



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií ■

MULTIFUNKČNÍ PANEL PRO ELEKTROMOBIL

Bakalářská práce

Studijní program: B2646 – Informační technologie
Studijní obor: 1802R007 – Informační technologie
Autor práce: **Tomáš Procházka**
Vedoucí práce: Ing. Přemysl Svoboda





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Mechatronics, Informatics
and Interdisciplinary Studies ■

MULTIFUNCTION PANEL FOR ELECTRIC CAR

Bachelor thesis

Study programme: B2646 – Information Technology
Study branch: 1802R007 – Information Technology
Author: **Tomáš Procházka**
Supervisor: Ing. Přemysl Svoboda



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Procházka**
Osobní číslo: **M11000112**
Studijní program: **B2646 Informační technologie**
Studijní obor: **Informační technologie**
Název tématu: **Multifunkční panel pro elektromobil**
Zadávací katedra: **Ústav mechatroniky a technické informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Seznamte se s platformou s OS Android, programováním pro tento systém v jazyce Java a možnostmi přizpůsobení zařízení s OS Android pro kioskový režim.
2. Seznamte se s možnostmi integrace tabletu jako multifunkčního panelu do elektromobilu eŠus vyvíjeného na TUL, případně navrhněte způsob ovládání funkcí elektromobilu (audio systém, osvětlení, přístup k internetu, čtení informací o palubní síti a další).
3. Naprogramujte aplikaci pro multifunkční panel, která bude realizovat ovládání alespoň dvou funkcí elektromobilu (ad. bod 2).

Rozsah grafických prací: **dle potřeby dokumentace**

Rozsah pracovní zprávy: **30–40 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] **Programování v jazyce Java, David Flanagan, Praha : Computer Press, 1997**

[2] **Android 2, Mark L. Murphy, Praha: Computer Press, 2011**

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Přemysl Svoboda

Ústav mechatroniky a technické informatiky

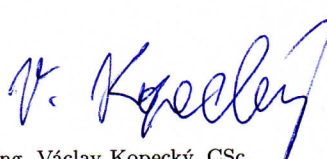
Konzultant bakalářské práce:

Ing. Pavel Jandura


Ústav mechatroniky a technické informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **10. října 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2015**


prof. Ing. Václav Kopecký, CSc.
děkan




doc. Ing. Milan Kolář, CSc.
vedoucí ústavu

V Liberci dne 10. října 2014

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 13.5.2015

Podpis: Procházka

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce panu Ing. Přemyslu Svobodovi za sestavení zadání bakalářské práce, zapůjčení FTDI zařízení a podporu o konzultačních hodinách.

Též děkuji konzultantovi panu Ing. Pavlu Jandurovi za umožnění bakalářské práce na zvolené téma, sehnání a zapůjčení tabletu ASUS MeMO Pad 8, na němž byla práce realizována.

Abstrakt

Multifunkčním panelem pro elektromobil je myšleno zařízení, konkrétně tablet zabudovaný do palubní desky školního elektromobilu eŠus vyvíjeného na Technické univerzitě v Liberci.

Cílem bylo v tabletu s operačním systémem Android, vytvořit aplikaci poskytující kioskový režim. V tomto režimu zpřístupnit nezkušenému uživateli pouze aplikace (funkce) za účelem ovládání elektromobilu. Funkcemi se míní například ovládání audio systému, GPS navigace, osvětlení, čtení informací o palubní síti elektromobilu a další. Měli by umožňovat snadné ovládání za řízení vozidla. Spuštění tabletu by mělo proběhnout již po otočení klíčku v zapalování elektromobilu. Také by bylo vhodné na startujícím tabletu zobrazit logo elektromobilu místo loga vytvořeného samotným výrobcem.

Již vytvořené aplikace jsou v tuto chvíli Zavaděč, aplikace MP3 Přehrávače a aplikace Osvětlení. Zavaděč, již zmíněná aplikace pro kioskový režim, je spuštěna hned po spuštění zařízení a lze z ní spustit další vytvořené aplikace. Jednou z těchto aplikací je právě aplikace MP3 Přehrávače, který samozřejmě slouží pro přehrání mp3 souborů v tabletu. A dále aplikace Osvětlení umožňující ovládání světel elektromobilu. Tedy typických světelných prvků vozidla na pozemní komunikaci.

Byl proveden pokus o realizaci zapnutí zařízení již po otočení klíčku v zapalování elektromobilu. Bylo vytvořeno logo elektromobilu. Zatím však bez jeho aplikace do spouštěcího procesu tabletu. Nebyl vyřešen problém s odblokováním zařízení, neboť zvolený tablet ještě nebyl zjištěn správný postup k tomuto úkonu. Je poměrně novým zbožím na trhu.

Aplikace pro funkce elektromobilu je cíl nejen aktuální, ale i budoucí. Především pro vypracování dalších aplikací pro potřeby elektromobilu, jejich zkoumání a pokračující vývoj v této oblasti.

Klíčová slova

Android, elektromobil eŠus, kioskový režim, multifunkční panel, tablet

Abstract

An electric car's multifunctional panel is a device, specifically a tablet, installed into the dashboard of the school electric car called eŠus developed at the Technical University of Liberec.

The aim was to create an application providing the kiosk mode in the tablet with the Android operation system. And in this mode, to make only the functions necessary to handle the car available for the basic user. The functions include for example the audio system control, GPS navigation, lights, reading information about the car's on-board electrical system etc. They should provide easy control and driving of the car. The tablet should turn on right after the turning of the key in the ignition system. The starting tablet should display the logo of the electric car itself instead of the logo created by the producer.

So far, we create applications Launcher, Mp3 Player and Lights. Launcher, the application for the kiosk mode, is turned on after the car starts and gives the menu of our other applications, which can be started from it – such as Mp3 Player (for playing mp3 files in the tablet, obviously) and Lights (for the control of the lights in the car required to drive it on the roads).

An attempt was made to the device turn on after the car key is turned in the ignition system of the electric car. To accomplish that, one had to use the ROOT rights and replace the file with the script launched after the connection of the feeding with the script for starting the device. Actually, most of the turned off devices display the status of the feeding after the feeding is connected. Was created a logo referring to the electric car without applying the logo to the start-up process of the tablet for now. Wasn't resolved a problem with the device's ROOT but the type of tablet is a new product on the market, and so there isn't a correct procedure usable for this aim defined yet.

The applications for the control of the car are the present and future aim. First of all, will be created more applications for the needs of the car, studied them and continued the development of the project.

Keywords

Android, electric car eŠus, kiosk mode, multifunctional panel, tablet

Obsah

| | |
|--|----|
| Seznam obrázků | 9 |
| Seznam symbolů, zkratk a termínů | 10 |
| 1 Úvod | 11 |
| 1.1 Využití tabletu | 11 |
| 1.2 Tablet v eŠusu | 12 |
| 1.3 Motivace | 12 |
| 2 Současný stav | 13 |
| 2.1 Automobily s dotykovým displejem | 13 |
| 2.1.1 Elektromobil Tesla Model S | 13 |
| 2.1.2 Volkswagen Passat | 14 |
| 2.1.3 Škoda Superb | 16 |
| 2.2 Operační systémy do aut | 17 |
| 2.2.1 Android Auto | 17 |
| 2.2.2 Apple CarPlay | 19 |
| 3 Cíl práce | 21 |
| 4 Návrh řešení | 23 |
| 4.1 Tablet | 23 |
| 4.2 Nastavení pro kioskový režim | 23 |
| 4.3 Zavaděč kioskového režimu | 24 |
| 4.3.1 Nastavení | 24 |
| 4.3.2 Úvodní obrazovka | 24 |
| 4.3.3 Seznam aplikací | 24 |
| 4.3.4 Struktura | 24 |
| 4.4 Aplikace MP3 Přehrávače | 25 |
| 4.4.1 Přehrávání | 25 |
| 4.4.2 Seznam skladeb | 26 |
| 4.4.3 Struktura | 26 |
| 4.5 Aplikace Osvětlení | 27 |
| 4.5.1 Struktura | 27 |
| 4.6 Odblokování systému | 28 |
| 5 Realizace řešení | 29 |
| 5.1 Zavaděč kioskového režimu | 30 |
| 5.1.1 AndroidManifest.xml | 30 |
| 5.1.2 HomeActivity.java | 31 |

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| 5.1.3 | AppsListActivity.java | 32 |
| 5.1.4 | AppDetail.java | 33 |
| 5.1.5 | Grafické soubory | 33 |
| 5.2 | Aplikace MP3 Přehrávače | 33 |
| 5.2.1 | AndroidManifest.xml..... | 33 |
| 5.2.2 | MainActivity.java | 33 |
| 5.2.3 | PlayListActivity.java | 35 |
| 5.2.4 | SongManager.java | 36 |
| 5.2.5 | Utilities.java..... | 36 |
| 5.2.6 | Grafické soubory | 37 |
| 5.3 | Aplikace Osvětlení | 37 |
| 5.3.1 | FTDI Chip UMFT311EV..... | 37 |
| 5.3.2 | AndroidManifest.xml..... | 38 |
| 5.3.3 | LightsControlActivity.java..... | 38 |
| 5.3.4 | Grafické soubory | 39 |
| 5.4 | Odblokování systému | 39 |
| 5.4.1 | Výsledky..... | 41 |
| 6 | Závěr | 42 |
| 7 | Seznam použité literatury | 44 |

