**Inteligências Artificiais e Open Source**

**Bruno Arndt, César Eduardo de Souza**

Departamento de Ciência da Computação – Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)  
Caixa Postal 631 – 89.219-710 – Joinville – SC – Brazil

cesar.souza@edu.udesc.br, bruno.arndt@edu.udesc.br

***Abstract.*** *This article discusses the concept of open-source code and the freedom of development and distribution. The article then explores the emergence of artificial intelligence (AI) and its historical development, highlighting OpenAI as one of the leading companies in this field. However, ethical concerns regarding the outsourcing of data labeling work by OpenAI and the closed-source code used by the company are presented, raising issues of security and privacy. Furthermore, the use of the TensorFlow library and other open-source tools for AI development is highlighted. Finally, the article mentions the Stable Diffusion model, which utilizes AI to generate images from text prompts, enabling the creation of digital art.*

***Resumo.*** *Este artigo aborda o conceito de código aberto e a liberdade de desenvolvimento e distribuição. Em seguida, explora-se o surgimento da inteligência artificial (IA) e seu histórico de desenvolvimento, mencionando a OpenAI como uma das empresas líderes nesse campo. No entanto, são apresentadas preocupações éticas relacionadas ao trabalho de reconhecimento de dados terceirizados pela OpenAI, bem como ao código fechado utilizado pela empresa, o que gera problemas de segurança e privacidade. Além disso, destaca-se o uso da biblioteca TensorFlow e outras ferramentas de código aberto para o desenvolvimento de IA. Por fim, o artigo menciona o modelo Stable Diffusion, que utiliza IA para gerar imagens a partir de prompts de texto, possibilitando a criação de arte digital.*

**1. Pré-Introdução - Colmeia, Apresentador, Open Source**

Bom dia ouvintes, me chamo <INSIRA O NOME; ex: Amyr>, sou bolsista do projeto Colmeia da UDESC de Joinville. O Colmeia é um projeto de extensão com objetivo de produzir e desenvolver pesquisas acerca de software e hardware livres. Para quem não conhece, a ideia do open source e da liberdade de desenvolvimento e distribuição está atrelada à licença do produto, em softwares por exemplo, a licença aberta torna o código fonte aberto para a comunidade, podendo assim, receber apoio de qualquer desenvolvedor com interesse em ajudar. Portanto, é mostrando como esse modelo de desenvolvimento e seus assuntos relacionados potencializam um futuro próspero para a humanidade, que trouxemos o tema de hoje: como participar de uma comunidade de software livre!

**2. Introdução**

Nessa última década surgiram tecnologias jamais esperadas que fossem lançadas. De tempos em tempos surge uma nova tecnologia com potencial para mudar a humanidade, e todas essas tecnologias aparecem com o intuito de otimizar processos cotidianos e suprir necessidades de consumo. Sendo assim, a computação facilitou muito a vida e trabalho de algumas pessoas e o computador passou a ser indispensável na sociedade atual. A partir disso, com o constante avanço nesta área, novas possibilidades surgiram para suprir as demandas do mundo atual, como as inteligências artificiais (IAs).

Inteligência Artificial é um segmento de pesquisa da ciência da computação que busca treinar as máquinas, a fim de que aprendam com as experiências, ajustando-se a novas entradas de dados, automatizando o próprio processo de aprendizagem e conseguindo simular diversas capacidades humanas ligadas à inteligência: o raciocínio; a percepção de ambiente e a habilidade de análise para a tomada de decisão.

O termo IA se tornou popular nos dias de hoje, mas as pesquisas acerca do assunto iniciaram-se a tempos atrás. O desenvolvimento dessa ideia se deu de forma plena no Século XX, com enfoque nos anos 50, com pensadores como Herbert Simon e John McCarthy. Em 1955, John McCarthy, um jovem professor assistente de matemática na Universidade de Dartmouth, decidiu organizar um grupo para esclarecer e desenvolver ideias sobre máquinas pensantes. Então, ele escolheu o nome 'Inteligência Artificial' para o novo campo de estudo, evitando abordar a teoria de controle, pesquisa operacional ou teoria da decisão. Porém, a IA abraçou desde o início a ideia de reproduzir faculdades humanas como criatividade, autoaperfeiçoamento e uso da linguagem, enquanto nenhum dos outros campos tratava dessas questões. De tal maneira, estabeleceu-se um nome que faz jus ao objetivo da área de estudo.

