

Webová mapová aplikácia na navigáciu v interiéri komplexu budov PriF UK

Ing. Renata Ďuračiová, PhD.
Mgr. Tomáš Štefanička
Ing. Csaba Seres

Motivácia

- ▶ Komplexná budova s piatimi prepojenými blokmi s rôznym počtom poschodí
- ▶ Problematická orientácia pre nových študentov a návštevníkov fakulty



Riešenie: Indoor navigácia

- ▶ Dostupná v mobilných zariadeniach
- ▶ Finančne nenáročná
- ▶ Bez potreby vybudovania infraštruktúry na určenie polohy
- ▶ Použiteľná bez potreby inštalácie komponentov tretích strán

- ▶ Jednoduché a užívateľsky prívetivé rozhranie
- ▶ Webová mapová aplikácia použiteľná v off-line režime

Technické požiadavky na indoor navigáciu

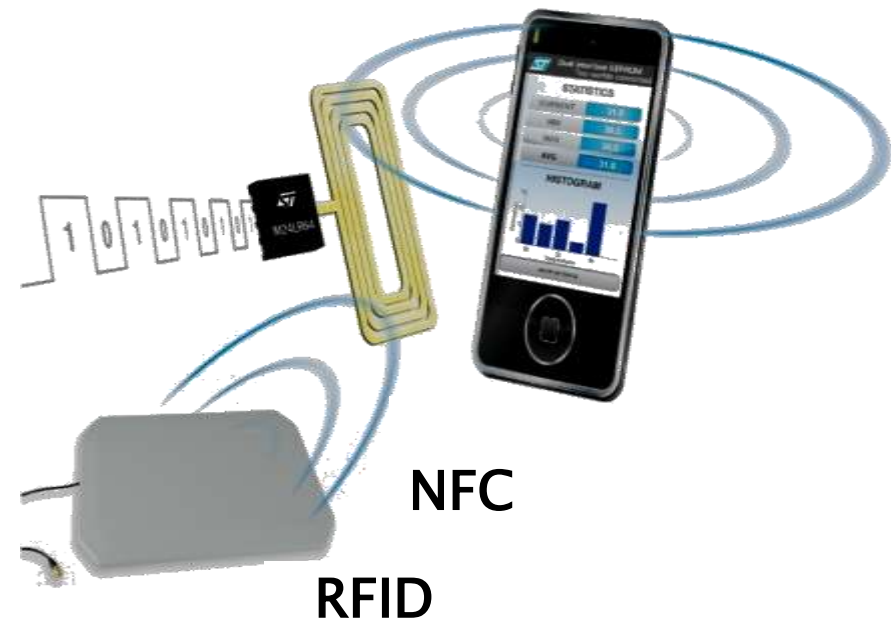
- ▶ Príprava dát
- ▶ Lokalizácia používateľa
- ▶ Routing
- ▶ Vizualizácia aktuálnej polohy a najkratšej trasy v aplikácií

Lokalizácia používateľa

➤➤ Dostupné technológie

RFID s využitím NFC

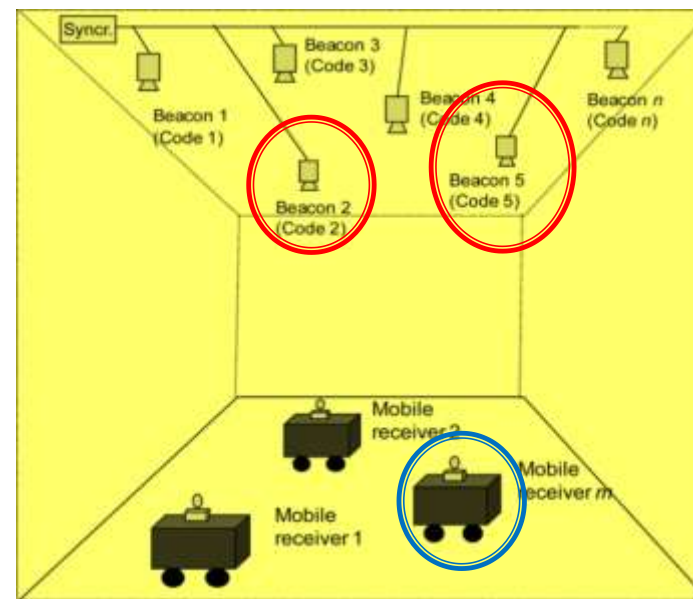
- ▶ Elektromagnetická komunikácia medzi čítacím zariadením RFID a štítkom „tag“
- ▶ Výhody:
 - Presnosť
 - Nenáročné na použitie
- ▶ Nevýhody:
 - Fyzická prítomnosť čítačiek a štítkov
 - Vyžaduje finančné náklady



Ultrazvuk

- ▶ Ultrazvukové signály sú vysielané tzv. Beacon jednotkami
- ▶ Výhody:
 - Vysoká presnosť
- ▶ Nevýhody:
 - Infraštruktúra
 - Finančná náročnosť

Beacon ultrazvuk vysielače



Prijímač

Wi-Fi triangulácia

- ▶ Výhody:
 - Existujúca infraštruktúra
 - Finančne nenáročné
- ▶ Nevýhody:
 - Absencia API pre webové aplikácie



QR Kódy

- ▶ Čítanie kódov cez fotoaparát smartfónu a aplikáciu
- ▶ Výhody:
 - Jednoduché na použitie
 - Finančne nenáročné
 - Dostupné API pre webové aplikácie
- ▶ Nevýhody:
 - Iba statická poloha



Inerciálne meracie systémy

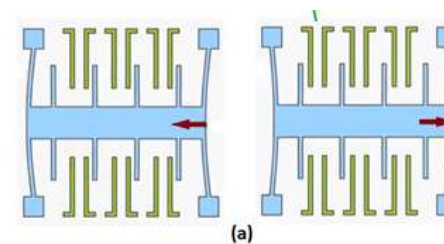
► Nevýhody:

- Nutnosť zabezpečenia dostatočnej presnosti

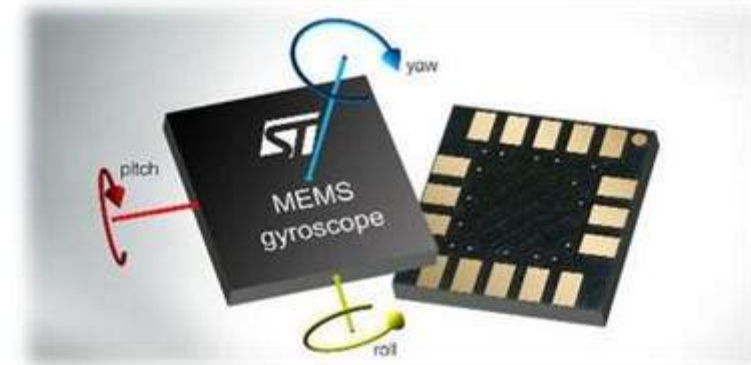
► Výhody:

- Dostupnosť v mobilných zariadeniach
- Existencia API
- Finančná nenáročnosť

- Akcelerometer – zistenie pohybu



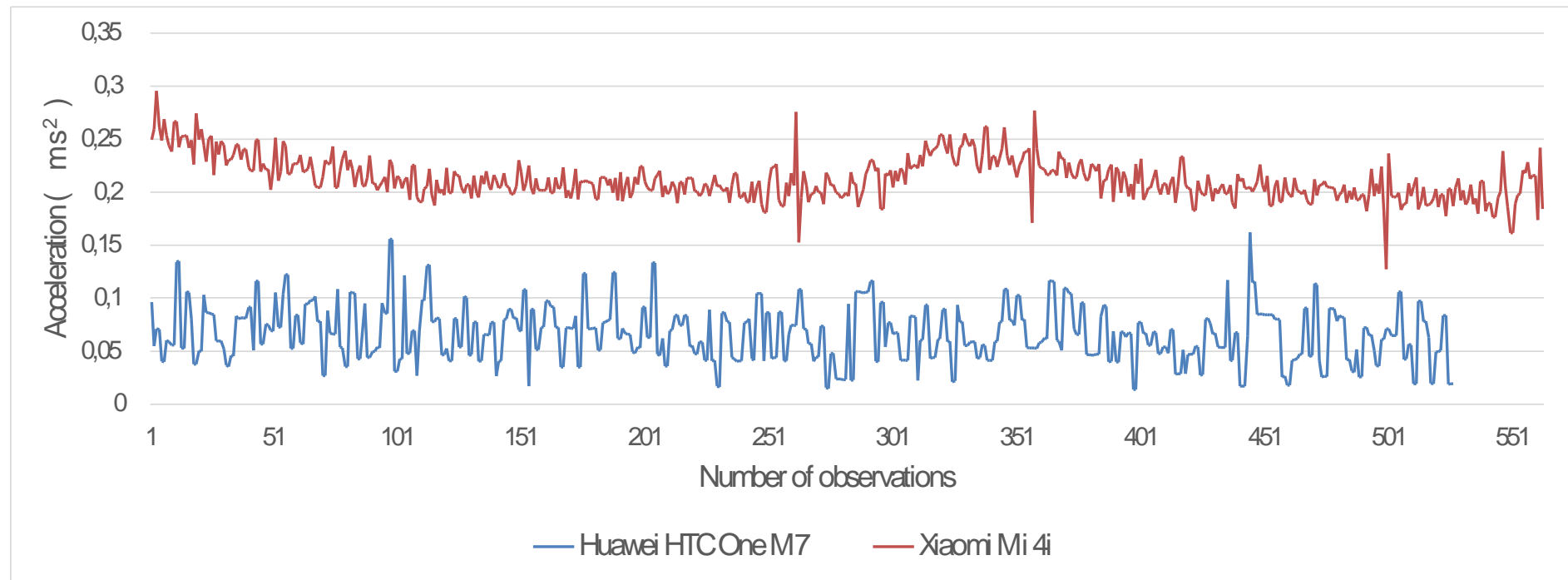
- Gyroskop – orientácia



Výpočet aktuálnej polohy

- ▶ Dvojitá integrácia zrýchlenia
 - kvadratický nárast odchýlky
- ▶ Detekcia kroku
 - Aká je dĺžka priemerného ľudského kroku?
- ▶ Detekcia pohybu
 - Určenie stavu používateľa

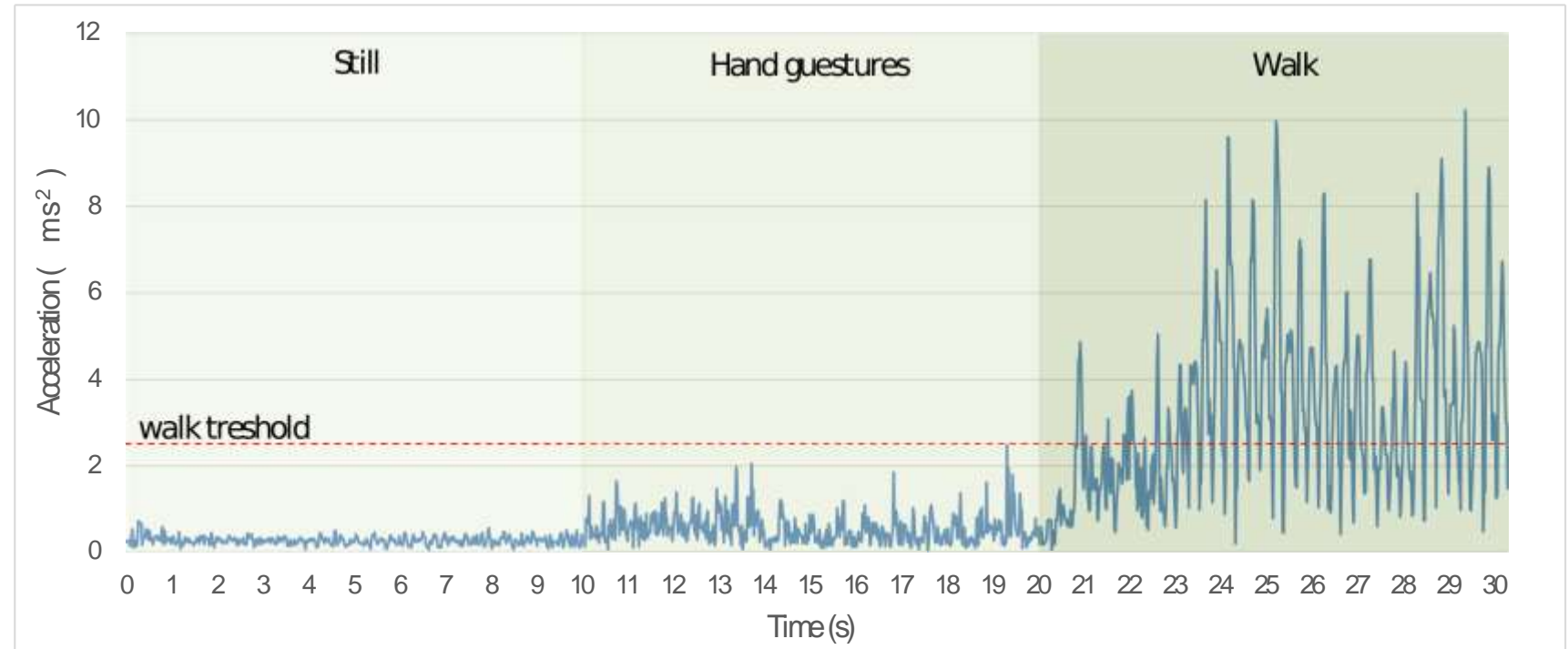
Porovnanie zrýchlenia medzi zariadeniami



- Potreba kalibrácie!

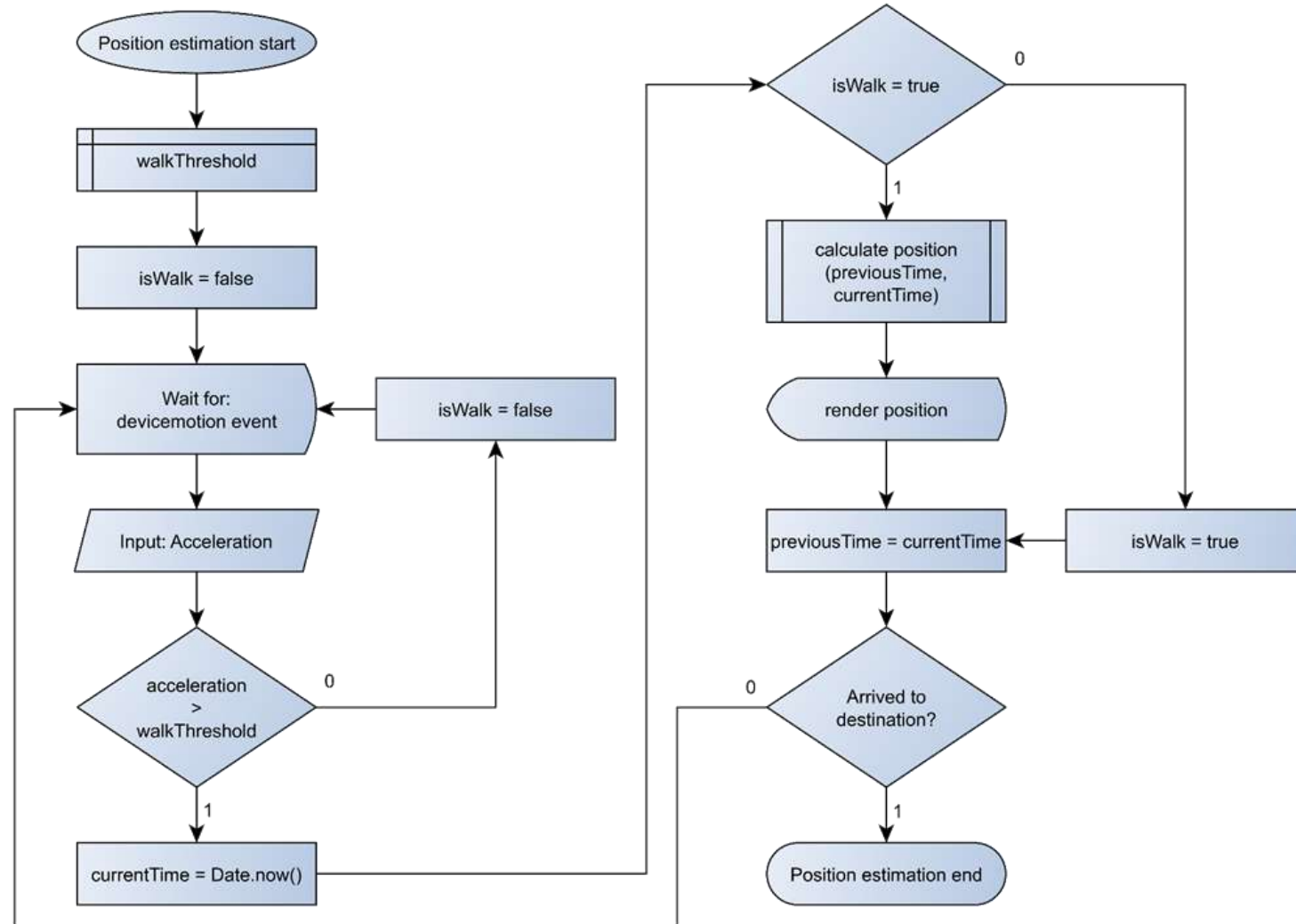
Iniciálna kalibrácia zariadenia

- ▶ Pokoj
- ▶ Manipulácia
- ▶ Chôdza



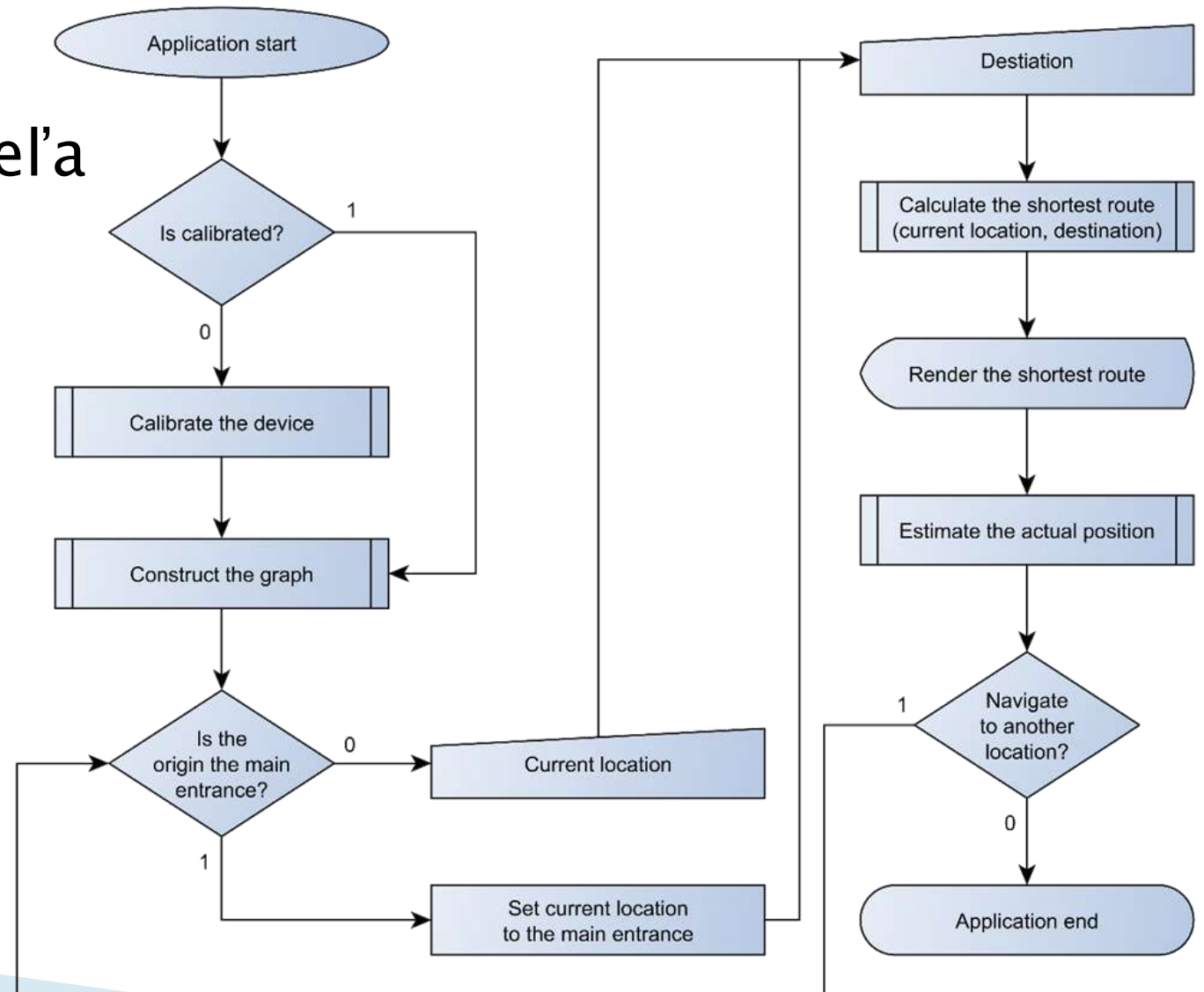
Detekcia chôdze

- ▶ Cca 40% meraných hodnôt je pod hranicou pohybu
- ▶ Chôdzu odlišujeme pomocou časového algoritmu
- ▶ Sledujeme uplynutý čas medzi impulzmi akcelerometra



Princíp výpočtu aktuálnej polohy pomocou IMS

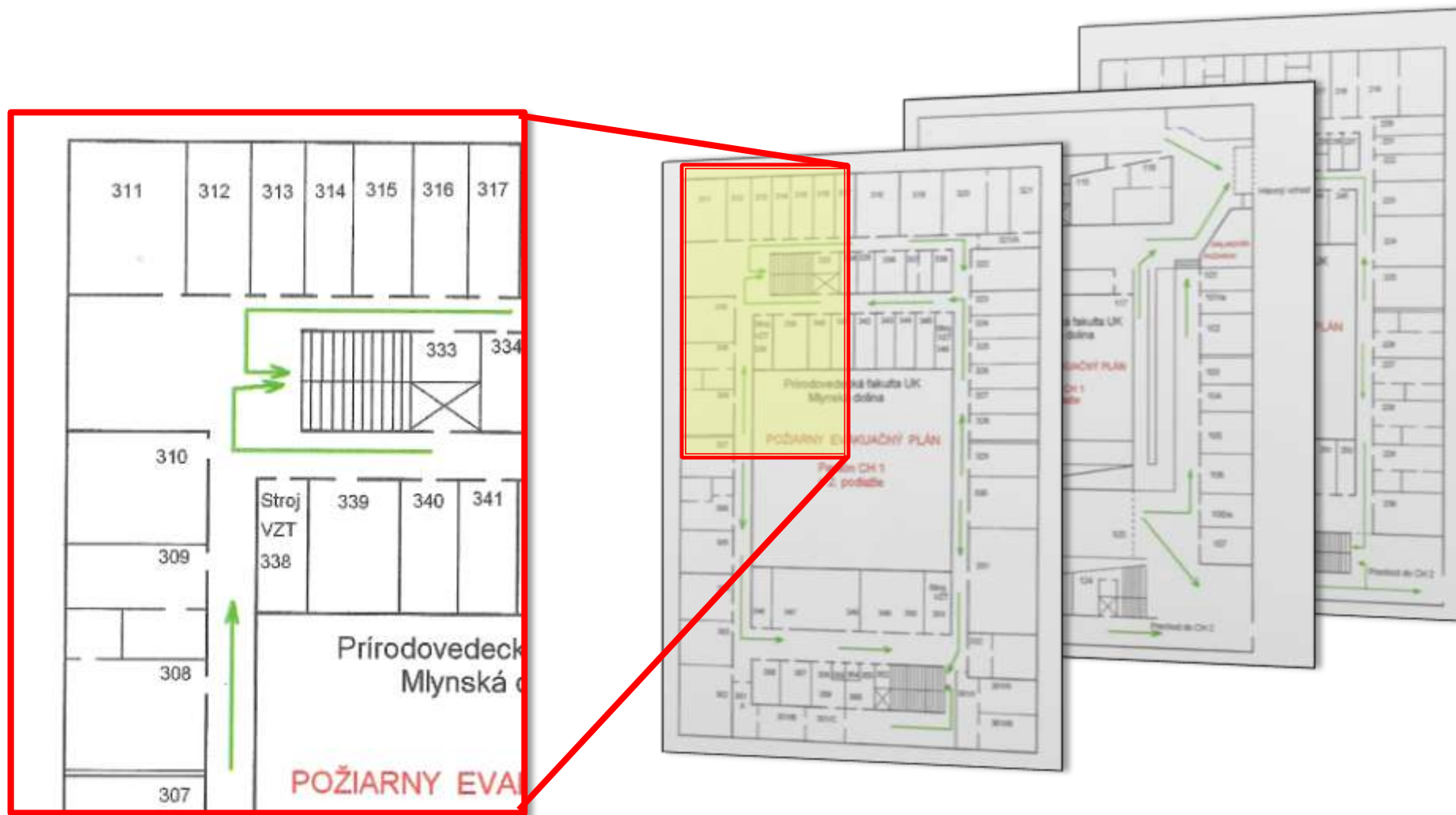
- ▶ Kalibrácia
- ▶ Aktuálna poloha používateľa
- ▶ Routing
- ▶ Navigácia



