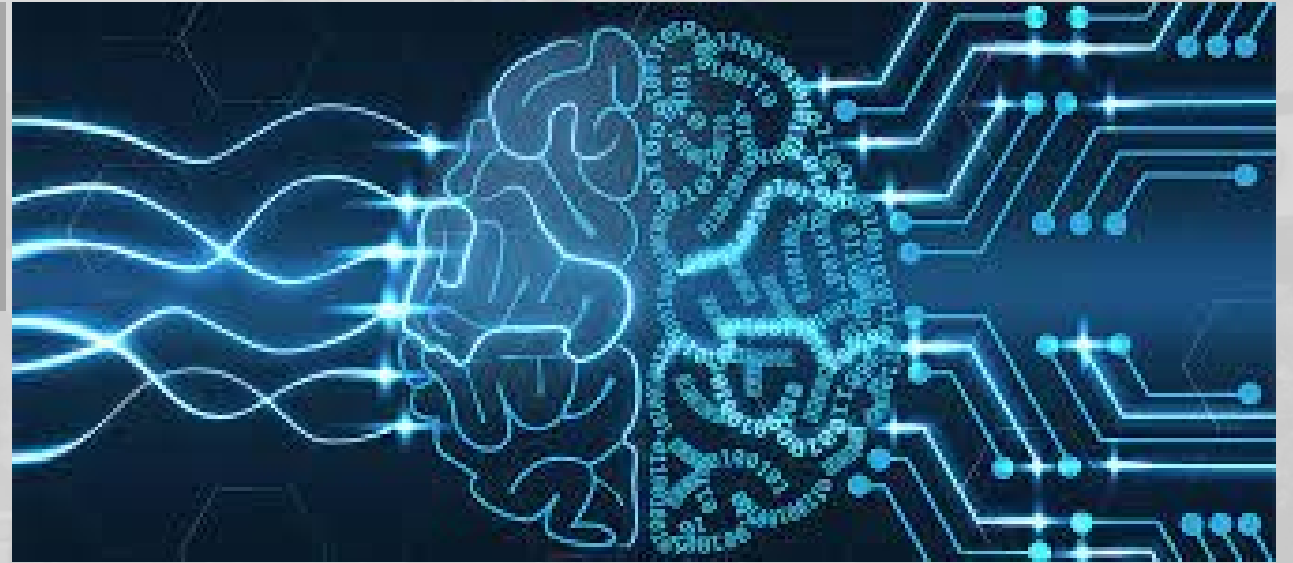


14620323
DEEP LEARNING



PENGAMPU



Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom.,M.Kom.



Bagus Hardiansyah, S.Kom.,M.Si



Andrey Kartika Widhy H., S.Kom., M.Kom.



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
- Menguasai konsep teoretis ilmu komputasi khususnya pada aspek sistem cerdas dengan deep learning secara mendalam
- mampu menyelesaikan permasalahan yang tidak dapat diselesaikan oleh algoritma dengan menggunakan pendekatan sistem cerdas deep learning meliputi pemilihan dan penerapan pendekatan sistem cerdas serta evaluasi penerapannya



Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- Mampu mengidentifikasi konsep dasar deep learning dan menentukan karakteristik permasalahan yang dapat diselesaikan dengan algoritma deep learning dengan memperhatikan etika akademik. [C2, A3]
- Mampu mengidentifikasi konsep matematika dan mesin pembelajaran dasar untuk algoritma deep learning [C2,A3]
- Mampu mengidentifikasi konsep dasar jaringan syaraf tiruan dalam (deep feedforward network) serta regularisasi dan optimisasi pembelajaran dalam deep learning dan mampu mengaplikasikan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
- Mampu mengidentifikasi konsep dasar Convolutional Networks dalam deep learning, dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
- Mampu mengidentifikasi konsep dasar Sequence Modeling dalam deep learning dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
- Mampu mengidentifikasi konsep dasar Generative Modeling dalam deep learning dan mampu menerapkan pemodelan serta evaluasinya untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang diberikan [C3, A3]
- Mampu menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan dalam deep learning meliputi pemilihan dan penerapan pendekatannya serta evaluasi penerapannya menggunakan TensorFlow dengan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur [C6, A3, P3]



Materi Pembelajaran

1. Konsep Dasar Deep Learning
2. Matematika untuk mesin pembelajaran dasar
3. Deep feedforward network
4. Deep Convolutional Networks
5. Deep Sequence Modeling
6. Deep Generative Modeling
7. Practical Methodology & Application using TensorFlow



Referensi

- Goodfellow, I; Bengio,Y.; Courville, A (2016). Deep Learning. MIT Press



PENGANTAR DEEP LEARNING



Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Teknik Informatika

Capaian Pembelajaran

- Mampu mengidentifikasi konsep dasar deep learning dan menentukan karakteristik permasalahan yang dapat diselesaikan dengan algoritma deep learning dengan memperhatikan etika akademik. [C2, A3]



Bahan Kajian

- Aplikasi Deep Learning
- Kecerdasan Artifisial
- Why Deep Learning



Kecerdasan Artifisial



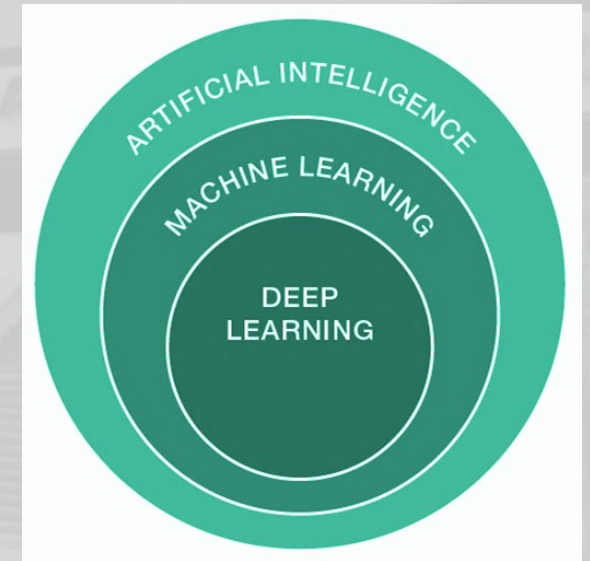
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



