

1- Mini Campo de Futebol com Mapeamento de Jogadores (TrueField)

2- Equipe:

- Cauã Borges Faria(834437)
- Vitor Rodruigues da Mata (831591)
- Yuri Arita de Carvalho (832916)

3- Definição da aplicação ou tema de estudo

A aplicação consiste em um mini campo de futebol virtual que será exibido durante transmissões esportivas, mostrando em tempo real a posição dos jogadores em campo. Este sistema utiliza tecnologia de rastreamento por sensores embutidos nos uniformes dos jogadores ou visão computacional para capturar suas posições, e as representa graficamente em um mapa bidimensional do campo, exibido no canto inferior da tela.

O mini campo funcionará como uma ferramenta complementar à transmissão principal, permitindo que os telespectadores visualizem a distribuição tática e o posicionamento de todos os jogadores simultaneamente, mesmo quando a câmera principal está focada em apenas uma parte do campo. Cada jogador será representado por um marcador distinto, identificado por número e/ou cor da equipe, e o sistema atualizará suas posições em tempo real conforme os movimentos em campo.

Além da visualização básica, o sistema **poderá** incluir funcionalidades adicionais como:

- Visualização de formações táticas
- Medição de distâncias entre jogadores
- Análise de cobertura espacial das equipes

Esta aplicação resolve um problema comum nas transmissões esportivas: a limitação da visão parcial do campo proporcionada pelas câmeras tradicionais, que frequentemente não permite ao espectador compreender completamente o contexto tático e posicional do jogo.

4- Estruturas estudadas na disciplina que serão utilizadas/estudadas/ilustradas

A principal estrutura de dados a ser utilizada neste projeto é a QUADtree (Quadtree), que é especialmente adequada para aplicações que lidam com dados espaciais bidimensionais. A QUADtree é uma estrutura de árvore em que cada nó interno possui exatamente quatro filhos, e é utilizada para particionar recursivamente um espaço bidimensional em quatro quadrantes.

No contexto do mini campo de futebol, a QUADtree será implementada para:

1. **Representação espacial eficiente:** O campo de futebol será representado como um espaço bidimensional que pode ser recursivamente subdividido em quadrantes, permitindo localizar rapidamente jogadores em regiões específicas.
2. **Consultas espaciais otimizadas:** A estrutura permitirá consultas rápidas como "quais jogadores estão nesta região do campo?" ou "qual é o jogador mais próximo desta posição?", essenciais para análises táticas em tempo real.
3. **Deteção de colisão/proximidade:** Facilitará a identificação de jogadores próximos uns aos outros ou de determinadas áreas do campo, útil para análises de marcação e cobertura.
4. **Atualização dinâmica eficiente:** Como as posições dos jogadores mudam constantemente, a QUADtree permite atualizações rápidas sem necessidade de reconstruir toda a estrutura.
5. **Otimização de renderização:** Permite renderizar apenas os elementos visíveis ou relevantes para a visualização atual, melhorando o desempenho.

Além da QUADtree, o projeto também poderá utilizar estruturas auxiliares como:

- Tabelas hash para associar identificadores de jogadores a suas informações
- Listas encadeadas para armazenar históricos de posicionamento
- Filas de prioridade para processamento de eventos de atualização

5- Principais unidades de software (caso pertinente) ou Referências iniciais de estudo

O sistema será composto pelas seguintes unidades de software principais:

1. **Módulo de Estrutura Espacial (QUADtree):** Núcleo do sistema que implementa a estrutura de dados QUADtree para organizar e consultar eficientemente os dados espaciais:

- Construção e manutenção da QUADtree
- Algoritmos de inserção, remoção e busca espacial
- Otimização para atualizações em tempo real

2. **Módulo de Renderização Gráfica:** Responsável pela representação visual do mini campo e dos jogadores:

- Renderização do campo de futebol em 2D
- Visualização dos marcadores dos jogadores
- Elementos gráficos adicionais (zonas de calor, vetores de movimento, etc.)
- Adaptação para diferentes resoluções e formatos de tela

6- Organização / divisão do trabalho

A organização do trabalho será estruturada em etapas funcionais, cada uma responsável por componentes específicos do sistema:

1. **Etapas de Estruturas de Dados e Algoritmos:**

- Implementação da estrutura QUADtree
- Desenvolvimento de algoritmos de consulta espacial
- Otimização de desempenho para processamento em tempo real
- Testes de eficiência e escalabilidade

2. **Etapas da Interface Gráfica:**

- Design do mini campo e elementos visuais
- Implementação do módulo de renderização
- Otimização para diferentes resoluções e dispositivos
- Testes de usabilidade e experiência do usuário

7- Plano de implantação (etapas / cronograma) – ideia geral

O plano de implantação será dividido em fases incrementais, permitindo validações parciais e ajustes ao longo do desenvolvimento:

Fase 1: Concepção e Prototipagem

- Definição detalhada dos requisitos e especificações
- Estudo aprofundado da estrutura QUADtree e suas aplicações espaciais
- Desenvolvimento de protótipos conceituais
- Validação da viabilidade técnica
- Definição da arquitetura do sistema

Fase 2: Desenvolvimento do Núcleo

- Implementação da estrutura QUADtree básica
- Desenvolvimento do módulo de aquisição de dados com dados simulados
- Criação da primeira versão do módulo de renderização
- Testes unitários dos componentes principais
- Integração inicial entre os módulos básicos

Fase 3: Refinamento

- Refinamento da interface gráfica
- Validação da estrutura QUADtree

Marcos principais:

- Final da Fase 1: Protótipo conceitual aprovado
- Final da Fase 2: Sistema básico funcional com dados simulados
- Final da Fase 3: Sistema completo otimizado em ambiente controlado