

Modifikacija Butovog algoritma

19. oktobar 2019

Modifikovani Butov algoritam minimizuje broj aritmetičkih operacija prilikom množenja označenih brojeva. Modifikacija garantuje da će u najgorem slučaju biti potrebno najviše $\frac{n}{2}$ sabiranja ili oduzimanja, gde je n broj bitova u množiocu.

Za implementaciju algoritma potrebni su registri M, A, P odgovarajuće dužine n , jednobitni registar P_{-1} . U M se upisuje množenik, u P množilac, dok su registri A i P_{-1} inicijalizovani nulom. U svakom koraku algoritma se na osnovu trobitne kombinacije $P_1P_0P_{-1}$ množioca određuje koja se akcija vrši, nakon čega se radi **aritmetičko pomeranje za 2 mesta udesno** sadržaja registara A, P i P_{-1} koji se posmatraju kao jedna reč. Postupak se završava nakon $\frac{n}{2}$ koraka algoritma, odnosno nakon što se dostigne ukupno n pomeranja registra P (tj. registara A, P i P_{-1}). Rezultat na kraju očitavamo iz registara A i P.

Upotreba trobitne kombinacije podrazumeva postupak sličan osnovnom Butovom algoritmu. U tabeli je dat pregled svih trobitnih kombinacija bitova množioca i pridružene akcije koja se vrši za datu trobitnu kombinaciju: na sadržaj registra A dodaje se vrednost $v \cdot M$, gde $v \in \{-2, -1, 0, +1, +2\}$.

$P_1P_0P_{-1}$	AKCIJA
000	$0 \cdot M$
001	$+1 \cdot M$
010	$+1 \cdot M$
011	$+2 \cdot M$
100	$-2 \cdot M$
101	$-1 \cdot M$
110	$-1 \cdot M$
111	$0 \cdot M$

Primititi da komplementarnim trobitnim kombinacijama odgovaraju komplementarne akcije (npr. kombinaciji 001 odgovara akcija $+1 \cdot M$, dok komplementarnoj kombinaciji 110 odgovara komplementarna akcija $-1 \cdot M$).

NAPOMENA: Prilikom zapisivanja množenika i množioca broj bitova za zapis treba da bude paran i oba broja treba predstaviti jednakom brojem bitova. Pritom, treba voditi računa da odabrana dužina zapisa omogućuje korektno pomeranje za jedno mesto ulevo zapisa množenika (prilikom množenja sa $+2$ ili -2), što podrazumeva da znak množenika ostane nepromenjen nakon pomeranja.