

Historie kybernetiky a umělé inteligence

12. Shrnutí

Miloš Železný

Katedra kybernetiky
Fakulta aplikovaných věd
Západočeská univerzita v Plzni

8. prosince 2025

Etymologie slova kybernetika

Etymologie slova kybernetika

- ▶ Název pochází z řeckého termínu „kybernētēs“ — kormidelník, guvernér
- ▶ **Platón** zímto termínem označuje umění řídit lodě a spravovat provincie
- ▶ **André Marie Ampère** roku 1834 používá označení kybernetika pro vědu o řízení lidské společnosti
- ▶ **Norbert Wiener** roku **1948** napsal knihu Kybernetika aneb řízení a sdělování v živých organizmech a strojích, tento název je považován za definici kybernetiky

První vynálezy

Vodní kolo

- ▶ Egypťské vodní kolo, používáno k zavlažování a mletí mouky.



Oblasti kybernetiky

Čím se kybernetika zabývá?

- ▶ **automatickým řízením**
- ▶ **přenosem informací**
- ▶ **robotikou**
- ▶ **živými organismy**
- ▶ **interakcí člověk-stroj**

Oblasti kybernetiky

Základní kybernetické přístupy

- ▶ **systemový**
systém / prvek
- ▶ **informační**
jednání na základě znalostí
- ▶ **řídící**
cílevědomé dosažení požadované kvality

Oblasti kybernetiky

Klasifikace kybernetiky

- ▶ **teoretická**
teoretický základ oboru
- ▶ **experimentální**
studium reálných procesů prostřednictvím jejich modelů
- ▶ **technická**
konstrukce a využití technických kybernetických systémů
- ▶ **aplikovaná**
aplikace kybernetiky v jiných oblastech

Systém

Definice

- ▶ **system**
je soubor prvků, které mají vazby mezi sebou a ke svému okolí např: automobil
- ▶ **fyzikální vs. abstraktní systém**
- ▶ **kauzální vs. nekauzální systém**
- ▶ **deterministický vs. stochastický systém**

System

Popis

▶ vnější popis

je vztah výstupu $y(t)$ v závislosti na vstupu $u(t)$

▶ vnitřní popis

je vztah stavu $x(t)$ v závislosti na vstupu $u(t)$ a výstupu $y(t)$ v závislosti na stavu $x(t)$

System

Způsoby vnějšího popisu

1. diferenciální rovnicí
2. přenosem (v Laplaceově transformaci)
3. přechodovou funkcí a přechodovou charakteristikou
4. impulzní funkcí
5. frekvenčním přenosem
6. frekvenční charakteristikou
7. rozložením pólů a nul přenosu

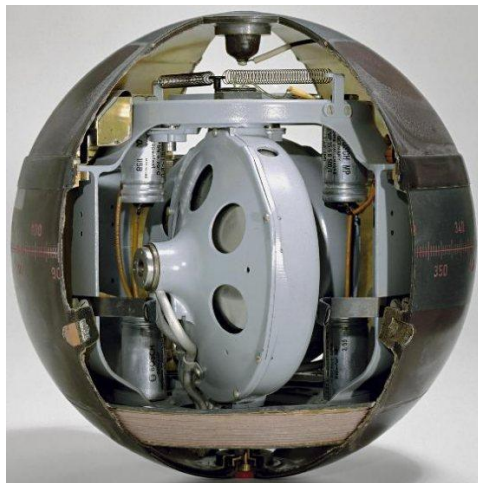
Řízení střelby

- ▶ **percepce** (vnímání)
- ▶ **integrace** (uvažování a rozhodování)
- ▶ **artikulace** (jednání - částečná automatizace)
- ▶ **nahrazení** (část těchto lidských postupů je nahrazena strojem - spřažení člověka a stroje)

Objevy

Gyropilot

- ▶ **Gyropilot**
 - ▶ používal gyrokompas jako senzor (percepce)
 - ▶ rozdílový signál na kormidlo (artikulace) přes **zesilovač**