Seznam obrázků

| | | |
|-------------|---|----|
| Obrázek 1: | Palubní deska - Tesla Model S..... | 13 |
| Obrázek 2: | Palubní deska - Volkswagen Passat | 14 |
| Obrázek 3: | Active Info Display - Volkswagen Passat | 15 |
| Obrázek 4: | MirrorLink - Volkswagen Passat | 16 |
| Obrázek 5: | Palubní deska - Škoda Superb | 17 |
| Obrázek 6: | Android Auto..... | 18 |
| Obrázek 7: | Pioneer s Android Auto | 19 |
| Obrázek 8: | Kenwood s Android Auto | 19 |
| Obrázek 9: | Apple CarPlay | 20 |
| Obrázek 10: | ešus vyvíjený na TUL | 21 |
| Obrázek 11: | ASUS MeMO Pad 8..... | 23 |
| Obrázek 12: | tablet v elektromobilu ešus | 29 |
| Obrázek 13: | Zavaděč | 31 |
| Obrázek 14: | Seznam aplikací..... | 32 |
| Obrázek 15: | aplikace MP3 přehrávače | 34 |
| Obrázek 16: | aplikace MP3 přehrávače otočena | 34 |
| Obrázek 17: | Seznam skladeb..... | 36 |
| Obrázek 18: | FTDI Chip UMFT311EV | 37 |
| Obrázek 19: | aplikace Osvětlení | 39 |
| Obrázek 20: | ROOT ZenFone | 40 |

Seznam symbolů, zkratek a termínů

| | |
|------------|--|
| Car-Net | system monitoringu vozidel a strojů |
| CarStick | speciální USB modem |
| CES | Consumer Electronics Show, světový veletrh spotřební elektroniky |
| Full HD | Full High-definition, plné vysoké rozlišení |
| GPIO | General-purpose input/output, vstupy a výstupy programovatelné softwarem |
| GPS | Global Positioning System, globální polohovací systém |
| HDMI | High-Definition Multimedia Interface, nekomprimovaný multimediální signál v digitálním formátu |
| hotspot | oblast s dostupným bezdrátovým připojením k internetu |
| iOS | operační systém mobilních zařízení |
| JDK | Java Development Kit, nástroje pro vývoj aplikací pro platformu Java |
| Linux | volně šiřitelný operační systém |
| LTE | Long Term Evolution, vysokorychlostní internet v mobilních sítích |
| MHL | Mobile High-Definition Link, standard pro mobilní multimediální rozhraní |
| MirrorLink | system umožňující sdílení obrazovky smartphonu |
| OS | operační systém |
| RAM | Random access memory, operační paměť |
| SDK | Software Developer Kit, nástroje pro vývoj softwaru |
| SIM | Subscriber Identity Module, účastnická identifikační karta |
| SmartGate | umožní zobrazení dat z automobilu na mobilním telefonu |
| smartphone | chytrý mobilní telefon |
| TUL | Technická univerzita v Liberci |
| USB | Universal Serial Bus, univerzální sériová sběrnice |
| XML | Extensible Markup Language, značkovací jazyk |

1 Úvod

Vývoj technologií jde neustále kupředu. Dnes lidé ve velké míře používají tablet, zařízení, jenž je ovládáno pomocí dotykového displeje. Operační systém Android je jedním z nejčastějších systémů v tabletu. Otevřenost systému nám dává možnost vytvářet různé aplikace specializované na odlišné činnosti. Lze poskytnout tyto aplikace zdarma lidem prostřednictvím internetového obchodu, který vznikl právě za tímto účelem. Díky neskutečnému množství již vytvořených aplikací, lze tablet velmi snadno přizpůsobit potřebným představám.

1.1 Využití tabletu

Děti tablet využívají například prostřednictvím škol, které mohou nabídnout tablet obsahující vzdělávací aplikace a různé výukové programy. Ty mohou pomoci s výukou nejen v každém ročníku základní školy, ale také na středních školách. Dokonce ve vysokoškolském prostředí je vhodným prostředkem pro vzájemnou komunikaci se spolužáky či profesory, ať už pomocí chatu, emailu nebo jiných komunikačních metod. Možnost připojení k internetu tvoří z tabletu výborný prostředek k získávání informací. Dokáže tedy nahradit učebnice, sešit s poznámkami a poskytnout spoustu dalších možností.

V posledních letech je dotykový displej využíván v oblasti automobilů. S jeho pomocí lze spoustu běžných problémů snadno vyřešit. Poskytne například poslech hudby prostřednictvím internetových rádií nebo hudebních souborů v připojeném mobilním telefonu. Zvládne přehrát film či seriál a též nám zcela nahradí mapu díky aplikaci s mapovým materiálem a GPS navigací, která zobrazí aktuální polohu a bez velkých komplikací nás dovede do cíle. Poskytuje filtrování trasy, které zahrnuje neplacené úseky, nejkratší cesta, nejrychlejší cestu i aktuální dopravní situaci. Na displeji je možné kontrolovat a indikovat síť vozidla, naleznout případnou závadu, zjistit opotřebení některých součástí vozidla a varuje nás ještě před jejich poškozením. Dále díky kamerovému systému, čidlům a dalším senzorům lze zobrazit vzdálenost okolních předmětů od vozidla a snadněji zaparkovat. Také existuje možnost automatického parkovacího pilota, který zaparkuje zcela bez zásahu uživatele. Internet v automobilu umožní najít cíle výletů, blízké restaurace, poskytnout aktuální dopravní situace. Jednoduše možností je spousta.

1.2 Tablet v eŠusu

Na Technické univerzitě v Liberci je vyvíjen školní elektromobil s názvem eŠus a nyní se zabývá využitím tabletu jako multifunkčního panelu. Zjišťují se možnosti použití tabletu jako snadno dostupné alternativy k běžným drahým automobilovým systémům, neboť též poskytuje dotykovou obrazovku a díky systému Android existují možnosti pro vytvoření potřebné aplikace. Tablet bude umístěn uprostřed palubní desky, po pravé straně řidiče pro snadné ovládání při řízení vozidla. Ke snadnému ovládání budou vytvořeny aplikace s přívětivým vzhledem, tedy dostatečnou velikostí ovládacích prvků. Tablet poskytne kioskový režim, který umožní snadné ovládání s omezeným počtem aplikací pro nezkušeného uživatele. Mezi tyto aplikace patří aplikace pro potřeby elektromobilu a po spuštění tabletu budou k dispozici.

Vhodné by bylo, kdyby se tablet dokázal sám spustit po otočení klíčku v zapalování vozidla. Na spouštěcí obrazovce by se zobrazilo logo nebo animace elektromobilu a posléze by byl načten kioskový režim. Kioskový režim bude obsahovat úvodní obrazovku s časem a tlačítkem pro zobrazení menu s aplikacemi. Aktuálně požadovanými aplikacemi jsou již zmíněná aplikace poskytující kioskový režim, aplikace MP3 přehrávače a aplikace Osvětlení.

1.3 Motivace

Operační systém Android a programování aplikací pro tento operační systém v jazyce Java, je vhodným prostředkem k řešení daného problému. Použití tabletu s tímto systémem by znamenalo na rozdíl od existujících systémů v automobilovém průmyslu při případném poškození efektivnější a levnější opravu v podobě výměny tabletu za nový, do kterého by se pouze nahrály příslušné aplikace.

2 Současný stav

2.1 Automobily s dotykovým displejem

Aktuálně již existují elektromobily s dotykovým displejem na palubní desce, které velmi připomínají klasický tablet.

2.1.1 Elektromobil Tesla Model S

Například automobilka Tesla Motors ze Silicon Valley v Severní Kalifornii ve Spojených státech amerických navrhuje a vyrábí elektromobily. Její elektromobil Tesla



Obrázek 1: Palubní deska - Tesla Model S [1]

Model S obsahuje velký ovládací displej (Obrázek 1) a také rozsáhlé možnosti ovládní různých aplikací, které lze spouštět a používat. Pomalu jsou tak pryč doby, kdy byly za luxus považovány (obvykle zastaralé) integrované mapy a možnost přehrávat hudbu z flash disku.

Tesla používá upravený operační systém na bázi Linuxu a díky propojení s hardwarem dokáže i spoustu problémů opravit na dálku přes internet. Pro vozy Model S nyní uvádí novou verzi systému – Software 6.0, která přináší opravy, vylepšení a také zcela nové funkce.

Mezi novinkami je chytřejší systém navigace, který počítá s aktuální a budoucí hustotou provozu na dané trase, mezi zdroji využívá i sdílená data z ostatních vozidel Tesla. Pokud navíc jezdíte obvyklou trasu třeba z domova do práce a navigaci tak nepouštíte, můžete se i přes to nechat varovat, pokud na obvyklé trase jsou nějaké problémy nebo větší provoz a ukázat aktuálně rychlejší trasu.

System je také schopen synchronizovat váš kalendář v telefonu, který tak můžete vidět přehledně na velkém sedmnáctipalcovém displeji. Elektromobil lze také nově nastartovat vzdáleně pomocí mobilního telefonu a aplikace.

System rovněž nově dokáže upravovat konfiguraci tlumičů dle aktuální pozice. Pokud jste tedy například jeli po dálnici, kde jste přepnuli na tužší podvozek, auto si to může pamatovat a automaticky tak vše nastavit na vaši oblíbenou konfiguraci v daném místě.

Software 6.0 přináší i vylepšený systém úspory energie v rámci uspaného auta v noci, přičemž i v tomto módu se s ním můžete přes mobilní aplikaci spojit.

Po dlouhém čekání je už možné oficiální pojmenování vozu vlastní přezdívkou, která se bude objevovat i ve zmíněné mobilní aplikaci.[1]



Obrázek 2: Palubní deska - Volkswagen Passat [2]

2.1.2 Volkswagen Passat

Volkswagen Passat je v nové generaci pro mnohé spíše mírným evolučním krokem, pod pokličkou se ale skrývá řada změn (Obrázek 2). Klasický interiér ozvláštňují nejen mřížky výdechů klimatizace protažené do celé šířky přístrojové desky, ale hlavně novinka v podobě velkého 12,3" příplatkového displeje s jemným rozlišením 1 440 × 540 pixelů před řidičem, který nahradil klasické ukazatele. Jmenuje se Active Info Display (Obrázek 3) a ukazuje, jak bude vypadat budoucnost.



