

VLSI dizajn

von Neumann arhitektura računara

Potrebno predznanje

- Binarni brojevi
- Logička kola (AND, OR, NOT, XOR, ...)
- Flip-flopovi i registri
- Organizacija računara (ALU, memorije, itd.)

Tranzistori

- Tranzistori su prekidački elementi
- Tipovi:
- - bipolarni (PNP, NPN)
- - unipolarni (CMOS)
- Pojačavaju struju u normalnom režimu rada
- Mogu ući u zasićenje
- Može doći do probaja

Logička kola

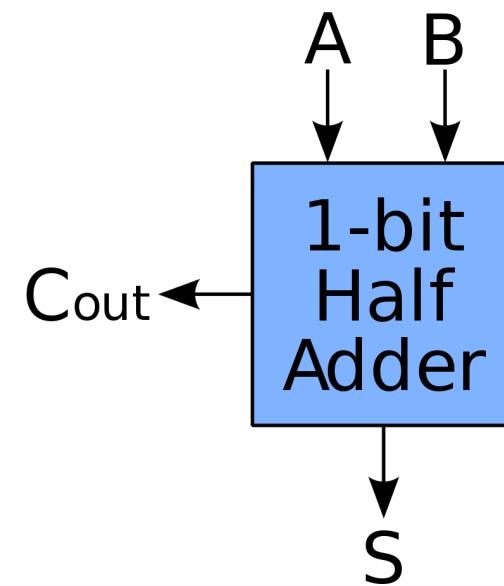
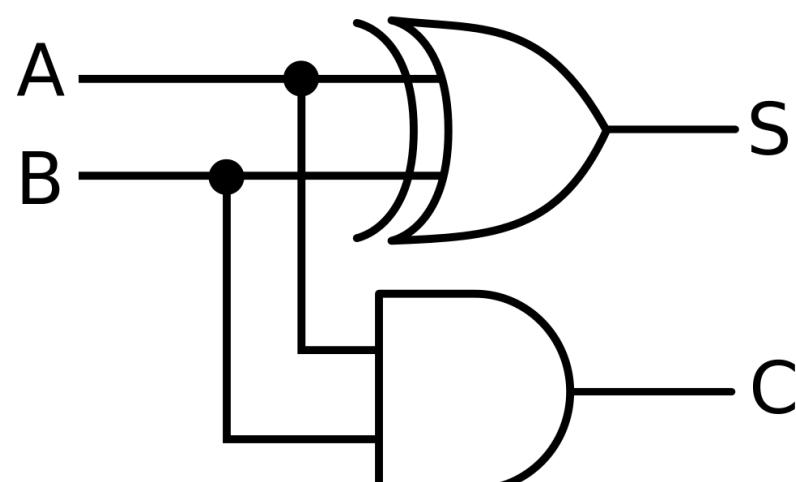
- Formiraju se od tranzistora
- Vrše osnovne funkcije na nivou bita
- Služe za izradu složenih funkcija
(sabiranja, oduzimanja, množenja, itd.)
- na nivou više bita

Binarni brojevi

- Binarni brojevi se pišu ciframa 0 i 1
- Aritmetičke operacije su analogne dekadnim brojevima
- Napon na provodniku se može prevesti u binarni broj:
 - definiše se prag
 - vrednos iznad praga se smatra jedinicom
 - vrednos ispod praga se smatra nulom

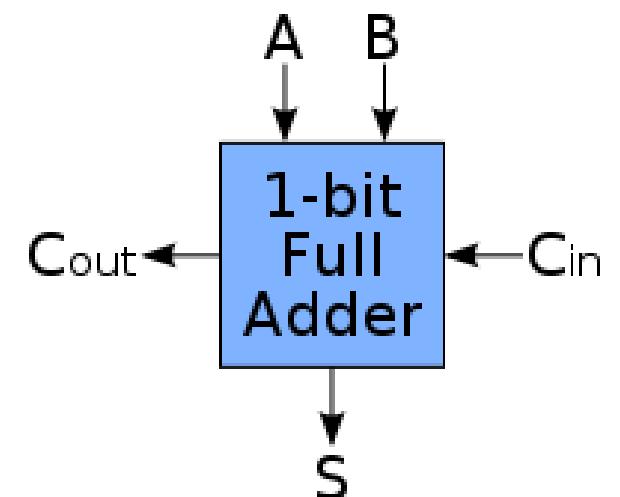
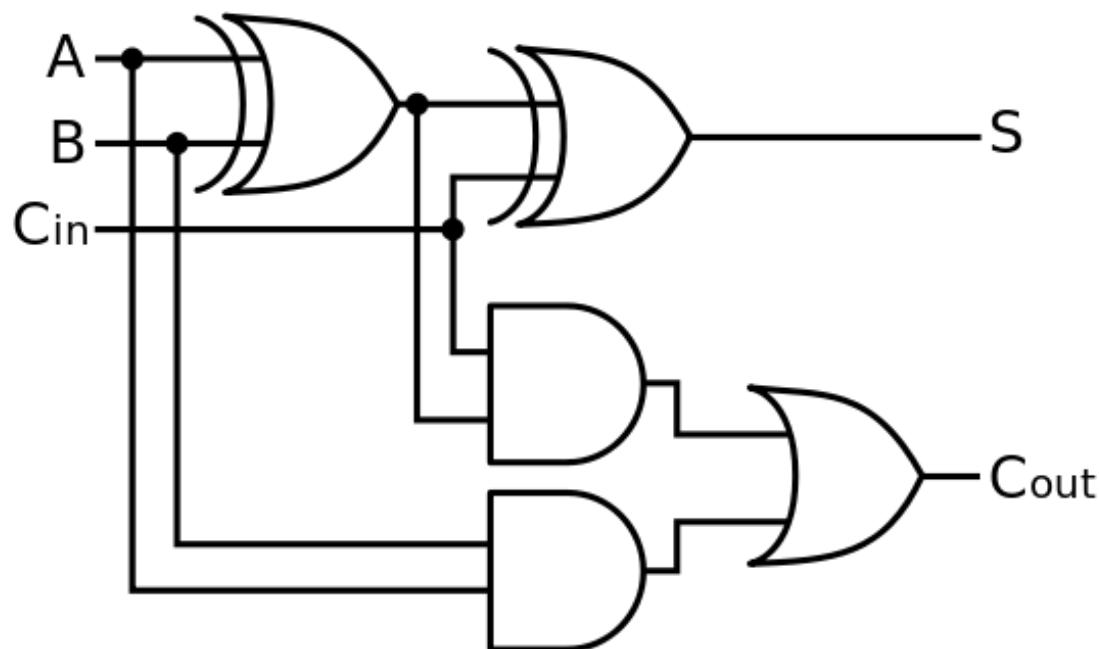
Jednabitni polu-sabirač

