



Mikroračunarski sistemi

20ER6004

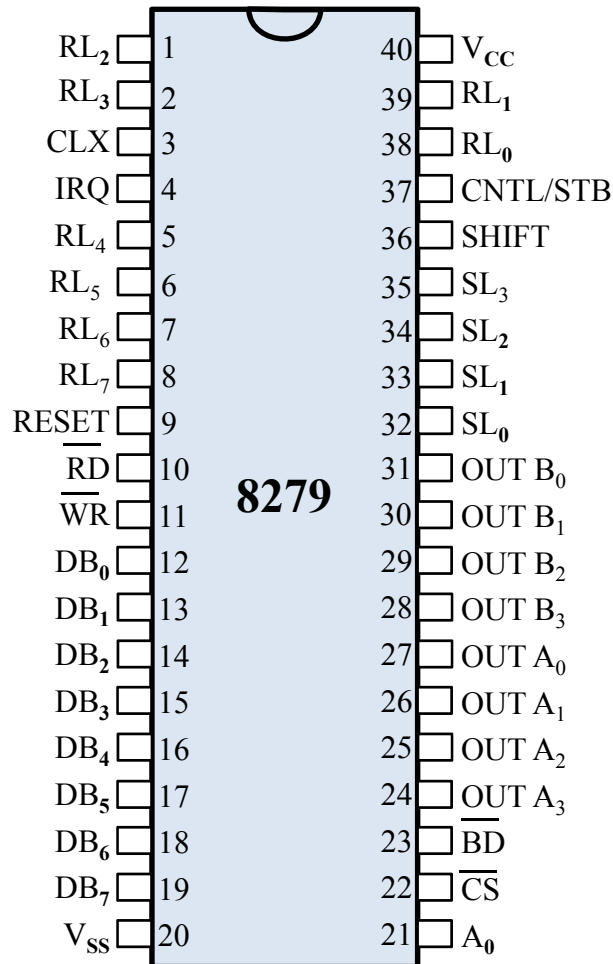


8279

**Programabilni interfejs
tastature i displeja**

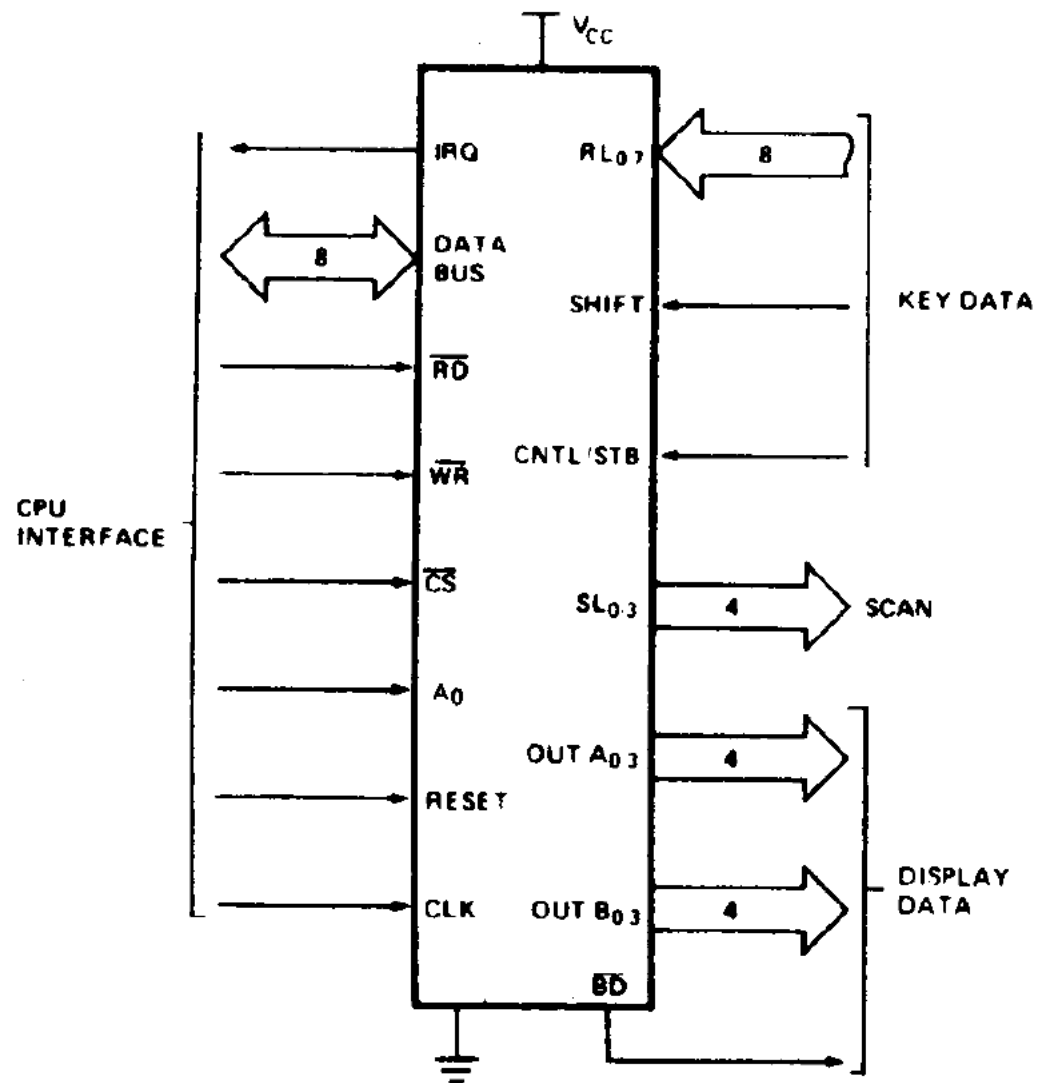
8279

fizička organizacija pinova

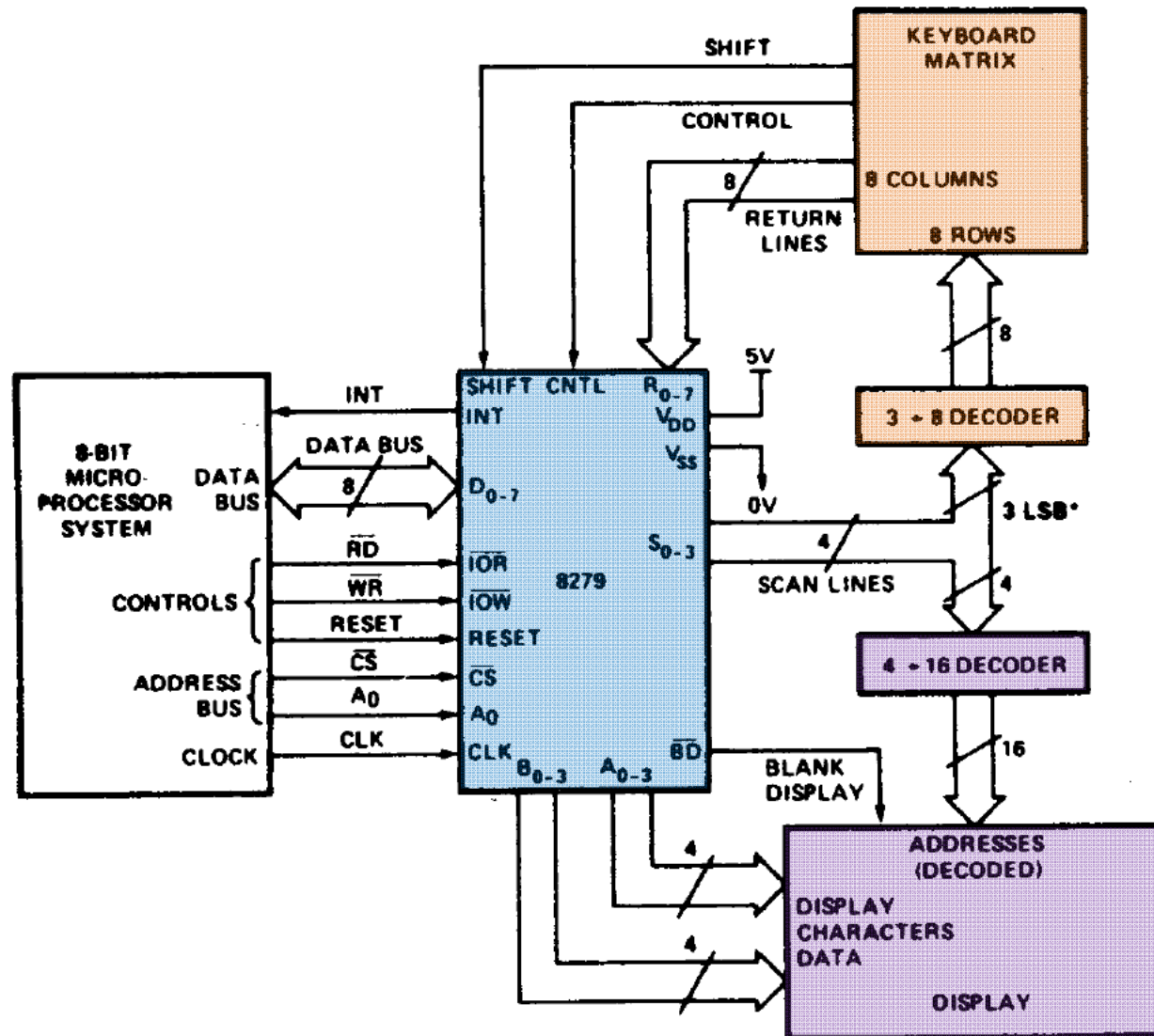


- **DB₀-DB₇** – (*Data Bus*) bidirekciona magistrala podataka
- **CLK** – (*Clock*) sistemski takt
- **A₀** – (*Buffer Address*) šta je na DB linijama; 1 – komande ili status, 0 – podaci
- **IRQ** – (*Interrupt Request*) u **keyboard** modu postaje aktivan kad god postoji podatak u FIFO RAM-u (deaktivira se čitanjem, i ponovo aktivira ako ima još podataka), u **sensor** modu aktivira se kad god postoji promena u polju senzora.
