

Exame de Recurso de Programação Imperativa

LCC/MIEF/MIEI

18 de Junho de 2018 – Duração: 2h

Parte A

Considere as seguintes definições de tipos:

```
typedef struct posicao {      typedef struct slist {      typedef struct nodo {
    int x, y;                int valor;
} Posicao;                   struct slist *prox;
                             } *LInt;
                             struct nodo *esq, *dir;
                             } *ABin;
```

1. Apresente uma definição da função pré-definida em C `char *strstr (char s1[], char s2[])` que determina a posição onde a string `s2` ocorre em `s1`. A função deverá retornar `NULL` caso `s2` não ocorra em `s1`.
2. Defina uma função `void truncW (char t[], int n)` que dado um texto `t` com várias palavras (as palavras estão separadas em `t` por um ou mais espaços) e um inteiro `n`, *trunca* todas as palavras de forma a terem no máximo `n` caracteres. Por exemplo, se a *string* `txt` contiver "liberdade, igualdade e fraternidade", a invocação de `truncW (txt, 4)` deve fazer com que passe a estar lá armazenada a string "libe igua e frat".
3. Defina a função `int maisCentral (Posicao pos[], int N)` que, dado um array com `N` posições, determina o índice da posição que está mais perto da origem (note que as coordenadas de cada ponto são números inteiros).
4. Defina uma função `LInt somasAcL (LInt l)` que, dada uma lista de inteiros, constrói uma nova lista de inteiros contendo as somas acumuladas da lista original (que deverá permanecer inalterada).
Por exemplo, se a lista `l` tiver os valores `[1,2,3,4]` a lista contruída pela invocação de `somasAcL (l)` deverá conter os valores `[1,3,6,10]`.
5. Apresente uma definição não recursiva da função `int addOrd (ABin *a, int x)` que adiciona um elemento a uma árvore binária de procura. A função deverá retornar 1 se o elemento a inserir já existir na árvore ou 0 no outro caso.

Parte B

Considere o problema de formatar um texto com *justificação* em ambas as margens.

Como input deste problema teremos uma string `a` a ser formatada e o tamanho de cada linha que deve ser produzida.

O resultado é uma sequência de linhas todas com o mesmo comprimento (exceptuando linhas que contenham palavras com tamanho superior ao fixado para cada linha).

Por exemplo, se quisermos formatar o texto Aqui ao leme sou mais do que eu: Sou um povo que quer o mar que é teu; E mais que o mostrengo, que me a alma teme E roda nas trevas do fim do mundo, Manda a vontade, que me ata ao leme, De El-Rei D. João Segundo! com uma largura de 30 caracteres, o resultado podia ser o que se apresenta ao lado.

Aqui ao leme sou mais do que eu: Sou um povo que quer o mar que é teu; E mais que o mostrengo, que me a alma teme E roda nas trevas do fim do mundo, Manda a vontade, que me ata ao leme, De El-Rei D. João Segundo!

Para resolver este problema vamos utilizar como estrutura de dados auxiliar uma lista em que cada célula contém informação sobre uma palavra do texto, bem como do seu comprimento.

```
typedef struct celula {
    char *palavra;
    int comp;
    struct celula *prox;
} *Palavras;
```

1. Defina uma função `int daPalavra (char *s, int *e)` que calcula o comprimento da primeira palavra dessa string (retorna 0 se não houver palavras). Adicionalmente a função deve colocar no endereço `e` o número de espaços que antecedem essa palavra.

Use a função `int isspace (char c)` que testa se um caracter é um espaço.

Por exemplo, a invocação `x=daPalavra(" roda nas trevas", &y)` deve colocar na variável `x` o valor 4 (comprimento de "roda") e na variável `y` o valor 1 (pois há um espaço no início).

2. Usando a função referida na alínea anterior defina agora uma função `Palavras words (char *texto)` que, a partir de um texto, constrói a lista das palavras desse texto.

A função em questão não precisa de alocar espaço para armazenar cada uma das palavras (o campo `palavra` de cada célula), nem precisa de terminar essas strings com o caracter `'\0'`. Em vez disso deve ser armazenado o endereço onde a palavra se inicia no texto dado, bem como o comprimento da palavra.

3. Defina uma função `Palavras daLinha (Palavras t, int n)` que dada uma lista de palavras `t` e um tamanho de linha `n`, remove dessa lista o maior número de palavras que possam ser escritas numa linha desse comprimento. A função deve deixar em `t` a lista com as palavras que compõe a primeira linha e retornar a lista com apenas as restantes.

Esta função reorganiza a lista recebida sem alocar memória adicional.

4. Defina uma função `void escreveLinha (Palavras p, int n)` que recebe uma lista de palavras e a escreve no ecran (`stdout`) numa linha com `n` caracteres, correctamente justificada de ambos os lados.

Assuma que a menos que se trate de uma única palavra com mais do que `n` caracteres, as palavras e os espaços para as separar podem ser escritas com esse número de caracteres. No caso de se tratar de uma linha só com uma palavra maior do que a largura pretendida, deve ser escrita toda a palavra.

5. Usando, entre outras, as funções referidas nas alíneas anteriores defina uma função `void formata (char texto[], int largura)` que **escreve no ecran** o texto formatado com a largura especificada.

Note que a sua solução deve garantir que é libertada toda a memória alocada.