

Projeto de INE5417 – Engenharia de Software

Integrantes:

Igor Henrique Grajefe Feitosa

Luiz Philipi Machado da Silva

Tiago Royer

Wagner Fernando Gascho

Visão geral do sistema

O projeto é um jogo baseado em grafo, onde os vértices representam cidades. A cada turno, todas as cidades geram recursos (tecnologia e soldados) que podem ser balanceados pelo usuário, podendo ser utilizados para produção de unidades ou melhoramento delas. O objetivo do jogo é conquistar todas as cidades inimigas. Para isso só é permitido atacar cidades que estão diretamente conectadas a sua cidade, e são necessários soldados para executar o ataque. Quando houver um encontro de soldados de jogadores inimigos, eles entraram em combate. Caso um ataque a uma cidade seja bem sucedido, ou seja, todas as unidades defensoras sejam destruídas, o atacante conquista a cidade, passando a controlar o que a cidade produz. Caso um jogador não possua mais cidades, ele perdeu o jogo. Cada cidade possui uma muralha, que ajuda na defesa. Tanto a muralha quanto os soldados são fortalecidos continuamente conforme a tecnologia de um jogador aumenta.

Requisitos funcionais: o jogo deve...

- Permitir que mais de dois jogadores joguem o jogo.
- Guardar informações referentes aos jogares.
- Permitir que o jogador desista da partida.
- Permitir que o usuário escolha inteligências artificiais como jogadores.
- Permitir que os usuários criem salas publicas e/ou privadas para permitir partidas.
- Permitir que o usuário crie sua própria inteligência artificial.
- Permitir que vários jogadores joguem num mesmo computador.

Requisitos não-funcionais: o jogo deve...

- Ter um ranking geral com as vitórias dos jogadores.
- Ser desenvolvido em C++.
- Ser multiplataforma.
- Ter uma interface de linha de comando.

Casos de uso disponíveis

Simulação de um jogo.

Criação de um jogo com vários jogadores no mesmo computador.

Criação de um jogo em rede.

Criação de um jogo entre inteligências artificiais.

Regras do jogo:

É um jogo de estratégia baseado em turnos rodado sobre um grafo conexo. Os vértices representam as cidades, e as arestas são estradas entre as cidades. Cada estrada é constituída de uma sequência de campos abertos, em que também pode haver batalhas. Cada cidade e campo aberto possui um conjunto de exércitos associado a si, que representarão os soldados de cada jogador presentes naquela cidade. Cada jogador possui uma tecnologia (número real que influenciará nas batalhas). A cada turno, cada cidade gera soldados e tecnologia, de acordo com a escolha do jogador. Os jogadores se dividem em times de um ou mais jogadores cada, e devem conquistar todas as cidades inimigas.

Quando o jogo começa, a cada jogador é atribuído cidades no grafo, de acordo com as especificações do jogo. As cidades não distribuídas não ficam sob controle de jogador algum. Todas as cidades começam sem soldados, e todos os jogadores começam com 1.0 de tecnologia.

Cada cidade estará em exatamente um dos seguintes estados: “protegida”, “sob ataque” e “sob cerco”. Toda cidade inicia protegida – este é o estado padrão. Ao sofrerem ataques, as cidades ficam “sob ataque”; após cinco rodadas sob ataque, elas ficam sob cerco, e, neste caso, a cidade não gera recursos. Similarmente, os campos abertos estão em “trânsito livre” ou “em batalha”.

Durante cada turno, para cada cidade:

- Se for uma cidade aliada, o jogador pode escolher uma cidade adjacente para enviar soldados. Isto irá gerar uma ordem de envio, que conterá a cidade de destino e a quantidade de tropas que o jogador desejar enviar.
- Se for uma cidade sua, o jogador pode alterar o balanceamento dos recursos. Por padrão, cada cidade ganha 10 soldados no passar do turno; um jogador pode optar por reduzir este valor, para aumentar sua tecnologia ao invés disso.