Em sua atividade, portanto, o grupo organizou uma conferência de verão em 1956, com duração de aproximadamente oito semanas, consistindo essencialmente em uma longa sessão de brainstorming acerca da área de Inteligência Artificial. De tal maneira, as discussões cobriram os tópicos que definiriam o estudo da área. O seminário de Dartmouth apresentou todos os personagens importantes da história uns aos outros. Nos 20 anos seguintes, o campo foi dominado por essas pessoas, seus alunos e colegas do MIT, da CMU, de Stanford e da IBM, como o surgimento de métodos simbólicos (para manipulação de equações matemáticas), sistemas focados em domínios limitados, e sistemas de dedução contra sistemas de indução.

**3. Open AI empresa**

A partir desses conhecimentos acerca da inteligência artificial e a busca por desenvolver soluções úteis para o dia a dia, surgiram empresas e projetos que começaram a receber muito investimento por lidarem com uma área bastante promissora no mundo da tecnologia, e a Open AI vem se destacando por lançar o assistente de texto ChatGPT, capaz de gerar textos de diversas formas, que podem dispor uma alta disponibilidade de conhecimento; e a Dall-e, sistema capaz de gerar imagens a partir de textos, sejam obras de arte, fotografias, ou qualquer coisa que o usuário solicitar, mesmo que não exista no mundo real.

A OpenAI é um laboratório de pesquisa de inteligência artificial estadunidense que tinha o intuito de ser uma organização sem fins lucrativos e com o tempo mudou os planos e criou uma subsidiária com fins lucrativos, porém sempre contou com o dinheiro e investimento de seus vários fundadores como Elon Musk, que coletivamente prometeram injetar US$ 1 bilhão no laboratório, conduzindo pesquisas de IA com a intenção declarada de promover e desenvolver uma IA amigável e da maneira que provavelmente beneficiaria a humanidade como um todo, conforme afirma um comunicado divulgado no site oficial da OpenAI em dezembro de 2015.

Atualmente a empresa possui uma parceria com a Microsoft, que investiu $1 bilhão na OpenAI. Sendo anunciado recentemente que a Microsoft planeja investir 10 bilhões de dólares na companhia nos próximos anos. Assim integrando os serviços do ChatGPT com a ferramenta de busca Bing e a plataforma de escritório Microsoft 365.

**4. Precarização do trabalho de reconhecimento de dados**

Entretanto a OpenIA vem acumulando alguns problemas de ética na empresa, como por exemplo, a descoberta feita pela revista Time em uma investigação que revelou que a empresa explorava trabalhadores quenianos terceirizados que ganham menos de $2 por hora, uma força de trabalho que foi vital para o desenvolvimento da OpenAI. Além disso, apesar de antecessor do ChatGPT, o GPT-3 ter mostrado uma capacidade impressionante de encadear frases, costumava deixar escapar comentários violentos, sexistas e racistas. Isso ocorreu porque a IA foi treinada em centenas de bilhões de palavras extraídas da Internet e, como parte da Internet está repleta de toxicidade e vieses, não havia maneira simples e viável de limpar tais seções dos dados de treinamento. Portanto, foi apenas construindo um mecanismo de segurança adicional, alimentado por IA, que a OpenAI foi capaz de conter esses problemas, dessa maneira, entregando um chatbot adequado para o uso diário. Esse mecanismo tem uma premissa simples: alimentar uma IA com exemplos rotulados de violência, discurso de ódio e abuso sexual, fazendo com que a ferramenta aprenda a detectar essas formas de toxicidade na natureza. Esse detector seria incorporado ao ChatGPT para verificar se estava ecoando a toxicidade de seus dados de treinamento e filtrá-lo antes que chegasse ao usuário.

