



Video  
Training



Flash  
Cards



Practice  
tests



Hands-On  
Labs



Review  
Exercises



Config  
Checklists



Study  
Planner

Unapredite vašu IT karijeru praktičnim učenjem

# CCNA

## 200-301

### Zvanični vodič za sertifikat

### Knjiga 2



# CCNA

# 200 - 301

ZVANIČNI VODIČ ZA SERTIFIKAT

Knjiga 2

**WENDELL ODOM,**  
CCIE No. 1624 Emeritus

 kompjuter  
biblioteka

Cisco Press 

**Izdavač:**



Obalskih radnika 4a, Beograd

**Tel: 011/2520272**

**e-mail:** kombib@gmail.com

**internet:** www.kombib.rs

**Urednik:** Mihailo J. Šolajić

**Za izdavača, direktor:**

Mihailo J. Šolajić

**Autor:** Wendell Odom

**Prevod:** Slavica Prudkov

**Lektura:** Nemanja Lukić

**Slog :** Zvonko Aleksić

**Znak Kompjuter biblioteke:**

Miloš Milosavljević

**Štampa:** „Apollo Plus“ doo,  
Beograd

**Tiraž:** 500

**Godina izdanja:** 2021.

**Broj knjige:** 547

**Izdanje:** Prvo

**ISBN:** 978-86-7310-570-3

CCNA 200-301 Official Cert Guide,

Volume 2

by WENDELL ODOM,  
CCIE No. 1624 Emeritus  
ISBN: 13: 978-1-58714-713-5

Copyright © 2020 Pearson Education, Inc.

All right reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Autorizovani prevod sa engleskog jezika edicije u izdanju „Pearson Education, Inc“, Copyright © 2020.

Sva prava zadržana. Nije dozvoljeno da nijedan deo ove knjige bude reprodukovana ili snimljen na bilo koji način ili bilo kojim sredstvom, elektronskim ili mehaničkim, uključujući fotokopiranje, snimanje ili drugi sistem presnimavanja informacija, bez dozvole izdavača.

Zaštitni znaci

Kompjuter Biblioteka i „Pearson Education, Inc“ su pokušali da u ovoj knjizi razgraniče sve zaštitne oznake od opisnih termina, prateći stil isticanja oznaka velikim slovima.

Autor i izdavač su učinili velike napore u pripremi ove knjige, čiji je sadržaj zasnovan na poslednjem (dostupnom) izdanju softvera. Delovi rukopisa su možda zasnovani na predizdanju softvera dobijenog od strane proizvođača. Autor i izdavač ne daju nikakve garancije u pogledu kompletnosti ili tačnosti navoda iz ove knjige, niti prihvataju ikakvu odgovornost za performanse ili gubitke, odnosno oštećenja nastala kao direktna ili indirektna posledica korišćenja informacija iz ove knjige.

## O autoru

Wendell Odom, CCIE No. 1624 Emeritus, uključen je u mrežnu industriju od 1981.godine. Radio je kao mrežni inženjer, konsultant, sistemski inženjer, instruktor i autor kursa; trenutno radi na pisanju i na kreiranju alatki za učenje za sertifikat. Ova knjiga je njegovo 28. izdanje njegovog angažovanja za Pearson, a autor je svih izdanja CCNA Cert Guides Cisco Pressa, o rutiranju i svičingu. Tokom godina pisao je knjige, od osnova umrežavanja, do vodiča za sertifikate za CCENT, CCNA R&S, CCNA DC, CCNP ROUTE, CCNP QoS i CCIE R&S. Podržava alatke za učenje, linkove za svoje blogove i druge resurse na svom sajtu, [www.certskills.com](http://www.certskills.com).

## O autoru saradniku

David Hucaby, CCIE No. 4594, CWNE No. 292, je mrežni inženjer za Univerzitet Kentucky Healthcare. Autor je naslova Cisco Pressa 20 godina, sa fokusom na bežične mreže i LAN svičing. David je diplomirao i magistrirao u oblasti elektrotehnike. Živi u Kentakiju, sa svojom suprugom i dve kćerke.

