

Technická dokumentace
GPS Tracking Systém “LOTR”

Tým LOTR

5. listopadu 2025

Prohlášení

Prohlašujeme, že tento dokument byl vypracován samostatně a všechny použité zdroje jsou řádně citovány.

V Praze dne 5. listopadu 2025

Tým LOTR

Poděkování

Děkujeme všem, kteří se podíleli na tomto projektu.

Abstrakt

Tento dokument poskytuje komplexní technický přehled systému pro sledování GPS zařízení „LOTR“. Popisuje architekturu backendu, hardwarových komponent a mobilní aplikace.

ableofcontents

Seznam obrázků

Seznam tabulek

Listings

Část I

Analytická část

Kapitola 1

Úvod

1.1 Kontext a motivace

Stručný popis problému sledování polohy, využití v praxi a motivace projektu LOTR.

1.2 Cíle projektu

- Navrhnout a implementovat nízkoenergetický GPS tracker.
- Vytvořit backend (Node.js) s API a administračním rozhraním.
- Dodat mobilní aplikaci (Android) s funkcemi dohledu.
- Zajistit bezpečnost, škálovatelnost a spolehlivost řešení.

1.3 Rozsah a omezení

Co je a co není součástí tohoto projektu (např. iOS aplikace, pokročilá analytika atd.).

1.4 Stakeholderi a uživatelské role

Přehled rolí: uživatel, administrátor, servisní technik.

1.5 Pojmy a zkratky

Seznam důležitých pojmu (GNSS, OTA, ERD, REST, JWT, ...). V případě potřeby rozšiřte v příloze Seznam zkratek.

Kapitola 2

Systémový přehled

2.1 Komponenty systému

Přehled hlavních komponent: HW tracker, backend server, databáze, web/administrace, mobilní aplikace.

2.2 Use-cases a scénáře

Typické scénáře: registrace zařízení, odesílání polohy, dohledové zóny, upozornění.

2.3 Nefunkční požadavky

Dostupnost, spolehlivost, škálovatelnost, bezpečnost, spotřeba energie.

Kapitola 3

Architektura systému

3.1 Celková architektura

Vysokourovňový diagram komponent a toků dat.

3.2 Komunikační rozhraní

Protokoly a formáty (HTTP/HTTPS, REST, JSON, MQTT pokud relevantní).

3.3 Diagramy

Sekvenční diagramy pro klíčové toky: registrace, přenos polohy, OTA.

Část II

Návrh a implementace

Kapitola 4

Backend server (Node.js)

4.1 Přehled a technologie

Node.js, Express, nasazení, konfigurace prostředí.

4.2 Struktura aplikace

Adresářová struktura, hlavní moduly a jejich odpovědnosti.

4.3 Konfigurace a nasazení

Proměnné prostředí, build a běh, CI/CD (pokud existuje), monitoring.

Kapitola 5

Databáze

5.1 Model a ER diagram

Entity, vztahy, schéma, indexy, migrační strategie.

5.2 Integritní pravidla a výkonnost

FK, validace, optimalizace dotazů.

Kapitola 6

API a autentizace

6.1 Přehled REST API

Hlavní routy, verze API, konvence, chybové kódy.

6.2 Autentizace a autorizace

JWT, správa relací, role a oprávnění, rate limiting.

Kapitola 7

Zařízení a hardware

7.1 Popis komponent

LilyGO T-Call, GNSS modul, napájení, baterie, antény.

7.2 Schéma zapojení a konstrukce

Elektrické schéma, mechanická konstrukce, pouzdro.

7.3 Spotřeba a provozní profily

Měření, optimalizace, doporučení.

Kapitola 8

Firmware

8.1 Architektura firmware

Moduly, stavy, režimy spánku a probouzení.

8.2 Konfigurace a OTA

Konfigurační parametry, OTA aktualizace, servisní režim.

8.3 Datové formáty a protokoly

Struktura odesílaných dat, validace, zabezpečení přenosu.

Kapitola 9

Mobilní aplikace (Android)

9.1 Architektura a použité knihovny

Architektonický vzor, použitá SDK, knihovny, minimální verze Androidu.

9.2 Uživatelské rozhraní

Hlavní obrazovky, navigace, stavy, přístupnost.

9.3 Služby a integrace

Sběr polohy, komunikace se serverem, notifikace.

9.4 Konfigurace a nasazení

Build, signing, publikace (Google Play), prostředí.

Kapitola 10

Zpracování GPS dat

10.1 Pipeline zpracování

Příjem dat, validace, agregace, ukládání, notifikace.

10.2 Datové modely

Struktury pro body, trasy, geofencing.

10.3 Výkon a optimalizace

Dávkové zpracování, fronty (pokud jsou), indexy.

Kapitola 11

Frontend a administrace

11.1 Webové rozhraní

Mapy, vizualizace, filtrování, historie.

11.2 Administrace a správa uživatelů

Role, oprávnění, správa zařízení, auditní logy.

Část III

Kvalita, provoz a bezpečnost

Kapitola 12

Testování a kvalita

12.1 Unit a integrační testy

Testovací strategie na úrovni serveru, firmware, aplikace.

12.2 E2E testy a akceptační kritéria

Scénáře, metriky úspěchu, automatizace.

12.3 Měření výkonu a spolehlivosti

Load testy, sledování dostupnosti, SLO/SLI.

Kapitola 13

Nasazení a provoz

13.1 Provozní prostředí

Dev/test/prod, závislosti, konfigurace.

13.2 Build a release proces

Versioning, changelog, release artefakty.

13.3 Monitoring a logování

Zdraví služeb, metriky, alarmy.

Kapitola 14

Bezpečnost a soukromí

14.1 Bezpečnost komunikace a dat

TLS, šifrování, ochrana proti útokům.

14.2 Řízení přístupu a audit

Role, zásady hesel, logování.

14.3 Ochrana osobních údajů

Zásady GDPR, uchovávání dat, anonymizace.

Část IV

Závěr

Kapitola 15

Závěr a další rozvoj

15.1 Shrnutí výsledků

Hlavní dosažené cíle a přínosy.

15.2 Možnosti dalšího rozvoje

Technické i produktové směry, dluhy a prioritizace.

Příloha A

Příklady API volání

Ukázkové requesty a response v JSON. Vhodné vložit jako `listings` s typem `json`.

Příloha B

Schémata zapojení

Vložte schémata zapojení (obr.) s popisky a legendou.

Příloha C

Troubleshooting

Známé problémy a jejich řešení pro HW, firmware, server i aplikaci.