- $S = A \text{ XOR } B$
- $C_{\text{out}} = A \text{ AND } B$

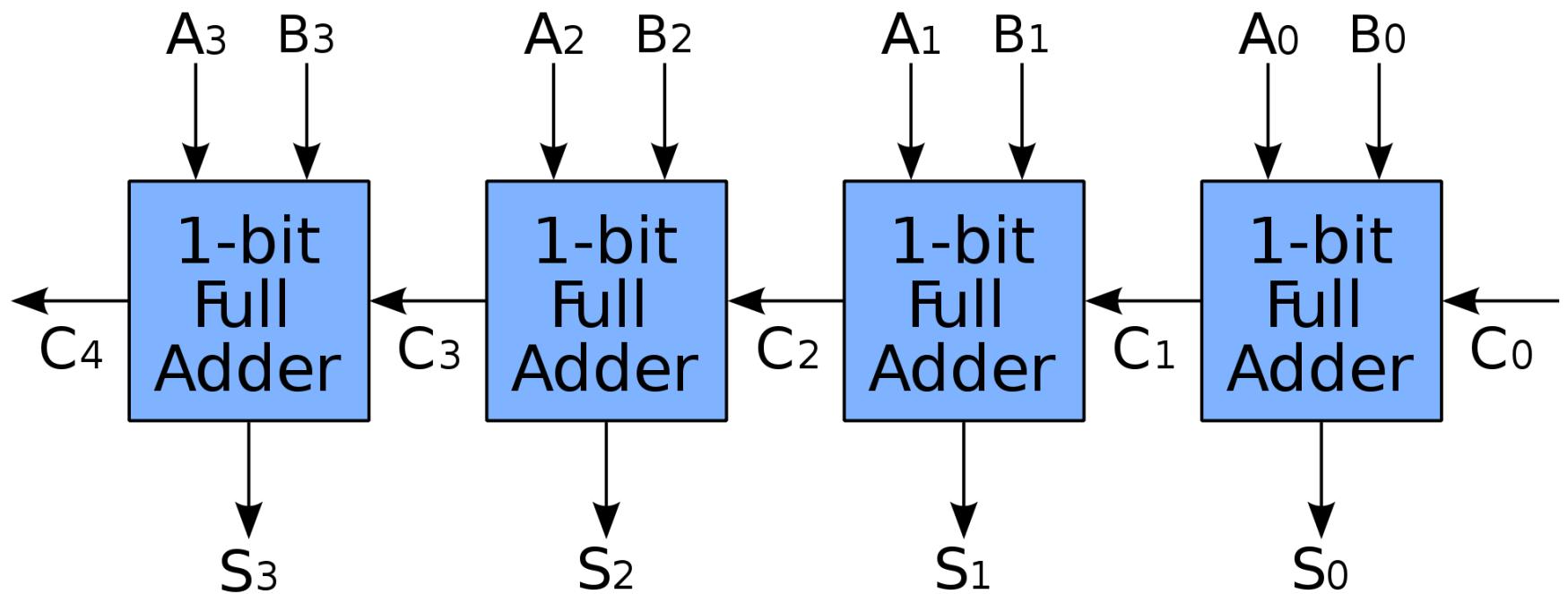


Jednobitni potpuni sabirač

- $S = A \text{ XOR } B \text{ XOR } C_{in}$
- $C_{out} = ((A \text{ XOR } B) \text{ AND } C_{in}) \text{ OR } (A \text{ AND } B)$