Após todos os jogadores efetuarem os balanceamentos de recursos e gerarem as ordens de envio, ocorre a passagem de turno. Os eventos são realizados na seguinte ordem:

Agrupamento de exércitos: Se existe um envio de tropas que estiver no segmento final de uma estrada, este envio de tropas é unido à cidade de destino.

Batalhas em cidades: Cidade em que existir soldados de dois ou mais times diferentes, é efetuada uma batalha de acordo com a descrição dada abaixo, na seção

“batalha”. Se for numa cidade e o time do dono da cidade não possuir mais tropas, esta cidade muda de dono, de acordo com a seção “conquista”.

Colonizações: Em cada cidade que não estiver sob controle de jogador algum, mas em que houverem tropas de algum time, é efetuada uma batalha, considerando que, na cidade, exista um time sem soldados com 1.0 de tecnologia controlando-a.

Alteração de estado: cada cidade que possua apenas tropas de um time entra no estado “protegido”. Se houverem tropas de mais de um time, ela está “sob ataque”; se estiver há mais de cinco rodadas sob ataque, a cidade está “sob cerco”.

Deslocamento de tropas: Todo envio de tropas que estão em campos abertos que não estão em batalha são deslocadas para o próximo campo aberto. Sempre haverá um próximo campo aberto, pois todas as tropas que estavam no último campo aberto de uma estrada foram removidos na etapa de agrupamento de exércitos. As ordens de envio são negadas sob as seguintes condições:

- A cidade da qual estão saindo os soldados está sob ataque ou sob cerco.
- Havia apenas soldados inimigos no campo aberto seguinte antes desta etapa de deslocamento de tropas.

Caso dois envios de tropas de um mesmo jogador se refiram a exércitos num mesmo campo aberto, com mesma cidade de destino, elas são convertidas para um único envio, e os exércitos unidos num único exército.

Note que a segunda restrição pode gerar um bloqueio mútuo: dois times diferentes estão de frente, um para o outro. Neste caso, o time com maior número de soldados avança; havendo empate, lance uma moeda.

Caso um envio não seja negado, ele é adicionado à estrada atual, no primeiro campo aberto. A quantidade de soldados enviada é decrementada da cidade da qual partiu o envio. Caso não haja soldados suficientes, a ordem é feita com o máximo de soldados possível. As ordens negadas são descartadas.

Batalhas em estradas: Para cada campo aberto em que haja exércitos de times inimigos, efetue a batalha, de acordo com as especificações da seção “batalha”.

Geração de soldados: Cada cidade que não está sob cerco nem trocou de dono esta rodada ganha a quantidade de soldados que o jogador escolheu ganhar no balanceamento.

Avanço na tecnologia: para cada soldado que poderia ser ganho, mas o jogador escolheu não, é somado 1 para um contador T (de tecnologia); cidades sob cerco e que trocaram de dono nesta rodada estão excluídas. Então, o jogador tem sua tecnologia multiplicada por $1 + \frac{T}{100}$, e T é reiniciado. Por exemplo: se um jogador possui 3 cidades, uma delas em cerco, e escolheu ganhar 3 soldados de cada uma, $T = 7+7 = 14$, e a tecnologia dele é multiplicada por 1.14 (é aumentada em 14%).

Batalhas

Função de cerco:

$$\bar{c}(x, y) = \sqrt[2]{\frac{xy}{10(x+y)}} c(x, y) = \max\{1, \bar{c}(x, y)\}$$

Número de ouro: $\phi \approx 1.618033988749$

Cada batalha é regida pela força que têm cada lado. A força de cada lado é computada baseada na quantidade de tropas e na tecnologia; a conta exata é definida mais abaixo. Agora, definiremos as perdas.

