

Inteligência Artificial

Universidade de Aveiro

Bernardo Marujo



Versão 1

Inteligência Artificial

Dept. de Eletrónica, Telecomunicações e Informática

Universidade de Aveiro

Bernardo Marujo
(107322) bernardomarujo@ua.pt

10 de dezembro de 2022

Resumo

Este trabalho aborda o tema **Inteligência Artificial** (mais conhecida e referenciada pelo nome e sigla em inglês Artificial Intelligence (AI)), que está cada vez mais presente na nossa sociedade com o desenvolvimento da tecnologia. O trabalho incide na evolução da AI ao longo dos últimos anos, na sua aplicação em áreas importantes que vão mudar o mundo como o conhecemos, o uso de AI em robôs humanóides e nos softwares dos carros, e também dois tópicos mais específicos do uso de AI, a ferramenta GitHub Copilot e a criação de *chess engines*, programas de computador capazes de jogar xadrez. São também abordadas as consequências negativas do uso de AI, especialmente quando se fala em robôs, que podem vir a constituir um problema grave para o ser humano no futuro.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Estrutura do documento	1
1.2	O que é AI	1
1.3	Aplicação da AI no cotidiano	2
1.4	Como é desenvolvida AI	2
2	Tipos de AI	3
2.1	Inteligência Artificial Limita (ANI)	3
2.2	Inteligência Artificial Geral (AGI)	3
2.3	Super-inteligência (ASI)	3
3	Robôs	5
3.1	Robôs Humanoides	5
3.1.1	Robô Sophia	7
3.1.2	Robô Optimus	7
4	Automóveis	8
4.1	Presença atual no mercado de automóveis que usam AI	9
5	GitHub Copilot	10
6	Xadrez	11
6.1	O que é uma <i>Chess Engine</i>	11
6.2	Torneios de Chess Engine (CE)	12
6.3	Site mais popular de Xadrez online onde são aplicadas CE	12
6.4	<i>Chess Engines</i> mais populares [6]	13
6.5	Comparação entre uma CE e os melhores jogadores de Xadrez do mundo	13
6.6	Jogo entre uma <i>Chess Engine</i> e um <i>Grand Master</i> [8], a primeira vez que uma CE derrota o campeão mundial	14
6.7	O futuro das <i>Chess Engines</i>	15
7	Perigos da AI	16
8	Conclusão	17

Capítulo 1

Introdução

1.1 Estrutura do documento

Este documento está dividido em oito capítulos. Depois desta introdução, é feita uma breve alusão aos diferentes tipos de AI, seguindo-se dos quatro capítulos principais, onde, em cada um deles, é introduzido um aspeto diferente da utilização de AI. No Capítulo 3 é apresentado o uso da AI na construção de **Robôs**, no Capítulo 4 a sua aplicação nos software dos **Automóveis**, no Capítulo 5 a sua aplicação numa ferramenta de ajuda a programadores chamada **GitHub Copilot**, no Capítulo 6 a sua aplicação no desenvolvimento de **Chess Engines**, e por último no Capítulo 7 é feita uma pequena exposição dos problemas que podem surgir derivados do uso de AI. Finalmente, no Capítulo 8 são apresentadas as conclusões do trabalho.

1.2 O que é AI

AI significa inteligência artificial. Refere-se à capacidade de um programa, de um computador ou máquina de imitar ou replicar o comportamento humano inteligente. Isso pode incluir tarefas como resolução de problemas, aprendizado e tomada de decisões. A AI é um campo em rápido crescimento que tem o potencial de transformar muitos setores, indústrias e aspetos das nossas vidas [1].

AI is the science of endowing
programs with the ability to
change themselves for the better
as a result of their own
experiences.

Roger C. Schank

1.3 Aplicação da AI no cotidiano

A AI é usada para uma ampla gama de aplicações, incluindo tradução de idiomas, reconhecimento de imagem e fala e veículos autônomos. Em muitos casos, a AI pode ser usada para automatizar tarefas que seriam demoradas ou difíceis de serem executadas por humanos, como analisar grandes conjuntos de dados ou tomar decisões complexas. A AI também é usada em vários setores, desde saúde e finanças até agricultura e transporte. Cada vez mais a AI está integrada nas nossas vidas diárias, mesmo de maneiras que podemos não perceber. Por exemplo, a AI é usada em muitos dos produtos e serviços que usamos regularmente, desde assistentes virtuais como Siri e Alexa até algoritmos de recomendação em serviços de streaming como Netflix. À medida que o campo da AI continua a avançar, espera-se que os usos potenciais desta tecnologia se expandam ainda mais.

