

Slovenská technická univerzita

Fakulta informatiky a informačných technológií

Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava 4

---

## Projektová dokumentácia

# APLIKÁCIA PRE PLATFORMU FUNTORO

## Tímový projekt

---

**Študijný program:** Počítačové a komunikačné systémy a siete

**Akademický rok:** 2012/13

**Vedúci projektu:** Ing. Peter Jombík

**Tím č.5:** Bc. Rastislav Bencel

Bc. Tomáš Čerňan

Bc. SanjaMarković

Bc. Ján Maťo

Bc. NenadPaulović

**E-mail:** fiit.tim05@gmail.com

## Obsah

Zoznam obrázkov .....	5
Zoznam tabuliek .....	7
1 Úvod .....	8
1.1 Zadanie projektu .....	8
1.2 Účel a rozsah dokumentu .....	8
1.3 Prehľad dokumentu .....	8
1.4 Ciele projektu .....	9
1.5 Použité skratky a výrazy .....	10
1.6 Použitá notácia .....	11
2 Analýza diplomových prác .....	12
2.1 Parkovací asistent (Bc. Virkler Róbert, 2012) .....	12
2.1.1 Obsah práce .....	12
2.1.2 Analyzované zariadenia platformy Funtoro .....	12
2.1.3 Problémy ktoré nastali .....	13
2.1.4 Zhodnotenie a prínosy využiteľné pre náš projekt .....	13
2.2 Systém pre interaktívne pridelovanie požiadaviek pre taxi službu (Bc. Behúň Michal, 2012) 13	
2.2.1 Analýza práce .....	13
2.2.2 Analyzované zariadenia platformy Funtoro .....	14
2.2.3 Navrhnuté riešenie .....	14
2.2.4 Zhodnotenie a prínosy využiteľné pre náš projekt .....	15
2.3 Systém na zabránenie mikrosnánku vodičov (Bc. Chytil Róbert, 2012) .....	15
2.3.1 Obsah práce .....	15
2.3.2 Analyzované zariadenia platformy Funtoro .....	15
2.3.3 Problémy pri riešení zadania .....	16
2.3.4 Zhodnotenie .....	16
2.4 Aplikovanie GPS zariadenia ako turistického sprievodcu (Bc. Jánoš Martin, 2012) .....	16
2.4.1 Obsah práce .....	16
2.4.2 Použité zariadenia Funtoro .....	17
2.4.3 Problémy pri riešení zadania .....	17
2.4.4 Zhodnotenie .....	18
3 Analýza platformy .....	19
3.1 Analýza platformy Funtoro .....	19
3.2 Analýza zariadení a riešení .....	20

3.2.1	Digitálny MOD server - High-end riešenie .....	20
3.2.2	MCA - Multichannel Audio .....	24
3.2.3	Telematics Box - Infotainment riešenie.....	28
3.2.4	Broadcasting Server - Middle-end riešenie .....	30
4	Analýza zadaných tém od spoločnosti Molpir .....	34
4.1	Multimediálny systém pre vlaky s využitím centrálnych monitorov .....	34
4.1.1	Analýza dostupných riešení.....	34
4.1.2	Návrh aplikácie.....	38
4.1.3	Zhodnotenie.....	40
4.2	Aplikácia pre sanitku alebo iné úžitkové vozidlá.....	40
4.2.1	Návrh aplikácie.....	40
4.2.2	Zhodnotenie.....	42
4.3	Objednávkový systém .....	42
4.3.1	Návrh aplikácie.....	43
4.3.2	Zhodnotenie.....	44
4.4	PayMovie funkcia.....	45
4.4.1	Návrh aplikácie.....	45
4.5	Dotazníky .....	46
4.5.1	Analýza problémovej oblasti.....	46
4.5.2	Analýza existujúcich riešení.....	50
4.5.3	Návrh aplikácie.....	52
4.5.4	Zhodnotenie.....	52
4.6	Reklama.....	53
4.6.1	Multimediálny marketing systém .....	53
4.6.2	Návrh aplikácie.....	54
4.6.3	Zhodnotenie.....	55
4.7	Aplikácia na spracovanie údajov v Cloud serveri FUNTORO (webové rozhranie) .....	55
4.7.1	Multimediálny obsah.....	56
4.7.2	Diagnostické a chybové hlásenia.....	56
4.7.3	Zhodnotenie.....	57
4.8	Diagnostický SW.....	57
4.8.1	Návrh aplikácie.....	57
4.8.2	Zhodnotenie.....	58
5	Špecifikácia .....	59
5.1	Všeobecné požiadavky .....	59
5.2	Funkcionálne požiadavky.....	59

6	Hrubý návrh riešenia .....	60
6.1	Architektúra systému.....	61
6.1.1	Jadro systému .....	62
6.1.2	Moduly .....	62
6.2	Požiadavky a ohraničenia navrhovaného systému .....	66
7	Prototyp .....	67
7.1	Návrh rozhrania pre čašníčku .....	67
7.2	Návrh rozhrania pre cestujúceho .....	73
8	Návrh systému .....	78
8.1	Architektúra systému.....	78
8.1.1	Prepojenia a komunikácia medzi jednotlivými časťami systému.....	78
8.2	Fyzický model údajov systému .....	79
8.2.1	Lokálna databáza .....	79
8.2.2	Centrálna databáza.....	80
8.3	Návrh koncovej aplikácie .....	80
8.3.1	Výber používateľského rozhrania.....	81
8.3.2	Komunikácia so serverom .....	82
8.3.3	Postupnosť obrazoviek v rozhraní zákazníka .....	83
8.3.4	Postupnosť obrazoviek v rozhraní zamestnanca.....	84
8.3.5	Číslo sedadla.....	85
8.4	Návrh serverovej časti .....	86
8.4.1	Komunikácia s koncovou aplikáciou.....	86
8.4.2	Synchronizácia .....	86
8.4.3	Zabezpečenie proti zlyhaniu.....	87
8.5	Návrh WEB-portálu .....	88
9	Implementácia .....	89
9.1	Výber implementačného jazyka a prostredia.....	89
9.2	Implementácia Android aplikácie.....	89
9.2.1	Štruktúra aplikácie.....	89
9.2.2	Komunikácia so serverom .....	90
9.2.3	Realizácia požiadaviek .....	90
9.2.4	Prehľad požiadaviek .....	91
9.2.5	Obrazovky .....	93
9.2.6	Časovače.....	93
9.2.7	Číslo sedadla.....	94
9.2.8	Definovanie nastavení vozidla .....	94

9.2.9	Odhlásenie .....	95
9.2.10	Lokalizácia aplikácie .....	95
9.2.11	Možné rozšírenia implementácie Android klienta.....	95
9.3	Implementácia PHP servera .....	96
9.3.1	Komunikácia s koncovou aplikáciou.....	96
9.3.2	Synchronizácia .....	96
9.3.3	Zabezpečenie proti zlyhaniu.....	98
9.3.4	Pridavná funkcionlita.....	100
9.3.5	Možné rozšírenia implementácie PHP servera.....	101
9.4	Implementácia WEB-portálu.....	101
9.4.1	Možné rozšírenia implementácie webového portálu .....	102
9.4.2	Testovanie .....	102
10	Overenie výsledku .....	103
11	Zhodnotenie.....	104
11.1	Čo sme nestihli .....	104
11.2	Čo sme sa naučili.....	105
12	Použitá literatúra.....	106
Príloha A: Používateľská príručka pre koncovú aplikáciu .....		107
	Spustenie aplikácie .....	107
	Zákazník .....	108
	Zamestnanec.....	112
Príloha B: Používateľská príručka pre WEB-portál .....		120

## Zoznam obrázkov

Obr. 1: Návrh riešenia z pohľadu jednotlivých vrstiev [4].....	17
Obr. 2: Architektúra zapojenia digitálneho MOD systému.....	21
Obr. 3: MOD server (FMS5711).....	22
Obr. 4: MOD Hub (FMS5718).....	23
Obr. 5: Monitor(FMS5723).....	24
Obr. 6: Základná architektúra MCA.....	25
Obr. 7: MCA server (FMS57085).....	26
Obr. 8: MCA controller (FMS57086).....	27
Obr. 9: MCA splitter (FMS57067).....	27
Obr. 10: Komponenty tvoriace architektúru Telematics boxu (autobus).....	28
Obr. 11: Základná architektúra Telematics boxu.....	29
Obr. 12: Telematics box (FMS5709) s príslušenstvom.....	30
Obr. 13: Inteligentný monitor.....	31
Obr. 14: Základná architektúra s využitím Capture servera (FMS5717).....	32
Obr. 15: Broadcastingserver - capture box (FMS5717).....	33
Obr. 16: Grafické rozhranie programu RailOpt DIS.....	35
Obr. 17: Grafické rozhranie programu RNE TIS.....	36
Obr. 18: Riešenie spoločnosti Regonik.....	37
Obr. 19: Riešenie spoločnosti Televic.....	38
Obr. 20: Riešenie spoločnosti Mitron.....	38
Obr. 21: Jednoduchý návrh hlavnej obrazovky - sanitka.....	41
Obr. 22: Návrh obrazovky pre nastavenie klimatizácie - sanitka.....	42
Obr. 23: Webové rozhranie donáškovej služby - Pizza Mizza.....	43
Obr. 24: Návrh objednávkového systému spoločnosti Molpir.....	44
Obr. 25: Grafický návrh rozhrania aplikácie.....	46
Obr. 26: Priebehový diagram.....	49
Obr. 27: Histogram.....	49
Obr. 28: Výsekový diagram.....	50
Obr. 29: Ukážka webového rozhrania - Dotazniky.com.....	51
Obr. 30: Ukážka webového rozhrania - Survs.com.....	51
Obr. 31: Využitie reklamy v dopravných prostriedkoch - monitory.....	53
Obr. 32: Reklamný monitor v dopravnom prostriedku.....	54
Obr. 33: Architektúra systému.....	61
Obr. 34: Ukážka prepojenia modulov pomocou bodového systému.....	63
Obr. 35 Úvodná obrazovka.....	67
Obr. 36 Prihlasovacia obrazovka.....	68
Obr. 37 Obrazovka hlavného menu.....	68
Obr. 38 Obrazovka objednávok.....	69
Obr. 39 Obrazovka novej objednávky.....	70
Obr. 40 Obrazovka potvrdenia novej objednávky.....	70
Obr. 41 Obrazovka kompletných objednávok.....	71
Obr. 42 Obrazovka detailu kompletnej objednávky.....	71
Obr. 43 Obrazovka reportov.....	72
Obr. 44 Obrazovka reportu pre nápoje.....	73

Obr. 45: Obrazovka - úvodné menu .....	73
Obr. 46: Obrazovka - hlavné menu .....	74
Obr. 47: Obrazovka – menu s položkami .....	75
Obr. 48: Obrazovka - nákupný košík .....	76
Obr. 49: Obrazovka - platby .....	76
Obr. 50: Obrazovka - záver .....	77
Obr. 51: Architektúra objednávkového systému .....	78
Obr. 52: Fyzický model lokálnej databázy .....	79
Obr. 53: Fyzický model centrálnej databázy .....	80
Obr. 54: Návrh prihlasovania do systému pre obidva typy používateľov .....	82
Obr. 55: Komunikácia medzi aplikáciou a serverom .....	83
Obr. 56: Prechod medzi obrazovkami zákazníka .....	84
Obr. 57: Prechod medzi obrazovkami zamestnanca.....	85
Obr. 58: Štruktúra aplikácie s jednotlivými triedami .....	90
Obr. 59: Prihlasovacia obrazovka.....	107
Obr. 60: Menu obrazovka zákazníka.....	108
Obr. 61: Nastavenia používateľa .....	109
Obr. 62: Nákupný košík .....	110
Obr. 63: Zoznam dostupných produktov .....	111
Obr. 64: Pridávanie tovaru do nákupného košíka .....	111
Obr. 65: Obrazovka s nastaveniami vozidla a linky .....	113
Obr. 66: Menu obrazovka obsluhy .....	114
Obr. 67: Menu objednávok.....	114
Obr. 68: Zoznam nových objednávok .....	115
Obr. 69: Zoznam kompletných objednávok .....	116
Obr. 70: Detail objednávky .....	116
Obr. 71: Menu dopĺňania produktov .....	117
Obr. 72: Zoznam všetkých produktov .....	118
Obr. 73: Zmena počtu kusov tovaru .....	118
Obr. 74: Štatistiky.....	119
Obr. 75: Hlavná časť webového portálu.....	120
Obr. 76: Manažment cestujúcich a zamestnancov - People .....	121
Obr. 77: Manažment tovaru.....	122
Obr. 78: Manažment vozidiel a trás .....	123
Obr. 79: Generovanie štatistík.....	124

## Zoznam tabuliek

Tab. 1: Špecifikácia zariadenia - MOD server .....	22
Tab. 2: Špecifikácia zariadenia HUB (FMS5718).....	22
Tab. 3: Špecifikácia zariadenia - MOD monitor .....	23
Tab. 4: Špecifikácia zariadenia Telematics box .....	29
Tab. 5: Špecifikácia zariadenie Broadcasting (Capture) server - FMS5717 .....	32
Tab. 6: Stručný prehľad jednotlivých parametrov serverových skriptov .....	92



# 1 Úvod

V tejto kapitole uvedieme podrobnejšie informácie o zadaní projektu, o účele a rozsahu dokumentu, použitých skratkách, výrazoch a notáciách.

## 1.1 Zadanie projektu

Zadaním projektu je analyzovať platformu Funtoro, t.j. všetky dostupné riešenia, ktoré má fakulta k dispozícii. Na základe konzultácií navrhnete aplikáciu pre niektoré z týchto zariadení (MOD, MAC, Telematics,...) s veľkým dôrazom na otestovanie možnosti zariadenia alebo s dôrazom na jej praktické využitie. V prípade dostupnosti viacerých platforiem (Windows, Android) na konkrétnom zariadení, je možnosť výberu ľubovoľného systému.

Výstupom je aplikácia vhodná na reálne nasadenie do prevádzky a prehľadná dokumentácia uľahčujúca ďalšiu prácu so zariadeniami.

## 1.2 Účel a rozsah dokumentu

Dokument je výsledkom spoločnej práce piatich členov tímu č. 5, ktorý bol realizovaný na predmete Tímový projekt v akademickom roku 2012/2013. Tento dokument sa zaoberá problematikou tvorby aplikácií na platformu Funtoro. Tento dokument je určený predovšetkým študentom a pedagógom na Fakulte informatiky a informačných technológií STU.

## 1.3 Prehľad dokumentu

V prvej kapitole tohto dokumentu je uvedený úvod, zadanie projektu, účel a rozsah dokumentu, prehľad dokumentu, ciele projektu, použité skratky a výrazy a použitá notácia.

V druhej kapitole sa venujeme analýze dostupných diplomových prác, ktoré sa zaoberali návrhom aplikácií na platformu Funtoro.

V tretej kapitole je uvedená analýza samotnej platformy Funtoro a taktiež aj analýza dostupných zariadení, ktoré táto platforma poskytuje. V závere je uvedené zhodnotenie analýzy, v ktorom je uvedené zariadenie, ktoré vyhovuje našim požiadavkám na riešenie projektu.

Štvrtá kapitola obsahuje analýzu zadaných tém od spoločnosti Molpir. Sú v nej uvedené analýzy jednotlivých tém spolu s návrhom na ich riešenie.

V piatej kapitole sa nachádza špecifikácia riešenia, v ktorej sú popísané požiadavky na výslednú aplikáciu a systém.

Samotný hrubý návrh riešenia aplikácie pre systém Funtoro je popísaný v šiestej kapitole tohto dokumentu. V hrubom návrhu nie je uvedený návrh riešenia iba na jednu aplikáciu, ale je tam predstavený koncept prepojenia viacerých aplikácií za účelom dosiahnutia jedného veľkého systému, ktorý by dokázal odmeňovať cestujúcich za ich vernosť dopravnej spoločnosti.

V siedmej kapitole je uvedený prototyp a jeho jednotlivé časti (návrhy obrazoviek).

V ôsmej kapitole je uvedený podrobný návrh navrhovaného systému, ktorý je v deviatej kapitole popísaný z implementačného hľadiska.

V desiatej kapitole sú uvedené informácie o testovaní a teda overení výsledného produktu.

V jedenástej kapitole je uvedené záverečné zhodnotenie celého projektu spolu s informáciami o tom čo sme nestihli implementovať a čo nám práca na tomto projekte dala.

Na konci dokumentu je uvedený zoznam použitej literatúry, ktorá bola použitá pri vypracovávaní tohto dokumentu.

V prílohách sú uvedené používateľské príručky pre koncovú aplikáciu ako aj webový portál.

1. Úvod
2. Analýza diplomových prác
3. Analýza platformy
4. Analýza zadaných tém
5. Špecifikácia
6. Hrubý návrh riešenia
7. Prototyp
8. Návrh systému
9. Implementácia
10. Overenie výsledku
11. Zhodnotenie

## 1.4 Ciele projektu

Cieľom nášho tímu je oboznámiť sa s platformou Funtoro a navrhnuť reálne použiteľnú aplikáciu, ktorá by sa dala nasadiť do prevádzky.

Chceme cestujúcim prostredníctvom našej aplikácie zvýšiť komfort cestovania, zlepšiť prístup k informáciám a hlavne zatraktívniť čas strávený v dopravnom prostriedku.

Cestujúcim by sme prostredníctvom našej aplikácie chceli sprístupniť informácie o cieľovej stanici (ako sú informácie o dostupnom ubytovaní, reštauračných zariadeniach) a taktiež aj poskytnúť nové služby pre cestujúceho (ako sú interaktívny cestovný poriadok, informácie z celého sveta ako na dlani alebo o aktuálnej polohe dopravného prostriedku, rezervácie či objednanie si taxíku na presný príchod dopravného prostriedku).

Naším cieľom je vytvoriť praktickú aplikáciu, ktorá ponúkne čo najviac užitočných informácií. Je veľmi dôležité, aby bola navrhnutá aplikácia jednoduchá, atraktívna a intuitívne ovládateľná pre používateľov. Na splnenie všetkých kritérií je potrebné dôkladne analyzovať problémové oblasti a dostupné existujúce riešenia na trhu.

Ako už bolo vyššie uvedené hlavným cieľom je vytvoriť reálne využiteľnú aplikáciu. Na vytváraní projektu nás láka práca s rozvíjajúcou sa platformou, pretože každý jeden člen nášho tímu má chuť sa naučiť niečo nové.

## 1.5 Použité skratky a výrazy

V tejto časti sú uvedené všetky použité skratky a výrazy, ktoré sa používajú v celom dokumente. Nie sú tu uvedené len lokálne používané skratky, ktoré sú v danej časti textu patrične vysvetlené.

Skratka	Anglický výraz	Slovenský výraz
<b>AES</b>	Advanced Encryption Standard	Štandard šifrovania
<b>API</b>	Application Programming Interface	Aplikačne programovateľné prostredie
<b>AV</b>	Audio Video	Zvuk a obraz
<b>BNC</b>	Bayonet Neil-Concelman	Miniatúrne rýchle pripojenie/odpojenie RF konektoru (pre koaxiálne káble)
<b>CCD</b>	Charge-coupled device	Elektronická súčiastka používaná pri snímaní obrazovej informácie
<b>CIR</b>	Consumer Infrared Receiver	Infračervený prijímač
<b>DV</b>	Digital Video	Digitálne video
<b>DVB-S</b>	Digital Video Broadcasting - Satellite	Štandard pre satelitný prenos digitálneho videa
<b>DVB-T</b>	Digital Video Broadcasting - Terrestrial	Štandard pre pozemný prenos digitálneho videa
<b>EDGE</b>	Enhanced Data Rates for GSM Evolution	Technológia mobilných dátových prenosov
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Services	Univerzálna paketová rádiová služba
<b>GPS</b>	Global Positioning System	Globálny lokalizačný systém
<b>LCD</b>	Liquid-Crystal Display	Displej z tekutých krištáľov
<b>LED</b>	Light-Emitting Diode	Displej na báze diód emitujúcich svetlo
<b>MAC</b>	Media Access Control address	Unikátna sieťová (hardvérová) adresa každého zariadenia
<b>MCA</b>	Multi-channel Audio	Viac kanálový zvuk
<b>MOD</b>	Media On Demand	Média na požiadanie
<b>NMEA</b>	National Marine Electronics Association	Protokol, ktorým komunikujú GPS zariadenia
<b>RCA</b>	Radio Corporation of America connector	Konektor typu "cinch"
<b>RGB</b>	Red Green Blue	Farebný model - červená, zelená, modrá
<b>SD</b>	Secure Digital	Typ pamäťových kariet
<b>SD</b>	Standard-definition	Rozlíšenie videa v štandardnej kvalite
<b>SDHC</b>	Secure Digital High Capacity	SD pamäťové karty s vysokou kapacitou
<b>SDK</b>	Software Development Kit	Balík pre vývoj softvéru
<b>SMA</b>	SubMiniature version A	Konektor koaxiálneho káblu danej verzie
<b>TFT</b>	Thin Film Transistor	Variant displeja z tekutých krištáľov
<b>UMTS</b>	Universal Mobile	Univerzálny mobilný

## 1.6 Použitá notácia

Dokument neobsahuje žiadnu použitú notáciu.

## 2 Analýza diplomových prác

V tejto kapitole dokumentu sú uvedené analýzy diplomových prác, ktoré boli vypracované na Fakulte informatiky a informačných technológií STU. Všetky práce sa zaoberali návrhom aplikácií na platformu Funtoro.

### 2.1 Parkovací asistent (Bc. Virkler Róbert, 2012)

Vypracoval: Nenad Pavlović

#### 2.1.1 Obsah práce

V práci [1] autor analyzuje existujúca riešenia parkovacích asistentov od spoločností Volkswagen, LEXUS, ale aj nejaké alternatívne riešenia. Taktiež analyzuje aj hardvérové komponenty, z ktorých sa dá urobiť samotné riešenie. Práca analyzuje aj možnosti vnoreného systému od spoločnosti Funtoro pre osobné automobily a autobusy. Podrobne sa analyzujú periférna zariadenia ako sú parkovacie senzory a parkovacie kamery. Autor v práci taktiež analyzuje aj komunikačné rozhrania (RS-232 a I2C).

Práca bola implementovaná pod operačným systémom *Windows CE 6.0*, z tohto dôvodu autor aj využil programovací jazyk *C#*, ktorý poskytuje množstvo balíkov a knižníc na uľahčenie práce, hlavne s rozhraniami a komunikáciou medzi serverom a klientom.

Počas testovania sa vyskytol problém nefunkčnej komunikácie servera s kamerou. Išlo o to, že ovládače kamery neboli funkčné a nefungovali korektne pod operačným systémom *Windows CE*, aj keď ich použitie bolo deklarované na tento OS.

Autor navrhol dve samostatné riešenia. Prvé riešenie bolo navrhnuté ako aplikácia určená pre server *BV-105* (platformu Funtoro) a druhé riešenie bolo navrhnuté ako aplikácia pre stolový počítač. Testy so serverom *BV-105* prebiehali iba v laboratórnych podmienkach. Keďže testovanie v reálnych podmienkach by vyžadovalo ďalšie doplnky príslušenstva a hlavne funkčné ovládače na OS. Výsledkom práce bol systém/aplikácia pre stolový počítač.

#### 2.1.2 Analyzované zariadenia platformy Funtoro

Hlavným cieľom autora bolo vytvoriť systém, ktorý by pracoval na platforme Funtoro. Autor v práci analyzoval možné použitie jedného z nasledovných zariadení:

- **Digitálny MOD server**

Je to systém, ktorý umožňuje používanie multimedialneho obsahu až pre 54 nezávislých cestujúcich. Systém umožňuje pozeranie a posúvanie multimedialneho obsahu, ktorý je nezávislý a vysiela sa na každý monitor osobitne. Súčasťou zariadenia sú aj dotykové displeje, na ktorých je vďaka DVB-T tuneru možné sledovať aj televíziu, ale aj sledovanie cesty pomocou vonkajšie kamery vozidla a taktiež aj sledovanie polohy vozidla prostredníctvom GPS zariadenia. Systém obsahuje aj dostupný návod na použitie a taktiež pri výpadky si pamätá poslednú konfiguráciu zariadenia.

Výhoda MOD systému spočíva v ovládaní systému (nezávislé pre každého používateľa) a zabezpečení pri výpadku alebo neočakávanej chybe (zabezpečené sekundárnym zavádzačom). Zapojenie pozostáva z jedného servera, prepájačov a dotykových displejov.

- **Vysielač server**

Vysielač server tiež poskytuje nezávisle sledovanie multimediálneho obsahu. Poskytuje 8 až 32 kanálov, na ktorých cestujúci môže sledovať multimediálny obsah. K dispozícii je aj 8 audio kanálov, 8 video kanálov a 4 nezávislé vstupy pre externé zariadenia ako DVD prehrávač, kamery, TV vysielanie a iné. Obsah je uložený na SD karte (od 8 do 32 GB), ktorá sa nachádza v príslušnom slotu na serveri. Obraz je možné sledovať na dotykovom displeji. Server je univerzálny a dá sa ďalej rozšíriť akýmkoľvek audio alebo video zdrojom.

- **Telematický systém**

Je to systém, ktorý ponúka zobrazenia reklamných blokov, aktuálnych informácií a zábavy. Architektúra zapojenia štandardne poskytuje centrálné monitory, ktorých vysielanie obsahu riadi vodič alebo sprievodca na svojom dotykovom monitore. Cestujúci nemá možnosť výberu prezeraného obsahu. Multimediálny obsah (video, hudba, obrázky) je uložený na SD karte a k systému je možné pripojiť aj ďalší audio - video zdroje (DVD prehrávač, TV tuner, kamery, GPS navigáciu, Bluetooth, Wifi modul alebo externý USB GPRS modul a ďalšie).

### 2.1.3 Problémy ktoré nastali

Ako už bolo vyššie v texte uvedené, autor chcel systém implementovať s využitím vonkajšej kamery a jedného z vyššie uvedených zariadení platformy Funtoro. Toto sa mu však nepodarilo kvôli nesprávne fungujúcim ovládačom kamery pod operačným systémom Windows CE. To malo za príčinu, že nebolo možné realizovať komunikáciu medzi kamerou a serverom. Tento problém nebolo možné vyriešiť v danom období, kedy sa práca vytvárala.

### 2.1.4 Zhodnotenie a prínosy využiteľné pre náš projekt

V práci sa nachádzajú návrhy a následná implementácia algoritmov, ktoré by bolo možné použiť aj v našej práci keby sa rozhodneme pre použitie prídavnej kamery a senzorov. Naším hlavným cieľom je cestujúcemu zlepšiť a zatriktívniť čas strávený vo vozidle počas cestovania. Každý z analyzovaných systémov, okrem Telematického systému, sa dá použiť aj pri riešení našej práce. Možnosť implementácie kamery a senzorov by sa mohla použiť, ak by sme sa rozhodli okrem nášho hlavného cieľa, do systému doplniť aj parkovací asistent pre autobus.

Najhlavnejším prínos pre našu prácu bude detailný popis komunikačného rozhrania RS-232, ktoré sa okrem iného dá použiť aj na komunikáciu GPS antény so serverom.

## 2.2 Systém pre interaktívne pridelovanie požiadaviek pre taxi službu (Bc. Behúň Michal, 2012)

Vypracovala: Sanja Marković

### 2.2.1 Analýza práce

V diplomovej práci [2] autor analyzoval zariadenia, ktoré sa používajú vo vozidlách taxi služby (ako sú taxameter, monitorovacie zariadenia). Uviedol a popísal pojmi taxi služba a dispečing. Taktiež sa zaoberal aj rozdelením a popisom jednotlivých typov dispečingov(taxi služba bez

dispečingu, dispečing s vysielaczkou, dispečing s informačným systémom a najmodernejšie dispečingy).

Autor na konci analýzy uviedol možnosti pripojenia zariadenia platformy Funtoro na internet prostredníctvom služieb, ktoré poskytujú mobilný operátori. Autor urobil stručný popis jednotlivých technológií mobilného internetu (GPRS,EDGE a UMTS). Taktiež v analýze uviedol aj popis lokalizačného systému GPS .

Autor v práci taktiež navrhol vlastný protokol na výmenu informácií medzi vozidlom a dispečingom taxi služby.

Z analýzy vyplýva, že vybraný systém Funtoro je veľmi vhodný pre implementáciu rôznych aplikácií, ktoré budú základom pre zavedenie nových služieb pre cestujúcich v hromadných dopravných prostriedkoch.

### 2.2.2 Analyzované zariadenia platformy Funtoro

Autor sa v práci zameril na analyzovanie zariadení, ktoré poskytuje platforma Funtoro. Na základe analýzy určil najvhodnejšie zariadenie pre jeho diplomovú prácu.

- **Media on Demand**

Je systém, ktorý obsahuje multimediálny server a k nemu pripojené rôzne zariadenia ako sú dotykové obrazovky, GPS antény, GPRS, 3G a WiFi moduly, prídavné parkovacie kamery, DVB-T prijímače a iné zariadenia.

Funtoro Media on Demand systém je multimediálny systém, ktorý ponúka nezávislý výber filmov, hudby, obrázkov a iného multimediálneho obsahu až pre 54 cestujúcich na jednom serveri.

- **Broadcasting server**

Každý cestujúci má svoj vlastný monitor, svoje vlastné slúchadlá a na výber 8 až 32 kanálov, na ktorých môže sledovať vysielané filmy alebo počúvať hudbu. Základný server ponúka 8 video kanálov, 8 audio kanálov a 4 nezávislé vstupy pre iný AV zdroj (televízia, DVD prehrávač, kamera a iné).

- **Telematics box**

Je to systém, ktorý v sebe spája možnosti reklamných blokov, reálnych aktuálnych informácií a zábavy. Video, hudba a obrázky sú uložené na SD karte a taktiež je možné navyše k telematics boxu pripojiť ďalší audio-video zdroj (DVD prehrávač, TV tuner, kamery a pod.).

### 2.2.3 Navrhnuté riešenie

Štruktúra navrhnutého riešenia je centralizovaná na jednom serveri, ktorý je obsluhovaný dispečerom, a s ktorým komunikujú použité mobilné zariadenia nainštalované vo vozidlách taxi služby.

Systém sa skladá z dvoch častí:

1. *klientska časť* - umiestnená vo vozidle taxi služby

## 2. *serverová časť*- dispečing

**Klientska časť**- je implementovaná v jazyku C# pre .NET framework verzie 3.5 a vo vývojovom prostredí Visual Studio 2008. Pre potreby implementácie klientskej časti bolo využité vývojové prostredie MS5709 SDK ARMV4I, ktoré bolo poskytnuté spoločnosťou Funtoro.

**Serverová časť**- použitie technológie soketov na komunikáciu klientskej časti so serverom. Komunikácia je realizovaná prostredníctvom prístupu na mobilné siete (GPRS modul).

V dispečingovej a aj klientskej časti sa na zabezpečenie bezpečnosti používa algoritmus AES s dĺžkou 256 bitov.

Autor v práci popísal a uviedol časti kódu, štruktúru dôležitých tried a popis niektorých metód, ktoré zabezpečujú komunikácie a taktiež ja šifrovanie pomocou AES algoritmu.

### 2.2.4 Zhodnotenie a prínosy využiteľné pre náš projekt

Pre náš projekt by sme mohli použiť uvedený spôsob šifrovania na zabezpečenie komunikácie klientskych aplikácií so serverom. Autor v práci veľmi pekne popísal spôsob spracovania údajov z GPS antény. Tieto údaje zachytáva zo sériového portu a filtruje iba potrebné NMEA správy, ktoré následne spracováva a prevádza do potrebného formátu. Taktiež okrajovo uvádza aj možnú realizáciu výpočtu vzdialenosti medzi aktuálnou pozíciou a zadaným cieľom. Autor odporúča spraviť klientsku časť pod platformou Android.

## 2.3 Systém na zabránenie mikrosnánku vodičov (Bc. Chytil Róbert, 2012)

Vypracoval: Rastislav Bencel

### 2.3.1 Obsah práce

Táto práca [3] je zameraná na problematiku mikrosnánku vodičov. Práca obsahuje popis mikrosnánku, analýzu dostupných riešení, návrh a implementáciu riešenia pomocou zariadení Funtoro.

### 2.3.2 Analyzované zariadenia platformy Funtoro

V danej diplomovej práci sa analyzovali nasledujúce zariadenia, ktoré sa mali použiť pri realizácii riešenia:

- **Funtoro server BV-105**  
Umožňuje poskytovať služby multimedialneho charakteru pre 54 nezávislých cestujúcich. Tento server pracuje s operačným systémom Windows CE 6.0. Na tento server je pripojená kamera a displej. Jeho hlavnou úlohou v tejto práci je spracovanie a vyhodnocovanie obrazu .
- **Funtoro displej BM-171**  
Ide o dotykový displej, ktorý ma 7 palcovú uhlopriečku. Jeho hlavnou funkciou je vykonávanie nastavení a upozorňovanie vodiča na možnosť výskytu mikrosnánku.
- **Funtoro kamera MOD**  
Poskytuje kvalitný obraz vo vysokom rozlíšení. Umožňuje snímanie obrazu v podmienkach, kde intenzita osvetlenia je menšia ako 0,5 Lux. Táto možnosť snímania obrazu vo dne i v noci



je zabezpečené snímaním infračerveného svetla a umožňuje snímanie vodičovej tváre za každých podmienok.

### 2.3.3 Problémy pri riešení zadania

Pri realizácii systému na zabránenie mikrosnánku vodičov sa vyskytli dva problémy, pre ktoré sa museli brať ohľady. Boli to tieto problémy:

- **Rýchlosť spracovania obrazu** – server BV-105 nie je výpočtovo schopný spracovávať obraz vo vysokom rozlíšení 640x480. Preto rozlíšenie bolo znížené na 80x60. Okrem zníženia rozlíšenia sa nekontrolovali všetky body na danom snímku, ale len v určitých riadkoch a stĺpcoch. Tieto opatrenia majú za cieľ rýchle vyhodnotenie snímky a tým včasné upozornenie vodiča.
- **Dostupnosť ovládačov** – pri operačnom systéme Windows Embedded CE 6.0 sa vyskytol problém s ovládačmi, ktoré neboli dostupné vo funkčnej podobe. V dôsledku nepoužiteľnosti ovládačov došlo k zmene operačného systému na Windows 7, ktorý bežal už na počítači a obraz už mohol byť spracovaný v rozlíšení 640x480.

### 2.3.4 Zhodnotenie

Práca obsahovala zhotovenie riešenia na zabránenie mikrosnánku pomocou zariadení Funtoro. Táto práca ma pre nás prínos hlavne v oblasti výkonu, pretože zariadenia nemajú rovnaký výkon ako klasický počítač, na ktorý sme zvyknutý. Preto pri realizácii a návrhu je potrebné dbať na výkon zariadení, ktoré budeme používať.

## 2.4 Aplikovanie GPS zariadenia ako turistického sprievodcu (Bc. Jánoš Martin, 2012)

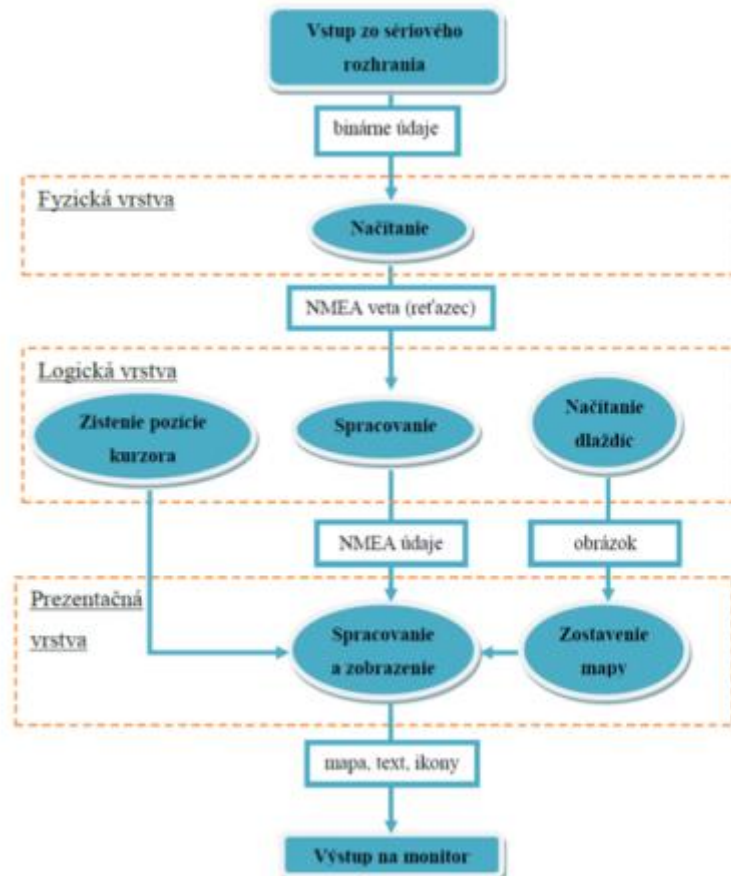
Vypracoval: Tomáš Čerňan

### 2.4.1 Obsah práce

Práca [4] sa zaoberá vývojom GPS aplikácie. V analýze sa práca zaoberá vlastnosťami telematických aplikácií, technológiou GPS, multimédiami v osobnej doprave a opisom existujúcich turistických sprievodcov. Telematické aplikácie spájajú poznatky z telekomunikácií a z informatiky a spolu s GPS technológiou sú súčasťou navigačných systémov.

Riešenie rozdelili do troch častí/vrstiev, ktoré sú:

- **Fyzická vrstva:** manipulácia so sieťovým a sériovým rozhraním, manipulácia so súborom
- **Logická vrstva:** analýza NMEA viet, vytvorenie žiadosti o dlaždicu so serverom zdroja dlaždíc, získanie údajov z odpovede servera zdroja vo forme dlaždíc, poskytnutie vypočítaných výsledkov
- **Prezentačná vrstva:** poskytovanie grafického používateľského prostredia, zobrazovanie mapy vo formáte obrázka, zobrazovanie trasy na mape, zobrazovanie štatistických údajov a údajov o aktuálnej polohe, zobrazovanie a možnosť zadávania nastavení



Obr. 1: Návrh riešenia z pohľadu jednotlivých vrstiev [4]

#### 2.4.2 Použité zariadenia Funtoro

V práci bolo použité zariadenie Funtoro Telematics Box typu BV105 s dotykovým monitorom BM-171.

#### 2.4.3 Problémy pri riešení zadania

V nasledujúcej časti sú uvedené výhody a nevýhody navrhnutého riešenia.

#### Výhody

- výborne poňatá analýza práce, autor analyzoval všetky podstatné oblasti súvisiace s témou
- rýchly prístup pri ukladaní dlaždíc pomocou 2GB SD karty
- rozdelenie konkrétnych požadovaných funkcií aplikácie do troch vrstiev – fyzickej, logickej a prezentačnej
- jazyk C#ponúka prehľadnosť kódu, sadu nástrojov a knižníc na prácu s rozhraniami, sériovým portom, reťazcami, súbormi rôznych formátov, napr. textových alebo XML, je v ňom možné použiť knižnice vytvorené v nižšom programovacom jazyku, ponúka veľmi dobrú grafickú stránku
- je vhodné použiť vývojové prostredie VS 2008, ak má aplikácia komunikovať s Windows CE 6.0, ktorý je na zariadení. Hlavne preto, lebo ponúka sadu nástrojov ako editor

vzdialených registrov, editor vzdialených súborov, emulátor zariadení a po nainštalovaní balíka SDK je prostredie pripravené na prácu. Balík SDK obsahuje knižnice API a prostriedky na pripojenie k zariadeniu pomocou nástrojov vývojového prostredia na ladenie, vzdialený prístup k súborom, procesom a systémovým registrom

- práca s mapou aj v offline režime, mapa nie je nijako licenčne obmedzená, dajú sa na nej zobrazovať polohy, trasy a obľúbené body

### **Nevýhody**

- na reálne odskúšanie fungovania, treba vozidlo s vstavaným systémom (v práci bolo toto vyriešené simulátormi GPS pohybu a pod.)
- na správne získavanie NMEA viet je potrebný pohyb zariadenia BV-105 s testovanou aplikáciou, kvôli jeho kalibrácii
- pri zadaní začiatčného a konečného bodu trasy sa nevypočítava najkratšia trasa, pretože mapy a trasy sa neukladajú do jedného súboru
- na offline prechádzanie mapy je potrebné mať dlaždice uložené lokálne

### **2.4.4 Zhodnotenie**

Riešenie bolo vypracované jedným autorom. Výsledok bol napriek tomu dosť obšírny. Najväčším problémom sa zdala byť práca s polohou, sťahovanie a správne vykresľovanie dlaždíc podľa aktuálnej polohy (veľa vzorcov a výpočtov napr. pri zmene priblíženia, zmene trasy atď.). GPS aplikácia bola navrhnutá na jednoduché používanie, aby ho zvládla každá veková kategória používateľov, čo hodnotíme ako plus. Zobrazovanie jednotlivých bodov záujmu je dobre spracované, ich zobrazovanie je nastavené podľa vzdialenosti k nim (keď sa k nim naša trasa blíži, zobrazí sa informačný zoznam odkazov o tomto bode, ak sa od bodu vzdialíme, tak sa prestanú tieto informácie zobrazovať). Informácie o tomto bode sú čerpané z voľne dostupnej encyklopédie s názvom Wikipédia. Dlaždice tvoriace mapu boli získavané/sťahované od voľne dostupného poskytovateľa dlaždíc.

