Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Departamento de Engenharia Informática

Licenciatura Engenharia Informática

Relatório do Trabalho Prático Nº 2

***“Rolling in the Hill Evolutionary Edition”***

A logo with a picture of a person and a shield

Description automatically generated with medium confidence

Marco Lucas Nº: 2021219146

Rui Ribeiro Nº: 2021189478

Índice

Introdução……………………………………………………………………….3

Meta 1…………………………………………………………………………...4

Meta 2…………………………………………………………………………...5

* GapRoad…..……………………………………………………………...5
* HillRoad…………..……………………………………………………...6
* RockyHillRoad…………………………………………………………...7

Conclusão………………………………………………………………………..8

Introdução

Este relatório foi desenvolvido no âmbito da cadeira de Fundamentos de Inteligência Artificial, com o objetivo de apresentar as experiências e resultados obtidos pelos alunos Marco Lucas, Rui Ribeiro e João Lopes no trabalho prático Nº2.

Trabalho este que envolveu o desenvolvimento de componentes para um **Algoritmo Evolucionário**. O algoritmo foi aplicado num simulador virtual (Unity), a partir do qual foi feita a avaliação de veículos motorizados ao longo de gerações em diversos cenários.

O trabalho prático foi dividido em 2 metas principais:

1. Modelação e Desenvolvimento do Algoritmo Evolucionário
2. Experimentação e Análise

A primeira meta envolveu a habilidade dos alunos em analisar o código-fonte disponibilizado pelos docentes e preencher secções do programa exclusivas para modelar e desenvolver os seguintes aspetos: os mecanismos de seleção de individuos, as funções de ***mutação*** e de ***crossover***, assim como as funções de aptidão para atribuir um valor de ***fitness.***

A segunda e última meta focou-se na realização de testes e na experimentação de cenários, alterando diversos parametros globais do algoritmo, como por exemplo a probabilidade de ocorrer uma ***mutação*** num indivíduo.

Meta 1

**ParentSelection.cs:**

O algoritmo escolhido e desenvolvido pelos alunos para a seleção de progenitores foi o algoritmo de Roleta: com base no valor de fitness, é atribuído ao conjunto de individuos uma probabilidade: quanto maior o valor, maior será a probabilidade de serem selecionados.

**Mutation.cs:**

A mutação implementada segue o estilo gaussiano: com base numa probabilidade global (por norma muito reduzida), para cada gene de um individuo ocorre a hipótese de ser substituido por um valor aleatório com variância 10.

**Crossover.cs:**

O crossover implantado é baseado na forma biológica de reprodução, em que o filho possui material genético dos dois progenitores. As percentagens de material genético, são de tamanhos diferentes, tamanhos estes que são gerados de forma aleatória.

Meta 2

Nesta meta, desenvolvemos duas funções de aptidão que permitiram evoluir os carros de forma diferente.

As funções de aptidão representam a capacidade que um indivíduo tem de resolver determinado problema. Primeiramente criamos uma função em o principal objetivo era terminar o percurso no menor tempo possível” FastestFitness”, enquanto na segunda priorizamos a conclusão do percurso na forma mais eficiente possível “EnergyEfficientFitness”.

**CarFitness.cs(FastestFitness):**

De forma a melhorarmos os tempos obtidos pelo carro, incidimos na velocidade média do carro durante todo o percurso. Criamos ainda uma função de recompensa que premeia os carros consoante a percentagem da pista percorrida, sendo a nossa meta alcançar carros que chegassem ao fim da pista.

fitness = Distance/EllapsedTime;

**CarFitness.cs(EnergyEfficientFitness):**

Nesta função de aptidão incidimos especialmente na massa do carro, para além da distância, a massa do carro e o valor do fitness são inversamente proporcionais. Decidimos optar por este caminho pois, quão maior a massa do carro maiores terão de ser as forças para o mover, ou seja, será menos eficiente. E como maior parte da massa do carro está presente nas rodas, ao tomarmos este rumo as rodas serão menores e consequentemente gastarão menos energia.

fitness = Distance/CarMass

Gap Road

Sendo um dos cenários é que mais difícil um individuo chegar ao fim do percurso, realizamos vários testes, variando valores de variáveis como a probabilidade de ocorrer uma mutação (0.02/0.05), e a ocorrência ou não de elitismo (0/2).

Hill Road

Análise dos Resultados

RockyHill Road

Análise dos Resultados

Conclusão