

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

Humanoidné technológie
Systémová príručka

2016 Košice

Denis Tomaľa
Michal Ziman
Miroslav Zapotocký

1. Systémová příručka

Táto webová aplikácia vznikla za účelom semestrálneho zadania z predmetu Humanoidné technológie. Úlohou tejto webovej aplikácie je interaktívne cvičenie pomocou robota NAO.

1.1 Softvérové požiadavky

Táto kapitola slúži na prezentáciu softvérových požiadaviek pre programy, ktoré boli použité pre vytvorenie a editáciu web stránky. Na spustenie webovej aplikácie je potrebné mať nainštalované:

- Python (odporúčaná verzia 2.7)
- Bottle modul pre python
- NaoQi modul pre python

1.2 Hardvérové požiadavky

- Robot NAO
- Počítač / server, kde pobeží bottle framework a NaoQi
- Wifi / ethernet kábel

2. Systém ako celok

Systém sa skladá zo štyroch hlavných častí:

1. Pomocné funkcie
2. Cviky
3. Webová stránka
4. API

2.1 Pomocné funkcie

```
stranka.py
1 | # otvori stranku a nacita ju
2 | f = open("web/index.html")
3 | web = f.read()
4 | f.close()
5 |
6 | # otvori vyslednu stranku a tiez ju nacita
7 | f = open("web/result.html")
8 | result = f.read()
9 | f.close()
10
11
```

Obrázok 1. načítanie template stránky zo súborov

Python súbor stránka.py slúži na otvorenie súboru so stránkou a načítanie do premennej. Celú stránku načítavame do premennej kvôli substitúcii mena a histórie cvikov do výslednej stránky.

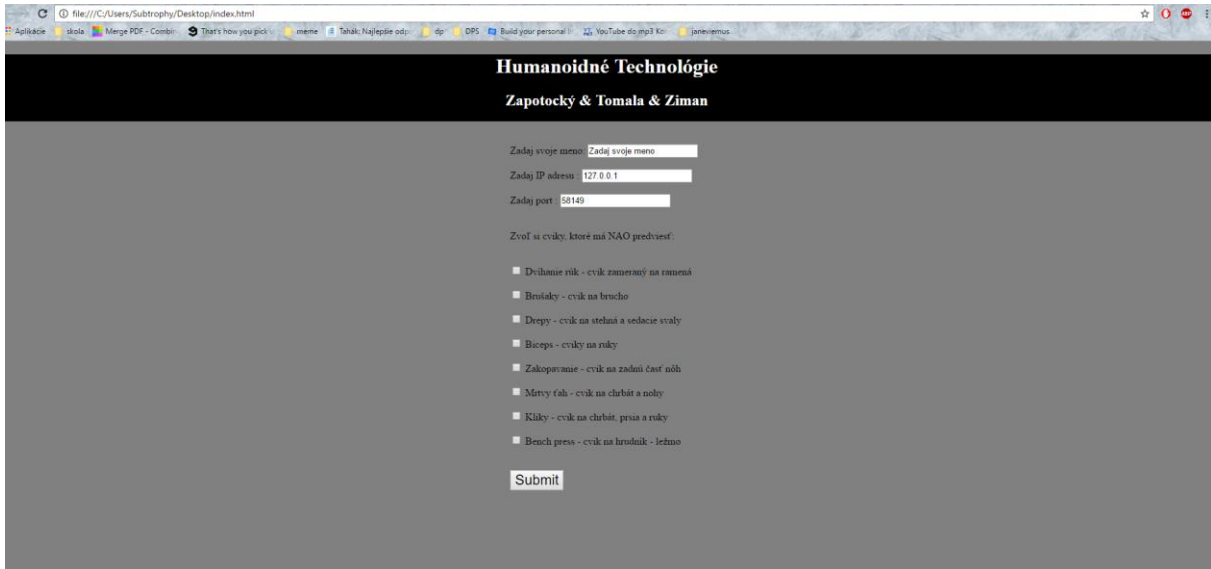
2.2 Cviky

```
drep.py
1 | names = list()
2 | times = list()
3 | keys = list()
4 |
5 | names.append("LAnklePitch")
6 | times.append([2, 4])
7 | keys.append([-0.553269, -0.198968])
8 |
9 | names.append("LAnkleRoll")
10 | times.append([2, 4])
11 | keys.append([-0.128814, -0.128814])
12 |
13 | names.append("LElbowRoll")
14 | times.append([0.32])
15 | keys.append([-0.391128])
16 |
17 | names.append("LElbowYaw")
18 | times.append([0.32])
19 | keys.append([-1.21037])
20 |
21 | names.append("LHand")
22 | times.append([0.32])
23 | keys.append([0.71])
24 |
25 | names.append("LHipPitch")
```

Obrázok 2. ukážka cviku

Súbor s cvikom obsahuje tri premenné, ktoré udávajú polohy kĺbov v poradí ako sa majú nastaviť.

