**FACULDADE DE INFORMAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO PAULISTA (FIAP)**

CAMILA PADALINO

GABRIEL MACHADO

GUILHERME BRAZIOLI

KAUE TEIXEIRA

NICOLAS BONI

**CHALLENGE 2024**

**DYNAMIC PROGRAMMING**

São Paulo

2024

**CHALLENGE 2024**

**DYNAMIC PROGRAMMING**

Documento descritivo para entrega da Sprint 3 da Challenge 2024, para a matéria de dynamic programming

Orientador: Lucas Mendes Marques Gonçalves

**SÃO PAULO**

**2024**

**Introdução**

O presente projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de treinamento cirúrgico em ambiente virtual voltado para residentes de medicina. A proposta central é fornecer uma plataforma simuladora de procedimentos cirúrgicos que avalie, em tempo real, o desempenho dos usuários em diversos aspectos críticos, como a precisão das ações, o tempo de execução e a quantidade de erros cometidos durante os procedimentos.

O sistema oferece módulos de treinamento com diferentes níveis de complexidade, garantindo que os residentes possam evoluir suas habilidades de maneira progressiva e estruturada. Essa prática virtual possibilita que os estudantes realizem simulações de alta qualidade em um ambiente controlado e seguro, permitindo que treinem fora do ambiente hospitalar sem risco aos pacientes.

O principal objetivo do projeto é facilitar o aprendizado contínuo e o desenvolvimento prático dos futuros médicos, promovendo a repetição controlada de procedimentos cirúrgicos em uma plataforma acessível, que proporciona feedback imediato e visualizações detalhadas de desempenho.

**Metodologia**

A metodologia aplicada no desenvolvimento do sistema de simulação cirúrgica baseia-se na implementação de uma arquitetura orientada a objetos, construída utilizando a linguagem Python. A escolha dessa abordagem permite maior flexibilidade na modelagem de diferentes módulos de simulação, possibilitando a integração de novos tipos de procedimentos à medida que o sistema evolui.

O sistema foi projetado com um foco claro em proporcionar uma experiência prática e realista para os residentes, garantindo que cada simulação incorpore parâmetros fundamentais de desempenho. Ao final de cada simulação, o residente recebe feedback imediato, detalhando informações relevantes para seu aprendizado, como:

* **Precisão**: Avalia a exatidão das ações do residente durante a execução do procedimento.
* **Tempo de Execução**: Monitora o tempo gasto em cada procedimento cirúrgico, incentivando a eficiência.
* **Erros Cometidos**: Fornece uma análise quantitativa dos erros durante a simulação, auxiliando o residente a compreender em quais aspectos deve melhorar.

O sistema também foi projetado para permitir a visualização gráfica dos resultados, facilitando a interpretação e análise do desempenho em diferentes módulos de treinamento.

**Funcionalidades Desenvolvidas:**

1. **Criação de Perfis de Usuários:**
   * Cada residente cria um perfil contendo informações pessoais como nome, curso e ano de formação.
   * Esses dados são utilizados para associar os resultados das simulações a cada residente individualmente, permitindo um acompanhamento personalizado do progresso.
2. **Simulação de Procedimentos Cirúrgicos:**
   * Os módulos de simulação oferecem procedimentos cirúrgicos como "Sutura Básica", "Ressecção de Tumor", entre outros. Esses procedimentos variam em complexidade, e o sistema avalia o desempenho com base em métricas de precisão, tempo e erros.
   * Cada simulação é programada para gerar resultados em tempo real, permitindo que os residentes pratiquem repetidamente em um ambiente seguro.
3. **Feedback Detalhado:**
   * Após a conclusão de cada simulação, o sistema gera feedback textual detalhado sobre o desempenho do residente. A análise inclui a precisão do procedimento, o tempo necessário para completar a cirurgia e o número de erros cometidos.
   * O feedback imediato permite que o residente entenda suas falhas e sucessos, podendo ajustar suas técnicas para melhorar nos próximos módulos.
4. **Visualização Gráfica dos Resultados:**
   * Para proporcionar uma visão mais clara do desempenho ao longo do tempo, o sistema exibe gráficos que ilustram a evolução do residente em termos de precisão e tempo de execução. Esses gráficos são gerados automaticamente ao final de cada simulação.
   * A interface gráfica facilita a identificação de padrões de progresso e as áreas em que o residente precisa focar para melhorar seu desempenho.
5. **Menu Interativo:**
   * O sistema conta com um menu interativo que permite a navegação entre os perfis dos residentes. A partir desse menu, o usuário pode selecionar qual residente deseja visualizar, e acessar seus resultados de forma detalhada.
   * Essa funcionalidade garante uma interface de fácil utilização, facilitando a experiência de uso tanto para os residentes quanto para administradores do sistema.

**Resultados**

Durante o desenvolvimento e execução do sistema de simulação, dois residentes participaram dos módulos: Gabriel Machado e Camila Padalino. Ambos realizaram diferentes tipos de procedimentos cirúrgicos, como sutura e ressecção, e obtiveram feedback detalhado sobre seu desempenho.

**Análise de Desempenho:**

* **Precisão:**
  + Ao longo dos módulos, os gráficos de precisão revelaram o progresso de cada residente. Em alguns casos, foi possível identificar uma curva de melhoria significativa, especialmente em módulos repetidos.
  + Os gráficos também permitiram a visualização de declínios no desempenho em determinados módulos mais complexos, auxiliando na identificação de áreas que necessitam de prática adicional.
* **Tempo de Execução:**
  + O gráfico de tempo de execução para cada módulo mostrou o quão eficiente cada residente foi em completar os procedimentos. Os resultados indicam que, à medida que os residentes se familiarizavam com os módulos, houve uma redução no tempo de execução sem comprometer a precisão.
  + Essa métrica é fundamental para treinar residentes em contextos cirúrgicos reais, onde o tempo é um fator crítico para o sucesso da operação.