- **SL₀-SL₃** – (*Scan Lines*) selekcija vrste u matrici tastature/senzora ili cifre na displeju (može biti kodiran 1 od 16 ili dekodiran 1 od 4)
- **RL₀-RL₇** – (*Return Line*) stanje vrste u matrici senzora/tastature (ulazne linije su na 1, a pritisak tastera postavlja 0)
- **SHIFT** – (*Shift*) stanje shift tastera, pritisnut generiše 0
- **CNTL/STB** – (*Control/Strob*) stanje *control* tastera (pritisnut je 0) ili *strob* signal kojim se upisuju podaci (na uzlaznu ivicu) u FIFO RAM u *strobe input* modu.
- **OUT A₀-OUT A₃ OUT B₀-OUT B₃** – (*Outputs*) izlazni portovi za 16x4 displej, sinhronizovani sa SL_x linijama
- **BD** – (*Blank Display*) briše displej

Logička organizacija pinova

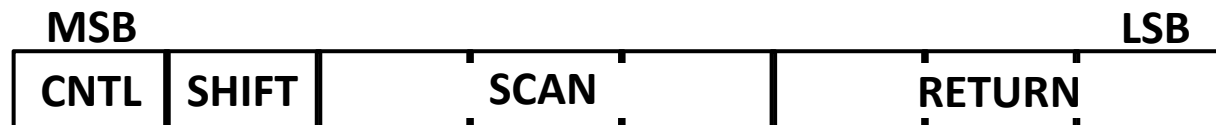


Sistemi blok diagram



Ulazni modovi

- **Scanned Keyboard** – sa kodiranim (tastatura sa 8x8 tastera) ili dekodiranim (tastatura sa 4x8 tastera) *scan* linijama. Svaki pritisnuti taster generiše 6-bitni kod, koji se zajedno sa *control* i *shift* statusom smeštaju u FIFO RAM. Debaunsing (uklanjanje treperenja) se vrši automatski sa 2-key lockout ili N-key rollover



