

Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Engenharia

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Licenciatura em Engenharia Informática

Inteligência Artificial 1

Introdução

Este artigo constitui a primeira tarefa avaliativa da cadeira de Inteligência Artificial 1 e tem como objectivo explorar conceitos fundamentais de inteligência artificial (IA), bem como examinar o progresso e os desafios actuais na área. A actividade é estruturada em torno de quatro questões principais que abrangem desde definições teóricas até análises práticas e históricas da IA.

1. Definições

- a) **Inteligência** é a capacidade que um sujeito possui que lhe permite tomar decisões mais acuradas possível e de dominar, quando possível, o seu meio envolvente.
- b) **Inteligência Artificial** é um sistema capaz de simular a inteligência humana e resolver problemas com mais precisão em relação ao homem.
- c) **Agente** é tudo aquilo que age.

2. Ler a revista original de Turing sobre IA (Turing, 1950)

2.1. Que objecções ainda têm algum peso?

Turing discutiu várias objecções no artigo, incluindo:

- i. **A objecção teológica:** A ideia de que a inteligência é uma característica divina concedida apenas aos humanos.

- ii. **A objeção "cabeça no jarro":** Argumenta que uma máquina não pode ter sentimentos ou consciência, mesmo que se comporte como se tivesse.
- iii. **O argumento da incapacidade matemática:** Baseado no teorema da incompletude de Godel, argumenta que sempre haverá perguntas que um ser humano pode responder e que uma máquina não pode.
- iv. **A objeção da consciência:** Argumenta que uma máquina nunca pode ser consciente, sentir emoções ou ter experiências subjetivas.
- v. **A objeção do argumento da percepção:** Argumenta que máquinas nunca poderão ter a riqueza perceptiva que os humanos têm.

Objeções ainda relevantes:

- i. **A objeção da consciência:** Continua sendo uma questão filosófica e científica significativa. Mesmo com os avanços em IA, ainda não entendemos completamente a consciência ou como ela poderia surgir em máquinas.
- ii. **O argumento da percepção:** Embora as máquinas tenham avançado muito em percepção, elas ainda não têm a riqueza perceptiva e a experiência subjetiva dos humanos.

2.2. Suas refutações são válidas?

As refutações de Turing foram, em grande parte, filosóficas e especulativas, pois ele não tinha a vantagem dos avanços tecnológicos dos últimos 70 anos. Ele argumentou que as objeções eram baseadas em preconceitos ou na falta de imaginação sobre o que as máquinas poderiam alcançar.

- i. **Objeção da consciência:** Turing argumentou que, se uma máquina se comporta de maneira indistinguível de um humano, então devemos considerá-la consciente, ou pelo menos essa questão não deve importar.
- ii. **Argumento da percepção:** Turing admitiu que a percepção humana é complexa, mas ele acreditava que as máquinas poderiam, eventualmente, alcançá-la.

Em retrospectiva, suas refutações eram visionárias, mas a questão da consciência e da experiência subjectiva continua sem solução clara.

2.3. Novas objeções que resultem de desenvolvimentos desde que Turing escreveu o artigo

Desde 1950, surgiram novas preocupações:

- i. **Questões éticas e de segurança:** O uso de IA em contextos críticos, como decisões judiciais, diagnósticos médicos e veículos autônomos, levanta questões sobre responsabilidade, transparência e segurança.
- ii. **Viés algorítmico:** IA pode herdar e amplificar preconceitos humanos, causando discriminação e desigualdade.
- iii. **Autonomia e controle:** A preocupação com a IA superando a inteligência humana (superinteligência) e o controle sobre essas máquinas.

2.4. Previsão de Turing sobre o Teste de Turing em 2000

Turing previu que, por volta do ano 2000, um computador teria 30% de chances de passar em um teste de Turing de cinco minutos com um interrogador sem experiência.

Em 2000, a IA ainda não estava avançada o suficiente para passar consistentemente no Teste de Turing. No entanto, houve progresso significativo desde então.

