

ÚVOD DO ROBOTIKY

Václav Hlaváč

Fakulta elektrotechnická ČVUT v Praze
katedra kybernetiky, **Centrum strojového vnímání**

`hlavac@fel.cvut.cz`

`http://cmp.felk.cvut.cz/~hlavac`

CO JE ROBOTIKA ?

Zde chápáno jako **disciplína o vytváření inteligentních strojů** integrující několik vědeckých a inženýrských oblastí.

Z HISTORIE

Golem postava z hlíny oživitelná šémem; pochází z kabalistické legendy doložené od 12. století; proslavená spojením s pražským rabínem Jehudou Löwem ben Bezela z přelomu 16. a 17. století.

Robot A teprve mladý Rossum měl nápad udělat z toho živé a inteligentní pracovní stroje (K. Čapek, R.U.R., předehra).

TŘI ROBOTICKÉ ZÁKONY

(Isaac Asimov, The caves of steel, Galaxy No. 13, 1950.)

1. Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností dopustit, aby člověku bylo ublíženo.
2. Robot musí uposlechnout příkazů člověka, kromě případů, kdy jsou tyto příkazy v rozporu s prvním zákonem.
3. Robot musí chránit sám sebe před zničením, kromě případů, kdy je tato ochrana v rozporu s prvním nebo druhým zákonem.

NĚKOLIK DEFINIC ROBOTU

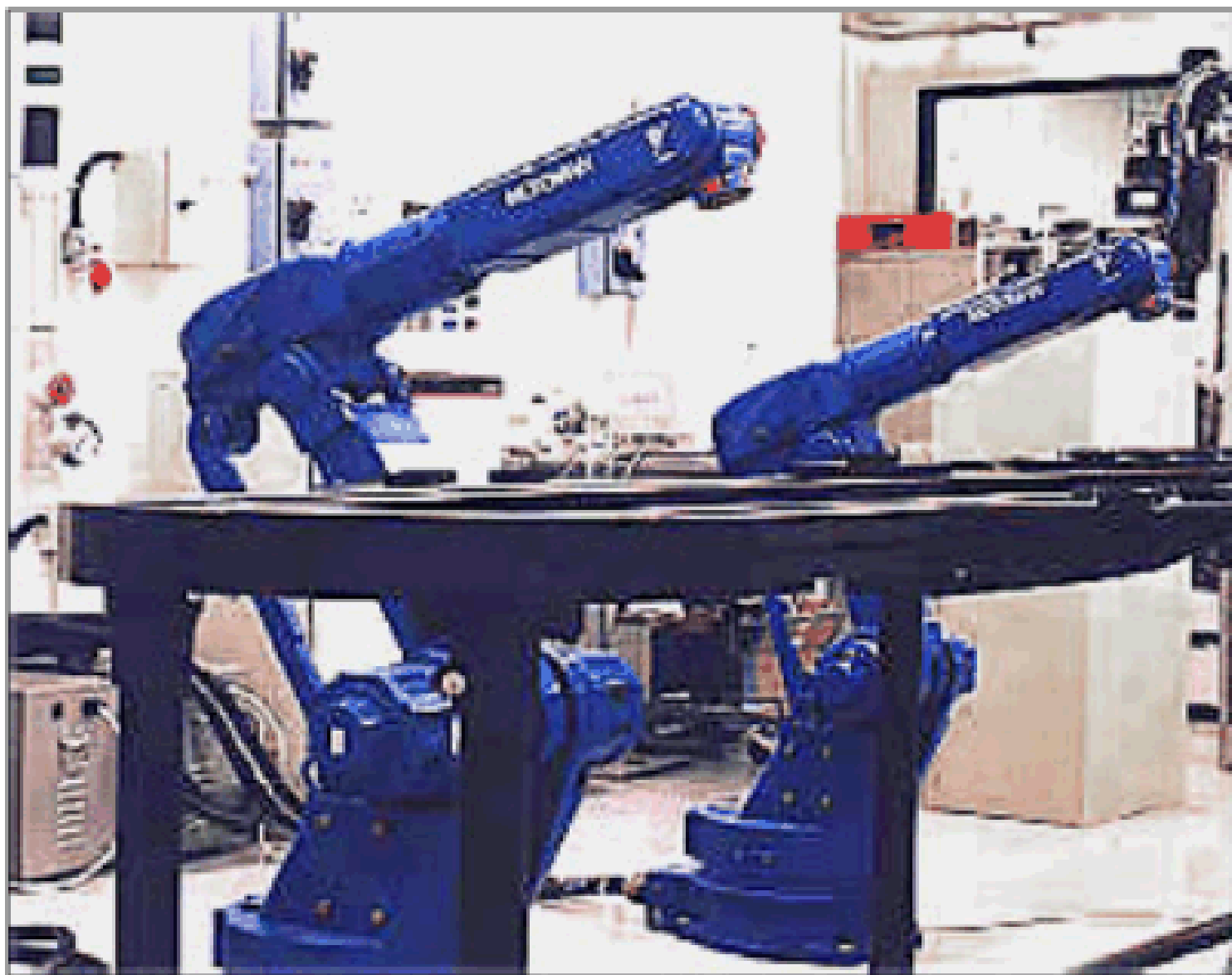
Robot (McKerrow, 1986) Robot je stroj, který může být naprogramován k vykonávání různých činností.