## O recenzentu

Elan Beer, CCIE No. 1837, je konsultant i Cisco instruktor specijalizovan za arhitekturu data centra i dizajn višeprotokolne mreže. Poslednjih 27 godina, Elan je dizajnirao mreže i obučavao hiljade industrijskih stručnjaka o arhitekturi data centara, rutiranju i svičingu. Elan je imao značajnu ulogu u naporima profesionalnih servisa za dizajniranje i rešavanje problema povezanih mreža, reviziju data centara i mreža, a i pomagao je klijentima u njihovim kratkotrajnim i dugotrajnim ciljevima. Elan ima globalnu perspektivu mrežnih arhitektura zahvaljujući svojoj internacionalnoj klijenteli. Elan je koristio svoju stručnost za dizajniranje i rešavanje problema data centara i povezanih mreža u Maleziji, Severnoj Americi, Evropi, Australiji, Africi, Kini i na Bliskom Istoku. U poslednje vreme, Elan je fokusiran na projektovanje data centara, konfiguraciju i rešavanje problema, kao i na tehnologije servisnih provajdera. Godine 1993., Elan je bio među prvima koji su dobili Cisco Certified System Instructor (CCSI) sertifikat, a 1996. godine je bio među prvima koji su dobili najviši tehnički sertifikat Cisco System-a, Cisco Certified Internetworking Expert. Od tada, Elan je uključen u brojne projekte data centara i telekomunikacionih mreža, velikih razmera, širom sveta.

# Zahvalnice

Brett Bartow i ja smo tim nekoliko decenija. Njegova podrška i mudrost su bili velika pomoć kroz ono što je najveća promena za Cisco CCNA i CCNP sertifikat, od njihovih početaka 1998.godine. On je odličan partner u sagledanju veće slike i pomogao mi je da, za naše čitaoce, knjige budu najbolje moguće. Ponovo je on početna tačka tima! (A jedna od stvari koje radi jeste prikupljanje ostatka tima, o kojima ćete sada čitati..).

Ne želim da zvučim melodramatično, jer sam previše uzbuđen: Dave Hucaby se pridružio mom timu, kao koautor za ovo izdanje knjige! Dave je pisao o LAN svičingu, bežičnim LAN-ovima i teme o bezbednosti za Cisco Press skoro toliko dugo koliko i ja, i uvek sam cenio tačnost i stil njegovih knjiga. Cisco je dodao više sadržaja o bežičnom LAN-u u CCNA ovaj put. Jedna stvar je vodila do druge i zapitao sam se da li bi Dave bio voljan da se pridruži, i sada imamo Dave u poglavljima o bežičnim mrežama! Nadam se da ćete uživati u tim poglavljima, koliko sam i ja uživao kada sam pripremao knjigu.

Chris Cleveland je bio urednik programerskog dela prvog Cisco Press vodiča za ispit 1998. godine i, izgleda, još uvek ne može da pobegne od nas! Ozbiljno, kad smo Brett i ja prvi put diskutovali o bilo kojoj novoj knjizi, prvo pitanje je uvek bilo da li Chris ima vremena da razvije knjigu. Uvek je zadovoljstvo raditi sa vama, Chris, što je do sada otprilike 20. put.

Drugo pitanje za Bretta kada počinjem novu knjigu je da li možemo da dobijemo Elan Beer-a za tehničko uređivanje. Elan ima stručnost i iskustvo i za nas izvršava odličan posao u svakom aspektu tehničkog uređivanja. Fantastičan posao kao i uvek; hvala Elan.