Obrázek 3: Active Info Display - Volkswagen Passat [2]

K dispozici je několik režimů zobrazení, včetně ekologického, sportovního nebo se zaměřením na navigaci. Tu lze i maximalizovat. Tachometr a otáčkoměr se pak efektně zmenší a vy tak máte před sebou dokonalý přehled o tom, co vás čeká. Grafika je povedená a animace velmi plynulé. Snímková frekvence je natolik vysoká, že i seberyčlejší pohyb otáčkoměru působí přirozeně. Digitální palubní přístroje jsou navíc dobře čitelné i pod ostrým sluncem, a pokud Volkswagen ještě přidá větší možnosti úprav, bude digitální displej místo budíků takřka dokonalý.

Teprve druhý displej je dotykový, obrazovka multimediálního systému je opět umístěna na středovém panelu a jak je u Volkswagenu zvykem, poměrně nízko, takže pro ovládání musíte vcelku klopat oči. Oproti předchozí generaci Passatu je přeci jen výše, ale stále to není oproti konkurenci, která umísťuje displeje nahoru na přístrojovou desku, ideální. Samotný displej je však povedený. V případě příplatkového systému Discover Pro, za který si připlatíte přes padesát tisíc, má úhlopříčku osm palců a rozlišení 960 × 480 pixelů, a je samozřejmě dotykový. Rychlému ovládání pomáhají i tlačítka kolem displeje, i když například pro MirrorLink tlačítko chybí.

Velkou pochvalu si Volkswagen zaslouží za plné počestění systému včetně hlasového ovládání, kterým lze rychle a spolehlivě ovládat většinu funkcí – vyhledávat body zájmu on-line, ovládat hovory i hudbu.

Do systému je integrován také Car-Net s on-line funkcemi, auto se pak promění v pojízdny telefon s možností připojení k internetu přes vaši datovou SIM kartu, kterou vložíte přímo do slotu v přihrádce před spolujezdcem. Passat ale připojíte k internetu i přes Wi-Fi, přičemž data pak tečou skrze například váš telefon. Alternativou je ještě speciální USB modem, který se jmenuje CarStick, který zapojíte do USB slotu v autě. Nebo můžete naopak vytvořit palubní Wi-Fi hotspot a všichni v autě budou moci využít rychlá data ze SIMky vložené do slotu v autě.

Volkswagen tak internet využívá k ryze praktickým věcem a zapomeňte na sociální sítě, internetová rádia, Wikipedii nebo webový prohlížeč. Pokud ale i toto chcete mít na obrazovce palubního systému, můžete. Passat totiž podporuje MirrorLink, tedy zrcadlení displeje telefonu právě na displej auta. Stačí podporovaný smartphone připojit kabelem.



Obrázek 4: MirrorLink - Volkswagen Passat [2]

Po připojení, zvolení režimu MirrorLink (Obrázek 4) v systému Discover Pro a chvilce čekání se už na obrazovce objeví to samé, co na displeji telefonu, který můžete klidně zamknout a odložit do přihrádky. Od této chvíle cokoliv na displeji palubního systému uděláte, zrcadlí se do mobilu a opačně. Ve výchozím stavu se zobrazují podporované aplikace optimalizované pro Mirrorlink, například počasí, navigace Sygic, Audioteka nebo internetové rádio Aupeo![2]

2.1.3 Škoda Superb

Škoda Superb je již třetí generací tohoto modelu. Zákazník si bude nově moci vybrat hned ze čtyř palubních systémů (Obrázek 5). Vrcholné provedení nese název Columbus a nově na přání nabízí integrované vysokorychlostní připojení k internetu (LTE). Škoda Superb je tak prvním vozem automobilky, který nabízí integrovaný Wi-Fi hotspot s rozhraním LTE.



Obrázek 5: Palubní deska - Škoda Superb [3]

Samozřejmostí je propojení s chytrým telefonem. Ať už používáte iOS nebo Android dočkáte se svého. Díky systému SmartLink, který zahrnuje rozhraní Mirror Link, CarPlay a Android Auto, můžete aplikace používat na vestavěném displeji ve středovém panelu. Naopak díky systému SmartGate, který si automobilka sama vyvíjí, si můžete do jednotlivých aplikací stáhnout údaje o vašem voze a dále s nimi pracovat.

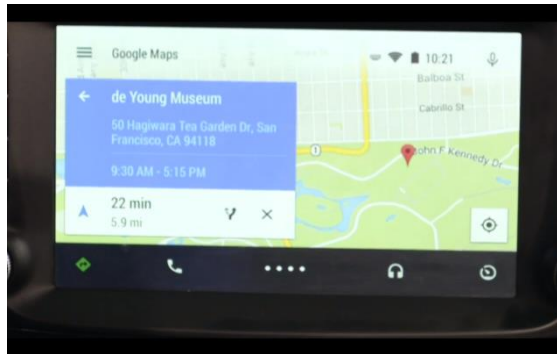
Pak můžete využívat internet přímo v autě a zobrazíte si například počasí ve vaší destinaci, včetně předpovědi nebo srážkového radaru. K dispozici jsou také on-line zprávy z několika vybraných zdrojů, například iDnes. Bohužel ale není k dispozici jejich hlasové předčítání. Nejužitečnější je však on-line vyhledávání bodů zájmů na Googlu. Stačí říci například jméno restaurace a hned se k němu můžete nechat navigovat. Jako řidič pak zajisté oceníte on-line stahování dopravních informací a v navigaci barevné vyznačení hustoty dopravy, k dispozici je i Street View a dokonce i satelitní snímky Google Earth jako mapové podklady v kombinaci se zobrazením ulic. Praktické je, že jakmile si je jednou přes internet načtete, zůstanou uloženy v paměti navigace a nemusíte je stahovat stále znovu.[3]

2.2 Operační systémy do aut

2.2.1 Android Auto

Google na své akci roku neboli Google I/O 2014 představil, mimo jiné, Android Auto (Obrázek 6). Výrobci automobilů budou nově do svých aut montovat speciální doty-

kové obrazovky. K těm se následně připojí mobilní telefon pomocí speciálního konektoru. Vše tak poběží ve vašem telefonu, nikoli v samotném autě. To zajistí velmi snadný update, kde budete moci jednoduše aktualizovat veškeré služby pouhou výměnou mobilního telefonu či jeho aktualizací.



Obrázek 6: Android Auto [4]

Android Auto bude umět funkce, které jsou důležité pro pohodlné řízení vašeho auta. Za jízdy si tak budete moci velmi jednoduše spustit navigaci, vyhledávat blízké body zájmu, připojit se ke službě Google Music a pouštět si za jízdy muziku, nechat si číst příchozí zprávy, odpovídat na ně či volat. Vše lze samozřejmě ovládat pomocí speciálního dotykového displeje v automobilu, nebo pomocí hlasových příkazů. O podpoře češtiny doposud nepadlo jediné slovo.[4]

Svá řešení již představily některé automobilky na veletrhu CES 2015. Pokud jste však chtěli dostat Android Auto i do svého současného automobilu, měli jste smůlu, až do teď.

Pioneer a Kenwood, dva veleznámí výrobci (nejen) automobilové audio techniky totiž na CES 2015 představili přírůstky do svých autorádiových portfolií s podporou Android Auto. V obou případech nabídnou nové produkty vše, co byste od špičkového autorádia očekávali. Samozřejmě je HDMI, MHL, Bluetooth, satelitní rádio nebo podpora parkovacích kamer a asistentů.



Obrázek 7: Pioneer s Android Auto [5]



Obrázek 8: Kenwood s Android Auto [5]

Pioneer NEX, první z japonských veteránů v oblasti audiotechniky představil v Las Vegas hned trojici modelů s podporou Android Auto. Pioneer však autorádia vybavil také vlastním uživatelským rozhraním. Bude je tak možno použít i bez chytrého telefonu s Androidem Auto. Ve všech případech se jedná o dvouslotová autorádia se 7" dotykovou obrazovkou. Ta v případě nejdražšího modelu 8100NEX disponuje kapacitní dotykovou vrstvou, ve zbylých dvou případech se budete muset spokojit s rezistivní technologií. V případě nejlevnějšího modelu přijdete také o předinstalovanou navigaci HERE, kterou lze u dvou vyšších modelů použít i bez připojeného smartphonu. Vzhledem k přítomnosti Android Auto by to však nemusel být velký problém (Obrázek 7).

Kenwood DDX9902S, je v mnohém shodný s těmi od Pioneeru. Stejně jako u Pioneeru se jedná o dvouslotové autorádio (Obrázek 8), jehož čelní stranu z většiny překrývá dotykový displej. I zde je přítomno klasické dotykové rozhraní z dílny Kenwoodu, využití Androidu Auto či konkurenčního CarPlay od Applu, které podporují i autorádia Pioneer, je tedy opět zcela na uživateli.[5]

2.2.2 **Apple CarPlay**

Po připojení telefonu kabelem se na palubním systému objeví ikonka pro spuštění Apple CarPlay, který tedy nijak nenahrazuje systém automobilky, pouze ho doplňuje. Pro připojení je opravdu nutné použít kabel, přes Bluetooth to vzhledem k vysokému datovému toku není možné. Po klepnutí na ikonku se poté objeví již známé Apple ikonky, reprezentující jednotlivé aplikace. Mezi nimi se pak můžete dotykem pohybovat a spouštět jednotlivé funkce, telefon můžete mít s vypnutým displejem někde odložený.

