



Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Informática

1ª Trabalho Prático

Programação II - 2023/1

11 de Maio de 2023

Objetivo

O objetivo deste trabalho é colocar em prática as habilidades de programação na linguagem C adquiridas ao longo do curso. O trabalho foi elaborado para que você exercite diversos conceitos principalmente alocação e manipulação de memória de maneira dinâmica. Como consta no plano de ensino da disciplina, **o trabalho equivale a 30% da nota final do curso.**

Introdução

A extensão universitária é uma atividade complementar à formação acadêmica oferecida pelas universidades e instituições de ensino superior. Ela tem como objetivo estender os conhecimentos gerados no ambiente acadêmico para a sociedade em geral, promovendo a interação entre a instituição de ensino e a comunidade. A UFES possui centenas de projetos de extensão, um deles (que vocês já conhecem) é o Programa de Assistência Dermatológica (PAD-UFES), oferece atendimento gratuito à população Capixaba para tratamento de lesões de pele, desde a triagem até a cirurgia, se necessário. Para digitalizar todo o atendimento dos pacientes atendidos pelo PAD, em 2021 foi criado o PADTech, o núcleo de tecnologia do PAD na qual um dos objetivos é desenvolver e manter um sistema de coleta, armazenamento e análise de todos os dados obtidos durante um atendimento do PAD. Atualmente, o PADTech é um projeto de extensão ligado ao departamento de Informática e que possui bolsistas e voluntários que trabalham na criação do Software de Análise Dermatológica (SADE).

Sendo assim, neste trabalho, sua missão **é implementar um protótipo do SADE** (na qual chamaremos de mini-SADE) que tem como objetivo realizar algumas das tarefas que são necessárias para habilitar um atendimento dos profissionais de saúde

associados ao PAD-UFES. Vale destacar que o trabalho abrange apenas uma pequena parte do sistema que está em produção. Para aqueles que tiverem curiosidade do funcionamento completo, o PADTech funciona como um projeto associado ao Laboratório de Inteligência Artificial em Saúde, no CT-XIII na sala 27.

Descrição

A intenção principal do mini-SADE é gerenciar digitalmente o atendimento de pacientes em uma clínica fictícia. Para isso, vamos definir o seguinte fluxo que o programa deve atender:

- Um paciente precisa ser pré-cadastrado por algum agente externo (ex: um secretário) para realizar uma consulta
- Somente pacientes pré-cadastrados podem realizar consultas
- Durante a consulta, informações clínicas do paciente serão preenchidas
- Uma consulta pode gerar uma ou mais lesões relacionadas a um paciente
- Uma lesão pode ser um caso simples, sem necessidade de um tratamento, ou pode ser encaminhada para crioterapia ou cirurgia
- Ao final da consulta, os dados devem ficar salvos em um banco de dados
- Profissionais de saúde devem ser capazes de buscar um determinado paciente no banco de dados
- Profissionais de saúde podem solicitar a criação de um relatório relacionados ao banco de dados

Portanto, podemos concluir que o mini-SADE deve ser capaz de fornecer as seguintes funcionalidades:

1. Pré-cadastro de pacientes
2. Realização de uma consulta
 - a. Atualização de dados clínicos do paciente
 - b. Cadastro de lesões do paciente
3. Busca de paciente
4. Criação de relatório

Na sequência, será descrito cada uma destas funcionalidades.

Funcionalidade 1: pré-cadastro de pacientes

A primeira funcionalidade do mini-SADE é o pré-cadastro de pacientes. Nesta etapa, são coletadas informações básicas de um paciente que serão salvas no banco de dados para serem usadas durante uma consulta. **Não é possível realizar uma consulta sem o pré-cadastro do paciente.**

Sendo assim, nesta etapa são coletadas as seguintes informações:

- Nome do paciente
- Cartão do SUS (formato: 000-0000-0000-0000)
- Data de nascimento
- Telefone (formato: (00)00000-0000)
- Gênero (masculino, feminino, outros)

O cartão do SUS é o identificador único do paciente. Portanto, o sistema deve garantir que não seja possível cadastrar mais de um paciente com o mesmo número do SUS. Se houver tentativa de realizar a operação, o sistema deve informar o usuário que não é possível pois já existe paciente cadastrado com o mesmo número.