Ponekad, kada je vremenski rok kratak, kao za ovu knjigu, ja ne znam ko radi na projektu za produkciju grupu dok ne napišem ove beleške, ali sam ovaj put rano čuo imena Sandra-e i Tonya-e. Saznanje da će one ponovo raditi na projektu mi je pružilo mogućnost da odahnem a, moram da dodam, i osećaj smirenosti za ulazak u produkcijsku fazu ove knjige.

Hvala Sandra-i Schroeder, Tonya-i Simpson, i celom produkcijskom timu, jer su omogućili da se ova magija desi. Ne bih da zvučim kao pokvarena ploča, ali rad sa poznatim ljudima koji su bili od velike pomoći u prošlosti zaista pomaže u smanjenju stresa tokom pisanja, pored dobijanja proizvoda najvećeg kvaliteta u štampanom izdanju i izdanju e-knjige. Od gramatičkih ispravki i rečenica u pasivu do spajanja dizajna i rasporeda, one sve rade; hvala što ste sve spojili i učinili da izgleda jednostavno. A Tonya je trebalo da žonglira moje dve knjige istovremeno (ponovo) – hvala još jednom za upravljanje celim produkcijskim procesom.









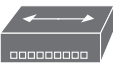






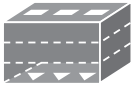







Mike Tanamachi, ilustrator i čitač misli, ponovo je obavio odličan posao na figurama. Ja koristim drugačiji proces sa figurama od većine autora, tako što Mike crta nove figure čim ja istaknem nov odeljak ili poglavlje. To podrazumeva više izmena, kada se predomislim, i mnogo čitanja misli, šta je Wendel zaista želeo nasuproto onoga što sam ja loše nacrtao na mom iPad-u. Mike je ponovo kreirao neke lepe završene proizvode.

Nikada ne bih mogao da završim ovu knjigu u roku bez Chris Burnsa iz "Certskills Professional"-a. Chris obavlja većinu PTP podrške i administrativnog procesa, radi na vežbama koje postavimo na blog, a zatim pronalazi sve ono što bih trebalo da odbacim, tako da ja mogu da se fokusiram na knjige. Chris, hvala!

Posebno se zahvaljujem vama čitaoci koji ste mi poslali predloge i moguće greške, a posebno onima koji su predloge poslali online na Cisco Learning Network i na moj blog ([blog.certskills.com](http://blog.certskills.com)). Bez sumnje, komentari koje primim direktno i koje čujem učestvovanjem na CLN-u, učinili su ovo izdanje boljom knjigom.

Zahvaljujem se mojoj divnoj supruzi Kris, koja čini jednostavnim ovaj izazovni posao. Lutko, volim da što smo zajedno na ovom putovanju. Hvala mojoj ćerki, Hannah, koja kreće na koledž kad se ova knjiga izdaje! I hvala Isusu Hristu, Gospodu svega u mom životu.

## Ikone upotrebene u ovoj knjizi

				
Pristupna tačka	PC	Laptop	Server	IP telefon
				
Ruter	Svič	Layer 3 svič	Hab	Bridž
				
Kabl (različiti)	Serijska linija	Virtuelno kolo	Ethernet WAN	Bežična veza
				
SDN kontroler	vSwitch	IPS	ASA	Zaštitni zid (firewall)
				
Mrežni cloud	Kablovski modem	DSLAM		

## Konvencije sintakse komande

Konvencije upotrebene za predstavljanje sintakse komandi u ovoj knjizi su iste konvencije koje su upotrebene u IOS Command Referenci. Command Referenca opisuje ove konvencije na sledeći način:

- **Podebljana** slova ukazuju na komande i ključne reči koje se unose bukvalno kao što su prikazane. U stvarnim primerima konfiguracije i izlazu (ne generalno u sintaksi komandi), podebljan ispis ukazuje na komande koje korisnik ručno unosi (kao što je komanda show).
- *Kurziv* ukazuje na argumente za koje unosite stvarne vrednosti.
- Vertikalne crtice (|) razdvajaju alternativne, uzajamno isključive elemente.
- Kvadratne zagrade ([ ]) ukazuju na opcioni element.
- Velike zagrade ({} ) ukazuju na potreban izbor.
- Velike zagrade unutar kvadratnih zagrada ([{} ]) ukazuju na potreban izbor unutar opcionog elementa. Velike zagrade unutar srednjih zagrada ({{ }}) ukazuju na potreban izbor unutar opcionog elementa.





