

Relatório - Projeto de C204 L4

Equipe: Juliely Barbosa de Lima
Luiz Augusto Moreira Barbosa
Vinícius Santos Araújo

Na primeira entrega apresentamos um código que calculava o melhor caminho para buscar passageiros e levar estes ao seu destino final, mas esse primeiro código também considerava viagens que não utilizavam o serviço Pool.

Após a primeira entrega, realizamos algumas mudanças no código de maneira que apenas o serviço Pool fosse possível. Com as alterações, o carro identifica os 3 passageiros mais próximos e através do método guloso ele busca os passageiros da melhor maneira. Quando os passageiros são selecionados damos entrada nas coordenadas de seu destino, aplicamos novamente o método guloso para decidir a melhor rota para levar os 3 passageiros até seus destinos.

Algoritmo utilizado

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

// struct usada para declarar os pontos para formação dos vetores
struct ponto{
    float x;
    float y;
};
typedef ponto vetor;

// struct usada para criar as retas com os pontos
struct reta{
    ponto A;
    ponto B;
};
typedef reta segmento;

// função usada para criar o vetor
vetor cria_vetor(ponto A, ponto B){
    vetor AB;

    AB.x = B.x - A.x;
    AB.y = B.y - A.y;

    return AB;
}

// função que retorna o comprimento do vetor
float distancia_Vetor(vetor A){
    float comprimento_Vetor;
    float x;

    x = pow(A.x, 2) + pow(A.y, 2);
    comprimento_Vetor = sqrt(x);

    return comprimento_Vetor;
```

```
}
```

```
// função que retorna o ponto com a menor distância de outro ponto origem
```

```
int menor_distancia(ponto origem, ponto destinos[], int numpassageiros)
```

```
{
```

```
    float menordistancia; // guarda o valor da menor distância
```

```
    int menor; // guarda o ponto com a menor distância
```

```
    int i = 0; // variável auxiliar
```

```
    vetor distancias; // guarda os vetores que serão criados para encontrar a menor distância
```

```
    float comprimento; // guarda o comprimento dos vetores
```

```
    // atribuindo valores iniciais para as variáveis
```

```
    distancias = cria_vetor(origem, destinos[i]);
```

```
    comprimento = distancia_Vetor(distancias);
```

```
    menordistancia = comprimento;
```

```
    menor = i;
```

```
    // percorrendo o vetor de destinos
```

```
    for(int i = 1; i < numpassageiros; i++){
```

```
        distancias = cria_vetor(origem, destinos[i]);
```

```
        comprimento = distancia_Vetor(distancias);
```

```
        // comparando as distâncias para encontrar a menor
```

```
        if(comprimento < menordistancia){
```

```
            menordistancia = comprimento;
```

```
            menor = i;
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    // retornando o ponto com a menor distância
```

```
    return menor + 1;
```

```
}
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    ponto origem; // ponto que armazena as posições do motorista ao longo do percurso
```

```
    int num_passageiros; // armazena o número de possíveis passageiros na região
```

```
    int aux; // variável auxiliar
```

```
    int npassageiro[3]; // armazena a ordem de busca dos passageiros
```

```
    // entrando com a posição inicial do motorista
```

```
    cout << "Entre com a posicao do motorista: " << endl;
```

```
    cin >> origem.x >> origem.y;
```

```
    // entrando com o número de possíveis passageiros na região
```

```
    cout << "Entre com o numero de possiveis passageiros proximos (minimo 3): " << endl;
```

```
    cin >> num_passageiros;
```

```
    // while para aceitar apenas um valor igual ou maior que 3
```

```
    while(num_passageiros < 3){
```

```
        cout << "numero invalido !" << endl << "entre com um novo valor: " << endl;
```

```
        cin >> num_passageiros;
```

```
    }
```

```
    ponto coordenadas_passageiros[num_passageiros]; // armazena a posição dos possíveis
```

```
passageiros
```

```
    ponto coordenadaspassageiros2[3]; // armazena a posição dos passageiros selecionados para a
```

```
viagem
```

```
    ponto coordenadas_destinos[3]; // armazena a posição dos destinos dos passageiros selecionados
```

```

// entrando com a posição dos possíveis passageiros
for(int i = 0; i < num_passageiros; i++){
    cout << "Entre com a posicao do passageiro " << i + 1 << ": " << endl;
    cin >> coordenadas_passageiros[i].x >> coordenadas_passageiros[i].y;
}

// calculando quais os 3 passageiros mais próximos do motorista e mostrando quais são eles
cout << endl << "passageiros selecionados: ";
for(int z = 0; z < 3; z++){
    // encontrando o passageiro mais próximo e mostrando ele
    aux = menor_distancia(origem, coordenadas_passageiros, num_passageiros);
    cout << aux << " ";

