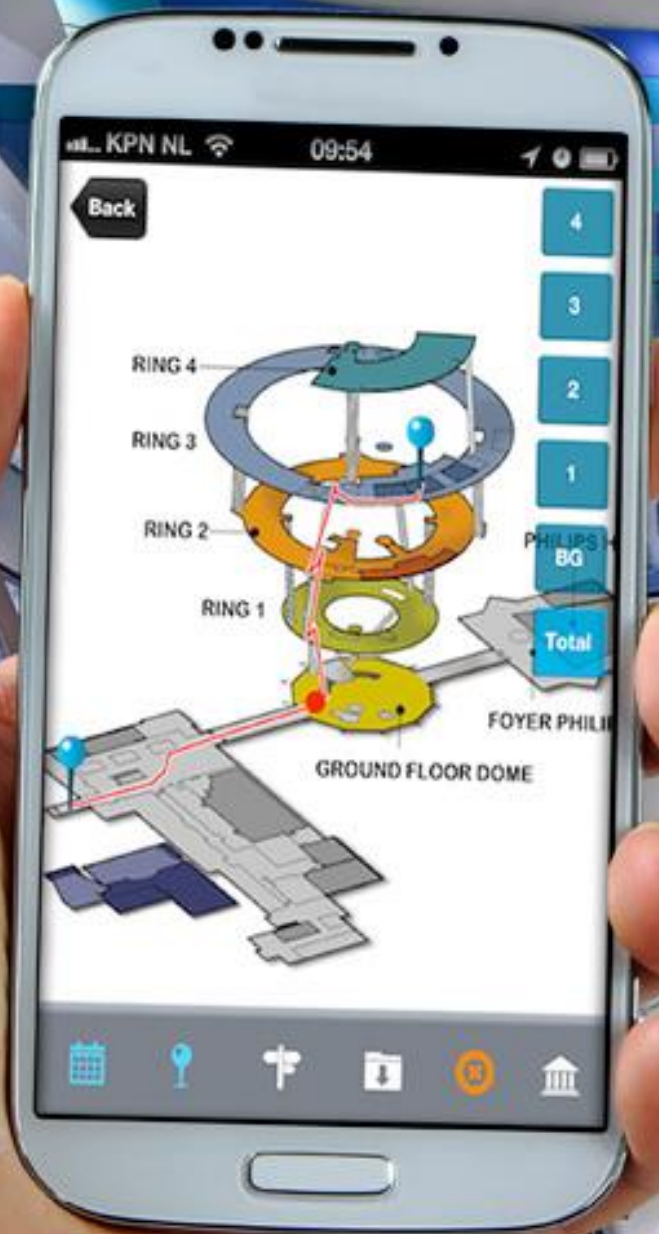




Aplikácia indoor navigácie pre smartfóny

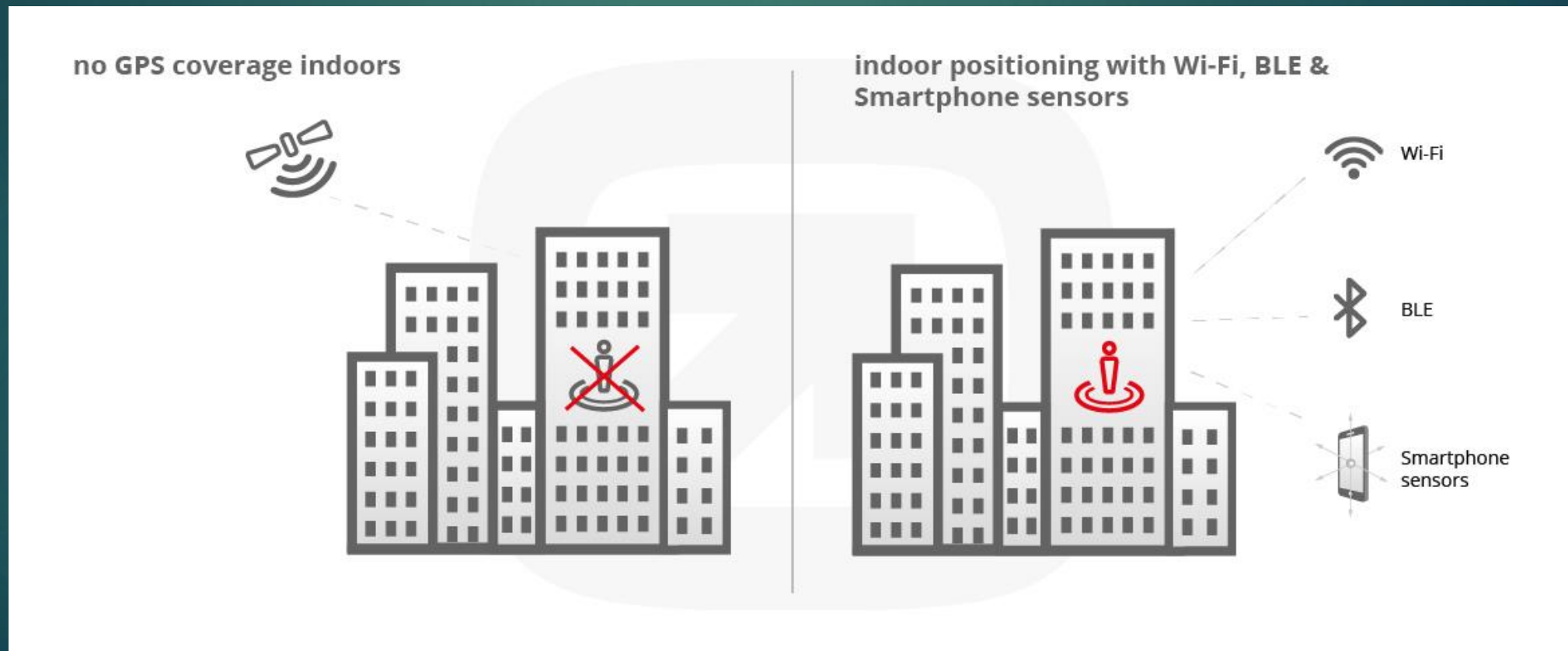
VEDÚCI PRÁCE: RNDR. MIROSLAV OPIELA

BC. JAKUB DŽAMA



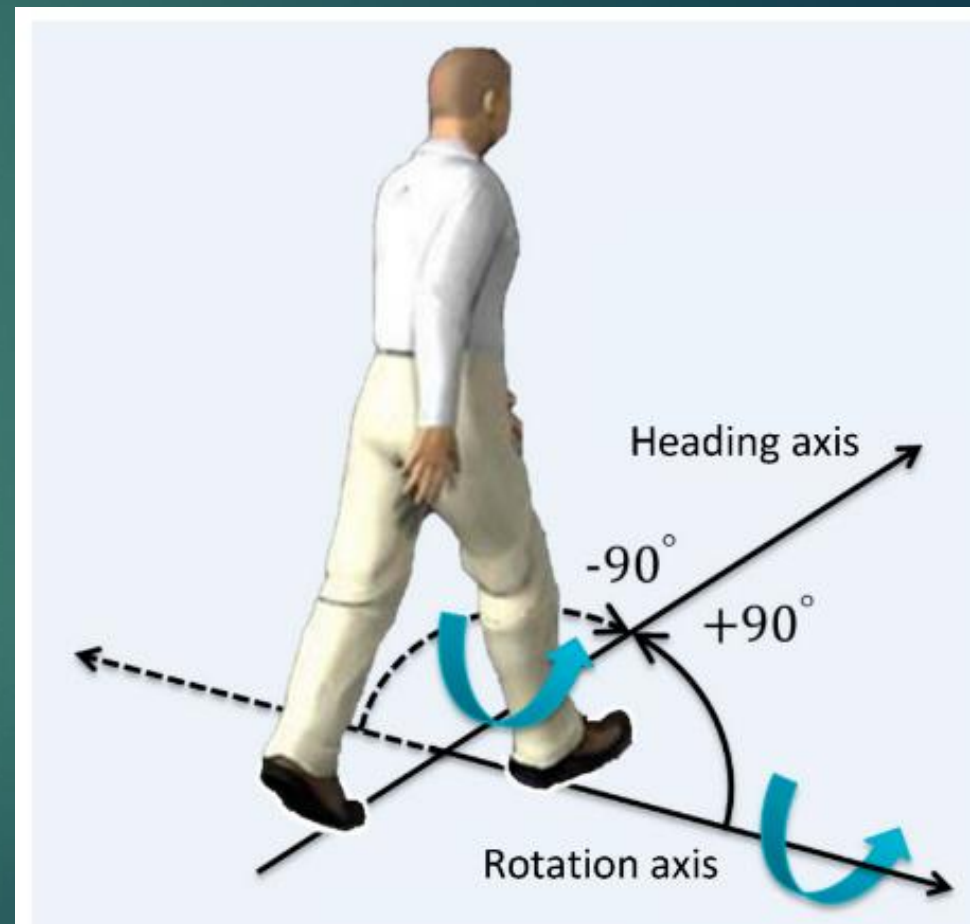
