1ª Tarefa de Cálculo Numérico – Teoria de Erros

Nome:João Lucas Oliveira Mota Matrícula: 509597

Questão 1:

Com relação à conversão binário-decimal e vice-versa pede-se:

a) Faça a conversão binário-decimal de 27 na base 10 para a base 2.

27 = 13*2 +1
13 = 6*2 +1
6 = 3*2 +0
3= 1*2 +1
1= 0*2 +1

$(27)_{10} = (11011)_2$

b) Com o resultado do item anterior, faça a conversão de volta para a base 10.

1*2^4 + 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 = $(27)_{10}$

(2*(2*(2*(2*1+1)+0)+1)+1) = $(27)_{10}$

c) Implemente as duas conversões e verifique se os seus resultados estão corretos.
Observação: use as duas maneiras de fazer a conversão de binário para decimal.

Questão 2:

Seja um conjunto de números dados em aritmética de ponto flutuante na base 10, com t=4 e o expoente entre [-5,5]. Pede-se:

a) Qual o menor (m) e o maior (M) número para esse conjunto?

$m = 0{,}0001 \times 10^{-5}$
$M = 0{,}9999 \times 10^{5}$

b) O número 100.000 pode ser representado por esse conjunto? Explique.
Não, pois ele é maior que o maior número representável M

c) Represente o número 357,26 usando o arredondamento.
$0{,}35726 \cdot 10^3$, por arredondamento é $0{,}3573 \cdot 10^3$

d) Represente o número 357,26 usando o truncamento.
$0{,}35726 \cdot 10^3$, por arredondamento é $0{,}3572 \cdot 10^3$

e) Supondo que o número 357,26 usando o arredondamento seja igual ao valor exato desse número e que o número 357,26 usando o truncamento seja igual ao valor aproximado, calcule o erro relativo e absoluto desse número.

ER = EA / Valor exato

ER = |357,2 - 357,3|/ 357,3 =>

EA = 0,1 e

ER = $2,8 \cdot 10^{-4}$

Questão 3:

Um número em aritmética de ponto flutuante completa é formado por dois fatores que envolvem f_x e g_x. Dito isso, pede-se:

a) Mostre quem seriam f_x e g_x para o número 357,26 usando o mesmo conjunto da questão anterior, ou seja, base 10, com t=4 e o expoente entre [-5,5].

$0,3572 \cdot 10^3 + 0,6 \cdot 10^{-1}$

fx = 0,3572

gx = 0,6

b) Diga quanto valeria os erros absoluto e relativo desse número usando uma equação e inequação, considerando o truncamento.

EA = gx $\cdot 10^{-1}$ = 0,06

ER = $(0,3572 \cdot 10^3)/(0,6 \cdot 10^{-1})$

EA< 0,1

ER< $(10^{-1})/(0,1*10^3)$

c) Diga quanto valeria os erros absoluto e relativo desse número usando uma equação e inequação, considerando o arredondamento simétrico.

EA = gx $\cdot 10^{-1}$ = 0,06

ER = $(0,3572 \cdot 10^3)/(0,6 \cdot 10^{-1})$

EA< (½).0,1

ER< $(½)(10^{-1})/(0,1*10^3)$

Questão 4:

O erro total de um número em aritmética de ponto flutuante é dado pelo erro nas parcelas mais o erro residual de cada operação. Dito isso, pede-se:

a) Diga quanto vale o erro relativo para u = (m+n)w/o supondo que o erro relativo dos números vale ½ x 10^{-t+1} e usando o arredondamento.

$ER_{arredondamento} = ½ * 10^{-t+1}$

I) s = m+n; ERs = ERm (m/(m+n)) + ERn (n/(m+n)) + RA = 10^{-t+1}

II)M = s*w; ER_M = ERs + ERw + RA = $2*10^{-t+1}$

III)u = M/o; ERu = ER_M - ERo + RA =

Resposta = $2*10^{-t+1}$

b) Diga quanto vale o erro relativo para o mesmo u, mas agora supondo que os números são representados exatamente e usando o truncamento.

$ER_{truncamento} = 10^{-t+1}$

ERm = ERn = ERw = ERo = 0

I) s = m+n; ERs = ERm (m/(m+n)) + ERn (n/(m+n)) + RA = 0 + 0 + 10^{-t+1}

II)M = s*w; ER_M = ERs + ERw + RA = $10^{-t+1} + 0 + 10^{-t+1} = 2*10^{-t+1}$

III)u = M/o; ERu = ER_M - ERo + RA = $2*10^{-t+1} - 0 + 10^{-t+1}$ =>

Resposta = $3*10^{-t+1}$

c) Se os valores aproximados para m, n, o e w valem, respectivamente, 10, 20, 30 e 40, calcule quanto valem os erros dos dois itens anteriores.

Considerando t = 4(Por conta das questões anteriores)

$ERu_{Arredondamento}$ = 0,002

$ERu_{Truncamento}$ = 0,003