

Počítačové siete 2

Úvod

Martin Drozda

Podmienky absolvovania

Cvičenia: 30 bodov (min. 15 bodov)

Skúška: 70 bodov, náročnosť skúšky predpokladá min. 10 absolvovaných prednášok

Povinné vedomosti na skúške:

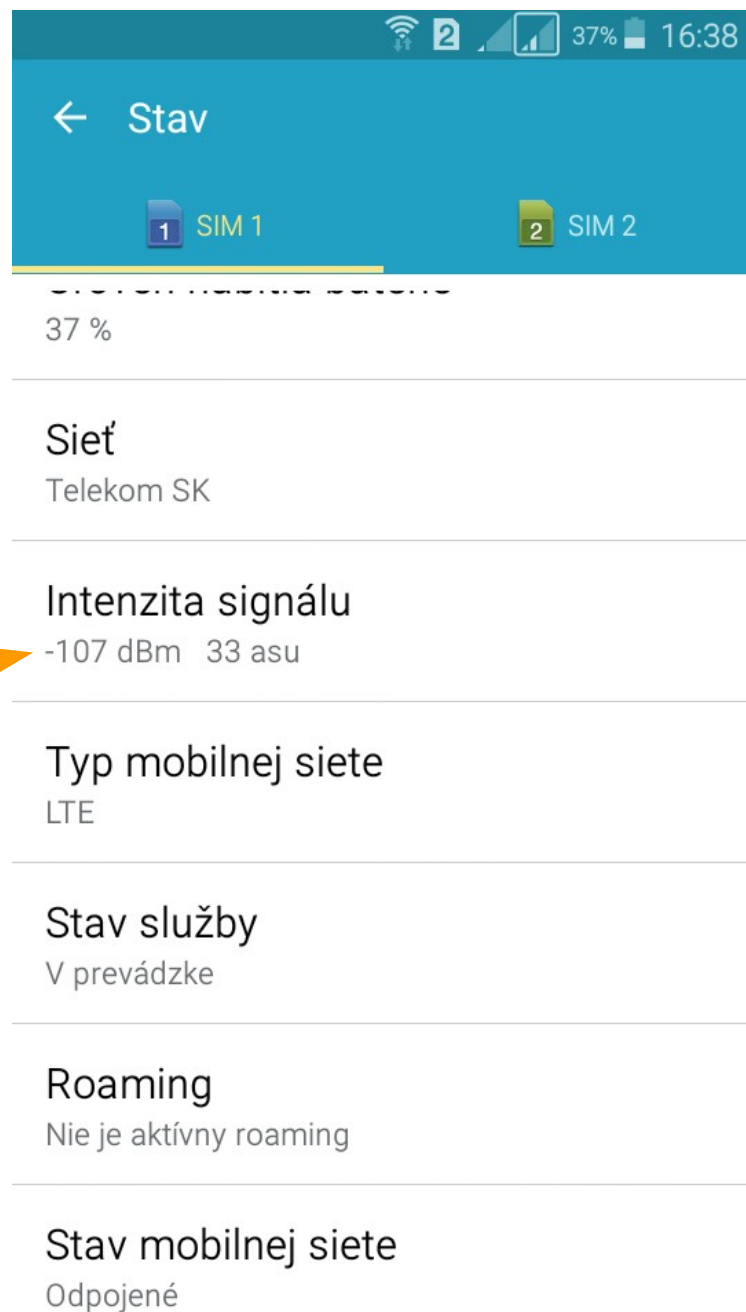
- OSI referenčný model (vymenovať 7 vrstiev)
- Prepočet mW, W na Dbm, Db a naopak
- Čo je to broadcast, multicast a unicast

Správne zodpovedanie potrebné pre úspešné absolvovanie predmetu

Simulátor ns3

<https://www.nsnam.org/>

ns-3 is a discrete-event network simulator for Internet systems, targeted primarily for research and educational use. ns-3 is free software, licensed under the GNU GPLv2 license, and is publicly available for research, development, and use.



