

BAB XIII

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Pendahuluan

Artificial Intelligence (AI)/Kecerdasan buatan memungkinkan mesin untuk belajar dari pengalaman, menyesuaikan diri dengan input baru, dan melakukan tugas seperti manusia. Sebagian besar contoh AI yang kita dengar hari ini, dari komputer yang bermain catur hingga mobil yang mengemudi sendiri sangat bergantung pada deep learning (pembelajaran mendalam) dan natural language processing/pemrosesan bahasa alami. Dengan menggunakan teknologi ini, komputer dapat dilatih untuk menyelesaikan tugas tertentu dengan memproses data dalam jumlah besar dan mengenali pola dalam data.

Sejarah Kecerdasan Buatan

Istilah kecerdasan buatan diciptakan pada tahun 1956, tetapi AI menjadi lebih populer saat ini berkat peningkatan volume data, algoritme canggih, dan peningkatan daya komputasi dan penyimpanan. Penelitian AI awal di tahun 1950-an mengeksplorasi topik seperti pemecahan masalah dan metode simbolik. Pada 1960-an, Departemen Pertahanan AS tertarik pada jenis penelitian ini dan mulai melatih komputer untuk meniru penalaran dasar manusia. Misalnya, Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) menyelesaikan proyek pemetaan jalan pada tahun 1970-an. Dan DARPA menghasilkan asisten pribadi yang cerdas pada tahun 2003, jauh sebelum Siri, Alexa atau Cortana menjadi nama yang terkenal.

Pekerjaan awal ini membuka jalan bagi otomatisasi dan penalaran formal yang kita lihat di komputer saat ini, termasuk sistem pendukung keputusan dan sistem pencarian cerdas yang dapat dirancang untuk melengkapi dan meningkatkan kemampuan manusia. Sementara film Hollywood dan novel fiksi ilmiah menggambarkan AI sebagai robot mirip manusia yang mengambil alih dunia, evolusi teknologi AI saat ini tidaklah begitu menakutkan atau cukup pintar. Alih-alih, AI telah berevolusi untuk memberikan banyak manfaat spesifik di setiap industri.

1950s–1970s	1950s–1970s	Sekarang
Neural Networks	Machine Learning	Deep Learning

Mengapa kecerdasan buatan penting?

- AI mengotomatiskan proses pembelajaran dan penemuan melalui data. Otomatisasi AI berbeda dari otomatisasi robotik yang digerakkan oleh perangkat keras. AI melakukan tugas-tugas komputerisasi dengan volume tinggi dan sering dengan andal dan tanpa kelelahan.
- AI menambahkan kecerdasan pada produk yang sudah ada. Dalam kebanyakan kasus, AI tidak akan dijual sebagai aplikasi individu. Sebaliknya, produk yang sudah konsumen gunakan akan ditingkatkan dengan kemampuan AI, seperti Siri ditambahkan sebagai fitur pada produk Apple generasi baru. Otomatisasi, platform percakapan, bots, dan mesin pintar dapat dikombinasikan dengan data dalam jumlah besar untuk meningkatkan banyak teknologi di rumah dan di tempat kerja, dari intelijen keamanan hingga analisis investasi.
- AI beradaptasi melalui algoritme pembelajaran progresif untuk memungkinkan data melakukan pemrograman. AI menemukan struktur dan keteraturan dalam data sehingga algoritme memperoleh keterampilan: Algoritme menjadi pengklasifikasi atau prediktor. Jadi, sama seperti algoritme yang dapat mengajar dirinya sendiri cara bermain catur, algoritme juga dapat mengajarkan dirinya sendiri produk apa yang akan direkomendasikan secara online berikutnya. Dan model beradaptasi saat diberi data baru. Back propagation/Propagasi balik adalah teknik AI yang memungkinkan model untuk menyesuaikan, melalui pelatihan dan data tambahan, ketika jawaban pertama kurang tepat.
- AI menganalisis lebih banyak dan lebih dalam data menggunakan neural networks yang memiliki banyak lapisan tersembunyi. Membangun sistem deteksi penipuan dengan lima lapisan tersembunyi hampir tidak mungkin dilakukan beberapa tahun lalu. Semua itu telah berubah dengan kekuatan komputer dan big data yang luar biasa. Pengguna membutuhkan banyak data untuk melatih model deep learning karena model tersebut belajar langsung dari data tersebut. Semakin banyak data yang dapat pengguna berikan, maka hasilnya semakin akurat.
- AI mencapai akurasi luar biasa melalui deep neural network yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan. Misalnya, interaksi pengguna dengan Alexa, Google Search, dan Google Photos semuanya didasarkan pada deep learning dan semakin akurat semakin lama digunakan. Di bidang medis, teknik AI dari deep learning, klasifikasi gambar, dan pengenalan objek sekarang dapat digunakan untuk menemukan kanker pada MRI dengan akurasi yang sama dengan ahli radiologi yang sangat terlatih.
- AI memanfaatkan data secara maksimal. Ketika algoritme belajar sendiri, data itu sendiri dapat menjadi kekayaan intelektual. Jawabannya ada di data; pengguna hanya perlu menerapkan AI

