

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

SEMINAR

Port forwarding protokol za uspostavu servera

Jakov Dorontić

Voditelj: Prof.dr.sc. Vedran Mornar

Zagreb, ožujak, 2018

Sadržaj

1. Uvod u port forwarding	1
2. Konfiguriranje routera.....	3
3. Kreiranje servera u programskom jeziku Java	5
4. Zaključak.....	7
5. Literatura	8
6. Sažetak	9

1. Uvod u port forwarding

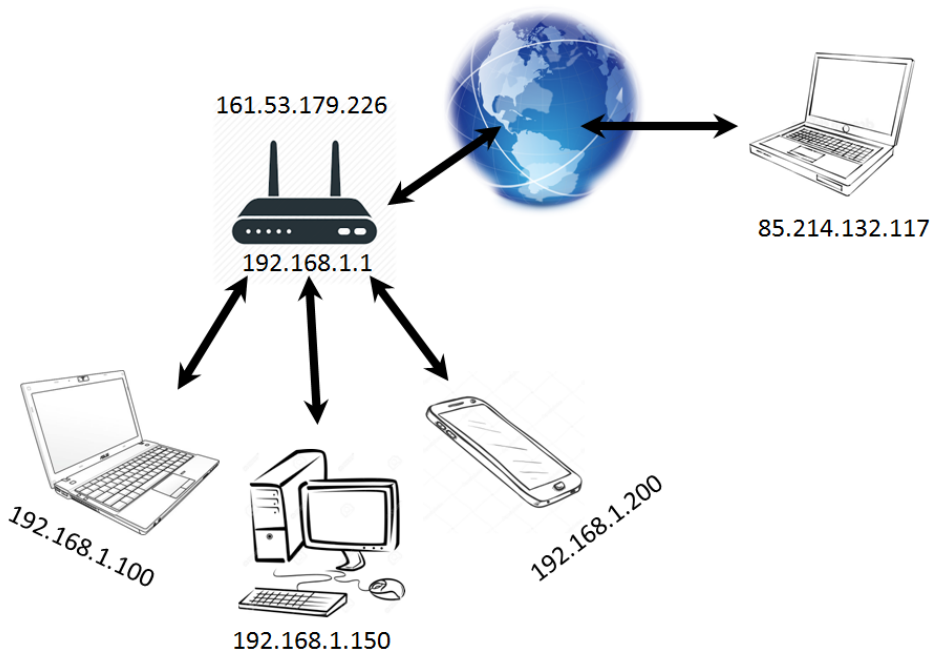
Razmjena informacija i potreba za komunikacijom na velikim udaljenostima nikada nije bila zastupljenija. Kako bi se osigurao prijenos informacija sa jednog računala na drugi razvijeni su razni protokoli: Port forwarding, Virtual Servers, DMZ i mnogi drugi. Svi navedeni protokoli rade na sličnom principu stoga ćemo u ovome seminarskome radu govoriti samo o Port forwarding protokolu.

Port forwarding je prosljeđivanje vanjskih portova na Internetu prema nekom računalu unutar LAN-a. Time činimo servise (npr: HTTP, FTP, DNS server) unutar LAN-a dostupnima preko Interneta. Za pravilno podešavanje port forwarding-a potrebno je znati na kojem se portu ili dometu portova pokreće naš interni servis te na kojem portu želimo isti servis napraviti dostupnim preko Interneta. Osim portova trebalo bi znati koji protokol koristi naš servis (TCP ili UDP). *Transmission Control Protocol* (TCP) garantira pouzdanu isporuku podataka kontroliranog redoslijeda od pošiljatelja prema primatelju, pruža mogućnost višestrukih istovremenih povezivanja prema jednoj aplikaciji sa više klijenata. *User Datagram Protocol* (UDP) omogućuje slanje kratkih poruka i nema mogućnost provjere primitka poruke. Zbog svoje brzine najčešće se koristi za prijenos informacija u realnom vremenu. Uobičajeno se servisi pokreću na tzv. well-known portovima (portovi specificirani od strane IANA-e).