← Stav

1 SIM 1 2 SIM 2

37 %

Sieť
Telekom SK

Intenzita signálu
-107 dBm 33 asu

Typ mobilnej siete
LTE

Stav služby
V prevádzke

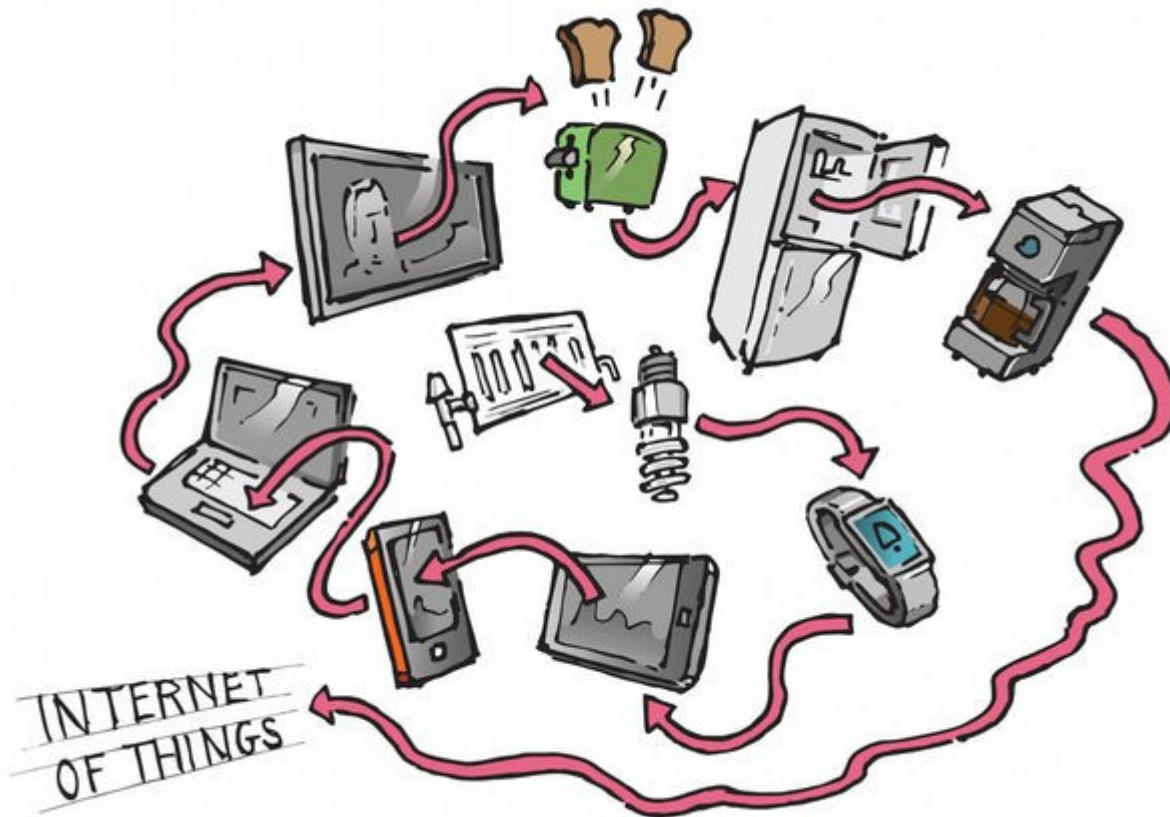
Roaming