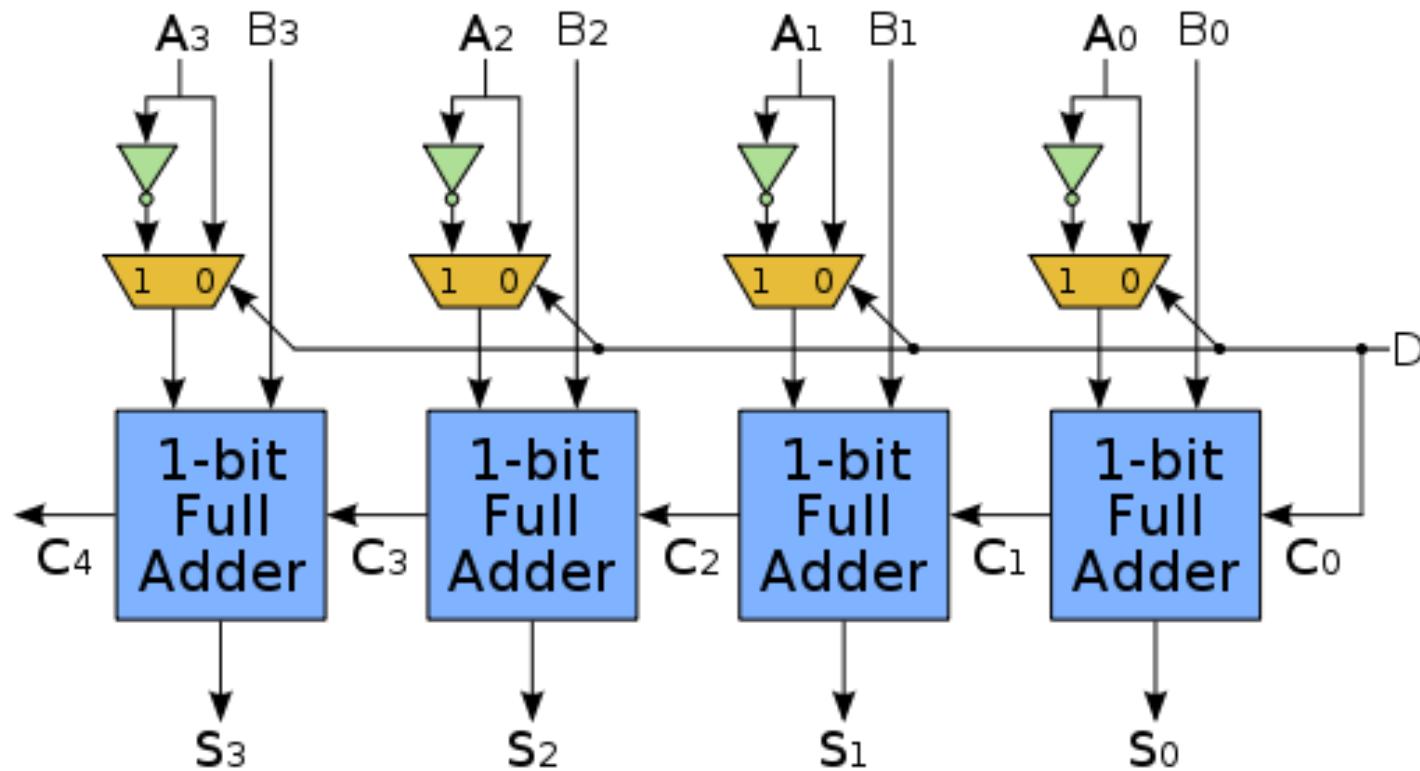


Sabirač

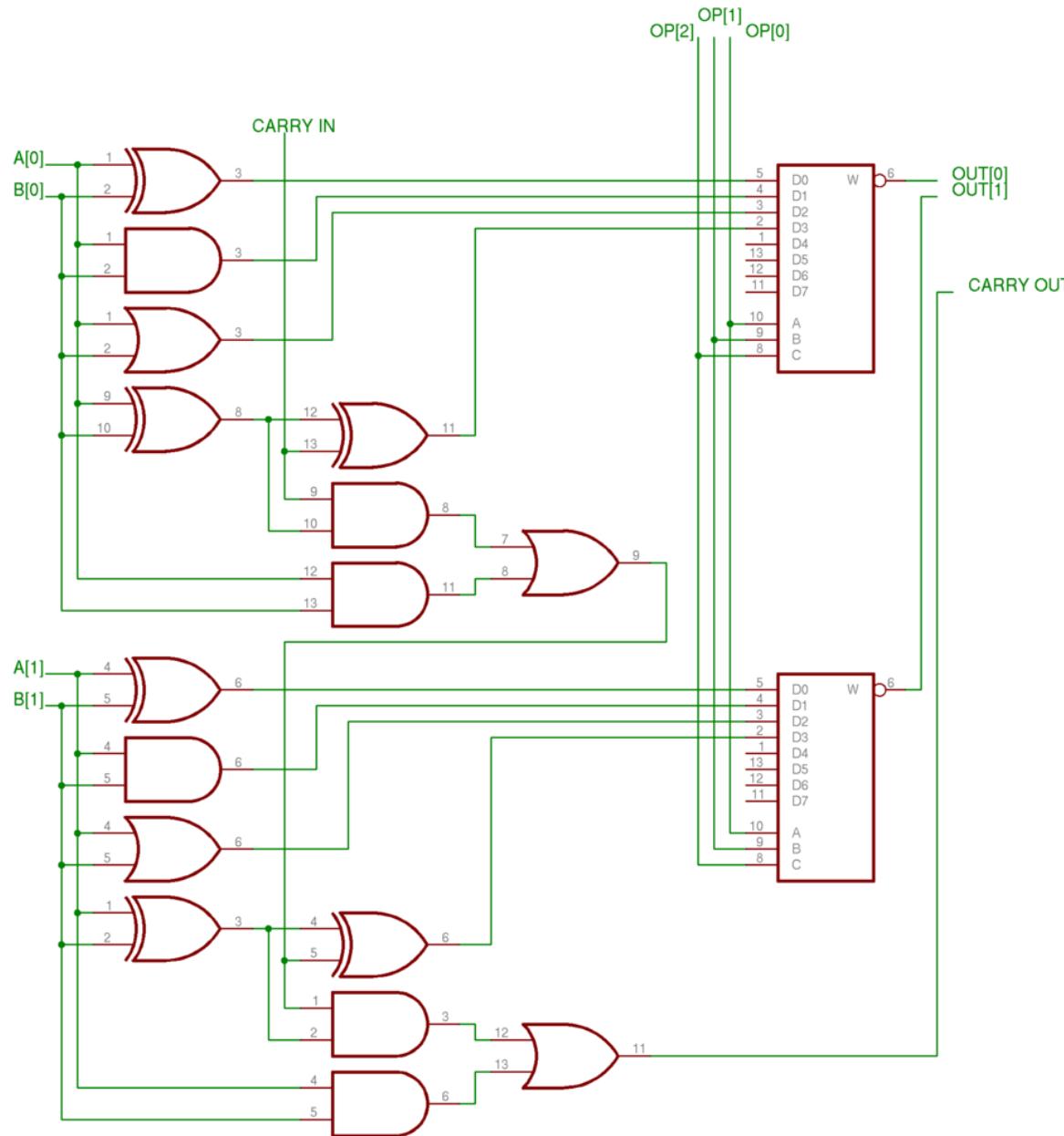


Sabirač i oduzimač

- Oduzimanje se vrši signalom D
 - Dodaje se komplement broja koji treba oduzeti



Podrška za više operacija



