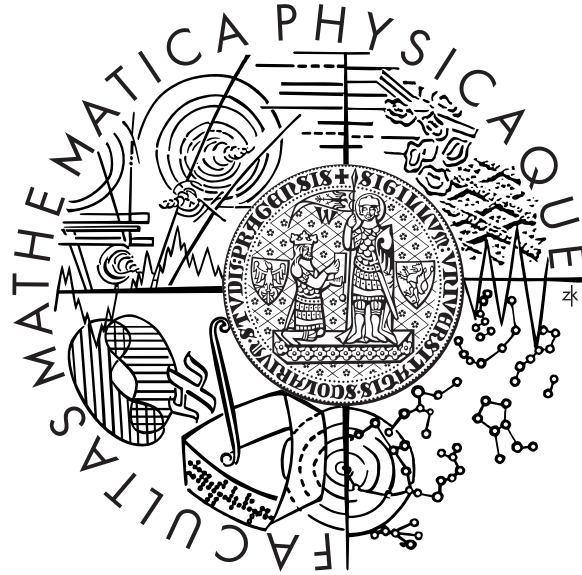


# Softwarový projekt



## Monitorovací systém TraceIT Špecifikácia

**Vedúci:** RNDr. Miroslav Spousta

**Autori:** Michal Demín, Matej Klaučo, Jiří Kunčar, Ondrej Tichý

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
1.1	Motivácia softwarového projektu . . . . .	2
1.2	Všeobecný popis a návrh systému . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Funkčné požiadavky klientskej časti</b>	<b>3</b>
2.1	Monitorovanie pomocou J2ME aplikácie . . . . .	3
2.2	Podpora existujúcich špecializovaných zariadení . . . . .	3
2.3	Vlastný tracker . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Funkčné požiadavky serverovej časti</b>	<b>4</b>
3.1	Funkcie kolektoru . . . . .	4
3.2	Funkcie generátora ciest . . . . .	5
3.3	Funkcie informačného software . . . . .	5
3.4	Funkcie webovej aplikácie . . . . .	5
3.4.1	Členenie webovej stránky . . . . .	6
3.4.2	Prístup do aplikácie . . . . .	6
3.4.3	Registrácia užívateľa . . . . .	6
3.4.4	Registrácia trackeru . . . . .	7
3.4.5	Aktuálna poloha trackerov . . . . .	7
3.4.6	História polôh . . . . .	7
3.4.7	Deník jazd . . . . .	8
3.4.8	Užívateľské nastavenia . . . . .	8
3.4.9	Nastavenia trackerov . . . . .	8
3.4.10	Skupiny užívateľov a práva . . . . .	9
3.4.11	Administrácia . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Nefunkčné požiadavky</b>	<b>9</b>
4.1	Podporované prehliadače webovej aplikácie . . . . .	9
4.2	Podporované operačné systémy . . . . .	10
4.3	Spoľahlivosť . . . . .	10
4.4	Zabezpečenie dát . . . . .	10
4.5	Zálohovanie dát . . . . .	10
4.6	Lokalizácia . . . . .	10
4.7	Behové prostredie . . . . .	11
4.8	Použité technológie . . . . .	11

# 1 Úvod

## 1.1 Motivácia softwarového projektu

Rozšírenie mobilného internetu a prijímačov GPS signálu nás viedlo k myšlienke vytvoriť systém, ktorý umožní sledovať polohu zariadení v reálnom čase. Veríme, že takýto systém nájde uplatnenie pri ochrane osôb a majetku, kontroly pohybu motorových vozidiel a z toho súvisiacej tvorby výkazu jász, či pri podpore tréningového programu športovcov.

## 1.2 Všeobecný popis a návrh systému

Monitorovací systém TraceIT (ďalej len systém) rozdelíme na klientskú a serverovú časť.

- **Klientskú časť** tvoria monitorovacie zariadenia (ďalej ako **tracker**), ktoré získavajú informáciu o polohe pomocou pozičného systému GPS a odosielajú ju cez sieť mobilného operátora. V softwarovom projekte implementujeme tracker pomocou J2ME aplikácie spustiteľnej na mobilných telefónoch a podporíme monitorovanie pomocou špecializovaných zariadení. Pokúsime sa taktiež o monitorovanie pomocou vlastného hardwarového zariadenia.
- **Serverová časť** prijíma dáta od jednotlivých trackerov a ukladá ich do databázy. Súčasne ich prezentuje užívateľom formou webovej aplikácie a v reálnom čase vyhodnocuje na základe užívateľských nastavení. Funkcionalita je rozdelená do viacerých podprogramov a to
  - *kolektor dát*, prijíma a ukladá dáta získané z trackerov a informuje užívateľov v prípade neštandardných situácií,
  - *generátor ciest*, vytvára denníky jász na konci dňa,
  - *informačný software*, pravidelne kontroluje či nedošlo k výpadku spojenia medzi trackerom a software,
  - *webová aplikácia*, slúži na prezentáciu dát užívateľovi a administráciu systému.