Tablica 1. Popis najčešće korištenih servisa

Servis	Port	Protokol
HTTP	80	TCP
HTTPS	443	TCP
FTP	20-21	TCP
DNS	53	TCP & UDP
Remote Desktop	3389	TCP
IRC server	6667	TCP
Xbox Live	88	UDP
POP3	110	TCP

Na *Slika 1.* prikazan je jednostavan model jedne kućne mreže. IP (Internet Protocol) adresa: 192.168.1.1 je routerova lokalna adresa koja je ista za svaki router u svim kućanstvima, nju vide samo lokalno spojeni uređaji. Kako bi se ostvarila izmjena informacija van lokalne grupe mora se koristiti unikatna (najčešće dinamična) IP adresa (161.53.179.226).



Slika 1. Jednostavan model mreže

Kako ne bi došlo do pogreške pri raspodjeli zahtjeva, svakom lokalnom uređaju dodijeljene su različite adrese. Za raspodjelu se brine NAT (Network Address Translation) protokol koji je sastavni dio svakog routera.

Kada se tek krenula razvijati komunikacija među računalima bila je potrebna samo IP adresa, no pojavom višedretvenih sustava uvode se i portovi jer se razvila mogućnost pokretanja više aplikacija na jednom računalu. Većina današnjih aplikacija koriste standardizirane portove (navedene u *Tablica 1.*) tako će primjerice internet preglednici očekivati primitak informacija na portu 80. Iz sigurnosnih razloga routeri ne dopuštaju pristup svim portovima, zato je potrebno ručno podesiti router kako bi omogućili ispravan rad naše aplikacije.

2. Konfiguriranje routera

Svi routeri imaju mogućnost podešavanja barem jednog od protokola navedenih u uvodu (Port forwarding, Virtual Servers, DMZ). Postupak konfiguriranja i otvaranja portova je sličan na svim modelima. U ovom seminarskom radu koristit ćemo Speedport W 724V model routera. Kako bismo pristupili postavka moramo se prvo povezati sa routerom i u web pretraživač upisati znakovni niz "192.168.1.1". Nakon unosa korisničkog imena i šifre pronalazimo postavke za aktivaciju portova (Slika 2).

The screenshot displays the web interface of a Speedport W 724V router. At the top, there is a navigation bar with icons for Overview, Internet, Telephony, and Home network. On the left side, a menu lists various settings: Internet connection, 3G/LTE Connection, Filter and time rule, Port activation (highlighted in pink), DMZ, Firewall, E-mail abuse detection, and Dynamic DNS. The main content area is titled 'Settings for activating the port' and contains two sections: 'TCP port forwarding or diversion' and 'UDP port forwarding or diversion'. Each section has a sub-header 'Divert or forward public port to client port for device' and a table of port forwarding rules. The first rule in both sections shows a public port range of 25565-25565, a private port range of 25565-25565, and a destination IP of 192.168.1.4. There are checkboxes for enabling these rules and a 'delete' button. Below each table is a link to 'Create other [TCP/UDP] diversion'. At the bottom of each section are 'Cancel' and 'Save' buttons. A 'Dynamic port activations' section is partially visible at the very bottom.

TCP port forwarding or diversion			
Divert or forward public port to client port for device			
<input checked="" type="checkbox"/>	25565 - 25565	25565 - 25565	192.168.1.4 <input type="button" value="delete"/>
+ Create other TCP diversion			

UDP port forwarding or diversion			
Divert or forward public port to client port for device			
<input checked="" type="checkbox"/>	25565 - 25565	25565 - 25565	192.168.1.4 <input type="button" value="delete"/>
+ Create other UDP diversion			

