

# Zadanie 5

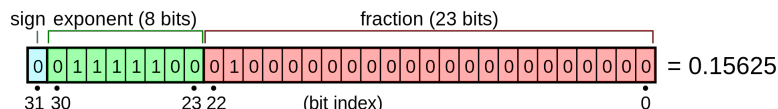
Antoni Pokusiński

## 1. Model uproszczony (z wykładu)

- znak  $s$  - 1 początkowy bit
  - mantysa  $m$  - liczba z przedziału  $[\frac{1}{2}, 1)$ , przy czym 1-szy jej bit z lewej jest równy 1
  - cecha  $c$  - liczba całkowita, przy czym 1-szy jej bit z lewej to znak cechy
- Wartość tak reprezentowanej liczby obliczamy w prosty sposób:

$$x = sm2^{\pm c}$$

## 2. Reprezentacja IEEE754



source : <https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE754>

Powyższy obrazek przedstawia przykładową reprezentację liczby typu *single precision*. Podobnie jak w modelu uproszczonym mamy znak, cechę (*exponent*) i mantysę (*fraction*), jednak ich reprezentacja oraz obliczanie wartości liczby są skonstruowane w inny sposób:

- znak  $s$  - bez zmian
- *exponent*  $exp$  - od zakodowanej liczby musimy jeszcze odjąć wartość *bias*, która jest równa  $2^{k-1} - 1$ , gdzie  $k$  to liczba bitów przeznaczonych na *exponent*
- *fraction*  $m$  - liczba z zakresu  $[1, 2)$ , przy czym 1 “z przodu” jest domyślna, a mantysa koduje kolejne miejsca po przecinku

Tak więc wartość liczby obliczamy w następujący sposób:

$$x = (-1)^s m 2^{exp - bias}$$

Oprócz tego istnieją jeszcze pewne szczególne wartości:

- $\pm 0$  : *exponent* i *fraction* są wypełnione zerami, a bit znaku jest ustawiony odpowiednio 0 albo 1
- $\pm \infty$  : *exponent* ustawiony na same jedynki oraz *fraction* wypełniony samymi zerami. Bit znaku ustawiony na 1 oznacza  $-\infty$ , ustawiony na 0 -  $+\infty$

- NaN : *exponent* ustawiony na same jedynki oraz *fraction* różny od 0 (wartość uzyskana np. wyniki dzielenia przez 0 lub pierwiastkowania liczby ujemnej)

Tak więc główne różnice pomiędzy IEEE754 oraz naszym uproszczonym modelem to zmiana przedziału mantysy oraz bardziej złożone obliczanie wykładnika za pomocą *bias*. Ponadto w IEEE754 możemy reprezentować  $\pm 0$  i inne wartości niebędące liczbami.