

MIRO – A PET ROBOT LEARNING THROUGH INTERACTION

Aleksandra Madej (alm82)

Background and Objective

- No learning ability in existing pet robots – predefined sets of commands and reactions
- Teaching process contributes to creating bond between humans and animals
- System will allow users to teach robot new commands and reactions

Approach

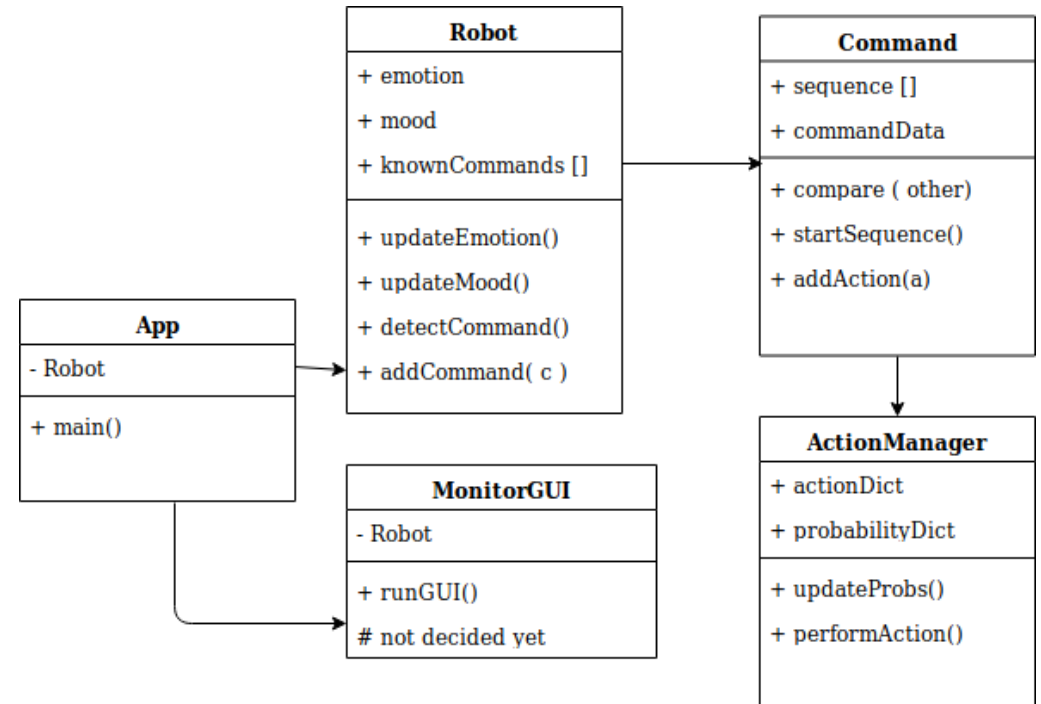
- Feature Driven Development:

- Emotion system
- Command detection
- Learning
- Sequence building
- Monitoring system

