

Modul 1

Pengenalan

Objektif

mengerti definisi kecerdasan buatan

mengerti bidang-bidang ilmu yang terkait dengan perilaku kecerdasan

mengerti beberapa pendekatan-pendekatan yang berbeda dalam mempelajari kecerdasan buatan

mengenal secara singkat sejarah kecerdasan buatan

mendapat gambaran tipe-tipe masalah yang dapat diselesaikan oleh komputer dan masalah-masalah yang masih berada di luar jangkauan komputer saat ini

kita akan mengenalkan entitas-entitas berikut :

agent

intelligent agent

rational agent

Kita akan mengenalkan apa itu rasionalitas dan rasionalitas yang terbatas

Kita akan membahas beberapa tipe lingkungan yang berbeda dimana agent bisa beroperasi

Kita juga akan membahas beberapa tipe arsitektur agent

Pada penyelesaian pelajaran mahasiswa diharapkan akan mampu untuk :

Mengerti apa itu agent dan bagaimana agent berinteraksi dengan lingkungan

Bila diberikan sebuah masalah spesifik, mahasiswa akan mampu untuk :

Mengenalinya persepsi yang tersedia bagi agent , dan

Tindakan-tindakan yang dapat dilakukan oleh agent

Mengerti standar penilaian yang digunakan untuk mengukur sebuah agent

Mahasiswa diharapkan akan dapat mengenali beberapa tipe arsitektur agent

Stimulus response agent

State based agents

Goal-directed agents

Utility based agents

Mahasiswa juga diharapkan dapat menganalisa permasalahan dan akan mampu untuk :

Mengenalinya karakteristik lingkungan

Arsitektur agent yang tepat untuk masalah tertentu

Modul 1 Pengenalan

Definisi Kecerdasan buatan

Apakah yang dimaksud dengan kecerdasan buatan ?

Kecerdasan buatan adalah usaha untuk merancang suatu **kecerdasan** pada sebuah **alat buatan** manusia. Kalimat ini dikeluarkan McCarthy pada tahun 1956

Ada dua ide dalam definisi tersebut

Kecerdasan (intelligence)

Alat buatan (artificial device)

Apakah yang dimaksud dengan kecerdasan ?

Apakah hal ini yang mengkarakterisasi seorang manusia ? atau adakah suatu penilaian yang absolute ?

Ada dua kemungkinan

Sebuah sistem dengan kecerdasan diharapkan untuk bertingkah laku sepintar manusia

Sebuah sistem dengan kecerdasan diharapkan untuk bertingkah laku sebaik mungkin

Tingkah laku seperti apa yang kita bicarakan ?

Apakah kita melihat proses dan kemampuan berpikir dari sistem ?

Atau apakah kita hanya tertarik pada hasil akhir dari sistem itu ?

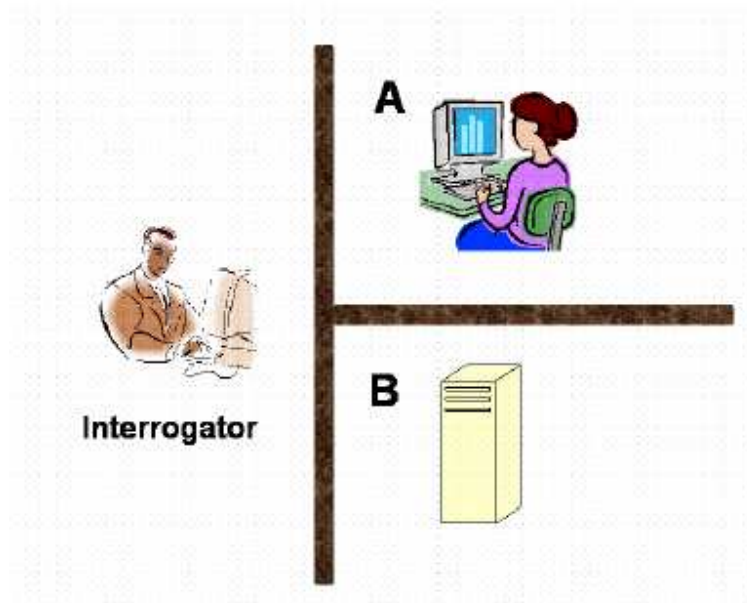
Berdasarkan scenario di atas berbagai interpretasi telah digunakan banyak peneliti untuk mendefinisikan batasan dan pandangan tentang kecerdasan buatan

