

Bezdrátová senzorová síť v praxi

Sociální vazby na Cikháji

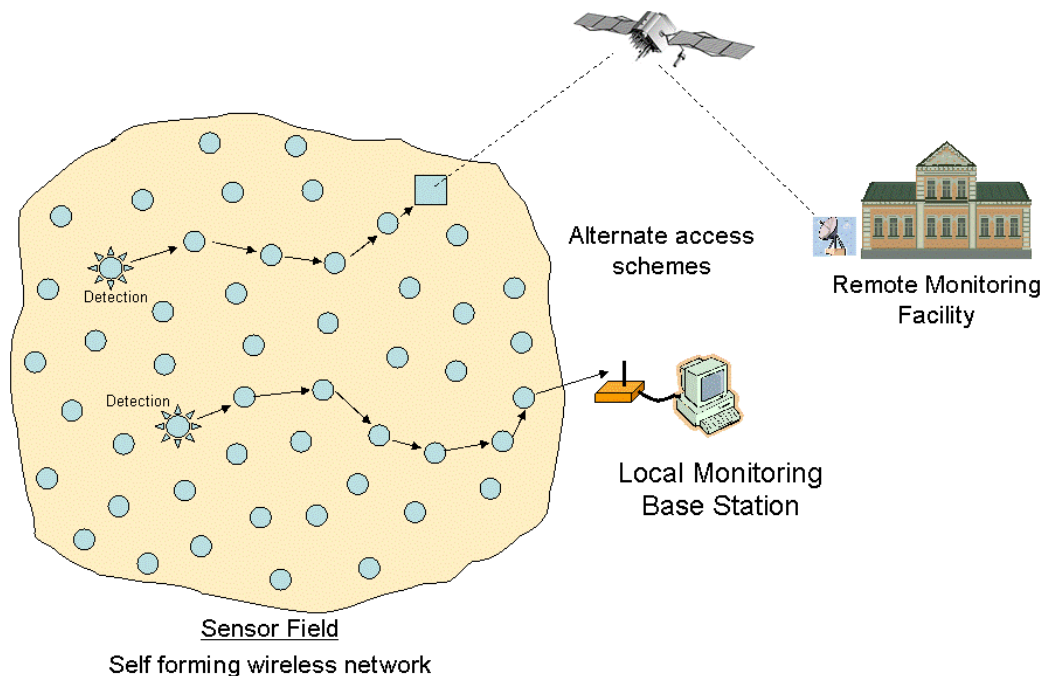
Martin Stehlík

Seminář na Cikháji
Fakulta informatiky, Masarykova univerzita, Brno

Únor 2012

Bezdrátová senzorová síť (WSN)

- Vysoce distribuovaná síť tvořena mnoha nízkonákladovými uzly a základní stanicí, která sbírá data ze senzorů pro další zpracování.