<https://trello.com/b/qlv629KO/miro>

- Version Control System

<https://github.com/AleksandraKonstancja/MiRo>



FINISHED WORK

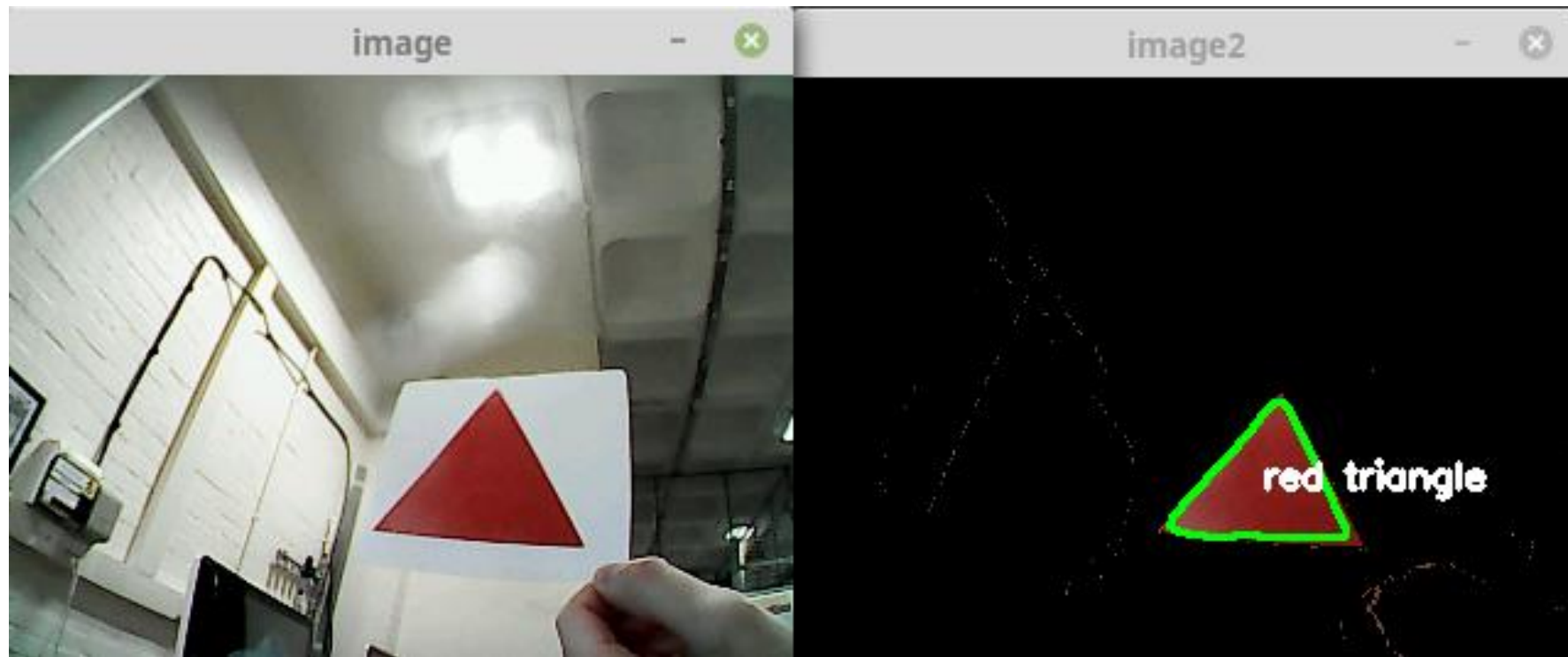
Emotions and mood

- Emotion temporarily increased by rewarding the robot
- Mood defined as emotion over time, affects learning rate
- Actions associated with positive emotions performed more often

Command Detection

- Commands represented by shapes and colours
- Two cameras recognizing commands separately
- Command recognition:
 - ROS image transformed into OpenCV image
 - mask applied to an image – only keeps red, green or blue pixels
 - shape approximated based on found contours (largest shape)
 - colour inside contours checked against boundaries for RGB

Command Detection



Learning

- After command detection random action is assigned and performed
- Each action has equal chance to be chosen
- Positive feedback increases the chance of performing assigned action
- No feedback decreases the chance

The image shows a terminal window with a dark background and light-colored text. At the top, there is a title bar with the word "Terminal" in the center. Below the title bar, there are three tabs: "roscore http://193.60.10.181:11311/", "Terminal", and another "Terminal" tab. The first tab is active. The terminal output shows a sequence of commands and their results. It starts with a prompt "[128]+ Stopped" followed by a command to run a Python script. The script outputs a series of JSON messages, each containing five key-value pairs: "eyes", "turnL", "turnR", "headDown", "go", and "ears". Each value is a long string of the number "16" repeated 16 times. The messages are printed one after another, with some lines showing the output of the "eyes" key only, and others showing the full JSON object. The terminal window also has a standard menu bar at the top with options like "File", "Edit", "View", "Search", "Terminal", "Tabs", and "Help".