Nie je aktívny roaming

Stav mobilnej siete
Odpojené



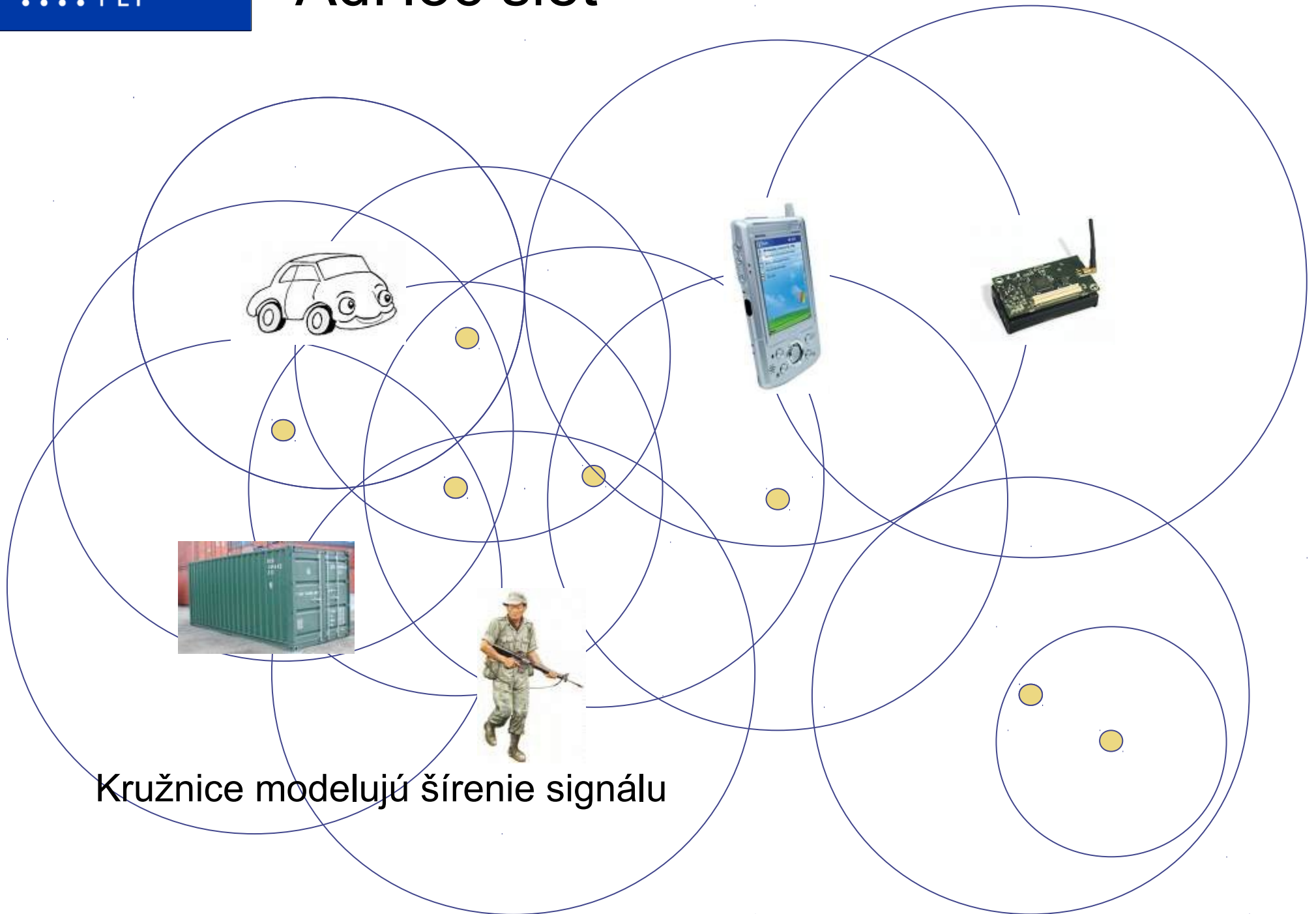
FireChat



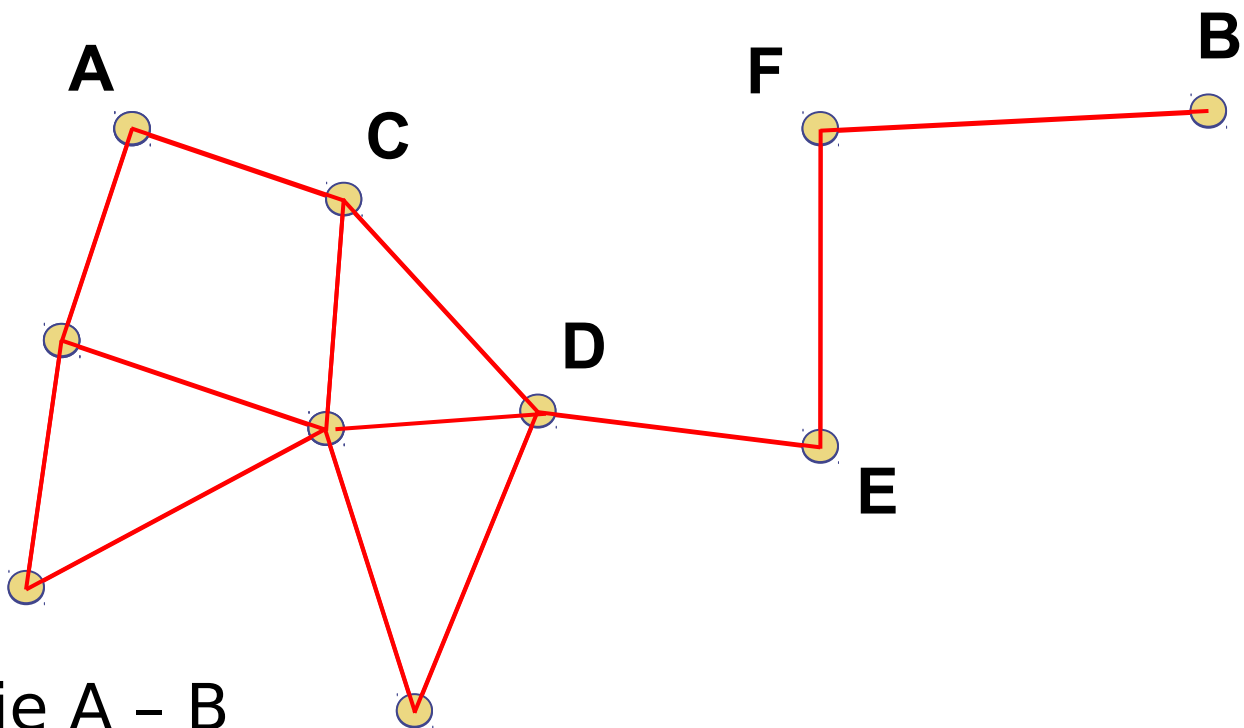


Obrázok zdroj: Shutterstock

AdHoc siet'



