

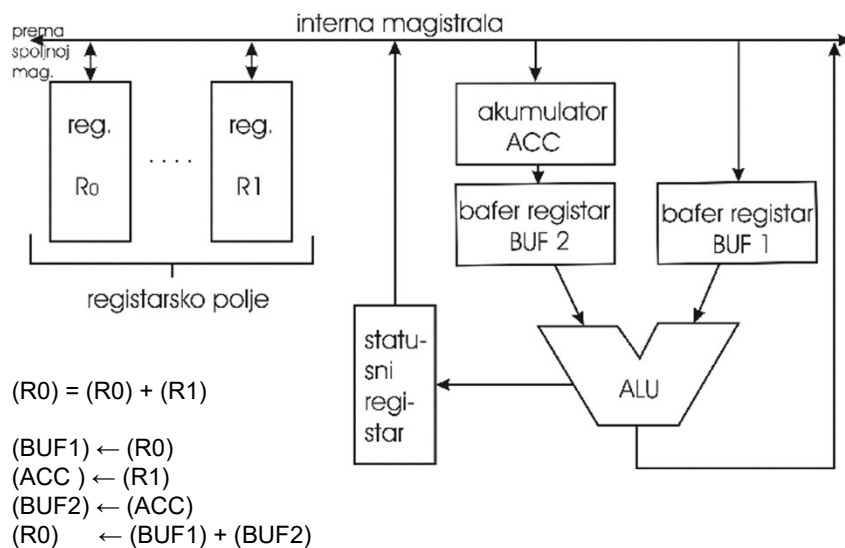
Organizacija procesne jedinice

Interna magistrala nalazi se unutar mikroprocesora i povezuje različite elemente, prvenstveno elemente procesne jedinice (ALU, registri i dr.).

Razmotrićemo organizaciju PE oko:

- jedne
- dve i
- tri interne magistrale

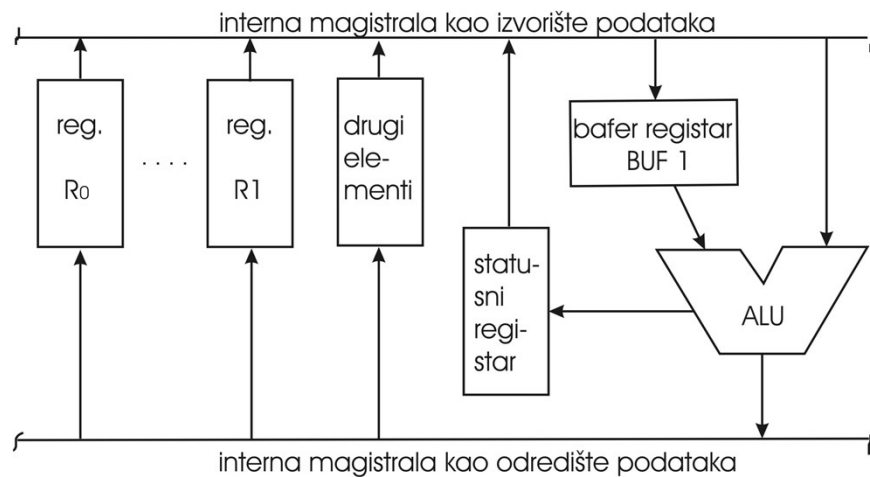
U prikazima dajemo samo magistralu podataka jer je za analizu značajan samo tok podataka



Slika 24. Organizacija oko jedne magistrale

- Da bi doneli sud o brzini obrade podataka, kod ovako organizovanog mikroprocesora analiziramo koliko je vremena potrebno da se izvrši sledeća operacija:

$$(R0) = (R0) + (R1)$$
- Sabrati sadržaje registara R0 i R1, a rezultat smestiti na mesto R0. Za realizaciju ove operacije potrebno je obaviti sledeće mikro-operacije:
 - $(BUF1) \leftarrow (R0)$
 - $(ACC) \leftarrow (R1)$
 - $(BUF2) \leftarrow (ACC)$
 - $(R0) \leftarrow (BUF1) + (BUF2)$
- Osobine:
 - a) organizacija se odlikuje jednostavnom arhitekturom
 - b) spora je
 - c) ne zahteva veliku površinu čipa.



