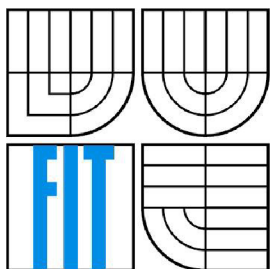


**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**  
**ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ**  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

**NÁVRH GUI PRO OVLÁDÁNÍ DOMÁCNOSTI,  
VHODNÉHO PRO SENIORY**  
DESIGN OF A GUI FOR HOME CONTROL FOR THE ELDERLY

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**LUKÁŠ VÁLEK**

**VEDOUČÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**ING. JAN FUČÍK**

BRNO 2015

## **Abstrakt**

Práce se zabývá problémy při návrhu softwaru pro seniory a způsoby jak je řešit. Dále je proveden návrh rozhraní pro ovládání inteligentní domácnosti, které tyto problémy bere v potaz. Je popsán způsob jakým bylo postupováno při návrhu a jsou zde zdůvodněny rozhodnutí, která byla učiněna. Dále je popsána implementace navrženého rozhraní a jeho testování na cílové skupině uživatelů. Práce taktéž nastiňuje možné rozšíření rozhraní pro další použití.

## **Abstract**

This work focuses on the problems with the design of software for the elderly and ways to solve them. Furthermore, a design of a control interface for smart homes, which takes these problems into account, was done. The process of the design is described and reasons for the decision that are made are given. Following is a description of the implementation of the proposed interface and its testing on a targeted group of users. The work also outlines a possible extension of the interface for further use.

## **Klíčová slova**

Inteligentní dům, GUI, Android, senioři, automatizace domácnosti, Java.

## **Keywords**

Smart house, GUI, Android, elderly, home automation, Java.

## **Citace**

Válek Lukáš: Návrh GUI pro ovládání domácnosti, vhodného pro seniory, bakalářská práce, Brno, FIT VUT v Brně, 2015

# Návrh GUI pro ovládání domácnosti, vhodného pro seniory

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jana Fučíka. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....  
Lukáš Válek  
10. května 2015

## Poděkování

Za pomoc při vypracování bakalářské práce bych touto cestou rád poděkoval Ing. Janu Fučíkovi a všem lidem co se podíleli na testování navrhovaného rozhraní.

© Lukáš Válek, 2015

*Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů.*

# Obsah

1 Úvod.....	1
2 Přehled současného stavu.....	2
2.1 Problémy návrhu GUI pro seniory.....	2
2.2 Automatizace domácnosti.....	7
2.3 Současné systémy.....	9
2.4 Shrnutí.....	13
3 Návrh.....	14
3.1 Obrazovky a navigace.....	15
3.2 Grafický návrh rozhraní.....	17
4 Implementace a testování.....	20
4.1 Google Android.....	20
4.2 Implementace rozhraní.....	22
4.3 Testování.....	24
5 Závěr.....	28
Literatura.....	29
Seznam příloh.....	30
Příloha 1 - Struktura rozhraní.....	31
Příloha 2 - Barevné konvence pro Evropu.....	32
Příloha 3 – Vývoj tlačítek.....	33
Příloha 4 - Všechna tlačítka aplikace.....	34
Příloha 5 - Porovnání obou verzí aplikace.....	35



# 1 Úvod

Cílem této práce je seznámit se s problematikou automatizace domácnosti a s problémy návrhu GUI pro seniory. Následně je třeba navrhnout uživatelské rozhraní pro ovládání inteligentního domu, které bude splňovat požadavky seniorů na snadno ovladatelné GUI.

Jako inteligentní dům označujeme budovu nebo domácnost se zabudovanými prvky pro ovládání domácnosti, zařízeními pro regulaci spotřeby energií nebo ovládání multimédií. Tato zařízení mohou být nainstalována do domu už při jeho stavbě, jako je to u většiny moderních budov nebo mohou být dodatečně přidána do starších budov pomocí externích zařízení. Díky rozvoji bezdrátových sítí je možno nainstalovat různá přídatná zařízení ke stávajícím prvkům domácnosti a umožnit jim mezi sebou komunikovat. Tímto způsobem lze vytvořit inteligentní dům i ze starší budovy, bez jakýchkoliv stavebních úprav či složité instalace.

Většina inteligentních domů je ovládána prostřednictvím programu v počítači nebo aplikace na mobilním telefonu. Tento software často pochází od výrobce zařízení, který se stará o automatizaci domácnosti a málokdy je optimalizován pro používání seniory. Při návrhu GUI pro seniory se většinou použijí větší tlačítka, velikost písma a velmi jednoduché rozhraní. Je pravdou, že tyto prvky mohou pomoci seniorům k lepší orientaci v rozhraní, ale zároveň je zjištěno, že existuje i spousta dalších charakteristik softwaru, které mohou pomoci starším lidem s ovládním programů. Cílem tohoto projektu je vytvořit GUI s těmito charakteristikami, které umožní seniorům a lidem kteří nejsou příliš zvyklí pracovat s moderními technologiemi ovládat inteligentní domácnost s co nejmenšími problémy.

Práce je strukturována do 5 kapitol. V kapitole 2, která následuje za tímto úvodem, je uvedeno shrnutí současného stavu. Tato kapitola se zabývá problémy při návrhu GUI pro seniory, tématem automatizace domácnosti a existujícími systémy pro ovládání takových domů. V kapitole 3 je popsán návrh rozhraní založeného na informacích uvedených v předchozí kapitole. Implementace tohoto rozhraní je dále popsána v kapitole 4. V kapitole 4 je také uveden způsob testování navrženého rozhraní a výsledky tohoto testování. Kapitola 5 obsahuje shrnutí ostatních kapitol a nástin budoucích možností, kterými by se bylo možno zabývat v rámci řešení diplomové práce.

## 2 Přehled současného stavu

Problémy starších lidí s moderními technologiemi nesouvisí vždy jen s nedostatkem zkušeností s podobnými zařízeními a tím, že pro staršího člověka je těžší naučit se novým věcem. S rostoucím věkem se u člověka objevují problémy, kterým mladší generace plně nerozumí a je pro ně těžší navrhnout software, který by byl přizpůsobený potřebám seniorů. Design interakce mezi softwarem a postarším uživatelem je mnohem komplexnější, než by tomu bylo pro běžnou skupinu uživatelů. Je to způsobeno klesáním fyzických a psychických schopností člověka s jeho rostoucím věkem. Jedná se například o zúžení zorného pole, neschopnosti slyšet vysoce postavené tóny, problémy s pamětí nebo koordinací pohybů. Dvojklik či práce s myší a klávesnicí může být pro staršího člověka velká překážka a většina nově vytvářených softwarů vůbec nebere tyto skutečnosti v potaz. Nová uživatelská rozhraní jsou zaměřena spíše na urychlení práce s programem nebo zavádění nových ovládacích prvků. Starší lidé jsou většinou velice konzervativní a těžce se přizpůsobují novým věcem, na které nejsou zvyklí nebo jsou pro ně nové. Z toho důvodu je pro ně stále těžší a těžší udržovat krok s moderními technologiemi.

V následujících kapitolách budou popsány problémy související s návrhem GUI pro seniory, které budou brány v potaz při návrhu projektu, příklady již existujících rozhraní a shrnutí jejich kladů a záporů.

### 2.1 Problémy návrhu GUI pro seniory

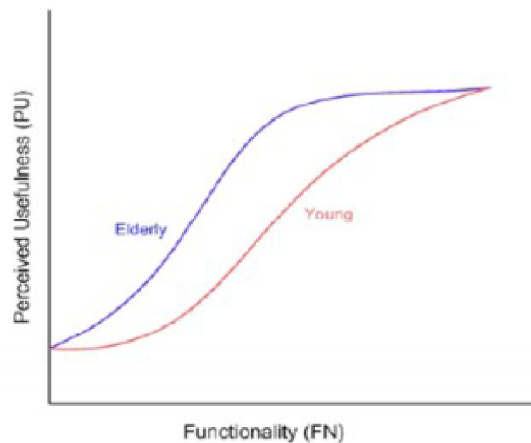
Při návrhu softwaru pro seniory existuje spousta aspektů, které ovlivňují, jak bude software přijímán seniory a jak snadné pro ně bude jeho používání. Pokles psychických a fyzických dovedností s věkem je pro každého člověka jiný a jinak ovlivňuje jeho schopnosti ovládat daný program. Pro někoho může být problém velikost písma, pro někdo jiného to mohou být splývavé barvy. Z toho důvodu je velmi těžké vytvořit kompletní list těch nejdůležitějších aspektů, které je naprosto nezbytné brát v potaz při návrhu softwaru pro seniory. Proto jsou v této kapitole popsány jen ty nejběžnější problémy a jejich obecné řešení. [1], [2]

## Snížení složitosti

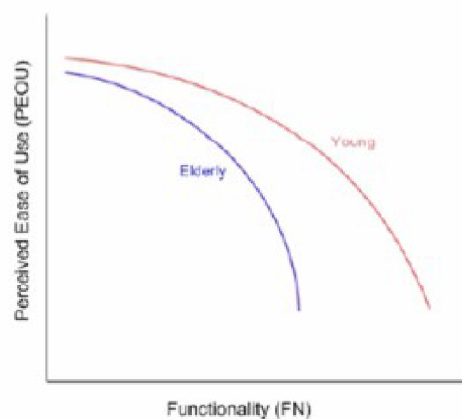
Design a funkčnost softwaru by měla být tak jednoduchá jak je to jen možné. Je pravděpodobné, že přidáním příliš mnoha funkcí by se užitečnost softwaru pro uživatele příliš nezvětšila. Čím více funkcí software má tím komplexnější se stává. Snížením množství možností vzhledem k pracující paměti starších lidí se může značně zvýšit použitelnost softwaru a snížit reakční dobu uživatele. Je vhodné vyhnout se komplexnímu ovládní, jako je například krátké a dlouhé zmáčknutí klávesy nebo používání technologie multi-touch.