Ulazni modovi

- **Scanned Sensor Matrix** – sa kodiranim (matrica 8x8 tastera) ili dekodiranim (matrica 4x8 tastera) *scan* linijama. Status tastera (otvoren ili zatvoren) smešta se u RAM.

MSB				LSB			
RL ₇	RL ₆	RL ₅	RL ₄	RL ₃	RL ₂	RL ₁	RL ₀

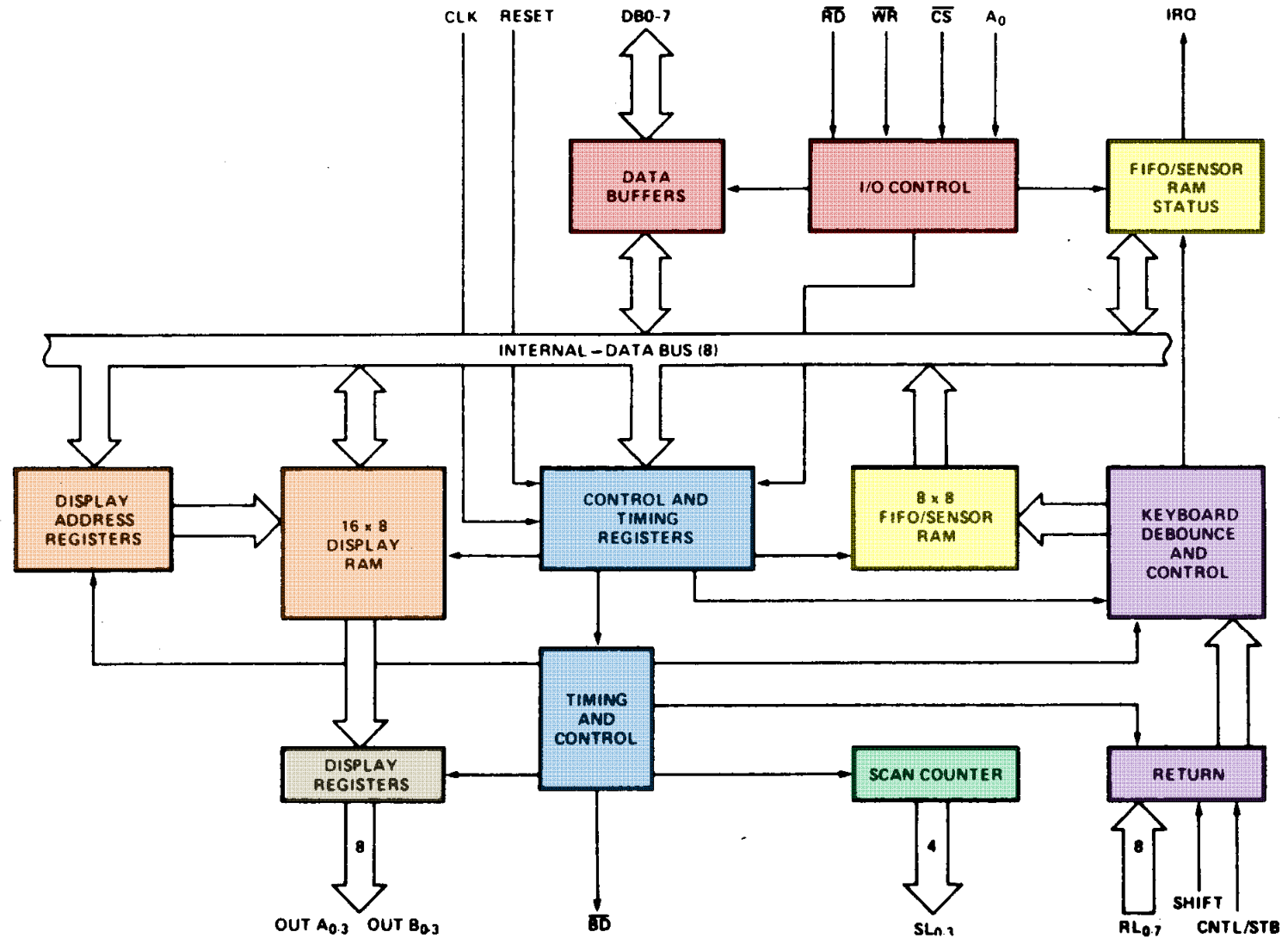
- **Strobed Input** – slično kao prethodno, ali se stanje upisuje u FIFO RAM kada se javi *control/strobe* signal