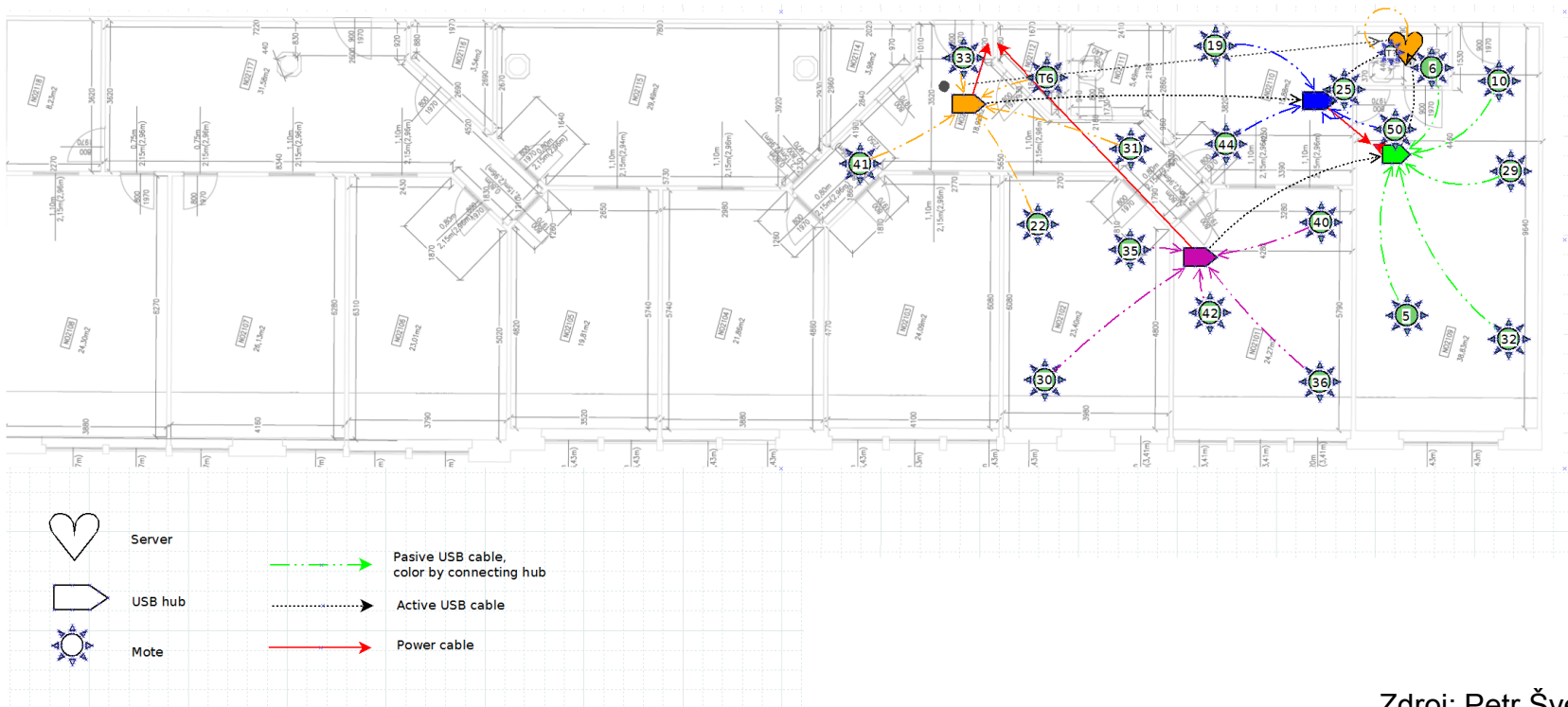
Senzorový uzel (TelosB)

- Mikrokontroler
 - 8 MHz, 10 kB RAM
- Externí paměť
 - 1 MB
- Rádio
 - 2.4 GHz, 250 kbps
- Baterie
 - 2 x AA (3 V)
- Senzory
 - Světlo, teplota, vlhkost, ...



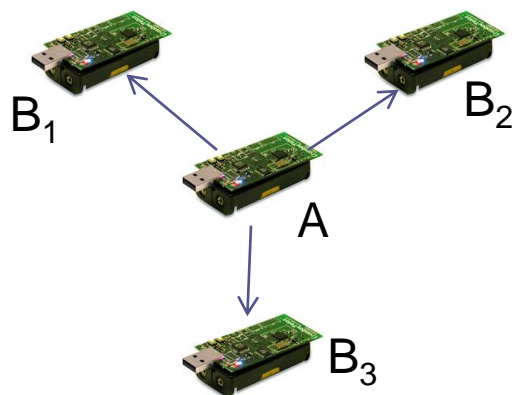
Motivace

- Vytvoření „smysluplné“ aplikace, která může „běžet“ na našem novém „testbedu“ a sbírat „nějaká“ data.
- Zjištění kdo s kým a kdy na Cikháji kamarádil.

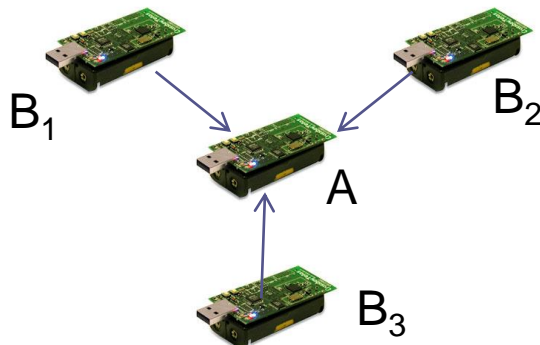


Funkcionalita sítě

- Senzorový uzel „A“ zašle broadcastem výzvu každých 5 vteřin.



