TP 2 de Algoritmos e estruturas de dados

Introdução

Módulos auxiliares

UTILS

Funções

Função	Tipo	Argumentos	Descrição
`currentTime()`	`struct tm*`	-	Retorna a hora atual do sistema
`menu()`	`void`	-	Mostra o menu principal
`debug(int)`	`void`	`int debugindex`	Mostra uma mensagem de debug padrão na cor vermelha na ordem do índice passado

Permuta

Funções

Função	Tipo	Argumentos	Descrição
`nextPerm(int* , int , int)`	`int`	`int* perm, int n, int k`	Retorna o próximo elemento da permutação

A matriz distância

Definição

> *A matriz distância é uma matriz quadrada de números inteiros, onde a linha* `i` *e a coluna* `j` *representam a distância entre* `i` *e* `j` *.*

Exemplo:

```
Numero de cidades: 5
Capacidade do veiculo: 20
Demanda de cada cidade: 0 5 10 5 20
Distancia entre cada cidade:

0 2 3 4 1
2 0 1 2 -1
3 1 0 10 -1
4 2 10 0 -1
1 -1 -1 -1 0
```

> *A matriz é alocada dinamicamente a partir da entrada pelo arquivo que contém o numero de cidades e as distancias entre elas.*

```
nmroCidades = atoi(buffer);
matrizDistancias = (int **)malloc(sizeof(int *) * nmroCidades);
if (matrizDistancias == NULL)
{
  perror("malloc");
  return -1;
}
```

> *A matriz é criada usando numeros* `-1` *para indicar que não existe uma distancia entre as cidades. E usando* `0` *para indicar a diagonal principal.*

```
for (int i = 0; i < nmroCidades; i++)
{
  matrizDistancias[i] = (int *)malloc(sizeof(int) * nmroCidades);
}
for (int i = 0; i < nmroCidades; i++)
{
  for (int j = 0; j < nmroCidades; j++)
  {
    matrizDistancias[i][j] = -1;
    if(i == j)
      matrizDistancias[i][j] = 0;
  }
}
```

O algoritmo de permutação

```
/* Função que seleciona as cidades que serão visitadas. */
int *selecPerm(int *cidades, int *visitadas, int n)
{ // V = cidades nao visitadas
  // contador para quantas cidades nao foram visitadas
  int count = 0;
  // conta o numero de cidades que nao foram visitadas
  for (int i = 0; i < n; i++)
  {
    if (visitadas[i] == 0)
      count++;
  }
  // cria e preenche o vetor que sera permutado, apenas com as cidades que nao foram
visitadas
  int *perm = (int *)malloc(sizeof(int) * count); // cria o vetor de tamanho V
  int k = 0;                                      // variavel para continuar a
contagem do vetor com todas as cidades de onde parou
  for (int i = 0; i < count; i++)                 // preenche o vetor de tamanho V
com as cidades que nao foram visitadas
  {
    for (int j = k; j < n; j++)
    {
      if (visitadas[j] == 0)
      {
        perm[i] = cidades[j];
        k = j + 1;
        break;
      }
      k = j + 1;
    }
  }
  return perm;
}
```

Algoritmo que conta as cidades não visitadas

```c
/* Função que calcula o numero de cidades que não foram visitadas. */
int calcNaoVisitadas(int *visitadas, int numeroDeCidades)
{
  // V = cidades nao visitadas
  // contador para quantas cidades nao foram visitadas
  int count = 0;
  // conta o numero de cidades que nao foram visitadas
  for (int i = 0; i < numeroDeCidades; i++)
  {
    if (visitadas[i] == 0)
      count++;
  }
  return count;
}
```

Verificação das repetições do vetor

```c
/* Função que verifica se o número é repetido. */
char eh_sem_repeticao(int *num, int r)
{
  int i, j;

  for (i = 0; i < r; i++)
  {
    for (j = 0; j < r && i != j; j++)
    {
      if (num[i] == num[j])
      {
        return 0;
      }
    }
  }

  return 1;
}
```

O arquivo de testes

> *O arquivo de teste é um arquivo de texto que contém um numero inteiro positivo N, que define a quantidade de cidades do teste.*
>
> *Seguido de um numero Q, que define a capacidade de carga do caminhão.*
>
> *As seguintes linhas descrevem as distancias entre as cidades* `i` *e* `j`.

```
4
5
2 3 4 5
0 1 1
0 2 3
0 3 1
1 2 3
1 3 2
2 3 4
```