2.5. Chance de aprovação no teste hoje e daqui a 50 anos

2.5.1. Hoje (2024):

Alguns chatbots avançados, como GPT-3 e GPT-4, podem enganar humanos em conversas curtas e específicas, mas geralmente ainda falham em conversas mais longas e complexas. A chance de um computador passar no Teste de Turing hoje é maior do que em 2000, mas ainda não é garantida em todas as situações. Estimativas variam, mas pode-se dizer que um computador tem uma chance razoável (talvez em torno de 50%) de passar em um teste de Turing curto com um interrogador sem experiência.

2.5.2. Daqui a 50 anos (2074):

É difícil prever com precisão, mas com os avanços contínuos em aprendizado de máquina, redes neurais e neurociência, é possível que computadores possam passar no Teste de Turing em um grau muito maior, possivelmente em quase todas as tentativas,

especialmente se considerarmos melhorias em compreensão contextual, percepção e geração de linguagem natural.

3. Prêmio Loebner

O vencedor mais recente do Prêmio Loebner foi "Kuki" (anteriormente conhecida como Mitsuku), desenvolvida por Steve Worswick. Kuki venceu a competição várias vezes e é conhecida por sua capacidade de manter conversas naturais e engajantes com humanos.

Kuki utiliza uma combinação de técnicas de inteligência artificial, incluindo a linguagem de marcação AIML (Artificial Intelligence Markup Language), que permite o uso de padrões de correspondência para imitar a conversa humana. Essa técnica permite que Kuki interprete e responda a uma ampla variedade de perguntas e comentários de maneira consistente e personalizada.

O avanço que Kuki representa para o estado da arte em IA inclui sua capacidade de manter a personalidade e a consistência nas respostas, algo que é um desafio significativo para muitos chatbots baseados em aprendizado profundo. Enquanto outros chatbots podem fornecer respostas inconsistentes ou baseadas em correlações estatísticas, Kuki mantém uma personalidade coerente e pode recordar informações de conversas anteriores para responder de forma mais contextualizada e personalizada.

Este progresso é particularmente importante no desenvolvimento de interfaces de conversação mais naturais e úteis, que podem ser aplicadas em diversas áreas, como atendimento ao cliente, educação e entretenimento.

4. Tarefas que podem ser resolvidas por IA

a. Jogar uma partida decente de tênis de mesa (pingue-pongue)

Status: Parcialmente Resolvido

Robôs como o FORPHEUS da Omron conseguem jogar uma partida decente de tênis de mesa contra humanos, utilizando sensores avançados e algoritmos de IA para prever o movimento da bola e reagir adequadamente. No entanto, a habilidade ainda não está no nível dos melhores jogadores humanos.

Dificuldades:

- i. Reação em tempo real às rápidas mudanças no jogo.
- ii. Precisão no controle dos movimentos para realizar golpes complexos.

Previsão: Com os avanços contínuos em robótica e IA, é provável que robôs possam competir de forma mais próxima aos humanos em jogos de pingue-pongue nos próximos 5 a 10 anos.

b. Dirigir no centro do Cairo

Status: Não Resolvido

Apesar dos avanços em veículos autônomos, dirigir em ambientes caóticos e densamente povoados, como o centro do Cairo, ainda é um desafio significativo devido à imprevisibilidade do comportamento dos outros motoristas e pedestres.

Dificuldades:

- i. Complexidade do tráfego e comportamento imprevisível dos motoristas e pedestres.
- ii. Infraestrutura de sinalização e regras de trânsito pouco claras.

Previsão: Pode levar mais de uma década para que veículos autônomos sejam capazes de lidar com ambientes tão complexos de forma confiável.

c. Comprar mantimentos para uma semana no mercado

Status: Parcialmente Resolvido

Robôs como os desenvolvidos pela Boston Dynamics e outros projetos de robótica avançada conseguem realizar tarefas de manipulação e navegação, mas a compra de mantimentos em um mercado físico envolve desafios adicionais.

