

# Úvod do mobilní robotiky — AIL028

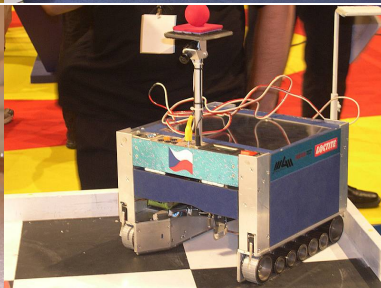
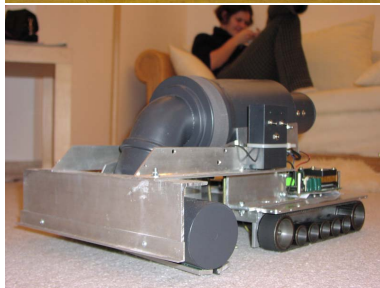
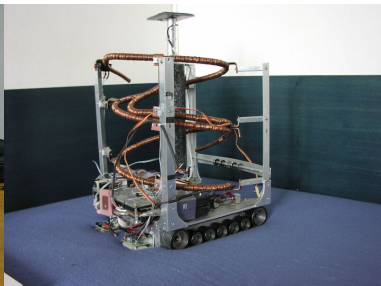
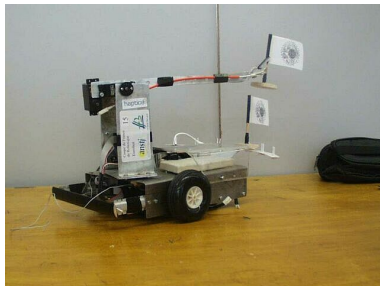
Zbyněk Winkler

`zbynek.winkler at mff.cuni.cz`

`http://robotika.cz/guide/umor07/cs`

4. října 2007

- 1 Úvod
  - Co jsou to ti „mobilní roboti“?
  - K čemu je to dobré?
  - Jak bude vypadat přednáška?
  - Jaké jsou další přednášky/semináře o robotech?
- 2 Robotické soutěže a roboti na MFF
  - Eurobot, 2001–2005
  - Uklízeč í soutěž, 2002
  - Istrobot, 2003–2004
  - Ostatní roboti
- 3 Robotika — rocket science?
  - Co je to robot?
  - Jednočip, mozek robota?
  - Senzory, robotovy oči & uši
  - Efektory, robotovy ruce & nohy



# K čemu je to dobré?

- zkoumání oblastí s obtížným přístupem
  - mořské dno
  - jícny sopek
  - Mars
- záchrana lidí při katastrofách (Robocup Rescue), zemětřesení, teroristické útoky a pod.
- rozvoz
  - materiálu v továrnách
  - dokumentů v administrativních budovách
- úklid
  - vysavače (Rumba, Elektrolux, ...)
  - sekačky (Husquarna)
  - úklid velkých prostor (nádrazí, metro, hypermarkety)

# Sylabus

## Intro — 1D World

Nejjednodušší typy robotů, základy HW, jednočipy, jednoduché sensory (cca 2 přednášky)

## Challenge — 2D World

Základní robotické algoritmy pro plánování, lokalizaci a řízení. Vývojové postupy (simulátor, logy, XPlight) (cca 5 přednášek)

## Grand Challenge — 3D World

Náročnější druhy algoritmů, pravděpodobnostní algoritmy pro zpracování senzorů, pro plánování, práce s neúplnou informací (cca 6 přednášek)

## Cvičení

Celkem asi 6, nejspíše po přednášce, v laboratoři

# Literatura

- **Mobile Robots** / Joseph L. Jones, Anita M. Flynn, Bruce A. Seiger, A.K. Peters, 1999; ISBN 1-56881-097-0
- **Sensors For Mobile Robots** / H.R. Everet, A.K. Peters, 1995; ISBN 1-56881-048-2
- **Where am I? Sensors and Methods for Mobile Robot Positioning** / J. Borenstein, H. R. Everett, and L. Feng, A.K. Peters, 1996; available online
- **Image Processing, Analysis, and Machine Vision** / Milan Sonka, Václav Hlaváč, Roger Boyle, PWS Boston 1999, 2nd edition; ISBN 0-534-95393-X
- Cora, ResearchIndex – vyhledávače článků
- Comp.robotics FAQ, comp.robotic.research, comp.robotic.misc

