

Module : Culture Digitale

Département d'Enseignements Transversaux et Activités Para-Universitaires

Enseignant : Akram HALLI

Intelligence Artificielle Générative



Année Universitaire 2023/2024

Table des matières

1. Définition	3
2. Applications de l'IA Générative.....	4
3. Modalités	4
4. Articles connexes	6

1. Définition

L'intelligence artificielle générative ou IA générative (ou GenAI) est un type de système d'intelligence artificielle (IA) capable de générer du texte, des images ou d'autres médias en réponse à des invites (ou prompts en anglais). Les modèles génératifs apprennent les modèles et la structure des données d'entrée, puis génèrent un nouveau contenu similaire aux données d'apprentissage mais avec un certain degré de nouveauté (plutôt que de simplement classer ou prédire les données¹).

L'IA générative peut être unimodale ou multimodale ; les systèmes unimodaux n'acceptent qu'un seul type d'entrée (par exemple, du texte), tandis que les systèmes multimodaux peuvent accepter plusieurs types d'entrée (par exemple, du texte et des images).

Les cadres les plus importants pour aborder l'IA générative comprennent les réseaux antagonistes génératives (GAN) et les transformateurs génératifs pré-entraînés (GPT)². Les GAN se composent de deux parties : un réseau générateur qui crée de nouveaux échantillons de données et un réseau discriminatoire qui évalue si les échantillons sont réels ou faux. Les deux réseaux sont formés ensemble dans le cadre d'un processus concurrentiel, le réseau générateur essayant continuellement de produire des échantillons de meilleure qualité et plus réalistes, tandis que le réseau discriminatoire s'efforce d'identifier avec précision les faux échantillons. Les GPT sont des réseaux de neurones artificiels fondés sur l'architecture du transformateur, pré-entraînés sur de grands ensembles de données de texte non étiquetées et capables de générer un nouveau texte de type humain³. Ils utilisent de grands modèles de langage (abrégiés LLM, pour large language model) pour produire des données fondées sur l'ensemble de données d'entraînement qui a été utilisé pour les créer.

¹ « Artificial Intelligence Glossary: Neural Networks and Other Terms Explained », The New York Times, 27 mars 2023 consulté le 22 avril 2023)

² <https://pub.towardsai.net/generative-ai-and-future-c3b1695876f2>

³ <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/davos23-generative-ai-a-game-changer-industries-and-society-code-developers/>

2. Applications de l'IA Générative

L'IA générative a de nombreuses applications potentielles, notamment dans des domaines créatifs tels que l'art, la musique et l'écriture, ainsi que dans des domaines tels que les soins de santé, la finance et les jeux. Cependant, il existe également des inquiétudes quant à l'utilisation abusive potentielle de l'IA générative, par exemple dans la création de fausses nouvelles (fake news en anglais) ou de deepfakes, qui peuvent être utilisées pour tromper ou manipuler les gens⁴.

Les systèmes d'IA génératifs notables incluent ChatGPT (et sa variante Bing Chat), un chatbot (agent conversationnel programmable) construit par OpenAI à l'aide de ses grands modèles de langage fondateurs GPT-3 et GPT-4, et Bard, un chatbot construit par Google à l'aide de son modèle fondateur LaMDA. D'autres modèles d'IA générative incluent des systèmes artistiques d'intelligence artificielle tels que Stable Diffusion, Midjourney et DALL_E⁵.

L'IA générative a des applications potentielles dans un large domaine d'industries, parmi lesquelles le développement de logiciels, le marketing et la mode. L'investissement dans l'IA générative bondit au début des années 2020, avec de grandes entreprises telles que Microsoft, Google et Baidu ainsi que de nombreuses petites entreprises développant des modèles d'IA générative⁶.

3. Modalités

Un système d'IA générative est construit en appliquant un apprentissage automatique non supervisé ou auto-supervisé à un ensemble de données. Les capacités d'un système d'IA générative dépendent de la modalité ou du type d'ensemble de données utilisé.