Sejam x as forças do lado com mais força, e y as do lado com menos força. Este jogador perderá $\frac{1}{c(x,y)}$ de suas tropas, e o primeiro jogador perderá $\left(\frac{x}{y}\right)^\phi * \frac{1}{c(x,y)}$. Estes números devem ser multiplicados pelas tropas de cada jogador para computar suas perdas. (Note que, se $x = y$, as perdas são idênticas.)

(A função de cerco é assim definida para simular um cerco ocorrendo numa cidade; quanto maiores e mais equilibradas as forças de ambos os lados, maior será a função de cerco, e mais rodadas se passarão até que um dos exércitos sobrepuje o outro.)

Para computar as forças de cada lado:

Em uma estrada: caso todas as tropas sejam aliadas, não há batalha. Caso haja tropas de dois times diferentes: cada jogador tem sua quantidade de soldados multiplicada pela tecnologia de cada jogador, e as forças dos jogadores aliados são somadas, formando dois lados. Exemplo: Os jogadores 1 e 2 são aliados, 3 é inimigo. Suas tecnologias são 1, 1.25 e 1.3 e a quantidade de soldados é 15, 10 e 20, respectivamente. Então, o lado dos jogadores 1 e 2 tem força $1*15+1.25*10 = 15 + 12 = 27$, e o outro lado tem força $1.3*20 = 26$.

Em uma cidade: é computado de forma semelhante em uma estrada, mas se a cidade não estiver sob cerco, o jogador que tiver o domínio da cidade ganha um adicional de $10*tecnologia$ de força em seu lado. (Esta força adicional corresponde à muralha.)

Para batalhas de mais de dois times: As forças de cada time são divididas para formar uma batalha entre cada par de jogadores. A divisão é proporcional às forças dos oponentes, e as perdas proporcionais à divisão. Por exemplo, numa batalha entre dois times, um com 20 de força e o outro com 30, um terceiro time que fosse interferir enviaria 40% de suas tropas para batalhar com o primeiro time, e 60% para batalhar com o segundo. Os outros dois times procederiam de forma semelhante, e haveria três batalhas simultâneas na cidade (usando o método descrito acima), uma para cada par de times.

Para batalhas em cidades que não possuem dono: considera-se que exista um jogador, sem tropas, com 1 de tecnologia, controlando a cidade. Este jogador é inimigo de todos os demais. A batalha é processada normalmente, como se este jogador adicional fosse dono da cidade. Por exemplo, se um time enviou 5 soldados e outro 15 (com 1,5 de tecnologia ambos), são três times na cidade (um com 7 de força, outro com 22 e o terceiro com 10). A batalha procede como descrita no parágrafo “batalhas de mais de dois times”.

Conquista de cidades

Durante as batalhas, o jogo irá marcar, num registrador de batalha, que representará a quantidade de soldados que foram mortos por cada jogador numa batalha específica. A cada batalha realizada numa cidade, cada jogador irá matar soldados inimigos, e essas mortes serão distribuídas proporcionalmente entre os jogadores de um time. Por exemplo, se o jogador 1 entrou com 5 soldados, o jogador 2 com 15, e eles mataram quatro, uma morte é contabilizada para o jogador 1 naquela cidade, e três para o 2.

Quando a equipe do dono da cidade perde todos os soldados, o dono da cidade passa a ser o jogador que mais matou soldados. O registrador de batalha é reiniciado toda vez que:

- A cidade trocar de dono, quando os registradores da equipe que tomou a cidade são zerados.
- Todos os soldados do jogador forem mortos, quando apenas a contagem desse jogador específico é zerada.

Outras restrições do contador:

- Há um contador por jogador por cidade.
- Mudança de dono não zera a contagem de turnos em que a cidade fica sob ataque antes de sofrer cerco.

Note que caso haja apenas um jogador atacando, o registrador de batalha irá conceder a ele o direito de controlar a cidade.

Glossário

Balanceamento – Ação de escolher a quantidade de soldados e de tecnologia a ganhar na passagem do turno.

Campo aberto – Subdivisão de uma estrada que contém exércitos. Podem haver batalhas, caso hajam exércitos de mais de um time diferente no mesmo campo aberto.