Robotika (Brady, 1985) Robotika je inteligentním spojením mezi vnímáním a činností.

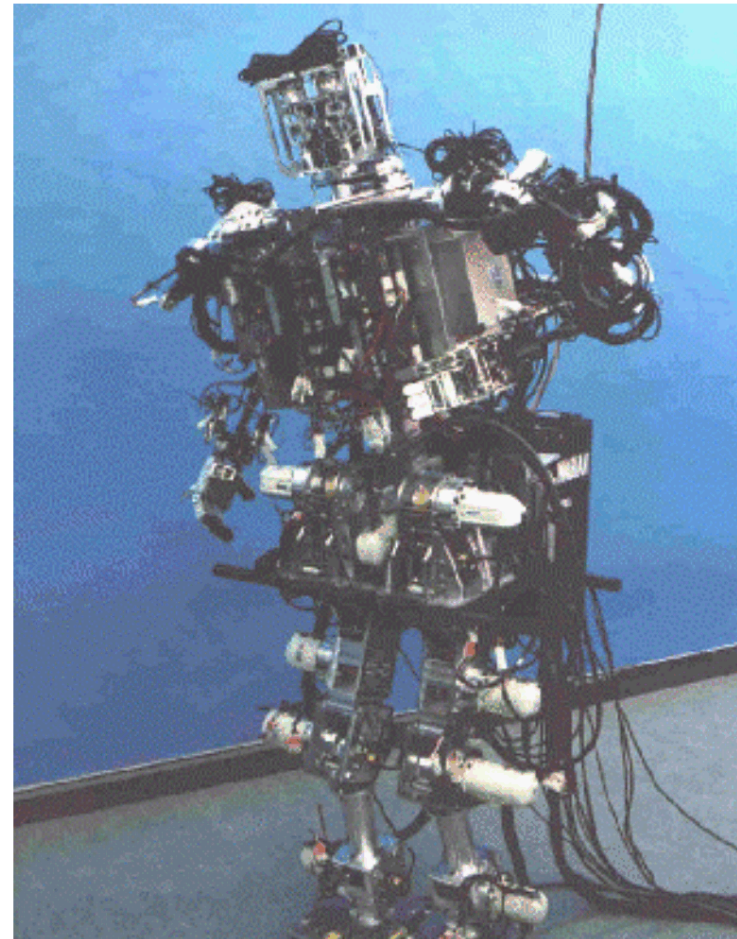
Robotika (McKerrow, 1986) je disciplína zahrnující:

1. návrh, výrobu, řízení a programování robotů;
2. použití robotů pro řešení úloh;
3. zkoumání řídicích procesů, senzorů, akčních členů a algoritmů u lidí, zvířat a strojů;
4. použití výše uvedeného pro návrh a použití robotů.

ROBOTIKA VČERA



ROBOTIKA DNES

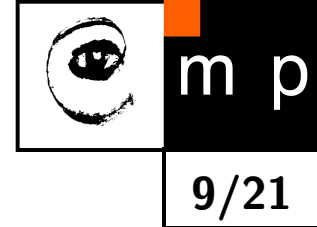


ROBOTIKA ZÍTRA ?