Kroky vedoucí ke snížení složitosti:

- Odstranění nepoužívaných funkcí
- 3-7 položek na pracovní ploše
- nepoužívání složitých interakcí



Obrázek 1 Graf vnímání užitečnosti rozšířené funkčnosti (převzato z [1]).



Obrázek 2 Graf vnímání jednoduchosti používání (převzato z [1]).

## Jasná struktura úkolů

Starší uživatelé předpokládají, že každé tlačítko by mělo mít jen jednu funkci. Jak bylo řečeno v minulé kapitole, senioři mají problém se složitějšími interakcemi. Například používání klávesy shift ke změně funkce tlačítka vyžaduje mnohem více pozornosti a starší lidé mohou mít problémy takovou funkci využít. Dále je vhodné stránky navrhovat tak, aby sloužili jen jednomu jasnému účelu. Většina aplikací nebo internetových stránek využívá home screen, která obsahuje shrnutí všech informací a funkcí, jež nabízí. Tento přístup umožňuje rychle a snadno přistupovat ke všem funkcím a zvyšuje efektivitu práce s aplikací, avšak je vhodný pouze pro běžného uživatele. Pro starší uživatele není vhodné vytvářet spoustu bodů, jimž musí věnovat pozornost, bez řádného označení operace, ke které daný bod slouží. Oddělené stránky s jasně určeným účelem mohou značně zjednodušit užívání softwaru. Senioři negativně reagují na chybové zprávy, vyvolávají v nich úzkost a nejistotu, proto je vhodné ke všem akcím přidávat potvrzení, abychom se vyhnuli neúmyslným akcím, které by takovéto zprávy mohli vyvolat. Pro běžného uživatele by tento přístup mohl být na obtíž, ale starší uživatelé budou cítit, že jejich akce jsou více řízené a software jim zabraňuje v tom, aby dělali chyby.

### Kroky vedoucí k lépe strukturované aplikaci:

- Jednotnost funkce kláves
- Jednotnost funkce stránky
- Umísťování potvrzení akcí, tak často jak je to jen možné

## Konzistence informací

Kvůli zrakovým omezením starších uživatelů je pro ně těžší odlišovat podobné věci či malé změny. Z toho důvodu je nutné informace prezentovat jasně a zřetelně. Na místě je používání popisků a barev k organizování informací. Vzhledem k tomu, že barvy mohou být interpretovány každým uživatelem jinak, je doporučeno nepoužívat barvy jako prostředek komunikace, ale jen jako podporu prezentaci informace. Doporučuje se nepoužívat více jak 7 barev a používat klasické barevné konvence (zelená = úspěch, červená = neúspěch,...). Vzhledem k faktu, že pro starší uživatelé je snadnější rozpoznat informaci, než orientovat se v softwaru pomocí paměti, je vhodné rozmísťovat v programu orientační prvky, které mohou říct, kde přesně se uživatel právě nachází.

### Kroky vedoucí k zajištění konzistence informací:

- Používání barev
- Používání popisů
- Používání navigačních prvků

## Rychlá a zřetelná zpětná vazba

S omezením krátkodobé paměti starších uživatelů je důležité poskytovat jasnou a zřetelnou zpětnou vazbu. Zpětná vazba by měla být poskytnuta v co nejkratším čase a měla by indikovat výsledek nebo odpověď pro každou akci.

Zpětnou vazbu lze vylepšit:

- Poskytováním zpětné vazby pro každou akci
- Poskytováním jasné a zřetelné zpětné vazby

## Uživatelská podpora

Starší lidé zažívají při používání nových produktů jistou úzkost a nejistotu. Tento stav mohou ještě zhoršit neočekávané chybové zprávy, které nemohou zvládnout nebo jim nerozumí. Software by měl být designován tak, aby obsahoval co nejméně chybových zpráv a místo toho se sám rozhodoval, co s danými příkazy provede. V případě že je použití chybové zprávy nevyhnutelné je potřeba pečlivě vybrat slova a ujistit se, že zpráva je jednoduchá, přesná, zdvořilá a srozumitelná. Také bychom se měli snažit, aby akce bylo možné vrátit. Kvůli citlivosti na chyby, jež mohou jejich akce způsobit, se starší uživatelé většinou cítí bezpečněji, když je jim dáno jasně najevo, že prováděnou akci jde zrušit. Dalším častým problémem je oddělování dokumentů s nápovědou do samostatných stránek. Oddělení pracovního prostoru a dokumentů s nápovědou zvyšuje zátěž na krátkodobou paměť uživatele. Pro starší uživatele je vhodné používat nápovědu v rámci pracovní plochy nebo použít wizard pro provedení uživatele náročnějšími procesy.

Kroky k vylepšení uživatelské podpory:

- Minimalizovat chybové zprávy
- Návratnost provedených akcí
- Nápověda na obrazovce

## Optimalizace rozhraní

Spousta standardů pro tvorbu rozhraní nabízí směrnice stanovující doporučenou velikost komponentů v programu. Avšak tyto směrnice jsou převážně určeny pro standardní uživatele a nejsou proto vhodné pro seniory. Použití větších tlačítek může zvýšit výkon při práci s aplikací, ale jen do určité míry. Pracovní plocha, kterou můžeme využít je omezená, a proto je třeba uvažovat, jak velikost tlačítek ovlivní rozložení obrazovky. Využití příliš velkých tlačítek může vyžadovat použití scroll barů nebo rozdělení obrazovky. To samé platí i o velikosti a typu písma. Rozdělení obrazovky a použití scroll barů vyžaduje použití více pozornosti a pracovní paměti, tím pádem může být pro starší uživatele obtížnější poskládat si kusy informací do jednotného celku a pracovat s nimi. Vzhledem k zúžení zorného pole je doporučeno umisťovat informace a tlačítka do středu pracovní plochy.

### Kroky vedoucí k optimalizaci rozhraní:

- Využití správné velikosti komponent (16,5-19,5 mm)
- Vyhnout se používání scroll barů
- Presentovat text jednoduchou formou
- Udržovat operační prostor ve středu obrazovky

## Přizpůsobitelnost

Univerzální design pro starší uživatele je velmi těžce dosažitelný, protože existuje mnoho problémů a ne všechny se vztahují ke všem uživatelům. Co pro jednoho je usnadnění, může být pro někoho jiného zbytečná překážka. Z toho důvodu by mělo být možné vypnout či zapnout takové služby nebo nastavovat velikost tlačítek a písma. Avšak i přesto by neměla uživatelům být dána úplná volnost. Je třeba vyhnout se takovým možnostem, které by uživateli dovolili skrýt některé navigační položky nebo změnit jejich umístění. Důvodem pro to může být například, že při kontaktování technické podpory by pracovní plocha nemusela obsahovat některé položky a technik by nebyl schopen uživatele dovést k řešení problému.

### Kroky k zlepšení přizpůsobitelnosti rozhraní:

- Možnost měnit velikost písma či tlačítek
- Možnost vypnout funkce neovlivňující běh nebo navigaci v softwaru
- Nedovolit uživateli měnit umístění položek v softwaru
- Nedovolit uživateli skrývat položky systému

## 2.2 Automatizace domácnosti

Díky procesu automatizace se z běžné domácnosti může stát inteligentní dům s možností přístupu k ovládání prvků domácnosti pomocí mobilních zařízení. Tento termín se může týkat izolovaných programovatelných zařízení, jako jsou termostaty nebo zavlažovací systémy, ale inteligentní dům lépe popisuje domácnost, kde je téměř vše připojené na vzdáleně ovladatelnou síť. Na tuto síť může být připojeno vše od světel a topení až po kouřové detektory a kamerové systémy.

Až donedávna se automatizace týkala převážně větších obchodních budov a drahých domů, kde se jednalo o základní kontrolu světel, topení a klimatizace. Málokdy byla poskytnuta nějaká komplexnější kontrola a monitorování systémů v budově. Ovládání navíc bylo možné jen z několika specifických, k tomu určených bodů. Ale s rostoucí popularitou chytrých zařízení, které jsou připojena na místní síť pomocí Ethernetu nebo Wi-Fi, se možnost automatizace stává pro běžnou domácnost mnohem přístupnější. Vzhledem k tomu, že většina moderních domácností již má nějakou místní síť, která propojuje počítače, televize a mobilní zařízení, tak již není takový problém do této sítě přidat další zařízení, která budou sloužit k ovládání domácnosti a její přetvoření v inteligentní dům. Tento přístup je krok směrem k tomu co je nazýváno jako internet věcí, ve kterém každá věc má přiřazenou vlastní IP adresu a může být vzdáleně kontrolována a monitorována.

