

Modeliranje računalniških omrežij  
Študijsko leto 2016/2017

**Implementacija IEEE 802.11 v orodju  
OMNeT++**

Modeliranje brezžičnih omrežij

Aljaž Markežič, Žan Valter Dragan  
Vpisna št. 63140157, 63140045

Ljubljana, 14. december 2016

# Kazalo

<b>1</b>	<b>Uvod in motivacija</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Opis specifikacij IEEE 802.11</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Uporabljene knjižnice</b>	<b>2</b>
3.1	Razpoložljivi gradniki v OMNeT++ . . . . .	2
<b>4</b>	<b>Rešitev</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Simulacije in rezultati</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Zaključek</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Literatura</b>	<b>4</b>

## 1 Uvod in motivacija

V zadnjih letih se je zelo razširila nova doba povezljivosti, tako imenovani Internet of Things (IoT) oziroma Internet Stvari. Trg v omrežje povezanih naprav se neprestano povečuje z nezanemarljivo hitrostjo. Ker so kabli preokorni in Bluetooth ni vedno optimalen, se velikokrat išče rešitev v brezžičnih povezavah tipa IEEE 802.11. V tej seminarski nalogi se bova osredotočila na te povezave in jih nekaj tudi bolj nadrobno predstavila. Simulirala bova različna omrežja in preverila, kako se posemezen tip odnese. S tem bova pridobila podatke, kateri se nato lahko uporabijo pri izdelavi povezanih naprav.

## 2 Opis specifikacij IEEE 802.11

Zametki standarda IEEE 802.11 segajo že v leto 1985, vendar se je specifikacijo standardiziralo šele leta 1997. V 802.11 sta zajeti fizična plast ter del podatkovne plasti (Media Access Control - MAC). Standard se preko revizij spreminja še sedaj. Prva bolj zastopana različica je bila 802.11b, nekaj drugih pa je še a, g, n, ac, ... Ti standardi delujejo na frekvencah 900MHz, 2.4GHz, 3.6GHz, 5GHz ter 60GHz. Naprave z 2.4GHz implementacijo občutijo občasne motnje drugih naprav, kot so mikrovalovne pečice, Bluetooth naprave in druge. Motnje rešujemo z raznimi modulacijami (Direct-Sequence Spread Spectrum, Orthogonal Frequency-Division Multiplexing). Povezave običajno dosegaajo hitrosti v Mbit/s (od 1 do 866), kar pa so želeli spremeniti s standardom 802.11ad, kjer je možno doseči hitrosti do 7Gbit/s z uporabo višjih frekvenc.

## 3 Uporabljene knjižnice

### 3.1 Razpoložljivi gradniki v OMNeT++

- **IPv4NetworkConfigurator:** modul, ki napravam v omrežju dodeli ipv4 naslove, ter skrbi za statično usmerjanje v omrežju. Modulu lahko nastavljamo naslednje attribute: address, netmask, multicast group, mtu, ...
- **WirelessHost:** modul, ki simulira delovanje IP gostitelja (host-a), torej je sposoben posredovat, sprejemati in odgovarjati na sporočila, ki se pretakajo po omrežju. Nekaj od atributov ki jih lahko nastavljamo

temu modulu so: `bandwidth`, `transmitter.power`, `carrierFrequency`, `receiver.sensitivity`, `antennaGain`,...

- **Radio Medium:** modul, ki opisuje model deljenega fizičnega medija preko katerega potekajo vse komunikacije v omrežju. Modulu lahko določamo razne attribute kot so: `material`, `backgroundNoise`, `pathloss`, `obstacleLoss`,..., s pomočjo katerih lahko simuliramo dejanski medij preko katerih bi potekala brezžična povezava
- **PhysicalEnvironment:** modul, ki simulira fizične ovire, ki se lahko znajdejo v testnem okolju. S pomočjo tega modula lahko simuliramo kako se bo odzivalo omrežje, saj fizične ovire vplivajo na porabo energije, ter premikanje brezžičnih gostiteljev (`wirelessHosts`). Modulu lahko nastavljamo naslednje attribute: `position`, `orientation`, `shape`, `material`, `color`, `opacity`
- **AccessPoint:** modul, ki simulira generično vstopno točko (access point), preko katere si lahko naprave izmenjujejo sporočila, ter podpira več brezžičnih frekvenc in ethernet vhodov.

## 4 Rešitev

Podroben opis rešitve. Sem spadajo načrtovanje, struktura omrežja, opis sprogramiranih modulov in omrežij.

## 5 Simulacije in rezultati

Podroben opis simulacijskega algoritma, rezultati in pregled grafov performančne analize.

## 6 Zaključek

Ali ste izpolnili cilje in možne nadaljne nadgradnje. Pri samem opisu rešitve se običajno sklicujemo na reference, npr. [1].

## **7 Literatura**

- [1] Web source. Orodje omnet++. <http://www.omnetpp.org/>.