Lokalizace

Největší potenciál Internetu věcí

Patrik Jalamudis

Manažer pro rozvoj IoT

4. 4. 2016

ČESKÉ RADIOKOMUNIKACE

MEDIA, TELCO & CLOUD services

Uplatnění lokalizace v Internetu věcí

ZDRAVOTNICTVÍ

Sledování pacientů

- Vycházky,
- Životní funkce
- Pády
- Akutní stav (SOS)

ZEMĚDĚLSTVÍ

- Přesné zemědělství
- Sledování zvířat (zdravotní stav, poloha),
- Stav zemědělských strojů (výkon, poruchovost)

DOPRAVA

- Analýza vytíženosti
- Dopravní situace
- Řízení provozu
- Optimalizace jízd
- Interaktivní jízdní řády na zastávkách

PRŮMYSL

- Just in time dodávky surovin
- Optimalizace výrobního procesu
- Eliminace chyb v provozních databázích

ZÁSOBOVÁNÍ

- Sledování stavu zásilek (teplota, vlhkost) a jejich aktuální polohy,
- Vytěžování vozidel

ENERGIE A UTILITY

- Přesná inventarizace a provozní databáze
- Lokalizace poruch a snadnější navigace k servisním zásahům

Uplatnění lokalizace ve zdravotnictví

DRAHÉ DIAGNOSTICKÉ PŘÍSTROJE

- Zapůjčení drahých přístrojů do domácího prostředí – eliminace pobytu v nemocnici
- …

DOMOVY DŮCHODCŮ, SOCIÁLNÍ PÉČE

- Sledování pohybu starých lidí s Alzheimerovou chorobou
- Kontrola sociálních pracovníků

ZÁCHRANA ŽIVOTA

- Detekce zástavy dechu
- Detekce srdeční zástavy
- Monitoring délky trvání zástavy
- Dlouhodobé sledování teploty, tlaku, srdečního tepu, hladiny cukru, …

EVIDENCE PACIENTŮ

- Kontrola přítomnosti na vyšetření
- Snadná lokalizace při nedostavení se na vyšetření

Uplatnění lokalizace ve sportu

CYKLISTIKA

- Navigace
- Ujetá vzdálenost, sledování trasy
- Průměrná a maximální rychlost
- Spotřebovaná energie
- Převýšení trasy
- Zabezpečení kola při zastávkách
- Lokalizace při nehodě nebo defektu

LYŽOVÁNÍ - SJEZDOVKY

- Fronty na vleku
- Ujetá vzdálenost, sledování trasy
- Průměrná a maximální rychlost
- Počet lidí na sjezdovce
- Převýšení trasy
- Zabezpečení lyží při zastávkách
- Lokalizace při nehodě nebo defektu

ORIENTAČNÍ BĚH

- Dodržování vymezené trasy
- Uběhnutá vzdálenost, sledování trasy
- Průměrná a maximální rychlost
- Spotřebovaná energie
- Převýšení trasy

LYŽOVÁNÍ - BĚŽKY

- Ujetá vzdálenost, sledování trasy
- Průměrná a maximální rychlost
- Převýšení trasy
- Zabezpečení lyží při zastávkách
- Lokalizace při nehodě, defektu nebo špatném počasí

Limity současných způsobů lokalizace

	GSM	GPS
NEPRAKTICKÝ MODUL	Drahý, velký a energeticky náročný modul	Drahé, velké a energeticky náročné zařízení
DOSTUPNOST	Nutná přímá viditelnost na oblohu – zachycení satelitů	Operátor musí být ochoten sdílet informace o poloze
POMALÝ NÁBĚH	Dlouhá doba synchronizace po přechodu ze stand-by	
KOMUNIKAČNÍ NÁROČNOST	Vysoká četnost komunikace	Vysoká četnost komunikace
DALŠÍ	Požadavek na přenos zpráv se zakódovanými souřadnicemi	Omezené množství lokalizovaných zařízení

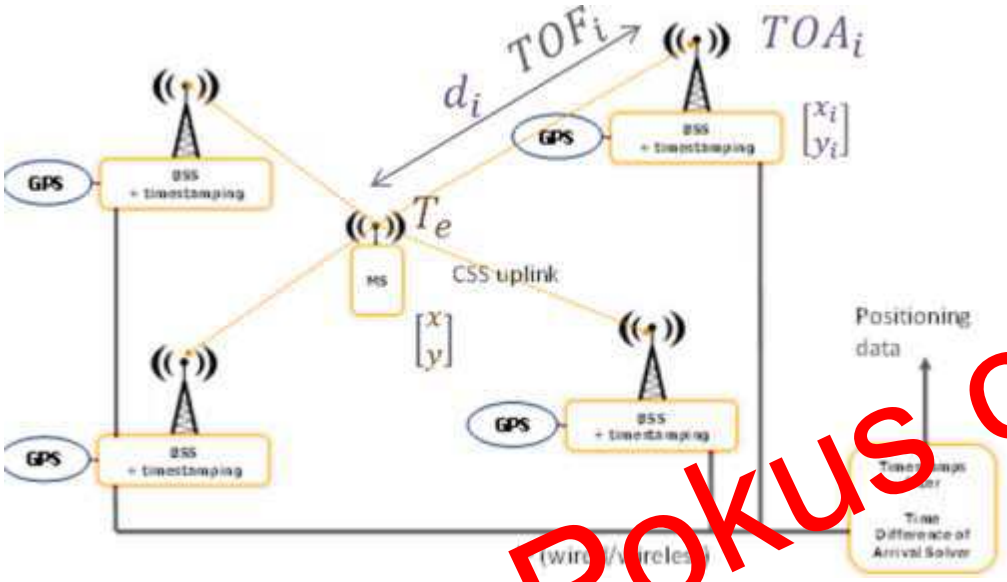
Sledování pohybu osob, strojů, zboží – prostě věcí