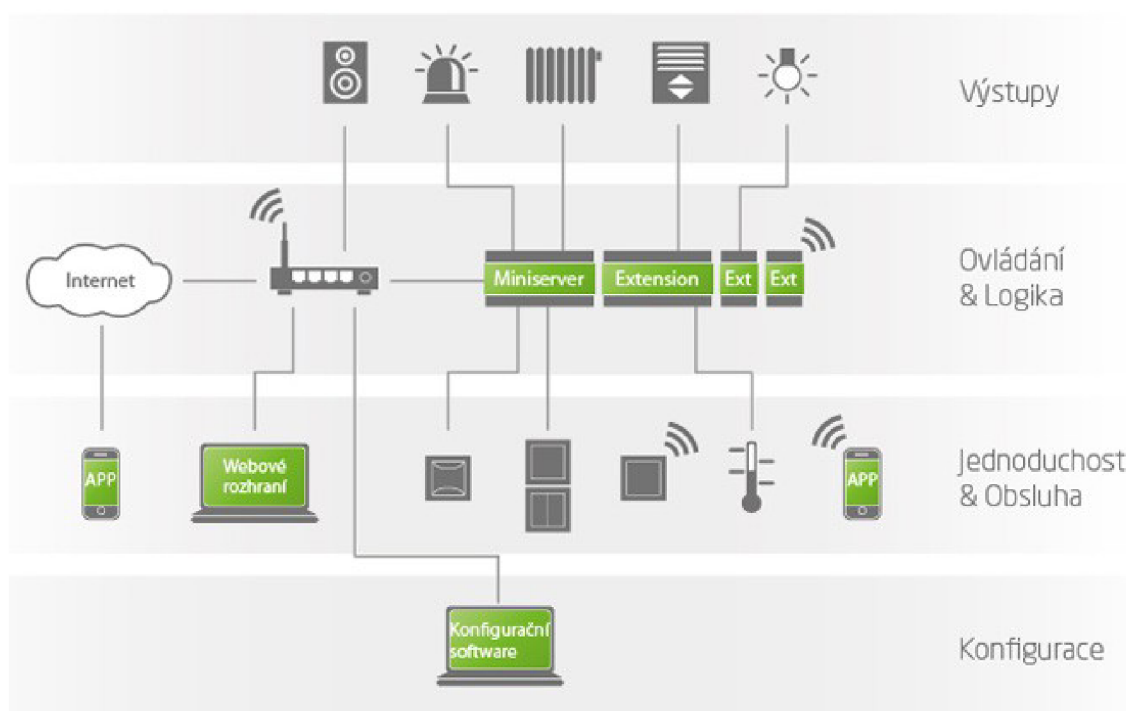
Dvěma hlavními charakteristikami inteligentního domu jsou automatizace a dálkové ovládání. [9], [10]

### Automatizace

Automatizace je například schopnost domu programovat a plánovat události pro zařízení na síti. Programování může zahrnovat časově závislé události, jako je vypínání a zapínání venkovního osvětlení v určitou hodinu nebo se může jednat o neplánované události, jako je třeba rozsvícení světel, když se spustí pohybový senzor. Automatizace přináší řadu nových řešení jak ulehčit život obyvatelům domu a umožňuje přenést spoustu každodenních činností na starost inteligentnímu domu. Propojením domu s chytrým telefonem je možné i nastavit automatická upozornění na určité situace. Například posláním e-mailu či textové zprávy, pokud bezpečnostní systém detekuje potenciální problém.

## Dálkové ovládání

Dálkové ovládání je druhá charakteristika inteligentního domu. Jednosměrná komunikace jako je vypínání světel pomocí dálkových ovladačů je přítomna už dlouhou dobu, ale díky vzestupu chytrých telefonů a tabletu, jsme získali schopnost ovládat domy i na velké vzdálenosti. Díky mobilním zařízením připojeným k internetu jsme schopni monitorovat a ovládat inteligentní dům z jakéhokoliv místa na planetě. Pokročilé monitorovací aplikace nám umožní sledovat aktuální informace nebo dokonce i detailní historii toho co se v domě stalo. Můžeme zjistit aktuální teplotu, stav dveří či dokonce i získat přístup ke kamerám v domě. Dálkové ovládání může také umožnit interakci s automatizačním systémem v domě. Je tak možné změnit čas kdy se budou rozsvěcovat světla či zapínat topení.



Obrázek 3 Schéma zapojení zařízení v chytrém domě (převzato z [11]).



## 2.3 Současné systémy

V této kapitole je uveden popis několika existujících řešení inteligentních domů a aplikací pro jejich ovládání. Většina současných aplikací si je velmi podobná a nijak zvlášť se nezaměřují na seniory nebo nezkušené uživatele. Společnosti většinou své řešení pro automatizaci domácnosti dodávají i s k tomu určeným softwarem. Existuje ale i několik společností, které dodávají uživatelská rozhraní, co jdou propojit s inteligentním domem, bez ohledu na to kým byl automatizován. Účelem této kapitoly je poskytnout náhled dostupných řešení a vysvětlit proč nejsou vhodné jako řešení tohoto projektu.

### Control4

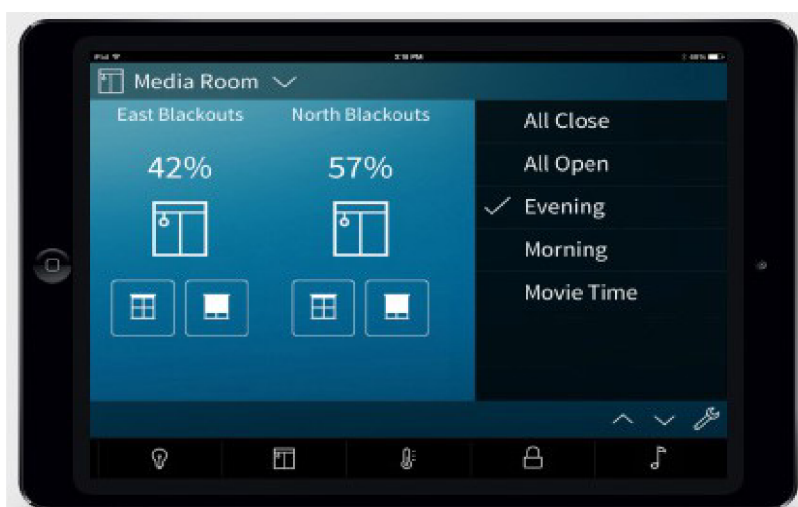
Inteligentní domácnosti od společnosti Control4 využívají vlastní aplikaci, která je dostupná pro mobilní telefony, tablety i počítače. Dodávají také dotykové obrazovky sloužící přímo jen na ovládání domu. Bohužel jejich aplikace není příliš vhodná pro seniory. Informace na obrazovkách nejsou konzistentní a obsahuje příliš mnoho položek na jednu aktivní stránku. Jedním z dobrých prvků aplikace je kruhové zarovnání výběru položek v jednotlivých místnostech (viz Obrázek 4). Využívají zde nejen redukce funkčních položek, ale také názornosti položek použitím ikony a jejího popisu. [4]



Obrázek 4 Aplikace Control4 (převzato z [4]).

## Crestron

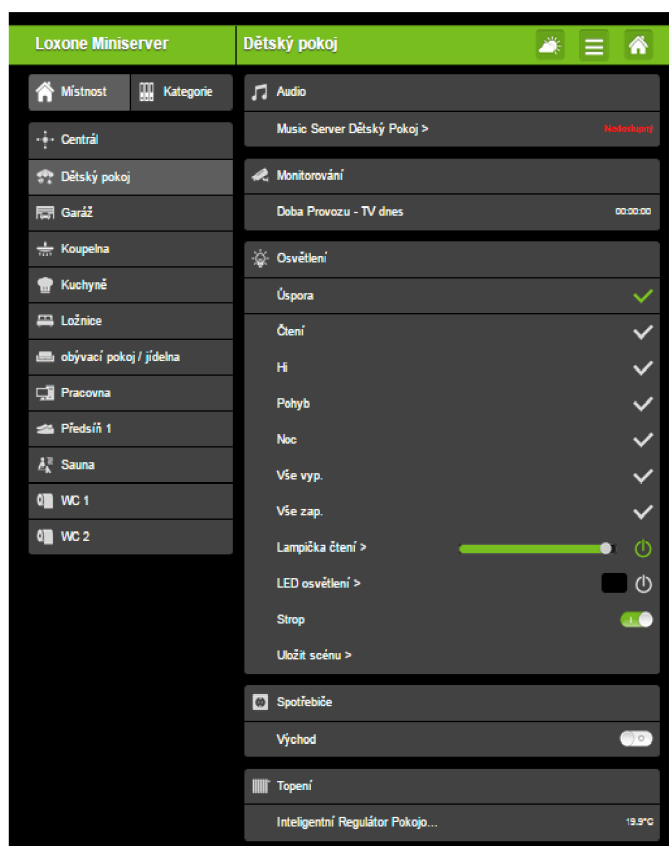
Crestron nabízí řadu aplikací pro ovládání inteligentních domů na různá zařízení. Také nabízejí šablony a předvytvořené rozhraní určené pro úpravu na míru. Co se týče ovládání domu pro seniory, stojí za zmínku jejich rozhraní Crestron Pyng určeno pro IPady. Výhodou je jednoduché ovládání a přepínání mezi nastaveními. Díky tomu, že všechna data jsou ukládána do cloudu, je možné jednoduše vrátit změny či obnovit nastavení po selhání zařízení. Nevýhodou je, že systém lze ovládat pouze pomocí iPadu nebo iPhoneu a neexistuje varianta pro Android či Windows. Další nevýhodou je také že prvotní nastavení ovládání může být pro staršího člověka složitější. [5]



Obrázek 5 Aplikace Crestron Pyng (převzato z [5]).