# Požadavky

**Zkouška** — ústní (možná i písemná, podle počtu lidí)

**Zápočet** — účelem získat praktické zkušenosti s robotikou

# Související přednášky

Seminář z mobilní robotiky — AIL061, letní semestr

Eurobot I & II — AIL073 & 4

Robotická rozhraní — PRG025, Obdržálek

Programování mikrokontrolerů – PRG037, Obdržálek

Kurs praktické elektroniky — UFY074, Žilavý, Lustig

Počítačové vidění a inteligentní robotika – PGR001, Hlaváč

Grafika I,II,III — Pelikán

Úvod do teorie pravděpodobnosti — MAI016, Antoch

Programování v assembleru — PRG017, Yaghob

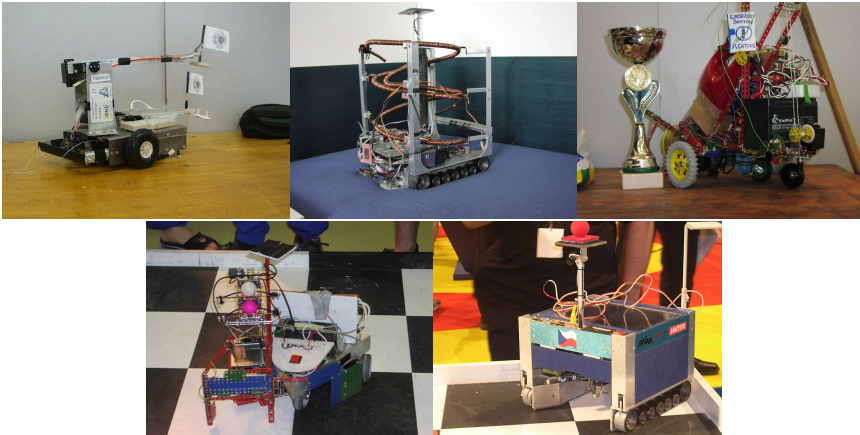
Vstupně výstupní komunikace počítače — PRF037, Lustig

Umělá inteligence — AIL033, Vomlelová

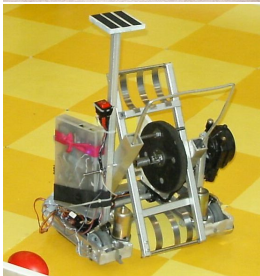
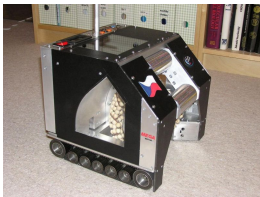
Grafové algoritmy (procházení, Diskstra, BFS, DFS, ...)



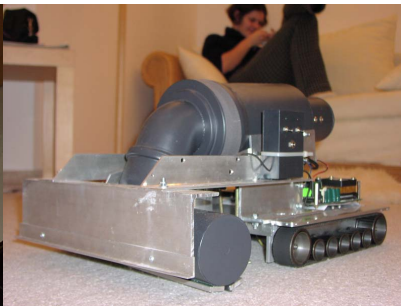
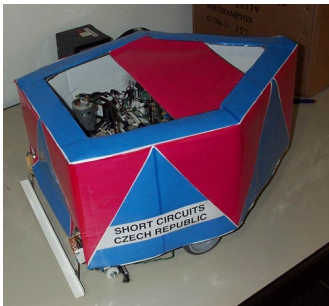
# Eurobot, 2001–2003



# Eurobot, 2004–2005

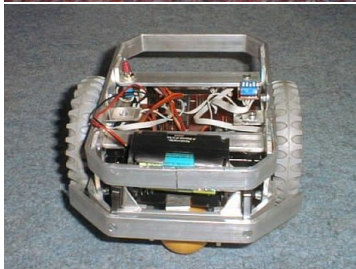
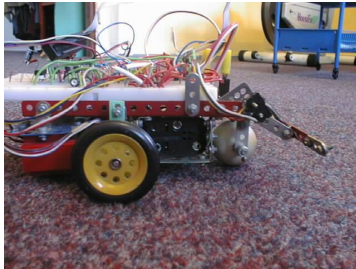


