

TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA
GETALDIĆEVA 4, ZAGREB

SEMINARSKI RAD:
Generacije mobilnih mreža

Roko Buljan, 4.D

08.05.2025

SADRŽAJ

1. <u>Uvod</u>	1
2. <u>Povijest razvoja mobilnih mreža</u>	2
2.1. Prvgeneracija (1G)	2
2.2. Druga generacija (2G)	2
2.3. Treća generacija (3G)	2
2.4. Četvrta generacija (4G)	2
2.5. Peta generacija (5G)	2
3. <u>Tehničke karakteristike i mogućnosti mobilnih mreža</u>	3
3.1. Brzina prijenosa podataka	4
3.2. Latencija i pouzdanost mreže	4
3.3. Kapacitet i povezivost uređaja	4
4. <u>Primjena i utjecaj mobilnih mreža na društvo</u>	5
4.1. Digitalizacija i razvoj IoT	6
4.2. Pametni gradovi i autonomna vozila	6
4.3. Utjecaj na ekonomiju i industriju	6
4.4. <u>Budućnost mobilnih mreža – 6G i dalje</u>	7
5. <u>Zaključak</u>	8
6. <u>Literature</u>	9

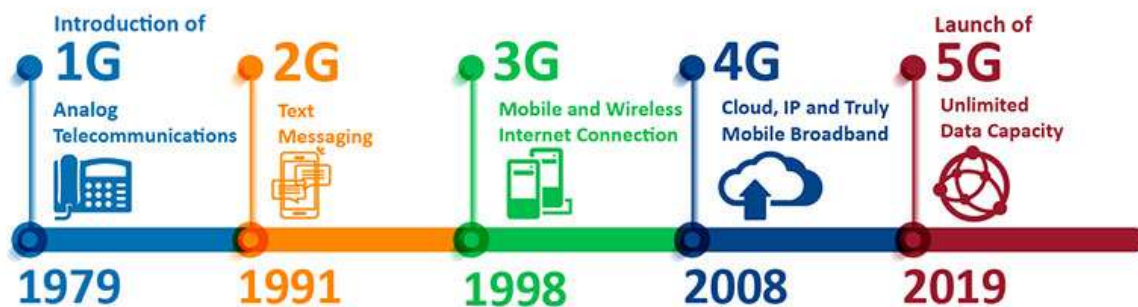
1. UVOD

Mobilne mreže su temelj suvremene komunikacije, omogućujući brzu i pouzdanu razmjenu informacija diljem svijeta. Od prve generacije (1G), koja je omogućila osnovne glasovne pozive, do današnje pete generacije (5G), razvoj mobilnih mreža donio je značajne tehnološke inovacije. Svaka nova generacija poboljšala je brzinu prijenosa podataka, kapacitet mreže i kvalitetu usluge, omogućujući napredne aplikacije poput videopoziva, interneta stvari (IoT) i autonomnih vozila.

Razvoj mobilnih mreža imao je velik utjecaj na društvo, gospodarstvo i industriju, omogućivši digitalizaciju i globalnu povezanost. Očekuje se da će buduće 6G mreže donijeti još veće brzine, nižu latenciju i novu razinu tehnoloških mogućnosti.

Ovaj rad analizira evoluciju mobilnih mreža kroz njihove generacije, istražuje tehničke karakteristike i primjenu te razmatra budući razvoj mobilnih komunikacija.

The Evolution of 5G



Slika 1. – prikaz evolucije mobilnih mreža

(<https://www.pcekspt.com/wp-content/uploads/2021/09/evolucija-5G-mreze.jpg>)

2. POVIJEST RAZVOJA MOBILNIH MREŽA

Razvoj mobilnih mreža odvijao se kroz nekoliko generacija, od analognih sustava do današnjih naprednih digitalnih mreža visoke brzine. Svaka nova generacija donijela je poboljšanja u kvaliteti signala, brzini prijenosa podataka i mogućnostima povezivanja, omogućujući sve naprednije oblike komunikacije i korištenje interneta na mobilnim uređajima.