Os resultados gráficos fornecem insights importantes sobre o progresso individual dos residentes, ajudando-os a identificar áreas de melhoria e a compreender seu desempenho geral no ambiente de simulação.

# DIAGRAMA

Texto

Descrição gerada automaticamente

**Diagrama de Classes Explicado:**

1. Classe Usuario:

* + O Usuario representa o residente ou estudante que participa do sistema de treinamento cirúrgico. Ele é responsável por realizar os módulos de simulação e armazenar os resultados de suas simulações, como precisão, tempo, erros, complexidade e estado emocional.
  + O método adicionar\_resultado() adiciona os resultados de cada simulação no perfil do residente.
  + O método fornecer\_feedback() fornece feedback detalhado sobre cada simulação. Isso inclui analisar a precisão, tempo e erros cometidos, para dar ao usuário uma visão clara do seu desempenho.
  + A função exibir\_resultados() permite ao usuário visualizar seus resultados.
  + O método \_plot\_resultados(df) gera gráficos dos resultados do usuário, exibindo a precisão e o tempo gasto em cada simulação.

Como vai ser a experiência dos usuários?

* + O usuário poderá ver todos os seus resultados em um formato gráfico, o que facilita a visualização de padrões e tendências ao longo dos módulos.
  + Através de gráficos de precisão e tempo, o residente pode facilmente identificar se está melhorando em termos de velocidade e acurácia.
  + O feedback textual detalhado também fornece ao residente insights sobre onde ele está se saindo bem e onde precisa melhorar.

1. Classe Simulador:
   * A classe Simulador é responsável por gerar os resultados das simulações de treinamento cirúrgico. Ela gera valores aleatórios para precisão, tempo e número de erros com base na complexidade do módulo.
   * A função simular\_modulo() executa a simulação e, em seguida, utiliza a classe Usuario para armazenar e analisar os resultados.
   * O método determinar\_estado\_emocional() avalia o estado emocional do residente com base na complexidade da simulação.

Como vai ser a experiência dos usuários?

* + A experiência de simulação é completamente gerida pelo Simulador, que fornece feedback imediato para o residente.
  + O residente recebe um estado emocional simulado para cada módulo, o que pode ajudar a simular a pressão e os desafios de uma cirurgia real.

1. Classe Menu:
   * O Menu é a interface de navegação do sistema. Ele permite ao residente ou administrador visualizar os resultados de simulações de diferentes usuários.
   * O método menu\_visualizacao() apresenta uma lista de residentes para escolher e visualizar seus resultados.

Como vai ser a experiência dos usuários?

* + A interação do usuário com o sistema será facilitada por esse menu, que centraliza a navegação. O residente pode acessar seus resultados e o feedback sobre seu desempenho em diferentes simulações, tornando a interface intuitiva e amigável.

1. Classe Resultado:
   * A classe Resultado armazena as informações de cada simulação realizada pelo residente. Isso inclui dados como módulo, precisão, tempo, erros, complexidade e estado emocional.
   * O Usuario possui um relacionamento com vários Resultados, o que permite ao sistema manter um histórico detalhado do desempenho de cada residente.

Como vai ser a experiência dos usuários?

* + O residente pode acessar um histórico completo de seus resultados, que são apresentados de forma organizada e clara. Cada resultado está vinculado a um módulo específico, proporcionando uma visão detalhada do progresso ao longo do tempo.

1. Classe \_plot\_resultados:
   * A função \_plot\_resultados(df) é responsável por gerar gráficos de desempenho para o residente. Ela utiliza os dados armazenados no DataFrame df e cria:
     + Um gráfico de linha para a precisão em diferentes módulos.
     + Um gráfico de barras para o tempo gasto em cada módulo.

Como vai ser a experiência dos usuários?

* + Esses gráficos tornam a experiência do usuário mais interativa e visualmente clara, ajudando o residente a entender rapidamente seu progresso ao longo do tempo.
  + A visualização gráfica do desempenho permite ao usuário ver seus pontos fortes e áreas a melhorar, o que enriquece a experiência de aprendizado.

Conclusão

Este projeto oferece uma solução inovadora para o treinamento cirúrgico de residentes, proporcionando uma plataforma de simulação altamente interativa e eficaz. A integração de feedback imediato com visualizações gráficas detalhadas permite que os residentes não apenas pratiquem procedimentos, mas também acompanhem seu progresso em tempo real e ajustem suas técnicas de acordo com o feedback recebido.

A interface intuitiva, combinada com a facilidade de navegação proporcionada pelo menu interativo, torna a experiência do usuário fluida e eficiente, garantindo que os residentes possam focar em seu aprendizado e prática.

Com futuras atualizações, o sistema pode ser expandido para incluir uma maior diversidade de procedimentos cirúrgicos, além de novas métricas de desempenho que avaliem outros aspectos importantes da prática cirúrgica, como a resposta emocional do residente em cenários de alta pressão. Assim, o sistema poderá continuar evoluindo para atender às necessidades crescentes do treinamento médico moderno, garantindo uma formação mais sólida e completa para futuros cirurgiões.

GITHUB

https://github.com/KauePastori/Simulation-python