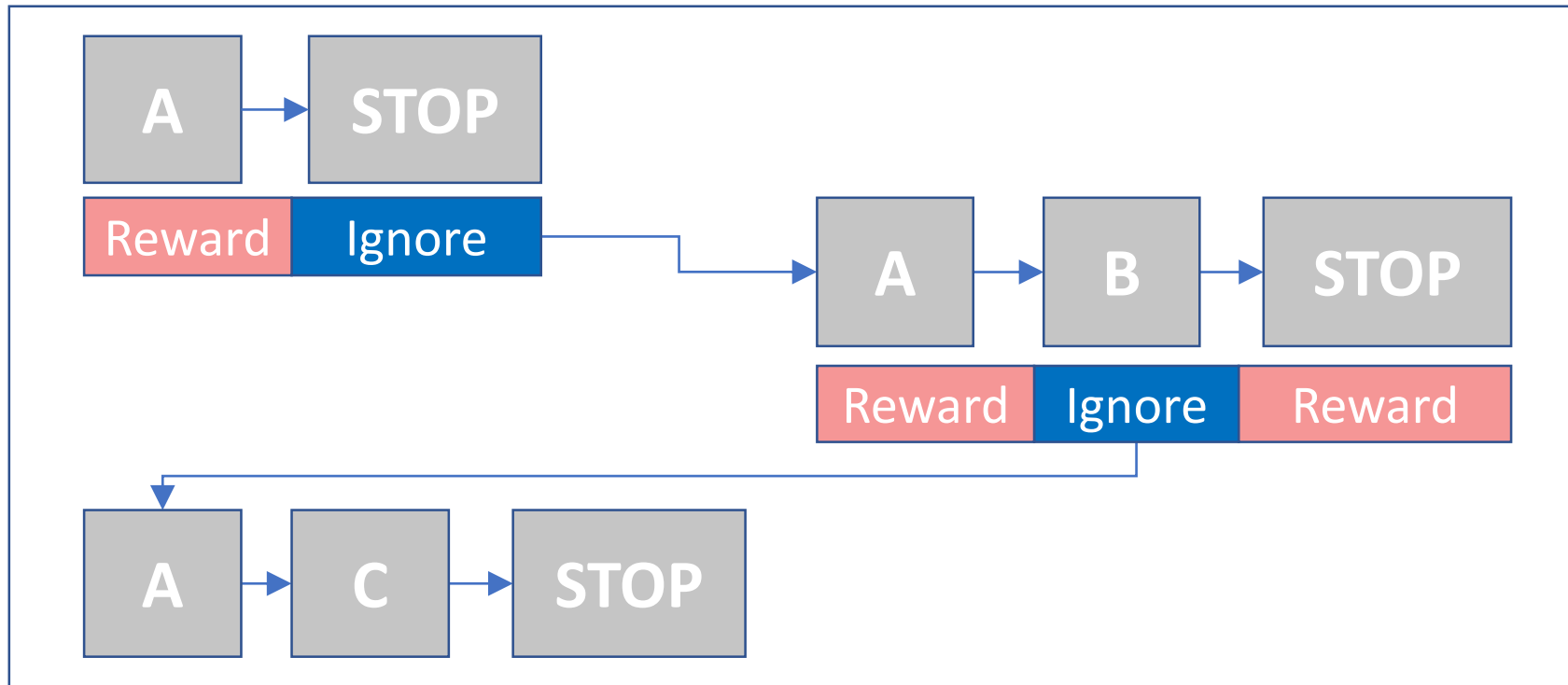
Learning – with feedback

```
Terminal
File Edit View Search Terminal Tabs Help
roscore http://193.60.10.181:11311/ x Terminal x Terminal x [?] v
{'eyes': 15.06666666666638, 'turnL': 15.06666666666638, 'turnR': 15.06666666666638, 'headDown': 15.06666666666638, 'go': 24.66666666666678, 'ears': 15.06666666666638}
go
{'eyes': 15.04666666666638, 'turnL': 15.04666666666638, 'turnR': 15.04666666666638, 'headDown': 15.04666666666638, 'go': 24.766666666666783, 'ears': 15.04666666666638}
Found command: left red triangle
go
go
{'eyes': 16.64666666666667, 'turnL': 16.64666666666667, 'turnR': 16.64666666666667, 'headDown': 16.64666666666667, 'go': 16.76666666666667, 'ears': 16.64666666666667}
go
{'eyes': 16.62666666666665, 'turnL': 16.62666666666665, 'turnR': 16.62666666666665, 'headDown': 16.62666666666665, 'go': 16.86666666666667, 'ears': 16.62666666666665}
go
{'eyes': 16.60666666666666, 'turnL': 16.60666666666666, 'turnR': 16.60666666666666, 'headDown': 16.60666666666666, 'go': 16.96666666666672, 'ears': 16.60666666666666}
go
{'eyes': 16.58666666666666, 'turnL': 16.58666666666666, 'turnR': 16.58666666666666, 'headDown': 16.58666666666666, 'go': 17.06666666666674, 'ears': 16.58666666666666}
go
{'eyes': 16.56666666666666, 'turnL': 16.56666666666666, 'turnR': 16.56666666666666, 'headDown': 16.56666666666666, 'go': 17.16666666666675, 'ears': 16.56666666666666}
go
{'eyes': 16.54666666666663, 'turnL': 16.54666666666663, 'turnR': 16.54666666666663, 'headDown': 16.54666666666663, 'go': 17.26666666666676, 'ears': 16.54666666666663}
go
{'eyes': 16.52666666666664, 'turnL': 16.52666666666664, 'turnR': 16.52666666666664, 'headDown': 16.52666666666664, 'go': 17.36666666666678, 'ears': 16.52666666666664}