Indoor lokalizácia

► GPS – nepoužiteľné



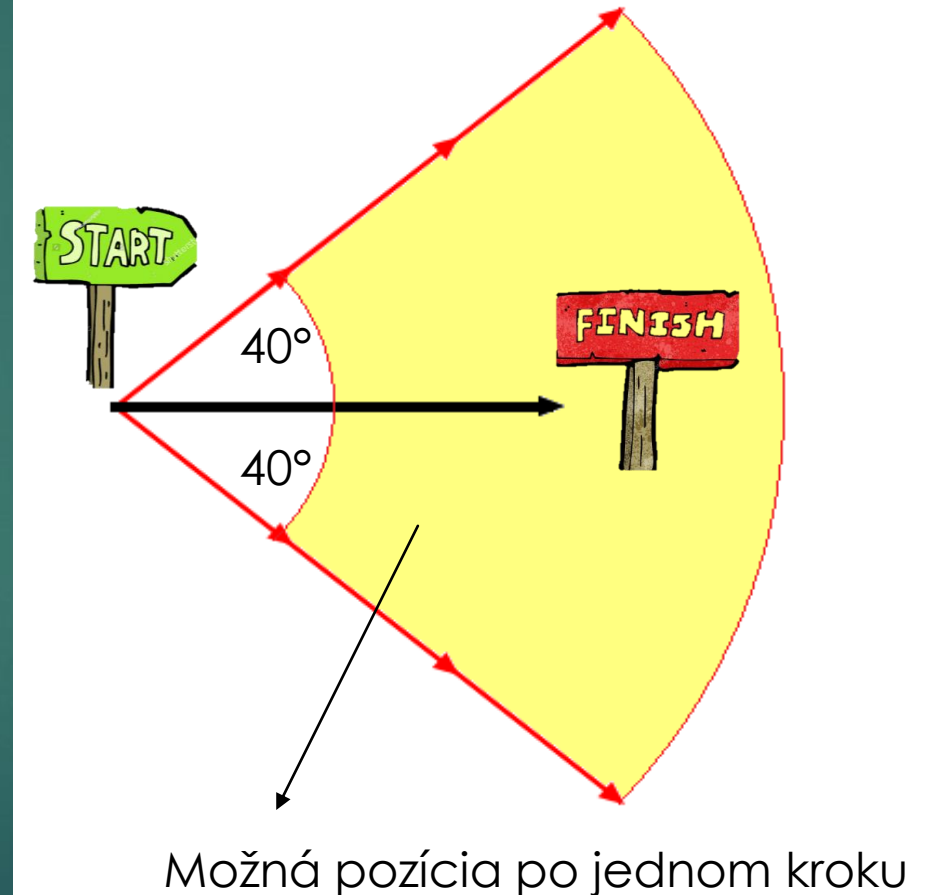
PDR - Pedestrian Dead Reckoning

- ▶ Metóda založená na detekcii krokov
- ▶ Využitie dát zo senzorov zariadenia
- ▶ Relatívna pozícia v 2D
- ▶ Vstup:
 - ▶ Natočenie
 - ▶ Dĺžka kroku



Skutočnosť

- ▶ Údaje na vstupe sú nepresné
- ▶ Chyba natočenia:
 - ▶ $\pm 10^\circ - 40^\circ$
 - ▶ Smerodajná odchýlka ~ 8
- ▶ Dĺžka kroku = fixný odhad



