

Úloha 2:

Níže uvedené programy byly vyzkoušeny na domácím počítači AMD Athlon(tm) 650 MHz, 196.0 MB, 133 MHz RAM v systému Windows 98 SE. Jako matematický software byl použit program Matlab, Version 6.5.0.180913a (R13).

Program 1. epsilon.m

```
format long
epsilon = 1;
while (epsilon + 1) > 1
    epsilon = epsilon/2
end
epsilon
```

Program 2. ufl.m

```
format long
pom = 1;
while pom ~= 0
    ufl = pom; pom=pom/2;
end
ufl
```

Program 1 stanoví hodnotu $\epsilon = 1.110223024625157 \cdot 10^{-16}$, což je dle IEEE 754 pravé zaokroulení na sudou u double precision. Víme, že pravé zaokr. je definováno $u = \frac{1}{2}\epsilon_{mach}$. Odtud dostaneme $\epsilon_{mach} = 2 \cdot u$ a tedy $\epsilon_{mach} = 2 \cdot \epsilon$ je nejmenší strojové číslo. Poznamujeme, že se tento součin, tj. $2 \cdot \epsilon$, „shoduje“ s matlabovskou funkcí `eps` a Matlab má defaultně nastaveno double precision.

Program 2 stanoví hodnotu $UFL = 4.940656458412465 \cdot 10^{-324}$. Ovšem tato hodnota není dolní hranice rozsahu strojových čísel, nýbrž nejmenší kladné subnormální číslo¹. V souboru Fall96Cleve.pdf se dále dočteme, že Matlab má subnormální čísla v intervalu $\langle \text{realmin}, \text{realmin} \cdot \text{eps} \rangle$. Se znalostí IEEE 754 můžeme tedy psát

$$\text{realmin} \cdot \text{eps} = 2^{-1022} \cdot 2^{-52} = \beta^L \cdot \beta^{1-t} = 2^{-1074} \doteq 4.940656458412465 \cdot 10^{-324} = UFL.$$

Odtud plyne, že hodnota `realmin` je přibližně rovna dolní hranici rozsahu strojových čísel.

¹www.mathworks.com/company/newsletters/news_notes/pdf/Fall96Cleve.pdf