untuk mengeluarkannya. Karena peran data sekarang lebih penting dari sebelumnya, ini dapat menciptakan keunggulan kompetitif. Jika pengguna memiliki data terbaik dalam industri yang kompetitif, meskipun setiap orang menerapkan teknik serupa, data terbaik akan menang.

Bagaimana Kecerdasan Buatan Digunakan

Setiap industri memiliki permintaan yang tinggi untuk kemampuan AI - terutama sistem penjawab pertanyaan yang dapat digunakan untuk bantuan hukum, pencarian paten, pemberitahuan risiko, dan penelitian medis. Kegunaan AI lainnya termasuk:

- **Kesehatan**

Aplikasi AI dapat memberikan obat yang dipersonalisasi dan fasilitas pembacaan sinar-X. Asisten perawatan kesehatan pribadi dapat bertindak sebagai pelatih/konsultan dalam hal kesehatan, mengingatkan pengguna untuk minum pil, berolahraga, atau makan lebih sehat.

- **Retail**

AI menyediakan kemampuan belanja virtual yang menawarkan rekomendasi yang dipersonalisasi dan mendiskusikan opsi pembelian dengan konsumen. Teknologi manajemen stok dan tata letak situs juga akan ditingkatkan dengan AI.

- **Manufaktur**

AI dapat menganalisis data IoT pabrik saat datanya mengalir dari peralatan yang terhubung ke jaringan internet untuk memperkirakan beban dan permintaan yang diharapkan menggunakan recurrent network, jenis deep learning network tertentu yang digunakan dengan data urutan.

- **Perbankan**

Kecerdasan Buatan meningkatkan kecepatan, presisi, dan efektivitas dari usaha manusia. Di lembaga keuangan, teknik AI dapat digunakan untuk mengidentifikasi transaksi mana yang cenderung curang, mengadopsi penilaian kredit yang cepat dan akurat, serta mengotomatiskan tugas-tugas manajemen data yang intens secara manual.