Objevy

Zesilovač se zápornou zpětnou vazbou

- ▶ telefonní síť USA - Bell Labs
- ▶ Harold Black roku 1927 vytvořil zesilovač – problémy se stabilitou
- ▶ Harry Nyquist - analýza ve frekvenční oblasti



Kybernetika za II. sv. války

NDRC

- ▶ National Defense Research Committee
- ▶ Vannevar Bush - 1940



Kybernetika za II. sv. války

Bletchley Park

- ▶ Tajné zařízení v UK
- ▶ Prolomení šifry - ENIGMA



Pojmy a osobnosti

Alan Turing

- ▶ Turingův stroj
- ▶ podíl na prolomení Enigmy



Pojmy a osobnosti

Ross Ashby

► Homeostáze

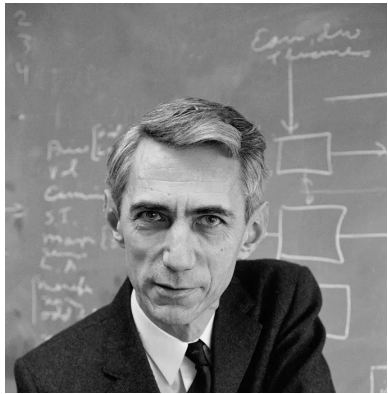
- Schopnost udržovat základní proměnné systému ve správných mezích i v měnícím se vnějším prostředí.



Pojmy a osobnosti

Claude Shanon

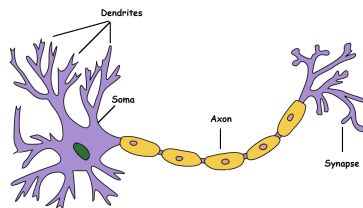
► Teorie informace



Pojmy a osobnosti

Walter Pitts a Warren McCulloch

► Model neuronu



Pojmy a osobnosti

Marvin Minsky

► Umělá inteligence

- Věda o vytváření strojů, nebo systémů, které budou při řešení určitého úkolu používat takového postupu, který, kdyby ho dělal člověk, bychom považovali za projev jeho inteligence.

Uncanny valley

► prapodivné údolí

Umělá inteligence

Věda o vytváření strojů, které:

myslí jako lidé

myslí racionálně

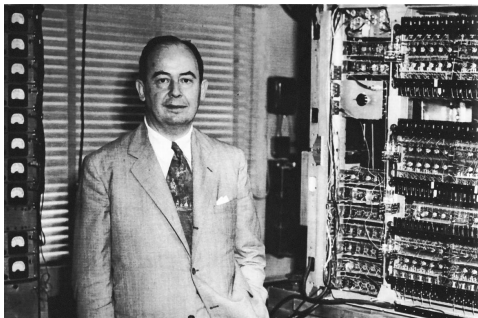
jednají jako lidé

jednají racionálně

Pojmy a osobnosti

John von Neumann

► Architektura počítače



Pojmy a osobnosti

Sergej L. Sobolev

- ▶ Základní rysy kybernetiky – rehabilitace kybernetiky v SSSR



Pojmy a osobnosti

Anatolij I. Kitov

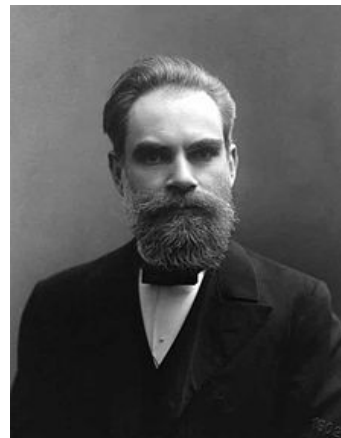
- ▶ Základní rysy kybernetiky – rehabilitace kybernetiky v SSSR