2.3 Webová stránka



Obrázok 3. úvodná stránka

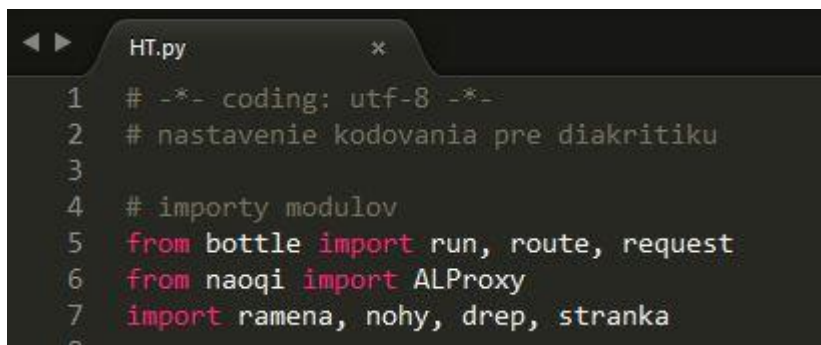
Na tejto stránke sa nachádzajú tri okná, v ktorých si zvolíme meno, IP adresu robota a PORT. Ďalej si vieme vybrať z prednastavených cvikov. Na spodnej časti stránky sa nachádza tlačidlo Submit, ktoré po stlačení odošle údaje do API.

Obrázok 4. výsledná stránka

Po úspešnom zbehnutí programu sa zobrazí gratulácia so zadaným menom (premenná {name}). Pod ňou sa zobrazí história cvikov, ktoré daný používateľ odcvičil (premenná {history}). A následne za tým sa nachádza návod ako si stiahnuť selfie.

2.4 API

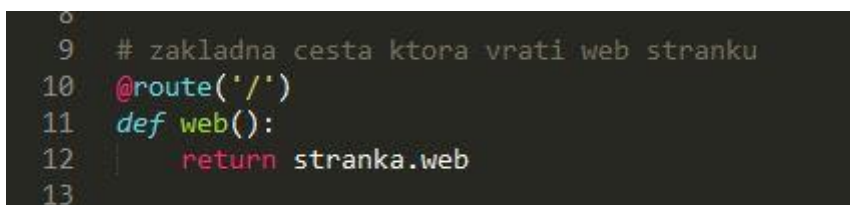
API je najdôležitejšou časťou nášho zadania, vykonáva cvičenie a všetky úlohy robota.



```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 # nastavenie kodovania pre diakritiku
3
4 # importy modulov
5 from bottle import run, route, request
6 from naoqi import ALProxy
7 import ramena, nohy, drep, stranka
```

Obrázok 5. nastavenie kódovania a importy

V prvom riadku sa nastaví kódovanie UTF-8, pre správne fungovanie diakritiky. Riadky 5-7 obsahujú importy modulov, cvikov a funkcií.



```
8
9 # základna cesta ktorá vráti web stránku
10 @route('/')
11 def web():
12     return stranka.web
13
```

Obrázok 6. základná cesta vykreslenia web stránky

V tejto časti kódu nastavíme základnú cestu, ktorá vráti web stránku na adrese *localhost:8080*.

```

13
14 # cesta pre vykonanie cvicenia
15 @route('/cvic', method='GET')
16 def cvic():
17     # funkcia pre postavenie robota do vzpriamenej polohy
18     def stand():
19         postureProxy = ALProxy("ALRobotPosture", IP, PORT)
20         postureProxy.goToPosture("Stand", 1.0)
21
22     # funkcia pre nastavenie robota do polohy ked lezi
23     def lahnni():
24         postureProxy = ALProxy("ALRobotPosture", IP, PORT)
25         postureProxy.goToPosture("LyingBack", 1.0)
26
27     # funkcia pre fotenie, nastaveni sa tu rozlisenie, miesto ulozenia, format a nazov
28     def take_photo():
29         try:
30             photoCaptureProxy = ALProxy("ALPhotoCapture", IP, PORT)
31         except Exception, e:
32             print "Error when creating ALPhotoCapture proxy:"
33             print str(e)
34             exit(1)
35         photoCaptureProxy.setResolution(2)
36         photoCaptureProxy.setPictureFormat("jpg")
37         photoCaptureProxy.takePicture("/home/nao/recordings/cameras/", "image")
38         print "OK photo taken"
39