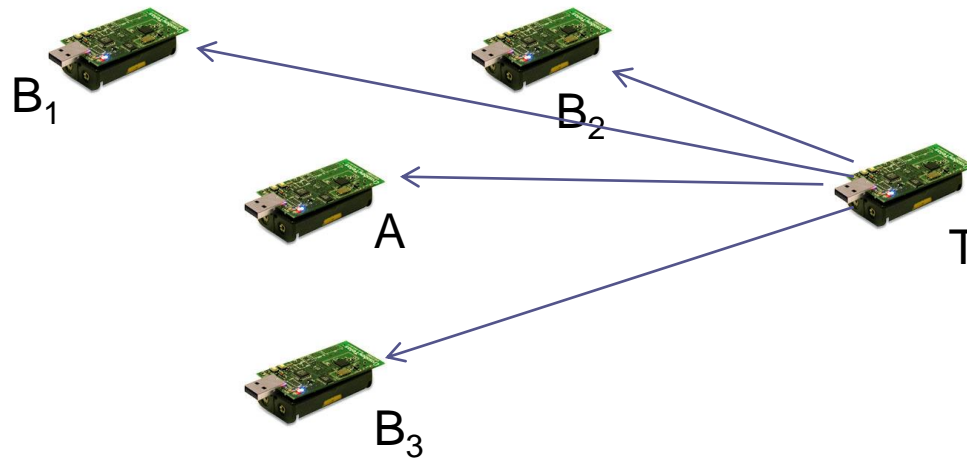
- Každý soused „B_i“, který uslyší výzvu, zasílá odpověď’.



- Inicátor „A“ si ukládá ID uzlů „B_i“ společně se silou signálu (RSSI).

Funkcionalita sítě

- Časovou synchronizaci zajišťuje uzel T.
- Každých 5 vteřin zasílá „MasterTime“
- Ostatní uzly si po přijetí ukládají „MasterTime“ společně se svým relativním časem.



Realizace

- 4 aplikace
 - MeetingEraseMem – smaže celou paměť.
 - MeetingReadMem – vyčte uložená data.
 - Meeting – „hlavní“ aplikace běžící na vašich uzlech.
 - MeetingTime – periodicky každých 5 vteřin zasílá „Master Time“.

Hlavní aplikace - cyklus

5-vteřinový cyklus:

1. Zapiší METADATA z předchozího cyklu (9 B) z RAM do paměti
2. Zapiší DATA z předchozího cyklu ($2 \text{ B} * \text{responses}$) z RAM do externí paměti
3. Zvýším offset o $9 + (2 * \text{responses}) \text{ B}$
4. Smažu data z RAM
5. Zašlu Broadcast
6. Poslouchám odpovědi a zapisuji do RAM

Přijetí Master Time:

1. Zapiší MY_TIME a MASTER_TIME do paměti (8 B)
2. Zvýším offset

Hlavní aplikace - paměť

```
<volume_table>  
  <volume name="DATA" size="851968"/>  
  <volume name="TIME" size="131072"/>  
  <volume name="CONFIG" size = "65536"/>  
</volume_table>
```

Hlavní aplikace - paměť

```
// Time synchronization
typedef struct time {
    uint32_t myTime;
    uint32_t masterTime;
} time_t;

// Metadata which are stored together with each set of answers
typedef struct metaData {
    uint32_t time;
    uint32_t period;
    uint8_t responses;
} metaData_t;

// The answers of the met nodes
typedef struct friend {
    uint8_t id;
    int8_t rssi;
} friend_t;

// Service data which are stored to persist when rebooted
typedef struct serviceData {
    uint32_t period;
    uint32_t offset_write;
    uint32_t offsetTime_write;
} serviceData_t;
```

Kapacita

DATA:

Při deseti odpovědích => 29 B

$851968 / 29 = 29378$ záznamů

Každých 5 vteřin => 146890 vteřin (40 hodin)

TIME:

Každý záznam => 8 B

$131072 / 8 = 16384$ záznamů

Každých 5 vteřin => 81920 vteřin (22 hodin)

Vaše uzly

Červená LED:

Váš uzel zahájil svůj 5-vteřinový cyklus.

Modrá LED:

Přijetí odpovědi od souseda.

Zelená LED:

Přijetí odpovědi od „MasterTimera“.

Získaná data

```
Received message...METADATA
Message: 2 Time: 5134 Period: 2 | Responses: 3
Received message...DATA
Message: 4 Friend: 42 RSSI: -93 Remaining responses: 2.
Received message...DATA
Message: 4 Friend: 5 RSSI: -88 Remaining responses: 1.
Received message...DATA
Message: 4 Friend: 36 RSSI: -95 Remaining responses: 0.
Received message...METADATA
```

Závěr

- Primárním účelem je vyzkoušení nakoupeného „testbedu“ v praxi.
- Data mohou být použita pro zjištění sociálních vazeb zde na Cikháji... „kdo s kým a kdy“.
- Možnost zpracování dat Laboratoří dobývání znalostí...

Děkuji za pozornost.