1.4 Como é desenvolvida AI

AI é desenvolvida por meio de uma combinação de ciência da computação, matemática e engenharia. O desenvolvimento da AI normalmente envolve a criação de algoritmos que permitem que um programa de computador ou máquina processe e analise grandes quantidades de dados para tomar decisões ou previsões. Isso pode incluir técnicas como aprendizado de máquina, em que um programa é treinado em um grande conjunto de dados e é capaz de melhorar seu desempenho ao longo do tempo. Além disso, os sistemas de AI geralmente incorporam elementos de neuro-ciência e psicologia para modelar melhor a cognição e o comportamento humano.

A história da AI remota à década de 1950, quando os pesquisadores começaram a explorar o conceito de máquinas que poderiam pensar e raciocinar como humanos. Um dos primeiros exemplos de AI foi um programa chamado *General Problem Solver*, desenvolvido por Herbert Simon e Allen Newell no final dos anos 1950. Este programa foi capaz de resolver problemas simples usando lógica e raciocínio, estabelecendo as bases para futuras pesquisas de AI.

Nas décadas de 1980 e 1990, a pesquisa de AI começou a se concentrar mais no uso de aprendizado de máquina, que envolve treinamento de algoritmos em grandes conjuntos de dados para fazer previsões ou decisões. Isso levou ao desenvolvimento de sistemas de AI capazes de realizar tarefas como reconhecimento de imagem e fala, que se tornaram cada vez mais comuns no mundo atual.¹

¹Roger C. Schank; What Is AI, Anyway? [1]

Capítulo 2

Tipos de AI

Existem vários tipos diferentes de AI que são correntemente discutidos no campo. As três principais categorias são AI limita, AI geral e AI super inteligente [2].

2.1 Inteligência Artificial Limita (ANI)

A Inteligência Artificial Limita (ANI) limita, também conhecida como AI fraca, é uma AI projetada para executar uma tarefa específica ou um conjunto de tarefas. Esse tipo de AI é atualmente o mais comum e é usado em uma ampla gama de aplicações, desde assistentes virtuais como Siri e Alexa até carros autônomos. A AI limita é limitada em suas capacidades e não é capaz de se adaptar a novas situações ou aprender por conta própria.

2.2 Inteligência Artificial Geral (AGI)

A Inteligência Artificial Geral (AGI) geral, também conhecida como AI forte, é a AI que tem a capacidade de entender ou aprender qualquer tarefa intelectual que um ser humano possa. Atualmente, esse tipo de AI não existe, mas é o objetivo final de muitos pesquisadores de AI . Se e quando for alcançado, a AI geral teria a capacidade de pensar e raciocinar como um ser humano e, potencialmente, até superar a inteligência humana.

2.3 Super-inteligência (ASI)

A Super-inteligência (ASI) super inteligente é um tipo de AI que vai além da inteligência humana e possui capacidades atualmente inimagináveis. Esse tipo de AI é altamente especulativa e a sua existência potencial levanta questões éticas e sociais significativas. Alguns especialistas acreditam que o desenvolvi-

mento de AI super inteligente pode ser potencialmente perigoso se não for gerida com cuidado.

É importante observar que essas categorias de AI não são rígidas e há alguma sobreposição entre elas. Por exemplo, um sistema de AI projetado para executar uma tarefa específica também pode ter alguma capacidade de aprender e se adaptar a novas situações, tornando-o uma combinação de AI restrita e geral.