Pandangan pertama adalah bahwa bidang kecerdasan buatan adalah tentang merancang suatu sistem yang sama cerdasnya dengan manusia.

Pandangan ini mencoba mengerti pikiran manusia dan berupaya untuk membuat mesin yang meniru bagaimana cara manusia berpikir. Pandangan ini adalah pendekatan cognitive science.

Pendekatan kedua paling baik dijelaskan oleh konsep tentang Turing Test. Turing mengatakan bahwa di masa depan computer dapat di program untuk mendapat kemampuan yang dapat menyaingi manusia. Sebagai bagian dari argumennya, Turing mengajukan ide tentang sebuah permainan meniru, dimana seorang manusia dan sebuah computer akan di"interogasi" di bawah kondisi dimana

si penginterogasi tidak tahu yang mana manusia dan yang mana komputer. Penginterogasian dilakukan murni dengan pesan teks. Turing mengatakan apabila si penginterogasi tidak dapat membedakan mereka dengan bertanya, maka kita tidak bisa tidak mengatakan bahwa komputer itu pintar. Permainan meniru inilah yang biasa disebut Turing test untuk kecerdasan.



Turing test

Bayangkan setting berikut : ada dua buah ruangan, A dan B. Salah satu ruang berisi komputer, yang lain berisi manusia. Si penginterogasi berada di luar dan tidak tahu ruangan mana yang berisi manusia dan yang mana yang berisi komputer. Dia dapat mengajukan pertanyaan melalui sebuah teletype dan akan menerima jawaban dari A dan B. si Penanya ini kemudian harus mengidentifikasi apakah A atau B yang adalah manusia. Untuk melewati Turing Test komputer harus bisa menipu si penanya sehingga ia percaya bahwa komputer itu adalah manusia. Untuk lebih detail tentang turing test dapat dilihat di <http://cogsci.ucsd.edu/~asaygin/tt/ttest.html>

Logika dan ilmu tentang pikiran berhubungan erat dengan studi tentang pikiran dan inferensi yang rasional dan ideal. Penekanan pada kali ini adalah pada mekanisme inferensi / cara menyimpulkan dan propertinya. Ini adalah cara sistem sampai pada suatu kesimpulan. Atau penalaran dibelakang pemilihan aksi sangat penting bagi pandangan ini. Kebenaran dan kelengkapan hasil mekanisme inferensi sangat penting disini.

Pandangan keempat tentang kecerdasan buatan (AI) adalah studi tentang rasional agent. Pandangan ini berhubungan dengan membuat mesin yang bertindak secara rasional. Fokusnya adalah

bagaimana sistem bertindak laku dan berperformansi, dan bukan pada proses pemikirannya. Rational agent adalah agen yang bertindak secara rasional sebaik mungkin.

Permasalahan yang biasa di hadapi oleh AI

Ketika mempelajari lingkupan tugas tugas yang kita harapkan dapat kita kerjakan oleh sebuah entitas cerdas, kita perlu membaginya menjadi tugas tugas umum dan tugas tugas ahli yang dapat dilakukan oleh entitas ini.

Contoh dari tugas tugas umum antara lain :

Mengenali orang / object

Berkomunikasi (melalui bahasa alami /natural language)

Berjalan melewati halangan di jalan

Tugas tugas ini dilakukan secara rutin oleh semua orang dan beberapa binatang.