## Loxone

Loxone nabízí dvě řešení ovládání domácnosti. Jedním z nich je webová aplikace, do které se přihlásíte pomocí uživatelského jména a hesla. Toto rozhraní je poměrně nepřehledné a těžce se v něm orientuje. Ne příliš dobře rozlišuje aktivní položky a popisky. Navíc pracovní plocha obsahuje příliš mnoho položek a neposkytuje téměř žádnou zpětnou vazbu. Mobilní aplikace trpí velice podobnými problémy, avšak na oficiálních stránkách se objevila nová verze, která je prozatím v beta testu a eliminuje některé problémy původní verze ovládání. Stále obsahuje příliš mnoho položek na jednu pracovní plochu, ale na druhou stranu je mnohem lépe rozlišuje. [6]



Obrázek 6 Webová aplikace Loxone (převzato z [6]).

## xComfort

Společnost xComfort nabízí k ovládání domácnosti svou aplikaci Smart Home xComfort. Aplikace je hodně podobná řešení, které nabízí Loxone, ale lépe rozlišuje akční a popisné prvky. Je jednodušší se v ní orientovat a pracovat s ní. [7]



Obrázek 7 Smart Home xComfort (převzato z [7]).

## iRidium mobile

Podobně jako Crestron nabízejí několik aplikací pro ovládání domácnosti a nástrojů pro tvorbu těchto rozhraní. Za zmínku stojí Neon Home Theater. Toto rozhraní názorně zobrazuje, která místnost je právě ovládána pomocí fotky místnosti. Ovládací prvky zobrazuje jako dálkový ovladač, tedy něco s čím je valná většina uživatelů seznámena a umí s tím pracovat. Bohužel toto rozhraní je zaměřeno spíše na ovládání multimediálních center, než ovládání inteligentních domů. [8]



Obrázek 8 Neon Home Theater (převzato z [8]).

## 2.4 Shrnutí

V této kapitole byly shrnuty problémy návrhu softwaru pro seniory a nastíněno jak se s nimi vypořádávají společnosti zabývající se automatizací domácnosti. Jak je vidět optimalizace softwaru pro seniory není pro žádnou ze zmíněných společností prioritou, a nevěnují této oblasti zvýšenou pozornost. Je to pravděpodobně způsobeno tím, že vývojáři nepovažují současnou generaci seniorů za cílovou skupinu pro své aplikace a počítají s tím, že budoucí generace seniorů, nebudou mít s novými technologiemi problém. Je však důležité uvědomit si, že neznalost a nezkušenost s používáním nových technologií je jen část důvodu, proč mají senioři problém ovládat moderní technologie. Problémy jako jsou zúžení zorného pole či omezení kognitivních funkcí jsou součástí stárnutí a budou se s nimi potýkat všechny generace seniorů. Je nepochybné, že v době kdy budou skoro všechny domácnosti automatizované, začnou společnosti své systémy optimalizovat pro seniory, ale momentálně na trhu takový software není.

## 3 Návrh

Při návrhu rozhraní je vycházeno z předchozí kapitoly. V různé míře jsou vzaty v potaz problémy návrhu GUI pro seniory, protože ne všechny popsané problémy, budou mít velký vliv na GUI pro ovládání inteligentní domácnosti. Prvním krokem je zvolit formu ovládání rozhraní a platformu pro kterou bude navrhováno. Jelikož podle studií se seniorům lépe pracuje s dotykovými zařízeními, než s klávesnicí a myší, budeme GUI navrhovat pro tablety. Tablety byly zvoleny na úkor chytrých telefonů z důvodu, že poskytují větší pracovní plochu a dávají nám větší volnost ve využití prostoru a možnost použít větší komponenty a přitom zachovat přehlednost rozhraní. Při návrhu se zaměříme hlavně na omezení aktivních prvků na obrazovce, konzistenci informací, a prezentování informací v jasné a srozumitelné formě. Je třeba navrhnout jednotlivé stránky GUI, určit k čemu daná stránka bude sloužit, které komponenty na ní budou umístěné a jak na ní budou umístěné. Také se musí navrhnout, jak budou vypadat komponenty na daných obrazovkách a v jaké formě budou prezentovány akční a popisné komponenty. Účelem této kapitoly je ukázat prvotní návrh GUI a odůvodnit volby, které byly při návrhu provedeny.

## 3.1 Obrazovky a navigace

Při návrhu GUI pro seniory se většinou snažíme rozhraní přizpůsobit něčemu, s čím již mají zkušenosti. Například když děláme rozhraní pro ovládání multimediálního centra, můžeme ovládací prvky zobrazit ve formě dálkového ovladače. Starší lidé mají problémy zvykat si na nové způsoby ovládání nebo používat informace, které jsou jim podány jinou formou, než je pro ně přirozené. Navrhované rozhraní pro ovládání domu by jim tedy z toho důvodu mělo umožnit ovládat svůj dům způsobem, na který jsou zvyklí. Když chce člověk rozsvítit světla v ložnici nebo zapnout pračku v koupelně, tak to udělá tím způsobem, že vejde do místnosti a daný spotřebič zapne. Tento přístup můžeme přenést do rozhraní tak, že nabídneme uživateli seznam místností. Uživatel zvolí místnost a otevře se mu nabídka se spotřebiči, které jsou v dané místnosti (viz Obrázek 9). Tento přístup nejen že umožňuje zachovat logický přístup k ovládání domácnosti, ale zároveň díky němu není obrazovka přehlcena ovládacími prvky. V centru obrazovky je tlačítko, které nás zavede ke globálním funkcím, které zahrnují celý dům a kolem něj se v kruhové formaci nachází jednotlivé místnosti.



Obrázek 9 Prvotní návrh výběru místností.

Po zvolení místnosti se otevře nabídka podobná stránce s výběrem místností (viz Obrázek 10). Místo tlačítek pro výběr místnosti jsou zde tlačítka pro výběr zařízení, které chceme ovládat a místo tlačítka pro výběr globálního ovládání domu, je zde tlačítko pro návrat na předchozí obrazovku. V dolní části aplikace je umístěno navigační pole, které nám oznamuje, kde v aplikaci se právě nacházíme. Stránka pro výběr zařízení je velmi podobná hlavní stránce z toho důvodu, abychom zachovali konzistenci prezentace informací a usnadnili tak orientaci v programu. V případě, že by měl dům více místností stejného typu, mohla by tato obrazovka být využita k výběru konkrétní místnosti. Z toho důvodu je zde umístěno navigační pole. Pokud by bylo třeba implementovat více místností stejného typu nebo pokud by bylo třeba rozvětvit některé zařízení, mohla by se orientace v programu pro staršího uživatele stát matoucí. Senioři mají oslabenou krátkodobou paměť, proto je možnost připomenout si kde se zrovna nacházejí vítaným vylepšením. Po zvolení spotřebiče, který chceme ovládat, se přejde na obrazovku pro ovládání zařízení (viz Obrázek 11).



Obrázek 10 Výběr zařízení v místnosti.



Obrázek 11 Ovládání prvku domácnosti.



Obrazovka pro ovládání zařízení se významně liší od předchozích. Tlačítko pro návrat na předchozí obrazovku je nyní umístěno v dolní části obrazovky společně s tlačítkem pro návrat na výběr místnosti. Samotné ovládací prvky jsou umístěny v horní části obrazovky uspořádané v seznamu. Důvodem je to, že akčním prvkům rozhraní sloužícím k ovládání spotřebiče bylo třeba přidat popisky. Spotřebiče mohou mít více funkcí a možností nastavení, proto je třeba poskytnout více informací v jednoduché a snadno čitelné formě. Také bylo třeba přidat do rozhraní tlačítko pro návrat do výběru místnosti. Byla tak lehce narušena konzistence prezentace informací v zájmu optimalizace rozhraní do jednodušší a přehlednější formy.

