

# **Technická univerzita v Košiciach**

Fakulta elektrotechniky a informatiky

*Katedra kybernetiky a umelej inteligencie*

*Zadanie z Humanoidných technológií*

## **Ovládanie robota Nao pomocou gest**

Meno a priezvisko: Ján Cabadaj

Damián Sedlák

Dominik Dujčák

Odbor: Inteligentné systémy

Ročník: 4.

Akademický rok: 2017/2018

## Obsah

1. Zadanie .....	3
2. Úvod do problematiky .....	3
3. Použité riešenie.....	3
4. Podobné riešenia .....	4
5. Experimenty .....	4
6. Záver .....	5

## 1. Zadanie

Cieľom zadania je vytvoriť program, ktorý pomocou gest človeka, bude ovládať robota.

## 2. Úvod do problematiky

Hlavnou myšlienkou zadania je využiť *Kinect*, ktorý bude snímať gestá človeka na následné ovládanie robota. *Kinect* zosníma a rozpozná gesto, ktoré predviedol človek a následne urobí *Nao* príslušný pohyb alebo sekvenciu pohybov. Toto riešenie je možné použiť na ovládanie robota pri mnohých činnostiach. Keďže *Kinect* a *Nao* spolu komunikujú cez *cloud* môže človek ovládať *Nao* aj bez toho aby s ním bol v jednej miestnosti.

## 3. Použité riešenie

Na zrealizovanie nášho zadania sme použili:

- Kinect + počítač,
- Cloudové prostredie Azure,
- Robot Nao.

Pomocou *Kinect* sa rozpoznávajú gestá, ktoré človeka v reálnom čase. Na rozpoznanie sme použili knižnicu *Vitruvius*. Knižnica má zadefinované niektoré základné gestá a obsahuje funkcie na ich rozpoznanie. V zadaní sme použili gestá knižnice, ktoré sme si upravili podľa svojich potrieb. V konečnom riešení rozpoznáva *Kinect* až 9 rôznych gest, ktoré sú ďalej použité na riadenie robota.

Jedným z hlavných problémov bolo vyriešenie komunikácie medzi *Kinectom* a *Naom* nakoľko knižnica pre prácu s *Kinectom* je v programovacom jazyku *C#* a robot *Nao* funguje v programovacom jazyku *Python*. Pre vyriešenie tohto problému sme sa rozhodli použiť ako medzičlánok *cloudový* priestor. Vytvorili sme jednoduchú webovú

aplikáciu, ktorá ukladá prichádzajúce dáta z *Kinect* reprezentované číselnou hodnotou, ktorej prislúchajú konkrétne pohyby pre *Naa*. Následne webová aplikácia posiela dáta *Naovi*, ktorý s nimi ďalej pracuje v jazyku *Python*. Použitie *cloudu* umožňuje riadiť *Naa* na diaľku z akéhokoľvek miesta na svete bez nutnosti byť s *Naom* v jednej miestnosti.

Poslednou časťou zadania je následné vykonanie úkonov samotným robotom. Po prečítaní dát z *cloudu* urobí *Nao* pohyb, prislúchajúci konkrétnemu gestu, ktoré vykonal človek, a to bolo následne rozpoznané *Kinectom*. Po vykonaní pohybu sa motory robota vypnú, kľby sa zaseknú a robot čaká na ďalšie rozpoznané gesto.

## 4. Podobné riešenia

Možnou modifikáciou riešenia rozpoznávania gest je rozšíriť počet rozpoznávaných gest a ich úprava, prípadne použitie inej knižnice. Pri použití knižnice v jazyku *Python* by bolo možné zjednodušiť riešenie vynechaním *cloudu*. Negatívom tohto riešenia je obmedzenie možnosti riadiť *Naa* na diaľku.

Pri modifikácii programu robota je možné rozšíriť škálu používaných pohybov a zlepšiť tak komplexnosť použitia robota na rôzne úlohy.

Po rozšírení riešenia o kameru, ktorá by v reálnom čase prenášala obraz používateľovi pomocou webovej aplikácie je možné plnohodnotné používanie robota na diaľku.

## 5. Experimenty

Pri experimentoch sa človek po spustení programu postaví do vhodnej vzdialenosti pred *Kinect*, na obrazovke počítača sú vykreslené gestá, ktoré vie program rozoznať. Subjekt urobí gesto a po jeho rozpoznaní urobí robot príslušný pohyb alebo sekvenciu pohybov.

Pri experimentoch vznikol problém s rozpoznávaním gest a to hlavne ak bolo v obraze viac subjektov alebo sa za ním nachádzalo nekonzistentné pozadie.

Dôležitým parametrom bola taktiež vzdialenosť subjektu od *Kinect*. Po odstránení

ostatných osôb a postavení subjektu pre konzistentné pozadie ako je napríklad biela stena do vhodnej vzdialenosti sa chyba pri čítaní gest výrazne zmenšila.

## **6. Záver**

Táto implementácia riešenia má množstvo rôznych využití a pri jej vhodnom vylepšení a rozšírení môže byť využívaná na reálne úlohy a každodenné použitie. Výhodou je snímanie gest, čo umožňuje ovládanie robota bez priameho kontaktu. Ďalšou z výhod je použitie webovej aplikácie na komunikáciu medzi Kinectom a robotom, čo umožňuje použitie na diaľku bez nutnosti byť v blízkosti robota.