MAC 115 – Introdução à Computação para Ciências Exatas e Tecnologia

ESCOLA POLITÉCNICA – PRIMEIRO SEMESTRE DE 1998

Primeira Prova – 22 de abril de 1998

Nome do aluno: ____________________________________

Assinatura: ______________________________________

Nº USP: ________________ Turma: ________________

Professor: _______________________________________

Instruções:

1. Não destaque as folhas deste caderno.
2. Preencha o cabeçalho acima.
3. A prova pode ser feita a lápis. Cuidado com a legibilidade.
4. A prova consta de 4 questões. Verifique antes de começar a prova se o seu caderno de questões está completo.
5. Não é permitido o uso de folhas avulsas para rascunho.
6. Não é permitido a consulta a livros, apontamentos ou colegas.
7. Considere nesta prova que o maior inteiro representável em C é estupidamente maior que 32767, ou seja, não utilize esse nem nenhum outro limite em seus programas.
8. Não é necessário apagar rascunhos no caderno de questões.

DURAÇÃO DA PROVA: 3 horas

Questão	Nota
1	
2	
3	
4	
Total	

1. (Valor: 2.0 pontos)
Simule a execução do programa abaixo, destacando a saída do programa. Use como entrada os números **2, 5, 3.0 e 2.0**. Faça suas contas com duas casas de precisão. Não se preocupe com o formato da saída.

```
#include <stdio.h>

double f1 (int x, int y )
{
  double res;

  if( y != 0)
    res = (double) x / y;
  else
    res = (double) 1 / x;

  while (x > y) {
    res = res + (double) y / x;
    x = x - 1;
  }
  return(res);
}

main()
{
  int a, b;
  double c, d;

  scanf("%d %d %lf %lf", &a, &b, &c, &d);
  printf("a=%d b=%d c=%f d=%f\n", a, b, c, d);
  while(a < b) {
    if (c > d){
      d = f1(b,a);
      b = b - 1;
    }
    else{
      c = 1 / f1(a,b);
      a = a + 1;
    }
    printf("a=%d b=%d c=%f d=%f\n", a, b, c, d);
  }
}
```

a	b	c	d	Saída

res	x	y

2. (Valor: 2.5 pontos)
Escreva um programa em C que leia um inteiro positivo n e dois números reais x e eps, com $0 < eps < x$, e determina uma aproximação para $\int_0^x exp(-u^2)\,du$ através da seguinte série infinita

$$\int_0^x exp(-u^2)\,du \;=\; x - \frac{x^3}{3*1!} + \frac{x^5}{5*2!} - \frac{x^7}{7*3!} + \frac{x^9}{9*4!} - \cdots$$

Inclua na aproximação no máximo os n primeiros termos dessa série ou até encontrar um termo cujo valor absoluto seja menor ou igual a eps. Este termo não deve ser incluído.

Obs.: Determine cada termo dessa série em função do termo anterior.

3. (Valor: 1.5 + 1.5 pontos)
(a) Escreva uma **função inteira** $Reduz$, que tenha como parâmetro um inteiro positivo N, e retorna o número obtido somando 2 ao produto dos dígitos de N.

Exemplos:

1) $Reduz(57) = 37$, pois $2 + 5 * 7 = 37$

2) $Reduz(1003) = 2$, pois $2 + 1 * 0 * 0 * 3 = 2$

3) $Reduz(291855899) = 2332802$, pois $2 + 2 * 9 * 1 * 8 * 5 * 5 * 8 * 9 * 9 = 2332802$

(b) Escreva um **programa** em C que leia um número inteiro positivo N e calcula e imprime o dígito de controle definido a seguir para N. Utilize, obrigatoriamente, a função *Reduz* do item (a), mesmo que você não a tenha escrito.

Dado um inteiro positivo N, considere a seguinte **recorrência**:

$S_0 = N$

$S_i = S_{i-1} \,/\, Reduz(S_{i-1}), \quad \text{para } \; i > 0.$

Definimos o **dígito de controle** de N como sendo o primeiro termo menor do que 10 da seqüência definida pela recorrência acima.

Exemplo: Para $N = 291855899$, o dígito de controle é 5, pois

$S_0 = 291855899$

$S_1 = 291855899 \,/\, Reduz(291855899) = 291855899 \,/\, 2332802 = 125$

$S_2 = 125 \,/\, Reduz(125) = 125 \,/\, 12 = 10$

$S_3 = 10 \,/\, Reduz(10) = 10 \,/\, 2 = 5.$

4. (Valor: 1.0 + 1.5 pontos)
Dizemos que uma seqüência de letras é k-mágica se ela pode ser particionada em segmentos de tamanho k de vogais e consoantes alternadamente.
Exemplo: A seqüência $\underline{A\quad A\quad E}\quad \underline{J\quad D\quad K}\quad \underline{O\quad A\quad I}$ é 3-mágica.

A seqüência $\underline{B}\quad \underline{A}\quad \underline{T}\quad \underline{A}\quad \underline{T}\quad \underline{A}$ é 1-mágica.

A seqüência $F\quad E\quad R\quad R\quad O\quad U$ não é mágica.

Esta questão será feita em duas partes. Na primeira vocês farão uma função e na segunda o programa principal que usa a função. Você pode fazer a segunda parte mesmo se não fizer a primeira.

(a) Faça uma função `EVogal (char c)` que recebe um caractere c e devolve 1, caso o caractere for uma vogal (maiúscula ou minúscula), ou 0 caso contrário.

(b) Faça um programa em C que leia n e uma seqüência de n letras e verifica se a seqüência é k-mágica para algum k, e, neste caso imprime o valor de k. Utilize a função do item (a), mesmo que você não a tenha feito.