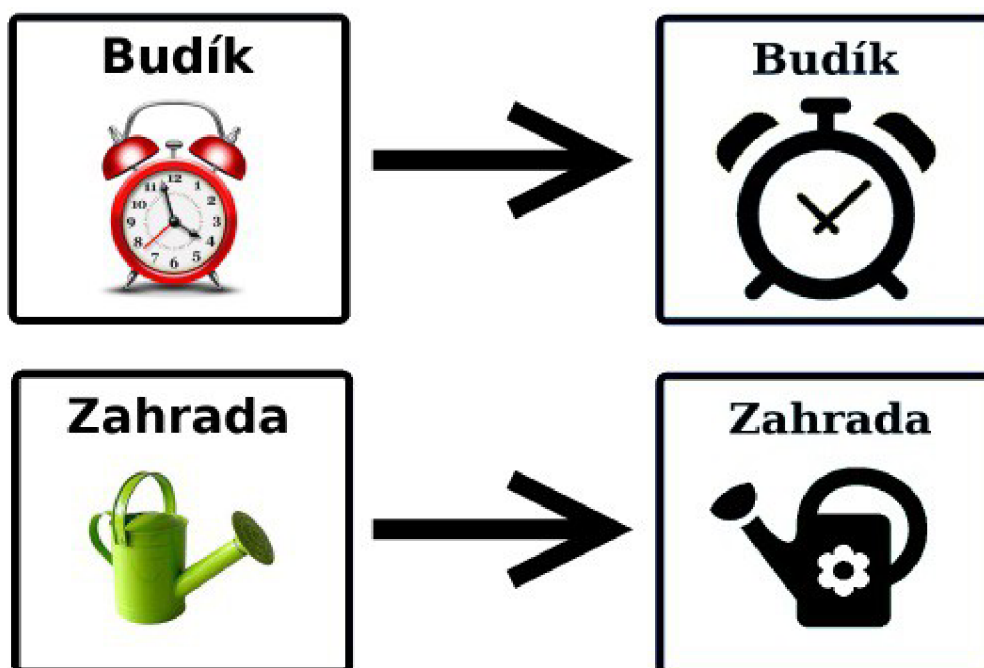
## 3.2 Grafický návrh rozhraní

Grafický návrh rozhraní byl zaměřen na výběr barev a navržení ikon, které by nejlépe zobrazovaly účel tlačítka, kterému budou přiřazeny. Volba barev a ikon výrazně ovlivňuje první dojem aplikace na svého uživatele. Nevhodně zvolené barvy mohou v uživateli vyvolat nejistotu nebo odpor k užívání rozhraní. Například použití červeného textu nebo pozadí zprávy může způsobit, že taková zpráva bude mylně vnímána jako chybová hláška. Jak bylo řečeno v kapitole zaměřující se na problémy při návrhu GUI pro seniory, chybové zprávy a varování vyvolávají u starších lidí zdráhavost dále aplikaci používat, kvůli strachu že něco pokazí. Z toho důvodu je lepší červenou barvu v rozhraní používat jen pokud označuje vypnutí zařízení nebo jiný negativní kontext prvku aplikace. Není ani vhodné používat širokou škálu barev. Správně navržené grafické rozhraní by mělo obsahovat 5-7 barev. Každá z těchto barev by měla reprezentovat určitou funkci či prvek rozhraní a neměla by být použita v jiném kontextu. Pokud je například použit černý rámeček k označení tlačítka, neměli bychom tedy již používat černý rámeček k zarámování popisků či jako ohraničení textových polí.

Tlačítka jsou v aplikacích většinou označována popiskem nebo obrázkem symbolizujícím jeho funkci. V GUI pro seniory se doporučuje používat pro označení tlačítek kombinaci obou způsobů. Obecně platí, že orientace v aplikaci je rychlejší při použití obrázků k označení funkcí tlačítek, avšak v případě seniorů jen obrázky nestačí k tomu, aby z něj pochopili funkci tlačítka. Při použití jen textu zase riskujeme, že by se uživatel mohl v aplikaci ztratit nebo by nemusel pochopit jak s ní pracovat. Senioři většinou nerozumí zaběhnutým termínům a tradičním ikonám (např. obrázek diskety, pro uložení obsahu), které se v aplikacích používají, z toho důvodu si nejsou jistí, co dané tlačítko udělá ve chvíli, kdy na něj kliknou a zdráhají se třeba i jen zkusit ho použít. Označení tlačítka kombinací textu a obrázku tento problém řeší. Nevýhodou tohoto přístupu je, že taková tlačítka zabírají více místa, což v případě návrhu aplikace pro seniory, která vyžaduje použití větších obrázků a velikosti písma, může představovat problém při návrhu takové aplikace pro malé obrazovky mobilních telefonů.

## Návrh tlačítek

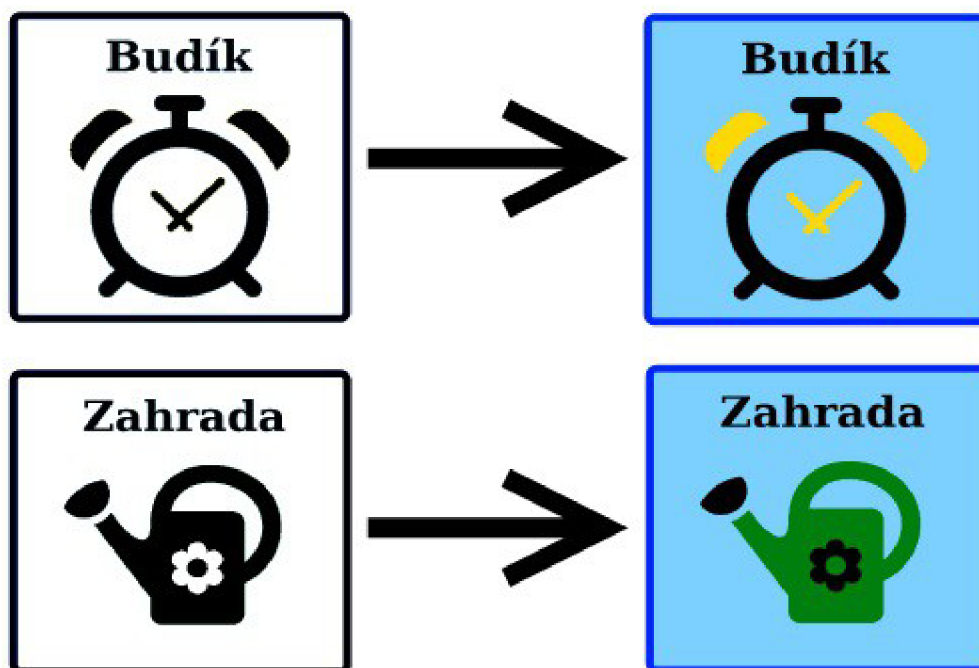
Jak již bylo vysvětleno, tlačítka musejí být navržena tak, aby obsahovali obrázek a textový popis. Kvůli větší přehlednosti a lepší použitelnosti je popis i obrázek uzavřen v rámečku, který nejen jasně spojuje text s obrázkem, ale také přesně vymezuje velikost tlačítka a tím pádem i plochu, které se můžeme dotknout k jeho aktivování. V původním návrhu byly tlačítka doplněny detailním barevným obrázkem symbolizujícím účel tlačítka. Po předvedení návrhu kontrolní skupině potencionálních uživatelů, byl tento přístup přehodnocen a obrázky byly přepracovány. Původní barevné ikony působili příliš náhodně a rozhraní postrádalo jednotu. Z toho důvodu byly nahrazeny černobílými obrázky, které zobrazovali stejné předměty jednodušším a především jednotným stylem. Pro popisek tlačítek bylo zvoleno písmo DejaVu Serif, protože více odpovídalo novému vzhledu tlačítek. Popisek tvoří mnohem menší část tlačítka, protože se předpokládá, že orientace v rozhraní bude probíhat primárně podle ikon tlačítek a popisek je zde jen pro ujasnění funkce tlačítka. Na obrázku 12 lze vidět rozdíl mezi původním návrhem a aktuální podobou tlačítek.



Obrázek 12 Změna stylu tlačítek.

## Barevné schéma

Při volbě barev rozhraní jsme vycházeli z barevných konvencí pro Evropu[2], které říkají, jak jsou určité barvy vnímány většinou populace. Rozhraní bylo stylizováno do modré barvy, protože je to neutrální barva, která většinou není používána k označení stavů zařízení či jiných věcí, kterým je nutno věnovat pozornost. To je hlavní důvod, proč jsou studené barvy většinou velmi vhodné jako pozadí. Při návrhu GUI používáme dva odstíny modré pro pozadí. Jeden slouží jako pozadí aplikace a druhý jako pozadí tlačítek. Černý rámeček kolem tlačítek byl nahrazen sytější modrým. Důvodem bylo, že černý rámeček v kombinaci s novými pozadími působil příliš rušivě. Kvůli této změně byla do každého z původních černobílých obrázků přidána jedna barva, která je charakteristická pro daný předmět (porovnání je zobrazeno na obrázku 13). V novém barevném prostředí obrázky vypadali příliš mdle a narušovali tak vzhled rozhraní. Dále používáme klasickou zelenou a červenou pro označení stavu zapnutí a vypnutí.



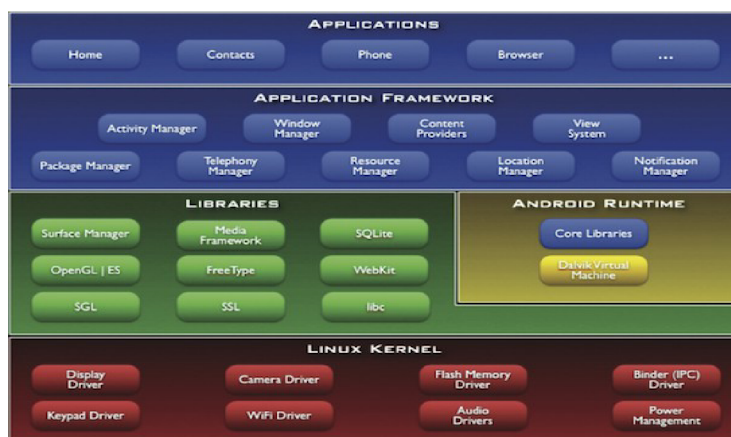
Obrázek 13 Porovnání tlačítek po doplnění barev.

## 4 Implementace a testování

Tato kapitola se zaměřuje na popis implementace vzorového řešení, které bylo navrženo v předchozí kapitole a jeho testování. Aplikace je vytvářena pro operační systém Google Android v jazyce Java a pro vytvoření aplikace bylo použito IDE Android Studio. Účelem této kapitoly je seznámit čtenáře s nástroji, jež byly použity pro implementaci rozhraní, popsat způsob implementace a poskytnout náhled na průběh testování aplikace. Kapitola se soustředí spíše na způsob jakým byla aplikace testována a zhodnocení těchto výsledků, než na popis implementace. Důvodem pro to je, že testování výrazně ovlivnilo implementaci rozhraní a některé rozhodnutí týkající se implementace již byly zdokumentovány v kapitole o návrhu rozhraní.