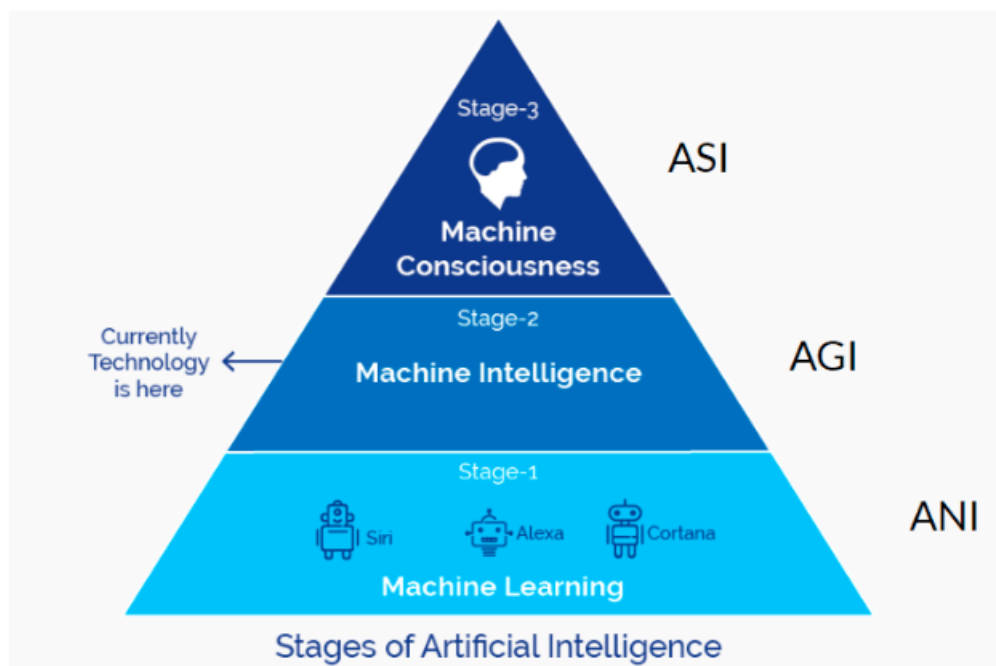


Figura 2.1: Pirâmide ilustrativa da hierarquia dos diferentes tipos de AI

Capítulo 3

Robôs

A AI está a desempenhar um papel cada vez mais importante no desenvolvimento de robôs. Esta permite que os robôs percebam e entendam o seu ambiente, tomem decisões e ajam com base nessas decisões.

Uma das principais formas que a AI é utilizada em robôs é no desenvolvimento de robôs autónomos. Robôs capazes de operar sem a necessidade de controle humano direto. Usando uma combinação de sensores, câmaras e algoritmos avançados, os robôs autónomos são capazes de navegar no seu ambiente, evitar obstáculos e executar tarefas. Essa tecnologia está a ser usada em uma ampla gama de aplicações, incluindo manufatura, saúde e logística.

Além dos robôs autónomos, a AI também está a ser usada para melhorar o desempenho dos robôs em diversas tarefas. Por exemplo, os robôs em ambientes de fabricação geralmente são equipados com sistemas de visão alimentados por AI que permitem reconhecer e manipular objetos. Isso pode melhorar a velocidade e a precisão de tarefas como montagem e embalagem.

No geral, o uso de AI em robôs está a ajudar a tornar essas máquinas mais capazes e versáteis. À medida que essa tecnologia continua a evoluir, podemos esperar ver robôs ainda mais avançados e sofisticados no futuro.

3.1 Robôs Humanoides

Aprofundando um pouco mais no tema da robótica, deparamos-nos com o uso de AI na construção de robôs humanoides.

Um robô humanoide é um tipo de robô projetado para se assemelhar ao corpo humano e seus movimentos. Esses robôs são normalmente construídos com dois braços, duas pernas e uma cabeça, e são capazes de mover e manipular objetos de maneira semelhante à de um humano.

A ideia de criar máquinas semelhantes a humanos existe há séculos, com as primeiras tentativas de robôs humanoides que remontam aos tempos antigos. Por exemplo, os antigos gregos criaram servos mecânicos e autómatos, incluindo o lendário gigante de bronze Talos e os complexos mecanismos de *Antikythera*.

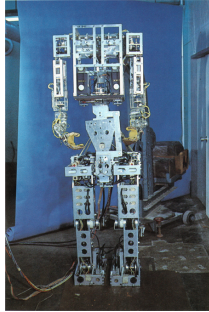


Figura 3.1: Wabot1
Primeiro robô antropomórfico em escala humana desenvolvido no mundo



Figura 3.2: Robô Humanoide

Ao longo dos séculos houveram muito mais tentativas de criar robôs humanoides, mas foi no século XX que um progresso significativo foi feito. Na década de 1970, o desenvolvimento de tecnologia avançada de computação e robótica permitiu a criação de robôs humanoides mais sofisticados [3].

Nas últimas décadas, o campo da robótica humanoide continuou a avançar rapidamente, com desenvolvimentos significativos nas áreas de inteligência artificial, aprendizado de máquina e sensores e atuadores avançados. Isso levou à criação de robôs humanoides que são capazes de se mover e funcionar mais como humanos e a uma gama mais ampla de aplicações para essas máquinas.