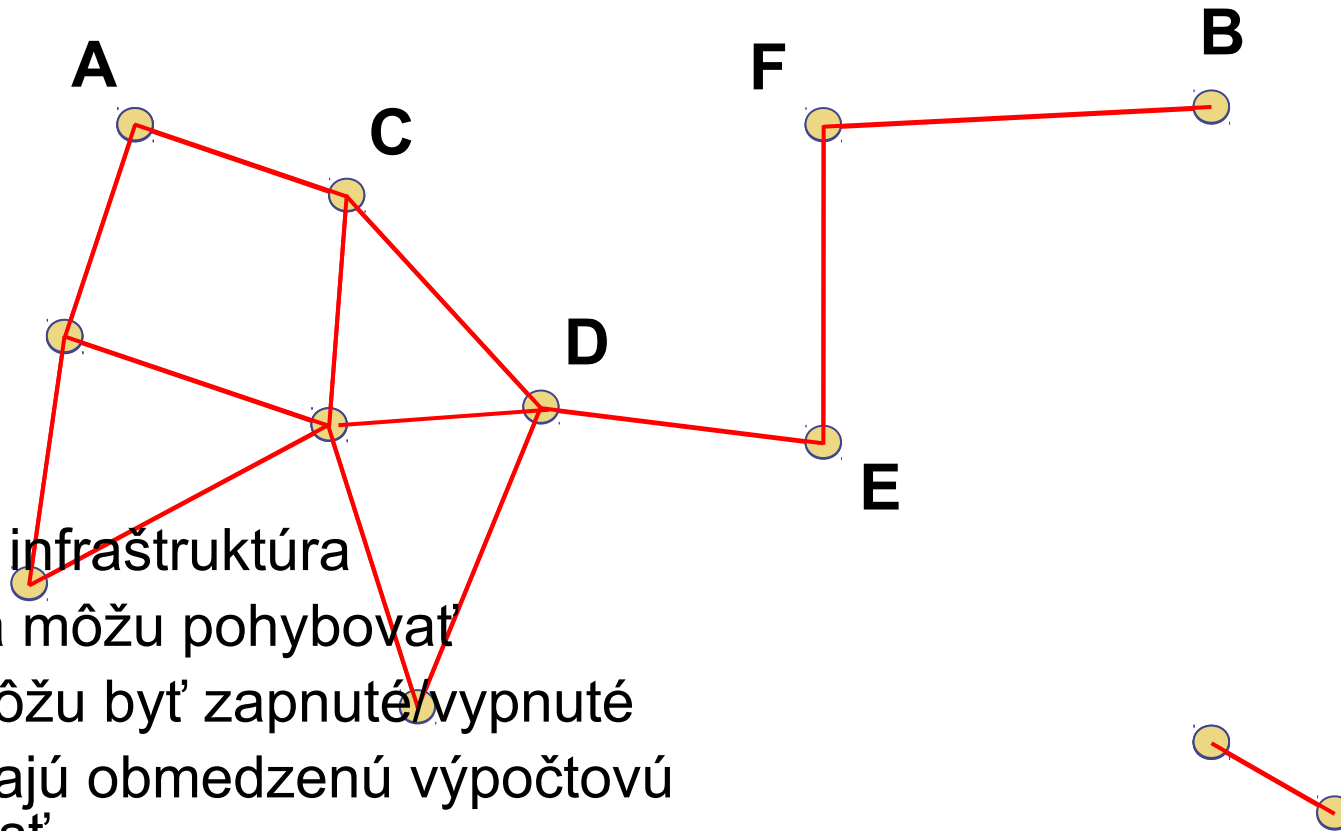
Kružnice modelujú šírenie signálu



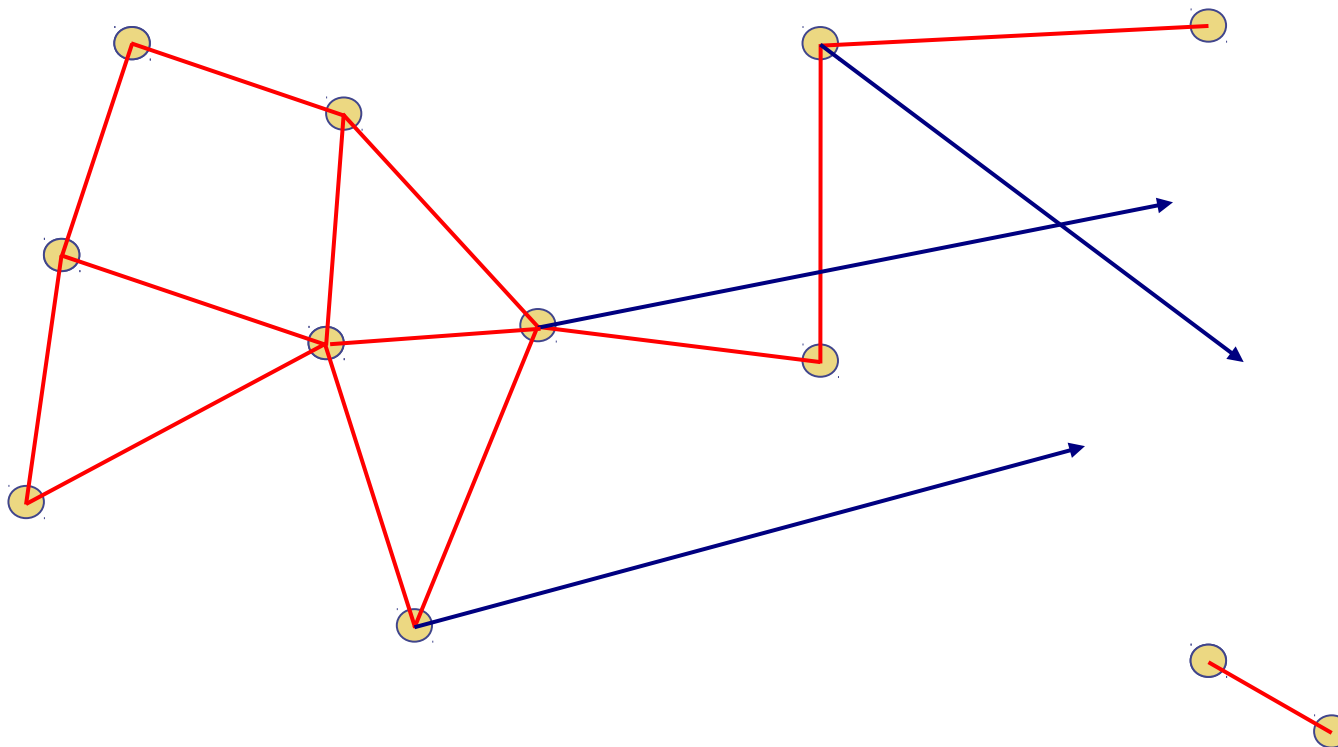
Spojenie A - B

Pakety sú preposielané cez uzly siete

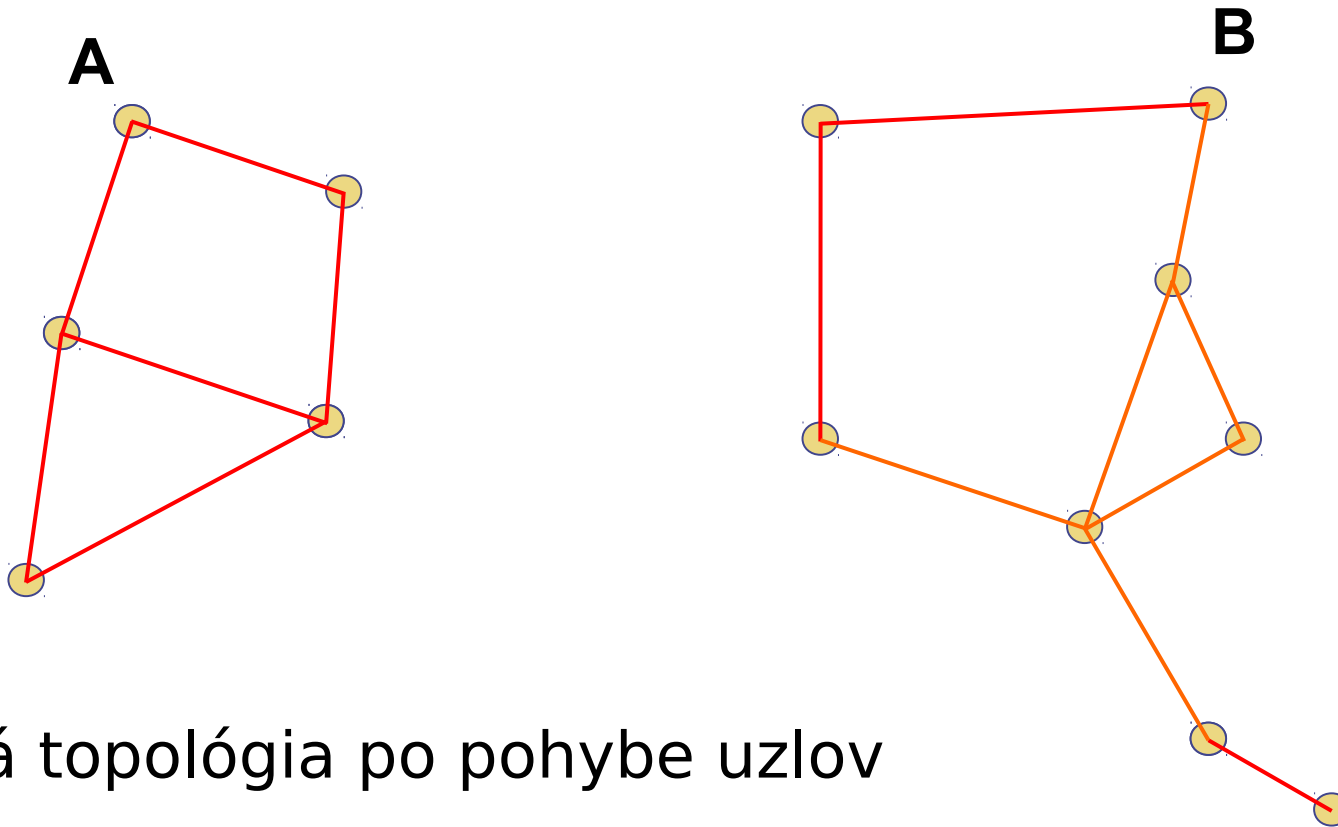
Uzly: A-C-D-E-F-B



- Žiadna infraštruktúra
