

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Talácko** Jméno: **Rudolf** Osobní číslo: **420909**  
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**  
Zadávající katedra/ústav: **Katedra počítačové grafiky a interakce**  
Studijní program: **Otevřená informatika**  
Studijní obor: **Interakce člověka s počítačem**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Konverzační asistent pro chytrou domácnost**

Název diplomové práce anglicky:

**Conversational assistant for smart home**

Pokyny pro vypracování:

Analyzujte vědeckou literaturu zabývající se konverzačními rozhraními v chytrých domácnostech. Konverzační rozhraní umožňují bohatou a efektivní interakci skupinám osob se specifickými potřebami, jako jsou například děti nebo lidé s motorickým nebo zrakovým postižením. Vyberte si jedno domácí zařízení v chytré domácnosti a navrhnete konverzačního asistenta pro ovládání tohoto zařízení.

Postupujte podle principů "User-Centered Design", vytvořte prototyp nízké a poté vysoké úrovně a provedte alespoň dvě iterace experimentů s cílovou skupinou uživatelů, pomocí nichž ověříte správnost vašeho návrhu a získáte hlubší vhled do chování cílové skupiny.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Alexandra Vtyurina and Adam Fourney. 2018. Exploring the Role of Conversational Cues in Guided Task Support with Virtual Assistants. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '18). ACM, New York, NY, USA, Paper 208, 7 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3173574.3173782>
- [2] Montoro G., Alamán X., Haya P.A. (2004) A Plug and Play Spoken Dialogue Interface for Smart Environments. In: Gelbukh A. (eds) Computational Linguistics and Intelligent Text Processing. CILing 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol 2945. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-540-24630-5\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-540-24630-5_44)
- [3] Martin Porcheron, Joel E. Fischer, Stuart Reeves, and Sarah Sharples. 2018. Voice Interfaces in Everyday Life. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '18). ACM, New York, NY, USA, Paper 640, 12 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3173574.3174214>
- [4] Alex Sciuto, Arnita Saini, Jodi Forlizzi, and Jason I. Hong. 2018. "Hey Alexa, What's Up?": A Mixed-Methods Studies of In-Home Conversational Agent Usage. In Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference (DIS '18). ACM, New York, NY, USA, 857-868. DOI: <https://doi.org/10.1145/3196709.3196772>
- [5] Ewa Luger and Abigail Sellen. 2016. "Like Having a Really Bad PA": The Gulf between User Expectation and Experience of Conversational Agents. In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16). ACM, New York, NY, USA, 5286-5297. DOI: <https://doi.org/10.1145/2858036.2858288>

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

**doc. Ing. Zdeněk Míkovec, Ph.D., Katedra počítačové grafiky a interakce**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **08.10.2019**

Termín odevzdání diplomové práce: **07.01.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **30.09.2021**

doc. Ing. Zdeněk Míkovec, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.  
podpis děkana(ky)

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ  
KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE



Diplomová práce

## **Konverzační asistent pro chytrou domácnost**

*Bc. Rudolf Talácko*

Vedoucí práce: doc. Ing. Zdeněk Míkovec, Ph.D.

14. srpna 2020



---

## Poděkování

Zde bych chtěl velice poděkovat panu doc. Ing. Zdeňku Míkovcovi, Ph.D., za jeho profesionální přístup a mnoho cenných rad nejen při vedení této práce, ale i za celou dobu studia na katedře počítačové grafiky a interakce, kde nám byl velkým vzorem.

Dále bych chtěl poděkovat především své rodině, za jejich trpělivost a neustávající podporu během celého studia a také za to, že mi samotné studium na vůbec umožnili.

Mé poslední poděkování patří přítelkyni Veronice, která mi byla oporou i v těch nejtěžších chvílích a dodala mi sílu pokračovat v cestě za svými sny a bojovat za úspěšné dokončení studia.

Děkuji Vám!



---

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou, a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu), licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 14. srpna 2020

.....

České vysoké učení technické v Praze Fakulta elektrotechnická

© 2020 Rudolf Talácko. Všechna práva vyhrazena.

*Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě elektrotechnické. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.*

### **Odkaz na tuto práci**

Talácko, Rudolf. *Konverzační asistent pro chytrou domácnost*. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, 2020.



---

# Abstrakt

Tato práce se zabývá návrhem konverzačního asistenta pro chytrou domácnost se zaměřením na cílovou skupinu zrakově postižených osob a seniorů. Za pomoci principů „User-Centered-Design“ je vytvořen prototyp konverzačního asistenta pro praní prádla, hlasové ovládání pračky a řešení opravy poruch. Prototyp je následně podroben experimentu použitelnosti uživatelského rozhraní s definovanou cílovou skupinou uživatelů, který má za cíl ověřit kvalitu vytvořeného návrhu. V rámci vyhodnocení experimentu je provedena analýza získaných dat, díky které bylo možné identifikovat klíčové nálezy, vyhodnotit přínosnost navrženého systému a určit směr dalšího vývoje. Výstupem práce je také sada hypotéz pro budoucí kvantitativní výzkum.

**Klíčová slova** hlasový asistent, hlasové ovládání, chytrá domácnost, zrakové postižení, senior, praní prádla, opravy poruch

---

# Abstract

The thesis deals with the design of a conversation assistant for a smart household. It is focused on the target group of visually impaired people and older adults. A prototype of a conversation assistant for laundry, voice control of a washing machine and troubleshooting guide is created by using the principles of “User-Centered-Design”. The prototype is subjected to a user interface usability experiment with the target group, which aims to verify the quality of the design. The analysis of the obtained data is performed as an evaluation of the experiment. It is possible to identify key findings, evaluate benefits of the proposed system and determine the direction of further development. The output of the work is also a set of hypotheses for future quantitative research.

**Keywords** voice assistant, voice control, smart household, visual impairment, older adult, laundry, troubleshooting

---

# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>1</b>
Cíl práce . . . . .	2
<b>1 Analýza</b>	<b>3</b>
1.1 Hlasoví asistenti . . . . .	3
1.2 Cílová skupina . . . . .	5
1.3 Automatické pračky . . . . .	7
<b>2 Hlasový asistent pro praní prádla: Design</b>	<b>13</b>
2.1 Analýza zvyklostí při praní prádla . . . . .	14
2.2 Výzkumné otázky . . . . .	15
2.3 Design konverzačního asistenta . . . . .	15
2.4 Design uživatelského rozhraní asistenta . . . . .	17
<b>3 Hlasový asistent pro praní prádla: Experiment</b>	<b>19</b>
3.1 Participanti . . . . .	19
3.2 Prostředí . . . . .	20
3.3 Rekvizity . . . . .	21
3.4 Procedura . . . . .	23
<b>4 Hlasový asistent pro praní prádla: Analýza výsledků</b>	<b>27</b>
4.1 Shrnutí průběhu experimentu . . . . .	27
4.2 Hodnocení participantů . . . . .	28
4.3 Klíčové nálezy . . . . .	34
4.4 Návrhy na vylepšení . . . . .	35
4.5 Odpovědi na výzkumné otázky . . . . .	36
<b>5 Hlasový asistent pro opravy poruch: Design</b>	<b>37</b>
5.1 Výzkumné otázky . . . . .	38
5.2 Specifikace řešené oblasti . . . . .	38

5.3	Design konverzačního asistenta . . . . .	39
5.4	Design uživatelského rozhraní asistenta . . . . .	44
5.5	Fyzický model pračky . . . . .	49
<b>6</b>	<b>Hlasový asistent pro opravy poruch: Experiment</b>	<b>53</b>
6.1	Participantí . . . . .	53
6.2	Prostředí . . . . .	55
6.3	Rekvizity . . . . .	58
6.4	Procedura . . . . .	59
<b>7</b>	<b>Hlasový asistent pro opravy poruch: Analýza výsledků</b>	<b>67</b>
7.1	Rozbor praktické části . . . . .	67
7.2	Výsledky . . . . .	84
7.3	Klíčové nálezy . . . . .	89
7.4	Návrhy na vylepšení . . . . .	93
7.5	Odpovědi na výzkumné otázky . . . . .	93
	<b>Závěr</b>	<b>97</b>
	<b>Literatura</b>	<b>99</b>
<b>A</b>	<b>Seznam použitých zkratk</b>	<b>103</b>
<b>B</b>	<b>Asistent pro praní prádla</b>	<b>105</b>
B.1	Session Guide . . . . .	105
B.2	Obrázky . . . . .	109
<b>C</b>	<b>Asistent pro opravy poruch</b>	<b>111</b>
C.1	Session guide . . . . .	111
C.2	Obrázky . . . . .	117

---

## Seznam obrázků

1.1	Produkty Amazon Alexa a Google home . . . . .	4
1.2	Automatická pračka Siemens[1] a energetický štítek[2]. . . . .	10
2.1	Grafické rozhraní pro ovládání hlasového asistenta. . . . .	18
3.1	Přehled oblečení používaných v experimentu . . . . .	22
3.2	Rekvizity představující pračku a košík na špinavé prádlo . . . . .	22
3.3	Ovládací panel pračky . . . . .	23
5.1	Podoba diagramu konverzačního dialogu . . . . .	40
5.2	Obecné schéma dialogu . . . . .	42
5.3	Princip složení výsledného prototypu . . . . .	46
5.4	Grafické rozhraní pro ovládání hlasového asistenta . . . . .	47
5.5	Skica fyzického modelu pračky. . . . .	50
5.6	Finální podoba modelu pračky připravená na testování . . . . .	51
6.1	Experimentální část testovací místnosti . . . . .	57
6.2	Část rekvizit potřebných k provedení experimentu . . . . .	59
6.3	Fotografie zachycující průběh testování s participantem. . . . .	60
6.4	Simulace vytékající vody při vypouštění pračky . . . . .	65
7.1	Dosažené časy průchodů jednotlivými sekcemi scénáře 1 . . . . .	86
7.2	Dosažené časy průchodů jednotlivými sekcemi scénáře 2 . . . . .	87
7.3	Dosažené časy průchodů jednotlivými sekcemi scénáře 3 . . . . .	88
7.4	Souhrnný přehled dosažených časů mezi všemi scénáři . . . . .	88
B.1	Hierarchical task analysis: Praní prádla . . . . .	109
B.2	Tahák pro rychlou orientaci v symbolech údržby prádla[3] . . . . .	110
C.1	Hierarchical task analysis: Use-case 1 . . . . .	117
C.2	Hierarchical task analysis: Use-case 2 . . . . .	118
C.3	Hierarchical task analysis: Use-case 3 . . . . .	119

C.4 Konverzační diagram zachycující různé typy cest . . . . .	120
---	-----

---

## Seznam tabulek

3.1	Asistent pro praní prádla: Profily participantů . . . . .	20
5.1	Ukázka komunikace mezi asistentem a uživatelem . . . . .	44
6.1	Asistent pro opravy poruch: Profily participantů . . . . .	55
7.1	Hodnocení jednotlivých aspektů konverzačního asistenta . . . . .	84
7.2	Scénář 01 - Střední hodnoty( $\chi$ ) a směrodatné odchyly( $\sigma$ ) časů průchodu . . . . .	86
7.3	Scénář 02 - Střední hodnoty( $\chi$ ) a směrodatné odchyly( $\sigma$ ) časů průchodu . . . . .	87
7.4	Scénář 03 - Střední hodnoty( $\chi$ ) a směrodatné odchyly( $\sigma$ ) časů průchodu . . . . .	87
7.5	Souhrn - Střední hodnoty( $\chi$ ) a směrodatné odchyly( $\sigma$ ) časů průchodu . . . . .	88
7.6	Četnosti typu cesty při řešení problému . . . . .	90
7.7	Přehled četnosti použití obecných promluv . . . . .	90
7.8	Přesnost hovoru do servisního střediska . . . . .	91





---

# Úvod

Existují mezi námi určité skupiny lidí, které v důsledku svých zdravotních omezení bojují s úrovní kvality svého života. Mezi tyto cílové skupiny patří senioři a zrakově postižení, u kterých byla četnými výzkumy identifikována celá řada komplikací, se kterými se během všedního dne musejí potýkat. Studie [4] například ukazuje, že 38 % zrakově postižených lidí ve středním a vyšším věku cítí omezení ve svých volnočasových aktivitách způsobené zrakovou vadou. My si tyto problémy uvědomujeme a myslíme si, že bychom jim mohli v některých oblastech jejich žití usnadnit. Jedním z klíčových aspektů, na kterém této cílové skupině velmi záleží, je co nejvyšší míra samostatnosti v domácnosti. Tuto touhu jim často znesnadňují moderní elektrospotřebiče, které neustále prochází výrazným vývojem a kromě toho, že nabízí široké spektrum všemožných funkcí, mění se také prvky ovládacích panelů, ze kterých pomalu mizí klasická mechanická tlačítka, která jsou v čím dál tím větší míře nahrazována buď kombinací multifunkčních tlačítek a dotykového displeje nebo zcela dotykovým digitálním panelem. Tento typ ovládání vyžaduje jak určitou manuální zručnost pro používání tlačítek, tak i dobrý zrak kvůli přečtení nastavených hodnot na displeji přístroje. Moderní přístup však nemusí vyhovovat každému. Zejména osobám z naší cílové skupiny, kteří mají se zmíněnými požadavky problémy, způsobuje tento způsob ovládání výrazné potíže. Z důvodu obav z neschopnosti takový přístroj používat, jsou senioři i nevidomí nuceni vybírat z omezené množiny spotřebičů a hlavní kritéria výběru zaměřují především na způsob ovládání, který bude uživatelsky přívětivý. Jedním ze slibných způsobů interakce pro naši cílovou skupinu se jeví konverzační agenti [5], kteří s uživatelem interagují prostřednictvím přirozeného jazyka. Rozhodli jsme se tedy, že se pokusíme nalézt řešení těchto problémů skrz využití konverzačních asistentů, kteří by mohli představovat plnohodnotnou alternativu pro ovládání moderních elektrospotřebičů pro osoby se specifickými požadavky. Pro co nejobjektivnější vyhodnocení našeho přístupu jsme se rozhodli vytvořit sadu experimentů, kterými budeme zkoumat vhodnost využití konverzačních asistentů v souvislosti s ovládáním a používáním domácích spotřebičů.

## Cíl práce

Cílem této práce je za pomoci principů „User-Centered-Design“ navrhnout prototyp konverzačního asistenta pro konkrétní zařízení v domácnosti. Tento prototyp dále podrobit kvalitativnímu výzkumu a pomocí experimentu použitelnosti uživatelského rozhraní s předem definovanou cílovou skupinou uživatelů ověřit kvalitu návrhu vytvořeného prototypu. V rámci vyhodnocení, proběhne analýza získaných dat, díky které bude možné identifikovat klíčové nálezy, vyhodnotit přínosnost navrženého systému a určit směr dalšího vývoje. Výstupem práce bude také sada hypotéz pro budoucí kvantitativní výzkum.

---

# Analýza

V této kapitole se blíže seznámíme s trendem konverzačních asistentů a analyzujeme aktuální stav problematiky v této oblasti. Dále prozkoumáme cílovou skupinu této práce a zaměříme se na seniory a osoby se zrakovým postižením. Na závěr analyzujeme problematiku praní pádla, technické parametry automatických praček a poruchy, které se mohou při jejich používání objevit.

## 1.1 Hlasoví asistenti

Hlasoví asistenti jsou v posledních letech na velkém vzestupu a očekává se, že tento trend bude pokračovat i nadále. Mezi nejznámější hlasové asistenty patří Siri<sup>1</sup> (2011), Amazon Alexa<sup>2</sup> (2014) a Google asistent<sup>3</sup> (2016). Od jejich vydání už uplynulo několik let a hlasoví asistenti si našli nezastupitelné místo v každé moderní domácnosti. Dle [6] byla v roce 2017 nejpoužívanějším řešením hlasová asistentka Alexa od společnosti Amazon, která představovala 70 % podílu všech hlasových asistentů na tehdejším trhu. Odhadovalo se, že alespoň jedno zařízení v domácnosti vlastní něco mezi 7-11 miliony lidí.

Za velký úspěch v rozšíření hlasových asistentů může také jejich velký technologický pokrok. Konverzace se od doby jejich prvního vydání posunula na mnohem vyšší úroveň a stává se čím dál tím přirozenější. Hlasoví asistenti umožňují také pokročilejší funkce [7] než dříve, kde kromě ovládání hudby, zjišťování informací o počasí nebo vyprávění vtipů, nám dnes mohou pomoci při vaření, nákupu nebo i s rezervací hotelu. Asistenti umožňují také formulaci složitějších dotazů s konkrétními atributy, což umožňuje formulovat velmi přesnou odpověď bez nutnosti dalších kroků.

---

<sup>1</sup>Siri by Apple: <https://www.apple.com/siri/>

<sup>2</sup>Amazon Alexa: <https://www.amazon.com/b?&node=17934671011>

<sup>3</sup>Google asistent: <https://assistant.google.com>



Obrázek 1.1: Produkty Amazon Alexa a Google home

### 1.1.1 Forma komunikace

Konverzační asistenti zpravidla dodržují jednotné paradigma formulace dotazů <trigger word, question, answer>. To v praxi znamená, že uživatel vysloví klíčové slovo, které aktivuje asistenta, poté formuluje samotný dotaz a na závěr dostane odpověď. Tato forma dotazování, která se používá při veškeré komunikaci mezi uživatelem a asistentem se nazývá explicitním dotazem. Na tento přístup je připravena většina současných konverzačních asistentů a tato komunikace jim nedělá žádný problém. Nevýhodou tohoto přístupu, je velké omezení možnosti konverzace, kde není možné dialog příliš rozvíjet. Naproti tomu implicitní dotazy (např. „Co s tím mám udělat dál?“). Umožňují přirozený rozvoj dialogu, díky kterému je možné s asistentem řešit rozsáhlejší problémy. Podmínkou tohoto přístupu je, že všechny implicitní podněty jsou silně závislé na kontextu použití a proto nemohou být interpretovány izolovaně. Této problematice se ve svém článku [8] věnuje Alexandra Vtyurina, která za pomoci prototypu řízeného metodou Wizard of Oz simuluje práci konverzačního asistenta pro pomoc při vaření. Během tohoto výzkumu došla k zajímavému nálezu, že devět z deseti účastníků experimentu iniciovalo aspoň jednou formou implicitního podnětu. Celkový podíl implicitních dotazů během všech experimentů, dosahoval hodnoty 24 %, tedy téměř čtvrtina všech požadavků. Proto je nutné se touto oblastí dále zabývat a vyvíjet konverzační asistenty podporující i implicitní formu komunikace.

## 1.2 Cílová skupina

V této sekci si představím cílovou skupinu této práce a zaměříme na analýzu dosavadního výzkumu v této oblasti.

### Skupina osob se zrakovým postižením

Světová zdravotnická organizace uvádí [9], že na světě žije 285 miliónů lidí se zrakovým postižením a z toho je 39 miliónů nevidomých. Co se týká situace v České republice, v roce 2013 bylo Českým statistickým úřadem provedeno výběrové šetření zdravotně postižených osob [10], z jehož výsledků se můžeme dozvědět, že v české populaci žije více než 60 tisíc lidí s alespoň středně těžkým zrakovým postižením. Často pozorovaným jevem je také to, že zrakové postižení se v mnohem větší míře projevuje v pozdějším věku. Odhaduje se [11], že 60 až 70 % těžce zrakově postižených spadá do věkové kategorie nad 60 let.

### Skupina seniorů

U skupiny seniorů jsou statistické hodnoty dle očekávání výrazně vyšší. Z údajů českého statistického úřadu vyplynulo [12], že v roce 2017 byl podíl seniorů (věk 65 let a více) o obyvatelstvu 19,2 %, což v přepočtu znamená více než 2 miliony osob. V dlouhodobém horizontu tato hodnota výrazně stoupá a od roku 2001 se zvýšila o 5,2 %. Z aktuálního trendu se tedy odhaduje, že v roce 2050 bude v české populaci 28,6 % lidí starších 65 let. Takové číslo představuje významný podíl na celkovém počtu obyvatel a je tedy na místě se zajímat o specifické potřeby této skupiny se zvýšenou intenzitou. Dle [13] je stárnutí populace jednou z nejvýznamnějších výzev 21. století a předpokládá, že stárnutí populace povede k významné sociální transformaci. Tvrdí také, že „nynější svět je vytvořen proti starším“ hlavně z důvodu, že většina digitálních technologií je tvořena mladými lidmi, kteří neberou v úvahu starší část populace.

### 1.2.1 Dosavadní výzkum

Výzkumný tým na Katedře počítačové grafiky a interakce ČVUT v Praze se na skupinu seniorů a zrakově postižených osob zaměřuje dlouhodobě, což zajišťuje dobré know-how i pro tuto práci, kde již nebylo nutné provádět rozsáhlý výzkum definované cílové skupiny.

Mezi poslední díla, která se na půdě fakulty zrodila, patří například výzkum ohledně provádění sekundárních úkolů během řízení auta [14] se zaměřením na cílovou skupinu seniorů. V této práci se výzkumníci z týmu Z. Míkovce pokoušeli nalézt způsob ovládání sekundárních úkolů během řízení auta, který by dokázal nahradit dotykové obrazovky, které se v dnešních moderních automobilech nachází. Ve své práci navrhli fyzický ovladač spolupracující s konverzačním asistentem a v rámci testování použitelnosti simulovali případy užití s

ovládáním navigace a posíláním textových zpráv během řízení automobilu. Z výsledků testování na skupině sedmi participantů se došlo k závěru, že i přes určitá omezení tohoto přístup, má projekt potenciál pro další vývoj.

Úspěšným dílem katedry je také navigační konverzační asistent pro zrakově postižené[15]. Tento projekt využívá přirozenou konverzaci pro navigaci nevidomých osob v exteriéru, což přináší spoustu nových výzev, se kterými je třeba se vypořádat. Velmi funkční se ukázala možnost dynamické změny úrovně detailů popisu cesty, díky které uživatel obdrží dostatek informací a dokáže se zotavit z případné chyby. Tento princip je velmi dobrou alternativou za lidského navigátora, který nevidomým při jejich cestování pomáhal dosud.

### **Hlasové ovládání**

Randall Ziman ve svém článku[16] představuje experiment, ve kterém zkoumá, jak senioři vnímají hlasová uživatelská rozhraní. V experimentu s patnácti participanty porovnával metody vyhledávání informací, za pomoci dvou různých metod ovládání. První metodou byl klasický přístup pomocí klávesnice a myši a ve druhém případě participantů používali hlasové uživatelské rozhraní. Dvanáct participantů označilo systém hlasového ovládání jako „snadný“ nebo nebo dokonce „velmi snadný“ na používání oproti tomu klávesnice mělo těchto odpovědí pouze osm. Participantů vyzdvihovali také snadnost učení se takový systém používat. I přes tato hodnocení by si osm participantů pro používání zvolilo raději klávesnici než hlasové ovládání, pro který bylo pět zúčastněných (zbývající 2 neměli jasné preference). Několik participantů však přineslo důležité pohledy na celou problematiku a zmínilo například obavy ze ztráty schopnosti klávesnici v budoucnu používat a hlasové rozhraní tak bude jedinou možností jak systém ovládat. Pro nás je tedy důležité, že se cílová skupina seniorů hlasového ovládání nebojí a je pro ně snadné na učení i používání.

V dalším článku[17] skupina výzkumníků prezentuje své nálezy v experimentu zabývající se potenciálem hlasových asistentů v domácnosti, vzhledem k cílové skupině seniorů. Ve své práci zmiňují, že se jim podařilo shromáždit poznatky o možných výhodách i překážkách hlasového ovládání v kontextu chytré domácnosti. Jako jeden z hlavních benefitů hlasového ovládání vyzdvihují intuitivitu interakce. Systém totiž funguje na principu používání přirozeného jazyka a lidé se tak systém naučí velmi snadno ovládat i bez předchozího školení. Další výhodou tohoto systému představuje vzdálené ovládání bez nutnosti fyzické aktivity, což ocení nejen uživatelé s pohybovými problémy. Nevýhodou hlasového ovládání může být naopak jejich časová náročnost. Tento nálezy, ale není opravdovou nevýhodou, protože cílová skupina seniorů tvrdí, že čas mají a důležitější je především schopnost systém vůbec ovládat.

## 1.3 Automatické pračky

Tato práce se bude orientovat na problematiku praček a praní prádla, proto je třeba analyzovat i tuto oblast a udělat si povědomí o aktuální situaci nebo doporučených postupech.

### 1.3.1 Praní prádla

Praní prádla je velmi rozmanitý proces, u kterého má většina lidí svůj osvědčený postup. I přes to, že existují zaručené návody a tipy jak na to, reálně se podmínky velmi často liší a to především z důvodu úspory času a energie, kdy nemáme dostatek prádla na to, abychom naplnili pračku přesně jedním typem prádla. I přes tyto úskalí se v této kapitole pokusíme nastínit, alespoň ty nejzákladnější pravidla[18, 19, 20] pro praní prádla, abychom měli z čeho vycházet při návrhu budoucího konverzačního asistenta.

#### **Třídění prádla**

Jedním z nejdůležitějších kroků v celém procesu praní je prádlo správně roztrždit. Obecně se v této části často chybuje a v krajních případech může dojít až k znehodnocení prádla. Zcela základní metoda třídění by měla být alespoň do tří skupin: bílé, černé a barevné. Pokud je prádla více nebo stojíme o co nejlepší výsledky s ohledem na zachování původního vzhledu, můžeme třídít podrobněji. Zvlášť u nových kusu barevného oblečení může snadno dojít k pouštění barvy. Pokud nežádoucí zabarvení nechceme riskovat ani u starších kusů provádíme třídění do podrobnějších kategorií:

- bílá;
- černá;
- růžová, červená, oranžová, vínová, hnědá;
- modrá, zelená, šedá.

Další metoda třídění, je podle materiálu prádla. Každý materiál může vyžadovat speciální péči a praní na nevhodný program nebo spolu s ostatním oblečením může vést k jeho poškození. Takovým případem může být jemné prádlo.

#### **Prací prášek**

Důležitým faktorem při praní prádla je výběr vhodného pracího prostředku, který má velký vliv na zachování sytých barev, vůni nebo jemnost prádla. Speciální prací přípravky používáme i na černé prádlo a bělicí prášky zase na to bílé. Krom výběru správného pracího prostředku je důležité i vhodné dávkování, které zajistí, že bude prádlo dokonale vyprané.

### **Nastavení pračky**

Na moderních pračkách můžeme najít nespočet programů a výběr toho správného tak nemusí být úplně snadné, zvláště když prádlo není dokonale roztříděno. Vždy je tedy důležité si uvědomit, co se bude prát a snažit se co nejvíce respektovat informační symboly[3] na oblečení.

Asi nejdůležitějším parametrem při nastavení pračky, je volba teploty. Při nevhodném nastavení se prádlo může srazit nebo jinak znehodnotit. Běžné prací teploty se pohybují v rozsahu 40 - 60 °C. Na 40 °C pereme klasické, ne příliš znečištěné oblečení nebo například povlečení. Na 60 °C pak ručníky, pracovní oděvy nebo jinak silně znečištěné prádlo.

### **Ekonomické aspekty**

Vzhledem k velké spotřebě vody i energie během každého praní, se vyplatí prát ekonomicky. Pokud bychom měli zapínat poloprázdnou pračku, je lepší se zamyslet, zda nepočkat až se nahromadí více prádla nebo praní provést manuálně. Výrobci praček si tohoto problému všimli a vyvinuli tak speciální programy, které dle objemu prádla bubnu pračky přizpůsobí délku praní a i množství spotřebované vody.

### **1.3.2 Technické parametry praček**

V této sekci se seznámíme se základními technickými parametry automatických praček[21, 22].

#### **Výrobce**

V dnešní době se na trhu vyskytuje velké množství firem, zabývajících se výrobou domácích elektrospotřebičů. Mezi přední výrobce patří AEG, LG, Electrolux, Samsung nebo Whirlpool.

#### **Způsob plnění**

Na trhu jsou dostupné dvě hlavní kategorie podle způsobu plnění. Pračky dělíme na horní a boční plnění. Každý z těchto typů má své výhody a nevýhody, která jsou popsány v následujícím seznamu:

- **Horní plnění**

- prostorově méně náročné,
- není třeba se tolik ohýbat,
- nelze na ni umístit sušička,
- menší výběr na trhu.



- **Boční plnění**

- průhledné víko bubnu umožňuje kontrolovat stav cyklu,
- umožňuje větší kapacitu bubnu,
- vhodná pro zapuštění do kuchyňské linky nebo jiného nábytku,
- prostorově náročnější.

**Objem bubnu**

Objem bubnu se udává v kilogramech a určuje maximální množství prádla, které je možné do pračky vložit. Pro menší domácnost se doporučují pračky o objemu do 4 Kg pro větší i 6-8 Kg. Vždy je vhodnější prád s naplněným bubnem, protože se pak prádlo lépe vypere. Objem bubnu přímo závisí na množství spotřebované vody, ale dnešní chytré pračky si dokáží prádlo sami zvážit a minimalizovat tak potřebnou energii i čas.

**Počet otáček**

Parametr udávající maximální počet otáček za minutu, který je motor schopný dosáhnout při odstředování. Čím rychleji se buben při odstředování točí, tím sušší je prádlo po vyndání z pračky. Nevýhodou je, že při vysokých otáčkách se může prádlo snadno pomačkat a potom se hůře žehlí. Otáčky je možné regulovat podle potřeb a doporučení pro daný typ prádla:

- 1000 otáček: šetrné praní, vhodné pro praní spodního prádla,
- 1200 otáček: ideální pro bavlněná trička nebo kalhoty,
- 1400 otáček: intenzivní ždímání, vhodné pro rychlé praní.

**Energetický štítek**

Z energetického štítku (viz obr. 1.2 vpravo) je možné vyčíst hned několik dalších parametrů:

- Výrobce a model pračky,
- energetická třída (v EU je povoleno A+ a vyšší),
- roční spotřeba elektrické energie (výpočet daný vzorce Evropské Unie)
- roční spotřeba vody (hodnota vázaná na vzorec z předchozího bodu)
- účinnost odstředování (udává kolik vody po ždímání v prádle zůstane)
- hlučnost (při praní a odstředování, hodnota v decibelech)
- objem bubnu pračky.

## 1. ANALÝZA

---



Obrázek 1.2: Automatická pračka Siemens[1] a energetický štítek[2].

### Ostatní

Výběr pračky je kromě technických parametrů závislý i na mnoha dalších aspektech a požadavcích každého uživatele, mezi které může patřit například:

- kvalita zpracování a volba použitých materiálů,
- barva a celkový design produktu,
- srozumitelnost a způsob ovládání pračky (mechanická tlačítka, dotykový displej),
- počet programů (přednastavené programy umožní snadnou změnu nastavení pro konkrétní druh prádla, díky čemuž je praní jednodušší a efektivnější),
- další funkce (odložený start, ukazatel zbytkového času, dětská pojistka).

### 1.3.3 Poruchy automatických praček

Automatické pračky prochází neustálým vývojem a nabízí čím dál tím sofistikovanější funkce a programy, které se snaží uživateli ušetřit čas i peníze. Čím je ale pračka technologicky vyspělejší, tím více možných poruch[23, 24, 25] se při jejím používání může objevit. V této části si představíme ty nejčastější problémy, se kterými se může uživatel setkat.

#### **Pračka nespustí program**

Pokud je možné pračku zapnou, ale konkrétní prací program už nefunguje, může být na vině uzavřený ventil napouštění vody nebo ucpaný filtr přívodní hadice. Pro vyřešení problému je třeba zmíněná místa zkontrolovat a případně filtr vyčistit. Vinou nespustění programu mohou být také špatně zavřená dvířka bubny a je třeba zkontrolovat, jestli nějaký kus oblečení nepřekáží správnému utěsnění dvířek.

#### **Problém s vypouštěním vody**

Jeden z nejčastějších problémů, se kterým se při častějším používání setká téměř každý. Problém s vypouštěním vody je možné poznat podle chybového kódu na displeji pračky nebo podle toho, že po skončení praní v bubnu zůstala voda. Příčinou tohoto problému může být buďto chyba ve výpustní hadici nebo ucpaný filtr výpustního čerpadla. Opravu poruchy zvládne průměrně technicky zdatný člověk. Stačí postupovat dle následujících kroků:

1. Otevření krytu výpustního filtru.
2. Vypuštění zbylé vody z pračky.
3. Vyšroubování a vyčištění filtru.
4. Vrácení filtru zpět do pračky.

Problémům s ucpaným výpustním filtrem lze předcházet preventivní údržbou, která se doporučuje provádět alespoň jednou za čtvrt roku z toho důvodu. Během každého praní se totiž na filtr zachytávají různé nečistoty, které potom filtr utěsní a zabrání tak průtoku vody při jejím vypouštění. Pokud problém přetrvává, může být na vině také vypouštěcí čerpadlo, které se může ucpaného filtru zadřít.