Aritmetičko logička jedinica: ALU

Zadužena za:

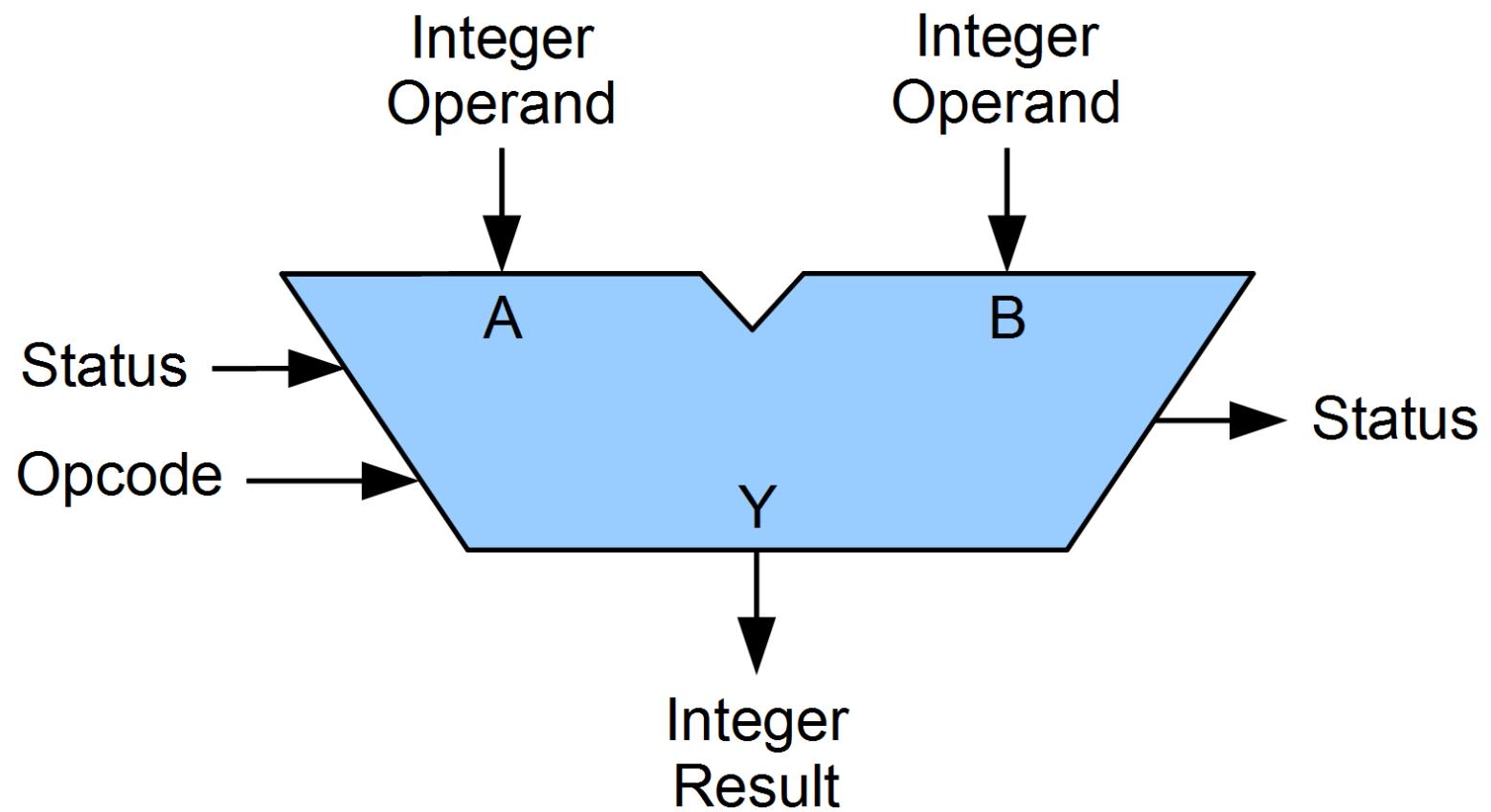
- aritmetičke operacije (+, -, *, /, ++,...)
- logičke operacije (&&, ||)
- operacije nad bitima (&, |, ^)

Izgrađena je od registara
(napravljenih od flip-flopova)

