

GREŠKE ZAOKRUŽIVANJA I UVOD U IEEE STANDARD

Ilija Brajković, Darko Čarić i Ivan
Đapić

Sadržaj

- ▣ Greške zaokruživanja
- ▣ Zaštitne znamenke
- ▣ Točno zaokružene operacije
- ▣ IEEE standard

Greške zaokruživanja

- ▣ Beskonačno mnogo realnih brojeva - samo 32 bita
- ▣ Većina brojeva sa pomičnim zarezom ionako ima pogrešku – koliko je onda važna još i greška sa operacijama?
- ▣ IEEE standard
- ▣ Format : Baza (β) + preciznost (p)
- ▣ Normalizirani zapis
- ▣ Relativna pogreška i ULPS

Guard digits

- ▣ Zaštitne znamenke (Guard digits)
- ▣ *Teorem 1* : Koristeći zapis sa pomičnim zarezom i parametrima β -baza te p -mantisu te računajući razliku ovako zapisanih brojeva sa p značajnih mjesta, relativna pogreška iznosi najviše $\beta - 1$.

$$Pr. \quad x = 1.0109 \times 10$$

$$y = 0.9931 \times 10$$

$$x - y = 0.017 \times 10$$

Guard digits

- ▣ *Teorem 2* : Koristeći zapis sa pomičnim zarezom i parametrima β -baza te p -mantisu te računajući razliku ovako zapisanih brojeva sa $p+1$ značajnih mjesta, pogreška iznosi najviše 2ε .

Pr.

$$x = 1.0109 \times 10$$
$$y = 0.9931 \times 10$$
$$x - y = 0.0178 \times 10$$

Točno zaokružene operacije

- ▣ Za razliku od guard digitsa kod kojeg smo u fiksni broj bita smještala rezultat, ovdje se rezultat smješta tako da se prethodno zaokruži pa se onda smješta.
- ▣ Pr. Kako zaokružiti 12.5? (postoje 2 teorije)
- ▣ Konačno: Greške s operacijama su veoma važne .

The IEEE Standard

- ▣ 2 standarda :
 - IEEE 754 ($\beta = 2$, $p=24$ za jednostruku preciznost i $p=53$ za dvostruku)
 - IEEE 854 ($\beta = 2$ ili $\beta = 10$)
- ▣ Zašto je bolje da je baza manja?
- ▣ Prikaz beskonačnosti i NaN brojeva
- ▣ Prikaz eksponenata :
 - (+ i - eksponent) - $[-2^{p-1}, 2^{p-1} - 1]$
 - (+ eksponent) - $[2^p - 1]$

The IEEE Standard

TABLE D-3
Operations
That
Produce a
NaN

Operation	NaN Produced By
$+$	$\infty + (-\infty)$
\times	$0 \times \infty$
$/$	$0/0, \infty/\infty$
REM	$x \text{ REM } 0, \infty \text{ REM } y$
$\sqrt{\quad}$	\sqrt{x} (when $x < 0$)

The IEEE Standard

- ▣ Prikaz beskonačnosti

HVALA