- Uzly sa môžu pohybovať
- Uzly môžu byť zapnuté/vypnuté
- Uzly majú obmedzenú výpočtovú schopnosť
- Uzly majú obmedzenú životnosť batérie
- Výkonnosť...



Topológia sa dynamicky mení



Nová topológia po pohybe uzlov

Sieť môže mať viacero komponentov

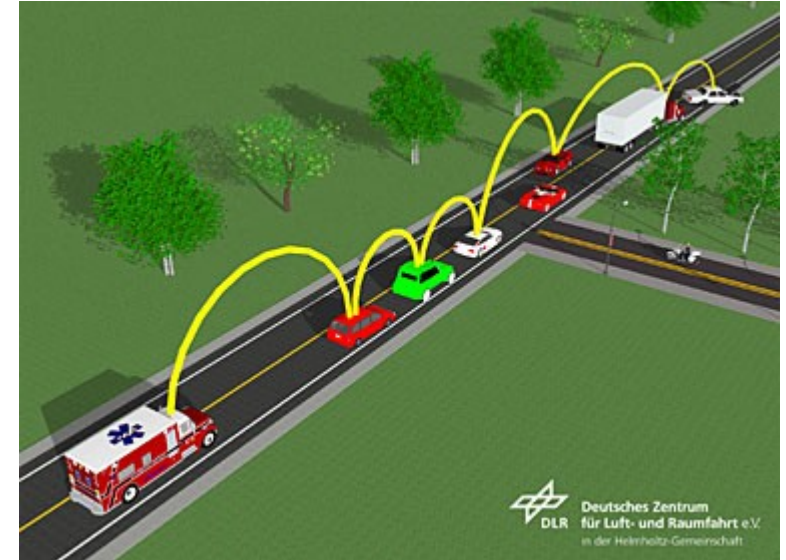
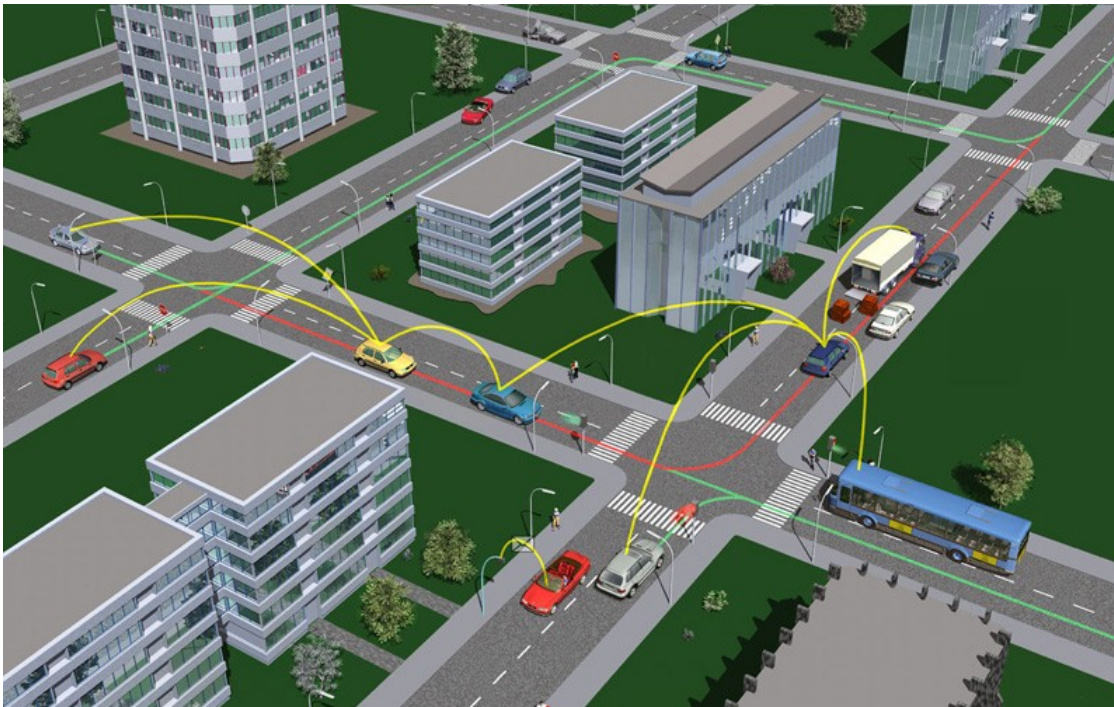
- $N = (e(t), n(t))$
 - $e(t)$ je počet hrán v čase t
 - Uzly sa pohybujú
 - $n(t)$ je počet uzlov v čase t
 - Používatelia zapínajú/vypínajú uzly