### 3 Analýza platformy

V tejto kapitole dokumentu budú uvedené informácie, ktoré vznikli ako výsledok podrobnej analýzy platformy Funtoro. Okrem informácií o spoločnosti Funtoro sa budeme zaoberať aj analýzou dostupných zariadení spoločnosti Funtoro v školskom laboratóriu. Vďaka tejto analýze zariadení budeme schopný vybrať to najvhodnejšie zariadenie pre nami riešený projekt.

#### 3.1 Analýza platformy Funtoro

V tejto časti dokumentu budú uvedené informácie o spoločnosti Funtoro.



Spoločnosť Funtoro bola založená v roku 2005, podľa čoho by sme ju mohli zaradiť medzi mladé spoločnosti. Avšak, aj keď nie je na trhu dlho, prichádza s technológiami, ktoré stále nie súv dnešnej dobe známe vo väčšine krajín, čo sa ale v nasledujúcich rokoch určite zmení. Pri cestovaní v dopravných prostriedkoch sa stále málokedy stretávame s možnosťami multimediálnej zábavy priamo počas cesty. Funtoro sa preto snaží presadiť v tejto časti biznisu a tak splniť sny cestujúcim, aby ich cesta bola nezabudnuteľná a hlavne zábavne prežitá. Pre lepší štart a základ sa spoločnosť v roku 2007 stala 100%-tnou dcérskou súčasťou globálnej spoločnosti MSI Group, ktorá má 30 rokov skúseností v budovaní života budúcnosti a v pokročilých digitálnych technológiách, a tým rozšírila svoju pôsobnosť a aj ponuku produktov. Už v roku 2009 uviedla spoločnosť Funtoro na trh multimediálny systém pre autobusy, ktorý ponúka jeden server na ktorý sa dá pripojiť až 54 nezávislých používateľov. Tento systém sa dá taktiež použiť aj vo vlakoch pre stovky cestujúcich. Každým rokom spoločnosť prichádza s novými technológiami a inováciami, ktoré vylepšujú multimediálny druh zábavy počas cestovania. Momentálne zavádza svoje technológie aj do vlakov, trajektov, autobusov, luxusných dodávok, osobných automobilov a úžitkových vozidiel [6].



Cieľom spoločnosti je stať sa popredným vodcom inovácií a top značkou v oblasti informačných a telematických zariadení v doprave. Imidž si spoločnosť chce udržať pomocou inovatívnosti, vysokej kvality, profesionálnosti a hrdosti.

Hodnoty spoločnosti sa pohybujú v dosiahnutí čo najlepšieho zisku a vzrastu počtu ľudí v jadre. Sústredia sa hlavne na integráciu, zameranie na zákazníka, inováciu a výkaz ziskov a rastu.

Hlavné oblasti pôsobnosti spoločnosti Funtoro sú v Severnej a Južnej Amerike, Európe, Stredozápade, Číne, Japonsku, Juhozápadnej Ázii, Tajvane, Afrike, Turecku a Indii.

## 3.2 Analýza zariadení a riešení

V tejto časti dokumentu budú uvedené podrobné informácie a technické špecifikácie jednotlivých zariadení a systémov, ktoré poskytuje platforma Funtoro. Niektoré z týchto zariadení sú dostupné aj v školskom laboratóriu.

### 3.2.1 Digitálny MOD server - High-end riešenie

Vypracoval: Ján Maťo

Funtoro Media On Demand systém je multimediálny systém, ktorý ponúka nezávislý výber filmov, hudby, obrázkov a iného multimediálneho obsahu až pre 54 cestujúcich na jednom serveri.

Každý cestujúci si môže z rozsiahlej ponuky vybrať to, čo ho zaujme bez ohľadu na ostatných cestujúcich. Vybraný titul si môže ľubovoľne posúvať dopredu alebo naspäť. Každý cestujúci taktiež môže sledovať rovnaký obsah v rovnakom čase, rovnaký film v rôznych časových stopách alebo s úplne odlišnými titulkami. Toto všetko je zabezpečené vďaka tomu, že každý cestujúci má svoj vlastný monitor a vlastné slúchadlá - navzájom sa nevyrušujú.

MOD systém podporuje nasledovné funkcie:

- **Prehrávanie multimediálneho obsahu**  
Cestujúci majú k dispozícii prehrávanie filmov, hudby, prezerania obrázkov či hranie hier. Každý cestujúci si môže nezávisle vybrať z obsahu uloženého na digitálnom serveri, na ktorom sú desiatky až stovky filmov, tisíce skladieb a obrázkov. Ďalšou možnosťou je pripojenie hracej konzoly.
- **Sledovanie TV a iných AV zdrojov**  
K základnému systému je možné pripojiť ďalšie AV zdroje a sledovať tak napríklad televízne vysielanie vďaka DVB-T tuneru alebo satelitnej anténe, pohľad z čelnej kamery na cestu, obraz z navigácie vodiča, DVD prehrávač a mnohé ďalšie.
- **Dotykový monitor**  
Ovládanie systému je úplne jednoduché vďaka dotykovému monitoru. Ovládanie je intuitívne vďaka prehľadnému menu, ale ak by sa predsa vyskytol problém, k dispozícii je jednoduchý návod, ktorý si stačí prečítať. V návode sú uvedené informácie ako listovať v ponuke, ako si vybrať a ovládať multimediálny obsah, ako nastaviť hlasitosť a jas a mnohé iné užitočné rady. Vďaka nastaviteľnému pozorovaciemu uhlu monitora (až do 60°) má cestujúci neustále zabezpečený optimálny pohľad na monitor. Bez ohľadu na sklopenú sedačku cestujúceho pred ním či svoju polohu na sedadle. Monitor obsahuje reproduktor, AV vstup na rozšírenie audio/video zdrojov, vysielateľ pre IR slúchadlá a aj 3.5 mm jack konektor pre pripojenie káblových slúchadiel.
- **Funkcia LastGood**  
Pri vypnutí a opätovnom zapnutí systému, pokračuje prehrávanie tam, kde bolo prerušené. Cestujúci tak z vybraného obsahu nič nezmešká.
- **Funkcia Auto Recovery - Auto Restart**  
Automatické reštartovanie systému v prípade, že systém objaví závažnú chybu (používateľ nie je obťažovaný chybovými hláseniami).

- **Funkcia DualBoot**

V prípade zlyhania primárneho *boot programu* sa automaticky aktivuje a spustí druhý záložný *boot program* a zabezpečí tak spustenie celého systému.

Vďaka použitiu technológiám ide o spoľahlivý a stabilný systém.



Obr. 2: Architektúra zapojenia digitálneho MOD systému

Ako z uvedeného obrázku zapojenia systému vyplýva, systém je tvorený 3 zariadeniami:

- **MOD Server (FMS5711)**

Server je základný prvok FUNTORO MOD systému, ktorý ponúka individuálny výber filmov, hudby, obrázkov až pre 54 cestujúcich. K zariadeniu je možné pripojiť aj iné zariadenia platformy Funtoro, čím sa rozšíri jeho funkcionality (napr. Telematics server, Capture box, GPS navigáciu a iné).

Model	SP300-S01
CPU	Intel Atom N270 1,6 GHz
Northbridge	Intel 945GSE
Southbridge	Intel ICH7M
Pamäť	1 GB (interná) až do 2 GB (1 GB SO-DIM socket)
SSD pamäť	32 GB až do 128 GB
Giga LAN	2x
Chladienie	pasívne bez ventilátorové
Tlačidlo	1x
LED (na prednom paneli)	2x (Power a SSD disk)
VGA	2x
USB	6x
RS232	2x
IR prijímač	1x (38kHz) - čierny konektor
5.1 CH (SPDIF)	1x - oranžový konektor
Audio Line OUT (R/L)	1x RCA samica -červený/biely konektor
Mikrofón IN	1x 3,5 mm jack - ružový konektor

<b>Napájanie</b>	12V / 24V DC (9 ~ 36V)
<b>Operačný systém</b>	Windows XP Embedded
<b>Video</b>	AVI (XviD)
<b>Photo</b>	JPEG / BMP
<b>Music</b>	MP3
<b>USB slot</b>	1x (vpredu, Typ A)
<b>SATA SSD Slot</b>	1x (vpredu)
<b>Slot na SD karty (SDHC)</b>	1x (vpredu)
<b>Client konektor (Giga Port)</b>	2x (vzadu)
<b>Napájací konektor</b>	1x (vzadu)
<b>I/O konektor kábel</b>	3x (vzadu)
<b>Prevádzková teplota</b>	-20°C ~ +65°C
<b>Hmotnosť</b>	2.175 kg
<b>Rozmery</b>	248 x 195,7 x 50 mm
<b>Spotreba</b>	1,05 A (maximum) / 0,90 A (stand-by)

Tab. 1: Špecifikácia zariadenia - MOD server



Obr. 3: MOD server (FMS5711)

- **MOD HUB (FMS5718) - rozbočovač**

Video Hub 3.0 multikanálový distribútor pre zapojenie až 6 monitorov (na 1 HUB), ktorý zároveň napája pripojené monitory. Zapojenie viacerých HUB-ov (maximálne 9) do slučky zvyšuje množstvo zapojených monitorov, maximálne je možné zapojiť 54 monitorov. Každý HUB je zvlášť napájaný kabeľážou so 6 A poistkou.

<b>Model</b>	<b>FMS5718</b>
<b>Chladenie</b>	Pasívne, bez ventilátorov
<b>Giga LAN port (1Gbit/s)</b>	2x (prepojenie so serverom alebo do slučky s inými FMS5718)
<b>Mega LAN port (100Mbit/s)</b>	6x (pripojenie monitorov)
<b>Napájanie</b>	DC 12/24V (9 až 36V)
<b>Spotreba</b>	0,53A (maximálna) / 0,40A (stand-by)
<b>Prevádzková teplota</b>	-20 °C až +65 °C

Tab. 2: Špecifikácia zariadenia HUB (FMS5718)



Obr. 4: MOD Hub (FMS5718)

- **MOD Monitor (FMS5723/FMS5723-M)**

Digitálny LCD monitor so 7" uhlopriečkou, ktorý zabezpečuje prehrávanie multimediálneho obsahu vysielaného zo servera. Model FMS5723 je možné pripojiť napr. k Telematics boxu (FMS5709) prostredníctvom AUX/IN rozhrania. Model FMS5723-M sa používa na pripojenie k MOD serveru (FMS5711). Obidva typy majú rovnakú špecifikáciu, ktorá je uvedená v nasledovnej tabuľke.

Model	FMS5723-M
Displej	7" TFT LCD 16:9 dotykový displej s LED podsvietením
Rozlíšenie	800 x 480 pxl
Farby	RGB
Formáty	PAL a NTSC (automatické prepínanie)
Nastaviteľný	uhol v rozsahu 60°, jas, kontrast, hlasitosť
Napájanie	12V a 24V DC (rozsah napätia 9V ~ 36V)
Prevádzková teplota	-20°C ~ +65°C
Audio outJack	1x
AV In	1x na prednom paneli
Dotykové tlačidlá	Return, Down/Up, -/+, Power/Enter
Frekvenčný rozsah (audio)	20Hz ~ 20kHz +1/-5dB
Maximálny výkon (audio)	2x20mW pri 16Ω
Spotreba	0,29 A (maximálna) / 0,20 A (stand-by)
Hmotnosť	0.515 kg

Tab. 3: Špecifikácia zariadenia - MOD monitor





Obr. 5: Monitor(FMS5723)

Systém MOD obsahuje viacero aplikácií, ktoré zvyšujú komfort a poskytujú zábavu cestujúcim. Medzi tieto aplikácie môžeme zaradiť napríklad sledovanie aktuálnej polohy vozidla na mape trasy spolu so zobrazovaním názvu a vzdialenosti od najbližšej zástavky a vzdialenosti do cieľa, sledovanie cesty pred vozidlom z pohľadu prednej kamery, sledovanie navigácie, sledovanie vybraných filmov až po tom ako cestujúci vyplní krátky dotazník - získavanie spätnej väzby, spotrebiteľný prieskum, sledovanie DVB-T a satelitnej televízie počas jazdy až do rýchlosti 300 km/h, po pripojení hernej konzoly na monitor hranie hier z aktuálnej ponuky.

Ak sprievodca bude chcieť mikrofónom podať informáciu pre cestujúcich, každému sa dočasne zastaví prehrávanie ním vybraného multimediálneho obsahu. Obnovenie nastane ihneď po ukončení oznamu.

Funtoro poskytuje MOD aj vo verzii pre osobné automobily. Princíp zostáva rovnaký, každý cestujúci má k dispozícii dotykový monitor, ktorým systému zadáva úlohy na prehliadanie multimediálneho obsahu, či sledovanie navigácie bez toho, aby rušil vodiča.

### 3.2.2 MCA - Multichannel Audio

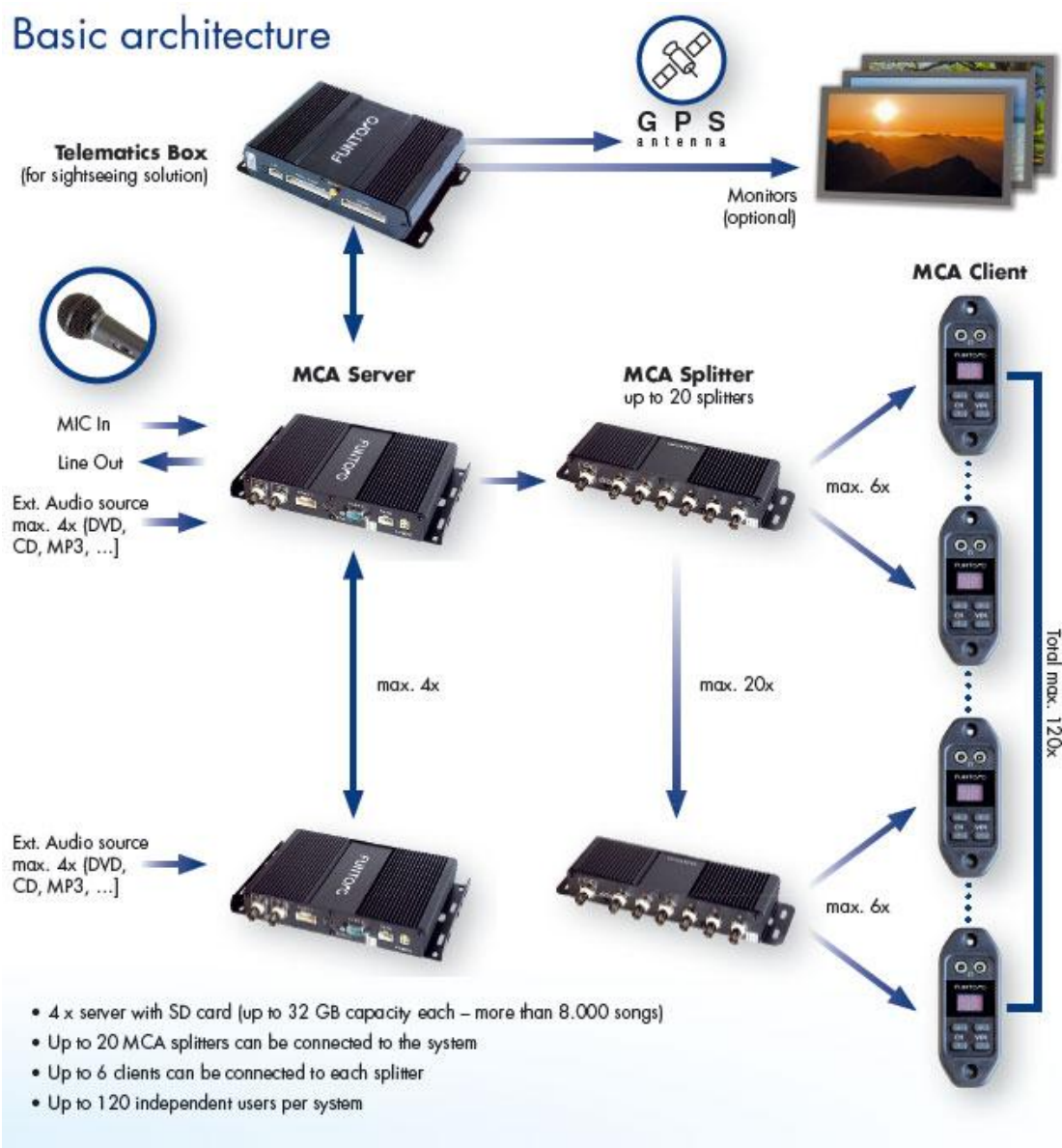
Vypracoval: Rastislav Bencel

Ide o systém, ktorý umožňuje cestujúcim počúvať hudbu v digitálnej kvalite. MCA umožňuje obsluhovať 120 používateľov, ktorý používajú systém nezávisle od seba. Majú na výber z 32 audio kanálov v prípade, že je zapojený maximálny počet zariadení. Celý dátový obsah je uložený na MCA serveri s pamäťou 32 GB. Na jeden server môžu byť pripojené 4 externé zdroje, ktoré umožňujú počúvanie rádio staníc. Vodič alebo iná osoba, môže pomocou mikrofónu prerušiť počúvanie cestujúcich a informovať ich o udalostiach.

Systém MCA môže byť prepojený so zariadením Telematics a GPS anténou. To umožňuje spúšťanie zvukových stop podľa aktuálnej polohy napr. národná pamiatka. Medzi týmito informáciami je možné púšťať hudbu v pozadí alebo prípadne iný zvukový obsah.

### 3.2.2.1 Základná architektúra systému

Základná architektúra je znázornená na nižšie uvedenom obrázku (Obr. 6). Podľa obrázka vidíme, že základom MCA architektúry je MCA server, ktorý môže byť zapojený 4-krát, čím je možné používať 32 audio kanálov. Distribúciu signálu medzi MCA serverom a koncovým ovládačom ma na starosti MCA splitter. Tento splitter dokáže distribuovať signál pre 6 ovládačov a je možné ho zapojiť sériovo 20-krát aby bolo možné využívať maximálny počet ovládačov a to 120. Na Obr. 6 je tiež znázornené prepojenie so zariadením Telematics a možnosť ďalších vstupov z iných zariadení.



Obr. 6: Základná architektúra MCA

### 3.2.2.2 Zariadenia

Podľa katalógu na oficiálnej stránke sú dostupné nasledujúce produkty pre MCA:

- FMS57085 – je server, ktorý môže byť použitý v MCA architektúre 4-krát.

- FMS57086 – je koncové ovládanie pre používateľa, ktoré môže byť zapojené 120-krát pri maximálnom počte zapojených splitterov.
- FMS57067 – je splitter, ktorý môže byť použitý v MCA architektúre 20-krát.

### Server FMS57085

Hlavnou úlohou servera je spracovávať vstupný signál a následne ho ponúknuť ďalej. Je ho možné prepojiť s iným zariadeniami a je ho možné zapojiť 4-krát. Server dokáže obsluhovať 8 audio kanálov, ale v prípade, že je zapojenie so 4 servermi, tak počet audio kanálov je 32. Server obsahuje procesor Samsung 6410 a nasledujúce konektory:

- 2x BNC konektor
- RF vstup/výstup
- 8-pinový konektor
- Vstup pre mikrofón
- Mikrofón kontrol
- Line výstup
- 14-pinový konektor
- 2x RS232 kábel (1x pre stackable, 1x pre LED)
- IO riadenie
- 2x Line in (R, L, GND)



Obr. 7: MCA server (FMS57085)

Tento server potrebuje napájanie DC 24V (9 až 36 V), dokáže pracovať v rozmedzí teplôt -20°C až +70°C a podporuje formát MP3.

### Ovládač FMS57086

Je koncové ovládanie pre cestujúceho, ktoré umožňuje zmenu hlasitosti a kanálu. Číslo kanálu sa zobrazuje na dvoch 7 segmentových LED displejoch. Ovládač obsahuje nasledujúce konektory:

- 2x 3,5 mmJack
- SMA konektor
- Controlswitch
- Napájací konektor



Obr. 8: MCA controller (FMS57086)

### Splitter FMS57067

Používa sa na distribúciu signálu medzi serverom a ovládačom. Jeden splitter môže distribuovať signál pre 6 ovládačov. Splitter je tiež možné sériovo zapojiť 20-krát. Obsahuje nasledujúce konektory:

- 2x BNC konektor – RF vstup a RF výstup
- 6x BNC konektor – RF výstup +5V



Obr. 9: MCA splitter (FMS57067)

### 3.2.3 Telematics Box - Infotainment riešenie

Vypracoval: Nenad Pavlović

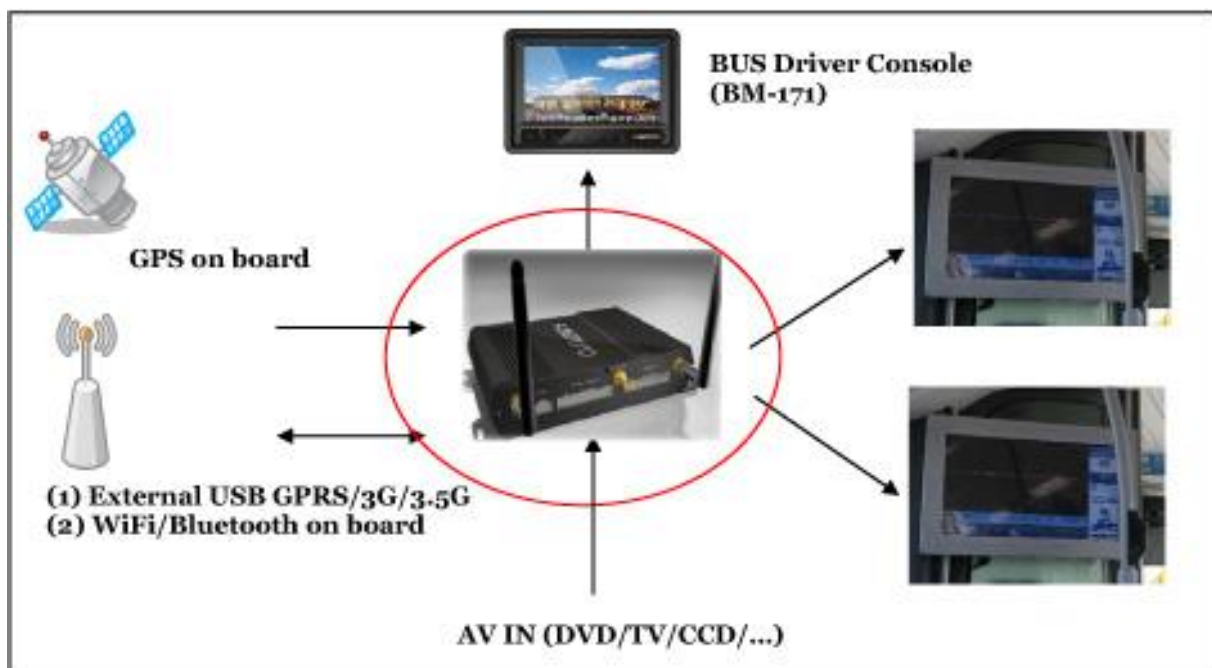
Telematics box predstavuje informácie a zábavu vozidle. Systém, ktorý spája v sebe možnosti reklamných blokov, reálnych aktuálnych informácií a zábavy. Využíva štandardné centrálné monitory vo vozidle. Vysielaný obsah riadi vodič alebo sprievodca na svojom dotykovom monitore. Multimediálny obsah – video, hudba, obrázky je uložený na SD karte a navyše je k „telematics boxu“ možné pripojiť ďalší audio-video zdroj (DVD prehrávač, TV tuner, kamery a pod.)

#### Rozšírené možnosti využitia

Základnú verziu „telematics boxu“ je možné rozšíriť o GPS navigáciu, Bluetooth a Wifi modul, externý USB GPRS modul.

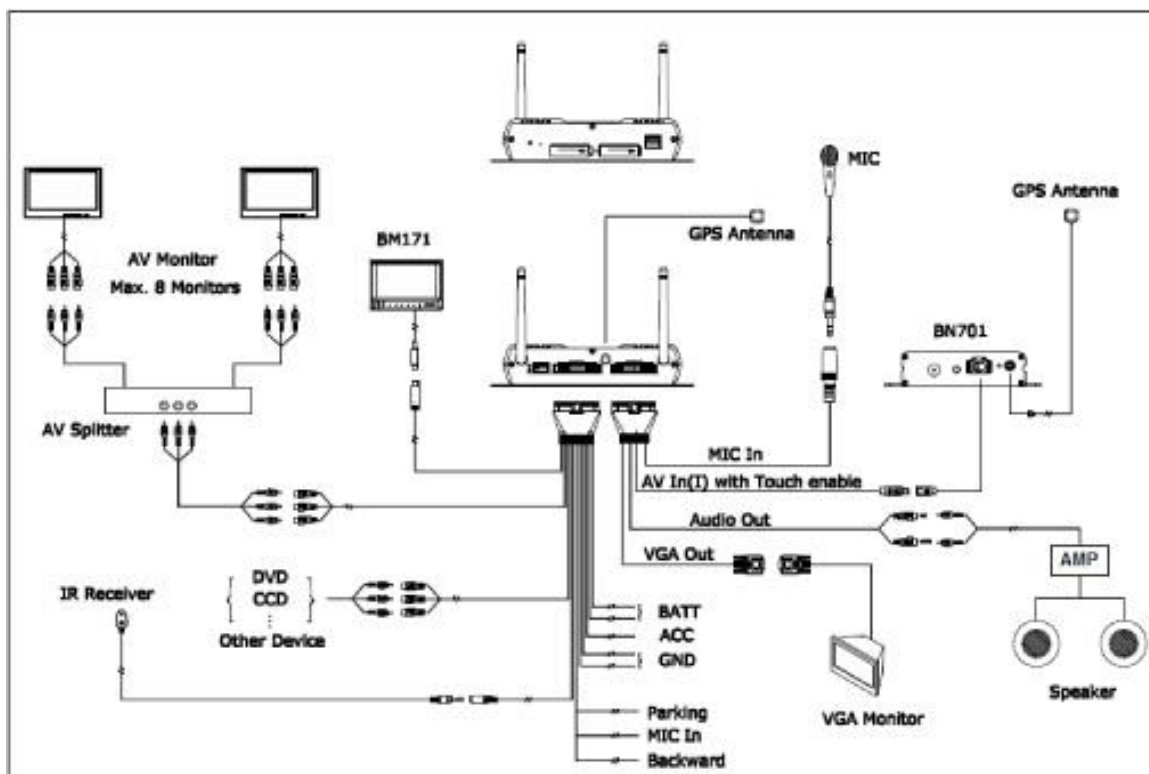
#### Monitor pre vodiča/sprievodcu

Je to 7'' dotykový monitor, ktorý má viacúčelové využitie – ovládanie DVD/VCD/navigácie/kamery a podobne. Väčšinou je obsluhovaný vodičom alebo sprievodcom, ktorý vyberá obsah vysielaný na centrálnych monitoroch vo vozidle.



Obr. 10: Komponenty tvoriace architektúru Telematics boxu (autobus)

Systém pracuje pod operačným systémom Windows CE Embedded (Telematics box verzie FMS5709). K systému je možné pripojiť aj navigačný box (FMS5662).



Obr. 11: Základná architektúra Telematics boxu

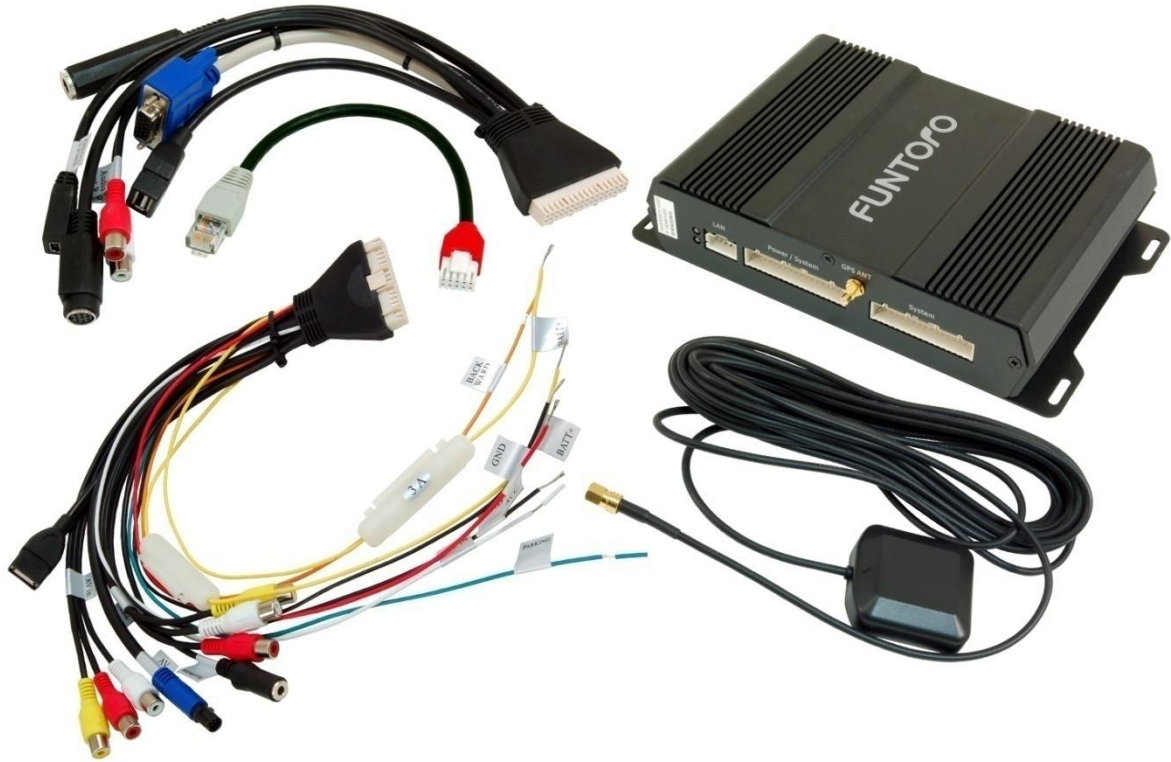
<b>Popis zariadenia</b>	<b>FMS5709</b>
<b>Procesor</b>	Samsung 6410 - 32-bit ARM11 RISC (667 Mhz)
<b>Hlavná pamäť</b>	512 MB
<b>USB</b>	2x (napr. pre USB kľúč, USB modem, HDD)
<b>VGA-OUT</b>	1x (podpora 1 až 8 klientov LCD TV DSUB VGA)
<b>AV-IN</b>	2x DVD Player/ Digital TV/ CCD/ DV/ kamera/ FMS5662/FMS5706
<b>AV-OUT</b>	2x (podpora 1 až 2 klientov FMS5720)
<b>Video:</b>	H.264 (Base line profile)
<b>Photo:</b>	JPEG, BMP, PNG, GIF
<b>Audio:</b>	MP3
<b>Rozšírenie pamäte</b>	2x SD karta (pre dáta a navigačný softvér)
<b>IR prijímač</b>	1x (podporuje diaľkové ovládanie CIR)
<b>RS232</b>	1x sériový port
<b>RJ45 Lan Port</b>	1x (pre konzolu vodiča FMS5722, FMS5723, FMS5724)
<b>Port pre anténu</b>	2x (WiFi a Bluetooth anténu)
<b>GPS SMA Port</b>	1x (pre externú GPS anténu)
<b>GPS modul</b>	1x, voliteľný
<b>Bluetooth modul</b>	1x, voliteľný
<b>WiFi modul</b>	1x, voliteľný
<b>USB modem</b>	1x, voliteľný (podpora GPRS/CDMA/3G/3.5G)
<b>Watchdog / DualBoot</b>	Áno
<b>Napájanie</b>	DC 12/24V (9 až 36V)
<b>Rozsah prevádzkových teplôt:</b>	-20°C až +65°C

Tab. 4: Špecifikácia zariadenia Telematics box

## Možné zapojenia zariadenia

**Autobus:** podpora 1-krát BM-171 ako konzola displeja vodiča, 2-krát LCD TV pre pasažierov

**Taxi:** podpora až 3 klientov BM-171. Jeden BM-171 ako konzola displeja vodiča a 2 monitory pre pasažierov. Výstupy AV-OUT pre 2 monitory pasažierov by mali byť identické.



Obr. 12: Telematics box (FMS5709) s príslušenstvom

### 3.2.4 Broadcasting Server - Middle-end riešenie

Vypracovala: Sanja Marković

Broadcasting server je efektívne riešenie viackanálového audio-video systému. Každý cestujúci má svoj vlastný monitor, svoje vlastné slúchadlá a na výber 8 až 32 kanálov (môže sledovať vysielané filmy alebo počúvať hudbu).



Obr. 13: Inteligentný monitor

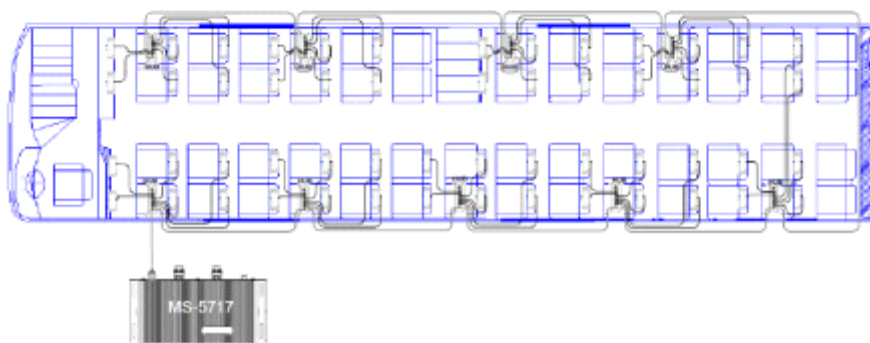
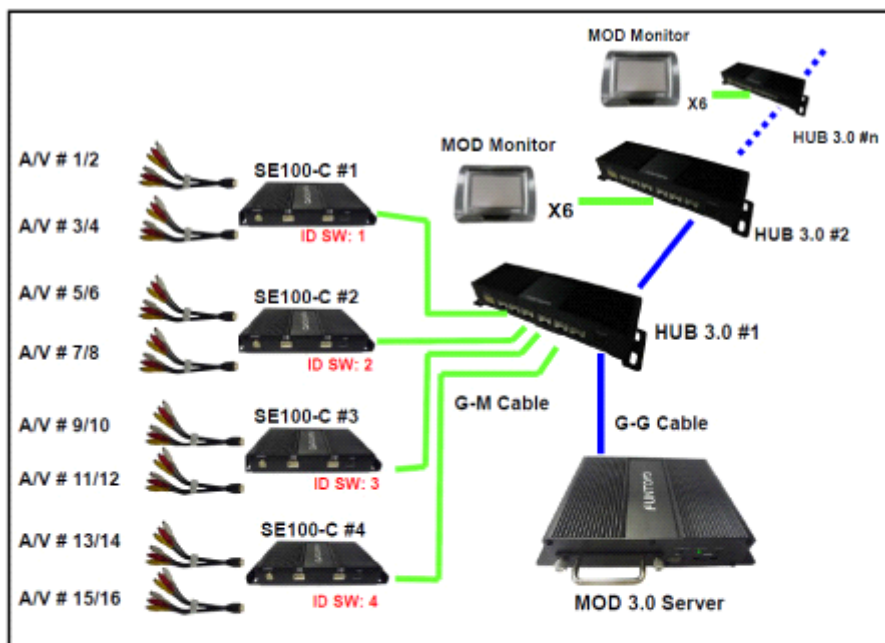
Základný server ponúka 8 audio kanálov, 8 video kanálov, a 4 nezávislé vstupy pre iný AV zdroj (televízia, DVD prehrávač, kamera...). Multimediálny obsah (8 video a 8 audio kanálov) je uložený štruktúrovane na SD karte, ktorá má kapacitu 8 GB – 32 GB. Systém je možné rozšíriť až o 12 ďalších kanálov. Možno je pripojiť ďalší audio, video zdroj a pridať, tak do ponuky ďalšie možnosti ako napríklad: DVB-T vysielanie, rozhlasové vysielanie, satelitné programy, pohľady vonkajších kamier alebo iné zdroje.

**Inteligentný monitor** má veľmi kvalitný obraz, elektronické ovládacie tlačidlá a nastaviteľný uhol monitora.

Okrem inteligentného monitora architektúra systému obsahuje aj huby (switche) a capture boxy. Vďaka týmto komponentom sa dá systém rozširovať a tak poskytovať služby viacerým používateľom.

Na nižšie uvedenom obrázku (Obr. 14) je zobrazená štruktúra tohto systému.





Obr. 14: Základná architektúra s využitím Capture servera (FMS5717)

<b>Model</b>	<b>Server Capture (Broadcasting) FMS5717</b>
<b>Video:</b>	4 kanálové H.264 kódovanie
<b>Audio:</b>	4 kanálové stereo audio kódovanie so 16-bitovým PCM
<b>Sieť:</b>	1GigaLAN konektor (1Gbit/s)
<b>Prevádzková teplota:</b>	0°C až +70°C

Tab. 5: Špecifikácia zariadenie Broadcasting (Capture) server - FMS5717

Tento systém (FMS5717) umožňuje zapojiť až 3 capture boxy, preto je možné video zariadenie rozšíriť až na 12 kanálov.



**Obr. 15: Broadcastingserver - capture box (FMS5717)**

Všetky vyššie uvedené obrázky a technické špecifikácie sú prebraté zo zdrojov [5] a [6].

## 4 Analýza zadaných tém od spoločnosti Molpir

V tejto kapitole dokumentu sú uvedené analýzy a návrhy možných riešení na témy od spoločnosti Molpir. Na základe uvedených analýz a návrhov možných riešení jednotlivých tém si v závere kapitoly vyberieme jednu tému, ktorá bude mať pre nás najväčšiu prioritu. Riešenie a vytvorenie budúcej aplikácie na vybranú tému bude cieľom nášho projektu na predmete Tímový projekt.

### 4.1 Multimediálny systém pre vlaky s využitím centrálnych monitorov

Vypracoval: Ján Maťo

Cieľom zadanej témy bolo navrhnuť zaujímavú a reálne využiteľnú aplikáciu pre pasažierov alebo obsluhu vlaku. Pre získanie väčšieho prehľadu v tejto problematike som sa rozhodol analyzovať niektoré existujúce riešenia.

#### 4.1.1 Analýza dostupných riešení

Existujúce riešenia informačného systému môžeme rozdeliť do dvoch kategórií:

- Informačné systémy pre správu vlakových spojení
- Informačné systémy pre pasažierov

##### 4.1.1.1 Informačné systémy pre správu vlakových spojení

Niektoré spoločnosti sa zaoberajú iba riešením komunikácie vodičov a dispečingu alebo informovaním klientov o aktuálnej polohe ich vlakového spojenia či spojení.

Medzi tieto spoločnosti môžeme zaradiť:

#### **CSC - RailOpt - TrainDriversInformationSystem (DIS)**

DIS je centrálny informačný systém pre stroj vedúcich a súvisiace profesie. Ponúka všetky potrebné informácie pre riadenie vlaku v elektronickej forme a dodáva ich priamo do kabíny vlaku (napr. detaily rýchlosti a načasovania, prevádzkové príručky a iné). Základnou funkciou je distribúcia pokynov pre riadenie vlaku. Systém poskytuje rozhranie medzi stroj vedúcim a dispečerom, prostredníctvom ktorého sú zdieľané akékoľvek relevantné informácie o aktuálnom stave dopravnej cesty, príp. o stave súpravy alebo o mimoriadnych udalostiach. Údaje sú k dispozícii v mobilných zariadeniach pripojených na internet alebo k mobilnej sieti. Hlavným zdrojom informácií je cestovný poriadok a databáza dočasných obmedzení (napr. výluky alebo iné obmedzenia dopravnej cesty). DIS poskytuje jednotný elektronický zdroj informácií pre stroj vedúcich - nahrádza alebo dopĺňa zložité systémy hlasovej a papierovej komunikácie.

