

## Butov algoritam za množenje brojeva

Postupak za množenje koji je već obrađen se u računarskim sistemima **ne koristi**, već se primenjuje **BUTOV ALGORITAM ZA MNOŽENJE BINARNIH BROJEVA**. Za Butov algoritam potrebna su nam **3 registra  $A$ ,  $P$  i  $M$  dužine 8 bitova i jedan jednobitni registar  $P_{-1}$** .

### Inicijalizacija:

1. **Množenik (prvi činioc)** zapisujemo u **registru  $M$  kao broj u  $PK$  dužine  $8b$** .
2. **Množilac (drugi činioc)** zapisujemo u **registru  $P$  kao broj u  $PK$  dužine  $8b$** . Sa  $P_0$  ćemo obeležiti najniži bit ovog registra.
3. **Registar  $A$  inicijalizujemo na 0**.
4. **Registar  $P_{-1}$  inicijalizujemo na 0**.

### Koraci algoritma:

1. Posmatramo kombinaciju bitova  $P_0P_{-1}$ :
  - a. Ako je  $P_0P_{-1} = 00$  ništa ne preduzimamo (prepisujemo sadržaj registra  $A$ )
  - b. Ako je  $P_0P_{-1} = 01$  računamo  $A + M$  i rezultat upisujemo u  $A$
  - c. Ako je  $P_0P_{-1} = 10$  računamo  $A - M$ , odnosno  $A + (-M)$  i upisujemo u  $A$
  - d. Ako je  $P_0P_{-1} = 11$  ništa ne preduzimamo (prepisujemo sadržaj registra  $A$ )
2. Sadržaj  $APP_{-1}$  posmatran kao jednu reč aritmetički pomeramo za jednu poziciju udesno. Na najvišu poziciju registra  $A$  upisujemo isti bit koji se tu već nalazio.
3. Prethodna dva koraka ponavljamo 8 puta.
4. Rezultat očitavamo iz registra  $AP$  kao broj dužine 16 bitova zapisan u  $PK$ .

### Zadaci za vežbu

1. Izračunati primenom Butovog algoritma i krajnji rezultat zapisati dekadno:
  - a.  $103_{(10)} \cdot (-13)_{(10)}$
  - b.  $(-46)_{(10)} \cdot 12_{(10)}$
  - c.  $(-19)_{(10)} \cdot (-17)_{(10)}$

### Rešenje zadatak 1.a.

1. Inicijalizacija:
  - a. Broj  $103_{(10)}$  se upisuje kao  $PK$  8 – bitni binarni broj u registar  $M$ . Tako je  $M = 0110\ 0111$ .
  - b. Broj  $(-13)_{(10)}$  se upisuje kao  $PK$  8 – bitni binarni broj u registar  $P$ . Tako je  $P = 1111\ 0011$ .
  - c. U registar  $A$  upisujemo 8 – bitnu nulu. Tako je  $A = 0000\ 0000$ .
  - d. U registar  $P_{-1}$  upisujemo 1 – bitnu nulu. Tako je  $P_{-1} = 0$ .
2. Posmatramo kombinaciju bitova  $P_0P_{-1}$  i vršimo potrebnu radnju 8 puta (ne vršimo računanje ili sabiramo/oduzimamo registre  $A$  i  $M$  i pomeranje udesno).
3. Dobijeni broj očitavamo iz registara  $AP$ .