Senzorová sieť: aplikácie

- Structure Health Monitoring (SHM): “The widely accepted goals of SHM system include detecting damage, localizing damage, estimating the extent of the damage and predicting the residual life of the structure...”
- Smart Kindergarten: „The kind of questions that we hope to answer ranges from evaluations of students progress such as “How well is student A reading the story book B?”, “Is student C spending too much time on one learning area?”, to evaluations of students social behavior such as “Does student A tend to confront other students?”, “Is student B usually isolated?”.
<http://nesl.ee.ucla.edu/projects/smartkg/>

More information: Ning Xu. A Survey of Sensor Network Applications.

Car to car communication
consortium: <http://www.car-to-car.org/>



BMW says: “The car is going to act like a data-collection probe,” Baloga said. “The car’s location — **anonymously, of course** — will be transmitted to other cars and to an infrastructure, and this data will be used to identify traffic flow, slippery conditions, bottlenecks” and more.

<http://blogs.cars.com/kickingtires/2009/02/bmw-studies-car-to-car-communication.html>

OSI referenčný model



Aplikačná vrstva (Web, email client, ...)

Prezentačná (reprezentácia dát)

Relačná (spojenie štart/ukončenie)

Transportná (TCP, UDP)

Sieťová (smerovanie) (IP; AODV, DSR, TORA, LAR)

Linková (MAC) (802.11, CSMA, MACA, Aloha)

Fyzická (Hardvér, modulácia)

Šírenie signálu

Modelovanie pohybu uzlov (používateľov)

Bezpečnosť

Výkonnosť

Simulácia (milióny uzlov)

Riadenie topológie (adaptívna sila signálu)

Hardware, software

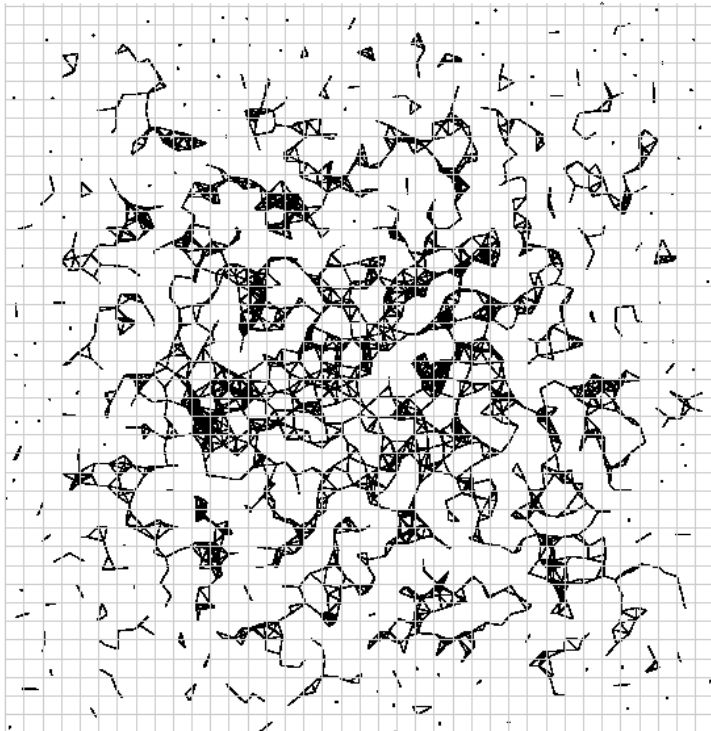
Quality of Service (QoS):