$$(R0) = (R0) + (R1)$$

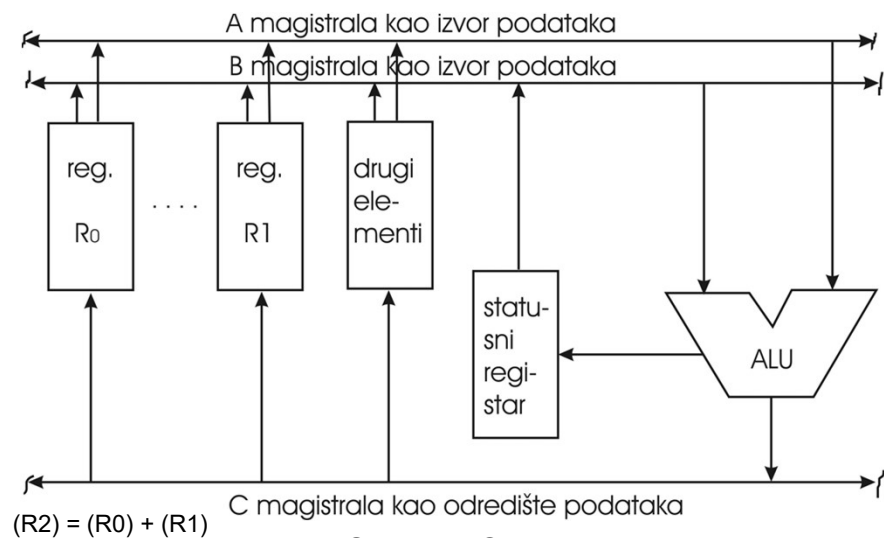
Slika 25. Organizacija oko dve magistrale

$$(BUF1) \leftarrow (R0)$$

$$(R0) \leftarrow (BUF1) + (R1)$$

$$Nd(R1) \leftarrow (BUF1) + (R1)$$

- Kao i kod prethodnog slučaja operacija tipa
- $(R0) = (R0) + (R1)$
- može se obaviti na sledeći način
- $(BUF1) \leftarrow (R0)$
- $(R0) \leftarrow (BUF1) + (R1).$
- Na osnovu analiziranog primera zaključuje se:
 - a) prednost arhitekture je što se podaci mogu istovremeno prenositi po obema magistralama čime se ubrzava rad sistema
 - b) potreban je veći broj veza u samom čipu
 - c) u toku izvršenja jedne mikro-operacije nije dozvoljen upis i čitanje u isti registar
 - kao na primer $(R1) \leftarrow (BUF1) + (R1)$



Slika 26. Organizacija oko tri magistrale

- U ovom slučaju operacija
- $(R2) = (R0) + (R1)$
- se realizuje kao jedna mikro-operacija.

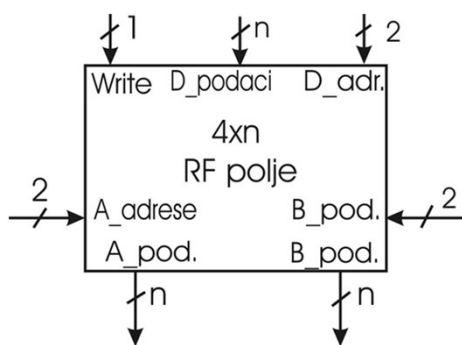
- Osnovne karakteristike ove arhitekture su:

- a) postiže se velika brzina rada jer se podaci istovremeno mogu prenositi po tri magistrale

