

# Zpětná vazba robota pomocí zvuků

*Projekt ITU, 2016Z*

*Číslo projektu:* 118

*Číslo a název týmu:* 102. Tým xpiece00

*Autor:* Jan Pavlica

*Další členové týmu:* Adam Piecek

*Termín řešení:* 19. 9. - 19. 12. 2016

## Abstrakt

Cílem projektu je vyhotovit vhodnou zvukovou sadu, která bude sloužit jako zpětná vazba robotického mobilního vozíku pro seniory s ramenem ke zvedání předmětů. Výsledná sada by měla být co nejjednodušší a zároveň intuitivní.

## Cílové požadavky na aplikaci a její rozhraní

Výsledné rozhraní, v mém případě nejbližší rozhraní konverzačnímu, by mělo být co nejjednodušší, ale zároveň by měla být každá odpověď jasná, jednoduše identifikovatelná a nezaměnitelná. Je nutné přihlížet k faktu, že cílovou skupinou jsou převážně starší lidé, jež mohou mít sluchové problémy a také postrádat zkušenosti s moderními technologiemi.

Při tvorbě rozhraní se chci vyvarovat přirozenému jazyku a namísto něj použít melodie evokující emoce. V důsledku pak dojde k mírnému zachování lidského elementu ve formě emocí a zároveň k možnosti využívat toto rozhraní bez ohledu na lokalitu a místní jazyk. Tento princip je všem známý například z televizních soutěží, kde je účastník upozorněn na úspěch a neúspěch různými specifickými tóny. Samotné odpovědi formou přirozeného jazyka však budou zahrnuty ve finálních testech pro srovnání.

## Studium cílové skupiny a případy použití

Samotné využití rozhraní cílí převážně na lidi důchodového věku. U těchto osob se pak může vyskytovat velké množství zdravotních komplikací, které mohou neblaze ovlivňovat motorické schopnosti nebo smyslové orgány. Mechanické vozítko, pro nějž tvořím rozhraní, by mělo těmto lidem umožnit snadnější manipulaci s předměty v domě. Samotný uživatel pak komunikuje s vozítkem přirozeným jazykem, které na něj bude reagovat danou melodií podle stavu, ve kterém se nachází.

## Existující řešení

Komunikace člověka s robotem se stává čím dál častěji vídaným tématem. Na světě je mnoho robotů, kteří dokáží reagovat na člověka a dát mu odpovědi, nicméně většina těchto robotů pracuje s přirozeným jazykem. Problémem pak může být komunikační bariéra v případě, že uživatel daný jazyk neovládá. Tím, že se vozítko může nacházet pouze v omezeném počtu stavů, je možno vytvořit zvuky, které budou charakteristické právě pro daný stav a tím budou srozumitelné pro všechny.

## Návrh VUI

V první řadě musí být moje výsledné VUI co nejintuitivnější a zároveň, co nejjednodušší. Uživatele je třeba informovat o těchto stavech:

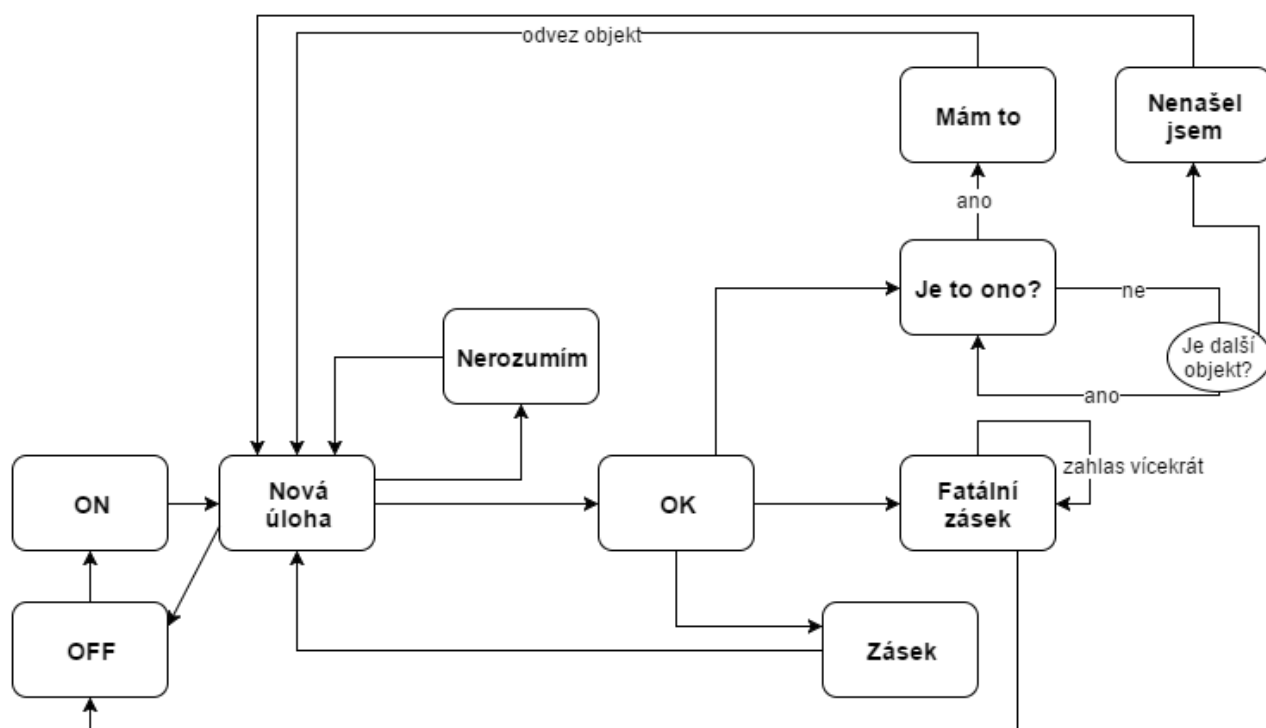
- zapnutí/vypnutí
- čekání na novou úlohu
- potvrzení přijetí úlohy
- žádost o zopakování požadavku
- nemožnost posunout se dále kvůli překážkám
- nemožnost dalšího pohybu (např. pád ze schodů)
- dotaz zda se jedná o požadovaný předmět
- potvrzení nalezení předmětu
- oznámení, že předmět nebyl nalezen

Všechny stavy budou v různých variantách a bude možnost si danou variantu sám zvolit. Popřípadě bude vybrána pouze nejlepší sada na základě průzkumu.

## Návrh GUI - testovací aplikace

Pro testování zvukových sad bude sloužit aplikace, která po stisknutí požadavku přehraje odpověď robota. Samotná aplikace pak bude obsahovat combo-box s možným výběrem sady a tlačítka reprezentující jednotlivé stavy, kde se robot nachází.

## Návrh a implementace back-endu



Obrázek 1: Graf konečného automatu

Zvuky se budou vybírat na základě konečného automatu jako reakce na podnět. Samotný podnět bude v případě testování zadán testujícím a druhým člověkem bude simulována odpověď na mé testovací aplikaci.

## Návrh uživatelských testů

Testování bude probíhat ve dvou fázích. V první fázi budou hodnoceny jednotlivé zvuky pro stavy v sadách a bude posuzována na kolik vypovídají o daném stavu. Zde bude testovací skupina bez omezení. V rámci této fáze bude také hodnocena zapamatovatelnost těchto stavů. Své dojmy budou testující hodnotit v dotazníku. V této fázi se pokusíme eliminovat špatné zvuky v jednotlivých sadách. Příloha dotazník 1.

V druhé fázi, pak bude hodnocena celá sada, a to přímo v praxi. Každý testující bude mít možnost vyzkoušet všechny sady, a to v náhodném pořadí, aby nebyli ovlivněni kvalitou/nekvalitou stejné předchozí sady. Cílovou skupinou zde budou převážně senioři. S ohledem na časté zvukové postižení bude třeba zajistit kvalitní reproduktory. Testujícím

bude řečeno, čeho je robot schopný a mnou bude simulováno chování robota. Testující pak bude hodnotit na kolik si byl vědom toho, co robot právě dělá a zda bylo jednoduché s robotem spolupracovat. Příloha dotazník 2.

Po vyhodnocení bude zvolena nejlepší zvuková sada podle průměrného hodnocení testujících.

## Nástroje pro tvorbu GUI

Pro tvorbu testovací aplikace bude použit MIT App Inventor 2, jelikož chci vyzkoušet jeho možnosti. Dále také budou využity volně dostupné databáze zvuků pro nalezení vhodných zvuků.