#### **Pračka neohřívá vodu**

Další častou závadou může být problém s ohříváním vody. Tento problém je možné identifikovat špatnou kvalitou vypraného prádla nebo také tím, že je pračka během praní podezřele studená. Tyto indicie často vedou k možné příčině, kterou je poškození topného tělesa. Topné těleso se může poškodit zejména při používání většího množství pracího prášku, kde hrozí jeho přehřátí a následné spálení. Topné těleso je možné vyměnit i v domácích podmínkách, kde se doporučuje řídit se technickým manuálem spotřebiče.

### **Vytekla pračka**

Další velmi nepříjemnou záležitostí je vytekla vody z pračky. Příčin tohoto problému může být hned několik. První věcí, kterou by měl uživatel zkontrolovat, je těsnění kolem dvířek bubnu. Těsnění může být buďto uvolněné nebo nějakým způsobem poškozené a voda uniká právě skrz dvířka pračky. V takovém případě je třeba těsnění vyměnit. Dalším důvodem může být stáří pračky a její případná koroze a další postup je třeba konzultovat s opravářem. Poslední častou příčinou může být zanedbaná péče o filtr nebo odpadní hadici pračky. Na vině může být vrstva nečistot nebo vodního kamene, která brání přirozenému průtoku vody a ta si tak díky velkému tlaku najde jinou cestu k úniku.

### **Zvýšená hlučnost**

Pokud pračka během praní vydává intenzivnější zvuky než bývá zvykem, může se jednat o opotřebení ložisek nebo tlumičů pračky. V takovém případě se doporučuje ložiska vyměnit, s čímž pomůže autorizovaný servis.

### **Padání řemenice**

Problém s padáním řemenice z bubnu pračky může mít několik příčin. Na vině mohou být vadná ložiska, hřídele, nebo i prasklá řemenice. V takovém případě stačí koupit řemenici novou a nasadit jí dle technického manuálu na své místo. Jelikož tento proces vyžaduje větší námahu, doporučuje se nechat nápravu na odborném servisu.

## Hlasový asistent pro praní prádla: Design

Prvním tématem, které jsme se v oblasti hlasových asistentů se zaměřením na pomoc nevidomým osobám v domácnosti rozhodli řešit, je problematika praní prádla. Ač je to pro mnoho lidí celkem běžná pracovní činnost, myslíme si, že ne každý člověk vždy přesně ví, jaký při praní prádla zvolit nejlepší postup a často si práci zjednodušuje volbou univerzálních programů, které nezajistí perfektní výsledek, nebo starost o prádlo raději přenechá jiným členům domácnosti. Nejasností v této oblasti se může objevit celá řada:

- Jak prádlo správně roztřídit do kategorií?
- Jaké druhy prádla je možné kombinovat s jinými, aby se neznečistilo?
- Jak vybrat vhodnou teplotu praní pro konkrétní materiál?
- Jaký je nejlepší program pro daný typ prádla?
- Jaký použít prací prášek, gel nebo aviváž?
- Jak z prádla odstranit specifické nečistoty?
- Jak se o oblečení starat i po tom, co je praní dokončeno?

Všechny tyto otázky mohou uživatele dovést k nejistotě a pochybám, jestli jejich aktuálně používaný způsob praní, je vždy ten nejvhodnější. Budoucí konverzační asistent by tedy mohl sloužit jako podpora pro zvýšení efektivity praní, ať už se jedná o časovou nebo ekonomickou stránku věci. Dále zvýšit technickou znalost uživatelů a naučit je používat i více specifické programy jejich pračky. Používání správného nastavení pracího režimu totiž napomáhá i k lepším výsledkům, co se týká čistoty prádla a oblečení si také déle udrží svůj původní vzhled.

### 2.1 Analýza zvyklostí při praní prádla

Aby bylo možné objektivně rozhodnout o dalším pokračování v projektu, byla vytvořena krátká anketa, která měla za cíl analyzovat zvyklosti nevidomých uživatelů při praní prádla. Do výzkumu se zapojili tři participanti, kteří nám v polostrukturovaném rozhovoru popsali proces péče o prádlo v jejich domácnosti. Zajímaly nás zejména metody třídění prádla a ovládání pračky. Z odpovědí participantů v anketě jsme vyhodnotili následující závěry:

#### Péče o prádlo

- Nevidomí uživatelé zpravidla dodržují striktní režim třídění prádla a používají i několik košů na prádlo, aby si usnadnili pozdější práci. To samé platí i o organizaci v šatníku.
- Materiál oblečení poznávají participanti pomocí hmatu a pro identifikaci barev používají pomůcky Colorino, Color-test nebo různé mobilní aplikace. Problém může nastat u pestrobarevných oděvů.
- Jeden dotázaný dokonce sdělil, že kvůli zjednodušení péče o prádlo, si kupuje oblečení, které není tak náročné na údržbu a není ani příliš kreativní, co se týče materiálů nebo barev.
- Všem osloveným dělá problém čtení cedulek na oblečení, kde jsou uvedeny informace o doporučených způsobech praní, sušení a žehlení. V takovém případě jim u nových kusů oblečení z pravidla dopomůže vidící osoba a následně si tyto informace zapamatují.

#### Ovládání pračky

- Oslovení participanti v domácnosti používají modely praček s mechanickými tlačítky, které jim umožňují pohodlnější ovládání.
- Pokud se hodnoty zobrazují na displeji, musí si pamatovat kolikrát, které tlačítko zmáčknout nebo používat čtečku<sup>4</sup>, která jím pomůže zjistit nastavenou hodnotu.
- Ještě více dotázaným vadí aktuální trend dotykových panelů, které jsou pro ně téměř nepoužitelné.
- Stěžují si i na to, že starší pračky s mechanickým ovládacím panelem nenabízejí tolik programů jako ty moderní a jsou také méně ekologicky úsporné (viz sekce Technické parametry praček).
- V případě nákupu nové pračky je jedinou možností navštívení prodejny a osobní vyzkoušení, kde jsou teprve schopni rozhodnout, zda pračku zvládnou ovládat.

---

<sup>4</sup>Aplikace pro chytrý telefon, umožňující rozpoznání obrazu: <https://taptapseeapp.com>

Výše zmíněné důvody podpořily vzniklou myšlenku vývoje hlasového asistenta pro praní prádla, který kromě již zmíněné funkcionality bude v závislosti na výsledcích ankety obsahovat hlasové rozhraní pro ovládání celého přístroje pračky.

## 2.2 Výzkumné otázky

Ještě než začneme se samotným návrhem konverzačního asistenta, zformulujeme si sadu výzkumných otázek, které si v závěru této práce s ohledem na získaná data z testování použitelnosti uživatelského rozhraní konverzačního asistenta zodpovíme.

- **VO-A1:** Mají uživatelé motivaci používat asistenta pro praní prádla a je pro ně tento asistent přínosný?
- **VO-A2:** Objevují se při používání asistenta pro praní prádla nějaké problémy?
- **VO-A3:** Mají uživatelé motivaci používat asistenta pro hlasové ovládání pračky a je pro ně tento asistent přínosný?
- **VO-A4:** Je hlasové ovládání plnohodnotnou alternativou k mechanickým a digitálním ovládacím panelům?

## 2.3 Design konverzačního asistenta

Při návrhu konverzačního asistenta jsme vycházeli z analýzy doporučeného postupu popsaného v sekci 'Praní prádla' v analytické části práce. Proces praní prádla jsme z důvodu přehlednosti zachytili pomocí HTA diagramu uvedeného v příloze B, kde je zřetelně vidět z jakých podprocesů se celá problematika skládá. Mezi ty stěžejní patří „třídění prádla“ a „nastavení pračky“, kterým budeme věnovat největší pozornost. Dalším krokem bylo rozpracování jednotlivých podprocesů, ze kterých byla postupně vytvořena sada promluv (instrukcí). Právě tyto instrukce bude používat hlasový asistent při komunikaci s uživatelem a tím usměrňovat jeho postup správným směrem.

### Obecné promluvy

Hlasový asistent by měl vypadat inteligentně a konverzace s ním by měla být přirozená. Z tohoto důvodu bylo vytvořeno i několik obecných promluv, díky kterým bude možné s uživatelem navázat komunikaci, potvrdit správné pochopení dotazu nebo naopak požádat o jeho reformulaci.

Pro lepší představu o podobě instrukcí ukážeme několik příkladů:

- „Co dnes budeme prát?“
- „Potřebujete s něčím poradit?“
- „Nerozumím Vašemu požadavku.“

### Třídění prádla

V oblasti třídění prádla jsme formulovali sadu instrukcí, které uživateli pomohou roztřídit prádlo do jednotlivých skupin, které spolu následně bude možné vyprat. Třídění funguje jak podle typu oděvu tak i jeho barvy.

- „Identifikujte prosím jednotlivé druhy prádla.“
- „Nejprve roztřídte trička podle barev na bílé a barevné.“

### Nastavení pračky

Nejobsáhlejší oblastí celého asistenta je funkcionalita ohledně nastavení samotné pračky, která v sobě skrývá několik samostatných částí. Uživatel zde může nastavovat jednotlivé programy, kde hlasový asistent nabízí i svá doporučení v závislosti na vybraném druhu prádla. Mezi další parametry patří nastavení teploty vody a rychlosti odstředování. I zde je možné uživateli sdělit aktuálně nastavené hodnoty, doporučit konkrétní volbu, nebo potvrdit hodnotu zvolenou uživatelem zopakováním příslušné instrukce. U všech parametrů může uživatel požádat i o přechzení všech možností, ze které si následně vybere požadovanou hodnotu, aniž by si musel celou nabídku pamatovat. Nakonec si uživatel může hlasovým pokynem nastavit odložený start začátku praní.

- „Nastavte požadovanou teplotu praní.“
- „Doporučuji režim pro bílé prádlo s teplotou 30 °C.“
- „Rychlost odstředování byla nastavena na: 1200 otáček.“

### Tipy a varování

Pro větší motivaci k používání asistenta, jsme přidali také několik tipů a varování, které by mohl ocenit i zkušenější uživatel. Jedná se zejména o varování před nevhodnou kombinací prádla. Rady, které se snaží předejít poškození oděvů. Tipy, co zkontrolovat před vložením prádla do pračky nebo jak s prádlem zacházet po jeho vyprání.

- „Pozor, nové barevné prádlo perte vždy zvlášť.“
- „Takovou kombinaci nedoporučuji prát dohromady.“
- „Kalhoty před vložením do pračky zapněte a otočte naruby.“



### Ostatní

Kromě výše zmíněných kategorií, které tvoří kostru celého asistenta, bylo třeba doladit další detaily a pomocí doplňkových promluv zajistit plynulý chod konverzace. Množina všech zmíněných kategorií promluv tvoří instrukční sadu hlasového asistenta pro praní prádla a ovládání pračky.

### Šablony

Pro větší univerzálnost systému se pro parametrizované promluvy používají šablony a konečná podoba instrukce se skládá až za běhu konverzace v závislosti na konkrétních požadavcích situace. Pro lepší představu uvedeme následující příklad:

```
Šablona: Vložte do pračky + barva + typ oblečení.  
Barva = {bílé, černé, zelené, modré}  
Typ oblečení = {tričko, kalhoty, ponožky}  
Konečná instrukce: Vložte do pračky černé kalhoty.
```

## 2.4 Design uživatelského rozhraní asistenta

Pro realizaci uživatelského testování jsme se rozhodli použít metody inspirované článkem Alexandry Vtyurina[8] a vytvořit prototyp konverzačního asistenta na principu Wizard-Of-Oz[26], kde zpracování komunikace uživatele a přehrávání promluv konverzačního asistenta bude provádět moderátor experimentu. Tento přístup nám zajistí vysokou míru flexibility při úpravách modelu a současně také dokonalou schopnost porozumět záměru uživatele. V této fázi výzkumu se totiž potřebujeme vyhnout problémům s porozuměním uživatele, abychom mohli primárně pozorovat jeho chování a zkoumat přínosnost asistenta nezkrasovanou nedokonalostmi jeho implementace.

V minulé sekci byla vytvořena sada textových promluv, které byly následně zvukovou syntézou převedeny do hlasové podoby. Aby bylo možné tyto nahrávky používat a simulovat reálnou komunikaci mezi uživatelem a hlasovým asistentem v plánovaném testování použitelnosti, bylo nutné vytvořit grafické rozhraní, díky kterému bude možné asistenta ovládat.

### Design

Nároky na podobu uživatelského rozhraní nejsou zbytečně veliké. Důležité bylo hlavně to, aby moderátor, při realizaci metody Wizard-of-Oz, v budoucím experimentu dokázal rychle najít a přehrát příslušnou promluvu a participantovi byla komunikace příjemná. Dalším požadavkem bylo, aby rozhraní a použité technologie umožňovaly provádění rychlých iterativních změn v závislosti na zjištěných nedokonalostech při testování.

Vzhledem k velkému množství instrukcí, které jsou navíc z velké části parametrizované bylo nutné zajistit, aby jednotlivé skupiny promluv a jejich části

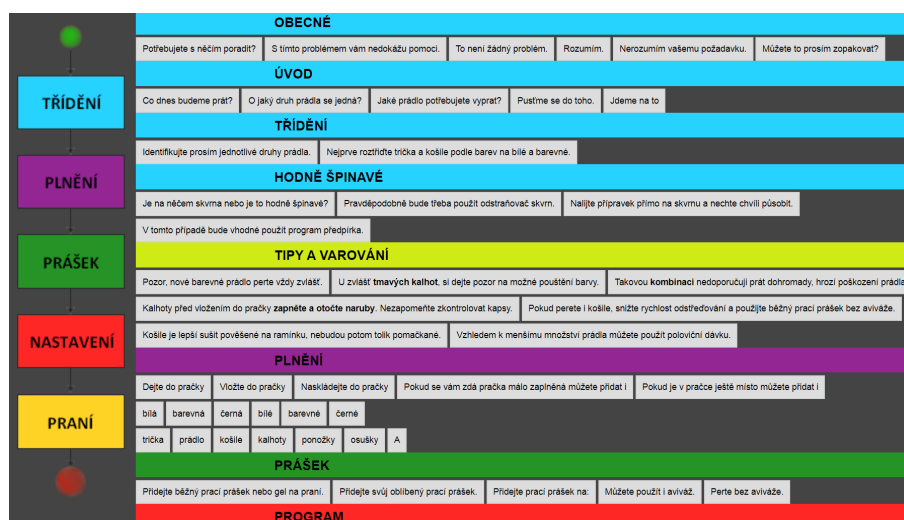
## 2. HLASOVÝ ASISTENT PRO PRANÍ PRÁDLA: DESIGN

ležely blízko sebe a moderátor nemusel při testování zdlouhavě hledat relevantní odpověď, což by mohlo mít negativní vliv na uživatelský prožitek. I z tohoto důvodu nebylo vhodné rozhraní navrhnout jako průchod orientovaným grafem. Proces praní prádla totiž nemá ani předem definovanou strukturu a pořadí jednotlivých částí se může měnit a orientovaný graf by se stal nepřehledný. Po zvážení dalších přístupů jsme se rozhodli vytvořit pouze oddělené skupiny instrukcí, které budou vhodným kompromisem mezi přehledností a rychlostí používání.

### Implementace

Pro vývoj GUI hlasového asistenta jsme se rozhodli využít jednoduchou cestu s použitím HTML[27], CSS[28] a JavaScriptu[29]. Implementace tohoto řešení není nijak náročná a navíc umožňuje snadné použití na libovolném zařízení s internetovým prohlížečem.

Uživatelské rozhraní (viz obr. 2.1) obsahuje sadu tlačítek, která jsou propojena s hlasovými promluvami, které se při stisknutí tlačítka přehrají. Dle původního konceptu bylo rozhraní uspořádáno do oddělených sekcí, které jsou z důvodu ještě větší přehlednosti označeny popiskem a barevně odlišeny. Na levé straně obrazovky je navíc k dispozici i pomocný diagram, popisující typický průběh pracovního cyklu. Samotná tlačítka jsou z důvodu jednoznačnosti popsána přímo textem dané promluvy. Jelikož mají delší texty za následek horší čitelnost a hledání správné odpovědi, byly klíčové části promluvy zvýrazněny tučným písmem.



Obrázek 2.1: Grafické rozhraní pro ovládání hlasového asistenta.

---

# Hlasový asistent pro praní prádla: Experiment

Tato kapitola obsahuje kompletní informace ohledně přípravy samotného experimentu. Je zde představena cílová skupina participantů, metody náboru a dále i popis prostředí a samotné procedury.

## 3.1 Participantů

V této sekci se zaměříme na problematiku rekrutingu participantů a zodpovíme tři základní otázky, které potřebujeme pro zajištění úspěšného náboru:

1. Jaká je naše cílová skupina?
2. Kolik participantů budeme potřebovat?
3. Jakým způsobem je oslovíme?

### 3.1.1 Cílová skupina

Vývoj hlasového asistenta může ocenit široký okruh uživatelů nezávisle na jejich věku nebo pohlaví. V úvodu práce, ale proběhla analýza zvyklostí nevidomých osob, která přinesla zajímavé podněty pro větší specializaci projektu. Zjistilo se totiž, že osoby se zrakovým postižením mají velké problémy s ovládním moderních elektrospotřebičů s dotykovými panely a při výběru nového spotřebiče je pro ně klíčovou vlastností právě způsob ovládním. Tohoto poznatku využijeme k tomu, abychom mohli otestovat zároveň použitelnost asistenta pro praní prádla, tak i hlasové ovládním pračky. Jako cílovou skupinu tedy zvolíme pouze osoby se zrakovým postižením.

### 3.1.2 Rekrutíng

Nábor participantů bude probíhat hromadným oslovením cílové skupiny, k čemuž nám poslouží interní databáze kontaktů Katedry počítačové grafiky a interakce. Počet participantů, se kterými bychom chtěli provést testování použitelnosti odhadujeme na 5-8 v závislosti na dosažených výsledcích. Vzhledem k omezeným zdrojům budou provedeny i dva pilotní testy, které odhalí prvotní nedostatky v rámci testování s participanty mimo naší cílovou skupinu.

### 3.1.3 Profily participantů

Do hlavního experimentu se nakonec podařilo rekrutovat 7 participantů z cílové skupiny osob se zrakovým postižením. Jejich demografické údaje a odpovědi z úvodního interview jsou shrnuty v tabulce (viz tab. 3.1.3) . Kompletní znění pre-test interview naleznete v příloze B.

#### Otázky:

- Q1: Sdílíte s někým vaši domácnost?
- Q2: Jak často se ve vaší domácnosti podílíte na praní prádla?
- Q3: Jakého charakteru je Vaše zrakové postižení?
- Q4: Máte nějaké zkušenosti s konverzačními asistenty?

Tabulka 3.1: Asistent pro praní prádla: Profily participantů

	Participant						
	1	2	3	4	5	6	7
Pohlaví	žena	muž	muž	žena	žena	muž	žena
Věk	28	31	34	70	44	48	71
Q1	c	b	c	b	a	c	a
Q2	a	b	a	a	a	d	b
Q3	f	e	e	e	e	f	f
Q4	c	d	c	a	b	c	a

## 3.2 Prostředí

V zájmu zachování objektivity jsme se rozhodli pro vytvoření jednotné testovací místnosti, ve které budou provedeny testy použitelnosti se všemi participanty. Požadavky na testovací místnost nebyly nijak náročné. Pro provedení testu stačí středně velká místnost s běžným vybavením a dobrou akustikou. Potřeba je zejména větší stůl, na kterém bude participant za pomoci rekvizit

provádět simulaci praní prádla. Důležitý je také prostor pro moderátora, který během experimentu potřebuje počítač s reproduktory, na kterém bude ovládat hlasového asistenta. Celý experiment se bude zaznamenávat pomocí audio nahrávky, díky které bude možné zpětně analyzovat celý průběh testování.

### 3.3 Rekvizity

Testování hlasového asistenta by se nemohlo obejít bez pomocných rekvizit, na kterých bude participant předvádět svoji práci. Při návrhu testovací procedury jsme se rozhodli zvolit jednodušší cestu a použít metodu abstrakce. Pro provedení experimentu použitelnosti bylo zbytečné používat reálnou pračku nebo dokonce oblečení, se kterým by měl participant manipulovat. Takový setup by pro participanty představoval velkou zátěž a bylo by nutné věnovat velké množství času úvodní instruktáži a seznámení se s prostředím. Tento postup by mohl mít za následek, že místo testování hlasového asistenta, by participant měli více starostí s poznáváním nových předmětů, což by mohlo způsobit zkreslení výsledků celého experimentu.

#### Oblečení

Místo reálného oblečení jsme se rozhodli použít rekvizity v podobě pěnových a dřevěných kostiček v různých tvarech (viz obr. 3.1). Materiál kostičky zde určoval jeho barvu (pro zjednodušení pouze bílé a barevné) a jeho tvar potom konkrétní typ oblečení (tričko, košile, kalhoty, osuška, ponožky).

Tento model byl vyzkoušen na několika náhodných osobách, kde se potvrdila jednoduchost daného řešení a účastníci byli během pár desítek vteřin schopni bez problému identifikovat o jaký druh oblečení se jedná. Díky této abstrakci jsme mohli z experimentu vyřadit nutnost používání různých specializovaných pomůcek na identifikaci barev a také jsme participantům nastavili jednotné podmínky výchozí pozice ohledně problematiky třídění prádla. Celý experiment se tak mohl soustředit hlavně na hodnocení použitelnosti hlasového asistenta.

#### Pračka a koš na prádlo

Důležitým prvkem bylo také najít vhodnou náhradu podoby pračky a koše na prádlo. Podoba pračky nebyla důležitá a cílem bylo najít uzavíratelnou nádobu (viz obr. 3.3 vlevo), do které bude možné snadno vkládat jednotlivé kusy oblečení. Rozhodující tedy byla dostatečná velikost a snadná přístupnost. Koš na prádlo může být libovolná miska příhodného tvaru s volným přístupem z vrchní strany, do které bude umístěno špinavé prádlo (viz obr. 3.3 vpravo).

### 3. HLASOVÝ ASISTENT PRO PRÁNÍ PRÁDLA: EXPERIMENT

---



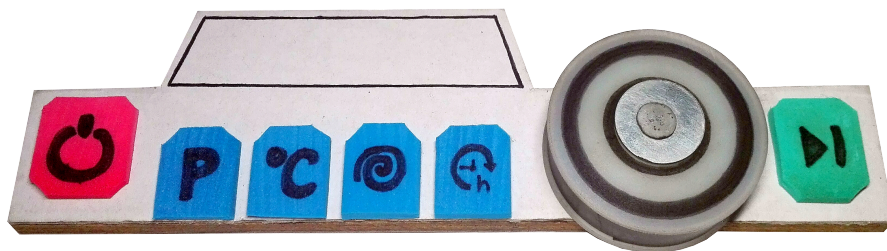
Obrázek 3.1: Přehled oblečení používaných v experimentu



Obrázek 3.2: Rekvizity představující pračku a košík na špinavé prádlo

#### Ovládací panel

Kromě asistenta pro praní prádla systém umožňuje i hlasové nastavení samotné pračky. I přes to, že náš hlavní záměr byl vyhodnotit právě zmíněnou použitelnost hlasového ovládání, byl vytvořen také fyzický kontrolní panel, který umožňoval klasické ovládání pomocí mechanických tlačítek (viz obr. 3.3). Díky tomuto řešení bude v experimentu možné pozorovat, který ze dvou způsobů si participant osvojí, nebo zda bude dokonce používat oba systémy současně. Ovládací panel obsahuje pouze základní sadu tlačítek a jeden otočný přepínač. Princip jeho ovládání je následující: po prvním stisku tlačítka se přehraje informace o jeho funkci a na druhé stisknutí bude možné nastavit požadovanou hodnotu pomocí hlasového příkazu nebo otočného přepínače, který při změně stavu opět přehraje informaci o aktuálně nastavené hodnotě.



Obrázek 3.3: Ovládací panel pračky

## 3.4 Procedura

Testování konverzačního asistenta pro praní prádla bude probíhat formou kvalitativního výzkumu. Konkrétně se jedná o experiment v laboratoři použitelnosti, kde za pomoci metody Wizard Of Oz, budeme simulovat práci konverzačního asistenta. Zpracování dotazů uživatele i přehrávání jednotlivých promluv bude provádět moderátor experimentu.

Procedura testování použitelnosti se skládá z několika navazujících sekcí. V této kapitole si nastíníme její strukturu a rozebereme některé důležité části. Úplné informace o celém průběhu testování viz Session Guide v příloze B.

### 3.4.1 Úvod experimentu

Po přivítání participanta v testovací místnosti proběhne v krátkém úvodu představení výzkumníka a podepsání informovaného souhlasu participanta s účastí ve studii.

#### **Pre-test interview**

Další částí je vyplnění profilu participanta, ke kterému slouží sada připravených otázek Pre-test interview.

#### **Instruktaž**

Následuje seznámení se samotným experimentem, kde moderátor participantovi představí prototyp konverzačního asistenta pro praní prádla a hlasové ovládání pračky. Vysvětlí participantovi, co je jeho úkolem a jaký je cíl experimentu. Velmi podstatná je také instruktaž, díky které se participant seznámí se rekvizitami i samotným systémem. Následuje prostor pro dotazy a přesun k praktické části.

#### 3.4.2 Praktická část

V rámci experimentu bude mít participant za úkol projít testovací scénář, jehož cílem je otestovat použitelnost a kvalitu návrhu konverzačního asistenta. Formulace scénáře zní takto:

##### **Scénář 1: Běžná rutina**

„Je sobota ráno, Vy přijdete do koupelny a před Vámi stojí koš se špinavým prádlem. Vaším úkolem je předvést Vaši běžnou pravicí rutinu. V průběhu procesu můžete využít i konverzačního asistenta.“

##### **Rozbor scénáře „Běžná rutina“**

V testovacím scénáři se participant ocitne v domácnosti, kde má za úkol vyprat koš špinavého prádla. Očekává se typický postup, který zahrnuje identifikaci prádla a jeho roztřídění, dále vložení do pračky a nastavení vhodného pracovního programu. Tento postup budou opakovat dokud nebude všechno prádlo vyprané. Během provádění scénáře bude participant požádán, aby alespoň jednou použil funkci odloženého startu.

Cílem tohoto scénáře je identifikovat zvyklosti participantů při praní prádla. Zjistit, které části jim dělají největší problém a zaměřit na ně budoucí rozvoj asistenta. Dále bychom chtěli identifikovat místa, ve kterých mají participanti největší motivaci asistenta využívat a analyzovat způsob jejich komunikace. Zaměříme se také na granularitu jednotlivých dotazů. Záměrem scénáře bylo také zjistit, jakým způsobem bude participant pračku ovládat a zda si osvojí hlasové ovládání.

##### **Scénář 2: Začátečník**

„Vaším úkolem je vyprat špinavé prádlo. Oprati prvnímu scénáři se snažte komunikovat s asistentem, stejně jako byste s praním teprve začínali.“

##### **Rozbor scénáře „Začátečník“**

Cílem druhého scénáře je, simulovat postup praní prádla s častou interakcí s hlasovým asistentem. Tento přístup má za cíl ověřit připravenost asistenta na různé typy situací a také sběr dat a následnou analýzu nejčastějších požadavků, díky kterým bude možné asistenta vylepšit pro další experiment.



### 3.4.3 Závěr experimentu

Po absolvování hlavní části experimentu přijde na řadu, krátký odpočinek participanta, během kterého moderátor odklidí přebytečné rekvizity a uvolní prostor pro dokončení zbylých záležitostí.

**Post-test interview** Dokud má participant v živé paměti celý průběh praktické části experimentu, je vhodné provést hodnocení návrhu. Hodnocení bude probíhat formou odpovědí na sadu čtyř otevřených otázek v rámci pomoci Post-test interview.

- Myslíte si, že konverzační asistent má v problematice péče o prádlo své uplatnění?
- V jakých situacích při praní prádla, byste měl(a) motivaci konverzačního asistenta využívat?
- Napadá Vás nějaká jiná oblast, kde byste ocenil(a) asistenta tohoto typu?
- Jak hodnotíte aktuální verzi prototypu? Napadají vás nějaké tipy na jeho vylepšení?

#### **Diskuse**

Na závěr dostane participant příležitost položit libovolné dotazy týkající se uplynulého experimentu. Záměrem je rozpoutat otevřenou diskusi, ze které při následné analýze získáme důležité podněty pro další rozvoj.



## Hlasový asistent pro praní prádla: Analýza výsledků

V této kapitole budou shrnuty výsledky jednotlivých participantů, rozebrány klíčové nálezy a identifikovány příležitosti pro další vývoj.

### 4.1 Shrnutí průběhu experimentu

Během experimentu si participanti hledali cestu ke konverzačnímu asistentovi velmi pomalu. Typický průběh vypadal tak, že na začátku scénáře vysypali koš s prádlem na stůl a provedli třídění podle svých zažitých návyků. Někdo prádlo roztřídil zcela samostatně a komentovaným postupem se chystal k samotnému praní. Jiní se snažili s asistentem konverzovat a poradit se o dalším postupu, ale komunikace byla velmi stručná a uživatelé se do ní museli trochu nutit, než že by rady asistenta skutečně potřebovali. Místy se objevovaly také kontrolní dotazy jestli je jejich postup správný.

Pro nastavení pračky používali participanti zejména kontrolní panel, kde snadno nastavili všechny potřebné parametry a spustili praní. Asistent tedy pouze přehrával aktuální nastavené hodnoty. Tento přístup se objevoval hlavně u participantů, kteří dosud neměli s konverzačními asistenty žádné zkušenosti a zdálo se, že ze strachu z komunikace se snažili používání asistenta vyhnout. Tento problém by mohl odstranit krátký tutoriál během procesu instruktáže, kde by se participant dozvěděl o možnostech asistenta a vyzkoušel si několik dotazů. Na druhou stranu se jednalo o první sadu participantů a tak jsme chtěli pozorovat spíše postupné prozkoumávání a objevování oblastí, ve kterých může být asistent nápomocen.

Při dalším postupu se participanti doptávali zejména na doporučení ohledně volby programů. Posun nastal také u nastavení pračky, kde participanti začali objevovat kouzlo hlasového ovládání a nastavení pračky prováděli buď v kombinaci s mechanickými tlačítky a nebo čistě za pomoci hlasového rozhraní. Při

dalších cyklech praní prádla se začaly objevovat častější slovní výměny a u participantů se zvýšila míra zvědavosti po tom, kde má asistent své hranice. Díky tomuto přístupu bylo možné získat velké množství otázek, kterými bude možné prototyp vylepšit a připravit na více situací.

Ve druhém scénáři, kdy měli participanti simulovat uživatele, který nemá s praním téměř žádné zkušenosti, počet dotazů na asistenta výrazně stoupl. Dotazy se týkaly převážně problematiky třídění prádla, zda je možné daný kus oblečení prát spolu s jiným a podobně. Při tomto rozvoji konverzace mohly přijít na řadu i připravené tipy asistenta, které měly možnost navázat na předešlou interakci a participanta obohatit o dodatečné informace. Participanti tyto rady oceňovali, ale při opětovném zopakování při nějaké další příležitosti poznamenali, že informaci už vědí a není třeba jí říkat znovu.

## 4.2 Hodnocení participantů

V této sekci budou popsány podrobnější profily participantů a ke každému z nich také několik odstavců hodnotící použitelnost asistenta nebo návrhy na budoucí vývoj.

### 4.2.1 Participant P01

#### Profil participanta

- Žena, 28 let.
- Žije v domácnosti spolu s manželem a dcerou.
- Pere několikrát týdně.
- Částečně vrozená oční vada, úplná nevidomost od 20 let.
- Zkušenosti s konverzačním rozhraním v mobilním telefonu, které používá pouze pro základní úkony (nastavení budíku).

#### Hodnocení

Participantka by smysl asistenta viděla hlavně v případě, pokud by věděla informace o jednotlivých programech. Tato funkcionality by jí velmi pomohla při pořízení pračky, kdy by nebyla nucena si všechny informace pracně vypisovat a pak je v případě potřeby hledat. Doplnila, že to platí zejména u méně používaných programů. Co se týká programů bylo by přínosné, aby asistent věděl rozsah teplot, otáček a dalších parametrů. Dle jejího názoru tipy ohledně praní prádla využijí spíše začátečníci. Dodává, že pokud je člověk schopný oblečení správně roztrždit, tak už bude vědět, který program asi použít. Participantka se zamýšlela také nad možností profilů jednotlivých uživatelů, které by fungovalo na principu automatického rozpoznání podle hlasu.

*„Uvažovala bych nad volbou režimů pro začátečníky a pokročilé, aby pro někoho nebyl moc otravný a pro někoho zase příliš strohý.“*

Další zajímavou poznámku měla participantka k chybovým kódům, které bez zvukového signálu pračky není téměř možné identifikovat. Ocenila by také čtení jednotlivých kapitol z manuálu spotřebiče.

*„Bylo by super, kdyby asistent uměl ohlásit a popsat chybové hlášky, které se aktuálně pouze zobrazí na displeji a člověk si jich vůbec nemusí všimnout.“*

Ze všeho nejvíc by participantka asistenta uvítala kvůli možnosti hlasového ovládání, které by využila v případě, že pračka má pouze dotykové uživatelské rozhraní, které by za normálních okolností nemohla ovládat.

