

Računarski VLSI sistemi

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 proboja

# Logička kola

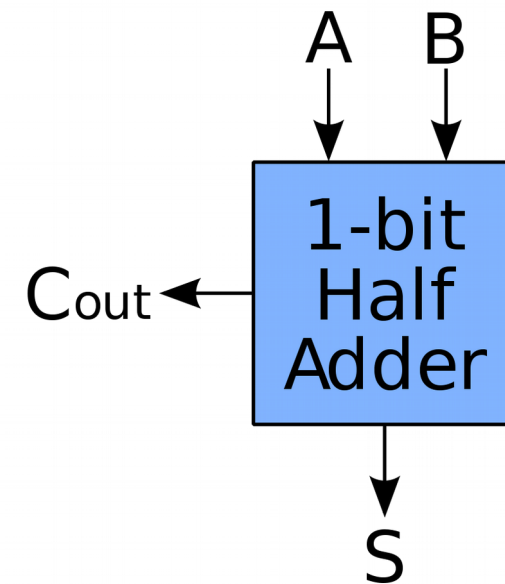
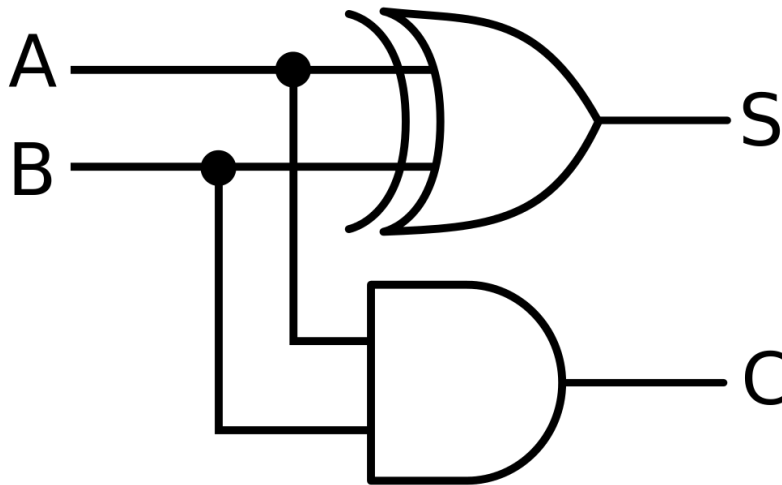
- Formiraju se od tranzistora
- Vrše osnovne funkcije na nivou bita
- Služe za izradu složenih funkcija (sabiranja, oduzimanja, množenja, itd.) na nivou više bita

# 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

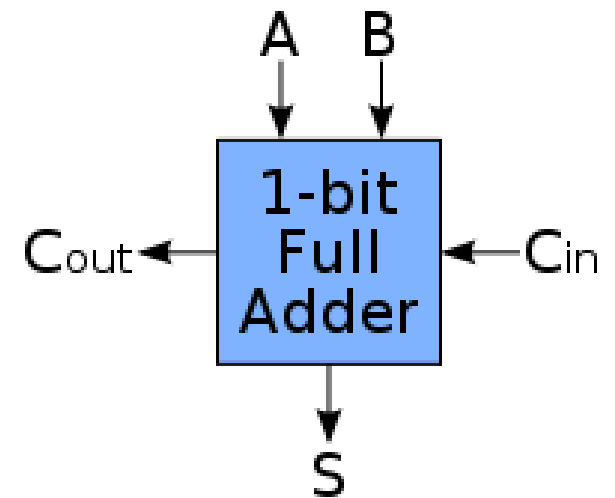
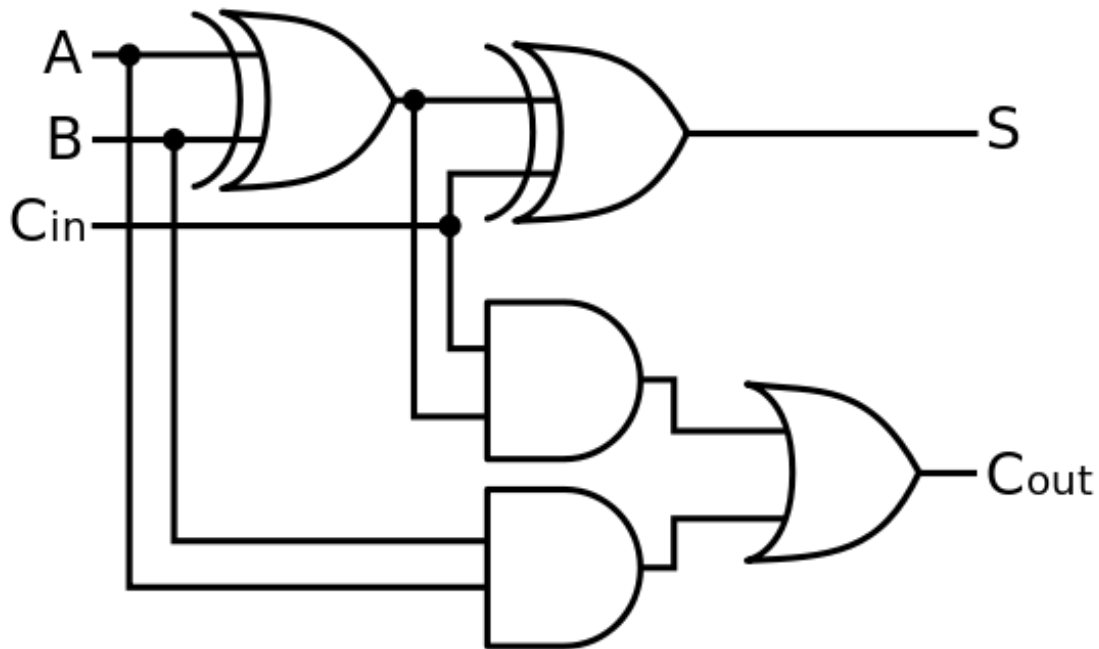
# Jednabitni polu-sabirač