Bayesovské filtrovanie

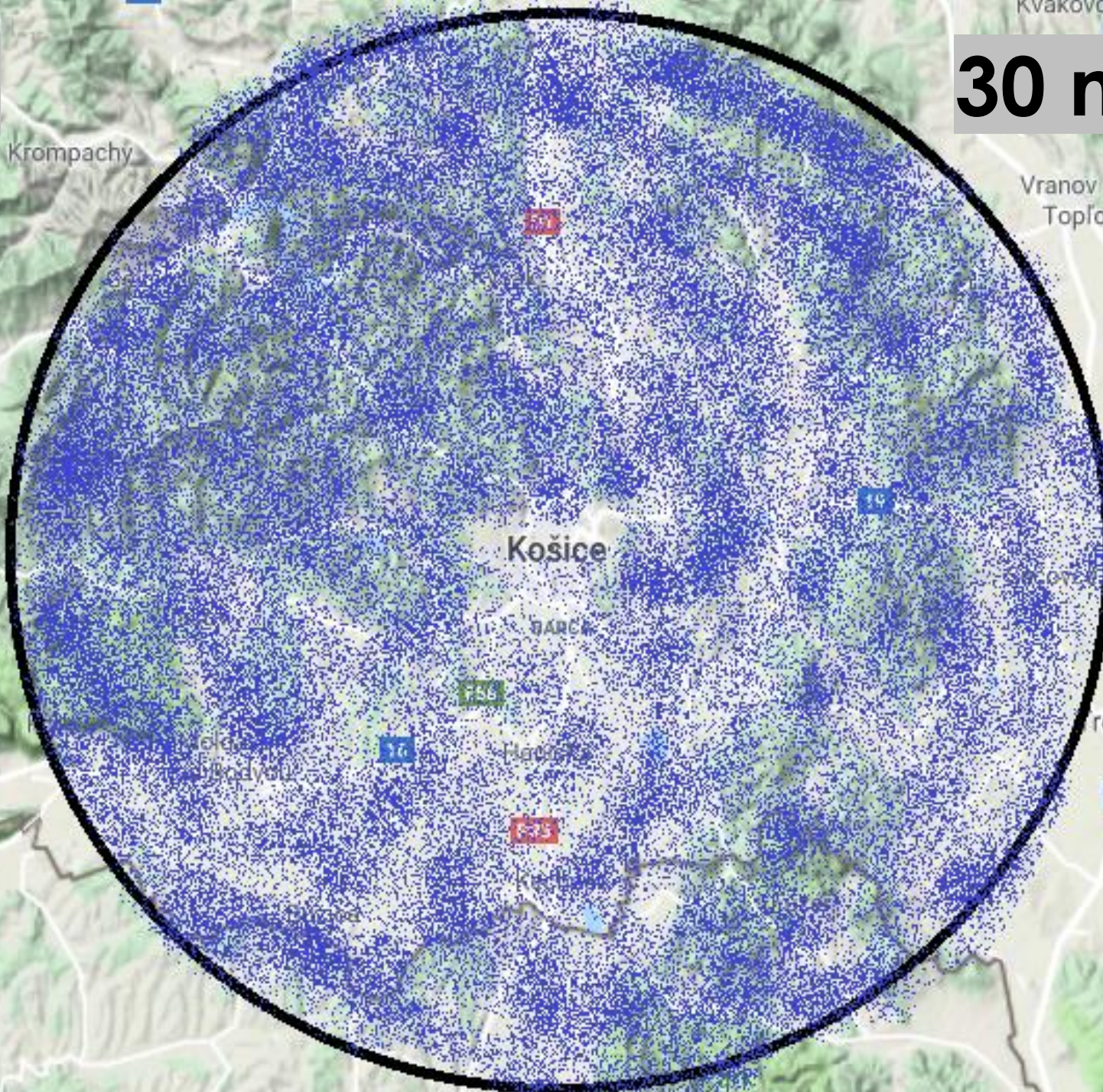
- ▶ Stav systému modeluje pravdepodobnostným rozdelením
- ▶ 2 fázy:
 - ▶ **Predikcia:**
 - ▶ Odhad nového stavu na základe predchádzajúceho
 - ▶ Rozšírenie hustoty pravdepodobnosti, zvýšenie neistoty
 - ▶ **Aktualizácia:**
 - ▶ Zlepšenie odhadu na základe nových informácií z meraní (Bayesova veta)