Podrobnejšie informácie sú dostupné na www stránke:

[http://www.csc.com/eastern\\_europe/ds/36334/66606-train\\_drivers\\_information\\_system\\_dis\\_informa%C4%8Dn%C3%BD\\_syst%C3%A9m\\_pre\\_strojved%C3%BAcich](http://www.csc.com/eastern_europe/ds/36334/66606-train_drivers_information_system_dis_informa%C4%8Dn%C3%BD_syst%C3%A9m_pre_strojved%C3%BAcich)

km	-	+	Radio channel	AE	Section info	R150
0.0	6	12	38	1303	Zofingen	100
2.1					K	80
2.3					Küngoldingen	
2.3					K n. H	80
2.7					(2 Box)	
3.7					2. Box to km 3.748	
4.9					Cover signal	
4.9					Walterswil-Striegel	
6.6	12	0			Safenwil	2 80
8.4	11	0			Kölliken Sondermülldeponi	
9.3					Kölliken Oberdorf	
9.5					K n. H	85
10.9	6	0			Kölliken	2 80
13.6	9	0			Oberentfelden	2 80
16.7			13.53	★	Suhr	100-80
17.5			1313		4 100-40/60-100	60-100
16.7				★	Suhr Migros	
66.4	3	0			K	80
65.0					Hunzenschwil	
63.3	0	5	57	1308		2 100 85
61.9					L	
59.0	0	10			Lenzburg	100 130
31.9						125

Obr. 16: Grafické rozhranie programu RailOpt DIS

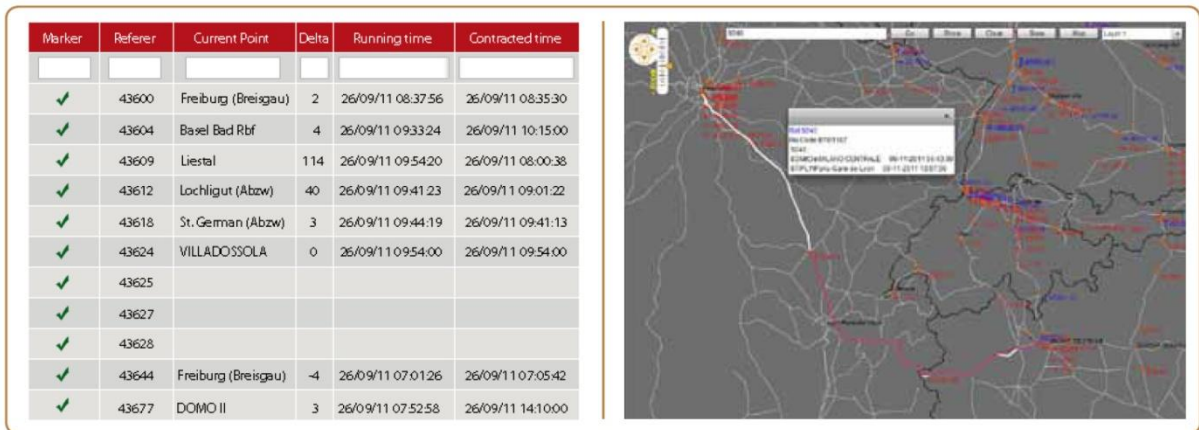
## RNE TIS - TrainInformationssystem

Je vlakový informačný systém, ktorý na základe aplikácie s webovým rozhraním poskytuje aktuálne informácie o polohe vlaku. Na trati sú umiestnené kontrolné miesta, ktoré odosielajú údaje do centrálného informačného strediska, ktoré rozposiela tieto informácie k jednotlivým klientom spoločnosti. Klienti tak na základe informácií z TIS-u vedia v každom momente či ich vlakové spojenie vyrazilo zo stanice bez meškania alebo ak s meškáním, tak je uvedené presne s akým. Ak by sa počas cesty udiala nejaká neočakávaná udalosť, klienti sú o nej informovaní a majú k dispozícii údaj o aktuálnom či predpokladanom meškání vlakového spojenia. Taktiež sú k dispozícii aj informácie o aktuálnej polohe, ktoré sú zobrazené buď na mape alebo v textovej podobe, kde je uvedená posledná stanica, v ktorej sa vlak nachádzal.

Toto riešenie je vhodné aj pre spoločnosti, ktoré prevádzkujú osobnú prepravu, ale aj pre nákladnú vlakovú dopravu. Pre nákladnú dopravu je tento systém výhodný hlavne z logistického hľadiska (lepšie manažovanie nákladov a vykládok), z finančného či personálneho hľadiska. K dispozícii sú aj rôzne štatistiky, na základe ktorých si klienti môžu lepšie riadiť a plánovať vlakovú prepravu.

Podrobnejšie informácie sú dostupné na www stránke:

[http://tis.rne.eu/index.php/real\\_time\\_information\\_function.html](http://tis.rne.eu/index.php/real_time_information_function.html)



Obr. 17: Grafické rozhranie programu RNE TIS

*V našom projekte by sme sa radi orientovali skôr na cestujúcich a zvýšenie ich komfortu. Chceme im priniesť nové služby. Preto sme sa rozhodli, že podobnú aplikáciu nebudeme vyvíjať.*

#### 4.1.1.2 Informačné systémy pre pasažierov

Na druhej strane na trhu sú aj spoločnosti, ktoré sa výlučne orientujú na cestujúcich. Poskytujú im rôzne informácie a spestrenie času stráveného vo vlaku. Medzi tieto spoločnosti môžeme napríklad zaradiť:

#### REGONIK

Poskytuje automatický informačný systém pre cestujúcich. Systém sa aktivuje aktivačným prvkom na riadiacom stanovišti, následne sa navolí číslo vlaku. Informačný systém nastaví cieľovú stanicu na vonkajších aj vnútorných paneloch. Na vnútorných paneloch sa strieda informácia s údajom reálneho času. Po ubehnutí naprogramovaného časového kritéria od uzavretia dverí sa zmení informácia o nasledujúcej zastávke alebo stanici.

Systém taktiež obsahuje aj automatický akustický systém pre cestujúcich, ktorý oboznamuje cestujúcich o názve zastávky, príchodu do cieľovej stanice alebo iných dôležitých oznamoch.

Regonik poskytuje veľmi jednoduchý systém, ktorý okrem vstavaných reproduktorov obsahuje vonkajšie a vnútorné LED displeje (textové).

Podrobnejšie informácie sú dostupné na www stránke: <http://www.regonik.sk/regonik/riesenia-projekty-systemov/automaticke-informacne-systemy>



Obr. 18: Riešenie spoločnosti Regonik

## Televic

Poskytuje kompletne vybavenie vlakových súprav. Od audio komunikácie vodiča s dispečingom, obsluhou vlaku, podávanie informácií pasažierom až po privolanie pomoci cestujúcim pri zdravotných problémoch. Poskytovanie vizuálnych informácií prostredníctvom vonkajších a vnútorných paneloch alebo informačných obrazoviek.

Všetky tieto zobrazovacie zariadenia môžu byť automaticky aktivované a riadené prostredníctvom informačného systému alebo manuálne vodičom či obsluhou vlaku.

K dispozícií je aj ethernetová sieť, ktorá zabezpečuje integráciu ďalších systémov a rozširuje funkcionality celého informačného systému.

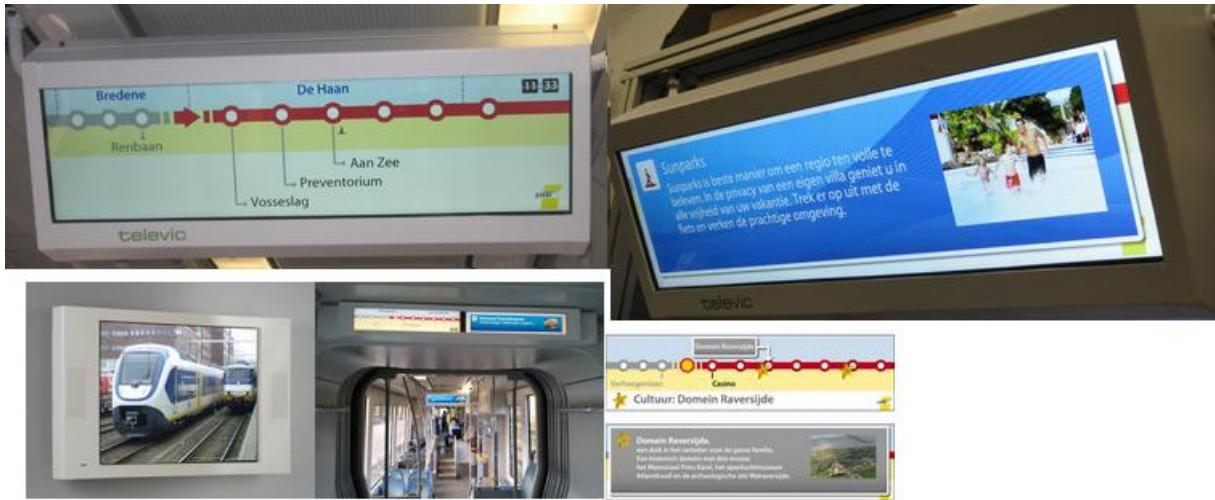
Televic poskytuje zábavu pre pasažierov, široký výber hudby a filmov. Okrem zábavy je cestujúcim poskytované veľké množstvo užitočných informácií.

Cestujúci majú prehľad o cieľovej alebo nasledujúcej stanici, o cestovnom poriadku. Majú k dispozícií mapu trasy linky, informácie o staniach. Tieto informácie sú zobrazované cestujúcim na základe času alebo lokality, v ktorej sa vlak práve nachádza. Obrazovky sa využívajú aj na reklamu alebo zobrazovanie aktuálnych správ zo sveta.

Zabezpečenie správnosti a aktuálnosti zobrazovaných informácií je zabezpečené prostredníctvom predefinovaných kontrolných bodov a udalostí ako sú GPS koordináty, poloha dverí a iné, ktoré slúžia pre automatický beh systému. Je zabezpečené aj manuálne nastavovanie zobrazovaných údajov obsluhou vlaku. Informácie zobrazované na obrazovkách sú dopĺňané zosynchronizovaným zvukovým obsahom.

Taktiež systém poskytuje aj rôzne kontrolné systémy na monitorovanie činnosti vlaku až po rôzne senzory a kamery na zabezpečenie ochrany a bezpečnosti cestujúcich.

Podrobnejšie informácie sú dostupné na www stránke: <http://www.televic-rail.com/en/>



Obr. 19: Riešenie spoločnosti Televic

## Mitron

Mitron je medzinárodná spoločnosť, ktorá sa zaoberá tvorbou dopravných informačných systémov. Poskytuje cestujúcim čo najväčší komfort a pohodlie. Okrem informačných zariadení pre cestujúcich, ktoré sú umiestnené na staniciach, zástavkách alebo nástupištiach spoločnosť poskytuje informačné obrazovky a ďalšie zariadenie na zvýšenie komfortu pasažierov vlakov, električiek alebo metra.

Pasažier má k dispozícii podobné služby ako poskytuje vyššie uvedené riešenie od spoločnosti Televic.

Podrobnejšie informácie sú dostupné na www stránke:

<http://www.railway-technology.com/contractors/operation/mitron>



Obr. 20: Riešenie spoločnosti Mitron

### 4.1.2 Návrh aplikácie

Nami vyvíjaná aplikácia by sa inšpirovala riešením od spoločnosti Televic. Ako z analýzy vyplýva ide o komplexné riešenie, ktoré poskytuje cestujúcim všetky potrebné informácie.

Naša aplikácia by cestujúcemu poskytovala nasledovné informácie:

- aktuálny čas, teplotu a názov najbližšej zastávky alebo cieľovej stanice
- tabuľku 5 najbližších staníc/zastávok s uvedeným časom príchodu podľa grafikonu, meškaním, dobou za akú sa vlak dostane z aktuálnej polohy do príslušnej stanice/zastávky
- mapa trasy linky so zobrazenými stanicami/zastávkami a zobrazením aktuálnej polohy vlaku
- zobrazovanie informácií o najbližšej stanici/zastávke s časovým predstihom, kde by boli uvedené informácie:
  - názov stanice/zastávky
  - aktuálne počasie
  - zaujímavé dominanty daného mesta
  - kultúrne a spoločenské udalosti - platená inzercia
  - miesta pre šport, zábavu a oddych (aquapark, wellness, kúpele, lyžiarske strediská, bary a kluby, ...) - platená inzercia
  - možnosti ubytovania a stravovania - platená inzercia
  - mapa stanice
- zobrazovanie jedálneho a nápojového lístka - nutnosť obsluhy vo vlaku
- zobrazovanie aktuálnych správ zo sveta
- zobrazovanie platenej reklamy (nezavislá od staníc/zastávok)
- zobrazovanie núdzových informácií (napr. porucha vlaku, prekážky na trase, ...)

Na zobrazovanie nasledovných informácií by boli využité veľké centrálné obrazovky, ktoré by boli pripojené na riadiaci server. Vyššie spomenuté informácie by mohli byť doplnené o zvukový záznam, ktorý by bol zosynchronizovaný s práve vysielanou informáciou na obrazovkách.

System by bol plne automatický vďaka použitiu GPS zariadenia na určovanie aktuálnej polohy a prednastavených koordinát staníc/zastávok. Meškanie vlakového spojenia by sa zadávalo cez terminál, obsluhou vlaku alebo by sa určoval na základe GPS súradníc (porovnanie aktuálnej polohy a prednastavených koordinát v danom čase, v ktorých by sa mal vlak nachádzať podľa grafikonu). Dopĺňanie a zmenu údajov by bolo možné realizovať aj manuálne prostredníctvom terminálu (obsluha vlaku).

Nutným predpokladom k fungovaniu systému je zabezpečený prístup na internet, kvôli aktualizácii informácii o počasí na jednotlivých stanicach, o správach zo sveta. Podrobné informácie o jednotlivých stanicach/zastávkach a platenej inzercii (reklamy na ubytovanie, stravovanie, kultúrne a spoločenské udalosti, ...) by boli prednastavené v systéme, aby nebolo nutné sieťou internet prenášať veľké objemy dát.

System by mohol byť navrhnutý univerzálne pre rôzne trasy liniek. Správnosť zobrazovaných informácií by bola zabezpečená navolením označenia linky pri spustení informačného systému.

Aplikácia by musela pozostávať z dvoch častí:

- **serverová časť** - by realizovala všetky výpočty a určovala by aké informácie sa budú zobrazovať na obrazovkách. Aj táto časť by mala svoje špeciálne grafické rozhranie pomocou, ktorého by sa dalo nastavovať napríklad meškanie linky alebo zobrazovanie správ cestujúcim pri neočakávaných udalostiach (napr. rôzne poruchy vlaku, prekážky na trase, zdržania, ...). Taktiež cez túto časť by bolo možné upravovať ponuku vysielaných informácií o konkrétnych zastávkach/staniciach a platenej inzercii.
- **klientska časť** - by slúžila iba na zobrazovanie prijímaných informácií zo servera na centrálnych obrazovkách



### 4.1.3 Zhodnotenie

Navrhovaná aplikácie je veľmi zaujímavá z pohľadu cestujúceho, ktorý by sa počas cesty mohol dozvedieť veľa užitočných informácií o mestách a dani v nich, cez ktoré by prechádzal. Taktiež by to bola príležitosť aj pre podnikateľov zvýšiť povedomie o svojej činnosti u cestujúcich. Nemenej dôležitým faktorom by bol ekonomický prínos železničného dopravcu z reklamnej činnosti. Vyvíjanie navrhovanej aplikácie nás láka, avšak v čase vypracovania tohto návrhu nám neboli dodané informácie o zariadeniach, ktoré by boli na tento účel využívané.

## 4.2 Aplikácia pre sanitku alebo iné úžitkové vozidlá

Vypracoval: Rastislav Bencel

V dnešnej dobe je tendencia vytvárať ovládanie, ktoré by bolo sústredené do jedného zariadenia. Nástupom dotykových displejov sa klasické ovládanie pomocou tlačidiel premiestnilo do ovládania pomocou dotykového displeja. V prípade sanitky, vytvorením ovládania pomocou spínacích relé po zbernici, ktoré by následne bolo ovládané pomocou dotykového displeja, by došlo k zjednodušeniu inštalácie kabeláže, ale aj ovládania, pretože dané ovládacie prvky, by boli umiestnené na jednom mieste. Tiež pre danú firmu, ktorá disponuje takýmto riešením je to vhodná propagácia zákazníkom. Z dôvodov spomínaných vyššie vyplýva, že o takomto riešení a návrhu ma zmysel uvažovať.

### 4.2.1 Návrh aplikácie

V tejto téme sa ma využívať OpenFrame, čo sa nám nepodarilo zistiť pomocou internetu, čo sa presne rozumie pod pojmom OpenFrame, pretože nám neboli dodané materiály o OpenFrame. Preto pri návrhu riešenia nebudeme uvažovať o OpenFrame a jeho funkciách, ktoré nepoznáme. Spúšťanie jednotlivých zariadení sa ma uskutočňovať pomocou spínacích relé, s ktorými nemáme žiadne skúsenosti a ani predstavu náročnosti práce so zbernicou a relé. Preto náš návrh bude zameraný na jednotlivé možnosti, ktoré by tento systém mal umožňovať ovládať a prípadný vzhľad ovládania.

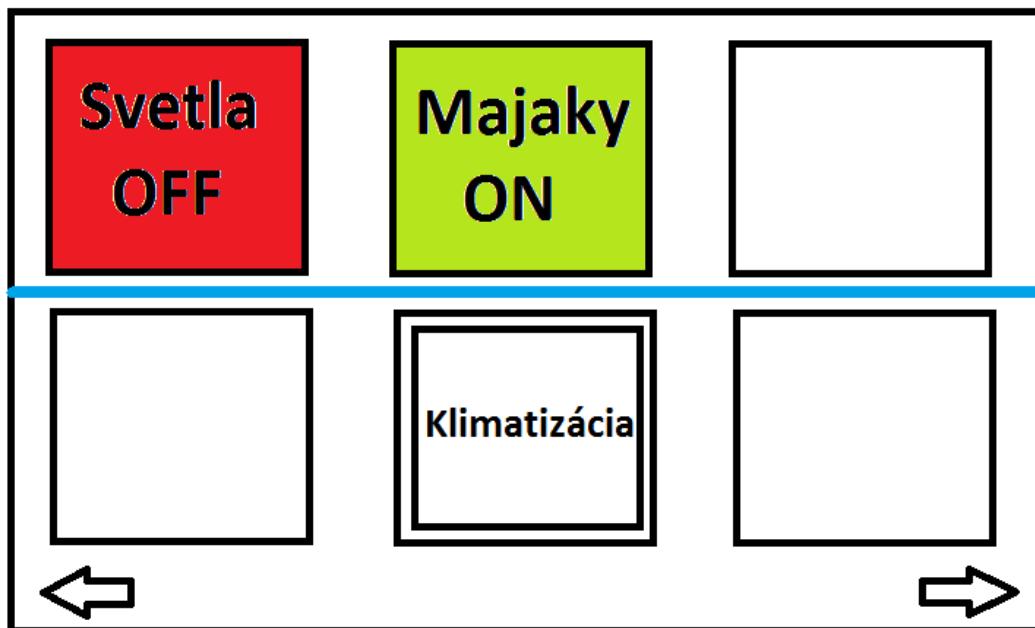
Pomocou dotykového ovládania môžeme vykonávať nasledujúce ovládania:

- **Svetelné majáky** – v prípade sanitky alebo iného vozidla, ktoré obsahuje takéto zariadenie.
- **Klimatizácia** – ovládanie klimatizácie vo vozidle.
- **Osvetlenie** – ovládanie osvetlenia daného vozidla. Tu môžeme rozumieť ovládanie osvetlenia vnútornej časti, ale aj vonkajšej ako napr. predné svetla. Predné svetla by bolo možné nastaviť na automatické zapínanie.
- **Kamerové systémy** – v prípade, že vozidlo obsahuje rôzne kamery, bolo by možné zobrazovať obsah z týchto kamier na tomto displeji.
- **Ovládanie teploty v rôznych zariadeniach** – umožňuje ovládať teplotu v rôznych zariadeniach ako napr. chladiarenský box v nákladnom priestore.
- **Zobrazovanie údajov zo senzorov** – umožňuje zobrazit' údaje zo senzorov, ktoré obsahuje dané vozidlo napr. tlak v pneumatikách, množstvo oleja a iné.

Okrem spôsobu ako navrhnuť ovládanie prvkov pomocou relé po zbernici, je potrebné vytvoriť používateľské rozhranie, ktoré bude umožňovať používateľovi jednoduché intuitívne ovládanie. Takéto rozhranie musí byť priehľadné a každá funkcia musí byť rýchlo dostupná, aby používateľ nemusel zbytočne hľadať alebo sa hlboko preklikať obrazovkami, čo ma za následok zhoršenie pozornosti používateľa a tiež komplikovanejšie ovládanie oproti klasickým tlačidlám. V prípade, že ovládanie vykonáva vodič nesmie dochádzať k žiadnemu vyrušovaniu pozornosti.

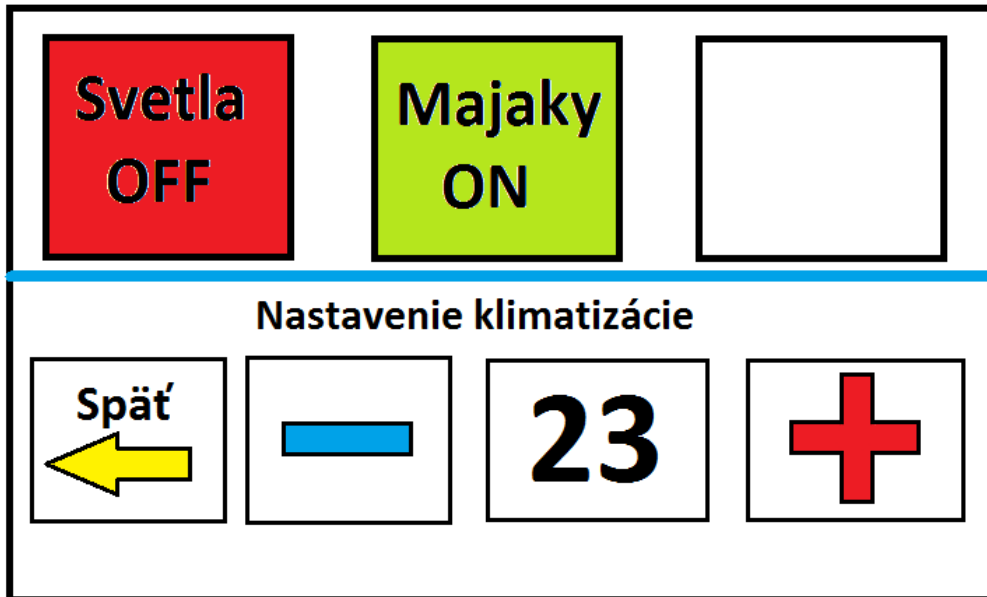
My sme vytvorili jednoduchý návrh ovládania, ktorý nemá poukazovať na nádhernú grafiku a pekné ikonky tlačidiel, ale na rozmiestnenie ovládacích prvkov. Na Obr. 21 vidíme hlavnú obrazovku ovládania. Pre ovládanie sme zvolili jednoduché veľké tlačidlá, ktoré by bolo možné ľahko trafiť aj počas jazdy v hrbľatom teréne. Pre tlačidlá, ktoré súžia iba na zapínanie alebo vypínanie sa mení farba v dôsledku stavu v akom sa nachádzajú. Ak je dané zariadenie zapnuté, farba pôjde do zelena a v prípade, že zariadenie je vypnuté, tak ide farba do červena. To môžeme vidieť na obrázku u položiek Svetla a Majáky. Tieto ovládacie prvky sa nachádzajú v hornej časti obrazovky. Na návrhu vidíme tiež modrú horizontálnu čiaru, ktorá rozdeľuje obrazovku na dve časti. Toto rozdelenie môže, ale aj nemusí byť. Toto rozdelenie ma význam v prípade, že určité ovládacie prvky majú byť neustále dostupné, a to aj v prípade, ak sa nachádzame v iných nastaveniach. Takýmto dôležitým ovládacím prvkom môže byť ovládanie svetelných majákov. Pri iných tlačidlách napr. klimatizácia, kde je potrebné zobrazit ďalšie možnosti sa nám mení iba spodná časť obrazovky (pod modrou čiarou). Toto môžeme vidieť na Obr. 22. V prípade ak by nebolo potrebné neustále zobrazovanie určitých ovládacích prvkov by sa zobrazila daná možnosť na celej obrazovke. Na Obr. 21 sa nachádzajú šípky v dolnej časti obrazovky pre zobrazovanie ovládaní pre ďalšie zariadenia.

## Ovládacía obrazovka



Obr. 21: Jednoduchý návrh hlavnej obrazovky - sanitka

# Ovládacia obrazovka



Obr. 22: Návrh obrazovky pre nastavenie klimatizácie - sanitka

## 4.2.2 Zhodnotenie

Vytvorili sme návrh grafického ovládania jednotlivých zariadení a tiež sme popísali, aké zariadenia by bolo možné ovládať s daným ovládaním. V čase vypracovania nám neboli dodané materiály o OpenFrame a nepodarilo sa nám zistiť, o čo sa jedná, tak sme nezohľadňovali možnosti o OpenFrame. Naše skúsenosti so spínacími relé a zbernicou sú nulové, a preto usudzujem, že daná téma nie je vhodná pre vypracovanie naším tímom.

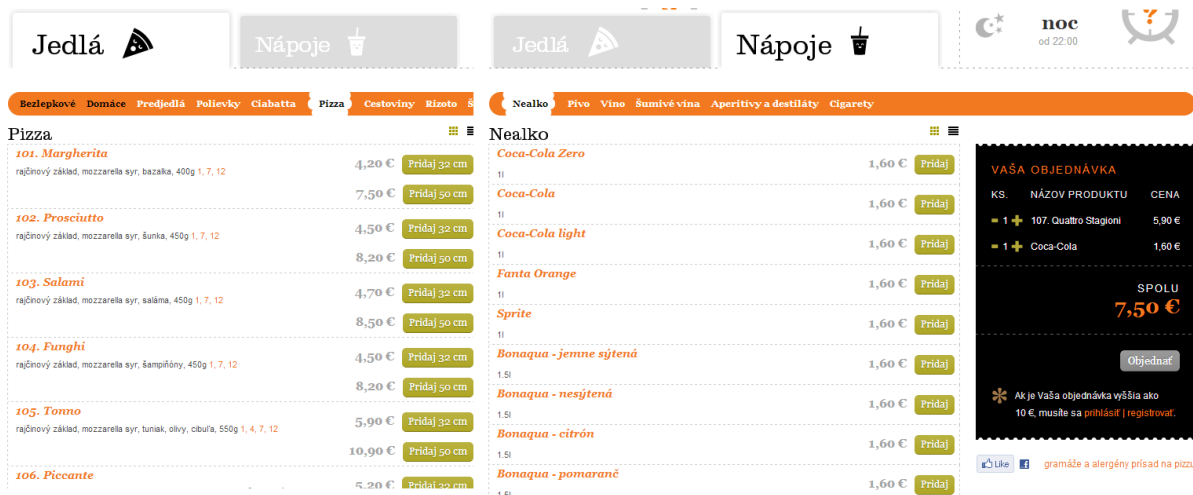
*Nižšie uvedené témy sú navrhované aplikácie vyvíjané pre aktuálnu verziu SD MOD systému s operačným systémom Windows Embeded.*

## 4.3 Objednávkový systém

Vypracoval: Ján Maťo

Rôzne objednávkové a donáškové systémy už dlhšiu dobu úspešne pôsobia v prostredí internetu. Ľudia si na túto službu zvykli a veľmi radi ju využívajú najmä za účelom donášky nápojov a jedál. Platforma Funtoro a jej high-end riešenie MOD je priamo stvorené na nasadenie takejto služby. Keďže každý cestujúci má k dispozícii vlastný monitor, je veľmi vhodné vyvinúť aplikáciu, ktorá by umožňovala objednávanie jedla alebo nápojov počas cesty v dopravnom prostriedku.

Keďže v požiadavkách na aplikáciu nebola uvedená nutnosť elektronickej realizácie platby za objednaný tovar, ďalej sa touto požiadavkou nebudeme zaoberať (riešenie by mohlo pozostávať z platby cez SMS, PayPal, kreditnú kartu, ...). Pre jednoduchosť sa bude uvažovať platenie formou cash sprievodcovi alebo stewardke v dopravnom prostriedku.



Obr. 23: Webové rozhranie donáškovej služby - Pizza Mizza

### 4.3.1 Návrh aplikácie

Jednou z hlavných požiadaviek je jednoznačná identifikácia objednávateľa tovaru. Táto požiadavka sa dá jednoducho zabezpečiť číslom sedadiel v dopravnom prostriedku. Každé sedadlo a teda monitor bude mať pridelené svoje jedinečné číslo. Na jednoznačné rozlíšenie sedadiel/monitorov sa použije **hardvérová adresa monitora**.

Keďže ide o vytvorenie novej aplikácie na existujúce riešenie MOD, nie je nutná požiadavka na pridanie ďalších zariadení do architektúry (zapojenia) systému.

Navrhovaná aplikácia bude obsahovať:

- zoznam kategórií ponúkaného občerstvenia (jedlo - bagety, sendviče, sladkosti, slané a nápoje - teplé, studené)
- v každej kategórii bude uvedená aktuálna ponuka občerstvenia - obrázkov, názov, cena, počet kusov a tlačidlo na priradenie do košíka/objednanie
- zobrazenie aktuálnej objednávky (košíka), kontrola vybraného občerstvenia, uvedenie celkovej sumy a potvrdenie objednávky
- zobrazenie objednávky s číslom sedadla na monitore sprievodcu, ktorý ju spracuje
- úpravu ponúkaného občerstvenia (sprievodcom alebo inou zodpovednou osobou)

Možným rozšírením aplikácie by bolo použitie filtrovania ponúkaného občerstvenia v jednotlivých kategóriách na základe ceny alebo názvu. Avšak toto rozšírenie je pravdepodobne zbytočné, keďže ponuka v dopravnom prostriedky vzhľadom na skladovaciu kapacitu bude výrazne obmedzená.

Aplikácia bude navrhovaná pre operačný systém Windows XP Embedded, z dôvodu jeho veľkého rozšírenia v zariadeniach, ktoré sú využívané v reálnej prevádzke. Týmto krokom bude možné aplikáciu využívať na čo najväčšom počte dopravných prostriedkov. Samozrejme v budúcnosti nie je problém aplikáciu prepísať do iného programovacieho jazyka a nasadiť ju v novších systémoch.

Aplikácia bude pozostávať z dvoch častí:

- **serverová časť** - bude obsahovať databázu ponúkaného občerstvenia, spravovanie tejto databázy (pridávanie, odoberanie a úprava položiek), komunikovanie s klientskou časťou
- **klientska časť** - bude rozdelená na dve rozhrania:

- **pre sprievodcu** - zobrazovanie odoslaných objednávok (obsah objednávky, celkovú cenu, číslo sedadla). Základným rozhraním, ktoré bude automaticky spustené, bude klientske rozhranie. Do rozhrania pre sprievodcu sa bude dať prepnúť na základe určitého vstupného hesla alebo kombináciou určitých tlačidiel.
- **pre pasažiera** - menu objednávkového systému, možnosť jeho prehliadania a výberu občerstvenia do objednávky, odkontrolovanie objednávky (zoznam vybraného občerstvenia, počet kusov, jednotlivá cena za položku, celková cena) a jej trvalé potvrdenie (odoslanie do systému).



Obr. 24: Návrh objednávkového systému spoločnosti Molpir

Do systému by sa aj mohlo zapracovať odmeňovanie cestujúcich na základe lojality a vernosti dopravnej spoločnosti. Formou zliav alebo benefitov. Každý používateľ by mohol získavať určitý počet bodov napr. za vyplňanie dotazníkov alebo sledovanie reklám. Tieto činnosti by boli rozdelené do viacerých kategórií, ktorými by bol rozlíšený prídelený počet bodov (napr. 3 hladiny ohodnotenia pre dotazníky a reklamy). Samozrejme jedno rázový počet pridelených bodov (za 1 cestu) by bol obmedzený. Ako z uvedeného vyplýva, bolo by vhodné objednávkový systém prepojiť so systémom dotazníkov a reklám. Otázkou je, ako by sa táto vernosť cestujúcich zaznamenávala a uchovávala v systéme, aby sa dala jednoznačne identifikovať.

#### 4.3.2 Zhodnotenie

Táto téma nás v celku zaujala, keďže ide o aplikáciu, ktorá by bola veľmi využiteľná v reálnej prevádzke. Taktiež by spĺňala aj náš hlavný cieľ, keďže by išlo o novú službu, ktorá by zvýšila komfort cestujúcich na dlhých cestách v dopravnom prostredí. Myslíme si, že by bola veľkým prínosom a určite by bola aj oceňovaná a obľúbená zo strany cestujúcich. Objednávkový systém by mohol výrazne zvýšiť záujem cestujúcich o príslušnú dopravnú spoločnosť, ktorá by ho mala nasadený.

## 4.4 PayMovie funkcia

Vypracoval: Tomáš Čerňan

Odblokovanie prístupu do rezervovaného adresára s prémiovými filmami pre jednotlivého pasažiera po vykonaní platby sprievodcovi (na základe vygenerovaného jednoznačného kódu)

V dnešnej dobe je už samozrejmé, že ľudia majú radi multimediálnu zábavu vo svojom živote. Aktivity ako pozeranie filmov vo svojom voľnom čase pred televízorom, počúvanie hudby kedykoľvek a kdekoľvek, či už prezeranie svojich obľúbených obrázkov na počítači. Toto všetko je pre väčšinu ľudí každodenná rutina. S pokrokom doby a to aj s pokrokom vo vývoji prístupu k multimediálnym službám sa poskytuje možnosť určitým spôsobom peňažne spoplatniť odberanie určitých častí týchto prostriedkov. Ľudia, ktorí majú tento druh zábavy radi, si môžu pomocou určitého poplatku sprístupniť napríklad väčšiu ponuku filmov, archív filmov, väčšiu ponuku skladieb alebo mnoho iných vecí.

Už teraz možno niektorí z vás poznajú platby za tieto služby pomocou multimediálnej televízie. Túto službu môžeme nazvať ako „Pay-per-view“. Táto služba je známa vo väčšine štátov a patrí k bežným samozrejmosťami. Pomocou zaplatenia tejto služby je možné pristupovať k udalostiam na zobrazenie cez súkromné televízne vysielanie. Tu sa dá objednať pozeranie celovečerných filmov, športových udalostí a zábavy, ale na stanovený čas, pretože poskytovateľ prehráva jednotlivé udalosti všetkým súčasne. Na rozdiel od služby „Video-on-demand“, kde tí, čo zaplatili, môžu pozeráť udalosti z archívu kedy len chcú oni. Črty tohto všetkého sa dajú použiť taktiež aj v systéme MOD Funtoro, keďže ide taktiež o rovnakú multimediálnu zábavu. Rozdiel bude len v tom, že každý si bude môcť vybrať zo zoznamu filmov a bude môcť pozeráť čo chce on a nie čo pozerajú všetci.

### 4.4.1 Návrh aplikácie

Úlohou tejto témy je navrhnúť riešenie sprístupnenia prémiového multimediálneho obsahu, konkrétne filmov. Preto navrhujeme prístup k prémiovému adresáru s filmami určiť podľa „bodov“. Veľkosť obsahu prémiového adresára bude záležať podľa toho, koľko „bodov“ jednotlivý zákazník na jeho odomknutie použije. Rozlíšenie konkrétneho zákazníka môže byť napr. aj jeho registrovaním v databáze konkrétneho autobusu (v tomto prípade je na uváženie, či získané body sa uchovávajú aj pre budúce jazdy, alebo budú vždy uchované len na danú jazdu), ak sa nezaregistruje, stále je jeho identifikácia možná pomocou označeného miesta v autobuse (resp. displeja na danom sedadle) (body môže získať aj ako neregistrovaný zákazník).

Navrhujeme získavanie bodov nasledovnými podmienkami:

- **Prezeranie reklamného a informačného materiálu** určitý čas (dĺžka a počet bodov sa dá navrhnúť aj neskôr)
- **Vyplnenie dotazníka** - za každý dotazník zákazník získa určité bodové ohodnotenie (treba dodržať určité pravidlá vyplnenia toho dotazníku, a taktiež treba určiť maximálny počet dotazníkov, za ktoré sa body budú dostávať))
- **Platba sprievodcovi**– „body“ by bolo taktiež možné si kúpiť za peniaze, kde by bolo potrebné prepojenie monitorov so serverom na účel odoslania požiadavky o platbu a taktiež na účel, aby mohol sprievodca na základe platby prideliť konkrétnemu zákazníkovi daný počet bodov

Podľa počtu bodov by bolo potom možné odblokovať buď jednotlivé adresáre (priečinky), alebo konkrétne filmy (záleží od návrhu, čo by viac vyhovovalo).

Na splnenie daného návrhu by bolo potrebné vylepšiť aktuálnu aplikáciu, ktorá ponúka prístup k multimediálnemu obsahu. Taktiež by bolo potrebné vyriešiť prepojenie s aplikáciou, ktorú bude používať sprievodca a ktorú budú mať zákazníci. Ak by sa pracovalo na návrhu s registráciou zákazníkov, tak treba dbať aj na ich ukladanie v databáze a identifikáciu u sprievodcu podľa toho, že sú ako registrovaní zákazníci.



Obr. 25: Grafický návrh rozhrania aplikácie

Ako potrebný hardvér môžeme označiť kompletne zapojenie MOD Funtoro pre autobusy, na ktoré je táto téma navrhovaná, žiadny iný hardvér netreba dodávať. Aplikácia bude navrhovaná pre operačný systém Windows XP Embedded, z dôvodu jeho veľkého rozšírenia v zariadeniach, ktoré sú využívané v reálnej prevádzke.

Úspech tohto návrhu je, ale výhodné prepojiť s témami na vytvorenie dotazníkov a k tomu prislúchajúcej reklamy, bez toho by návrh pridelovania bodov stratil dôvod, pretože by ostalo len získavanie bodov za peniaze. Preto nás táto téma zaujala len v prípade, že by sme spracovali aj zvyšné 2 témy.

## 4.5 Dotazníky

Vypracoval: Nenad Pavlovič

### 4.5.1 Analýza problémovej oblasti

Pojem dotazník vznikol a bol používaný dávno predtým, než sa ním začal označovať dotazník v tej forme, v akej ho poznáme dnes. Tento pojem bol používaný rôznymi spôsobmi. Praktici by tento pojem definovali rôzne. Zatiaľ čo jedny by ho považovali za otázkový dotazník, iní by volili radšej formu rozhovoru, ako napríklad komunikácia tvárou v tvár alebo telefonický rozhovor. V elektronických štatistických prieskumoch pod dotazníkom rozumieme súbor otázok, ktorých výsledok je merateľný. Môžeme ho považovať za základný nástroj, ktorý sa v elektronických štatistických prieskumoch využíva na získavanie informácií od respondentov.

Čo sa týka tvorby dotazníka najdôležitejšie je, aby samotnému tvorcovi dotazníka bolo jasné, na čo sa má pýtať, čo je hlavným objektom záujmu a ktoré informácie sú najdôležitejšie pre vyhodnotenie

požadovaného výsledku. Pre správnu tvorbu dotazníka je nevyhnutná stručnosť a jasnosť otázok. Je nevyhnutné, aby boli otázky zrozumiteľné a primerané mentálnej úrovni respondenta, prípadne skupiny respondentov, pre ktorú je prieskum tvorený.

#### 4.5.1.1 Zber dát

Techniky zberu dát využívajúce moderné technológie sa súhrnne nazývajú CADAC (Computer – Assisted Data Collection). Avšak dnes je už trendom, že aj pri využití hociktorej z iných metód zberu dát, je využitý počítač. Prieskum tvorený prostredníctvom elektronických štatistických šetrení sa nazýva *on-line prieskum*. Pre väčšinu projektov je v súčasnosti *on-line prieskum* oveľa praktickejší na zber dát než prieskum tvorený *off-line*.

#### 4.5.1.2 Rozdelenie foriem zberu dát pri on-line prieskume

*On-line prieskum* má 5 základných foriem. Elektronické štatistické prieskumy využívajú na zber dát práve 3 z nich:

- e-mail dotazník,
- www dotazník,
- online panel.

#### **E-mail dotazník**

Väčšinou sa vytvárajú vo forme textového dokumentu, nevýhodou však je, že je potrebné poznať mailové adresy, na ktoré sa má prieskum odoslať. Výhodou je, že ak je pri prieskume potrebné vedieť kto ako odpovedal, tak je presne známe, od koho konkrétny dotazník prišiel. Nevýhodou u tohto typu je nedostatočné využitie interaktívnych prvkov a slabý stupeň automatizácie. E-mailový dotazník môže obťažovať používateľov elektronickej pošty. Pri dnešných možnostiach filtrovania pošty treba rátať aj s možnosťou, že dotazník tohto typu skončí ako spam. Táto forma dopytovania je z hľadiska elektronických dotazníkov najstaršia.

#### **Webové dotazníky**

V súčasnosti je niekoľko komerčných riešení, ktoré ponúkajú priamo túto formu prieskumu. Ide o najbežnejší spôsob zberu údajov prostredníctvom internetu. Funguje to ako internetová stránka, ktorá je šírená prostredníctvom internetovej linky. Linku je možné šíriť ako e-mailom, tak aj prostredníctvom rôznych internetových komunikátorov a sociálnych sietí. Tvorí až 80 percent dopytovaní šírených po sieti.

*Nevýhodou* tohto riešenia je to, že pokiaľ nie je dotazník správne šírený, tak sa k nemu respondenti nemajú ako dostať, alebo sa o ňom dokonca ani nedozvedia.

*Výhodou* je, že ak je správne propagovaný, tak prieskum získava v krátkom čase rozmanitú a početnú škálu respondentov a je zaručená úplná anonymita. Atraktivita tohto typu elektronických dotazníkov spočíva v tom, že vedia respondenta zaujať svojím vzhľadom, ktorý môže byť obohatený o obrázky, animácie či zvuky.



## On-line panel

V on-line paneloch združujú veľký počet respondentov z rôznych sociodemografických skupín. Ich objektivita výsledkov je vysoká. Vybudovanie takejto základne respondentov nie je jednoduché, avšak po zabehnutí on-line panelu je zber dát týmto spôsobom jednoduchší a pohodlnejší. Tiež je dôležité aj to, či je dotazník dobrovoľný, a nemusí ho každý respondent vyplniť.

### Výhody on-line prieskumov prostredníctvom elektronických štatistických šetrení:

- **Čas** - rýchlosť, s akou sa dá vytvoriť dotazník, zavolať respondentov na účasť na prieskume a nakoniec i zrealizovať zber údajov. Je jednou z najpodstatnejších vlastností, ktorú internet súčasnému prieskumu trhu ponúka.
- **Multimediálne možnosti**– ide o zapojenie respondentov do projektov obohatených o video alebo audio ukážky.
- **Flexibilita**– často prehliadaným a zabúdaným benefitom online prieskumov je veľká flexibilita pri zasahovaní do prieskumu, ktorá je zrejماً vo fáze zberu údajov.