Pojmy a osobnosti

Alexey A. Ljapunov

- ▶ Základní rysy kybernetiky – rehabilitace kybernetiky v SSSR



Pojmy a osobnosti

Tommy Flowers

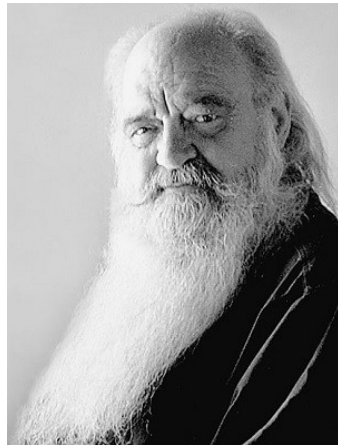
- ▶ První počítač v UK



Pojmy a osobnosti

Stafford Beer

- ▶ **Cybersyn**
 - ▶ Kybernetické řízení centrálního hospodářství Chile.

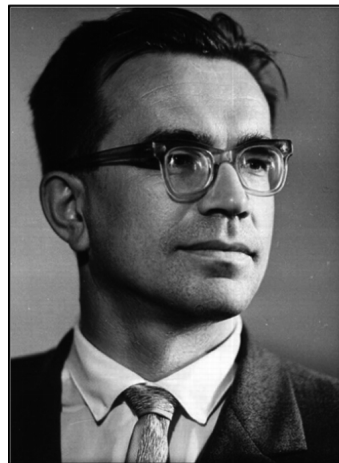


Pojmy a osobnosti

Viktor M. Gluškov

▶ OGAS

- ▶ Celostátní automatizovaný systém pro řízení centrálního hospodářství Sovětského svazu.

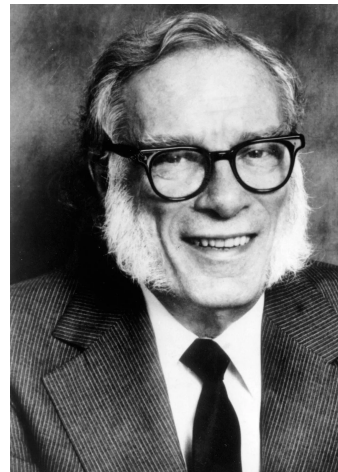


Pojmy a osobnosti

Isaac Asimov

▶ Robotické zákony

1. Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností způsobit člověku újmu.
 2. Robot musí poslouchat příkazy člověka s výjimkou případu, který by byl v rozporu s prvním zákonem.
 3. Robot musí sám sebe chránit před poškozením, vyjma případů, kdy by to bylo v rozporu s prvním nebo druhým zákonem.
- ▶ Vytvořeny především jako literární zápleтка



Pojmy a osobnosti

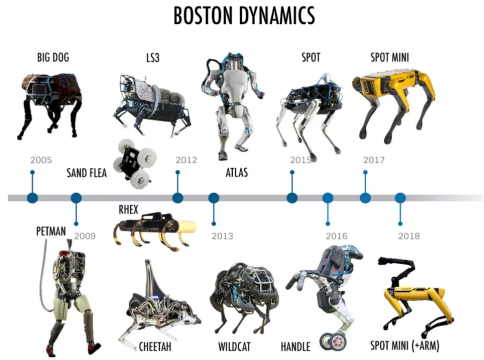
Pojmy a osobnosti

- ▶ **humanoid**
znamená člověku podobný
- ▶ **humanoidní robot**
je robot připomínající stavbou těla člověka (např: končetiny, vzpřímená chůze, obličej...)
- ▶ **android**
je robot (doslova muži podobný) nerozeznatelný od člověka
- ▶ **cyborg**
je kybernetický organizmus - bytost vzniklá kombinací živého organismu a elektromechanických prvků

Pojmy a osobnosti

Výzkumní roboti

- ▶ Stanford cart
- ▶ Shakey
- ▶ roboti Rodneyho Brookse
- ▶ roboti Asimo
- ▶ roboti Boston Dynamics



Děkuji za pozornost ...
Dotazy?