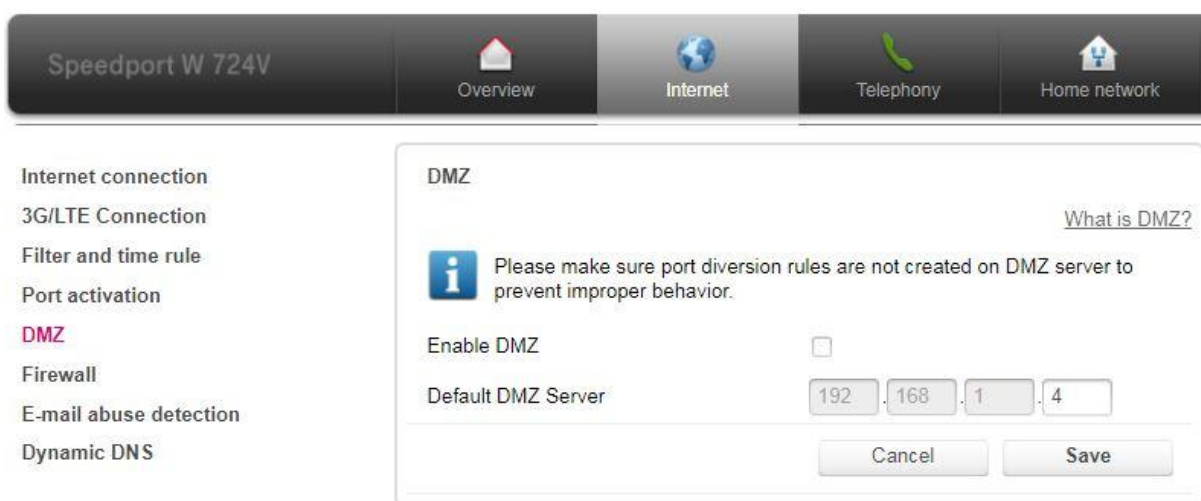
Slika 2. Port Forwarding postavke

Na sredini *Slika 2.* vidimo da nam trebaju dvije informacije:

1. IP adresa uređaja koja je bila dodijeljena prilikom prvog povezivanja tog uređaja sa našim routerom. U ovom slučaju to je 192.168.1.4 a naš uređaj je računalo koje će na sebi imati instaliran i pokrenut server.
2. Raspon portova na kojima će pristizati i odlaziti informacije (ograničenje je od 1 do 65353 uz preporuku da bude veće od 5000). U našem slučaju neće nam biti potrebno više od jednoga porta stoga smo za interval odabrali 25565-25565 što je zapravo samo jedan port.

Sada kada znamo ova dva podatka naš router će se svojim NAT protokolom znati kuda mora slati informacije kada one dođu na port.

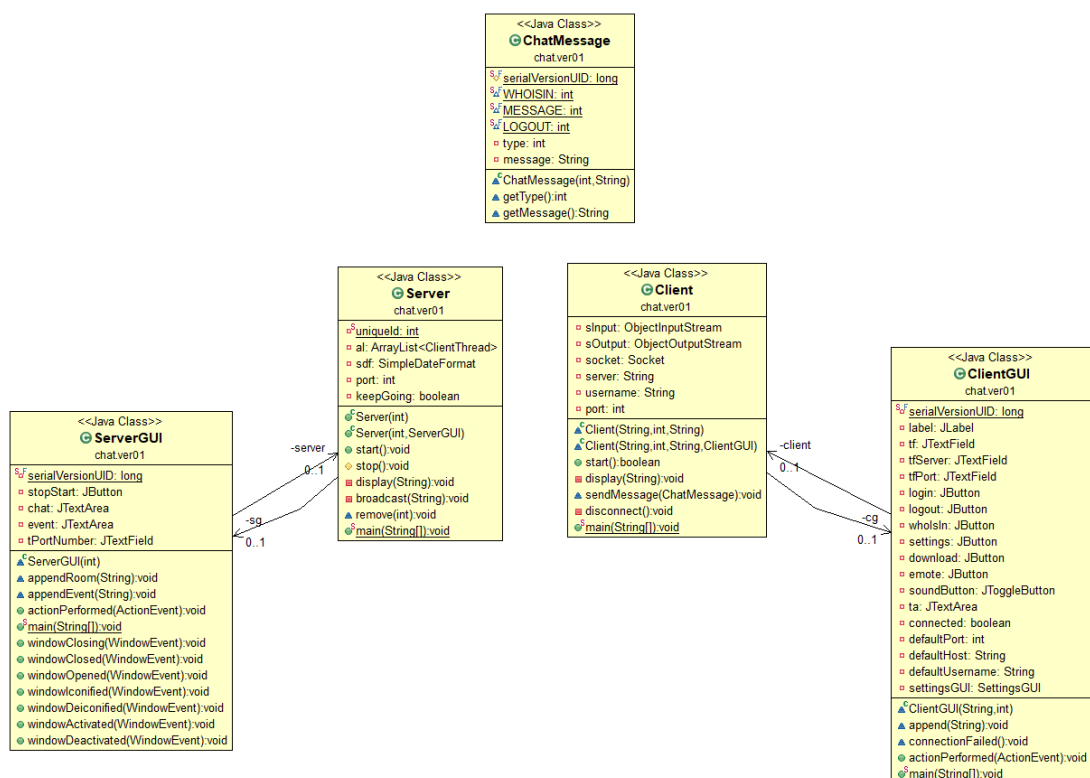
Na lijevom izborniku možemo primijetiti da ovaj router podržava i DMZ (Demilitarized Zone) protokol čija je svrha otvaranja svih portova zadanog računala čija je sigurnost vrlo niska u slučaju napada (*Slika 3*).