Izlazni modovi

- Multipleksirani displej sa 8 ili 16 karaktera, koji može biti organizovan kao dva 4-bitna ili jedan osmobitni ($A_3=D_7$.. $B_0=D_0$)
- Unos sa leve ili desne strane



Blok diagram

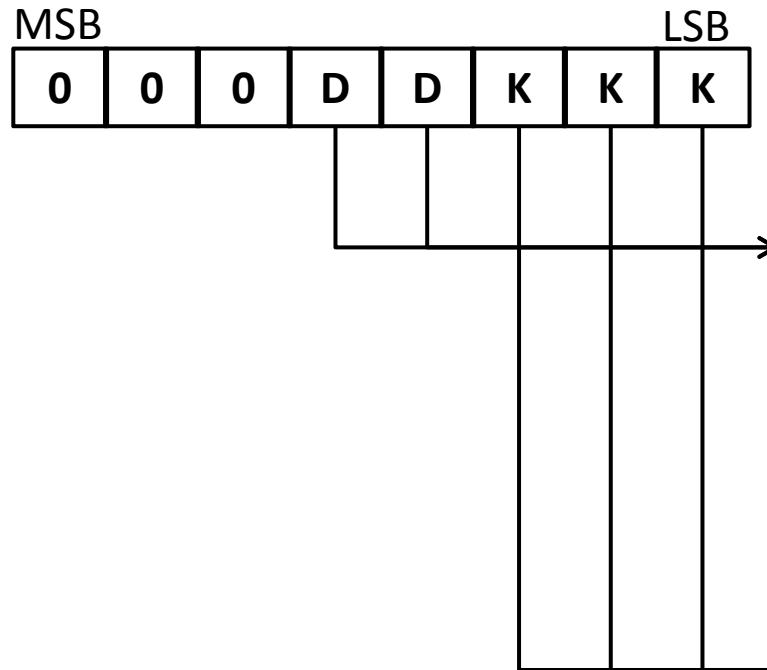




Komande

- Komande postavljaju mod rada 8279
- Komande se postavljaju na Data magistralu, kada je $\overline{CS} = 0$ i $A_0 = 1$, a upisuju se na rastuću ivicu \overline{WR} .
- Komande su:
 - Keyboard/Display Mod Set
 - Program Clock
 - Read FIFO/Sensor RAM
 - Read Display RAM
 - Write Display RAM
 - Display Write Inhibit/Blanking
 - Clear
 - End Interrupt/Error Mode Set

Keyboard/Display Mod Set



Displej mod:

00 – 8x8-bit karater displej – unos sleva
01 – 16x8-bit karater displej – unos sleva
(podrazumevano)
10 – 8x8-bit karater displej – unos zdesna
11 – 16x8-bit karater displej – unos zdesna

Mod tastature:

000 – tastatura sa kodiranim skenom
2-key lockout
001 – tastatura sa dekodiranim
skenom 2-key lockout
010 – tastatura sa kodiranim skenom
N-key rollover
011 – tastatura sa dekodiranim
skenom N-key rollover
100 – senzorska matrica sa kodiranim
skenom
101 – senzorska matrica sa
dekodiranim skenom
110 – strobovani ulaz sa kodiranim
skenom
111 – strobovani ulaz sa dekodiranim
skenom