### 4.1 Google Android

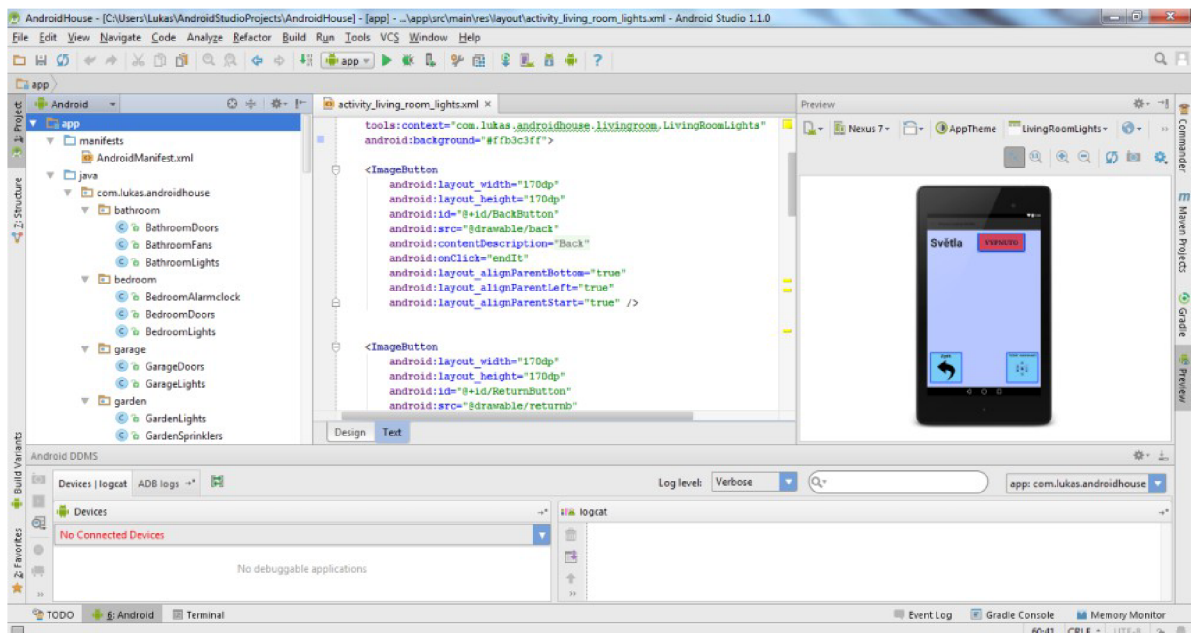
Android byl zvolen, protože v České republice je to stále nejrozšířenější operační systém pro doteková zařízení. Je to operační systém založený na Linuxovém jádru, navržený primárně pro dotekové mobilní zařízení, jako jsou chytré telefony a tablety. Uživatelské rozhraní systému je založeno na přímé manipulaci s objekty na obrazovce pomocí dotekových vstupů. Je také využíváno akcelerometrů, gyroskopů a senzorů přiblížení, které jsou součástí většiny mobilních zařízení s tímto systémem. Android se liší od ostatních systému založených na jádru Linux tím, že má oddělenou aplikační a systémovou vrstvu. Primární jazyk pro vývoj aplikací je Java, která je zde interpretována na virtuálním stroji Dalvik Virtual Machine (DVM). Díky tomu je možné spouštět aplikace napsané na jiných platformách i jiných architekturách. Architektura operačního systému Android se skládá z pěti vrstev. Každá vrstva provádí různé operace a vystupuje víceméně samostatně. V praxi však dochází ke spolupráci jednotlivých částí a vrstvy tímto mezi sebou nejsou striktně odděleny. [12]



Obrázek 14 Architektura operačního systému Android (převzato z [12]).

# Android Studio

Android Studio je IDE, které bylo vytvořeno společností Google jako oficiální prostředí pro vývoj aplikací na platformu Google Android. Android studio je volně dostupné podle Apache License 2.0 pro Windows, iOS i Linux. První stabilní verze byla vydána v prosinci 2014 a nahradila Eclipse Android Development Tools, jako primární nástroj pro vytváření Android aplikací. Android studio poskytuje překladač založený na Gradle a možnost překládat aplikaci pro různé verze systému. Dále poskytuje propracovaný layout editor, který dokáže přidávané prvky kontrolovat a automaticky doplňovat chybějící atributy v reálném čase. Obsahuje také několik virtuálních zařízení, které lze použít jako emulátory pro spuštění vytvářených aplikací. Mimo to také obsahuje standardní funkce, jako jsou šablony, doplňování příkazů, refaktorování a další.



Obrázek 15 Rozhraní Android studia.

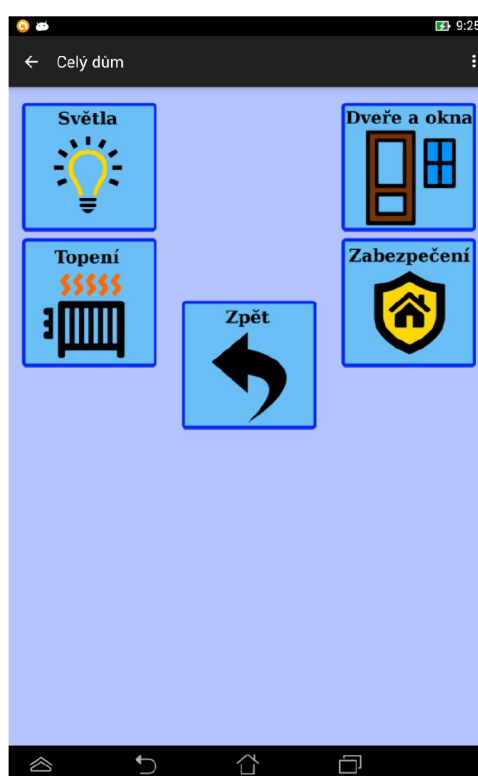
## 4.2 Implementace rozhraní

Aplikace byla implementována v jazyce Java podle návrhu popsaného v předchozí kapitole. Rozhraní je tvořeno několika stránkami, kde každá je reprezentovaná vlastní aktivitou. Každá místnost a každý prvek má tedy vlastní aktivitu, i přesto že jednotlivé stránky jsou si podobné a bylo by možné celkový počet aktivit snížit použitím podmíněčných zobrazení a jiných vnitřních funkcí. Tento přístup byl zvolen, protože instalaci zařízení v inteligentním domě většinou provádí lidé s minimálními znalostmi programování a jazyka. Aplikace je tedy přizpůsobena tak, aby i takový lidé byli schopni rozhraní upravit pro konkrétní dům.

Aplikace je tvořena aktivitami, mezi kterými přepínáme pomocí tlačítek v nich zobrazených. Hlavní aktivitou je `MainActivity`, na které jsou zobrazeny tlačítka pro výběr místnosti. Tlačítka jsou typu `ImageButton` a jsou v nich zobrazeny obrázky, které byly vytvořeny při návrhu tlačítek. Po zvolení místnosti se přepne na příslušnou aktivitu, ve které se opět nachází tlačítka typu `ImageButton` symbolizující ovladatelné prvky v místnosti, jež odkazují na aktivitu sloužící k ovládání daného prvku. Aktivity pro výběr místnosti a prvku domácnosti lze vidět na obrázcích 16 a 17. Struktura aplikace je zobrazena v příloze 1.



Obrázek 16 `MainActivity`.



Obrázek 17 `HouseActivity`.

Výsledná aplikace je téměř totožná s původním návrhem. Hlavním rozdílem je použití větších ikon, než se původně předpokládalo a odstranění navigačního pole. Popis místa, kde se zrovna nacházíme zůstal zachován, ale byl přesunut do titulku aktivity. Tato změna byla provedena, protože testované subjekty navigační pole nepoužívali pro přepínání mezi aktivitami a působilo tedy jako zbytečná funkce. Také zabíralo mnoho místa, což působilo problém v některých aktivitách pro ovládání prvků domácnosti. Příklad této aktivity je zobrazen v obrázku 18.



Obrázek 18 Aktivita house .HouseDoors .

Tlačítka pro zamčení dveří nebo rozsvěcení světel jsou typu `ToggleButton` s vlastním pozadím pro zapnutý a vypnutý stav. Tlačítko pro návrat na výběr místností obsahuje obrázek, který je velmi rozdílný od ostatních ikon. Jedná se o miniaturu obrazovky, která slouží pro výběr místností. V průběhu testování se ukázalo, že tento obrázek je jediným symbolem, který umožní většině lidí pochopit, k čemu tlačítko slouží.