Slika 3. DMZ postavke

3. Kreiranje servera u programskom jeziku Java

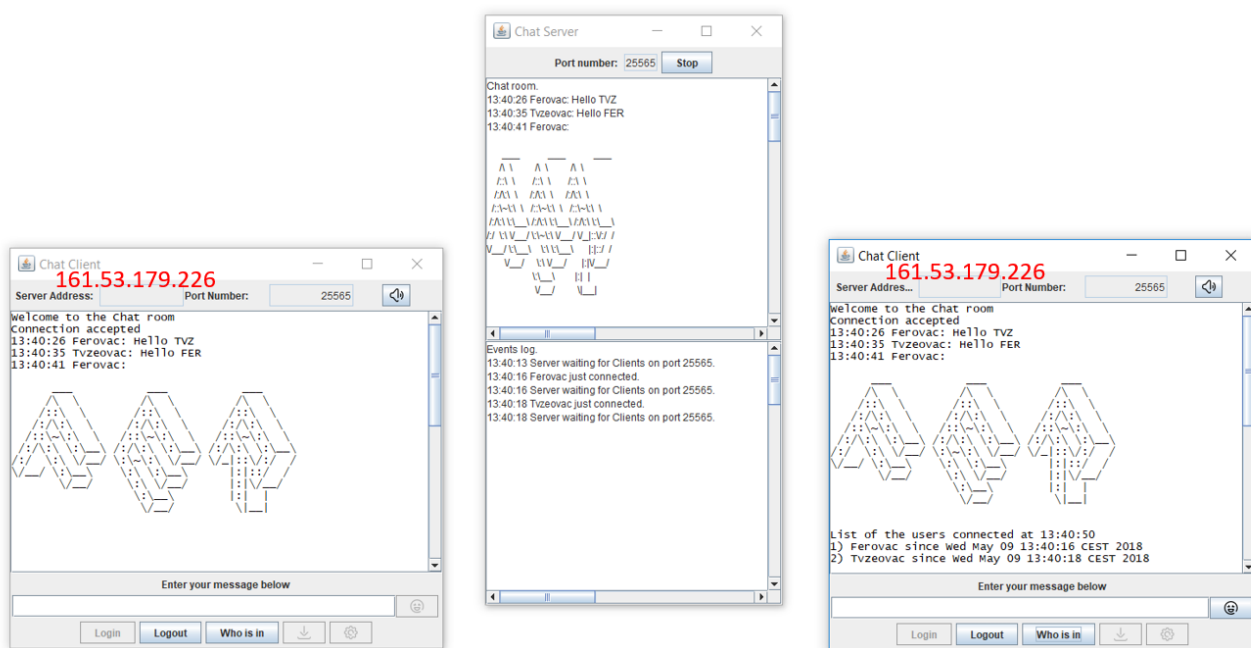
Veliku važnost Port forwardinga demonstrirat ćemo na primjeru Server-Client Live razgovora. Na *Slika 4.* prikazan je jednostavan model Javinog UML dijagrama za pokretanje jednog servera i više klijenata koji će međusobno izmjenjivati informacije.



Slika 4. UML dijagram

Svaki klijent ostvaren je klasom **Client** i vizualno prilagođen klasom **ClientGUI**, klijenti šalju poruke opisane klasom **ChatMessage** koje će primiti server ostvaren klasom **Server** koji je također vizualno prilagođen klasom **ServerGUI**. Prikazani primjer nećemo razmatrati na razini koda, ali valja napomenuti da klijent i server trebaju biti međusobno višedretveno sigurni.