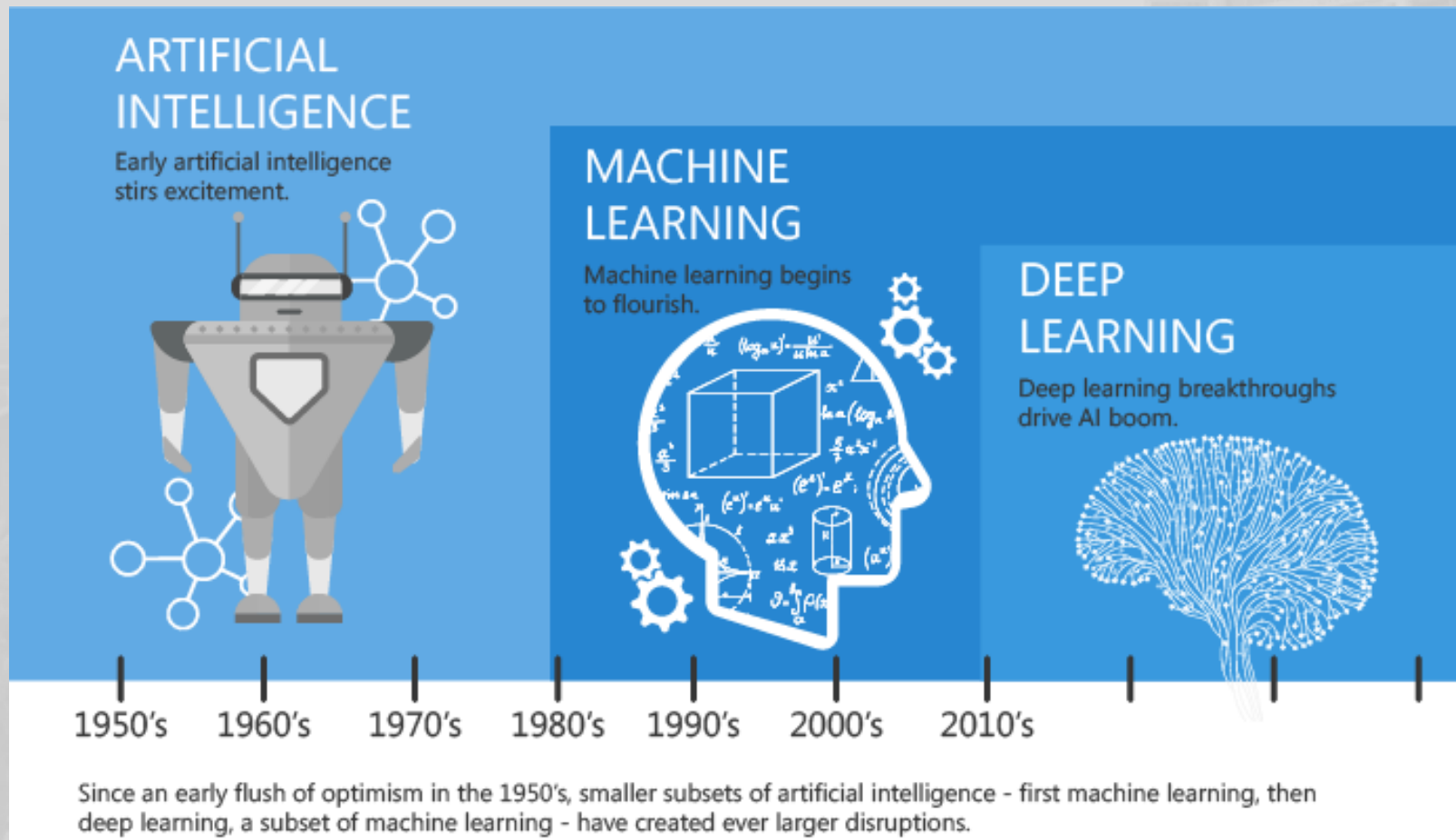
Teknik Informatika

Konsep Kecerdasan Buatan (AI)

- Machine learning dan deep learning merupakan salah satu cabang dari ilmu Kecerdasan Buatan (AI).
- AI merupakan cabang ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat suatu mesin, seolah-olah memiliki kecerdasan dalam memecahkan masalah yang diberikan (Paul Y Gloess, 2004).



Perkembangan AI



Apa yang dapat dilakukan AI?

- AI membuat generalisasi dalam pembelajaran
- AI dapat melakukan penalaran
- AI dapat melakukan pemecahan masalah
- AI dapat memahami bahasa

Contoh : Machine learning, Computer vision, pengenalan pola, natural language programming (NLP), dan masih banyak lagi



Manakah yang merupakan aplikasi AI?

Memprediksi jumlah hewan dalam sebuah gambar

Memprediksi hewan apa saja yang terdapat dalam sebuah gambar



Manakah yang merupakan aplikasi AI?

Mesin Text to Speech

Filter pertukaran wajah
(face swap) Di platform
media sosial



Manakah yang merupakan aplikasi AI ?

Mengkonversi video menjadi grayscale

Menambahkan topi virtual ke dalam video anda



Why Deep Learning



Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Teknik Informatika

knowledge base approach in AI

- Beberapa proyek kecerdasan buatan berupaya mengkodekan pengetahuan tentang dunia dalam bahasa formal.
- Komputer dapat menalar secara otomatis tentang pernyataan dalam bahasa formal ini menggunakan aturan inferensi logis.
- Ini dikenal sebagai pendekatan basis pengetahuan untuk kecerdasan buatan.



Machine Learning

- Kesulitan yang dihadapi oleh sistem yang mengandalkan pengetahuan hard-code menunjukkan bahwa sistem AI membutuhkan kemampuan untuk memperoleh pengetahuannya sendiri, dengan mengekstraksi pola dari data mentah.
- Kemampuan ini dikenal sebagai pembelajaran mesin.
- Pengenalan pembelajaran mesin memungkinkan komputer untuk mengatasi masalah yang melibatkan pengetahuan tentang dunia nyata dan membuat keputusan yang tampak subyektif



Machine Learning

- Machine learning merupakan cabang dari kecerdasan buatan (AI) dan ilmu komputer yang berfokus pada penggunaan data dan algoritma untuk meniru cara manusia belajar dan secara bertahap dapat meningkatkan akurasi.
- Sehingga dapat disimpulkan Machine Learning adalah mesin yang belajar dari data.
- Oleh karena itu, Machine Learning dibangun melalui beberapa tahap



Tahap pengembangan Machine Learning

1. Pengumpulan Data
2. Mempersiapkan Data Masukan
3. Menganalisis Data Masukan
4. Mengikutsertakan Keterlibatan Manusia
5. Melatih Algoritma
6. Menguji Algoritma
7. Menggunakan Model



Tipe - tipe machine learning

Supervised Learning

Unsupervised Learning

Semi - Supervised Learning

Reinforcement Learning



Supervised Learning

- Merupakan teknik yang bisa diterapkan pada machine learning yang bisa menerima informasi yang sudah ada pada dataset dengan memberikan label tertentu



Unsupervised Learning

- Teknik ini digunakan terhadap data yang tidak memiliki label historis. Berbeda dengan teknik supervised learning, teknik ini tidak memiliki data apapun yang dijadikan sebagai acuan sebelumnya



Semi-Supervised Learning

- Learning metode ini merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan pembelajaran data berlabel dan tanpa label. Dengan metode ini dapat meningkatkan efisiensi output yang dihasilkan



Reinforcement Learning

- Teknik ini merupakan algoritma yang mempunyai kemampuan untuk berinteraksi dengan proses belajar yang dilakukan. Algoritma ini akan memberikan reward ketika model yang diberikan semakin baik atau mengurangi error saat model yang dihasilkan semakin buruk



Machine Learning

- Performa algoritma pembelajaran mesin sederhana ini sangat bergantung pada representasi data yang diberikan.
- Misalnya, ketika regresi logistik digunakan untuk merekomendasikan operasi caesar, sistem AI tidak memeriksa pasien secara langsung. Sebagai gantinya, dokter memberi tahu sistem beberapa informasi yang relevan, seperti ada tidaknya bekas luka rahim.
- Setiap potongan informasi yang termasuk dalam representasi pasien dikenal sebagai **fitur**



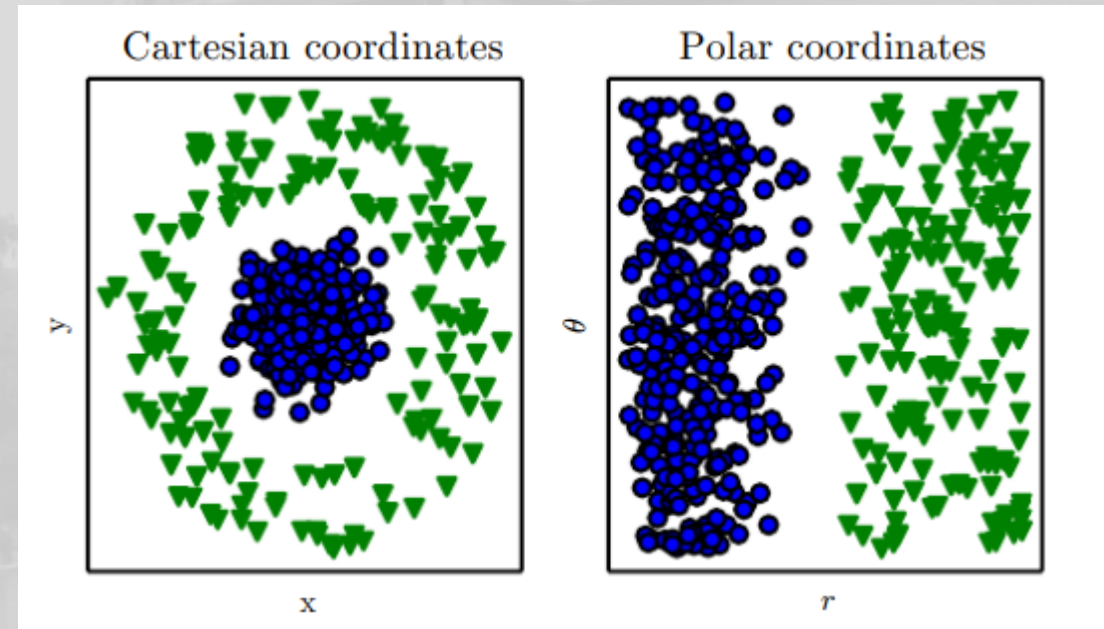
Machine Learning

- Ketergantungan pada representasi ini adalah fenomena umum yang muncul di seluruh ilmu komputer dan bahkan kehidupan sehari-hari.
- Dalam ilmu komputer, operasi seperti mencari kumpulan data dapat berjalan lebih cepat secara eksponensial jika kumpulan tersebut disusun dan diindeks dengan cerdas.
- Orang dapat dengan mudah melakukan aritmatika pada angka Arab tetapi menemukan aritmatika pada angka Romawi jauh lebih memakan waktu.
- Tidak mengherankan jika pilihan representasi memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kinerja algoritma pembelajaran mesin.