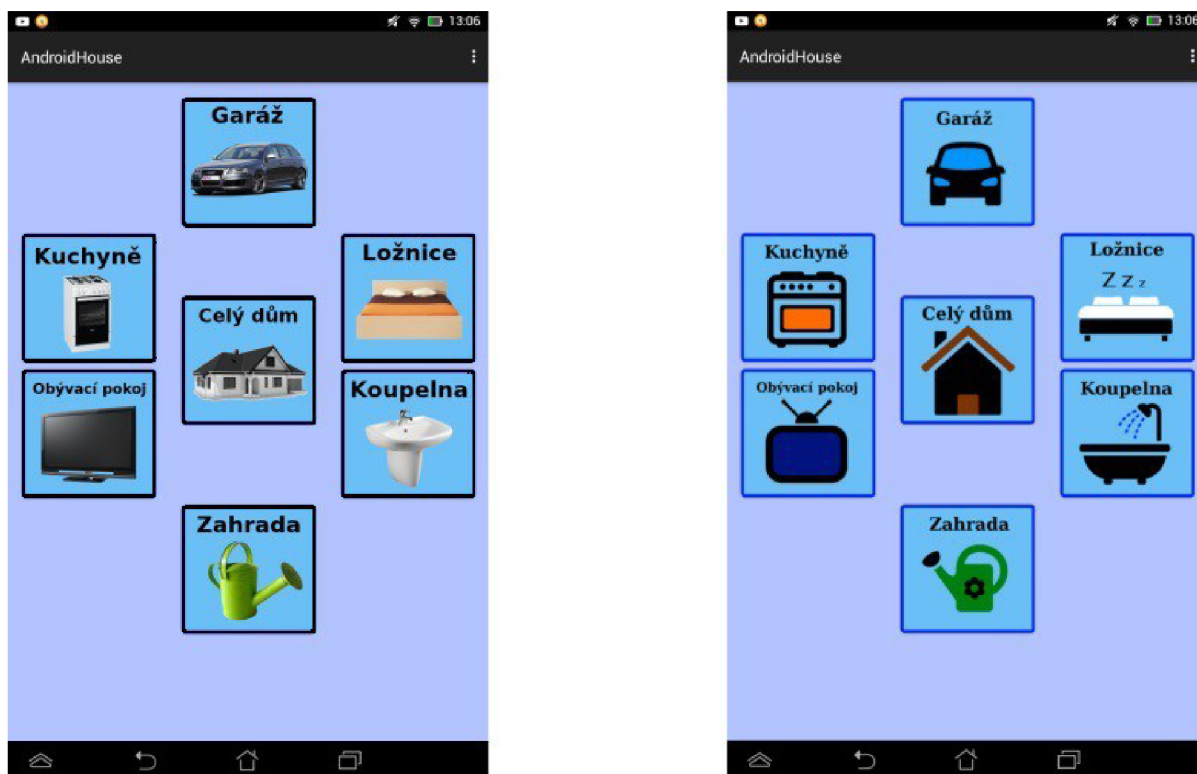
Akce na tlačítkách jsou zpracovávány pomocí parametru `android:onClick`, který umožňuje nastavit metodu, která má být zavolána, pokud je tlačítko aktivováno.



## 4.3 Testování

Aplikace byla testována na skupině seniorů a dospělých lidí, kteří nemají příliš zkušeností s počítači a moderní technikou obecně. Věk účastníků testů se pohyboval mezi 40-80 lety. Testováno bylo, jak uživatel reaguje na rozhraní, rychlost s jakou si osvojí ovládání aplikace a jeho schopnost samostatně s rozhraním pracovat. Poznatky z těchto testů jsou posléze zpracovány a vyhodnoceny.

Při testování jak uživatel reaguje na vzhled a ovládání rozhraní, byla uživateli předložena aplikace a položena série otázek sloužící k vyhodnocení dojmů z rozhraní. Během práce s aplikací byla měřena doba, jakou uživateli trvalo splnit různé úkoly. Tyto časy jsou poté použity k vyhodnocení efektivity práce s aplikací. Při testování byly použity dvě verze aplikace. V první verzi jsou použity původně navržené ikony a font písma DejaVu Sans. V druhé verzi jsou použity ikony, které byly navrženy po prvním předvedení návrhu cílové skupině. Na obrázku 19 lze vidět porovnání obou verzí aplikace.



Obrázek 19 Porovnání obou verzí rozhraní.



### Otázky, které byly použity k vyhodnocení návrhu aplikace:

- Tušíte, k čemu aplikace slouží?
- Je velikost tlačítek a textu v nich dostačující?
- Je význam ikon jasný?
- Přijdou Vám použité barvy rušivé či nepatřičné?
- Dokážete rozlišit tlačítko a text?
- Vyhovují vám ovládací prvky, pokud ne co byste změnili?
- Jak na vás působí vzhled aplikace?
- Co vám v aplikaci chybí?

U obou verzí aplikace všichni uživatelé poznali, že aplikace nějak slouží k práci s domácností. Zhruba 80% uživatelů po zvolení první místnosti došlo, že se jedná o nástroj pro dálkové ovládání domácnosti. Zbýlých 20% potřebovalo zvolit nějaký prvek domácnosti či zkusit ten prvek zapnout. Tato čísla byla pravděpodobně způsobena spíše nevědomostí uživatele o tom, že lze ovládat dům pomocí mobilních zařízení, než nejednoznačností aplikace.

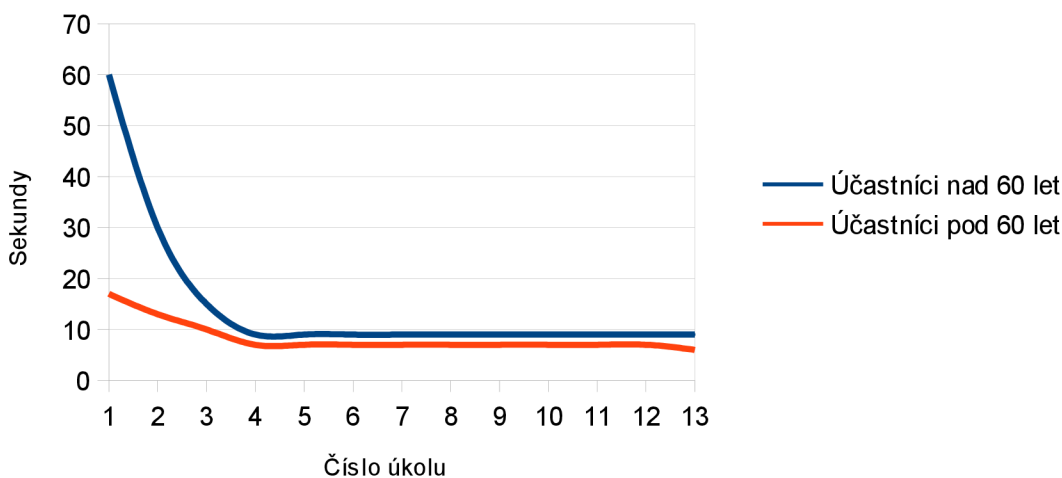
V první verzi aplikace byla velikost textu více než dostačující. Všichni uživatelé bez zrakových postižení byli schopni text bez problému přečíst a 30% z nich jej označilo za možná až příliš velký. Vzhledem k tomu, že 100% uživatelů se po prvotním seznámení s aplikací, orientovalo víceméně jen podle obrázků, bylo v druhé verzi písmo zmenšeno a obrázky mírně zvětšeny. Po této změně se čísla týkající se uživatelů bez zrakového postižení prakticky nezměnila, ale někteří uživatelé používající brýle, měli mírné potíže text přečíst bez jejich použití. Ideální poměr velikosti obrázku k písmu by vyžadoval rozsáhlejší testování, proto bylo ve finální verzi rozhodnuto pro menší písmo a větší obrázky, protože tento přístup měl na testované skupině o něco lepší výsledky.

Význam ikon byl v obou verzích aplikace jasný a uživatelům nedělalo problém určit, k čemu ikona patří a kam je pravděpodobně zavede. Obrázky byly změněny jednak z estetického a praktického hlediska. Jednodušší dvoubarevné obrázky mají na daném pozadí lepší kontrast a je jednodušší je identifikovat. Změna posloužila jako vylepšení estetického působení aplikace a zároveň jako prostředek pro rychlejší práci s aplikací.

Během testů bylo zjištěno, že 25% uživatelů dělalo při prvním pohledu jasně určit, zda tlačítko pro zapnutí spotřebiče je jen ukazatel jeho stavu nebo tlačítko pro jeho zapnutí. Původní verze aplikace používala pro vše font DejaVu Sans. V druhé verzi byl přidán font DejaVu Serif, který je použit pro text na akčních prvcích. Font DejaVu Sans zůstal použit pro popisné prvky, protože tento font je pro seniory snadněji čitelný a tlačítka obsahují další prvky, podle kterých se jde orientovat, tudíž tolik nevádí, že použitý font není ideální.

Při testování jak dokáže uživatel s aplikací pracovat samostatně a jak rychle si její ovládání osvojí, jsme uživatelům dali aplikaci do rukou, bez jakýchkoliv instrukcí jak ji ovládat. Následně jsme jim začali dávat pokyny, jako rozsviňte světla v ložnici nebo zapněte topení na 23 stupňů. Účastníci testu, kterým bylo pod 60 let, si na ovládání aplikace zvykly téměř okamžitě. Průměrný čas na splnění prvního úkolu se pohyboval kolem 13 sekund. Po splnění prvního úkolu se v aplikaci pohybovali bez problémů a průměrný čas na splnění úkolu v 90% nepřesáhl hranici 9 sekund. Většinou účastníků testu starším 60 let musela být podána pomocná ruka na prvním úkolu. Bylo jim vysvětleno, že to mají zkusit tak, jak by to dělali, kdyby chtěli daný úkol splnit v reálném světě. Celkový čas na splnění prvního úkolu se pro tuto skupinu pohyboval mezi 30-60 sekundami. Avšak po splnění prvního úkolu průměrný čas prudce klesal, až do doby než se stabilizoval kolem 10 sekund. V grafu na obrázku 20 lze vidět, že u starších účastníků testu čas potřebný na plnění úkolů klesal exponenciálně. Je důležité zdůraznit, že při práci s aplikací účastníkům nebyly dávány žádné rady ani tipy. Veškeré zrychlení práce tedy vzniklo samovolně tím, že uživatel po splnění prvního úkolu už měl velmi jasnou představu jak splnit další.

### Čas potřebný na splnění úkolu



Obrázek 20 Graf znázorňující změnu času potřebného k plnění úkolů.

