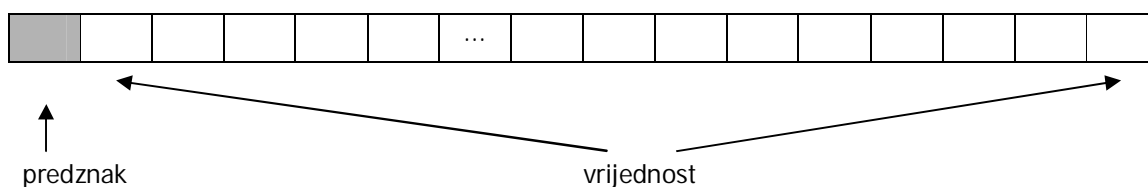


1. Prebacivanje cijelih brojeva iz jednog brojevnog sustava u drugi

Cijeli brojevi u računalu (`int` tip podatka u programskom jeziku C) zapisuju se u memorijske registre veličine 16 ili 32 bita (ovisno o operacijskom sustavu). U ovoj vježbi koristit ćemo 32-bitne zapise cijelih brojeva.

1.1. RASPON CIJELIH BROJEVA NA RAČUNALU

Raspon cijelih brojeva koje možemo zapisati u 32-bitni registar je od broja 0 (nula) do broja $4,29 \cdot 10^9$ ($0 - 2^{32}-1$). To su pozitivni cijeli brojevi. Kako bi mogli zapisati i negativne cijele brojeve, prvi bit s lijeve strane (najznačajniji bit – MSB) predstavlja predznak broja a ostalih 31 bitova određuje vrijednost cijelog broja.



Ako je prvi bit s lijeve strane 0 (nula), broj zapisan u registru je pozitivan, a ako je taj bit 1, broj je negativan. Na taj način možemo zapisati cijele brojeve iz intervala $[-2,15 \cdot 10^9, 2,15 \cdot 10^9]$ (od $-2^{31}+1$ do $2^{31}-1$).

Binarni brojevi kojima je prvi bit s lijeve strane 0 (nula) pretvaraju se u dekadске brojeve na uobičajen način, a za brojeve kojima je bit predznaka 1 provodi se poseban postupak.

1.2. PREBACIVANJE CIJELOG NEGATIVNOG DEKADSKOG BROJA U BINARNI 32-BITNI ZAPIS U REGISTRU

Postupak pretvaranje cijelog negativnog dekadskog broja u 32-bitni binarni zapis je sljedeći:

- pamti se predznak: "-"
- uzima se apsolutna vrijednost broja (pozitivna vrijednost) i taj broj se pretvara u binarni
- nad binarnim brojem se radi komplementiranje → unarni komplement
- unarnom komplementu se dodaje 1

PRIMJER:

Zadan je broj -37. Broj je potrebno prebaciti u 32-bitni binarni zapis u registru.

Uzimamo apsolutnu vrijednost broja	$ -37 = 37$
Broj 37 pretvaramo u binarni:	$37_{(10)} = 100101_{(2)}$
i nadopunjavamo ga s nulama do 16 bita:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0010 0101
zatim radimo komplement:	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1101 1010
i dodajemo 1:	$+ \underline{\hspace{15em}} 1$
i dobivamo rješenje:	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1101 1011

1.3. PREBACIVANJE NEGATIVNOG BINARNOG BROJA U DEKADSKI

Postupak prebacivanja negativnog binarnog broja u dekadski je sljedeći:

- potrebno je zapamtiti da je predznak –
- nad binarnim brojem se radi komplement (unarni komplement) (svaki bit se komplementira: $1 \rightarrow 0, 0 \rightarrow 1$)
- komplementu se dodaje vrijednost 1 i unarni komplement postaje dvojni komplement
- binarni broj se nakon dvojnog komplementiranja pretvara u dekadski
- ispred dobivenog dekadskog broja se stavlja predznak "-"

PRIMJER:

Zadan je 32-bitni binarni broj $10000000001010110000000000000000_{(2)}$ koji se nalazi u memorijskom registru. Broj je potrebno pretvoriti u dekadski.

$1000\ 0000\ 0010\ 1011\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000 \rightarrow$ vidimo da je broj negativan jer je prvi bit s lijeve strane 1

Potrebno je napraviti komplement binarnog broja: $1000\ 0000\ 0010\ 1011\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

koji izgleda ovako: $0111\ 1111\ 1101\ 0100\ 1111\ 1111\ 1111\ 1111$

zatim dodajemo broj 1: $+ \underline{\hspace{1.5cm} 1}$

i dobivamo dvojni komplement: $0111\ 1111\ 1101\ 0101\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

Taj broj treba pretvoriti u dekadski: $2144665600,$

i dodati mu predznak "-" pa broj iznosi: **$-2144665600.$**

1.4. ZADACI ZA VJEŽBU:

1. Napisati C program koji s tipkovnice učitava 16-bitni binarni broj kao niz znakova (0 i 1) u string. Potrebno je izračunati i na ekran ispisati dekadski zapis učitanoog binarnog broja.
2. Napisati C program koji s tipkovnice učitava cijeli broj. Potrebno je izračunati i na ekran ispisati binarni zapis učitanoog broja u 32-bitnom registru.