Prostředí je maximálně jednoduché a k dispozici jsou jen základní volby. Nečekejte stejné rozložení, jaké máte na telefonu, uvidíte jen pár ikoněk. Ani notifikační

centrum nebo další podobné funkce nejsou k dispozici, a to proto, aby vás nic od řízení nerozptylovalo. Vlevo se zobrazuje vždy čas, signál a tlačítko pro návrat na domovskou obrazovku tak, jako na telefonu. Nutno uznat, že některé nabídky působí graficky poněkud zastarale a Google nabízí hezčí grafiku a celkové ovládání, animace i reakce na dotyk jsou rovněž u Googlu lepší, Apple je ale přehlednější.



Obrázek 9: Apple CarPlay [6]

Důraz je kladen na používání hlasu, takže pomocí Siri můžete vytáčet čísla nebo diktovat zprávy, přepnout se můžete ale i na procházení kontaktů dotykem. K dispozici jsou i mapy a navigace (Obrázek 9), ale zde Apple vzhledem k úrovni svých map příliš nezaujme a Google jasně vede. K dispozici sice je 3D navigace, ale po stránce funkcí nebo bodů zájmů na tom Apple není dobře a ani zobrazení není tak přehledné, jako u Googlu. Samozřejmostí je pak hudební přehrávač a v systému se objevují také certifikované aplikace třetích stran s podporou pro Apple CarPlay – například iHeart Radio, Spotify nebo Sticher, které pak mají zcela shodné prostředí. Nutno ale říci, že jsou dost pomalé. Všechny aplikace nějak souvisí s hudbou, jiný druh aplikací zatím dostupný není.

Apple CarPlay lze ovládat i bez dotykového displeje, takže i automobilky, jejichž auta dotykový systém nemají (například Audi nebo Mercedes), mohou CarPlay použít bez ořezávání funkcí. Zadávání textu je ale méně pohodlné.

Podporu Apple CarPlay zařadí do své nabídky vybrané automobilky během letošního roku. Příkladem může být Volkswagen, Audi, Volvo nebo právě Hyundai. Podporu ale oznámily prakticky všechny hlavní automobily, od Fiatu přes Mercedes až po Subaru.[6]

3 Cíl práce

K dosažení cíle je potřebné se seznámit s platformou OS Android, programováním pro tento systém v jazyce Java a možností přizpůsobení zařízení s OS Android pro kioskový režim. Dále také oboznámit se s možnostmi integrace tabletu jako multifunkčního panelu do elektromobilu eŠus vyvíjeného na TUL (Obrázek 10), případně navrhnout způsoby ovládání funkcí elektromobilu (audio systém, osvětlení, přístup k internetu, čtení informací o palubní síti a další). Důležité je naprogramovat aplikaci pro multifunkční panel, která bude realizovat ovládání dvou funkcí elektromobilu.



Obrázek 10: eŠus vyvíjený na TUL

Byl použit tablet jako multifunkční panel pro elektromobil a postupně se přizpůsoboval potřebám elektromobilu. Pro nezkušeného uživatele v práci s OS Android bude obsahovat jako výchozí aplikaci kioskový režim, ze kterého budou přístupné pouze aplikace pro ovládání elektromobilu a další jeho využití.

Zkušený uživatel bude mít možnost přepnout se do běžného režimu OS Android, který obsahuje daleko širší množství aplikací a další nastavení.

Mezi dvě základní funkce elektromobilu v kioskovém režimu, které budou vytvořeny, byla zvolena aplikace *MP3 Přehrávače* a aplikace *Osvětlení*. Tyto aplikace budou přizpůsobeny potřebám elektromobilu a jejich snadnému ovládání při řízení elektromobilu.

Aplikace *MP3 Přehrávače* nám pak umožní přehrávání mp3 souborů z tabletu do v budoucnu připojených vestavěných reproduktorů v elektromobilu pomocí konektoru 3,5 Jack.

Aplikace *Osvětlení* je připravovanou aplikací pro budoucí indikaci světel elektromobilu, která jsou prozatím simulována pomocí obsažených ovládacích

prvků pro vysílání signálu ohlašující stav jednotlivých světel a jejich zpětnou vazbu. Simulace je prováděna díky externímu hardwaru.

Tím je FTDI Chip, konkrétně typ UMFT311EV. Jedná se o modul pro rychlý přechod k technologii USB, který umožňuje navrhování koncových produktů. Jeho zapojením tedy snadno získat budoucí informace z elektromobilu a přenést je do tabletu, kde budou pomocí uživatelského rozhraní graficky zobrazena.

4 Návrh řešení

Nejprve je potřeba se seznámit s programováním pro platformu Android a zjistit další informace pro použití tabletu jako kioskového režimu v systému Android.



Obrázek 11: ASUS MeMO Pad 8

4.1 Tablet

Pro účel bakalářské práce bude použit tablet ASUS MeMO Pad 8 (Obrázek 11). Díky svému osmipalcovému Full HD displeji s rozlišením 1920 × 1200 pixelů a širokým pozorovacím úhlem 174 stupňů poskytne uživateli skvělý obraz. Také jeho čtyřjádrový 64-bitový procesor Intel Atom Quad-Core Z3560 a 2GB RAM zajistí plynulé ovládání tabletu i během spuštění více aplikací najednou. Výdrž baterie tabletu se pohybuje kolem dostatečných 9 hodin. Obsahuje operační systém Android 4.4 a mimo jiné poskytuje i Bluetooth 4.0, GPS a vysokorychlostní internet LTE.

4.2 Nastavení pro kioskový režim

Pro zjednodušení je nutné omezit dostupnost některých funkcí, jež poskytuje OS Android. Aplikace určené pro nezkušeného uživatele je dobré zobrazit přes celou plochu displeje, bude tak skryta horní ovládací lišta. Dále je třeba zamezit opuštění spuštěné aplikace s kioskovým režimem, tedy běžného přechodu do systému Android.

Tablet je potřeba i patřičně nastavit. Jelikož bude zabudován v elektromobilu, nebude možné jej probírat z režimu spánku bočním tlačítkem. Tento problém lze vyřešit vypnutím spořicí obrazovky a ponecháním stále zapnutého displeje. Stačí otevřít *Nastavení*, v sekci zařízení zvolit *Displej*, následně zvolit *Režim spánku*, kde se nastaví volba *Bez přestávky*. Též zde zvolit *Spořič obrazovky* a vypnout jej pomocí horního posuvníku.

Také pokud zkušený uživatel využije další aplikaci v tabletu, měl by si uvědomit, že například v případě stálého přihlášení k aplikaci Facebook a připojení k internetu, mohou později příchozí zprávy svým zvukem vyrušovat nezkušeného uživatele v kioskovém režimu. Neboť systém Android a aplikace v něm stále běží, jsou pouze v pozadí za již zmíněnou aplikací s kioskovým režimem. Zkušený uživatel tedy po vlastním využívání tabletu musí vymazat příslušné účty nebo případně vypnout synchronizaci. To lze provést v *Nastavení*, konkrétně v sekci účty, po zvolení daného účtu jej smazat či nastavit.

4.3 Zavaděč kioskového režimu

Aplikace spuštěná hned po startu tabletu, tvořící kioskový režim, nese jméno Zavaděč. Tato aplikace se bude skládat ze dvou pohledů, jedním bude úvodní obrazovka a druhý poskytne seznam dalších aplikací v tabletu.

4.3.1 Nastavení

Spuštění hned po startu bude provedeno, pokud nastavíme v *Nastavení* v sekci zařízení volbou *Plocha* a vybráním aplikace zavaděče. Taktéž, pokud se zkušený uživatel chce přepnout do klasického systému Android, lze zde zvolit původní aplikaci. Tuto volbu však musí před vypnutím tabletu vrátit, aby se klasický systém Android nezobrazil nezkušenému uživateli.

4.3.2 Úvodní obrazovka

Úvodní obrazovka zobrazí logo elektromobilu, název elektromobilu, aktuální čas a tlačítko pro zobrazení menu. Tlačítko menu bude zabírat skoro celou dolní polovinu displeje, tedy bude reagovat po této oblasti, samotný obrázek tlačítka bude zakrývat pouze menší část ve středu této plochy.

4.3.3 Seznam aplikací

Aplikace obsažené v seznamu aplikací jsou pouze aplikace potřebné k práci s elektromobilem. To je zajištěno přiřazením příslušného balíčku aplikaci.

4.3.4 Struktura

Zavaděč bude potřeba odlišit od klasických aplikací, neboť bude využit jako úvodní obrazovka. Také je potřebné zajistit, aby byla spuštěna pouze jedna instance spuštěné aplikace.

Dále bude zapotřebí vykreslit dva pohledy, jednak pro úvodní obrazovku prostřednictvím souboru XML s popisem grafického rozložení (aktivity_home.xml) a obdobně pro seznam aplikací (aktivity_apps_list.xml). Je vhodné zvláště vytvořit také soubor definující rozložení položky (aplikace) v seznamu aplikací, tedy jakousi šablonu vytvořenou též prostřednictvím souboru XML (list_item.xml).

Následně se vytvoří dvě třídy aktivit, každou do samotného souboru s příponou „.java“ a názvem shodujícím se s názvem třídy. Jednu pro úvodní obrazovku (tedy třídu s názvem *HomeActivity*) a druhou pro seznam aplikací (nazvanou *AppsListActivity*), které budou dědit od standardní třídy *Activity*. V obou třídách bude samozřejmě předdefinovaná metoda *onCreate* pro inicializaci aktivity.

V aktivitě *HomeActivity* bude zapotřebí funkce k zobrazení seznamu aplikací (nazveme ji *showApps*).

Aktivita *AppsListActivity* bude obsahovat funkce pro načtení aplikací v tabletu (nazvanou *loadApps*), jejich zobrazení (nazvané *loadListView*) a sledování spuštění (nazvané *addClickListener*).

4.4 Aplikace MP3 Přehrávače

Přehrávání hudebních souborů bude obsahovat též dva pohledy, jeden s ovládacími prvky a druhý se seznamem skladeb.

