

Desenvolvimento de um simulador de jogo de estratégia em tempo real

Fabiano Aono

Leandro Aono

Orientador: Prof. Dr. Paulo André Vechiatto de Miranda

Departamento de Ciência da Computação

Instituto de Matemática e Estatística

Universidade de São Paulo

MAC499 - Trabalho de Formatura Supervisionado - 2013

Conteúdo

- 1 Introdução**
 - RTS
 - Motivação
 - Objetivo
- 2 Jogo de estratégia em tempo real**
- 3 Simulador**
 - Ferramentas
 - Movimentação
 - Colisão
- 4 Conclusão**

Conteúdo

- 1 Introdução**
 - RTS
 - Motivação
 - Objetivo
- 2 Jogo de estratégia em tempo real**
- 3 Simulador**
 - Ferramentas
 - Movimentação
 - Colisão
- 4 Conclusão**

Estratégia em tempo real

- Estratégia em tempo real (RTS: *Real Time Strategy*)
 - Gênero de jogo eletrônico
 - Dois ou mais jogadores
 - Andamento em tempo real
 - Jogadores controlam e criam unidades e edifícios
 - Objetivo: derrotar o oponente

Estratégia em tempo real

- Estratégia em tempo real (RTS: *Real Time Strategy*)
 - Gênero de jogo eletrônico
 - Dois ou mais jogadores
 - Andamento em tempo real
 - Jogadores controlam e criam unidades e edifícios
 - Objetivo: derrotar o oponente

Estratégia em tempo real

- Estratégia em tempo real (RTS: *Real Time Strategy*)
 - Gênero de jogo eletrônico
 - Dois ou mais jogadores
 - Andamento em tempo real
 - Jogadores controlam e criam unidades e edifícios
 - Objetivo: derrotar o oponente

Estratégia em tempo real

- Estratégia em tempo real (RTS: *Real Time Strategy*)
 - Gênero de jogo eletrônico
 - Dois ou mais jogadores
 - Andamento em tempo real
 - Jogadores controlam e criam unidades e edifícios
 - Objetivo: derrotar o oponente

Estratégia em tempo real

- Estratégia em tempo real (RTS: *Real Time Strategy*)
 - Gênero de jogo eletrônico
 - Dois ou mais jogadores
 - Andamento em tempo real
 - Jogadores controlam e criam unidades e edifícios
 - Objetivo: derrotar o oponente

Estratégia em tempo real

- Estratégia em tempo real (RTS: *Real Time Strategy*)
 - Gênero de jogo eletrônico
 - Dois ou mais jogadores
 - Andamento em tempo real
 - Jogadores controlam e criam unidades e edifícios
 - Objetivo: derrotar o oponente

Motivação

- A Inteligência Artificial (IA) não é bem desenvolvida [1]
- Motivos:
 - Complexidade de um RTS é alta
 - Suporte oferecido pelos jogos é baixo

Motivação

- A Inteligência Artificial (IA) não é bem desenvolvida [1]
- Motivos:
 - Complexidade de um RTS é alta
 - Suporte oferecido pelos jogos é baixo

Motivação

- A Inteligência Artificial (IA) não é bem desenvolvida [1]
- Motivos:
 - Complexidade de um RTS é alta
 - Suporte oferecido pelos jogos é baixo

Motivação

- A Inteligência Artificial (IA) não é bem desenvolvida [1]
- Motivos:
 - Complexidade de um RTS é alta
 - Suporte oferecido pelos jogos é baixo

Objetivo

- Desenvolver um simulador de RTS para o estudo e aplicação de técnicas de IA

Conteúdo

- 1 **Introdução**
 - RTS
 - Motivação
 - Objetivo
- 2 **Jogo de estratégia em tempo real**
- 3 **Simulador**
 - Ferramentas
 - Movimentação
 - Colisão
- 4 **Conclusão**

Alguns conceitos

- Mapa: área em que é disputada a partida
- Recursos: moeda virtual do jogo
- Unidades: entidades móveis
 - Trabalhadoras: construção e coleta
 - Combate: ataque e defesa
- Edifícios: entidades imóveis

Alguns conceitos

- Mapa: área em que é disputada a partida
- Recursos: moeda virtual do jogo
- Unidades: entidades móveis
 - Trabalhadoras: construção e coleta
 - Combate: ataque e defesa
- Edifícios: entidades imóveis