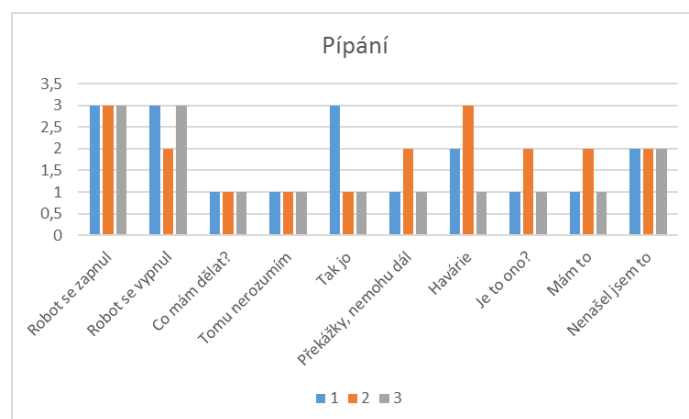
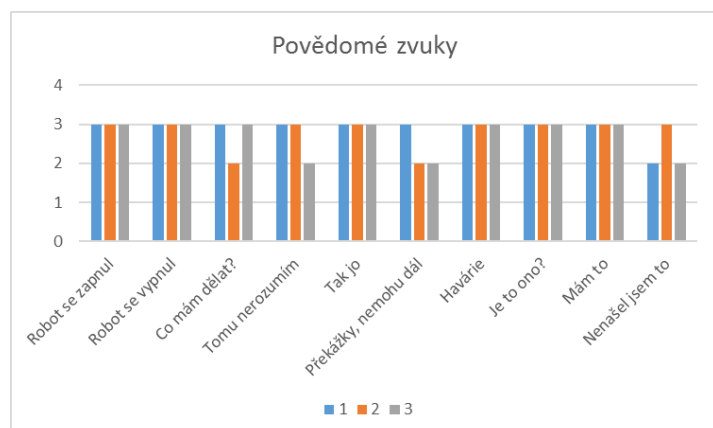
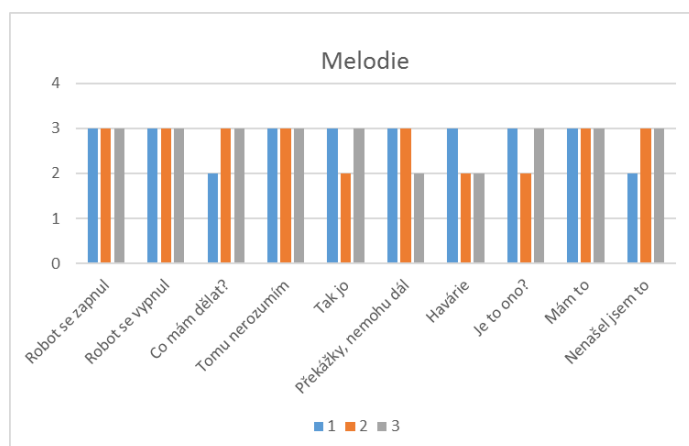
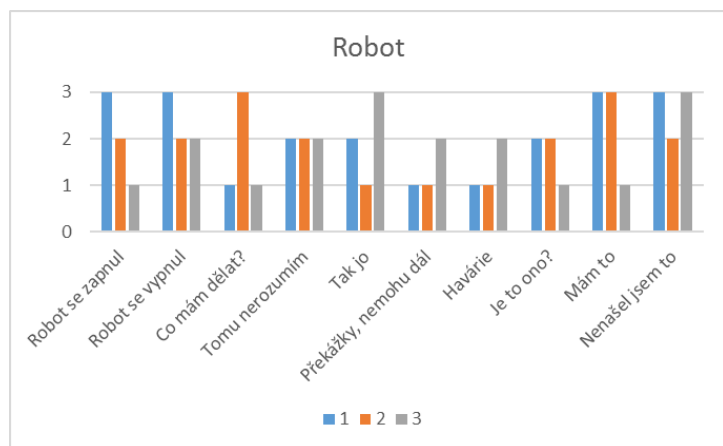
## Programování GUI

Testovací aplikace se skládá z tlačítka pro výběr sady, textu informujícím o právě zvolené sadě a 10 ikon představujících jednotlivé stavy. Ikony jsou implementovány jako tlačítka a po jejich stisknutí je přehráván odpovídající zvuk.