Kako bi naša aplikacija ispravno radila treba nam biti poznata javna IP adresa servera (161.53.179.226) i port (25565) na koji se trebamo povezati. Na *Slika 5.* prikazan je ispravan rad međusobno povezanih aplikacija (2 klijenta i 1 server).



Slika 5. Razgovor između dva korisnika

Nakon što je server pokrenut i pravilno povezan kreće izmjena informacija. Server će dodijeliti jedinstveni ID svakom klijentu kada se on po prvi puta poveže, ukoliko je povezivanje uspješno klijent može slati tri tipa podataka za obradu:

1. MESSAGE - ukoliko je klijent poslao ovu konstantu server će preuzeti podatak zapisan u JTextField i poslati je svima do tada povezanim klijentima
2. WHOISIN - kad klijent pošalje ovu konstantu server će samo njemu poslati na uvid listu aktivnih klijenata
3. LOGOUT - slanjem ove konstante server će iz svoje liste aktivnih klijenta obrisati ID klijenta koji ju je poslao

Pogledati *Slika 4*. ChatMessage klasu. Ovim primjerom smo pokazali jednostavan model komunikacije, umjesto rečenica možemo slati neke druge modele znakovnih nizova koji čak mogu biti kriptirani.

4. Zaključak

Potreba za prijenosom informacija ljudima je oduvijek bila od velike važnosti. Za brzu i pouzdanu komunikaciju spremni smo uložiti mnogo vremena i resursa za njeno ostvarenje i usavršavanje. Razvojem tehnologija, tokovi informacija se ubrzavaju i radi toga je potrebno dobro poznavati rad svih protokola koji nam to omogućavaju. Port forwarding je relativno nova tehnologija koja spada među najsigurnije protokole, ali ga i dalje treba nastaviti razvijati. Zbog svoje široke uporabe i efikasnosti sve aplikacije ga na neki način koriste.

Neke od mnogih prednosti Port Forwardinga su brzo konfiguriranje na različitim modelima routera, učinkovitost na svim operacijskim sustavima, dobro filtriranje dolaznih IP adresa, održavanje stabilne veze između velikog broja upita već za samo jedan otvoren port. Zbog svih navedenih prednosti mnogi ljudi upravo biraju Port Forwarding kao glavno sredstvo prilikom razvoja svojih aplikacija. Isto tako valja spomenuti da treba voditi brigu o sigurnosti podataka koji se šalju te bi ih trebalo čuvati od potencijalnih napadača.

5. Literatura

- [1] Čupić M., *Programiranje u Javi.*, <http://java.zemris.fer.hr/nastava/opjj/book-2015-09-30.pdf>, Zagreb, 2015.
- [2] Trivedi Y., 2.11.2016, *How to Forward Ports on Your Router*, <https://www.howtogeek.com/66214/how-to-forward-ports-on-your-router/> , 20.3.2018.
- [3] Gaće V., 2013, *Stvaranje virtualne privatne mreže*, <http://www.java.hr/node/194> , 20.3.2018.
- [4] Larochelle P-B., 14.12.2011, *A Simple Chat Program With Client/Server*, <http://www.dreamincode.net/forums/topic/259777-a-simple-chat-program-with-clientserver-gui-optional/> , 20.3.2018.
- [5] Touch J., Mankin A., Kohler E., *Service Name and Transport Protocol Port Number Registry*, <http://www.iana.org/assignments/port-numbers> , 3.5.2018

6. Sažetak

U ovom radu dotakli smo se sustava za izmjenu informacija na globalnoj razini koje svakodnevno koristimo, a da toga nismo niti svjesni. Pokazali smo kako uređaji međusobno komuniciraju i na koji način se raspoznaju. Spomenuli smo najbitnije postavke svakog routera i na koji način ih treba koristiti. Konstruirali smo jednostavniju verziju aplikacije koje koriste sve velike društveno orijentirane kompanije poput Facebooka, WhatsAppa i mnogih drugih. Kroz primjere i objašnjenja navedena u ovome seminarskom radu bit ćete u mogućnosti povezati svoje aplikacije sa ostatkom svijeta.