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

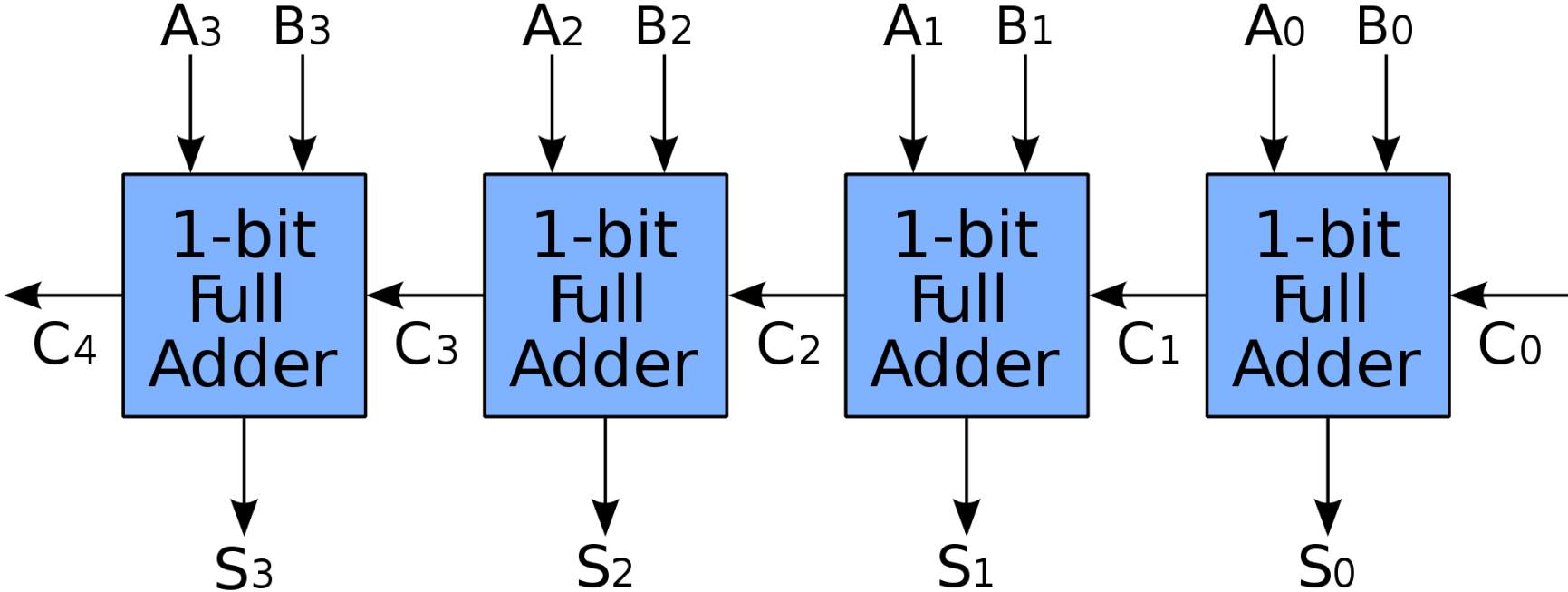


# Jednabitni potpuni sabirač

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



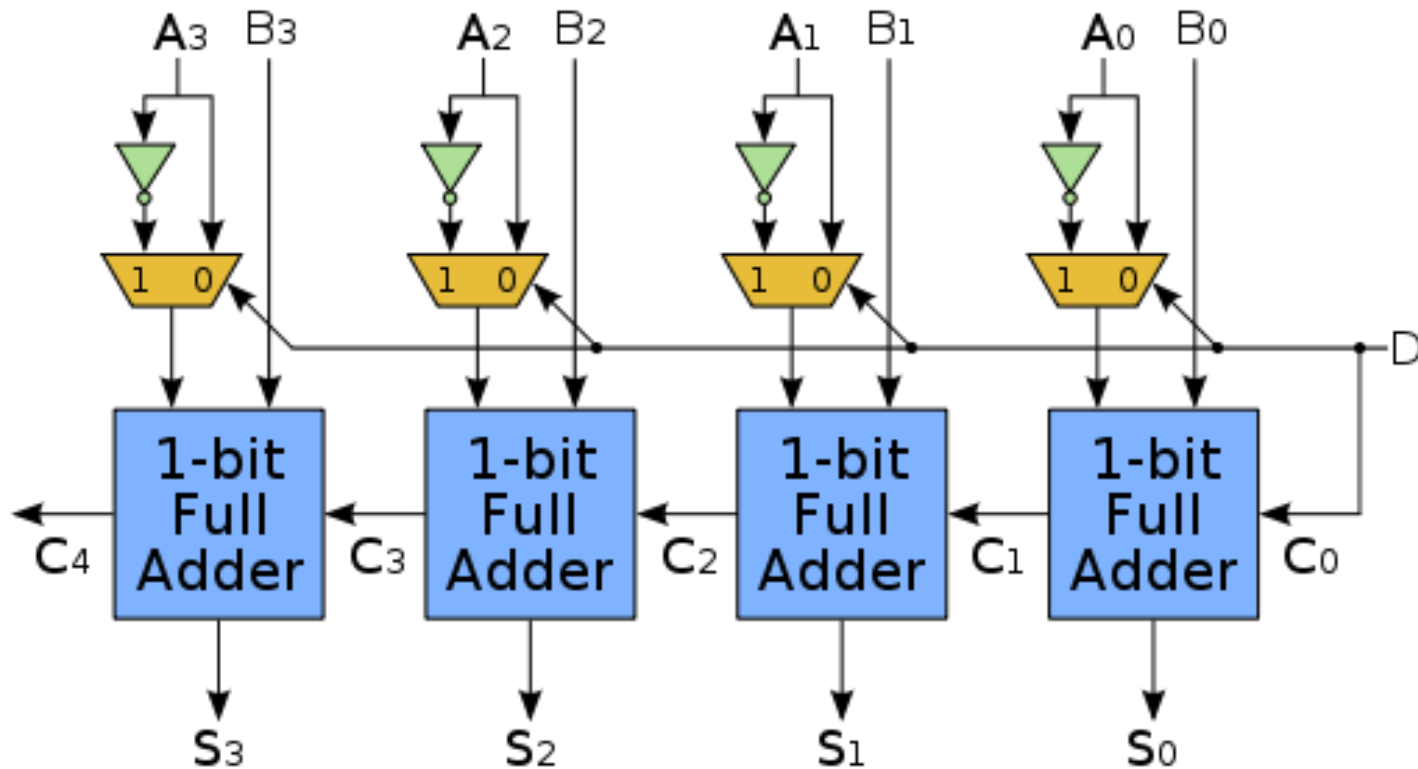