## 2 Funkčné požiadavky klientskej časti

### 2.1 Monitorovanie pomocou J2ME aplikácie

Aplikácia bude obsahovať užívateľské menu s obrazovkami

- **Zobrazenie aktuálnej polohy**, zobrazí obrazovku s aktuálnou polohou, smerom a inými štatistickými ukazovateľmi.
- **Spustenie monitorovania**, zobrazí obrazovku s aktuálnou polohou, ale navyše začne v pravidelných intervaloch odosielať aktuálnu polohu na server.
- **Nastavenia** umožnia užívateľovi nastaviť časový interval odosielania, IP adresu a port servera a počet odoslaných záznamov.

Aplikácia získa z GPS prijímaču súradnice pomocou J2ME Location API. Odosielanie bude prebiehať pomocou protokolu HTTP <sup>1</sup>. V prípade, že mobilný telefón neobsahuje vstavaný GPS prijímač, bude ho možné pripojiť pomocou technológie Bluetooth.

### 2.2 Podpora existujúcich špecializovaných zariadení

Na trhu sa v poslednom období objavilo množstvo vstavaných GPS trackerov. Nakoľko sa väčšina GPS prijímačov líši v protokole odosielaných dát, implementujeme protokol pre nasledovnú množinu GPS prijímačov.

Súčasťou projektu sa môže stať aj firmware pre niektoré zariadenia, pokiaľ si to bude konfigurácia zariadení vyžadovať.

Systém TraceIT komunikuje s nasledujúcimi trackerami:

- Sanav GC101, CT58, GX101
- VSUN V3338
- Sinovo
- Falcom Mambo 2 <sup>2</sup>

Pre zariadenia neuvedené v tomto zozname nie je garantovaná podpora, avšak môžu byť podporované pokiaľ ich užívateľ nakonfiguruje tak, aby odosielali dáta v tzv. generickom protokole bližšie špecifikovanom v užívateľskej dokumentácii.

<sup>1</sup>TCP nie je podporované v štandarde J2ME

<sup>2</sup>Súčasťou projektu je aj konfiguračný skript pre zariadenie

## 2.3 Vlastný tracker

V rámci softwarového projektu predstavíme vlastný hardwarový tracker. Tracker bude používať procesor z rodiny Atmega128. Firmware zariadenie bude súčasťou projektu, podporí však iba základnú funkčnosť a to odosielanie dát pomocou nadviazaného GPRS spojenia.



GPS modul použitý v projekte bude SIMCOM 548C, je však možné rozšíriť projekt o akýkoľvek iný modul podporujúci štandard NMEA 0183. Projekt nebude podporovať binárny protokol SIRF.

GPRS modul bude použitý rovnako SIMCOM 548C<sup>3</sup>.

Predpokladá sa neskoršie rozšírenie projektu o kryptovanie spojenia pomocou SSL.

## 3 Funkčné požiadavky serverovej časti

### 3.1 Funkcie kolektora

Kolektor dát je neprestajne bežiacou službou na serveri, na ktorý sú adresované dáta pri nastavení trackeru. Kolektor dát po pripojení trackeru prijme odoslané dáta. Následne skontroluje správnosť dát, t.j. overí, či dáta odpovedajú očakávanému vzoru a spočíta kontrolný súčet. Z dát extrahuje IMEI zariadenia, ktoré dáta odoslalo a porovná ho s databázou IMEI uložených na serveri. Ak daný IMEI v databáze existuje a súčasne je trackerom odoslaný správny autentifikačný token, uloží dáta do databázy.

Pri prijatí dát súčasne vyhodnotí užívateľské nastavenia a priradí príznakom v dátach udalosti definované na serveri (napr. otvorenie dverí). V prípade, že došlo k narušeniu zóny, alebo odošlo o tom

<sup>3</sup>Alebo kompatibilný.

kolektor dát informáciu užívateľovi na základe jeho preferencií. Elektronická pošta je odosielaná pomocou protokolu SMTP, ktorého nevyhnutnú časť monitorovací server implementuje.