4.4.1 Přehrávání

Přehrávač bude obsahovat název přehrávané skladby, ovládací tlačítka, zobrazení posuvníku pro posuv aktuálního času přehrávání, též ovládání hlasitosti. Mezi ovládací tlačítka bude patřit tlačítka *spustit*, *pozastavit*, *další*, *předchozí*, *posun vpřed*, *posun vzad*, *opakování skladby*, *náhodné přehrávání* a tlačítka pro zobrazení seznamu skladeb.

Název skladby kopíruje název souboru bez koncového řetězce typu „.mp3“. Tlačítka *spustit*, spustí přehrávání aktuální skladby. Po spuštění skladby se změní v tlačítka *pozastavit*, jenž pozastaví skladbu na dané pozici. Tlačítka *další* slouží k přepnutí se na další skladbu, obdobně tlačítka *předchozí* vás přepne na předcházející skladbu. Ke krátkému posunu ve skladbě lze použít tlačítka *posun vzad* a *posun vpřed*, které posunou skladbu o 5 vteřin daným směrem. Tlačítka *opakovat skladbu*,

přehrává jednu skladbu stále dokola na rozdíl od tlačítka *náhodné přehrávání* určené k náhodnému pořadí přehrávaných skladeb. A tlačítko *seznam skladeb*, zobrazí seznamu skladeb.

4.4.2 Seznam skladeb

Nejedná se o nic jiného než o seznam skladeb obsažených v tabletu. Je tvořen hlavičkou s textem „Seznam skladeb“ a samotným aktivním seznam skladeb. Kliknutím na vámi požadovanou skladbu se skladba začne přehrávat.

4.4.3 Struktura

Bude zapotřebí si napsat soubory XML pro stavy jednotlivých ovládacích prvků. Následně vytvořit náhledy (šablony) pro upřesnění vykreslení jednotlivých prvků. Základními pohledy bude samotný přehrávač definovaný v souboru XML (*player.xml*) a obdobně seznam skladeb v souboru XML (*playlist.xml*). Opět je vhodné vytvořit šablonu pro položku v seznamu skladeb pomocí XML (*playlist_item.xml*).

Následně budou vytvořeny dvě aktivity a dvě třídy. První třída bude načítat mp3 soubory z SD karty (nazvaná *SongManager*), druhou třída aktivity bude vytvořena pro seznam skladeb (nazvaná *PlaylistActivity*), třetí bude třída pro pomocné funkce (nazvaná *Utilities*) a čtvrtou bude třída aktivity pro samotný přehrávač (nazvaná *MainActivity*).

Třída *SongManager* bude obsahovat funkci, která vyhledá a zmapuje cestu k mp3 souborům (nazvaná *searchMp3Path*). Dále též funkci k sestavení seznamu skladeb (nazvanou *getPlaylist*) a v poslední řadě třídu, která bude filtrovat soubory s příponou „.mp3“ nebo „.MP3“.

PlaylistActivity, která bude dědit opět od standardní třídy *Activity*, bude třída obsahující typickou předdefinovanou metodu *onCreate* k inicializaci aktivity, pomocí které bude sestaven aktivní seznam skladeb. Tedy po zvolení příslušné skladby v seznamu se skladba začne přehrávat.

Ve třídě *Utilities* bude potřeba připravit funkci pro přepočítání milisekund na minuty, sekundy, popřípadě hodiny (nazvanou *millisecondsToTimer*). Nebudou chybět ani funkce pro získání informací o procesu přehrávání v procentech (nazvané *getProgressPercentage*) a ke změně aktuálního času časovače (nazvané *progressToTimer*).

Hlavní třída aktivity, tedy třída *MainActivity*, též dědicí od standardní třídy *Activity*, bude obsahovat předdefinovanou *onCreate* metodu pro inicializaci aktivity. Dále funkci pro přijetí indexu vybrané skladby ze seznamu skladeb a její spuštění (nazvanou *onActivityResult*), také funkci pro přehrávání skladby (nazvanou *playSong*). Určitě zde bude i funkce pro aktualizaci posuvníku indikujícího čas přehrávání (nazvaná *updateProgressBar*). A další funkce pro reakci na změnu posuvníku hlasitosti (nazvaná *onProgressChanged*), spuštění (nazvaná *onStartTrackingTouch*) a pozastavení posuvníku (nazvaná *onStopTrackingTouch*). Nesmí se zapomenout na funkci, která řeší co se má stát po dohrání skladby (nazvanou *onCompletion*), zda je zapnuté opakování či náhodné přehrávání.

4.5 Aplikace Osvětlení

Tato aplikace bude v budoucnu sloužit pouze jako grafická indikace světel elektromobilu, nyní však bude obsahovat ovládací prvky ke snadné simulaci skrze externí hardware FTDI Chip UMFT311EV.

Pomocí tlačítek budou ovládána přední a zadní světla, dálková světla, pravý a levý blinkr, výstražný trojúhelník a brzy. Tato světla budou specificky graficky znázorněna. Například v pravém horním rohu budou obrázky indikující přední pravé světlo (i dálkové pravé světlo) a pravý blinkr. Obdobně v levém dolním rohu budou zobrazeny obrázky indikující levé světlo, levý blinkr a levé světlo brzd.

4.5.1 Struktura

Díky již vytvořeným názorným demo aplikacím pro FTDI Chip, bude využito aplikace *GPIONDemo*, která mimo jiné obsahuje soubor *FT311GPIOInterface.java* s jehož pomocí budou ovládány vstupy a výstupy obvodu FTDI.

Dále bude vytvořen pohled, tedy názorné grafické provedení indikace světel elektromobilu s ovládacími prvky určenými pouze k simulaci.

Také bude vytvořen soubor se stejně jmennou třídou aktivity za účelem indikace a ovládání světel (nazvané *LightsControlActivity*) dědicí od standardní třídy *Activity*. V ní bude klasicky předdefinovaná metoda *onCreate* pro inicializaci aktivity. Třída bude obsahovat též funkce pro nastavení dat (nazvané *ConfigData*), načtení dat (nazvané *ReadData*) a vynulování dat FTDI Chipu (nazvané *resetFT311*). A nakonec funkci k vykonání procesu čtení dat (nazvanou *ProcesReadData*).

4.6 Odblokování systému

Pokud bude provedeno odblokování systému zařízení, zpřístupní se další možnosti využitelnosti zařízení. Avšak běžnému uživateli jsou výrobcem práva omezena, neboť s právy superuživatele je snadné zařízení znehodnotit. Proto také po operaci odblokování systému zařízení, obvykle ztrácíte záruku. Pro bližší představu, superuživatel je v podstatě přirovnatelný k administrátorovi ve Windows. Takovýto administrátor má práva instalovat libovolné aplikace a mazat libovolná data.

Pro tablet jsou práva superuživatele potřeba, protože umožní nastavení vlastního startovacího loga. Tedy logo zobrazené při spuštění zařízení, kde je zobrazeno výchozí logo výrobce. Dále umožní spustit tablet jako reakci na otočení klíčku v zapalování elektromobilu. Toho lze docílit nahrazením skriptu v souboru, který je automaticky spuštěn po připojení dobíjecího zařízení, skriptem pro samotné spuštění tabletu. Takovýto soubor je však nejprve potřeba nalézt, nicméně existuje.

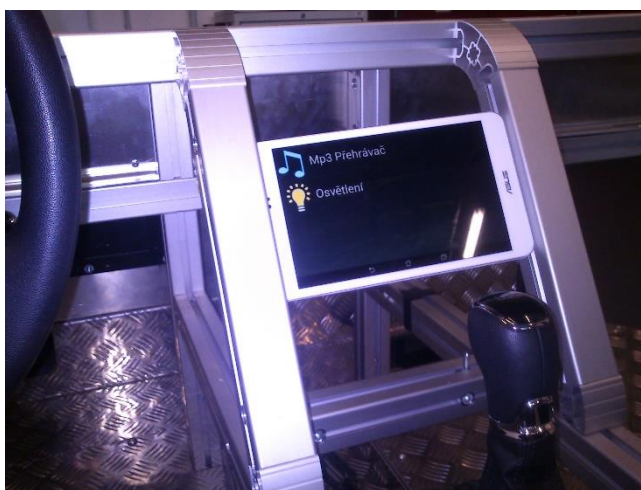
Například pro Samsung Galaxy Tab je indikace dobíjení spuštěna ze souboru v umístění „/system/bin/playlpm“. Pro automatické spuštění po připojení dobíjecího zařízení nahradíme obsah souboru následujícím skriptem.[7]

```
#!/system/bin/sh
/system/bin/reboot
```

5 Realizace řešení

Pro programování na platformě Android, bylo nezbytné nainstalovat JDK a balíček Android SDK. Bylo postupováno podle kapitoly *Jak začít* v zapůjčené knize *Android 4*. [8] Po seznámení s procesem vytváření aplikace v tomto programu a bylo následně vyzkoušeno naprogramování několika jednoduchých aplikací. Při jejich tvorbě bylo zpočátku nahlíženo do doporučené literatury [9], ale nakonec se nabídlo rychlejší řešení, vše potřebné hledat a najít na internetu.

Dle vyhledaných informací byl nastaven systém Android pro potřeby kioskového režimu a všechny aplikace vytvořeny s výchozími parametry zmíněnými níže.



Obrázek 12: tablet v elektromobilu eŠus

Pro pohodlí a na první pohled větší jednoduchost pro nezkušeného uživatele, jsou vytvořené aplikace zobrazeny přes celou plochu displeje (Obrázek 12). Tedy mají skrytu horní ovládací lištu. K tomu pomohl konkrétní řádek kódu, popřípadě dva řádky kódu vložených do každé aktivity v souborech *AndroidManifest*, jsou to:

```
<activity
    android:theme="@android:style/Theme.Wallpaper.NoTitleBar.Fullscreen"
    android:configChanges="orientation|keyboardHidden|screenSize"
    >
```

Všechny aplikace, které byly vytvořeny, obsahují několik tříd dědících od standardní třídy *Activity*. Tyto třídy lze poznat i podle toho, že byl do jejich názvu přidán textový řetězec *Activity*. Pro bližší představení budou popsány mimo jiné také jednotlivé soubory každé aplikace, které byly vytvořeny.