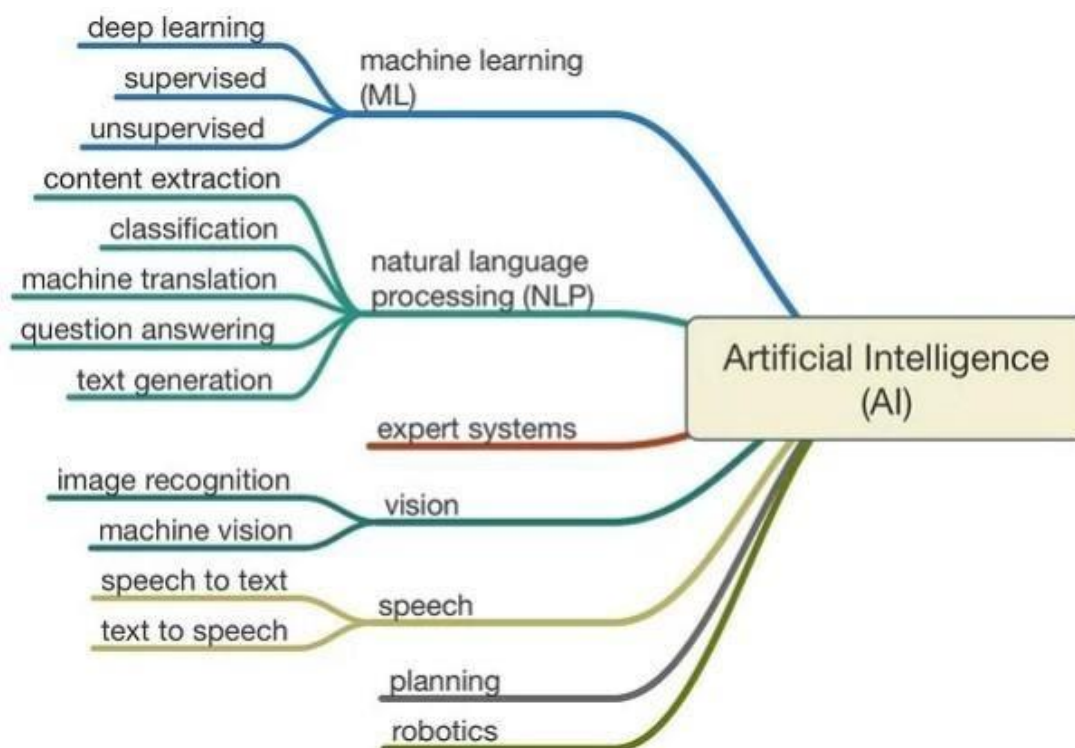
Apa tantangan menggunakan kecerdasan buatan?

- Kecerdasan buatan akan mengubah setiap industri, tetapi kita harus memahaminya batasanannya.
- Batasan prinsip AI adalah belajar dari data. Tidak ada cara lain untuk menggabungkan pengetahuan. Itu berarti ketidakakuratan dalam data akan tercermin dalam hasil. Dan lapisan prediksi atau analisis tambahan harus ditambahkan secara terpisah.

- Sistem AI saat ini dilatih untuk melakukan tugas yang ditentukan dengan jelas. Sistem yang memainkan poker tidak bisa bermain solitaire atau catur. Sistem yang mendeteksi penipuan tidak dapat mengendarai mobil atau memberi pengguna nasihat hukum. Faktanya, sistem AI yang mendeteksi penipuan perawatan kesehatan tidak dapat secara akurat mendeteksi penipuan pajak atau penipuan klaim garansi.
- Dengan kata lain, sistem ini sangat, sangat terspesialisasi. Sistem hanya fokus pada satu tugas dan jauh dari berperilaku seperti manusia.

Cara Kerja Artificial Intelligence

AI bekerja dengan menggabungkan sejumlah besar data dengan pemrosesan yang cepat dan berulang, serta algoritme cerdas, memungkinkan perangkat lunak untuk belajar secara otomatis dari pola atau fitur dalam data. AI adalah bidang studi yang cakupannya luas yang mencakup banyak teori, metode, dan teknologi, dengan subbidang utama sebagai terlihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Skema Pembagian Artificial Intelligence

Teori, metode, dan teknologi, serta sub bidang utama dalam AI adalah berikut ini:

- Machine learning (Pembelajaran mesin) mengotomatiskan pembuatan model analitik. Ini menggunakan metode dari jaringan saraf, statistik, riset operasi, dan fisika untuk menemukan pengetahuan tersembunyi dalam data tanpa secara eksplisit diprogram untuk melihat ke mana atau apa yang harus disimpulkan.
- neural network (Jaringan neural) adalah jenis machine learning yang terdiri dari unit yang saling berhubungan (seperti neuron) yang memproses informasi dengan merespons masukan eksternal, menyampaikan informasi di antara setiap unit. Proses ini membutuhkan banyak lintasan pada data untuk menemukan koneksi dan mendapatkan makna dari data yang tidak ditentukan.
- Deep learning menggunakan jaringan saraf besar dengan banyak lapisan unit pemrosesan, memanfaatkan kemajuan dalam daya komputasi dan teknik pelatihan yang ditingkatkan untuk mempelajari pola kompleks dalam sejumlah besar data. Aplikasi umum termasuk pengenalan gambar dan ucapan.
- Cognitive computing (Komputasi kognitif) adalah subbidang AI yang mengupayakan interaksi alami seperti manusia dengan mesin. Dengan menggunakan AI dan komputasi kognitif, tujuan akhirnya adalah agar mesin dapat mensimulasikan proses manusia melalui kemampuan menafsirkan gambar dan ucapan - dan kemudian berbicara secara koheren sebagai tanggapan.
- Computer vision (Visi komputer) bergantung pada pengenalan pola dan deep learning untuk mengenali apa yang ada dalam gambar atau video. Saat mesin dapat memproses, menganalisis, dan memahami gambar, mesin dapat menangkap gambar atau video secara real time dan menafsirkan lingkungan sekitarnya.
- Natural language processing (NLP)/Pemrosesan bahasa alami adalah kemampuan komputer untuk menganalisis, memahami, dan menghasilkan bahasa manusia, termasuk ucapan. Tahap selanjutnya dari NLP adalah interaksi bahasa alami, yang memungkinkan manusia berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa normal sehari-hari untuk melakukan tugas.

Selain itu, beberapa teknologi mengaktifkan dan mendukung AI:

- Graphical processing/Unit pemrosesan grafis adalah kunci untuk AI karena menyediakan daya komputasi besar yang diperlukan untuk pemrosesan berulang. Melatih jaringan neural membutuhkan data besar plus daya komputasi.
- Internet of Things menghasilkan data dalam jumlah besar dari perangkat yang terhubung, sebagian besar tidak dianalisis. Mengotomatiskan model dengan AI akan memungkinkan kita untuk menggunakan lebih banyak darinya.
- Algoritme tingkat lanjut sedang dikembangkan dan digabungkan dengan cara baru untuk menganalisis lebih banyak data dengan lebih cepat dan di berbagai tingkatan. Pemrosesan cerdas ini adalah kunci untuk mengidentifikasi dan memprediksi peristiwa langka, memahami sistem yang kompleks, dan mengoptimalkan skenario unik
- application programming interfaces (API) atau antarmuka pemrograman aplikasi, adalah paket kode portabel yang memungkinkan untuk menambahkan fungsionalitas AI ke produk dan paket perangkat lunak yang ada. API dapat menambahkan kemampuan pengenalan gambar ke sistem keamanan rumah dan kemampuan Tanya Jawab yang mendeskripsikan data, membuat keterangan dan berita utama, atau menyebutkan pola dan wawasan yang menarik dalam data.

Singkatnya, tujuan dari AI adalah untuk menyediakan perangkat lunak yang dapat menjelaskan masukan dan menjelaskan keluaran. AI akan memberikan interaksi seperti manusia dengan perangkat lunak dan menawarkan dukungan keputusan untuk tugas tertentu, tetapi itu bukan pengganti manusia karena hal tersebut tidak mungkin terjadi,

Neural Network

Neural networks/Jaringan saraf adalah sistem komputasi dengan node yang saling berhubungan yang bekerja seperti neuron di otak manusia. Dengan menggunakan algoritme, teknik ini dapat mengenali pola dan korelasi tersembunyi dalam data mentah, mengelompokkan dan mengklasifikasikannya, dan seiring waktu terus belajar dan meningkatkan hasil.

Tipe dari neural networks

Ada berbagai jenis jaringan deep neural networks dan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan, bergantung pada penggunaannya. Contohnya termasuk:

- Convolutional neural networks (CNNs)/Jaringan neural konvolusional berisi lima jenis layer/lapisan: input, konvolusi, penggabungan, terhubung sepenuhnya, dan output. Setiap lapisan memiliki tujuan tertentu, seperti meringkas, menghubungkan, atau mengaktifkan. Jaringan saraf konvolusional telah digunakan ekstensif untuk klasifikasi gambar dan deteksi objek. Namun, CNN juga telah diterapkan ke area lain, seperti natural language processing/pemrosesan dan peramalan bahasa alami.
- Recurrent neural networks (RNNs)/Jaringan neural berulang menggunakan informasi berurutan seperti data yang diberi cap waktu dari perangkat sensor atau kalimat lisan, yang terdiri dari urutan istilah. Tidak seperti jaringan neural tradisional, semua masukan ke jaringan saraf berulang tidak independen satu sama lain, dan keluaran untuk setiap elemen bergantung pada perhitungan elemen sebelumnya. RNN digunakan dalam aplikasi prediksi dan deret waktu, analisis sentimen dan aplikasi teks lainnya.
- Feedforward neural networks/Jaringan saraf maju umpan, di mana setiap perceptron dalam satu lapisan terhubung ke setiap perceptron dari lapisan berikutnya. Informasi diumpankan maju dari satu lapisan ke lapisan berikutnya hanya dalam arah maju. Tidak ada putaran umpan balik.
- Autoencoder neural networks /Jaringan neural Autoencoder digunakan untuk membuat abstraksi yang disebut encoder, yang dibuat dari sekumpulan input tertentu. Meskipun mirip dengan jaringan neural yang lebih tradisional, autoencoder berusaha untuk memodelkan input itu sendiri, dan karena itu metode ini dianggap unsupervised/tidak diawasi. Premis pembuat kode otomatis adalah untuk menghilangkan kepekaan yang tidak relevan dan peka terhadap yang relevan. Saat lapisan ditambahkan, abstraksi selanjutnya diformulasikan pada lapisan yang lebih tinggi (lapisan yang paling dekat dengan titik di mana lapisan dekoder diperkenalkan). Abstraksi ini kemudian dapat digunakan oleh pengklasifikasi linier atau nonlinier.

Fuzzy Logic

Cara manusia memandang dunia terus berubah dan tidak selalu dapat didefinisikan dalam pernyataan benar atau salah. Dapat diambil contoh kumpulan semua apel dan semua inti apel di dunia. Sekarang ambil salah satu apel itu; itu milik himpunan semua apel. Sekarang gigitlah apel itu; itu masih apel kan? Jika demikian, itu masih termasuk dalam kumpulan apel, pada Gambar 1. Setelah beberapa gigitan dilakukan dan Anda akan mendapatkan inti apel dan itu termasuk dalam

kumpulan inti apel. Pada titik manakah apel menyeberang dari menjadi apel menjadi inti apel? Bagaimana jika Anda bisa mendapatkan satu gigitan lagi dari inti apel itu, apakah itu memindahkannya ke rangkaian yang berbeda?



Gambar 1. set apel

Definisi apel dan set inti apel terlalu ketat didefinisikan ketika melihat proses makan apel. Area di antara dua set tidak ditentukan dengan jelas karena objek tidak boleh termasuk dalam kumpulan apel dan inti apel karena, menurut definisi, inti apel BUKAN sebuah apel. Set yang menentukan apel dan inti apel perlu didefinisikan ulang sebagai set fuzzy.

Himpunan fuzzy memungkinkan anggotanya memiliki derajat keanggotaan. Jika nilai 1 ditetapkan ke objek seluruhnya di dalam himpunan dan 0 ditetapkan ke objek di luar himpunan, maka setiap objek yang sebagian di himpunan akan memiliki nilai antara 0 dan 1. Nomor yang ditetapkan ke objek disebut memiliki degree of membership (tingkat keanggotaan) di set. Jadi sebuah apel dengan satu gigitannya mungkin memiliki derajat keanggotaan 0,9 dalam satu set apel. Ini tidak berarti bahwa ia harus memiliki tingkat keanggotaan 0,1 dalam kumpulan inti apel. Namun saat dimakan, apel kehilangan keanggotaannya dalam kumpulan apel yang kabur dan mendapatkan keanggotaan dalam kumpulan inti apel yang kabur.