Oneskorenie, pomer prijatých paketov k odoslaným,
krátkodobá a dlhodobá spravodlivosť (fairness),
overhead

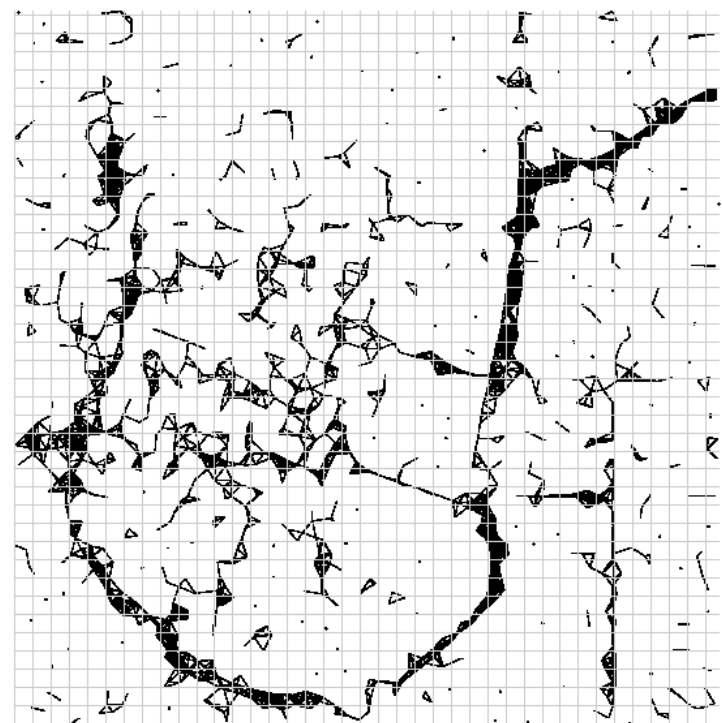
Návrh protokolov

Interakcie protokolov

Náhodná topológia



Mesto (Portland, OR)



Rozdielne štrukturálne vlastnosti
(priemer, rez, stupeň uzlov atď.)

a discrete-event network simulator for internet systems

Download: <https://www.nsnam.org/>

Verzia: 3.30

Jazyk: C++, python (build)

Kompilátor: g++ v9.2.1 (odporúčaná verzia)

Build:

```
./build
```

```
./waf configure --disable-werror --build-  
profile=debug --enable-examples --enable-tests --  
cxx-standard='-std=c++17'
```

```
./waf --build-profile=debug
```

Run:

```
cd scratch
```

```
./waf --run hello-simulator
```

hello-simulator

```
#include "ns3/core-module.h"
```

```
using namespace ns3;
```

```
//define a Log component with a specific name.
```

```
NS_LOG_COMPONENT_DEFINE ("HelloSimulator");
```

```
int main (int argc, char *argv[]) {
```

```
    NS_LOG_UNCOND ("Hello Simulator");
```

```
}
```

https://www.nsnam.org/doxygen/hello-simulator_8cc_source.html

my-hello-simulator

```
#include "ns3/core-module.h"
```

```
NS_LOG_COMPONENT_DEFINE ("HelloSimulator");  
using namespace ns3;
```

```
int main (int argc, char *argv[]) {
```

```
    auto print = [] () constexpr {  
        NS_LOG_UNCOND ("Hello Simulator");  
    };
```

```
    print();  
    return 0;
```

```
}
```

ns3::Ptr<>

```
#include "ns3/core-module.h"
#include "ns3/ptr.h"
#include "ns3/simple-ref-count.h"
#include <iostream>

using namespace ns3;

class Token : public SimpleRefCount<Token> {
public:
    virtual ~Token() {
        std::cout << "~Token()";
    }
};
```

ns3::Ptr<>

```
int main (int argc, char *argv[]) {  
    ns3::Ptr<Token> ptr;  
    ptr = Create<Token>();  
  
    return 0;  
}
```


Ďakujem

Otázky