# Sabirač



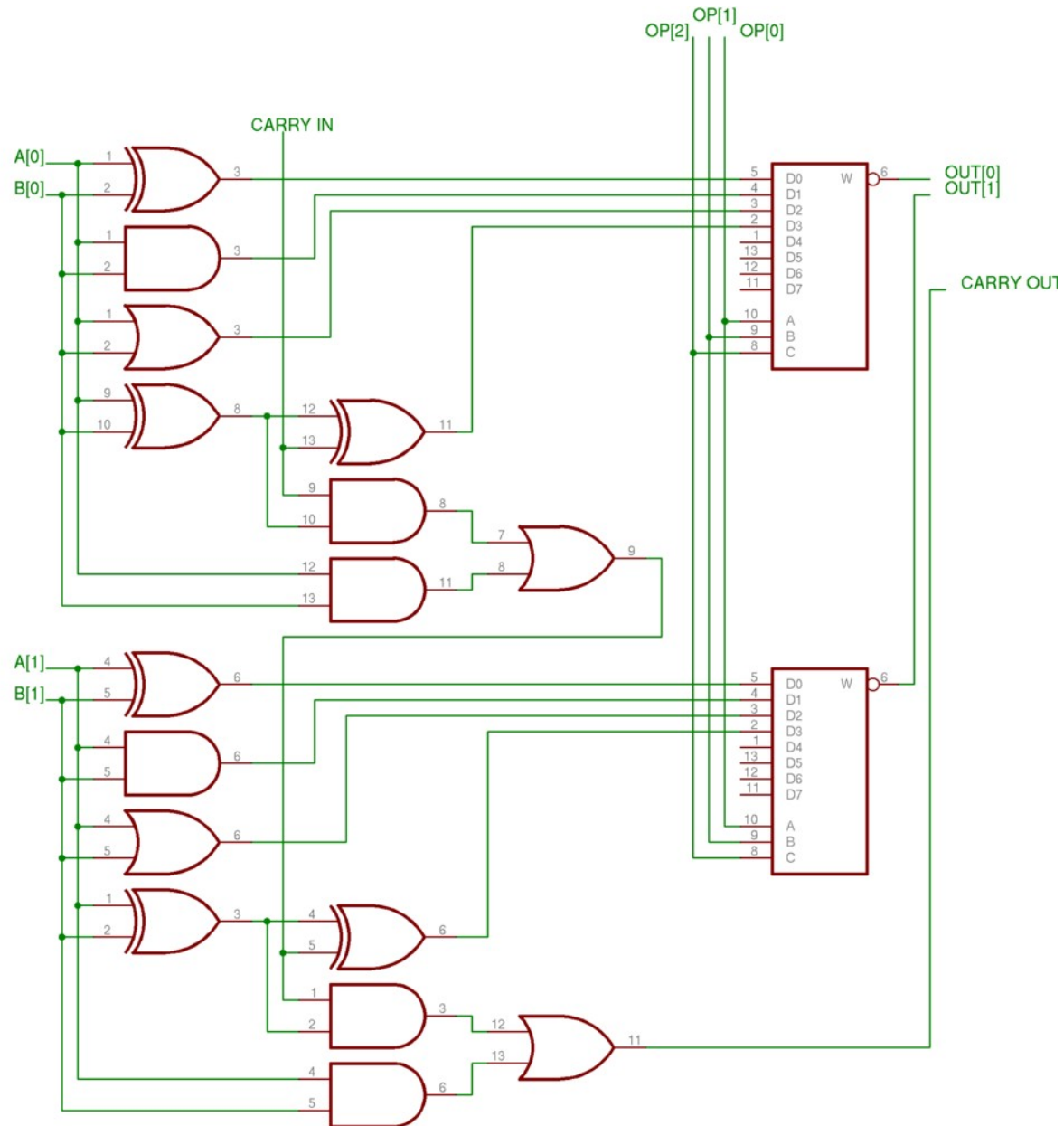


# Sabirač i oduzimač

- 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 (&, |, ^)

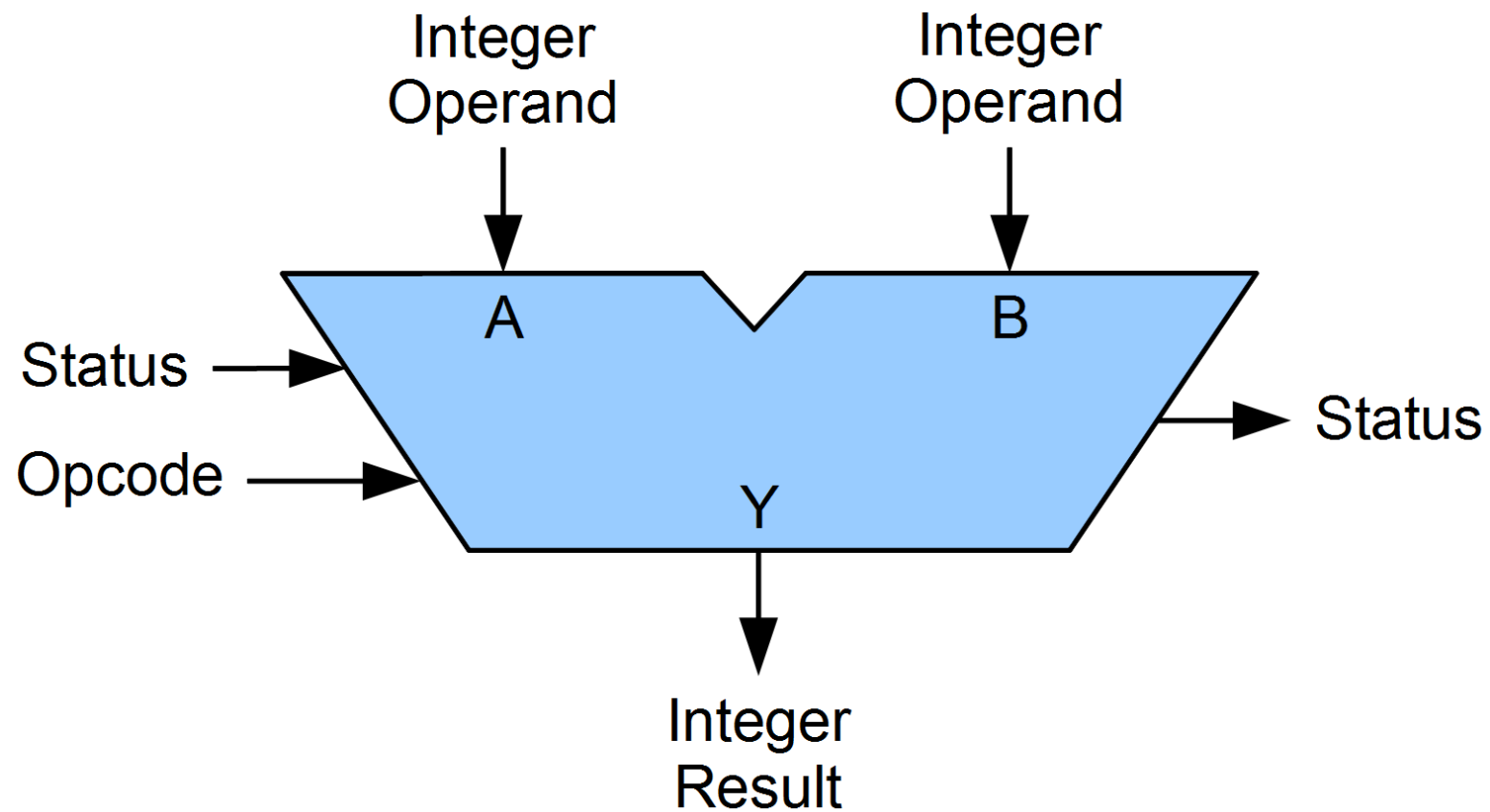
Izgrađena je od registara  
(napravljenih od flip-flopova)

