



ASIMO



Západočeská Univerzita V Plzni
Katedra Kybernetiky
Semestrální práce - HKUI

Ondřej Šafanda
1. semestr
29. ledna 2022

1 Úvod

Robot ASIMO je humanoidní robot vyvíjený v letech 2000-2018 japonskou firmou Honda, s cílem vyvinout roboty, kteří budou koexistovat s lidmi a budou pro ně užiteční. V roce 2011 byla představena nejnovější verze s první technologií autonomního chování na světě.

ASIMO byl pojmenován vytvořením zkratky z anglického „Advanced Step in Innovative MObility“, což v překladu znamená „pokročilý krok v inovativní mobilitě“.

Je vysoký 1 metr a 30 centimetrů a jeho hmotnost činí 50 kilogramů. Na jedno nabití vydrží fungovat jednu hodinu, poté se robot sám dojde připojit k nabíjecí stanici.

2 Vnímání okolí

Vnímání okolí umožňují senzory rozmístěné po celém těle robota.

Vizuální senzor snímá obrysové charakteristiky ze snímků oční kamery. Pro rozlišení osoby vyhodnocuje spolehlivost z kontextových dat, aby ji přesně identifikoval jako osobu.

Prostor mimo zorné pole kamer vpředu sleduje pozemní senzor umístěný v pase. Tento senzor využívá kombinaci laserové a infračervené technologie. Laser skenuje povrch země do vzdálenosti dvou metrů od robota a infračervený senzor sleduje pozemní značky.

Kolem pasu je umístěno ještě několik ultrasonických senzorů, jež monitorují prostor kolem robota do vzdálenosti tří metrů. Tyto senzory detekují i sklo, což je pro vizuální senzor nemožné.

Ruce a nohy disponují šestiosými snímači síly.

3 Chování

ASIMO je maximálně přizpůsoben pro fungování v reálném prostředí mezi lidmi. Díky mnoha sensorům, jimiž ASIMO disponuje a které nahrazují tři lidské smysly - vizuální, sluchové a hmatové – dokáže zanalyzovat situaci v okolním prostředí a podle toho upravit své následné chování. Je schopný reagovat například na pohyb lidí a dokáže měnit své chování tak, aby vyhovovalo záměru druhé strany. Zajímavostí je, že vizuální a sluchové senzory umožňují ASIMU rozpoznat obličeje a hlasy více lidí, kteří mluví současně.

Na základě informací z prostorových a vizuálních sensorů, v kombinaci se špičkovou umělou inteligencí, je ASIMO schopen předpovědět směr, kterým půjde člověk během několika příštích sekund a rychle změnit svoji stávající cestu tak, aby se s člověkem nesrazil.

4 Pohyb

Pohyb robotovi umožňuje celkem 34 servomotorů, které ovládají jeho klouby. Díky tomuto množství servomotorů a schopnosti kombinovat několik pohybů naráz, je zajištěna vysoká plynulost všech jeho pohybů.

4.1 Rozsah pohybu

U lidských bytostí umožňují pohyb klouby, u robotů se používá pojem "Degrees Of Freedom" (stupně svobody), zkráceně DOF. Jeden DOF je schopnost pohybu doprava a doleva nebo nahoru a dolů. Hlava má 3 DOF, jedna paže 7 DOF, jedna ruka 2 DOF (nepočítají se spojení prstů), torzo 1 DOF a jedna noha 6 DOF. Celkem má tedy ASIMO 34 DOF.

4.2 Chůze

Pro chůzi ASIMO využívá technologii i-WALK, která je inspirovaná lidským chováním. Například když člověk jde rovně a chce zatočit, před zahájením zatáčky přesune své těžiště do vnitřku zatáčky. Díky této technologii dokáže robot předvídat svůj další pohyb v reálném čase a posunout své těžiště na ideální pozici. Také tím je zajištěna plynulejší a flexibilnější chůze.

Je schopen zdolat svah s maximálním úhlem až 30 stupňů v obou směrech a jako jediný humanoidní robot dokáže samostatně vyjít a sejít schody.

Rychlost jeho chůze je 2.7 km/h.

4.3 Běh

Běh je druh pohybu, při kterém se v určitých fázích pohybu žádná z končetin nedotýká povrchu, na kterém se pohyb vykonává.

Z této definice je patrné, že naučit robota běhat není úplně jednoduchá záležitost. ASIMO při běhu využívá technologii proaktivní kontroly držení těla a stává se tak prvním humanoidním robotem, který dokáže běhat.

Při běhu rovně dokáže vyvinout rychlost až 7 km/h a doba, kdy jsou obě nohy nad zemí je 0,08 sekundy. Dokáže také běžet po kruhové trajektorii, či slalom, rychlostí až 5 km/h. Zde navíc musí zvládnout správným nastavením těžiště vyvážit působení odstředivé síly.

4.4 Ruce

Na každé ruce má pět na sobě nezávislých prstů. Ty jsou článkované, spojené klouby a stejně jako u lidské ruky se každý prst skládá ze tří článků. Síla úchopu činí až 0.5 kilogramu na jednu ruku.

5 Zdroje

ASIMO by Honda — The World's Most Advanced Humanoid Robot [online]. [cit. 2022-01-29]. Dostupné z: <https://asimo.honda.com/asimo-specs/>

ASIMO by Honda — The World's Most Advanced Humanoid Robot [online]. [cit. 2022-01-29]. Dostupné z: <https://asimo.honda.com/downloads/pdf/asimo-technical-information.pdf>

ASIMO by Honda — The World's Most Advanced Humanoid Robot [online]. [cit. 2022-01-29]. Dostupné z: <https://asimo.honda.com/downloads/pdf/asimo-technical-faq.pdf>

Honda Global — ASIMO [online]. [cit. 2022-01-24]. Dostupné z: <https://global.honda/innovation/robotics/ASIMO.html>

ASIMO by Honda — The World's Most Advanced Humanoid Robot [online]. [cit. 2022-01-29]. Dostupné z: <https://asimo.honda.com/images/wallpaper/1024X768/wallpaper1.jpg>

ASIMO by Honda — The World's Most Advanced Humanoid Robot [online]. [cit. 2022-01-29]. Dostupné z: <https://global.honda/innovation/robotics/ASIMO/history.html>