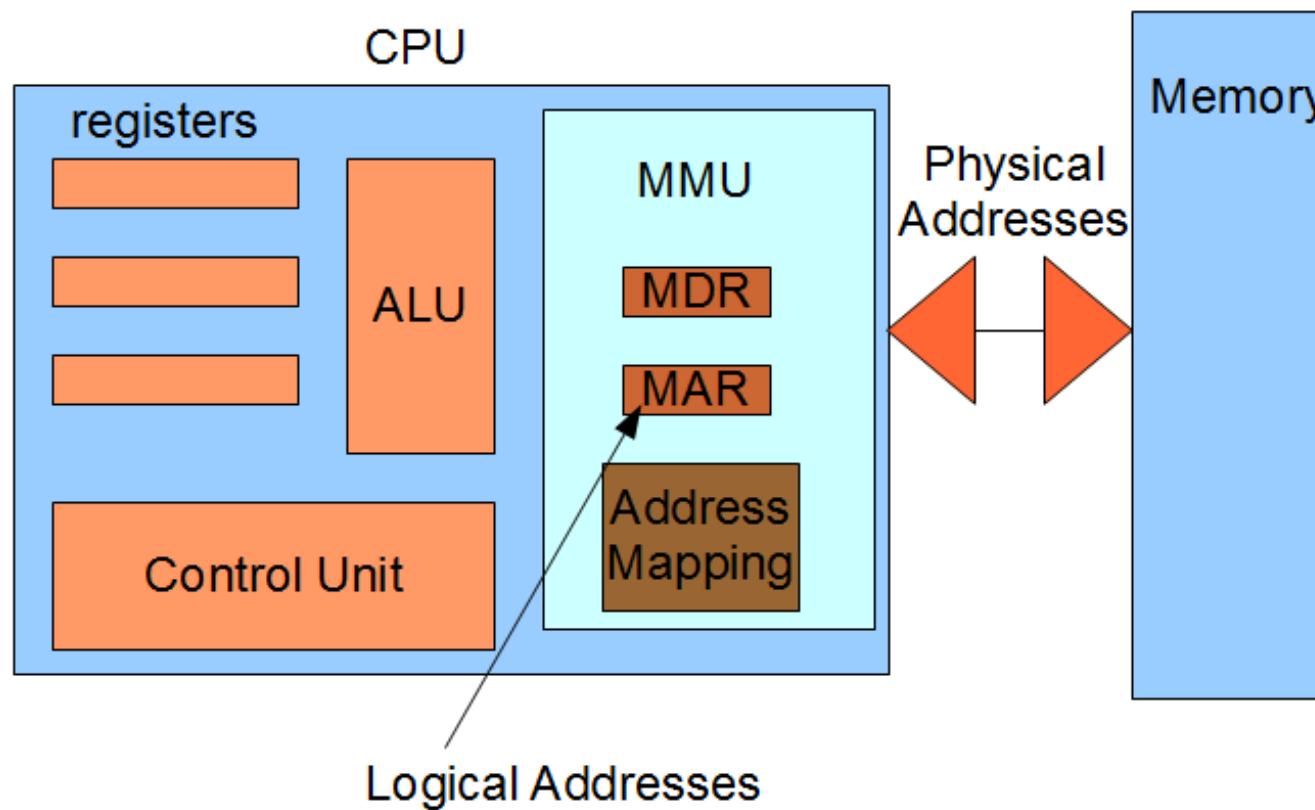
i funkcija
(napravljenih od logičkih kola)