*Nevýhodou* je to, že nie je zaručené, či na dotazník skutočne odpovedal respondent zo skupiny, pre ktorú bol dotazník určený a nie len osoba, ktorá mala cez tohto respondenta k dotazníku prístup.

### 4.5.1.3 Vizualizácia výsledkov

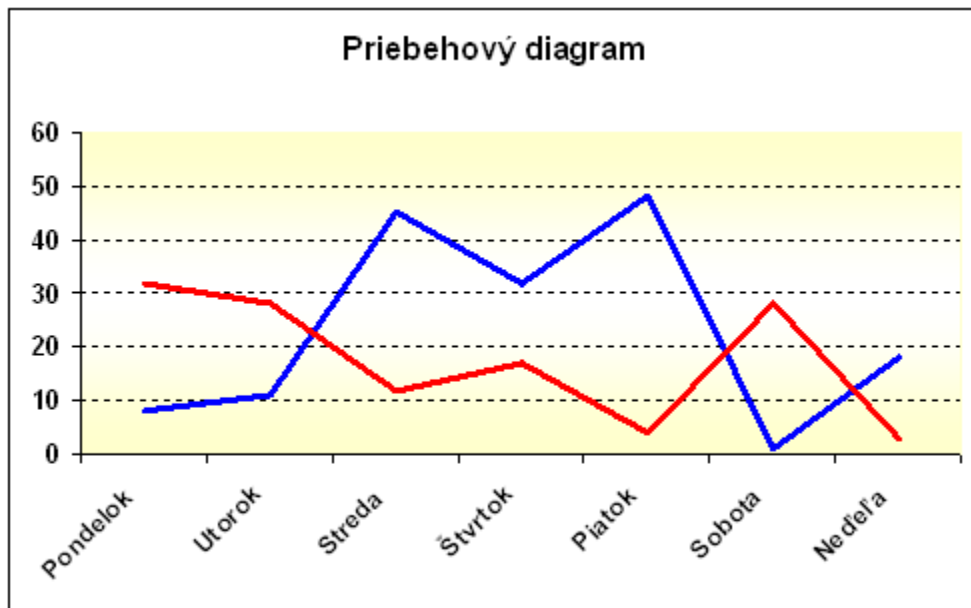
Pri štatistických prieskumoch sa pracuje s veľkým množstvom dát, teda aj výstupy sú rozsiahle a v písanej či číselnej forme by boli veľmi neprehľadné. Preto výsledky vyhodnotené systémom bývajú reprezentované grafickým výstupom. Takéto grafy musia byť prehľadné, aby bolo jasné čo vypovedajú. Musia presne reprezentovať vzťahy medzi jednotlivými údajmi.

Typy grafov použiteľné ako výstup pri elektronických štatistických prieskumoch:

- pribehový diagram,
- histogram (stĺpcový graf),
- výsekový diagram.

#### **Pribehový diagram**

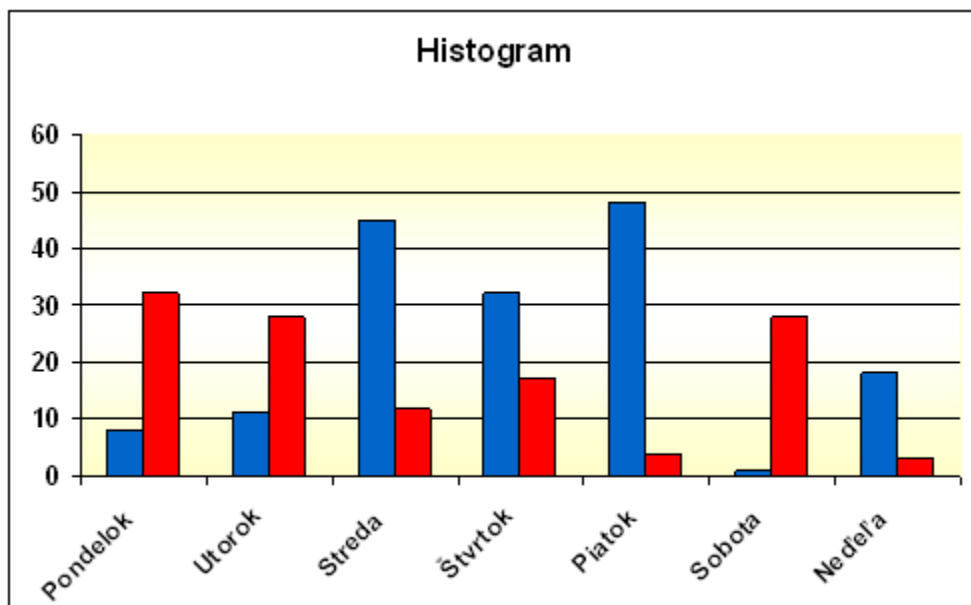
Na Obr. 26 je možný náhľad pribehového diagramu. Jednu z hlavných rolí v grafickej analýze zastáva práve spojnicový graf. Konštruje sa dvojrozmerné a nazýva sa tiež časový diagram, nakoľko zachytáva vývoj premennej alebo viacerých premenných v čase. Miesto času sa môže vyhodnocovať jeho ekvivalent (dátum od – do, storočie, atď.). Vyobrazené sú dve osi, os X, na ktorej je zaznamenané časové obdobie a os Y, na ktorej sú zobrazené hodnoty jednej alebo viacerých veličín. Pri zobrazovaní viacerých vyhodnotených veličín je vhodné použiť rôzne farby reprezentačných kriviek. Zvolením vhodnej palety farieb sa graf stane ľahko prehľadným.



Obr. 26: Priebehový diagram

### Histogram

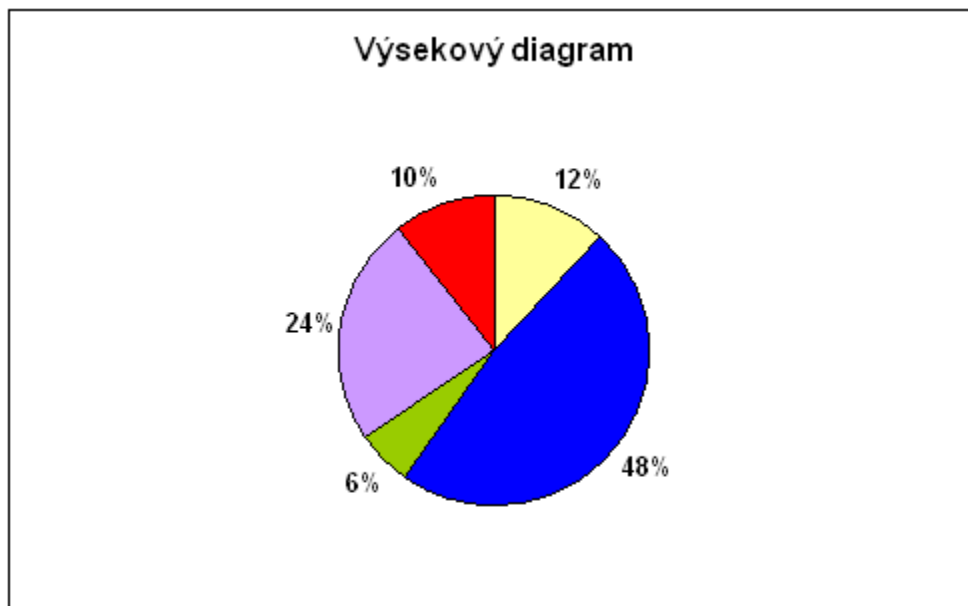
Je to graf zobrazujúci rozloženia početností sledovanej hodnoty alebo súboru hodnôt, pričom každý stĺpec reprezentuje relatívnu početnosť jednej premennej. Znova ide o dvojrozmerný graf. Os X reprezentuje triediaci interval a os Y znázorňuje absolútne alebo relatívne početnosti týchto intervalov. Výška stĺpcov udáva hodnoty jednotlivých položiek, pričom najvyššiemu stĺpcu prislúchajú najpočetnejšie hodnoty a naopak najnižšiemu tie najmenej početné, ako je možné vidieť aj na Obr. 27. Platí to isté, čo pri priebehovom diagrame. Znova je potrebné pri zobrazovaní viacerých súborov veličín použiť rozdielne farby, inak sa význam zobrazenia stráca. Za 3D variant tohto typu grafu môžeme považovať stereogram.



Obr. 27: Histogram

### Výsekový diagram

Literatúra tiež uvádza kruhový alebo koláčový diagram. Má kruhový tvar, ktorý býva rozdelený na niekoľko častí v závislosti od počtu zobrazovaných veličín. Zväčša nezobrazuje konkrétne hodnoty, ale iba ich podielovú časť. Veľkosť jednotlivých častí závisí od ich proporcionálneho podielu. Tieto vlastnosti sú viditeľné aj v náhľade na Obr. 28. Výsekový diagram je veľmi vhodný v prípade, keď je jedna časť svojou veľkosťou výrazne odlišná od ostatných. Nemá význam ho používať pri prešetrovaní jednej veličiny. Pri veľkom počte intervalov znova platí nutnosť správneho volenia farieb pre odlišovaciu schopnosť.

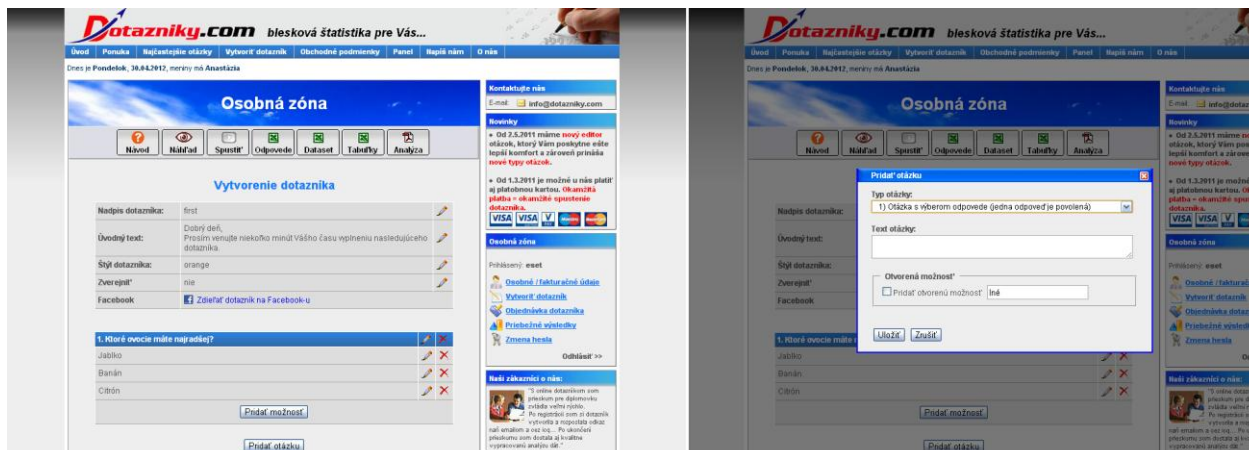


Obr. 28: Výsekový diagram

#### 4.5.2 Analýza existujúcich riešení

##### Dotazniky.com

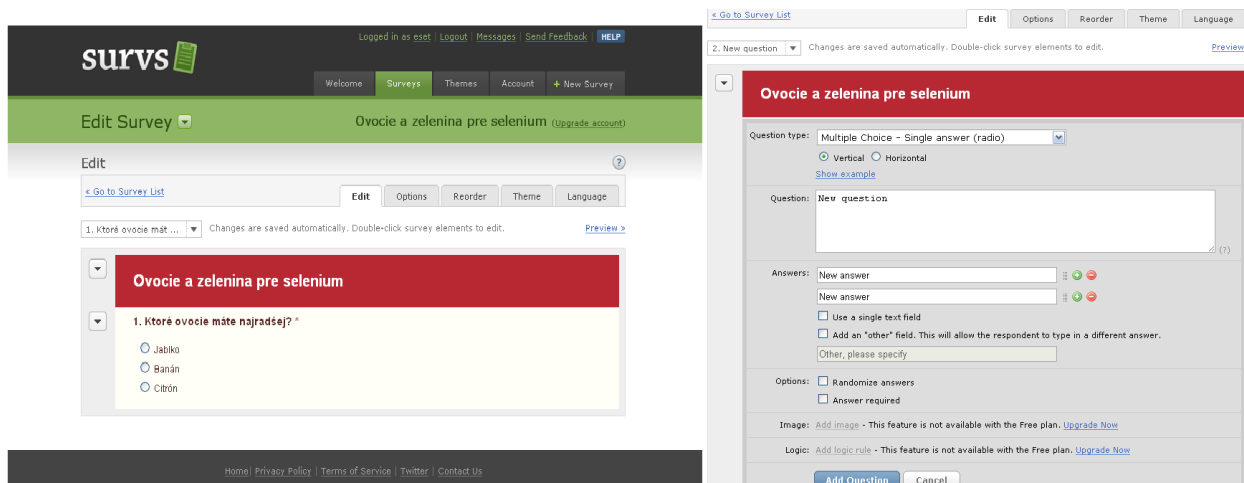
Prostredie je príjemné a jednoduché, používateľ sa vie pri tvorbe dotazníka relatívne rýchlo zorientovať pri vytváraní jednotlivých otázok. Vyhodnocovanie prieskumu je robené prostredníctvom funkcií MS Excel. Odpovede, dataset a tabuľky je možné vyexportovať do MS Excel. Analýza prieskumu reprezentovaná histogramom je pri každej otázke poskytovaná vo formáte PDF. Za zásadnú nevýhodu tohto riešenia považujem fakt, že používateľovi nie je umožnená ďalšia manipulácia s dotazníkom. Po uložení nie je možné meniť typ otázky, ani vidieť odpovede od respondentov jednotlivo. Nie je možné manipulovať s nadobudnutými dátami, čo je problémom, ak používateľ pri kontrole narazí na nekorektne vyplnené časti dotazníku.



Obr. 29: Ukážka webového rozhrania - Dotazniky.com

## Survs.com

Systém umožňuje niekoľko jazykových mutácií. Avšak ponúka veľmi podrobný opis toho, ako systém funguje a ako sa s ním pracuje. Po registrácii je hneď k dispozícii inštruktážne video, čiže používateľ bez znalosti anglického jazyka, prípadne iného jazyka, v ktorom je možné prieskum tvoriť, sa vie vďaka intuitívnosti systému dostať k svojmu cieľu. Tento poskytovateľ umožňuje široké možnosti hlavne čo sa týka dizajnu dotazníka, napr. používateľ si môže voľiť zo širokej škály vzhľadov a ľubovoľne manipulovať s farbami. Táto schopnosť však na funkčnosť a konečný výsledok nemá žiaden vplyv. Veľkou výhodou je zjednodušenie a sprehrádnenie práce formou vloženia príkladov. Potom, ako si používateľ zvolí typ otázky, je mu automaticky ponúknutý náhľad, takže sa vie ľahšie rozhodnúť či našiel to, čo hľadal. Prostredie systému je príjemné, intuitívne a jednoduché. Používateľ sa s ním veľmi rýchlo oboznámi. Tento poskytovateľ umožňuje editáciu dotazníka, prípadne zobrazenie jednotlivých odpovedí a zrušenie nevhodných prípadov. Po zmenách sa do hodnotenia a výstupu analýzy zarátajú len údaje z aktívnych dotazníkov.



Obr. 30: Ukážka webového rozhrania - Survs.com

### 4.5.3 Návrh aplikácie

Na základe analýzy existujúcich riešení sme vytvorili nasledujúci návrh riešenia.

Riešenie vyplňovania dotazníkov je dobré rozdeliť na viac častí, ktoré treba vyriešiť.

**Vloženie dotazníka** - dotazníky sa budú môcť vkladať do systému pomocou webového rozhrania. Každý klient, ktorý má záujem vytvoriť a zverejniť dotazník/y, dostane prihlasovacie údaje na príslušnú webovú stránku. Jeho účet na tejto stránke bude nastavený s určitými parametrami, na ktorých sa predtým dohodne s dopravcom (napríklad počet dotazníkov, ktoré môže odoslať na server, aby boli prístupné pri výbere). Webové rozhranie by ponúkalo jednoduché funkcie na tvorenie dotazníka s výberom možností. Vytvorenému dotazníku je ešte možné nastaviť funkcionality (od kedy do kedy sa má zobrazovať, priorita dotazníka, téma dotazníka, veková škála ľudí, pre ktorých je určený). Po uložení vytvoreného a nastaveného dotazníka sa dotazník uloží do databázy dotazníkov.

**Výber dotazníka** – Dotazník sa bude vyberať z databázy, kde sú uložené všetky vytvorené dotazníky. Pri tomto výbere sa bude dbať na to, či sa v databáze nachádza nejaký dotazník, ktorý sa má zobrazovať v dátume, ktorý je práve v tom čase. Ak áno, tak sa ako prvý vyberie ten klient, ktorý získal vyššiu prioritu od dopravcu (pozor, nie od klienta, dopravca podľa toho kto mu koľko zaplatí si vie nastaviť akú prioritu zobrazovania budú mať následne dotazníky od daného klienta). V prípade, že klient má v systéme uložených viac dotazníkov, tak sa vyberie ten s najvyššou prioritou (pozor, tu ide o prioritu už konkrétneho dotazníka predtým vybraného klienta, čiže ide o dotazník, ktorý má pre neho najvyššiu prioritu – tú mu nastavil predtým pri jeho nastavení na stránke). Taktiež sa zohľadnia nastavenia dotazníka ako „veková škála“ ľudí, pre ktorých zobrazovať daný dotazník.

**Zobrazenie dotazníka** – Dotazník sa vyberie a zobrazí každú jednu hodinu, alebo vždy na začiatku trasy (pri prvom stretnutí cestujúceho s displejom). No ešte pred zobrazením konkrétneho dotazníka musí cestujúci vyplniť dve jednoduché otázky a to je jeho pohlavie a vek (toho je nutné vyplniť vždy pred zobrazením ďalšieho dotazníka, pretože je možné že na jednej trase sa vymení pri monitore viac cestujúcich).

**Spracovanie výsledkov** – Ak cestujúci vyplní zobrazený dotazník korektne (čas vyplňania dotazníka nesmie byť príliš krátky), tak sa tento dotazník odošle na server ako „vyriešený“, k tomu sa pridá aj veková informácia cestujúceho, ktorý ho vyplňal. Server tento dotazník vie priradiť späť ku klientovi, ktorému patrí. Následne si klient vie v jeho webovom rozhraní pozrieť štatistiku vyriešených dotazníkov pomocou diagramu.

### 4.5.4 Zhodnotenie

Téma dotazníkov je v celku rozsiahla, keďže by pri našom návrhu išlo aj o tvorbu webového rozhrania. Riešenie takejto témy pozostáva hlavne o dohode klienta, ktorý chce dotazník zverejniť, a dopravcu, ktorý ho bude zverejňovať. Pretože pri výbere, ktorý dotazník sa má zobrazovať, je to rozhodujúce. Táto téma nás ale napriek tomu nezaujala, pretože chceme poskytnúť cestujúcim niečo, čo sa im bude páčiť a povedzme si pravdu, komu sa už len páčia dotazníky?

## 4.6 Reklama

Vypracovala: Sanja Marković

V súčasnom svete je poskytovanie reklamy veľmi dôležitá oblasť z hľadiska získavania financií, ktoré môže následne použiť na ďalšie skvalitňovanie služieb. Je však vhodné určiť poskytovanie reklamy podľa umiestnenia a charakteristiky používateľa, pretože je zbytočné dávať informácie o hokejovom obchode v Košiciach, keď sa používateľ nachádza v Bratislave a venuje sa basketbalu. Existujú rôzne zariadenia na poskytovanie reklamy. Jedným z nich je aj Multimediálny marketing systém.



Obr. 31: Využitie reklamy v dopravných prostriedkoch - monitory

### 4.6.1 Multimediálny marketing systém

Celý obsah tohto systému sa vysiela pomocou GPRS technológie. Druh vysielenia závisí hlavne od programovej schémy, ktorá je zabudovaná v softvéri. Vysielenie sa uskutočňuje na monitoroch.

Vysielaným obsahom môže byť:

- vysielenie videoklipov,
- reklám,
- mestských správ,
- servisné informácie,
- plán mesta,
- kultúrne podujatia,
- rôzne iné informácie.

Softvérová architektúra je navrhnutá tak, aby bola flexibilná a modulárna, aby umožňovala začlenenie mnohých samostatných aplikácií, ako sú:

- ADM administrácia – ma na starosti prenos súborov.
- Multimedia Player – má za úlohu prehrávanie multimediálneho obsahu.
- LOG - evidovanie jednotlivých akcií vykonaných pri prevádzke systému.

- COMM - komunikácia.
- AVL (*Automated Vehicle Locator*) – ma na starosti spracovávanie a zobrazenie GPS pozície vozidla a tiež prácu s mapami.
- BTS (*Bluetooth Service*) – poskytovanie Bluetooth služieb.

Hlavnou časťou systému je PC navrhnutý tak, aby dokázal odolávať všetkým výzvam v ťažkých podmienkach a tiež umožňoval použitie externých zariadení napr. GPS, GPRS/EDGE/3G modem a rôznych kamier. Kabeláž vo vozidle je umiestnená po bokoch vozidla, schovaná pod interiérom.

V prevádzke sú 19 palcové TFT monitory HAL19A. Tieto monitory používajú napájanie pomocou DC 9-36V. Informácie pre obrazovku sú umiestnené na CF (Compact Flash) karte, z ktorej dochádza načítavanie informácií. Systémom sú podporované formáty MPEG1, MPEG2, MPEG4, VOB, JPG a MP3. Reklamy umiestnené na CF sa potom premietajú na daných obrazovkách.



Obr. 32: Reklamný monitor v dopravnom prostriedku

Na základe poznatkov o doterajších technologických inováciách vo verejnej doprave, môžeme zobrať dobre nápady z rôznych existujúcich riešení a pridať k nim naše návrhy a tým poskytnúť lepšie poskytovanie reklamy, tak aby zákazník dokázal reálne využiť informácie z reklám.

#### 4.6.2 Návrh aplikácie

V autobuse ma každý cestujúci prístup k svojmu monitoru (Funtoro MOD), ktorý mu poskytuje služby podľa jeho požiadaviek. Predpokladáme, že server, na ktorý sú napojené monitory ma priamy prístup do Internetu. To nám umožňuje napojiť sa do centrálnej databázy a vyhľadať prípadne ďalšie reklamy, ktoré by sme mohli poskytnúť cestujúcemu. Na určenie konkrétnych reklám, ktoré zobrazíme danému cestujúcemu budeme využívať krátky dotazník.

Aby si používateľ myslel, že tento dotazník slúži na štatistické údaje a nie kvôli reklamným účelom, bude nutné dotazník vyplniť vždy pred začatím používania systému.

Základná otázka bude cieľ cesty, aby bolo možné podľa budúcej polohy určiť, ktoré reklamy majú pre cestujúceho význam (zľavy v obchodnom centre v Košiciach nezaujímajú cestujúceho zo Žiliny). Tiež cieľ cesty bude znamenať, že daný dotazník bude nutné znova vyplniť, pretože je predpoklad, že cestujúci už odišiel a prišiel nový (využitie faktu, že aplikácia bude vedieť určiť aktuálnu polohu a teda ju porovnať s koordinátmi danej cieľovej stanice cestujúceho). Nasledujú otázky typu vek, obľúbené koničky, práca a rôzne iné otázky. Jednotlivé odpovede sa iba zaškrtaávajú a preto cestujúci nemusí nič vypisovať, iba spraví pár kliknutí. Maximálny počet otázok by sa mal pohybovať okolo čísla 7, aby sa cestujúci necítil obťažovaný. Po spracovaní údajov z dotazníka, server ponúkne reklamu podľa jednotlivých charakteristík. V prípade ak sa na serveri nenachádza priamo dostatok reklám pre cestujúceho podľa jeho výsledku, tak server si stiahne dodatočne ďalšie reklamy pomocou internetového pripojenia.

#### 4.6.3 Zhodnotenie

Navrhli sme spôsob poskytovania reklám podľa demografického prístupu. Pre realizáciu by sme využili už dostupné dotazníky v systéme Funtoro, pre ktoré by sme vytvorili jednotlivé vyhodnocovanie a sťahovanie reklám.

### 4.7 Aplikácia na spracovanie údajov v Cloud serveri FUNTORO (webové rozhranie)

Vypracoval: Rastislav Bencel

V súčasnosti prebieha neustále boj o zákazníka, inak to nie je ani v doprave. Okrem rýchlosti prepravy z jedného miesta na druhé sú dôležité služby, ktoré sú zákazníkom ponúkané. Jednou z takýchto služieb je aj prezeranie multimediálneho obsahu (hudba, film), ktorý môže každý cestujúci pozerať na svojom monitore. Preto spoločnosti chcú ponúkať taký obsah, ktorý je prítiažlivý pre cestujúceho. Nesmie byť starý, ktorý už všetci videli alebo žánér, o ktorý nemá nikto záujem. Z týchto požiadaviek vyplýva, že je dôležité monitorovať prezeranie obsahu a následnému vyhodnocovaniu. Pri ponúkaní týchto služieb je však dôležitá aj stabilita týchto služieb. Pod stabilitou rozumieme, či sú služby neustále k dispozícii, a či nedochádza k neočakávaným zlyhaniam, chybovým hláseniam, a či výsledky diagnostiky systémov sú v poriadku. Všetky tieto vlastnosti treba vyhodnocovať a na základe výsledkov uskutočňovať ďalšie kroky. Našou úlohou bude navrhnúť riešenie pomocou cloud serveru FUNTORO.

Cloud serverom sa rozumie server, ku ktorému pristupujeme pomocou internetu a nevieme presne kde sa nachádza. Vieme ako k nemu pristupovať. Cloud serveri sú dostatočne bezpečnostne zabezpečené pred útokmi. Ich výhoda je, že môžeme k nim pristupovať z rôznych miest vďaka internetu. Cloud servery sa v dnešnej dobe využívajú čím ďalej tým častejšie napr. služba na uloženie mediálneho obsahu na cloud server a používateľ má k nemu neustále prístup z rôznych zariadení vďaka internetu.



Vyhodnocovanie výsledkov môžeme rozdeliť do dvoch častí:

- Multimediálny obsah
- Diagnostické a chybové hlásenia

Pri realizácii návrhu sa budeme zameriavať na realizovanie vyhodnocovania a nie priamo na to ako zachytávať dané štatistiky a hlásenia. Bude však popísané, čo by mali jednotlivé hlásenia obsahovať.

#### 4.7.1 Multimediálny obsah

Vyhodnocovanie multimediálneho obsahu sa uskutočňuje na Cloud serveri Funturo. Dôležité je preto najprv dostať dané štatistické informácie na server. Pri multimediálnom obsahu je postačujúce doručiť dané štatistické údaje až po dorazení vozidla do cieľovej stanice. Štatistické informácie sa najprv zachytávajú na serveri v danom vozidle, ktoré sa neskôr pošlú na server aj s identifikáciou vozidla. V danom vozidle musí fungovať zachytávanie informácií pre každého cestujúceho. Toto zachytávanie musí byť vykonávané v program, ktorý beží na pozadí, ktorý následne je poslaný do databázy. Po spustení mediálneho obsahu by mal daný záznam obsahovať:

- Identifikačné číslo mediálneho obsahu – o aký film, hudbu sa jedná.
- Dátum – obsahuje dátum, kedy prišlo k prehrávaniu multimediálneho obsahu.
- Čas začiatku – čas začatia prehrávania.
- Dĺžka pozerania – Ako dlho bol prehrávaný daný multimediálny obsah. Táto informácia by bola do databázy až po skončení prehrávania.
- Doplňujúce informácie – v prípade, ak by bolo potrebné doplniť dáku ďalšiu informáciu pre vyhodnotenie štatistiky.

Pre vytváranie štatistiky je predpokladaný program ktorý by umožňoval zachytávanie informácií o prehrávanom obsahu v spomínanej forme vyššie. Informácie o jednotlivom prehrávanom multimediálnom obsahu je teda uložený na Cloud Serveri, z ktoré sa následne môžu spracovávať údaje. Spracovanie štatistik by sa uskutočňovalo pomocou web rozhrania a umožňovalo by rozličné spôsoby filtrovania podľa:

- časového intervalu,
- vozidla,
- typu mediálneho obsahu

Po vyfiltrovaní údajov z databázy sa tieto údaje použijú na vytvorenie textového súboru so štatistickými informáciami, z ktorých je možné vytvoriť graf pomocou externých nástrojov. Takýmto nástrojom je napr. GNUplot alebo je tiež možnosť vytvoriť graf pomocou nástroja MS Excel, ktorý dokáže vytvoriť pekne vyzerajúci graf. Zo štatistických údajov je možné následne možné usúdiť, či napr. platiť stále licenciu za tento film alebo prestať platiť a zakúpiť licenciu na iný film.

#### 4.7.2 Diagnostické a chybové hlásenia

V prípade diagnostických a chybových hlásení je priorita spracovania vyššia oproti spracovaniu štatistik multimediálneho obsahu. Preto v tomto prípade program, ktorý dokáže zachytávať dané hlásenia, okamžite odosiela informácie o hlásení do Cloud serveru, kde budú následne okamžite spracované. Tieto informácie sa ukladajú do databázy a tiež sa tvorí pre ne report. V databáze by mali byť nasledovné informácie:

- Identifikačné číslo komponentu – udáva informáciu o komponente, v ktorom sa vyskytla dáka chyba alebo uskutočnila diagnostika.
- Typ hlásenia – o aký typ hlásenia sa jedná, či ide o chybu alebo len obyčajne hlásenie diagnostiky bez chyby.
- Popis – informácie o danom hlásení, ktoré generuje program, ktorý zachytáva dané hlásenia.
- Identifikačné číslo vozidla – identifikácia vozidla, aby bolo možné určiť, v ktorom vozidle nastalo dané hlásenie.

Spracovanie by sa uskutočňovalo pomocou web rozhrania, v ktorom by bolo možné zobrazit' dané hlásenia. Okrem možnosti zobrazenia jednotlivých hlásení podľa určitých filtrov, by boli zobrazené špeciálne hlásenia, ktoré by bolo nutné vyšetriť alebo riešiť. V prípade, ak by program ktorý zachytáva jednotlivé hlásenia nevedel identifikovať o aké závažné hlásenie sa jedná, by bolo hlásenie priradené do typu hlásení, ktoré treba vyšetriť. Po vyšetrení by bolo možné priradiť stav vyriešené a dané hlásenie by sa už nezobrazovalo. Program, ktorým by bolo vhodné sa inšpirovať pri tomto riešení je JIRA od firmy Atlassian.

### 4.7.3 Zhodnotenie

Pre realizácií riešenia tohto typu nám postačuje jazyk PHP a databáza MySQL. PHP jazyk by sme využívali na prístup do databázy a na spracovávanie a zobrazovanie údajov. MySQL by sme používali ako databázu. S prácou s PHP a MySQL máme určité skúsenosti zo školských projektov, takže by bolo reálne pracovať na tomto riešení. Problémom však ostáva, či existuje program, ktorý dokáže zachytávať dané hlásenia alebo monitorovať správanie používateľa a tým vytvárať informácie o prehrávanom obsahu.

## 4.8 Diagnostický SW

Vypracoval: Tomáš Čerňan

### 4.8.1 Návrh aplikácie

Aplikácia by mala slúžiť na inventarizáciu hardvérových a softvérových prostriedkov pripojených v príslušnej sieti a ich otestovaní. Program by poskytoval detailný prehľad aktuálnej hardvérovej konfigurácie všetkých pripojených a zistených zariadení. Ako konkrétne by sa testovali jednotlivé, či už pripojené alebo nepripojené komponenty je súčasťou podrobnejšieho návrhu v prípade, že by sme si túto tému vybrali. Hlavnou požiadavkou by bolo pripojenie diagnostického programu aj v prípadoch kedy sa celý systém zrútil. Toto by sa vyriešilo tak, že by program fungoval napr. aj v prenosnej verzii na USB. Program by taktiež okrem testovania pripojenia komponentov udržoval informácie o ich výkonnosti (prenos, CPU, HD, sieťové komponenty), ale taktiež by ponúkal informácie o programovom prostredí (operačný systém, driver). Ak by systém nevedel nahodiť automaticky, tak by skúsil využiť jednu zo záloh poslednej funkčnej konfigurácie. Ak by ani to nepomohlo, skúsil by určiť, ktoré komponenty sú vychýlené od ich pravidelnej funkčnosti a tak identifikovať koreň problému.

Program by bol realizovaný aplikačným prostredím vhodným pre používateľa, ktorého môžeme označiť ako jednoduchého administrátora konkrétnej siete (program by mohol ovládať aj obyčajný človek, ale nerozumel by obsahu aplikácie, preto radšej niekto kto by sa do toho rozumel aspoň trochu). Prístupové práva programu by boli do celej architektúry siete, čiže k všetkým možným

vstupom a výstupom, ktoré jednotlivé zariadenia ponúkajú. V ponuke aplikácie by sa dali zvoliť napr. aj predvolené známe architektúry siete, ktoré ponúka Funtoro a následne by program priamo vedel, ktoré všetky zariadenia má hľadať a testovať ich funkčnosť.

#### **4.8.2 Zhodnotenie**

Zhodnotením je, že sa nám táto téma nepáčila z dôvodu, že radi programujeme aplikácie, ktorých výsledkom je zaujatie širšej skupiny cieľových používateľov. Navyše je náš tím založený viac na softvérové ako hardvérové témy.

## 5 Špecifikácia

Podľa zadania treba analyzovať platformu Funtoro a na niektoré zo zariadení navrhnuť aplikáciu s veľkým dôrazom na otestovanie možností zariadenia alebo s dôrazom na jej praktické využitie. Preto sme navrhli komplexný systém, ktorého základnou vlastnosťou je kladenie dôrazu na praktické využitie. Skladá sa z viacerých modulov (každý tvorí jednu tému/oblasť z navrhovaných tém od firmy Molpir), ktoré spája spoločné určovanie benefitov pre cestujúceho na základe určitých požiadaviek každého modulu a následného bodového ohodnotenia.

Každý z týchto modulov bude súčasťou architektúry systému, no vopred ešte nevieme, ktoré moduly budú implementované a otestované podrobnejšie. Vieme ale špecifikovať, že hlavnou prioritou bude dosiahnutie ich prepojenia a ich hlavná vlastnosť bude bodové ohodnotenie na základe vykázaných činností cestujúceho. Ďalšiu hlavnú prioritu sme si určili dokončiť a poriadne otestovať minimálne jeden z navrhovaných modulov. Ak sa nám to podarí, nebránime sa v čo najväčšom množstve dokončiť aj ostatné moduly a tým prispieť k celkovej dokonalosti systému.

### 5.1 Všeobecné požiadavky

- ✓ **Výkonnosť:** systém bude optimalizovaný tak, aby aplikácie v zariadeniach dokázali plynulo komunikovať s jadrom systému
- ✓ **Spolahlivosť:** aplikácie musia bežať všetky správne, hlavne pre registrovaných cestujúcich – nesmie sa stať, že ich napríklad nebude chcieť prihlásiť/zaregistrovať do systému, to isté sa týka aj webovej stránky.
- ✓ **Integrita:** ide hlavne o integritu dát, napr. štatistických výsledkov dotazníkov, osobné údaje cestujúcich a podobne – nesmú byť rôznym spôsobom ovplyvňované alebo pozmenené.
- ✓ **Jednoduchosť:** prostredie, či už aplikačné, alebo webové musí byť intuitívne ľahko ovládateľné, aby s ním nemali problémy ľudia rôznych kategórií (vzdelaný – nevzdelaný, starý - mladý).
- ✓ **Dostupnosť:** kompletný systém musí byť dostupný ako pre cestujúcich, tak aj pre klientov (firmy) prostredníctvom webovej stránky, kde sa dajú vkladať reklamy a dotazníky.
- ✓ **Korektnosť:** vzhľadom na to, že systém sa bude používať aj na platby a poskytovanie platených funkcií, tak musí byť 100%-tne korektný

### 5.2 Funkcionálne požiadavky

Od systému sa očakáva nasledujúca funkcionálnosť:

- Bodovací systém
- Evidovanie/registrovanie cestujúcich
- Zobrazovanie reklám
- Zobrazovanie/výber dotazníkov
- Vyhodnotenie dotazníkov
- Objednávanie občerstvenia
- Vkladanie reklám a dotazníkov
- Sprístupnenie prémiového obsahu

## 6 Hrubý návrh riešenia

V tejto kapitole dokumentu je popísaný hrubý návrh riešenia vyvíjanej aplikácie. Tento návrh je obširný a z veľkou pravdepodobnosťou pri ukončení projektu nebudú implementované všetky jeho časti. Návrhom chceme predstaviť myšlienku vzájomnej previazanosti jednotlivých modulov, ako sú aplikácie na poskytovanie reklám, dotazníkov, sprístupnenie prémiového multimediálneho obsahu (pay-movie funkcia) a objednávkového systému. Ich vzájomná previazanosť je založená na myšlienke poskytovania benefitov a odmeňovania cestujúceho za vernosť a lojalitu dopravnej spoločnosti. Toto odmeňovanie by bolo realizované formou zámeny nazbieraných bodov cestujúceho za určité zľavy alebo prémiové funkcie multimediálneho systému Funtoro. Forma odmeňovania a princíp zbierania bodov pre cestujúceho by bol v kompetencii dopravnej spoločnosti. V návrhu uvedieme možné riešenia, ktoré sú zaujímavé z nášho pohľadu.

Základnou myšlienkou je využitie bodového systému a jeho prepojenie s viacerými samostatnými aplikáciami. Každý používateľ svojou činnosťou môže zbierať určitý počet bodov. Na zaznamenávanie nazbieraného počtu bodov bude nutné vytvoriť databázu, ktorá by uchovávala základné informácie o cestujúcom spolu s nazbieraným počtom bodov. Navrhovanú databázu je možné rozšíriť o ďalšie informácie, ktoré by využívali priamo jednotlivé aplikácie (napr. uchovávanie identifikátora reklamy, ktorú cestujúci už videl alebo identifikátora dotazníka, aby vyhodnocovanie dotazníkov bolo aplikované na čo najširšej a najobjektívnejšie vzorke respondentov a taktiež, aby cestujúci nebol obťažovaný známymi operáciami).

Navrhujeme vytvoriť aj model jedno rázového použitia, ktorý by bol vhodný pre cestujúcich, ktorí využívajú služby dopravcu len veľmi zriedkavo. V tomto režime by si cestujúci svojou činnosťou v multimediálnom systéme Funtoro zbieral body, ktoré by si však mohol vymeniť za určité služby iba počas danej cesty dopravným prostriedkom (napr. odomknutie prémiových filmov/hudby alebo získanie zľavy na občerstvenie).

### Za čo môže cestujúci získať body ?

- **kúpa cestovného lístka** - cestujúci do systému zadá identifikačné číslo z lístka
- **dobrovoľné sledovanie reklamy** - ide o reklamu, ktorú bude cestujúci z vlastnej vôle a presvedčenia pozerat' (mimo propagačných materiálov zasielaných systémom automaticky)
- **dobrovoľné vyplňanie dotazníkov** - ten istý princíp ako pri reklame

Z posledných dvoch uvedených činností získava ekonomický profit aj samotný dopravca (reklama a dotazníky sú zadávané do systému za určitý poplatok).

Za každú vyššie uvedenú činnosť bude pridelený určitý počet bodov. Navrhujeme rozdeliť činnosti do minimálne troch kategórií podľa stupňa náročnosti a frekvencie výskytu príslušnej činnosti. Každéj kategórii bude pridelený pevný počet bodov (napr. 1,3 a 5). Takisto činnosť nemusí byť pevne pridelená iba jednej kategórii (napr. činnosť vyplňania dotazníkov môžeme rozdeliť do kategórií podľa časovej náročnosti a počtu otázok), to znamená, že uvažujeme aj nad vnútorným delením činnosti do jednotlivých kategórií.

### Za čo si môže cestujúci nazbierané body vymeniť ?

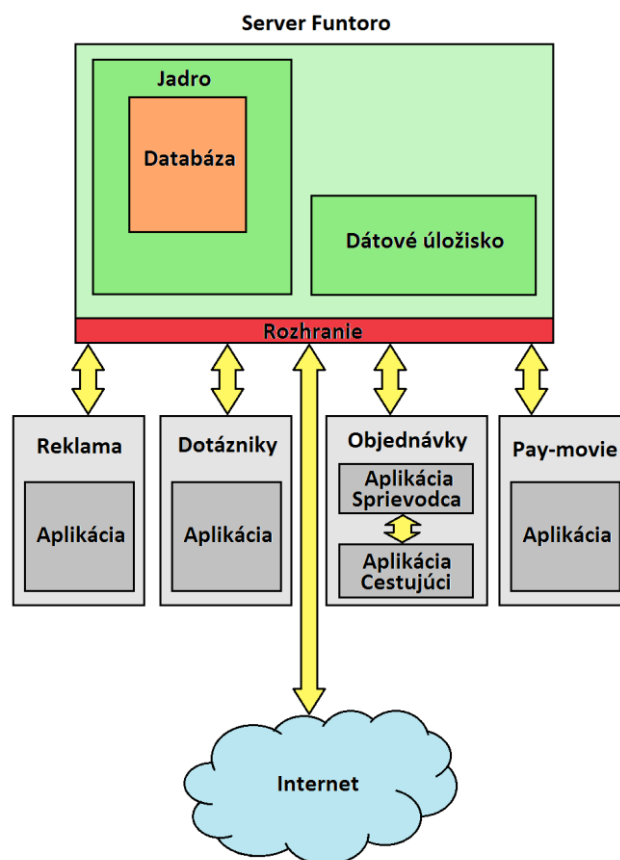
- **zľava z cestovného lístka** - odmena dopravcu za prejavenu lojalitu, rôzne percentuálne hladiny zliav spolu s definovaným počtom bodov pre každú hladinu
- **odomknutie prémiových filmov** - môže byť nastavené jednotné bodové ohodnotenie na prístup k prémiovým filmom alebo aj individuálne pre každý film.
- **zľava z občerstvenia** - vychádza z myšlienky: Ak cestujúci bude cielene pozerat' reklamy (na základe vlastného výberu) od spoločnosti Coca-Cola, touto spoločnosťou by mohol byť za túto činnosť odmenený určitou zľavou na ich produkty.
- **vypnutie reklám** - cestujúci nebude obťažovaný automatickými reklamami zasielanými systémom (avšak ich môže dobrovoľne sledovať a získavať ďalšie body)
- **vypnutie dotazníkov** - podobne ako s reklamami

Všetky možnosti získavania bodov a ich zámeny sú v kompetencii dopravnej spoločnosti. Môže využiť všetky nami navrhované možnosti alebo vybrať si len určité z nich.