go
{'eyes': 16.50666666666666, 'turnL': 16.50666666666666, 'turnR': 16.50666666666666, 'headDown': 16.50666666666666, 'go': 17.46666666666668, 'ears': 16.50666666666666}
go
{'eyes': 16.48666666666666, 'turnL': 16.48666666666666, 'turnR': 16.48666666666666, 'headDown': 16.48666666666666, 'go': 17.56666666666668, 'ears': 16.48666666666666}
go
{'eyes': 16.46666666666658, 'turnL': 16.46666666666658, 'turnR': 16.46666666666658, 'headDown': 16.46666666666658, 'go': 17.66666666666682, 'ears': 16.46666666666658}
go
{'eyes': 16.44666666666666, 'turnL': 16.44666666666666, 'turnR': 16.44666666666666, 'headDown': 16.44666666666666, 'go': 17.76666666666683, 'ears': 16.44666666666666}
go
{'eyes': 16.42666666666666, 'turnL': 16.42666666666666, 'turnR': 16.42666666666666, 'headDown': 16.42666666666666, 'go': 17.86666666666685, 'ears': 16.42666666666666}
go
{'eyes': 16.40666666666666, 'turnL': 16.40666666666666, 'turnR': 16.40666666666666, 'headDown': 16.40666666666666, 'go': 17.96666666666686, 'ears': 16.40666666666666}
go
{'eyes': 16.38666666666666, 'turnL': 16.38666666666666, 'turnR': 16.38666666666666, 'headDown': 16.38666666666666, 'go': 18.06666666666688, 'ears': 16.38666666666666}
go
{'eyes': 16.36666666666666, 'turnL': 16.36666666666666, 'turnR': 16.36666666666666, 'headDown': 16.36666666666666, 'go': 18.16666666666669, 'ears': 16.36666666666666}
go
```

WORK LEFT TO DO

Sequence building

- Starting sequence is a random action and „stop” action
- Reward „stop” to keep trick length, ignore to extend the sequence



Monitoring system

- Will allow to control the learning proces
- Visual representatnion of commands and corresponding actions will be displayed
- Emotion and mood changes will be shown

QUESTIONS