PRŮMYSLOVÝ PŘEDKRM 1 – KRABICE

PRŮMYSLOVÝ PŘEDKRM 2 – PÁRKY



9/21

PRŮMYSLOVÝ PŘEDKRM 3 – PEKÁRNA

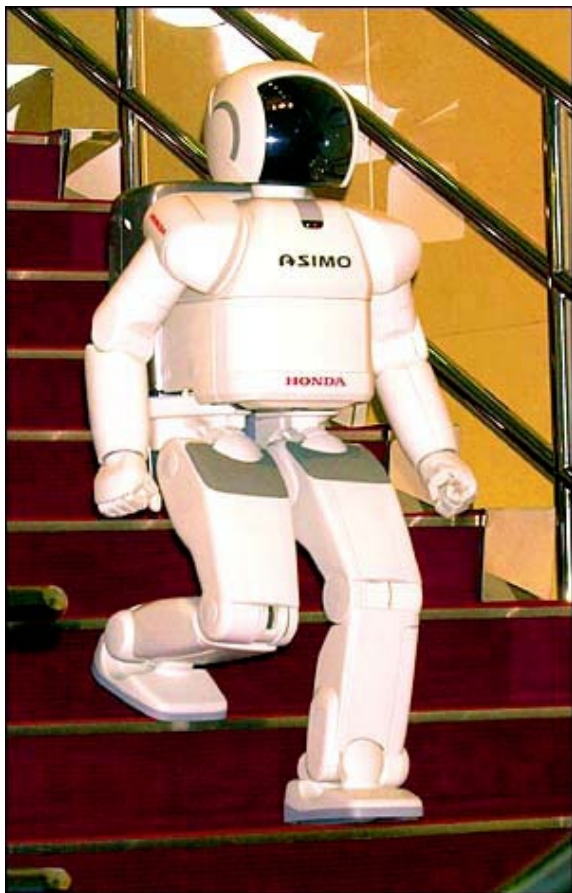
- ◆ **Změření sil s přírodou** (obrazně). Ověřit, kam sahají naše tvůrčí schopnosti a pokusem o napodobení přírody proniknout do jejích zákonitostí.
- ◆ **Snaha vyrobit dokonalého pomocníka**, který by dokázal totéž či snad více než my sami (a na něhož by snad bylo větší spolehnutí).

Teoretická robotika: hledá principy, možnosti a omezení (biologie, psychologie, etologie, matematika, fyzika).

Experimentální robotika: ověřuje principy, staví hračky (kybernetika, umělá inteligence, inženýrské disciplíny).

Průmyslová robotika: Navrhuje, staví a používá průmyslové roboty (teorie a instrumentace řízení, elektronika, strojírenské technologie, automatizace a organizace výroby, znalost konkrétní oblasti nasazení robotů).

Různá aplikovaná robotika: Navrhuje různé inteligentní stroje pro průmysl i jinam. Např. stroje pro kontrolu kvality ve výrobě často vybaveny schopností vidět, mobilní roboty se schopností autonomní navigace, atd.



SUBSYSTEMY

mechanický

elektrický

řídící

zdroje energie

senzorický

výkonný (actuators)

kognitivní

reprezentace světa

vnímání

plánovací

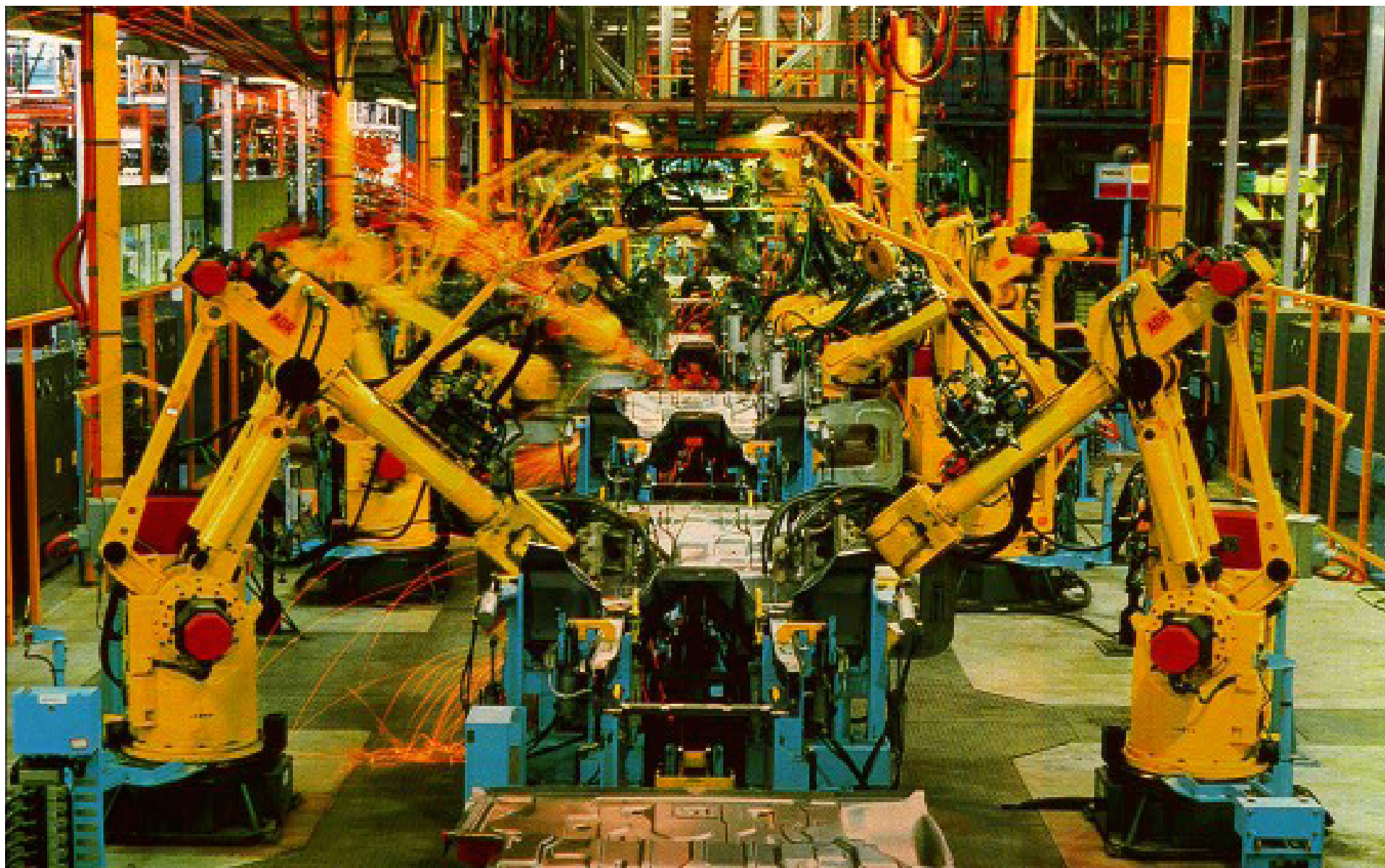
JAK PRACUJE INŽENÝR ?