Os robôs humanoides são frequentemente usados em pesquisa e desenvolvimento, bem como em uma variedade de aplicações, incluindo manufatura, entretenimento e saúde. Eles podem ser usados para tarefas difíceis ou perigosas para humanos executarem, como explorar ambientes perigosos ou realizar cirurgias complexas.

Um dos principais desafios no desenvolvimento de robôs humanoides é a necessidade de criar máquinas que sejam capazes de se mover e funcionar da mesma forma que os humanos. Isso requer o uso de sensores, atuadores e algoritmos avançados para permitir que o robô perceba seu ambiente, tome decisões e interaja com objetos e outros humanos.

No geral, os robôs humanoides são uma área empolgante da tecnologia que tem o potencial de revolucionar uma ampla gama de indústrias e aplicações. A história dos robôs humanoides é longa e fascinante, com muitos marcos e desenvolvimentos importantes ao longo do caminho. Os últimos desenvolvimentos no campo são uma grande promessa para o futuro dos robôs humanoides e para as muitas maneiras pelas quais essas máquinas podem ser usadas para melhorar nossas vidas.

São apresentados a seguir alguns exemplos de robôs desta categoria.

3.1.1 Robô Sophia

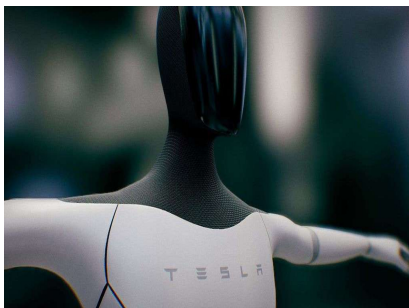
Sophia (imagem 3.3a) é um robô humanoide desenvolvido pela empresa Hanson Robotics, sediada em Hong Kong, que tem como objetivo simular expressões faciais. Foi projetado para aprender e adaptar-se ao comportamento do ser humano e trabalhar com estes, sendo capaz de desenvolver conversas simples sobre tópicos predefinidos. O robô *Sophia* foi ativado a 14 de fevereiro de 2016 e é capaz de reproduzir 62 expressões faciais.

3.1.2 Robô Optimus

A empresa Tesla, anunciou em 2021 que está a desenvolver um robô para ser utilizado em tarefas domésticas básicas que causam incômodo ao ser humano, como carregar objetos pesados e regar plantas. *Optimus* (imagem 3.3b), também conhecido como *Tesla Bot*, será controlado por uma AI que a Tesla está a desenvolver para o sistema avançado de assistência ao motorista usado em seus carros. Este robô é suposto conseguir, numa fase final do seu desenvolvimento, realizar tarefas perigosas e repetitivas, para assistir as pessoas nos trabalhos de produção em fábricas.



(a) Sophia



(b) Optimus

Figura 3.3: Robôs Humanoides Mais Conhecidos na Atualidade

Capítulo 4

Automóveis

A AI está a desempenhar um papel cada vez mais importante na indústria auto motiva. De carros autónomos a sistemas de veículos inteligentes, a AI está a ajudar a tornar a condução mais segura, eficiente e agradável.

Um dos usos mais significativos da AI em carros é o desenvolvimento de veículos autónomos. São carros capazes de dirigir sozinhos sem a necessidade de um motorista humano. Usando uma combinação de sensores, câmaras e algoritmos avançados, os carros autónomos são capazes de navegar pelas estradas, evitar obstáculos e tomar decisões em tempo real. Essa tecnologia tem o potencial de reduzir significativamente os acidentes e mortes no trânsito, além de melhorar o fluxo do tráfego e reduzir o congestionamento.

Além dos veículos autónomos, a AI também está a ser usada em carros para melhorar a segurança e o desempenho dos veículos. Por exemplo, muitos carros modernos são equipados com sistemas avançados de assistência ao motorista (Advanced Driver Assistance Systems (ADAS)) que usam AI para monitorar a estrada e fornecer avisos ou assistência ao motorista quando necessário. Esses sistemas podem ajudar os motoristas a evitar colisões, manter distâncias seguras e permanecer em suas faixas.

A AI também está a ser usada para aprimorar a experiência de dirigir. Por exemplo, alguns carros são equipados com assistentes virtuais que usam processamento de linguagem natural para entender e responder a comandos de voz. Isso permite que os motoristas controlem várias funções do carro, como o rádio ou o sistema de navegação, sem tirar as mãos do volante.