Funcionalidade 2: realização da consulta

Um profissional de saúde deve ser capaz de realizar uma consulta de um paciente pré-cadastrado. Para isso, a consulta inicia com o profissional digitando um número de cartão do SUS. Após digitar o número, pode ocorrer duas situações:

1. **O número do SUS não está cadastrado:** neste caso, a consulta não será iniciada e uma mensagem deve ser exibida na tela informando que o paciente precisa ser pré-cadastrado. O fluxo do programa deve voltar para o menu de início (o menu será descrito na próxima seção)
2. **O número do SUS está cadastrado:** neste caso, o sistema deve exibir na tela o nome e a idade do paciente e a consulta pode ser iniciada.

Na primeira etapa da consulta o profissional coleta as seguintes informações do paciente:

- Se o paciente possui diabetes
- Se o paciente é fumante
- Se possui alergia a algum medicamento. Se sim, informar o nome qual.
- Se o paciente possui histórico de câncer
- Qual o tipo de pele do paciente
 - Valores possíveis: (I, II, III, IV, V, VI)

Coletada essas informações, o profissional deve ser capaz de cadastrar uma ou mais lesões relacionadas ao paciente. Uma lesão possui os seguintes atributos:

- Rótulo (L1, L2, L3, ..., Ln)
 - Deve ser incrementado automaticamente à medida que as lesões são adicionadas ao paciente
- Diagnóstico clínico
 - Valores possíveis: Carcinoma Basocelular, Carcinoma Espinocelular, Melanoma, Ceratose Actínica, Nevo e Ceratose Seborréica

- Região do corpo
 - Valores possíveis: Face, Orelha, Couro cabeludo, Peitoral, Dorso, Abdome, Braço, Antebraço, Mão, Coxa, Canela e Pé,
- Tamanho (em milímetros)
- Se a lesão deve ser enviada para cirurgia
- Se a lesão deve ser enviada para crioterapia

Ao final do cadastro de todas as lesões, o atendimento deve ser encerrado. Todo atendimento deve ser registrado em uma pasta de logs. Um log nada mais é do que um arquivo com nome `log_<id>` (exemplo: `log_1`) que armazena o número do cartão do SUS do paciente e os rótulos das lesões criadas no atendimento. Exemplo de arquivo de log:

```
141-5263-5248-8987
L1
L2
L3
```

O número do `id` do log deve ser gerado automaticamente pelo sistema de acordo com o número de atendimentos. Informações sobre onde salvar o documento serão descritas na seção **Funcionamento do Programa**.

Funcionalidade 3: busca de paciente

O sistema mini-SADE deve permitir que o usuário busque por um paciente cadastrado na base de dados. A busca é realizada através do cartão do SUS. Se o paciente **não** existir, o sistema deve exibir uma mensagem na tela informando que o mesmo não está presente na base dados. Por outro lado, se existir, o sistema deve exibir na tela uma mensagem falando que encontrou e que gerou o arquivo de resultado de busca.

O arquivo de resultado de busca nada mais é do que um documento com nome `busca_<numero_sus>` (exemplo: `busca_141-5263-5248-8987`) que contém todas as informações do paciente (exceto o SUS, que já está no nome do arquivo), incluindo todas as lesões que ele possui. Um exemplo de documento é mostrado a seguir:

```
NOME: CASSIAN ANDOR
DATA DE NASCIMENTO: 19/11/1990 (32 ANOS)
GENERO: MASCULINO
TELEFONE: (27)99898-3131
```

DIABETES: SIM
FUMANTE: NAO
ALERGIA A MEDICAMENTO: NAO
HISTORICO DE CANCER: NAO
TIPO DE PELE: III

LESOES:
TOTAL: 3
ENVIADA PARA CIRURGIA: 1
ENVIADA PARA CRIOTERAPIA: 1

DESCRICAO DAS LESOES:
L1 - CARCINOMA ESPINOCELULAR - FACE - 30MM - ENVIADA PARA CIRURGIA
L2 - CERATOSE ACTINICA - ANTEBRACO - 90MM - ENVIADA PARA CRIOTERAPIA
L3 - CERATOSE SEBORREICA - FACE - 40MM

Cada busca deve resultar em um documento. Se o documento já existir, ele deve ser sobrescrito. Informações sobre onde salvar o documento serão descritas na seção **Funcionamento do Programa**.

