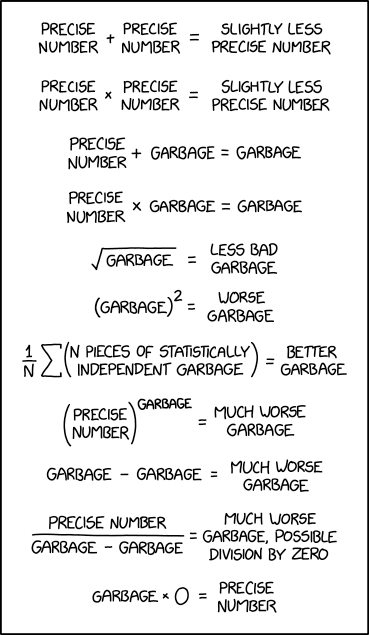
1. **POGREŠKE U POSTUPCIMA ANALIZE**



**1.1 Uzroci/vrste pogrešaka :**

1. **Pogreška modela –** model koji vjerno ne opisuje modeliranu pojavu. Najčešće je uzrok svjesno zanemarivanje nekih svojstava promatrane pojave s ciljem pojednostavljenja modeliranja.
2. **Pogreška ulaznih vrijednosti** (pogreška mjerenja) **–** Nedovoljno precizno mjerenje. Podatci koje dobivamo će u sebi imati neke oscilacijske greške – netočan rezultat
3. **Pogreška u metodama rješavanja** – posljedica prilagodbe numeričkih postupaka uvjetima njihove primjene, odnosno aproksimacijama koje se javljaju u postupku računanja.
   1. **Pogreška diskretizacije** – zamjena kontinuiranih vrijednosti konačnim diskretnim skupom vrijednosti.
   2. **Pogreška odbacivanja** – posljedica su rezanja beskonačnog niza ba neki konačan broj članova
4. **Pogreška aritmetike na računalu** – posljedica su činjenice da se ulazne vrijednosti i međurezultati u postupku računanja na računalu ne mogu točno zapisati.

**1.2 Prikaz brojeva s posmičnom točkom**

Definiran u ovisnosti o **iznosu baze β, preciznosti p** te uz zadani **raspon eksponenata [emin , emax]**. Na temelju zadanih parametara, vrijednost zapisa s posmilnom točkom jedanaka je :

e – vrijednost eksponenta

di – znamenke signifikanda

Uz zadane vrijednosti parametara postoji :

* različitih vrijednosti signifikanda
* vrijednosti eksponenata
* dvije vrijednosti predznaka

**IEEE-754**

* baza = 2
* predznak je najlijeviji bit (0 = +, 1 = -)
* *k* bitova služi za zapis *posmaknutog eksponenta* s posmakom . vrijednost eksponenta *e* dobiva se tako da se *k* bitova posmaknutog eksponenta čita kao binarni broj te od te vrijednosti oduzima posmak, odnosno
* posljednjih p-1 bitova služi za zapis signifikanda od p bitova (vodeći bit mora biti 1)

**Posebne vrijednosti:** [floating point calculator](https://observablehq.com/@benaubin/floating-point)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Posmaknuti  eksponent | frakcija *f* | Dekodirana vrijednost |  |
| 000000002 = 0 | *f* = 0 |  | pozitivna ili  negativna nula |
| 000000002 = 0 | *f* 0 |  | denormirani  signifikand |
| 0 < b < 255 | *f* = 0 ili *f* = 1 |  | normalne  vrijednosti |
| 1111111112 = 255 | *f* = 0 |  | pozitivno ili negativno  beskonačno |
| 1111111112 = 255 | *f* 0 | *NaN* | nije broj |

Najmanja moguća vrijednost veća od 0 koja se može zapisati izražava se pomoću **denormiranog signifikanda**. Najmanja vrijednost **normiranog signifikanda** iznosi i najveća vrijednost manja od beskonačnosti je 2127 × 1.111 · · · 1112 = 2127 × (2 − 2−23) = 3.4 × 10^38

**Pogreške zaokruživanja**

Neka je točna vrijednost, a neka je strojna vrijednost s posmičnom točkom. Operacija predstavlja **preslikavanje** skupa realnih brojeva u skup brojeva s posmičnom točkom.

Primjer prikaza s 3 bita za eksponent i 4 bita za frakciju:

,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *z* | *b* | *f* | *vrijednost* |
| 0 | 000 | 0000 |  |
| 0 | 000 | 0001 |  |
| 0 | 000 | 0010 |  |
|  |  |  |  |
| 0 | 000 | 1111 |  |
| 0 | 001 | 0000 |  |
| 0 | 001 | 0001 |  |
|  |  |  |  |
| 0 | 001 | 1111 |  |
| 0 | 110 | 1111 |  |
| 0 | 111 | 0000 |  |
| 0 | 111 | 0001 |  |
|  |  |  |  |
| 0 | 111 | 1111 |  |

**Apsolutna pogreška** – definira se kao

Pola najmanje znamenke.

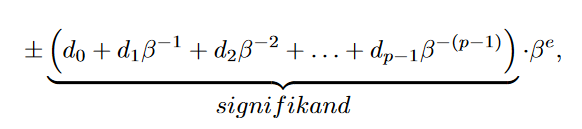
**ULP** – *units in last place*

*Maksimalna apsolutna pogreška =*

**Relativna pogreška** – omjer apsolutne pogreške i stvarne vrijednosti. Najveću relativnu pogrešku možemo odrediti uz uvrštenje najmanje i najveće zadane vrijednosti *x*.

Prikaz s pomičnom točkom

* Nezavisan o bazi u kojoj se koristi
* B -> Baza
* P -> preciznost
* [Emin, Emax] – raspon eksponenta

+- (d0 + d1B^-1 + d2B^-2 + ... + dp-1B^-(p-1)) x B^e = 

Primjer u bilježnici

Apr -4