Expert System/Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah program komputer berbasis pengetahuan yang berisi pengetahuan domain pakar tentang objek, peristiwa, situasi, dan rangkaian tindakan, yang meniru proses pakar manusia di domain tertentu. Dengan kata lain, sistem pakar adalah aplikasi komputer yang melakukan tugas

yang seharusnya dilakukan oleh pakar manusia. Sistem pakar banyak digunakan di bidang medis. Misalnya ada sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit manusia, dan MYCIN adalah salah satu sistem pakar yang populer di bidang medis. Mycin adalah salah satu sistem pakar yang terkenal dan dibangun pada pertengahan tahun 1970-an. Ini memberikan nasihat konsultatif tentang diagnosis dan pengobatan penyakit darah menular. MYCIN memfasilitasi kinerja tingkat tinggi dalam memilih terapi antibiotik untuk Bakteriemia (penyakit darah menular). Selain itu, terdapat sistem pakar pada berbagai aspek seperti peramalan keuangan, rute jadwal pengiriman kendaraan, analisis struktur senyawa kimia dan perencanaan tindakan secara berurutan. Beberapa sistem pakar dirancang untuk menggantikan pakar manusia sementara yang lain dirancang untuk membantu mereka.

Berbagai Kategori Sistem Pakar

Sistem pakar dapat diklasifikasikan ke dalam kategori berbeda seperti yang dinyatakan di bawah ini:

1. *Interpretation Systems*/Sistem Interpretasi: Ini termasuk analisis kecerdasan dengan cara pengawasan, pemahaman ucapan, analisis gambar. Makna diungkapkan secara simbolis dan situasi dijelaskan sebagai hasil observasi.
2. *Prediction Systems*/Sistem Prediksi: Sistem ini menyimpulkan konsekuensi yang dapat dipertanggungjawabkan dari situasi tertentu, seperti ramalan ekonomi dan cuaca, prediksi demografis, perkiraan tanaman dan militer.
3. Sistem Diagnostik: Sistem ini menganalisis kinerja organisasi dan mendiagnosis kegagalan bahkan di bidang medis.
4. *Design Systems*/Sistem Desain: Sistem ini mengembangkan tata letak sirkuit dan desain bangunan.
5. *Planning Systems* /Sistem Perencanaan: Sistem ini membantu dalam perencanaan otomatis dalam manajemen proyek, perutean, komunikasi, operasi militer.
6. *Instruction Systems*/Sistem Instruksi: Sistem ini juga disebut 'Sistem Pendidikan dan Pelatihan' yang menggabungkan diagnosa dan debugging sub-sistem. Sistem ini mendiagnosis kelemahan dalam pengetahuan siswa dan mengidentifikasi solusi yang sesuai dan juga merencanakan interaksi tutorial untuk menyampaikan pengetahuan perbaikan kepada siswa.

7. *Model-Based Systems*/Sistem Berbasis Model: Di sini pengetahuan didasarkan pada keahlian manusia dan direpresentasikan sebagai aturan yang dengannya model dirancang untuk memahami sistem dan kemudian digunakan untuk mengidentifikasi jalannya kegagalan peralatan.

Alat untuk merancang Sistem Pakar

Sistem Pakar dapat dikembangkan dengan menulis program menggunakan bahasa pemrograman tertentu, seperti Fortran, Pascal, C ++, Visual Basic dan dbase. Bahasa seperti Prolog (Programming in Logic) dan Lisp (List in Programming) adalah yang paling signifikan dan digunakan untuk merancang sistem Artificial Intelligence. Ada shell sistem pakar, yang merupakan paket perangkat lunak siap pakai, yang memfasilitasi perancangan sistem pakar tanpa menulis program yang rumit. Mereka menyediakan mesin inferensi dan perintah antarmuka pengguna. Program ini memiliki fasilitas untuk menyusun aturan dalam bahasa Inggris lisan dan memiliki editor bawaan. Sistem Pakar sebagai alat yang efektif untuk knowledge organization

Sistem pakar memfasilitasi organisasi pengetahuan sedemikian rupa, yang mengisi kesenjangan ketiadaan pakar di bidang apa pun. Sistem pakar dengan fasilitas hypertext akan sangat berguna dalam mengatur pengetahuan secara logis dan memfasilitasi penyimpanan informasi dalam jumlah besar dengan mekanisme pengambilan yang sangat efektif.

Komponen Sistem Pakar



Gambar 3. Diagram Alir Komponen Sistem Pakar

Knowledge Base/Basis pengetahuan berisi fakta dan prosedur inferensi untuk memanfaatkan pengetahuan, yang disebut inference engine/mesin inferensi. Program user interface/antarmuka pengguna juga telah dimasukkan ke dalam sistem pakar, yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem.