



# Pengenalan Artificial Intelligence

Sukmawati NE  
Informatika UNDIP

# What is Intelligence???

❖ Intelligence is the ability to learn about, to learn from, to understand about, and interact with one's environment.

❖ Intelligence is the faculty of understanding





# What Is Artificial Intelligence???

- ❖ Beberapa Ahli mempunyai pendapat yang berbeda-beda tentang definisi AI
- ❖ Artificial Intelligence (AI) is usually defined as the science of making computers do things that require intelligence when done by humans.
- ❖ A.I is the study of ideas that enable computers to be intelligent



# Definisi Artificial Intelligence

- Stuart Russel dan Peter mengelompokkan definisi AI ke dalam 4 kategori:
  - Thinking Humanly : Berpikir seperti manusia
  - Acting Humanly : Bertindak seperti manusia
  - Thinking Rationally : Berpikir secara rasional
  - Acting Rationally : Bertindak secara rasional
- Rasional → melakukan hal yang benar (tidak harus tepat dengan manusia)
- Fokus utama : Reasoning (penalaran) dan Behaviour (perilaku)

# Definisi Artificial Intelligence

<b>THOUGHT</b>  <b>BEHAVIOUR</b>	<b>Systems that think like humans</b>	<b>Systems that think rationally</b>
	<b>Systems that act like humans</b>	<b>Systems that act rationally</b>
	<b>HUMAN</b>	<b>RATIONAL</b>

# Definisi Artificial Intelligence

## □ Thinking humanly

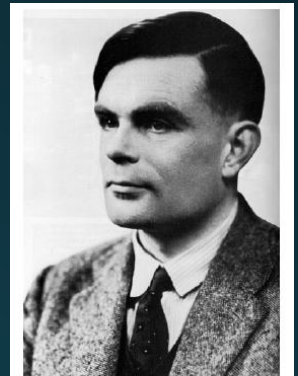
(Pendekatan ini dilakukan dengan dua cara)

- Melalui introspeksi, mencoba menangkap pemikiran kita sendiri saat kita berfikir.
- “how do you know that you understand?”, (Bagaimana Anda tahu kalau Anda mengerti)
- Melalui eksperimen-eksperimen psikologi.



# Definisi Artificial Intelligence

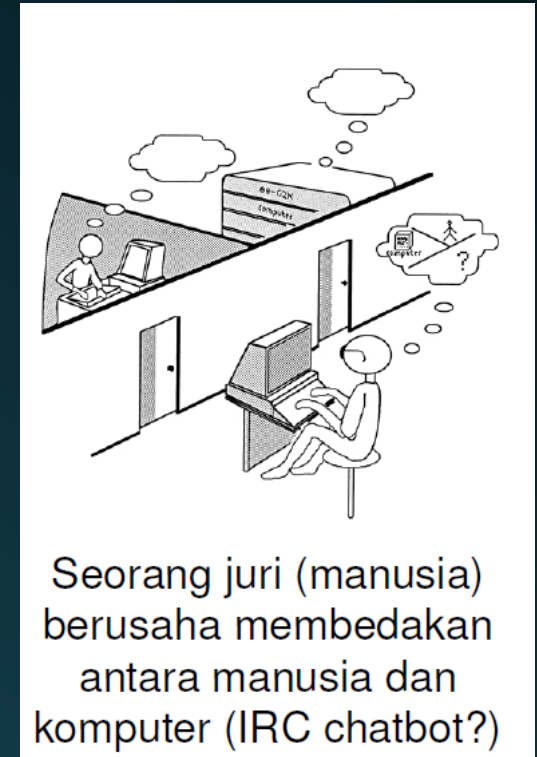
- Acting humanly  
(the Turing test approach, 1950)
  - Tahun 1950, Alan Turing mengusulkan untuk menggantikan pertanyaan “Can machines think?” dengan  
“Can machines behave like humans?”
- Turing mengusulkan suatu proses ujicoba yang sekarang dikenal sebagai Turing Test



Alan Turing

# Definisi Artificial Intelligence

- Acting humanly  
(the Turing test approach, 1950)
  - Alan Turing merancang suatu ujian bagi komputer yang berintelijensia untuk menguji apakah komputer tersebut mampu mengelabui seorang manusia/ interrogator melalui komunikasi berbasis teks jarak jauh.
    - Prediksi Turing: Th. 2000, sebuah mesin memiliki kans 30% untuk mengelabui juri selama 5 menit
  - Komputer harus memiliki kemampuan, *Natural Language Processing, Knowledge Representation, Automated Reasoning, Machine Learning, Computer Vision, Robotics.*





# Definisi Artificial Intelligence

- ❑ Thinking rationally  
(pendekatan logika)
  - Syllogism: langkah menyimpulkan pengetahuan baru (proposition) dari pengetahuan yang diamati (premis).
    - Contoh:  
Perkutut adalah sejenis burung.  
Semua jenis burung bisa terbang.  
Perkutut bisa terbang.  
terus...bagaimana dengan ayam??
  - Ahli matematika dan logika merumuskan notasi formal untuk menyatakan berbagai fakta tentang dunia:
    - “Si Andi itu yaa, apa aja dimakan deh!”
    - Andi menyenangkan semua jenis makanan.
    - $\forall X : \text{adalah}(\text{makanan}, X) \rightarrow \text{senang}(\text{andi}, X)$

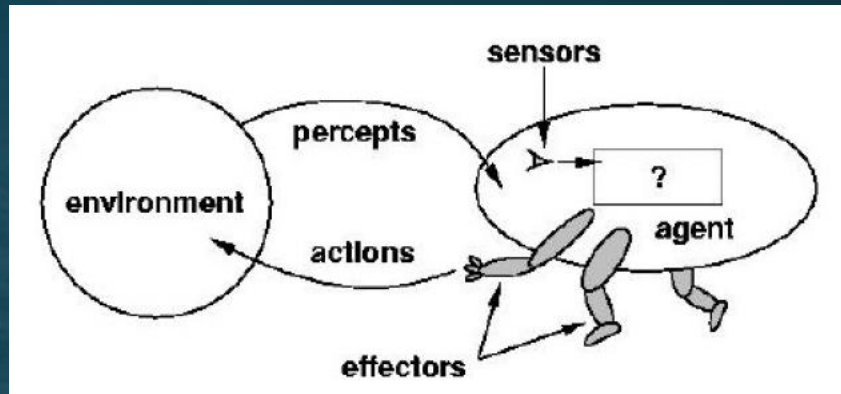
# Definisi Artificial Intelligence

## □ Thinking rationally

- Terdapat dua masalah dalam pendekatan ini
  - **Masalah 1**: Tidak mudah menyatakan pengetahuan informal dalam notasi formal.
  - **Masalah 2**: Walaupun mungkin, mekanisme penalaran formal ini memiliki computational cost yang sangat mahal.
- Proses penalaran dengan logika adalah konsep ideal. Pikiran manusia tidak selalu mengikuti aturan logika.
  - Mis:
  - Perkutut bisa terbang karena memiliki sayap
  - $\forall X : \text{bersayap}(X) \rightarrow \text{terbang}(X)$
  - Andaikan perkutut tidak memiliki sayap...
  - $\forall X : \neg \text{bersayap}(X) \rightarrow \neg \text{terbang}(X) ???$

# Definisi Artificial Intelligence

- Acting rationally  
(Pendekatan konsep Agent)
- **Agent**: sebuah sistem yang mempersepsi lingkungan (melalui sensor), dan mengambil tindakan yang mempengaruhi lingkungan (melalui effector).
- **Rational agent**: agent yang melakukan tindakan yang berakibat yang “terbaik”. Tidak harus melalui proses penalaran logika.





# Definisi Artificial Intelligence

## □ Acting rationally

### (Pendekatan konsep Agent)

- Membuat inferensi logis merupakan bagian dari suatu rational agent. Karena untuk melakukan aksi secara rasional adalah dengan menalar secara logis.
- Dengan menalar secara logis, maka bisa didapatkan kesimpulan bahwa aksi yang dilakukan akan mencapai tujuan atau tidak.

# Definisi Artificial Intelligence

- ❑ Thinking humanly dan acting humanly mempunyai arti yang sangat luas. Sampai saat ini, pemikiran manusia yang diluar rasionalitas, yakni refleks dan intuitif (berhubungan dengan perasaan) belum dapat sepenuhnya ditirukan oleh komputer.
  - Kedua definisi diatas dirasa kurang tepat untuk saat ini.
  - Jika menggunakan definisi ini, maka banyak produk AI saat ini yang tidak layak disebut sebagai piranti cerdas.
- ❑ Thinking rationally terasa lebih sempit dari acting rationally
- ❑ Definisi AI yang paling tepat saat ini adalah acting rationally.

# Bidang Ilmu yang mendasari AI

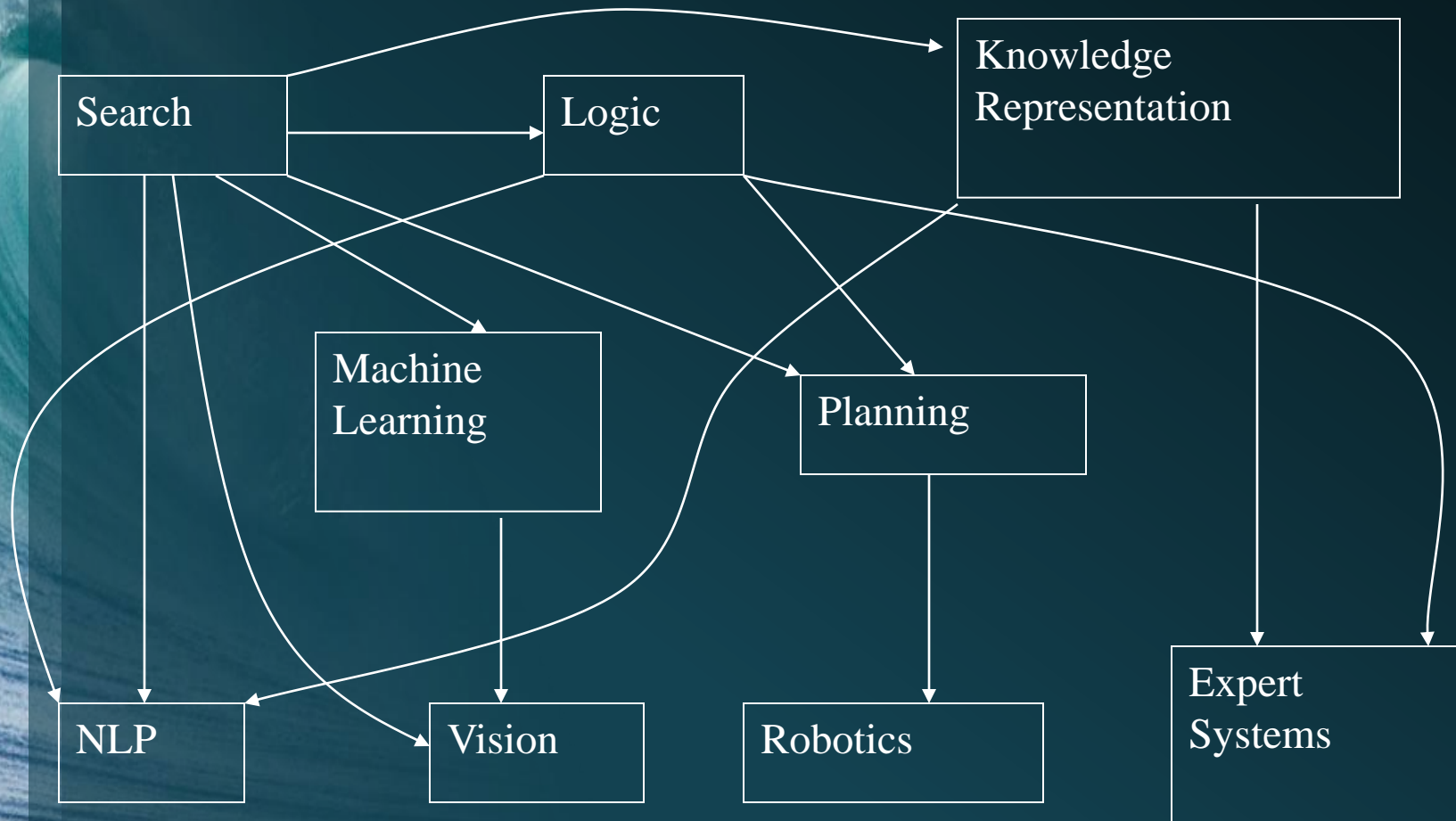
- **Filsafat** (428 SM - ): pikiran sebagai komputasi (Aristotle, Hobbes, da Vinci), pikiran vs. otak fisik (Descartes), hubungan pikiran dengan dunia nyata (utilitarianism)
- **Matematika** (800 SM - ): perumusan komputasi pikiran (Boole, Al-Khowarizmi), batasan komputasi (Godel), representasi fakta tak lengkap: teori probabilitas (Fermat, Pascal, Bernoulli, Laplace, Bayes)
- **Ekonomi** (1776 - ): memaksimalkan hasil dengan usaha minim ! rationality? (Adam Smith), berstrategi menghadapi "lawan" ! game theory (Von Neumann, Morgenstern)
- **Neuroscience** (1861 - ): bagaimana cara kerja otak? Jaringan neuron dengan paralelisme luar biasa



# Bidang Ilmu yang Mendasari AI

- **Psikologi** (1879 - ): bagaimana manusia (dan hewan) berpikir dan bertindak? behaviourism, cognitive science
- **Rekayasa komputer** (1940 - ): bagaimana membangun komputer lebih cepat / efisien
- **Teori kendali** (1948 - ): otonomi, self-regulating feedback, optimal control
- **Ilmu bahasa** (linguistics) (1957 - ): hubungan bahasa dengan pikiran, bahasa dengan pengetahuan, computational linguistics

# Areas of AI and Some Dependencies





# **How Artificial Intelligence Differs from Conventional Computing**



# Conventional Computing

- Based on an *Algorithm* (clearly defined, step-by-step procedure)
- Mathematical Formula or Sequential Procedure
- Converted into a Computer Program
- Uses Data (Numbers, Letters, Words)
- Limited to Very Structured, Quantitative Applications



# How Conventional Computers Process Data

- Calculate
- Perform Logic
- Store
- Retrieve
- Translate
- Sort
- Edit
- Make Structured Decisions
- Monitor
- Control

# AI Computing

- Based on *symbolic representation* and manipulation
- A *symbol* is a letter, word, or number represents objects, processes, and their relationships
- *Objects* can be people, things, ideas, concepts, events, or statements of fact
- Create a *symbolic knowledge base*



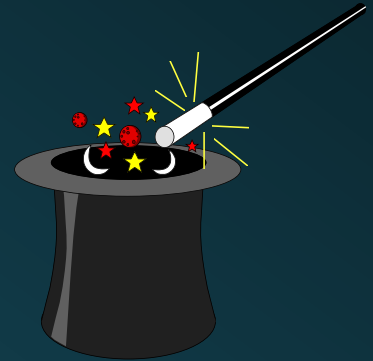
# AI Computing (cont' d)

- Uses various processes to manipulate the symbols to generate advice or a recommendation
- AI reasons or infers with the knowledge base by search and pattern matching
- Hunts for answers

(Algorithms often used in search)

# AI Computing (cont' d)

- *Caution:* AI is NOT magic
- AI is a unique approach to programming computers



# Artificial Intelligence vs. Conventional Programming

<u>Dimension</u>	<u>Artificial Intelligence</u>	<u>Conventional Programming</u>
Processing	Primarily Symbolic	Primarily Algorithmic
Nature of Input	Can be Incomplete	Must be Complete
Search	Heuristic (Mostly)	Algorithms
Explanation	Provided	Usually Not Provided
Major Interest	Knowledge	Data, Information
Structure	Separation of Control from Knowledge	Control Integrated with Information (Data)
Nature of Output	Can be Incomplete	Must be Correct
Maintenance and Update	Easy Because of Modularity	Usually Difficult
Hardware	Mainly Workstations and Personal Computers	All Types
Reasoning Capability	Limited, but Improving	None

# AI Applications

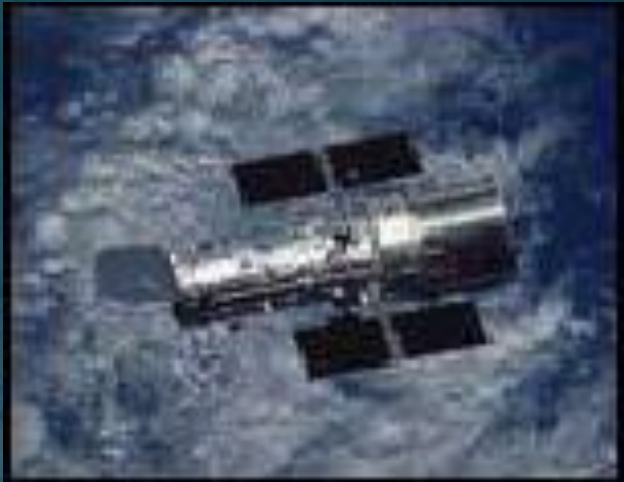
- Autonomous Planning & Scheduling:
  - Autonomous rovers.





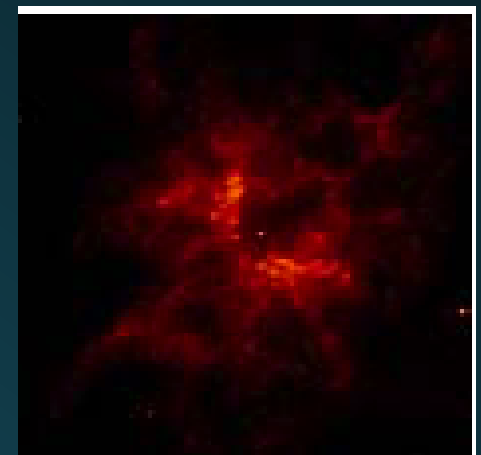
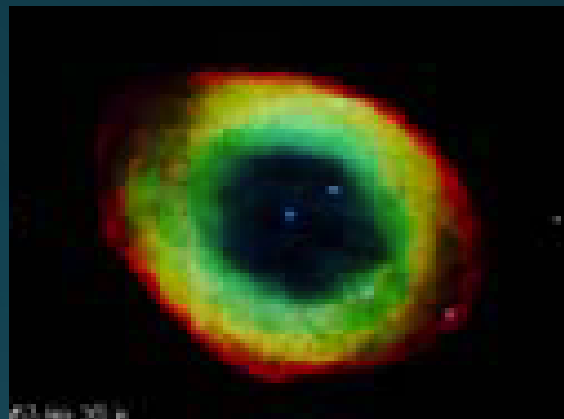
# AI Applications

- Autonomous Planning & Scheduling:
  - Telescope scheduling



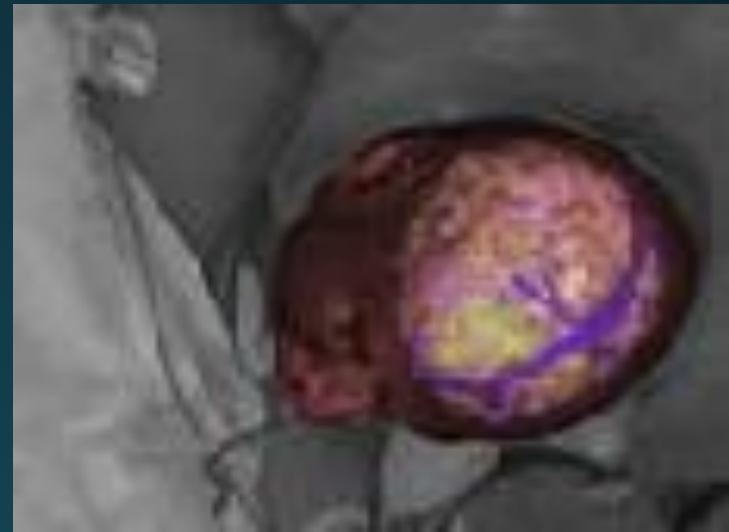
# AI Applications

- Autonomous Planning & Scheduling:
  - Analysis of data:



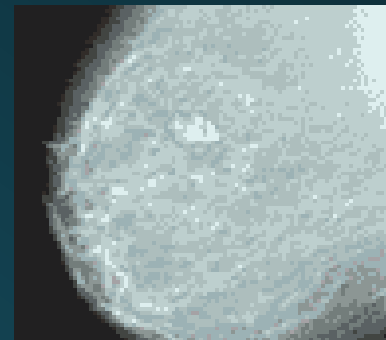
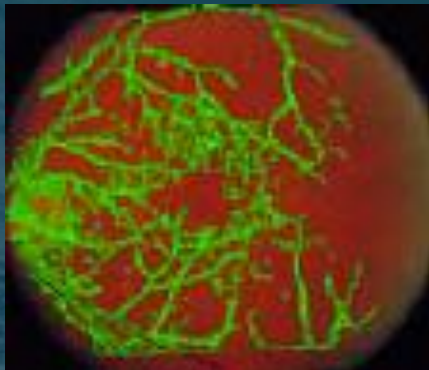
# AI Applications