i funkcija

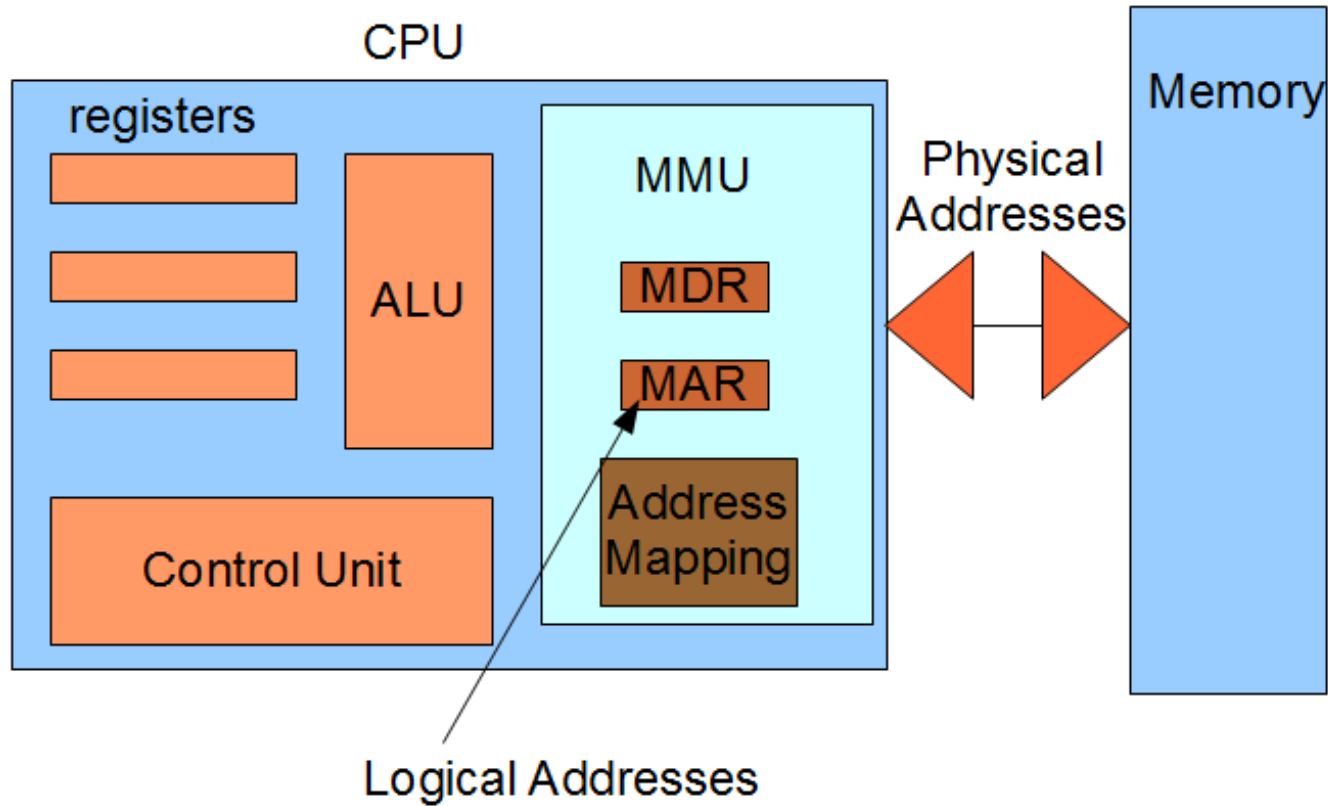
(napravljenih od logičkih kola)