Para obter esses rótulos, a OpenAI enviou dezenas de milhares de trechos de texto para uma empresa de terceirização no Quênia. O parceiro terceirizado da OpenAI no Quênia era a Sama, uma empresa estadunidense, que emprega trabalhadores no Quênia, Uganda e Índia para rotular dados para clientes do Vale do Silício como Google, Meta e Microsoft. Apesar dessa situação, a Sama se vende como uma empresa de “IA ética” e afirma ter ajudado a tirar mais de 50.000 pessoas da pobreza. [ZHANG 2023]

**5. Código fechado**

Além dos pontos éticos relacionados à empresa, todos os seus softwares estão sendo desenvolvidos com o código fechado e proprietário da empresa. Isso quer dizer que o código-fonte não é disponibilizado publicamente, sendo assim, não pode ser revisado pela comunidade ou por especialistas na área, tornando a segurança e privacidade uma preocupação fundamental, quando se trata da IA.

Sem a análise e a revisão contínuas da comunidade de desenvolvedores, dificulta a identificação e correção de falhas de segurança. Isso significa que as vulnerabilidades podem permanecer não detectadas por um longo período, colocando em risco a segurança dos sistemas.

Outra área que também é de fundamental importância e que deve se levar em conta é a privacidade dos dados. Com o código fechado não é possível levantar preocupações quanto à coleta e uso indevido de dados pessoais, uma vez que o acesso ao código não é permitido. Os usuários têm menos controle sobre as informações que são compartilhadas e processadas pela IA. Dessa maneira não há uma transparência que poderia ajudar a mitigar preocupações de privacidade. Sem o acesso ao que foi produzido, não é possível verificar como os dados são tratados e implementar salvaguardas que protejam a privacidade do usuário.

Além das vulnerabilidades de segurança e privacidade, existem diversos riscos e eventuais problemas que podem existir no software, como o alinhamento da inteligência artificial que visa direcionar o sistema aos objetivos e interesses pretendidos por seus criadores, tem como serem vistoriados, conferindo os interesses e se realmente estão sendo atingidos.

**6. Tensor Flow, Open CV e bibliotecas open source**

Agora que já explicamos oque é uma inteligência artificial e a principal empresa que está por trás dessa ferramenta podemos abordar como ela é desenvolvida: a criação de uma IA envolve uma série de etapas e técnicas que variam de acordo com o objetivo e a aplicação pretendida. Uma das principais etapas é o treinamento do modelo, que consiste em alimentar a inteligência artificial com grandes quantidades de dados relevantes e supervisionados, a fim de que ela possa aprender a reconhecer padrões possibilitando a tomada de decisões de forma autônoma. Contudo, é preciso definir métricas de avaliação e ajustar constantemente os parâmetros do modelo para que ele possa evoluir, se adaptando às mudanças no ambiente em que está inserido.

E para construir esses algoritmos de IA existem alguns conjuntos de ferramentas que ajudam no desenvolvimento, e a mais popular para o desenvolvimento de inteligência artificial é a TensorFlow, uma biblioteca de código aberto para aprendizado de máquina criado pela Google em 2017, porém contando com muita colaboração da comunidade pois se tornou open source.

O TensorFlow oferece uma série de ferramentas e recursos da própria comunidade que tornam o processo de criação de modelos de inteligência artificial mais fácil e eficiente. Uma das principais características do TensorFlow é a sua capacidade de trabalhar com grandes conjuntos de dados, permitindo que os desenvolvedores treinem modelos complexos. Além disso, o TensorFlow oferece suporte para uma ampla gama de algoritmos de aprendizado de máquina, incluindo redes neurais convolucionais, redes neurais recorrentes, árvores de decisão entre outros, tendo um ecossistema bem flexível.

**7. Stable Difusion e relação com arte**

Como o tensor flow facilita a criação de modelos de inteligência artificial surgiram a partir dessas, vários modelos das mais diversas áreas, porém um está se sobressaindo bastante, com o intuito de criar artes visuais. Lembra daquela conversa de que computadores não eram capazes de produzir conteúdos artísticos? Pois bem, agora isso mudou!

Em 2022 surgiu um modelo, também open source, chamado de Stable Diffusion, capaz de gerar imagens a partir de prompts de texto. De tal maneira, é possível, por exemplo, pedir ao seu computador que ele gere uma imagem de abelhas usando chinelos, e ele o fará. Além disso, você pode especificar estilos da imagem, pedindo para que seja uma pintura a óleo, pixel art, ou qualquer outro. A partir disso, serão gerados alguns outputs para a tal requisição: imagens jamais existentes em qualquer lugar da internet, como se você tivesse acabado de pintá-la ou fotografá-la.