Contoh dari tugas khusus antara lain :

Diagnosis medis

Menyelesaikan masalah matematis

Bermain permainan seperti catur

Tugas tugas ini tidak bisa dilakukan oleh semua orang, dan hanya bisa dilakukan oleh orang orang ahli

Yang manakah diantara tugas tugas ini yang tergolong sulit, dan yang mana yang tergolong mudah ? tentu saja tugas tugas di golongan pertama mudah dilakukan oleh semua orang, dan hampir semua orang mampu menguasainya. Tugas golongan kedua membutuhkan pengembangan kemampuan dan/ atau kecerdasan dan hanya beberapa orang ahli yang dapat melakukannya dengan baik. Namun, jika kita melihat hasil yang dapat dilakukan sistem komputer sampai saat ini, kita melihat keberhasilan di bidang ini termasuk melakukan tugas tugas yang rumit seperti integrasi symbolic, membuktikan teorema, dan bermain catur

Di lain pihak sangat sulit bagi sistem komputer untuk melakukan tugas tugas rutin yang biasa dilakukan oleh semua manusia dan beberapa hewan. Contohnya berjalan tanpa menabrak, menangkap mangsa, menghindari pemangsa. Manusia dan hewan mampu menginterpretasikan informasi rumit dari sensor yang dimilikinya. Kita mampu mengenali objek dan orang dari gambar visual yang kita terima. Kita juga mampu melakukan fungsi fungsi sosial yang rumit.

Prilaku cerdas

Pembahasan mengenai perilaku cerdas akan membawa kita pada pertanyaan : apakah yang menyusun perilaku cerdas itu sendiri ? diantaranya adalah :

Persepsi yang menyangkut pengenalan gambar (image recognition) dan computer vision.

Penalaran

Pembelajaran

Mengerti bahasa, menyangkut natural language processing, speech processing

Menyelesaikan masalah

Robotik

1.1.3. Dampak praktis dari Kecerdasan buatan

Komponen komponen AI biasa tertanam di berbagai alat, sebagai contoh di dalam sebuah mesin fotocopy untuk automatic correction agar hasil copy jadi lebih baik. AI juga digunakan sehari-hari untuk pengenalan kartu kredit, untuk memberi saran pada para dokter, untuk pengenalan suara dan perencanaan tugas yang rumit. Ada juga sistem pembelajaran yang cerdas yang menyediakan siswanya dengan perhatian khusus. AI telah meningkatkan pengertian akan natur dari kecerdasan dan telah menemukan banyak aplikasinya. AI juga telah membantu kita mengerti bagaimana manusia mengerti sesuatu. AI juga membantu kita mengerti betapa rumitnya memodelkan proses penalaran manusia.

Kita akan melihat beberapa sistem AI yang terkenal

ALVINN (Autonomous Land Vehicle in Neural Network)

Di tahun 1989, Dean Pomeroy di CMU menciptakan ALVINN. ALVINN adalah sebuah sistem yang dapat belajar untuk mengendalikan kendaraan dengan mengamati seseorang menyetir. ALVINN memiliki neural network yang alat inputnya adalah sebuah kamera 30x32. Outputnya adalah arah kendaraan yang akan dituju.

Sistem ini mengendalikan sebuah mobil dari East Coast di Amerika Serikat ke West Coast, dengan total sekitar 2850 mil. 50 mil pertama mobil dikendalikan oleh manusia, sisanya oleh sistem.

Deep Blue

Di tahun 1997, Deep Blue sebuah program komputer yang dibuat oleh IBM mengalah juara dunia catur pada saat itu, Gary Kasparov.

Machine Translation

Sebuah sistem yang mampu menerjemahkan beberapa orang yang berbicara dengan bahasa yang berbeda akan menjadi keberhasilan yang sangat luar biasa untuk keuntungan ekonomi dan budaya. Machine Translation ini adalah salah satu bidang penting di AI, memang beberapa sistem penerjemah telah dikembangkan, namun masih banyak hal yang bisa diperbaiki dalam hal kualitas terjemahannya.