### 4.2.2 Participant P02

#### Profil participanta

- Muž, 31 let.
- V domácnosti s přítelkyní.
- Obvykle pere jednou týdně.
- Prakticky nevidomý od 6 let, světlocit na jednom oku.
- Zkušenosti s konverzačním rozhraním má díky Google Assistant a Siri, kterou používá dodnes. S obojím pracoval v angličtině a používal hlavně pro základní úkony jako nastavení budíků nebo volání.

#### Hodnocení

Participant se o konverzační asistenty zajímá, ale dle jeho slov mu přijdou buď příliš hloupí nebo nepodporují češtinu. Zmínil, že nejraději by pračku ovládal pomocí Apple Watch, kde by vše dokázal nastavit ručně. V případě hlasového ovládání by chtěl používat stručné povely a nebo režim rychlého nastavení, kde by mohl nastavit několik hodnot najednou. V takovém případě by ocenil zpětnou vazbu od asistenta a pro ověření správnosti nastavených hodnot chtěl udělat stručnou rekapitulaci. Participant si myslí, že asistenta pro praní prádla využijí spíše méně zkušení uživatelé. Osobně by prý využíval spíše možnost nastavení pračky samotné. Participant si dále postěžoval na aktuální trend s přechodem na dotykové panely, které jsou pro nevidomé osoby téměř nepoužitelné a v takovém případě by si musel panel opatřit vlastními značkami, aby mohl přístroj vůbec ovládat. Z tohoto důvodu oceňuje možnost hlasového ovládání.

*„Ovládání pračky by pro mě byla hodně užitečná věc. Rádce asi nutně nepotřebuji, ale kdyby to uměl, bylo by to příjemné plus.“*

Vysokou míru použitelnosti participant vidí v tom, kdy by bylo možné připojit více zařízení v domácnosti a kdy by mohl ovládat sporák, kávovar nebo pračku dohromady. Dodává, že jednotlivosti vypadají nepoužitelně, ale kdyby se to propojilo, bylo by to skvělé. Nakonec participant zmínil zajímavý nápad s elektronickými štítky na oblečení, které by bylo možné blíže nespecifikovaným způsobem načíst (například pračkou) a ta by následně dokázala poradit s režimem praní.

### 4.2.3 Participant P03

#### Profil participanta

- Muž, 34 let.
- Domácnost sdílí s nevidomou manželkou a vidící dcerou.
- Na praní se podílí téměř pokaždé (asi 3× týdně).
- Od narození prakticky nevidomý se zachovaným světlocitem.
- Zkušenosti s konverzačním asistentem Siri, kterou používá na volání, zapínání a vypínání portů na telefonu a další spíše základní úkony.

#### Hodnocení

Na úvod participant sdělil, že konverzačního asistenta by uvítal hlavně kvůli dnešnímu trendu, že čím dál více spotřebičů včetně praček se vyrábí s dotykovým ovládním, kde si nedokáže představit, že by takový spotřebič dokázal používat. Problém je prý například v tom, že každý program má jiný rozsah teplot, otáček a tak dále, takže není možné si zapamatovat, že teplota 60 °C se nastaví po třech zmáčknutích tlačítka, komplikací je i to, pokud je stupnice cyklická. Participant dále poznamenal, že u dnešních praček je navíc mnohem více programů než dříve a už není v lidských silách si vše zapamatovat. Z tohoto důvodu by asistent mohl sloužit jako zjednodušený hlasový manuál. Asistenta by participant rád využíval hlavně pro nastavení programů, které by navíc mohl provádět zároveň se jinou činností, například přidáváním pracího prostředku a proces by se tím ještě o něco urychlil.

Participantovi u asistenta chyběla možnost zeptat se, na co je daný program vhodný a například i to jaké rozsahy hodnot teploty a rychlosti odstředování umožňuje nastavit. Po zvolení programu by navíc mohl asistent uživateli sdělit výchozí hodnoty teploty a rychlosti odstředování.

Dle jeho názoru jsou tipy ohledně praní prádla užitečné, protože i zkušenější uživatel si občas není jistý, zda může například z důvodu úspory času nebo energie praní urychlit tím, že spolu dá vyprat oblečení, které běžně pere zvlášť. Ten samý problém nastává v případě pořízení nového oděvu. Asistent by mohl umět pomoci i v případě nějakého specifického případu zašpinění (tráva, krev) a poradil by, jak takový problém vyřešit. V souvislosti s tipy ohledně praní by

participantovi přišlo přínosné rozšíření systému i na sušičku, kde by se mohl asistenta ptát na možnosti sušení jednotlivých druhů oblečení.

Participant se dále rozmluvil o nastavování různých profilů. Kde mimo jiné zmiňoval možnost volby rychlosti mluveného slova nebo typ hlasu. Odpovědi asistenta by měly být i co nejkratší, aby uživatele při opakovaném použití nenudily a nezdržovaly. Dodal, že stručnost nesmí ovlivnit správnost pochopení instrukce.

*„Systém by mohl mít jednoduché nastavení, kde by bylo možné specifikovat zkušenosti uživatele, což by mělo vliv na úroveň vyjadřování asistenta.“*

Na závěr participant navrhl zabudovat asistenta do mobilního telefonu nebo nějakého snadno dostupného prvku v domácnosti, kde by mu přišlo velmi přínosné ovládání na dálku. V této souvislosti uvedl příklad vzdáleného zastavení pračky v případě, že někde objeví zapomenutý kus oblečení a chce ho přidat do již běžícího pracovního cyklu, který by mohl zastavit na dálku, protože než by k pračce došel, tak by už nemusela jít otevřít.

### 4.2.4 Participant P04

#### Profil participanta

- Žena, 70 let.
- V domácnosti žije s manželem.
- Pere několikrát týdně, téměř obden.
- Od narození prakticky nevidomá.
- S konverzačním asistentem se zatím nesešla.

#### Hodnocení

Co se týká tipů a rad ohledně přání, tak si participantka myslí, že tuto funkcionalitu využijí zejména muži, kteří s praním obecně nemají takové zkušenosti. Další skupinou, pro které by byl asistent podle participantky velkým přínosem, jsou osoby s mentálním postižením nebo obecně lidé, kteří mají problém si věci pamatovat.

*„Rady ohledně praní bych tam určitě nechala, ale přidala bych možnost, že když to nepotřebuji, tak aby se moc nevykecával.“*

Asistenta vyzdvihuje také v okamžiku koupi nového spotřebiče, kdy by uživatel nemusel studovat celý manuál, ale díky radám konverzačního asistenta by se naučil jen to potřebné. Participantka dále zmiňuje problém s ústupem spotřebičů s mechanickými tlačítky.

*„Hlasové ovládání má určitě smysl. Je to mnohem lepší, než přemlouvat výrobce, aby prodávali spotřebiče s mechanickými tlačítky.“*

Na závěr participantka přišla se zajímavým návrhem, ve kterém by oblečení bylo opatřeno štítky s kódem a pračka by celou situaci vyhodnocovala sama a například byla schopná říct, že tohle se s tím ostatním prát nesmí a pak by dokázala i nastavit program a teplotu praní.

#### 4.2.5 Participant P05

##### Profil participanta

- Žena, 44 let.
- V domácnosti žije sama.
- Pere několikrát týdně.
- Od 23 let prakticky nevidomá.
- Konverzační asistenty nevyužívá.

##### Hodnocení

Participantka na konceptu řešení ocenila možnost vzdáleného ovládání pračky, o kterém říká, že je dobré hlavně pro nevidomé lidi. Současná moderní řešení s displejem nebo dokonce dotykovým panelem je pro nevidomého člověka velice nešťastná.

*„U starých praček nebyl problém si na tlačítka nalepit štítky a pomocí čtečky PenFriend<sup>5</sup> pračku ovládat. Nyní se pračka musí vybírat primárně podle použitelnosti ovládacího panelu namísto požadovaných funkcí.“*

Participantka dodává, že funkci vzdáleného ovládání pračky by nevyužívali pouze nevidomí nebo jinak zdravotně handicapovaní lidé, ale uplatnění by našel i u vidících osob, které mají problém s používáním moderních dotykových displejů. U asistenta pro praní prádla participantka už tak optimistická nebyla. Dle jejího názoru každá průměrná žena ví, jak má prádlo prát a situace kdy si neví rady nastávají spíše výjimečně. Příležitost ale vidí u osob s mentálním postižením, kteří pro vykonání složitějšího postupu potřebují přesné instrukce.

Dalším velkým přínosem by podle participantky mohlo být, pokud by asistent uměl upozornit na chybu a sdělit ji v lidsky pochopitelné formě. Běžně se prý objeví pouze chybové kódy na displeji a nevidomý člověk nemá možnost, jak se o chybě dozvědět.

*„Spolu s formulací chyby by mohl také říct, jestli to člověk zvládne opravit sám, nebo bude nutné zavolat servisního technika.“*

---

<sup>5</sup>PenFriend - pomůcka pro tvorbu hlasových štítků (<https://www.penfriendlabeller.com>)



Na závěr participantka zmínila, že by bylo přínosné, kdyby asistent zvládl popsat jednotlivé programy a doporučit, k čemu jsou vhodné.

### 4.2.6 Participant P06

#### Profil participanta

- Muž, 48 let.
- V domácnosti s manželkou a dětmi.
- Na praní prádla se téměř nepodílí.
- Od narození zcela nevidomý.
- Základní zkušenosti s mobilními konverzačními asistenty.

#### Hodnocení

Participant zmínil, že mu konverzační asistent na pomoc při praní prádla přijde trochu zbytečný. Dodává, že problém není praní samotné, ale hlavně prádlo správně roztřídit. Potom už prý stačí zapnout univerzální program a vypere to také.

*„Přestože v domácnosti pere pouze moje žena, tak si myslím, že bych ho použil jednou, dvakrát a pak už bych věděl, co a jak.“*

Použitelnost asistenta naopak vidí v možnosti hlasového ovládání pračky, které by nevidomým osobám umožnilo vyhnout se plochým dotykovým panelem, které se na dnešních spotřebičích objevují stále častěji.

### 4.2.7 Participant P07

#### Profil participanta

- Žena, 71 let.
- V domácnosti žije sama.
- Pere většinou jednou týdně.
- Progresivní průběh zrakové vady a úplná slepota po 40. roce života.
- S konverzačními asistenty nemá žádné zkušenosti.

#### Hodnocení

Participantce se koncept konverzačního asistenta líbí a přijde jí užitečný i přes to, že pračku používá již řadu let. Myslí si, že asistenta budou primárně využívat spíše začátečníci, ale dodává, že i zkušení uživatelé by si mohli k asistentovi najít svoji cestu.

*„I pokročilý uživatel občas potřebuje radu nebo se pouze ujistit, že dělá všechno správně. Navíc díky užitečným tipům se může přiučit i něco nového.“*

Velkou výhodu participantka vidí i v možnosti kompletního ovládní pomocí hlasových instrukcí, kde by se mohla oprostít od dotykových panelů, kterými disponuje většina aktuálních modelů. Asistenta by určitě používala i pro zjištění zbývajících času praní, aniž by musela fyzicky dojít k pračce. Vzhledem k jejímu věku by ocenila i hlášení různých chyb a varování, jako že zapoměla přidat prací prášek a podobně.

### 4.3 Klíčové nálezy

V této sekci si představíme klíčové nálezy zjištěné při průběhu testování použitelnosti konverzačního asistenta.

#### **Přínosnost asistenta**

Názory na přínosnost asistenta pro praní prádla byly velmi smíšené. Skupina participantů P01, P02, P04, by asistenta doporučila hlavně začátečnickům, kteří by ocenili rady ohledně třídění prádla a výběru programu. Participant P05 a P07 by možnou přínosnost viděli u osob s mentálním postižením, kteří potřebují přísnější vedení nebo mají problémy se zapamatováním náročnějších postupů. Participant P03 a P07 oceňují možnost průvodce během praní, protože i zkušenější uživatel může mít někdy potřebu se ujistit, že postupuje správně, zejména pokud se jedná o méně používané typy prádla, speciální programy nebo v případě pořízení nové pračky. Objevil se ale i jeden vyloženě negativní názor, kdy participant P06 i přes to, že se na praní v domácnosti nepodílí označil toto řešení jako zbytečné, protože stačí jeden univerzální program na všechno.

#### **Hlasové ovládní**

Všichni zúčastnění participanté jednohlasně oceňují možnost hlasového ovládní pračky, které by jim umožnilo rychlé a intuitivní ovládní i moderních spotřebičů, které si z důvodu velmi problematické přístupnosti kontrolního panelu nechtějí pořizovat a raději zůstávají u starších modelů i za cenu omezené funkcionality nebo energetické spotřeby.

## 4.4 Návrhy na vylepšení

Z analýzy výsledků experimentu jsme získali několik důležitých poznatků, na které se můžeme odkázat při dalším vývoji konverzačního asistenta.

### **Chybové hlášky**

Participantů P01, P05, P07 by ocenili, pokud by je asistent dokázal informovat o chybových hláškách v nějaké lidské podobě. Chyby jsou většinou zobrazeny na displeji pračky, kde si jich bez zvukového signálu často ani nevšimnou. A pokud ano, tak jsou zobrazeny pomocí nějakého kódu, kdy pak musí zdlouhavě hledat v manuálu, co chybový kód znamená nebo se rovnou odkázat na servisní středisko. Bohužel se může stát, že i kvůli drobnosti, se kterou by si dokázali poradit sami musí platit nemalé peníze za příjezd technika.

### **Uživatelské profily**

Podle participantů P01 a P03 by bylo vhodné, aby asistent umožňoval profily pro jednotlivé uživatele nebo alespoň společné nastavení, kde by bylo možné zvolit úroveň podrobnosti návodu nebo například rychlost a typ hlasu.

### **Hlasový manuál**

Participantům P01, P03, P04 a P05 by přišlo užitečné, kdyby asistent dokázal popsat jednotlivé programy a doporučit, pro co jsou vhodné nebo například upřesnit rozsahy jednotlivých stupnic. Uvítali by tedy nějakou zjednodušenou formu manuálu, který by umožňoval efektivní zjišťování technických detailů spotřebiče.

### **Elektronické štítky**

Participantů P02 a P04 nezávisle na sobě navrhli řešení s používáním elektronických štítků na oblečnání, díky kterým by asistent sám dokázal rozhodnout jaký program zvolit nebo upřesnil, co je z pračky potřeba vyndat a podobně.

### **Vzdálené ovládání**

Participantů P03 a P07 by uvítali vzdálenou komunikaci s pračkou, kde by nemuseli absolvovat cestu do příslušné místnosti, jen aby zjistili například zbývající dobu praní.

## 4.5 Odpovědi na výzkumné otázky

V této sekci si zodpovíme výzkumné otázky formulované v úvodu této práce:

### **VO-A1: Mají uživatelé motivaci používat asistenta pro praní prádla a je pro ně tento asistent přínosný?**

Během experimentů s definovanou cílovou skupinou uživatelů se neprojevila velká přínosnost ani motivace tento systém používat. Častým názorem bylo, že asistenta by využili spíše začátečníci v oblasti praní prádla, protože zkušenější člověk, má své postupy a asistenta ocení v případě nějakých výjimečných situací, méně obvyklých programů nebo při pořízení nového prádla.

### **VO-A2: Objevují se při používání asistenta pro praní prádla nějaké problémy?**

Během procesu praní prádla se objevovaly časté problémy se synchronizací zúčastněných stran. Pokud uživatel delší dobu postupoval dle svých zvyklostí a o své práci asistenta příliš neinformoval, tak asistent v případě následného kontextově závislého dotazu neměl dostatek informací k jeho vyhodnocení.

### **VO-A3: Mají uživatelé motivaci používat asistenta pro hlasové ovládání pračky a je pro ně tento asistent přínosný?**

Oproti asistentovi pro praní prádla byl úspěch v této oblasti zcela jednoznačný a přínosnost hlasového ovládání vyzdvihují všichni zúčastnění participantů. K používání tohoto systému je motivuje převážně snaha o jejich samostatnost v domácnosti a odpadá také velké omezení při výběru nového spotřebiče.

### **VO-A4: Je hlasové ovládání plnohodnotnou alternativou k mechanickým a digitálním ovládacím panelům?**

U většiny participantů jsme si mohli všimnout postupného přechodu k nakonec zcela bezkontaktnímu ovládání pračky, díky kterému mohli uživatelé ovládat veškerou funkcionalitu přístroje, kterou nabízel. Dle zjištěných výsledků tedy říkáme, že čistě hlasové rozhraní může být plnohodnotnou alternativou konvenčním metodám ovládání.

---

## Hlasový asistent pro opravy poruch: Design

Z výsledků prvního experimentu, jsme došli k závěru, že asistent pro praní prádla není pro tuto cílovou skupinu příliš přínosný. Dle názoru zúčastněných participantů by takového asistenta ocenili zejména uživatelé, kteří nemají s praním velké zkušenosti a právě takový asistent by jim mohl v jejich začátcích v oblasti péče o prádlo pomoci. Dalším důležitým faktorem podílejícím se na nevelké přínosnosti bylo, že díky častému praní je průběh učící křivky uživatele velmi prudký a i nezkušený uživatel postupem času ztratí motivaci asistenta používat. Asistent se tak po zaučení uživatele hodí hlavně v případě méně používaných programů, zjišťování technických detailů, praní nového typu prádla nebo jako ověření správného postupu. Naopak jako přínosné se ukázalo zejména hlasové ovládání pračky, které kladně hodnotilo všech sedm zúčastněných participantů. Hlasové ovládání by tak mohlo být plnohodnotnou alternativou k aktuálně se stále více rozšiřujícím dotykovým panelům s absencí mechanických tlačítek.

I přes to, že výsledky prvního experimentu hlasového asistenta nebyly pro některé scénáře příliš povzbudivé, rozhodli jsme se využít dosavadní výzkum ohledně konverzačních asistentů, domácích elektrospotřebičů a praní prádla a prozkoumat další oblasti, ve kterých by hlasový asistent dával smysl a uživatelé měli větší motivaci takový systém používat.

Ohlasy participantů během prvního experimentu nás inspirovali k tomu, zaměřit se na oblasti řešící poruchy praček, chybové kódy a obecně technické problémy s domácími elektrospotřebiči.

Tato oblast nám přišla zajímavá hned z několika důvodů:

- Poruchy elektropotřebičů v domácnosti nejsou příliš častým jevem a proto je možné vyloučit rychlou učící křivku uživatelů a tím pádem i ztrátu motivace asistenta v průběhu času používat.
- Neočekáváme příliš velké sebevědomí uživatelů při řešení technických problémů, díky čemuž vzrůstá přínosnost asistenta jakožto poradce i role psychické podpory uživatele.
- Problematika poruch praček je rozsáhlý problém a hledání jejich řešení v papírových, či elektronických manuálech může být zdlouhavé a pro uživatele odrazující.
- Asistent umožní i méně technicky zdatnému uživateli zvládnout opravit některé typy poruch a tím ušetřit nemalé finanční prostředky za profesionální servis, což je nepochybně velká motivace.

### 5.1 Výzkumné otázky

V této sekci si zformulujeme sadu výzkumných otázek, na které se v průběhu práce pokusíme najít relevantní odpověď podloženou výsledky testování uživatelského rozhraní konverzačního asistenta.

- **VO-B1:** Mají uživatelé motivaci používat asistenta pro opravy poruch a je pro ně přínosný?
- **VO-B2:** Jaké existují skupiny uživatelů podle způsobu chování?
- **VO-B3:** Jaká je ideální úroveň detailů instrukcí?
- **VO-B4:** Objevují se při používání asistenta nějaké problémy?

### 5.2 Specifikace řešené oblasti

Návrh komunikace hlasového asistenta je velmi úzce provázán s vymezením oblastí problému, kterou by měl budoucí asistent pokrývat. V analytické části práce bylo popsáno několik nejčastějších poruch, se kterými se může uživatel při praní prádla setkat. Tento seznam pro nás znamená teoretickou oblast, kterou by měl plnohodnotný asistent zvládat vyřešit. Jelikož se jedná o velmi rozsáhlou problematiku a zatím nevíme, jaký ohlas asistent od budoucích uživatelů získá, bylo by neefektivní řešit vše najednou. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli vybrat pouze několik málo problémů, na které se zaměříme. Pro tyto poruchy navrhujeme řešení v podobě konverzačního asistenta a následně se pomocí uživatelského testování pokusíme zodpovědět výzkumné otázky, které nám odhalí přínosnost řešení a smysluplnost dalšího vývoje.

### 5.2.1 Případy užití

Aby byl výzkum problému přínosný, je třeba si pečlivě promyslet, které typy poruch budeme chtít zpracovat. Oblasti by měly být pokud možno disjunktní a odhalovat různé přístupy uživatelů k řešení problémů. Naším cílem bylo vybrat takové, které uživatel zvládne vlastními silami opravit nebo se na opravě může alespoň nějakým způsobem podílet. Důležité bylo myslet i na technická omezení budoucího experimentu a rozmyslet si, zda daná porucha bude možná v připraveném prostředí simulovat. Pro snazší rozhodnutí o dalším postupu, jsme analyzovali několik uživatelských manuálů[30, 31, 32, 33] a vybrali poruchy přesně podle našich potřeb.

S ohledem na výše zmíněné podmínky, byly vytvořeny následující tři případy užití, které v této práci představují cílovou oblast vývoje hlasového asistenta pro opravy poruch:

- **Use-case 1:** Hlasový asistent zvládne poradit s vyřešením problému chybového kódu E20, který znamená problém s vypouštěním vody.
- **Use-case 2:** Hlasový asistent dokáže uživatele provést celým procesem preventivní údržby přívodní hadice.
- **Use-case 3:** Hlasový asistent zvládne vyhodnotit problém s unikající vodou z pračky a navrhne uživateli detailní postup řešení problému.

Dále bylo třeba případy užití rozpracovat do větších detailů a specifikovat všechny důležité části, ze kterých je úkol sestaven. Grafická podoba rozpracovaných případů užití je znázorněna formou HTA diagramu v příloze C.

## 5.3 Design konverzačního asistenta

Díky hierarchické analýze úkolů, do které byly převedeny všechny tři definované případy užití, bylo možné začít vytvářet konverzační diagramy samotného hlasového asistenta. Vzhledem k tomu, že HTA má velmi příhodnou grafickou formu a je pro něj definováno i pořadí průchodu jednotlivými buňkami, bylo možné tyto diagramy použít jako kostru pro vytvoření finálních diagramů jednotlivých konverzačních dialogů.

### 5.3.1 Diagram konverzačního dialogu

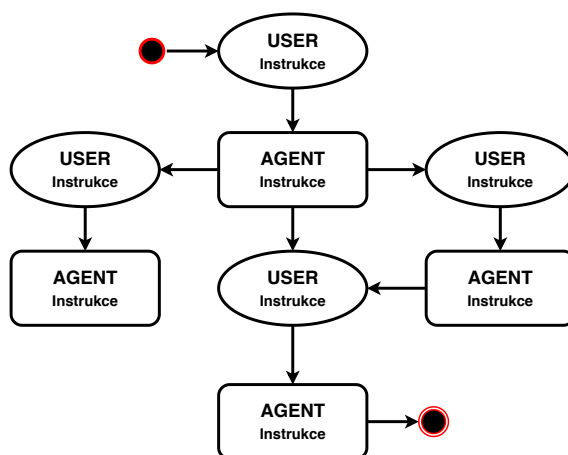
Diagram konverzačního dialogu, který jsme se rozhodli použít pro popis konverzačního asistenta má podobu orientovaného grafu (viz obr. 5.1), ve kterém platí následující pravidla:

## 5. HLASOVÝ ASISTENT PRO OPRAVY PORUCH: DESIGN

---

1. Graf obsahuje alespoň jeden počáteční a jeden koncový uzel
2. Každý vnitřní uzel grafu představuje konkrétní část dialogu (větu/instrukci)
3. Každý vnitřní uzel je jednoho ze dvou typů AGENT/USER
4. Libovolná dvojice uzlů může být propojena orientovanou hranou
5. Konverzace začíná v jednom ze startovních uzlů a pokračuje libovolně dle orientace hran.
6. Graf může obsahovat i slepé cesty. V takovém případě konverzace pokračuje v místě počátku vyvedení z hlavní cesty.

Buňky typu AGENT znamenají promluvy konverzačního asistenta. Mohou to být různé otázky, instrukce nebo pouhá informační sdělení. V diagramu mají tyto buňky tvar obdélníku. Druhým typem je buňka typu USER, která představuje promluvy uživatele při konverzaci s asistentem. Jedná se o libovolné otázky, žádosti, komentáře nebo potvrzení vykonané instrukce. V diagramu je rozpoznáme díky tvaru elipsy.



Obrázek 5.1: Podoba diagramu konverzačního dialogu

### Hlavní cesta

Po transformaci HTA diagramů do podoby konverzačních diagramů přišlo na řadu další rozpracování jednotlivých částí a tvorba finální podoby budoucího dialogu. Klíčové bylo podrobně rozepsat kroky jednotlivých instrukcí popisujících pracovní postup uživatele. K tomuto účelu jsme využili získaných informací z kapitoly 'Poruchy automatických praček' a technických manuálů. Po dokončení této části obsahoval diagram přímý průchod od nalezení problému k jejímu vyřešení a představoval jakousi přímou cestu opravy, která bude mít ve výsledném diagramu modrou barvu.



### Detailní cesta

Vzhledem k tomu, že technické manuály předpokládají určitou manuální zručnost uživatele a některé kroky v nich nejsou popsány do největších detailů, mohlo by se stát, že uživatel po zaznění instrukce nebude vědět, co má dělat a konverzační asistent by mu v takovém případě nedokázal poradit. Této situaci jsme chtěli předejít a proto jsme do diagramu doplnili další uzly a cesty, které blíže specifikují detaily konkrétních operací. Vznikly tedy různé mikro-dialogy se zaměřením na konkrétní podproblém. Díky těmto odbočkám z přímé cesty by měl asistent dokázat zodpovědět i konkrétnější dotazy budoucích uživatelů a podrobněji je vést řešením problému. Tyto detaily jsme kvůli rychlejšímu spádu průchodu řešením poruchy neumístili rovnou do přímé cesty. Mohlo by to mít za následek zbytečné zdržování zručnějších uživatelů, což by mohlo způsobit snížení motivace asistenta používat. Tento typ cest bude mít žlutou barvu.

### Zvídavá cesta

Při návrhu konverzačního asistenta pro opravu poruch jsme mysleli i na technické typy, u kterých jsme předpokládali větší zvědavost a snahu pochopit jádro problému. Vytvořili jsme tak i několik odboček z přímé cesty, ve kterých se uživatel může dozvědět nějaké zajímavé informace, které sice nevedou k vyřešení problému, ale umožní mu si o situaci udělat větší přehled. Tyto cesty budou v grafu znázorněny zelenou barvou.

Podoba schématu se zvýrazněním jednotlivých typů cest je zobrazena na obrázku v příloze C.

### 5.3.2 Obecné schéma diagramu

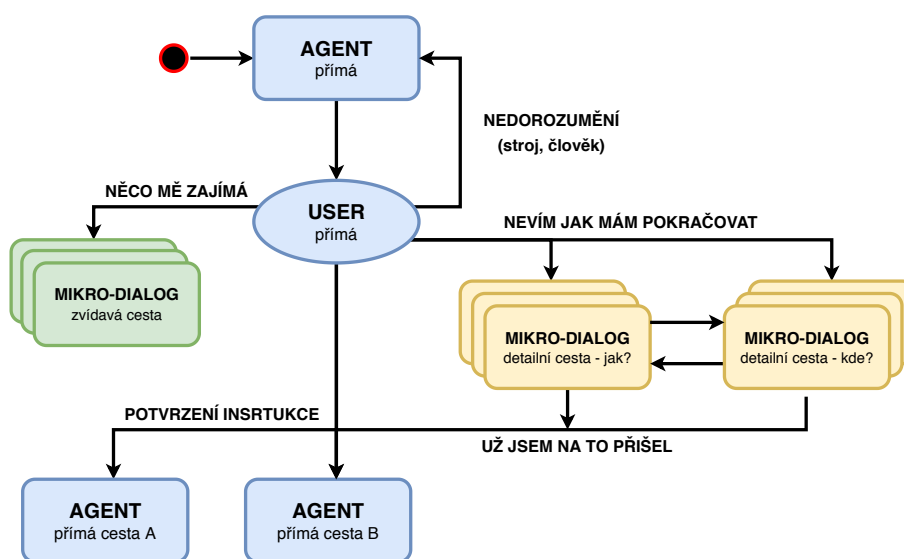
Vzhledem k jistým podobnostem ve struktuře vytvořených grafů jsme se rozhodli nastínit obecné schéma tvorby konverzačních dialogů (viz obr. 5.2), které by mohlo sloužit jako univerzální šablona pro tvorbu konverzačních asistentů a pomohlo by nám v usnadnění budoucího vývoje.

#### Popis schématu:

1. Každá hrana vedoucí mezi uzly AGENT a USER je zduplikována s opačnou orientací. Tato struktura znamená zopakování instrukce v důsledku nějakého nepochopení mezi oběma stranami (může nastat v obou uzlech). Opakování instrukce považujeme za implicitní záležitost diagramu a z důvodu přehlednosti duplikované hrany nezakresluje.
2. Na uzel typu AGENT může navazovat interakce typu:
  - a) USER - jedná se o další dotaz/odpověď uživatele

## 5. HLASOVÝ ASISTENT PRO OPRAVY PORUCH: DESIGN

- b) AGENT - představuje sekvenci několika po sobě jdoucích instrukcí, mezi kterými není nutná odpověď uživatele
3. Z uzlu „USER“ je v obecném případě možné pokračovat třemi cestami:
- přímá - uživatel potvrdil vykonání předchozí instrukce a v závislosti na rozhodovací podmínce je možné pokračovat jednou z přímých cest k cíli
  - detail - uživatel nemá dostatek informací pro vykonání instrukce; odbočka může být typu „jak“, kdy uživatel potřebuje podrobnější popis činnosti, nebo typu „kde“, pro podrobnější popis lokace kterou má nalézt. Tyto situace lze chápat jako samostatný mikrodialog, po jehož vyřešení se konverzace napojuje na následující krok přímé cesty.
  - zvědavost - uživatel chce vědět nějaký technický detail, který přímo nesouvisí s řešením problému. Po zodpovězení dotazu se vrátí zpět do původního stavu, kde má na výběr opět všechny možnosti postupu.



Obrázek 5.2: Obecné schéma dialogu

### 5.3.3 Obecné promluvy

Pro uhlazení celé konverzace byla vytvořena ještě sada obecných promluv, díky které bude konverzace plynulejší a přirozenější. Obecných promluv vzniklo více než dvacet a očekáváme, že v průběhu testování toto číslo ještě poroste. Kvůli velkému počtu instrukcí bylo vhodné tyto promluvy rozdělit do předem neznámého počtu skupin popisujících jejich význam v konverzaci. Nakonec byly pojmenovány následující kategorie:

- **Podpora konverzace**

Tato sada promluv má za úkol navázat komunikaci asistenta s uživatelem a udržet ji ve vzájemném kontaktu. Promluvy pro podporu konverzace je možné použít pro vynucení potvrzení předchozí instrukce, což je důležité zejména v oblastech, kde hrozí zvýšené riziko chyby nebo je třeba zajistit bezpečné podmínky pro další postup a předejít možnému úrazu. Další případ použití je v případě dlouhé odmlky, kdy je možné zjistit, zda si uživatel neví rady s dalším postupem nebo zrovna na něčem pracuje.

- **Zpomalení postupu**

Jak již název napovídá, tyto promluvy slouží k prevenci vzniku chyby neopatrným, zbrklým nebo příliš sebevědomým postupem uživatele. U zkušenějších uživatelů se očekává zejména provádění instrukcí v jiném pořadí nebo jejich úplné vynechání. Promluvy je možné použít v případě detekce jakékoliv snahy uživatele o odchýlení se od doporučeného postupu nesprávným směrem.

- **Chybové hlášky**

Chybové hlášky se používají jako úniková cesta v případě dotazů, na které není asistent připraven. V takové situaci požádá o reformulaci dotazu nebo přizná, že si s problémem neví rady. Hlášky je možné použít i při špatném porozumění dotazu, kdy je třeba větu zopakovat.

- **Podpora motivace**

Podpora postupu má za úkol uživatele motivovat a odměňovat za správné vzory chování. Například vzorné potvrzení důležitých instrukcí nebo jako pochvala za úspěšné vykonání složité operace. Díky těmto hláškám je možné uživatele informovat i o blížícím se konci opravy a motivovat ho k udržení jeho soustředěnosti, která velmi silně koreluje se vznikem chyb vzniklých vinou neopatrného postupu. Používání těchto instrukcí je ale velmi závislé na komunikaci uživatele a vyžaduje, aby asistentovi sděloval zpětnou vazbu o provedení jeho pokynu.

### 5.3.4 Ukázka konverzace

Vzhledem k obrovským rozměrům jednotlivých konverzačních diagramů nebo možné do práce umístit jejich grafickou podobu a jsou dostupné pouze v elektronické příloze. Aby si čtenář mohl formu komunikace lépe představit ukážeme zde alespoň její textovou podobu (viz tab. 5.1).