Unos sleva

- 1. unos – 1
- 2. unos – 1 2
- ...
- 16. unos – 1 2 ... 15 16
- 17. unos – 17 2 ... 15 16
- 18. unos – 17 18 ... 15 16



Unos zdesna

- 1. unos – 1
- 2. unos – 1 2
- ...
- 16. unos – 1 2 ... 15 16
- 17. unos – 2 3 ... 16 17
- 18. unos – 3 4 ... 17 18



Metode skeniranja tastature

2-key lockout

- Kada se pritisne taster, aktivira se debaunsing logika i ostali tasteri su „zaključani“ tokom naredna dva skena.
- Ako se ne jave drugi pritisnuti tasteri, kod pritisnutog tastera (zajedno sa CNTL i SHIFT) se upisuje u FIFO RAM.
- Ako je FIFO bio prazan, aktivira se IRQ.
- Ako je FIFO pun, ne upisuje se novi karakter i postavlja se fleg da signalizira grešku.
- Ako je detektovan pritisak još nekog tastera, ne unosi se ništa u FIFO.
- Ako se ostali tasteri otpuste pre tekućeg, onda se ipak upisuje u FIFO.
- Ako se otpusti pre ostalih, ignoriše se pritisak.
- Taster se unosi samo jednom u FIFO za svaki pritisak, bez obzira koliko je tastera u međuvremenu pritisnuto i kojim redom.
- Ako su dva tastera istovremeno pritisnuta tokom debaunsing perioda, nijedan neće biti upisan u FIFO dok se drugi ne otpusti. Onaj koji ostane poslednji pritisnut, tumačiće se kao da je samo on pritisnut.



Metode skeniranja tastature

N-key rollover

- Svaki taster se tretira nezavisno od svih ostalih.
- Kada se pritisne taster, kolo za debaunsing čeka 2 skena tastature i zatim proverava da li je taster još pritisnut.
- Ako jeste, kod tastera se unosi u FIFO RAM.
- Bez obzira koliko je tastera već pritisnuto, novi pritisak će biti prepoznat i unet u FIFO.
- Ako je više tastera istovremeno pritisnuto, svaki od njih se prepoznaje i biće unet u FIFO RAM u redosledu koji određuje procedura skeniranja tastature.



Mod matrice senzora

- Debaunsing logika je sasvim isključena.
- Stanje prekidača (senzora) se direktno upisuje u RAM na odgovarajuću poziciju (nije FIFO).
- RAM čuva sliku stanja svih prekidača u matrici senzora.
- CPU može direktno očitavati stanja svih prekidača.
- Senzore bi, radi lakše analize, trebalo grupisati (funkcionalno) po vrstama, jer ih u tom redosledu (i formatu) CPU očitava.
- IRQ se aktivira ako bilo koji promeni svoje stanje, a deaktivira sa prvim čitanjem (bilo čega), ako je Auto-Increment fleg 0, ili End Interrupt komandom, ako je Auto-Increment fleg 1.

Programski takt

MSB			LSB				
0	0	1	P	P	P	P	P

- Sve operacije u 8279 obavljaju se po taktu koji se dobija iz *preskaler-a*.
- Preskaler deli eksterni takt (doveden na pin 3) celobrojnomo vrednošću zadatu sa PPPPP (2-31).
- Preporuka je da se izabere faktor koji će dati frek. od 100kHz, jer to omogućuje *scan* na 5ms i debaunsing na 10ms.