5.1 Zavaděč kioskového režimu

Aplikace zavaděče je odlišná především ve způsobu spuštění. Nejedná se totiž o typickou spustitelnou aplikaci z kategorie *Launcher*, ale je zařazena v kategoriích *Home* a *Default*.

5.1.1 *AndroidManifest.xml*

Aby zavaděč fungoval dle představ, bylo potřeba do souboru *AndroidManifest.xml* přidat několik práv.

```
<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>
<uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_BOOT_COMPLETED" />
```

První dvě dovolují čtení a zápis do externího úložiště. Třetí usnadňuje načtení aplikace po spuštění tabletu. Dále byla, pro vytvoření pouze jedné instance (spuštěného procesu) aplikace Zavaděč, přidána primární aktivitě tato vlastnost.

```
<activity
    android:launchMode="singleTask"
  >
```

Aby si aplikace spuštěné ze Zavaděče uchovávali jen jednu činnost, ke které se při následném vrácení do aplikace vrátí, byla použita podobná vlastnost pro aktivitu seznamu aplikací.

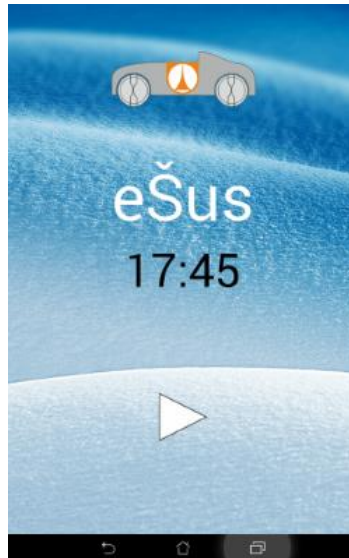
```
<activity
    android:launchMode="singleInstance"
  >
```

A v poslední řadě byly přiřazeny již výše zmíněné kategorie *Home* a *Default* k hlavní aktivitě, vložením do této aktivity.

```
<intent-filter>
  <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
  <category android:name="android.intent.category.HOME" />
  <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
</intent-filter>
```

5.1.2 HomeActivity.java

Třída *HomeActivity* zahrnuje metodu *onCreate*, kde je nastaveno přiřazení k souboru *activity_home.xml* a ten se stará o grafickou podobu hlavní aktivity. Grafické rozvržení aplikace spatřit v ilustraci (Obrázek 13).



Obrázek 13: Zavaděč

Dále v této třídě existuje jednoduchá funkce, jež spustí a zobrazí jinou aktivitu obsahující seznam aplikací. Její podoba je následující:

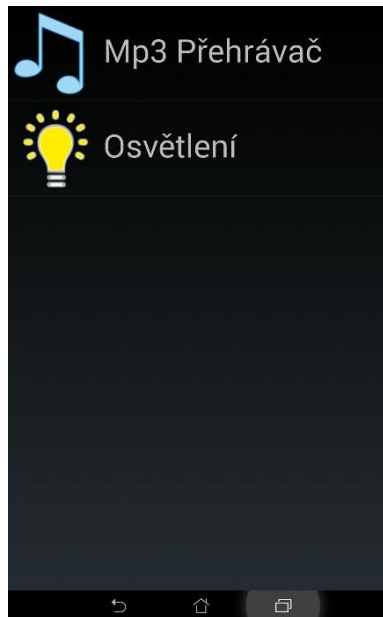
```
public void showApps(View v){  
    Intent i = new Intent(this, AppsListActivity.class);  
    startActivity(i);  
}
```

Protože je nežádoucí, aby docházelo k možnému opuštění aplikace zavaděče do běžného režimu OS Android, ošetříme tlačítko *Zpět*. A to tak, že je mu nastavena stejná funkce jako tlačítku *Domů*.

```
@Override  
public void onBackPressed() {  
    Log.d("CDA", "onBackPressed Called");  
    Intent setIntent = new Intent(Intent.ACTION_MAIN);  
    setIntent.addCategory(Intent.CATEGORY_HOME);  
    setIntent.setFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_NEW_TASK);  
    startActivity(setIntent);  
}
```


5.1.3 *AppsListActivity.java*

Ve třídě týkající se aktivity seznamu aplikací je v metodě *onCreate* přiřazení k souboru *aktivity_apps_list.xml* s grafickým rozvržení (Obrázek 14) a volání tří funkcí.



Obrázek 14: Seznam aplikací

První funkce nazvaná *loadApps* následuje pod touto metodou hned za deklarací proměnných, které využívá:

```
private PackageManager manager;  
private List<AppDetail> apps;
```

Funkce pomocí balíčkového manažeru načítá aplikace v tabletu, které před přidáním do seznamu aplikací filtruje na aplikace, jejichž balíček začíná textovým řetězcem „cz.tul.“, jsou tak tedy načteny jen aplikace pro ovládání elektromobilu. Ty samozřejmě museli být nejprve nainstalovány do tabletu. Dalším budoucím aplikacím tedy postačí, aby název začínal tímto řetězcem. V případě dodržení tohoto pravidla bude obsažen v seznamu aplikací vytvořeného zavaděče.

Před druhou funkcí nazvanou *loadListView* je pouze jedna proměnná, do které funkce uloží sestavené grafické rozvržení seznamu:

```
private ListView list;
```

Funkce sestavuje grafické rozvržení seznamu aplikací s využitím jednoduchého grafického rozložení položky seznamu ze souboru *list_item.xml*, v něm je navrženo, jak bude položka seznamu vypadat.

Dále už obsahuje pouze funkci *addClickListener* pro naslouchání a následné spuštění aplikace ze seznamu po jejím zvolení.

5.1.4 *AppDetail.java*

Protože každá položka seznamu obsahuje více než jednu informaci, bylo vhodné vytvořit si třídu nazvanou *AppDetail*. Ta je tvořena názvem balíčku, názvem aplikace a ikonou aplikace:

```
public class AppDetail {  
    CharSequence label;  
    CharSequence name;  
    Drawable icon;  
}
```

5.1.5 *Grafické soubory*

Pro potřebu Zavaděče byli vytvořeny obrázky, mezi které patří tlačítko menu a ikona aplikace. Ta byla vytvořena z navrženého loga pro elektromobil.

5.2 *Aplikace MP3 Přehrávače*

5.2.1 *AndroidManifest.xml*

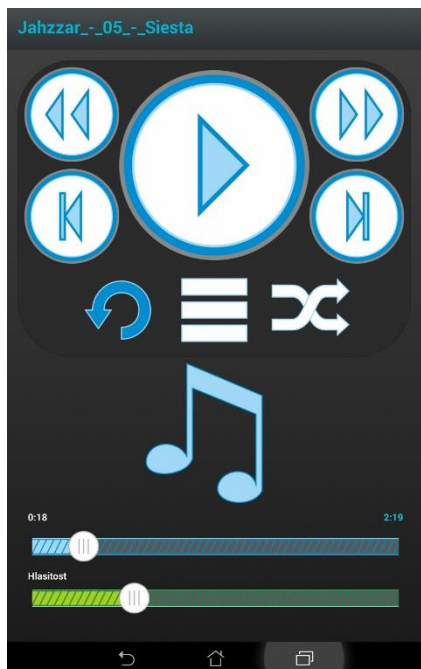
Pro čtení souborů mp3 z tabletu bylo zapotřebí do souboru *AndroidManifest.xml* přidat práva ke čtení z externího úložiště:

```
<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>
```

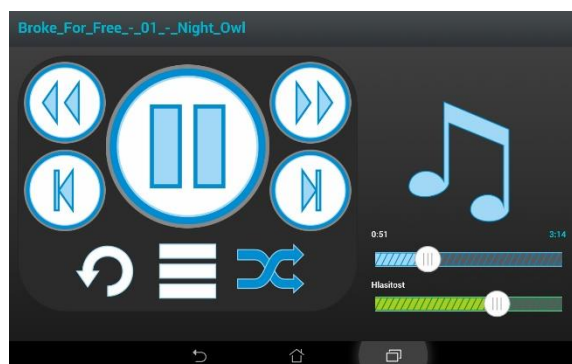
5.2.2 *MainActivity.java*

Třída *MainActivity* implementuje metody nazvané *OnCompletionListener* a *SeekBar.OnSeekBarChangeListener*. *OnCompletionListener* hlídá a informuje o dokončení přehrávání mp3 souboru. *SeekBar.OnSeekBarChangeListener* je metoda upozorňující na změnu posuvníku.

Začátek třídy obsahuje deklaraci veškerých ovládacích prvků a proměnných, které jsou následně použity. V metodě *onCreate* je nastaveno připojení k souboru *player.xml* s grafickým rozvržením (Obrázek 15) dále jsou zde nastaveny veškeré ovládací prvky přehrávače a několik dalších vlastností jako například překreslení po otočení displeje (Obrázek 16), několik různých naslouchačů a další.



Obrázek 15: aplikace MP3 přehrávače



Obrázek 16: aplikace MP3 přehrávače otočena

Funkce nazvaná *onActivityResult*, která je hned za ní, vrací index ze seznamu skladeb a přehrávanou skladbu.

O spuštění přehrávání skladby se stará funkce nazvaná *playSong*, v níž jsou také nastaveny stavy příslušných prvků.

Dále je zde funkce nazvaná *updateProgressBar* starající se o aktualizaci posuvníku indikujícího čas přehrávání.

V rámci procesu byla vytvořena nezávislá funkce, která udržuje a nastavuje celkový čas přehrávané skladby, již uběhlý čas skladby a mění se i za posouvání posuvníku indikujícího aktuální čas přehrávané skladby.