- ◆ *“To the engineer falls the job of clothing the bare bones of science with life, comfort, and hope.”* - Herbert Hoover (*1874, died 1964, US president 1929-1933).
- ◆ *“Everything should be made as simple as possible, but not simpler.”* - Albert Einstein (1879–1955).
- ◆ *“Don’t drag the engine like an ignoramus, but bring wood and water and flame, like an engineer.”* - Maria Weston Chapman (1805-1885, US radical anti-slavery leader).
- ◆ *“Always listen to the experts. They’ll tell you what can’t be done and why. Then do it.”* - Robert Heinlein (1907–1988, US science-fiction writer).

Je automatické ústrojí s následujícími schopnostmi (ve větší či menší míře) [I.M. Havel 1980]

1. Manipulační schopnost.
2. Automatická činnost.
3. Snadná změna programu.
4. Univerzálnost.
5. Zpětné vazby.
6. Prostorová soustředěnost.

NASAZENÍ PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ



Zavádění mechanizace, automatizace, robotizace $\Rightarrow$

- ◆ snižování lidské účasti na výrobě,
- ◆ zkracování výrobních časů (zejména vedlejších),
- ◆ zvyšování výkonu a produktivity práce.

Poznámky

Hlediska technická, ekonomická i sociální.

Automatizace zmenšuje vliv lidského činitele na kvalitu výroby.

Změna kvalifikační struktury pracovní síly.

Nutný menší počet dělníků. Vliv na nezaměstnanost.

- ◆ Mechanizace, automatizace.
- ◆ Stroje s částečnou automatizací, poloautomaty, automaty.
- ◆ NC stroje.
- ◆ Automatická výrobní linka, automatické technologické pracoviště, automatický výrobní úsek.

- ◆ Technologický proces je soubor technologických operací pro přetvoření polotovaru ve výrobek.
- ◆ Technologická operace, technologická pozice.
- ◆ Pracovní cyklus
 - periodický*: takt, srovnej synchronní automat.
 - pružný*: změny podle podmínek, srovnej asynchronní automat.

TYPY VÝROB z hlediska počtu vyrobených výrobků

Výroba	Automatizace
Kusová	Pružné automatizační prostředky
Malosériová	
Hromadná	Tvrdá automatizace

1860 Výměnné části, standardizace.

1914 Běžící pás (Henry Ford) and pevně umístěné stroje
(Nevýhoda: zastavení jednoho stroje zastaví celou linku).

1994 Záměnné výrobní linky, univerzální stroje a pružná
doprava.

-
- ◆ Pevnější struktura $\sim$ efektivita.
 - ◆ Slabší struktura $\sim$ flexibilita.