Envio de tropas – um deslocamento de tropas que ocorre entre cidades. Pode ser tanto de auxílio (entre cidades amigas) quanto de ataque (entre cidades inimigas). Cada envio possui uma estrada, uma cidade de destino, um número natural não nulo correspondente à quantidade de tropas enviadas, e um jogador que as envia.

Especificações da partida – Jogadores envolvidos, times formados, mapa utilizado e cidades iniciais de cada jogador.

Estrada – Espaço entre duas cidades que é utilizado para o deslocamento de tropas. Cada estrada é composta de vários campos abertos em sequência, nos quais podem haver batalhas entre tropas em trânsito. Envios de tropas deslocam-se um campo aberto por turno, até chegar à cidade de destino.

Exército – número natural que representa a quantidade de soldados de um jogador, numa situação específica. São exércitos que se deslocam entre cidades e combatem outros jogadores.

Informações da Partida – Especificações da partida, junto com jogador vencedor, jogadores envolvidos no cerco mais demorado e jogador que mais matar soldados.

Jogador – É um ator do sistema. Pode ser uma pessoa ou uma inteligência artificial.

Lançar uma moeda – decidir de forma aleatória, com probabilidade de 50% para cada lado.

Local de batalha – Uma cidade ou um campo aberto.

Ordem de envio – é constituída de um número natural, que corresponderá à quantidade de soldados enviados, e uma cidade de destino. É convertida num envio de tropas no passar do turno, se a cidade de origem não estiver sob ataque, e se o envio não conter mais soldados do que a cidade de origem.

Partida – Uma rodada em um mapa com jogadores jogando entre si.

Registrador de batalha – Durante as batalhas, cada jogador será responsável por mais ou menos mortes dentro de um time, dependendo da quantidade de soldados que envio à batalha. O registrador de batalha registra quantas mortes cada jogador teve numa batalha específica. Seu comportamento está detalhado na seção “Conquista de cidades” das regras. O registrador de batalha serve para decidir quem manterá o controle da cidade caso ela seja conquistada por um exército de mais de um jogador.

Tecnologia – Número real que é utilizado na batalha para fortalecer as tropas de cada jogador. Ele começa em 1 para todos os jogadores, e aumenta conforme o jogo progride, caso o jogador opte por tecnologia ao invés de soldados no balanceamento.

Tropas locais – um conjunto de exércitos, de vários jogadores. Há apenas um exército de cada jogador nas tropas locais de cada localidade (cidade ou campo aberto); a adição de mais um exército significa unir os dois. Caso haja exércitos de jogadores inimigos, a localidade onde eles estão entra em estado de batalha.

Caso de uso: Simulação de um jogo

Casos de uso implementados na primeira iteração

1. Jogar o jogo;
2. Realizar uma movimentação de tropas (reforços ou ataque);
3. Alterar balanceamento de recursos;
4. Executar tarefas;
5. Criar sala de jogos (Offline);
6. Submeter inteligência artificial.

Casos de uso implementados na segunda iteração

1. Criar sala de jogos (Online);
2. Criar sala de jogos entre inteligências artificiais.

Casos de uso

Caso de uso 1: Jogar o jogo

Ator primário: Jogador

Fluxo principal:

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
1. Se loga no sistema.	
	2. Mostra o menu de opções.
3. Cria uma sala (Caso de uso 5) ou entra em uma sala já criada.	

Fluxo alternativo:

1.a Usuário não encontrado

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. Mostra uma mensagem de erro, dizendo que o usuário não foi encontrado.
	1. Retorna ao passo 1 do fluxo principal.

Caso de uso 2: Realizar uma movimentação de tropas (reforços ou ataque).

Ator primário: Jogador

Fluxo Principal:

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
1. Escolhe a cidade que irá enviar as tropas, o destino e a quantidade de tropas a enviar.	
	2. Registra o evento e executa o caso de uso 4.