Tabulka 5.1: Ukázka komunikace mezi asistentem a uživatelem

Promluva
A: Varovný signál! Pozor, vyskytla se chyba E20!
U: Co je chyba E20?
A: Chyba E20 signalizuje, že pračka nevypouští vodu.
A: Problém s poruchou vypouštění vody mohl nastat z několika důvodů.
A: Zkontrolujte, že vypouštěcí hadice není nikde zalomená.
U: Vypouštěcí hadice se zdá být v pořádku.
A: Výborně, pojďme se podívat jestli nenajdeme chybu jinde.
A: Problém s vypouštěním vody mohl způsobit i ucpaný filtr čerpadla.
U: Kde ten filtr najdu?
A: Kryt filtru se nachází v oblasti pod bubnem na čelní straně pračky.
U: Jo, už ho vidím!
U: Prosím o další instrukci!

## 5.4 Design uživatelského rozhraní asistenta

I v tomto případě jsme pro realizaci asistenta rozhodli použít metodu Wizard-of-Oz, která nám umožní vynechat náročný proces implementace umělé inteligence, místo které bude asistenta ovládat moderátor experimentu. Pro tyto účely bylo nutné vytvořit uživatelské rozhraní, díky kterému bude moci moderátor přehrávat příslušné promluvy v reálném čase a simulovat tak práci hlasového asistenta.

Přesto, že je princip rozhraní v zásadě stejný jako v první části experimentu, jsou zde jisté odlišnosti, které celý návrh významně komplikují. Na rozdíl od GUI pro praní prádla, kde stačilo jednotlivé promluvy rozřadit do několika skupin a jejich přehrávání záviselo hlavně na rozhodování moderátora, zde máme jasně definovaný průběh řízený konverzačním diagramem. Z tohoto důvodu je nutné vymyslet jiný přístup, který by vyhovoval přesně našim potřebám.

### 5.4.1 Výběr metody implementace

Hledáme tedy způsob, jakým bude možné vytvořit rozhraní podobající se konverzačnímu diagramu, kde bude možné jednotlivé buňky propojit s příslušnými promluvami a po kliknutí na konkrétní tlačítko přehrát hlasové znění instrukce v připraveném mp3 souboru. Po technologické stránce bychom opět rádi využili kombinaci HTML, CSS a JavaScriptu, která je vhodná zejména pro jednoduchost implementace a snadné použití napříč širokou škálou zařízení.

#### Manuální práce

První přímou cestou byl nápad s manuálním překreslením konverzačních diagramů do HTML podoby. Tento koncept by byl sice funkční, ale neudržitelný. Navržené diagramy totiž obsahují dohromady více než 150 instrukcí a pozicování každé buňky zvláště by bylo velmi pracné. Navíc v případě jakékoliv úpravy diagramu, by se musela překódovat i jeho HTML podoba, což by mohlo být v nabitém programu budoucího uživatelského testování časově velmi riskantní řešení. Velká pracnost jednotlivých úprav by sváděla ke snaze objevené nedokonalosti přehlížet a během celého testování si vystačit pouze s jedinou verzí prototypu. Tento postup by byl vzhledem k omezeným zdrojům participantů i snaze o dosažení co nejlepších výsledků velmi nezodpovědný.

#### XML parser

Další koncept řešení pracoval s možností využít webového nástroje Draw.io, ve kterém byly jednotlivé konverzační diagramy navržené a prozkoumat možnosti exportu do různých datových formátů. Jako nejvhodnější se ukázal být formát XML, který vyhovoval svojí jednoduchou strukturou a byl nadějí pro snadné načítání, pomocí kterého by bylo možné získat hodnoty atributů potřebných pro vykreslení grafu v HTML podobě. Koncept řešení se zdál být nadějný a nezbývalo než vyzkoušet, zda vše bude fungovat dle očekávání.

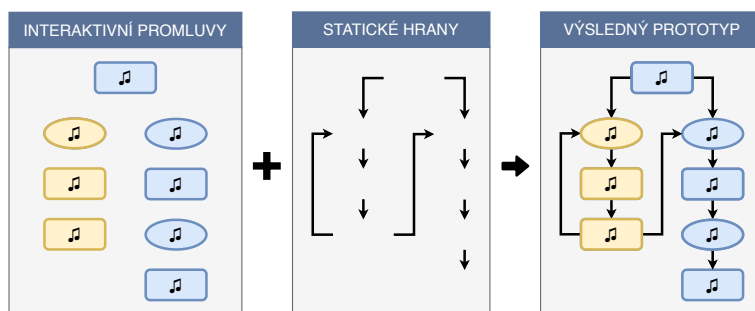
Pomocí výše zmíněných technologií se podařilo naprogramovat sadu funkcí, které z XML souborů reprezentujících konverzační diagramy dokázaly extrahovat velikosti a pozice jednotlivých buněk, včetně jejich typu, barvy a dokonce i textu samotné promluvy. Tato data poté už stačilo vhodně využít k vykreslení buněk do HTML souboru a pomocí CSS doladit jejich výsledný vzhled kopírující podobu originálního diagramu.

#### Podkladová vrstva

V průběhu implementace se objevil další problém spojený s hranami spojujícími jednotlivé buňky diagramu, které se výše zmíněným způsobem vykreslit nepodařilo. Hrany jsou v diagramu skoro stejně důležité jako samotné hlasové instrukce a bylo tedy nutné najít způsob, jakým je zobrazit. Chtěli jsme využít koncept XML parseru, kde nám spolehlivě fungovalo vykreslování buněk diagramu a proto jsme přistoupili k jistému kompromisu. S ohledem na to, že hrany spojující jednotlivé buňky diagramu jsou pouze statické prvky bez nut-

nosti interakce, rozhodli jsme se, že původní konverzační diagram použijeme jako podkladovou vrstvu formou obrázku, na kterou přesně umístíme zbylé elementy (viz obr. 5.3).

Toto řešení překvapivě fungovalo velmi dobře a bylo třeba už jen doladit vzájemný posuv obou vrstev tak, aby hrany přesně lícovaly s příslušnými uzly grafu. Pro toto řešení byl navržen ovládací panel se šípkami, který v závislosti na hodnotě přepínače umožňoval posun podkladového obrázku nebo interaktivních prvků buněk diagramu (viz další sekce).



Obrázek 5.3: Princip složení výsledného prototypu

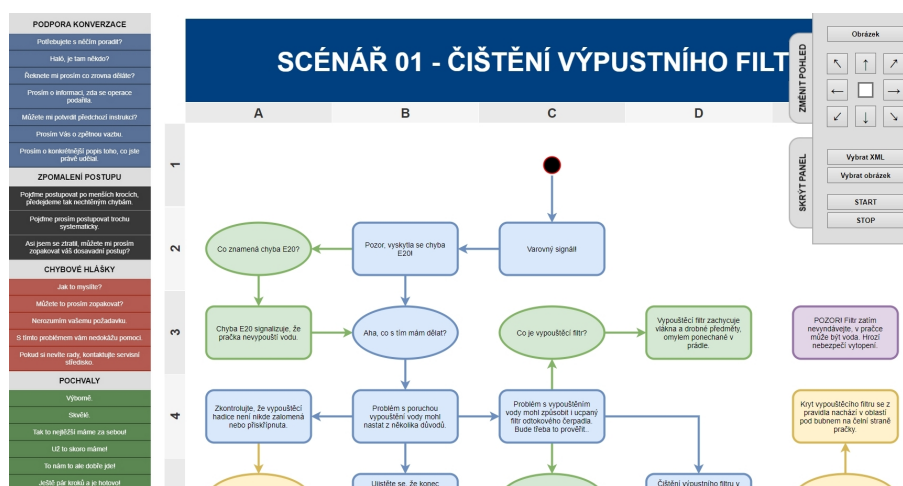
V průběhu dalšího vývoje jsme zjistili, že nutnosti posunu lze předejít, pokud budou mít obě zmíněné vrstvy jednotnou formu (rozměry). Byla proto navržena univerzální šablona, která pro lepší orientaci v grafu i budoucí potřeby analýzy dat obsahovala souřadnicový systém a hlavičku pro název diagramu. Do této šablony byly následně upraveny všechny vytvořené diagramy a vznikla tak jednotná podoba systému, která posunula komfort používání na další úroveň. Odpadla tak nutnost používání zmíněných šipek, ale s ohledem na zachování univerzálnosti systému, byly šipky v ovládacím panelu ponechány.

#### 5.4.2 Uživatelské rozhraní

Kromě již zmíněného konverzačního diagramu a podkladového obrázku bylo třeba do rozhraní umístit také panel obecných promluv. Tento panel se nachází na levé straně obrazovky a jednotlivé promluvy jsou v něm přehledně rozděleny do dříve definovaných skupin a odlišeny barvou (viz obr. 5.4).

V pravém horním rohu obrazovky se nachází již zmíněný ovládací panel umožňující posuv diagramu. Panel dále obsahuje tlačítka pro snadný výběr podkladového obrázku i XML souboru reprezentující příslušný konverzační diagram. Ve spodní části panelu se nachází tlačítka START a STOP, jejichž funkci si představíme v dalším odstavci. Nakonec panel obsahuje ještě dvě boční tlačítka, kde jedno umožňuje ovládací panel skrýt tak, aby během testování zbytečně nepřekážel a druhé tlačítko „Změnit pohled“ umožňuje přepnout diagram do podoby pro analýzu výsledků (tento režim bude popsán v závěrečné kapitole).

Pro účely testování byla vytvořena také funkce logování přehraných promluv, kdy se po kliknutí na každou buňku uloží čas stisknutí tlačítka, kód instrukce i její textová podoba. Na konci uživatelského testování tedy bude v okně prohlížeče v panelu „Revize prvku->Console“ uložen celý průběh komunikace ze strany konverzačního asistenta, což umožní velmi snadnou zpětnou analýzu průběhu testování. Čas ve zmíněném logu se zaznamenává ve formátu hh:mm:ss a počítá se od stisknutí tlačítka START, které moderátor spouští v okamžiku dočtení testovacího scénáře. Z důvodu prevence vzniku chyby vlivem náročných požadavků na pozici moderátora v průběhu testování byla do rozhraní implementována funkce, která při pokusu o přehrání promluvy bez spuštěného časovače zobrazí chybovou hlášku, která moderátora upozorní na neaktivní časovač a předejde tak znehodnocení zaznamenaných dat.



Obrázek 5.4: Grafické rozhraní pro ovládání hlasového asistenta

### Technická specifikace

Celé uživatelské rozhraní bylo vyvíjeno a testováno ve webovém prohlížeči Opera, verze 65.0 a vzhledem k náročnosti provedení optimalizováno pouze pro celoobrazovkový režim FullHD rozlišení (1920×1080 px). Kompatibilita s ostatními webovými prohlížeči nebo jiným rozlišením se sice předpokládá, nicméně nebyla testována a není tedy zaručena.

### 5.4.3 Tvorba syntéz

Pro tvorbu syntéz v této práci jsme použili nástroj Text-to-speech od společnosti SpeechTech<sup>6</sup>, který umožňuje generování velmi kvalitních zvukových výstupů. Nástroj umožňuje možnost konfigurace různých parametrů a uživatel si tak může například regulovat rychlost řeči nebo si vybrat jeden z mnoha dostupných hlasů. Další výhodou je podpora českého jazyka, což umožnilo snadnější nábor participantů a průběh testování v jejich rodném jazyce.

#### Automatické generování syntéz

Podobný problém, jaký jsme řešili s vykreslováním diagramu do podoby interaktivního HTML rozhraní bylo třeba vyřešit i v případě tvorby hlasových syntéz jednotlivých instrukcí. Při každé reformulaci instrukce, nebo přidání nějaké další, bylo třeba aktualizovat i hlasovou syntézu. Manuální řešení by bylo opět velmi náročné a to jak při tvorbě úvodní sady promluv, tak i při každé větší změně, kde by se některá změna mohla snadno přehlédnout, což by mělo za následek vyřazení funkčnosti částí asistenta, kterých se změna týkala.

Z tohoto důvodu bylo nutné vyvinout poloautomatizovanou proceduru generování syntéz přímo z navrženého diagramu. Po zvážení několika možností proběhla implementace požadovaného nástroje. Popis jednotlivých kroků potřebných pro vytvoření nové sady hlasových promluv je popsán v následujícím seznamu:

1. Provést úpravy diagramu v nástroji Draw.io
2. Označit aktualizované buňky nebo celý diagram a uložit do podoby XML.
3. Pomocí HTML a JavaScriptu získat identifikátory jednotlivých buněk a textové podoby instrukcí.
4. Automatizovanou procedurou vytvořit skript, který pro každou instrukci vytvoří textový soubor pojmenovaný podle identifikátoru dané buňky, jehož obsahem bude text instrukce.
5. Další automatizovaná procedura vytvoří skript pro rozhraní generátory syntéz, který pro každý textový soubor vytvoří jeho ekvivalent v hlasové podobě.
6. Sadu nahrávek nakonec stačí překopírovat na požadované místo předepsané adresářové struktury a nová verze asistenta je připravena.

Celý proces aktualizace promluv je s pomocí tohoto řešení otázka 5 až 10 minut v závislosti na počtu prováděných syntéz na straně nástroje Text-to-speech, které zabírají většinu času celé procedury. Toto řešení opět velmi podpořilo dynamiku a udržitelnost aktualizací celého konverzačního asistenta.

---

<sup>6</sup>SpeechTech: <https://www.speechtech.cz/speechtech-text-to-speech/>



## 5.5 Fyzický model pračky

U testování uživatelského rozhraní je velmi důležité, aby se participant vžil do připravené role popsané testovacím scénářem. Aby se mu tento mnohdy nelehký úkol snáze vykonával, je třeba vytvořit věrohodné podmínky experimentu a přiblížit je tak nejvíce reálnému prostředí. V našem případě bylo nutné rozhodnout, jakým způsobem budeme simulovat opravu pračky, kterou by měl uživatel s pomocí konverzačního asistenta v připravených scénářích vykonávat. První a nejpřímější cestou se samozřejmě nabízelo použití reálné automatické pračky, na které by byla simulace prováděných oprav identická skutečností. Tato cesta ale představovala velké nevýhody co se týká proveditelnosti řešení. Bylo by třeba obstarat pračku v odpovídajícím technickém stavu, vyřešit způsob přepravy a mnoho dalších věcí. Ale co je nejdůležitější: vzhledem k nutnosti počítat s variantou mobilního setupu (viz. sekce 'Prostředí'), byla tato možnost nepřijatelná.

Další variantou bylo použití pouze náhradních dílů z reálného elektrospotřebiče a simulaci opravy zajistit za pomoci několika nezávislých rekvizit s ohledem na právě prováděný scénář. Toto řešení by bylo již značně kompaktnější a umožňovalo záložní plán mobilního setupu, ale věrohodnost modelu by nebyla na dostatečné úrovni. Dalším důvodem zamítnutí návrhu byla nízká komplexita celého systému a omezené možnosti testování.

Z důvodu velmi specifických potřeb pro budoucí experiment bylo jasné, že bude třeba vytvořit řešení přímo na míru. Nezbyvalo tedy nic jiného než navrhnout vlastní model pračky obsahující všechny potřebné komponenty.

### 5.5.1 Návrh prototypu

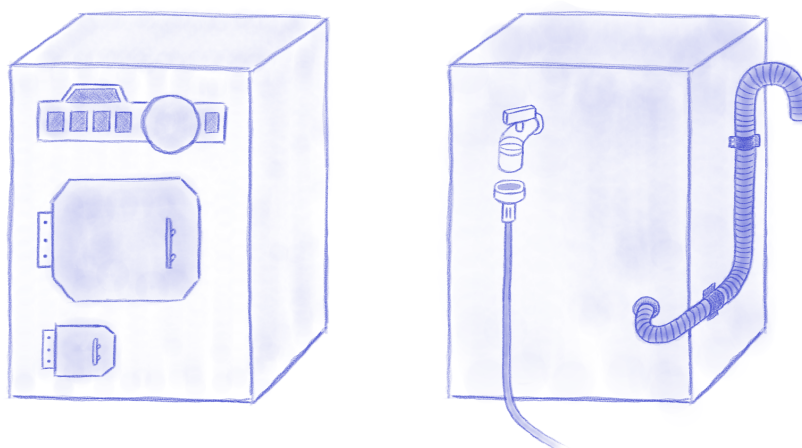
Při návrhu prototypu jsme museli brát v úvahu několik zásadních omezení a požadavků:

- Model pračky musí být kompaktní a snadno přenosný.
- Model bude možné snadno a rychle sestavit do podoby pro testování.
- Model umožní simulaci oprav vybraných poruch.
- Vzhled modelu by měl připomínat skutečnou automatickou pračku.
- Model by neměl být příliš malý a lehký, aby lépe odrazil realitu.
- Model musí být dostatečně robustní, aby vydržel neopatrné zacházení participantů během testování.
- Model by měl obsahovat pohyblivé části, se kterými je možné fyzicky manipulovat (ideálně komponenty reálné pračky).

Po specifikaci všech zmíněných požadavků přišla na řadu návštěva sběrného dvora, kde byla provedena analýza reálné pračky. Zaměřili jsme se převážně na možnost extrakce jednotlivých částí, měření jejich rozměrů a úvahy nad možností použití konkrétních komponent v našem modelu. Zejména rozměry jednotlivých dílů hrály významnou roli při návrhu možné podoby a celkových rozměrů modelu. Po provedení analýzy jsme rozhodli, že pro náš model využijeme přívodní a výpustní hadici a také filtr výpustního čerpadla.

### 5.5.2 Konstrukce

Po výběru komponent mohlo přijít na řadu kreslení prvních návrhů možné podoby prototypu (viz obr. 5.5), volba rozměrů i použitých materiálů. Po několika iteracích vylepšování jsme se dostali k finálnímu návrhu a nic nebránilo začít se samotnou konstrukcí (viz obr. 5.6).



Obrázek 5.5: Skica fyzického modelu pračky.

Obvod pračky tvoří dřevotřískové desky o tloušťce 10 mm, což zajistilo velkou bytelnost i s ohledem na zachování přijatelné hmotnosti modelu. Dřevěný povrch pračky jsme vybrali i z důvodu snadné manipulace při výrobě a v neposlední řadě také kvůli zvýšení bezpečnosti během testování, kde by mohlo dojít k nějakému zranění účastníka (například o ostrou hranu plechu). Stěny pračky jsou přišroubovány k vnitřní konstrukci, tvořené čtyřmi dřevěnými hranoly umístěnými jednotlivých rozích základny. Na dno ani víko pračky nebyly kladeny žádné zvláštní požadavky, takže pro ušetření hmotnosti byla použita pouze tenká překližka.

Do čelní strany boxu byly vyřezány dva otvory. V levém dolním rohu jeden menší, do kterého byl přišroubován filtr výpustního čerpadla. A druhý větší uprostřed, který představuje přístup do vnitřní části pračky. Buben sice není

pro účely testování potřeba a v modelu nebude, ale otvor umožní snadnou instalaci všech komponent a vnitřní prostor pračky může sloužit i jako úschovna ostatních rekvizit při přepravě modelu. Oba otvory jsou uzavíratelné pomocí dvířek s panty. Pro snadnou manipulaci dvířka disponují dřevěnými madly a samovolnému otvírání brání magnetický mechanismus. Na čelní straně pračky se nachází ještě ovládací panel pračky, kde jsme využili již vyrobený artefakt z testování asistenta pro praní prádla (viz obr. 3.3).



Obrázek 5.6: Finální podoba modelu pračky připravená na testování

Výpustní hadice je zavedena dovnitř pračky připraveným otvorem v její zadní stěně a nasazena na výpustní čerpadlo. Ve venkovní části hadice pokračuje kolem levého boku pračky (při pohledu z čelní strany) směrem nahoru, kde je upevněna pomocnými úchyty. Její konec je otočen směrem dolů a připraven na vypouštění vody do umyvadla. V levém horním rohu zadní strany je připevněna část vodovodního potrubí vybavená otočným kohoutem pro uzavěření vody, ke kterému je přišroubována přívodní hadice.



# Hlasový asistent pro opravy poruch: Experiment

Tato kapitola obsahuje veškeré detaily, popisující klíčové části procedury, podle kterých je možné experiment věrně napodobit. Je zde definována cílová skupina, postup celé procedury i prostředí ve kterém experiment probíhal.

## 6.1 Participanti

### 6.1.1 Cílová skupina

Cílová skupina se oproti předchozímu experimentu rozšířila o skupinu seniorů. Obě tyto skupiny mají totiž několik společných omezení a vývoj uživatelských rozhraní pro ně vyžaduje určitá specifika popsána v úvodu práce.

### 6.1.2 Počet participantů

Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně komplikovaný návrh, kde existuje několik možných průchodů každým scénářem, chceme zvolit takový počet participantů, abychom zajistili, že každá oblast bude dostatečně prozkoumána.

Při volbě počtu participantů jsme vycházeli ze vztahu definující závislost mezi počtem uživatelských testů a množstvím a charakterem nalezených chyb, který ve svém článku[34] popsal Jakob Nielsen. Naším cílem bylo dosáhnout alespoň 95 % šance, zachycení problémů vyskytujících se u 25 % uživatelů (tj. ne zcela běžné problémy). Těmto požadavkům odpovídá počet 11 participantů. Těchto parametrů jsme dosáhli u problémů společných oběma cílovým skupinám ( $n=12$ ). U specifických problémů pro jednotlivé cílové skupiny ( $n=6$ ) jsme při stejné pravděpodobnosti dosáhli zachycení tzv. běžných problémů (tj. vyskytujících se u 50 % uživatelů).

Počítáme také s tím, že se v průběhu testování budou objevovat nedostatky, které bude potřeba průběžně opravovat a celý experiment tak bude

probíhat iterativně. Na druhou stranu se budeme snažit počet oprav co nejvíce minimalizovat, aby bylo možné zajistit srovnatelné podmínky pro všechny participandy a umožnit tak objektivní porovnání dosažených výsledků. Zaměříme se tedy primárně na místa, která nějak zásadně zhoršují plynulý průchod scénářem. V případě, že by byl počet úprav velký a problémy by se objevovaly i v pozdějších fázích testování, bude třeba počet participantů zvýšit.

Jelikož se jedná o specifickou skupinu uživatelů a nechceme plýtvat omezenými zdroji, bude samotnému testování předcházet jeden až dva pilot testy s osobami mimo cílovou skupinu, od kterých očekáváme odhalení úvodních nedostatků experimentu.

### 6.1.3 Rekrutiny

Pro zajištění dostatečné diverzity participantů bude rekrutiny probíhat několika způsoby:

1. Nevidomé participandy bychom chtěli získat formou hromadného oslovení, ke kterému využijeme interní databázi kontaktů katedry Počítačové grafiky a interakce.
2. Participandy z kategorie „senior“ oslovíme nejprve osobně na půdě katedry a zbylý počet participantů doplníme opět hromadným oslovením, tentokrát na facebookové skupině „Aktivní senioři z Prahy a okolí“.

Navíc se budeme snažit o rovnoměrné rozdělení účastníků mezi skupinami. V rámci screeningu ověřujeme pouze, zda participantům z kategorie seniorů je více než 65 let. Neklademe žádné požadavky na technickou zručnost ani zkušenosti s konverzačními asistenty.

### 6.1.4 Profily participantů

V následující tabulce jsou shrnuty sociodemografické údaje participantů a odpovědi na otázky pre-test interview. Kompletní znění otázek pre-test interview naleznete v příloze C.

#### Otázky:

- Q1: Řekl(a) byste o sobě, že jste technický typ?
- Q2: Jak byste ohodnotil(a) úroveň Vaší manuální zručnosti?
- Q3: Máte nějaké zkušenosti s opravou pračky?
- Q4: Jakého charakteru je Vaše zrakové postižení?
- Q5: Máte nějaké zkušenosti s konverzačními asistenty?

Tabulka 6.1: Asistent pro opravy poruch: Profily participantů

	Participant											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Věk	57	72	45	37	55	74	65	70	73	75	68	68
Pohlaví	m	ž	ž	m	ž	m	ž	ž	ž	ž	ž	ž
Skupina	z	z	z	z	z	s	s	s	s	s	s	s
Q1	c	e	d	a	d	b	e	a	b	a	e	d
Q2	b	a	b	b	b	b	a	c	b	b	a	b
Q3	a	b	b	b	b	b	b	a	b	b	a	b
Q4	a	d	d	d	d	a	a	b	c	a	b	a
Q5	g	g	f	f	f	c	b	a	a	c	c	a

## 6.2 Prostředí

Vzhledem k tomu, že se testovací setup připravoval v době nouzového stavu vyhlášeného v souvislost se šířením onemocnění COVID-19 a nebylo jasné, jak dlouho bude nouzový stav trvat, natož jak rychle se vše bude vracet do normálního stavu, museli jsme uvažovat dva rozdílné přístupy při návrhu experimentu:

### 1. Mobilní setup

Předpokládáme, že se lidé budou bát zbytečného cestování hromadnou dopravou a odmítnou provádění experimentu mimo svůj domov. Proto bude třeba připravit mobilní setup, který by umožnil snadnou manipulaci a rychlou přípravu. Testování použitelnosti by se tedy provádělo v domácím prostředí participanta.

### 2. Pevný setup

Lidé budou po dlouhé době strávené v izolaci vyhledávat sociální kontakt a rádi se výzkumu zúčastní i za cenu toho, že kvůli experimentu budou muset přijet na konkrétní místo, kde by měl experiment probíhat.

Vzhledem k již připravenému fyzickému modelu pračky jsme se pokusili cílit spíše na variantu pevného setupu a vytvořit jednotné podmínky společné testovací místnosti. I nadále jsme však počítali i s možností, že bude nutné dojíždět za participanty k nim domů.

### 6.2.1 Technická specifikace

I z tohoto důvodu jsme se při návrhu experimentu chtěli vyhnout používání kamer a vystačit si pouze s mikrofony. Pro skutečnou přínosnost videozáznamu by bylo totiž nutné scénu snímat z různých úhlů a zabránit tak zastínění scény tělem participanta a sledovat jeho činnost s viditelností na všechny strany modelu pračky. Vyloučení používání kamer není pouze z důvodu zvýšení mobility

setupu, ale také proto, že nechceme odradit případné participanty se experimentu zúčastnit. Pořizování videozáznamu v jejich domácím prostředí je velké narušení soukromí a zvláště nevidomí participanty by neměli kontrolu nad tím, co je součástí záběru.

Z tohoto důvodu jsme se rozhodli vystačit si pouze s audiozáznamem, ke kterému participant typicky udělí souhlas bez větších obav. Je to především z důvodu, že audiozáznam mají participanty plně pod kontrolou a tolik jim nevádí, když se zaznamenává, co říkají, než obavy z toho, jak během experimentu vypadají. Nevýhodou takového řešení je, že musíme počítat s tím, že ze záznamu nebude zřejmé tolik detailů a bude třeba participanta nutit více mluvit, abychom co nejvíce omezili ztrátu důležitých informací. Klíčové okamžiky je možné anotovat i krátkým komentářem moderátora přímo v průběhu experimentu a zachytit tak i informace, které by ze zvukového záznamu nebylo možné identifikovat.

### 6.2.2 Testovací místnost

S ohledem na příznivý vývoj bezpečnostních opatření v České republice a pozitivní ohlas oslovených participantů bylo rozhodnuto, že experimenty bude možné provádět mimo domovy participantů je možné začít hledat vhodné prostory, ve kterých bude testování použitelnosti asistenta probíhat.

V zájmu snadné dostupnosti pro všechny participanty, jsme se experiment rozhodli provádět na půdě katedry počítačové grafiky a interakce v budově ČVUT na Karlově náměstí v Praze. Zde se jako jedno z možných řešení nabízelo využití laboratoře použitelnosti - „uLab“. Laboratoř se bohužel po aktuálně dokončené rekonstrukci nacházela v nevybaveném stavu a akustika v místnosti byla díky tomu na velmi špatné úrovni, což by mohlo být zdrojem nežádoucího zkreslení.

Z důvodu zvýšení externí validity experimentu jsme chtěli co nejvíce napodobit podmínky domácího prostředí a umožnit tak participantovi snadnější vžití do situace. Proto jsme se nakonec rozhodli pro testování vybrat studovnu nesoucí název "Triangle". Tato místnost splňovala veškeré požadavky pro náš experiment. Triangle je prostorná a dobře vybavená místnost, ve které se nachází stoly, židle, křeslo, skříň, poličky, knihovna, květiny a dokonce i malý kuchyňský kout s nádobím a umyvadlem.

### 6.2.3 Příprava místnosti

I přes výbornou vybavenost místnosti bylo třeba nábytek přeorganizovat, aby vyhovoval potřebám našeho experimentu. Do jedné části místnosti byl umístěn stůl se židlemi, kde bude probíhat přivítání participanta, přečtení úvodních informací ohledně experimentu a splnění formálních náležitostí.

Druhá část místnosti bude sloužit pro samotné testování (viz obr. 6.1). Záměrem bylo, aby prostor s pračkou napodoboval místnost v domácnosti,



kde se pračka běžně nachází. Pračka je typicky postavená u stěny, mezi dvě skříňe s komplikovanějším přístupem a nutností manipulace při běžných servisních úkonech. Model pračky jsme tedy umístili zády ke zdi a levou stranou co nejtěsněji k malé knihovně nacházející se v místnosti. Vzhledem k menší velikosti pračky a naší cílové skupině, u které jsme předpokládali pohybové obtíže, jsme model postavili na pomocný stoleček a zajistili tak participantům lepší dostupnost - avšak ne natolik, aby instrukce bylo možné provádět bez sebemenší námahy. Vlevo od pračky byla umístěna ještě jedna malá skříňka, na kterou byl připraven středně velký hrnec simulující umyvadlo, do kterého byla vyvedena výpustní hadice pračky.



Obrázek 6.1: Experimentální část testovací místnosti

Během průchodu jednotlivými scénáři bude participant na opravu pračky potřebovat i několik rekvizit. Tyto rekvizity budou umístěny na připravené skříňce nacházející se v dostatečné vzdálenosti od pracoviště participanta. Je to zejména z toho důvodu, aby byl participant během řešení problému nucen vykonávat podobné úkony, jako by opravu prováděl ve své domácnosti, tedy například najít vhodnou nádobu na vypuštění vody, přinést hadr nebo si připravit zubní kartáček a podobně. Uživatel během této vedlejší činnosti snadno ztratí kontext nebo zapomene poslední instrukci a bude ji chtít zopakovat, což opět napomůže ke zvýšení externí validity experimentu.

Nesmíme zapomenout ani na zázemí pro moderátora, které by mělo být v těsné blízkosti modelu pračky, aby bylo možné sledovat participantův postup, správně odposlouchávat jeho komunikaci a spouštět relevantní odpovědi asistenta. Prostor moderátora by neměl být natolik blízko, aby omezoval participanta ve vykonávání jeho úkolů.

Přítomnost moderátora v testovací místnosti má jistou nevýhodu a tou je, že představuje rušivý element a participant může mít sklony s moderátorem během testu komunikovat. Toto jednání je nepřijatelné a moderátor v takovém případě participanta požádá, aby komunikoval pouze s hlasovým asistentem. Tuto situaci by bylo možné vyřešit propracovanějším setupem a využití dvou oddělených místností (pozorovací a testovací). Takové řešení by vyžadovalo pořízování kamerového záznamu, který jsme se rozhodli nepoužít z důvodů popsaných v úvodu této kapitoly.

### 6.3 Rekvizity

Pro lepší věrohodnost experimentu bylo třeba použít i několik rekvizit, které během připravených scénářů umožní dokreslit celou situaci s opravou pračky. Kromě hlavního fyzického prvku celého experimentu, dřevěného modelu pračky, který byl představen již kapitole 'Design', jsme se rozhodli použít i další drobné rekvizity:

- **hadr** - obyčejná kuchyňská utěrka pro simulaci zachycení vody;
- **zubní kartáček** - na čištění nečistot filtru;
- **podkládací kostičky** - 6 malých kostiček, které slouží na podložení pračky při vypouštění vody;
- **porcelánová miska** - slouží pro vypouštění vody z pračky, má rozměry 12×6×12 cm [š×v×h] a je důležité, aby se nevešla pod výpust odtokového filtru pračky bez podložení jejich nožiček;
- **plechová miska** - také pro vypouštění vody z pračky, ale je menší 12×2×6 cm [š×v×h] a vejde se pod výpust odtokového filtru pračky;
- **nádoba s adaptérem** - používá moderátor na simulaci vytékající vody;
- **středně velký hrnec** - představuje umyvadlo a slouží i pro výtok výpustní hadice;
- **nečistoty ve výpustním filtru** - několik menších knoflíků a různě dlouhé kousky nastříhaných nití a vlny.

K čemu všechny zmíněné rekvizity slouží a v jakých situacích se budou používat, bude popsáno v následující sekci 'Procedura'.