U osnovi svega navedenog se nalaze tranzistori

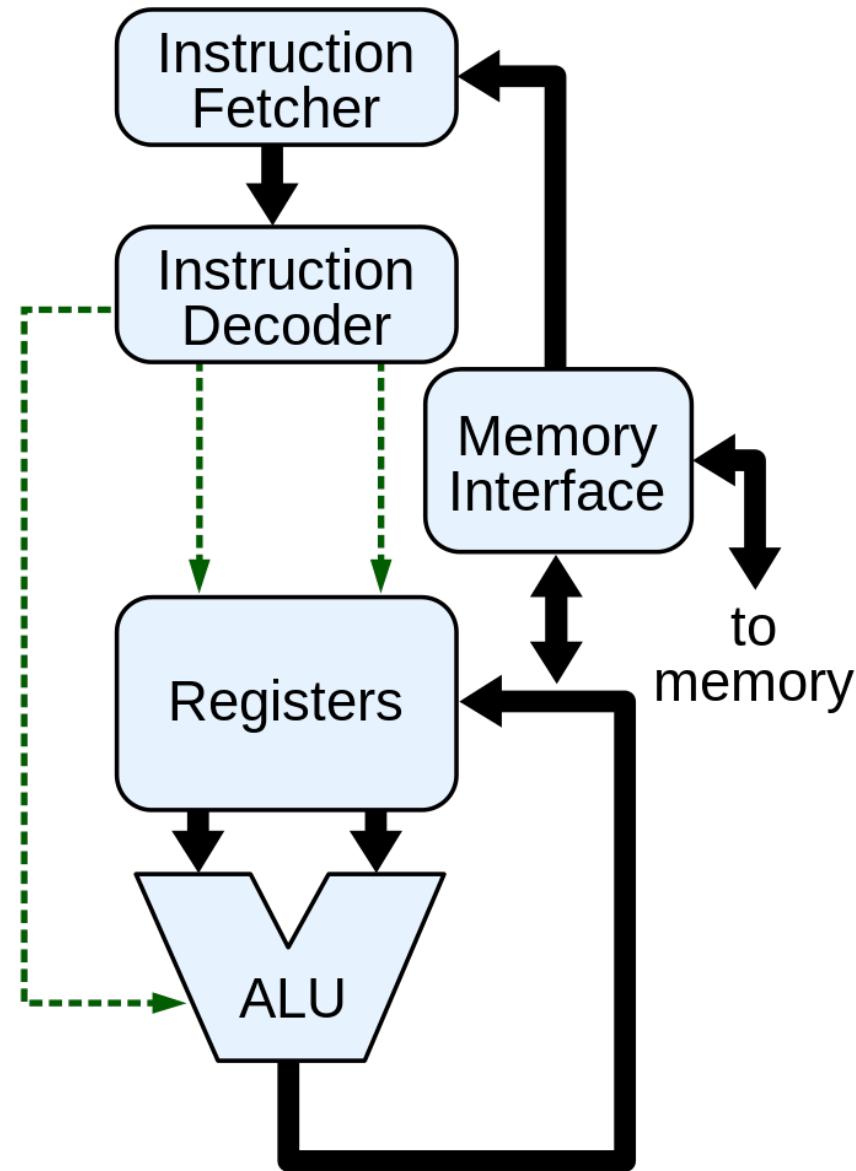
Aritmetičko logička jedinica: ALU



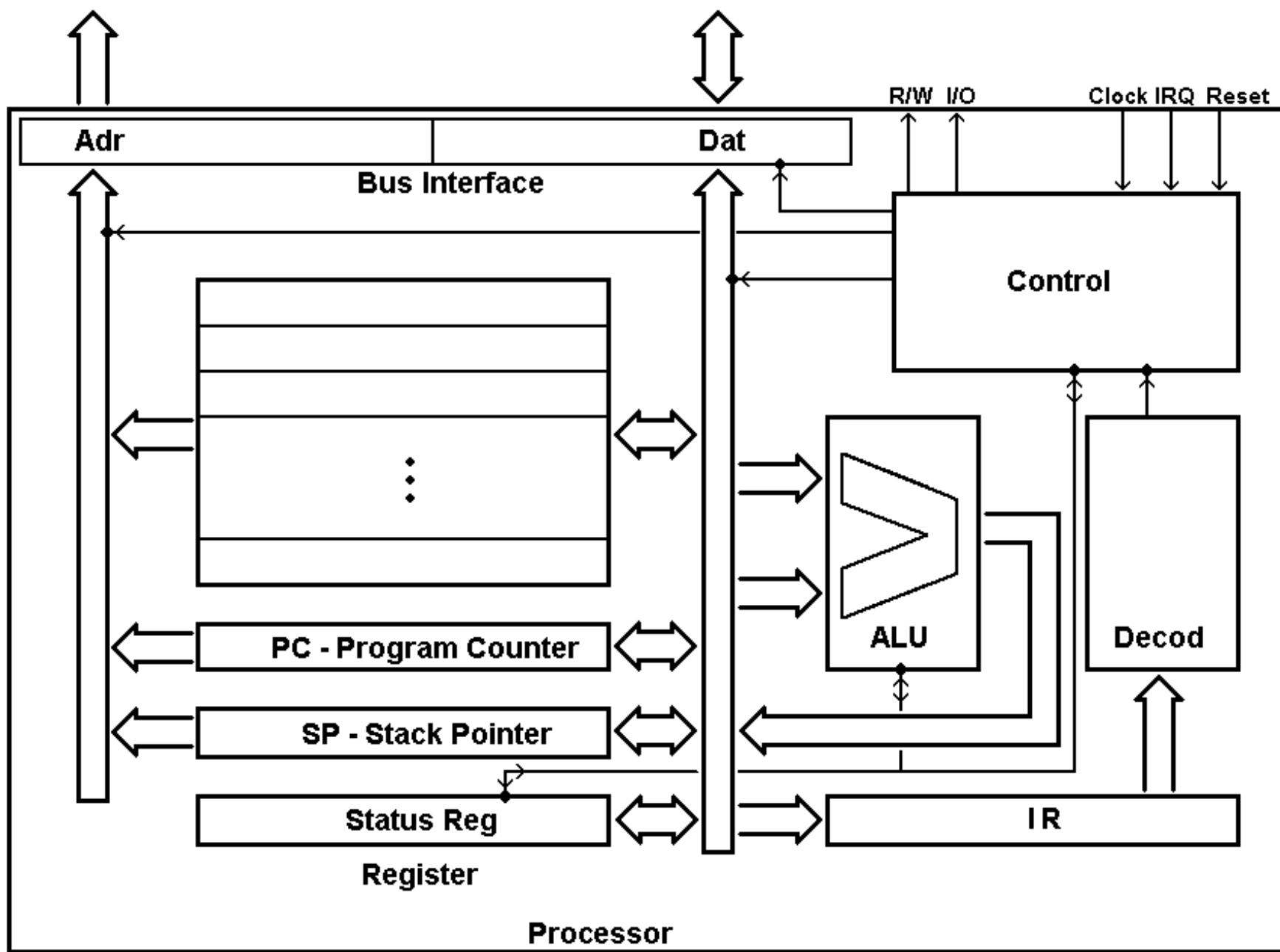
von Neumann arhitektura računara