Autonomous Agent

Dalam penjelajahan angkasa luar, robot probe luar angkasa secara autonomous memonitor sekelilingnya, membuat keputusan, dan mencapai tujuannya.

Mars Rovers dari NASA dengan sukses menyelesaikan tugas utama dalam 3 bulan pertamanya di bulan April 2004. Spirit rover telah menjelajahi pegunungan di mars yang membutuhkan waktu 2 bulan. Ia menemukan bebatuan yang unik yang mungkin menjadi tambahan bagian baru pada puzzle tentang masa lalu daerah itu. Opportunity rover memeriksa lapisan bebatuan yang terbuka di dalam sebuah kawah.

Internet Agents

Pertumbuhan internet yang eksplosif telah menuju juga pada minat yang makin bertambah pada internet agents yang digunakan untuk mengawasi pekerjaan user, mencari informasi yang dibutuhkan, dan memplejari informasi apa yang paling berguna.

1.1.4. Pendekatan pada Kecerdasan buatan

Strong AI : pendekatan ini ingin menuju ke pembuatan suatu mesin yang bisa benar benar berpikir dan memecahkan masalah. Mesin mesin ini harus sadar akan dirinya dan kemampuannya intelegensianya secara umum harus tidak bisa dibedakan dengan intelegensia seorang manusia. Optimisme berlebihan di sekitar tahun 1950 dan 1960 berkenaan dengan Strong AI telah memberi jalan bagi apresiasi tingkat kesulitan yang sangat tinggi untuk masalah tersebut. Pendekatan ini mempertahankan bahwa mesin yang di program dengan cukup akan mampu untuk memiliki keadaan mental kognitif (cognitive mental state).

Weak AI : Pendekatan ini berurusan dengan pembuatan Kecerdasan buatan di komputer yang tidak benar benar bisa berpikir dan memecahkan masalah, namun bisa berperilaku seakan akan ia memiliki kecerdasan. Pendekatan ini menyatakan bahwa sebuah mesin yang di program dengan cukup akan dapat meniru pemikiran manusia

Applied AI : Pendekatan ini berusaha menghasilkan suatu sistem cerdas yang secara komersial dapat digunakan, sebagai contoh sebuah sistem keamanan yang dapat mengenali wajah orang yang boleh memasuki gedung. Pendekatan ini sudah mengalami cukup banyak sukses.

Cognitive AI : Pendekatan ini memandang komputer sebagai alat untuk mengetes teori tentang bagaimana otak manusia bekerja. Sebagai contoh teori tentang bagaimana cara kita mengenali wajah, dan benda benda lainnya, atau bagaimana kita memecahkan masalah yang abstrak.

1.1.5. Batasan Kecerdasan buatan saat ini

AI yang berfungsi saat ini bekerja dalam suatu lingkungan yang terdefinisi dengan baik dan menggunakan pengetahuan yang khusus. Pengetahuan umum dibutuhkan untuk berfungsi dalam dunia yang terbuka dan rumit. Sistem yang berkerja di dunia seperti ini perlu mengerti natural language yang tidak dibatasi. Namun sistem seperti ini belum sepenuhnya ada dalam dunia kecerdasan buatan saat ini.

Apa yang bisa dilakukan AI saat ini :

- Di bidang computer vision, sebuah sistem yang dapat mengenali muka
- Di bidang robotika, kita telah berhasil membuat sebuah kendaraan yang hampir sepenuhnya autonomus
- Expert sistem saat ini dapat menjalankan diagnosis medis di bidang yang sempit.
- Pengenalan suara telah sampai bisa mengenali beberapa ribu kata dalam pembicaraan yang terus menerus
- Sistem perencanaan dan penjadwalan dengan AI telah digunakan pada percobaan penjadwalan teleskop Hubble
- Sistem pembelajaran telah mampu melakukan pengkategorisasian sampai hingga 1000 topik
- Dalam permainan, sistem dengan Ai dapat bermain catur pada level grand master.