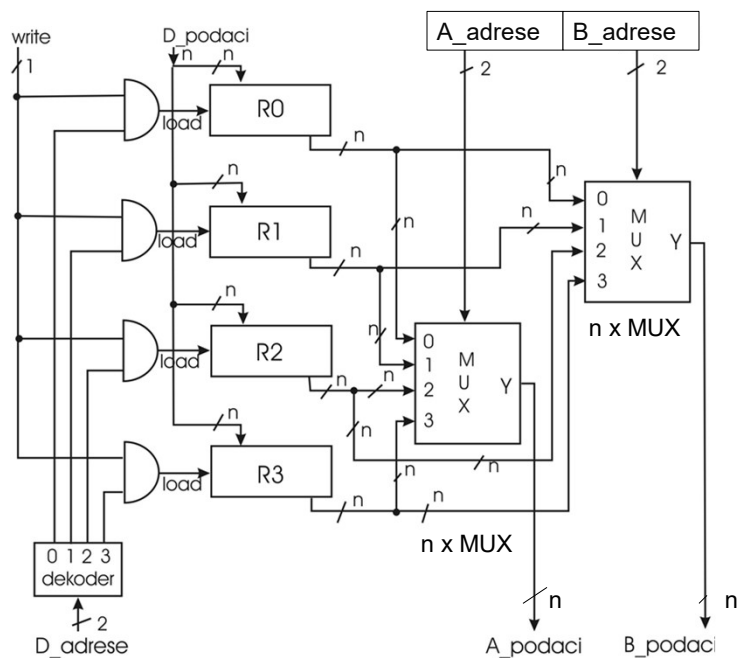
- b) za realizaciju veza potrebna je velika površina čipa

- c) u toku izvršenja jedne mikro-operacije
- nije dozvoljen upis i čitanje u isti registar
- kao na primer
-
- $(R0) \leftarrow (R0) + (R1)$
- ili
- $(R1) \leftarrow (R0) + (R1).$

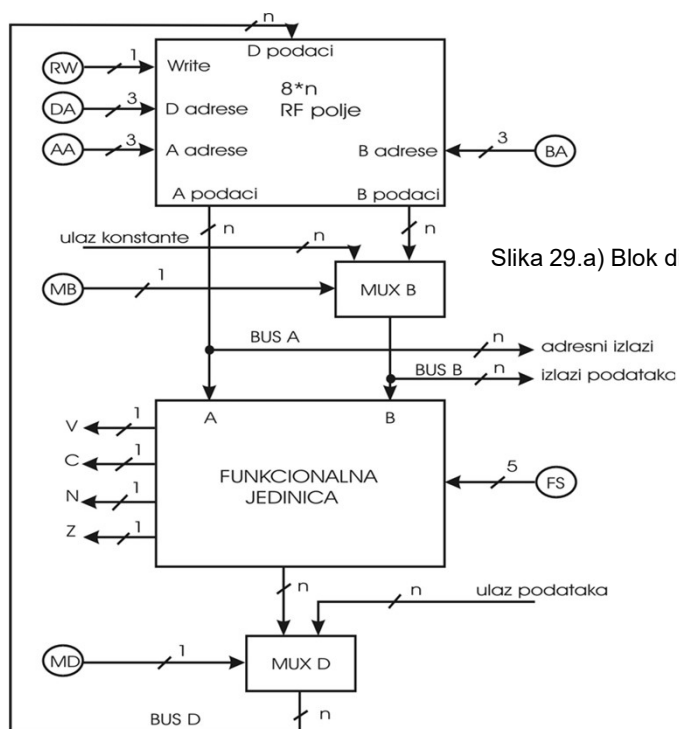
Projektovanje registarskog polja



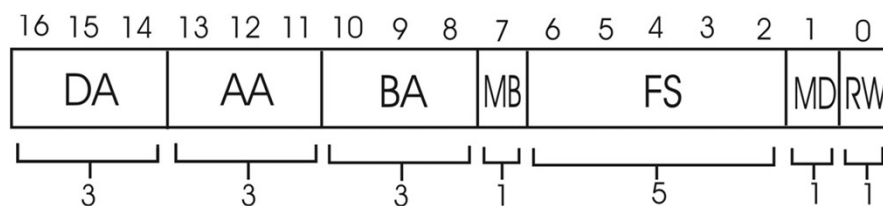
Slika 27. Registarsko polje 4xn



Slika 28. Logička struktura RF polja 4xn



Slika 29.a) Blok dijagram staze podataka



Slika 29.b) Upravljačka reč

DA, AA, BA		MB		FS		MD		RW	
Funkcija	kod	Funkcija	kod	Funkcija	kod	Funkcija	kod	Funkcija	kod
R0	000	Registar	0	$F=1$	00000	Funkcija	0	nema W	0
R1	001	Konstanta	1	$F=A+1$	00001	ulaz pod.	1	Write	1
R2	010			$F=A+B$	00010				
R3	011			$F=A+B+1$	00011				
R4	100			$F=A+\bar{B}$	00100				
R5	101			$F=A+\bar{B}+1$	00101				
R6	110			$F=A-1$	00110				
R7	111			$F=A$	00111				
				$F=A \wedge B$	01000				
				$F=A \vee B$	01010				
				$F=A \oplus B$	01100				
				$F=\bar{A}$	01110				
				$F=\text{sr } A$	10000				
				$F=\text{sl } A$	10001				