Funkce nazvaná *onProgressChanged* reaguje na změnu posuvníku hlasitosti, ale protože jsou použity v návrhu dva posuvníky, je potřeba je rozlišovat:

```
@Override
public void onProgressChanged(SeekBar seekBar, int progress, boolean from-
Touch) {
    if (seekBar.equals(songVolProgressBar))
```

```
{  
    am.setStreamVolume(AudioManager.STREAM_MUSIC, progress, 0);  
}  
}
```

Poté následuje funkce nazvaná *onStartTrackingTouch* reagující na uživatelské spuštění přehrávání skladby a spustí též posuvník indikující přehrávání skladby.

Naopak funkce nazvaná *onStopTrackingTouch* reaguje na pozastavení vyvolané uživatelem a tentýž posuvník pozastaví na aktuální pozici.

K opakování skladby či náhodnému přehrávání skladeb je určena funkce s názvem *onCompletion*, která po přehrání skladby na základě uživatelského nastavení řeší spuštění další skladby. Tedy zda spustit tutéž skladbu znovu, přehrát náhodnou další nebo obvyčejně přehrát následující skladbu v seznamu.

Uvolnění přehrávané skladby pak vyřeší funkce nazvaná *onDestroy*.

Jelikož při otočení obrazovky nedocházelo k ideálnímu grafickému rozložení, byla použita funkce s názvem *onConfigurationChanged*, jenž zajišťuje správné zobrazení v dané pozici otočeného tabletu.

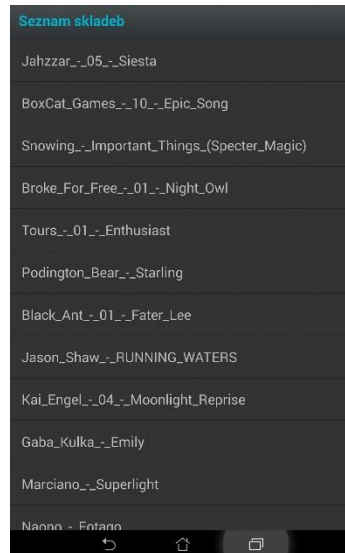
Protože opuštěním aplikace MP3 Přehrávače docházelo k ukončení procesu, tudíž ukončení přehrávání skladby, bylo použito nahrazení tlačítka *Zpět* tlačítkem *Domů*. Obdobný problém je již vyřešen u aplikace zavaděče.

5.2.3 *PlayListActivity.java*

Tato třída *PlayListActivity* nedědí od standartní třídy *Activity*, ale od standartní třídy *ListActivity*. Uvnitř třídy je hned zpočátku vytvořena veřejná proměnná:

```
public ArrayList<HashMap<String, String>> songsList = new ArrayList<HashMap<String, String>>();
```

Do ní jsou posléze načteny jednotlivé mp3 soubory. Metoda *onCreate* obsahuje typicky nastavení připojení k souboru *playlist.xml* s grafickým rozvržením (Obrázek 17). Navíc je v ní mimo jiné řešeno načtení mp3 souborů z externího uložení, přidání mp3 souborů jako jednotlivých položek menu do *ListView* a hlídání výběru jednotlivých položek.



Obrázek 17: Seznam skladeb

5.2.4 *SongManager.java*

SongManager je třída jenž je využita k vyhledávání mp3 souborů na externím uložení. Má vytvořenu finální proměnou s řetězcem představujícím cestu k externímu uložení. Za ní následuje proměnná *songsList* totožná s předchozí u třídy *PlayListActivity*.

Dále je zde funkce nazvaná *searchMapsPath*, v níž je kontrolována existence adresáře a následně vyhledávány mp3 soubory.

Funkce s názvem *getPlaylist* nám pak vrací vytvořený seznam skladeb, ve kterém je název a cesta k příslušnému mp3 souboru.

Obsažena je dokonce i třída filtrující soubory k získání pouze souborů s příponou „.mp3“ či „.MP3“.

5.2.5 *Utilities.java*

Do třídy *Utilities* byli vepsány funkce nazvané *millisecondsToTimer*, *getProgressPercentage* a *progressToTimer*.

Funkce *millisecondsToTimer* nám převádí milisekundy do časového formátu hodiny:minuty:sekundy.

Návratová hodnota následující funkce *getProgressPercentage* představuje aktuální hodnotu posuvníku v procentech.

A poslední funkce *progressToTimer* vrací aktuální hodnotu posuvníku převedenou na milisekundy.

5.2.6 Grafické soubory

K aplikaci jsou vytvořeny grafické ovládací prvky. Podobně vypadají tlačítka pro *posuv skladby vpřed* nebo *vzad* a *přeskočení na skladbu následující* či *předchozí*. Tlačítko *spustit skladbu*, mění se v *pozastavit skladbu* a zpět na základně našeho stisknutí, je obdobné jako předchozí ovládací prvky, pouze ve dvojnásobné velikosti.

Pro odlišení mají tlačítka *opakování přehrávání*, *náhodné přehrávání* a *seznam skladeb*, jiný styl od běžných ovládacích prvků.

Také je graficky rozlišen *posuvník hlasitosti* od *posuvníku aktuálního přehrávání skladby*. Nesmíme zapomenout ani na logo aplikace.

5.3 Aplikace Osvětlení

5.3.1 FTDI Chip UMFT311EV

FTDI Chip UMFT311EV (Obrázek 18) je vývojový modul, který využívá integrovaný obvod FTDI k rozvoji USB příslušenství připojených k zařízením s platformou Android. Jedná se o USB hostitele s plnou rychlostí speciálně zaměřeného na poskytování přístupu k perifernímu hardwaru z platformy Android přes USB port zařízení. Toto zařízení přenáší data do uživatelského rozhraní.



Obrázek 18: FTDI Chip UMFT311EV

Bylo využito jednoho z šesti vytvořených rozhraní, konkrétně rozhraní GPIO, které bylo ořezáno a upraveno pro potřeby aplikace Osvětlení. Soubor *FT311GPIO-Interface.java* v této aplikaci umožňuje ovládání potřebných vstupů a výstupů hardwaru, nebyl nijak upraven.

5.3.2 *AndroidManifest.xml*

Do souboru *AndroidManifest.xml* byla kvůli použití externího hardwaru přidána práva k využití USB:

```
<uses-feature android:name="android.hardware.usb.accessory"/>
```

Dále bylo do jediné aktivity v tomto souboru přidáno také následující:

```
<intent-filter>
    <action android:name="android.hardware.usb.action.USB_ACCESSORY_ATTACHED"/>
</intent-filter>

<meta-data
    android:name="android.hardware.usb.action.USB_ACCESSORY_ATTACHED"
    android:resource="@xml/accessory_filter">
</meta-data>
```

5.3.3 *LightsControlActivity.java*

Třída *LightsControlActivity* zahrnuje deklaraci všech potřebných proměnných a následně v metodě *onCreate* těmto proměnným nastaví hodnoty a další vlastnosti.

Dále obsahuje funkci nazvanou *ConfigData* pro nastavení příslušných hodnot do proměnných a také na příslušný port.

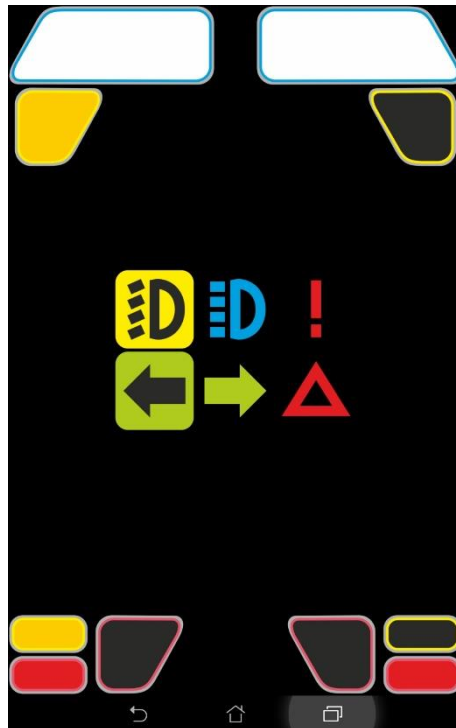
Funkce s názvem *ReadData* se stará o načtení hodnot z příslušného portu a posílá je k dalšímu zpracování.

O další zpracování je postaráno ve funkci nazvané *ProgressReadData*, kde už dochází nejen ke změnám proměnných, ale i k projevu grafického znázornění indikace jednotlivých vstupů.

Za zmínku stojí i funkce s názvem *resetFT311*, která nastaví defaultní hodnoty jak portu, tak ovládacím prvkům a proměnným.

5.3.4 Grafické soubory

Pro aplikaci osvětlení bylo vytvořeno nejvíce grafických souborů. Především pro jednotlivá světla, kterými jsou přední levé a pravé světlo s přeměnou do rozsvíceného stavu a stavu rozsvícení dálkových světel. Dále pravý i levý blinkr s přeměnou do rozsvíceného stavu jak vpředu tak vzadu. Také zadní světlo levé a pravé s přechodem do rozsvíceného stavu. A obdobně i pravé a levé brzdové světlo. (Obrázek 19)



Obrázek 19: aplikace Osvětlení

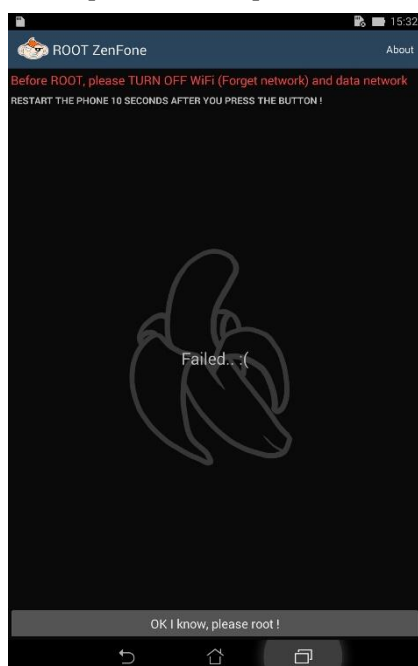
Též byly vytvořeny grafické soubory pro ovládací prvky světel sloužící k simulaci ve dvou verzích jako zapnuté či vypnuté. Jsou jimi světla, dálková světla, brzdy, pravý blinkr, levý blinkr a výstražný trojúhelník.