Dáta sú uložené do databázy aj v prípade prijatia chybných informácií o polohe, t.j. keď sa tracker nedokázal pripojiť na dostatočný počet satelitov. Kolektor dát bude disponovať prístupom do databázy s právom na vkladanie, mazanie, zmenu záznamov a dotazovanie sa. Databáza nebude obsahovať žiadne uložené procedúry, všetka logika sa nachádza v kolektore dát.

### 3.2 Funkcie generátora ciest

Generátor ciest je program spúšťaný systémovou utilitou *cron* každý deň o polnoci. Program bude aproximačným algoritmom zisťovať kedy bol tracker v pohybe a kedy stál. Takto rozdelí jednotlivé polohy na úseky.

V prípade, že tracker podporuje funkciu určenia začiatku a koncu cesty, úseky vytvorí podľa tejto informácie.

K zadaným úsekom spočíta ich vzdialenosť. Počiatočné a konečné súradnice prevedie na geografický názov podľa Google reverse geocoding. V prípade, že sa názov nepodarí preložiť, uloží ako textový názov súradnice.

Takto vytvorené úseky ciest uloží do databázy.

Na konci mesiaca skontroluje užívateľské nastavenia a z vygenerovaných úsekov zostaví dokument formátu PDF. Ten následne odošle užívateľom na email.

### 3.3 Funkcie informačného software

Informačný software je služba bežiacia na pozadí operačného systému, ktorá v pravidelných intervaloch kontroluje, či sa trackeru podarilo odoslať dáta na server. V prípade, že došlo k prerušeniu spojenia, trackeru sa dáta odoslať nepodarí. Toto môže byť nežiadúci jav a spojenie mohlo byť prerušené použitím GSM Jammeru.

Informačný software skontroluje užívateľské nastavenia a odošle informáciu o prerušenom spojení žiadaným užívateľom formou SMS alebo emailu.

### 3.4 Funkcie webovej aplikácie

Webová aplikácia slúži na prezentáciu dát jednotlivým užívateľom a administráciu systému.

### 3.4.1 Členenie webovej stránky

Webovú stránku je možné horizontálne rozdeliť na dve časti:

- hlavná lišta
- prezentačná časť

Hlavná lišta obsahuje na ľavej strane vysúvateľné hlavné menu. Na pravej strane meno a priezvisko prihláseného užívateľa, odkaz na editáciu užívateľských nastavení, trackerov a odkaz na ukončenie práce s aplikáciou.

Hlavné menu obsahuje minimálne položky *Aktuálna poloha trackerov*, *História polôh*, *Denník jazd*. Po kliknutí na tento odkaz sa v prezentačnej časti zobrazí obsah bližšie špecifikovaný v časti.

Okrem hlavného menu, bude mať užívateľ prístup k vedľajšiemu menu, ktoré bude obsahovať odkaz na zmenu užívateľských nastavení, nastavení trackerov a administračné položky pre skupiny administrátor a firemný administrátor v závislosti od nastavených práv.

### 3.4.2 Prístup do aplikácie

Prístup na webovú stránku je umožnený po zadaní unikátneho užívateľského mena a hesla do prihlasovacieho formulára v prezentačnej časti.

Užívateľ sa nebude môcť prihlásiť do systému iba ak nie je práve prihlásený. Užívateľ je zo systému automaticky odhlásený pri nečinnosti dlhšej ako jedna hodina. Užívateľovi sa po úspešnom prihlásení zobrazí uvítacia obrazovka obsahujúca hlavnú lištu v hornej časti webovej stránky a pod ňou uvítací text.

### 3.4.3 Registrácia užívateľa

Nový užívateľ sa registruje do systému zadaním osobných informácií, po potvrdení podmienok používania systému. Registrácia užívateľa je umožnená pred prihlásením užívateľa do aplikácie.

Informácie vyžadované k registrácii:

- meno, ktoré sa bude zobrazovať po prihlásení v hlavnej lište
- nové prihlasovacie heslo
- kontrola nového prihlasovacieho hesla

- kontaktný email
- predvolená časová zóna

Registrácia užívateľa bude ochránená systémom ReCaptcha.

#### 3.4.4 Registrácia trackeru

Po úspešnej registrácii užívateľského účtu a prihlásení má užívateľ možnosť si zaregistrovať tracker k užívateľskému účtu. Registrácia prebehne v dvoch fázach.