## 6.1 Architektúra systému

Architektúra systému by pozostávala z jadra a jednotlivých modulov. Týmto krokom zabezpečíme modulárnosť systému a jeho možné rozširovanie do budúcnosti. Komunikácia medzi jadrom a modulmi je zabezpečená na základe definovaných rozhraní.

Na Obr. 33 je graficky znázornená architektúra navrhovaného systému.



Obr. 33: Architektúra systému

### 6.1.1 Jadro systému

Jadro systému pozostáva z databázy cestujúcich a správy modulov. Poskytuje základnú funkcionálnu, ktorá zabezpečuje komunikáciu s jednotlivými modulmi a databázou.

Databáza obsahuje základné informácie o cestujúcom (meno, priezvisko, vek, adresa (iba mesto a štát), prihlasovacie meno a heslo, počet bodov). Okrem týchto základných informácií môže obsahovať aj ďalšie, ktoré budú nevyhnutné pre správne fungovania jednotlivých modulov.

Prihlasovanie do systému môže byť riešené implementovaním vlastnej autentifikácie alebo využitím cudzieho autentifikačného servera (napr. Facebook API- tu však nastáva problém. Facebook vyžaduje umiestnenie aplikácie do AppStore-u, aby aplikácia dostala svoje jedinečné ID, ktoré musí byť zadané do systému Facebooku. Následne je možné využívať autentifikáciu cez FB účet. S veľkou pravdepodobnosťou umiestnenie riešenia do AppStore-u nebude možné, keďže sa predpokladá, že výsledná aplikácia bude komerčne využívaná určitou spoločnosťou/ami).

Okrem databázy používateľov/cestujúcich sa v systéme budú nachádzať aj databázy pre reklamy, dotazníky, multimediálny obsah a ponuku objednávkového systému (budú obsahovať nevyhnutné údaje pre zabezpečenie fungovania týchto modulov).

### 6.1.2 Moduly

Moduly predstavujú jednotlivé jednoduché a samostatné aplikácie, ktoré vykonávajú jasne definovanú činnosť. Využívajú autentifikáciu cestujúceho na získanie informácií o jeho osobnom profile na základe, ktorého majú prístup k hodnote jeho nazbieraných bodov, ktorú môžu upravovať.

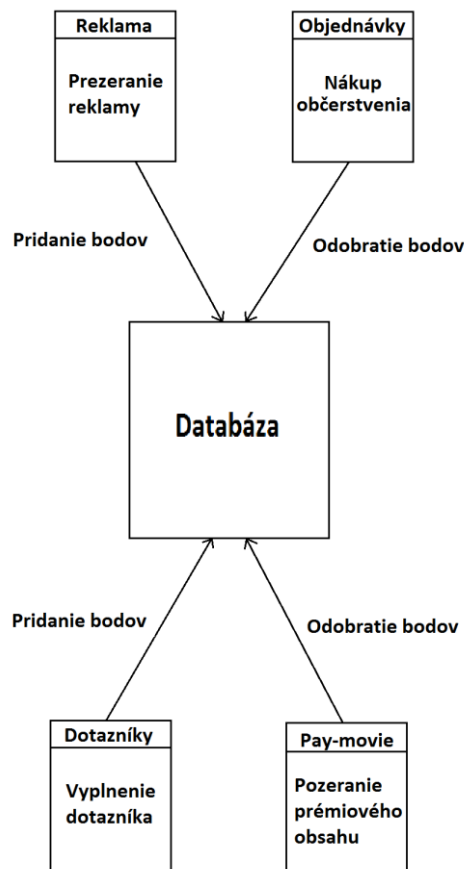
K dispozícii majú dve možnosti modifikovania počtu bodov:

- **zvyšovať**, ak cestujúci vykazuje činnosť, za ktorú by mal byť daným modulom ohodnotený
- **znižovať**, ak cestujúci prostredníctvom príslušného modulu si chce vybrať odmenu za svoju činnosť alebo vernosť vo forme benefitov

Každý modul pozostáva z dvoch častí:

- **serverovej** - zabezpečenie funkcionality, správa, komunikácia s jadrom, inými modulmi a klientskou časťou
- **klientskej** - zobrazovanie informácií a interakcia s používateľom

Na nižšie uvedenom obrázku (Obr. 34) je uvedený príklad využitia bodového systému s prepojením na jednotlivé moduly.



Obr. 34: Ukážka prepojenia modulov pomocou bodového systému

Nižšie je uvedená základná činnosť a vlastnosti jednotlivých modulov.

### 6.1.2.1 Reklama

Systém poskytujúci reklamy by okrem zobrazovania automatických reklamných spotov cestujúcemu, poskytoval aj možnosť ich dobrovoľného prezerania, za účelom získavania bodov. Počet bodov by závisel od počtu zobrazených reklamných spotov a ich dĺžky.

Okrem klasického zobrazovania reklám je dôležité vyriešiť aj ich obsah a zameranie. Tento obsah by mal byť pre daného cestujúceho vhodný a zaujímavý. Preto navrhujeme na začiatku pri spustení celého systému, cestujúcemu poskytnúť jednoduchý dotazník a na základe odpovedí z neho a demografických prvkov určiť, ktoré reklamy by boli pre neho vhodné. Ako z uvedeného vyplýva, aplikácia by bola prepojená s ďalším modulom - dotazníky.

Aplikácia by okrem časti pre koncového používateľa musela riešiť aj pridávanie nových a správu aktuálnych reklamných spotov. Každý reklamný spot by mal pridelené určité tagy (napr. vhodný od 12 rokov, šport, druh športu, prípadne miesto konania, zobrazovať do dátumu, ...). Na základe týchto tagov a údajov získaných zo vstupného dotazníku bude cestujúcemu pridelený vhodný reklamný spot.

Neaktuálne reklamné spoty, ktoré sa viažu napríklad na konkrétny dátum konania udalosti alebo ubehol ich čas reklamnej kampane budú zo systému automaticky odstránené.

Podrobnejšie informácie o návrhu sú uvedené v kapitole 4.6 *Reklama*.



### 6.1.2.2 Dotazníky

Modul na spravovanie dotazníkov okrem možnosti zobrazovania a pridávania nových dotazníkov do databázy musí poskytovať aj možnosť ich štatistického spracovania. Keďže pôjde o on-line dotazníky ich spracovanie sa bude riešiť na strane servera a do systému budú nahrávané cez internetové pripojenie. Vyplnené odpovede z dotazníka budú automaticky odosielané do centrálného úložiska, kde budú spracované. Získané výsledky a štatistiky budú automaticky odoslané zadávateľovi dotazníka.

Dotazníky navrhujeme prepojiť aj s inými modulmi (službami, aplikáciami), napr. s reklamou - podrobnejšie popísané v časti 6.1.2.1 *Reklama* alebo na základe vyplnenia dotazníka môže byť cestujúcemu sprístupnený adresár so špecifickými filmami (napr. prémiové), poprípade ako forma odmeny cestujúcemu vo forme vypnutia prehrávania automatických reklamných spotov, ak bude dotazník vyplnený relevantným spôsobom. Taktiež ako dobrovoľné vyplňanie dotazníkov za účelom získavania bodov.

Relevantnosť vyplnených údajov v dotazníku je potrebné overovať. Navrhujeme jednoduché overovania na základe času, za ktorý dotazník cestujúci vyplnil. Každý dotazník bude mať pridelený minimálny/optimálny čas jeho vyplnenia. Ak používateľ vyplní dotazník za kratší čas ako tento, je veľmi pravdepodobné, že otázky ani nečítal a odpovede zadával len náhodným spôsobom. Ďalšou možnosťou je zapracovanie kontrolných otázok do dotazníka. Odpovede na tieto otázky spolu súvisia, vďaka tomu vieme odhaliť či odpovede sú relevantné (vychádzame s pravdepodobnosťou, ak si používateľ dá námahu na otázky odpovedať pravdivo a zodpovedne, tak môžeme údaje prehlásiť za korektné).

Aby používateľ nemal pocit obmedzovania a pristupoval k dotazníkom s chuťou a elánom je nutné, aby dotazníky fungovali formou jednoduchých otázok s poskytnutím možných odpovedí (výber jednej z viacerých možností alebo aj viacerých z ponúkanej množiny odpovedí). Taktiež navrhujeme, aby dotazníky neobsahovali viac ako 7 otázok (ak ich bude obsahovať viacej, tak by mali byť jednoduché a stručne popísané).

Podrobnejšie informácie o navrhovanom riešení pre správu dotazníkov je uvedené v kapitole 4.5 *Dotazníky*.

### 6.1.2.3 Sprístupnenie prémiového multimedijného obsahu (pay-movie funkcia)

Išlo by o nastavbu existujúcej aplikácie, ktorá slúži na prehrávanie multimedijného obsahu (prevažne filmov) v systéme Funtoro. Okrem voľne dostupného obsahu sa v ponuke nachádzajú aj prémiové tituly. Tieto tituly sa dajú prezerat' až po odomknutí. Ich sprístupnenie je umožnené za určitý počet bodov. Ako bolo už vyššie v texte tejto kapitoly spomenuté, cestujúci môže body získať jednorázovo alebo si ich šetrí na svojom osobnom profile.

Navrhujeme získavanie bodov nasledovnými činnosťami:

- **Prezeranie reklamného a informačného materiálu**
- **Vyplnenie dotazníka** - za každý dotazník cestujúci získa určité bodové ohodnotenie (treba dodržať určité pravidlá vyplnenia toho dotazníku, a taktiež treba určiť maximálny počet dotazníkov, za ktoré sa body budú dostávať)
- **Platba sprievodcovi**– „body“ by bolo taktiež možné si kúpiť za peniaze, kde by bolo potrebné realizovať prepojenie monitorov so serverom na účel odoslania požiadavky o platbu a taktiež

na účel, aby mohol sprievodca na základe platby pridelit' konkrétnemu zákazníkovi daný počet bodov.

Aplikácia by sa skladala zo serverovej a klientskej časti, ktoré by medzi sebou komunikovali. Serverová časť by realizovala okrem sprístupnenia prémiového obsahu aj správu osobných profilov cestujúcich (modifikovanie databázy - pripočítavanie a odoberanie bodov). Klientska časť by okrem zobrazovania multimediálneho obsahu musela poskytovať špeciálne rozhranie pre sprievodcu, ktorý by cezeň mohol zadať príslušný počet zakúpených bodov cestujúcim do jeho osobného profilu. Ďalšou možnosťou ako túto činnosť realizovať by mohlo byť priame prepojenie na databázu pomocou webového rozhrania. Ak cestujúci nebude mať vytvorený osobný profil v systéme, bude musieť sprievodcovi pri platení za body presne identifikovať multimediálny obsah, ktorý si želá sprístupniť.

Podrobnejšie informácie sú uvedené v kapitole 4.4 *Pay-Movie funkcia*.

#### 6.1.2.4 *Objednávkový systém*

Základnou požiadavkou na aplikáciu je jednoznačná identifikácia cestujúceho, ktorý odoslal objednávku. Toto bude zabezpečené číslovaním sedadiel. Jednoznačné identifikovanie sedadla a následne priradenie poradového čísla bude možné vďaka využitiu *hardvérovej adresy monitora*.

Navrhovaná aplikácia bude obsahovať:

- zoznam kategórií ponúkaného občerstvenia (jedlo - bagety, sendviče, sladkosti, slané a nápoje - teplé, studené),
- v každej kategórii bude uvedená aktuálna ponuka občerstvenia - obrázok, názov, cena, počet kusov a tlačidlo na prihodenie do košíka/objednanie,
- zobrazenie aktuálnej objednávky (košíka), kontrola vybraného občerstvenia, uvedenie celkovej sumy a potvrdenie objednávky,
- zobrazenie objednávky s číslom sedadla na monitore sprievodcu, ktorý hu spracuje,
- úpravu ponúkaného občerstvenia (sprievodcom alebo inou zodpovednou osobou).

Aplikácia bude pozostávať z dvoch častí:

- **serverová časť** - získavanie aktuálnej ponuky občerstvenia z databázy, spravovanie tejto databázy (pridávanie, odoberanie a úprava položiek), komunikovanie s klientskou časťou
- **klientska časť** - bude rozdelená na dve rozhrania:
  - **pre sprievodcu** - zobrazovanie odoslaných objednávok (obsah objednávky, celkovú cenu, číslo sedadla). Základným rozhraním, ktoré bude automaticky spustené, bude klientske rozhranie. Do rozhrania pre sprievodcu sa bude dať prepnúť na základe určitého vstupného hesla alebo kombináciou určitých tlačidiel.
  - **pre pasažiera** - menu objednávkového systému, možnosť jeho prehliadania a výberu občerstvenia do objednávky, odkontrolovanie objednávky (zoznam vybraného občerstvenia, počet kusov, jednotlivá cena za položku, celková cena) a jej trvalé potvrdenie (odoslanie do systému).

Podrobnejšie informácie sú uvedené v kapitole 4.3 *Objednávkový systém*.

Pre všetky moduly je dôležité vyriešiť spravovanie, aktualizovanie a pridávanie nového obsahu do databázy. Spravovanie databázy by bolo najlepšie realizovať cez webové rozhranie. Bolo by vhodné pre každý modul navrhnúť automatický systém pridávania nových položiek do databázy (napr. univerzálne formuláre pre dotazníky, ponuku občerstvenia a podobne), ktoré by kontroloval ich korektnosť. Týmto krokom by sme zabezpečili správnosť všetkých údajov v databáze a taktiež aj jednoduché vytváranie nového obsahu.

## 6.2 Požiadavky a ohraničenia navrhovaného systému

Aplikácia je vyvíjaná pre High-end riešenie platformy Funtoro a teda pre Media-On-Demand architektúru. V čase písania tohto návrhu ešte nebolo jasné, aký konkrétny hardvér nám bude dodaný, či verzia SD MOD alebo MOD so serverom modelu 3.0. Taktiež v hrubom návrhu je predstretá predstava celého systému, ktorý by sa skladal z viacerých modulov. Počas práce na predmete Tímový projekt nie je v našich silách implementovať celý systém. Z tohto dôvodu bude nutné implementovať základnú architektúru s prepojeniami, určiť rozhrania modulov a implementovať aspoň jednu kompletnú funkcionálnu vybraného modulu. Výber modulu, ktorý budeme implementovať závisí od viacerých faktorov a v čase písania tejto časti dokumentu ešte nebol známy. Preto nevieme určiť hardvérové a ani softvérové požiadavky systému. Keďže aplikácia môže byť navrhovaná pod operačným systémom Windows XP Embedded, tak isto ako aj pod Linuxom s platformou Android na klientskej časti. Naš tím preferuje Linux spoločne s Androidom, keďže sa chceme zdokonaľiť v tejto oblasti a taktiež najnovšie riešenia spoločnosti Funtoro budú podporovať práve tieto platformy.

## 7 Prototyp

V tejto kapitole dokumentu je uvedený prototyp návrhu pre objednávkový systém. Sú uvedené dva samostatné návrhy, ako pre cestujúceho tak aj pre čašníčku. Návrh rozhrania pre cestujúceho obsahuje všetky potrebné kroky na vytvorenie úspešnej objednávky a návrh rozhrania pre čašníčku poskytuje zobrazenie najnovšej objednávky a takisto spätný prehľad vybavených objednávok pre prípad konfrontácie so zákazníkom alebo iné odkontrolovanie. Na konci služby alebo aj v hociktorom inom momente je možné si v rozhraní čašníčky skontrolovať zásoby tovaru a zobraziť prehľad finančných transakcií.

### 7.1 Návrh rozhrania pre čašníčku

V tejto časti je popísaný prototyp pre čašníčku, ktorej hlavnou úlohou je vybavovanie objednávok od cestujúcich. Čašníčke sa po spustení aplikácie na vybavovanie a správu objednávok, zobrazí okno, ktoré sa nachádza na Obr. 35. Na tejto obrazovke sa nachádzajú dve tlačidlá:

1. Tlačidlo *Login* zobrazí ďalšiu obrazovku, ktorá sa nachádza na Obr. 36.
2. Tlačidlo *Close* ukončí spustenú aplikáciu.



Obr. 35 Úvodná obrazovka

Na Obr. 36 sa nachádza obrazovka, ktorá slúži na prihlasovanie sa do programu. Toto prihlasovanie slúži kvôli bezpečnosti, aby cestujúci nemohol používať túto aplikáciu. Na tejto obrazovke sa nachádzajú nasledujúce časti:

1. Ide o textové pole, do ktorého čašníčka zadáva prihlasovacie meno.
2. Ide o textové pole, do ktorého zadáva heslo pre dané prihlasovacie meno.
3. Tlačidlo *Confirm* slúži na prihlásenie do aplikácie, po zadaní prihlasovacieho mena a hesla. Po správnom prihlásení sa čašníčke zobrazí obrazovka, ktorá je na Obr. 37.
4. Po stlačení tlačidla *Close* sa vrátíme na obrazovku Obr. 35.



Obr. 36 Prihlasovacia obrazovka

Obrazovka hlavného menu je znázornená na Obr. 37. Táto obrazovka sa čašníčke zobrazí hneď po prihlásení. Na tejto obrazovke sa nachádzajú nasledujúce položky:

1. Po stlačení tlačidla *Orders* sa nám zobrazí menu s objednávkami, ktoré je znázornené na Obr. 38.
2. Po stlačení tlačidla *Reports* sa nám zobrazí menu s záznamami, ktoré je znázornené na Obr. 43.
3. Po stlačení tlačidla *Log out* sa daný prihlásený používateľ odhlási a zobrazí sa úvodná obrazovka Obr. 35.
4. Je informačné pole, kde je zobrazené meno čašníčky a tiež jej fotka.



Obr. 37 Obrazovka hlavného menu

Na Obr. 38 je znázornená obrazovka pre objednávky. Táto obrazovka obsahuje nasledujúce tlačidlá:

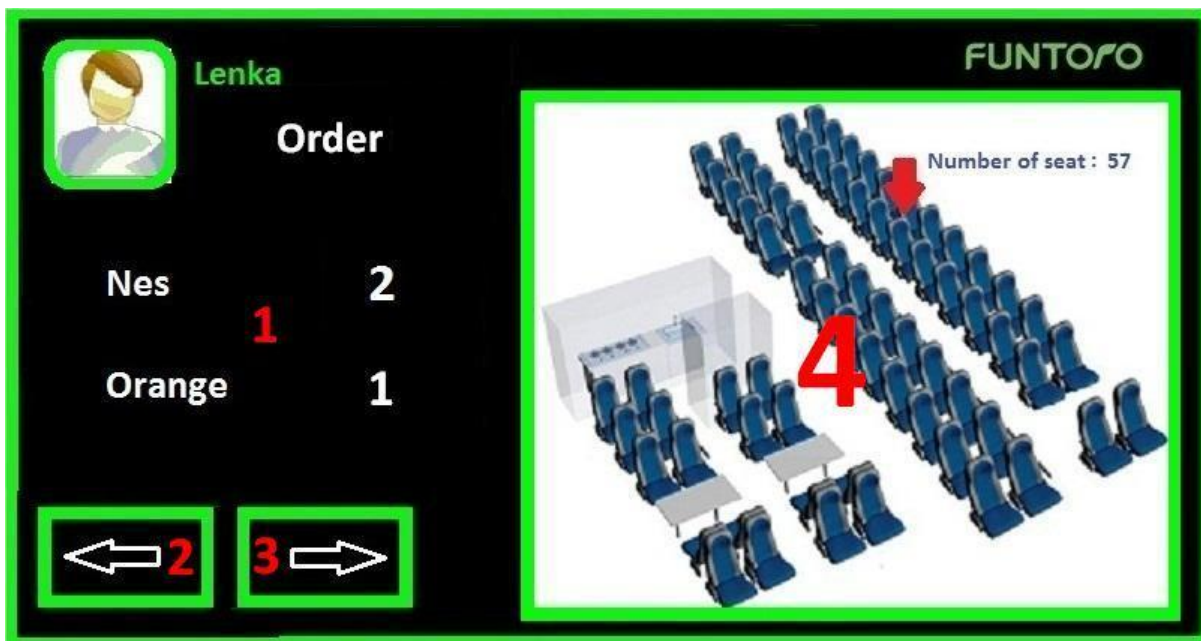
1. Po stlačení tlačidla *New* sa zobrazí najstaršia objednávka, ktorá je znázornená na Obr. 39. Na tomto tlačidle sa zobrazuje počet nových objednávok. Ak je objednávka označená ako hotová, tak sa číslo, ktoré je pri tlačidle zmenší. Do nových objednávok sa priradujú iba objednávky, pre ktoré je dostatočný počet kusov daného tovaru. V prípade, že nie je dostatočný počet tovaru je zákazník automatický oboznámený systémom, že danú objednávku nie je možné realizovať.
2. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazia všetky hotové objednávky. Obrazovka je znázornená na Obr. 41. Tlačidlo obsahuje číslo, ktoré znázorňuje počet hotových objednávok. Toto číslo sa automatický zvyšuje, po pridaní hotovej objednávky.
3. Po stlačení tohto tlačidla používateľ prejde na obrazovku Obr. 37.



**Obr. 38** Obrazovka objednávok

Na Obr. 39 sa nachádza obrazovka novej objednávky. Čašníčka tu vidí detaily danej objednávky. Na tejto objednávke sa nachádzajú tieto časti:

1. Je informačné pole, ktoré zobrazuje typ tovaru a jeho počet kusov, ktoré si cestujúci objednal.
2. Dané tlačidlo môže mať dve funkcie. Ak sa čašníčka nachádza na prvej strane objednaného tovaru, tak dané tlačidlo funguje pre návrat na obrazovku Obr. 38. V prípade ak sa nenachádza na prvej strane, tak tlačidlo slúži na listovanie objednaného tovaru smerom späť.
3. Dané tlačidlo slúži na listovanie objednaného tovaru smerom dopredu. V prípade ak sa nachádza čašníčka na poslednej strane objednaného tovaru, tak po stlačení tohto tlačidla sa zobrazí obrazovka Obr. 40.
4. Informačné pole so zobrazením, z ktorého miesta bola vykonaná objednávka.



Obr. 39 Obrazovka novej objednávky

Na Obr. 40 je znázornená obrazovka potvrdenia novej objednávky. Táto obrazovka obsahuje nasledujúce časti:

1. Po stlačení tohto tlačidla prejde čašníčka na Obr. 39.
2. Po stlačení tohto tlačidla sa daná objednávka priradí do kompletných objednávok a zobrazí sa obrazovka Obr. 38.
3. Je informačné pole, ktoré slúži na súhrnné informácie o objednávke a to číslo sedadla a cena, ktorú ma cestujúci zaplatiť.



Obr. 40 Obrazovka potvrdenia novej objednávky

Na Obr. 41 sa nachádza obrazovka s kompletnými objednávkami. Táto obrazovka obsahuje nasledujúce časti:

1. Po stlačení tlačidla sa zobrazí obrazovka Obr. 38.
2. Zoznam s kompletnými objednávkami. V tomto zozname sa dá listovať pomocou posúvania prstom ako na moderných telefónoch. Po kliknutí na niektorú objednávku sa zobrazí detail objednávky, ktorý je znázornený na Obr. 42.



Obr. 41 Obrazovka kompletných objednávok

Na Obr. 42 je znázornená obrazovka so zobrazením informácie o objednávke s číslom 3. Po kliknutí na niektorú ďalšiu objednávku sa zobrazia informácie o tejto objednávke tiež. Táto obrazovka má nasledujúce časti:

1. Po stlačení tlačidla sa zobrazí obrazovka Obr. 38.
2. Po stlačení objednávky číslo 3. sa obrazovka zmení na Obr. 41.



Obr. 42 Obrazovka detailu kompletnej objednávky



Na Obr. 43 je znázornená obrazovka so záznamami, ktoré sú rozdelené do troch kategórií. Táto obrazovka obsahuje tieto tlačidlá:

1. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazí obrazovka Obr. 37.
2. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazí obrazovka so záznamami o nápojoch, ktorá je znázornená na Obr. 44.
3. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazí obrazovka so záznamami o jedlách, ktorá je obsahuje rovnaké položky ako Obr. 44.
4. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazia informácie o tržbe jednoduchým výpisom.



Obr. 43 Obrazovka reportov

Na Obr. 44 je znázornený report pre nápoje. Obsahuje nasledujúce časti:

1. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazí obrazovka Obr. 43.
2. Je tlačidlo, ktoré slúži na listovanie v zázname nápojov smerom dozadu.
3. Je tlačidlo, ktoré slúži na listovanie v zázname nápojov smerom dopredu.
4. Informačné pole, ktoré obsahuje zoznam nápojov so zostávajúcim počtom daného nápoju a predaného počtu daného nápoju.

Type	Remains	Sold
Orange	56	16
Sprite	87	43
Nestea	45	33
Kofola	54	32

Obr. 44 Obrazovka reportu pre nápoje

## 7.2 Návrh rozhrania pre cestujúceho

V tejto časti je popísaný prototyp pre cestujúceho, ktorý má možnosť si v našom objednávkovom systéme objednať niečo na jedenie alebo pitie. Cestujúcemu sa po spustení aplikácie zobrazí obrazovka, ktorá sa nachádza na Obr. 45. Na tejto obrazovke sa nachádzajú dve tlačidlá:

1. Tlačidlo „menu“, ktoré nás presmeruje na Obr. 46.
2. Tlačidlo „close“ pre ukončenie aplikácie.



Obr. 45: Obrazovka - úvodné menu

Na Obr. 46 sa nachádza obrazovka hlavného menu, na ktorú sa dostaneme pomocou tlačidla 1. na Obr. 45. V tejto obrazovke máme možnosť výberu z ponuky rôznych menu. Taktiež máme možnosť sa vrátiť naspäť alebo prejsť priamo do košíka.

1,2,3,4. Tlačidlá s prístupom do ponuky rozličných menu (príkladom je Obr. 47).

5. Tlačidlo s možnosťou sa vrátiť do úvodného menu (Obr. 45).

6. Tlačidlo pomocou ktorého prejdeme rovno do košíka (Obr. 48).



Obr. 46: Obrazovka - hlavné menu

Na

Obr. 47 sa nachádza obrazovka, do ktorej sme sa dostali z obrazovky č. 46 (Obr. 46). Jedná sa o obrazovku s ponukou položiek, či už sa jedná o jedlo alebo nápoje. Zákazník si môže vybrať iba z dostupných položiek.

1. Tlačidlo s možnosťou sa vrátiť do hlavného menu (Obr. 46).

2. Tlačidlo s možnosťou sa prejsť priamo do nákupného košíka (Obr. 48).

3. Tlačidlo s možnosťou pre listovanie v menu položiek.

4. Tlačidlá s miniatúrou nákupného košíka slúžia na pridanie tovaru do nákupného košíka.



Obr. 47: Obrazovka – menu s položkami

Na Obr. 48 sa nachádza obrazovka, do ktorej sme sa dostali z obrazovky č. 47 (Obr. 47) alebo č. 46 (Obr. 46). Jedná sa o obrazovku s prehľadom položiek v nákupnom košíku, či už sa jedná o jedlo alebo nápoje. Zákazník si môže vybrať aký počet z konkrétnej položky má záujem zakúpiť, pričom cena sa mu súbežne prerátava zároveň v tom istom riadku.

1. Tlačidlo s možnosťou sa vrátiť do menu, z ktorého sme prišli (Obr. 46 alebo Obr. 47).
2. Tlačidlo s možnosťou zakúpiť vybraný tovar.
3. Tlačidlo s možnosťou pre listovanie v menu položiek.
4. Tlačidlo s možnosťou pre odobranie po jednom kuse z položky v tomto riadku.
5. Tlačidlo s možnosťou pre pridanie po jednom kuse z položky v tomto riadku.
6. Tlačidlo s možnosťou odobrania položky z košíka.



Obr. 48: Obrazovka - nákupný košík

Na Obr. 49 sa nachádza obrazovka, do ktorej sme sa dostali z obrazovky č. 48 (Obr. 48). Jedná sa o obrazovku, ktorá zobrazuje výslednú sumu ešte pred konečným ukončením nakupovania (záväzným potvrdením objednávky).

1. Tlačidlo s možnosťou sa vrátiť do menu, z ktorého sme prišli (Obr. 48).
2. Tlačidlo s funkcionalitou zakúpenia predtým vybraného tovaru.



Obr. 49: Obrazovka - platby

Na Obr. 50 sa nachádza obrazovka, do ktorej sme sa dostali z obrazovky č. 49 (Obr. 49). Jedná sa o obrazovku, ktorá zobrazuje ukončenie objednávky, čiže záver aplikácie. Obrazovka ponúka tlačidlá pre presmerovanie do hlavného menu (1)(Obr. 46) alebo tlačidlo s ukončením aplikácie (2).



Obr. 50: Obrazovka - záver

## 8 Návrh systému

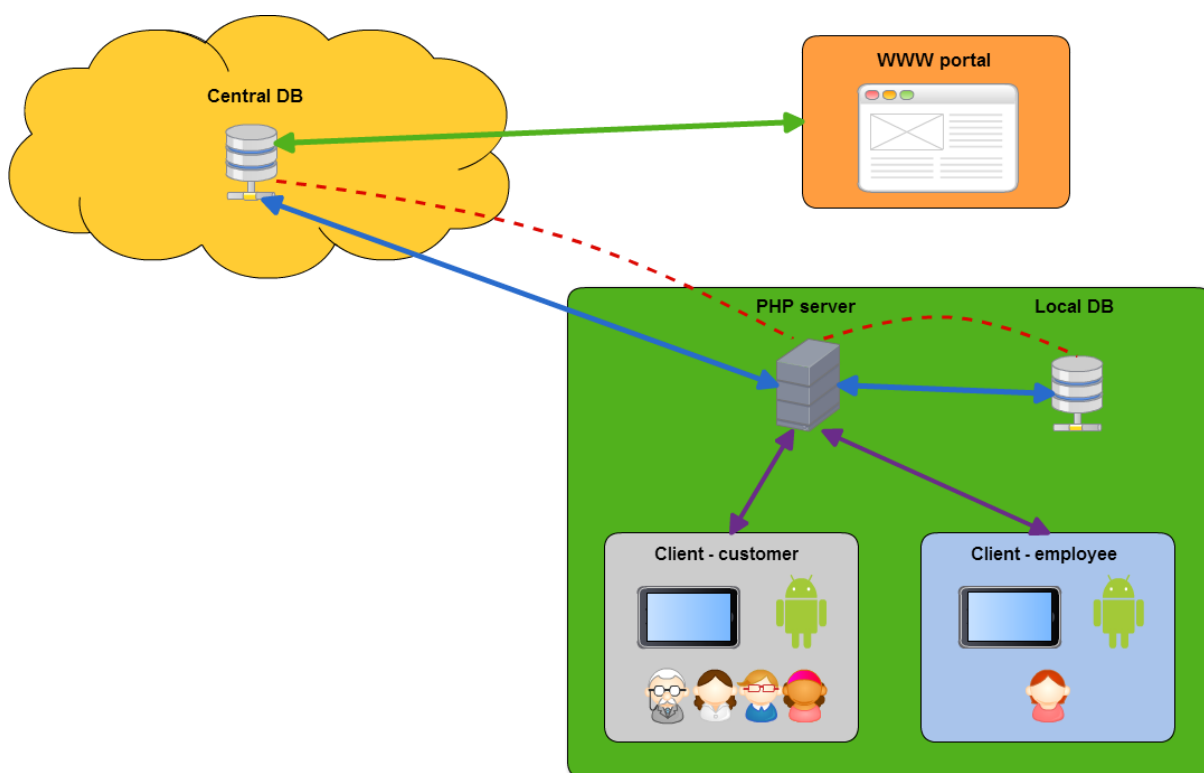
V tejto kapitole dokumentu je uvedený podrobný návrh systému. Z celkového návrhu systému, ktorý sme predstavili v kapitole 6. *Hrubý návrh* tohto dokumentu, sme sa podrobnejšie zamerali na jeden modul a to *Objednávkový systém*. Vybrali sme si ho z toho dôvodu, že predpokladáme, že tento modul by mal byť jedným z tých prioritnejších pre dopravcu. Vďaka objednávkovému systému, dopravca zvyšuje komfort cestujúcich a prináša im niečo čím sa môže výrazne odlíšiť od konkurencie a tým pádom prilákať aj viacej cestujúcich. V neposlednom rade týmto systémom aj profituje na predávanom sortimente.

Objednávkový systém je vyvíjaný na zariadenia SD MOD, ktoré podporujú Linux a Android.

### 8.1 Architektúra systému

V tejto časti dokumentu je uvedená celková architektúra systému, ktorá sa skladá z dvoch hlavných častí:

- 1. časť: je tvorená **centrálnou databázou**, ktorá predstavuje centrálnu úložisko všetkých dát pre dopravcu a **webového portálu**, ktorý slúži na manažovanie a spravovanie týchto dát. Táto časť nie je umiestnená priamo v autobuse, ale je dostupná prostredníctvom Internetu.
- 2. časť: sa nachádza už priamo v každom vozidle dopravcu a je tvorená **lokálnou databázou**, **PHP serverom** a **koncovou aplikáciou** s dvomi typmi rozhraní.



Obr. 51: Architektúra objednávkového systému

#### 8.1.1 Prepojenia a komunikácia medzi jednotlivými časťami systému

Ako už z Obr. 51 vyplýva, jednotlivé časti systému medzi sebou komunikujú. Táto komunikácia je riešená formou dopytov - požiadavka a odpoveď. Webový portál a PHP server komunikujú s databázou/ami pomocou SQL príkazov. PHP server a Android aplikácia budú komunikovať

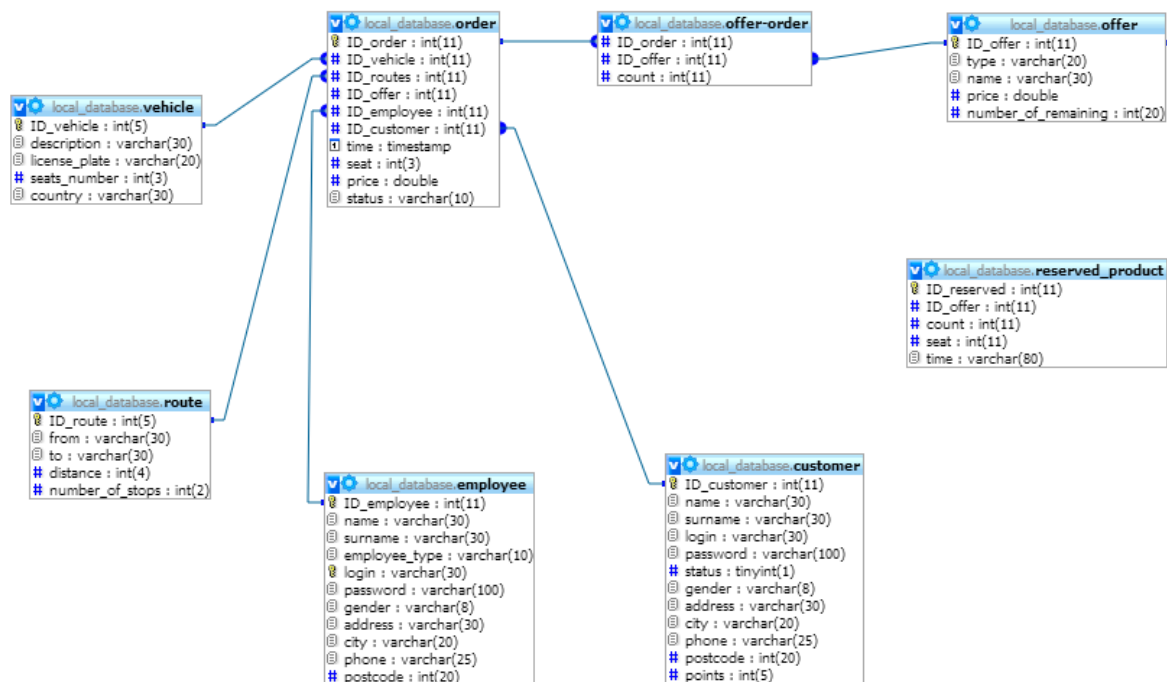
prostredníctvom JSON-ov, pričom koncová aplikácia zašle nejakú požiadavku na server, ktorý ju spracuje a odpovie jej naspäť správou vo vopred definovanom formáte.

## 8.2 Fyzický model údajov systému

Objednávkový systém ako už aj z architektúry systému vyplýva pracuje s dvomi databázami - lokálnou a centrálnou, ktoré obsahuje všetky potrebné informácie na bezproblémový chod systému.

### 8.2.1 Lokálna databáza

Táto databáza sa nachádza priamo v každom vozidle dopravcu (autobuse, mikrobuse) a jej dáta sú charakteristické pre každé vozidlo.



Obr. 52: Fyzický model lokálnej databázy

Na vyššie uvedenom obrázku môžeme vidieť všetky tabuľky a prepojenia medzi nimi. Ako už z obrázku vyplýva tak hlavnou tabuľkou celého návrhu je tabuľka *order*, ktorá spája väčšinu ostatných tabuliek a to z dôvodu, aby každej objednávke bol pridelený cestujúci, ktorý ju vytvoril, zamestnanec, ktorý ju vybavil (kvôli spätnej zodpovednosti) a taktiež sú tu uvedené informácie o trase a vozidle na ktorej bola daná objednávka spracovaná a to z dôvodu generovania príslušných štatistík.

Tabuľka *offer-order* slúži na mapovanie príslušných produktov aj s presným počtom ku každej objednávke.

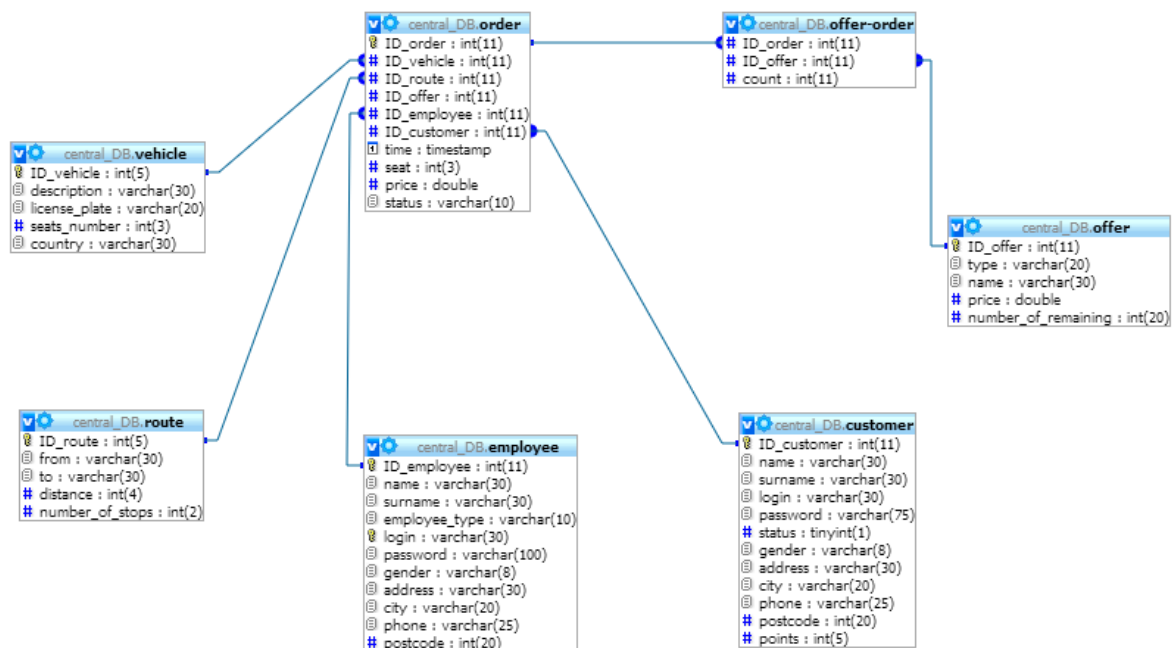
Tabuľka *reserved\_product* je špecifickou tabuľkou pre lokálnu databázu a teda nenachádza sa v centrálnej databáze, pretože jej funkciou je zabezpečenie serveru proti neočakávanému zlyhaniu. Obsahuje záznamy o rezervovaných produktoch. Bližšie informácie sú uvedené v príslušnej kapitole *Návrhu a Implementácie PHP servera*.



Lokálna databáza v tabuľke *employee* neobsahuje informácie o administrátoroch z bezpečnostných dôvodov, keďže tento typ zamestnanca nie je potrebný pre chod koncovej aplikácie v prostredí vozidla.