representasi Machine Learning

- Contoh representasi yang berbeda: misalkan kita ingin memisahkan dua kategori data dengan menggambar garis di antaranya dalam sebar.
- Di plot di sebelah kiri, menyajikan beberapa data menggunakan koordinat Cartesian, dan tugasnya tidak mungkin.
- Dalam plot di sebelah kanan, merepresentasikan data dengan koordinat kutub dan tugas menjadi mudah diselesaikan dengan garis vertikal.



pembelajaran representasi

- Salah satu solusi untuk masalah ini adalah dengan menggunakan pembelajaran mesin untuk menemukan tidak hanya pemetaan dari representasi ke output tetapi juga representasi itu sendiri.
- Pendekatan ini dikenal sebagai **pembelajaran representasi**.
- Representasi yang dipelajari seringkali menghasilkan kinerja yang jauh lebih baik daripada yang bisa diperoleh dengan representasi yang dirancang dengan tangan.
- Mereka juga memungkinkan sistem AI untuk beradaptasi dengan cepat ke tugas-tugas baru, dengan intervensi manusia yang minimal.
- Algoritma **pembelajaran representasi** dapat menemukan serangkaian fitur yang bagus untuk tugas sederhana dalam hitungan menit, atau untuk tugas kompleks dalam hitungan jam hingga bulan.



pembelajaran representasi

- Contoh klasik dari algoritma pembelajaran representasi adalah autoencoder.
- Autoencoder adalah kombinasi dari fungsi encoder, yang mengubah data input menjadi representasi yang berbeda, dan fungsi decoder, yang mengubah representasi baru kembali ke format aslinya.
- Autoencoder dilatih untuk menyimpan informasi sebanyak mungkin saat input dijalankan melalui encoder dan kemudian decoder, tetapi mereka juga dilatih untuk membuat representasi baru memiliki berbagai properti yang bagus.
- Berbagai jenis autoencoder bertujuan untuk mencapai jenis properti yang berbeda



Factor Variasi

- Saat merancang fitur atau algoritma untuk mempelajari fitur, tujuan kita biasanya adalah memisahkan **faktor variasi** yang menjelaskan data yang diamati.
- Dalam konteksnya, kita menggunakan kata "faktor" hanya untuk merujuk pada sumber pengaruh yang terpisah; faktor-faktor tersebut biasanya tidak digabungkan dengan perkalian. Faktor-faktor tersebut seringkali bukan kuantitas yang diamati secara langsung..
- Contoh : Saat menganalisis rekaman ucapan, faktor variasi mencakup usia pembicara, jenis kelamin, aksen, dan kata-kata yang diucapkan. Saat menganalisis gambar mobil, faktor variasi meliputi posisi mobil, warnanya, serta sudut dan kecerahan matahari.



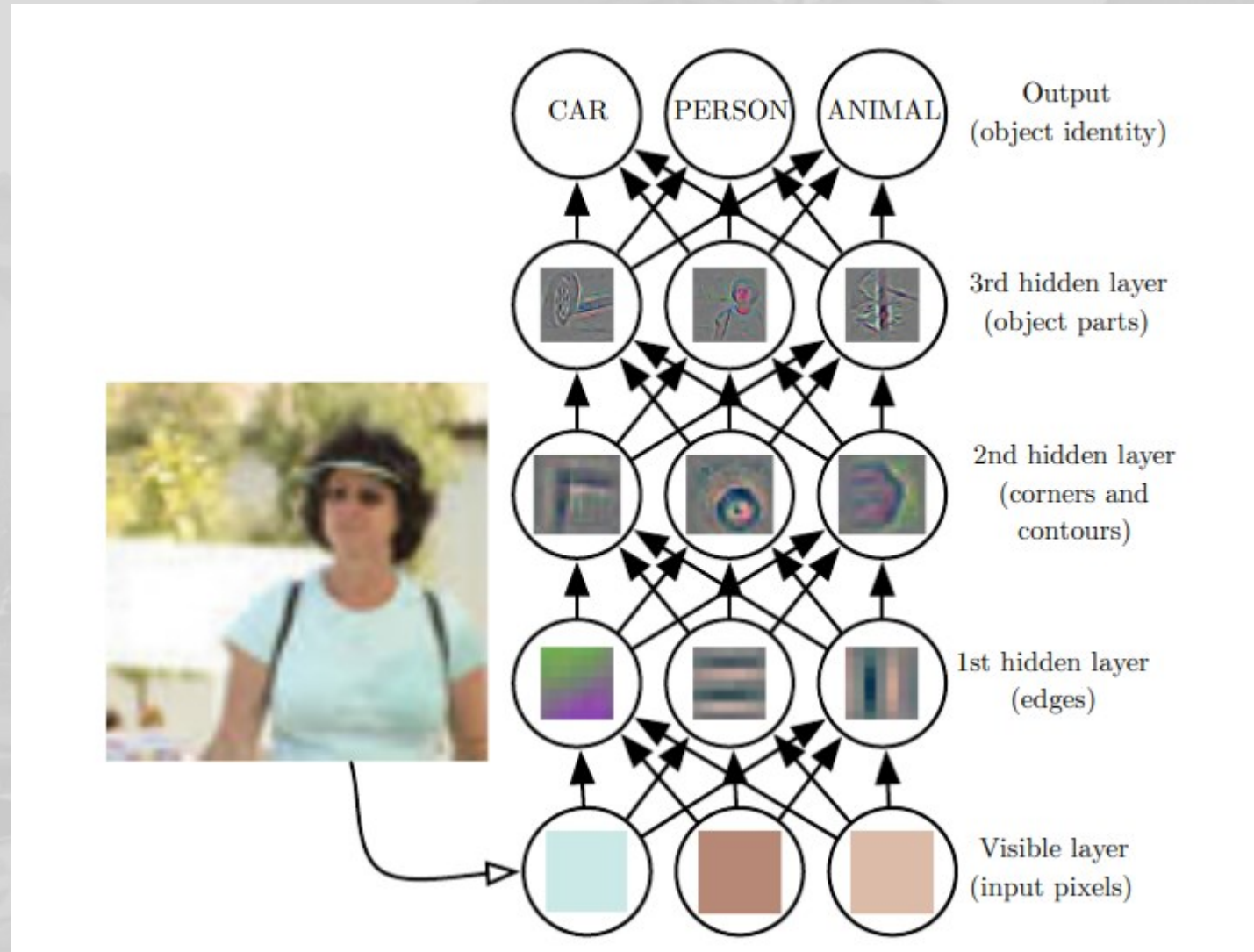
Deep Learning

- Pembelajaran mendalam memecahkan masalah utama ini dalam pembelajaran representasi dengan memperkenalkan representasi yang diekspresikan dalam bentuk representasi lain yang lebih sederhana.
- Pembelajaran mendalam memungkinkan komputer membangun konsep kompleks dari konsep yang lebih sederhana.



Deep Learning

- Gambar menunjukkan bagaimana sistem pembelajaran yang mendalam dapat merepresentasikan konsep gambar seseorang dengan menggabungkan konsep yang lebih sederhana, seperti sudut dan kontur, yang pada gilirannya didefinisikan dalam bentuk tepi.



