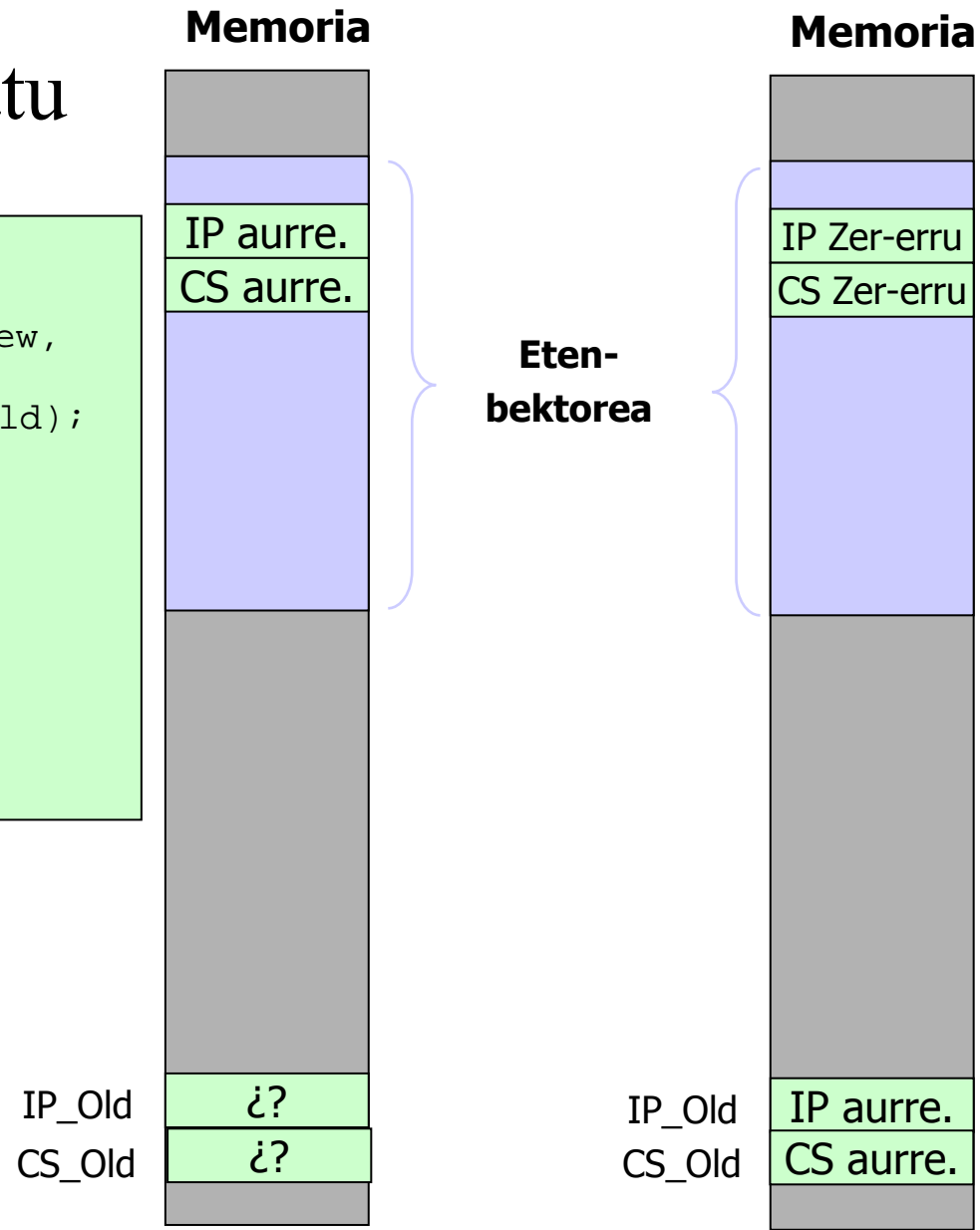
    // Gure programaren kodea

    Berreskuratu_EB(Eten-Zenb,
                    IP_Old,
                    CS_Old);
}
    
```

```

Xgailu-zerbitzu-erru()
{
    Xgailu_Etena_Tratatu();