### 8.2.2 Centrálne databáza

Táto databáza obsahuje údaje, ktoré sú spoločné pre celý objednávkový systém. Niektoré údaje ako ponuka (tabuľka *order*) obsahuje kompletnú ponuku a je sťahovaná do lokálnych databáz v procese synchronizácie. Na druhej strane informácie o objednávkach (tabuľky *order* a *offer-order*) alebo informácie o osobných profiloch cestujúcich (tabuľka *customer*) sú zasielané do centrálnej DB z jednotlivých lokálnych DB v procese synchronizácie a teda sa zhromažďujú na jednom mieste, aby neskôr mohli byť ďalej spracovávané prostredníctvom webového portálu. Podrobnejšie informácie o synchronizácii sú uvedené v príslušných častiach kapitol *Návrh a Implementácia* tohto dokumentu.



Obr. 53: Fyzický model centrálnej databázy

### 8.3 Návrh koncovej aplikácie

Daná aplikácia je určená pre operačný systém Android vo verzii 1.5, preto musí byť programovaná pre túto verziu, aby ju bolo možné využívať na zariadeniach Funtoro. Koncová aplikácia obsahuje funkcionality pre dvoch používateľov, ktorých treba rozlišovať.

Je to:

- Funkcionality pre zákazníka
- Funkcionality pre obsluhu

Obidve tieto funkcionality sa rozlišujú od seba preto treba navrhnuť spôsob ako ich rozlíšiť. Pretože údaje pre zamestnancov a zákazníkov sa nachádzajú v rozdielnych tabuľkách databázy, je potrebné už na začiatku prihlasovania rozlíšiť, do ktorej tabuľky je potrebné pristupovať. Toto rozlíšenie môže

byť realizované viacerými spôsobmi, my však použijeme spôsob rozlišovania na základe obsahu prihlasovacieho mena.

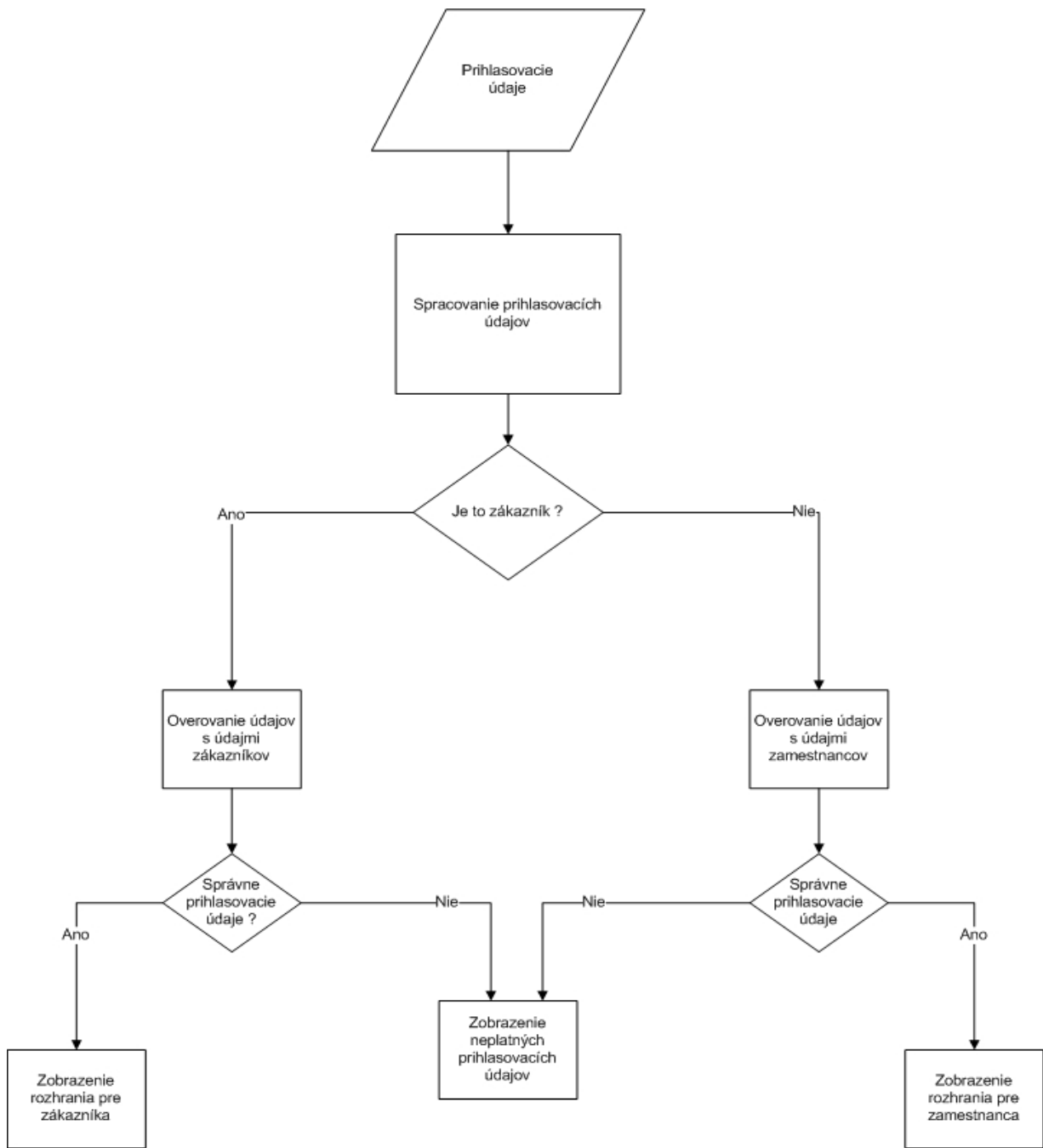
Rozlišujeme nasledujúce prihlasovacie mena:

- **e-mailová adresa** – tento typ prihlasovacieho mena je určený pre zákazníka vďaka, ktorému budeme rozlišovať, že sa jedná o zákazníka.
- **nie je e-mailová adresa** – tento typ je určený pre zamestnanca. Toto prihlasovacie meno nesmie obsahovať znak '@'.

Okrem rozlišovania, ktoré rozhrania má byť spustené je najdôležitejšia komunikácia so serverom, ktorý poskytuje komunikáciu s databázou, pretože Android nevie komunikovať priamo s databázou MySQL. Táto databáza je dostupná na zariadení Funtoro, a preto nie je vhodné meniť databázu na inú kvôli priamemu prístupu. Naša aplikácia teda nekomunikuje priamo s databázou, ale komunikuje s ňou pomocou servera, ktorý bude implementovaný v jazyku PHP.

### 8.3.1 Výber používateľského rozhrania

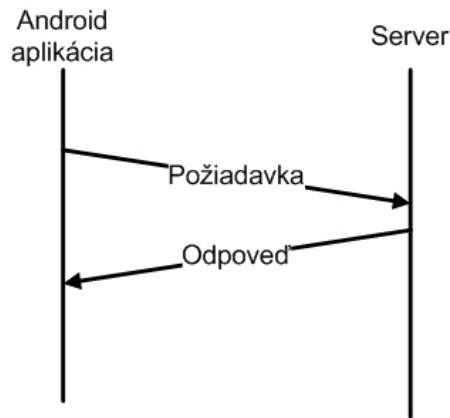
Rozlišovanie výberu používateľského rozhrania bude vykonávať aplikácia pri požiadavke na prihlásenie a na základe vyhodnotenia uskutoční ďalšie kroky, ktoré súvisia s konkrétnym prihlásením. Znázornený postup rozlišovania a následného postupu je na Obr. 54. Ako môžeme vidieť tak pokiaľ aplikácia rozhodne, že sa jedná o zákazníka tak sa jednotlivé prihlasovacie údaje budú posudzovať so zákaznickými údajmi. V druhom prípade sa budú posudzovať so zamestnaneckými údajmi. Na základe výsledku posudzovania bude dovolený prístup k rozhraniu podľa typu používateľa alebo bude zamietnutý prístup v dôsledku neplatných údajov.



Obr. 54: Návrh prihlasovania do systému pre obidva typy používateľov

### 8.3.2 Komunikácia so serverom

Komunikácia so serverom je vykonávaná za základe požiadaviek z aplikácie a odpovedí zo serverovej strany. Komunikáciu vidíme znázornenú na Obr. 55. Táto komunikácia bude prebiehať pomocou výmeny JSON objektov (JavaScript Object Notation), ktoré sú určené na výmenu dát medzi stranami.



Obr. 55: Komunikácia medzi aplikáciou a serverom

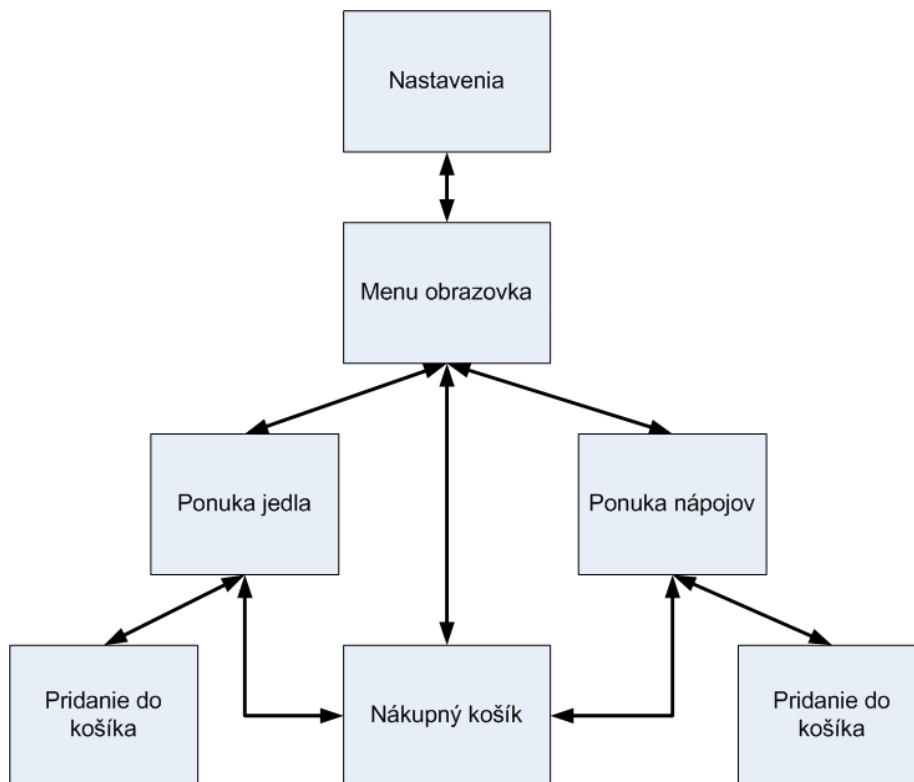
Na základe požiadaviek na našu aplikáciu je potrebné uskutočňovať nasledovné požiadavky na server:

- prihlásenie pre zamestnanca
- prihlásenie pre zákazníka
- registrácia nového zákazníka
- zobrazenie dostupného tovaru pre používateľa
- rezervovanie produktu – zákazník si vloží daný produkt do košíka, a aby mal zaručené že ho niekto nepredbehne kým si používateľ vyberá ďalší produkt.
- objednanie tovaru – objednanie rezervovaného tovaru.
- získanie nových objednávok – slúži pre obsluhu, aby získala nové objednávky, ktoré treba vybaviť
- získanie kompletných objednávok – objednávky, ktoré boli už akceptované
- zrušenie objednávky
- zmenenie počtu kusov určitého tovaru
- štatistiky predaja

Ako môžeme vidieť tak požiadaviek na server je veľké množstvo. Aplikácia musí teda vedieť vždy akú požiadavku ma na server poslať a tiež aké údaje bude prijímať. V prípade ak dôjde k zmene na serverovej strane alebo na strane aplikácie, tak sa stráca funkčnosť daného objednávkového systému. Ak dôjde teda k zmene na jednej strane, tak je ju potrebné vykonať aj na druhej strane.

### 8.3.3 Postupnosť obrazoviek v rozhraní zákazníka

Na Obr. 56 je znázornený prechod medzi obrazovkami zákazníka. Jednotlivé obrazovky sú dostupné až po úspešnom prihlásení. Po prihlásení sa zobrazí *Menu obrazovka*, z ktorej je možné sa dostať takmer do všetkých ostatných obrazoviek okrem obrazovky *Pridanie do košíka*. Táto obrazovka tu vystupuje dvakrát, pretože znázorňuje že z nej sa je možné dostať iba k obrazovke, ktorá ju vyvolala. Z ostatných obrazoviek sa vždy môžeme dostať naspäť do *Menu obrazovka*.



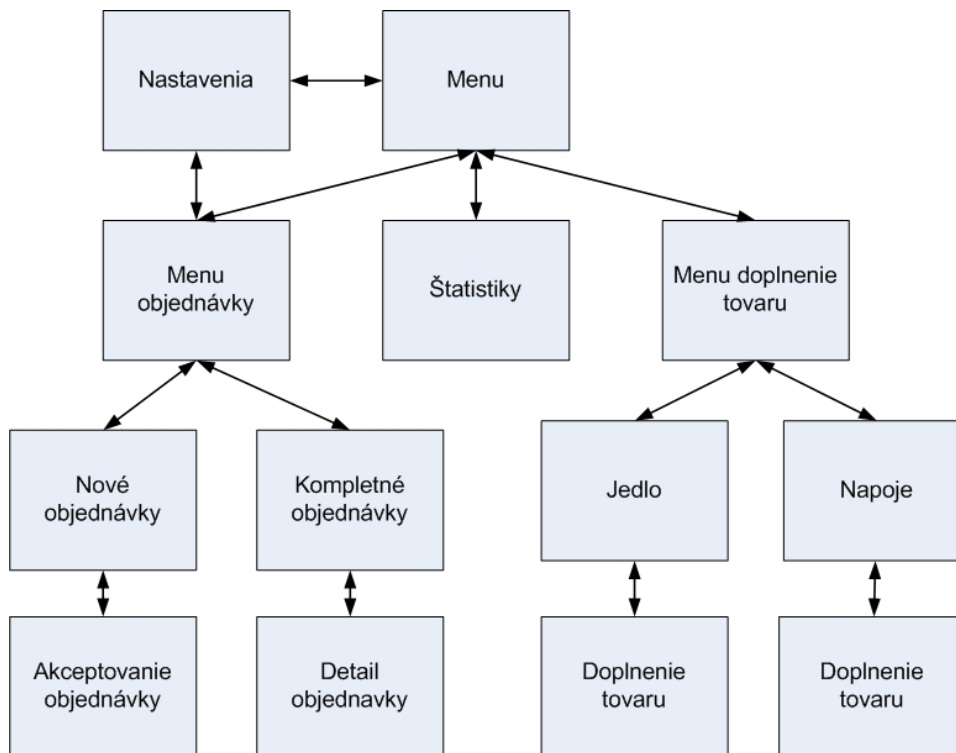
Obr. 56: Prechod medzi obrazovkami zákazníka

Stručný popis jednotlivých obrazoviek:

- **Nastavenia** – slúži na zobrazenie nastavení používateľa a tiež informácií o jeho bodoch.
- **Menu obrazovka** – slúži na volanie ostatných obrazoviek a na odhlásenie aplikácie.
- **Ponuka jedla** – zobrazí ponuku jedla.
- **Ponuka nápojov** – zobrazí ponuku nápojov
- **Nákupný košík** – zobrazenie tovaru, ktorý sa v ňom nachádza a tiež slúži na objednanie tohto tovaru.
- **Pridanie do košíka** – prídanie daného produktu do košíka v definovanom množstve.

#### 8.3.4 Postupnosť obrazoviek v rozhraní zamestnanca

Ako môžeme vidieť z Obr. 57, tak počet obrazoviek v prípade zamestnanca je zložitejší a štruktúra je stromová. Nie je možné sa dostať do hlavnej obrazovky *Menu* jednoducho z každej obrazovky, vďaka väčšiemu množstvu obrazoviek aby sa používateľ nestrácal. Aby sa používateľ mohol dostať späť do menu musí používať spätné prechádzanie. Ak sa nachádza na obrazovke *Nove objednávky*, tak po stlačení určitého tlačidla sa dostane na predchádzajúcu obrazovku v hierarchii, teda na *Menu Objednávky*.



Obr. 57: Prechod medzi obrazovkami zamestnanca

#### Stručný popis jednotlivých obrazoviek:

- **Nastavenia** – slúži na nastavenie údajov o vozidle, trase a na vykonávanie synchronizácie.
- **Menu** - slúži na volanie ostatných obrazoviek a na odhlásenie aplikácie.
- **Menu objednávky** – prechod na zobrazenie objednávok podľa typu.
- **Nové objednávky** – zobrazí nové objednávky.
- **Akceptovanie objednávky** – prezretie objednávky a prípadne následné akceptovanie objednávky.
- **Kompletné objednávky** – zobrazí objednávky, ktoré boli akceptované.
- **Detail objednávky** – zobrazí detailné informácie danej objednávky.
- **Štatistiky** – zobrazí štatistiky predaja.
- **Menu doplnenie tovaru** – prechod na kategórie tovaru.
- **Jedlo** – zobrazenie všetkých položiek, ktoré spĺňajú kategóriu jedlo.
- **Nápoje** – zobrazenie všetkých položiek, ktoré spĺňajú kategóriu nápoje.
- **Doplnenie tovaru** – zmenenie počtu kusov určitého tovaru.

#### 8.3.5 Číslo sedadla

Keďže v našom objednávkovom systéme je dôležité určenie polohy cestujúceho pre doručenie tovaru. Na určenie umiestnenie je postačujúce vedieť číslo sedadla zákazníka. Pretože zariadenia Funtora obsahujú v sebe číslo sedadla, budeme získavať číslo sedadla priamo z nich.

## 8.4 Návrh serverovej časti

Serverová časť predstavuje jadro celého systému, pretože vykonáva komunikáciu medzi koncovou aplikáciou a príslušnou databázou. Medzi jej hlavnú úlohu patrí aj synchronizovanie lokálnej a centrálnej databázy.

### 8.4.1 Komunikácia s koncovou aplikáciou

Serverová časť komunikuje s koncovou aplikáciou na základe požiadaviek a odpovedí na ne. Tento model je dôležitý, pretože koncová aplikácia nemôže priamo komunikovať s databázou.

Server prijme požiadavku, ktorú spracuje a na základe jej obsahu pripraví odpoveď, ktorú vo vopred preddefinovanom formáte odošle naspäť koncovej aplikácii.

Server bude vykonávať väčšinu logických operácií, aby koncová aplikácia nebola zbytočne zaťažovaná.

### 8.4.2 Synchronizácia

Synchronizácia je jednou z najdôležitejších častí systému. Na jednej strane zabezpečuje aktualizáciu zoznamu cestujúcich a zamestnancov. Aktualizuje ponuku produktov, či už pridáva nové produkty do ponuky alebo upravuje ich názov či predajnú cenu. Na druhej strane do centrálnej databázy odosiela informácie o novo vytvorených používateľských účtoch cestujúcich a taktiež odosiela informácie o vybavených objednávkach za aktuálnu zmenu.

Z uvedeného vyplýva, že existujú dva dominantné smery synchronizácie a jeden zmiešaný:

- z lokálnej do centrálnej databázy
- z centrálnej do lokálnej databázy
- zmiešaný typ

#### 8.4.2.1 Synchronizácia z lokálnej do centrálnej databázy

Tento typ synchronizácie sa týka objednávok a teda tabuliek *order* a *offer-order*. Tieto informácie sa odosielajú minimálne raz za deň na centrálnu databázu. Pri tejto synchronizácii je nutné, aby jednotlivé objednávky dostali identifikačné číslo, ktoré je unikátne pre centrálnu databázu a nie lokálnu, keďže je predpoklad, že centrálna DB obsahuje rádovo omnoho viac údajov ako lokálna, keďže tieto informácie o objednávkach sú do nej posielané aj z iných a teda viacerých vozidiel dopravcu.

#### 8.4.2.2 Synchronizácia z centrálnej do lokálnej databázy

Tento typ synchronizácie sa týka záznamoch o zamestnancoch (tabuľka *employee*), ponuke (tabuľka *offer*), vozidlách (tabuľka *vehicle*) a trasách (tabuľka *route*). Tieto informácie sú v lokálnej databáze iba používané a nevznikajú tu. Preto je dôležité, aby bolo zabezpečené, že lokálna databáza obsahuje ich aktuálnu verziu, poprípade doplní si novo vytvorené záznamy. Samozrejme je potrebné, aby sa v lokálnej databáze tieto záznamy nachádzali pod presne rovnakými identifikačnými číslami ako v centrálnej databáze, aby bolo umožnené ich jednoznačné identifikovanie pri aktualizáciách.

#### 8.4.2.3 Zmiešaný typ synchronizácie

Tento typ synchronizácie je typický pre informácie o cestujúcich a teda týka sa tabuľky *customer*. Špecifickosť tohto prípadu spočíva v tom, že nové profily môžu vznikať v každom vozidle dopravcu a preto je potrebné, aby sa zhromažďovali v centrálnej databáze a teda bola zabezpečená ich synchronizácia z lokálnej do centrálnej databázy. Okrem toho, ale treba zabezpečiť, aby sa následne tieto informácie o nových profiloch pre šírili do každého vozidla (do lokálnej DB), aby bolo zaistené,

že každý používateľ systému, ktorý si vytvoril profil niekedy v minulosti, sa v budúcnosti cez tento profil mohol prihlásiť do systému a takto zbierať vernostné body. Pri tomto spôsobe synchronizácie je potrebné zabezpečiť, aby v smer z lokálnej do centrálnej DB, daný záznam získal identifikačné číslo z centrálnej DB a toto číslo bolo následne aktualizované aj pôvodnému záznamu v lokálnej databáze, aby sa nestalo, že v systéme sa vyskytne ten istý profil pod dvomi rozdielnymi identifikačnými číslami čo by mohlo spôsobovať vážne problémy. Pri tejto synchronizácii sú takisto aktualizované aj osobné informácie o cestujúcom, keby si náhodou upravil svoj profil alebo keby si zmenil svoje prihlasovacie heslo do systému. Taktiež dochádza k aktualizácii jeho bodového zisku najprv do lokálnej DB a neskôr aj spätne do centrálnej DB.

### 8.4.3 Zabezpečenie proti zlyhaniu

Je dôležité zabezpečiť, aby bol systém odolný voči neočakávanému zlyhaniu. Na tento účel sú navrhnuté nasledovné opatrenia:

- vykonanie procedúr pri štarte servera
- kontrolovanie či je koncová aplikácia aktívna
- vedenie si informácií o rezervovaných produktoch
- zálohovanie lokálnej databázy

#### 8.4.3.1 *Vykonanie procedúr pri štarte servera*

Táto časť je veľmi dôležitá pre samotný beh objednávkového systému a to z toho dôvodu, že pri vypnutí alebo reštartovaní servera dochádza k vymazaniu údajov z flashky a takisto v niektorých prípadoch aj k vymazaniu databázy.

Z tohto dôvodu je nutné zabezpečiť, aby sa server obnovil po štarte a teda načítal potrebné informácie z externého SSD disku, ktorý nepodlieha tomuto javu. Na tomto disku sa okrem skriptov, ktoré plnia funkciu servera objednávkového systému, nachádza aj záloha lokálnej DB z predchádzajúceho fungovania systému.

#### 8.4.3.2 *Kontrolovanie aktívnosti koncovej aplikácie*

Je dôležité mať aktuálnu informáciu o tom, či konkrétna koncová aplikácia, ktorá vykonávala vytváranie novej objednávky v systéme je stále aktívna. Ak server zaznamená, že koncová aplikácia, ktorá vykonávala vytváranie novej objednávky a záväzne hu nepotvrdila už nie je aktívna, musí rezervované produkty, ktoré boli súčasťou vytváranej objednávky vrátiť späť do ponuky. Ak by sa takáto vec nekontrolovala a koncová aplikácia by bolo nestabilná, mohlo by ľahko dôjsť k znefunkčneniu celého systému. Ponuka by už neobsahovala žiadne produkty na predaj a pritom by sa nemusela vykonať ani jedna záväzná objednávka.

Na zabezpečenie kontrolovania aktívnosti aplikácie navrhujeme využívať systém zasielania nejakých správ v periodických časových intervaloch, aby si server mohol zaznamenať aktivitu, ktorú bude v určitých časových intervaloch kontrolovať a na základe týchto záznamov určí či aplikácia je aktívna alebo nie.

#### 8.4.3.3 *Záznamy o rezervovaných produktoch*

Ako už bolo vyššie v tomto texte spomenuté, server potrebuje mať informácie o tom, ktoré produkty a aký počet si používateľ rezervoval a teda pridal do vytváranej objednávky. Týmto krokom sa zabezpečí, aby ostatní používatelia systému mali vždy k dispozícii aktuálnu ponuku objednávkového systému. Na tento účel je v lokálnej databáze vytvorená špeciálna tabuľka - *reserved\_product*, ktorá obsahuje informácie o produkte a jeho počte spolu s informáciou a poslednom hlásení aktivity danej



koncovej aplikácie, ktorá sa viaže na príslušné číslo sedadla. Ak sa objednávka úspešne dokončí a teda záväzne potvrdí, tieto informácie pre danú objednávku sú následne vymazané z tejto tabuľky.

#### 8.4.3.4 Zálohovanie lokálnej databázy

Zálohovanie lokálnej databázy je veľmi dôležité, z toho dôvodu, aby sme vedeli systém obnoviť po neočakávanom výpadku alebo aby sme stále disponovali s aktuálnymi informáciami o napríklad počte zostávajúcich kusov produktu v ponuke. Zálohovanie sa bude vykonávať v presne stanovenom periodickom intervale, niekoľkokrát denne. Bude prebiehať automaticky bez ďalšieho zásahu obsluhy systému.

## 8.5 Návrh WEB-portálu

Návrh používateľského rozhrania – inými slovami webová stránka sa skladá z týchto častí, ktoré sú následne popísané v kapitole „*Používateľská príručka k WEB-portálu*“:

- **Hlavná stránka** (pri štarte, dá sa z tade dostať na hociktorú inú stránku)
- **Stránka „People“** – administrácia zamestnancov
- **Stránka „Goods“** – starostlivosť o tovar
- **Stránka „Vehicles & Routes“** – manažovanie vozidiel a trás
- **Stránka „Statistics“** – generovanie štatistík v podobe grafov

Návrh databázového rozhrania, na ktorého základoch je postavený WEB-portál – inými slovami aj „Central Database“. Je to databáza, ktorá slúži ako hlavná podpora nielen pre WEB-portál, ale zároveň aj pre celý Objednávkový Systém. Všetky Lokálne databázy v autobusoch sa musia synchronizovať s touto jedinou Centrálnou databázou. Návrh tabuliek a ich prepojenie je zobrazené na Obr. 53 v časti *Centrálna databáza* tejto kapitoly.

Oproti fyzickému modelu lokálnych databáz sa veľmi nelíši, akurát lokálne databázy sú o niektoré funkcie ukrátené, vzhľadom na to, že nie sú v autobuse potrebné a tak šetria čas aj prenos údajov pri synchronizácii. Ako vidno z Obr. 53, tak hlavnou tabuľkou je tabuľka s názvom „order“, pričom všetky ostatné sú prepojené na ňu.

## 9 Implementácia

V tejto kapitole dokumentu sú uvedené podrobnejšie informácie k implementácii objednávkového systému, ktoré sú rozdelené do troch hlavných modulov. V úvode sú uvedené základné informácie k výberu implementačného jazyka a prostredia, v ktorom je výsledný produkt implementovaný. V ďalších častiach tejto kapitoly sú už podrobnejšie popísané jednotlivé moduly z implementačného hľadiska. Najprv je popísaný modul Android klienta, následne modul PHP servera a nakoniec sa tento text kapitoly venuje aj webovému portálu. V jednotlivých moduloch sú uvedené aj informácie a postupy k vybraným možnostiam rozšírenia výsledného produktu o novú funkcionálnosť.

### 9.1 Výber implementačného jazyka a prostredia

Objednávkový systém je vyvíjaný na zariadenia SD MOD, ktoré podporujú Linux a Android. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli systém implementovať pod jazykom PHP - serverová časť a Androidom - klientská časť. Taktiež týmto rozhodnutím je aplikáciu možné sprevádzkovať na ľubovoľnom zariadení, ktoré podporuje PHP a Android.

Webový portál je implementovaný v jazykoch HTML, CSS, PHP a JavaScript. Ide o bežne používané jazyky pre prácu s webovými aplikáciami.

Na vývoj klientskej časti bolo použité vývojové prostredie Eclipse, do ktorého bol nainštalovaný plugin pre Android a taktiež aj jeho SDK. Ostatné dve časti - server a webový portál na implementáciu nepotrebovali špeciálne vývojové prostredie, ale využívali sme na ich implementáciu poznámkový blok (napr. Notepad++) a na odsimulovanie reálneho Apache servera sme používali nástroj XAMPP.

### 9.2 Implementácia Android aplikácie

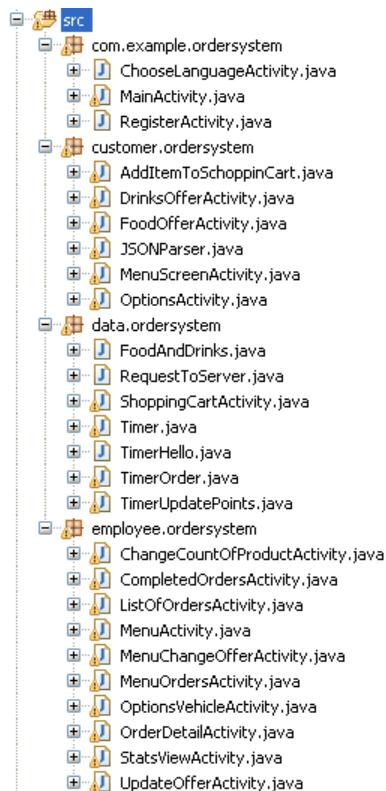
Implementácia našej aplikácie bolo vytváraná pre verziu 1.5 a kompilovaná pod verziou 1.6. V ďalšej časti budeme používať pojem aktivita namiesto pojem trieda, pretože sa jedná o aplikáciu pre Android. V niektorých prípadoch budeme používať pojem trieda a to v prípade časovačov a parsovania JSON.

#### 9.2.1 Štruktúra aplikácie

Na Obr. 58 je vidieť štruktúra jednotlivých tried, ktoré sú rozdelené do štyroch balíčkov.

Sú to:

- **com.example.ordersystem** – je balíček, v ktorom sa nachádzajú aktivity spoločné pre obidva typy používateľov. Je to registrácia, prihlásenie a výber jazyka.
- **customer.ordersystem** – je balíček, v ktorom sa nachádzajú aktivity spojené so zákazníkom. Prezeranie ponuky, pridanie do košíka, objednanie tovaru.
- **data.ordersystem** – tu sa nachádzajú triedy, ktoré sa využívajú globálne ako parsovanie JSON a tiež časovače, ktoré budú popísane neskôr.
- **employee.ordersystem** - je balíček, v ktorom sa nachádzajú aktivity spojené so zamestnancom.



Obr. 58: Štruktúra aplikácie s jednotlivými triedami

### 9.2.2 Komunikácia so serverom

Komunikácia so serverom je uskutočňovaná pomocou volania php skriptov, ktorých adresa musí byť presne definovaná aj s presne definovaným názvom skriptu. Všetky tieto adresy skriptov sú definované v aktivite MainActivity ako public static, aby bolo možné pristupovať k nim aj z iných aktivít a tiež aby ich bolo v prípade potreby možné ľahko zmeniť na iné adresy a nemuselo dochádzať k hľadaniu týchto adries po všetkých zdrojových súborov. V zdrojovom kóde vyzerá definovanie adresy nasledovne:

```
private static final String
url_login_customer = "http://10.0.0.1/tim5/login_customer.php";
```

### 9.2.3 Realizácia požiadaviek

Na realizovanie požiadaviek sa využíva asynchrónny proces, ktorý umožňuje vykonávanie určitej úlohy v pozadí bez toho aby došlo k zamrznutiu obrazovky počas spracovávania. Definovanie tohto procesu vyzerá nasledovne:

```
class Login extends AsyncTask<String,String,String>{
    protected void onPreExecute() {
        super.onPreExecute();
        progressDialog = new ProgressDialog(MainActivity.this);
        progressDialog.setMessage("Logging. Please wait...");
        progressDialog.setIndeterminate(false);
        progressDialog.setCancelable(false);
        progressDialog.show();
    }
}
```

```

protected String doInBackground (String... args){

    List<NameValuePair> params = new ArrayList<NameValuePair>();
    params.add(new BasicNameValuePair("login", login));
    params.add(new BasicNameValuePair("password", password));

    // Getting response from url
    JSONObject json = jParser.makeHttpRequest(url_login, "POST",
        params);

}

protected void onPostExecute (String file_url){
    progressDialog.dismiss();

    runOnUiThread(new Runnable() {
        public void run() {

            }

    });
}
}

```

Tento asynchrónny proces sa definuje ako nová trieda, ktorá rozširuje **AsyncTask**. V tejto triede je potrebné definovať metódy *OnPreExecute*, ktorej cieľom je vykonanie určitej činnosti pred hlavným vykonávaním v pozadí. V tejto metóde my vykonávame progres dialóg, ktorého cieľom je informovať používateľa, že práve prebieha určité spracovávanie.

Metóda *doInBackground* slúži na vykonávanie úloh v pozadí. V tomto procese sa vykonáva požiadavka na server pomocou triedy *jParser*, ktorú máme vytvorenú za týmto účelom a vracia naspäť prijatý JSON. Pred odoslaním požiadavky je potrebné priradiť parametre v závislosti od požiadavky. Pre jednotlivé požiadavky budú parametre uvedené neskôr.

Metóda *onPostExecute* slúži na vykonanie záverečných operácií v procese. My ju využívame na vypisovanie do grafického rozhrania a tiež na zrušenie progres dialógu.

#### 9.2.4 Prehľad požiadaviek

V tejto časti sú spísane všetky požiadavky na server s ich parametrami a tiež s očakávanými vrátenými hodnotami. Pri každej odpovedi sa vracia parameter *success*, ktorý informuje či daná požiadavka prebehla úspešne. Nasledujúca tabuľka obsahuje stručný prehľad o jednotlivých parametroch daných skriptov. V prípade, že niektoré vstupy alebo výstupy sú prázdne znamená to, že nie je potrebné nič poslať alebo čakáme len na hodnotu parametra *success*. Parameter *success* môže nadobúdať hodnoty 0 (false - neúspech vykonania akcie) alebo 1 (true - úspech).

Názov skriptu	Parametre požiadavky	Popis	Parametre odpovede	Popis
login_customer.php / login_employee.php	login	login používateľa	name	meno
	password	heslo používateľa	surname	priezvisko
			ID_customer/ ID_employee	v závislosti od skriptu
get_menu.php	type	typ kategórie	offer	JSON array ponuky danej kategórie
get_actual_product_count.php	ID_offer	ID produktu	count	počet zostávajúcich
update_offer_count.php	ID_offer	ID produktu		
	count			
	operation	mínus alebo plus		
	seat	číslo sedadla		
hello_receiver.php	seat	číslo sedadla		
	hello	1 alebo 0		
create_order.php	ID_customer	ID zákazníka		
	seat	číslo sedadla		
	price	celková cena objednávky		
	order	JSON array celej objednávky		
get_profile.php	login	login používateľa	gender, address, city, phone, postcode, points	všetky údaje o zákazníkovi
	ID_customer	číslo		
get_new_order.php			new_order	JSON array so všetkými novými objednávkami
complete_order.php	ID_order	ID objednávky		
	ID_vehicle	ID vozidla		
	ID_routes	ID trasy		
	ID_employee	ID zamestnanca		
get_completed_order.php			completed_order	JSON array so všetkými objednávkami
get_route.php	ID_route		from, to	Informácie o ceste
get_vehicle.php	license_plate	číslo poznávacej značky	ID_vehicle	
delete_order.php	ID_order	ID objednávky		
get_list.php			ID_offer, name, price, number_of_remaining	údaje o jednotlivých produktoch
update_items_in_stock.php	ID_offer	ID produktu		
	count	počet kusov		
	operation	mínus alebo plus		
	seat	číslo sedadla		

Tab. 6: Stručný prehľad jednotlivých parametrov serverových skriptov

### 9.2.5 Obrazovky

Jednotlivé posuny medzi obrazovkami sú implementované presne podľa návrhu. Tento posun medzi obrazovkami sa uskutočňuje pomocou tlačidiel, ktorým je pridelená táto funkcionálnosť. Význam jednotlivých tlačidiel je popísaný v používateľskej príručke (nachádza sa v prílohe tohto dokumentu).

V prípade obrazoviek, ktoré slúžia na zobrazovanie položiek ponuky, ako sú zobrazenie ponuky, zobrazenie objednávok alebo detail objednávky je realizované pomocou navrhnutého vypisovania pre tri položky. V tejto časti bolo potrebné vyriešiť preklikávanie sa medzi stránkami, aby používateľ sa nemohol dostať na stránku, na ktorej nemá byť žiadna položka a tým by aplikácia pristupovala do položiek, ktoré nie sú definované a došlo by k padnutiu časti programu. Tieto ošetrenia bolo riešené matematickými prepočtami pri indexácii do listu a tiež rátaním zostávajúcich strán a položiek na poslednej stránke. Pretože kód tejto časti je veľmi rozsiahly a neprehľadný nebudeme ho tu uvádzať.

### 9.2.6 Časovače

Tieto časovače sú určené na ošetrenie programu v prípade pádu alebo nevhodného narábania programu zo strany používateľa.

Aplikácia obsahuje nasledujúce časovača:

- časovač košíka
- časovač Hello paketov
- časovač nových objednávok
- časovač aktualizácie bodov

Všetky časovače rozširujú triedu *CountDownTimer*.

#### 9.2.6.1 Časovač košíka

Tento časovač sa nachádza v triede *Timer*. Jeho hlavnou úlohou je od rezervovať tovar z košíka zákazníka, pretože v prípade, že zákazník si tovar vloží do košíka, tak sa tento tovar odpočíta z databázy (zmenší sa počet zostávajúcich kusov na sklade). Ak by používateľ pridal všetok tovar do košíka, tak ďalší používatelia by si už nemohli nič objednať a pritom by si nikto nič neobjednal. Preto je tento časovač nastavený na **1 minútu** a po uplynutí tohto časovača sa tento tovar vymaže z košíka a počet kusov tovaru sa vráti do ponuky (databázy).

Časovač sa spúšťa automatický pri pridaní prvej položky a obnovuje sa pri manipulácii s položkami, pretože je predpoklad, že zákazník má v pláne si objednať tento tovar. Časovač sa zruší po úspešnom objednaní alebo po vymazaní poslednej položky z košíka. V prípade že uplynie časovač, tak dôjde k vymazaniu košíka a vrátia sa hodnoty do databázy. Časovač sa po vykonaní tejto činnosti automatický zruší. Tiež vypisuje používateľovi informačnú správu o dôvode vymazania tovaru z košíka.

#### 9.2.6.2 Časovač Hello paketov

Tento časovač sa nachádza v triede *TimerHello*. Jeho úlohou je v prípade neočakávaného zlyhania aplikácie zabezpečiť, že ak v momente, keď došlo k zlyhaniu a nachádzal sa určitý tovar v košíku, tak sa nestratí z databázy (ponuky). Jeho fungovanie spočíva v tom, že v pravidelných intervaloch (každú

**minútu**) dochádza k posielaniu *Hello správ*, ktoré signalizujú, že aplikácia je stále živá. Pri prihlásení a odhlásení sa posiela v *Hello správe* hodnota 1 inak 0. Na základe týchto hodnôt vie server rozlíšiť, že má dôjsť k vymazaniu rezervovaného tovaru, o ktorom si vedie záznam alebo na základe vypršania časovača na jeho strane a vráti tento tovar späť do ponuky. Časovač sa spúšťa automaticky po úspešnom prihlásení a ruší pri odhlasovaní používateľa.

### 9.2.6.3 Časovač nových objednávok

Tento časovač sa nachádza v triede *TimerOrder*. Je určený pre obsluhu a jeho úlohou je každých **20 sekúnd** zisťovať, či pribudli nové objednávky. V prípade, ak pribudli nové objednávky, tak obsluhu upozorní informáciou o počte nových objednávok. Toto nové okno s informáciou o nových objednávkach musí obsluha od kliknúť, aby sa zabránilo nevšimnutiu nových objednávok. Ak sa obsluha nachádza v obrazovke s novými objednávkami, tak sa jej toto informačné okno nezobrazí. Pre obnovenie zoznamu objednávok má v tomto prípade tlačidlo na obnovenie zoznamu s objednávkami. Tento časovač je aktívny počas celej doby prihlásenia obsluhy.

### 9.2.6.4 Časovač aktualizácie bodov

Tento časovač sa nachádza v triede *TimeUpdatePoints*. Jeho úlohou je aktualizovanie bodov cestujúceho (zákazníka) z lokálnej databázy do centrálnej. Vykonáva sa každých **30 minút** a je spustený až po úspešnej synchronizácii po prvotnom spustení aplikácie pre obsluhu systému, aby sa zabránilo strate bodov, ktoré používateľ získava za nákup.

### 9.2.7 Číslo sedadla

Získavanie čísla sedadla sa líši oproti návrhu, pretože nie je možné dostať priamo zo zariadenia Funtoro tento údaj. Ako náhradne riešenie sme použili IP adresy, ktoré vieme získať zo zariadenia. Získanie čísla sedadla sme si zvolili, že odpočítame od poslednej hodnoty IP adresy číslo 100 a to bude značiť číslo sedadla. Kvôli tejto metóde bude potrebné nastaviť všetky IP adresy v dopravnom prostriedku podľa tohto výpočtu.