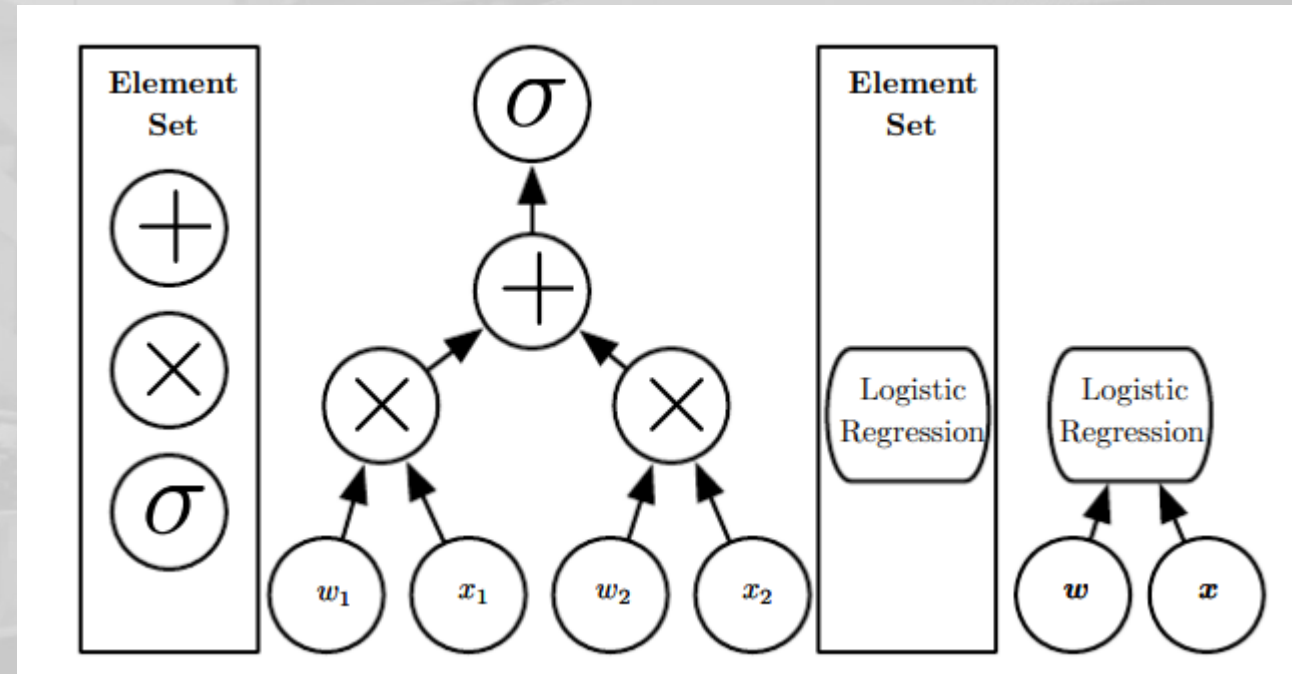
Deep Learning

- Ada dua cara utama untuk mengukur kedalaman model.
- Tampilan pertama didasarkan pada jumlah instruksi sekuensial yang harus dijalankan untuk mengevaluasi arsitektur.
- Kita dapat menganggap ini sebagai panjang jalur terpanjang melalui bagan alir yang menjelaskan cara menghitung setiap output model berdasarkan inputnya.
- Sama seperti dua program komputer yang setara akan memiliki panjang yang berbeda tergantung pada bahasa mana program itu ditulis, fungsi yang sama dapat digambar sebagai bagan alir dengan kedalaman yang berbeda tergantung pada fungsi mana yang kami izinkan untuk digunakan sebagai langkah individual dalam bagan alir.



Deep Learning

- Gambar mengilustrasikan bagaimana pilihan bahasa ini dapat memberikan dua pengukuran berbeda untuk arsitektur yang sama.
- Ilustrasi grafik komputasi memetakan input ke output di mana setiap node melakukan operasi. Kedalaman adalah panjang jalur terpanjang dari input ke output tetapi tergantung pada definisi dari apa yang merupakan kemungkinan langkah komputasi.



Deep Learning

- Pendekatan lain, yang digunakan oleh model probabilistik mendalam, menganggap kedalaman model bukan sebagai kedalaman grafik komputasi tetapi kedalaman grafik yang menjelaskan bagaimana konsep terkait satu sama lain.
- Dalam hal ini, kedalaman diagram alir perhitungan yang diperlukan untuk menghitung representasi setiap konsep mungkin jauh lebih dalam daripada grafik konsep itu sendiri.
- Ini karena pemahaman sistem tentang konsep yang lebih sederhana dapat disempurnakan dengan memberikan informasi tentang konsep yang lebih kompleks.
- Misalnya, sistem AI yang mengamati gambar wajah dengan satu mata dalam bayangan mungkin awalnya hanya melihat satu mata. Setelah mendeteksi adanya wajah, sistem kemudian dapat menyimpulkan bahwa mata kedua mungkin juga ada.
- Dalam kasus ini, grafik konsep hanya mencakup dua lapisan—satu lapisan untuk mata dan satu lapisan untuk wajah—tetapi grafik perhitungan mencakup $2n$ lapisan jika kita memperhalus perkiraan kita untuk setiap konsep dengan n kali yang lain



Deep Learning

- Karena tidak selalu jelas mana dari dua pandangan ini—kedalaman grafik komputasi, atau kedalaman grafik pemodelan probabilistik—yang paling relevan, dan karena orang yang berbeda memilih rangkaian elemen terkecil yang berbeda untuk membuat grafik mereka, ada tidak ada nilai tunggal yang benar untuk kedalaman arsitektur, sama seperti tidak ada nilai tunggal yang benar untuk panjang program komputer.
- Juga tidak ada konsensus tentang berapa banyak kedalaman yang dibutuhkan model untuk memenuhi syarat sebagai "dalam".
- Namun, pembelajaran mendalam dapat dengan aman dianggap sebagai studi tentang model yang melibatkan lebih banyak komposisi fungsi yang dipelajari atau konsep yang dipelajari daripada pembelajaran mesin tradisional.