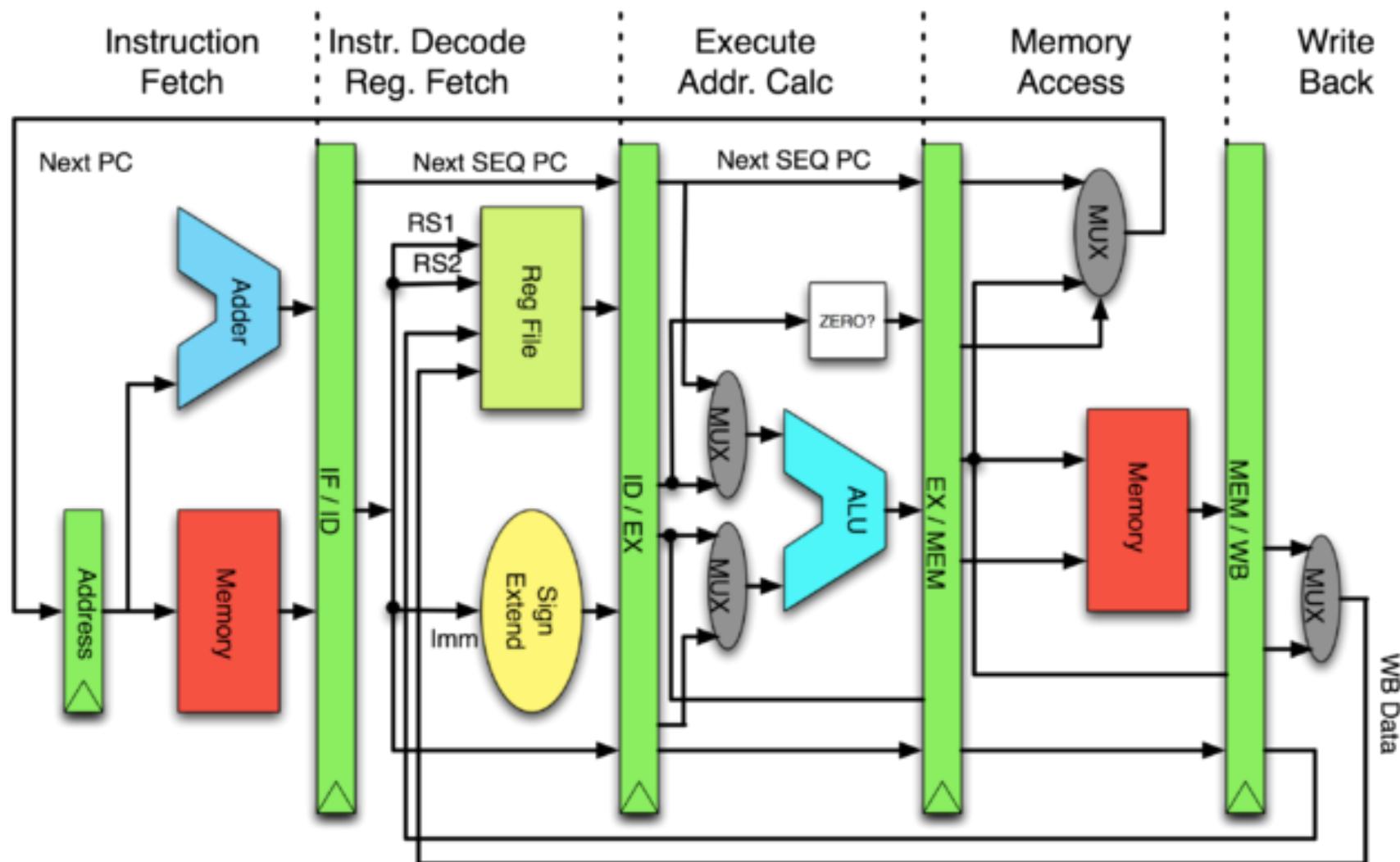
Tok izvršavanja mašinskih instrukcija



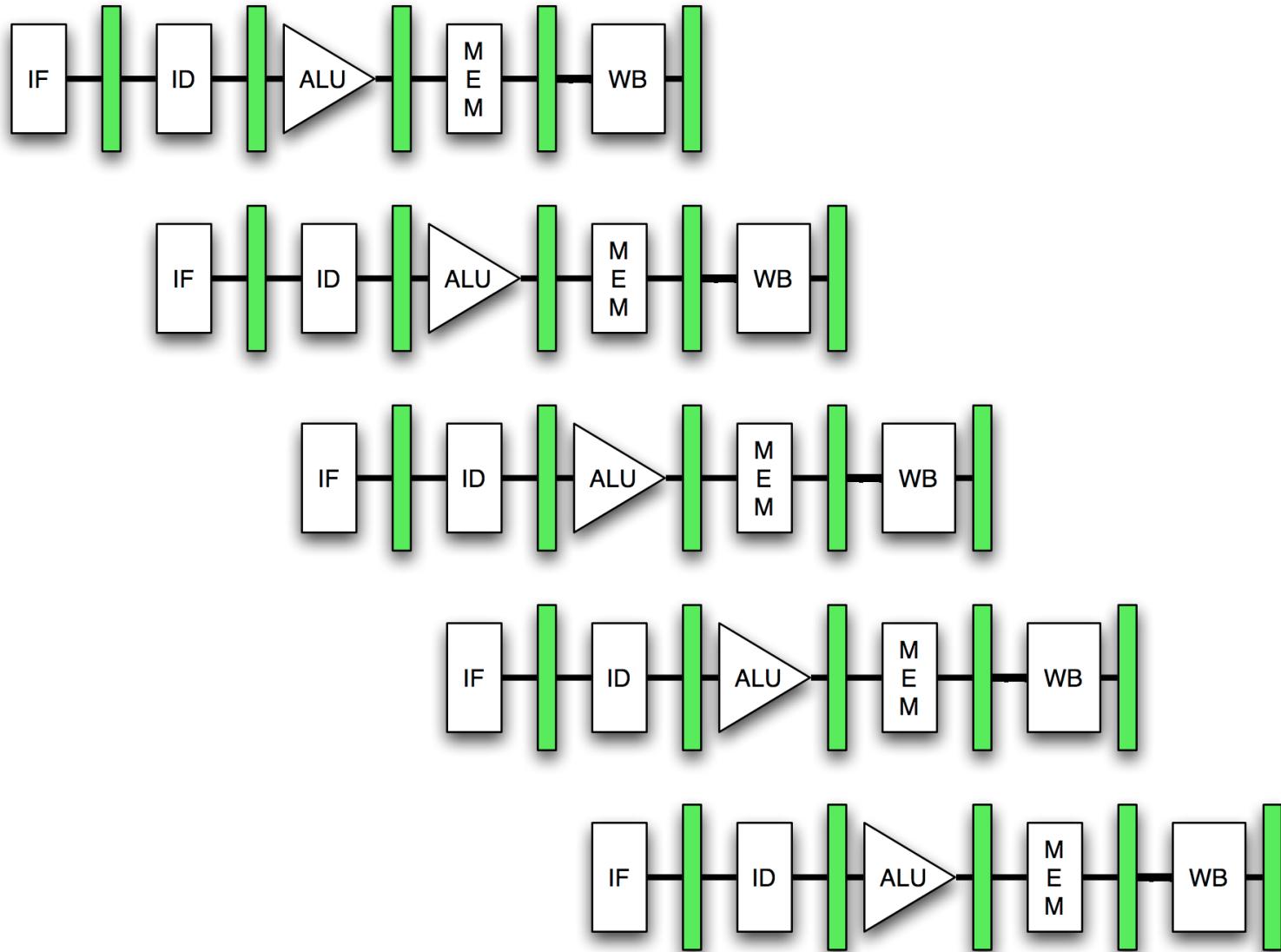
Tok izvršavanja mašinskih instrukcija



