

Kognícia a umelý život 2017

Robot pred zrkadlom

Andrej Lúčny

Katedra aplikovanej informatiky FMFI UK

lucny@fmph.uniba.sk

<http://www.fmph.uniba.sk/~lucny>

Uvidenie sa v zrkadle



- Pri pohľade na objekt v zrkadle vieme, že sme to my, koho tam vidíme
- Uvedomujeme si, že akcie s videnou časťou nášho tela sa bezprostredne premietnu do obrazu na zrkadle

Odkedy sa vidíme v zrkadle?



- V zrkadle sa nevidíme od narodenia, ale zhruba od 18. mesiaca po narodení
- Dovtedy tam dieťa vidí iné dieťa a aj ho hľadá za zrkadlom
- Otestovať či sa dieťa vidí v zrkadle môžeme pomocou *Dot Mirror Test-u*



Ako je to u zvierat ?



- šimpanz sa v zrkadle vidí. Napriek tomu, že nikdy nevidel zrkadlo, chápe, že v ňom vidí sám seba
- Podobne d'alšie opy: bonobo, orangutan, gorila
- slon, straka
- delfín, kosatka



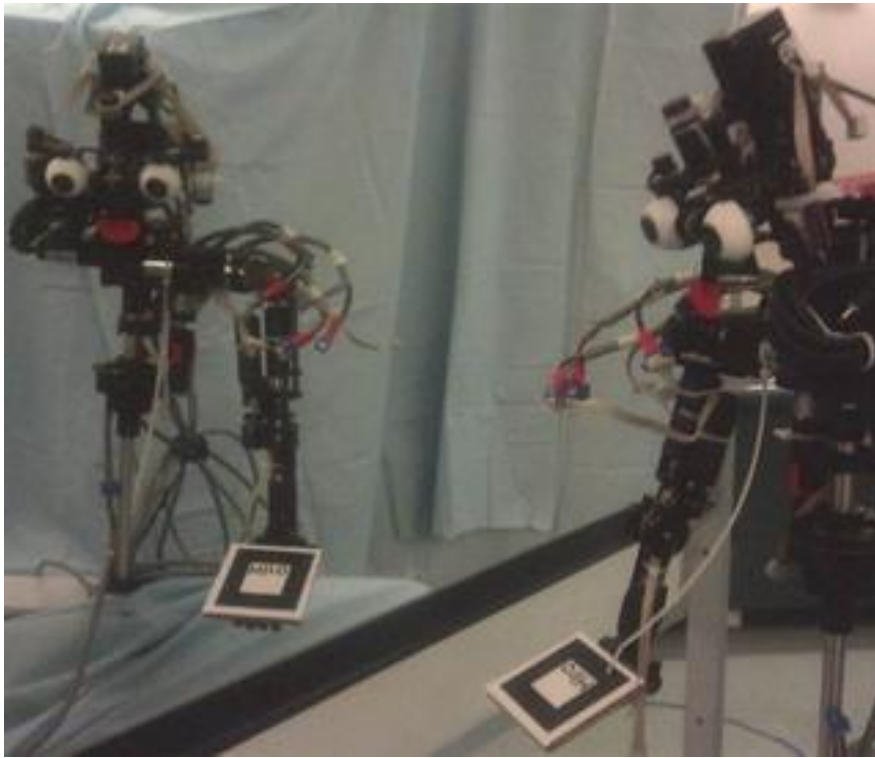
Ostatné zvieratá sa asi nevidia



- mačka sa v zrkadle nevidí
- správa sa k svojmu obrazu v zrkadle ako k inej mačke
- prejavuje pocity ohrozenia



Môže sa v zrkadle vidieť robot?



Robot Nico pred zrkadlom

- Justin W. Hart & Brian Scassellati, Yale University [2012,2015]
- Uvidenie sa založené na súlade pohybu tela a pozorovaného obrazu
- Robot Nico dokáže vykonávať presné motorické akcie v miestach, kde nedovídí, podľa obrazu v zrkadle

iCubSim pred zrkadlom



Aké mechanizmy musíme vložiť do robota, aby vedel zistiť, že sa v zrkadle díva na seba?