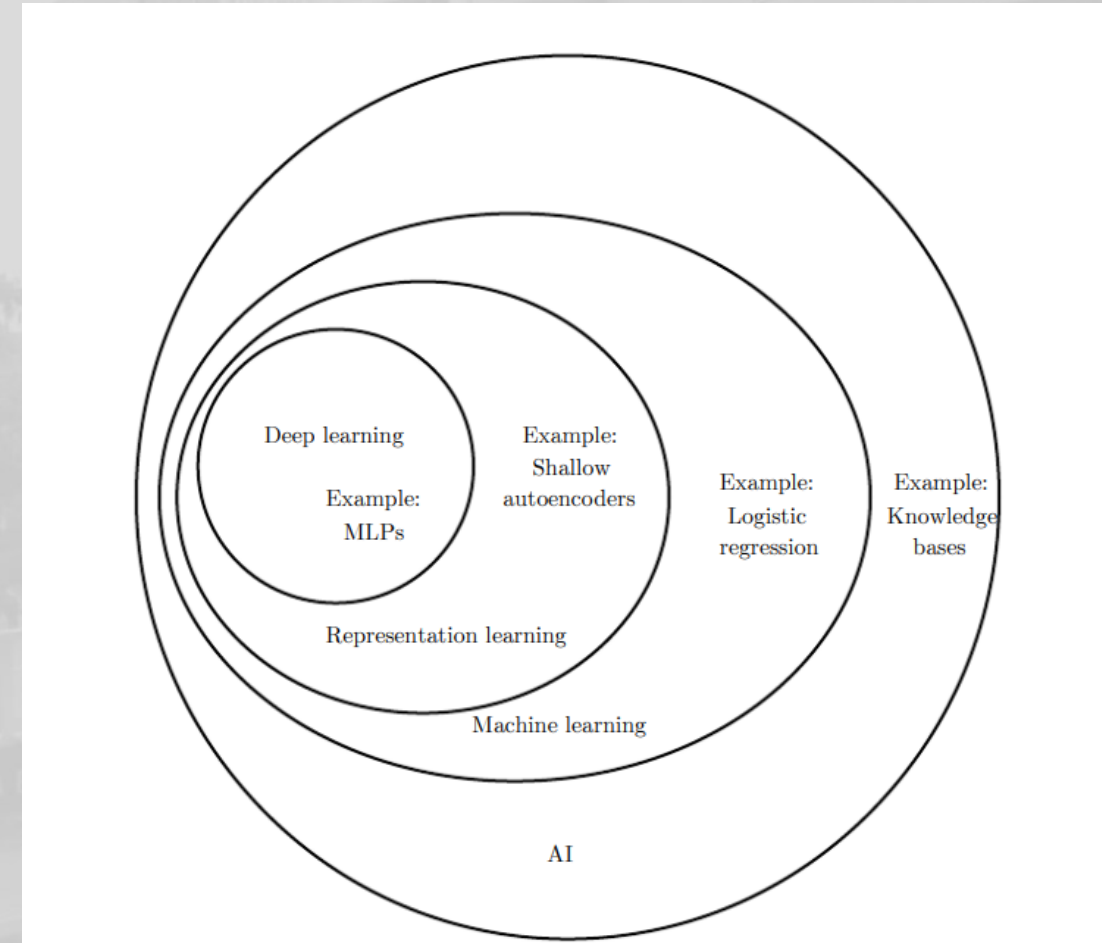
Deep Learning

- Sebagai rangkuman, pembelajaran mendalam, adalah pendekatan AI.
- Secara khusus, ini adalah jenis pembelajaran mesin, teknik yang memungkinkan sistem komputer meningkat dengan pengalaman dan data.
- Pembelajaran mesin adalah satu-satunya pendekatan yang layak untuk membangun sistem AI yang dapat beroperasi di lingkungan dunia nyata yang rumit.
- Pembelajaran mendalam adalah jenis pembelajaran mesin tertentu yang mencapai kekuatan dan fleksibilitas besar dengan merepresentasikan dunia sebagai hierarki konsep bersarang, dengan setiap konsep didefinisikan dalam kaitannya dengan konsep yang lebih sederhana, dan representasi yang lebih abstrak dihitung dalam hal yang kurang abstrak.



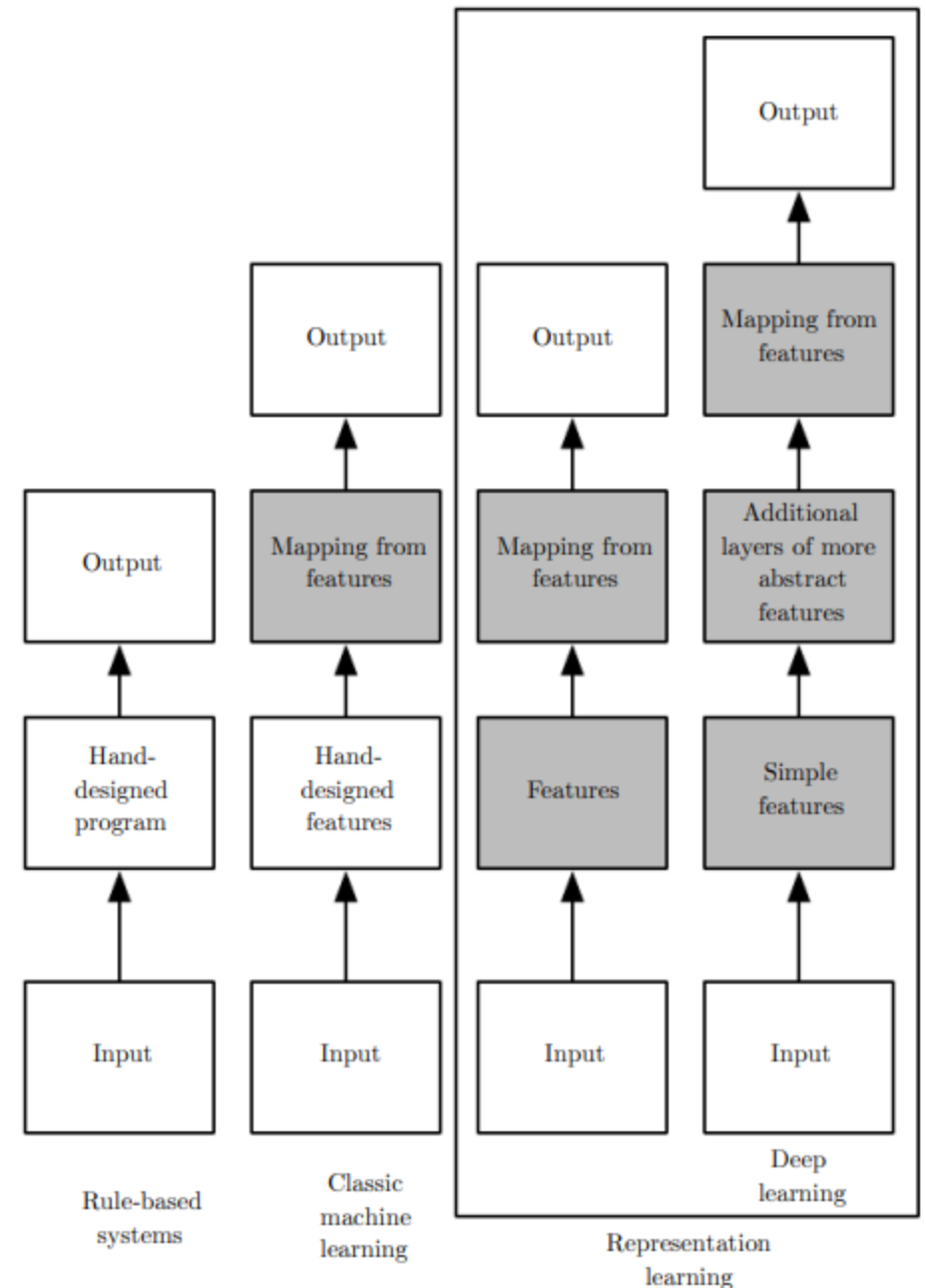
Deep Learning

- Gambar mengilustrasikan hubungan antara disiplin AI yang berbeda ini.
- Diagram Venn menunjukkan seberapa dalam pembelajaran adalah sejenis pembelajaran representasi, yang pada gilirannya merupakan sejenis pembelajaran mesin, yang digunakan untuk banyak pendekatan AI tetapi tidak semua.
- Setiap bagian dari diagram Venn menyertakan contoh teknologi AI



Deep Learning

- Gambar memberikan skema tingkat tinggi tentang cara kerja masing-masing.
- Bagan alur yang menunjukkan bagaimana berbagai bagian sistem AI berhubungan satu sama lain dalam disiplin AI yang berbeda. Kotak berarsir menunjukkan komponen yang dapat dipelajari dari data.