U osnovi svega navedenog se nalaze tranzistori

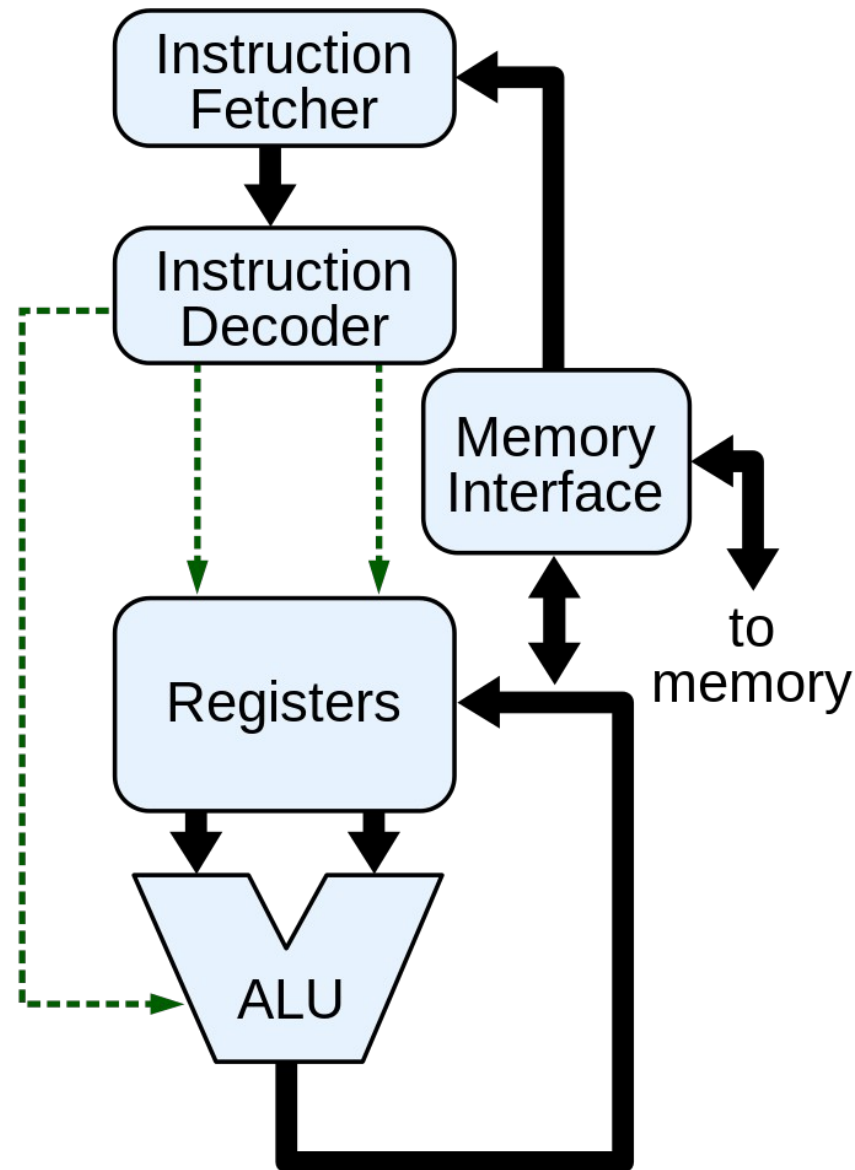
# Aritmetičko logička jedinica: ALU



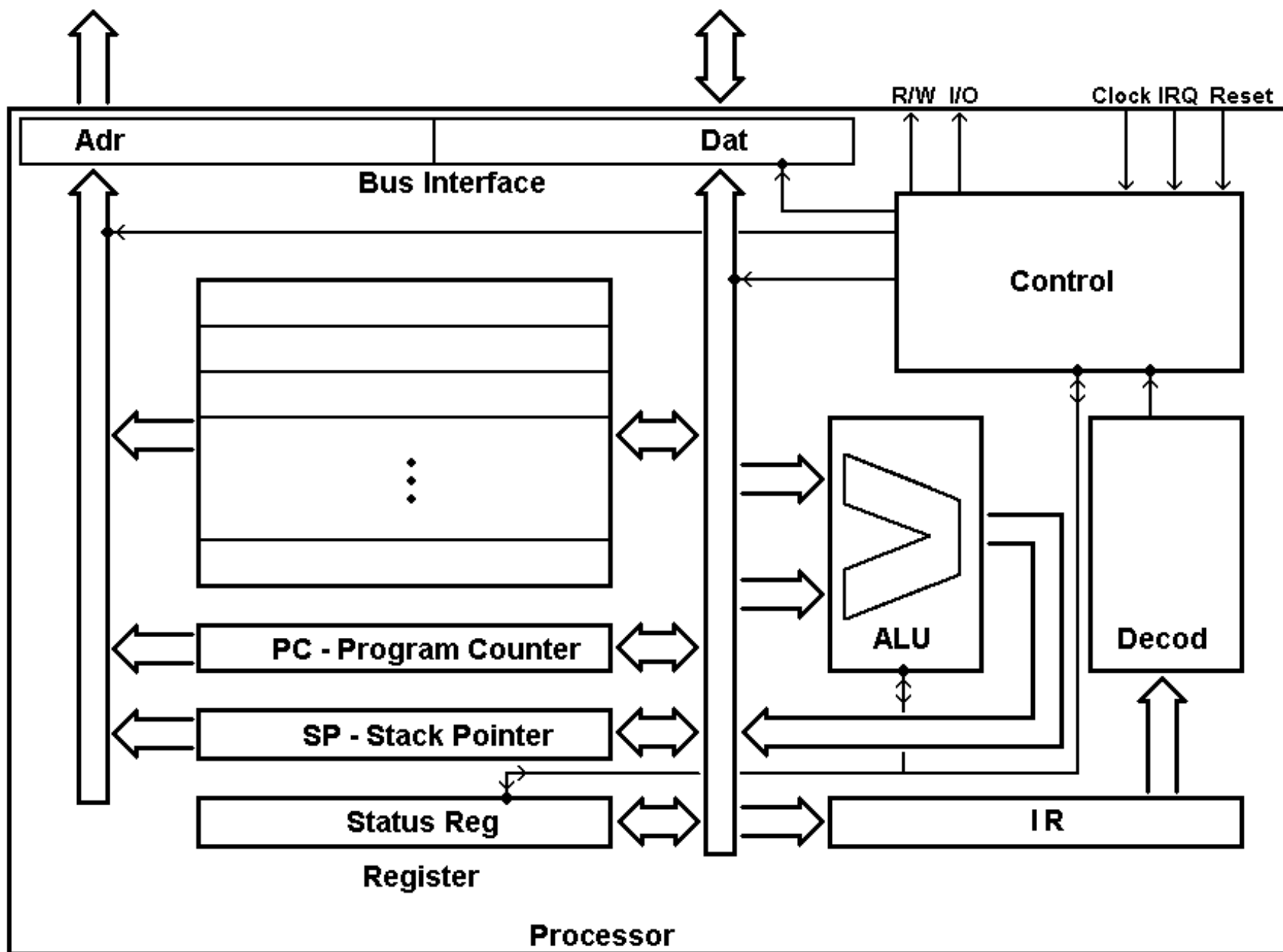
# von Neumann architektura računara



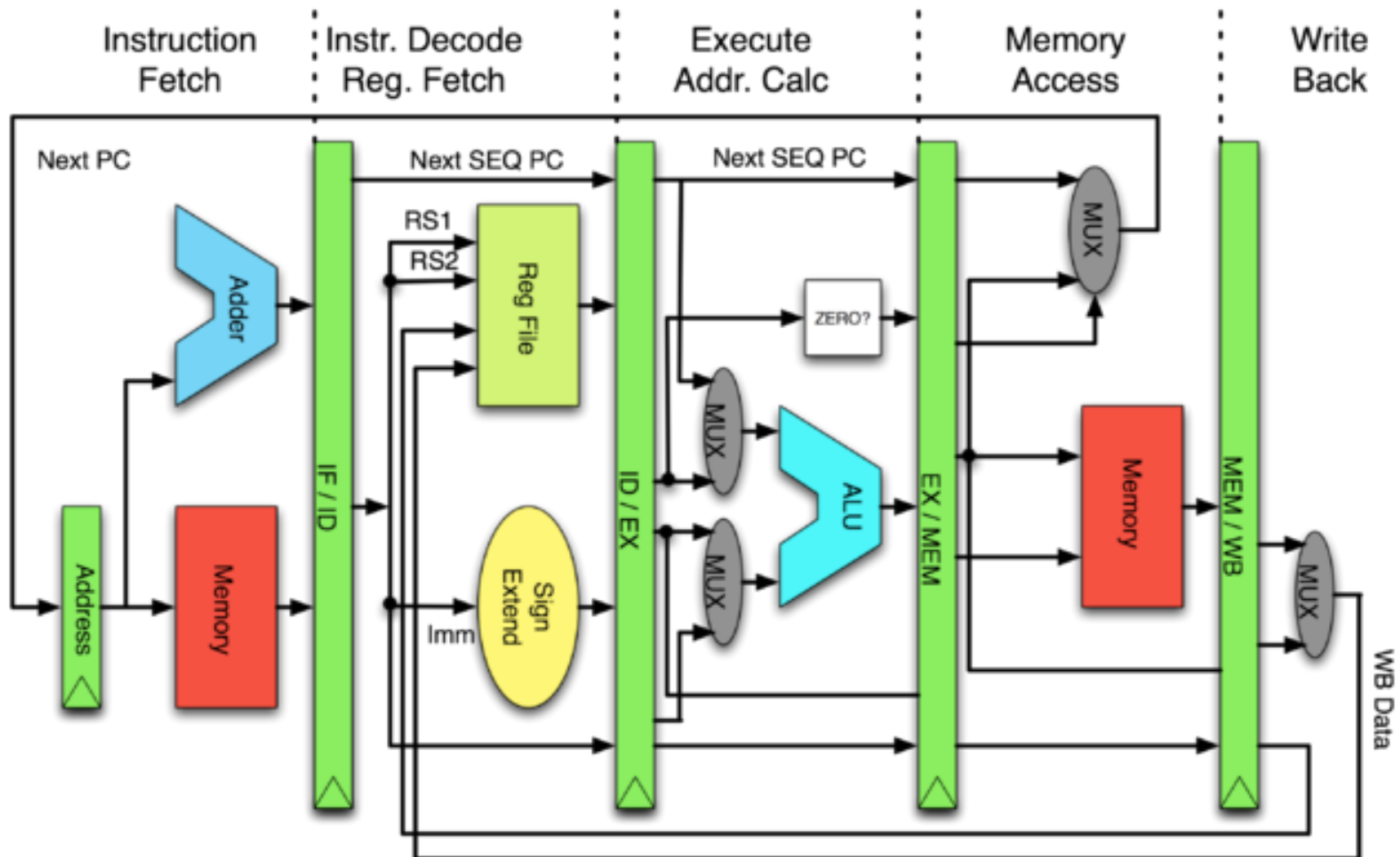