Uma das grandes utilidades do uso de carros com AI desenvolvida é também em questões relacionadas ao envelhecimento da população. Países como o Japão que enfrentam este problema, os carros autónomos com inteligência artificial são um ótimo meio de transporte para idosos e pessoas com deficiências especiais, que apresentam dificuldades em se deslocar e conduzir carros convencionais.

No geral, o uso de AI em carros está a ajudar a tornar a direção mais segura, eficiente e agradável. À medida que essa tecnologia continua a evoluir, podemos esperar desenvolvimentos ainda mais empolgantes na indústria auto motiva.

4.1 Presença atual no mercado de automóveis que usam AI

Atualmente, o mercado de AI na indústria auto motiva está a crescer rapidamente, com muitas empresas a investir de forma pesada no desenvolvimento de tecnologias baseadas em AI para carros. De acordo com um relatório recente, o mercado global de AI na indústria auto motiva deve atingir US\$ 40,8 bilhões até 2025, com uma taxa composta de crescimento anual de 32,1% de 2020 a 2025. [4]

Alguns dos principais *players* no mercado de AI em carros incluem empresas auto motivas estabelecidas, como Ford, General Motors e Toyota, além de empresas de tecnologia como Google e NVIDIA. Essas empresas estão a investir em uma variedade de tecnologias baseadas em AI, incluindo carros autônomos, sistemas avançados de assistência ao motorista (ADAS) e sistemas inteligentes de veículos.

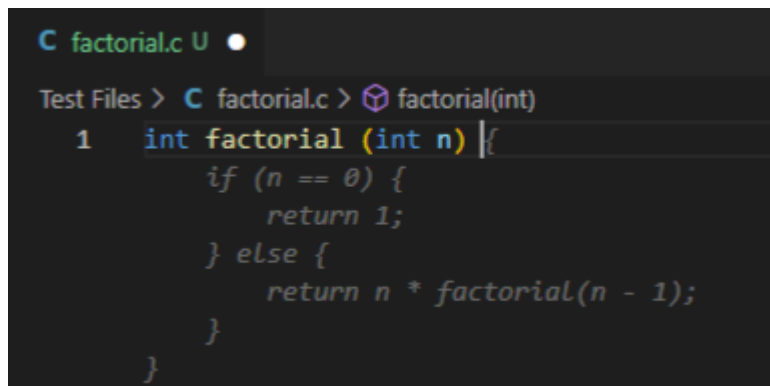
Uma das principais tendências no mercado de AI em carros é o crescente desenvolvimento e implementação de carros autônomos. Esses veículos usam uma combinação de sensores, câmaras e algoritmos avançados para navegar pelas estradas e tomar decisões em tempo real, sem a necessidade de um motorista humano. Muitas empresas estão atualmente a trabalhar na tecnologia de carros autônomos, e espera-se que ela se torne mais amplamente disponível nos próximos anos.

Outra tendência no mercado de AI em carros é o uso crescente de AI em ADAS. Esses sistemas usam AI para monitorar a estrada e fornecer avisos ou assistência ao motorista quando necessário. Isso pode ajudar a melhorar a segurança e o desempenho do veículo, e espera-se que se torne mais comum nos próximos anos.

Capítulo 5

GitHub Copilot

Uma das aplicações mais pertinentes de AI é no desenvolvimento de ferramentas de auxílio à programação. Uma das ferramentas mais populares é o **GitHub Copilot**, *'Your AI pair programme'*. De uma forma resumida, esta ferramenta dá ao programador sugestões de código para preenchimento automático, permitindo assim poupar muito tempo. Esta AI é até capaz de produzir código de funções inteiras de forma completamente autónoma.

A screenshot of a code editor with a dark theme. The title bar at the top reads 'C factorial.c U'. Below the title bar, the editor shows a C function definition for 'factorial'. The code is as follows:

```
Test Files > C factorial.c > factorial(int)
1 int factorial (int n) {
    if (n == 0) {
        return 1;
    } else {
        return n * factorial(n - 1);
    }
}
```

Figura 5.1: Função para calcular o fatorial de um número em C

Como podemos ver na imagem 5.1, a AI escreveu o código todo necessário para a função ser implementada com sucesso, bastando apenas ao programador escrever o nome da função.

Esta ferramenta, não substitui no entanto uma pessoa, não sendo ainda capaz de escrever um programa completamente de forma autónoma. Com o desenvolvimento da tecnologia é provável que num futuro próximo isto venha a ser possível.