Když tedy zhodnotíme výsledky všech testů, tak můžeme testování označit jako úspěšné. Prvky rozhraní, které působily problémy nebo nebyly jednoznačné, byly ve větší míře odstraněny v druhé verzi aplikace. Většina dalších výtek se týkala chybějících prvků v domácnosti, které by uživatel chtěl ovládat. Tyto připomínky však nejsou tak podstatné vzhledem k tomu, že rozhraní je navrženo tak, aby do něj šlo přidat libovolné množství dalších položek, aniž by to výrazně ovlivnilo jeho funkčnost či jednoduchost. Pro první návrh GUI byly provedené testy dostačující a potvrdili, že vytvořené rozhraní je vhodné pro seniory. Z toho důvodu se bylo zaměřeno spíše na zdokonalování GUI, než na provádění dalšího testování. V další fázi by bylo možné provést testy na větším vzorku uživatelů nebo uživatelů s různými zdravotními problémy. Dále by se mohla otestovat velikost písma a tlačítek na širším vzorku uživatelů se zrakovými problémy a provést rozsáhlejší testy již existujících aplikací pro ovládání inteligentních domů a porovnat výsledky s hodnotami, kterých dosáhla mnou navržená aplikace. Vzhledem k nedostatku testovacích subjektů ze stejných věkových skupin a stejným zdravotním stavem jsme nemohli příliš přesně porovnat, jak záměna barev a grafického stylu změnila rychlost práce s aplikací. Také by bylo vhodné aplikaci propojit s inteligentním domem a otestovat jak bude pro ovládání domu fungovat v reálné situaci.

## 5 Závěr

Cílem práce bylo seznámení se s problematikou automatizace domácnosti a návrhu GUI pro seniory. Následně mělo být navrženo uživatelské rozhraní ovládání domácnosti vhodné pro tuto cílovou skupinu. Dále mělo být zjištěno, zda je navržené rozhraní použitelné pro ovládání inteligentní domácnosti a implementováno vzorové řešení. Cíle práce byly splněny.

V rámci práce byly nastudovány problémy, s kterými je možno se setkat při návrhu softwaru pro seniory a jejich řešení. Posléze byl proveden průzkum tématu automatizace domácnosti a firem, které v daném oboru pracují. Na základě těchto informací bylo navrženo rozhraní vhodné pro seniory, které by sloužilo k ovládání inteligentní domácnosti. Navržené rozhraní využívá již existujících principů, které se používají v softwaru pro ovládání domácnosti, a doplňuje je informacemi získanými studiem návrhu softwaru pro seniory. Toto rozhraní je poté implementováno takovým způsobem, aby bylo snadno rozšiřitelné a dalo se jednoduše upravit. Cílem bylo vytvořit rozhraní, které bude pro seniory snadno použitelné a zároveň univerzální pro různé typy inteligentních domácností. Rozhraní je velmi jednoduše možno rozšířit na ovládání více místností, spotřebičů a elektroniky.

Z testování aplikace vyplynulo, že navržené rozhraní je velmi jednoduché na ovládání a i starší člověk, který nemá s podobnými technologiemi velké zkušenosti, se velmi rychle naučí s aplikací pracovat. U všech testovaných subjektů se projevilo minimálně 50% zrychlení práce s aplikací pouhých pár minut po začátku práce s rozhraním. U starších uživatelů bylo toto zrychlení podstatně větší. Hlavním cílem práce bylo navrhnout rozhraní, které by bylo vhodné pro seniory. Výsledky testování potvrdily, že navržená aplikace tento cíl splňuje. V budoucnu by bylo možné aplikaci otestovat na větším množství uživatelů a přesně zjistit jak faktory, jako změna barev či fontu písma ovlivní rychlost práce s aplikací.

Rozhraní je vytvořeno pro běžné seniory bez vážnějších zdravotních problémů a slouží jen k ovládání běžných prvků chytrého domu, avšak v rámci diplomové práce by bylo možné rozhraní propojit se skutečnou inteligentní domácností a upravit ho pro použití s například bezbariérovými domy. Takto upravené rozhraní by mohlo nejen ovládat netradiční prvky domácnosti, ale také používat alternativní metody ovládání domu jako jsou hlasové příkazy.

# Literatura

- [1] Tanid Phiriyapokanon. (2011). *Towards user interface guidelines for elderly users*. Mälardalen University. Švédsko.
- [2] Marcus, A. (1992). *Graphic Design for Eletronic Documents and User Interfaces*.
- [3] Android Studio Overview [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<https://developer.android.com/tools/studio/index.html>>
- [4] Control4, Home Automation and Smart Home Control [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<http://www.control4.com/products/app>>
- [5] Control System for Home Automation, Campus and Building Control by Crestron Electronics [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<http://www.crestron.com/products/controllers/>>
- [6] Loxone - Smart Home Automation [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<http://www.loxone.com/cscz/chytry-dum/prehled.html>>
- [7] xComfort – inteligentní elektroinstalace [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<http://www.xcomfort.cz/novinky/ovladejte-svoji-domacnost-ze-smartphonu-nebo-table-a2599474>>
- [8] iRidium mobile [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<http://www.iridiummobile.cz/products/sample-guis/>>
- [9] Safewise – What is Home Automation? [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<http://www.safewise.com/home-security-faq/how-does-home-automation-work>>
- [10] Honeywell: Honeywell Home Automation [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <[http://www.homesecurity.honeywell.com/home\\_automation.html](http://www.homesecurity.honeywell.com/home_automation.html)>
- [11] Albion: Development division [online]. [cit. 2015-05-10] Dostupné na URL: <<http://www.albion.cz/development-inteligentni-dum.html>>
- [12] Ujbányai, Miroslav. (2012). *Programujeme Pro Android*. Praha: Grada.

# Seznam příloh

Příloha 1 - Struktura rozhraní

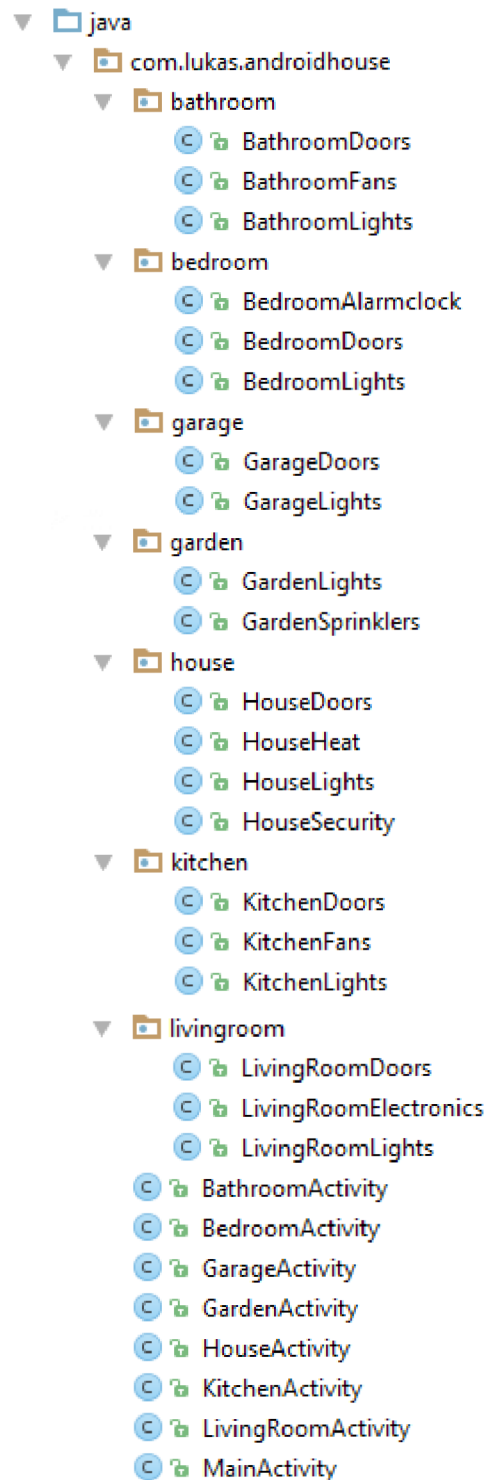
Příloha 2 - Barevné konvence pro Evropu

Příloha 3 – Vývoj tlačítek

Příloha 4 - Všechna tlačítka aplikace

Příloha 5 – Porovnání obou verzí aplikace

# Příloha 1 - Struktura rozhraní



## Příloha 2 - Barevné konvence pro Evropu

Červená	Nebezpečí, horko, oheň, ne
Žlutá	Pozor, zpomal, opatrně, možná
Zelená	Běž, pokračuj, bezpečí, ano
Modrá	Chladno, voda, klid
Teplé barvy	Vyžaduje pozornost, akce
Studené barvy	Pozadí, status
Šedá, bílá	Neutralita

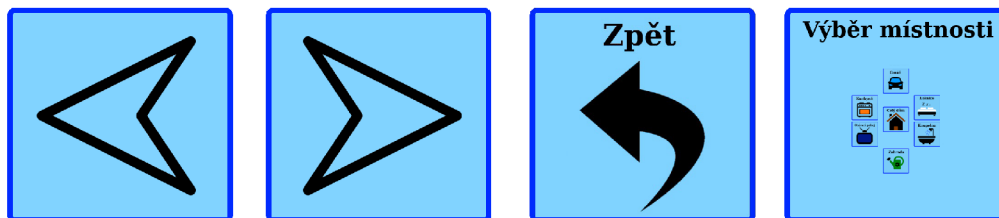


## Příloha 3 – Vývoj tlačítek



# Příloha 4 - Všechna tlačítka aplikace

## Navigační prvky:



## Místnosti:



## Prvky domácnosti:



# Příloha 5 - Porovnání obou verzí aplikace