Samozřejmě byla vytvořena ikona pro aplikaci v podobě rozsvícené žárovky.

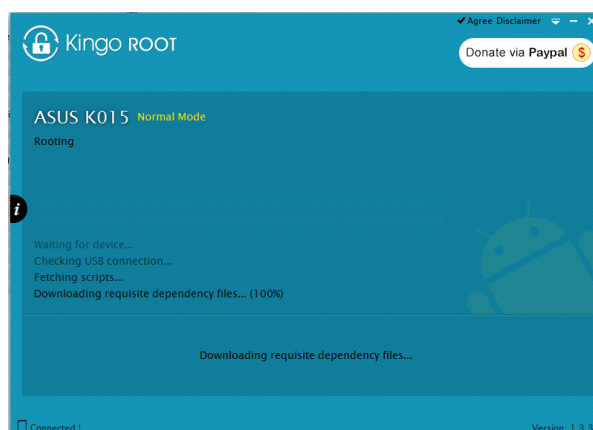
5.4 Odblokování systému

Aby bylo docíleno odblokování systému v tabletu, byl na internetu hledán vhodný postup řešení. Nalezená řešení byla aplikována na tablet. Bohužel nebylo docíleno odblokování systému na aktuální verzi softwaru v tabletu.

První zkušební postup byl pomocí aplikace *RootZenFone.apk* ve verzi 1.6.6r, později byla zkoušena i ve verzi 1.6.8r. Aplikaci stačí nainstalovat s povolením instalace z neznámých zdrojů. A to v *Nastavení* v sekci osobní zvolením položky *Zabezpečení*, dále v sekci správa zařízení, zvolením položky *Neznámé zdroje* a *Povolit instalaci z neznámých zdrojů*. Před spuštěním této aplikace bylo potřeba vypnout jakýkoli přístup k internetu, tedy vypnout WiFi a mobilní data. Po spuštění aplikace stačilo zvolit jediné tlačítko. Dále potvrdit spuštění demo aplikace. Poté ukončit demo aplikaci a restartovat tablet. Znovu spuštěný tablet by následně obsahoval aplikaci *superuser*, která by poskytla další nastavení pro superuživatele. Avšak byla zobrazena chyba (Obrázek 20) již po spuštění aplikace *RootZenFone.apk* a zvolením tlačítka k provedení operace odblokování systému.



Obrázek 20: ROOT ZenFone



Obrázek 21: Kingo ROOT

Druhý pokus spočíval ve stažení a instalaci aplikace *Kingo ROOT* (Obrázek 21) do počítače a po připojení tabletu jednoduše pokračovat v této aplikaci volbou tlačítka *další*. Bohužel aplikace nepodporovala tablet. Byly hledány další podobné aplikace, ale žádná z nich tablet nepodporovala a tudíž nebyly ani instalovány.

Podařilo se snížit verzi softwaru v tabletu pouze o jednu úroveň níže. Byly opakovány tedy zmíněné postupy, bohužel se stejným výsledkem.

Dále se naskytl problém řešit softwarové vypnutí tabletu, které běžně probíhá vyvoláním okénka s nabídkou pro vypnutí pomocí bočního tlačítka. Bylo zjištěno, že tento problém též vyžaduje práva superuživatele.

5.4.1 Výsledky

Protože se nepodařilo provést odblokování systému v tabletu, bylo vlastní logo pro elektromobil pouze vytvořeno, nikoli zakomponováno do procesu spuštění tabletu. Toto logo bylo použito jako ikona naší aplikace zavaděče.

6 Závěr

Proběhlo seznámení s programováním v jazyce Java pro platformu Android. Byl poznán proces vytváření aplikací pro platformu Android a před programováním samotných aplikací bylo vyzkoušeno naprogramování jednodušších aplikací.

Také bylo zjištěno, že kioskový režim je potřeba vytvořit a to nejen programovým omezením některých tlačítek.

Režim pro nezkušeného uživatele, tedy kioskový režim, byl vytvořen v rámci možností. A to nastavením některých vlastností přímo v nastavení systému Android. Bylo například zabráněno přechodu do režimu spánku a nastaveno nepřetržité zapnutí displeje tabletu.

Dále v průběhu programování a ladění aplikací bylo zjištěno, že některé aplikace mohou kioskový režim narušovat. Může za to způsob, jakým je kioskový režim poskytnut. Běží totiž jako aplikace v systému Android, která však nezobrazuje veškeré aplikace v tabletu. Pokud si zkušenější uživatel tablet přepne do běžného systému Android a přihlásí se například do aplikace Facebook, je jeho účet uložen v tabletu. Zkušený uživatel musí tedy buď nastavením tabletu zamezit připojení k internetu nebo vymazat svůj uložený Facebook účet. Neučiní-li tak, může poté tablet nezkušeného uživatele v kioskovém režimu vyrušovat příchozími zprávami z Facebooku. Konkrétně především zvukovým ohlášením této zprávy.

Byly vytvořeny dvě aplikace, které budou v elektromobilu využity. Jedna přináší řidiči elektromobilu zábavu v podobě *MP3 Přehrávače* a druhá bude později využita pro přehled uživatele indikující rozsvícená či zhasnutá světla.

Aplikace *MP3 přehrávače* má dostatečně velké ovládací prvky ke snadnému ovládní za řízení elektromobilu.

Aplikace *Osvětlení* indikuje světla pomocí dostatečného grafického znázornění, které dodá řidiči potřebný přehled o aktuálním stavu daných světel.

Na tablet se prozatím nepodařilo získat práva superuživatele, tudíž nebylo zprovozněno načtení vlastního loga při spuštění tabletu namísto loga výrobce.

Dále problém práv znemožňuje spuštění tabletu jako reakci na otočení klíčku v zapalování a přivedení proudu do tabletu, který by místo dobíjecího procesu spustil samotný systém, na kterém je spuštěna vytvořená aplikace kioskového režimu.

Později zjištěná potřeba tablet vypnout softwarově, bez použití bočního tlačítka, byla po vyhledávání řešení a zjištění bližších informací zařazena také do kategorie operací potřebující práva superuživatele.

Během hledání dalších informací o podobném již existujícím řešení byl nalezen produkt společnosti Google, kterým je systém Android Auto. Jak již název napovídá je určen pro potřeby aut. Tento systém by bylo vhodné vyzkoušet. Zjistit zda by šel nainstalovat do našeho tabletu a zda by bylo možné mezi jeho aplikace zařadit vytvořený *Zavaděč*, který by nabídl možnosti systému Android Auto i funkce vytvořené pro elektromobil.

Počítá se s rozšiřováním funkcí pro elektromobil například o informace týkající se palubní sítě, GPS navigaci a mnohé další perspektivy, které podpoří další vývoj v této oblasti.

Práce tvoří užitečný výsledek pro další vývoj aplikací v systému Android v automobilovém průmyslu. Je jakým-si základem, odrazovým můstkem pro budoucí experimenty podporující další směr vývoje nejen elektromobilu eŠus.

7 Seznam použité literatury

- [1] ŠVIDRNOCH, Roman. Vyzkoušeli jsme nejlepší elektromobil světa, Teslu Model S [online]. [cit. 6.5.2015]. Dostupný na WWW: http://auto.idnes.cz/tesla-model-s-0cl-/auto_testy.aspx?c=A140429_133300_auto_testy_fdv
- [2] PULTZNER, Martin. Auta a mobily: Volkswagen Passat s Car-Netem umí i MirrorLink [online]. [cit. 6.5.2015]. Dostupný na WWW: <http://mobile-net.cz/clanky/auta-a-mobily-volkswagen-passat-s-car-netem-umi-i-mirrorlink-19690>
- [3] SVATOŠ, Patrik. Nová Škoda Superb umí LTE, Apple CarPlay i Android Auto [online]. [cit. 6.5.2015]. Dostupný na WWW: <http://mobile-net.cz/clanky/nova-skoda-superb-umi-lte-apple-carplay-i-android-auto-19089>
- [4] MYSLIVEČEK, David. Android Auto – zelený panáček nově i v autě [online]. [cit. 6.5.2015]. Dostupný na WWW: <http://www.svetandroida.cz/android-auto-201406>
- [5] ŠVEC, Vašek. Nová autorádia Pioneer a Kenwood: Android Auto i do vašeho automobilu [online]. [cit. 6.5.2015]. Dostupný na WWW: <http://www.svetandroida.cz/pioneer-kenwood-android-auto-201501>
- [6] PULTZNER, Martin. Takto vypadá iPhone v autě: vyzkoušeli jsme Apple CarPlay [online]. [cit. 6.5.2015]. Dostupný na WWW: <http://mobile-net.cz/clanky/takto-vypada-iphone-v-aute-vyzkouseli-jsme-apple-carplay-18685>
- [7] THOMPSON, David. SOLVED: Power on when plugged in (boot when docked)? [online]. [cit. 6.5.2015]. Dostupný na WWW: <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1187631>
- [8] ALLEN, Grant. Android 4: průvodce programováním mobilních aplikací. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 656 s. ISBN 978-80-251-3782-6.
- [9] FLANAGAN, David. Programování v jazyce Java. [1. vyd.]. Brno: Computer Press, c1997, xxxv, 488 s. ISBN 8085896788.