1. V prvej fáze si užívateľ zadá identifikačné číslo zariadenia IMEI a registračný kód. Server overí platnosť registračného kódu pre zariadenia. Registračné kódy sú popísané v časti administrácia.
2. V druhej fáze užívateľ zadá údaje o trackeri (meno pod ktorým sa bude zobrazovať, nastavenia zobrazovania, ŠPZ a iné), ktoré bude môcť neskôr editovať.

#### 3.4.5 Aktuálna poloha trackerov

Zobrazovanie aktuálnej polohy trackerov sa znázorní na mape s využitím Google Maps API. Zobrazenie stavu trackerov sa bude bez nutnosti užívateľskej interakcie. Jednotlivé trackery budú očíslované a po kliknutí trackera na mapu sa zobrazia podrobnosti o názve.

Stránka bude taktiež obsahovať tabuľku s poslednými známymi polohami, časom odoslaných dát a poslednej aktualizácie pomocou technológie AJAX.

#### 3.4.6 História polôh

Pohyb trackeru sa znázorní na mape pomocou značky, čas sa zvolí pomocou bežca na časovej osy.

Zobrazenie prebehne rozdelením jednotlivých polôh na jazdy a státa pomocou aproximačného algoritmu. V prípade, že tracker podporí odosielanie informácií o začatí resp. skončení cesty, použije sa na rozdelenie cesty táto informácia. Pohybom bežca sa budú prepínať zobrazenia jednotlivých trás.

Pre lepšiu presnosť bude zobrazenie každej trasy obsahovať samostatného bežca.

Časový limit pre zobrazenie je jeden deň. Dátum je možné zvoliť pomocou vyskakovacieho kalendáru.



### 3.4.7 Denník jász

Užívateľ môže cez hlavné menu prejsť k denníku jász. Denníkom jász nazývame tabuľku, ktorá obsahuje informácie o úsekoch prejdených v užívateľom daný deň. Úsek obsahuje informáciu o počiatočnej a koncovej polohe, čase a dĺžke trasy.

Počiatočná a koncová poloha je určená pomocou funkcií Google API a obsahuje minimálne informáciu o najbližšom meste k danej polohe určenej zemepisnou šírkou a dĺžkou. V prípade polohy trackeru v meste je určený aj názov ulice. Názvy miest a ulíc podľa geografickej polohy je možné získať použitím dostupného rozhrania spoločnosti Google.

Denník jász bude vyhodnotený zo záznamov odoslaných trackerom raz za deň programom Route Generator. Užívateľ si bude môcť zobrazíť denník jász za obdobie určené počiatočným a koncovým dňom. Po zobrazení je možné jednotlivé úseky editovať a uložiť. Denník jász je možné exportovať do formátu PDF.

### 3.4.8 Užívateľské nastavenia

Budú obsahovať minimálne nasledujúce položky.

- **Predvolenú časovú zónu** si bude môcť užívateľ vybrať z roletového menu, ktorého položky bude tvoriť informácia o časovom posune a niekoľko známych hlavných miest sveta, ktoré spadajú do danej časovej zóny.
- **Zmena hesla.** V prípade, že chce užívateľ zmeníť heslo, musí zadať nové, minimálne päťznakové heslo do poľa "nové prihlasovacie heslo" a "kontrola nového prihlasovacieho hesla".
- **Zmena kontaktných údajov** obsahuje minimálne email, meno, priezvisko a kontaktné číslo.

### 3.4.9 Nastavenia trackerov

Budú obsahovať zoznam trackerov a k nim nasledujúce položky

- **Zmena názvu** obsahuje minimálne email, meno, priezvisko.
- **Nastavenie alarmu v prípade prerušenia spojenia** obsahuje odkaz na nastavenie, ktoré umožní užívateľovi zvoliť si, či a ako chce byť informovaný v prípade výpadku spojenia po dobu dlhšiu ako nastavený počet minút. Informáciu v tomto prípade odosiela podprogram Informačný software.

- **Nastavenie alarmu v prípade vojdenia do zóny** obsahuje odkaz na nastavenie, ktoré umožní užívateľovi zvoliť si, či a ako chce byť informovaný v prípade vojdenia či vyjdenia z bezpečnej zóny. Informáciu v tomto prípade odosiela software Kolektor.
- **Odosielanie mesačného výkazu knihy jász** obsahuje nastavenie, či má byť pre tracker odosielaná raz za mesiac kniha jász. Kniha jász sa odosiela podprogram Route generator.