Alguns conceitos

- Mapa: área em que é disputada a partida
- Recursos: moeda virtual do jogo
- Unidades: entidades móveis
 - Trabalhadoras: construção e coleta
 - Combate: ataque e defesa
- Edifícios: entidades imóveis

Alguns conceitos

- Mapa: área em que é disputada a partida
- Recursos: moeda virtual do jogo
- Unidades: entidades móveis
 - Trabalhadoras: construção e coleta
 - Combate: ataque e defesa
- Edifícios: entidades imóveis

Alguns conceitos

- Mapa: área em que é disputada a partida
- Recursos: moeda virtual do jogo
- Unidades: entidades móveis
 - Trabalhadoras: construção e coleta
 - Combate: ataque e defesa
- Edifícios: entidades imóveis

Alguns exemplos de jogos

- Starcraft
- Warcraft
- Age of Empires
- Command & Conquer

Conteúdo

- 1 **Introdução**
 - RTS
 - Motivação
 - Objetivo
- 2 **Jogo de estratégia em tempo real**
- 3 **Simulador**
 - Ferramentas
 - Movimentação
 - Colisão
- 4 **Conclusão**

Ferramentas

- C++
- Allegro: **Allegro Low L**evel **G**ame **R**outines

Ferramentas

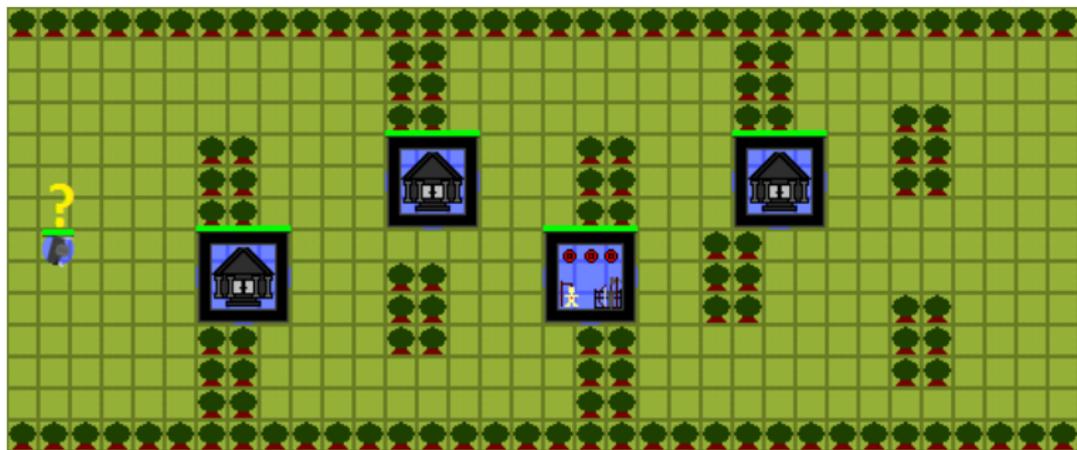
- C++
- Allegro: **A**llegro **L**ow **L**evel **G**ame **R**outines

Movimentação

- Unidades se movem pelo mapa
- Obstáculos naturais ou edifícios
- Problema: como encontrar o caminho mais curto?

Movimentação

- Unidades se movem pelo mapa
- Obstáculos naturais ou edifícios
- Problema: como encontrar o caminho mais curto?



Movimentação

- Unidades se movem pelo mapa
- Obstáculos naturais ou edifícios
- Problema: como encontrar o caminho mais curto?



Busca de caminho

- Solução:
- Algoritmo A*
 - Dados os nós origem e destino
 - Encontra um dos caminhos mais curtos entre eles