O funcionamento do programa

> ***Inicia o programa***

```
Opcoes:
0 - Sair
1 - Ler arquivo de testes
```

> ***ENTRADA:***
>
> *1*

> ***SAIDA:***

```
Opcoes:
0 - Sair
1 - Ler arquivo de testes
Digite o nome do arquivo de testes:
>>>
```

> *Digite o nome do arquivo a ser lido pelo programa com os valores para teste*

```
Opcoes:
0 - Sair
1 - Ler arquivo de testes
Digite o nome do arquivo de testes:
>>> teste.txt
```

> ***SAIDA:***

```
Opcoes:
0 - Sair
1 - Ler arquivo de testes
Digite o nome do arquivo de testes:
>> 001.txt
Arquivo lido com sucesso         (pressione enter para continuar)
```

Gráfico do tempo de execução

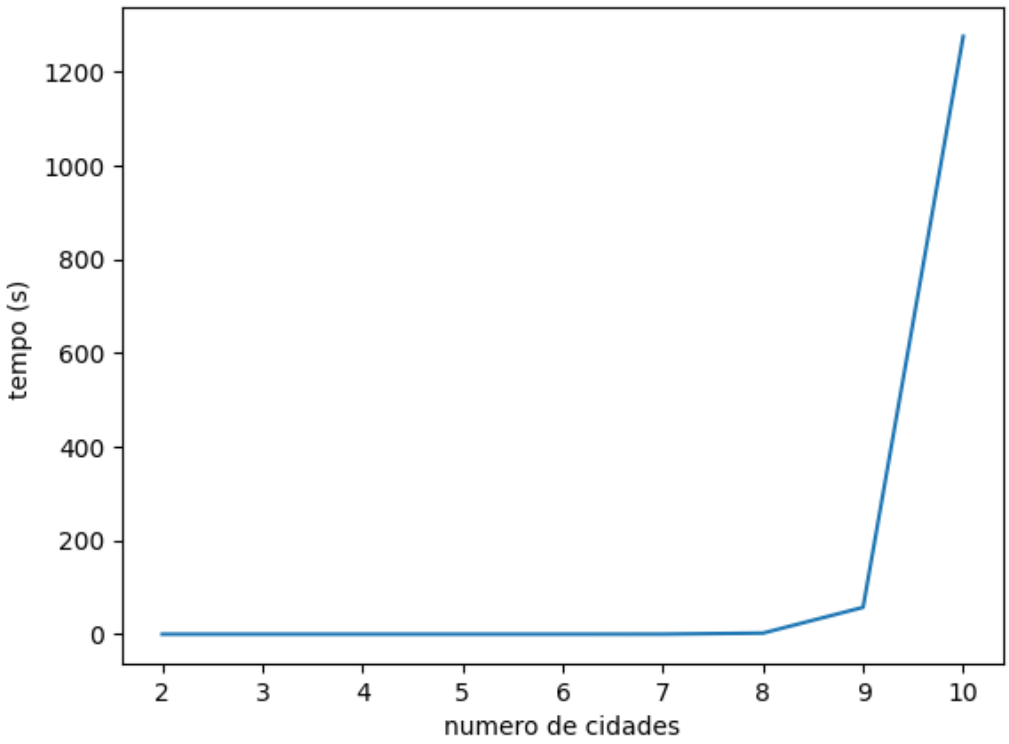
`( tempo x n° Cidades)`

Considerações

> *Foi observado uma acentuação na curva do gráfico a partir do valor de* `N = 9`.

> *Os valores abaixo de* `N = 9` *mantiveram um tempo de execução constantemente baixos.*

> *O valor de* `N = 11 (10 cidades)`, *foi o valor máximo testado devido o alto crescimento de tempo de execução. E não foram testados valores mais altos para* `N` *pois era esperado um crescimento muito acentuado.*



Comando para compilar o projeto

Usando Makefile:

```
make
```

Compilar a documentação

```
    make doc
```

- Gera arquivo PDF com o mesmo nome do arquivo markdown (não mudar nome do aquivo .md, crie uma cópia com outro nome e compile a cópia, ou mude o nome do arquivo resultado)

```
    md-to-pdf readme.md
```

> - *Para gerar o arquivo PDF, é necessário ter instalado o programa `md-to-pdf` , caso não tenha a ferramenta de build de documentação instalada*

```
    pip install md-to-pdf
    --- ou ---
    npm install md-to-pdf
```