Fluxo alternativo:

1.a A cidade de origem não é do jogador ou não existe.

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. O evento não é registrado.
	2. Encerra o caso de uso.

1.b A cidade de destino não existe.

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. O evento não é registrado.
	2. Encerra o caso de uso.

1.c A quantidade de tropas é superior à quantidade que o jogador possui na cidade.

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. A movimentação é feita com a quantidade máxima de soldados na aldeia
	2. Retorna ao fluxo principal.

Caso de uso 3: Alterar o balanceamento de recursos.

Ator primário: Jogador.

Fluxo principal:

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
1. Digita o comando, com a quantidade que ele quer que seja destinada a geração de tropas e tecnologia e a aldeia da alteração.	
	2. Registra o evento e executa o caso de uso 4.

Fluxo alternativo:

1.a A aldeia escolhida não pertence ao usuário

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. O evento não é registrado.
	2. Encerra o caso de uso.

1.b O balanceamento é superior a 10

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. O evento não é registrado.
	2. Encerra o caso de uso.

Caso de uso 4: Execução das tarefas

Ator primário: Sistema

Pré-condições: Todos os jogadores terminaram suas tarefas ou a rodada terminou.

Fluxo principal:

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. Realiza todos os eventos registrados, pela ordem descrita nas regras do jogo.

Caso de uso 5: Criar sala de jogos (Offline)

Ator primário: Jogador

Pré-condições: Jogador está no jogo, fora de uma partida.

Fluxo principal:

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
1. Seleciona o menu de criação de salas.	
	2. O sistema pede algumas informações (nome da sala, com quais jogadores ele quer jogar).
3. Preenche os dados solicitados.	
	4. Cria a sala e manda o convite para os jogadores.
	5. Após os jogadores aceitarem o jogo, ele tem início.

Fluxo alternativo:

3.a Já existe uma sala com o mesmo nome

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. Mostra uma mensagem de erro, dizendo que o nome da sala já existe.
	2. Volta ao passo 2 do fluxo principal.

3.b Jogadores não existem

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	3. Ignora os usuários não existentes na base de dados.
	4. Retorna ao fluxo normal.

4.a Jogador não aceitou o convite para a partida

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. Remove o jogador da sala.
	2. Retorna ao fluxo normal.

Caso de uso 6: Submeter uma inteligência artificial

Ator primário: Jogador

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
1. Seleciona o menu de submissão de inteligências artificiais.	
	2. O sistema pede o nome da inteligência artificial.
3. Fornece o nome da inteligência artificial.	
	4. Registra na base de dados

Fluxo alternativo:

3.a Já existe uma inteligência artificial com o mesmo nome

<u>Ações do usuário</u>	<u>Ações do sistema</u>
	1. Mostra uma mensagem de erro, dizendo que o nome da IA já existe.
	2. Volta ao passo 3 do fluxo principal.