Capítulo 6

Xadrez

6.1 O que é uma *Chess Engine*

Chess Engines (CE) são programas de computador projetados para jogar o jogo de xadrez. Esses programas usam algoritmos avançados e técnicas de inteligência artificial para analisar o tabuleiro de xadrez e tomar decisões sobre quais jogadas fazer.

Os mecanismos de xadrez são uma ferramenta importante para os jogadores de xadrez, pois podem fornecer informações e análises valiosas que podem ajudar os jogadores a melhorar o seu jogo. Muitas CE estão disponíveis, variando de programas simples que fornecem análises básicas a mecanismos altamente sofisticados capazes de competir nos níveis mais altos do jogo.

Uma das principais características das CE é sua capacidade de pesquisar um grande número de movimentos e variações possíveis em um curto período de tempo. Isso permite que elas analisem posições complexas e avaliem diferentes linhas de jogo, proporcionando aos jogadores uma compreensão mais profunda da posição no tabuleiro.

As CE também podem ser usadas para ajudar os jogadores a praticar e melhorar suas habilidades. Muitos mecanismos incluem recursos de treinamento e quebra-cabeças táticos, que podem ajudar os jogadores a desenvolver o seu pensamento estratégico e habilidades táticas. Alguns motores também incluem recursos que permitem aos jogadores jogar contra o motor, proporcionando um adversário desafiador para jogadores de todos os níveis.

No geral, as CE são uma ferramenta importante para jogadores de xadrez, fornecendo análise valiosa e recursos de treinamento que podem ajudar os jogadores a melhorar o seu nível de jogo. À medida que a tecnologia continua a evoluir, podemos esperar ver CE ainda mais avançadas e sofisticadas no futuro.

6.2 Torneios de CE

Existem vários campeonatos de CE que são realizados a cada ano, incluindo o Top Chess Engine Championship (TCEC) e o Computer Chess Championship (CCC). Estes campeonatos são organizados por várias organizações e sites de xadrez e são projetados para determinar a CE mais forte do mundo.

O TCEC é um prestigioso campeonato anual de CE que acontece desde 2010. É organizado pelo site Chessdom e apresenta um formato de vários estágios com uma variedade de controles de tempo e livros de abertura. O vencedor do TCEC é considerado CE mais forte do mundo.

O CCC é outro campeonato anual de CE, organizado pela International Computer Games Association (ICGA). O CCC apresenta um formato round-robin, com motores competindo entre si em uma série de jogos. O vencedor do CCC também é considerado uma das CE mais fortes do mundo.

No geral, os campeonatos de CE são eventos importantes no mundo do xadrez, fornecendo uma plataforma para os melhores motores competirem e determinarem o mais forte. Esses campeonatos são acompanhados de perto pelos entusiastas do xadrez e podem fornecer informações valiosas sobre o estado da arte da tecnologia de CE.

Um dos sites mais populares do mundo de xadrez é o **Chess.com**, onde é possível assistir em tempo real a um dos campeonatos de CE mais prestigiados [5].

6.3 Site mais popular de Xadrez online onde são aplicadas CE

Chess.com é um site popular e uma plataforma online para jogar e aprender xadrez. O site foi fundado em 2005 e está sediado em San Francisco, Califórnia. Ele oferece uma variedade de recursos e ferramentas para jogadores de xadrez de todos os níveis, de iniciantes a grandes mestres.

Uma das principais características do Chess.com é sua plataforma de xadrez online, que permite aos usuários jogar contra outros jogadores de todo o mundo. A plataforma oferece uma variedade de modos de jogo, incluindo xadrez padrão, blitz e bala, bem como variantes de xadrez como Crazyhouse e Chess960.

Além da sua plataforma de xadrez online, o Chess.com também oferece uma variedade de ferramentas de aprendizado e treinamento para jogadores de xadrez. Isso inclui vídeos instrutivos, aulas interativas e quebra-cabeças táticos, bem como acesso a uma grande comunidade de jogadores de xadrez que podem fornecer conselhos e suporte e claro, a integração de CE como auxiliar em todos estes recursos.

O Chess.com também hospeda torneios de xadrez online, com jogadores de todo o mundo competindo por prêmios em dinheiro e outras recompensas. O site também oferece uma variedade de ferramentas e recursos para clubes e organizações de xadrez, incluindo ferramentas para gerir associações e organizar eventos.