- Simulátor robota iCub v ODE (projekt Robocub, 2009)
- Rozšírený o kameru snímajúcu priestor pred monitorom s renderovaným obrazom robota
- Integrovaný pomocou architektúry Agent-Space [Lucny 2004]



1. Propriocepcia



- živé tvory majú schopnosť monitorovať uhly, ťahy či tlaky v jednotlivých kĺboch, majú svoj model tela.
- iCubSim takýto model tela poskytuje, pričom pre naše účely sme zjednodušili jeho 53 DOF na 1 - náklon hlavy do strany

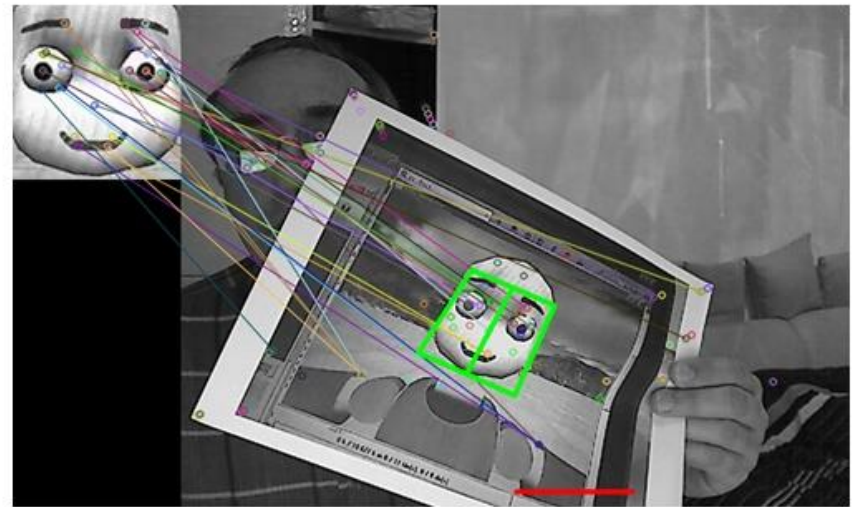


2. Zrkadlenie

- Na uvidenie sa v zrkadle potrebujeme získať analogický model z vizuálnej informácie
- *Pritom neriešime z čoho schopnosť zrkadlenia povstáva, stačí nám, že ju majú niektoré živé tvory a vieme ju implementovať*
- V tejto fáze potrebujeme aby iCubSim vedel urobiť model, t.j. zistiť náklon hlavy z iného iCubSim-a na ktorého sa pozerá.
- Keďže možnosti použiť druhého iCubSim-a sú limitované a iCub je humanoidný robot, urobili sme konštrukciu tohto modelu tak, aby fungoval i pre človeka pred kamerou

2. Zrkadlenie

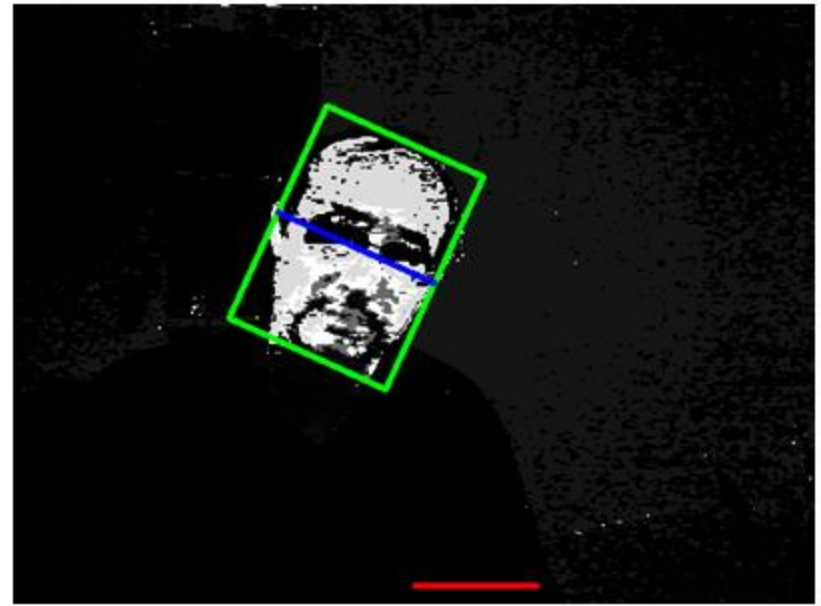
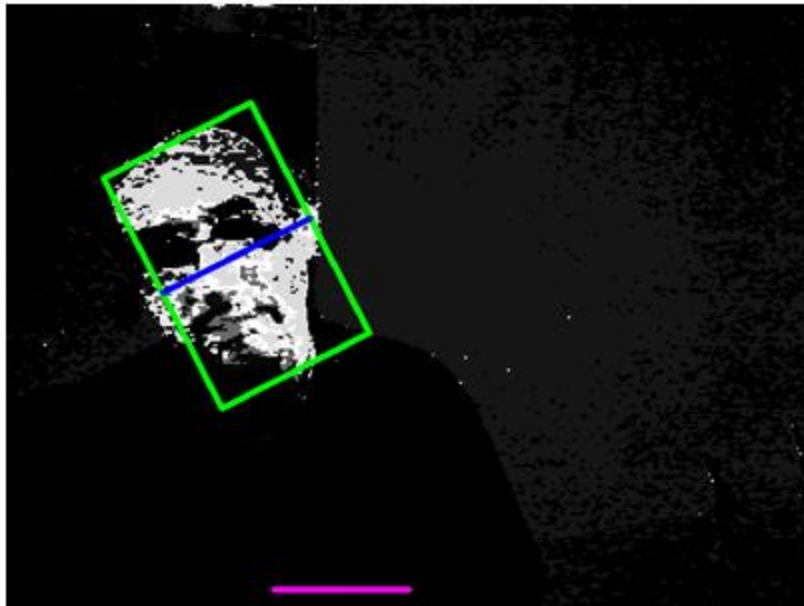
- Druhého iCubSim-a, na ktorého sa náš iCubSim pozerá sme teda simulovali jednak obrázkom iCubSim-a ...