Čitanje FIFO/Senzor RAM-a

0	1	0	AI	X	A	A	A
---	---	---	----	---	---	---	---

- Postavljanjem ove komande, CPU priprema 8279 za čitanje FIFO memorije.
- U modovima za skeiranje tastature, i AI i AAA polja se ignorišu. 8279 automatski postavlja karaktere na Data magistralu za svako sukcesivno čitanje ($A_0 = 0$) u redosledu kako su uneti u memoriju.
- U modu matrice senzora, AAA selektuje jednu od 8 vrsta senzor RAM-a. Ako je AI postavljeno, svako naredno čitanje će biti iz sledeće vrste.



Čitanje/upis u displej RAM

0	1	1	AI	A	A	A	A
---	---	---	----	---	---	---	---

- Čitanje displej RAM-a se inicijalizuje izdavanjem ove komande.
- Adresni bitovi (AAAA) selektuju jednu od 16 vrsta iz displej RAM-a.
- Ako je IA (*increment address*) postavljen, adresa vrste se inkrementira sa svakim narednim čitanjem (ili upisom).
- Obzirom da se koristi isti brojač i za čitanje i za upis, automatska inkrementacija se istovremeno uključuje/isključuje za obe operacije.

1	0	0	AI	A	A	A	A
---	---	---	----	---	---	---	---

- Upis u displej RAM se inicijalizuje izdavanjem ove komande.
- Adresiranje i auto-inkrementiranje je identično kao kod čitanja.

Ilustracija automatskog inkrementiranja pri upisu

0 1 2 3 4 5 6 7 ← Display RAM Address
1st entry 1

0 1 2 3 4 5 6 7
2nd entry 1 2

0 1 2 3 4 5 6 7
Command 1 2
10010101

Enter next at Location 5 Auto Increment

0 1 2 3 4 5 6 7
3rd entry 1 2 3

0 1 2 3 4 5 6 7
4th entry 1 2 3 4

LEFT ENTRY MODE
(AUTO INCREMENT)

1 2 3 4 5 6 7 0 ← Display RAM Address
1st entry 1

2 3 4 5 6 7 0 1
2nd entry 1 2

2 3 4 5 6 7 0 1
Command 1 2
10010101

Enter next at Location 5 Auto Increment

3 4 5 6 7 0 1 2
3rd entry 3 1 2

4 5 6 7 0 1 2 3
4th entry 3 4 1 2

RIGHT ENTRY MODE
(AUTO INCREMENT)

Inhibiranje/brisanje ispisa na displeju

				A	B	A	B
1	0	1	X	IW	IW	BL	BL

- **IW** bitovi služe za maskiranje polubajta A ili B, ako aplikacija zahteva zasebne 4-bitne displej portove.
- Postavljanjem IW flega (IW = 1) za jedan od portova, taj port se maskira tako da odgovarajući sadržaj u displej RAM-u ne utiče na prikaz.
- A port predstavlja viši polubajt, a B niži polubajt u displej RAM-u.
- **BL** fleg briše odgovarajući polubajt.
- Poslednja izdata **Clear** komanda definiše vrednost kojom će biti izvršeno brisanje



Brisanje Clear komanda

1	1	0	C_D	C_D	C_D	C_F	C_A
---	---	---	-------	-------	-------	-------	-------

- C_D bitovi definišu brisanje sve vrste u displej RAM-u
 - 10X – briše se postavljenjem svih 0
 - 110 – briše se postavljenjem koda 0010 0000 (20_H)
 - 111 – briše se postavljenjem svih 1
- Ako je C_F postavljen, FIFO status se briše, IRQ se resetuje, senzor RAM pokazivač se postavlja na 0 vrstu.
- C_A resetuje sve (ima isti efekat kao da su postavljeni ostali C bitovi, C_D (prvi od 3) i C_F). Za brisanje displeja se koristi kod postavljen nižim C_D bitovima. Ovaj reset resinhronizuje interni tajming.