No geral, o Chess.com é um destino popular e respeitado para jogadores de xadrez de todos os níveis. Sua combinação de xadrez online, ferramentas de aprendizado e recursos da comunidade tornam-no um recurso valioso para quem quer melhorar suas habilidades no xadrez e aproveitar o jogo.

6.4 *Chess Engines* mais populares [6]

- Stockfish
- AlphaZero
- Leela Chess Zero
- Komodo Chess
- Deep Blue
- Shredder Chess
- Fritz
- Rybka
- Houdini Chess
- HIARCS

6.5 Comparação entre uma CE e os melhores jogadores de Xadrez do mundo

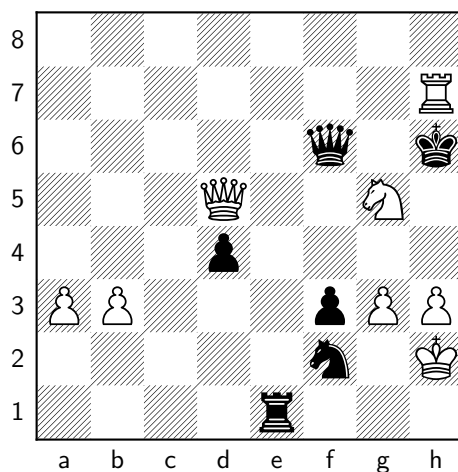
Fide Rating	
Players	Fide Elo Points
Stockfish	3620
Magnus Carlsen	2859
Liren Ding	2811
Ian Nepomniatchi	2793
Alireza Firouzja	2785
Hikaru Nakamura	2768
Fabiano Caruana	2766

Nas últimas duas décadas, as CE excederam por completo as capacidades dos seres humanos, como podemos ver pela tabela [7].

6.6 Jogo entre uma *Chess Engine* e um *Grand Master* [8], a primeira vez que uma CE derrota o campeão mundial

Deep Blue(white)-Kasparov(black)

1 e4 c5 2 c3 d5 3 exd5 ♖xd5 4 d4 ♘f6 5 ♘f3 ♗g4 6 ♗e2 e6 7 h3 ♗h5
8 O-O ♘c6 9 ♗e3 cxd4 10 cxd4 ♗b4 11 a3 ♗a5 12 ♘c3 ♗d6 13 ♘b5
♗e7 14 ♘e5 ♗xe2 15 ♗xe2 O-O 16 ♖ac1 ♖ac8 17 ♗g5 ♗b6 18 ♗xf6
gxf6 19 ♘c4 ♖fd8 20 ♘xb6 axb6 21 ♖fd1 f5 22 ♗e3 ♗f6 23 d5 ♖xd5
24 ♖xd5 exd5 25 b3 ♗h8 26 ♗xb6 ♖g8 27 ♗c5 d4 28 ♘d6 f4 29 ♘xb7
♘e5 30 ♗d5 f3 31 g3 ♘d3 32 ♖c7 ♖e8 33 ♘d6 ♖e1+ 34 ♗h2 ♘xf2 35
♘xf7+ ♗g7 36 ♘g5+ ♗h6 37 ♖xh7+



It's 1997, and the world watches in disbelief as GM Garry Kasparov, arguably the best chess player in history, loses a match against a computer. The era of chess engines has started, changing the game's landscape forever.

Chess.com [6]

6.7 O futuro das *Chess Engines*

O futuro dos motores de xadrez provavelmente será caracterizado por avanços contínuos em tecnologia e inteligência artificial. À medida que as capacidades dos mecanismos de xadrez continuam a melhorar, eles se tornarão oponentes ainda mais fortes e desafiadores para os jogadores humanos.

Uma das principais tendências no futuro dos mecanismos de xadrez é o uso crescente de aprendizado de máquina e algoritmos de aprendizado profundo. Esses algoritmos permitem que os mecanismos de xadrez aprendam e melhorem com o tempo, analisando grandes quantidades de dados e identificando padrões e tendências no jogo. Isso permitirá que os mecanismos de xadrez se tornem ainda mais sofisticados e capazes de tomar decisões estratégicas a par dos melhores jogadores humanos.

Outra tendência no futuro dos motores de xadrez é o uso crescente de computação em nuvem e sistemas distribuídos. Isso permitirá que os mecanismos de xadrez aproveitem o poder de muitos computadores trabalhando juntos, permitindo que eles analisem e avaliem mais posições e variações em um período de tempo menor. Isso tornará os mecanismos de xadrez ainda mais poderosos e desafiadores para os jogadores humanos.