Obrázek 6.2: Část rekvizit potřebných k provedení experimentu

## 6.4 Procedura

Testování konverzačního asistenta pro opravy poruch bude probíhat, stejně jako u předchozí části, formou kvalitativního výzkumu v rámci experimentu v laboratoři použitelnosti. Stejná bude také metoda Wizard-Of-Oz, která nám pomůže provedení experimentu ulehčit a zjistit tak nedostatky asistenta ještě před jeho náročnou implementací pomocí umělé inteligence. Procedura experimentu se skládá z několika na sebe navazujících částí. V této sekci si nastíníme její strukturu a popíšeme nejdůležitější části a také zajímavosti spojené s návrhem procedury. Úplné informace o celém průběhu testování viz Session Guide v příloze C.

### 6.4.1 Úvod

Jako každé testování použitelnosti, i zde začínáme přivítáním participanta v testovací místnosti, představením výzkumníka a po krátkém úvodu přijde na řadu podepsání informovaného souhlasu a pro-test interview.

### 6.4.2 Instruktaž

V instruktážní části se participant dozví, co je předmětem testování, jaká bude jeho role v experimentu a proč se vlastně samotné testování provádí. Dále bude participantovi popsána podoba konverzačního asistenta a jaký se

očekává způsob komunikace. Nakonec proběhne krátké představení rekvizit a zmínění možnosti je během experimentu použít. Důležité je, aby participant pochopil, že během provádění instrukcí má vše skutečně předvádět na fyzickém modelu pračky, tak jako by to dělal ve skutečnosti.



Obrázek 6.3: Fotografie zachycující průběh testování s participantem.

### 6.4.3 Praktická část

Pro účely experimentu bylo třeba pro každý ze tří případů užití formulovat scénář, který má za úkol participanta uvést do děje a definovat cíle, kterých má v průběhu testování použitelnosti dosáhnout. Každý z uvedených scénářů má v experimentu svoji roli a obsahuje specifické části, které ověří správnost návrhu konverzačního dialogu a pomohou odhalit vzory chování jednotlivých participantů. U každého scénáře si tedy detailně popíšeme i očekávaný průchod a identifikujeme místa, která chceme pozorovat.

#### **Scénář 00: Seznámení**

„Ukázka konverzačního asistenta,“

#### **Rozbor: Seznámení**

Scénář s pořadovým číslem nula, má za úkol krátké představení asistenta. Počítáme totiž s tím, že se mezi participanty budou vyskytovat lidé, kteří s konverzačními asistenty nemají žádné zkušenosti a touto cestou bychom chtěli jejich nevýhodu co nejvíce eliminovat a zajistit tak vyrovnanější podmínky pro všechny účastníky. Během nultého scénáře si participant zvykne na asistentův

hlas, což pomůže lepší srozumitelnosti budoucích instrukcí. Důležité je také nastavení správné úrovně hlasitosti, protože participant se během experimentu bude volně pohybovat po místnosti a je třeba, aby vše dobře slyšel. Posledním záměrem je přinutit participanty k první jednoduché interakci, trochu je rozmluvit a zajistit, že se nebudou bát s asistentem komunikovat.

Nabízela se také možnost, vytvořit výukový režim, který by uživateli předvedl veškerou funkcionalitu, kterou asistent disponuje a v rámci tréninku by se mohl s asistentem více sblížit. Toto řešení jsme ale nakonec nerealizovali a rozhodli se jít cestou, kdy budeme prozkoumávat způsoby postupného sblížení se s asistentem v průběhu samotných scénářů. Případný propracovaný tutoriál může být předmětem dalšího vývoje.

### **Scénář 01: Sobotní výlet**

„Je pátek odpoledne a před Vámi je krásný, prosluněný víkend. Na sobotu máte naplánovaný rodinný výlet, ale jelikož potřebujete i vyprat rozhodnete se, že ušetříte nějaký čas a připravíte prádlo do pračky už dnes večer. Nastavíte časovač odloženého startu tak, aby se praní dokončilo v době, kdy se chystáte probouzet a poté ho stačilo pouze rozvěsit na sušák na prádlo. Jenže ráno přijdete k pračce a místo vypraného prádla na vás na displeji bliká chybový kód E20. S pomocí konverzačního asistenta zjistíte, co se stalo a pokuste se situaci vyřešit.“

### **Rozbor: Sobotní výlet**

V prvním testovacím scénáři se participant ocitne v ději ve chvíli, kdy jde vyzvednout vyprané prádlo z pračky. Bohužel zjistí, že se praní nedokončilo a na displeji pračky se objevil chybový kód E20, který znamená problém s vypouštěním vody. Participant by měl za pomoci konverzačního asistenta zjistit, co chybový kód znamená a následně zkusit problém vyřešit.

Asistent povede participanta nejprve ke zkontrolování výpustní hadice, ale zkušenějším uživatelům dá prostor pro svobodnou volbu, jakou cestou postupovat. Očekává se, že konverzace s asistentem nakonec dovede participanta ke kontrole filtru výpustního čerpadla. V tuto chvíli je velmi důležité, aby si participant uvědomil, že filtr nemůže vyndat rovnou, protože v pračce je velké množství vody, které by po uvolnění filtru vyteklo na podlahu. Voda v pračce navíc může být i horká, takže participant by nejprve měl ověřit teplotu vody a potvrdit pochopení bezpečnostních instrukcí a až poté se pokusit vodu bezpečně vypustit do připravené nádoby.

Participant má na výběr dvě různé nádoby. První z nich je větší, ale nevejde se pod výpust odtokového filtru přímo a bude třeba pračku zaklonit a podložit přední nožičky. Druhá nádoba je nižší a pod filtr se vejde bez dodatečné manipulace s pračkou. Nevýhodou této volby je, že kvůli jejímu menšímu objemu bude participant nucen vodu vypouštět na dvě etapy oproti nádobě první, která všechnu vodu zvládne pojmout najednou. Díky možnosti volby budeme moci pozorovat, jak participant nad opravou přemýšlí a zda je pro něj

některý postup příjemnější nebo výhodnější. Dále bude zajímavé zkoumat, jak se participant, kteří zvolili menší nádobu vypořádají s tím, když jim nádoba při vypouštění vody začne přetékat.

Pokud se vše podaří, bude následovat vyjmutí filtru, ve kterém participant objeví usazené nečistoty, které bránily volnému průtoku vody a bude třeba filtr vyčistit. Po vyčistění proběhne preventivní kontrola těsnících gumiček a bude možné filtr vrátit zpět do pračky. Jelikož je filtr složen ze dvou nezávisle na sobě otočných částí a navíc osazen zámkem, který musí přesně zapadnout do vodící drážky v otvoru pračky, není šroubování zcela intuitivní a vyžaduje velkou pečlivost. Očekáváme proto, že se zde budou objevovat značné problémy a to jak u skupiny seniorů, tak zvláště u nevidomých participantů, kteří budou mít celou situaci ještě mnohem komplikovanější. Po navrácení filtru zpět do pračky následuje kontrola správného utěsnění a tím celá oprava končí. Pozorovat budeme ale i to, zda si participant uvědomí, že jeho primárním úkolem bylo praní prádla a měl by se tedy snažit o jeho dokončení.

### **Scénář 02: Preventivní údržba**

„Po tom, co se Vám minulý týden přihodilo s odtokovým filtrem, jste si na internetu přečetl(a) nějaké informace a doporučení ohledně údržby pračky a zjistil(a), že podobným nepříjemnostem lze předcházet preventivní údržbou, kde kromě již vyčištěného odtokového filtru doporučují pravidelně čistit i sítko přívodní hadice. Vaším úkolem je sítko s pomocí konverzačního asistenta vyčistit.“

### **Rozbor: Preventivní údržba**

Druhý testovací scénář se zaměřuje na preventivní údržbu. Zde by měl participant oslovit asistenta s tím, že by rád zkontroloval sítko přívodní hadice a předešel tak případným problémům s jeho zanesením.

První problém v tomto scénáři očekáváme v okamžiku zajištění přístupu k zadní straně pračky, kdy bude nutné její odsunutí od zdi. Model pračky je sice mnohem menší a lehčí než je tomu ve skutečnosti, ale i přes to není manipulace s pračkou úplně snadná a participant musí dávat pozor také na připojené hadice.

Následně si participant připraví pomůcky, které bude potřebovat pro vyčištění filtru (hadr, zubní kartáček) a pokusí se najít přívodní hadici k pračce. I zde očekáváme, že méně zkušený uživatel bude mít problém rozpoznat, která hadice je správná a bude potřebovat poradit. Dále nás bude opět zajímat jak uživatel nad opravou přemýšlí a zda si uvědomí, že je hadice připojená do vodovodní sítě a po jejím odpojení z ní poteče voda. Proto je třeba nejdříve zavřít vodovodní přípojku a až poté hadici z kohoutu odšroubovat.

Pokud se vše úspěšně podaří, přijde na řadu samotná kontrola stavu sítka a jeho vyčištění zubním kartáčkem. Tato část není nijak složitá a nepředpokládáme žádné komplikace. Nakonec zbývá vrátit hadici zpět na původní místo, otevřít vodovodní kohout a ujistit se, že na spojích hadice neprosakuje voda.

**Scénář 03: Havárie vody**

„I přes preventivní údržbu se může občas něco pokazit. Důkazem toho je Váš zoufalý pohled na Vaši pračkou vytopenou koupelnu. S pomocí konverzačního asistenta zjistíte, co se stalo a pokuste se situaci vyřešit.“

**Rozbor: Havárie vody**

Poslední testovací scénář vtáhne participanta do situace, kdy přišel do koupelny a objevil na podlaze velké množství vody, které zřejmě vyteklo z pračky. Zde se očekává, že participant zahájí konverzaci a osloví asistenta s popisem situace a žádostí o radu vedoucí k vyřešení problému.

Asistent se snaží participanta uklidnit a navrhnout možnosti řešení. Postupně by měl participant zkontrolovat těsnění dvířek pračky, uzavření filtru výpustního čerpadla a neporušenost přírodní hadice včetně kontroly obou spojů. Zde se můžeme setkat s dvěma problémy. Prvním problémem je, že participant neví, kde příslušnou část pračky najít a druhým problémem může být, že participant neví, jak správně kontrolu provést. V obou případech by měl požádat asistenta o detailnější popis. Důležité je, že všechny tyto části budou v pořádku a participant by u nich neměl nalézt žádný problém.

Porucha se totiž nachází až u poslední kontrolované části, kterou je vypouštěcí hadice. Zde má participant za úkol ověřit, jestli není hadice někde porušená a zda pevně drží uvnitř pračky. Problém se bude nacházet u druhého zmíněného bodu, protože před samotným scénářem moderátor hadici odpojí z objímky čerpadla a s hadicí tak půjde snadno manipulovat, což by mělo upozornit participanta na možný problém. Ve chvíli kdy tuto závadu zjistí a bude se zajímat jak ji může opravit, bude asistentem upozorněn na vyšší náročnost operace a bude mu doporučeno kontaktovat servisní středisko a popsat zjištěnou poruchu.

U tohoto scénáře budeme pozorovat zejména to, jak se participant orientují v názvosloví pračky a jak pečlivě provádějí jednotlivé kontroly. U telefonního hovoru do servisního střediska se zaměříme na to, zda participant popíše danou situaci (vytopená koupelna) a to, že s pomocí konverzačního asistenta se pokusil zjistit možnou příčinu. Dále by měl popsat které části kontroloval a které se zdály v pořádku a u kterých zjistil něco podezřelého. Takto detailní popis totiž pomůže opraváři k lepší představě o situaci a větší věrohodnosti toho, že je problém opravdu v místě, které participant označil jako rizikové.

**6.4.4 Simulace tekoucí vody**

V při návrhu samotných testovacích scénářů jsme čelili problému, rozhodnout jestli, případně jakým způsobem budeme simulovat tekoucí vodu, která se na mnoha místech průchodu scénáři objevuje. Pro připomenutí se jedná o následující situace:

- **Scénář 01:** Vypouštění vody z pračky, při snaze o vyčištění výpustního filtru. V tomto případě hraje voda ve scénáři velmi důležitou roli, protože pokud nebude participant při průchodu dostatečně opatrný nebo si neuvědomí přítomnost vody v pračce, může v reálném prostředí nastat nehoda, která by mohlo dokonce i ohrozit zdraví uživatele. Voda zde hraje důležitou roli i z toho důvodu, že přímo ovlivňuje jednání participanta, který dle situace otevírá nebo zavírá filtr výpustního čerpadla.
- **Scénář 02:** Odpojování přívodní hadice z pračky. Zde participant s vodou manipuluje nepřímo a nehoda by se mohla stát pouze v případě, že by nezavřel vodovodní kohout a vyšrouboval hadici z pračky přímo. Takové jednání ale nepředpokládáme.
- **Scénář 03:** Voda na podlaze koupelny. Voda je sice součástí scénáře, ale participant si ji představuje pouze jako kulisu v popsané situaci.

Vzhledem k výběru cílové skupiny, jsme participanty nechtěli ohrožovat opravdovou vodou a riskovat jejich namočení během testování. Věděli jsme ale, že voda je hlavně v prvním scénáři zásadní element, který nám umožní pozorovat chování participantů v situaci, kdy se musí rychle rozhodnout, aby předešli možné nehodě.

Přikročili jsme tedy k abstrakci řešení a nahrazení vody jiným materiálem. Při výběru materiálu bylo důležité aby bylo možné regulovat rychlost průtoku a také, aby participant měl dobrou zvukovou odezvu při plnění nádoby, která je zejména pro nevidomé participanty klíčová. Otestovali jsme tedy několik materiálů a pozorovali zmíněná kritéria.

- **Písek:** velmi jemná struktura zajistila dobré sypké vlastnosti a regulaci rychlosti sypání, horší zvuková odezva, větší riziko ušpinění.
- **Krystalový cukr:** velmi dobré sypké vlastnosti, nežádoucí olepení prstů při manipulaci a zvýšené riziko tvorby hrudek při nadměrné vlhkosti.
- **Rýže:** střední hrubost umožňuje hladký a dobře regulovatelný průběh sypání, tvrdá zrníčka rýže vydávají při dopadu do vypouštěcí nádoby dostatečnou zvukovou odezvu.
- **Štěrky:** výborná zvuková odezva, ale vzhledem k hrubší struktuře bylo sypání nepravidelné a často se zadržovalo.

Praktickým experimentem jsme zjistili, že hledáme vhodný kompromis hrubosti, kde jemnější materiály umožňují lepší regulaci sypání a hrubší zase výraznější zvukovou odezvu. Ideálním řešením se tedy jevílo použití rýže, která navíc díky většímu odskoku při dopadu na dno nádoby občas vyskočila i mimo misku a uživatelé tak budou muset uklidit i „vodu“, která vystříkla mimo. Pro experiment jsme si tedy připravili litrovou nádobu naplněnou rýží a pro snazší dosah ji upravili adaptérem pro větší přesnost a regulaci sypání (viz obr. 6.4).





Obrázek 6.4: Simulace vytékající vody při vypouštění pračky

#### 6.4.5 Závěr

Po splnění praktické části experimentu následuje vyplnění hodnocení jednotlivých aspektů konverzačního asistenta formou post-test interview a závěrečná diskuse, která má za úkol vyvolat obecnou debatu ohledně celého experimentu, konverzačního asistenta, budoucnosti, možnostech rozšíření a podobně. Z těchto podnětů se budeme snažit vytěžit maximum informací, které by bylo možné použít jako inspiraci pro další rozvoj nebo identifikaci problematických míst.



## Hlasový asistent pro opravy poruch: Analýza výsledků

V této kapitole proběhne analýza získaných dat a vyhodnocení výsledků použitelnosti asistenta pro opravy poruch.

### 7.1 Rozbor praktické části

V této sekci si popíšeme průchody scénářů všech zúčastněných participantů. U každého participanta budou navíc zmíněny i zajímavé poznatky z post-testové diskuse, kde participant popisuje přínosnost, hodnotí silné a slabé stránky asistenta nebo dává podněty na další vylepšení. U každého participanta je také představen profil shrnující jeho přístup k opravě i používání asistenta.

Ještě před samotným rozbohem jednotlivých participantů představíme souhrnné vyhodnocení každého scénáře a označíme nejčastější chyby, kterých se participant dopouštěli.

#### Scénář 1: Sobotní výlet

Scénář probíhal převážně podle instrukcí asistenta. Někteří participantů však měli snahu předvídat další postup a vykonávat instrukce dle svého uvážení, ale následně se vrátili zpět na doporučenou cestu. U pěti participantů nastala komplikace s výpustním filtrem, kde dva z nich vyndali filtr ještě před tím než bezpečně vypustili vodu z pračky a dalším třem v tomto záměru zabránil asistent svoji pohotovou reakcí na participantův komentář, co se chystají udělat. Při vypouštění samotné vody z pračky čtyři participantů nezareagovali na přetékající nádobu. Při dodatečné analýze dané situace, bylo zjištěno, že tato chyba nastala z důvodu nedostatečného vžití do situace, kdy si participant mysleli že to přestane téct samo. Proces čištění filtru byl u všech participantů v pořádku. Velké potíže pro participanty představovala operace zašroubování

filtru zpět do pračky, kde zejména nevidomí měli problém s nalezením vodící drážky a filtr se jim podařilo zašroubovat až při detailním popisu instrukce. Dvěma participantům se instrukci podařilo splnit až s pomocí moderátora. Jedna participantka si mylně myslela, že se jí filtr zašroubovat podařilo, a instrukci tak asistentovi potvrdila a pokračovala ve scénáři, tento případ hodnotíme jako neúspěšné provedení. Scénář úspěšně dokončilo devět z dvanácti participantů, dva průchody byly označeny jako neúspěšné z důvodu vyndání filtru před vypuštěním vody a jeden z důvodu špatně zašroubovaného filtru.

### **Scénář 2: Preventivní údržba**

Scénář s názvem preventivní údržba proběhl u všech participantů bez větších komplikací všichni participanté ho úspěšně dokončili. U tří participantů se objevila nejistota při výběru přívodní hadice, ale s pomocí asistenta všechno bezpečně zvládli. Několik participantů si nebylo jistých v jaké poloze je vodovodní kohout uzavřený. V tomto případě je však chyba v nejasné formulaci na straně asistenta. Odšroubování hadice, stejně tak jako čištění sítka proběhlo bez zaváhání u všech zúčastněných. Při nasazování hadice zpět ke kohoutu pračky se u několika málo jedinců objevila drobná nervozita a hadici se jim podařilo přišroubovat až na několikátý pokus, ovšem zcela samostatně.

### **Scénář 3: Havárie vody**

Scénář s havárií vody prověřoval schopnost účastníků rozhodnout, zda se jedná o chybu některé části pračky nebo nikoliv. Většina zúčastněných postupovala jistým krokem a u těsnění dvířek pračky, přívodní hadice ani výpustního filtru problém nenašla. Větší diverzita nastala až u kontroly výpustní hadice, kde jedna polovina participantů závadu objevila hned a druhá polovina si nebyla úplně jistá, zda daný stav označit za poruchu a potřebovali situaci od asistenta upřesnit. Pouze dva participanté při závěrečném telefonickém hovoru zmínili, že příčinu poruchy nenašli.

#### **7.1.1 Participant P01**

**Scénář S01:** Čištění filtru vypouštěcího čerpadla probíhalo dle instrukcí asistenta. Problém nastal v části s vypouštěním vody z pračky, kdy participant nezareagoval na přetékající nádobu.

**Scénář S02:** Preventivní údržba proběhla bez zaváhání. Participant dokonce správně poznamenal nesrovnalost ohledně umístění vodovodního kohoutku, který by se měl nacházet ve zdi a ne na straně pračky.

**Scénář S03:** Správný postup až do okamžiku kontroly výpustní hadice, kde se problém podařilo identifikovat až po tom, co asistent sdělil podrobnější informace. Během rozhovoru participant správně popsal situaci i zjištěnou zá-

vadu. Nezmínil už však postup, kterým příčinu objevil, ani která další místa kontroloval. Nebyla zmíněna ani spolupráce s konverzačním asistentem.

*„Dobrý den, vytopila mi pračka koupelnu a zjistil jsem, že se mi dá zezadu vytáhnout ta odtoková hadice, patrně bude nějak poškozená nebo odpojená od čerpadla nebo něco podobného. A s tím si neporadím, tak bych prosil o opravu, aby někdo přijel.“*

### **Komentář**

I přes to, že se participant nehodnotil jako nejzručnější, tak zmínil, že v připravených scénářích pro něj bylo výhodou, že měl představu o fungování pračky a věděl, jak tam ta voda přibližně teče a na co je potřeba si dát pozor. Takže se nestalo, že by ho něco příliš zaskočilo. Přesto se participantovi nápad s asistentem tohoto typu líbí a jeho přínosnost hodnotí kladně.

*„Umím si představit situace a spotřebiče, se kterými nemám detailní zkušenost a tam by mi něco takového přišlo vhod.“*

Participantovi vyhovuje i úroveň detailů, která byla dle jeho slov adekvátní situaci, kterou řešil, avšak při řešení krizových situací by uvítal přímočařejší postup.

*„Když mám plnou koupelnu vody, tak nepotřebuji uklidňovat, ale zasáhnout.“*

Participant oceňuje i možnost zvědavých otázek, protože si myslí, že pokud člověk porozumí principům daného spotřebiče a bude vědět, na co které věci jsou, tak mu to dodá sebevědomí a velmi usnadní případnou opravu. Proto tvrdí, že takové rozšíření má v chytrých asistentech určitě svoje místo. Participantovi by přišlo praktické, pokud by asistent byl součástí chytrého telefonu, protože je důležité mít něco přenosného. Také si myslí, že lidé, kteří mají chytrou domácnost, budou mít i telefon, který zvládá tyto činnosti a nebude problém s přístupností.

### **Profil participanta**

- Odpovědi participanta byly stručné a jasné formulované.
- Správné potvrzování vykonaných instrukcí.
- V případě potřeby neváhal požádat asistenta o radu.
- Nad problémem přemýšlí a nespolehá pouze na rady asistenta.
- I přes jeho zkušenosti se neprojevila snaha o postup alternativní cestou.

### 7.1.2 Participant P02

**Scénář S01:** Hned v úvodu scénáře mohlo dojít k velmi závažné chybě neuváženého vyjmutí filtru ještě před vypuštěním vody z pračky, kdy participantka na informaci, že bude třeba zkontrolovat výpustní filtr ihned začala šroubovat filtr ven z pračky. Naštěstí asistentovi sdělila, co právě dělá a ten jí stihl včas zastavit. Participantka si svoji chybu a její možné následky rychle uvědomila. Ve zbytku scénáře se snažila více držet postupu asistenta a problém nastal až se zašroubováním filtru zpět do pračky, což se povedlo až na detailní popis jednotlivých instrukcí. Za zmínku stojí správná reakce utažení filtru při vypouštění vody, kde hrozilo riziko přetečení nádoby.

**Scénář S02:** Participantka si spletla přívodní a výpustní hadici od pračky a velmi ocenila, že jí na to asistent preventivně upozornil i když si původně myslela, že má tu správnou. Následoval pouze drobný problém s přišroubováním hadice zpět ke kohoutu pračky.

**Scénář S03:** Správný postup dle instrukcí. Zjištění problému s výpustní hadicí se povedlo až na druhý pokus, kdy asistent sdělil jak kontrolu správně provést. Při hovoru popis situace s vytopenou koupelnou i nasměrování na možnou příčinu. Zmíněná už však nebyla pomoc konverzačního asistenta ani kontrola ostatních částí pračky.

*„To je servis na opravu praček? Dobrý den já jsem příjmení, adresa, prosím Vás, vytekla mi voda z pračky, vytopila jsem koupelnu. A všechno nasvědčuje tomu, že je prasklá výpustní hadice. Nebo prostě, že něco je s tou hadicí a sama si s tím nevím rady. Můžete mi s tím nějak pomoci? Ale co nejdřív.“*

#### Komentář

Situaci s nepozorným vyjmutím filtru z pračky v prvním scénáři participantka okomentovala slovy, že se dostatečně nevězila do situace a hrozící nebezpečí si vůbec neuvědomila. O to víc ocenila pohotovou reakci asistenta.

*„I když je asistent, tak se u toho musí myslet. Je trošku tréma a nějak jsem neuvážila, že je tam plno vody. To samé s tím ochlazováním vody mi nedošlo, kdyby na to asistent neupozornil.“*

Participantka také velmi pochválila podrobnou instruktáž při vracení filtru zpět do pračky, což je jedna z technicky nejnáročnějších částí celého experimentu, ale díky několika úrovním detailu vše úspěšně zvládla a dodala, že oceňuje každý detail, který od asistenta dostane. Participantka přiznala své prvotní obavy z toho, že nebude rozumět instrukcím asistenta, což se nepotvrdilo a z komunikace byla nadšená.

*„Na to, že jsem to já, technický antitalent uměla udělat co po mě chtěl, tak se mi to zdálo výborný. Vzájemná komunikace probíhala úplně v pohodě, takže já jsem opravdu velmi spokojená a hodilo by se mi domů něco takového už teď.“*

Přínosnost asistenta hodnotí velmi pozitivně. Jelikož žije sama a nikdo by jí s poruchou nepomohl, musela by se obrátit na servis, ale s pomocí asistenta, by spoustu oprav zvládla sama i přes to, že se normálně bojí na cokoliv sáhnout, aby něco nerozbila. Pomoc odborníka by tak požadovala až by se jí to samotné nepodařilo opravit. Asistenta by dle participantky neocenili pouze nevidomí a senioři, ale například i ženy v domácnosti, které nejsou technicky tolik zdatné. Naopak ti co už zkušenosti s opravami mají, tak mají naučené svoje postupy a asistenta pravděpodobně tolik neocení.

Co se týká implementační stránky věci, participantka si myslí, že zakomponování asistenta přímo do pračky by bylo velmi nákladné a lepším řešením jí přijde chytrý telefon. I když sama používá BlindShell Classic<sup>7</sup>, je si vědoma, že každý chytrým telefonem nedisponuje. Myslí si, že toto řešení by bylo univerzálnější a dalo se použít i pro jiné spotřebiče. Další cestou by bylo udělat návody obecnější pro více typů a díky tomu snížit jejich pořizovací cenu, ale pak by zase mohl být problém s tím, že návod nebude tak přesný, jak by bylo potřeba.

### Profil participanta

- Z počátku neopatrný přístup a nedostatečné vžití se do situace.
- Ochota doptávání se v případě potřeby větších detailů.
- Správné potvrzování instrukcí, včetně těch krizových.
- Netechnický typ, který by se běžně bál s čímkoliv manipulovat.
- Potřebuje dodat sebevědomí a vést krok za krokem.

### 7.1.3 Participant P03

**Scénář S01:** Problém s ucpaným výpustním filtrem se podařilo úspěšně opravit. Během vypouštění vody z pračky participantka na moment ztratila pozornost a filtr zašroubovala až ve chvíli, kdy nádoba začínala pomalu přetékat. Chybu si ale ihned uvědomila a nic závažného se nestalo. Problém nastal v části vracení filtru zpět do pračky, kde se zašroubování podařilo až s detailními instrukcemi a malou radou moderátora.

---

<sup>7</sup>BlindShell - mobilní telefon speciálně navržený pro nevidomé | [www.blindshell.cz](http://www.blindshell.cz)

**Scénář S02:** Čištění filtru proběhlo bez chyby. Participantka si pouze nebyla jistá, která hadice je přívodní a ocenila preventivní radu asistenta, díky které se podařilo předejít možné chybě a vše bylo v pořádku dokončeno.

**Scénář S03:** Participantka správně postupovala dle instrukcí, ale i přes její pečlivost, se uvolněnou výpustní hadicí podařilo identifikovat až na druhý pokus, kdy participantka požádala o zopakování několika posledních instrukcí a z chyby se tak úspěšně zotavila. Při hovoru správné uvedení problému a její možné příčiny. Nebyla zmíněna kontrola ostatních částí pračky ani porada s asistentem.

*„Dobrý den, já mám pračku té a té značky a bohužel, mám mokrou podlahu. Zjistila jsem, že mám uvolněnou výpustní hadici která je připevněna na zadní straně pračky. Hadice netěsní a mám problém s praním. Mohl by se ke mě na to přijet podívat nějaký Váš opravář?“*

### Komentář

Participantka chválila dobře zpracované instrukce, díky kterým přesně věděla, co má kde najít a co jak udělat. Pokud se stalo, že přece jen potřebovala detailnější popis, neváhala se zeptat na více podrobností a vše jí bylo upřesněno. Ocenila také preventivní dotazy asistenta, díky kterým bylo možné předejít častým chybám při opravě.

*„Například u těch hadic byla hláška, že tam jsou dvě a mám si dát pozor na to, abych měla tu správnou.“*

Dle participantky by bylo užitečné, kdyby se takový asistent dostal do domácností, protože si myslí, že by ho určitě využili nejen nevidomí nebo senioři, ale i maminky s dětmi, které nemají muže v domácnosti. Systém by podle ní byl prospěšný nejen na opravy, ale celkově na ovládání pračky, protože dotykové displeje na moderních spotřebičích nejsou pro nevidomého člověka použitelné a velmi to omezuje možnosti při výběru nového přístroje.

*„Asistenta hodnotím jako velmi přínosného, protože pokud mi ze tří závad pomůže dvě opravit a u třetí mi pomůže specifikovat, co se s pračkou děje a můžu tak volat opraváře s konkrétním problémem, tak je to velký přínos pro mě i moji domácnost.“*

Na dotaz ohledně toho, kam asistenta zakomponovat, participantka odpověděla že to závisí především na cílové skupině pro kterou je projekt určený, protože podle ní nejsou pro seniory tolik dostupné chytré telefony a ocenili by asistenta přímo v pračce i když varianta s chytrým telefonem by byla určitě levnější.



### Profil participanta

- Aktivní naslouchání instrukcí asistenta.
- Zvýšenou pečlivost při vykonávání instrukcí.
- Přemýšlení v průběhu opravy.
- Doptávání se na podrobnosti.

#### 7.1.4 Participant P04

**Scénář S01:** Vzorový průchod scénářem, bez jediného zaváhání.

**Scénář S02:** Preventivní údržba přívodní hadice v pořádku. Pouze drobná poznámka, že konverzaci musel zahájit asistent.

**Scénář S03:** Opět bezchybný postup. Všechna kontrolovaná místa byla správně prověřena a chyba nalezena na první pokus. Participant při hovoru správně zmínil spolupráci s digitálním asistentem a dobře popsal i možnou příčinou problému. Samotný problém s vyteklou pračkou však popsán nebyl, stejně tak, jako prověření ostatních komponent.

*„Dobrý den, mám problém s pračkou značky X typu Y. Podle informací digitálního asistenta jsem byl naveden k možnému problému. Možným problémem je to, že výpustní hadice pračky je uvolněná. Ta výpustní hadice je uvolněná přímo v pračce samotné.“*

#### Komentář

Dle participanta mohly samotné instrukce obsahovat o trochu více detailů, ale na druhou stranu se vše podařilo opravit, takže jich určitě nebylo tak málo, aby to člověk nezvládl. Participant sdělil, že co se týká opravy pračky, tak ověřit kde je problém, není extra náročné, protože těch míst tam zase až tolik není. Ale u nějakého složitějšího zařízení by přínosnost ocenil mnohem více.

Participant doma používá pračku s mechanickým kolečkem pro nastavení pracího programu, ale samotné hodnoty se zobrazují na displeji, takže je nutné si pamatovat pořadí programů nebo používat odečítač obrazovky. I z tohoto důvodu vidí jako ideální příležitost, implementovat asistenta jako součást mobilní aplikace a umožnit celkovou správu zařízení, včetně ovládání pračky, zobrazení notifikací a tak dále.

Participanta zajímalo jestli jeho odpovědi a celková komunikace s asistentem byla dle představ vývojáře, což bezesporu bylo. Proto jsme s participantem probrali i různé možnosti návodů na takovou komunikaci a došli až k návrhu jednoduchého výukového režimu, který by uživateli představil své možnosti i omezení a zejména popsal ideální způsob komunikace, který by

měl za úkol minimalizovat možná nedorozumění a vznik chyb a naopak maximalizoval efektivitu používání a uživatelskou spokojenost.

### Profil participanta

- Vzorová formulace dotazů i odpovědi.
- Technické znalosti participanta a zkušenosti s hlasovým rozhraním

#### 7.1.5 Participant P05

**Scénář S01:** Participantka se snažila být aktivní a sama navrhla několik možných zdrojů závady. S asistentem postupně vyloučili několik možností příčin až se dostali ke kontrole výpustního filtru, kde participantka bez jakékoliv přípravy vyšroubovala filtr ven z pračky. Svůj záměr asistentovi sdělila až během toho, co šroubování prováděla a i přes upozornění na hrozící nebezpečí se nehodě s vytopenou pračkou už nepodařilo zabránit. První pokus tedy skončil neúspěchem, po kterém bylo participantce vysvětleno, co by se stalo v reálné situaci a následně jí byl umožněn náhradní pokus.