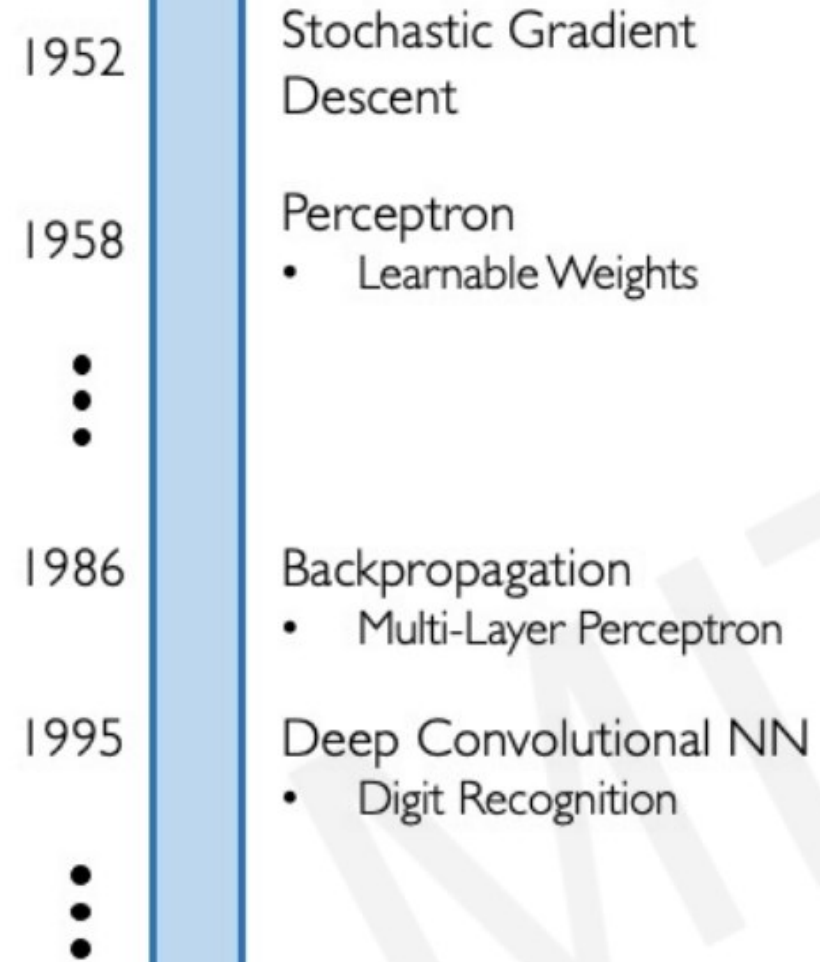


Tren Deep Learning

- Pembelajaran mendalam memiliki sejarah yang panjang dan kaya, tetapi telah memiliki banyak nama, mencerminkan sudut pandang filosofis yang berbeda, dan popularitasnya naik dan turun.
- Pembelajaran mendalam menjadi lebih bermanfaat karena jumlah data pelatihan yang tersedia meningkat.
- Ukuran model pembelajaran mendalam telah berkembang dari waktu ke waktu karena infrastruktur komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) untuk pembelajaran mendalam telah meningkat.
- Pembelajaran mendalam telah memecahkan aplikasi yang semakin rumit dengan akurasi yang meningkat dari waktu ke waktu.



Deep Learning



Why now?

1. Big Data

- Larger Datasets
- Easier Collection & Storage

IMAGENET



WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia



2. Hardware

- Graphics Processing Units (GPUs)
- Massively Parallelizable



3. Software

- Improved Techniques
- New Models
- Toolboxes



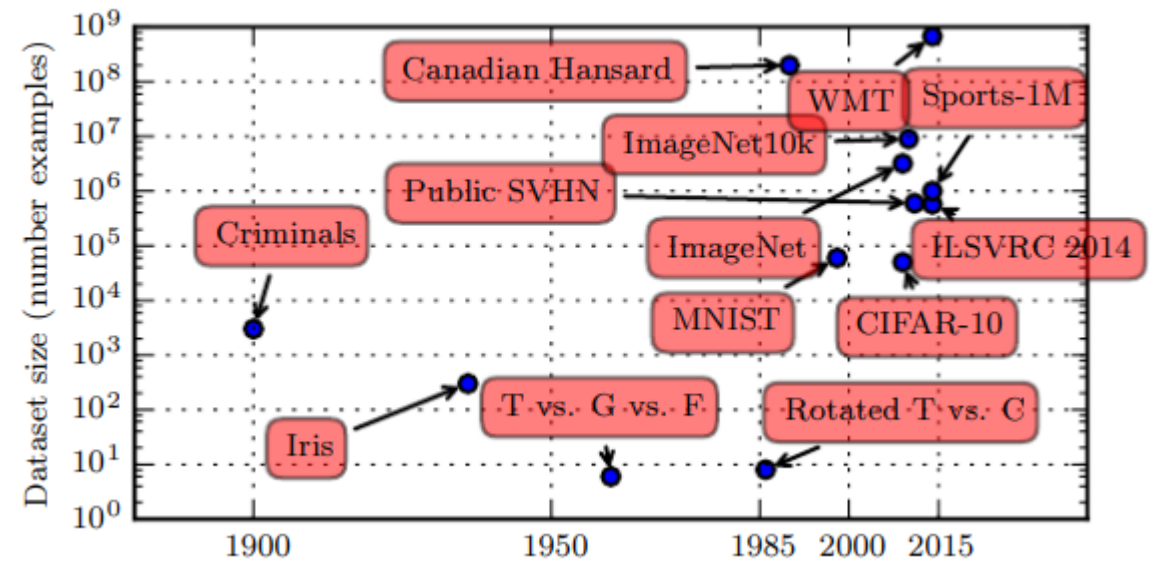
Deep Learning

- Perkembangan baru yang paling penting adalah hari ini kita dapat menyediakan algoritma ini dengan sumber daya yang mereka butuhkan untuk berhasil.
- Tren ini didorong oleh semakin meningkatnya digitalisasi masyarakat.
- Semakin banyak aktivitas kita dilakukan di komputer, semakin banyak yang kita lakukan direkam.
- Karena komputer kita semakin terhubung dalam jaringan, menjadi lebih mudah untuk memusatkan catatan ini dan menyusunnya menjadi kumpulan data yang sesuai untuk aplikasi pembelajaran mesin.
- Era "Data Besar"



Deep Learning

- Gambar menunjukkan bagaimana ukuran kumpulan data pembandingan telah berkembang pesat dari waktu ke waktu.



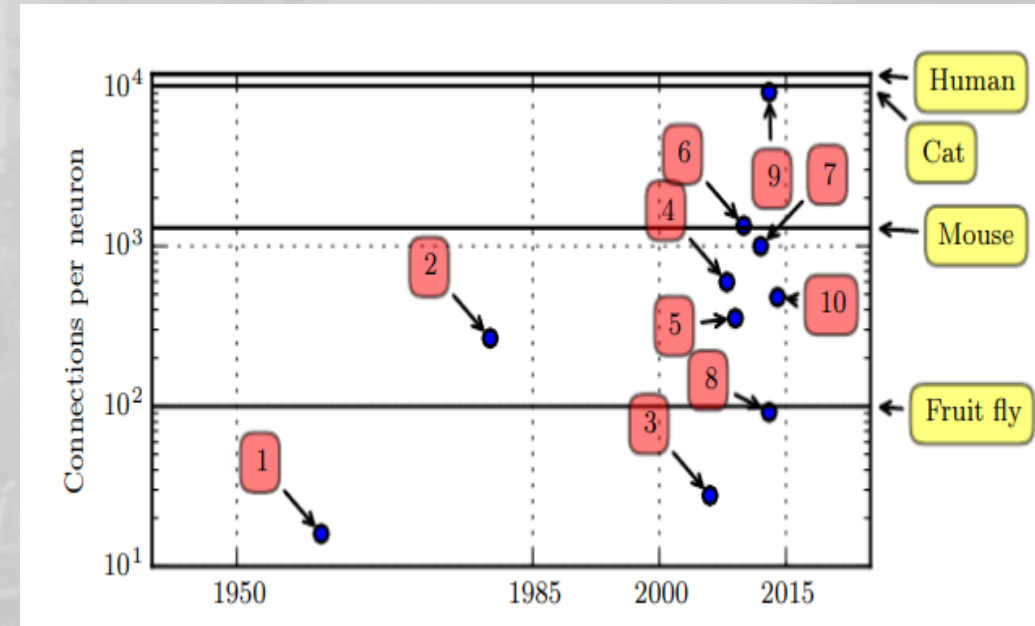
Deep Learning

- Peningkatan ukuran model dari waktu ke waktu, karena ketersediaan CPU yang lebih cepat, munculnya GPU tujuan umum, konektivitas jaringan yang lebih cepat, dan infrastruktur perangkat lunak yang lebih baik untuk komputasi terdistribusi, adalah salah satu tren terpenting dalam sejarah pembelajaran yang mendalam.
- Tren ini umumnya diperkirakan akan terus berlanjut hingga ke masa depan.