Funcionalidade 4: criação de relatório

A última funcionalidade que o mini-SADE deve disponibilizar é a criação de um relatório dos dados coletados ao longo dos atendimentos. Este relatório é consolidação geral do banco de dados e deve fornecer as seguintes informações:

- Número total de pacientes **que possui pelo menos um atendimento**
- Média e desvio padrão da idade dos pacientes
 - Utilizando somente a parte inteira
- Distribuição percentual dos pacientes por gênero
 - Na ordem: feminino, masculino e outros
- Tamanho médio e desvio padrão das lesões
 - Utilizando somente a parte inteira
- Número total de lesões
- Número total de cirurgias
 - Incluindo porcentagem em relação ao número total
- Número total de crioterapias
 - Incluindo porcentagem em relação ao número total
- Distribuição absoluta e percentual dos diagnósticos clínico
 - Utilizando ordenação decrescente de acordo com o número absoluto
 - Se houver empate, usar ordem alfabética

Um exemplo do relatório é mostrado a seguir:

NUMERO TOTAL DE PACIENTES ATENDIDOS: 50
IDADE MEDIA: 61 +- 5 ANOS
DISTRIBUICAO POR GENERO:
- FEMININO: 45.52%
- MASCULINO: 53.48%
- OUTROS: 1.00%
TAMANHO MEDIO DAS LESOES: 18 +- 5 MM
NUMERO TOTAL DE LESOES: 90
NUMERO TOTAL DE CIRURGIAS: 47 (52.22%)
NUMERO TOTAL DE CRIOTERAPIA: 30 (33.33%)
DISTRIBUICAO POR DIAGNOSTICO:
- CERATOSE ACTINICA: 40 (44.44%)
- CARCINOMA BASOCELULAR: 15 (16.66%)
- CARCINOMA ESPINOCELULAR: 15 (16.66%)
- NEVO: 10 (11.11%)
- CERATOSE SEBORREICA: 8 (8,88%)
- MELANOMA: 2 (2,22%)

O nome do relatório deve se chamar `relatorio_final` e informações sobre onde salvar o documento serão descritas na seção **Funcionamento do Programa**.

Fluxo do programa

Ao iniciar seu programa o mesmo deve oferecer um menu que solicita ao usuário qual operação ele deseja executar. Você é livre para escolher o layout deste menu, desde que respeite os caracteres que representam cada ação. Sendo assim, o primeiro menu deve apresentar as seguintes opções:

MENU INICIAL

Escolha uma opcao:

- Pre-cadastrar um paciente (P ou p)
- Iniciar um atendimento (A ou a)
- Buscar um paciente (B ou b)
- Gerar relatorio (R ou r)
- Finalizar programa (F ou f)

#####

Ao escolher a opção de pré-cadastro, o programa deve ler da entrada padrão todos os dados desta etapa de acordo com a mesma sequência fornecida na seção de Funcionalidade 1. A mesma lógica deve ser seguida para a opção de iniciar um atendimento. Para buscar o paciente e gerar o relatório, o programa deve escrever os

arquivos solicitados nas seções que descrevem estas funcionalidades. Sempre que a funcionalidade encerrar, o programa deve voltar para o menu inicial. Obviamente, ao selecionar a opção de finalização, o programa deve ser encerrado e toda memória alocada será liberada.

Funcionamento do programa

Seu programa deve ser escrito na linguagem C e **obrigatoriamente**, a função principal deve estar em um arquivo chamado `trab1.c`. Você pode criar quantos TADs e bibliotecas julgar ser necessário. Por conta disso, você deve fornecer o arquivo `makefile` do seu programa. Para mais informações sobre este arquivo, [leia este tutorial](#). Seu `makefile` deve gerar um executável para Linux de nome `trab1`.

Após compilado, seu programa deve receber um argumento de entrada através da linha de comando (para mais informações, [leia este tutorial](#)). Este argumento vai direcionar a saída é o caminho para uma pasta de saída, local na qual seu programa deve escrever os arquivos solicitados em cada uma das funcionalidades. Exemplo de chamada do programa:

```
./trab1 /home/user/saida
```

Isso significa que todos os arquivos de saída do seu programa devem ser escritos dentro do diretório `/home/user/saida`. Isso é obrigatório para que a correção funcione corretamente.