```

Obrázok 7. cesta pre vykonanie úloh robotom

V ceste *localhost:8080/cvic* sa nachádzajú všetky dôležité funkcie. Funkcie *stand* a *lahni* slúžia na nastavenie základných pozícií pred a po cvičení. Funkcia *take_photo* slúži na vytvorenie fotky.

```

39
40 # pomocne premenne
41 cviky = []
42 history = "<br>"
43 settings = request.query.decode()
44
45 # for cyklus ktorý prejde URL z ktorej ziska PORT,IP,MENO a zoznam zvolenych cvikov
46 for item in settings:
47     if item == "NAME":
48         NAME = str(request.query[item])
49     if item == "IP":
50         IP = str(request.query[item])
51     if item == "PORT":
52         PORT = int(request.query[item])
53     if item.startswith('cvik'):
54         cviky.append(request.query[item])
55
56 # nastavenia pre text to speech
57 tts = ALProxy("ALTextToSpeech", IP, PORT)
58 tts.setParameter("doubleVoice", 1)
59 tts.setParameter("doubleVoiceLevel", 0.5)
60 tts.setParameter("doubleVoiceTimeShift", 0.1)
61 tts.setParameter("pitchShift", 1.1)
62

```

Obrázok 8. čítanie URL adresy

V tejto časti sme si vytvorili pomocné premenné cviky (zoznam), history (string), settings (dictionary). V cykle *for* prechádzame premennú settings, v ktorej sa nachádza URL adresa, z ktorej vyberáme premenné podľa nastavení používateľa. Taktiež sa tu uložia cviky podľa výberu z webu. V nasledujúcich riadkoch sa nachádza nastavenia pre text to speech.

```
62
63 # for cyklus ktorý vykonáva cvičenie
64 ▼ for cvik in cviky:
65 ▼     if cvik == "ramena":
66         history += "- ramena <br>" # uloží názov cviku do histórie ktorá sa zobrazí po cvičení
67         stand() # robot do vzpriamenej polohy
68         tts.say("and now Shoulders") # robot povie čo ide vykonávať
69         motion = ALProxy("ALMotion", IP, PORT)
70         for _ in range(3): # vykonanie cviku 3-krát
71             motion.angleInterpolation(ramena.names, ramena.keys, ramena.times, True)
72         stand() # po ukončení ostane robot stat
73 ▼     if cvik == "nohy":
74         history += "- nohy <br>"
75         lahnni()
76         tts.say("and now legs")
77         motion = ALProxy("ALMotion", IP, PORT)
78         motion.angleInterpolation(nohy.names, nohy.keys, nohy.times, True)
79         stand()
80 ▼     if cvik == "drep":
81         history += "- drep <br>"
82         stand()
83         tts.say("and now squats")
84         motion = ALProxy("ALMotion", IP, PORT)
85         motion.angleInterpolation(drep.names, drep.keys, drep.times, True)
86         stand()
87
```

Obrázok 9. hlavný for cyklus, slúžiaci na vykonanie cvikov

Tento hlavný cyklus slúži na vykonanie cvikov, podľa výberu používateľa, prechádza zoznam cvikov, ktoré boli vybrané a vykoná ich. Pri každom cviku vykoná:

- Uloženie cviku do histórie
- Počiatočná pozícia
- Slovné pomenovanie cviku
- Vykonanie cviku
- Koncová pozícia

```

87
88 # po docvičení robot navrhne vytvorenie selfie a povie ako na to
89 tts.say("Now let's take a photo, touch myhead to take picture")
90 memProxy = ALProxy("ALMemory", IP, PORT)
91 # caka sa na stalcenie hlavy robota a vytvorenie fotky
92 while (True):
93     if (memProxy.getData("Device/SubDeviceList/Head/Touch/Middle/Sensor/Value")):
94         take_photo()
95         tts.say("OKAY PHOTO IS TAKEN, bye bye")
96         return stranka.result.format(name=NAME, history=history)
97
98

```

Obrázok 10. vytvorenie selfie

Po docvičení robot vyzve používateľa k vytvoreniu selfie. While cyklus zabezpečí, že robot bude čakať na dotyk stredného senzora na hlave a potom vytvorí fotografiu a povie, že fotka sa úspešne uložila.

```

100
101 run(host='localhost', port=8080, debug=True, reloader=True)
102

```

Obrázok 11. príkaz pre spustenie servera

Posledný príkaz spustí server na localhoste na porte 8080 so zapnutým debuggerom a realoderom.