Izvršavanje instrukcija von Neumann arhitekture računara

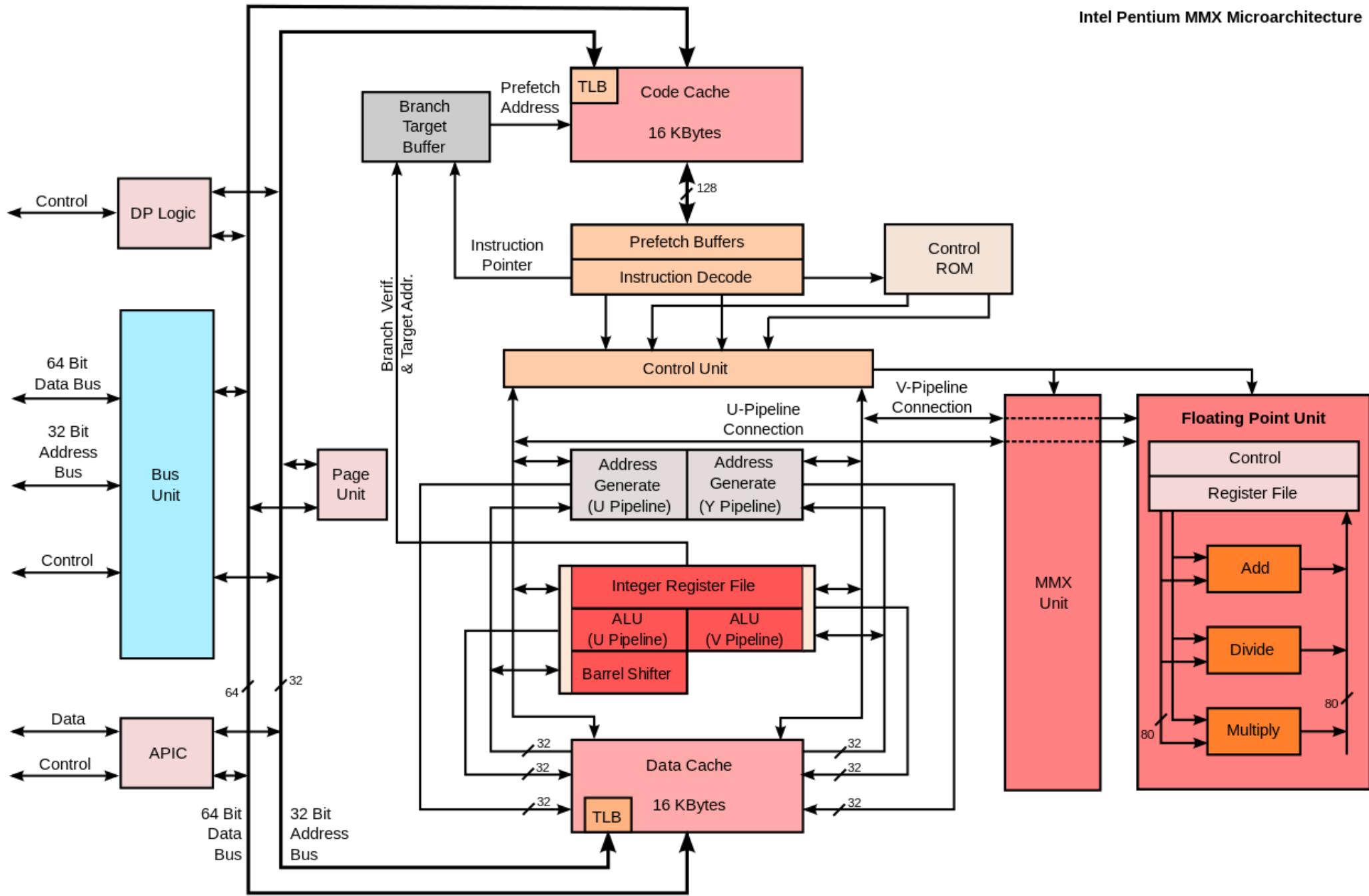


Pipeline



Intel Pentium arhitektura

Intel Pentium MMX Microarchitecture



Čitanje iz memorije