Dificuldades:

- i. Interação com humanos e tomada de decisão em tempo real.
- ii. Capacidade de lidar com produtos variados e frequentemente mudando de posição.

Previsão: Embora haja progresso, essa tarefa pode ser totalmente resolvida nos próximos 5 a 10 anos com avanços em percepção e manipulação robótica.

d. Comprar mantimentos para uma semana na Web

Status: Resolvido

IA pode facilmente realizar compras online, utilizando técnicas de processamento de linguagem natural e automação para selecionar e adquirir produtos de acordo com listas de compras.

Exemplo: Assistentes virtuais como Alexa e Google Assistant já podem ajudar a adicionar itens ao carrinho de compras online e realizar a compra.

e. Jogar uma partida decente de bridge em um nível competitivo

Status: Resolvido

IA já consegue jogar bridge em um nível competitivo. Programas como o desenvolvido pela equipe da NukkAI em 2022 mostraram que a IA pode superar jogadores humanos em partidas de bridge.

Exemplo: O software NooK da NukkAI utiliza IA para competir em alto nível em jogos de bridge.

f. Descobrir e provar novos teoremas matemáticos

Status: Parcialmente Resolvido

IA tem feito progressos significativos em descobrir e provar novos teoremas matemáticos, com programas como o DeepMind's AlphaTensor demonstrando capacidade de descobrir algoritmos matemáticos otimizados.

Dificuldades:

- i. Compreensão profunda de áreas específicas da matemática.
- ii. Geração de novas ideias e intuições matemáticas.

Previsão: A IA continuará a progredir nesta área, com avanços esperados nos próximos 5 a 15 anos.

g. Escrever uma história intencionalmente engraçada

Status: Parcialmente Resolvido

Modelos de linguagem como GPT-4 podem gerar histórias que contenham elementos de humor, mas a criação de humor intencional e eficaz ainda é um desafio.

Dificuldades:

- i. Compreensão de nuances culturais e contextuais do humor.
- ii. Capacidade de gerar piadas originais e adequadas.

Previsão: Com avanços contínuos, espera-se que a IA melhore na criação de conteúdo humorístico nos próximos 5 a 10 anos.

h. Dar conselhos jurídicos idôneos em uma área especializada da lei

Status: Parcialmente Resolvido

IA pode fornecer conselhos jurídicos em áreas específicas utilizando processamento de linguagem natural e acesso a grandes bases de dados jurídicos. No entanto, a interpretação e aplicação das leis em casos complexos ainda requerem a intervenção humana.

Exemplo: Ferramentas como o ROSS Intelligence e o IBM Watson foram desenvolvidas para auxiliar em pesquisas jurídicas.

i. Traduzir o inglês falado para o sueco falado em tempo real

Status: Parcialmente Resolvido

Sistemas de tradução como o Google Translate e o Microsoft Translator podem realizar traduções em tempo real, mas a precisão e fluência ainda podem variar.

Dificuldades:

- i. Precisão em contextos complexos e coloquiais.
- ii. Manutenção da naturalidade na tradução falada.

Previsão: A precisão e fluência da tradução em tempo real devem melhorar significativamente nos próximos 5 a 10 anos.

j. Realizar uma operação cirúrgica complexa

Status: Parcialmente Resolvido

Robôs cirúrgicos como o da Vinci são amplamente utilizados em cirurgias minimamente invasivas, mas ainda requerem supervisão humana. Realizar operações complexas de forma totalmente autônoma continua sendo um desafio.

Dificuldades:

- i. Tomada de decisão em situações imprevistas.
- ii. Precisão e adaptabilidade em tempo real durante procedimentos complexos.

Previsão: Total autonomia em cirurgias complexas pode ser alcançada em 10 a 20 anos com avanços em robótica e IA.

Bibliografia consultada

- i. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- ii. Turing, A. M. (1950). "Computing Machinery and Intelligence". *Mind*, 59(236), 433-460.
- iii. Artigos de tecnologia em revistas como MIT Technology Review, Wired, e The Verge.