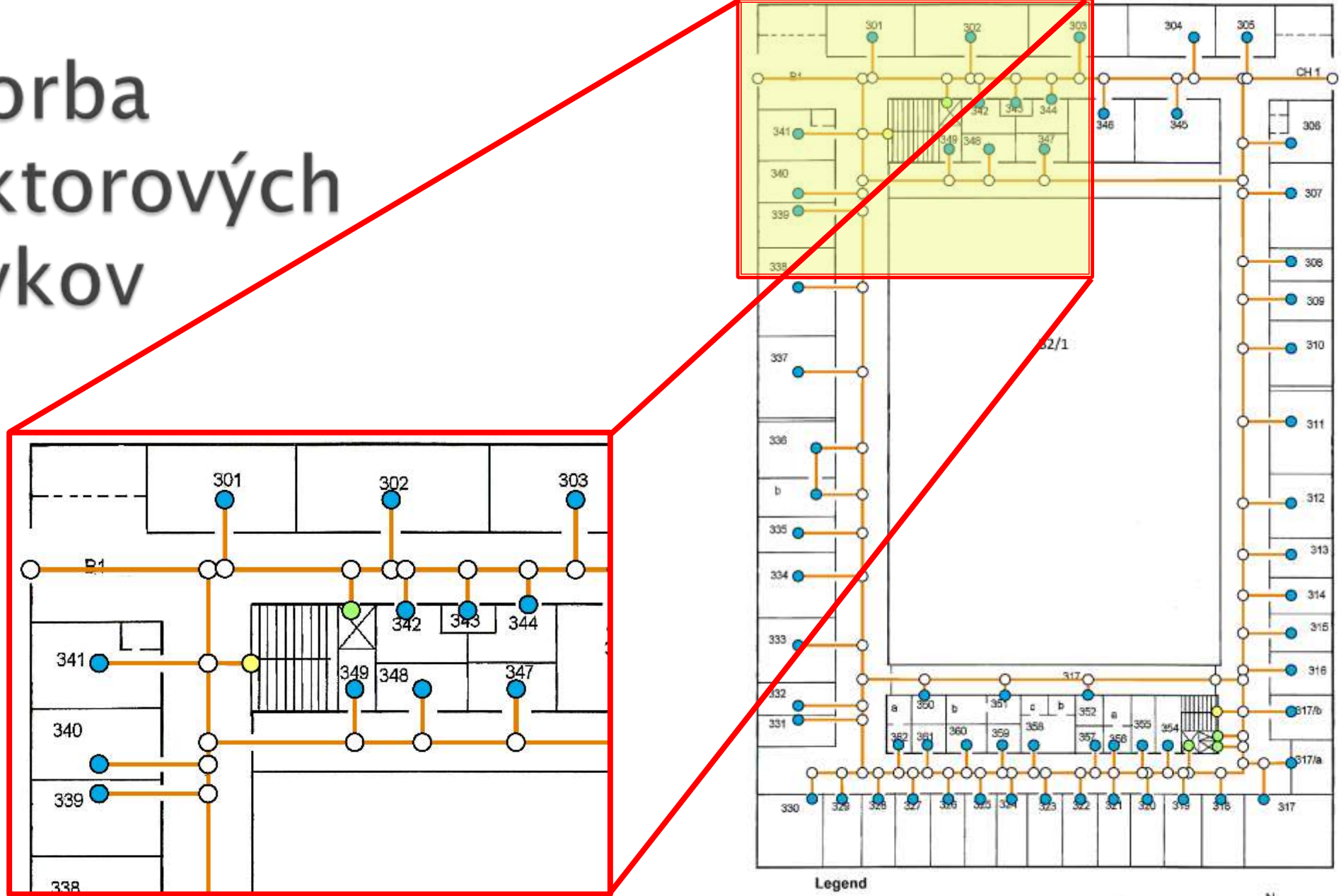
Routing

»» Výpočet najkratšej trasy

Vstupné dáta - požiarne evakuačné plány

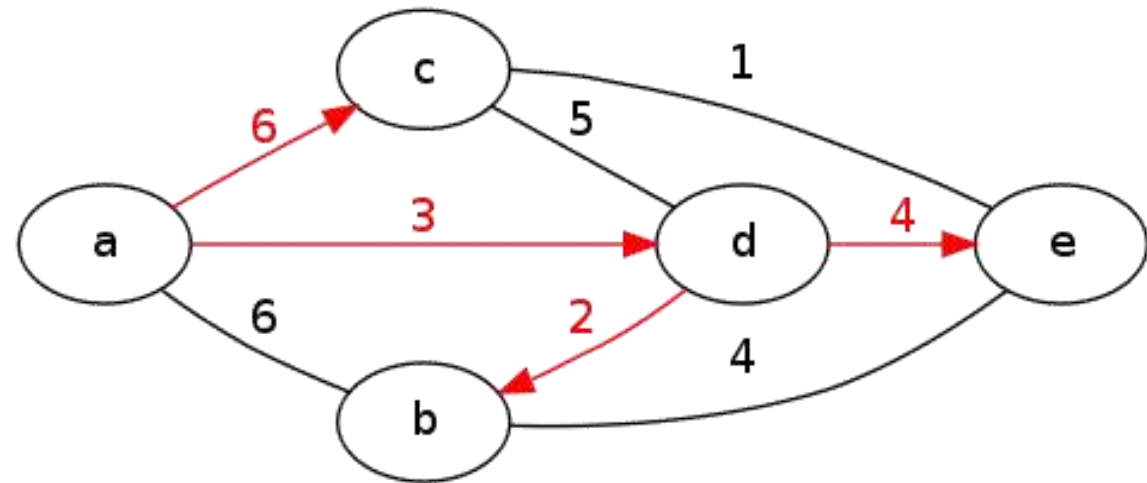


Tvorba vektorových prvkov



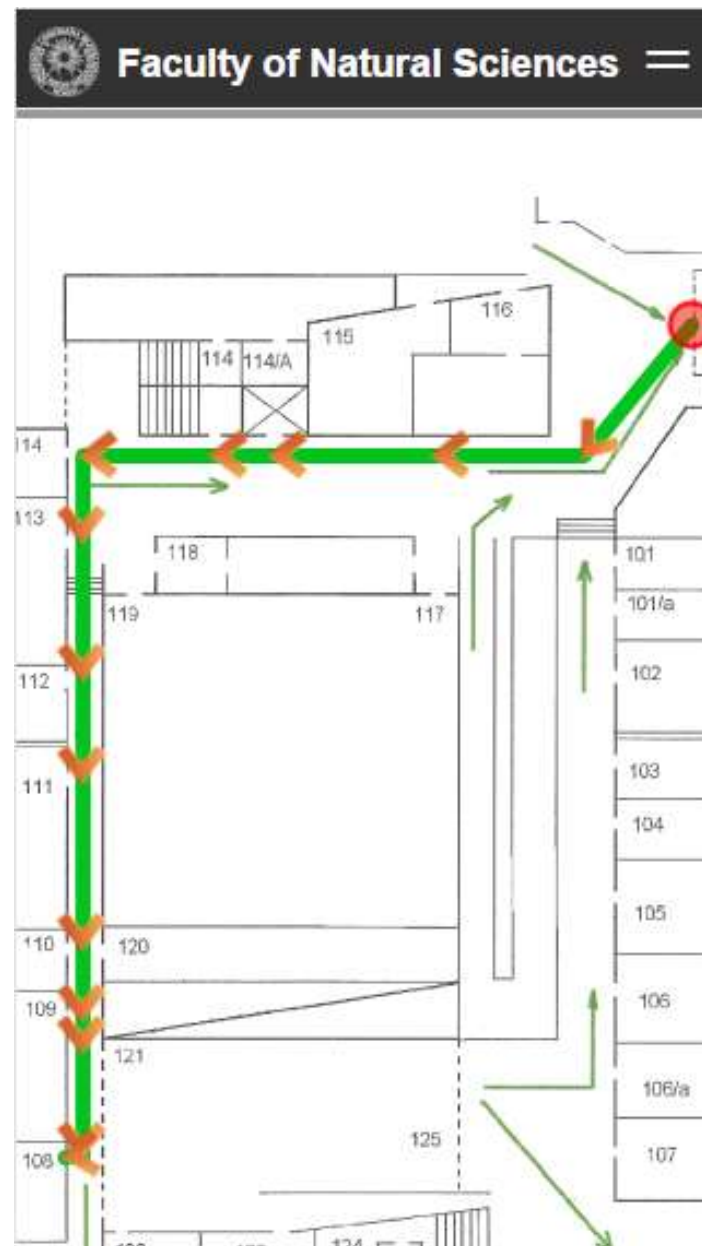
Teória grafov – Dijkstrov algoritmus

- ▶ Matematická štruktúra
 - v množine prvkov existuje väzba
 - Uzly (body) prepojené väzbami (hrany)
- ▶ Dijkstrov algoritmus
 - Porovnáva hodnoty jednotlivých hrán a použije z nich najmenšiu hodnotu



