



UNIVERSIDADE DE  
COIMBRA

FACULDADE  
DE CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIA

Licenciatura em Engenharia Informática  
Introdução à Inteligência Artificial  
2019/2020 – 2º Semestre

D31: The Rise of the Ballz

Meta 1 – Modelação e desenvolvimento do algoritmo genético

<i>Diogo Jorge da Rocha Cota</i>	2017267601	<a href="mailto:uc2017267601@student.uc.pt">uc2017267601@student.uc.pt</a>	PL4
<i>João Filipe Carnide de Jesus Nunes</i>	2017247442	<a href="mailto:uc2017247442@student.uc.pt">uc2017247442@student.uc.pt</a>	PL4
<i>Raul Filipe Enes Nogueira</i>	2017267634	<a href="mailto:uc2017267634@student.uc.pt">uc2017267634@student.uc.pt</a>	PL4

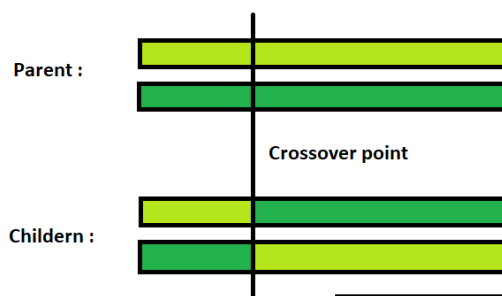
# Introdução

Neste terceiro trabalho prático pretende-se fazer a implementação de um agente aprendiz que, através de um algoritmo genético, consiga, num certo ambiente, aprender a efetuar certas tarefas essenciais para a realização de um jogo de futebol, como defender, controlar a bola e marcar golo. Ou seja, pretende-se que o agente D31, ao longo de várias experimentações, altere de modo automático as suas estruturas internas, de modo a realizar melhor as tarefas pretendidas, nas condições impostas pelo ambiente.

## Objetivos Alcançados

O objetivo desta meta era a implementação de um Algoritmo Genético com base nas funcionalidades básicas que caracterizam este algoritmo: recombinação, mutação, seleção, parametrização e aptidão. Os Algoritmos Genéticos são algoritmos de otimização global, baseados em mecanismos de seleção natural e de genética. Estes algoritmos empregam uma estratégia de busca paralela e estruturada, mas aleatória, que é voltada em direção ao reforço da busca de pontos que apresentem uma alta aptidão, ou seja, pontos nos quais a função a ser maximizada (no caso deste trabalho prático) tem valores relativamente altos.

Na recombinação foi implementada uma função de *crossover* que apresenta apenas um ponto de corte aleatório nos cromossomas pai onde, através desse corte, irá resultar na troca dos dados entre os dois progenitores após o ponto de corte.



**Figura 1** – Recombinação num ponto

No que diz respeito à mutação foi implementado uma função de mutação gaussiana que recebe uma probabilidade de ocorrer mutação. Caso esta probabilidade seja baixa previne que uma certa posição fique estagnada num valor, caso a probabilidade seja alta a busca tornar-se-á essencialmente aleatória.

Na seleção foi desenvolvido uma função de seleção por torneio, esta função de maximização permite selecionar o melhor indivíduo num torneio de certo tamanho.

No que diz respeito à função de aptidão, tendo em conta todas as informações que estão disponíveis, esta foi desenvolvida com base nas seguintes informações: distanceTravelled; hitTheBall; hitTheWall; GoalsOnMyGoal; GoalsOnAdversaryGoal. Nesta função o fitness do agente será premiado pela distância percorrida, pelas vezes que tocar na bola (posse de bola) e pelos golos marcados na baliza do adversário. Caso o agente bata nas paredes ou sofra um golo será penalizado, de modo a evitar que, no

processo de aprendizagem, o agente bata nas paredes e saiba que deve proteger a sua baliza. Atualmente a função de fitness apresenta dependência destas informações, contudo pretendemos, com os outros mapas, verificar se esta implementação será a mais correta, a dado exemplo o mapa de controlo da bola numa posição aleatória, onde o agente poderá ser premiado pela sua distância à bola.

Na parte da experimentação pretendemos variar parâmetros como a *random seed*, a probabilidade de mutação e de recombinação, de modo a ver como o agente se comporta num certo ambiente dados valores diferentes para estes parâmetros.

## Dificuldades

Nesta meta a principal dificuldade inicial que o grupo sentiu foi a implementação da recombinação. Contudo, após certas indicações o problema foi resolvido criando um *getter* e um *setter* na classe Individual de forma a ser possível alterar o genótipo através destes métodos.

## Conclusão

Em conclusão, esta meta pretendeu a implementação de um algoritmo genético de modo a que o agente D31 realize as várias tarefas pretendidas, como defender ou marcar golos, da melhor forma possível, aprendendo com os testes posteriores.

Com a próxima meta pretendemos, no que diz respeito à experimentação, fazer vários testes do algoritmo genético nos diferentes ambientes de modo a que o agente consiga, no final, realizar um jogo de futebol onde tenha as capacidades como defender, controlar a bola ou marcar golo na baliza do adversário.

## Referências

<https://web.fe.up.pt/~ee98221/paginas/algo.htm>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Crossover\\_\(genetic\\_algorithm\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Crossover_(genetic_algorithm))