A entrada de dados do programa será realizada utilizando a entrada padrão. Isso significa que a leitura pode ser realizada tanto via teclado quanto usando o terminal do Linux com o comando `<`. Exemplo de chamada do programa:

```
./trab1 /home/user/saida < dados_entrada
```

De acordo com as especificações das funcionalidades, seu programa deve ser capaz de gerar três tipos de documentos:

- `log_<id>`
- `busca_<numero_sus>`
- `relatorio_final`

Dentro do diretório de saída informada como argumento de entrada do programa, deve ser criado uma pasta para cada tipo de documento a ser gerado. Os documentos de log serão salvos em uma pasta chamada `logs`. Os documentos de

busca em uma pasta chamada `buscas`. E o relatório final dentro de uma pasta chamada `relatorio`. Sendo assim, considerando que a pasta de saída seja `/home/user/saida`, um exemplo do diretório final do programa é ilustrado na sequência:

- `/home/user/saida/logs`
 - `log_1`
 - `log_2`
 - `log_3`
- `/home/user/saida/buscas`
 - `busca_137-8569-8974-8256`
 - `busca_112-9654-6325-7854`
- `/home/user/saida/relatorio`
 - `relatorio_final`

Regras gerais

Para todas as etapas do trabalho, considere as seguintes regras:

- Nenhuma entrada dados nos casos de teste vai possuir acentos ou caracteres especiais. Por exemplo, João será sempre Joao.
- Em todos os arquivos de saída você deve escrever sempre com letras maiúsculas. Por exemplo, se o paciente se chama Joao, na saída dele deve constar como JOAO.
- Todos os arquivos de entrada vão seguir sempre o mesmo padrão, incluindo o nome dos arquivos.
- Para dados de ponto flutuante, use sempre precisão simples. Para a escrita destes dados, use apenas duas casas decimais.
- **Não** é permitido o uso de bibliotecas externas além das que já foram trabalhadas em sala de aula, ou seja, `stdio.h`, `stdlib.h`, `string.h`, `time.h`, etc
- Para calcular a idade dos pacientes considere a data de referência como sendo 11/05/2023 (dia em que o trabalho foi divulgado)
- Os dados devem ser alocados na memória na medida que aparecem para ser cadastrados. Isso deve ser feito com **alocação dinâmica**. Trabalhos que utilizem alocação estática para este fim, serão desconsiderados
- É obrigatório o uso de pelo menos um TAD totalmente encapsulado (opaco). Lembre-se, quanto mais modularizado, mais fácil vai ser a modificação para inclusão da(s) nova(s) features que deverão ser implementadas em sala de aula
- Liberar a memória alocada é de sua responsabilidade. O seu programa será testado utilizando o Valgrind. Haverá descontos significativos da nota para erros e vazamentos de memória apontados pela ferramenta

- Possíveis problemas na descrição do trabalho serão solucionados e comunicados via Classroom. Don't Panic!

Correção do trabalho

O seu trabalho será corrigido de maneira automática em um terminal Linux. Seu programa será compilado usando o `makefile` que você deve disponibilizar. Na sequência ele será executado da seguinte forma:

```
./trabl /home/user/saida < dados_entrada
```

Após a execução, os arquivos gerados dentro do diretório de saída (informado como parâmetro) serão comparados com as respostas reais. **É muito importante que você siga rigorosamente as instruções para que o teste não falhe.**

Além do teste automático, seu código será avaliado utilizando os seguintes critérios:

- Organização
- Modularização
- Criação de TADs
- Gerenciamento e manipulação adequados da memória

Em outras palavras, não basta apenas acertar todos os testes é necessário cumprir todos os pré-requisitos desta especificação.

A correção possui duas etapas. Na primeira, seu código será testado e avaliado segundo os critérios já estabelecidos. A segunda etapa é a implementação de novas funcionalidades que serão informadas no dia da entrega do trabalho e deverá ser realizada obrigatoriamente em sala de aula. A intenção desta etapa é verificar o seu conhecimento para com o código e forçar a implementação modularizada e organizada da solução. A nota final será a média ponderada entre as duas etapas. Além disso, todos os trabalhos serão testados em relação a plágio, que terão tolerância zero.

Se você não possui o sistema operacional Linux, **garanta que seu código funcione nos computadores do Labgrad**. Qualquer discrepância de resultado na correção por conta de Sistema Operacional, os computadores do Labgrad serão utilizados para solucionar o problema.

Prazo e submissão

O trabalho deve ser submetido até **23h:59min do dia 04 de junho de 2022** utilizando um repositório na organização do Github da disciplina. Você deve criar esse repositório **privado** seguindo o seguinte padrão: `trab-1-<seu_nome>-<seu-sobrenome>`. Exemplo: `trab-1-andre-pacheco`.

Se porventura você atrasar a entrega do trabalho, será descontado 40% da nota final a cada dia de atraso.