Napr.: 10.20.30.**101** bude IP adresa sedadla číslo **1**, keďže  $101 - 100 = 1$

Preto je vhodné aby všetky IP adresy vo vozidle začínali od IP adresy, ktorej poslednej číslo je väčšie ako 100 a postupne sa o 1 zvyšovalo pri každom ďalšom sedadle. Z tohto dôvodu odporúčame, aby monitor a teda rozhranie pre obsluhu malo IP adresu buď X.Y.Z.100 alebo 100 + číslo o 1 väčšie ako maximálny počet sedadiel v autobuse. Tento postup je aplikovateľný pre autobus ktorého počet sedadiel je menší ako 154, čo je rozhodne postačujúce číslo.

### 9.2.8 Definovanie nastavení vozidla

Ďalšou veľmi dôležitou úlohou je definovanie nastavení linky a vozidla, ktoré sa uskutočňuje v nastaveniach v rozhraní zamestnanca. Aby sa predišlo problému, že dané nastavenia nie sú nastavené, je automatický po prihlásení zamestnanca zobrazené okno na nastavenie týchto údajov. Ak nie sú nastavené tieto údaje, nie je možné pokračovať v aplikácii ďalej.

### 9.2.9 Odhlásenie

V prípade, že zákazník má pri odhlasovaní z aplikácie stále rezervované určité produkty, tak aplikácia ich automaticky od rezervuje (pridá daný počet produktov naspäť do ponuky) a je ich možné zakúpiť iným zákazníkom.

### 9.2.10 Lokalizácia aplikácie

Lokalizácia aplikácie do príslušného jazyka závisí od preferencií používateľa, ktorú si vyberie na prvej obrazovke objednávkového systému. Aplikácia je navrhnutá tak, aby bolo možné jednoducho vytvoriť ďalšiu lokalizáciu. Všetky texty v aplikácii sú uložené v xml súbore, takže používateľ pri zmene lokalizácie prepne aplikáciu do režimu s jeho zvolenou jazykovou mutáciou.

### 9.2.11 Možné rozšírenia implementácie Android klienta

V tejto kapitole dokumentu sú uvedené niektoré postupy, akými je možné pridať alebo rozšíriť určitú funkcionality systému.

#### 9.2.11.1 Vytvorenie novej jazykovej mutácie

V tejto časti sa nachádza popis ako vytvoriť novú jazykovú mutáciu.

Postup je nasledovný:

1. Vytvoriť v priečinku *res* nový priečinok, ktorý bude mať názov *values-xx*. Namiesto *xx* je potrebné zvoliť jazykovú skratku podľa oficiálnej vývojárskej Android stránky.
2. Následne je potrebné prekopírovať obsah priečinka *values* do nami vytvoreného priečinka.
3. Po prekopírovaní preložíme hodnoty v súbore *strings.xml* do jazyka, ktorý sme si určili.
4. Vytvoríme v priečinku *res* nový priečinok, ktorý bude mať názov *drawable-xx*. Namiesto *xx* dosadíme tú istú jazykovú skratku ako v prípade *values-xx*.
5. Následne je potrebné prekopírovať obsah z priečinka *drawable* do nášho vytvoreného priečinka.
6. Zmeníme obrázky, ktoré obsahujú text za obrázky, ktoré majú preložený text.
7. Vytvoríme nové tlačidlo pre nový jazyk v aktivite *ChooseLanguageActivity*. Podľa prechádzajúcich tlačidiel pre vybratie jazyk nastavíme nami vytvorené tlačidlo.
8. Ak sme nastavili obrázok tomuto tlačidlu, tak je potrebné aby sa tento obrázok nachádzal v každom *drawable* súbore.

#### 9.2.11.2 Pridanie novej kategórie produktov do menu

V prípade, že chceme pridať novú kategóriu produktov do hlavného menu je potrebné, aby pribudlo ďalšie tlačidlo v obrazovke, ktorá obsahuje kategórie - *MenuScreenActivity*. Po ťuknutí tlačidla je potrebné definovať prenášaný údaj do ďalšej obrazovky, ktorý určí o akú kategóriu sa jedná. Volá sa tá istá aktivita ako pri ostatných dvoch kategóriách. V tejto aktivite už nie je potrebné nič ďalšie definovať. Toto je postačujúce pre našu koncovú aplikáciu. Pre realizovanie tejto zmeny je potrebné si prezrieť aktivitu *MenuScreenActivity*, v ktorej sú definované tlačidlá pre kategórie.



Okrem realizovanie zmien na koncovej aplikácii je potrebné definovanie zmien aj v php skripte a to pridaním podmienky pre našu novú kategóriu, ktorá sa prejaví pri selecte z databázy. V databáze stačí len priradiť nový typ kategórie danému produktu.

### 9.3 Implementácia PHP servera

V tejto kapitole sú uvedené informácie k implementácii PHP servera. Ako už z názvu vyplýva, server je implementovaný v jazyku PHP, z toho vyplýva, že je tvorený väčším množstvom php skriptov, ktoré navzájom medzi sebou komunikujú alebo obsahujú rôzne konfiguračné informácie, či všeobecné funkcie, ktoré sú volané inými skriptami. Skripty boli písané tak, aby boli čo najkratšie, aby bola zabezpečená ich dobrá prehľadnosť a taktiež sú podrobne okomentované.

#### 9.3.1 Komunikácia s koncovou aplikáciou

Komunikácia medzi serverom a koncovou aplikáciou funguje na forme požiadavky a odpovede. Požiadavka aj odpoveď je posielaná metódou HTTP POST a jej obsah tvorí JSON, ktorý má presne definovaný formát pre každú požiadavku a odpoveď.

Koncová aplikácia v metóde POST pošle potrebné parametre na príslušný php skript, ktorý najprv odkontroluje, či dostal všetky potrebné parametre a buď spracuje požiadavku alebo odošle koncovej aplikácii správu, že nedostal všetky potrebné informácie. Ak správa obsahovala všetky potrebné parametre tak ju spracuje a vytvorí odpoveď vo forme JSON-u, ktorý obsahuje správu v presne definovanom formáte a odošle ju späť koncovej aplikácii, ktorá ju spracuje.

#### 9.3.2 Synchronizácia

Synchronizácia sa vykonáva automaticky hneď po spustení aplikácie - rozhrania pre obsluhu po vyplnení potrebných údajov alebo kedykoľvek po kliknutí na príslušné tlačidlo v rozhraní. Server prijme požiadavku na synchronizáciu a následne spustí skript *synchro.php*, ktorý si postupne zavolá ďalšie skripty, ktoré realizujú už príslušnú synchronizáciu daných tabuliek vo zvolenom smere (s lokálnej do centrálnej alebo z centrálnej do lokálnej DB).

Na tento účel si vytvorené skripty:

- customer\_synchro.php
- order\_synchro.php
- employee\_synchro.php
- offer\_synchro.php
- vehicle\_synchro.php
- route\_synchro.php

Ich činnosť je presne taká istá aká bola definovaná v návrhu synchronizácie v príslušnej kapitole tohto dokumentu. Samozrejmosťou je, že synchronizácia môže prebehnúť iba v prípade, ak je dostupné aktívne *internetové pripojenie*.

Okrem procesu synchronizácie sa automaticky v skripte *synchro.php* vykonáva aj **vymazávanie starých záznamov o objednávkach**, ktoré sú staršie ako **2 týždne**. Týmto krokom je zabezpečené, že lokálna DB neobsahuje aj zbytočné záznamy a teda nenaberá zbytočne na veľkosti. Tieto záznamy už

nie sú potrebné pre chod aplikácie a ich kópia je uložená v centrálnej DB. Tento postup sa netýka len tabuľky *order*, ale aj príslušných záznamov v tabuľke *offer-order*.

### 9.3.2.1 Synchronizácia objednávok

Objednávka sa môže nachádzať v nasledovných stavoch:

- NEW - používateľom vytvorená nová objednávka
- COMPLETED - obsluhou spracovaná a potvrdená objednávka
- SYNCHRO - synchronizovaná objednávka (záznam aj v centrálnej DB)
- CANCELED - zrušená objednávka (cestujúci ju potvrdil omylom, obsahovala nesprávne produkty alebo z iných objektívnych dôvodov)

Synchronizovať sa môžu len objednávky, ktoré sa nachádzajú v stave COMPLETED a po ich úspešnom synchronizovaní sa ich stav zmení na stav SYNCHRO. Objednávky, ktoré boli zrušené a teda ich stav je CANCELED, nie sú synchronizované a teda uložené do centrálnej databázy, aby zbytočne nezvyšovali počet záznamov v DB. Sú uchovávané dva týždne v lokálnej DB a následne sú vymazané.

### 9.3.2.2 Synchronizácia používateľských profilov

Okrem uvedených informácií v návrhu o synchronizácii používateľských profilov a teda aktualizovanie osobných údajov, hesla a počtu bodov je nutné uviesť na akom princípe server vie, ktorý profil má synchronizovať z centrálnou DB. Nebolo mi moc efektívne keby každý záznam v lokálnej DB sa mal porovnávať pri jeho kopírovaní do centrálnej DB, preto tabuľka *customer* obsahuje aj informáciu o *stave* (status). Tento stav nadobúda dve hodnoty **0** alebo **1**. Hodnota **0** znamená, že profil ešte nebol synchronizovaný a preto sa vloží do centrálnej DB a naspäť si aktualizuje identifikačné číslo záznamu podľa centrálnej DB. Ak sa táto hodnota rovná **1**, tak sa nepridáva do centrálnej ako nový záznam, ale aktualizujú sa osobné informácie a počet bodov. Pri synchronizácii z centrálnej do lokálnej je postup rovnaký, až na to, že sa už nemôžeme riadiť hodnotou podľa status, keďže táto hodnota nevie reprezentovať, pre ktoré vozidlo prebehla alebo neprebehla synchronizácia. Z tohto dôvodu sa každý jeden záznam z centrálnej DB porovnáva s lokálnou DB a buď sa do nej vloží ako nový záznam s rovnakým identifikačným číslom ako v centrálnej DB, ak sa v lokálnej DB príslušný záznam nenašiel alebo naopak ak sa našiel, tak sa aktualizujú osobné informácie a počet bodov.

### 9.3.2.3 Synchronizácia ponuky

Je realizovaný rovnaký postup ako bol popísaný v časti návrh tohto dokumentu. Je dôležité si uvedomiť, že pri tejto synchronizácii sa nemení hodnota *number\_of\_remainings*, teda počet ostávajúcich produktov v ponuke, pretože táto informácia je unikátna pre každé vozidlo. Aktualizuje sa iba názov a cena daného produktu ak je to nutné. Ak sa vloží do lokálnej DB nový produkt do ponuky, tak sa mu automaticky nastaví hodnota *number\_of\_remainings* na **0**. Ak takýto produkt bude aj reálne na predaj tak obsluha objednávkového systému cez rozhranie koncovej aplikácie upraví počet kusov. Tento princíp je zvolený z toho dôvodu, aby sme zabezpečili, že sa v ponuke nebudú vyskytovať produkty, ktoré nie sú reálne na predaj alebo už sa minuli. Keďže aplikácia zobrazuje v ponuke iba produkty, ktorých zostávajúci počet je väčší ako 0.

### 9.3.2.4 Synchronizácia zamestnancov, vozidiel, trás

Tento typ synchronizácie je presne rovnaký ako bol popísaný v návrhu. Buď sa nový záznam pridá do DB alebo sa aktualizuje ten pôvodný, ak nastala zmena príslušných údajov.

### 9.3.2.5 Synchronizácia bodov

Server poskytuje okrem celkovej synchronizácie databáz aj čiastočnú synchronizáciu. Pri tejto synchronizácii sa aktualizuje iba nadobudnutý počet vernostných bodov daného zákazníka. Táto aktualizácia sa vykonáva každých **30 minút** a to z dôvodu zabezpečenia aktuálnosti nazbieraných bodov. Pretože ak by sa táto aktualizácia vykonávala iba raz za deň, mohlo by v určitých prípadoch nastať k nezrovnalosti v počte nazbieraných bodov, o ktoré by sme používateľa systému ukrátili. Tento jav by mohol nastať, ak by používateľ využíval služby dopravcu viac ako jedenkrát za deň. Avšak je veľmi málo pravdepodobné, že na diaľkových linkách používateľ zmení vozidlo rovnakého dopravcu za dobu kratšiu ako pol hodinu (s nástupom a vytvorením objednávky) preto sme zvolili vyššie uvedený interval obnovy.

Na tento účel sa využíva php skript *customer\_points\_synchro.php*.

### 9.3.3 Zabezpečenie proti zlyhaniu

Zabezpečenie proti zlyhaniu je veľmi dôležité nie len na koncovej aplikácii, ale aj na serverovej časti. Preto boli implementované niektoré opatrenia, ktoré tomu dokážu predchádzať.

#### 9.3.3.1 Vykonanie procedúr pri štarte

Ako už bolo v návrhu spomínané, pri vypnutí alebo reštartovaní servera sa niektoré dáta zmažú a server sa uvedie do pôvodného čistého stavu. Preto je nutné zabezpečiť, aby nami implementovaný objednávkový systém nebol zo servera odstránený a bol vždy plne funkčný. Na tento účel bol napísaný súbor shell-ových skriptov. Tieto skripty sa spúšťajú v naplánovanom poradí automaticky hneď pri štarte systému. Na toto automatické spustenie skriptov bol využitý štandardný unixový nástroj CRON.

Jeho konfigurácia vyzerá nasledovne:

```
SHELL=/bin/sh

PATH=/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin

@reboot sh /data/tim5/scripts/change_root_password.sh;

@reboot sh /data/tim5/scripts/db_create.sh;

@reboot sh /data/tim5/scripts/restore_scripts.sh;

@reboot sh /data/tim5/scripts/db_load.sh;

*/5 * * * * sh /data/tim5/scripts/db_backup.sh

* * * * * php /usr/local/www/apache22/data/tim5/alive_check.php
```

Adresár *data/tim5/* sa nachádza na externom SSD disku MOD servera.

Keďže za celý čas práce na projekte nám nebola poskytnutá informácia o tom, aké heslo je na serveri do mysql, tak sme boli nútení napísať skript, ktorý hneď po štarte odstráni pôvodné heslo a vytvorí

nám nové heslo na mysql server pre používateľa root. Túto operáciu vykonáva skript *change\_root\_password.sh*.

Následne je nutné vytvoriť novú databázu s definovaným názvom pre používateľa root. Túto činnosť vykonáva skript *db\_create.sh*.

Ďalšou veľmi potrebnou akciou je vytvorenie príslušných adresárov v adresárovej štruktúre flashky, aby ostali zachované všetky absolútne cesty k používaným skriptom, ktoré realizujú činnosť PHP servera. Následne sú do týchto adresárov prekopírované všetky potrebné skripty z externého SSD disku, ktorý nepodlieha strate dát pri vypnutí alebo reštartovaní MOD servera. Tieto operácie vykonáva skript s názvom *restore\_scripts.sh*.

Následne sa do vytvorenej databázy nahrá záloha lokálnej databázy z predchádzajúcej činnosti MOD servera. Túto akciu realizuje skript *db\_load.sh*

Činnosť zvyšných dvoch skriptov bude popísaná v nasledujúcom texte.

### 9.3.3.2 *Kontrolovanie aktívnosti koncovej aplikácie a záznamy o rezervovaných produktoch*

Na kontrolovanie aktívnosti koncovej aplikácie je implementovaný mechanizmus zasielania *Hello paketov*, ktorý je podrobnejšie popísaný v implementácii koncovej aplikácie.

Princípom je, že koncová aplikácia zasiela v periodickom intervale **1 minúty** na PHP server JSON tzv. Hello paket, ktorý obsahuje typ **Hello paketu** a **číslo sedadla**. PHP server tento Hello paket spracuje a pozrie sa do lokálnej DB, konkrétne do tabuľky *reserved\_product* či obsahuje v nej záznam o tom, že z daného sedadla sa vykonáva vytváranie objednávky a teda daný používateľ má rezervované nejaké produkty. Ak sa tam takýto záznam nachádza tak pri ňom aktualizuje časovú pečiatku. Ak sa tam takýto záznam nenachádza tak sa nevykoná nič. Týmto krokom server si zaznamenáva aktivitu koncovej aplikácie. Na prijímanie Hello paketov slúži skript *hello\_receiver.php*.

Na strane PHP servera sa každých **20 sekúnd** aktivuje skript *alive\_check.php*, ktorý kontroluje tabuľku *reserved\_product*. Prechádza všetky záznamy v nej a kontroluje časovú pečiatku. Ak časová pečiatka je staršia ako **1 minútu** (pretože timeout na vytvorenie objednávky je tiež nastavený na 1 minútu ako aj zasielanie Hello paketov), to znamená, že koncová aplikácia je neaktívna a teda nastal nejaký neočakávaný problém. PHP server vráti všetky rezervované produkty späť do ponuky (skriptom *clean\_up.php*) a zmaže príslušné záznamy z tabuľky *reserved\_product*. Týmto krokom je zabezpečené, že sa v systéme nebudú strácať produkty z ponuky pri ich neobjednaní z dôvodu neočakávaného zlyhania koncovej aplikácie.

Taktiež týmto krokom je zabezpečená aj ochrana proti zlyhaniu PHP servera. Vďaka informácií o type Hello paketu, ktorý sa posielal v Hello package vieme vyriešiť situácie, ktoré by mohli nastať, ak koncová aplikácia sa spamätá alebo reštartuje skôr ako uplynie timeout na strane PHP servera. **Typ Hello paketu 0** sa posielal iba pri zapnutí koncovej aplikácie a teda prvom odoslaní Hello paketu alebo pri korektnom vypnutí aplikácie. V ostatných prípadoch sa **typ Hello paketu** rovná hodnote **1**.

Ak PHP server prijme *typ Hello paketu 0* tak automaticky uvoľní do ponuky všetky rezervované produkty na dané sedadlo. Týmto sa zabráni vzniku nezrovnalostí medzi informáciami o rezervovaných produktoch, ktoré si vedie koncová aplikácia a PHP server.

Koncová aplikácia si tiež vedie informácie o rezervovaných produktoch (počas behu aplikácie v dynamickej štruktúre - liste), podobne ako PHP server v tabuľke *reserved\_product*.

### 9.3.3.3 Zálohovanie lokálnej databázy

Zálohovanie lokálnej databázy sa realizuje každých **5 minút**. Tento spôsob je zvolený preto, aby sme v čo najväčšej miere zabránili strate nejakých údajov pri neočakávanom výpadku MOD servera. Takéto časté zálohovanie nespomalí a vôbec neovplyvní beh celého systému, keďže celá lokálna DB bude zaberat' maximálne pár desiatok MB v najväčšom možnom vyt'ažení systému. Zálohovanie lokálnej databázy iba raz alebo párkrát do dňa by nemuselo stačiť a preto sme zvolili tento spôsob. Samotné zálohovanie sa vykonáva shell-ovým skriptom *db\_backup.sh*, ktorý sa nachádza na externom SSD disku a je spúšťaný automaticky pomocou CRON-u. Vytvorená záloha lokálnej DB sa ukladá taktiež na SSD disk, aby hu bolo možné pri obnove systému opätovne načítať v procese štartovných procedúr, ktoré sú popísané vyššie v tejto časti dokumentu.

### 9.3.4 Prídavná funkcionálnosť

V tejto kapitole sú uvedené informácie o niektorých prídavných funkcionálnostiach PHP serveru, ktoré kontrolujú alebo uľahčujú prácu alebo odstraňovanie prípadných problémov, ktoré sa môžu pri behu systému vyskytnúť.

#### 9.3.4.1 Logger

Zabezpečuje vypisovanie chybových správ do definovaného textového súboru, ktoré sa môžu vyskytnúť pri nepredvídateľných situáciách počas činnosti systému. Na základe týchto správ je možné ľahšie určiť, v ktorom skripte nastala chyba, o aký problém by mohlo ísť. Týmto krokom sa vývojárovi systému, ktorý zabezpečuje jeho údržbu jednoznačne uľahčí činnosť, ušetrí sa mu čas a zničené nervy.

Príklad zavolania funkcie na výpis chybových správ v php skripte:

```
logger($_SERVER['SCRIPT_NAME'], "DB", "No products found for offer");
```

Pričom:

<code>\$_SERVER['SCRIPT_NAME']</code>	- vypíše názov skriptu kde nastala chyba
<code>"DB"</code>	- príslušná kategória chyby
<code>"No products found for offer"</code>	- samotný text chybovej správy

Formát výpisu chybovej správy:

```
2013/03/16 20:16:43 /TP/login_customer.php JSON - Login (customer) - incorrect password
```

#### 9.3.4.2 Testovanie internetového pripojenia

Testovanie internetového spojenia sa využíva pri prihlásení používateľa do systému alebo pri synchronizácií, kedy je potrebné overiť či je dostupné aktívne internetové pripojenie. Ak internetové pripojenie aktívne, požadovaná akcia sa môže vykonať. V opačnom prípade je koncová aplikácia informovaná o tom, že daná akcia sa nemôže vykonať a podľa toho buď synchronizáciu odloží a informuje o tom obsluhu alebo napríklad skúsi používateľa prihlásiť do systému off-line (toto prihlásenie je úspešné iba v prípade, že lokálna DB obsahuje požadovaný profil).

#### 9.3.5 Možné rozšírenia implementácie PHP servera

PHP server je možné veľmi jednoducho rozšíriť. Stačí vytvoriť nový php skript s príslušnou funkcionalitou a pripojiť k nemu skript, ktorý zabezpečí s spojenie s príslušnou databázou alebo poskytne chybové výpisy do loggera.

##### Konfiguračné súbory:

- db\_local\_config.php - prihlasovacie údaje k lokálnej DB
- db\_central\_config.php - prihlasovacie údaje k centrálnej DB
- file\_config.php - údaje o názve a umiestnení súboru pre vypisovanie chybových správ

##### Niektoré ostatné súbory:

- alive\_check.php - zisťovanie aktivity danej koncovej aplikácie
- clean\_up.php - zrušenie záznamu v tabuľke *reserved\_product* a vrátenie produktov do ponuky
- db\_connect.php - pripojenie a odpojenie od príslušnej DB
- get\_statistic\_day.php - vygeneruje štatistiky za aktuálnu zmenu
- hello\_receiver.php - aktualizovanie časovej pečiatky danej koncovej aplikácie - zisťovanie aktivity
- logger.php - vypisovanie chybových správ
- is\_internet\_con.php - testovanie internetového pripojenia
- password\_hash.php - obsahuje funkcie, ktoré sa používajú pre generovanie prístupového hesla

## 9.4 Implementácia WEB-portálu

Použité implementačné jazyky boli html, php, javascript a SQL (databáza MySQL).

##### Pri vývoji sa používali nasledujúce verzie:

- PHP 5.4.3 (dať pozor, či má aktívnu podporu knižnice php\_gd2 – kvôli obrázkom)
- Apache/2.2.22 (Win32)
- Verzia databázového klienta: libmysql - mysqlnd 5.0.10 – 20111026
- MySQL 5.5.24
- phpMyAdmin 3.5.7

Zdrojové kódy sa nachádzajú v zabalenom súbore, ktorý stačí rozbaľiť na server (alebo localhost) a následne pristupovať k súborom pomocou súboru v hlavnom priečinku z názvom *index.php*.

Taktiež je potrebné nastaviť si *config.php* a *connect.php* na hodnoty prostredia, kde bude portál bežať (názov, heslo do databázy, atď.). Pravdaže treba mať importovaný súbor s databázou tzv. *2012team05pkss.sql*, ktorý sa nachádza tiež niekde v zabalenom súbore. Stránka bola vyvíjaná a testovaná **LEN** pod **Google Chrome**, ostatné prehliadače vývojár neuznáva a tak sa neodporúča spúšťať WEB-portál pod iným prehliadačom. Manuál je písaný v slovenčine, menu a administrácia portálu je iba v angličtine, preto sa neznalým neodporúča vstup na tento portál, hrozí im riziko, že sa nebudú vedieť orientovať.

#### **9.4.1 Možné rozšírenia implementácie webového portálu**

Rozšíriteľnosť portálu je jednoduchá a pritom zložitá. Človek musí mať pokročilé skúsenosti s pochopením jazyka PHP. WEB-portál je naprogramovaný logickým prepojením niekoľkých php súborov. V priečinku „Admin“ sa nachádzajú len súbory pre rozhranie „Admin“ a v priečinku „Normal“ zase naopak. V koreňovom priečinku sa nachádzajú súbory pre rozhranie ešte pred prihlásením. GL

#### **9.4.2 Testovanie**

Testovanie portálu bolo veľmi náročné vzhľadom na generovanie vlastným nereálnym údajov. Pri zabehávaní systému sa bude v databáze nachádzať veľmi málo údajov, pričom väčšina z nich je len v mesiaci apríl2013, na čo treba myslieť pri generovaní štatistík pomocou grafov. Grafy tým pádom budú generované z veľmi malého počtu údajov a tak s tým treba počítať. Boli vyvíjané pre systém, ktorý je nabehtutý a denne spracúva niekoľko násobne viac dát ako sa momentálne nachádza v databáze.

## 10 Overenie výsledku

V tejto kapitole je uvedený spôsob overenia navrhnutého systému.

Vyvíjaný objednávkový systém bol pravidelne a priebežne testovaný v celom procese jeho vývoja. Okrem testovania v emulátore (Android - klientská časť) a na localhoste (PHP server a webový portál) sa vyvíjaný produkt testoval aj na reálnom hardvéri. Pri tomto testovaní sa občas vyskytli rôzne špecifiká pre daný hardvér, ktoré boli priebežne zapracované do výsledného produktu.

Veľký zreteľ pri testovaní sme kládli aj na jednoduchosť a intuitívnosť pri ovládaní klientskej časti, keďže vyvíjaná aplikácia by sa mala nasadiť do reálnej prevádzky. Bolo nutné zabezpečiť a teda aj dôkladne otestovať, aby všetky tlačidlá, zobrazované prvky a iné elementy grafického rozhrania boli dostatočne veľké a teda jednoducho ovládateľné aj v prostredí cestujúceho (rôzne pohyby sedadla a teda aj monitora, ktoré spôsobujú nie najrovnejšie a najlepšie udržiavané cesty, ktoré autobus nedokáže úplne absorbovať a eliminovať).

Výsledný produkt bol otestovaný a spĺňa všetky požiadavky, ktoré naň boli kladené.



## 11 Zhodnotenie

V tejto kapitole dokumentu je uvedené zhrnutie práce na predmete Tímový projekt pri vyvíjaný objednávkového systému na platformu Funtoro.

Z predstaveného celkového pohľadu na systém v kapitole Hrubý návrh, sme sa rozhodli implementovať jeden z jeho modulov a to Objednávkový systém. Pre tento modul sme sa rozhodli z toho dôvodu, že ide o modul, ktorý poskytuje zvýšenie komfortu pre cestujúceho a prináša dopravcovi konkurenčnú výhodu na trhu oproti konkurencii, ktorá vo veľkej väčšine prípadov nič podobné neposkytuje. V neposlednom rade tento systém dopravcovi taktiež prináša istú formu zisku za predané produkty.

Vyvíjaný produkt sme sa rozhodli implementovať pre zariadenie SD MOD platformy Funtoro. Rozhodli sme sa pre verziu, ktorá je postavená na Unixovom serveri (FreeBSD 9) a platforme Android na monitoroch. Tento výber sme uprednostnili pred zariadeniami na platforme Windows, z dôvodu toho že všetky novšie systémy na platforme Funtoro v dohľadnej dobe budú používať toto riešenie. Nechceli sme vyvíjať systém na dosluhujúce riešenie. Chceme aby tento systém bol čo najdlhšie životaschopný a taktiež, aby sa dal univerzálne nasadiť a ľahko upravovať.

Z výsledným produktom sme spokojný, pretože poskytuje ten správny mix funkcionality, ktorá je potrebná pre správny chod takéhoto systému. Používateľovi poskytuje ľahké a intuitívne ovládanie, ktoré je podporované veľkými a jednoznačne reprezentujúcimi tlačidlami, vďaka ktorým používateľ vie tento systém ovládať aj v prostredí autobusu, ktoré nie je určité ideálne vzhľadom na kvalitu ciest. Používateľ systému nie je zbytočne zahľtený veľkým množstvom výpisov, čo by aplikácii uberalo na prehľadnosti. Okrem dobrých používateľských vlastností je systém navrhnutý tak, aby predchádzal možným problémom počas jeho činnosti. Obsahuje sadu nástrojov, ktorá aj server aj koncovú aplikáciu zabezpečuje proti neočakávanému zlyhaniu.

Okrem objednávkového systému priamo do vozidla (autobus, mikrobús, ...) systém obsahuje aj webový portál, ktorý poskytuje dopravcovi ľahkú a jednoduchú správu celého systému, ako aj rôzne dodatočné funkcie akými sú generovanie rôznych štatistík a grafov na základe, ktorých si môže prezrieť zisky na jednotlivých trasách, vozidlách alebo získať informáciu o najpredávanejších produktoch a mnoho iného.

### 11.1 Čo sme nestihli

Výsledný produkt spĺňa všetky špecifikované požiadavky naň, tak by sme mohli povedať, že sme splnili všetko čo sa od nás očakávalo. Avšak pri pridávaní novej funkcionality do systému sa ukázali vždy nové a nové scenáre použitia, ktoré by bolo vhodné implementovať pre zvýšenie komfortu používateľa.

Z implementovaných vecí a pred pripravených tlačidiel v rozhraní vyplýva, že by bolo vhodné do implementovať funkcionality, ktorá by umožňovala:

- editovanie osobného profilu cestujúceho
- funkciu na zmenu starého hesla na nové

## 11.2 Čo sme sa naučili

Vďaka práci na tomto projekte sme sa naučili ako funguje platforma Funtoro. Oboznámili sme sa s jednotlivými zariadeniami, ktoré podporuje a vyskúšali sme si prácu s nimi. Prevažne sme sa venovali zariadeniam pre SD MOD, pre ktorý sme vyvíjali náš systém.

Okrem toho, že sme si vyskúšali prácu v tíme spolu so všetkými pozitívami aj negatívami takejto práce, môžeme povedať, že nám to určite dalo dosť do života. Vyskúšali sme si viacero rolí od zapisovateľa pri stretnutiach až po precvičenie zručností a schopností pri návrhu a implementácii či testovaní vyvíjaného produktu.

Dôležitou časťou práce na tomto projekte bola aj schopnosť komunikácie v tíme a naučiť sa predostrieť svoje nápady a myšlienky ostatným členom tímu. Následne o nich diskutovať a vybrať to najlepšie riešenie pre náš projekt. Určite sme si uvedomili (hlavne vedúci tímu), že práca s väčším tímom ľudí nie je až taká jednoduchá a dôležitá je obojstranná komunikácia, zodpovednosť, dochvilnosť a zápal pre spoločnú vec. V opačnom prípade je to skôr nočná mora ako prechádzka ružovou záhradou.

Okrem toho sme si vyskúšali prácu v tíme počas celého životného cyklu projektu, od analýzy danej platformy, špecifikovania požiadaviek na systém, návrhu samotného systému, implementácií systému vo viacerých jazykoch a testovateľnosti výsledného produktu.

Určite sme sa zdokonalili v programovacích jazykoch čo sme už ovládali a takisto sa naučili aj nové (hlavne Android). Tieto zručnosti a schopnosti budeme môcť zúročiť niekedy v budúcnosti počas práci na podobných projektoch.

Myslíme si, že práca na tomto projekte nám toho dala dosť do života.

## 12 Použitá literatúra

[1] Diplomová práca: Parkovací asistent, Bc. Róbert Virkler, FIIT STU, 2012

[2] Diplomová práca: Systém pre interaktívne pridelovanie požiadaviek pre taxi službu, Bc. Michal Behúň, FIIT STU, 2012

[3] Diplomová práca: Systém na zabránenie mikrospánku vodičov, Bc. Róbert Chytil, FIIT STU, 2012

[4] Diplomová práca: Aplikovanie GPS zariadenia ako turistického sprievodcu, Bc. Martin Jánoš, FIIT STU, 2012

[5] Molpir- Európsky zástupca [online]. Dostupné na WWW: <http://www.molpir.com/>

[6] Funtoro - Oficiálna stránka spoločnosti [online].

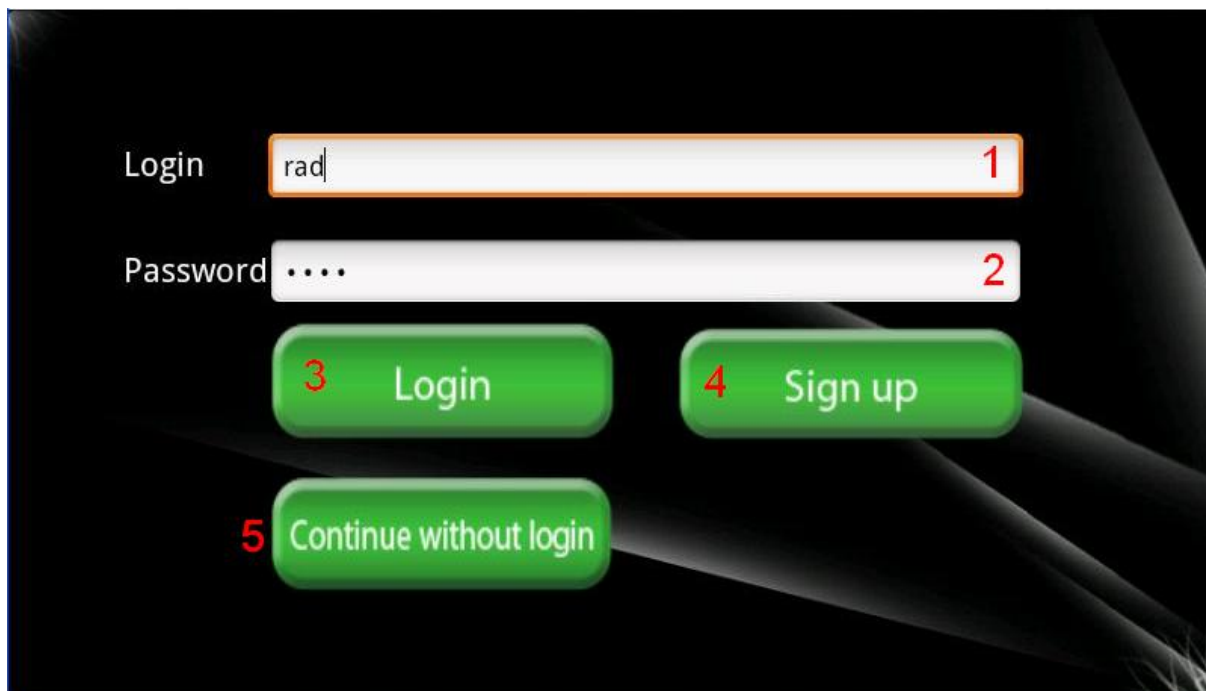
Dostupné na WWW: <http://www.funtoro-europe.com/sk/>

## Príloha A: Používateľská príručka pre koncovú aplikáciu

V tejto časti dokumentu je uvedená používateľská príručka pre koncovú aplikáciu, ktorá uvádza podrobné informácie o grafickom rozhraní aplikácie, vďaka ktorým je používanie aplikácie veľmi ľahko a rýchlo naučiteľné a zapamätateľné. Sú tu uvedené všetky potrebné scenáre použitia s vysvetlením jednotlivých tlačidiel na príslušných obrazovkách aplikácie.

### Spustenie aplikácie

Spustenie aplikácie sa vykonáva z hlavného menu zariadenia Funtoro. Po spustení nasleduje výber jazyka. Po vybratí jazyka sa zobrazí prihlasovacia obrazovka, ktorá je na Obr. 59.



Obr. 59: Prihlasovacia obrazovka

Obrazovka obsahuje nasledujúce objekty:

1. Textové pole pre vyplnenie prihlasovacieho mena.
2. Textové pole pre vyplnenie hesla
3. Tlačidlo pre prihlásenie do systému na základe prihlasovacích údajov. Po zadaní správnych prihlasovacích údajov a stlačení tohto tlačidla je používateľ pustený ďalej do aplikácie.
4. Stlačením tohto tlačidla sa otvorí registrácia nového zákazníka, ktorá obsahuje iba polia pre vyplňanie. Používateľ sa môže registrovať iba v prípade, že je možná komunikácia s centrálnou databázou.
5. Možnosť pokračovať ďalej v aplikácii ako zákazník bez nutnosti prihlasovania.

## Zákazník

V tejto časti je popísane rozhranie pre používateľa - zákazníka.

Existujú tu tieto tlačidlá:



Home tlačidlo, ktoré zákazníka vždy vráti do hlavného menu, ktoré sa nachádza znázornené na Obr. 60.



Tlačidlo pre nastavenia. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazí obrazovka nastavení, ktorá je na Obr. 61. Toto tlačidlo je aktívne iba pre režim, v ktorom je používateľ prihlásený.



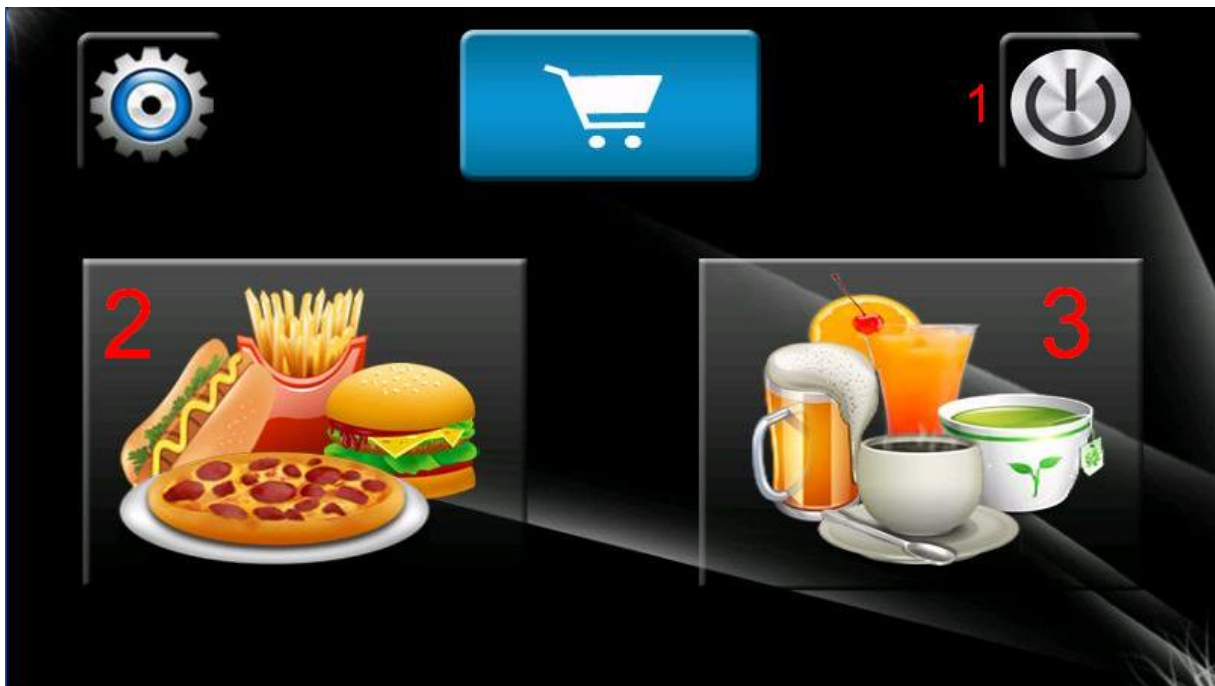
Tlačidlo pre nákupný košík, ktorý vždy vyvolá obrazovku, ktorá je znázornená na Obr. 62.



Tlačidlo späť medzi stránkami, ktoré slúži pre listovanie medzi stránkami danej obrazovky. Používa sa napríklad pri vypisovaní zoznamu produktov.



Tlačidlo ďalej medzi stránkami, ktoré slúži pre listovanie medzi stránkami danej obrazovky. Používa sa napríklad pri vypisovaní zoznamu produktov.



Obr. 60: Menu obrazovka zákazníka

Na Obr. 60 vidíme ešte nasledujúce tlačidlá:

1. Vypnutie a odhlásenie používateľa zároveň. Po stlačení dôjde k vypnutiu aplikácie.
2. Zobrazí ponuku jedla, ktorá je znázornená na Obr. 63.
3. Zobrazí ponuku nápojov. Táto obrazovka je rovnaká ako v prípade ponuky jedál.



**Obr. 61: Nastavenia používateľa**

Obrazovka pre nastavenia používateľa je znázornená na Obr. 61.

Sú tam nasledujúce objekty:

1. Informačné pole s údajmi o používateľovi.
2. Tlačidlo pre zmenu osobných údajov.
3. Tlačidlo pre zmenu hesla.



Obr. 62: Nákupný košík

Na Obr. 62 sa nachádza znázornená obrazovka pre nákupný košík.

Na tejto obrazovke môžeme vidieť objekty:

1. Informačné pole, kde sa nachádzajú informácie o názve produktu, počte kusov a cene.
2. Tlačidlo pre zmenu počtu kusov daného tovaru. Po stlačení sa vyvolá obrazovka pre pridanie produktu do košíka, ktorá v tomto prípade funguje ako editovanie košíka a nachádza sa na Obr. 64.
3. Tlačidlo pre odstránenie daného produktu z nákupného košíka.
4. Tlačidlo Buy, ktorého úlohou je koncové objednanie produktov, ktoré sa nachádzajú v nákupnom košíku. Po stlačení sa zobrazí ešte potvrdzovacie okno, či si je používateľ istý o nákupe.