- **Texte** : les systèmes d'IA générative formés sur des mots ou des jetons de mots (tokens) incluent GPT-3, LaMDA, LLaMA, BLOOM, GPT-4 et d'autres. Ils sont capables de traiter du langage naturel, de faire de la traduction automatique et de générer du

⁴ « Risques de cybersécurité liés à l'IA générative » [archive], sur powerdmarc.com, 26 juillet 2023 (consulté le 27 août 2023)

⁵ Roose, « A Coming-Out Party for Generative A.I., Silicon Valley's New Craze » [archive], The New York Times, 21 octobre 2022 (consulté le 14 mars 2023)

⁶ Yang et Gokturk, « Google Cloud brings generative AI to developers, businesses, and governments » [archive], 14 mars 2023

langage naturel et peuvent être utilisés comme modèles de base pour d'autres tâches. Les principaux ensembles de données sont BookCorpus, Wikipédia et d'autres.

- **Code** : Outre les textes en langage naturel, de grands modèles de langage peuvent être entraînés sur du texte en langage de programmation, ce qui leur permet de générer du code source de nouveaux programmes informatiques.
- **Images** : Les systèmes d'IA générative formés sur des ensembles d'images avec des légendes textuelles comprennent Imagen, DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion et autres. Ils sont couramment utilisés pour la génération de texte en image et le transfert de style neuronal⁷. Les jeux de données sont notamment LAION-5B et d'autres.



- **Molécules** : Les systèmes d'IA générative peuvent être entraînés sur des séquences d'acides aminés ou des représentations moléculaires telles que SMILES représentant l'ADN ou les protéines. Ces systèmes, comme AlphaFold, sont utilisés pour la prédiction de la structure des protéines et la découverte de médicaments. Les ensembles de données comprennent divers ensembles de données biologiques.
- **Musique** : Les systèmes d'IA générative tels que MusicLM peuvent être formés sur les formes d'ondes sonores de la musique enregistrée avec des annotations textuelles afin de générer de nouveaux échantillons musicaux fondés sur des descriptions de texte telles qu'« une mélodie de violon apaisante soutenue par un riff de guitare distordu ».

⁷ Aditya Ramesh et Mikhail Pavlov « Zero-shot text-to-image generation » (2021) — « (ibid.) », dans International Conference on Machine Learning, PMLR, p. 8821–8831

- **Vidéo** : L'IA générative entraînée sur une vidéo annotée peut générer des clips vidéo cohérents dans le temps. Des IA comme Gen1 par RunwayML19 et Make-A-Video de Meta20 peuvent générer des vidéos de cette manière.
- **Multimodal** : un système d'IA générative peut être construit à partir de plusieurs modèles génératifs, ou d'un modèle entraîné sur plusieurs types de données. Par exemple, une version du GPT-4 d'OpenAI accepte à la fois les entrées de texte et d'image⁸.

MODALITE	EXEMPLES DE SYSTEMES IA GENERATIVE	CAPACITES	ENSEMBLES DE DONNEES
TEXTE	GPT-3, LaMDA, LLaMA, BLOOM, GPT4, etc.	Traitement du langage naturel, traduction, génération de texte	BookCorpus, Wikipédia, etc.
CODE	Grands modèles de langages	Génération de code source	Texte en langage de programmation
IMAGES	Imagen, DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion, etc.	Génération de texte en image, transfert de style	LAION-5B, etc.
MOLECULES	AlphaFold	Prédiction de la structure des protéines, découverte de médicaments	Ensembles de données biologiques
MUSIQUE	MusicLM	Génération de musique basée sur des descriptions de texte	Formes d'ondes sonores de la musique enregistrée
VIDEO	Gen1, Make-A-Video	Génération de clips vidéo cohérents dans le temps	Vidéo annotée
MULTIMODAL	GPT-4 d'OpenAI	Accepte à la fois les entrées de texte et d'image	

4. Articles connexes

[Arts de l'intelligence artificielle](#)

[Réseau antagoniste génératif](#)

[Transformateur génératif pré-entraîné](#)

[Grand modèle de langage](#)

⁸ Explainer: What is Generative AI, the technology behind OpenAI's ChatGPT? », Reuters, 17 mars 2023 (lire en ligne [archive], consulté le 17 mars 2023)