Aktuálny stav systému



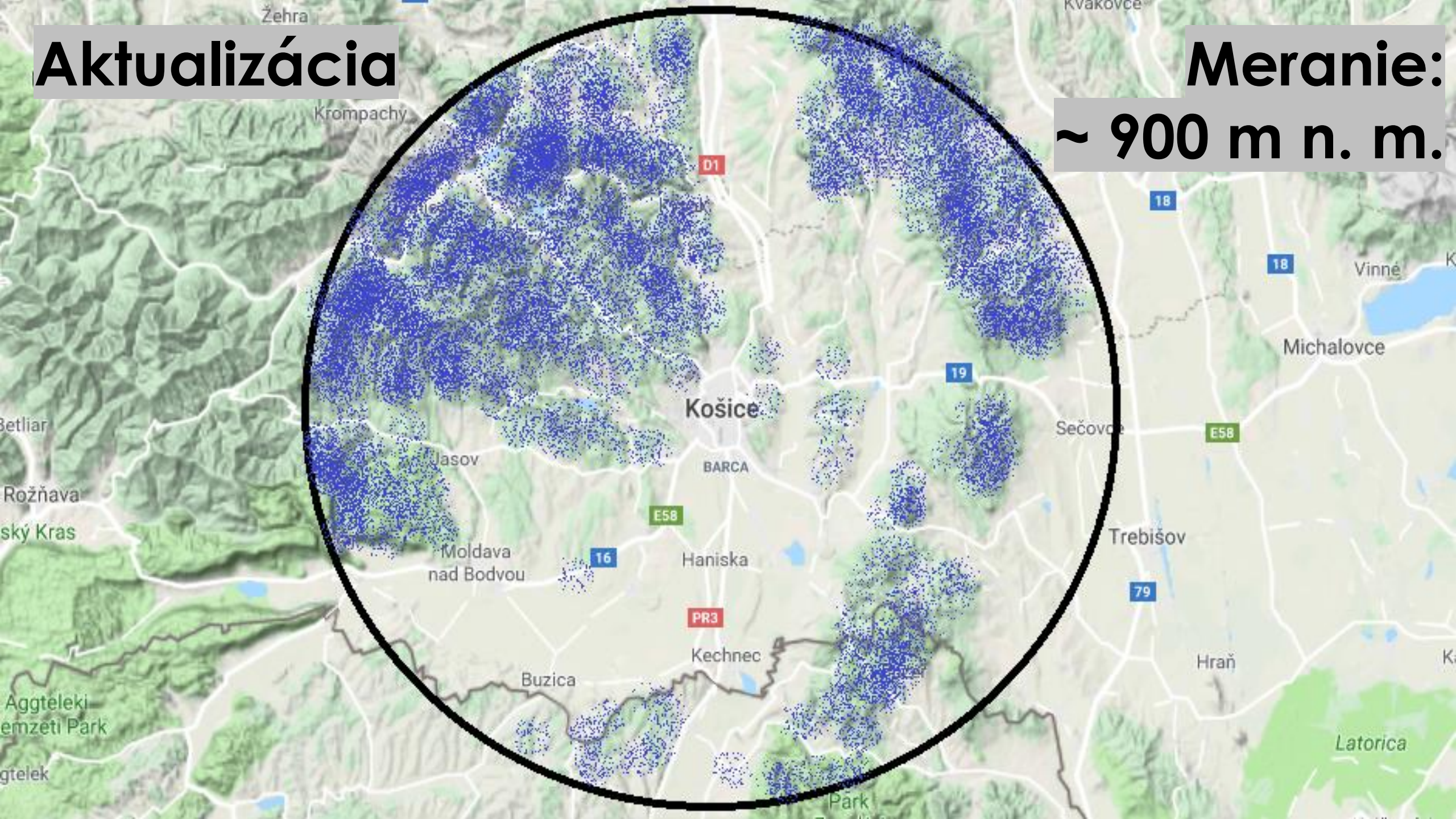
Predikcia

30 min. autom



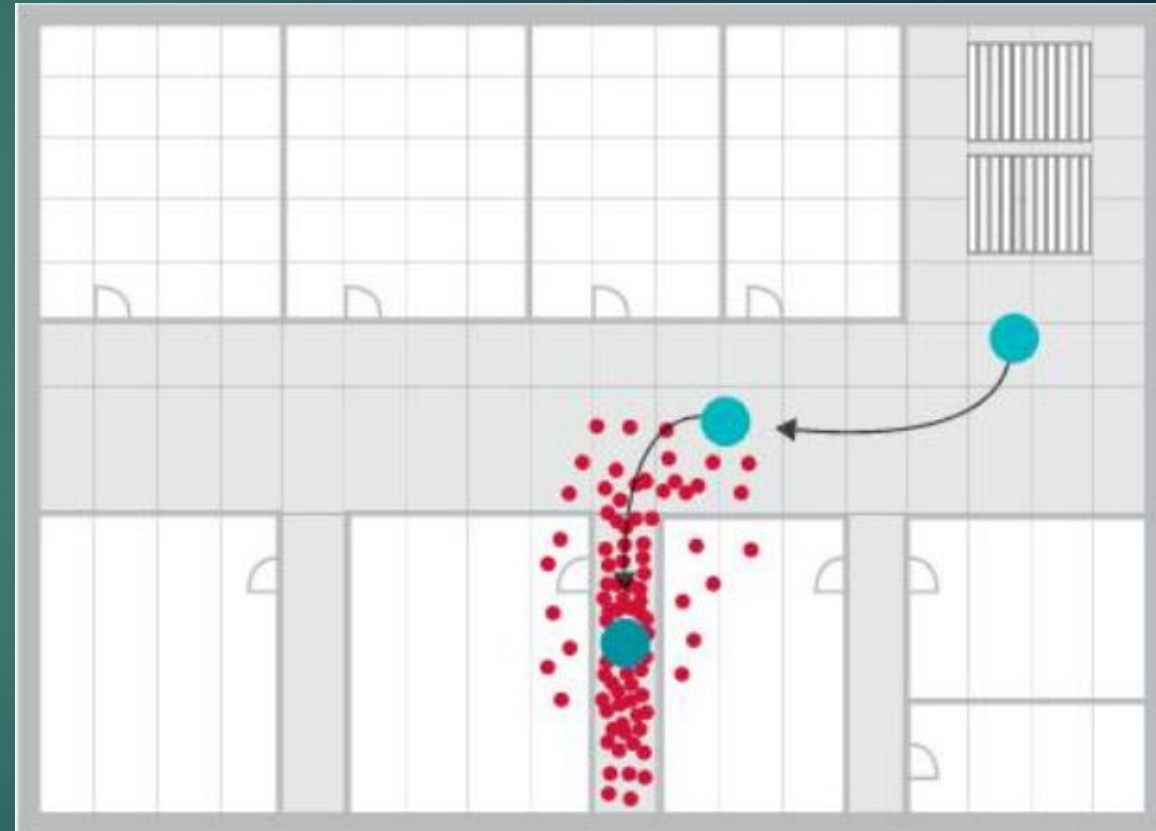
Aktualizácia

**Meranie:
~ 900 m n. m.**



Časticový (Particle) filter

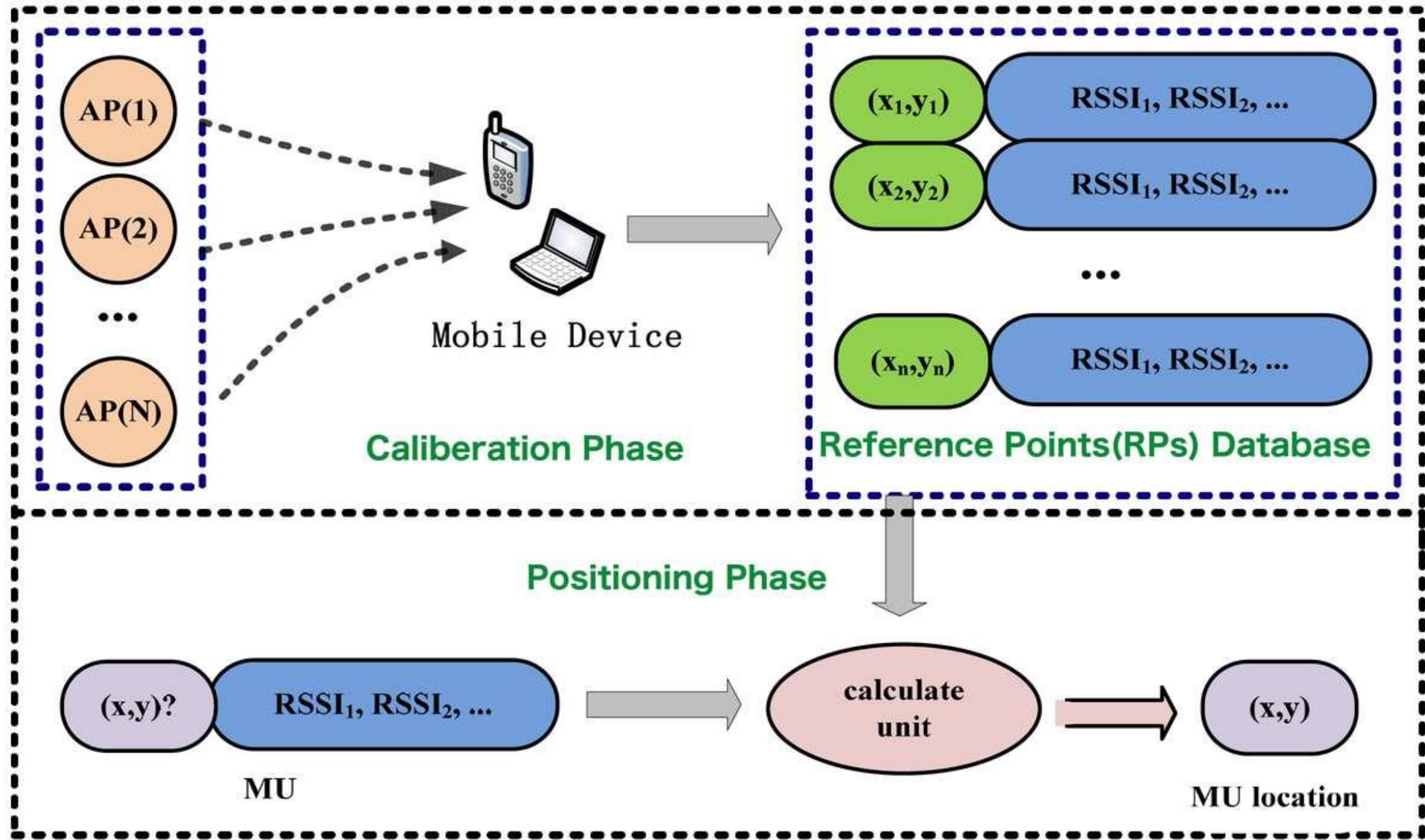
- ▶ Daný, nemenný počet častíc
- ▶ Stav častice = {poloha, (natočenie)}
- ▶ Každá častica má svoju váhu = pravdepodobnosť, že používateľ je v stave ako daná častica
- ▶ Častice spolu tvoria hustotu pravdepodobnosti



Indoor Navigation Using Wi-Fi as a Positioning Technology



Wi-Fi
fingerprinting



Ciele