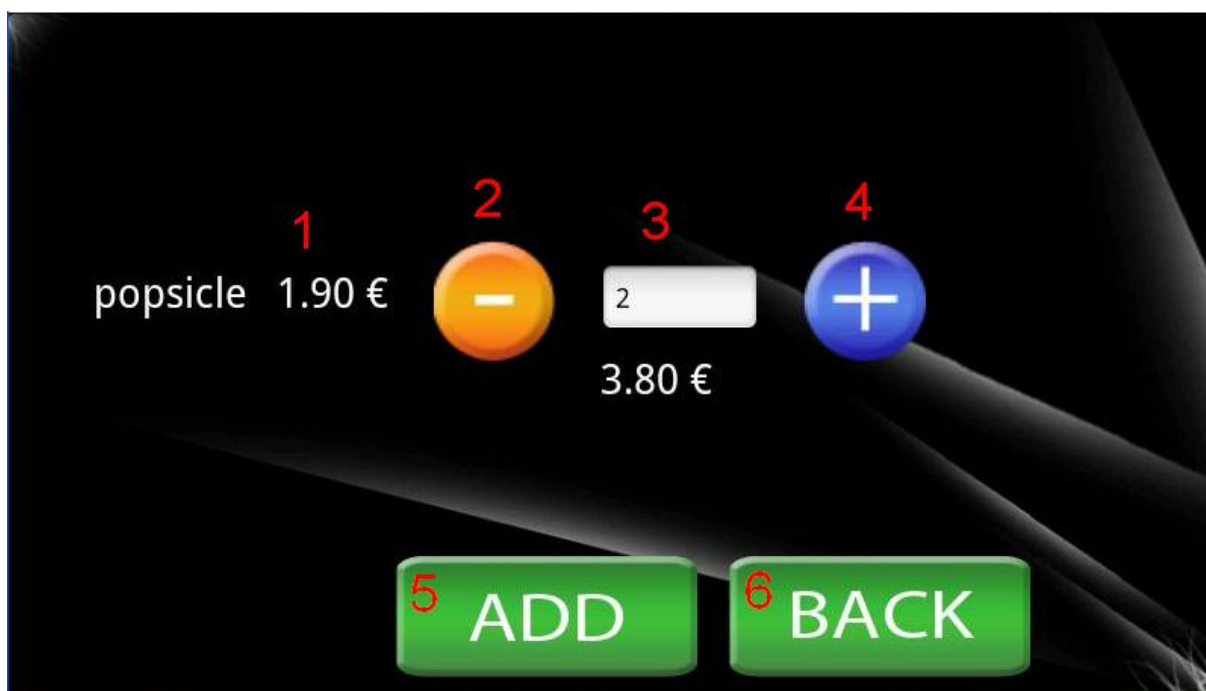


Obr. 63: Zoznam dostupných produktov

Zoznam dostupných produktov sa nachádza na Obr. 63.

Obsahuje nasledujúce objekty:

1. Informačné pole, ktoré obsahuje meno produktu a jeho cenu.
2. Tlačidlo pre pridanie tovaru do nákupného košíka. Po stlačení sa vyvolá obrazovka znázornená na Obr. 64.



Obr. 64: Pridávanie tovaru do nákupného košíka



Obrazovka znázornená na Obr. 64 má za úlohu nastaviť počet kusov daného produktu do nákupného košíka. Môže byť vyvolaná z nákupného košíka alebo zo zoznamu dostupných produktov.

Obsahuje tieto prvky:

1. Informačné pole s názvom a cenou za kus.
2. Tlačidlo pre zmenšenie počtu kusov o 1.
3. Informačné pole s počtom kusov, ktoré chceme pridať. Pod ním sa tiež nachádza vyrátaná cena za tento počet kusov.
4. Tlačidlo pre zvýšenie počtu kusov o 1.
5. Tlačidlo pre pridanie daného produktu do košíka.
6. Tlačidlo pre zrušenie tohto okna. Nedôjde k žiadnemu pridaniu produktu do nákupného košíka.

### Zamestnanec

V tejto časti je popísane rozhranie pre používateľa obsluha.

Existujú tu tieto tlačidlá:



Home tlačidlo, ktoré obsluhu vždy vráti na obrazovku, z ktorej bol aktuálna obrazovka vyvolaná.



Tlačidlo pre nastavenia. Po stlačení tohto tlačidla sa zobrazí obrazovka nastavení, ktorá je na Obr. 65.



Tlačidlo späť medzi stránkami, ktoré slúži pre listovanie medzi stránkami danej obrazovky. Používa sa napríklad pri vypisovaní zoznamu produktov.



Tlačidlo ďalej medzi stránkami, ktoré slúži pre listovanie medzi stránkami danej obrazovky. Používa sa napríklad pri vypisovaní zoznamu produktov.



Obr. 65: Obrazovka s nastaveniami vozidla a linky

Obrazovka s nastavením vozidla sa nachádza na Obr. 65 a je vždy vyvolaná pri prihlásení obsluhy s povinnosťou vyplnenia údajov.

Nachádzajú sa tam nasledovné prvky:

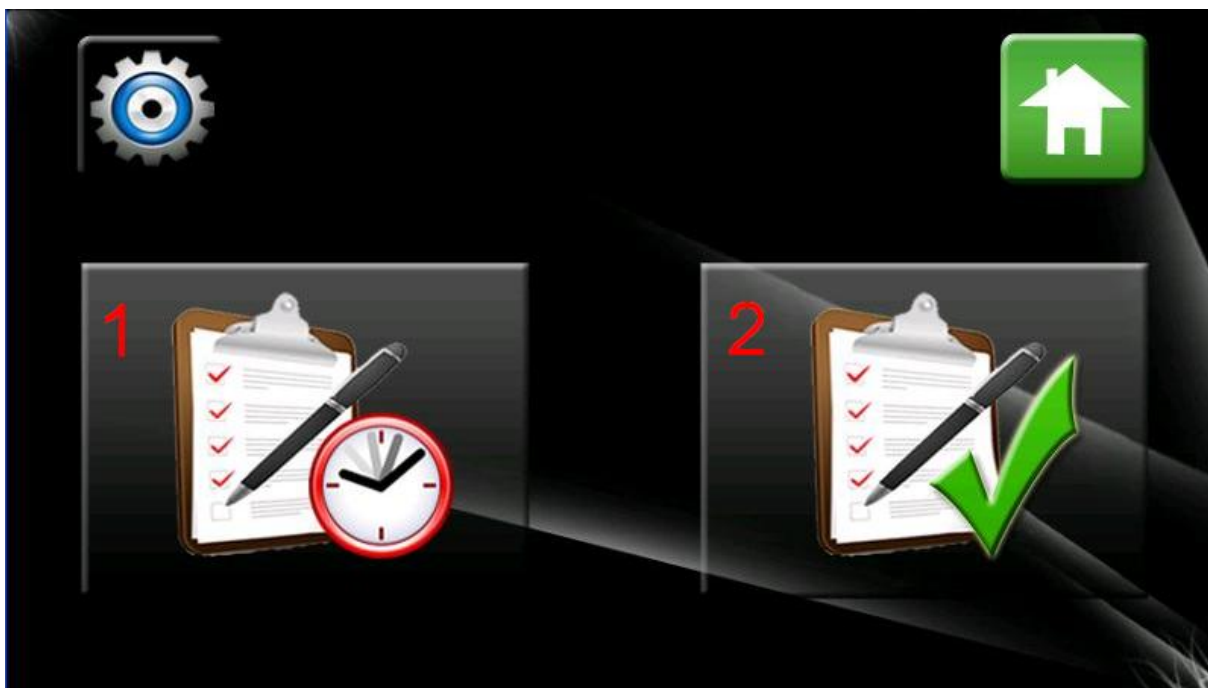
1. Synchronizačné tlačidlo. Po stlačení prebehne synchronizácia s centrálnou databázou.
2. Textové pole pre zadanie poznávacej značky daného vozidla.
3. Informačné pole, ktoré sa zobrazí ak je už nastavený údaj o vozidle.
4. Tlačidlo pre nastavenie údajov o vozidle.
5. Textové pole pre zadanie identifikačného čísla trasy.
6. Detail nastavenej trasy.
7. Tlačidlo pre nastavenie trasy na základe identifikačného čísla.
8. Tlačidlo na správu presne rovnako ako Home tlačidlo.



Obr. 66: Menu obrazovka obsluhy

Na Obr. 66 sa nachádza zobrazené hlavné menu, na ktorom sú nasledovné prvky:

1. Tlačidlo pre doplnenie počtu kusov tovaru. Po stlačení sa prejde na Obr. 71.
2. Tlačidlo pre odhlásenie a vypnutie aplikácie. Po stlačení dôjde k vypnutiu aplikácie.
3. Tlačidlo pre objednávky. Po stlačení prejde do menu objednávok, ktoré je znázornené na Obr. 67.
4. Tlačidlo pre štatistiky. Po stlačení sa zobrazia štatistiky, ktoré sú znázornené na Obr. 74.



Obr. 67: Menu objednávok

Menu objednávok slúži pre výber, ktoré objednávky si chceme prezerať. Táto obrazovka je znázornená na Obr. 67 a obsahuje nasledujúce prvky:

1. Tlačidlo pre nové objednávky. Po stlačení sa prejde na obrazovku, ktorá je znázornená na Obr. 68. Nachádza sa tam zoznam nových objednávok.
2. Tlačidlo pre kompletne objednávky. Po stlačení sa prejde na obrazovku, ktorá je znázornená na Obr. 69. Nachádza sa tam zoznam kompletných objednávok.

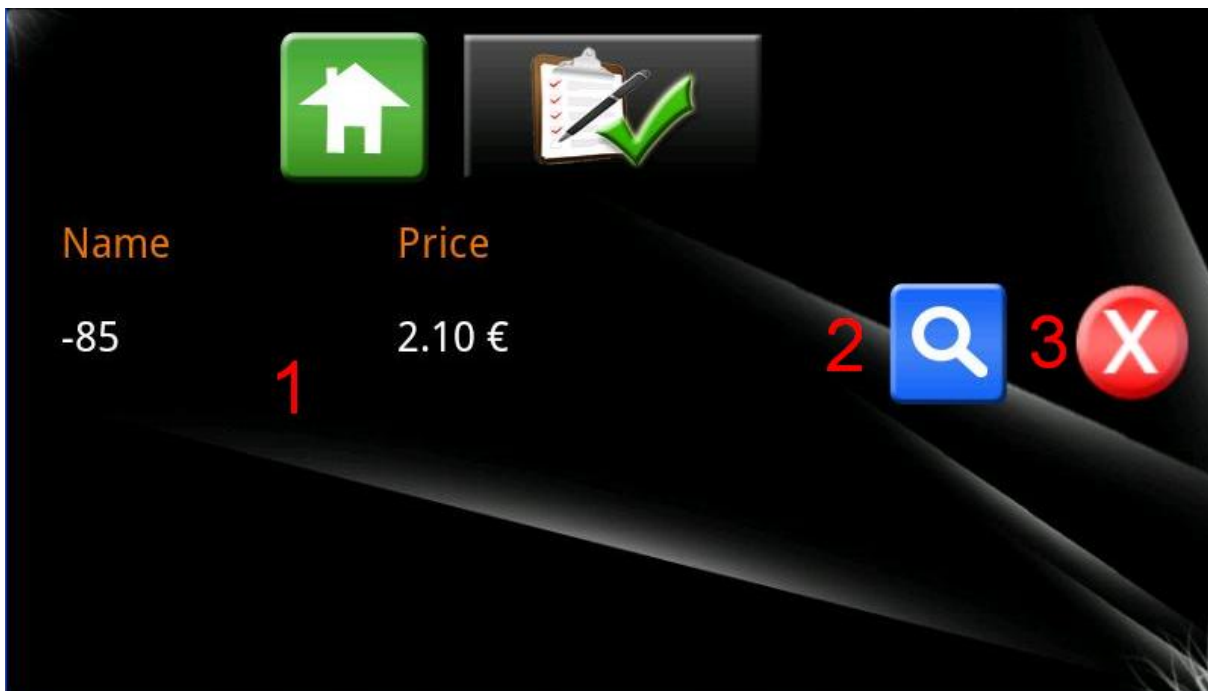


Obr. 68: Zoznam nových objednávok

Obrazovka so zoznamom nových objednávok sa nachádza na Obr. 68 a obsahuje nasledujúce prvky:

1. Informačné pole, ktoré informuje o sedadle a informácií o cene objednávky.
2. Tlačidlo pre prezretie detailu objednávky s možnosťou následného akceptovania objednávky. Po stlačení sa zobrazí obrazovka, ktorá je znázornená na Obr. 70.
3. Tlačidlo pre obnovu zoznamu, pretože nove objednávky sa aktualizujú automaticky. Po stlačení sa obnoví zobrazený zoznam.

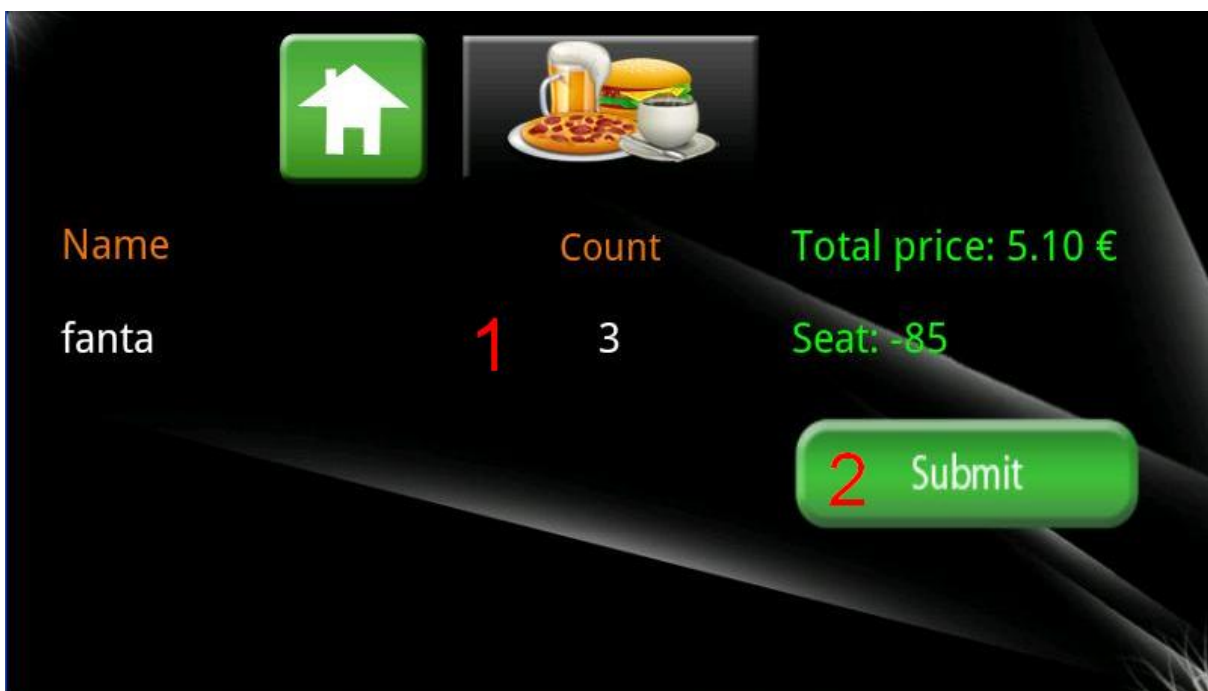
Pozn.: Čísla sedadiel v reálnej prevádzke nikdy nebudú záporné. Táto hodnota vznikla len pri simulovaní na zariadení, ktoré nebolo úplne korektne nastavené (t.j. IP adresy neboli zo správneho rozsahu)



Obr. 69: Zoznam kompletných objednávok

Obrazovka so zoznamom kompletných objednávok sa nachádza na Obr. 69 a obsahuje nasledujúce prvky:

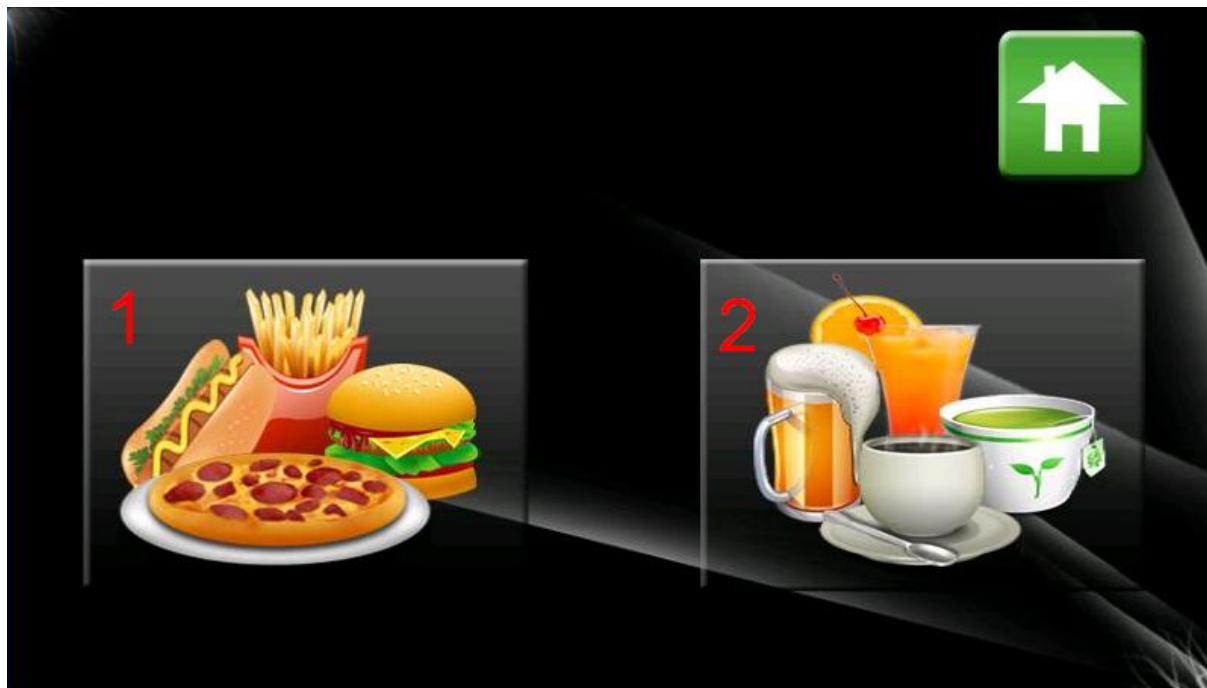
1. Informačné pole, ktoré informuje o sedadle a informácií o cene objednávky.
2. Tlačidlo pre prezretie detailu objednávky. Po stlačení sa zobrazí obrazovka, ktorá je znázornená na Obr. 70.
3. Tlačidlo pre vymazanie objednávky. Po stlačení vyskočí potvrdzovacie okno, aby nemohlo dôjsť k nechcenému vymazaniu.



Obr. 70: Detail objednávky

Na Obr. 70 sa nachádza obrazovka, ktorá poskytuje informácie o objednávke. Obsahuje nasledujúce prvky:

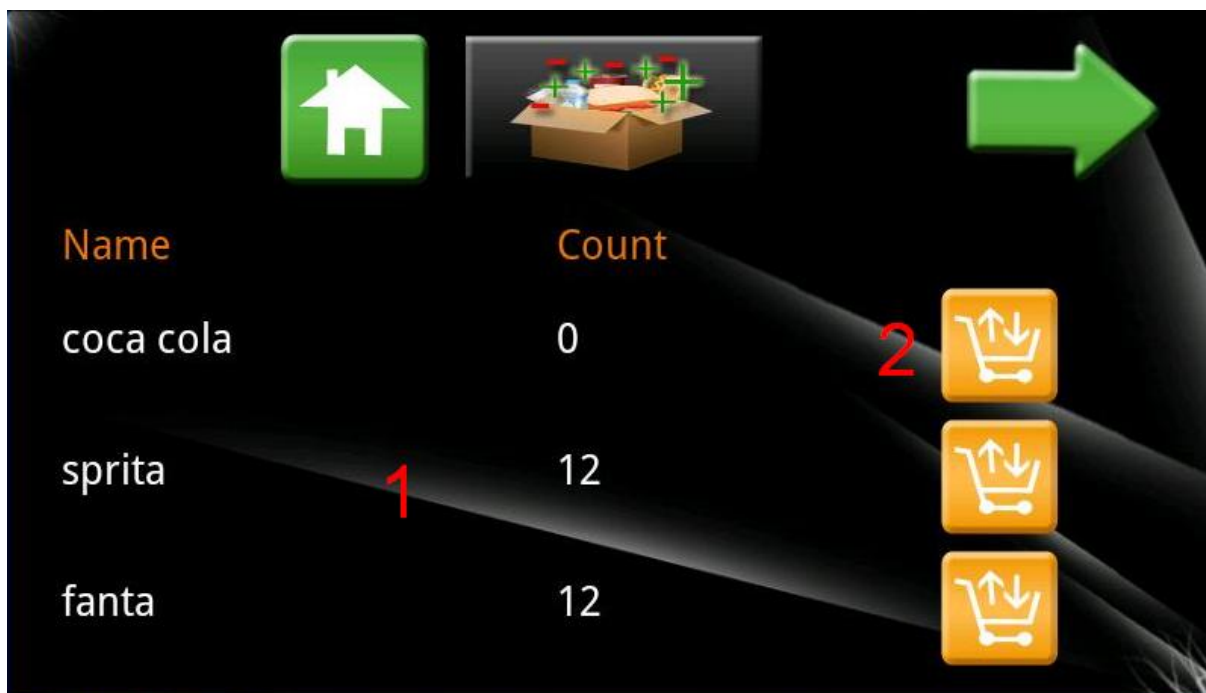
1. Informácie o objednávke ako sú zoznam tovaru s počtom kusov, celková suma a tiež sedadlo.
2. Tlačidlo pre akceptovanie objednávky. Toto tlačidlo je zobrazené len v prípade ak sa jedná o novú objednávku . Ak je zoznam tovaru dlhší ako na jednu stránku, je toto tlačidlo zobrazené až po prelistovaní všetkých stránok. Po stlačení dôjde k presunutiu objednávky do kompletných objednávok.



**Obr. 71: Menu dopĺňania produktov**

Menu dopĺňania tovaru je ukázané na Obr. 71. Obsahuje tieto tlačidlá:

1. Tlačidlo pre kategóriu jedlo. Po stlačení sa zobrazí obrazovka znázornená na Obr. 72.
2. Tlačidlo pre kategóriu nápoje. Po stlačení sa zobrazí obrazovka znázornená na Obr. 72.



Obr. 72: Zoznam všetkých produktov

Obrazovka so zoznamom všetkých produktov je znázornená na Obr. 72. Obsahuje tieto prvky:

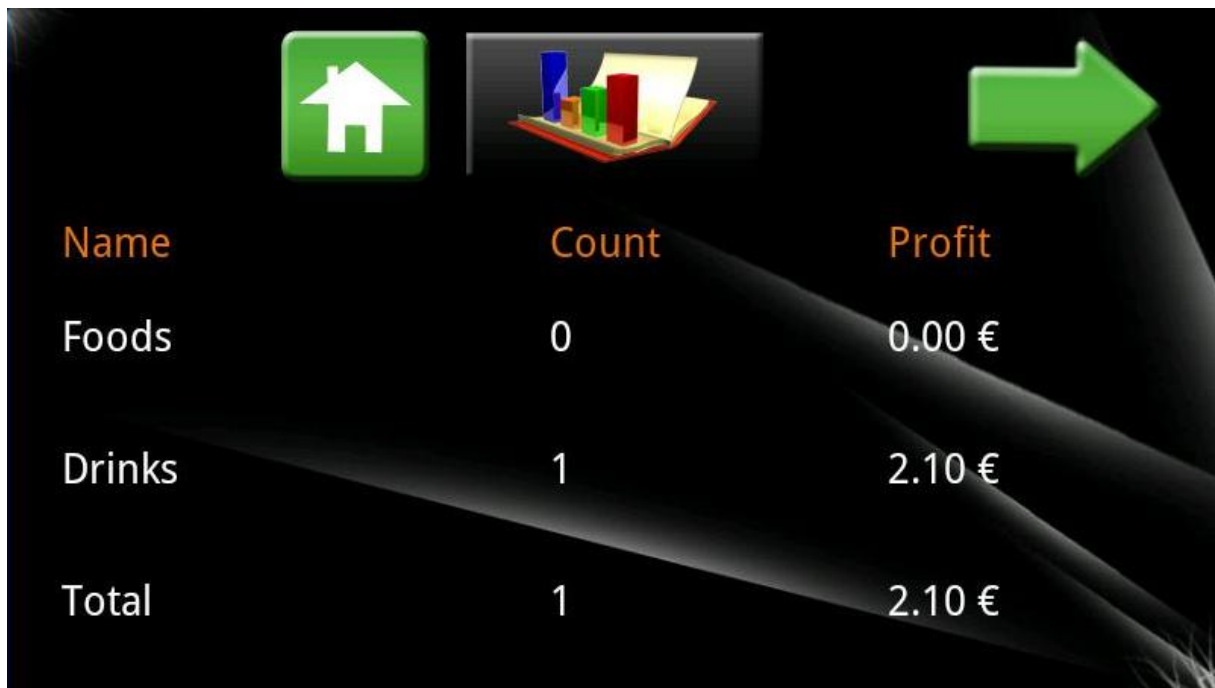
1. Informačné pole s názvom produktu a tiež s počtom zostávajúcich kusov.
2. Tlačidlo pre doplnenie tovaru. Po stlačení sa zobrazí obrazovka pre zmenu kusov tovaru, ktorá je znázornená na Obr. 73.



Obr. 73: Zmena počtu kusov tovaru

Na Obr. 73 je znázornená obrazovka pre zmenu počtu kusov daného tovaru. Môže sa pridať počet kusov ale aj odobrať. Obrazovka ma nasledujúce prvky:

1. Informačné pole o názve tovaru a jeho cene.
2. Tlačidlá, ktoré určujú po koľko kusov sa ma pripočítavať alebo odpočítavať po stlačení tlačidiel 3 a 5. Ak je tlačidlo zakliknuté tak je aktívne a určuje hodnotu.
3. Tlačidlo pre odpočítavanie kusov v závislosti od 2.
4. Informačné pole, ktoré uvádza počet pre pridanie alebo odpočítanie tovaru. Tiež informuje aký počet kusov je momentálne dostupný.
5. Tlačidlo pre pripočítavanie kusov v závislosti od 2.
6. Tlačidlo pre zmenenie počtu kusov. Po stlačení dôjde k zmene počtu kusov.
7. Tlačidlo pre návrat. Po stlačení nedôjde k vykonaniu žiadnej zmeny v počte kusov daného tovaru.



Name	Count	Profit
Foods	0	0.00 €
Drinks	1	2.10 €
Total	1	2.10 €

Obr. 74: Štatistiky

Obrazovka štatistiky, ktorá je na Obr. 74 zobrazuje štatistiky predaja za jeden deň. Zobrazuje po kategóriách, ale aj pre určitý tovar. Prechádzanie štatistík sa vykonáva pomocou prechádzania stránok.

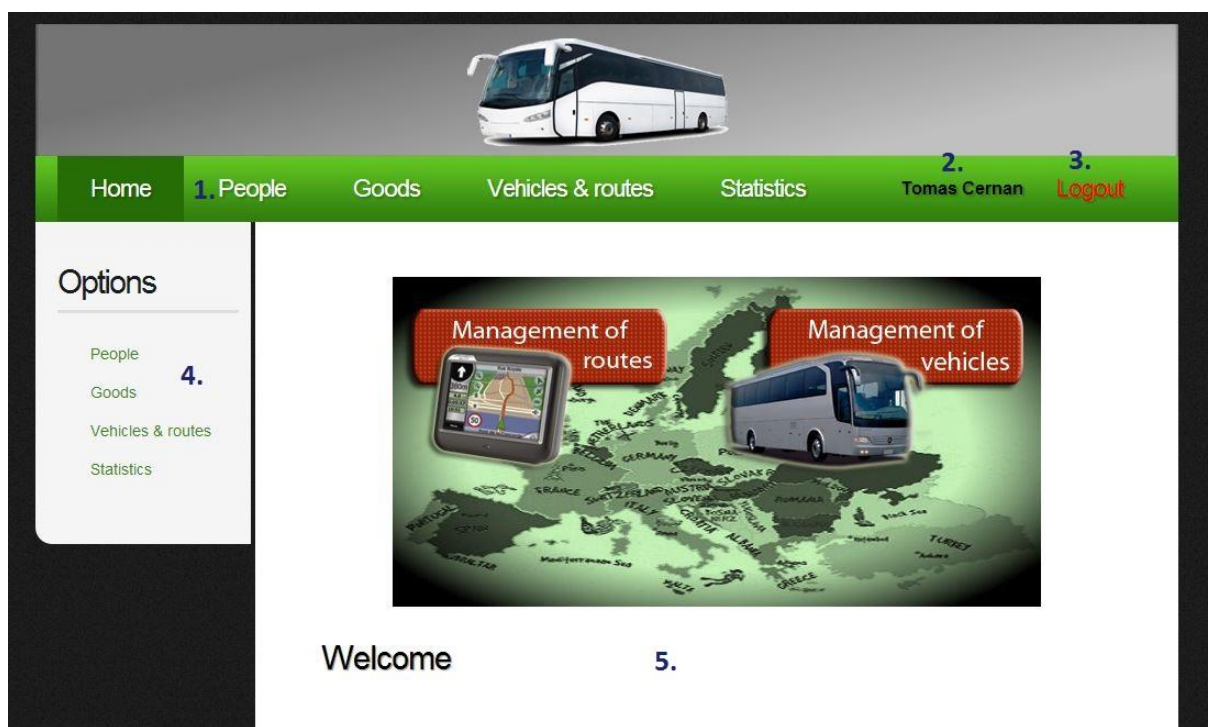


## Príloha B: Používateľská príručka pre WEB-portál

V tejto časti dokumentu je uvedená používateľská príručka pre webový portál. Webový portál slúži na manažment a administráciu všetkých potrebných súčastí objednávkového systému. Každá jeho časť je podrobne popísaná pre prípad, že by sa vyskytol nejaký problém.

Na tejto úvodnej stránke sa môžete orientovať pomocou Obr. 75 a jeho popisu:

- **1. Tab menu** s výberom ponúkaných funkcií systému, rovnakých ako v 4.
- **2. Aktuálne prihlásený používateľ**
- **3. Možnosť odhlásenia** momentálne prihláseného používateľa
- **4. Krajné menu** s výberom ponúkaných funkcií systému, rovnakých ako v 1.
- **5. Informačný blok**
- **Bonus.** Tlačidlo „Database backup“, ktoré slúži na zálohu databázy (súbor sa uloží do počítača)



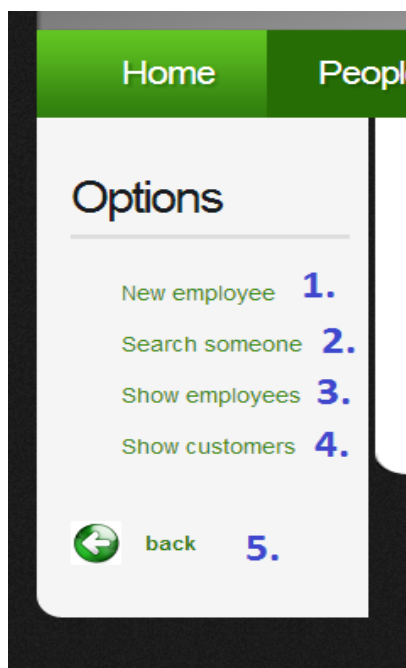
Obr. 75: Hlavná časť webového portálu

Na stránke „People“ môžete riadiť administráciu vašich zamestnancov. Pre pomoc sa môžete orientovať pomocou Obr. 76 a jeho popisu:

- **1. Registrácia / vytvorenie nového zamestnanca.** Prístup do webového portálu majú len zamestnanci typu "Admin". Pre korektné vyplnenie formulára je potrebné vyplniť časti označené \*. Zvyšné položky sú dobrovoľné.
- **2. Vyhľadanie / editovanie / vymazanie zamestnanca.** Pre korektné vyhľadanie je potrebné zadať jednu z možností: login, meno, priezvisko, celé meno alebo celé meno odzadu. Vyhľadávacie okienko je inteligentné a vie dopĺňať frázy, ktoré začnete písať, ak sú platné. Po vyhľadaní sa zobrazia výsledky hľadania. Ak sú pozitívne, je možné daného zamestnanca

editovať alebo vymazať stlačením symbolických obrázkov pre editovanie (ceruzka) a mazanie (červený krížok).

- **3. Zobrazí všetkých zamestnancov.** Na jednej stránke tabuľky sa pre prehľadnosť zobrazuje iba 10 výsledkov. Stránky tabuľky sa dajú prepínať navigačných linkami pod tabuľkou.
- **4. Zobrazí všetkých zákazníkov.** Na jednej stránke tabuľky sa pre prehľadnosť zobrazuje iba 10 výsledkov. Stránky tabuľky sa dajú prepínať navigačných linkami pod tabuľkou.
- **5. Návratové tlačidlo** na úvodnú stránku.
- *pozn.:* Zákazníkov nie je možné ani editovať ani vymazávať.

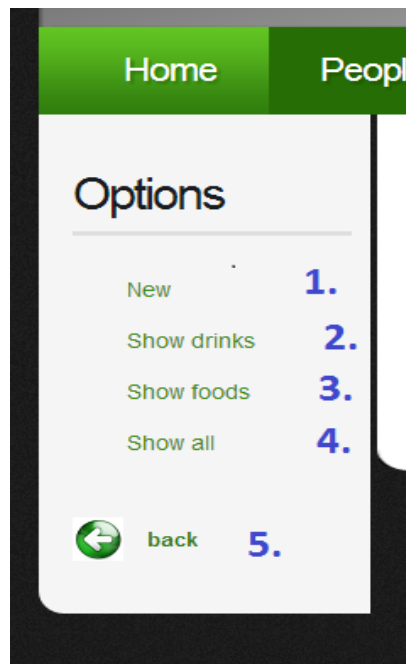


Obr. 76: Manažment cestujúcich a zamestnancov - People

Na stránke „Goods“ sa môžete postarať o váš tovar, ktorý chcete ponúkať v autobusoch. Pre pomoc sa môžete orientovať pomocou Obr. 77 a jeho popisu:

- **1. Vytvorenie nového tovaru.** Pre korektné vyplnenie formulára je potrebné vyplniť časti označené \*. Finálne pridanie sa uskutoční stlačením tlačidla "Add item".
- **2. Vyhľadanie / editovanie / vymazanie nápojov.** Pre korektné vyhľadanie je potrebné zadať názov nápoja. Vyhľadávacie okienko je inteligentné a vie dopĺňať frázy, ktoré začnete písať, ak sú platné. Po vyhľadaní sa zobrazia výsledky hľadania. Ak sú pozitívne, je možné daný nápoj editovať alebo vymazať stlačením symbolických obrázkov pre editovanie (ceruzka) a mazanie (červený krížok).
- **2. Vyhľadanie / editovanie / vymazanie jedál.** Pre korektné vyhľadanie je potrebné zadať názov jedla. Vyhľadávacie okienko je inteligentné a vie dopĺňať frázy, ktoré začnete písať, ak sú platné. Po vyhľadaní sa zobrazia výsledky hľadania. Ak sú pozitívne, je možné dané jedlo editovať alebo vymazať stlačením symbolických obrázkov pre editovanie (ceruzka) a mazanie (červený krížok).
- **4. Zobrazí všetky uložené tovary (nápoje aj jedlá).** Funkcionalita je rovnaká ako pri 2 a 3. Na jednej stránke tabuľky sa pre prehľadnosť zobrazuje iba 10 výsledkov. Stránky tabuľky sa dajú prepínať navigačných linkami pod tabuľkou.

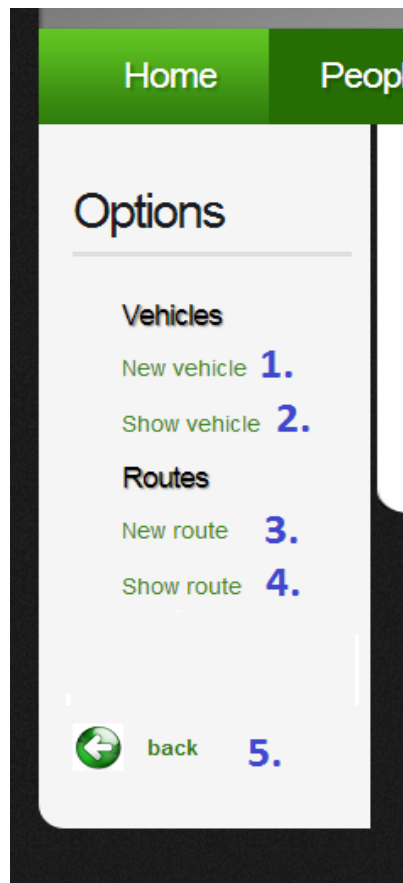
- **5. Návrátové tlačidlo** na úvodnú stránku.



Obr. 77: Manažment tovaru

Na stránke „Vehicles“ môžete manažovať vaše vozidlá a trasy. Pre pomoc sa môžete orientovať pomocou Obr. 78 a jeho popisu:

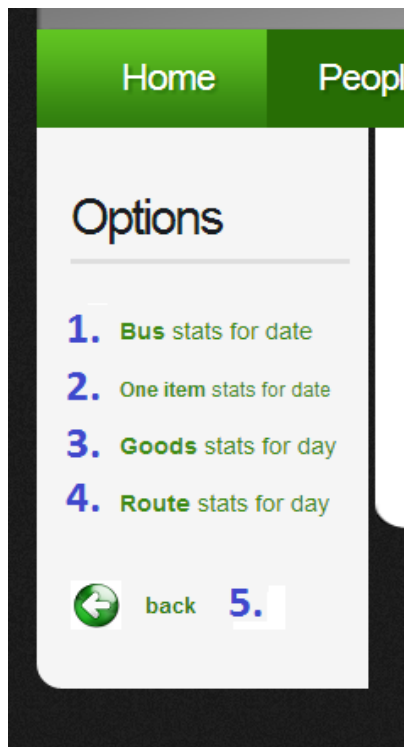
- **1. Vytvorenie nového vozidla.** Pre korektné vyplnenie formulára je potrebné vyplniť časti označené \*. Finálne pridanie sa uskutoční stlačením tlačidla "Add vehicle".
- **2. Editovanie / vymazanie vozidla.** Na jednej stránke tabuľky sa pre prehľadnosť zobrazuje iba 10 výsledkov. Stránky tabuľky sa dajú prepínať navigačných linkami pod tabuľkou. Editovať alebo vymazať konkrétne vozidlo je možné stlačením symbolických obrázkov pre editovanie (ceruzka) a mazanie (červený krúžok) v danom riadku.
- **3. Vytvorenie novej trasy.** Pre korektné vyplnenie formulára je potrebné vyplniť časti označené \*. Finálne pridanie sa uskutoční stlačením tlačidla "Add route".
- **4. Editovanie / vymazanie trasy.** Na jednej stránke tabuľky sa pre prehľadnosť zobrazuje iba 10 výsledkov. Stránky tabuľky sa dajú prepínať navigačných linkami pod tabuľkou. Editovať alebo vymazať konkrétnu trasu je možné stlačením symbolických obrázkov pre editovanie (ceruzka) a mazanie (červený krúžok) v danom riadku.
- **5. Návrátové tlačidlo** na úvodnú stránku.



Obr. 78: Manažment vozidiel a trás

Na stránke „Statistics“ môžete generovať štatistiky v podobe grafov na základe kritérií, ktoré zvolíte. Pre pomoc sa môžete orientovať pomocou Obr. 79 a jeho popisu:

- **1. Štatistiky výnosu zvoleného autobusu ohraňené dátumom.** Pre vyplnenie formulára je možnosť vybrať si, či chceme zobrazovať výsledky na základe profítu alebo počtu predaných kusov. Môžeme si zvoliť zobrazenie výsledkov na všetky existujúce autobusy, alebo len na jeden konkrétny. Pre zvolenie ohraňenia dátumom nastavíme dátum od a do. Finálne vygenerovanie sa uskutoční stlačením tlačidla "Generate".
- **2. Štatistiky jedného/viacerých tovarov ohraňené dátumom.** Pre vyplnenie formulára je možnosť vybrať si, pre ktorý tovar/y chceme zobrazovať výsledky. Viac tovarov môžeme pridávať tlačidlom "Add". Pre zvolenie ohraňenia dátumom nastavíme dátum od a do. Finálne vygenerovanie sa uskutoční stlačením tlačidla "Generate".
- **3. Štatistiky tovaru za deň.** Pre vyplnenie formulára je možnosť vybrať si, či chceme zobrazovať nápoje alebo jedlo. Pre zvolenie dňa nastavíme políčko "date". Finálne vygenerovanie sa uskutoční stlačením tlačidla "Generate".
- **4. Štatistiky výnosu na zvolenej trase za deň.** Pre vyplnenie formulára je možnosť vybrať si, či chceme zobrazovať výsledky na základe profítu alebo počtu predaných kusov. Môžeme si zvoliť zobrazenie výsledkov na všetky existujúce trasy, alebo len na jednu konkrétnu. Pre zvolenie dňa nastavíme políčko "date". Finálne vygenerovanie sa uskutoční stlačením tlačidla "Generate".
- **5. Návratové tlačidlo** na úvodnú stránku.



Obr. 79: Generovanie štatistik