Při druhém pokusu už bylo zřejmé mírné zpomalení a větší naslouchání pokynům asistenta. Vodu se povedlo z pračky kontrolovaně vypustit, ale stále chybělo potvrzení bezpečnostních instrukcí ze strany participantky. Na konci scénáře byl ještě problém se zašroubováním filtru, který se podařilo připevnit až podle návodu moderátora. Čištění výpustního filtru se nakonec podařilo, ale celkově byl průchod spíše neúspěšný.

**Scénář S02:** Začátek dialogu musel být podpořen ze strany asistenta, ale jinak scénář proběhl správně a bez komplikací.

**Scénář S03:** Postup identifikace chyby probíhal dle pokynů asistenta. Problém s uvolněnou výpustní hadicí se podařilo identifikovat a hovor proběhl také v pořádku. Participantka popsala problém s poruchou výpustní hadice a objednala opraváře. Hovor neobsahoval informace o postupu kontroly ani o konverzačním asistentovi.

*„Dobrý den, u telefonu "příjmení". Prosím vás pěkně, pračku mám v záruční době a stal se problém, že mi teče voda z výpustní hadice a potřebuju asi pravděpodobně hadici vyměnit. Takže prosím servisního technika do bytu. Kdy byste měli volný termín?“*

### Komentář

Participantka ohodnotila asistenta slovy „zlatá střední cesta“ a doplnila, že na její vkus asistent zbytečně moc povídá. Doporučila by instrukce trochu upravit, protože když je člověk v problému, tak jsou někdy příliš zdouhavé. Srozumitelnost asistenta byla dle participantky v pořádku, ale uvítala by větší detaily v části kolem řešení závady.

*„Už z logiky věci, když člověk přijde do koupelny a šlape po vodě, tak je něco s pračkou a první co by se mělo udělat, je uzavřít přívod vody v bytě.“*

Dle slov participantky je asistent dobrý nápad, ale myslí si, že každý, kdo má doma nějaký spotřebič, tak je s ním seznámen a ví co dovede a je jedno jestli vidí nebo ne.

*„Pokud člověk není úplně levej, tak tyhle opravy zvládne bez asistenta.“*

V tomto okamžiku bylo vhodné připomenout situaci z prvního scénáře s neopatrným vyšroubováním výpustního filtru, která mohla mít v reálných podmínkách velmi vážné následky a hrozilo nejen vytopení, ale i ublížení na zdraví, protože nebyla zkontrolována ani teplota vody v pračce. Nutno podotknout, že se jedná o obecné postupy, takže se nelze odkazovat na neznalost konkrétního typu pračky. Po této diskusi participantka trochu zmírnila svůj negativní postoj a našla pochopení pro technicky méně zdatné uživatele.

*„Asistent je fajn nápad, protože nás přepadne stres, člověk začne propadat panice a pro tyhle případy to určitě může pomoci.“*

Dodala také, že pokud by se asistent rozšířil ještě i na jiné elektrospotřebiče, bylo by to určitě ku prospěchu věci, protože ne každý si všechny drobné opravy dokáže udělat sám a souhlasí s tím, že to může ušetřit nemalé finanční prostředky lidem, kteří si na opravy až tolik nevěří. Další příležitost vidí participantka u mentálně postižených osob, kdy si člověk nedokáže zapamatovat pracovní postup nebo potřebuje přísnější dohled.

Participantka také vysvětlila, že život se zrakovou vadou vyžaduje jiné myšlení a jiné postupy. Nevidomí lidé se snaží dělat věci, které si osvědčili a které jim vyhovují. Na druhou stranu zmiňuje, že elektřiny se nevidomí bojí a nechtějí si hrát na domácí kutily, ale zjištění závady jí přijde fajn.

Asistenta by ideálně zakomponovala do chytrého telefonu, protože čím je chytřejší spotřebič, tím je náchylnější na poruchy. Dodala také že by uvítala hlasové ovládání pračky, aby nemusela pomocí lupy zjišťovat nastavený program nebo teplotu vody. Celé řešení by ideálně nabízela jako kompenzační pomůcku, kterou by bylo možné k přístroji dokoupit.

### **Profil participanta**

- Příliš sebevědomý přístup a velmi zbrklý postup.
- I přes uváděné zkušenosti, velké množství chyb.
- V průběhu se situace zlepšila a postup probíhal více systematicky.

### 7.1.6 Participant P06

**Scénář S01:** Možná až příliš sebevědomý a uspěchaný postup, kde hrozilo vyndání filtru bez přípravy na zachycení vody. Při vypouštění vody participant sice viděl, že se voda do nádoby nevejde, ale nijak na tento problém nezareagoval. Po vypuštění vody zavřel kryt filtru a řekl že je hotovo. Asistent tedy musel opět navázat komunikaci a dokončit celý proces čištění. Problém se zašroubováním filtru se podařilo vyřešit až s drobnou radou moderátora. Po dokončení opravy si participant správně uvědomil, že potřebuje dokončit praní.

**Scénář S02:** Opět snaha o samostatnost, ale tentokrát už správný postup a provedení všeho tak, jak mělo být.

**Scénář S03:** Kontrola všech částí pračky probíhala pečlivě a dle instrukcí asistenta. Problémem byl ale styl potvrzování instrukcí ze strany participanta, kdy se pokaždé ozvalo pouze stručné „ano“, což by v praxi mohlo být pro asistenta velmi komplikované na pochopení a mohlo dojít ke špatnému vyhodnocení a chybnému postupu. Rozhovor se servisem spíše stručnější. Zmíněna byla pouze prasklá hadice v pračce a nebylo specifikováno ani o jakou hadici se jedná.

*„Halo? To je servis pračky ABC? Představte si, mám tady problém. Konkrétně se jedná o prasklou hadici v mé pračce. Pračka je typu ABC. Ano zítra v 8 hodin bych byl doma, můžete přijet. Mezi 8-9 říkáte? Tak jo, Budu se těšit, na shledanou.“*

#### Komentář

Participant hodnotí přínosnost asistenta velmi kladně, a to i z důvodu, že uživatel často neví, kde by našel papírový nebo elektronický manuál a navíc hledání v něm je velmi otravné.

*„Asistent je dostupný neustále a dokáže poradit rychle a přesně. Navíc slouží jako psychická podpora.“*

Participant se dále zamýšlel nad zahájením konverzace, kde mu nebylo jasné, kdo má komunikaci začít. Zvláště pro starší osoby by to prý mohl být problém, protože i v závislosti na četnosti poruch si lidé často nemusí uvědomit že mají možnost se s někým poradit.

Dle doporučení asistenta je potřeba počítat s tím, že uživatel může být hloupý, ale i dost samostatný. Bylo by dobré vymyslet nějakou synchronizaci, aby asistent neřikal kroky, které už byly dávno provedeny.

### Profil participanta

- Odpovědi pouze velmi stručné a pro asistenta těžké na pochopení.
- Důraz na znalost principu fungování spotřebič a snaha o problému přemýšlet.
- Snaha o samostatnost, kdy docházelo k předbírání pokynu asistenta, což vedlo na přeskokování důležitých instrukcí a bylo třeba se k nim opakovaně vracet.

#### 7.1.7 Participant P07

**Scénář S01:** Začátek scénáře s velkými komplikacemi, kdy participantka zcela odmítala spolupracovat a bála se komunikace. Nakonec se přece jen podařilo začít a nějak postupovat. Během scénáře docházelo k častým chybám, jako falešné potvrzení provedení instrukce nebo přeskokování snaha vyšroubovat filtr bez přípravy na vypuštění vody. Při vypouštění vody participantka správně upozornila na přetékající nádobu a na radu asistenta filtr zašroubovala. Samotné vyčištění filtru proběhlo v pořádku, ale problém nastal při vracení filtru zpět do pračky, což se nepovedlo ani na detailní popis a musel pomoci moderátor.

**Scénář S02:** Vyčištění filtru přívodní hadice proběhlo v pořádku. Opět, ale docházelo k falešnému potvrzení instrukcí.

**Scénář S03:** Až na to, že participantka čekala, že konverzaci začne asistent probíhalo vše podle plánovaného scénáře. I přes zdánlivě méně pečlivou kontrolu všech komponent se poruchu s výpustní hadicí podařilo identifikovat na první pokus. Hovor do servisního střediska velmi rychlý a stručný. Zmíněno byla pouze možná příčina problému.

*„Tak dobrý den, potřebuji pomoc. Teče mi pračka, vypadla hadice z čerpadla.“*

#### Komentář

Participantka by ocenila větší úroveň detailů na opravu poruchy a co se týká přínosnosti asistenta, tak nemá jasný názor.

*„Pro toho, kdo tomu rozumí je to určitě přínosné, ale pro lidi jako já už méně.“*

Z participantky byla znát velká nervozita a obavy z testování. Celý experiment byl velmi stručný a ani při závěrečné diskusi se nepodařilo zjistit více informací.

### Profil participanta

- Velmi ostýchavý přístup.
- Strach z komunikace i opravy samotné.
- Provádění instrukcí s minimální pečlivostí.
- Falešné potvrzování vykonané instrukce instrukce.

#### 7.1.8 Participant P08

**Scénář S01:** Participantka postupovala správně podle pokynu asistenta, ale bylo zřejmé, že se spoléhá i na vlastní rozum, například když z důvodu bezpečnosti odmítla zaklonit pračku a raději zvolila řešení s výměnou nádoby. Velmi správně vyřešení s přetékající nádobou při vypouštění vody. Bezchybně proběhlo i vrácení filtru zpět do pračky.

**Scénář S02:** Participantka by odpojila přívodní hadici aniž by uzavřela vodovodní kohout, ale díky tomu, že asistentovi sdělila, co se chystá udělat se podařilo nehodě zabránit. Zbytek scénáře bezchybný.

**Scénář S03:** Participantka i přes svoji pečlivost a několikanásobné doptávání ze strany asistenta neobjevila vypadlou výpustní hadici a byla nucena zavolat do servisu, že se jí příčinu poruchy nepodařilo objevit. Hovor velmi přesně popisoval aktuální situaci a byla zmíněna i spolupráce s asistentem.

*„Halo? Dobrý den tady „příjmení“, já jsem přišla do prádelny a mám tam po zemi vodu z pračky. Měla jsem asistenta, on mi říkal, že to neumí opravit protože jsme zkontrolovali všechny přívodní i vypouštěcí hadice a všechno se zdá být v pořádku. Ale ta voda z té pračky vytekla. Naštěstí už neteče z té přívodní hadice, takže to množství vody se nezvyšuje, ale je evidentní, že voda vytekla z té pračky. Můžete mi to přijít opravit? Nebo co s tím mám udělat? Koupit si novou pračku?“*

### Komentář

Dle participantky byl asistent příjemný. Kladně hodnotí i jeho přínosnost, kde dodává, že je to antistresové řešení, protože v případě nějaké poruchy se hned v hlavě hromadí spousta otázek, co s tím udělat a člověk rychle zpanikaří.

*„Přínosnost určitě super, protože z vlastní zkušenosti vím, že velmi často člověk neví, co by to zrovna mohlo být a ušetří čas i peníze.“*

Participantce se zdálo, že na ní asistent někdy mluvil až moc odborně a ne všem větám rozuměla, co po mě chce a bylo by pro ni lepší, pokud by asistent mluvil přirozenější řečí. Horší srozumitelnost prý také souvisí s tím,

že tam těch informací je hodně a když má člověk v hlavě nějaký postup, tak to všechno nestíhá vstřebat

*„Místo přívodní hadice, by mohl říct to vám tam taková trubka leze dovnitř a tomu se říká přívodní hadice a s tím byste mohla něco udělat.“*

Participantka také ocenila důraz na bezpečnost, kdy asistent varoval před tím, že v pračce může být teplá voda nebo že hadice, kterou se chytá vyšroubovat, je připojená do vodovodní sítě. Popisuje také případ z vlastního života, kde pokaždé když má dělat nějakou komplikovanější údržbu, tak požádá někoho, aby šel s ní pro případ, že by se něco stalo. Doporučuje tedy, aby se asistent vždy před nějakou nebezpečnou pasáží zeptal, zda má uživatel někoho na blízku nebo v případě delší odmlky zavolal pomoc.

### **Profil participanta**

- Přemýšlení během opravy.
- Velmi dobrá komunikace a potvrzování instrukcí.
- Trpělivost a snaha o reformaci dotazů v případě, že asistent nerozuměl.

#### **7.1.9 Participant P09**

**Scénář S01:** Participantka postupovala správně podle návodu a díky své zručnosti některé instrukce zvládla sama a navíc o nich podala zpětnou vazbu, což umožnilo rychlejší postup. Problém nastal při vracení filtru zpět do pračky, kdy i na třetí pokyn kontroly, zda je filtr řádně zašroubovaný, participantka odpověděla, kladně i přesto, že byl zcela povolený, což by v praxi znamenalo velkou chybu a vytečení vody při prvním použití pračky. Průchod tak hodnotíme jako neúspěšný.

**Scénář S02:** Scénář s čištěním filtru přívodní hadice proběhl bez problému. Stejně jako u prvního scénáře i zde se podařilo drobné zrychlení průchodu.

**Scénář S03:** Průběh správný, kontroly provedeny dle instrukcí asistenta. Uvolněná výpustní hadice se podařilo identifikovat na první pokus. Hovor do servisu stručný. Zmíněna pouze porucha výpustní hadice.

*„Dobrý den, prosím vás, mám pračku typ XXX a vypadá to že mám poruchu odpadní hadice. Můžete mi prosím říct, kdy máte termín? Co nejdříve prosím, protože mám v pračce mokré prádlo.“*

### **Komentář**

Přínosnost asistenta je dle participantky určitě vysoká, protože někam chodit a hledat papírový manuál a potom se v něm pokoušet najít návod na opravu

je velmi zdlouhavé. Asistent je určitě přínosnější, protože je možné opravu řešit hned. Participantka navíc sdělila, že i přes to, že má velmi vzdělané kamarádky, tak ty by návod k pračce nikdy nečetly.

Na konci testování byla s participantkou konzultována chyba s nesprávně přišroubovaným filtrem v prvním scénáři. Participantka tento problém okomentovala slovy, že doma je zvyklá na jiný typ šroubovacího mechanismu a také, že model pračky trochu navádí k menší pečlivosti.

Participantka zmínila, že ve třetím scénáři je klíčové nejprve uzavřít přívod vody do pračky, protože člověk může začít zmatkovat a uškodit si ještě víc. Další poznámku měla participantka ke kontaktu servisního střediska, kdy z vlastní zkušenosti sdělila, že opravář chce vědět údaje ze štítku spotřebiče, který je umístěn na vnitřní straně dvířek, které v průběhu praní nelze otevřít, proto by bylo užitečné, aby asistent tyto informace měl uložené ihned od pořízení pračky.

### Profil participanta

- Spolupráce s asistentem doplněna vlastním rozumem.
- Dobrý styl komunikace s asistentem.
- Větší samostatnost doplněná potvrzováním instrukcí umožnila lepší efektivitu

#### 7.1.10 Participant P10

**Scénář S01:** Participanta postupovala dle instrukcí ale měla snahu předpovídat další postup a trochu předbíhat. Naštěstí všechny své plánované kroky sdělila asistentovi, který ji včas usměrnil a předešel tak nehodě z nedbalosti. Při vypouštění vody z pračky nechala participantka přetéct nádobu s tím, že pod ní měla hadr, který by to vysušil. Což by v praxi nevyšlo, protože v pračce může být klidně i několik litrů vody. Zašroubování filtru se povedlo až na detailní popis postupu. Jinak v pořádku.

**Scénář S02:** Participantka na začátku scénáře odmítla posunout pračku dál od zdi, aby si usnadnila přístup k přívodní hadici, což nakonec vedlo k problémům s jejím přišroubováním. V tu chvíli si svoji chybu s přeskočením instrukce uvědomila a pračku posunula až při snaze připevnit hadici k vodovodnímu kohoutu, což se jí už bez problému podařilo.

**Scénář S03:** Postup dle instrukcí asistenta. Chyba ve výpustní hadici nalezena až na druhý pokus. V telefonním hovoru byla popsána situace i postup kontroly. Participantka mluvila i o nějaké konzultaci, ale k podrobnější specifikaci nedošlo.



*„Dobrý den, vytopila mě pračka. Zkontrolovala jsem přívod vody do pračky, nikde žádná voda neuniká. Takže to bude zřejmě závada hadice při vypouštění. Konzultovala jsem to a zřejmě se bude jednat o závadu výpustního čerpadla, tak do toho se nepustím, ani bych to neuměla. Tak bych vás chtěla poprosit, abyste mě si napsal a zařadil, kdy byste mě mohl navštívit a s tou pračkou něco učinit.“*

### **Komentář**

Participantka vidí přínosnost asistenta hlavně pro osamělé důchodce, kterým nikdo jiný v domácnosti nepomůže. Otázka je podle ní, zda si vůbec někdo troufne něco sám odšroubovat, protože spousta lidí v jejím věku se bojí s něčím manipulovat, aby něco nerozbili. Velký potenciál vidí v úspoře peněz, protože je možné se obejít bez pomoci servisu.

Jako vhodné řešení by participantka uvítala zakomponovat asistenta do chytrého telefonu.

### **Profil participanta**

- Snaha předpovídat další postup vedla k předbíhání některých instrukcí.
- Správné potvrzování provedených instrukcí.
- Technické zkušenosti.

#### **7.1.11 Participant P11**

**Scénář S01:** I přes jinak opatrný postup participantka se participantka neřídila bezpečnostní instrukcí a při snaze vypustit vodu z pračky vyjmula celý filtr najednou. V momentě, kdy začala nádoba přetékat, řekla asistentovi, že by vodu potřebovala nějak zastavit, ale to se vzhledem ke zcela vyjmutému filtru už nepodařilo. Následovalo falešné potvrzení vyčištění otvoru pro filtr v pračce. Filtr se podařilo nasadit až na detailnější popis. Z důvodu havárie vody hodnotíme průchod jako neúspěšný.

**Scénář S02:** Participantka si nebyla jistá která hadice je přívodní, ale po konzultaci s asistentem vybrala správně. Opět velmi opatrný postup, ale když se nakonec vše správně podařilo, měla participantka radost ze své samostatnosti.

**Scénář S03:** Participantka se velmi špatně orientovala v jednotlivých částech pračky a bylo třeba detailně upřesnit, v jakém místě má co zkontrolovat. U komponent, které, kde se porucha nenacházela, participantka sice řekla, že to vypadá v pořádku, ale byla zřejmá velká nejistota. To samé participantka odpověděla i u kontroly výpustní hadice, kde už se ale problém nacházel. Asistent tedy poskytl podrobnější popis postupu kontroly a poté ještě jednu

otázku, zda se dívá správně, protože participantka kontrolovala hadici pouze ze strany výpusti do umyvadla a ne i v místě zavedení do pračky jak ji naváděl asistent. Poté si participantka vymyslela příběh o tom, jak včera manipulovala s pračkou a je možné, že tím tu hadici poškodila, ale závadu ve skutečnosti nenašla. Hovor do servisního střediska sice velmi nejistý, ale byla zmíněna situace s vytopenou koupelnou a konzultace „s pánem z asistenční služby“. Správně bylo zmíněno, kontrola několika možných příčin, ale nic se nepotvrdilo, proto se obrací na servis.

*„Dobrý den, "příjmení"já jsem se chtěla zeptat, já mám problém s pračkou. Teď jsem teda mluvila s pánem a ten mi řekl několik... mám teda vytopenou koupelnu a teďka jsem z toho úplně to... protože nevím odkud to teče. A mluvila jsem s pánem z asistenční služby a ten mi nějaký ty možnosti ukázal, ale nic se zatím nepotvrdilo, tak mi řekl že se mám obrátit na vás.“*

### **Komentář**

Participantce se asistent líbil. Pochválila srozumitelnost a ocenila, že postup byl vysvětlován i pro netechnické typy. Uvědomuje si, že zejména pro starší osoby je vytvoření vhodné formulace komplikovaná úloha. Přínosnost asistenta je dle participantky výborná, protože pro laika taková pomoc hodně znamená a díky asistentovi se mohou podařit opravit alespoň nějaké drobnosti i lidem, kteří se v této problematice vůbec nevyznají.

Následně bylo konzultováno několik situací z průběhu experimentu, kde i přesto, že asistent participantce řekl, že nemá filtr z pračky vyndávat dokud nebude pračka zcela prázdná, participantka filtr vyšroubovala a následně čekala, že voda přestane téct sama. Tuto situaci okomentovala slovy, že byla moc zbrklá a díky stresu instrukci nevnímala. Při zpětném přehrání konverzace uznala, že bezpečnostních instrukcí bylo v této části dostatek a na vině je lidský faktor.

Další dotaz směřoval na událost, kdy participantka při volání do servisu řekla, že „mluvila s pánem s asistenční služby“. Na otázku, zda si představila, kdo je vlastně ten asistent odpověděla, že si vůbec neuvědomila, že je to nějaký „automat“ a ne živý člověk.

### **Profil participanta**

- Nervozita o obavy z experimentu.
- Sklon vidět poruchy i tam, kde ve skutečnosti nejsou.
- Pečlivé potvrzování instrukcí, někdy ale ji falešné.
- Špatná orientace v pojmenování částí pračky.

### 7.1.12 Participant P12

**Scénář S01:** Na začátku scénáře mírná nejistota ze strany participantky, kdy musela být pobídnuata moderátorem, aby instrukce vykonávala dle pokynů asistenta a vše fyzicky kontrolovala. Další postup už správný. Participantka dokonce použila pomocné kostičky na vypodložení pračky. Při vypouštění vody z pračky ignorovala přetékaající nádobu. Filtr se podařilo zašroubovat až na podrobnější popis postupu.

**Scénář S02:** Průchod scénářem bez větších komplikací. Participantka pouze nevěděla zda má čistit vodovodní kohoutek ve stěně nebo na straně pračky.

**Scénář S03:** Pečlivá kontrola všech komponent podle instrukcí asistenta. Participantka se neváhala zeptat, jak kontrolu správně provést. Odhalení problému proběhlo na první pokus. Hovor do servisního střediska velice dobrý, protože kromě popisu poruchy a odhalení možné příčiny problému participantka zmínila kontrolu jednotlivých částí pračky.

*„Dobrý den, potřebovala bych opravu pračky, vytéká z ní voda. Zkontrolovala jsem filtr pod bubnem, zkontrolovala jsem přívod vody, tam chyba není, ale výpustní hadice z pračky je vzadu uvolněná a lze s ní manipulovat.“*

#### Komentář

Při dotazu proč participantka při vypouštění vody z pračky nezareagovala na přetékaající nádobu bylo odpovězeno, že spoléhala na hadr pod pračkou a vůbec jí nenapadlo, kolik vody tam může být.

Participantce se návrh asistenta zdá jako velmi dobrý nápad a ráda by něco takového měla doma. Tvrdí totiž, že hledání v manuálu není vůbec efektivní, zvláště když člověk ani neví, kde ho najde. Konverzační asistent by byl dostupný vždy a používali by ho možná i muži, kteří manuály zásadně nečtou.

Participantka během průchodu scénáři ocenila, že nebezpečnější pasáže byly více zdůrazněny, aby uživatel nemohl varování přeslechnout. Dále jí pomohlo, že všechna místa během opravy byla pojmenovaná, protože pro méně technicky zdatné lidi je potom těžké problém popsat, což se hodilo při volání do servisu. Možné vylepšení participantka vidí v automatickém odeslání logu opravy při komunikaci se servisem, které by mohlo být prováděno z aplikace v chytrém telefonu, kde by asistent mohl být zakomponovaný. Ocenila by také pokud by jí asistent v průběhu úpravy více uklidňoval.

Participantka poznamenala, že v některých místech byly instrukce až moc rychlé a potřebovala by je zpomalit nebo zopakovat. Na dotaz proč o zopakování nepožádala odpověděla, že vzhledem k jejím minimálním zkušenostem s asistenty jí vůbec nenapadlo, že takovou možnost má. I z tohoto důvodu, by ocenila, pokud by bylo možné u asistenta nastavit různé předvolby.

*„Ocenila bych kdyby tam byly různé předvolby, kde bych si dala, že to chci dělat pomaleji nebo ať mi to klidně zopakuje dvakrát. U těch jednodušších je to v pohodě, ale kde toho je víc, tak to člověk někdy nestihne.“*

### Profil účastníka

- Správné potvrzování instrukcí.
- Přemýšlení nad vykonávanou činností.
- Větší opatrnost a nejistý postup.
- Průchod detailnějšími cestami.

## 7.2 Výsledky

V této sekci provedeme na analýzu výsledků z různých úhlů pohledu na danou problematiku a pokusíme se prezentovat zajímavá měřitelná data získaná v experimentu použitelnosti.

### 7.2.1 Hodnocení konverzačního asistenta

V rámci post-test interview měli účastníci za úkol zodpovědět sadu otázek hodnotících jednotlivé aspekty konverzačního asistenta (viz tab. 7.2.1). Pro ohodnocení mohli používat hodnoty ze škály 1 až 5, kde jednička znamená nejlepší hodnocení a pětka nejhorší.

Tabulka 7.1: Hodnocení jednotlivých aspektů konverzačního asistenta

	Participantů											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celkový dojem	2	1	1	1	3	2	1	2	1	1	1	2
Příjemnost	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
Srozumitelnost	1	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	2
Úroveň detailů	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2
Přínosnost	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1

Z velmi příznivých výsledků je zřejmé, že konverzační asistent měl u účastníků mimořádný úspěch a drtivá většina zúčastněných kladně hodnotí všechny jeho stránky. Nejhorší hodnocení udělila účastníčka P5, která ve dvou kategoriích použila třetí stupeň z pětibodové škály. Její slovní hodnocení, sice tak přísné nebylo a označila ho jako „zlatá střední cesta“, ale v tabulce zaujme na první pohled. Takto jinak velmi dobré hodnocení je pro nás klíčové ze dvou důvodů:

- Vyplývá z něj, že projekt má velký potenciál a zejména hodnocení přínosnosti podporuje jeho další rozvoj.
- Výborné výsledky představují dobrou startovní pozici pro budoucí implementaci pomocí technologie Watson asistent<sup>8</sup>, který umožní přímou komunikaci uživatele a asistenta bez přítomnosti moderátora. Takový systém má ale jistá omezení a předpokládáme, že se některé kategorie hodnocení mohou mírně zhoršit.

### 7.2.2 Časové průchody scénáři

Díky propracovanému setupu bylo možné měřit a následně i vyhodnotit velké množství dat. Díky logování jednotlivých promluv asistenta bylo možné přesně zachytit průběh experimentu a zkoumat například časové údaje průchodů scénáři. Aby byl pohled na tuto problematiku ještě zajímavější, rozhodli jsme se jednotlivé scénáře rozdělit do několika funkčních celků a pozorovat jak dlouho s v které každý participant pohyboval. Pro podrobné informace o rozdělení grafů je možné využít elektronickou přílohu, kde je rozdělení prezentováno přehlednou grafickou podobou v rámci připraveného GUI. Pro přechod mezi jednotlivými pohledy na diagram lze použít tlačítko „Změnit pohled“ (viz sekce Uživatelské rozhraní).

V další části budou této sekce budou představeny časové výsledky průchodů jednotlivých participantů. Při interpretaci výsledků je nutné brát v potaz dvě rozdílné cílové skupiny. Participantů P1 - P5 jsou z kategorie nevidomých a P6 - P12 z kategorie seniorů. Očekávalo se tedy, že nevidomí budou mít pomalejší průběh vykonávané opravy, což se ve výsledných datech z velké části potvrdilo. Důležité je si také uvědomit, že rychlost průchodu je pouze orientační ukazatel a důležitá je zejména správnost a pečlivost provedení instrukcí, které typicky zabírá déle času než opačný přístup. Dosažené časy proto nebudeme nijak podrobně rozebírat a udáváme pouze pro představu, v jakých mezích se hodnoty pohybovaly.

#### Scénář 01: Sobotní výlet

První a zároveň nejnáročnější testovací scénář byl rozdělen do čtyř částí:

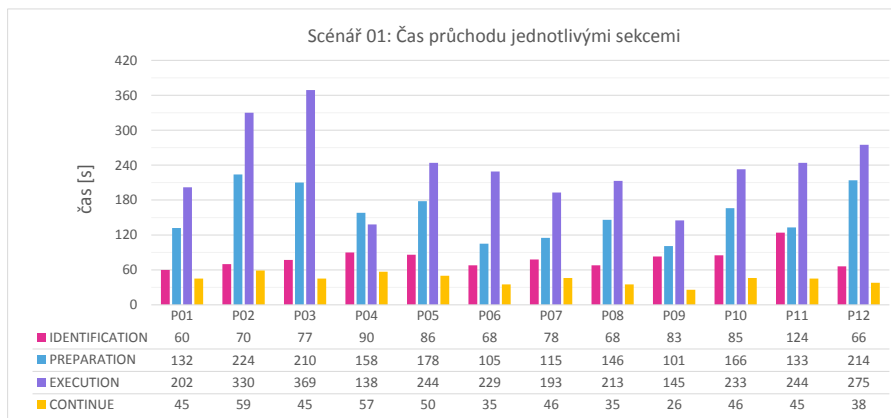
- **Identifikace:** Tato část sahá od ohlášení chybové hlášky až po zaměření pozornosti kontroly na výpustní čerpadlo.
- **Příprava:** Tato fáze zachycuje přípravu na samotnou opravu, což znamená připravení potřebných pomůcek i zajištění bezpečnosti při opravě.
- **Provedení:** Část pokrývající vypouštění vody z pračky, vyšroubování a následné vyčištění filtru a naposled i jeho vrácení zpět do pračky.

<sup>8</sup>Konverzační asistent od IBM: <https://www.ibm.com/cloud/watson-assistant/>

## 7. HLASOVÝ ASISTENT PRO OPRAVY PORUCH: ANALÝZA VÝSLEDKŮ

- **Pokračování:** V poslední fázi participant už pouze dokončuje záměr vyprat prádlo, kde má za úkol obnovení pracovního programu

Časový průchod scénářem je znázorněn příslušným grafem (viz obr. 7.1). Data o střední hodnotě a směrodatné odchylce jsou uvedeny v tabulce 7.2.



Obrázek 7.1: Dosažené časy průchodů jednotlivými sekcemi scénáře 1

Tabulka 7.2: Scénář 01: Průměry( $\chi$ ) a směrodatné odchylky( $\sigma$ ) časů průchodu

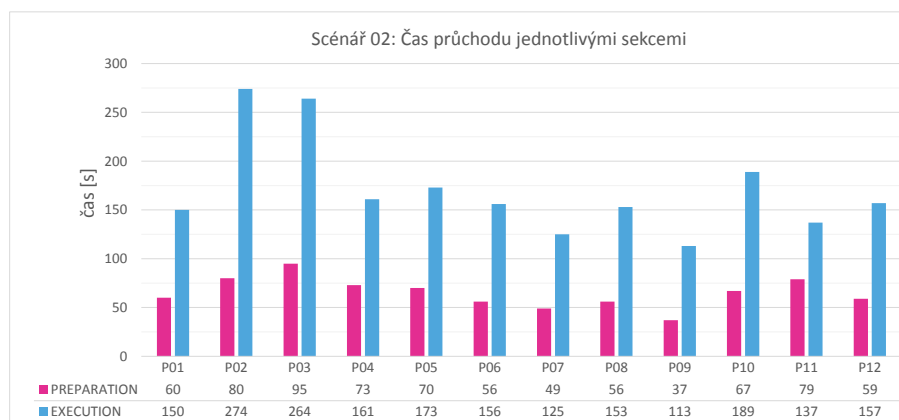
	Nevidomí		Senioři		Celkem	
	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$
Identifikace	76,6	9,3	81,7	13,4	79,6	11,7
Příprava	180,4	29,3	140,0	30,3	156,8	34,8
Provedení	256,6	74,3	218,9	30,2	234,6	48,2
Pokračování	51,2	5,4	38,7	6,2	43,9	6,9

### Scénář 02: Preventivní údržba

Druhý scénář je velmi přímočarý a obsahuje pouze dvě částit:

- **Příprava:** Fáze zachycuje přípravu na vyjmutí přívodní hadice, tedy manipulaci s pračkou a přípravu pomůcek.
- **Provedení:** Část pokrývající odšroubování hadice, čištění filtru a následné přišroubování zpět.

Časový průchod scénářem je znázorněn příslušným grafem (viz obr. 7.2). Data o střední hodnotě a směrodatné odchylce jsou uvedeny v tabulce 7.3.