- ▶ 1. Preskúmať možnosti určenia aktuálnej polohy používateľa smartfónu v budove s dôrazom na spoľahlivosť a presnosť.
- ▶ 2. Navrhnuť aplikáciu indoor navigácie v budove univerzity určenú pre študentov a návštevníkov.
- ▶ 3. Implementovať a prakticky overiť spoľahlivosť, presnosť a robustnosť aplikácie.
- ▶ 4. Preskúmať možnosti vylepšenia použitých metód na základe spätnej väzby a získaných dát od používateľov.

Problémy pri návrhu aplikácie

- ▶ GUI
- ▶ Lokalizačný modul
- ▶ Navigačný modul
- ▶ Databáza odtlačkov Wi-Fi RSS
- ▶ Fúzia informácií z rôznych zdrojov
- ▶ Spôsob uloženia mapy
- ▶ Hľadanie a zobrazenie trasy
- ▶ Detekcia poschodia
- ▶ Dostupnosť senzorov
- ▶ ...

Literatúra

- ▶ 1. MENDOZA-SILVA, G. M. et al.. A Meta-Review of Indoor Positioning Systems. In *Sensors*. ISSN 1424-8220, 2019, vol. 19, no. 20, p. 4507.
- ▶ 2. LIN, Y. H. et al.. The IFC-based path planning for 3D indoor spaces. In *Advanced Engineering Informatics*. ISSN 1474-0346, 2013, vol. 27, no. 2, p. 189-205.
- ▶ 3. WANG B. et al.. Indoor smartphone localization via fingerprint crowdsourcing: challenges and approaches. In *IEEE Wireless Communications*. ISSN 1558-0687, 2016, vol. 23, no. 3, p. 82-89.

Ďakujem za pozornosť.