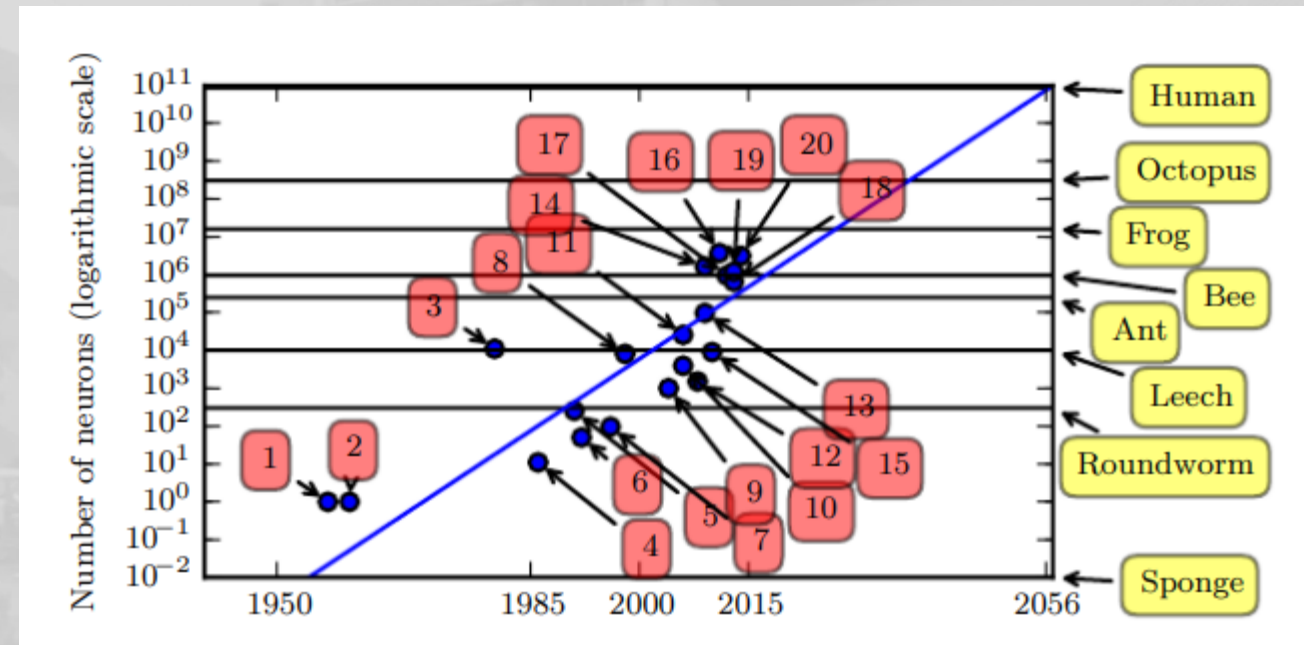
Deep Learning

- Gambar menunjukkan jumlah koneksi per neuron dari waktu ke waktu.
 - Awalnya, jumlah koneksi antar neuron dalam jaringan saraf tiruan dibatasi oleh kemampuan perangkat keras.
 - Saat ini, jumlah koneksi antar neuron sebagian besar merupakan pertimbangan desain.
 - Beberapa jaringan saraf tiruan memiliki koneksi per neuron yang hampir sama banyaknya dengan kucing, dan sangat umum bagi jaringan saraf lainnya untuk memiliki koneksi per neuron sebanyak mamalia yang lebih kecil seperti tikus.
 - Bahkan otak manusia tidak memiliki jumlah koneksi per neuron yang terlalu tinggi.



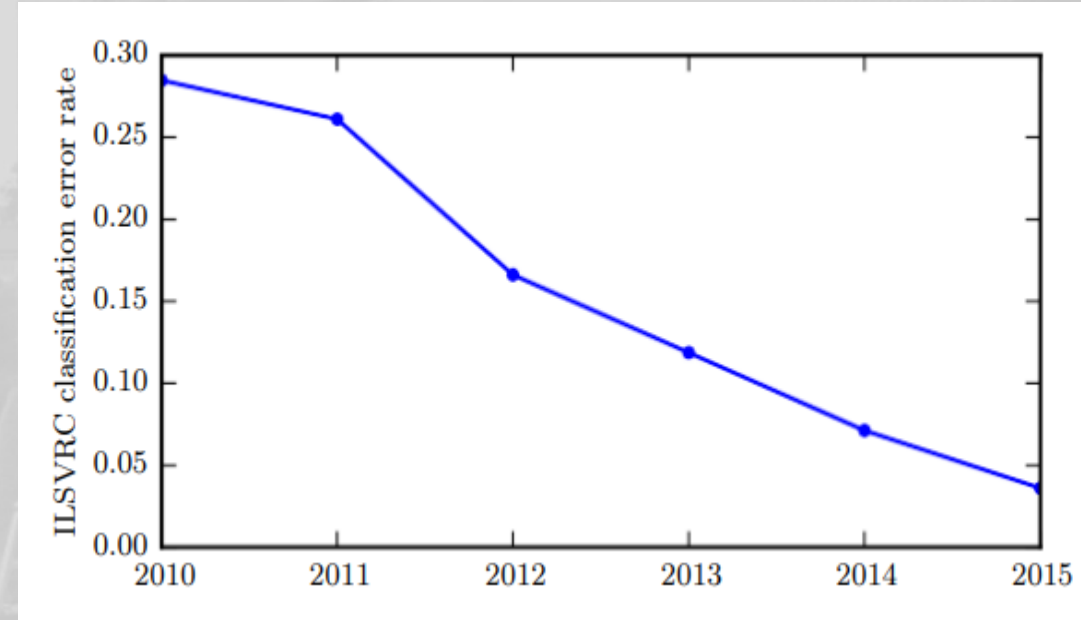
Deep Learning

- Gambar menunjukkan peningkatan ukuran jaringan saraf dari waktu ke waktu.
- Sejak diperkenalkannya unit tersembunyi, jaringan syaraf tiruan memiliki ukuran dua kali lipat kira-kira setiap 2,4 tahun.



Deep Learning

- Pada saat yang sama skala dan akurasi jaringan dalam telah meningkat, begitu pula kompleksitas tugas yang dapat mereka selesaikan.
- Gambar menunjukkan pengurangan tingkat kesalahan dari waktu ke waktu.
- Karena jaringan dalam mencapai skala yang diperlukan untuk bersaing dalam Tantangan Pengenalan Visual Skala Besar ImageNet, mereka secara konsisten memenangkan persaingan setiap tahun, menghasilkan tingkat kesalahan yang semakin rendah setiap kali



Deep Learning

- Dalam beberapa tahun terakhir, pembelajaran mendalam telah melihat pertumbuhan yang luar biasa dalam popularitas dan kegunaannya, sebagian besar sebagai hasil dari komputer yang lebih kuat, kumpulan data yang lebih besar, dan teknik untuk melatih jaringan yang lebih dalam.
- Tahun-tahun mendatang penuh dengan tantangan dan peluang untuk meningkatkan pembelajaran mendalam lebih jauh dan membawanya ke batas baru