Obrázek 7.2: Dosažené časy průchodů jednotlivými sekcemi scénáře 2

Tabulka 7.3: Scénář 02: Průměry( $\chi$ ) a směrodatné odchylky( $\sigma$ ) časů průchodu

	Nevidomí		Senioři		Celkem	
	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$
Identifikace	75,6	9,5	57,6	9,2	65,1	12,3
Příprava	204,4	51,7	147,1	19,0	171,0	36,0

**Scénář 03: Havárie vody**

Poslední scénář je rozdělen do následujících tří částí:

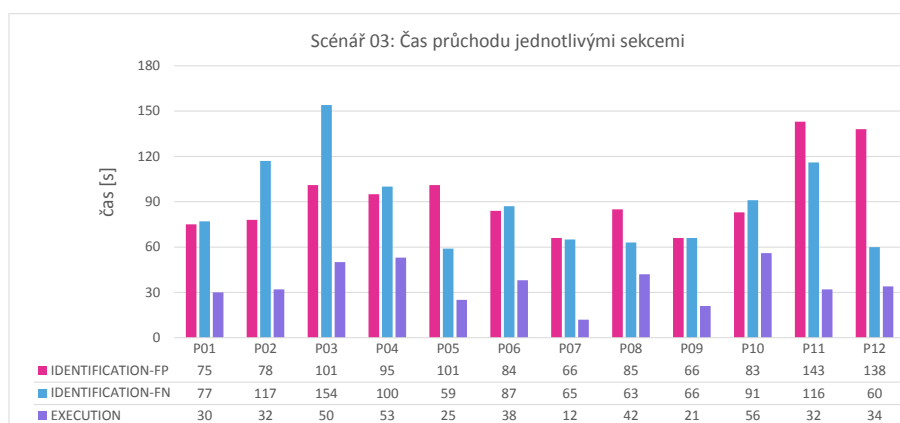
- **Identifikace-FP:** Zahrnuje ohlášení problému a kontrolu částí pračky kde se chyba nenachází.
- **Identifikace-FP:** Kontrola výpustní hadice a nalezení samotné příčiny problému.
- **Provedení:** Hovor do servisního střediska

Časový průchod scénářem je znázorněn příslušným grafem (viz obr. 7.3). Data o střední hodnotě a směrodatné odchylce jsou uvedeny v tabulce 7.4.

Tabulka 7.4: Scénář 03: Průměry( $\chi$ ) a směrodatné odchylky( $\sigma$ ) časů průchodu

	Nevidomí		Senioři		Celkem	
	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$
Identifikace	90,0	10,8	95,0	26,0	92,9	18,9
Příprava	101,4	27,3	78,3	16,9	87,9	23,1
Provedení	38,0	10,8	33,6	10,2	35,4	10,3

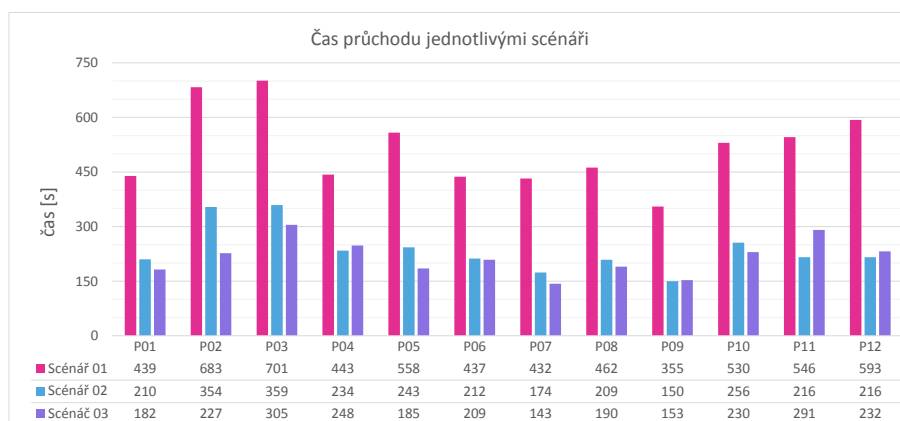
## 7. HLASOVÝ ASISTENT PRO OPRAVY PORUCH: ANALÝZA VÝSLEDKŮ



Obrázek 7.3: Dosažené časy průchodů jednotlivými sekcemi scénáře 3

### Shrnutí

Shrnutí dosažených časů pro všechny testované scénáře je znázorněn příslušným grafem (viz obr. 7.4). Data o střední hodnotě a směrodatné odchylce jsou uvedeny v tabulce 7.5.



Obrázek 7.4: Souhrnný přehled dosažených časů mezi všemi scénáři

Tabulka 7.5: Souhrn: Průměry( $\chi$ ) a směrodatné odchylky( $\sigma$ ) časů průchodu

	Nevidomí		Senioři		Celkem	
	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$
S01: Sobotní výlet	564,8	101,8	479,3	66,0	514,9	86,9
S02: Preventivní údržba	280,0	61,2	204,7	24,4	236,1	44,6
S03: Havárie vody	229,4	37,7	206,9	38,4	216,3	39,3



## 7.3 Klíčové nálezy

V této sekci si shrneme klíčové nálezy, které se podařilo objevit v rámci uživatelského testování použitelnosti.

### 7.3.1 Snaha přemýšlet o problému

Velmi důležitou se při experimentu ukázala otevřenost technickým problémům. Pokud se zdálo, že je participant technicky zdatnější nebo se o problému snaží alespoň přemýšlet, nedopouštěl se zbytečných chyb a postupoval velmi zodpovědně. Mezi takové participanty se řadí například P1, P4, P8 a P9. Větší sebevědomí u participantů P5, P6 a P10 naopak vedlo k přehlížení některých nebezpečí. Ve snaze předpovídat další postup přeskakovali některé instrukce nebo je začali vykonávat dříve než byla instrukce dopovězena a nevyslechli si tak případné varování, které mělo regulovat jejich postup.

Naopak mezi netechnické typy se zařadili participanty P2 a P11, kteří tvrdí, že by se sami báli na cokoliv sáhnout. I přes jejich obavy ale všechny testovací scénáře úspěšně dokončili. Nutno poznamenat, že jejich postup byl místy velmi opatrný a nejistý. Do skupiny netechnických typů řadíme i participantku P7, která se opravy bála natolik, že téměř odmítala s asistentem komunikovat.

### 7.3.2 Zpracování instrukcí

Participant P1 a P3 ocenili vysokou kvalitu zpracování instrukcí, kde jim vyhovovala i úroveň detailů. Podrobnější instrukce by uvítali P4 P5 a P7. Participantky P8 a P12 některé instrukce označily za příliš složité nebo odborné, v kontrastu s tímto tvrzením je názor participanta P11, podle kterého byly formulace vhodné i pro netechnické typy. P1 a P5 ocenili přímější řešení problému v případě krizové situace, kde není čas na dlouhé proslovy, naopak participantka P12 by v takovém případě uvítala více uklidňování.

Participant P02, P03, P08 a P11 ocenili preventivní dotazy v místech častých omylů, kde například v jejich případě asistent pomohl správně najít přírodní hadici k práci v okamžiku, kdy si sice nebyli jistí, ale asistenta přesto o radu nepožádali. Participant P8 a P11 a P12 oceňují velký důraz na bezpečnost a několikanásobné ujišťování v případě přípravy na nebezpečnou pasáž opravy. P1 ocenil možnost zvědavých otázek, které dle jeho slov do takových systémů patří, protože pokud člověk problematice rozumí, velmi mu to usnadní případnou opravu protože mu dojdou i souvislosti, které asistent nemusel zmínit.

### 7.3.3 Přínosnost detailních instrukcí

Během testování se potvrdila velká přínosnost detailních cest, které uživatelé přinášejí další podrobnosti o vykonané instrukci. Díky těmto cestám se účastníkům P2, P3, P6 a P10 podařilo přišroubovat výpustní filtr zpět do pračky a účastníkům P1, P2, P3, P10, P12 zase nalézt poruchu výpustní hadice. Ani detailní cesta ke správnému zašroubování filtru nestačila v případě účastníků P05, P07 a P09. Poruchu výpustní hadice se nepodařilo objevit pouze účastníkům P08 a P11. Kompletní přehled situace je zachycen tabulkou 7.3.3.

Tabulka 7.6: Četnosti typu cesty při řešení problému

	Způsob vyřešení problému		
	Přímá cesta	Detailní cesta	Neúspěch
Výpustní filtr	4	5	3
Výpustní hadice	6	4	2

### 7.3.4 Přínosnost obecných promluv

Velkou přínosnost jsme pozorovali také u obecných promluv (viz tab. 7.3.4), díky kterým bylo možné zajistit plynulejší průběh rozhovoru. Často používanými byly především promluvy pro podporu konverzace, díky kterým se dařilo zjišťovat důvody dlouhé odmlky ze strany účastníka a sloužily také pro vynucení potvrzení instrukce, dohromady 15 situací. Chybové hlášky byly použity v celkem 25 případech a většinou byly způsobeny specifickým dotazem ze strany účastníka, se kterým si asistent nedokázal poradit. Ještě mnohem více používané byly promluvy pro podporu správného postupu, které uživatele motivovaly v celých 118 případech. Naopak promluvy pro zpomalení, musely účastníkův postup brzdit v pouze třech případech.

Tabulka 7.7: Přehled četnosti použití obecných promluv

	Participant											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Podpora konverzace	-	-	-	-	1	4	1	-	1	3	2	3
Zpomalení postupu	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-
Chybové hlášky	-	-	-	-	4	3	-	3	-	3	1	2
Podpora motivace	12	16	11	9	7	1	1	9	7	11	16	18

Zde je třeba zmínit, že promluvy pro podporu motivace byly součástí funkcionality asistenta až od třetího experimentu použitelnosti (nedostupné pro P6 a P7), kdy došlo k rozšíření sady obecných promluv a částečným úpravám všech skupin. Díky této úpravě jsme si u většiny zbývajících účastníků

mohli všimnou větší jistoty, že zmíněnou instrukci provedli správně. Z tohoto pozorování jsme usoudili, že tento přístup je třeba dále rozvíjet a zkoumat jeho vliv v konkrétních situacích.

### 7.3.5 Nebezpečnost situace

Častým jevem také bylo nedostatečné vžití do situace, kdy si participanti P2, P6 a P7 neuvědomili přítomnost vody v pračce a chystali se filtr vyšroubovat před provedením vypuštění vody. O svém jednání informovali asistenta, který pohotovou reakci dokázal předejít nehodě. Podobný úspěch už neměl u P5 a P11, kde došlo k vytečení veškerého objemu vody z pračky. P11 tuto situaci okomentovala slovy, že o riziku věděla, ale filtr vyndala celý, protože prý byla moc zbrklá a kvůli stresu instrukci nevnímala.

### 7.3.6 Problém s navázáním komunikace

V průběhu scénářů se objevoval i problém s navázáním komunikace. Stávalo se tak na začátku scénářů, kdy participanti P4, P5, P6 a P7 čekali na úvodní slovo asistenta, přitom iniciátory opravy byli oni. Participant P6 k této situaci poznamenal, že vzhledem k menší četnosti poruch uživatel zapomene, že má možnost se s někým poradit a asistent by se tak měl občas připomenout.

### 7.3.7 Hovor do servisního střediska

Při analýze hovorů do servisního střediska bylo zjištěno, že ani jeden participant při reprodukci problému nepopsal všechny klíčové atributy svého postupu (viz tab. 7.8). V celých devíti případech participanti popsali situaci s vytvořenou koupelnou a deset participantů označilo možnou příčinu poruchy, dva zbývající poruchu neobjevili. Tyto dvě informace jsou při hovoru sice nejdůležitější, ale detailnější popis by umožnil servisnímu technikovi snazší rozhodnutí o celé situaci. Na spolupráci s konverzačním asistentem se odkázali pouze tři participanti a kompletní postup zkontrolovaných částí zmínili pouze dva.

Tabulka 7.8: Přesnost hovoru do servisního střediska

	Participant											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Popis situace	X	X	X	-	X	-	X	X	-	X	X	X
Konzultace	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	X	-
Postup řešení	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
Možná příčina	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X

### 7.3.8 Potvrzování instrukcí

Během experimentu se ukázalo, že uživatelé, kteří si dávali více záležet na stylu konverzace, si lépe uvědomovali vlastní postup a s problémem se sžili více, než participanti, kteří odpovídali nejasně nebo velmi stroze. Ukázkovým příkladem perfektní komunikace byl participant P4, který díky zkušenostem s konverzačními asistenty věděl jakým způsobem komunikovat a přizpůsobil tomu formu svého vyjadřování.

Forma odpovědi participanta je velmi důležitá pro budoucí rozvoj asistenta, který v reálných podmínkách bude řízen umělou inteligencí a proto se očekává, že nebude význam promluv participantů tak dobře jako moderátor experimentu. Z tohoto důvodu by bylo vhodné uživatele nasměrovat, aby byli při formulaci odpovědi pečlivější. V úvahu připadá nějaká jednoduchá forma seznamovacího tutoriálu nebo cesta skrz obecné promluvy pro podporu konverzace.

### 7.3.9 Přínosnost asistenta

Participant P5, P6, P8 a P12 považují konverzačního asistenta za výbornou psychickou podporu, díky které se opravy nemusí bát ani člověk s menšími zkušenostmi. Toto tvrzení podporuje P2, která i přesto že si myslela, že opravy nezvládne, byla na konci mile překvapena.

Skupina participantů P2, P3, P5, P8 a P10 vidí asistenta pro opravy poruch jako zdroj finančních úspor za drahé servisní prohlídky a věří, že spoustu jednoduchých věcí si doma člověk zvládne udělat sám a v případě že ne, tak alespoň ví, jak popsat závadu po telefonu.

Participant P2 a P3 si myslí, že asistenta mohou využít i jiné cílové skupiny a zmiňují například ženy v domácnosti, P5 navíc přidává i skupinu mentálně postižených osob vyžadující nějaký dohled.

Participant P6, P9, P12 se shodli na tom, že hlasový asistent je velmi dobrou alternativou papírových nebo elektronických manuálů, které často znamenají zdlouhavé hledání potřebných informací.

### 7.3.10 Identifikace příčiny poruchy

Během experimentu jsme si mohli všimnout jistého jevu, týkajícího se hledání příčiny problému poruchy. V případě že asistent vybízel ke kontrole komponenty, ve které se chyba nenacházela, uživatel v drtivé většině případů celkem jistě odpověděl, že je vše v pořádku. V případě kontroly poruchových míst (např. scénář 03 - výpustní hadice) se pouze polovině participantů podařilo identifikovat problém na první pokus. Ostatním participantům byl sdělen podrobnější popis postupu kontroly, díky kterému závadu objevili další 4 participanti. Zbývajícím dvěma se problém nepodařilo identifikovat vůbec. Z tohoto pozorování plyne závěr, že participanti jsou při kontrole příliš optimističtí nebo kontrolu neprovádějí příliš poctivě.

## 7.4 Návrhy na vylepšení

V této sekci si nastíníme příležitosti pro další vývoj hlasového asistenta.

### Hlasové ovládání

Participant P3, P4 a P5 by velmi ocenili možnost hlasového ovládání pračky. Zejména kvůli aktuálnímu trendu dotykových panelů, které nedokáží snadno ovládat (viz kapitola Hlasový asistent pro praní prádla).

### Mobilní aplikace

Participant P1, P2, P4, P5, P10 a P12 by uvítali, pokud by konverzační asistent byl součástí nějakého mobilního zařízení, ideálně součástí aplikace v chytrém telefonu. Naproti tomu P3 zmínila, že kvůli použitelnosti pro starší osoby by bylo lepší asistenta zakomponovat rovnou do příslušného spotřebiče.

### Výukový program

S participantem P4 jsme v závěrečné diskusi probrali možnost výukového programu, díky kterému by měl uživatel větší přehled o možnostech, které konverzační asistent nabízí a snáze by se naučil s ním komunikovat.

### Automatické report chyby

Tento návrh souvisí s problematikou hovoru do servisního střediska, kde žádný z dvanácti zúčastněných participantů nepopsal všechny důležité kroky hledání příčiny problému poruchy. Možným řešením by bylo jednotlivé kroky opravy ukládat v nějaké čitelné formě, která by se při hovoru do servisního střediska odeslala spolu s technickými údaji pračky a usnadnila tak údržbářům identifikaci problému.

## 7.5 Odpovědi na výzkumné otázky

V této sekci si zodpovíme výzkumné otázky definované v úvodní kapitole asistenta pro opravy poruch.

### VO-B1: Mají uživatelé motivaci používat asistenta pro opravy poruch a je pro ně přínosný?

Motivace i přínosnost používání asistenta je pro většinu participantů vysoká. Díky asistentovi uživatelé zvládnou některé typy poruch opravit sami i když by si na to za běžných podmínek netroufli. Asistent je přínosný i pro technicky zdatnější typy, kteří i přes jejich povědomí o problému ocení kontrolu správného postupu ze strany asistenta. Největší motivací pro používání hlasového asistenta je zvýšení míry samostatnosti a finanční úspora díky odstranění nutnosti profesionálního servisu.

### **VO-B2: Jaké existují skupiny uživatelů podle způsobu chování?**

V rámci experimentu se nám podařilo identifikovat několik cílových skupin uživatelů jejichž charakteristiky přímo determinovaly chování v průběhu opravy. Na jednotlivé účastníky můžeme nahlížet z pohledů jejich technických zkušeností, pečlivostí provádění instrukcí, způsobu komunikace s asistentem, ale i strachu ze samotné opravy.

### **VO-B3: Jaká je ideální úroveň detailů instrukcí?**

Názory na úroveň detailů instrukcí návodu na opravu poruchy nebyly mezi participanty jednotné. Polovina dotazovaných je označila jako zcela vyhovující a polovina jako spíše vyhovující. Podrobnější vhled přinesla dodatečná diskuse, kde se objevily velmi kontrastní odpovědi, z čehož soudíme, že ideální úroveň detailů nelze obecně stanovit. S ohledem na zachování plynulosti postupu se budeme snažit držet metody přímé a detailní cesty spolu s možností vytvoření uživatelských profilů a personalizací způsobu vyjadřování, dle požadavků konkrétního uživatele.

### **VO-B4: Objevují se při používání asistenta nějaké problémy?**

Při používání asistenta se objevilo několik více či méně závažných komplikací. Největším problémem se ukázalo uhlídání bezpečného a systematického postupu zbrklých uživatelů, kteří často nečekají na dokončení přehrávané instrukce a práci začnou vykonávat aniž by si uvědomili případná nebezpečí.

### 7.5.1 Diskuse

Z výsledků testování se podařilo získat mnoho zajímavých pozorování, na základě kterých můžeme formulovat další sadu hypotéz:

#### **Do jaké míry je přínosné použití obecných promluv pro podporu motivace v rámci asistenta pro opravy poruch?**

S ohledem na velkou četnost použití obecných promluv pro podporu motivace by bylo zajímavé zkoumat reálný přínos zapojení této skupiny instrukcí do konverzace. Tento výzkum by mohl být proveden kvantitativním výzkumem za pomoci metody A/B testování.

#### **Umožní personifikace hlasového asistenta obecnou spokojenost s úrovní detailů instrukcí?**

V souvislosti s odpovědí na výzkumnou otázku VO-B3, kde se nepodařilo určit ideální úroveň detailů instrukcí nás zajímá možnost personifikace asistenta.

#### **Jaká je optimální strategie pro řešení false-negative problému?**

Pokud se uživateli po provedení všech instrukcí nepodaří nalézt poruchu a je třeba postup kontroly vykonat znovu. V takovém případě se nabízí otázka, zda je rozumné postupovat stejnou cestou nebo se zamyslet nad použitím následujících principů:

- Jaký bude mít efekt změna pořadí instrukcí?
- Je možné určit pravděpodobnost výskytu poruchy v daném místě a zohlednit ji při řazení instrukcí?
- Je možné určit pravděpodobnost selhání uživatele při kontrole konkrétního místa a instrukce s větší mírou chybovostí nabízet přednostně?





---

## Závěr

Motivací této práce bylo pokusit se skupině seniorů a nevidomých osob usnadnit jejich každodenní život a zvýšit míru samostatnosti v domácnosti. S ohledem na analýzu cílové skupiny a problematiky hlasových asistentů jsme se rozhodli vytvořit prototyp konverzačního asistenta pro chytrou domácnost se zaměřením na praní prádla a opravy poruch. Součástí prototypu bylo i hlasové ovládání samotného přístroje pračky, které mělo nahradit moderní, avšak naší cílové skupině nepřístupné dotykové rozhraní. Obě části výsledného prototypu jsme podrobili experimentům použitelnosti a analyzovali dosažené výsledky. Ze získaných dat se nepodařilo potvrdit přínosnost asistenta pro praní prádla a jeho další rozvoj se nezdá příliš nadějný. Předmětem dalšího zkoumání může být práce s jinou cílovou skupinou uživatelů, u které by mohl vyvolat příznivější závěry. Velkého úspěchu mezi všemi zúčastněnými participanty dosáhlo hlasové ovládání pračky, které se projevilo jako plnohodnotná alternativa dotykových panelů. Hlasové ovládání je navíc velmi intuitivní a nezaostává ani v rychlosti používání. Při testování asistenta specializujícího se na opravy poruch se díky propracovanému setupu a dvanácti testovaným participantům podařilo získat obrovské množství dat, což umožnilo hlubokou analýzu a otevřelo možnosti pro bádání z mnoha různých náhledů. V rámci této práce se podařilo identifikovat zejména klíčové nálezy specifikující chování uživatelů při používání asistenta i nejčastější komplikace, které proces opravy provázely. Podařilo se také potvrdit obecnou přínosnost celého systému jeho podčástí. Velmi příznivé hodnocení všech aspektů asistenta znamená velký potenciál pro další vývoj, kde bude možné například i implementace asistenta pomocí umělé inteligence, díky které by bylo možné provést kvantitativní výzkum a zodpovědět tak řadu vznesených hypotéz. V rámci této práce, se navíc podařilo vyvinout univerzální nástroj pro tvorbu uživatelského rozhraní, konverzačním diagramem řízených hlasových asistentů, který umožňuje provádění velmi rychlých úprav prototypu. Nástroj navíc funguje pro libovolný diagram splňující předepsanou strukturu, což zaručuje možné použití i v dalších projektech, kde oceníme velkou dynamiku iteračního vývoje, kterou tento nástroj nabízí.



---

## Literatura

- [1] Pračka Siemens. aug 2020. Dostupné z: [https://media3.bsh-group.com/Product\\_Shots/2000x2000/MCSA01955683\\_WM14U840EU\\_def.webp](https://media3.bsh-group.com/Product_Shots/2000x2000/MCSA01955683_WM14U840EU_def.webp)
- [2] Energetický štítek. aug 2020. Dostupné z: [https://static.datart.cz/automaticka-slim-parni-pracka-lg-f72j5hy3w/media\\_3829461.pdf](https://static.datart.cz/automaticka-slim-parni-pracka-lg-f72j5hy3w/media_3829461.pdf)
- [3] Tahák pro rychlou orientaci v symbolech údržby prádla. aug 2020. Dostupné z: <https://www.apspotrebice.cz/user/documents/upload/blog/spotrebice-whirlpool-tahak-prani.jpg>
- [4] The Lighthouse National Survey on Vision Loss: The Experience, Attitudes and Knowledge of Middle-aged and Older Americans. 2004. Dostupné z: <https://www.lighthouseguild.org/healthcare-professionals/research/>
- [5] Chung, G.: Developing a flexible spoken dialog system using simulation. In *Proceedings of the 42nd Annual Meeting on Association for Computational Linguistics*, Association for Computational Linguistics, 2004, str. 63.
- [6] Sciuto, A.; Saini, A.; Forlizzi, J.; aj.: "Hey Alexa, What's Up?" A Mixed-Methods Studies of In-Home Conversational Agent Usage. In *Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference*, 2018, s. 857–868.
- [7] All Things Alexa: Alexa Features. aug 2020. Dostupné z: [https://www.amazon.com/b/ref=aeg\\_lp\\_features/ref=s9\\_acss\\_bw\\_cg\\_aeglp\\_2a1\\_w?node=17934672011](https://www.amazon.com/b/ref=aeg_lp_features/ref=s9_acss_bw_cg_aeglp_2a1_w?node=17934672011)
- [8] Vtyurina, A.; Fourney, A.: Exploring the role of conversational cues in guided task support with virtual assistants. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2018, s. 1–7.
- [9] Pascolini D, M. S.: Global data on visual impairments 2010. dec 2011. Dostupné z: <https://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf?ua=1>

- [10] Výběrové šetření zdravotně postižených osob. 2013. Dostupné z: [https://www.czso.cz/documents/10180/20543019/k3\\_260006-14\\_1.pdf/4384f318-fcae-4a20-941c-33f10d5a6324?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/20543019/k3_260006-14_1.pdf/4384f318-fcae-4a20-941c-33f10d5a6324?version=1.0)
- [11] Sjednocené organizace nevidomých a slabozrakých České republiky. aug 2020. Dostupné z: <http://www.brailnet.cz/sons/docs/konc98.htm>
- [12] Proměny věkového složení obyvatelstva. mar 2019. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/92011146/13015819a.pdf/1ef6814b-50bc-47d2-a63b-4781849d9e83>
- [13] Sayago, S.; Neves, B. B.; Cowan, B. R.: Voice assistants and older people: some open issues. In *Proceedings of the 1st International Conference on Conversational User Interfaces*, 2019, s. 1–3.
- [14] Berka, J.; Chvatal, L.; Mikovec, Z.: Exploration of older drivers interaction with conversation assistant. In *2019 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, IEEE, 2019, s. 881–889.
- [15] Balata, J.; Mikovec, Z.; Slavik, P.: Conversational agents for physical world navigation. In *Studies in Conversational UX Design*, Springer, 2018, s. 61–83.
- [16] Ziman, R.; Walsh, G.: Factors affecting seniors' perceptions of voice-enabled user interfaces. In *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2018, s. 1–6.
- [17] Kowalski, J.; Jaskulska, A.; Skorupska, K.; aj.: Older adults and voice interaction: A pilot study with google home. In *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2019, s. 1–6.
- [18] Klánová, H.: Chyby, které děláme při praní. Jak se pere opravdu správně? oct 2019. Dostupné z: <https://www.homeincube.cz/chyby-kttere-delame-pri-prani-se-pere-opravdu-spravne/>
- [19] Tichá, V.: 8 tipů, jak správně prát prádlo. apr 2017. Dostupné z: <https://www.womanonly.cz/8-tipu-jak-spravne-prat-pradlo/>
- [20] Jak správně prát - 10 tipů na správné praní prádla. aug 2020. Dostupné z: <http://www.kos-na-pradlo.cz/jak-spravne-prat>
- [21] Černý, J.: Test praček, jak vybrat nejlepší pračku. may 2019. Dostupné z: <https://www.covybrat.cz/nejlepsi-pracky/>
- [22] Vodová, K.: Jak vybrat pračku. aug 2020. Dostupné z: <https://www.sporilek.cz/radce/pracky/>

- 
- [23] Opravář radí: 3 nejčastější závady na pračce, které si vyřešíte sami. feb 2018. Dostupné z: <https://blog.mall.cz/bydleni/opravar-radi-3-nejcastejsi-zavady-na-pracce-ktere-si-vyresite-sami-667.html>
- [24] Soukup, I.: Nejčastější závady u praček. jun 2019. Dostupné z: <https://www.servis-whirlpool.cz/nejcastejsi-zavady-u-pracky>
- [25] Pračky: Řešení potíží. aug 2020. Dostupné z: <https://www.indesit.cz/Indesit-Servis/Reseni-potizi>
- [26] Pernice, K.: UX Prototypes: Low Fidelity vs. High Fidelity. dec 2018. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ux-prototype-hi-lo-fidelity/>
- [27] HTML Tutorial. aug 2020. Dostupné z: <https://www.w3schools.com/html/default.asp>
- [28] CSS Tutorial. aug 2020. Dostupné z: <https://www.w3schools.com/css/default.asp>
- [29] JavaScript Tutorial. aug 2020. Dostupné z: <https://www.w3schools.com/js/default.asp>
- [30] AEG: *User Manual L7FEE48SC*. aug 2020. Dostupné z: [https://static.datart.cz/Pracka-predem-plnena-AEG-L7FEE48SC/media\\_2411619.pdf](https://static.datart.cz/Pracka-predem-plnena-AEG-L7FEE48SC/media_2411619.pdf)
- [31] Electrolux: *PerfectCare 600 User Manual*. aug 2020. Dostupné z: [https://static.datart.cz/automaticka-pracka-electrolux-perfectcare-600-ew6s427w-bila/media\\_3787157.pdf](https://static.datart.cz/automaticka-pracka-electrolux-perfectcare-600-ew6s427w-bila/media_3787157.pdf)
- [32] LG: *Washing machine owner's manual*. aug 2020. Dostupné z: [https://static.datart.cz/automaticka-slim-parni-pracka-lg-f72j5hy3w/media\\_4004804.pdf](https://static.datart.cz/automaticka-slim-parni-pracka-lg-f72j5hy3w/media_4004804.pdf)
- [33] Whirlpool: *Whirlpool Fresh Care user manual*. aug 2020. Dostupné z: [https://static.datart.cz/Uzka-pracka-predem-plnena-Whirlpool-FWSF61053W-EU/media\\_2784412.pdf](https://static.datart.cz/Uzka-pracka-predem-plnena-Whirlpool-FWSF61053W-EU/media_2784412.pdf)
- [34] Nielsen, J.: Why You Only Need to Test with 5 Users. mar 2000. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>



## Seznam použitých zkratk

**GUI** Graphical User Interface

**HTA** Hierarchical Task Analysis

**HTML** Hypertext Markup Language

**XML** Extensible Markup Language

**CSS** Cascading Style Sheets





---

# Asistent pro praní prádla

## B.1 Session Guide

Následující text popisuje přesný průběh experimentu a slouží jako návod pro moderátora během testování použitelnosti. Sekce označené hvězdičkou označují informace pro moderátora experimentu a proto je nečteme.

### B.1.1 Úvod

Dobrý den, dovoluji abych Vás přivítal na testování použitelnosti uživatelského rozhraní. Mé jméno je Rudolf Talácko a jsem student magisterského oboru Interakce člověka s počítačem, zde na Elektrotechnické fakultě ČVUT v Praze, kde v rámci diplomové práce navrhuji konverzačního asistenta pro chytrou domácnost, jehož testováním Vás dnes budu provázet.

### B.1.2 Pre-Test interview

1. Pohlaví
  - a) muž
  - b) žena
2. Kolik je vám let?
3. Sdílíte s někým vaši domácnost?
  - a) žiji sám
  - b) s partnerem
  - c) rodina s dětmi
4. Jak často se ve vaší domácnosti podílíte na praní prádla?
  - a) několikrát týdně

- b) jednou týdně
  - c) několikrát měsíčně
  - d) méně často
5. Máte nějaké zkušenosti s opravou pračky?
- a) ano
  - b) ne
6. Jakého charakteru je Vaše zrakové postižení?
- a) 0 - bez postižení
  - b) 1 - mírné postižení
  - c) 2 - střední postižení
  - d) 3 - silná slabozrakost
  - e) 4 - slepota
  - f) 5 - praktická slepota
  - g) 6 - úplná slepota
7. Máte nějaké zkušenosti s konverzačními asistenty?
- a) žádné
  - b) zkusil jsem, ale nepoužívám
  - c) příležitostný uživatel
  - d) aktivní uživatel

### B.1.3 Představení experimentu

Nyní mi dovolu,te, abych krátce představil experiment, kterým se dnes budeme zabývat. V současné době vyvíjíme konverzačního asistenta pro chytrou domácnost se specializací na praní prádla a hlasové ovládání pračky. Konverzační asistent je softwarový program, který se aktuálně nachází v raném stádiu vývoje a funguje na principu přehrávání předpřipravených promluv, které spouští moderátor v závislosti na dotazech účastníka. Asistent tedy nedokáže zodpovědět všechny Vaše otázky a je možné, že se v průběhu konverzace budou objevovat hlášky jako: „S tímto problémem Vám nedokážu pomoci“ nebo „Nerozumím vašemu požadavku““. Což, ale neznamená, že se musíte ve Vašich dotazech nějakým způsobem omezovat, protože právě díky nim můžeme prototyp vylepšit a připravit na více situací.

### Instruktaž

V samotném experimentu na vás čekají celkem dva testovací scénáře. V našem případě se bude jednat o simulaci praní prádla, kterou se pokusíte za pomoci konverzačního asistenta vyřešit. Aby se Vám práce lépe představovala, připravil jsem si pro účely testování několik rekvizit, které bych Vám nyní rád představil.

- Plastový košík - koš na prádlo.
- Model pračky - skleněná nádoba s víčkem do které budete vkládat prádlo.
- Ovládací panel pračky:
  - tlačítka zleva doprava: zapnutí pračky; program praní, teplota praní, rychlost odstředování, odložený start, otočné kolečko pro nastavení hodnot, tlačítko pro spuštění praní
  - Princip fungování: na první stisknutí hlasová odezva a funkci daného tlačítka, druhé stisknutí je jeho výběr. Otočné kolečko vydává hlasovou odezvu při jeho otáčení a na stisknutí potvrdíte svůj výběr.
- Rekvizity oblečení:
  - Dřevěná kostička - barevné tričko.
  - Pěnová kostička - bílé tričko.
  - Dřevěný kvádr - barevná košile.
  - Pěnová kvádr - bílá košile.
  - Dřevěný hranol - tmavé kalhoty.
  - Pěnový hranolek - bílé ponožky.
  - Dlouhá dřevěná kostička - barevná osuška

Test ověření správnosti pochopení instruktaže.

