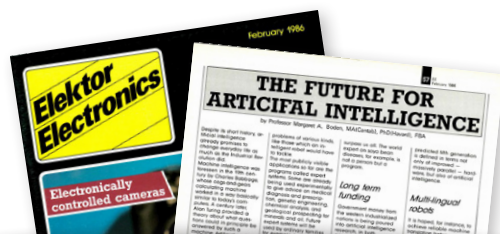


2024 l'odyssée de l'IA

Un regard sur l'avenir

Brian Tristram Williams (Elektor)

En moins de deux ans, l'IA a pris d'assaut le monde de l'électronique et du codage. Des outils avancés de conception de circuits imprimés à l'automatisation des micrologiciels pilotée par l'IA, l'industrie a connu des changements rapides. Les ingénieurs et les amateurs ont désormais accès à des systèmes plus intelligents et plus efficaces qui réduisent le temps de développement et améliorent les performances. Le rôle de l'IA dans les systèmes embarqués, le traitement en temps réel à la périphérie et même la conception de puces façonne l'avenir de l'électronique d'une manière que peu de gens auraient pu prédire il y a seulement un an.



Un article paru en février 1986 dans *Elektor Electronics* commençait ainsi :

« Malgré sa courte histoire, l'intelligence artificielle promet déjà de changer la vie quotidienne autant que l'a fait la révolution industrielle. L'intelligence artificielle a été prévue au XIXe siècle par Charles Babbage, dont la machine à calculer à engrenages fonctionnait d'une manière fondamentalement similaire aux ordinateurs d'aujourd'hui. Un siècle plus tard, Alan Turing a élaboré une théorie sur les questions auxquelles une telle machine pourrait en principe répondre. L'intelligence artificielle est née des travaux sur les ordinateurs numériques pendant la Seconde Guerre mondiale et a reçu son nom officiel en 1956. Depuis les premiers efforts déployés au milieu des années 1950, elle a connu quelques succès notables. Les ordinateurs d'aujourd'hui sont capables d'effectuer certaines tâches qui ne sont normalement accomplies que par notre esprit, mais seulement dans une mesure très limitée. Par exemple, certains programmes peuvent répondre de manière sensée à des requêtes ou à des déclarations exprimées dans des langues naturelles telles que l'allemand ou l'anglais, ce qui signifie que les gens ordinaires n'ont pas besoin d'apprendre un langage de programmation spécial avant de pouvoir interagir avec eux ». [1]

36 ans plus tard, un véritable bouleversement s'est produit lorsque OpenAI a lancé le modèle de chat génératif qui a attiré l'attention, GPT-3.5 (**figure 1**), en novembre 2022.

Cela a choqué beaucoup de gens et suscité des inquiétudes, certains dirigeants de l'industrie et du secteur public appelant même à un moratoire de six mois sur la poursuite du développement de l'IA. Cela n'a jamais été le cas et, en grande partie, les conséquences négatives ont été exagérées.

Cependant, des personnes, des secteurs et des industries ont été touchés, pour le meilleur ou pour le pire. Elle a eu des répercussions sur l'emploi, a nui à certains, et a donné à d'autres l'occasion d'accroître leur productivité et de libérer des ressources pour une production plus créative.

Avant de jeter un coup d'œil sur le monde en général, examinons l'impact sur nos industries préférées.

L'IA dans l'électronique et le codage

L'intelligence artificielle a révolutionné l'électronique et le développement de logiciels, permettant aux ingénieurs et aux développeurs de créer plus facilement des systèmes plus avancés et plus efficaces. L'IA est utilisée dans divers aspects de l'électronique, de la conception de circuits au développement de micrologiciels jusqu'à l'automatisation.

Conception électronique pilotée par l'IA

Dans le domaine de la conception électronique, des outils d'IA tels que SnapMagic [2] de Natasha Baker contribuent à rationaliser les processus en automatisant des tâches telles que le routage des circuits imprimés et la sélection des composants. SnapMagic est un outil créé pour optimiser le processus de conception des circuits imprimés, en le rendant plus rapide et plus efficace, en particulier pour les amateurs et les petits développeurs. En analysant les circuits existants et en fournissant des suggestions intelligentes, il réduit le temps consacré aux ajustements manuels, ce qui permet aux ingénieurs de se concentrer sur des défis de conception plus complexes.

En outre, la capacité de l'IA à prédire les défauts de conception potentiels à un stade précoce du processus de développement s'est avérée inestimable dans les secteurs où la précision et la fiabilité sont essentielles. Les outils pilotés par l'IA peuvent simuler les performances des circuits dans différentes conditions, ce qui permet d'éviter les erreurs coûteuses qui pourraient résulter d'une négligence manuelle [3].

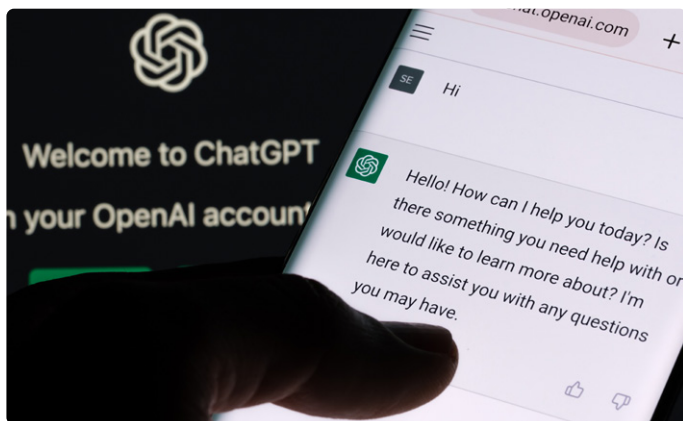


Figure 1. Le GPT-3.5 de ChatGPT a été le premier produit d'IA à susciter l'imagination populaire. Source: Ascannio / stock.adobe.com



Figure 2. BeagleY-AI, Raspberry Pi 5 et Raspberry Pi Pico 2 bénéficient tous de l'IA en périphérie.

Systèmes embarqués et IA en périphérie

Les systèmes embarqués, en particulier sur des plateformes telles que BeagleBoard, Raspberry Pi et même Raspberry Pi Pico (**figure 2**), bénéficient de plus en plus des améliorations apportées par l'IA. L'IA en périphérie permet à ces appareils d'effectuer un traitement en temps réel des données, rendant les applications telles que la vision artificielle et la reconnaissance vocale plus accessibles aux amateurs comme aux professionnels [4].

Les modèles d'IA peuvent désormais être intégrés directement dans le matériel pour gérer la fusion des capteurs, la maintenance prédictive et même la gestion adaptative de l'énergie. Ces solutions d'IA en périphérie sont essentielles pour les appareils IoD et les systèmes domotiques intelligents, où le traitement local en temps réel est préféré aux alternatives basées sur le cloud en raison des problèmes de latence et de confidentialité.

L'IA dans le développement logiciel et l'automatisation

L'IA a également eu un impact profond sur la manière dont les développeurs développent les micrologiciels. Des outils tels que GitHub Copilot [5] et Codex d'OpenAI [6] sont utilisés pour automatiser les tâches de codage répétitives, aider au débogage et même générer du code standard à partir d'instructions en langage naturel. Les développeurs peuvent ainsi se concentrer sur des aspects plus complexes de leurs projets, ce qui permet de raccourcir les cycles de développement et d'augmenter la productivité [7].

Par exemple, lorsqu'ils travaillent sur un micrologiciel pour un système embarqué, les développeurs peuvent utiliser l'IA pour générer un code optimisé pour les pilotes de périphériques, améliorant ainsi les performances et réduisant les risques de bogues lors de l'intégration du matériel. Les outils de codage assistés par l'IA sont particulièrement utiles dans les environnements à ressources limitées comme les microcontrôleurs, où un code efficace est essentiel pour les performances et l'autonomie de la batterie.

Conception de puces assistée par l'IA

L'utilisation de l'IA dans la conception des puces électroniques marque une véritable révolution. Des entreprises telles que Google et Apple utilisent l'IA pour automatiser l'agencement et le routage des transistors sur les tranches de silicium, ce qui optimise les performances et l'efficacité énergétique. Grâce à la conception assistée par IA, Google a réussi à développer ses Tensor Processing Units (TPU) de manière plus efficace et rapide que les méthodes traditionnelles.

De même, des ASIC (circuits intégrés propres à une application) personnalisés axés sur l'IA sont en cours de développement pour accélérer les tâches d'IA dans l'électronique grand public, tels que les smartphones et les appareils domotiques intelligents. Ces puces sont optimisées pour des tâches telles que la reconnaissance faciale, le traitement du langage naturel et le traitement des images, facilitant ainsi l'exécution d'applications d'IA en temps réel, indépendamment du cloud.

Transformer l'avenir de l'électronique et du codage

L'intégration de l'IA dans l'électronique et le codage ouvre la voie au développement de systèmes plus intelligents et plus efficaces. Des outils tels que SnapMagic qui facilitent la conception des circuits imprimés, aux plateformes de codage et à la conception de puces améliorées par l'IA, l'IA redéfinit les méthodes de travail des ingénieurs et des amateurs. Au fur et à mesure de son évolution, l'IA deviendra sans aucun doute un élément central du développement électronique, propulsant des avancées dans les systèmes embarqués, l'IoT, et au-delà.

L'IA générative dans divers secteurs

L'IA générative a remodelé les industries au-delà du monde de la technologie. En 2023, l'augmentation significative du financement dans l'IA générative a été motivée par les entreprises en quête d'automatisation dans la création de contenu, le marketing, la conception de produits et la gestion de la relation client. Les outils de création de contenu assistés par l'IA, par exemple, ont permis aux entreprises de développer des stratégies de marketing personnalisées à grande échelle, en réduisant considérablement le temps nécessaire pour générer du contenu écrit et visuel. Même l'industrie du divertissement a également adopté l'IA, en utilisant des modèles tels que Lyria [8] de Google DeepMind pour générer de la musique et des effets visuels, ouvrant ainsi une nouvelle ère de créativité pilotée par l'IA.

Dans le secteur du service clientèle, les chatbots d'IA tels que ChatGPT d'OpenAI [9] et Gemini de Google (anciennement Bard) [10] sont devenus plus sophistiqués, capables de gérer une gamme plus étendue de requêtes des utilisateurs, de fournir des expériences personnalisées et même de contribuer à des tâches complexes telles que le codage et les diagnostics médicaux. Alors que ces outils sont de plus en plus largement adoptés, les entreprises explorent de plus en plus l'IA pour produire des rapports, rédiger des documents juridiques et même apporter un soutien en santé mentale.

L'IA et les bouleversements du marché du travail

L'intégration de l'IA dans la main-d'œuvre a engendré d'importants gains de productivité, tout en soulevant des débats sur les bouleversements du marché du travail. Une étude de 2023 a illustré comment l'IA peut combler le fossé de compétences entre les travailleurs hautement et faiblement qualifiés en offrant des outils qui aident les employés à accomplir des tâches plus rapidement et avec une meilleure qualité. Toutefois, l'impact de l'IA sur l'emploi a suscité une polarisation et des craintes quant au potentiel de l'automatisation à remplacer des emplois dans des secteurs tels que le commerce de détail, les transports et même les domaines professionnels comme le droit et la médecine. D'un autre côté, l'IA a ouvert la voie à de nouveaux postes dans des domaines tels que la science de données, l'ingénierie de l'apprentissage automatique et l'éthique de l'IA. Les entreprises embauchent des spécialistes pour gérer, interpréter et développer les systèmes d'IA. Elles investissent dans la formation et le développement de leurs employés afin de les préparer à travailler avec l'IA, atténuant ainsi les inquiétudes liées à la perte d'emplois.

Le rôle de l'IA dans le changement climatique et le développement durable

L'IA joue un rôle de plus en plus dans l'adressage de défis mondiaux tels que le changement climatique. Des modèles tels que DeepMind de Google ont été utilisés pour optimiser la consommation d'énergie

dans les centres de données, réduisant significativement leur impact environnemental. D'autres initiatives basées sur l'IA se sont concentrées sur l'analyse prédictive pour la modélisation climatique, permettant aux scientifiques de prédire les tendances météorologiques avec une plus grande précision, d'anticiper les catastrophes naturelles et d'optimiser l'utilisation des énergies renouvelables.

Les startups ont également commencé à exploiter l'IA pour développer des solutions en faveur du développement durable. Par exemple, l'IA est utilisée pour optimiser les chaînes d'approvisionnement, réduire les déchets et améliorer la gestion des ressources. La capacité de l'IA à traiter de grandes quantités de données a permis des avancées notables dans des domaines tels que l'agriculture, où les techniques d'agriculture de précision alimentées par l'IA ont contribué à réduire la consommation d'eau et l'usage de pesticides, favorisant ainsi des pratiques agricoles plus durables.

L'IA dans l'éducation : une épée à double tranchant

Le rôle de l'IA dans l'éducation s'est révélé à la fois transformateur et source de controverses. Des outils tels que ChatGPT ont été largement adoptés par les étudiants pour les aider à faire leurs devoirs, leurs recherches et même leurs dissertations. Cette évolution soulève des questions sur l'intégrité académique, les enseignants se tournant de plus en plus vers des outils de détection de l'IA tels que DetectGPT [11] pour déterminer si les étudiants soumettent des travaux générés par l'IA. Toutefois, ces outils de détection ont fait preuve de partialité, en particulier à l'égard des personnes dont l'anglais n'est pas la langue maternelle, en classant souvent à tort leurs travaux comme étant générés par l'IA en raison de différences dans le style d'écriture. Cependant, ces outils exigent également que les enseignants soient informés de leur nécessité. Ils doivent être en avance sur les étudiants, ce qui n'est pas toujours le cas - j'ai vu des élèves d'école primaire soumettre des travaux d'IA paresseux à des enseignants qui n'avaient jamais entendu parler de l'IA et qui pensaient encore qu'il suffisait de googler quelques phrases pour détecter le plagiat. Le duel évolutif se poursuit.

Du côté positif, l'IA est utilisée pour créer des expériences d'apprentissage personnalisées. Les tuteurs IA peuvent désormais évaluer les points faibles des élèves dans des matières telles que les mathématiques et adapter les exercices en conséquence. Ce niveau de personnalisation permet de combler les lacunes d'apprentissage et donne aux élèves la possibilité d'apprendre à leur propre rythme. Pour les enseignants qui maîtrisent ces outils, l'IA est également utilisée pour corriger les devoirs et les examens de manière plus efficace, ce qui permet aux enseignants de se concentrer sur l'engagement des élèves et sur l'enseignement.

Éthique et IA : naviguer en terrain miné

À mesure que l'IA se généralise, les préoccupations éthiques s'intensifient. L'un des principaux débats actuels porte sur la transparence des modèles d'IA. Avec l'essor des modèles de base tels que GPT-4 et Gemini, les chercheurs ont souligné qu'il est de plus en plus difficile de comprendre comment ces modèles parviennent à leurs conclusions. Cette opacité, connue sous le nom de « problème de la boîte noire », a conduit à des appels en faveur d'une plus grande transparence dans le développement des modèles d'IA.

Les questions d'éthique liées aux préjugés dans l'IA constituent une préoccupation majeure. Les modèles d'IA, entraînés avec des données historiques, reflètent souvent les préjugés de la société, ce qui entraîne

des discriminations dans des domaines tels que l'embauche, l'application de la loi et les services financiers. L'introduction de l'indice de transparence des modèles de la Fondation en 2023, qui évalue les modèles d'IA sur 100 aspects de la transparence, a permis de répondre à ces préoccupations. Cependant, à l'instar des outils de détection de l'IA, les systèmes d'IA peuvent par inadvertance renforcer les préjugés, d'où les appels à une meilleure surveillance.

Une autre question éthique émergente est le potentiel de l'IA à générer des « deepfakes » et à propager de la désinformation, en particulier dans le domaine politique. À l'approche des élections dans plusieurs pays, l'utilisation de l'IA pour créer des récits persuasifs - mais faux - a suscité des inquiétudes quant à son potentiel à saper la démocratie. Les organes législatifs du monde entier, y compris les États-Unis et l'Union européenne, ont commencé à élaborer des réglementations pour relever ces défis, mais les progrès ont été lents et fragmentés.

L'IA et les soins de santé : défis et opportunités

L'intégration de l'IA dans les soins de santé a été à la fois prometteuse et problématique. D'une part, des modèles d'IA tels que Gemini Pro ont été utilisés pour aider les médecins à diagnostiquer des pathologies et à fournir des recommandations de traitement. Une étude réalisée en 2023 a révélé que l'IA pouvait générer des recommandations cliniques sûres dans 91 à 93 % des cas. Cependant, la même étude a révélé que les modèles d'IA fournissent souvent des citations incorrectes et recommandent parfois des traitements dangereux en raison de données « hallucinées », ce qui soulève des inquiétudes quant à leur fiabilité dans des contextes médicaux critiques. [4].

De plus, l'IA a montré son potentiel dans le domaine de l'imagerie médicale, permettant des diagnostics plus rapides et plus précis de maladies telles que le cancer. Des modèles d'IA ont également été développés pour prédire les épidémies et améliorer les soins aux patients grâce à des plans de traitement personnalisés. Pourtant, l'intégration de l'IA dans les soins de santé a été lente en raison des barrières réglementaires, de préoccupations en matière de protection de la vie privée et de la nécessité d'une surveillance humaine dans la prise de décisions critiques.

Dans la sphère des consommateurs, des outils tels que ChatGPT, par excès de prudence, systématiquement de consulter un médecin pour toute préoccupation médicale, même mineure. Je commençais à en avoir assez de cette répétition et j'ai dû modifier le GPT en y ajoutant des instructions personnalisées.



La prochaine frontière de l'IA

L'IA a fait d'énormes progrès au cours de l'année écoulée, avec des avancées dans les modèles génératifs, la recherche scientifique et les soins de santé, ainsi qu'une augmentation des investissements et une adoption plus large dans divers secteurs. Cependant, l'évolution rapide de l'IA pose des défis considérables en termes d'éthique, de réglementation et de perception publique. À mesure que l'IA s'intègre dans la vie quotidienne, il sera essentiel de maintenir un équilibre entre innovation et responsabilité pour garantir que l'IA serve l'intérêt de la société. Avec l'évolution constante de la législation, des cadres éthiques et de la technologie, l'avenir de l'IA reste à la fois excitant et incertain. ◀

230181-J-04

À propos de l'auteur

Brian Tristram Williams est passionné par les ordinateurs et l'électronique depuis l'acquisition de son premier micro-ordinateur à l'âge de dix ans. Son périple avec le magazine Elektor a débuté lorsqu'il a acheté son premier numéro à seize ans. Depuis lors, il se consacre à l'étude continue de l'électronique et de l'informatique, toujours avide de nouvelles connaissances. Il a commencé à travailler pour Elektor en 2010 et il consacre désormais son expertise à l'analyse des avancées technologiques les plus récentes, avec un intérêt particulier pour l'intelligence artificielle et les ordinateurs monocartes, comme le Raspberry Pi.

Questions ou commentaires ?

Nous aimerions savoir comment vous utilisez l'IA et comment elle vous a affecté au cours des deux dernières années. Si vous avez des questions ou des commentaires, n'hésitez pas à m'envoyer un courriel (brian.williams@elektor.com). Vous pouvez également me retrouver chaque mois dans l'émission *Elektor Engineering Insights* sur YouTube, et vous pouvez me suivre sur X @briantw.

LIENS

- [1] Prof. M. Boden, «Artificial Intelligence», Elektor - février1986 : <https://elektormagazine.com/magazine/elektor-198602/46891>
- [2] Elektor TV, «Innovation with AI: Interview with Natasha Baker of SnapMagic» : <https://youtu.be.com/iWnPgEctO8Q>
- [3] Google Research, "2023: A year of groundbreaking advances in AI and computing" : <https://tinyurl.com/googleresearch2023>
- [4] Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence, "13 Biggest AI Stories of 2023": <https://tinyurl.com/stanford13aistories>
- [5] GitHub Copilot : <https://github.com/features/copilot>
- [6] OpenAI Codex : <https://openai.com/index/openai-codex>
- [7] Forbes Australia, "The 2024 AI Index is out. Here are the Top 10 takeaways" : <https://tinyurl.com/forbesai2024index>
- [8] Lyria de Google DeepMind : <https://deepmind.google/discover/blog/transforming-the-future-of-music-creation>
- [9] ChatGPT d'OpenAI : <https://chat.openai.com>
- [10] Gemini de Google : <https://gemini.google.com>
- [11] DetectGPT : <https://detectgpt.com>