# Uklízezí soutěž, 2002



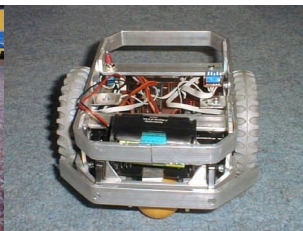
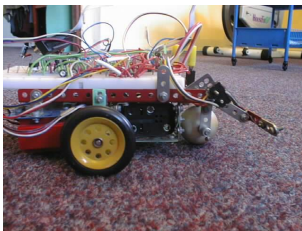
# Istrobot, 2003–2004





# Robotika — rocket science?

- Robotika nemusí být nutně „rocket science“
- Ale ledaskomu se tak může na první pohled jevit
- Záleží ovšem na přístupu a cílech
- Cílem prvních (1–2) přednášek a prvního cvičení je ukázat, že každý matfyzák si může doma postavit „svého“ robota



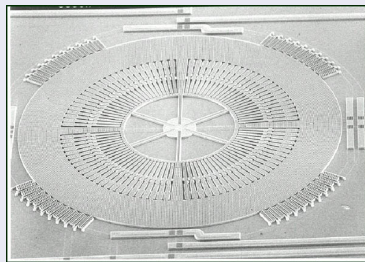
# Co je to robot?

## Vlastnosti

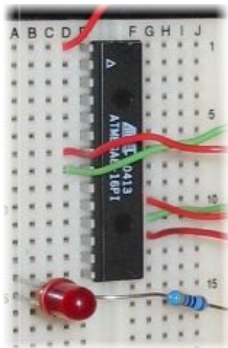
- autonomní
- mobilní
- inteligentní

## Součásti

- senzory
- efektory
- „něco mezi“



# Jednočip, mozek robota?



- malý počítač
  - integrovaný obvod se spoustou nožiček (pinů)
- uvnitř digitální = jedničky a nuly
  - navenek různé napěťové úrovně (např. TTL)
  - vstupy — voltmetry
  - výstupy — zdroje napětí
- analogové I/O
  - vstupy (A/D) — dokonalejší voltmetr
  - výstupy (D/A) — dokonalejší zdroj napětí
- změna napětí v čase — signál
  - čas je diskrétní (běžně několik MHz)



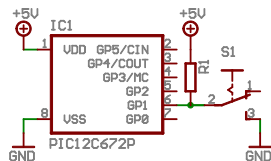
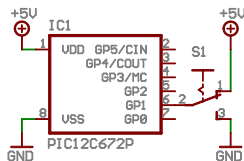
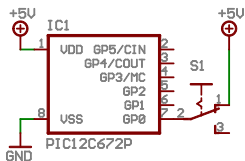
# Senzory, robotovy oči & uši



- počítač umí měřit napětí (hrubě, jemně)
- senzory tedy převádí informace na napětí
- různé fyzikální principy
  - mechanické — tlačítko (nárazník)
  - akustické — sonar (doba letu zvuku)
  - magnetické — kompas
  - optické

# Příklad připojení tlačítka

Co je na vstupu, když není k ničemu připojen?



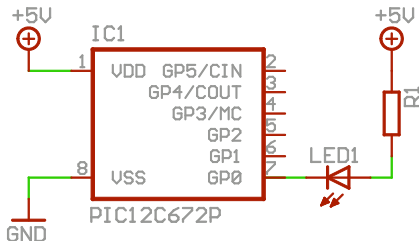
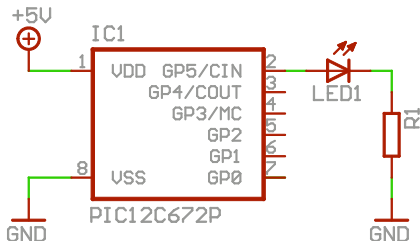
# Efektory, robotovy ruce & nohy

- počítač umí být zdrojem napětí (hrubě, jemně)
- efektory tedy reagují na připojené napětí
- různé principy
  - převod na mechanickou energii (motory, motorky, serva)
  - LED — může ovládat televizi



# Příklad připojení LED

- Velmi užitečné zařízení zejména při ladění software ; –)



# Příště

- programování MCU
  - timer
  - interrupt
  - watchdog
  - A/D převodník
- signály, komunikace
  - řízení serva
  - sériový port
  - I<sup>2</sup>C