    Strobe_Xgailu(); // Ez beti
    Eoi();
    Iret();
}
    
```



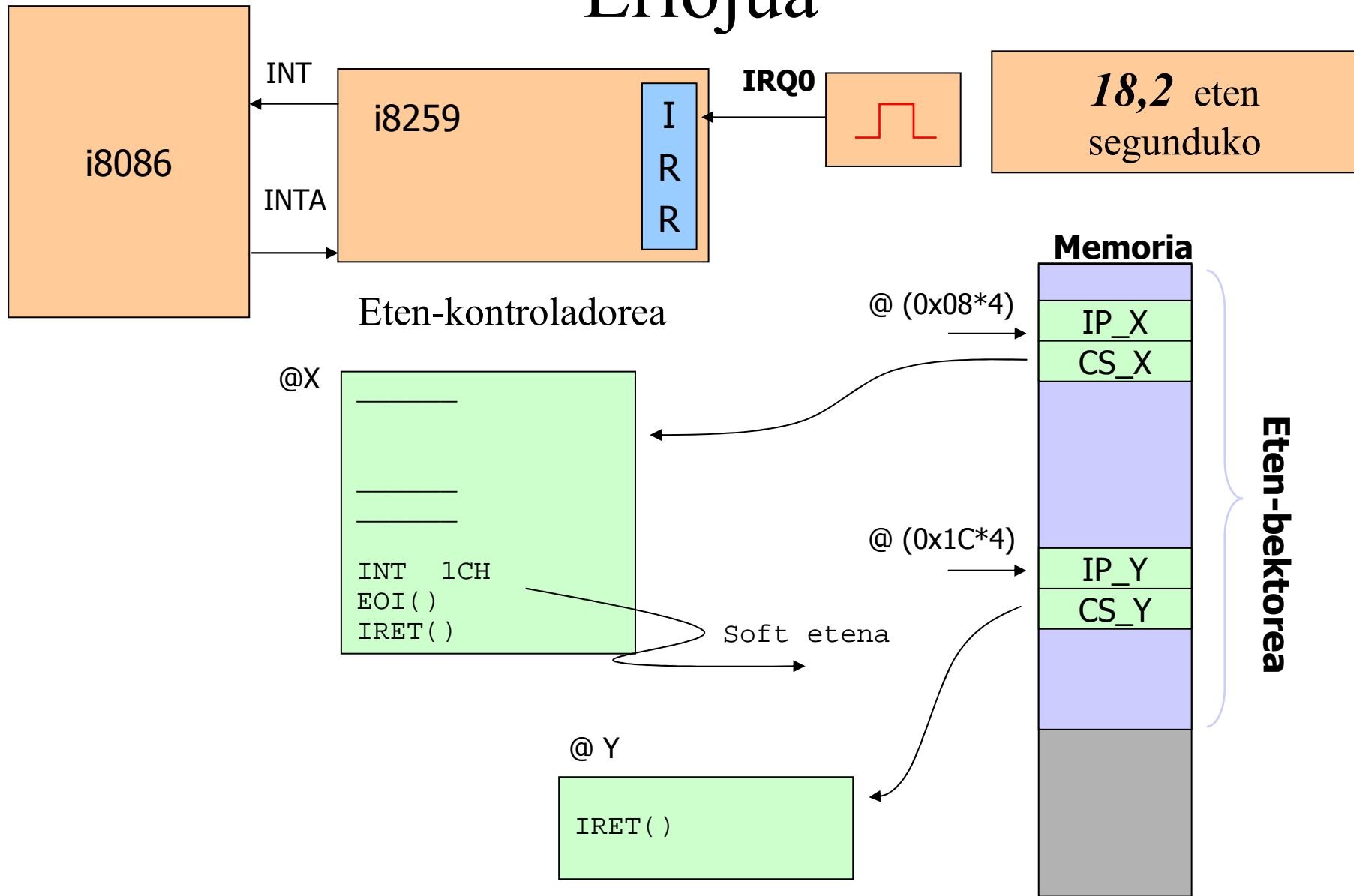
Lehenik

Ondoren

Erlojua

- i8253-k mikroak kontrolatua
 - IRQ0 (eten-bektoreko 08H sarrera)
 - eten-maiztasuna: 18,2 aldiz segundoko
- Etetean, aldatu behar ez den zerbitzu-errutina bat exekutatzen da (sistemaren kontrola)
 - zerbitzu-errutinak INT 1CH (software etena) exekutatzen du bukatzean
 - exekutatzen den errutinak (eten-bektoreko 1CH sarrera) daukan agindu bakarria IRET da
- Gure erlojuaren zerbitzu-errutina eten-bektoreko 1CH sarreran dagoen errutinaren ordezkoa izango da
 - bi errutinak exekutatuko dira: sistemakoa + gurea

Erlojua



i8086-ren periferikoen kudeaketa
(KAI)

Erlojua