Apa yang tak bisa dilakukan AI saat ini :

- Mengerti natural language dengan baik (contoh : membaca dan mengerti artikel pada koran)
- Menjelajah web dengan sendirinya
- Mengartikan sebuah pemandangan
- Belajar natural language
- Membentuk rencana dalam lingkungan yang berubah secara real-time
- Memiliki autonomy dan kecerdasan yang sejati

1.2 Sejarah AI

Sejarah awal dari AI kembali pada awal penelitian tentang sifat dari pengetahuan dan penalaran. Mimpi untuk membuat komputer yang dapat meniru manusia juga jelas sekali sejarahnya

Konsep awal tentang suatu mesin yang pintar berawal dari mitology Yunani. Konon pada tahun 8 AD Pygmalion Olio, Raja siprus jatuh cinta pada sebuah patung gading yang dia buat untuk merepresentasikan wanita yang menurutnya ideal. Sang raja kemudian berdoa pada dewi Aprhrodite, dan sang dewi lalu menghidupkan patung itu. Mitologi lain menyatakan tentang sebuah alat yang menyerupai manusia, sebuah hadiah dari Zeus kepada Europa, Haephastus menciptakan Thalos, sebuah robot besar, yang terbuat dari perunggu dan tugasnya adalah untuk berpatroli pantai kreta.

Aristoteles (384-322 BC) mengembangkan sebuah sistem informasi untuk logika silogistik, yang menjadi dasar bagi sistem deduktif formal yang pertama

Pada awal abad 17 Decartes mengusulkan bahwa hewan tidak lain adalah mesin yang rumit

Pascal pada tahun 1642 membuat kalkulator digital yang pertama

Pada abad 19 George Boole mengembangkan aljabar biner yang melambangkan "hukum berpikir"

Charless Babbage dan Ada bryon bekerja mesin hitung yang bisa diprogram

Pada akhir abad ke 19, filsuf matematika seperti Gottlob Frege, Bertram Russel, Alfred North WhiteHead, and Kurt Godel mengembangkan konsep boole menjadi suatu representasi matematika dari suatu permasalahan logis

Perkembangan komputer menyediakan kemajuan revolusioner dalam kemampuan mempelajari kecerdasan

Pada tahun 1943 McCulloch & Pitts mengembangkan suatu sirkuit boolean dari otak, Mereka menulis sebuah makalah berjudul : "a logical calculus of Ideas Immanent in Nervous activity" (kalkulus logis dari ide yang terdapat pada aktifitas syaraf) yang menjelaskan bagaimana menggunakan neural network untuk melakukan perhitungan.

Marvin Minsky dan Dean Edmons membuat SNARC di tahun 1951, yang adalah mesin randomly wired neural network learning yang pertama (SNARC adalah singkatan dari Stochastic Neural-Analog Reinforcement Computer), SNARC adalah sebuah komputer neural network yang menggunakan 3000 tabung hampa dan dengan jaringan berisi 40 neuron

Pada tahun 1950 Turing menulis sebuah artikel mengenai "Computing machinery and intelligence" (mesin hitung dan kecerdasan) yang mengerakan suatu visi yang lebih sempurna tentang kecerdasan buatan. Untuk info lebih lanjut mengenai Alan Turin dapat dilihat pada site : <http://www.turing.org.uk/turing/> . Makalah Turing ini membicarakan banyak hal, bagaimana menyelesaikan masalah masalah dengan mencari dari solusi yang mungkin ada dipandu heuristik, dia mengilustrasikan idenya tentang mesin berkecerdasan dengan referensi pada catur. dia bahkan mengajukan kemungkinan membiarkan mesin mengubah sendiri perintah di dalamnya agar ia bisa belajar dari pengalaman.