Busca de caminho

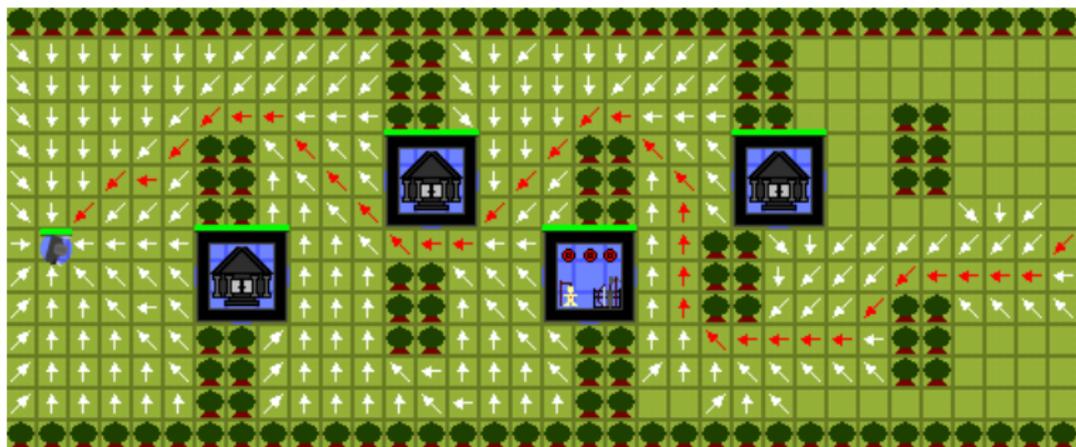
- Solução:
- Algoritmo A*
 - Dados os nós origem e destino
 - Encontra um dos caminhos mais curtos entre eles

Busca de caminho

- Solução:
- Algoritmo A*
 - Dados os nós origem e destino
 - Encontra um dos caminhos mais curtos entre eles

Busca de caminho

- Solução:
- Algoritmo A*
 - Dados os nós origem e destino
 - Encontra um dos caminhos mais curtos entre eles



Colisão

- Unidades podem encontrar outras pelo caminho
- Queremos evitar que uma atravesse a outra
- Tratamento da colisão:
 - Detecção e resposta

Colisão

- Unidades podem encontrar outras pelo caminho
- Queremos evitar que uma atravesse a outra
- Tratamento da colisão:
 - Detecção e resposta

Colisão

- Unidades podem encontrar outras pelo caminho
- Queremos evitar que uma atravesse a outra
- Tratamento da colisão:
 - Detecção e resposta

Colisão

- Unidades podem encontrar outras pelo caminho
- Queremos evitar que uma atravesse a outra
- Tratamento da colisão:
 - Detecção e resposta

Detecção

- Processo executado a cada passo do jogo
- Verificamos quais unidades estão colidindo
- Comparar uma unidade com todas as outras não é eficiente
- Como diminuir o número de comparações?
- Idéia: comparar com as mais próximas
- Particionamento do espaço em quadrantes com o auxílio da Quadtree

Detecção

- Processo executado a cada passo do jogo
- Verificamos quais unidades estão colidindo
- Comparar uma unidade com todas as outras não é eficiente
- Como diminuir o número de comparações?
- Idéia: comparar com as mais próximas
- Particionamento do espaço em quadrantes com o auxílio da Quadtree

Detecção

- Processo executado a cada passo do jogo
- Verificamos quais unidades estão colidindo
- Comparar uma unidade com todas as outras não é eficiente
- Como diminuir o número de comparações?
- Idéia: comparar com as mais próximas
- Particionamento do espaço em quadrantes com o auxílio da Quadtree

Detecção

- Processo executado a cada passo do jogo
- Verificamos quais unidades estão colidindo
- Comparar uma unidade com todas as outras não é eficiente
- Como diminuir o número de comparações?
- Idéia: comparar com as mais próximas
- Particionamento do espaço em quadrantes com o auxílio da Quadtree

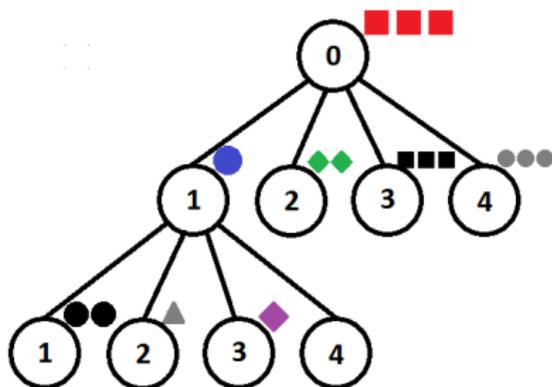
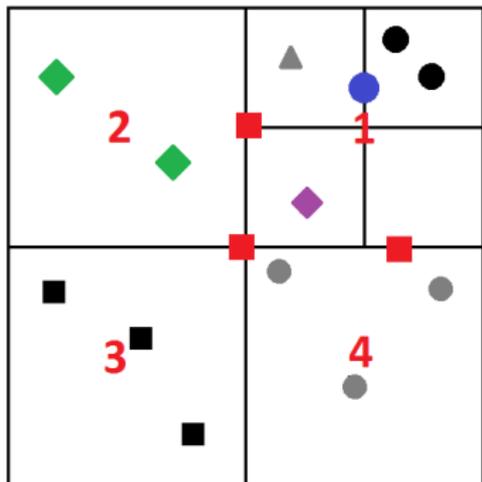
Detecção