### Forma komunikace s asistentem

A nakonec bych Vám chtěl popsat formu komunikace se samotným asistentem. Komunikaci si můžete představit jako když potřebujete poradit s pracovním postupem a žádáte někoho o pomoc po telefonu. Konverzační asistent, stejně jako přítel na telefonu nevidí co zrovna děláte, takže pro správné fungování je třeba více mluvit a klidně přemýšlet nahlas nebo říkat, co zrovna děláte.

#### B.1.4 Cíl experimentu

Cílem experimentu je vyhodnocení kvality návrhu konverzačního asistenta. To znamená, že pokud se něco nepovede, určitě to není Vaše chyba, ale jedná se o nedokonalost konverzačního asistenta.

### B.1.5 Konfigurace prostředí\*

Experiment může probíhat v libovolné místnosti s dostatečně prostorným stolem, kde bude participant provádět praní prádla a moderátor odtud bude ovládat hlasového asistenta.

**Technické vybavení:** Zařízení pro ovládání konverzačního asistenta (počítač, notebook, tablet), reproduktory, diktafon.

**Použité rekvizity:** Model pračky, košík na prádlo, ovládací panel pračky, kostičky oblečení.

### B.1.6 Testovací scénáře

Pokud je vše v pořádku, tak se můžeme pustit do hlavní části experimentu a tou je provedení testovacích scénářů.

#### Scénář 1: Běžná rutina

„Je sobota ráno, Vy přijdete do koupelny a před Vámi stojí koš se špinavým prádlem. Vaším úkolem je předvést Vaši běžnou praví rutinu. V průběhu procesu můžete využít i konverzačního asistenta.“

#### Scénář 2: Začátečník

„Vaším úkolem je vyprat špinavé prádlo. Oprati prvnímu scénáři se snažte komunikovat s asistentem, stejně jako byste s praním teprve začínali.“

### B.1.7 Post-test interview

Nyní bych se Vás rád zeptal na několik otázek týkajících se hodnocení hlasového asistenta,

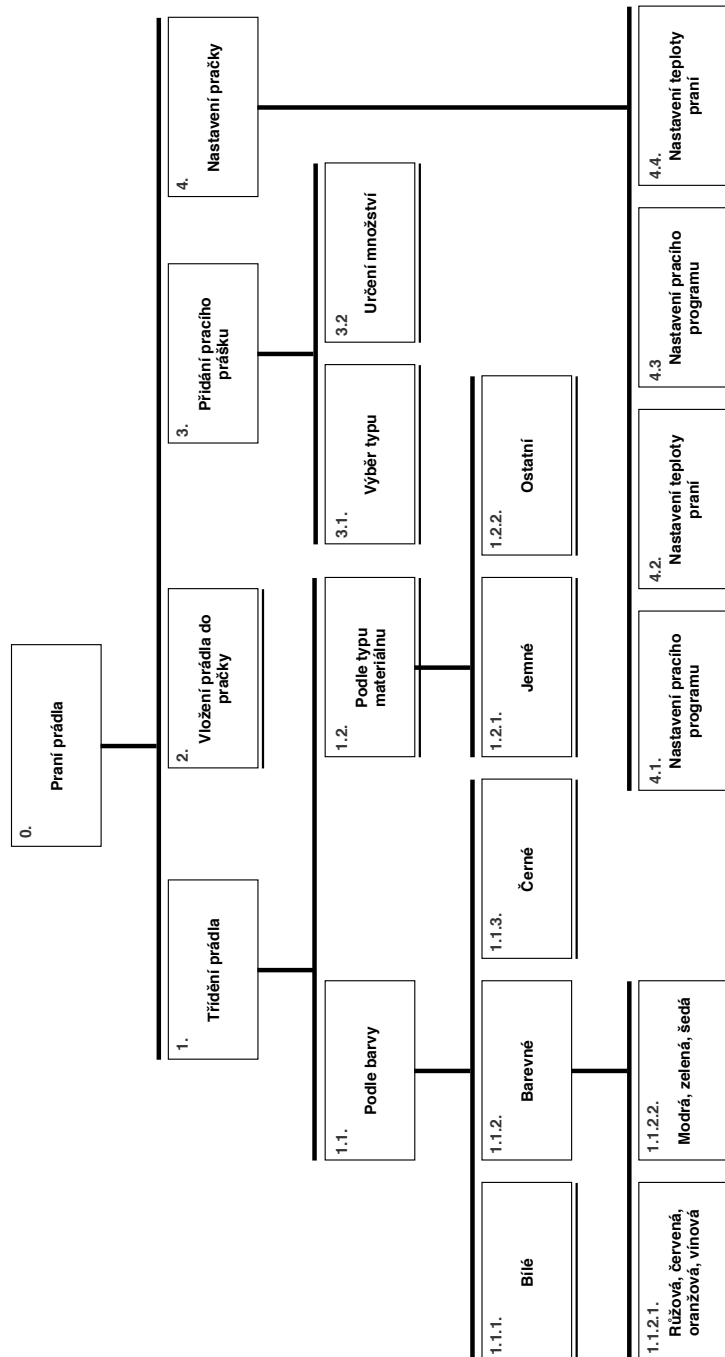
1. Myslíte si, že konverzační asistent má v problematice péče o prádlo své uplatnění?
2. V jakých situacích si dovedete představit, že byste chtěl(a) využívat konverzačního asistenta?
3. Subjektivní hodnocení, co se líbilo, co se nelíbilo, prožitek z interakce.

### B.1.8 Závěr

Máte ještě nějaké další nápady, komentáře nebo hodnocení o které byste se chtěl podělit?

V tom případě bych Vám chtěl poděkovat za Vaši účast v experimentu a věříme, že i díky Vám zjistíme spoustu zajímavých výsledků.

B.2 Obrázky



Průchod: 1.1.1. - 1.1.2.1. - 1.1.2.2. - 1.1.3. - 1.2.1. - 1.2.2. - 2. - 3.1. - 3.2. - 4.1. - 4.2. - 4.3. - 4.4.

Obrázek B.1: Hierarchical task analysis: Prání prádla

## B. ASISTENT PRO PRANÍ PRÁDLA



www.spotrebice-whirlpool.cz

### Tahák pro rychlou orientaci v symbolech údržby prádla

<b>Praní</b>		Normální praní v pračce (prádlu nevadí běžné mechanické působení, míchání ani odstředování).		Normální praní maximálně na 30 °C (oděv umožňuje běžné mechanické působení, míchání i odstředování).		Normální praní maximálně na 40 °C (symboly teček někdy nahrazují údaj o teplotě vody – čím více teček, tím teplejší smí voda být).
		Normální praní maximálně na 50 °C		Normální praní maximálně na 60 °C		Normální praní maximálně na 70 °C
		Normální praní maximálně na 95 °C		Oděv se smí prát v pračce, vyžaduje šetrný režim (míchání můžete zvolit normální, ale odstředování pouze mírné).		Praní maximálně na 30 °C s mírným odstředováním (stupně Celsia značí maximální teplotu vody v rozmezí 30–95 °C).
		Oděv se smí prát v pračce, ale vyžaduje velmi šetrný režim (jemné míchání i odstředování).		Oděv se smí prát v pračce, ale vyžaduje velmi šetrný režim (jemné míchání i odstředování). Hodnota stupňů značí maximální teplotu vody.		Pouze ruční praní (není-li stanoveno jinak, platí omezení zhruba na 40 °C).
		Pouze ruční praní při maximální teplotě 30 °C.		Praní zakázáno. Zkuste se zeptat ve své čistírně.		

<b>Sušení</b>		Normální sušení v bubnové sušičce.		Oděv smí do bubnové sušičky, ale nižší teploty. (Počet teček opět symbolizuje teplotu, kterou prádlo snese - čím více, tím teplejší voda.)		Smí do bubnové sušičky, ale za studena.
		Sušit postupně odkapáváním.		Sušit ve vodorovné poloze.		Oděv sušit zavěšený (například na ramínku).
		Nesušit v bubnové sušičce.				

<b>Žehlení</b>		Normální žehlení s možností napařování i vyšších teplot.		Oděv umožňuje normální žehlení a napařování s teplotou do 110 °C (dvě tečky značí maximální teplotu 150 °C, tři tečky 200 °C).		Žehlit bez napařování.
		Žehlit bez napařování a při teplotě do 110 °C (dvě tečky značí maximální teplotu 150 °C, tři tečky 200 °C).		Výrobek se nesmí žehlit ani napařovat.		

<b>Bělení</b>		Bělení libovolným způsobem.		Umožňuje bělení pouze kyslíkem - tedy tzv. oxygenovými bělidly. Nesmí přijít do styku s bělicími přípravky na bázi chloru a podobných chemikálií.		Bělení jakýmkoli způsobem zcela zakázáno. Používejte pouze prostředky bez obsahu bělidla.

Zlobí vás pračka, nebo chybí náhradní díl? Kontaktujte nás na [info@servis-whirlpool.cz](mailto:info@servis-whirlpool.cz), nebo lince 840 110 122.

Obrázek B.2: Tahák pro rychlou orientaci v symbolech údržby prádla[3]

---

# Asistent pro opravy poruch

## C.1 Session guide

Následující text popisuje přesný průběh experimentu a slouží jako návod pro moderátora během testování použitelnosti. Sekce označené hvězdičkou označují informace pro moderátora experimentu a proto je nečteme.

### C.1.1 Úvod

Dobrý den, dovoluji abych Vás přivítal na testování použitelnosti uživatelského rozhraní. Mé jméno je Rudolf Talácko a jsem student magisterského oboru Interakce člověka s počítačem, zde na Elektrotechnické fakultě ČVUT v Praze, kde v rámci diplomové práce navrhuji konverzačního asistenta pro chytrou domácnost, jehož testováním Vás dnes budu provázet.

### C.1.2 Pre-Test interview

Na úvod bych se Vás rád zeptal na několik otázek, které nám pomohou při vyhodnocení studie.

1. Pohlaví
  - a) muž
  - b) žena
2. Kolik je vám let?
3. Řekl(a) byste o sobě, že jste technický typ?
  - a) určitě ano
  - b) spíše ano
  - c) nevím

- d) spíše ne
  - e) určitě ne
4. Jak byste ohodnotil(a) úroveň Vaší manuální zručnosti?
- a) veškeré opravy nechávám na někom zkušenějším
  - b) drobné opravy zvládám sám(a)
  - c) nebojím se pustit i do náročnějších věcí
  - d) jsem kutil tělem i duší
5. Máte nějaké zkušenosti s opravou pračky?
- a) ano
  - b) ne
6. Jakého charakteru je Vaše zrakové postižení?
- a) 0 - bez postižení
  - b) 1 - mírné postižení
  - c) 2 - střední postižení
  - d) 3 - silná slabozrakost
  - e) 4 - slepota
  - f) 5 - praktická slepota
  - g) 6 - úplná slepota
7. Máte nějaké zkušenosti s konverzačními asistenty?
- a) žádné
  - b) zkusil jsem, ale nepoužívám
  - c) příležitostný uživatel
  - d) aktivní uživatel

### C.1.3 Představení experimentu

Nyní mi dovolu,te, abych krátce představil experiment, kterým se dnes budeme zabývat. V současné době vyvíjíme konverzačního asistenta pro chytrou domácnost se specializací na řešení krizových situací a opravy poruch. Konverzační asistent je softwarový program, který se aktuálně nachází v raném stádiu vývoje a funguje na principu přehrávání předpřipravených promluv, které spouští moderátor v závislosti na dotazech účastníka. Asistent tedy nedokáže zodpovědět všechny Vaše otázky a je možné, že se v průběhu konverzace budou objevovat hlášky jako: „S tímto problémem Vám nedokážu pomoci“ nebo



„Nerozumím vašemu požadavku““. Což, ale neznamená, že se musíte ve Vašich dotazech nějakým způsobem omezovat, protože právě díky nim můžeme prototyp vylepšit a připravit na více situací.

V samotném experimentu na vás čekají celkem tři testovací scénáře. V našem případě se bude jednat o simulaci a řešení různých poruch, které se pokusíte za pomoci konverzačního asistenta vyřešit. Aby se Vám práce lépe představovala, připravil jsem pro účely testování malý dřevěný model pračky, na kterém budeme opravy provádět. Pračku si nyní můžete prohlédnout a osahat, ale prosím abyste zatím s ničím nemanipulovali. Dále bych Vám chtěl představit ještě drobné rekvizity, které můžete v průběhu experimentu využít. Budou umístěny za Vámi na připravené skřínce a v případě potřeby je můžete kdykoliv použít. Jedná se o dvě misky, hadr, zubní kartáček a kostičky.

A nakonec bych Vám chtěl popsat formu komunikace s asistentem. Komunikaci si můžete představit jako když potřebujete poradit s pracovním postupem a žádáte někoho o pomoc po telefonu. Konverzační asistent, stejně jako přítel na telefonu nevidí co zrovna děláte, takže pro správné fungování je třeba se nebát více mluvit a klidně přemýšlet nahlas nebo říkat, co zrovna děláte.

#### C.1.4 Cíl experimentu

Cílem experimentu je vyhodnocení kvality návrhu konverzačního dialogu. To znamená, že pokud se něco nepovede, určitě to není Vaše chyba, ale jedná se o nedokonalost konverzačního asistenta.

#### C.1.5 Konfigurace prostředí\*

Experiment by měl probíhat v běžně vybavené místnosti, alespoň vzdáleně připomínající domácnost. Pro co nejvěrnější napodobení reality, je model pračky je umístěn podobným způsobem jako tomu bývá v běžné praxi (na zemi, alespoň jednou stranou u zdi, mezi skříněmi atp.). Účelem je účastníkovi mírně znesnadnit možnost manipulace a přístup k zadní straně pračky. Poloha pračky by však neměla účastníka nějakým způsobem diskriminovat.

##### **Technické vybavení:**

zařízení pro ovládání konverzačního asistenta(počítač, notebook, tablet), reproduktory, diktafon,fotoaparát.

##### **Použité rekvizity:**

Model pračky s příslušenstvím, sypací nádoba s adaptérem naplněná rýží, misky dvou rozdílných velikostí, nitě, vlna, knoflíky, kostičky, zubní kartáček, hadr.

### C.1.6 Sestavení pračky a pokyny pro jednotlivé scénáře\*

Před samotným experimentem je třeba na pračku upevnit přítokový kohout a přišroubovat na něj přívodní hadici. Dále vnitřním otvorem pračky, provléknout odtokovou hadici a upevnit její konec na odtokový filtr čerpadla. Druhý konec odtokové hadice upevníme na bok pračky. Nezapomeneme zkontrolovat dotažení odtokového filtru čerpadla.

#### S01: Sobotní výlet

- Před začátkem scénáře je nutné mít připravenou nádobu s adaptérem naplněnou sypkým materiálem (rýže, písek, sůl).
- Dále je třeba nastříhat kousky vlny a nití a spolu s několika knoflíky vložit bubnem pračky do odtokového filtru
- Na předem stanovená místa rozmístíme další rekvizity (misky, hadr, pěnové kostičky na podložení pračky)
- Na displej pračky připevníme štítek s chybovým kódem E20

#### S02: Preventivní údržba

- Připravíme rekvizity (zubní kartáček a hadr).
- Zkontrolujeme připojení přívodní hadice.

#### S03: Havárie vody

- Odpojíme výpustní hadici z odtokového čerpadla uvnitř pračky.
- Pomocí rozprašovače lehce navlhčíme okolí pračky, tak aby bylo zřejmé, že voda z pračky unikla její spodní částí.

### C.1.7 Testovací scénáře

Pokud je vše v pořádku, tak se můžeme pustit do hlavní části experimentu a tou je provedení testovacích scénářů.

#### S00: Seznámení

„Nejprve bych si dovilil spustit krátkou ukázkou konverzačního asistenta, kde poznáte, jak zní jeho hlas a také nastavíme ideální hlasitost.“

#### S01: Sobotní výlet

„Je pátek odpoledne a před Vámi je krásný, prosluněný víkend. Na sobotu máte naplánovaný rodinný výlet, ale jelikož potřebujete i vyprat rozhodnete se, že ušetříte nějaký čas a připravíte prádlo do pračky už dnes večer. Nastavíte časovač odloženého startu tak, aby se praní dokončilo v době, kdy se

chystáte probouzet a poté ho stačilo pouze rozvěsit na sušák na prádlo. Jenže ráno přijdete k pračce a místo vypraného prádla na vás na displeji bliká chybový kód E20. S pomocí konverzačního asistenta zjistíte, co se stalo a pokuste se situaci vyřešit.“

### **S02: Preventivní údržba**

„Po tom, co se Vám minulý týden přihodilo s odtokovým filtrem, jste si na internetu přečetl(a) nějaké informace a doporučení ohledně údržby pračky a zjistil(a), že podobným nepříjemnostem lze předcházet preventivní údržbou, kde kromě již vyčištěného odtokového filtru doporučují pravidelně čistit i sítko přívodní hadice. Vaším úkolem je sítko s pomocí konverzačního asistenta vyčistit.“

### **S03: Havárie vody**

„I přes preventivní údržbu se může občas něco pokazit. Důkazem toho je Váš zoufalý pohled na Vaši pračku vytopenou koupelnu. S pomocí konverzačního asistenta zjistíte, co se stalo a pokuste se situaci vyřešit.“

## **C.1.8 Post-test interview**

Nyní bych se Vás rád zeptal na několik otázek týkajících se hodnocení jednotlivých aspektů konverzačního asistenta. Odpovídat můžete na škále jedna až pět, kde jednička znamená velkou spokojenost a pětka naopak velkou nespokojenost.

1. Jaký máte celkový dojem z vaší komunikace?
  - a) velmi spokojen
  - b) spíše spokojen
  - c) průměr
  - d) spíše nespokojen
  - e) velmi nespokojen
  
2. Jak hodnotíte příjemnost komunikace s konverzačním asistentem?
  - a) velmi spokojen
  - b) spíše spokojen
  - c) průměr
  - d) spíše nespokojen
  - e) velmi nespokojen

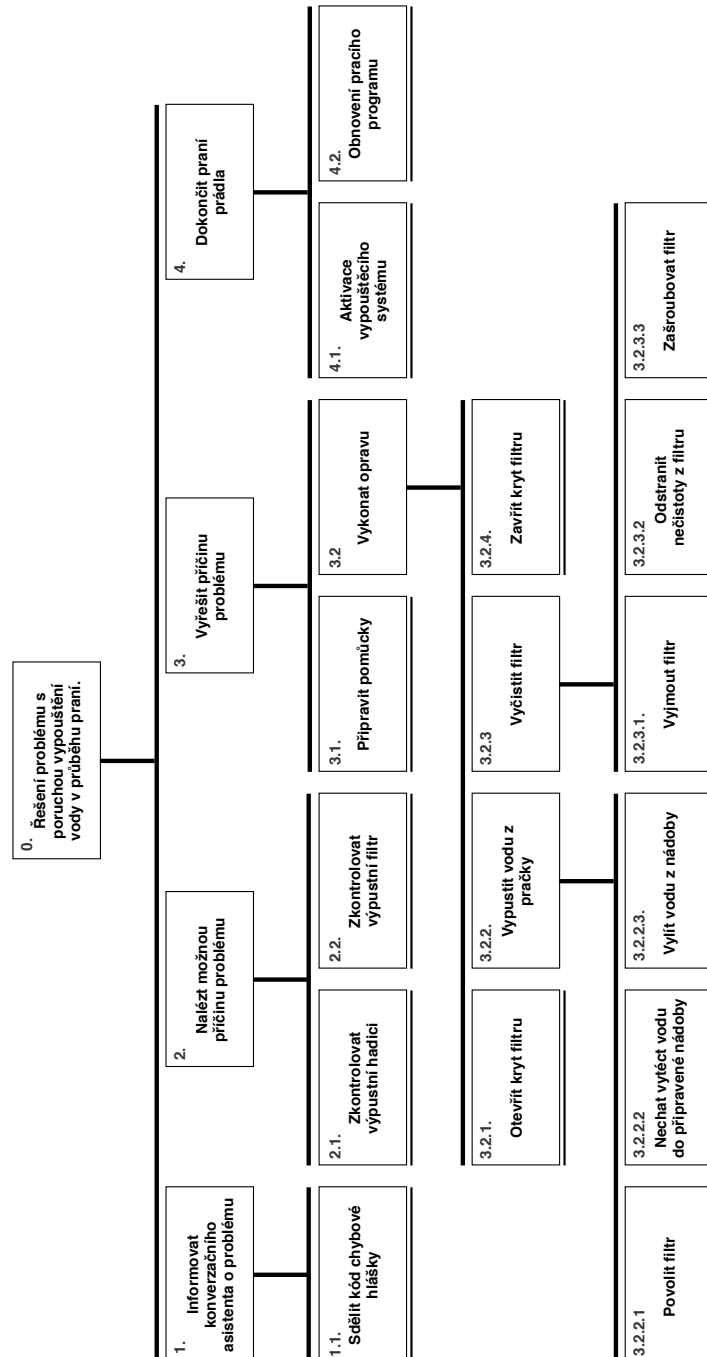
3. Jak byste ohodnotil(a) srozumitelnost komunikace s konverzačním asistentem?
  - a) zcela srozumitelná
  - b) spíše srozumitelná
  - c) průměr
  - d) spíše nesrozumitelná
  - e) zcela nesrozumitelná
  
4. Jak byste ohodnotil(a) úroveň detailů návodu na opravu poruchy? (Doplňující otázka: Vyhovovala by vám vyšší nebo nižší úroveň detailu?)
  - a) zcela vyhovující
  - b) spíše vyhovující
  - c) průměr
  - d) spíše nevhovující
  - e) zcela nevhovující
  
5. Jak byste ohodnotil(a) celkovou přínosnost konverzačního asistenta pro pomoc při řešení oprav a krizových situací?
  - a) určitě přínosné
  - b) spíš přínosné
  - c) průměr
  - d) spíše zbytečné
  - e) úplně zbytečné

### C.1.9 Závěr

Máte ještě nějaké další nápady, komentáře nebo hodnocení o které byste se chtěl podělit?

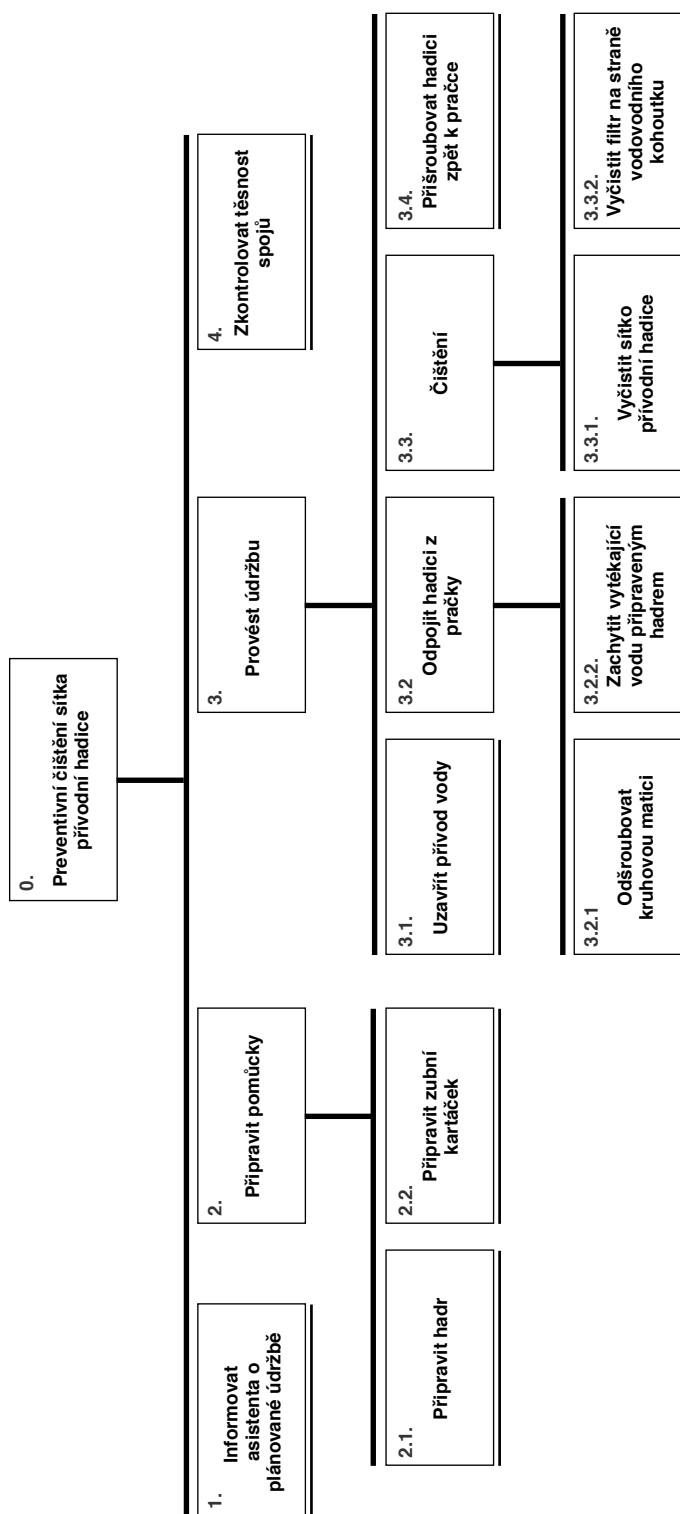
V tom případě bych Vám chtěl poděkovat za Vaší účast v experimentu a věříme, že i díky Vám zjistíme spoustu zajímavých výsledků.

## C.2 Obrázky



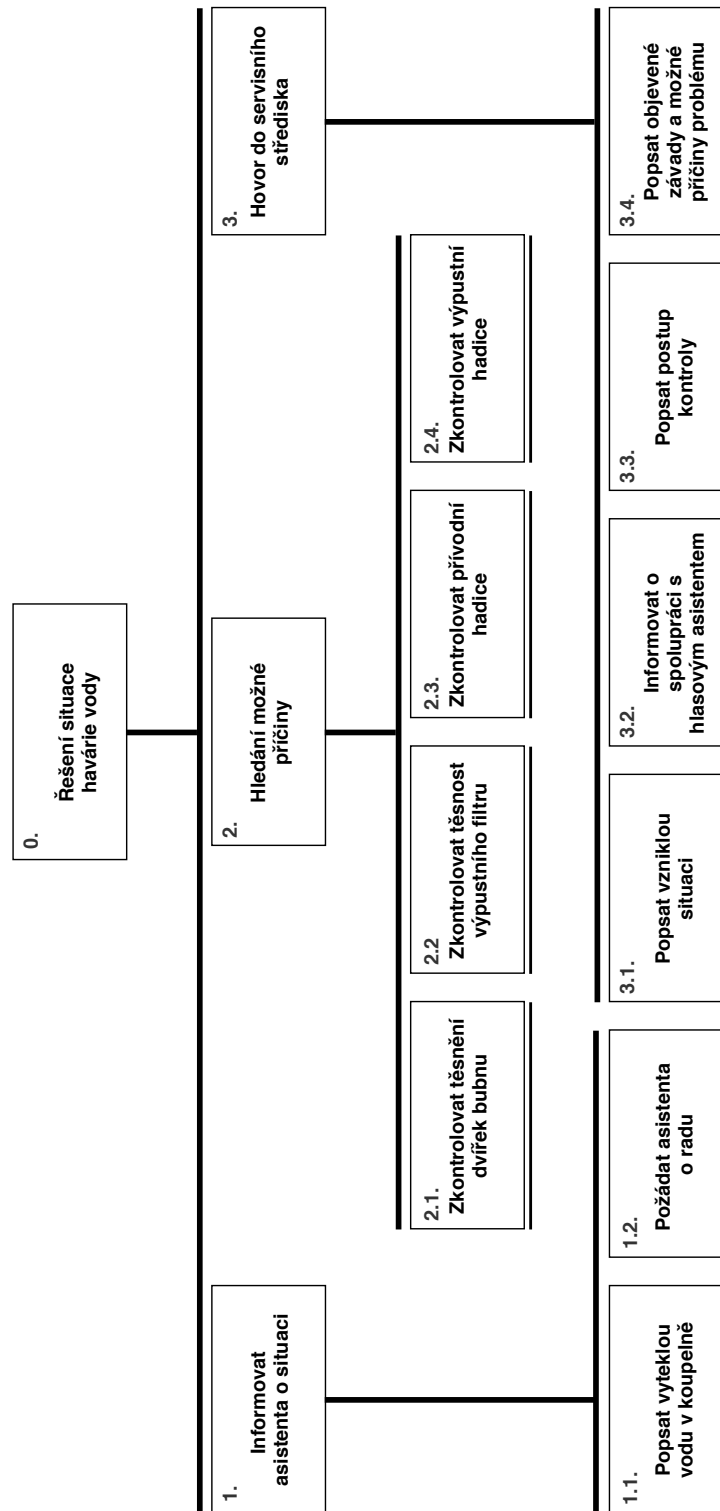
Průchod: 1.1. - 1.2. - 2.1. - 2.2. - 3.1. - 3.2.1. - 3.2.2.1. - 3.2.2.2. - 3.2.2.3. - 3.2.3.1. - 3.2.3.2. - 3.2.3.3. - 3.2.4. - 4.1. - 4.2.

Obrázek C.1: Hierarchical task analysis: Use-case 1



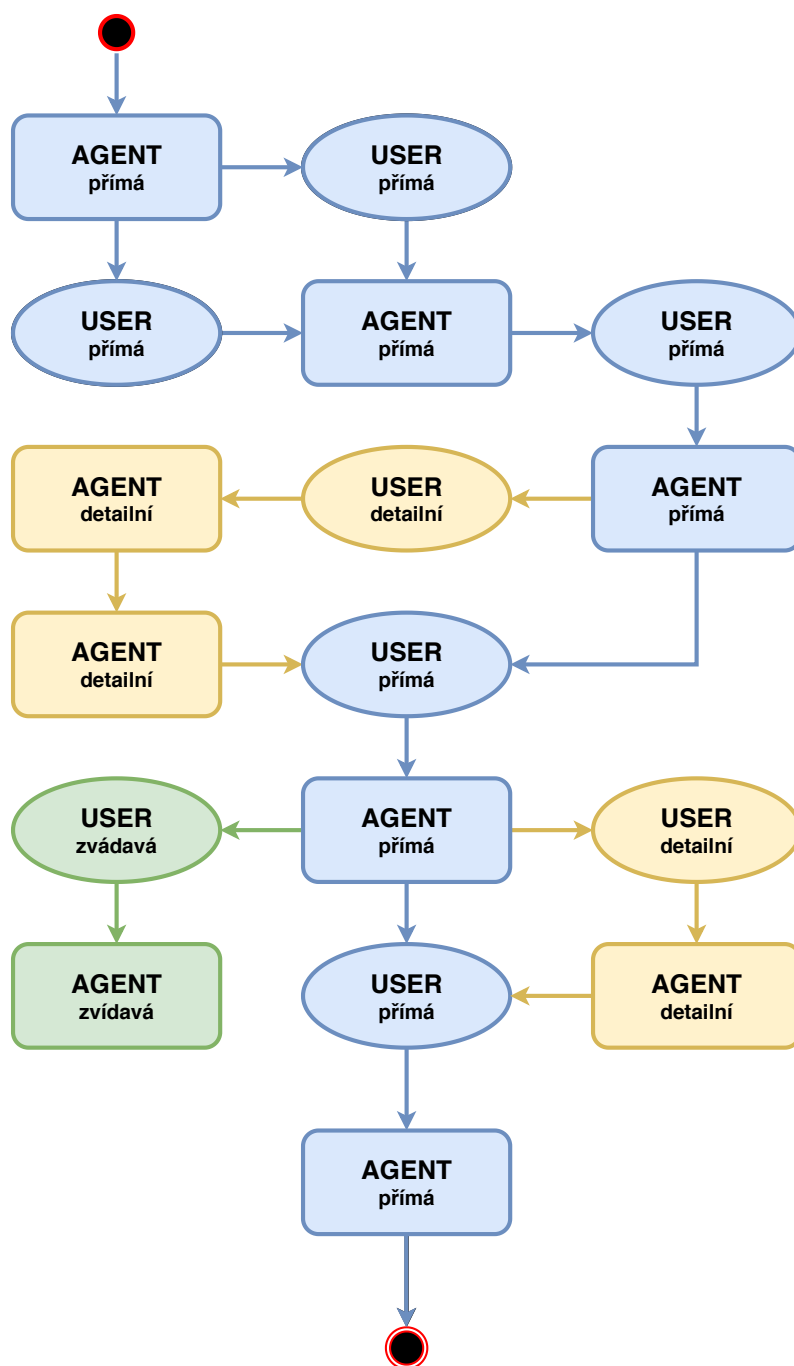
Průchod: 1. - 2.1. - 2.2. - 3.1. - 3.2.1. - 3.2.2. - 3.3.1. - 3.3.2. - 3.4. - 4.

Obrázek C.2: Hierarchical task analysis: Use-case 2



Průchod: 1.1. - 1.2. - 2.1. - 2.2. - 2.3. - 2.4. - 3.1. - 3.2. - 3.3. - 3.4.

Obrázek C.3: Hierarchical task analysis: Use-case 3



Obrázek C.4: Konverzační diagram zachycující různé cesty