jKstra

- ▶ Framework na výpočet najkratšej trasy
- ▶ Konfigurácia na naše dáta

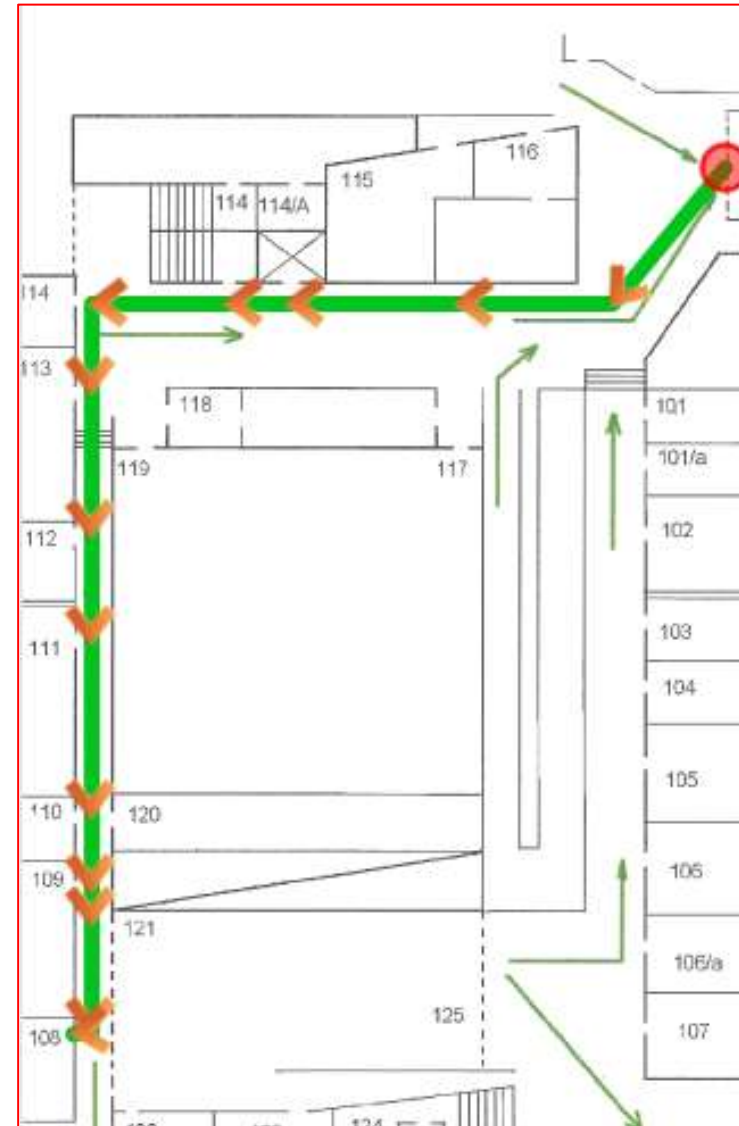


Vizualizácia

»» OpenLayers

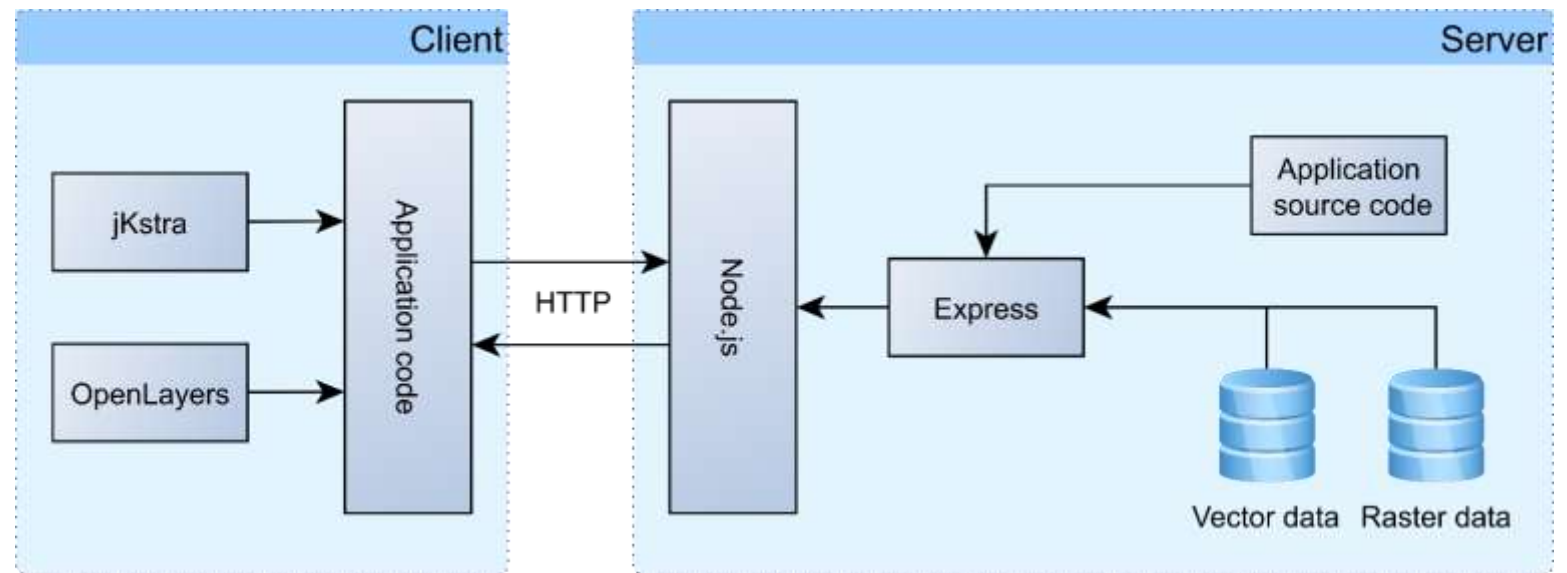
Vizualizácia

- ▶ Knižnica OpenLayers3
 - Cesty k dátam
 - Vzhľad mapového okna
 - Zoom, mierka, približovanie...



