Programação Linear

Trabalho Teórico / Prático número 1

*Abstract*—This work intends to explore a mathematical model to check certain attributes of a goal in a card game in development with linear programming and resolution as the main tool through simplex, 2-phase simplex and graphical method

Keywords—***card, game, meta, simplex***

# Resumo

Este trabalho pretende explorar um modelo matematico para verificação de certos atributos de um meta em um jogo de cartas em desenvolvimento tendo como principal ferramenta a programação linear e a resolução por meio do simplex, simplex 2 fases e método grafico.

# Introdução

Dado a criação de um jogo é necessário Balancear a sua mecânica para que as regras sejam justas, normalmente o meta é balanceado atraves de jogos repetitivos e analises sobre as condiçoes que levaram a vitoria, porem em jogos em estágio de prototipação é dificil realizar tais testes pois devido a erros de modelagem e pensamentos divergente do criador o jogo pode não ser atrativo o que causa uma falha nos testes pois sem jogos não é possível analisar o que da certo e o que da errado e assim o jogo acaba morrendo antes mesmo de ser finalizado.

Este trabalho tem o objetivo de criar modelos matematicos em cima de um jogo em fase de prototipação afim de definir se certas condiçoes podem ou não ser alcançadas e ajustar de modo que o jogo seja minimamente jogavel.

# O Jogo

Um dado jogo de cartas elaborado por um aluno do IF há as seguintes regras:

* O jogo se basea em turnos.
* Cada jogador possui uma carta e um montante de moedas de ouro.
* Há uma pilha de moedas de ouro que não pertence a ninguém e diversas cartas avulsas que também não pertencem a ninguém.
* Durante o turno de cada jogador ele pode pagar uma quantidade x0 de moedas de ouro e trocar sua carta por outra alem disso uma vez por turno o jogador pode fazer a ação predefinida de cada carta.
* A uma carta que é a condição de vitoria pois permite ao pagar uma quantia de moedas de ouro eliminar um jogador
* O objetivo do jogo é ser a ultima pessoa restante no jogo.

# cartas

* O rei pode pegar x1 peças de ouro do montante sem dono
* O Assassino pode gastar x2 peças de ouro para eliminar um jogador
* Capitão pode roubar x3 peças de ouro de um jogador
* O padre pode doar x4 peças de ouro a alguem e força-lo a trocar de carta ou pegar x5 peças de ouro do monte sem dono
* A meretriz pode trocar o montante de dois jogadores e logo em seguida pode realizar mais uma ação d

VI. Modelagem

As Variaveis foram definidas como um par ordenado (X,Y) sendo X o identificador da carta e Y o identificador do jogador tendo como definição semantica X a quantidade de Turnos que a carta esteve na mão do jogador Y

A condição de vitoria é dada por duas regras de modo que para o jogador ganhar é necessário que ele tenha o assassino e tenha x2 moedas para eliminar seu oponente.:

* (Assassino,J1) >=1
* Montante\_J1 >= x2

A condição de sobrevivencia do jogador1 é que o Montante do Jogador 2 não seja o suficiente para que ele consega virar o assassino e ganha o jogo

* MontanteJ2 <= x0+x2

A inerente as regras do jogo que um Montante nunca seja negativo pois não há como roubar de quem não tem e nem gasta mais do que se tem sendo assim fez necessario a seguitne regra

* MontanteJ2 >= 0

VII. Duvidas

A programação linear será utilizada como apoio para definir:

* Dado um conjunto de condições a vitoria pode ser alcançada
* Qual o menor valor possível para a variavel Xi de modo que o jogo dure uma quantidade n de rodadas
* Qual é o maximo de rodadas possível se jogar antes de um jogador perder o jogo

VI. Instancias

Dado a situação Hipotetica de com 2 jogadores sendo ambos reis quantos turnos é necessário antes que algum jogador tenha ouro suficiente para ganhar o jogo

Max ( (rei,J1)+(rei,J2) )/2

sujeito a:

x1\*(rei,J1) <= x0+x2 // Sobrevivencia J1

x1\*(rei,J2) <= x0+x2 // Sobrevivencia J2

(rei,J1)-(rei,J2) <= 1 // paridade de turnos

(rei,J2)-(rei,J1) <= 0// paridade de turnos

Dado a situação Hipotetica de com 2 jogadores sendo um rei e o outro capitão quantos turnos é necessário antes que algum jogador tenha ouro suficiente para ganhar o jogo

Max ( (rei,J1)+(capitão,J2) )/2

sujeito a:

x1\*(rei,J1) - x3(capitao,J2) <= x0+x2 // Sobrevivencia J2

x3(rei,J1) <= x0+x2 // Sobrevivencia J2

(rei,J1)-(capitão,J2) <= 1 // paridade de turnos

(capitão,J2)-(rei,J1) <= 0// paridade de turnos

Dado a situação Hipotetica de com 2 jogadores sendo 1 rei e 1 padre quantos turnos é necessário para que o padre se transforme em meretriz e depois em assasino para ganhar o jogo

Min (rei,J1)

sujeito a:

x1\*(rei,J1) -x4\*(padreB,J2) <= x0+x2 //Sobrevivencia J2

x5\*(padreA,J2)-x4\*(padreB,J2) -x0 +x1<= x0 + x2 //Para fazer a troca e o oponente não ganhar

x1\*(rei,J1) -x4\*(padreB,J2) -x0 +x1 >= x0 +x2 //Para trocar com a meretriz

(meretriz,J2) == 1 // Condição da troca plotTwist

(rei,J2) == 1 // Condição de vitorial

(rei,J1)-( (padreA,J2) + (padreB,J2) + (meretriz,J2) + (rei,J2) ) <= 1 // paridade de turnos

( (padreA,J2) + (padreB,J2) + (meretriz,J2) + (rei,J2) ) - (rei,J1) <= 0// paridade de turnos

VIII. Resultados

IX. Conclusoes