    // guardando a posição do passageiro
    coordenadaspassageiros2[z].x = coordenadas_passageiros[aux - 1].x;
    coordenadaspassageiros2[z].y = coordenadas_passageiros[aux - 1].y;

    // atribuindo um valor alto para a posição do passageiro encontrado para ele não ser
selecionado novamente na função
    coordenadas_passageiros[aux - 1].x = 10000;
    coordenadas_passageiros[aux - 1].y = 10000;

    // guardando quais os passageiros selecionados
    npassageiro[z] = aux;
}

cout << endl << endl;

// entrando com o destino dos passageiros selecionados
for(int v = 0; v < 3; v++){
    cout << "Entre com o destino do passageiro " << npassageiro[v] << ": " << endl;
    cin >> coordenadas_destinos[v].x >> coordenadas_destinos[v].y;
}

// calculando o melhor trajeto para pegar os passageiros e mostrando ele
cout << endl << "motorista " << endl;
for(int f = 0; f < 3; f++){
    // achando o passageiro com a menor distância da origem
    aux = menor_distancia(origem, coordenadaspassageiros2, 3);

    // mostrando qual é o passageiro
    cout << " --> passageiro " << npassageiro[aux - 1] << endl;

    // definindo a posição do passageiro como origem
    origem = coordenadaspassageiros2[aux - 1];

    // atribuindo um valor alto para a posição do passageiro para ele não ser selecionado
novamente na função
    coordenadaspassageiros2[aux - 1].x = 10000;
    coordenadaspassageiros2[aux - 1].y = 10000;
}

// calculando o melhor trajeto para deixar os passageiros nos destinos e mostrando ele
cout << endl << "indo para os destinos" << endl << endl;
for(int j = 0; j < 3; j++){
    // achando o destino com a menor distância da origem
    aux = menor_distancia(origem, coordenadas_destinos, 3);

    // mostrando qual é o destino
    cout << " --> destino do passageiro " << npassageiro[aux - 1] << endl;
}

```

```

        // definindo a posição do destino como origem
        origem = coordenadas_destinos[aux - 1];

        // atribuindo um valor alto para a posição do destino para ele não ser selecionado
        novamente na função
        coordenadas_destinos[aux - 1].x = 10000;
        coordenadas_destinos[aux - 1].y = 10000;
    }

    return 0;
}

```

Casos de testes

caso teste 1:

posição inicial: 0 0

número de passageiros: 7

localização dos passageiros:

```

1 2
5 6
3 7
4 9
4 6
2 8
3 9

```

localização dos destinos:

```

34 57
36 51
37 55

```

```

Entre com a posicao do passageiro 5:
4 6
Entre com a posicao do passageiro 6:
2 8
Entre com a posicao do passageiro 7:
3 9

passageiros selecionados: 1 5 3

Entre com o destino do passageiro 1:
34 57
Entre com o destino do passageiro 5:
36 51
Entre com o destino do passageiro 3:
37 55

motorista
--> passageiro 1
--> passageiro 5
--> passageiro 3

indo para os destinos

--> destino do passageiro 5
--> destino do passageiro 3
--> destino do passageiro 1

0 Processo retornou 0 tempo de execução : 43.586 s
Pressione uma tecla para continuar...

```

caso teste 2:

posição inicial: 0 0

número de passageiros: 4

localização dos passageiros:

7 8
6 5
5 7
3 2

localização dos destinos:

28 90
21 89
25 93

```
Entre com a posicao do passageiro 2:
6 5
Entre com a posicao do passageiro 3:
5 7
Entre com a posicao do passageiro 4:
3 2
```

passageiros selecionados: 4 2 3

```
Entre com o destino do passageiro 4:
28 90
Entre com o destino do passageiro 2:
21 89
Entre com o destino do passageiro 3:
25 93
```

motorista

```
--> passageiro 4
--> passageiro 2
--> passageiro 3
```

indo para os destinos

```
--> destino do passageiro 2
--> destino do passageiro 3
--> destino do passageiro 4
```

O Processo retornou 0 tempo de execução : 35.712 s
Pressione uma tecla para continuar...

caso teste 3:

posição inicial: 0 0

número de passageiros: 6

localização dos passageiros:

10 12
13 15
12 16
11 19
15 14
14 11

localização dos destinos:

56 62
52 67
55 64

```
Entre com a posicao do passageiro 4:
11 19
Entre com a posicao do passageiro 5:
15 14
Entre com a posicao do passageiro 6:
14 11
```

passageiros selecionados: 1 6 2