# Tok izvršavanja mašinskih instrukcija



# Tok izvršavanja mašinskih instrukcija

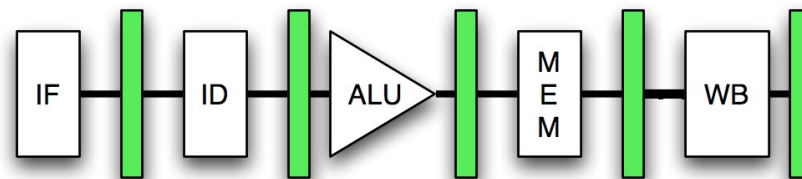
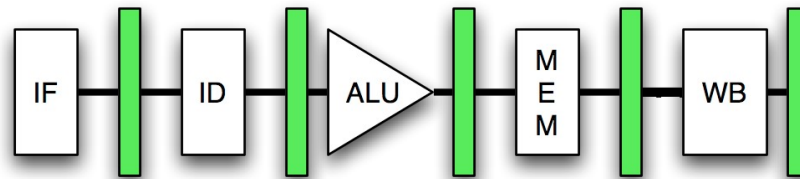
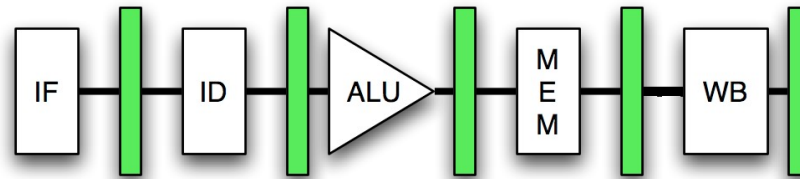
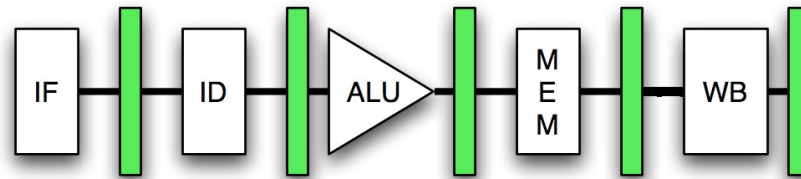
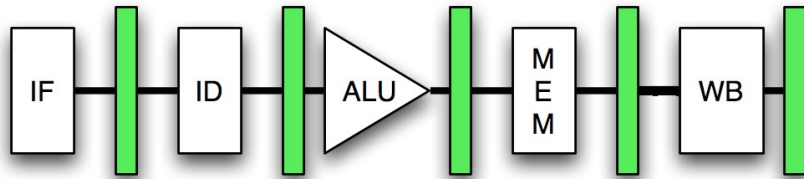