Pada tahun 1956 sebuah konferensi terkenal berlangsung di Dartmouth. Konferensi ini menyatukan para bapa leluhur dari kecerdasan buatan untuk pertama kalinya. Dalam pertemuan inilah istilah kecerdasan buatan (Artificial intelligence) di tetapkan.

Di sekitar tahun 1952 dan 1956, Samuel mengembangkan beberapa program untuk bermain checkers

Di tahun 1955, teori tentang logika oleh Newell dan Simon di terbitkan, ini di anggap oleh banyak orang sebagai program AI pertama. Di tahun 1959, Gelenter mengembangkan Geometry Engine, di tahun 1961 James Slagle (desertasi PhD MIT) menulis suatu program integrasi simbolic SAINT yang ditulis di LISP dan dapat menyelesaikan masalah kalkulus pada tingkat kuliah awal. Di tahun 1963 Analogy sebuah program buatan Thomas Evan dikembangkan agar dapat menyelesaikan test IQ untuk bagian analogi

Di tahun 1963, Edwar A. Geigenbaum dan Julian Feldman menerbitkan suatu kumpulan artikel tentang AI berjudul Computers and Thought

Di tahun 1965, J Allen Robinson menciptakan satu prosedur pembuktian mekanik, teknik resolusi, yang memungkinkan program untuk bekerja secara efisien dengan logika formal sebagai bahasa representasinya. Di tahun 1967, program Daendral (Feigenbaum, Lederberg, Buchanan, Sutherland) di demonstrasikan mampu mengenali spectra mass dari senyawa kimia organik. Ini adalah program knowledge -based pertama yang berhasil untuk penalaran ilmiah. Di tahun 1969 Shakey, sebuah robot SRI mendemonstrasikan daya penggerak. Persepsi, dan penyelesaian masalah. Tahun tahun dari 1969 sampai 1979 menandakan awal pengembangan knowledge-based system Pada tahun 1974 MYCIN mendemostrasikan kekuatan ruled-based sistem sebagai representasi pengetahuan dan inferensi di bidang medis dan terapi. Skema representasi pengetahuan pun dikembangkan. Ini termasuk frame yang dibuat oleh Miinski. Bahasa bahasa yang berdasarkan logika pun dikembangkan seperti prolog dan planner.

Dibawah ini adalah beberapa sistem AI yang dikembangkan

Program Meta-Dendral learning menghasilkan hasil baru di dalam kimia (aturan tentang spectrometry massa)
Pada tahun 1980, mesin LISP di buat dan dipasarkan
Sekitar tahun 1985, neural networks kembali populer
Pada tahun 1988, terjadi kemunculan kembali metode probabilitas dan decision-theoretic

Sistem Ai awal menggunakan sistem yang umum, pengetahuan yang sedikit, Peneliti AI menyadari bahwa suatu pengetahuan yang khusus diperlukan untuk banyak tugas sampai penalaran fokus.

Di tahun 1990 terjadi kemajuan di semua bidang AI termasuk :

- machine learning, data mining
- intelligent tutoring,
- case-based reasoning,
- multi-agent planning, scheduling,
- uncertain reasoning,
- natural language understanding and translation,
- vision, virtual reality, games, and other topics.

Rod Brooks' COG Project at MIT, dengan banyak rekannya, membuat kemajuan yang besar dalam bidang pembuatan robot yang menyerupai manusia

Pada tahun 1997 diadakan turnamen sepakbola robot yang resmi dengan 40 tim robot.

<http://murray.newcastle.edu.au/users/students/2002/c3012299/bg.html>

Pada akhir 90s, Web crawlers dan program pengambil informasi yang menggunakan Ai menjadi essential dalam penyebaran dan penggunaan world-wide-web.

Robot peliharaan interaktif tersedia secara komersial, memenuhi visi pembuat novel pada abad 18

Pada tahun 2000,robot Nomad mengeksplorasi daerah-daerah terpencil di antartika mencari sample meteorit

Berita-berita tentang AI dapat dilihat di

<http://www.aaai.org/AITopics/html/current.html>