#### 3.4.10 Skupiny užívateľov a práva

Predchádzajúca množina operácií je povolená pre skupinu užívateľ. Okrem skupiny užívateľ sú definované skupiny firemný administrátor a globálny administrátor.

Firemný administrátor je administrátorský účet určený pre spravovanie užívateľov vo firme.

Globálny administrátor je administrátor celého systému.

#### 3.4.11 Administrácia

K administrácii užívateľov budú slúžiť dva typy účtov.

- Firemný administrátor môže vytvárať nové trackery a užívateľov (priradených do skupiny užívateľ). Súčasne však má prístup iba k užívateľom a trackerom, ktorých vytvoril. Počet trackerov, ktoré môže vytvoriť je limitovaný. Vidí nastavenie všetkých ním vytvorených trackerov.
- Globálny administrátor nemá obmedzenia. Môže teda editovať a vytvárať trackery, generovať aktivačné kódy pre trackery určené k ďalšej registrácii.

## 4 Nefunkčné požiadavky

### 4.1 Podporované prehliadače webovej aplikácie

Webová aplikácia bude podporovaná a testovaná pre nasledujúce prehliadače:

- Microsoft Internet Explorer 8.0
- Mozilla Firefox 3.6
- Opera 10.5

Prehliadače, ktoré sa nenachádzajú vo vyššie uvedenom zozname, nebudú oficiálne podporované.

## 4.2 Podporované operačné systémy

Podporovaným operačným systémom je GNU/Linux distribúcia Debian verzie 5.0.X.

## 4.3 Spôľahlivosť

Dáta sú trackerom odosielané všade tam, kde je dostupný signál mobilného operátora. V prípade nedostupnosti signálu mobilného operátora, sú dáta uložené do pamäti a odoslané ihneď, ako sa získa signál. V prípade zaplnenia vnútornej pamäte trackeru sa nové dáta neukladajú. V prípade nedostupnosti GPS signálu tracker odosiela poslednú známu polohu.

## 4.4 Zabezpečenie dát

Heslá budú do databázy ukladané zahašované pomocou algoritmu SHA1. Ostatné dáta nebudú šifrované ani kryptované.

## 4.5 Zálohovanie dát

Zálohovanie dát prebehne kópiou dát na disk v diskovom poli RAID 1 - mirroring. Záloha je vykonávaná okamžite po zápise.

## 4.6 Lokalizácia

Webová aplikácia bude dostupná v nasledujúcich jazykových verziách:

- slovenskej
- českej
- anglickej

Špecifikácia a užívateľská príručka bude k dispozícii v slovenskom jazyku.

## 4.7 Behové prostredie

Na serveri bude nainštalovaný operačný systém Debian 5.0.X. Samotný server obsahuje. Pre správny chod kolektoru dát a databázy, je potrebný minimálne dvojjadrový procesor s frekvenciou minimálne 2GHz. Minimálna kapacita pevného disku, kde sa bude nachádzať databáza je 1TB. Operačná pamäť musí mať veľkosť minimálne 2GB. Na serveri musí byť vopred nainštalovaná databáza MySQL 5. Server musí byť pripojený do siete internet na verejnej IP adrese.

Konfigurácia serveru je súčasťou softwarového projektu.

## 4.8 Použité technológie

Kolektor dát a informačný software bude napísaný v jazyku C++ s použitím knižnice liblcfg pre konfiguráciu. Pre prístup k databáze bude použité objekto-relačné mapovanie ODB.

Generátor ciest bude napísaný v jazyku PHP5 a bude sa spúšťať pomocou utility cron.

Tracker pre mobilný telefón bude napísaný v jazyku J2ME.

Software pre vlastný tracker bude napísaný v jazyku C a Assembler.

Konfigurácia ostatných trackerov, či už formou skriptu (Falcom Mambo 2) alebo zmenou pomocou konfiguračných nastavení prebehne podľa špecifikácie definovanej výrobcom.

Webová aplikácia bude programovaná v jazyku PHP5 s použitím frameworku CakePHP. Obnova mapy podľa aktuálne vyznačenej cesty bude prebiehať pomocou technológie Ajax a knižnice Prototype. V závislosti od nastavenia pri inštalácii systému, budú dáta ukladané s použitím databázy MySQL 5.

Databáza sa bude nachádzať na tom istom serveri ako kolektor dát, informačný software a webová aplikácia.