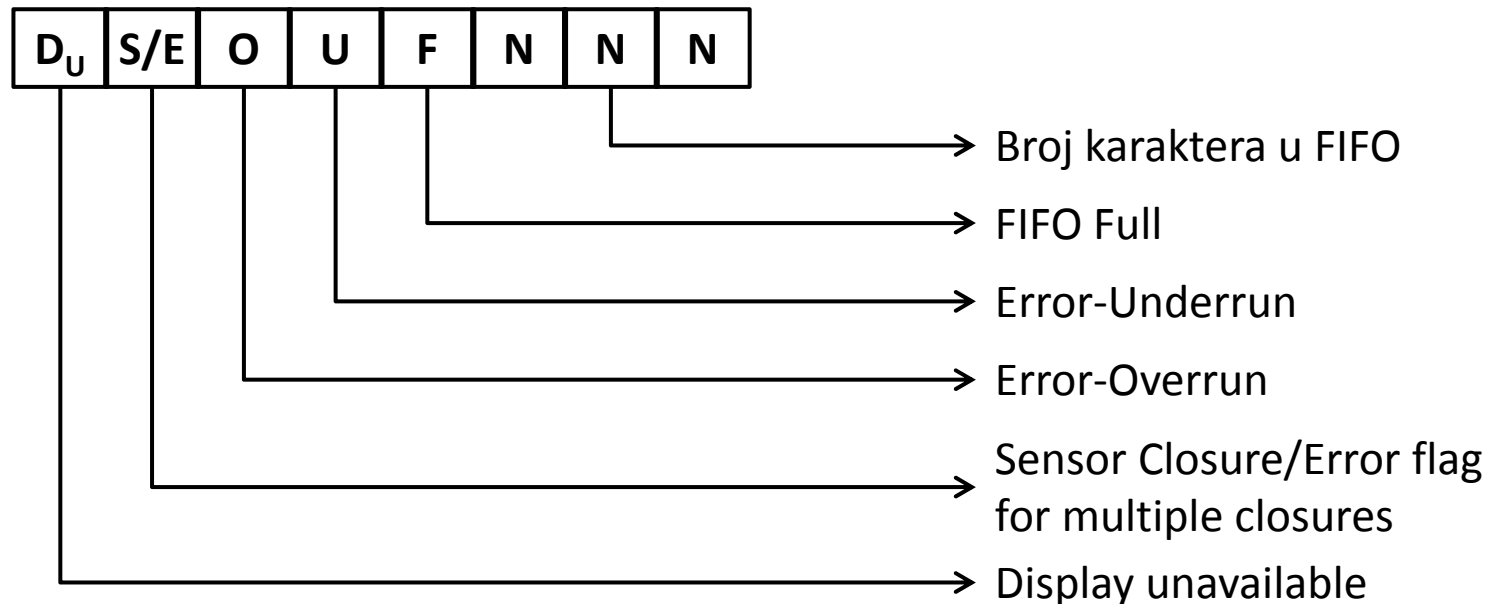


End Interrupt/Error Mode Set

1	1	1	E	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

- Za modove matrice senzora, ova komanda deaktivira IRQ liniju i omogućuje dalji upis u RAM. IRQ se aktivira sa detekcijom promene vrednosti u matrici senzora, čime se istovremeno brani dalji upis u RAM.
- Za N-kez rollover modove, ako je $E = 1$, komponenta radi u specijalnom „Error“ modu. U njemu debaunsing radi normalno. Ako su pritisnuta dva tastera tokom debauns ciklusa, postavlja se error fleg, koji sprečava upis u FIFO i aktivira IRQ, ako već nije aktivan. U ovom modu se može očitati error fleg, čitanjem statusne reči. Error fleg se briše prethodnom komandom i postavljanjem C_F flega.

FIFO statusna reč



- U modu tastature i strobovanom ulazu, služi da pokaže koliko je karaktera u FIFO RAM-u i da li je nastala greška.
- D_U – u kazuje da displej još nije spreman, jer je u toku brisanje (Clear Display ili Clear All komande su u toku izvršenja)
- U modu matrice senzora S/E indicira da postoji bar jedan pritisak (zatvoren taster) u matrici, a u specijalnom Error modu S/E indicira da postoji simultani pritisak više tastera