- Medicine:
  - Image guided surgery



# AI Applications

- Medicine:
  - Image analysis and enhancement





# AI Applications

- Transportation:
  - Autonomous vehicle control:



# AI Applications

- Transportation:
  - Pedestrian detection:



# AI Applications

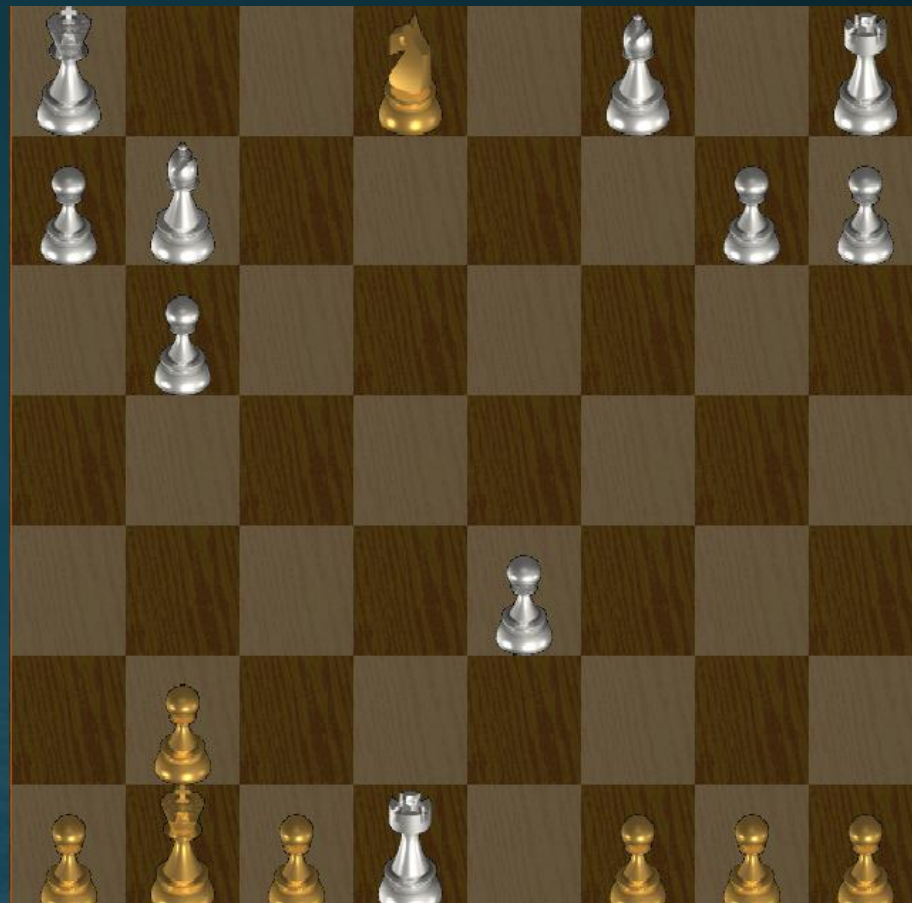
## Games:





# AI Applications

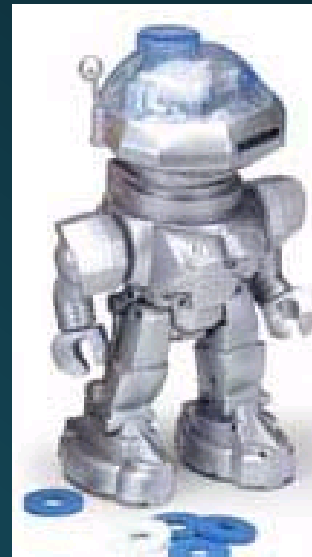
- Games:





# AI Applications

- Robotic toys:





# AI Applications

Other application areas:

- **Bioinformatics:**
  - Gene expression data analysis
  - Prediction of protein structure
- **Text classification, document sorting:**
  - Web pages, e-mails
  - Articles in the news
- **Video, image classification**
- **Music composition, picture drawing**
- **Natural Language Processing .**
- **Perception.**