Standardní LORA čidlo

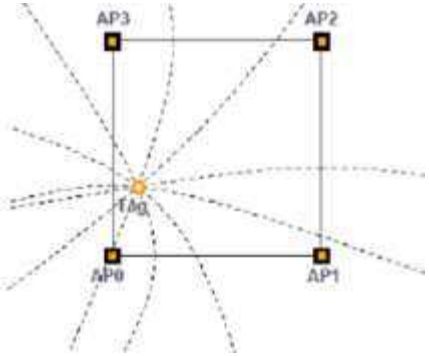
- Nízké náklady
  - nízká spotřeba
  - cenová dostupnost
- Jednoduchost
  - Jednoduchá instalace (plug&play, baterie)
  - Snadné propojení s uživatelským rozhraním v cloudu
- Praktičnost
  - Malé rozměry
  - Možná lokalizace všech čidel
  - Upozornění formou SMS, emailu (řeší aplikace, ne čidlo)

Lokalizace ze sítě
(rychlejší a úspornější než GPS)

Princip lokalizace v LORA síti – obecně



Hyperbolická metoda



$TOA_i = T_e + TOF_i$

$TOA_j = T_e + TOF_j$

$\Delta TOA_{ij} = TOA_i - ToA_j = ToF_i - TOF_j$

Určení polohy nezávisí na T_e, proto čidlo nemusí být pro lokalizaci synchronizováno

Zohledníme-li vložný útlum:

$\Delta TOA_{ij} = d_i/c - d_j/c = 1/c*(d_i - d_j)$

$d_i - d_j = c* \Delta TOA_{ij}$

V komplexním vyjádření se díky Pythagorově větě při znalosti polohy GW určí poloha sledovaného objektu hyperbolickou metodou.

Čím více GW signál slyší, tím přesnější určení polohy

Pokus o vtip

Zjednodušený princip lokalizace v LORA síti

16:25:10,110
RSSI: - 5
GPS: xxx

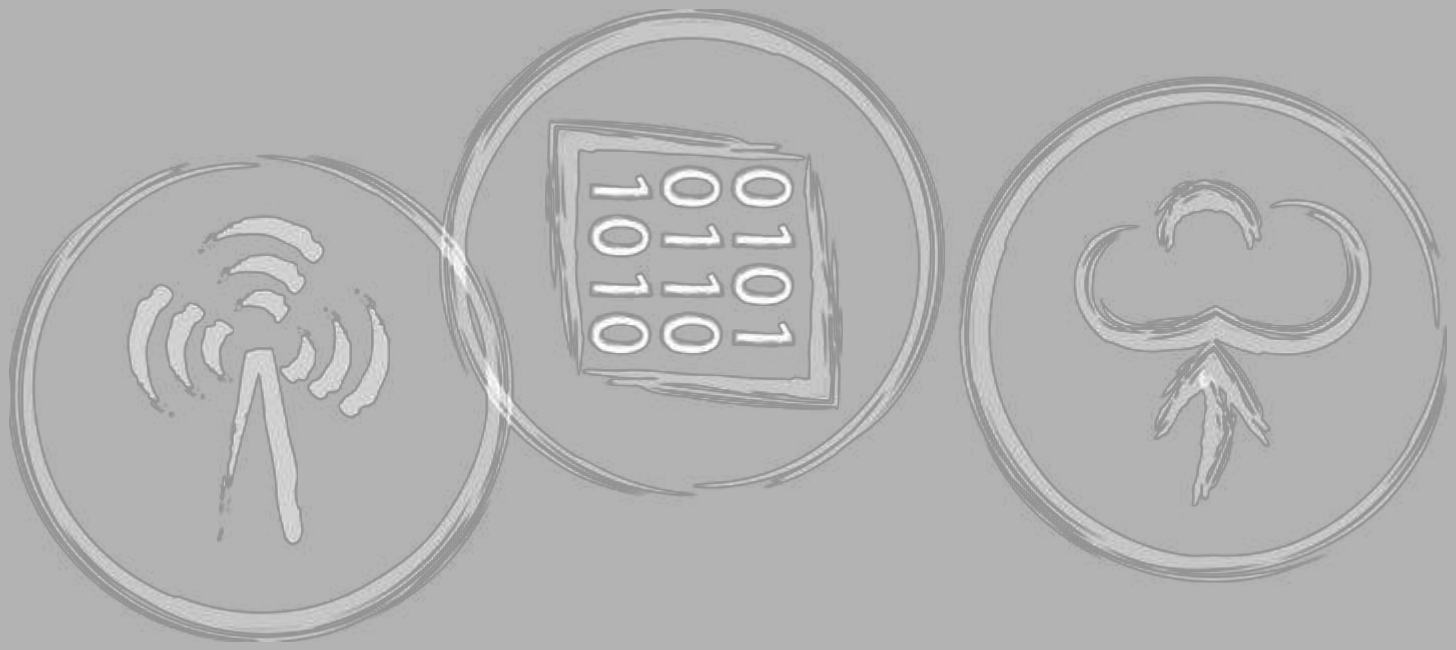
16:25:10,125
RSSI: - 30
GPS: yyy

Data pro výpočet polohy

- Útlum signálu mezi čidlem a GW
- Zpoždění signálu mezi čidlem a GW
- Znalost souřadnic GW
- Matematické a fyzikální vzorce

16:25:10,116
RSSI: - 10
GPS: zzz

Lokalizovat lze libovolné LORA čidlo, nevyžaduje žádné doplňkové vybavení. Výpočet zajistí Network server.



Děkuji za pozornost

p.jalamudis@cra.cz