Tudo isso é muito impressionante, mas como isso é possível? Desenvolvido pela startup Stability AI na linguagem Python sob a licença Creative ML Open RAIL-M (dessa forma seu código é aberto, podendo ser estudado e aprimorado pela comunidade), o Stable Diffusion divide o processo de formação da imagem em uma sequência de aplicações de diminuição de ruído, modelos de difusão atingem o estado da arte a partir de treinamento em bancos de dados, pois testam uma infinitude de dados dispostos na internet, e conseguem julgá-las e caracterizá-las. Além disso, sua formulação permite aplicá-los para repintura, com diversos estilos artísticos, sem retreinar. Isso pode ser feito executando o modelo até mesmo em máquinas "modestas", sem necessidade de conexão com a internet. [ROMBACH et al. 2022]

Além disso, para utilizar a ferramenta é muito simples: basta instalar um dos diversos aplicativos de interface que se encarregam de todo o processo de instalação e manejo dos modelos de inteligência artificial, tais como Draw Things para Mac OS, ou Easy Diffusion para Windows, Linux ou Mac.

Na própria página do easy diffusion, a aba instalação contará com as etapas para utilização, seja no windows executando o arquivo do programa ou no linux executando os comandos. Vale lembrar que, preferencialmente, você deve contar com uma placa de vídeo dedicada na máquina. Em caso contrário, ainda é possível utilizar o Easy Diffusion, porém, e até mesmo de acordo com os desenvolvedores, o desempenho será bem sofrível, e também 8GB de RAM e 20GB de espaço no disco. Você não precisará de mais nada como WSL, Docker ou Conda. O instalador cuidará disso.

**8. Conclusão**

Em resumo, os sistemas de IA de código livre são caracterizados pela transparência e colaboração aberta, oferecendo a oportunidade de acesso, estudo e modificação do código-fonte por parte da comunidade, promovendo a inovação, a personalização e a melhoria contínua das soluções de IA. Além disso, a natureza aberta dessas tecnologias incentiva a diversidade de perspectivas, o compartilhamento de conhecimentos e a construção de comunidades engajadas.

Por outro lado, as tecnologias de IA de código fechado são desenvolvidas e controladas por empresas específicas, geralmente com o objetivo de obter lucro. Embora essas soluções possam apresentar maior sofisticação e desempenho, a falta de transparência pode suscitar preocupações em relação à privacidade, ao viés algorítmico e ao potencial uso indevido dos dados. Além disso, a dependência de um único provedor pode restringir a diversidade e a concorrência no mercado de IA.

Ambos os modelos têm seu lugar no panorama da IA. Pois enquanto as tecnologias de código fechado podem fornecer soluções prontas para uso, com suporte e atualizações contínuas, as tecnologias de código livre oferecem, além de tudo, a oportunidade de construir soluções personalizadas, explorar diferentes abordagens e democratizar o acesso à inteligência artificial. [RUSSEL, NORVIG 1995]

**9. References**

Rombach, R. Blattmann, A. Lorenz, D. Esser, P. Ommer B. (2022) High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models

Russel, S. and Norvig, P. (1995) Inteligência Artificial

Harris, M. (2023) Elon Musk used to say he put $100M in OpenAI, but now it’s $50M: Here are the receipts - Years of tax filings give the most complete picture yet of OpenAI’s early finances - <https://techcrunch.com/2023/05/17/elon-musk-used-to-say-he-put-100m-in-openai-but-now-its-50m-here-are-the-receipts/>

Asare, J. (2023) The Dark Side Of ChatGPT <https://www.forbes.com/sites/janicegassam/2023/01/28/the-dark-side-of-chatgpt/?sh=52c8f8864799>

Perrigo, B. Exclusive: OpenAI Used Kenyan Workers on Less Than $2 Per Hour to Make ChatGPT Less Toxic (2023) <https://time.com/6247678/openai-chatgpt-kenya-workers/>

Coutinho, F. (2023) A origem do ChatGPT: conheça a história da OpenAI - <https://www.tecmundo.com.br/internet/260413-origem-chatgpt-conheca-historia-openai.htm>