- Processo executado a cada passo do jogo
- Verificamos quais unidades estão colidindo
- Comparar uma unidade com todas as outras não é eficiente
- Como diminuir o número de comparações?
- Idéia: comparar com as mais próximas
- Particionamento do espaço em quadrantes com o auxílio da Quadtree

Detecção

- Processo executado a cada passo do jogo
- Verificamos quais unidades estão colidindo
- Comparar uma unidade com todas as outras não é eficiente
- Como diminuir o número de comparações?
- Idéia: comparar com as mais próximas
- Particionamento do espaço em quadrantes com o auxílio da Quadtree

Quadrantes e Quadtree



Resposta

- Processo em que tratamos as unidades em colisão
- Dois tipos

Resposta

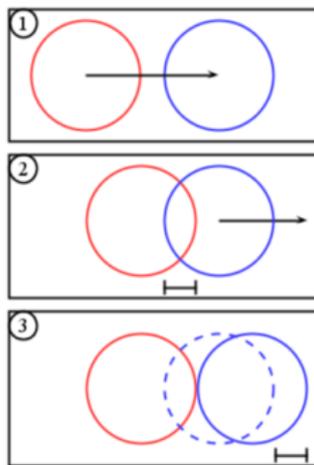
- Processo em que tratamos as unidades em colisão
- Dois tipos

Resposta

- Caso 1: Colisão com uma unidade amiga que não esteja atacando
- Solução: A unidade é empurrada

Resposta

- Caso 1: Colisão com uma unidade amiga que não esteja atacando
- Solução: A unidade é empurrada



Resposta

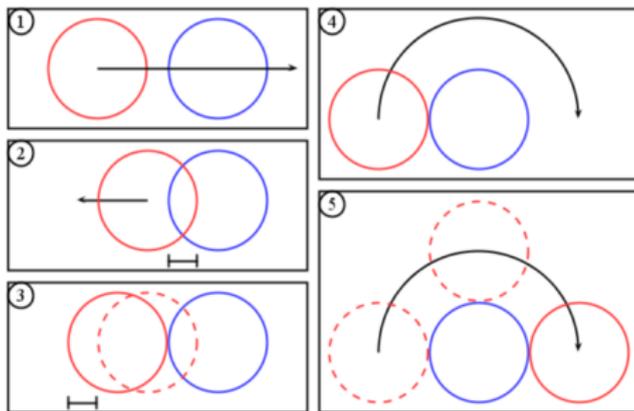
- **Caso 2: Colisão com uma unidade inimiga ou com uma amiga que esteja atacando**
- Motivo: Abuso da mecânica do jogo (inimigo) ou atrapalhar o ataque (amigo)
- Solução: A unidade dá a volta

Resposta

- Caso 2: Colisão com uma unidade inimiga ou com uma amiga que esteja atacando
- Motivo: Abuso da mecânica do jogo (inimigo) ou atrapalhar o ataque (amigo)
- Solução: A unidade dá a volta

Resposta

- Caso 2: Colisão com uma unidade inimiga ou com uma amiga que esteja atacando
- Motivo: Abuso da mecânica do jogo (inimigo) ou atrapalhar o ataque (amigo)
- Solução: A unidade dá a volta



Conteúdo

- 1 **Introdução**
 - RTS
 - Motivação
 - Objetivo
- 2 **Jogo de estratégia em tempo real**
- 3 **Simulador**
 - Ferramentas
 - Movimentação
 - Colisão
- 4 **Conclusão**

Resultados obtidos

Um vídeo de demonstração do simulador implementado...

Próximo passo

- Criar uma IA utilizando o simulador

Fim

Dúvidas?

Referências

[1] Michael Buro. Call for ai research in rts games. In Proceedings of the AAAI-04 Workshop on Challenges in Game AI, pages 139-142, 2004.