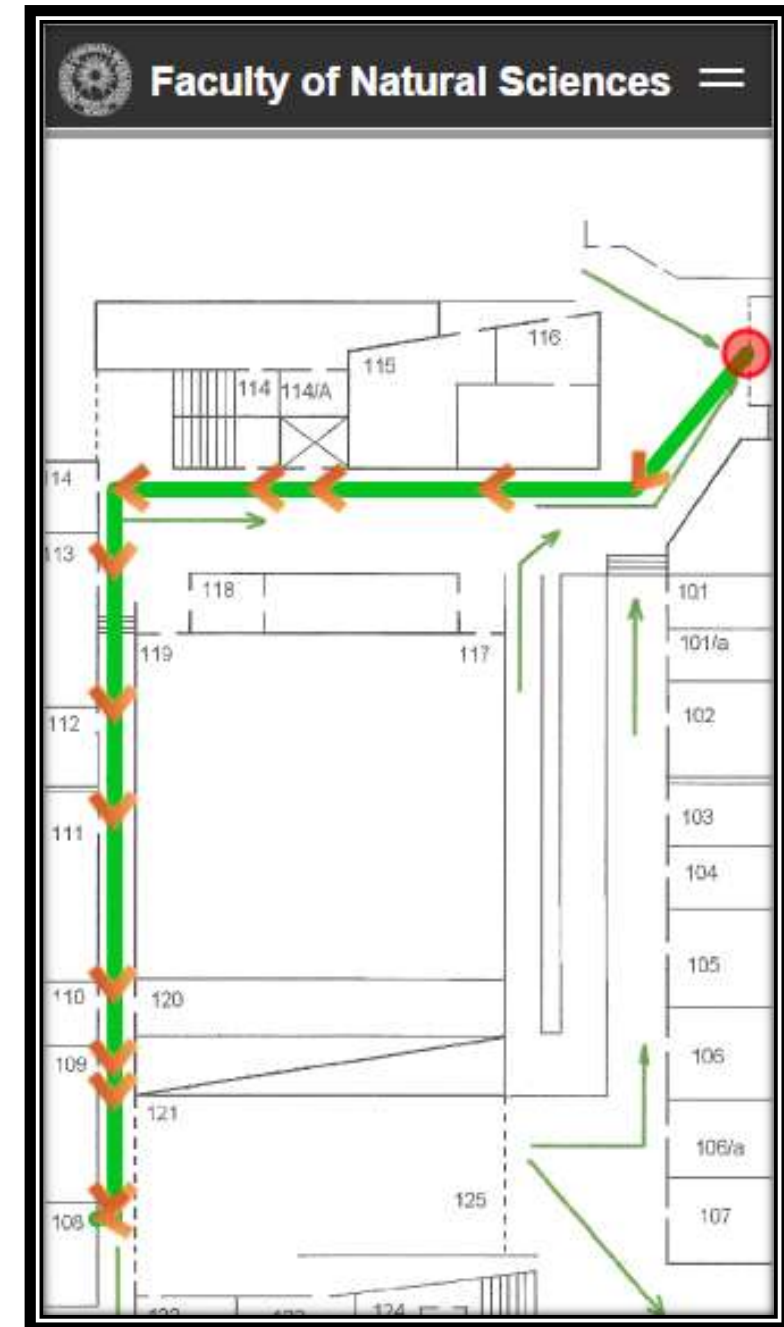
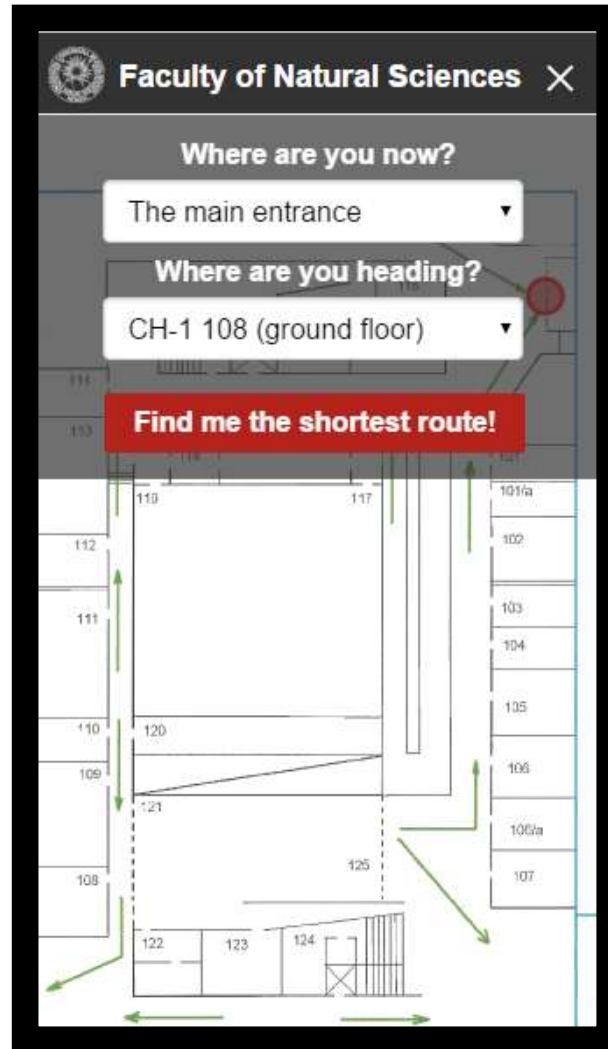
Architektúra

- ▶ Webový server
 - Node.js (komunikácia klient-server)
- ▶ Express
- ▶ OpenLayers
- ▶ jKstra



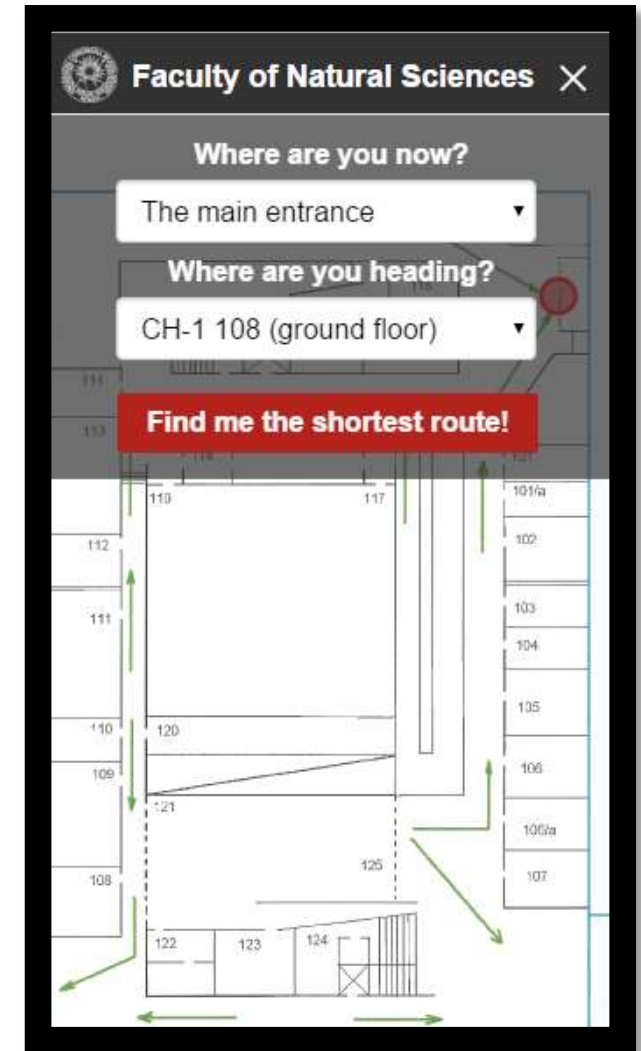
Výsledná aplikácia

- ▶ Výber aktuálnej polohy a cieľa
- ▶ Najkratšia trasa
- ▶ Navigácia



Záver

- ▶ Webová mapová aplikácia
 - ▶ Jednoduchosť a dostupnosť
 - ▶ Platformová nezávislosť
 - ▶ Nízke náklady
-
- ▶ Aplikovateľná aj v iných budovách s náročnou orientáciou



Ďakujem za pozornosť