Aplikasi Deep Learning



Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



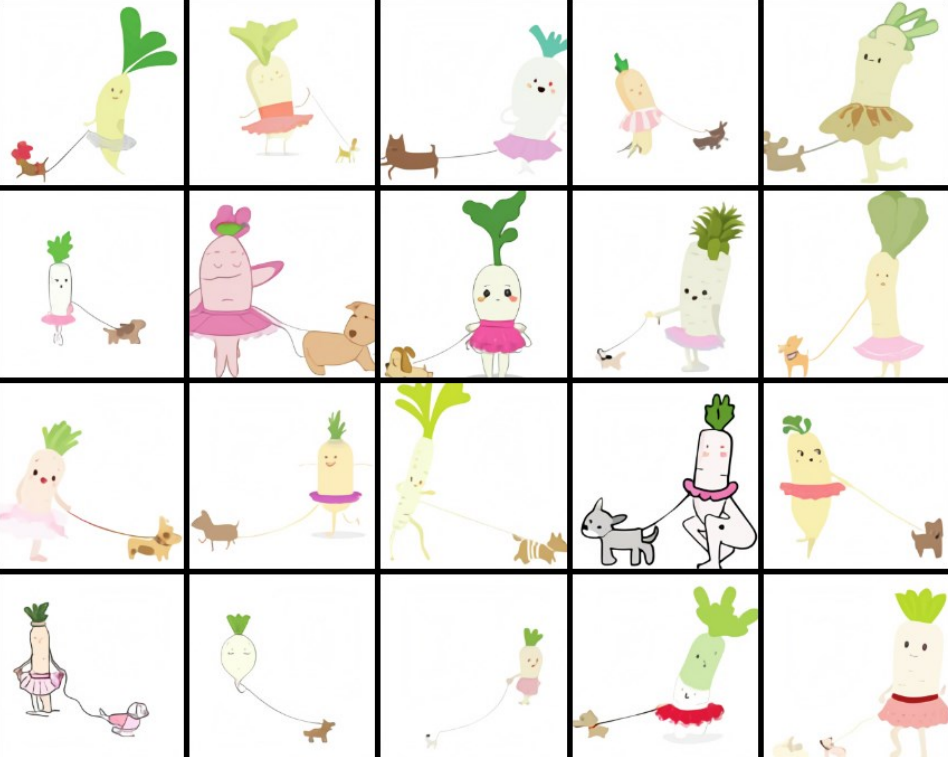
Teknik Informatika

Natural Language Processing

- DALL·E: Creating Images from Text

TEXT PROMPT an illustration of a baby daikon radish in a tutu walking a dog

AI-GENERATED IMAGES

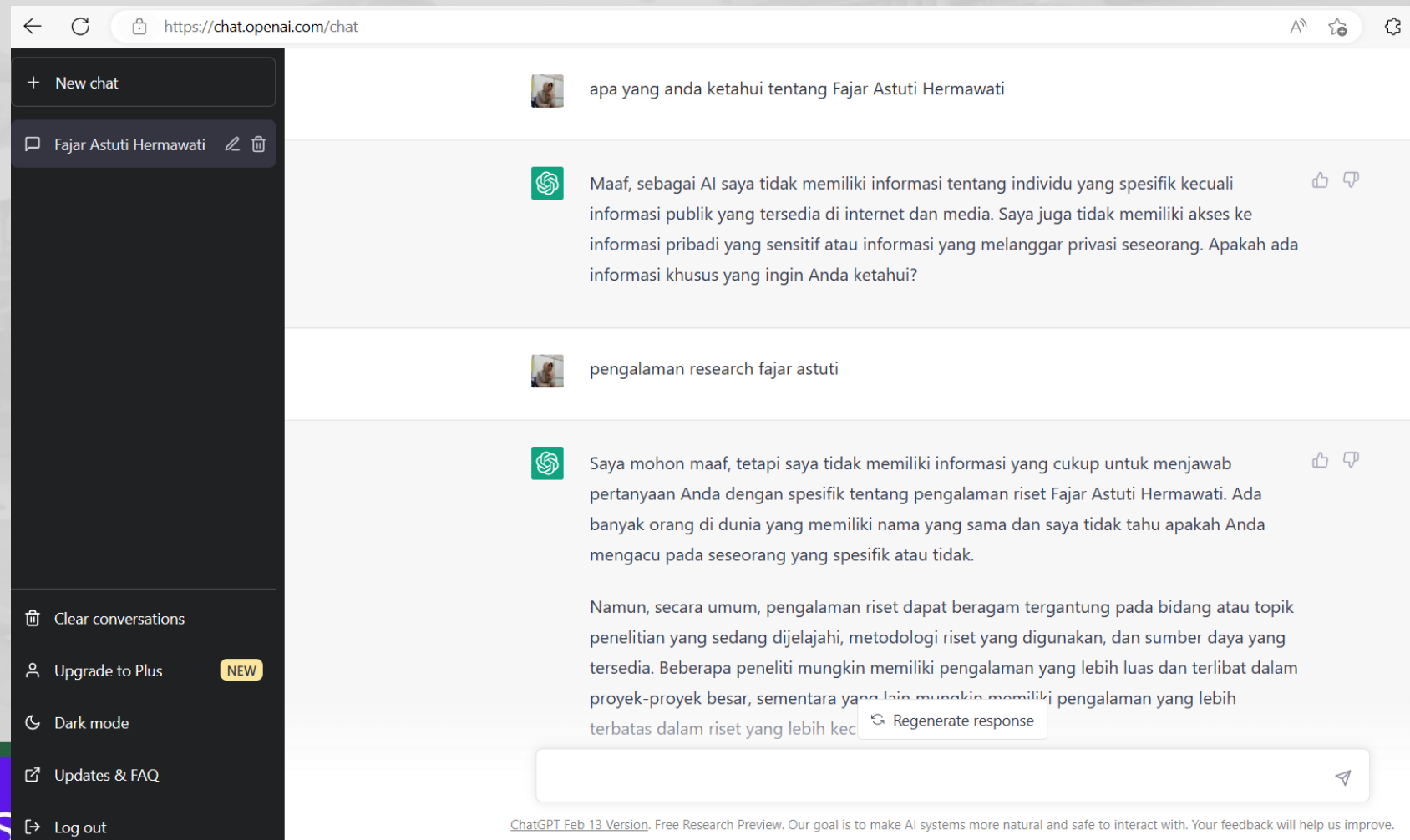


We find that DALL-E is sometimes able to transfer some human activities and articles of clothing to animals and inanimate objects, such as food items. We include “pikachu” and “wielding a blue lightsaber” to explore DALL-E’s ability to incorporate popular media.

We find it interesting how DALL-E adapts human body parts onto animals. For example, when asked to draw a daikon radish blowing its nose, sipping a latte, or riding a unicycle, DALL-E often draws the kerchief, hands, and feet in plausible locations.

Natural Language Processing

- chatGPT



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://chat.openai.com/chat>. The interface is in dark mode. On the left, there is a sidebar with options: '+ New chat', 'Fajar Astuti Hermawati' (with edit and delete icons), 'Clear conversations', 'Upgrade to Plus' (with a 'NEW' badge), 'Dark mode', 'Updates & FAQ', and 'Log out'. The main chat area shows a conversation:

User: apa yang anda ketahui tentang Fajar Astuti Hermawati

AI: Maaf, sebagai AI saya tidak memiliki informasi tentang individu yang spesifik kecuali informasi publik yang tersedia di internet dan media. Saya juga tidak memiliki akses ke informasi pribadi yang sensitif atau informasi yang melanggar privasi seseorang. Apakah ada informasi khusus yang ingin Anda ketahui?

User: pengalaman research fajar astuti

AI: Saya mohon maaf, tetapi saya tidak memiliki informasi yang cukup untuk menjawab pertanyaan Anda dengan spesifik tentang pengalaman riset Fajar Astuti Hermawati. Ada banyak orang di dunia yang memiliki nama yang sama dan saya tidak tahu apakah Anda mengacu pada seseorang yang spesifik atau tidak.

Namun, secara umum, pengalaman riset dapat beragam tergantung pada bidang atau topik penelitian yang sedang dijelajahi, metodologi riset yang digunakan, dan sumber daya yang tersedia. Beberapa peneliti mungkin memiliki pengalaman yang lebih luas dan terlibat dalam proyek-proyek besar, sementara yang lain mungkin memiliki pengalaman yang lebih terbatas dalam riset yang lebih kecil.

At the bottom of the chat area, there is a text input field and a 'Regenerate response' button. At the very bottom of the page, there is a footer: [ChatGPT Feb 13 Version](#). Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve.



speech recognition

- Whisper: English speech recognition.

Whisper examples:

Speed talking ▾



This is the Micro Machine Man presenting the most midget miniature motorcade of Micro Machines. Each one has dramatic details, terrific trim, precision paint jobs, plus incredible Micro Machine Pocket Play Sets. There's a police station, fire station, restaurant, service station, and more. Perfect pocket portables to take any place. And there are many miniature play sets to play with, and each one comes with its own special edition Micro Machine vehicle and fun, fantastic features that miraculously move. Raise the boatlift at the airport marina. Man the gun turret at the army base. Clean your car at the car wash. Raise the toll bridge. And these play sets fit together to form a Micro Machine world. Micro Machine Pocket Play Sets, so tremendously tiny, so perfectly precise, so dazzlingly detailed, you'll want to pocket them all. Micro Machines are Micro Machine Pocket Play Sets sold separately from Galoob. The smaller they are, the better they are.





TERIMA KASIH

