

**Universidade Federal do Espírito Santo – Departamento de Informática**  
**Estruturas de Dados I (INF09292)**  
**1º Trabalho Prático**  
**Período: 2022/1 EARTE**  
**Profª Patrícia Dockhorn Costa**  
**E-mail: pdcosta@inf.ufes.br**

***Data de Entrega: 25/06/2022 - Trabalho em Dupla***

***Este trabalho tem como objetivo praticar o uso de tipos abstratos de dados e estruturas do tipo Lista.***

***Regras Importantes***

- Não é tolerado plágio. Trabalhos copiados serão penalizados com zero.
- A data de entrega é inadiável. Para cada dia de atraso, é retirado um ponto da nota do trabalho.

***Material a entregar***

- PDF : Documentação do trabalho, que deve conter:
  - Introdução: descrição do problema a ser resolvido e visão geral sobre o funcionamento do programa.
  - Implementação: descrição da implementação do programa. Devem ser detalhadas as estruturas de dados utilizadas (dê preferência a diagramas ilustrativos), o funcionamento das principais funções utilizadas, bem como decisões tomadas relativas aos casos e detalhes de especificação que porventura estejam omissos no enunciado.
  - Conclusão: comentários gerais sobre o trabalho e as principais dificuldades encontradas em sua implementação.
  - Bibliografia: bibliografia utilizada para o desenvolvimento do trabalho, incluindo sites da Internet se for o caso.
- Pelo Classroom (**arquivos zipados!**):
  - Todos os arquivos .c e .h criados (exigido código muito bem documentado!).
  - O makefile.
  - Lembrando de modularizar o seu programa usando Tipos Abstratos de Dados (TAD's), como discutido nos vídeos e nas aulas síncronas (com tipos opacos).

## **EDCare: ED Cuidando dos Idosos!**

Devido ao aumento da expectativa de vida da população mundial e à queda nas taxas de natalidade, a população mundial está envelhecendo. Em paralelo, com avanços na medicina e mudanças no estilo de vida, espera-se que os idosos possam levar uma vida independente e com saúde! No entanto, nem sempre isso é possível. Diante desta realidade, diversos sistemas de monitoramento de idosos vêm sendo desenvolvidos. Imaginem o seguinte cenário:

Maria tem 88 anos, vive de forma independente mas, recentemente, tem sofrido com quedas. Sua amiga Alice, de 80, também mora sozinha e no geral tem boa saúde. Elas conhecem o João, de 85, que está apresentando episódios de febre e precisa de ajuda quando isso acontece. Juntos, os três e outros amigos formam uma rede de apoio, ou seja, um ajuda o outro quando há necessidade. Para ajudar no monitoramento, os idosos e seus familiares contrataram um sistema computacional que se baseia em dados sensorizados que permitem detectar situações nas quais os idosos precisam de ajuda. A ideia principal é que eles possam ajudar uns aos outros, sempre que for possível. No entanto, quando a situação é mais grave, por exemplo, em caso de queda ou uma febre muito alta, o sistema aciona um cuidador (familiar ou profissional). O idoso é equipado com três sensores: de localização, temperatura e queda. O cuidador é equipado com sensor de localização.

Vamos implementar neste trabalho uma versão simplificada deste sistema! Vamos contemplar as seguintes situações:

- 1) Quando o idoso tiver uma queda e/ou febre alta (igual ou acima de 38): sistema deve acionar o cuidador que estiver mais próximo ao idoso;
- 2) Quando o idoso tiver febre baixa (entre 37 e 38): sistema deve acionar o amigo que estiver mais próximo ao idoso;
- 3) Quando o idoso tiver 4 ou mais episódios de febre baixa (sem febre alta “no meio”): sistema deve acionar o cuidador que estiver mais próximo ao idoso.

## Configuração Inicial

Em EDCare é possível modelar uma rede de amigos de apoio. Para modelar essa rede de apoio, vamos utilizar uma lista de listas, como na Figura 1. Vemos as seguintes relações nessa figura: João tem dois amigos, Maria e Pedro (a amizade é recíproca, ou seja, Maria e Pedro também são amigos de João); Pedro e Alice também são amigos.

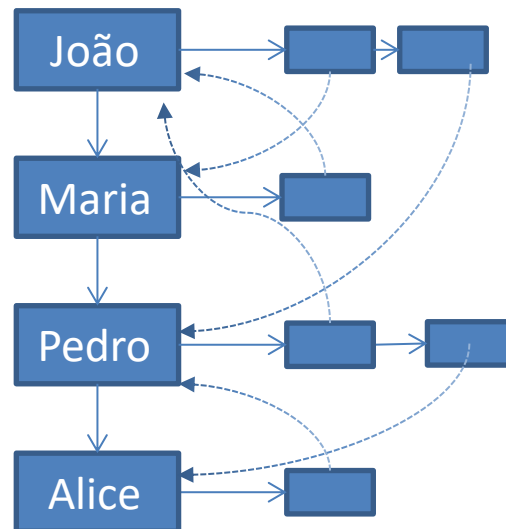


Figure 1 - Rede de Apoio

Essa rede de apoio especifica as relações de amizades que poderão ser acionadas nos casos de situação de febre baixa.

Além de uma lista de amigos, os idosos também devem ter uma lista de cuidadores; As ações tomadas pelo sistema (acionamento de cuidadores e amigos) devem ser mantidas em históricos. Usem estruturas encadeadas de forma eficiente, como ilustrado na figura 1.

## Entradas do Sistema:

O número de leituras sensoriadas deve ser fornecido como entrada na execução do programa, através de **argc** e **argv**. Por exemplo, ao executar um programa *edcare.out*, teríamos:

**./edcare.out 10**, onde 10 é número de leituras de sensores.

O arquivo de entrada a seguir define a rede de apoio (*apoio.txt*). A primeira linha contém os nomes de todos os idosos da EDCare. A seguir, as amizades (par a par) são definidas, linha a linha:

```
Joao;Maria;Pedro;Alice
Joao;Maria
Joao;Pedro
Pedro;Alice
```

Tabela 1: arquivo de entrada [apoio.txt](#)

O arquivo de entrada a seguir define os cuidadores por idoso (*cuidadores.txt*). A primeira linha contém os nomes de todos os cuidadores EDCare. As linhas seguintes informam: idoso;cuidador1;cuidador2;etc (este idoso pode ser ajudado pelos cuidadores que seguem na mesma linha).

```
Cuidador1;Cuidador2;Cuidador3;Cuidador4
Joao;Cuidador1;Cuidador4
Maria;Cuidador2;Cuidador3;Cuidador1
Alice;Cuidador1;Cuidador2
Pedro;Cuidador4;Cuidador3
```

Tabela 2: arquivo de entrada [cuidadores.txt](#)

O arquivo de entrada da Tabela 3 simula as leituras dos sensores de cada um dos idosos do sistema. Em um sistema real, teríamos os dados sensorizados em tempo-real. Porém, na nossa versão simplificada, as leituras dos sensores são fornecidas em batches, em arquivos. Cada arquivos contém um conjunto de leituras de temperatura, latitude, longitude e se houve queda (0 ou 1), no seguinte formato: temp;lat;long;queda. Cada linha do arquivo representa uma leitura destes sensores.

O arquivo a seguir, por exemplo, representa as informações sensoriadas do idoso João. É possível ver que, inicialmente, sua temperatura estava a 36 graus. Lat:long 3345: 54572 e não foi detectada queda (0). João passou por alguns episódios notórios: na segunda medida, ele estava com febre alta. Em seguida, teve febre baixa nas medidas 4, 6, 7 e 9. Na última medida, foi detectada uma queda. Ações devem ser tomadas diante dessas situações, como descrito anteriormente. O nome do arquivo com dados sensorizados do idoso é o próprio nome do idoso (Joao.txt).

```
36.0;3345;54572;0
38.5;3347;54577;0
36.4;3345;54578;0
37.5;3347;54579;0
36.0;3348;54580;0
37.5;3347;54570;0
37.8;3340;54572;0
36.0;3341;54571;0
37.9;3343;54573;0
36.0;3345;54570;1
```

Tabela 3: arquivo de entrada [Joao.txt](#)

O arquivo de entrada da Tabela 4 contém as medidas de localização (lat;long) do Cuidador1, por exemplo<sup>1</sup>. O nome do arquivo é o próprio nome do cuidador (Cuidador1.txt).

```
3345;54572
3347;54560
3340;54561
3341;54562
3342;54563
3346;54564
3343;54598
3330;54577
3320;54572
3315;54572
```

Tabela 4: arquivo de entrada [Cuidador1.txt](#)

---

<sup>1</sup> Tanto idosos quanto cuidadores terão exatamente o mesmo número de medidas sensoriadas.

O arquivo da Tabela 5 informa as leituras de sensores do Cuidador 4 (Cuidador4.txt):

```
5556;67432
5556;67432
5556;67432
5556;67432
5556;67432
5556;67432
5556;67432
5556;67432
5556;67432
5556;67432
```

Tabela 5: arquivo de entrada [Cuidador4.txt](#)

Infelizmente, alguns idosos acabam falecendo e isso precisa ser tratado pelo sistema. O falecimento de um idoso é reconhecido pela palavra “falecimento” no arquivo de entrada de dados sensorizados. Por exemplo, o arquivo a seguir (Alice.txt) informa ao sistema do falecimento de Alice após a 3ª leitura de dados.

```
36.0;3345;54572;0
39.0;3347;54577;0
36.4;3345;54578;1
falecimento
```

Tabela 6: arquivo de entrada [Alice.txt](#)

Ao detectar o falecimento do idoso, **o sistema deve atualizar as estruturas de dados para que a rede de apoio reflita essa realidade (excluir amigos e excluir o idoso do edcare).**

Resumindo, para esse conjunto particular de idosos e cuidadores, teremos 10 arquivos de entrada, a saber: apoio.txt, cuidadores.txt, Joao.txt, Alice.txt, Maria.txt, Pedro.txt, Cuidador1.txt, Cuidador2.txt, Cuidador3.txt, Cuidador4.txt. Esta seria uma instância particular de EDCare. Poderemos ter várias instâncias, como diferentes configurações de idosos e cuidadores.

### Saídas do Sistema:

As saídas do sistema são arquivos que descrevem as ações diante das medidas sensorizadas, por idoso. Se há, por exemplo, 10 medidas sensorizadas, como no caso do arquivo de João, espera-se 10 saídas no arquivo. Na Tabela 7 está o arquivo de saída de João (Joao-saida.txt), considerando que o Cuidador 1 estava mais perto e que Maria era também a amiga mais próxima:

```
tudo ok
febre alta, acionou Cuidador1
tudo ok
febre baixa, acionou amigo Maria
tudo ok
febre baixa, acionou amigo Maria
febre baixa, acionou amigo Maria
tudo ok
febre baixa pela quarta vez, acionou Cuidador1
queda, acionou Cuidador1
```

Tabela 7: arquivo de saída [Joao-saida.txt](#)

Considerando o arquivo de entrada com as informações de Alice (Alice.txt), vemos que ela faleceu depois da 3ª medida. Portanto, o arquivo de saída dela (Alice-saida.txt) deve ser:

```
tudo ok
febre alta, acionou Cuidador2
queda, acionou Cuidador2
falecimento
```

**Tabela 8:** arquivo de saída [Alice-saida.txt](#)

Resumindo, considerando os arquivos de entrada mencionados anteriormente, teremos 4 arquivos de saída, a saber: Joao-saida.txt, Alice-saida.txt, Maria-saida.txt e Pedro-saida.txt.

## Execução do Sistema:

Podemos definir a execução do sistema em ciclos, da seguinte forma:

Enquanto houver informações de leituras de sensores a serem lidas nos batches:

- 1) Leia medidas de sensores de idosos e cuidadores (apenas uma linha de cada arquivo);
- 2) Atualize as estruturas de dados com os valores dos atributos sensorizados;
- 3) Processa essas informações (verificar situações notórias, calcular distâncias, registrar as informações históricas);
- 4) Escreve saídas;

## Regras Importantes

- Se houver queda e febre no mesmo conjunto de medidas: acionamento de queda prevalece;
- Depois de um acionamento de 4 episódios de febre baixa, deve-se começar a monitorar essa situação do início, novamente. Por exemplo, depois da 9ª leitura de João (que acionou essa situação), se houver febre baixa novamente, aciona-se um amigo, como de costume;
- O cálculo da distância em situações reais deve considerar a curvatura da terra. Aqui nós vamos simplificar as coisas (ufa!). Utilize a distância euclidiana para calcular a distância entre as pessoas;
- Usar listas encadeadas para implementar a EDCare;
- Deve-se inserir SEMPRE na **última posição** da lista, seguindo a ordem que as informações aparecem nos arquivos de entrada;
- Caso haja empate na seleção de amigos e cuidadores (com relação a distância), escolha o primeiro da lista;
- Estruture/modularize a EDCare usando as técnicas de TAD ensinados em sala de aula;
- Mantenham as mensagens de saída seguindo o padrão descrito aqui nessa especificação (testes serão automatizados na medida do possível);
- Para facilitar, assuma que os nomes são únicos e estão sempre consistentes entre os arquivos

**BOM TRABALHO!!!**