# Izvršavanje instrukcija von Neumann arhitekture računara



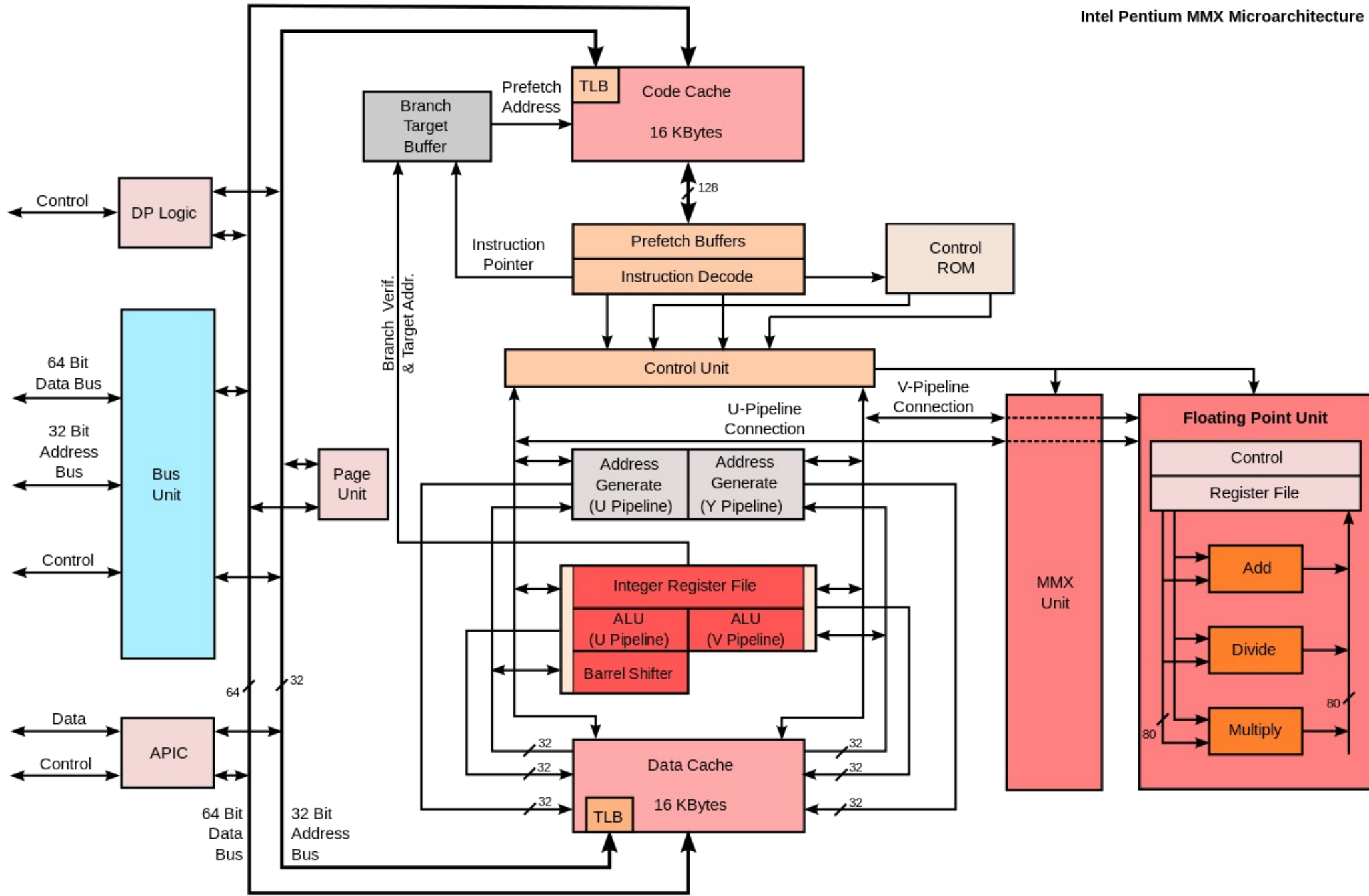


# Pipeline

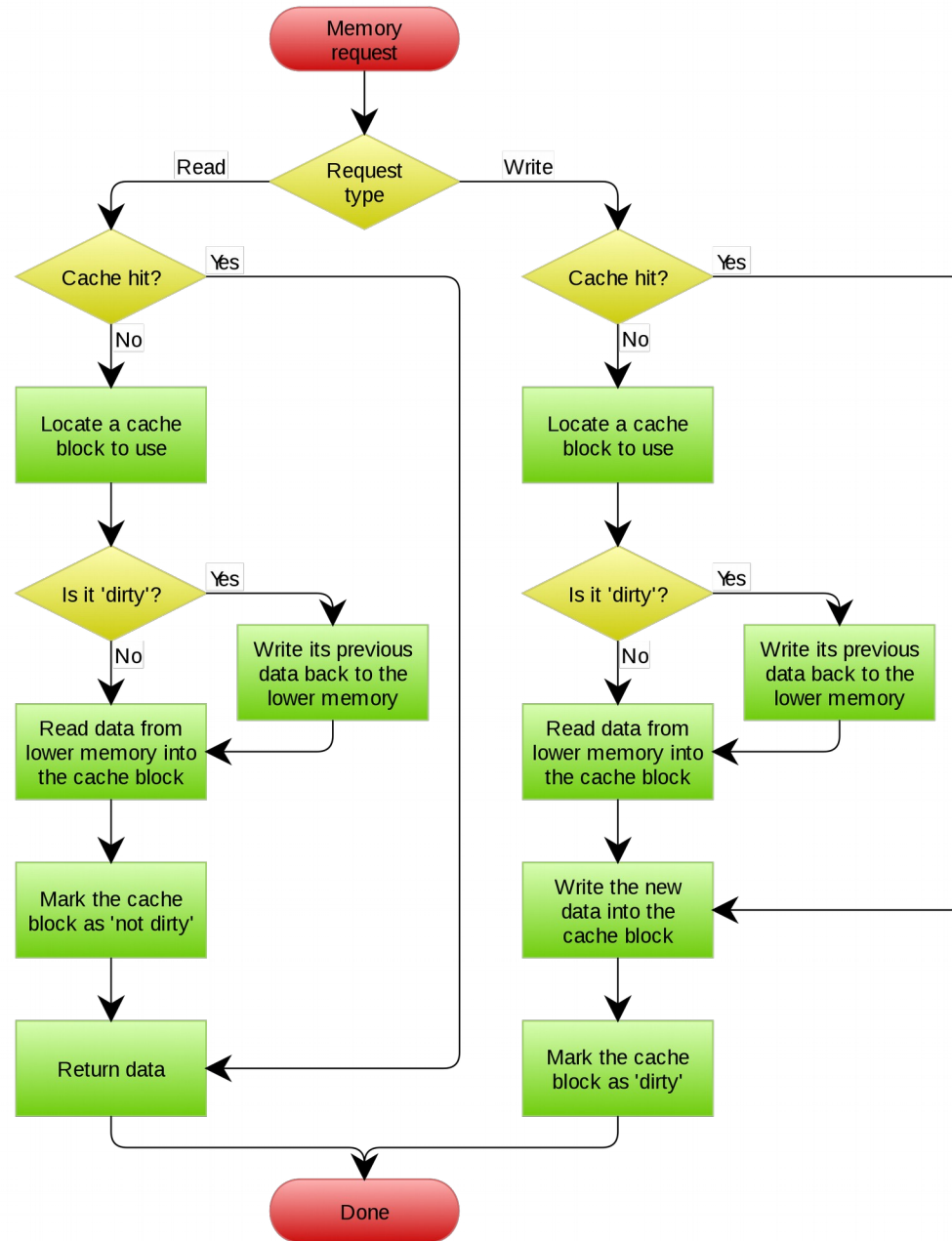


# Intel Pentium architektura

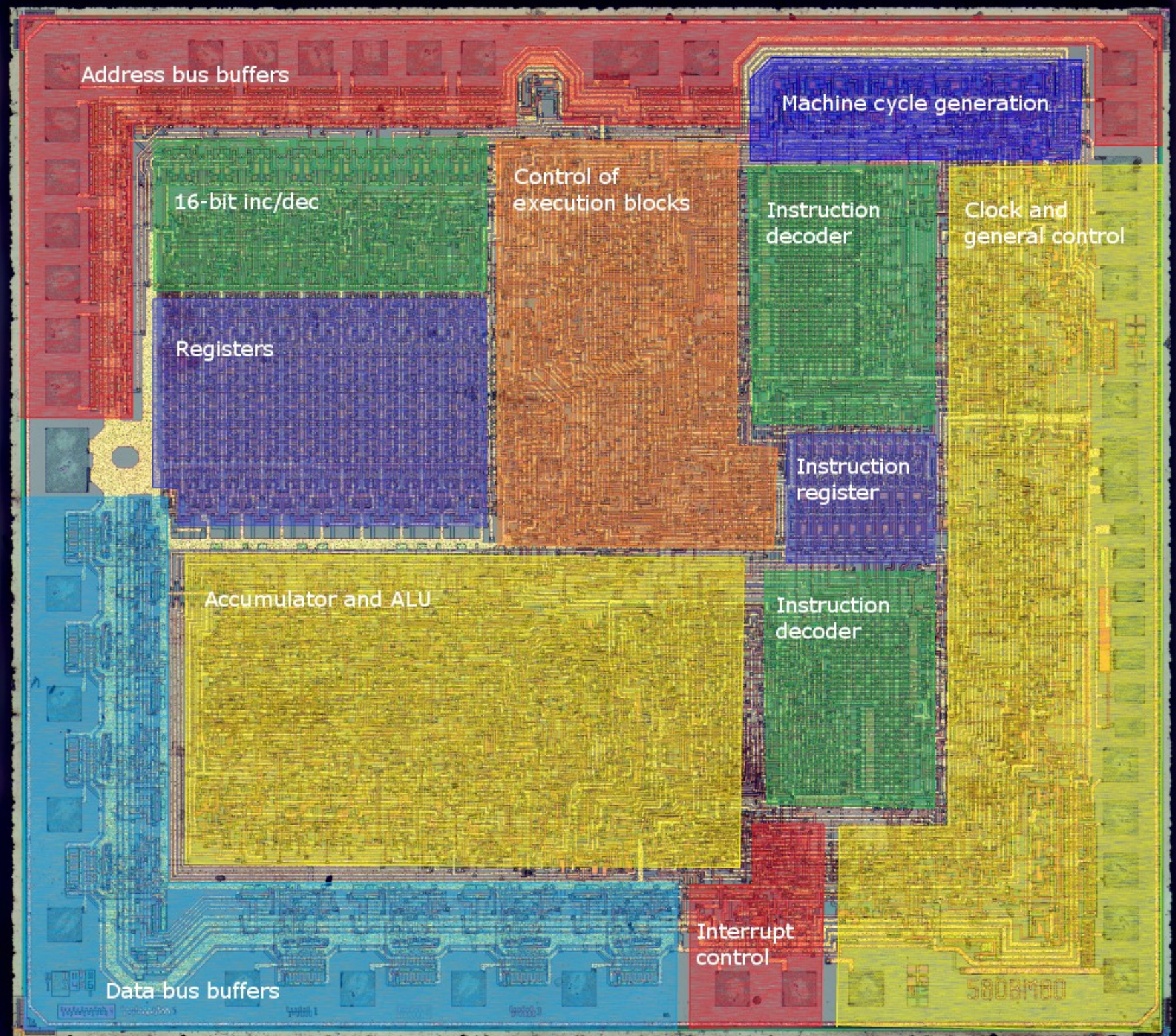
Intel Pentium MMX Microarchitecture



# Čitanje iz memorije







Address bus buffers

Machine cycle generation

16-bit inc/dec

Control of execution blocks

Instruction decoder

Clock and general control

Registers

Instruction register

Accumulator and ALU

Instruction decoder

Data bus buffers

Interrupt control

580BM80