2.1. Prva generacija (1G)

Mobilne mreže prve generacije uvedene su krajem 1970-ih i bile su potpuno analogne. Koristile su se isključivo za glasovne pozive, a kvaliteta signala bila je ograničena. Nedostatak 1G mreža bila je niska sigurnost i ograničena pokrivenost.

2.2. Druga generacija (2G)

Početkom 1990-ih uvedena je druga generacija mobilnih mreža koja je donijela digitalizaciju komunikacije. Pojavile su se SMS poruke i sigurniji prijenos podataka. Najpoznatiji standard bio je GSM, koji je omogućio širu dostupnost mobilnih usluga.

2.3. Treća generacija (3G)

Treća generacija mobilnih mreža lansirana je početkom 2000-ih i omogućila je pristup internetu putem mobilnih uređaja. Brzine prijenosa podataka značajno su porasle, omogućujući videopozive, e-mail komunikaciju i multimedijske sadržaje.

2.4. Četvrta generacija (4G)

Uvođenjem 4G mreža, oko 2010. godine, omogućene su još veće brzine prijenosa podataka, što je dovelo do popularizacije streaming servisa, mobilnih aplikacija i online igranja. LTE (Long-Term Evolution) standard postao je dominantan, nudeći stabilnu i brzu mobilnu vezu.

2.5. Peta generacija (5G)

Najnovija generacija, 5G, uvodi ultrabrzi internet s niskom latencijom i velikim kapacitetom mreže. Omogućuje razvoj pametnih gradova, autonomnih vozila i industrijskog interneta stvari (IoT), otvarajući vrata novim tehnološkim rješenjima i digitalizaciji.

Budućnost mobilnih mreža usmjerena je prema 6G tehnologiji, koja će donijeti još veće brzine i napredne mogućnosti povezivanja.

3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE I MOGUĆNOSTI MOBILNIH MREŽA

Mobilne mreže su se razvijale kroz različite generacije, pri čemu su tehničke karakteristike neprestano unapređivane kako bi se omogućila brža, pouzdanija i učinkovitija komunikacija. Ključne značajke mobilnih mreža uključuju brzinu prijenosa podataka, latenciju i pouzdanost mreže te kapacitet i mogućnosti povezivanja velikog broja uređaja.

3.1. Brzina prijenosa podataka

Jedan od najvažnijih parametara mobilnih mreža je brzina prijenosa podataka, koja je znatno napredovala s razvojem novih generacija. Dok su 2G mreže omogućavale prijenos podataka tek u kilobitima po sekundi (kbps), 3G mreže uvele su brzine od nekoliko megabita po sekundi (Mbps). 4G LTE omogućio je brzine do 1 Gbps, dok 5G mreže nude čak i više od 10 Gbps, čime omogućuju ultra-brzi internet i napredne multimedijske aplikacije.

3.2. Latencija i pouzdanost mreže

Latencija označava vrijeme kašnjenja prijenosa podataka od pošiljatelja do primatelja i igra ključnu ulogu u aplikacijama koje zahtijevaju brzu reakciju, poput online igranja i autonomnih vozila. U 4G mrežama latencija se kretala oko 50 milisekundi, dok 5G mreže smanjuju to kašnjenje na ispod 1 milisekunde, omogućujući gotovo trenutnu komunikaciju. Osim toga, nove generacije mreža poboljšale su stabilnost i pouzdanost signala, što je ključno za industrijske i medicinske primjene.

3.3. Kapacitet i povezivost uređaja

S porastom broja pametnih uređaja i interneta stvari (IoT), mobilne mreže moraju podržavati sve veći broj istovremeno povezanih korisnika i senzora. Dok su 4G mreže mogle podržati do 100.000 uređaja po kvadratnom kilometru, 5G mreže omogućuju povezivanje čak milijun

uređaja u istoj mrežnoj zoni. Ova karakteristika ključna je za pametne gradove, automatizirane tvornice i napredne zdravstvene sustave koji se oslanjaju na veliku količinu povezanih senzora i uređaja.