Diagrama de classes

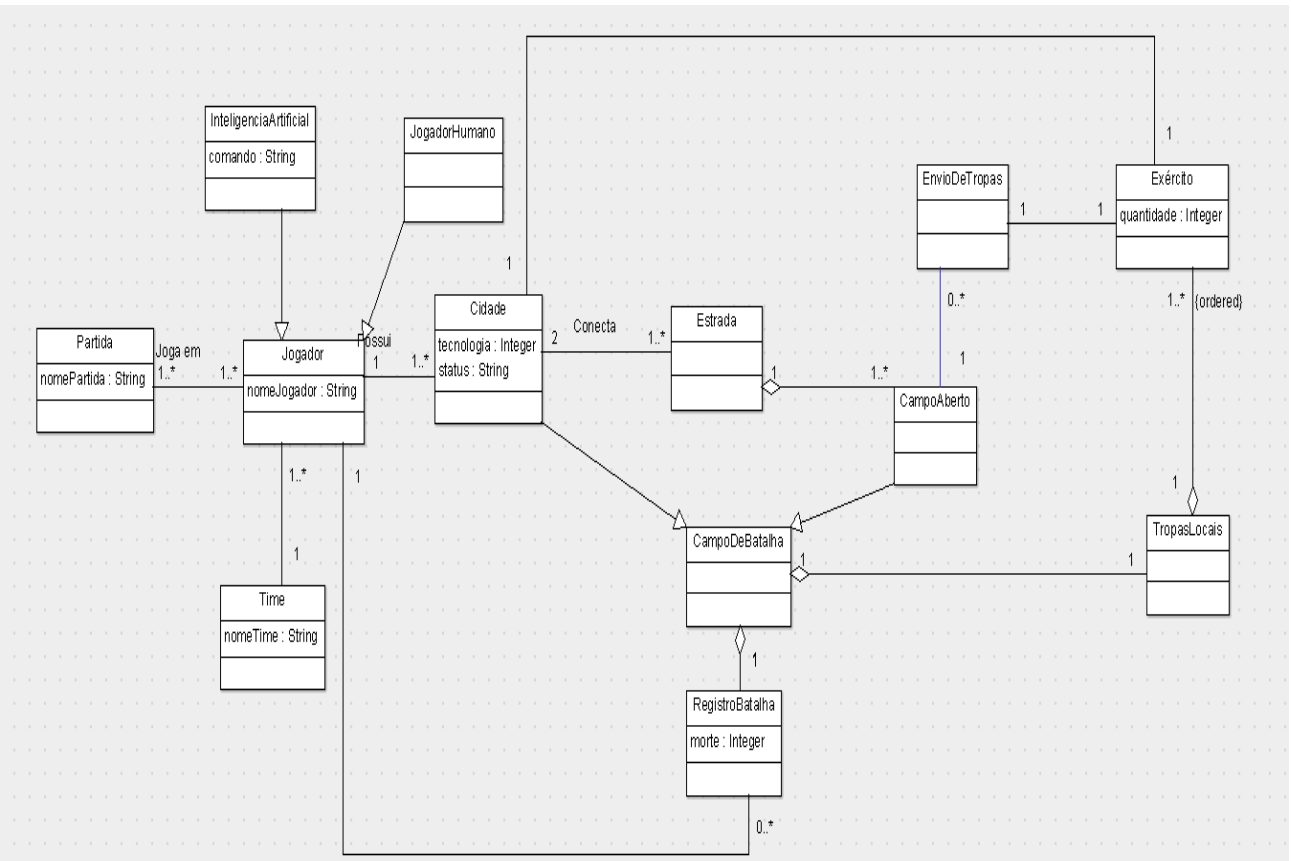
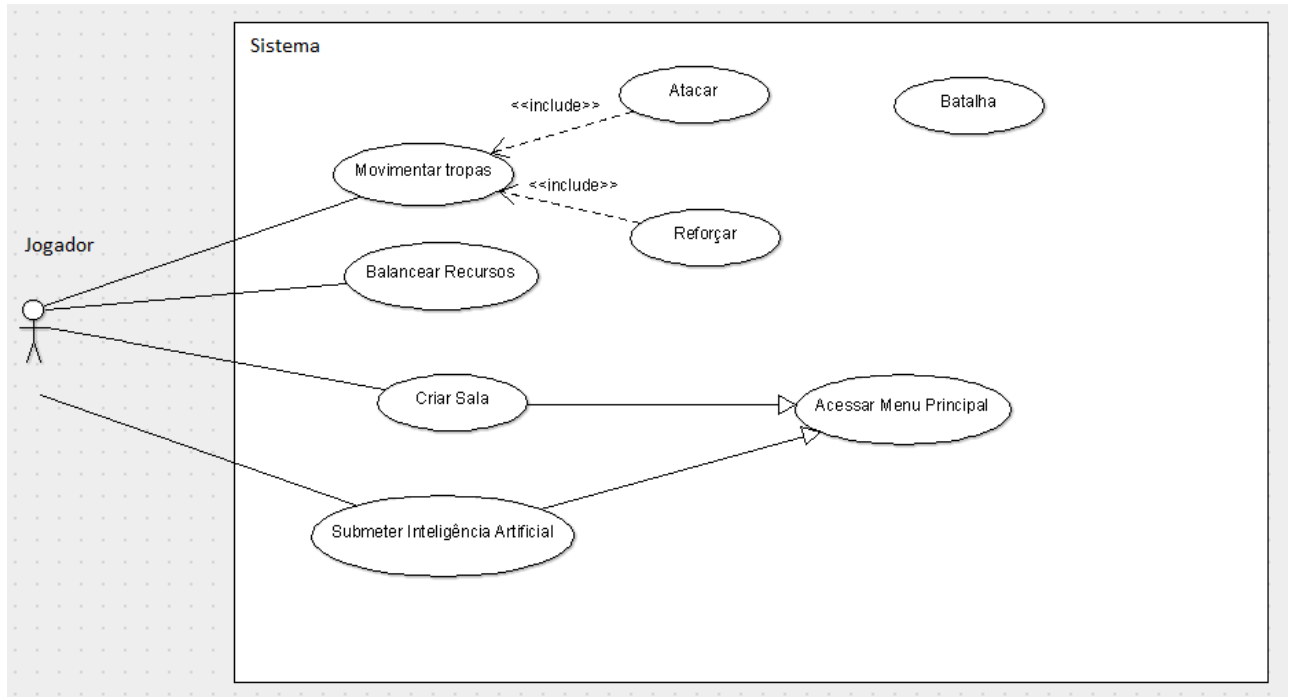