- Tu sme na detekciu náklonu hlavy použili metódu SURF (openCV)

2. Zrkadlenie

- ... jednak obrazom živého človeka



- Tu sme použili metódu trackingu Camshift (openCV), ktorú štartujeme pomocou Haar cascades Face detector-a (openCV)



3. Napodobňovanie



- Dôležitá sociálna interakcia, pri ktorej produkujeme podobné motorické akcie, aké predpokladáme u videného
- Pasívnu časť imitácie implementujeme tak, že model videného nastavíme do modelu svojho tela
- Aktívnu zriedkavým generovaním náhodného úklonu

3. Napodobňovanie



Keď teraz iCubSim-ovi nastavíme zrkadlo, podstúpi imitačný proces s jeho vlastným obrazom v zrkadle

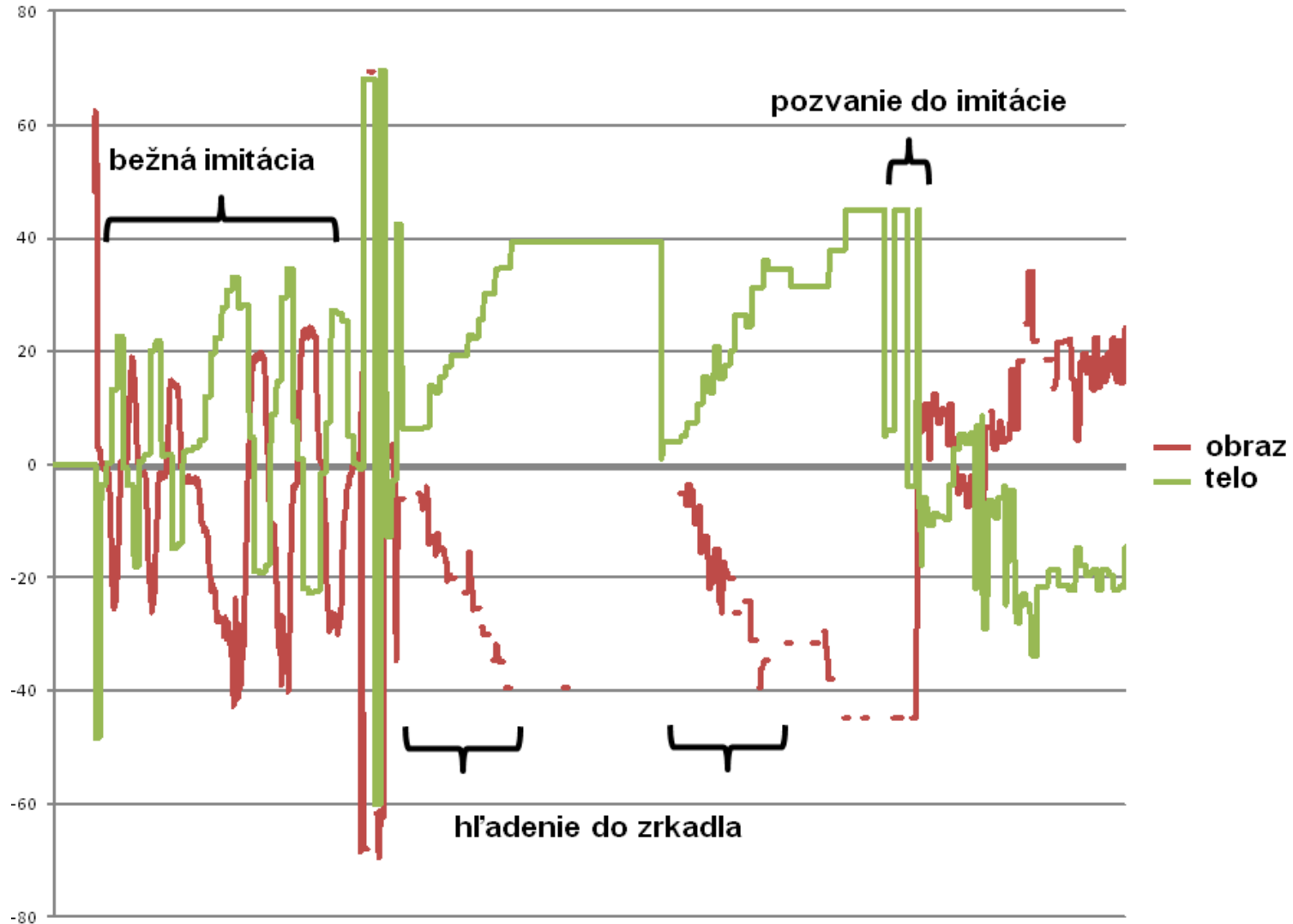


4. Sociálny model

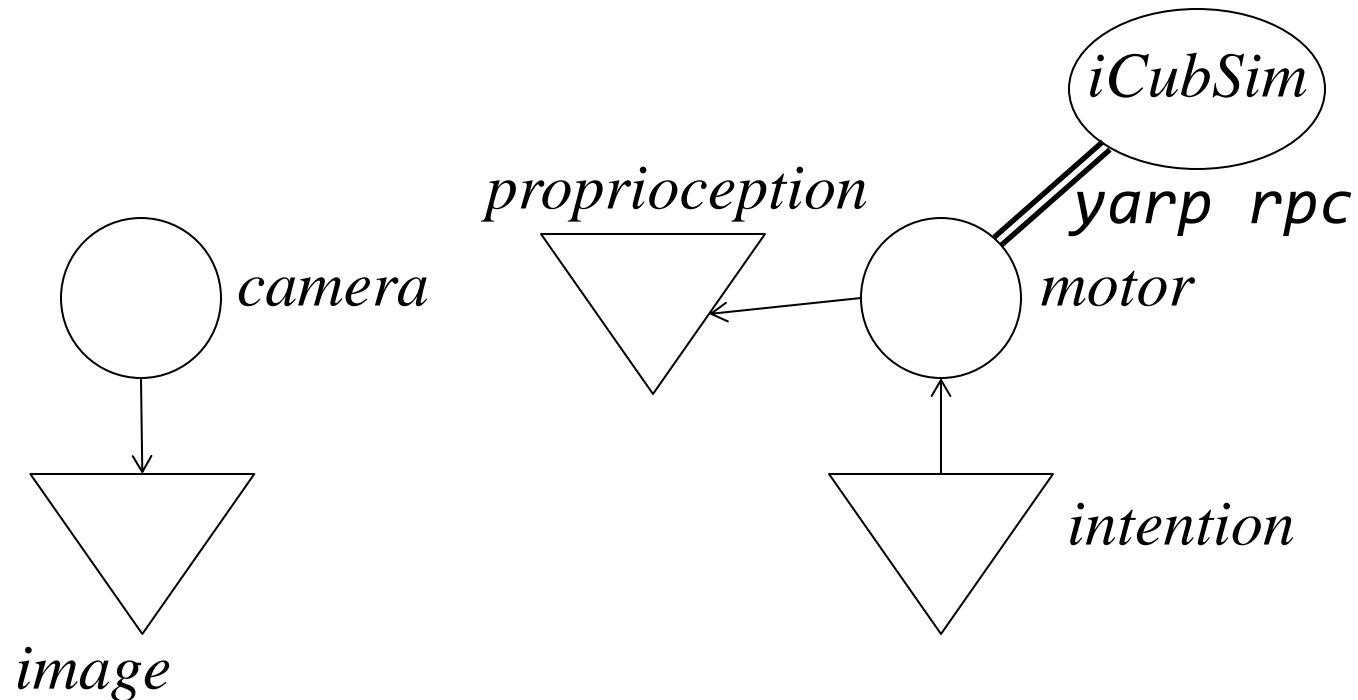
- Vyhodnotenie sociálnej interakcie (na základe priebehu imitácie), rozlišovanie jedincov v rámci society
- *Modelovanie druhých v prírode pravdepodobne predchádza konštitúcii samého seba.*
- Toto sme neimplementovali, len sme sa zamerali na možnosti rozlíšenia dát získaných počas imitácie a človekom a s vlastným obrazom v zrkadle