```
Entre com o destino do passageiro 1:
56 62
Entre com o destino do passageiro 6:
52 67
Entre com o destino do passageiro 2:
55 64
```

motorista

```
--> passageiro 1
--> passageiro 6
--> passageiro 2
```

indo para os destinos

```
--> destino do passageiro 1
--> destino do passageiro 2
--> destino do passageiro 6
```

O Processo retornou 0 tempo de execução : 39.628 s
Pressione uma tecla para continuar...

Gcov

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Guto\Desktop\Projeto>type main.cpp.gcov
-: 0:Source:main.cpp
-: 0:Graph:main.gcno
-: 0:Data:main.gcda
-: 0:Runs:1
-: 0:Programs:1
-: 1:#include <bits/stdc++.h>
-: 2:
-: 3:using namespace std;
-: 4:
-: 5:// struct usada para declarar os pontos para formação dos vetores
-: 6:struct ponto
-: 7:{
-: 8:    float x;
-: 9:    float y;
-: 10:};
-: 11:typedef ponto vetor;
-: 12:
-: 13:// struct usada para criar as retas com os pontos
-: 14:struct reta
-: 15:{
-: 16:    ponto A;
-: 17:    ponto B;
-: 18:};
-: 19:typedef reta segmento;
-: 20:
-: 21:// função usada para criar o vetor
27: 22:vetor cria_vetor(ponto A, ponto B)
-: 23:{
-: 24:    vetor AB;
-: 25:
27: 26:    AB.x = B.x - A.x;
27: 27:    AB.y = B.y - A.y;
-: 28:
27: 29:    return AB;
-: 30:}
-: 31:
-: 32:// função que retorna o comprimento do vetor
27: 33:float distancia_Vetor(vetor A)
-: 34:{
-: 35:    float comprimento_Vetor;
-: 36:    float x;
-: 37:
```

```
Selecionar C:\Windows\system32\cmd.exe
-: 37:
27: 38:    x = pow(A.x, 2) + pow(A.y, 2);
27: 39:    comprimento_Vetor = sqrt(x);
-: 40:
27: 41:    return comprimento_Vetor;
-: 42:}
-: 43:
-: 44:// função que retorna o ponto com a menor distância de outro ponto origem
9: 45:int menor_distancia(ponto origem, ponto destinos[], int numpassageiros)
-: 46:{
-: 47:    float menordistancia; // guarda o valor da menor distância
-: 48:    int menor; // guarda o ponto com a menor distância
-: 49:    int i = 0; // variável auxiliar
-: 50:    vetor distancias; // guarda os vetores que serão criados para encontrar a menor distância
-: 51:    float comprimento; // guarda o comprimento dos vetores
-: 52:
-: 53:    // atribuindo valores iniciais para as variáveis
9: 54:    distancias = cria_vetor(origem, destinos[i]);
9: 55:    comprimento = distancia_Vetor(distancias);
9: 56:    menordistancia = comprimento;
9: 57:    menor = i;
-: 58:
-: 59:    // percorrendo o vetor de destinos
27: 60:    for(int i = 1; i < numpassageiros; i++)
-: 61:    {
18: 62:        distancias = cria_vetor(origem, destinos[i]);
18: 63:        comprimento = distancia_Vetor(distancias);
-: 64:
-: 65:        // comparando as distâncias para encontrar a menor
18: 66:        if(comprimento < menordistancia)
-: 67:        {
7: 68:            menordistancia = comprimento;
7: 69:            menor = i;
-: 70:        }
-: 71:    }
-: 72:
-: 73:    // retornando o ponto com a menor distância
9: 74:    return menor + 1;
-: 75:}
-: 76:
1: 77:int main()
-: 78:{
-: 79:    ponto origem; // ponto que armazena as posições do motorista ao longo do percurso
-: 80:    int num_passageiros; // armazena o número de possíveis passageiros na região
```