## Uživatelské testy

První fáze testování proběhla na 6 lidech různých věkových kategorií z blízkého okolí. Druhá fáze testů měla proběhnout s cizími lidmi, ale naneštěstí nás do domova důchodců nemohli vpustit bez souhlasu vedení a vedení se k této žádosti nevyjadřovalo. Nakonec byla uskutečněna s 4 lidmi z rodinného okruhu. Testoval vždy člověk, který neměl k testujícím žádnou vazbu.

Výsledky první fáze můžeme vidět v grafech níže. Pro lepší přehlednost jsou vybráni jenom 3 testující. Na vodorovné ose můžeme vidět daný stav a na svislé poté bodové ohodnocení vhodnosti stavu.



## Výsledky a závěr

Díky první fázi testování jsme mohli vybrat pouze vhodné sady. Z grafů jde vidět, že robot ani pípání moc neuspěli. Důvodem je nejvíce těžká rozpoznatelnost, zapamatovatelnost a nepříjemnost zvuků.

Druhá fáze testování však neproběhla dle očekávání. Kvůli horší mentální kondici většiny testovaných, což je charakteristikou cílové skupiny, nebylo možné testování uskutečnit celé nebo dokonce vůbec. Testovaní měli problém s pochopením řešeného problému, bylo pro ně těžké představit si robota (chyběl reálný robot) a bylo na ně moc nových informací v důsledku velkého množství stavů. Dalším problémem bylo měnící se prostředí pro testování, kde bylo třeba vytvářet umělé překážky a podobně.

Tyto problémy pak ústily v situace, kdy testující požadoval po robotu jiné věci, než má robot umět, vyptával se na realizaci nesouvisících částí (rozpoznávání předmětů), odbíhal od tématu a měl problém s logickou návazností úkonů robota. Celkově se tak testování časově prodloužilo a ve výsledku přineslo velice málo. Na místo dotazníku jsme se uchýlili k pouhé diskuzi.

Dle toho, co se nám podařilo zjistit v druhé fázi, jsme usoudili, že nejvhodnější sadou z našeho výběru bude sada Povědomých zvuků. Zvuky jsou lehce rozpoznatelné, téměř nezaměnitelné a díky tomu také lehce zapamatovatelné.

## Týmová spolupráce

Práce v týmu byla v tomto případě velice přínosná. Nejen kvůli rozložení úkolů mezi jednotlivé členy, ale hlavně z důvodu jiného náhledu na problematiku. Myslím si, že návrh jednoho člověka by byl velice omezující a nepokryl by toho tolik, jako návrh více lidí. Další výhodou byla spolupráce při testování. Bez druhého člena by testování bylo téměř nemožné uskutečnit.

## Závěr

Při tvorbě zvuků jsem si osahal mnoho nových nástrojů. Největším přínosem bylo vyzkoušet si testování v praxi. Zjistil jsem tak jak náročné může být testování pro jisté skupiny a jak je důležité testy maximálně zjednodušit.

# Přílohy

## Dotazník č.1

Jméno:

Číslo sady:

Datum a čas:

Stav	1	2	3	4	5	Zvuk byl rozpoznán
ON						
OFF						
Nová úloha						
Nerozumím						
OK						
Zásek						
Fatální zásek						
Je to ono?						
Nenašel jsem						
Mám to						

Hodnocení jako ve škole 1 – nejlépe, 5 – nejhůře

## Dotazník č. 2

Jméno:

Číslo sady:

Datum a čas:

Výroky	1	2	3	4	5
<i>Práce s robotem byla srozumitelná</i>					
<i>Věděl/a jsem, co robot dělá a v jakém stavu se nachází</i>					
<i>Práce s robotem byla příjemná</i>					
<i>Robota bych využil, kdyby byl na trhu</i>					
<i>Ovládání robota bylo jednoduché</i>					
<i>Zvuková sada je adekvátní k mluvené</i>					
<i>Zvuková sada na mne působila uceleným dojmem</i>					

Hodnocení:

1 – zcela souhlasím

2 – souhlasím

3 – nevím

4 – nesouhlasím

5 – zcela nesouhlasím