Diagrama de casos de uso



Diagramas Sequenciais

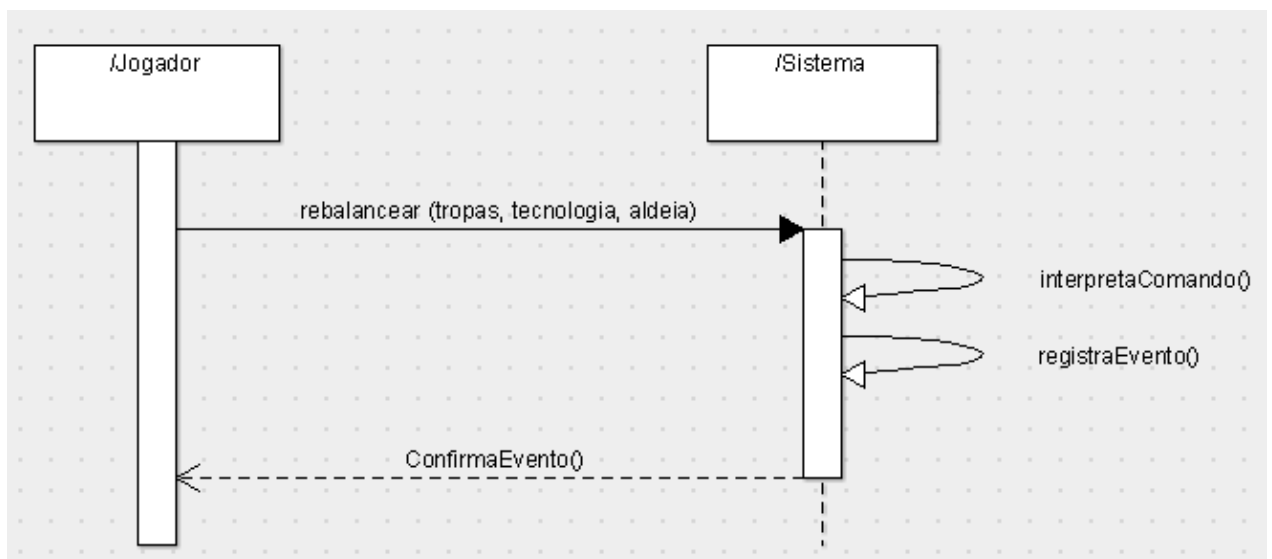


Diagrama do caso de uso 3.