No geral, o futuro dos mecanismos de xadrez provavelmente será de crescimento e desenvolvimento contínuos, à medida que a tecnologia e a inteligência artificial continuam avançando.

Capítulo 7

Perigos da AI

Enquanto AI apresenta potencial para trazer muitos benefícios, esta também carrega consigo alguns riscos e perigos. Uma das maiores preocupações é o potencial uso da AI de formas maliciosas, como por exemplo no desenvolvimento de armas autônomas ou em cyber ataques.

Outra grande preocupação é a possibilidade da AI causar o aumento do desemprego, visto esta substituir o ser humano nas tarefas que este tem de realizar. Em muitas áreas poderá haver fortes perdas de emprego, podendo isto levar a uma disrupção na economia. Assim que os sistemas de AI se tornem mais avançados e estes consigam ser capazes de desempenhar tarefas que atualmente são realizadas por seres humanos, vai haver desemprego em larga escala.

Adicionalmente, há preocupações sobre AI poder tomar decisões que têm consequências negativas. Por exemplo, um veículo automático pode tomar a decisão de se desviar de um obstáculo, apenas para causar um acidente ainda pior durante o processo. Há também a probabilidade de sistemas AI serem enviesados, quer seja através dos dados ou dos algoritmos usados para o treino dos mesmos.



Figura 7.1: I, Robot

Vários filmes foram feitos com o tema AI. Um dos mais aclamados pelas críticas e mais reconhecidos internacionalmente é o filme "I, Robot" protagonizado por Will Smith, que pretende mostrar e dar ênfase aos perigos da AI. O filme tem lugar num futuro onde os robôs são dominantes, parte do quotidiano das pessoas. Este filme de ficção científica explora o tema inteligência artificial e as consequências negativas da criação e desenvolvimento da

tecnologia, levantando questões sobre o papel da AI na sociedade e o que pode vir a acontecer se as máquinas se tornarem mais inteligentes do que os seres humanos.

Capítulo 8

Conclusão

Em suma, o desenvolvimento de AI tem muito potencial para revolucionar vários aspetos das nossas vidas. Desde carros capazes de se deslocar de forma autónoma em modo piloto automático, casas inteligentes controladas por robôs que desempenham as tarefas domésticas do dia a dia, até sistemas médicos de análise e diagnóstico avançados. A AI é já muito usada atualmente numa alta variedade de aplicações. No entanto, o rápido crescimento da AI trás problemas que têm de ser medidos de forma cautelosa. É importante que cientistas, e a sociedade em geral como um todo, considerem cuidadosamente os perigos e benefícios da AI e tomem medidas para garantir que esta tecnologia é desenvolvida e usada de uma forma responsável e ética, minimizando as consequências negativas do seu uso. Com planeamento cuidadoso e com consideração, podemos aproveitar e extrair o poder da AI para melhorar as nossas vidas e criar um futuro próspero para todos.

Contribuições dos autores

O trabalho foi realizado pelo aluno Bernardo Marujo (BM).
Nome do repositório: infor2022-ap-g12

Percentagem de contribuição de cada autor.

Bernardo Marujo: 100%

Acrónimos

AI Artificial Intelligence

ANI Inteligência Artificial Limitada

AGI Inteligência Artificial Geral

ASI Super-inteligência

ADAS Advanced Driver Assistance Systems

CE Chess Engine

TCEC Top Chess Engine Championship

CCC Computer Chess Championship

ICGA International Computer Games Association

BM Bernardo Marujo

Bibliografia

- [1] Roger C. Schank, *What Is AI, Anyway?*, 1987.
- [2] *Tipos de AI*. URL: <https://people.com.ai/blog/tipos-de-inteligencia-artificial/>.
- [3] *Robô humanoide wabot*. URL: https://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html.
- [4] *AI nos carros*. URL: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/automotive-artificial-intelligence-market>.
- [5] *Campeonato de Chess Engines*. URL: <https://www.chess.com/computer-chess-championship>.
- [6] *Chess Engines mais populares*. URL: <https://www.chess.com/terms/chess-engine#most-popular-chess-engines>.
- [7] *Rankings Fide*. URL: https://ratings.fide.com/top_lists.phtml.
- [8] *Jogos do Kasparov contra a Chess Engine Deep Blue*. URL: <https://www.kasparov.com/timeline-event/deep-blue/>.