Tehnički razvoj mobilnih mreža neprestano napreduje, a buduće 6G mreže donijet će još veću brzinu, smanjenu latenciju i bolje mogućnosti povezivanja, omogućujući nove inovacije i digitalnu transformaciju u različitim industrijama.

4. PRIMJENA I UTJECAJ MOBILNIH MREŽA NA DRUŠTVO

Razvoj mobilnih mreža imao je ogroman utjecaj na način na koji komuniciramo, radimo i koristimo tehnologiju. Uz poboljšane brzine, nižu latenciju i veću povezanost, mobilne mreže omogućile su napredak u različitim sektorima društva, gospodarstva i industrije.

4.1. Digitalizacija i razvoj IoT-a

Internet stvari (IoT) koristi mogućnosti mobilnih mreža kako bi povezoao različite uređaje i senzore, omogućujući automatizaciju i digitalizaciju u mnogim područjima, poput pametnih domova, industrijske automatizacije i zdravstva. 5G mreže omogućuju bržu i sigurniju komunikaciju između povezanih uređaja, čime se poboljšava efikasnost sustava i usluga.

4.2. Pametni gradovi i autonomna vozila

Mobilne mreže igraju ključnu ulogu u razvoju pametnih gradova, omogućujući upravljanje prometom, pametnu rasvjetu, sigurnosne sustave i optimizaciju energetske resursa. Također, 5G omogućava brzu i sigurnu komunikaciju potrebnu za autonomna vozila, čime se povećava sigurnost i efikasnost u prometu.

4.3. Utjecaj na ekonomiju i industriju

Napredne mobilne mreže poboljšale su produktivnost u industrijama poput proizvodnje, logistike i zdravstva. Omogućuju rad na daljinu, razvoj novih poslovnih modela i digitalizaciju usluga, čime potiču ekonomski rast i globalnu povezanost.

4.4. Budućnost mobilnih mreža – 6G i dalje

Dok 5G već donosi velike promjene, razvoj 6G mreža planiran za 2030-e godine donijet će još veće brzine prijenosa podataka, poboljšanu energetska učinkovitost i inovacije poput umjetne inteligencije u mrežnim sustavima.

5. ZAKLJUČAK

Razvoj mobilnih mreža od 1G do 5G revolucionirao je način komunikacije i povezivanja, omogućujući brži prijenos podataka, bolju pouzdanost i širu primjenu u različitim industrijama. Danas, 5G mreže omogućuju digitalizaciju poslovanja, razvoj pametnih gradova i inovacije u prometu, zdravstvu i industriji.

Jedan od ključnih utjecaja mobilnih mreža je razvoj interneta stvari (IoT), koji omogućuje povezivanje milijardi uređaja i senzora, čime se poboljšava kvaliteta života i optimizira korištenje resursa. Također, pametni gradovi postaju stvarnost zahvaljujući poboljšanoj mrežnoj infrastrukturi, a autonomna vozila sve su bliže širokoj primjeni.

Buduće 6G mreže donijet će još veće brzine i nižu latenciju, otvarajući nove mogućnosti u područjima kao što su umjetna inteligencija, proširena stvarnost i kvantna komunikacija. Njihova primjena će dodatno unaprijediti digitalizaciju i omogućiti nove načine interakcije s tehnologijom.

Zaključno, mobilne mreže predstavljaju temelj digitalne transformacije društva i gospodarstva, a njihov daljnji razvoj donijet će još naprednije mogućnosti i promjene koje će oblikovati budućnost povezivanja.

6. Literatura

<https://www.pcekspert.com/wp-content/uploads/2021/09/evolucija-5G-mreze.jpg>

<https://www.mobis.hr/blog/savjeti/5g-mreza-revolucija>

<https://www.globalyo.com/hr/blog/the-evolution-of-cellular-networks-from-1g-to-5g-and-beyond/>

<https://zir.nsk.hr/islandora/object/ffzg:4801/datastream/PDF/download>

<https://www.5g.hr/tehnologija/povijesni-razvoj-javnih-mobilnih-mreza/>

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/6g>