4. Sociálny model

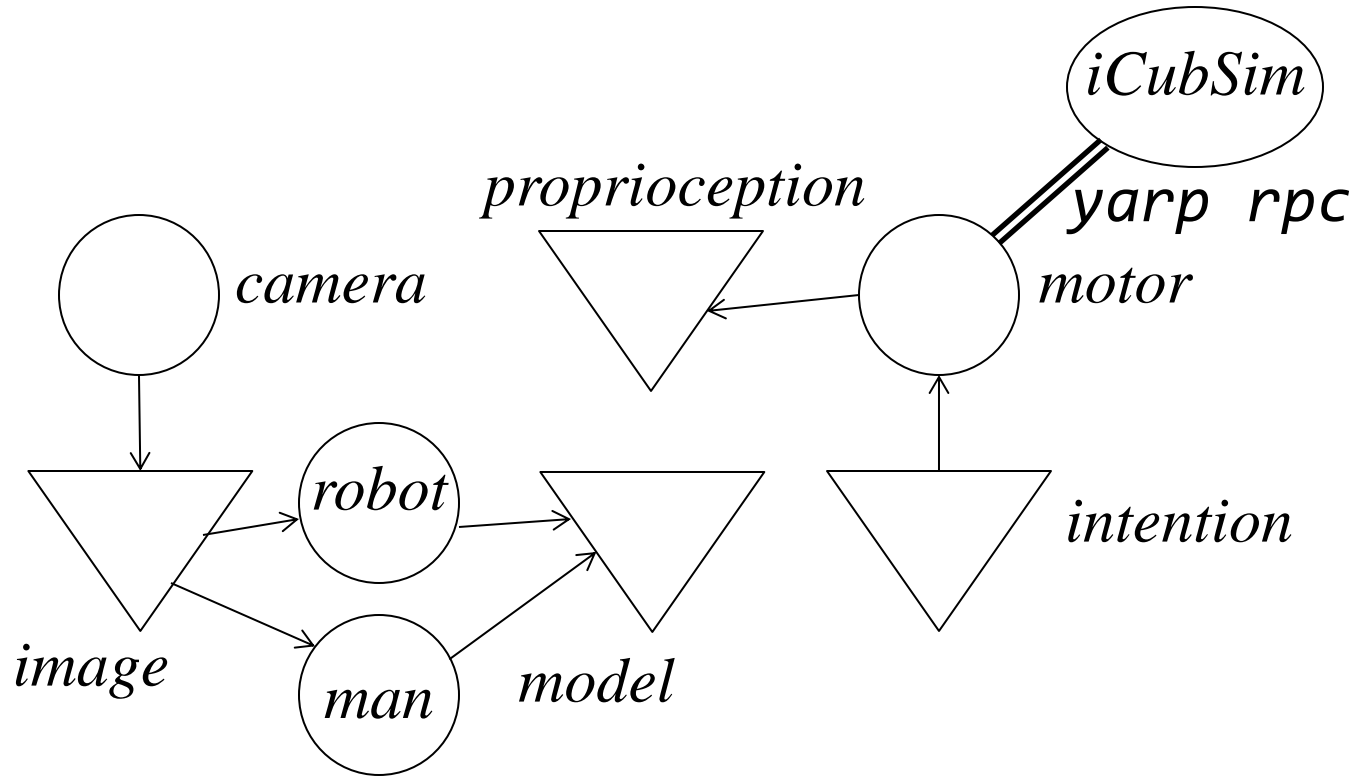


Štruktúra riadiaceho systému



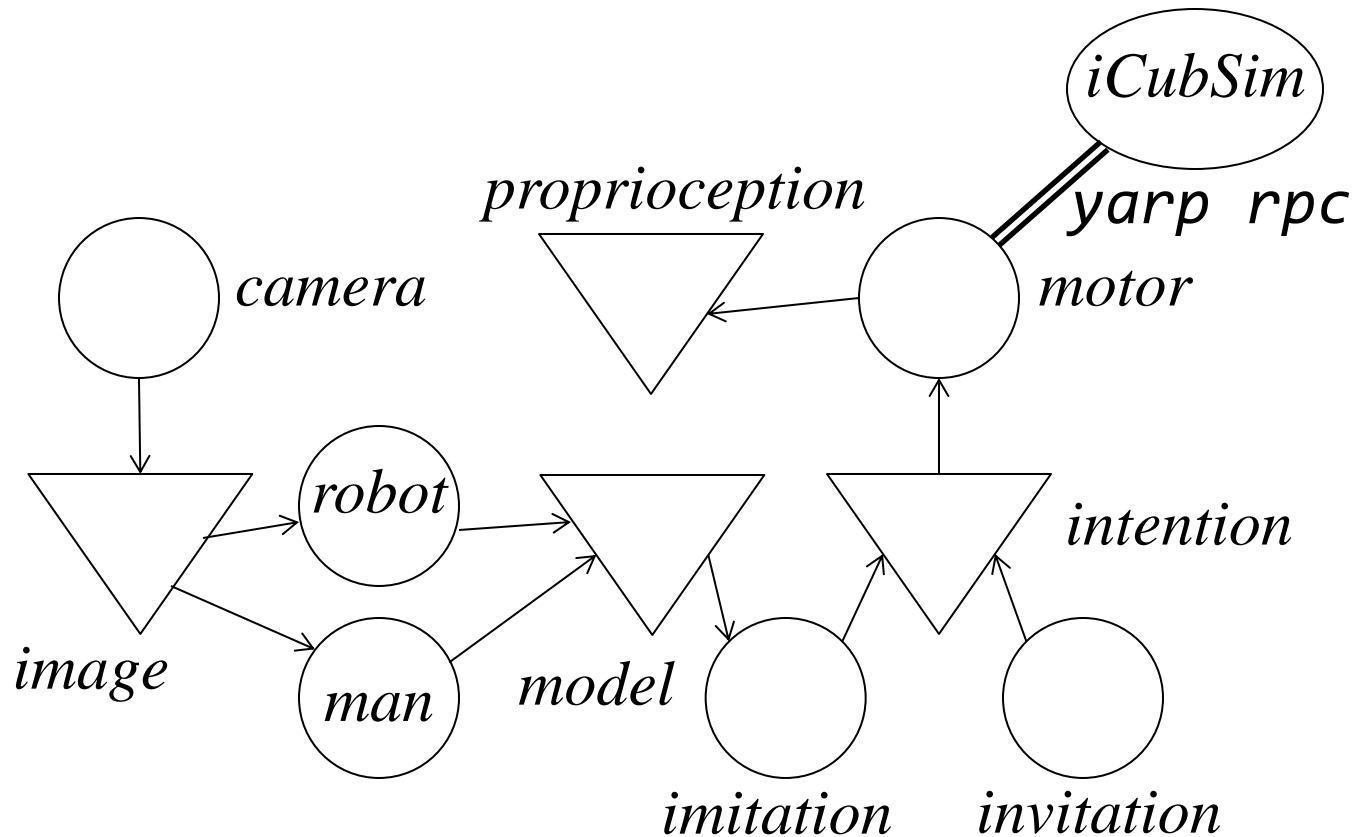
Mechanizmus 1

Štruktúra riadiaceho systému



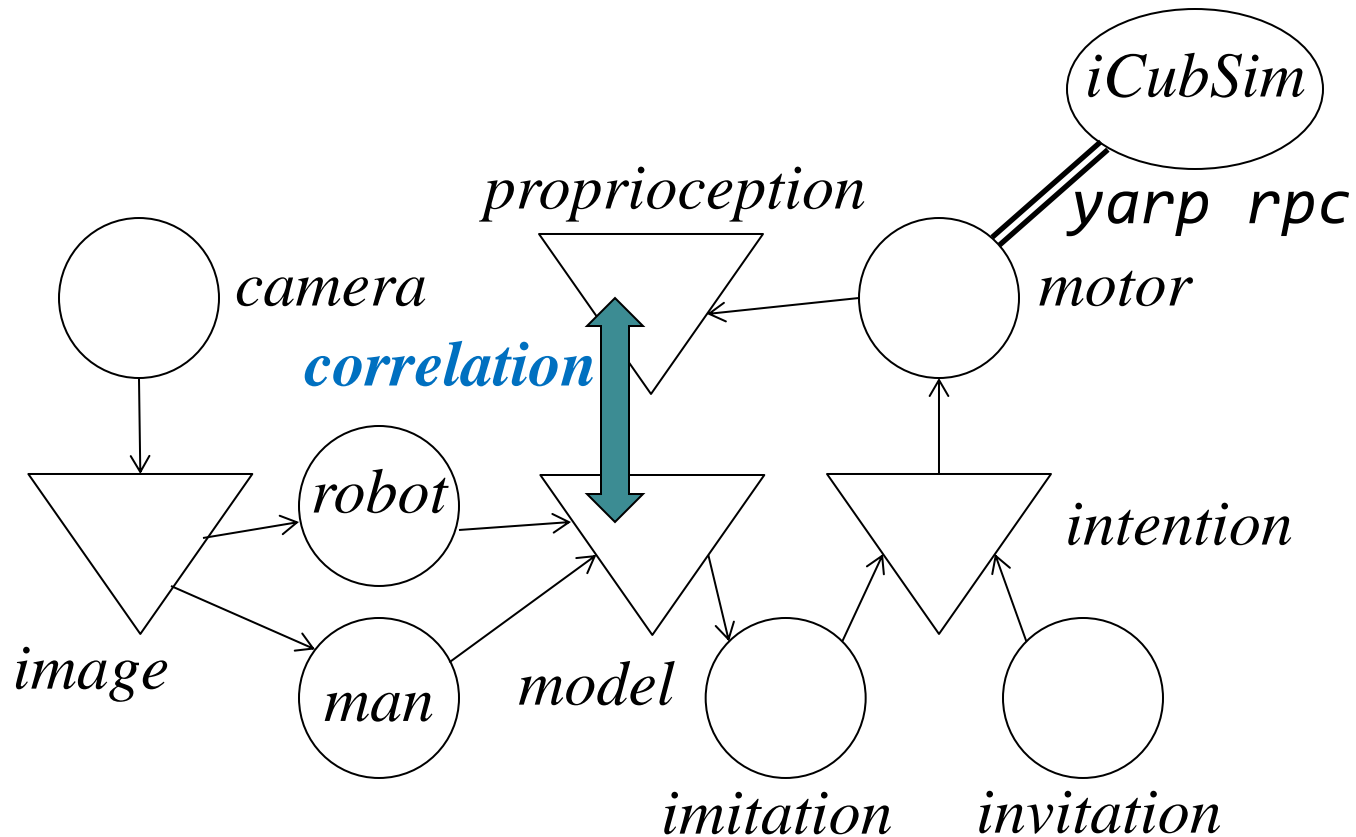
Mechanizmy 1+2

Štruktúra riadiaceho systému



Mechanizmy 1+2+3

Štruktúra riadiaceho systému



Mechanizmy 1+2+3+4

iCubSim pred zrkadlom



Ukázali sme, že proces uvidenia sa v zrkadle by bolo možné poskladať s pomerne jednoduchých mechanizmov.

Ale pozor! Ak by sme sa aj nemýlili, tak sme ukázali len to, že „uvidieť sa“ má veľmi ďaleko od toho, čo na uvidení sa v zrkadle obdivujeme...

- Uvidieť sa
- Sebareflexia
- Self-recognition
- „Toto som ja“
- Vedieť o sebe
- Vedomie
- Self-awareness
- „Ja som“

Ďakujem za pozornosť !

Robot pred zrkadlom

Andrej Lúčny

Katedra aplikovanej informatiky FMFI UK

lucny@fmph.uniba.sk

<http://www.fmph.uniba.sk/~lucny>