Selecionar C:\Windows\system32\cmd.exe

```
-: 80:      int num_passageiros; // armazena o n-mero de possíveis passageiros na região
-: 81:      int aux; // variável auxiliar
-: 82:      int npassageiro[3]; // armazena a ordem de busca dos passageiros
-: 83:
-: 84:      // entrando com a posição inicial do motorista
1: 85:      cout << "Entre com a posicao do motorista: " << endl;
1: 86:      cin >> origem.x >> origem.y;
-: 87:
-: 88:      // entrando com o n-mero de possíveis passageiros na região
1: 89:      cout << "Entre com o numero de possíveis passageiros proximos (mínimo 3): " << endl;
1: 90:      cin >> num_passageiros;
-: 91:
-: 92:      // while para aceitar apenas um valor igual ou maior que 3
4: 93:      while(num_passageiros < 3)
-: 94:      {
2: 95:          cout << "numero invalido !" << endl << "entre com um novo valor: " << endl;
2: 96:          cin >> num_passageiros;
-: 97:      }
-: 98:
1: 99:      ponto coordenadas_passageiros[num_passageiros]; // armazena a posição dos possíveis passageiros
-: 100:      ponto coordenadaspassageiros2[3]; // armazena a posição dos passageiros selecionados para a viagem
-: 101:      ponto coordenadas_destinos[3]; // armazena a posição dos destinos dos passageiros selecionados
-: 102:
-: 103:      // entrando com a posição dos possíveis passageiros
4: 104:      for(int i = 0; i < num_passageiros; i++)
-: 105:      {
3: 106:          cout << "Entre com a posicao do passageiro " << i + 1 << ": " << endl;
3: 107:          cin >> coordenadas_passageiros[i].x >> coordenadas_passageiros[i].y;
-: 108:      }
-: 109:
-: 110:      // calculando quais os 3 passageiros mais próximos do motorista e mostrando quais são eles
1: 111:      cout << endl << "passageiros selecionados: ";
4: 112:      for(int z = 0; z < 3; z++)
-: 113:      {
-: 114:          // encontrando o passageiro mais próximo e mostrando ele
3: 115:          aux = menor_distancia(origem, coordenadas_passageiros, num_passageiros);
3: 116:          cout << aux << " ";
-: 117:
-: 118:          // guardando a posição do passageiro
3: 119:          coordenadaspassageiros2[z].x = coordenadas_passageiros[aux - 1].x;
3: 120:          coordenadaspassageiros2[z].y = coordenadas_passageiros[aux - 1].y;
-: 121:
-: 122:          // atribuindo um valor alto para a posição do passageiro encontrado para ele não ser selecionado novamente na função
3: 123:          coordenadas_passageiros[aux - 1].x = 10000;
```

Selecionar C:\Windows\system32\cmd.exe

```
3: 123:      coordenadas_passageiros[aux - 1].x = 10000;
3: 124:      coordenadas_passageiros[aux - 1].y = 10000;
-: 125:
-: 126:      // guardando quais os passageiros selecionados
3: 127:      npassageiro[z] = aux;
-: 128:  }
-: 129:
1: 130:      cout << endl << endl;
-: 131:
-: 132:      // entrando com o destino dos passageiros selecionados
4: 133:      for(int v = 0; v < 3; v++)
-: 134:      {
3: 135:          cout << "Entre com o destino do passageiro " << npassageiro[v] << ": " << endl;
3: 136:          cin >> coordenadas_destinos[v].x >> coordenadas_destinos[v].y;
-: 137:      }
-: 138:
-: 139:      // calculando o melhor trajeto para pegar os passageiros e mostrando ele
1: 140:      cout << endl << "motorista " << endl;
4: 141:      for(int f = 0; f < 3; f++)
-: 142:      {
-: 143:          // achando o passageiro com a menor distância da origem
3: 144:          aux = menor_distancia(origem, coordenadaspassageiros2, 3);
-: 145:
-: 146:          // mostrando qual é o passageiro
3: 147:          cout << " --> passageiro " << npassageiro[aux - 1] << endl;
-: 148:
-: 149:          // definindo a posição do passageiro como origem
3: 150:          origem = coordenadaspassageiros2[aux - 1];
-: 151:
-: 152:          // atribuindo um valor alto para a posição do passageiro para ele não ser selecionado novamente na função
3: 153:          coordenadaspassageiros2[aux - 1].x = 10000;
3: 154:          coordenadaspassageiros2[aux - 1].y = 10000;
-: 155:      }
-: 156:
-: 157:      // calculando o melhor trajeto para deixar os passageiros nos destinos e mostrando ele
1: 158:      cout << endl << "indo para os destinos" << endl << endl;
4: 159:      for(int j = 0; j < 3; j++)
-: 160:      {
-: 161:          // achando o destino com a menor distância da origem
3: 162:          aux = menor_distancia(origem, coordenadas_destinos, 3);
-: 163:
-: 164:          // mostrando qual é o destino
3: 165:          cout << " --> destino do passageiro " << npassageiro[aux - 1] << endl;
-: 166:
```

Conclusão

Nosso algoritmo implementa o serviço Pool, tornando possível que o carro busque 3 pessoas em uma mesma viagem, e leve cada uma ao seu destino desejado utilizando a melhor rota possível. Para isso foi necessário utilizar o método guloso em dois momentos, para buscar os passageiros e para levá-los ao destino final. Nosso código permite a entrada de mais de 3 passageiros, mas seleciona apenas os 3 mais próximos do carro para realizar o serviço.