DISCIPLINA: TEORIA DA COMPUTAÇÃO N
CÓDIGO: INF05501
SEMESTRE: 2018/1
TURMAS: A,B
PROFESSOR: Rafael Santos Coelho e Rodrigo Machado

DESCRIÇÃO DO TRABALHO PRÁTICO 1

PROGRAMAÇÃO EM MÁQUINA NORMA

Utilize o Simulador de NORMA disponível em

http://www.inf.ufrgs.br/~rma/simuladores/norma.html

para desenvolver as rotinas pedidas abaixo.

Cada programa deve ser nomeado **<nro questao><nro item>.mn**

Exemplo: 1a.mn, 1b.mn, 2a.mn, … **(preste atenção em maiúsculas e minúsculas)**

Envie (via Moodle) um arquivo .ZIP contendo todos os programas desenvolvidos, junto com um arquivo de texto indicando os componentes do grupo. Somente um componente do grupo deverá fazer a submissão (pelo grupo inteiro).

EXERCÍCIOS

1. Escreva programas que implementem as seguintes funções numéricas do tipo $\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$.

a) f(x) retorna o número mínimo de dígitos decimais necessários para escrever x na base 10. Por exemplo, f(0) = 1, f(3) = 1, f(75) = 2 e f(1034) = 4.

b) f(x) = x!, ou seja, f(x) é a função que retorna o fatorial de x. Sabemos que f(x) pode ser definida recursivamente como f(x) = 1 se x = 0 e f(x) = x*f(x – 1) se x > 0.

c) f(x) retorna o número de 1's na representação binária de x. Por exemplo, f(2) = 1, f(6) = 2, f(11) = 3 e f(15) = 4.

d) f(x) retorna o termo de ordem x da sequência de Fibonacci. Para todo natural x, definimos o termo de ordem x da sequência de Fibonacci, e o denotamos por a_x , da seguinte maneira: $a_0 = 0$, $a_1 = 1$ e $a_x = a_{x-1} + a_{x-2}$ para todo x ≥ 2. Sendo assim, temos que f(0) = 0, f(1) = 1, f(2) = 1, f(3) = 2, f(4) = 3 e f(5) = 5.

e) f(x) retorna a ***assinatura*** do número x. A assinatura de um número natural x é definida recursivamente da seguinte maneira: se x < 10, então a assinatura de x é o próprio x; se x ≥ 10, então a assinatura de x é igual à assinatura do número que resulta da soma dos dígitos que compõem x. Por exemplo, f(4) = 4, f(7) = 7, f(10) = f(1) = 1 e f(23499) = f(27) = f(9) = 9.

2. Escreva programas que implementem as seguintes funções numéricas abaixo, algumas do tipo $\mathbb{N}\times\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{N}$ e outras do tipo $\mathbb{N}\times\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{N}\times\mathbb{N}$. Os pares ordenados são codificados como números naturais conforme visto em aula.

a) f(x, y) retorna o par ordenado (w, z) tal que w é o menor múltiplo comum positivo de x e y (se existir, caso contrário 0) e z é o maior divisor comum de x e y (se existir, caso contrário 0). Por exemplo, f(5, 0) = (0, 5), f(2, 8) = (8, 2), f(2,3) = (6,1), f(1, 17) = (17, 1) e f(0, 0) = (0, 0).

b) f(x, y) retorna o quociente da divisão inteira de x por y se y > 0. Se y = 0, f(x, y) retorna 0. Por exemplo, f(5, 3) = 1, f(139, 24) = 5 e f(88, 0) = 0.

c) f(x, y) retorna o resto da divisão inteira de x por y se y > 0. Se y = 0, f(x, y) retorna 0. Por exemplo, f(4, 2) = 0, f(6, 17) = 6, f(83526, 9982) = 3670 e f(111, 0) = 0.

d) f(x, y) retorna o coeficiente binomial $\binom{x}{y}$ se y ≤ x. Se y > x, f(x, y) retorna 0. Por exemplo, f(3, 2) = 3, f(10, 3) = 120 e f(0, 4) = 0. Lembre-se de que, para quaisquer naturais x e y com y ≤ x, definimos $\binom{x}{y}=\frac{x!}{y!(x-y)!}$.

e) f(x, y) retorna y *concatenado* x, isto é, o número que resulta da concatenação, nessa ordem, dos dígitos de y com os dígitos de x (ignorando zeros à esquerda). Por exemplo, f(12, 38) = 3812, f(1, 50) = 501 e f(374, 0) = 374.