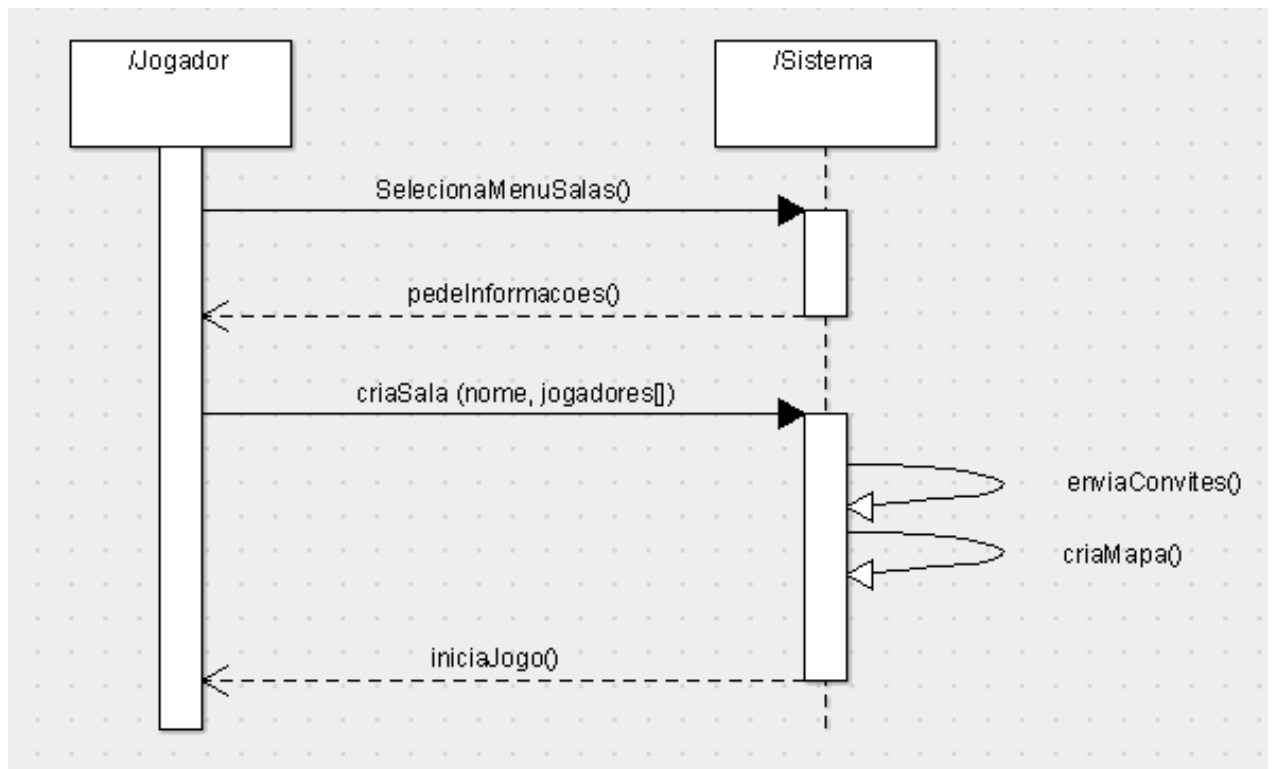


Diagrama do caso de uso 5.

Contrato

Contrato: criaSala

Operação: criaSala(nome, jogadores[])

Referências cruzadas: caso de uso Criar sala de jogos (off-line)

Pré-condições:

- O usuário está criando a sala

Pós-condições:

- Uma instancia de sala sl foi criada.
- sl foi associada a um conjunto de jogadores.
- sl.nome recebeu o nome.
- sl foi associada a um conjunto de jogadores.