Slika 29.c) Kodiranje upravljačke reči

Primer: operacija oduzimanja dva registra R2 i R3 i
smeštanje rezultata u R1 definisana kao:

$$R1 \leftarrow R2 - R3 + 1$$

kodira se na sledeći način:

polje:	DA	AA	BA	MB	FS	MD	RW
simbol:	R1	R2	R3	Registar	$F = A + \bar{B} + 1$	Funkcija	Write
binarna							
vrednost:	001	010	011	0	00101	0	1

■ Zadatak: Odrediti sadržaj svih polja
upravljačke reči sa slike 29b. za sledeće
tipove operacija:

- a) $R1 \leftarrow R2 - R3$
- b) $R4 \leftarrow sl\ R6$
- c) $R1 \leftarrow R0 + 2$
- d) izlaz pod. $\leftarrow R3$
- e) $R4 \leftarrow ulaz\ podataka$
- f) $R5 \leftarrow 0$

mikro operacija	DA	AA	BA	MB	FS	MD	RW
$R1 \leftarrow R2 + \overline{R3} + 1$	R1	R2	R3	Registar	$F = A + \overline{B} + 1$	Funkcija	Write
$R4 \leftarrow sl\ R6$	R4	R6	—	Registar	$F = sl\ A$	Funkcija	Write
$R1 \leftarrow R0 + 2$	R1	R0	—	Konstan.	$F = A + B$	Funkcija	Write
izl.pod. $\leftarrow R3$	—	—	R3	Registar	-----	-----	nema W
$R4 \leftarrow ul.pod.$	R4	—	----	-----	-----	ulaz pod.	Write
$R5 \leftarrow \square$	R5	R0	R0	Registar	$F = A \oplus B$	Funkcija	Write

mikro operacija	DA	AA	BA	MB	FS	MD	RW
$R1 \leftarrow R2 + \overline{R3} + 1$	001	010	011	0	00101	0	1
$R4 \leftarrow sl\ R6$	100	110	000	0	10001	0	1
$R1 \leftarrow R0 + 2$	001	000	000	1	00010	0	1
izlaz pod. $\leftarrow R3$	000	000	011	0	00000	0	0
$R4 \leftarrow ulaz\ pod.$	100	000	000	0	00000	1	1
$R5 \leftarrow 0$	101	000	000	0	01100	0	1

■ Zadatak

Specificiraj sadržaj upravljačke reči kod staze podataka sa slike 29a sa ciljem da se implementiraju sledeće mikro-operacije:

- a) $R1 \leftarrow R2 - R3$
- b) $R2 \leftarrow ulaz\ podataka$
- c) $R6 \leftarrow 0$
- d) $R1 \leftarrow R0 + 1$
- e) $R4 \leftarrow sr\ R3$
- f) $R7 \leftarrow R5 + ulaz\ konstante$
- g) $R3 \leftarrow R2\ R7$
- h) $R2 \leftarrow sl\ R3$

■ Zadatak

Staza podataka procesora i odgovarajuća upravljačka reč definisane su na slici 29. Registri RF polja su obima 8 bitova i inicijalno su postavljeni na sledeće vrednosti: $R0=0$, $R1=1$, $R2=2$, ..., $R7=7$ tj. $R_i = i$ ($i=0, \dots, 7$).

- a) Odrediti koji se tip mikro-operacije obavlja za sledeće kodove:

■

■ a1) 110 100 101 0 01000 0 1

■ a2) 110 001 100 0 00101 0 1

■ a3) 101 010 000 0 10000 0 1

■ a4) 101 000 000 0 00000 1 1

■ a5) 111 111 000 1 01100 0 1

■ a6) 010 000 000 0 01100 0 1

- b) Nakon izvršenja svake od mikro-operacija odredi sadržaj registara RF polja