# Uvod

## O Cisco certifikatima i CCNA-u

Čestitamo! Ako čitate toliko detaljno da niste preskočili uvod ove knjige, verovatno ste već odlučili da dobijete Cisco certifikat, a CCNA je mesto na kom možete da započnete to putovanje. Ako želite da budete uspešni u oblasti tehnologije, ili u mrežnoj industriji uopšte, potrebno je da poznajete Cisco. Cisco ima ogroman udeo na tržištu rutera i svičeva, sa više od 80 procenata na nekim tržištima. Na mnogim tržištima širom sveta umrežavanje podrazumeva Cisco. Ako želite da budete ozbiljno shvaćeni kao mrežni inženjer, Cisco certifikat ima savršen smisao.

---

**NAPOMENA** U ovoj knjizi govorimo o sadržaju Cisco CCNA 200-301 ispita, a Zvanični vodič za CCNA 200-301 certifikat, knjiga 1 je prva polovina. Da biste imali potpun uvid u sadržaj ispita, potrebne su vam i knjiga 1 i knjiga 2.

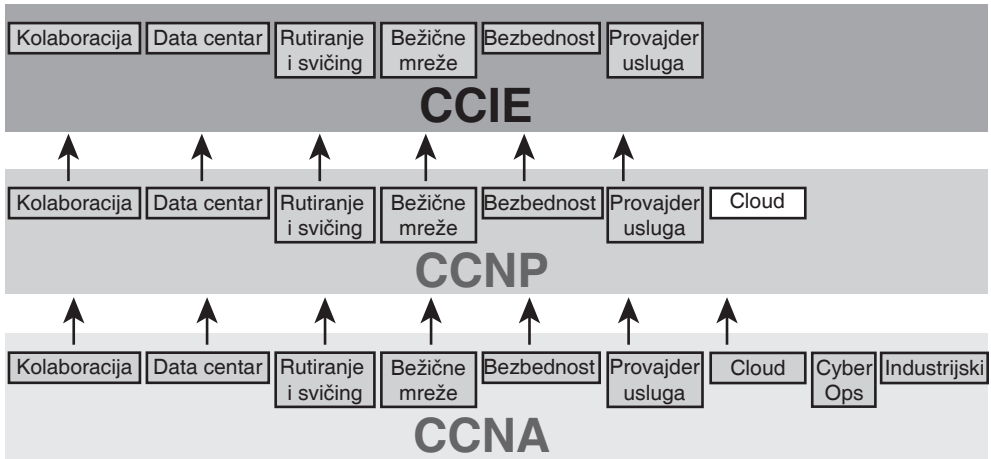
---

Na prvih nekoliko stranica ovog uvoda objašnjavamo osnovne karakteristike Cisco Career Certification programa, gde Cisco Certified Network Associate (CCNA) služi kao osnova za sve ostale certifikate u programu. Ovaj odeljak započecemo poređenjem starog i novog certifikata, zbog velikih promena u programu 2019. godine. Opisaćemo ključne karakteristike CCNA certifikata, kako da ga dobijete i šta je potrebno za ispit.

## Velike promene u Cisco certifikaciji 2019. godine

Cisco je najavio velike promene u svom programu certifikacije sredinom 2019. godine. Pošto je mnogo vas čitalo ili čulo o starim verzijama CCNA certifikacije, ovaj uvod ćemo započeti nekim poređenjima starog i novog CCNA certifikata, a opisaćemo i neke druge Cisco certifikacije.

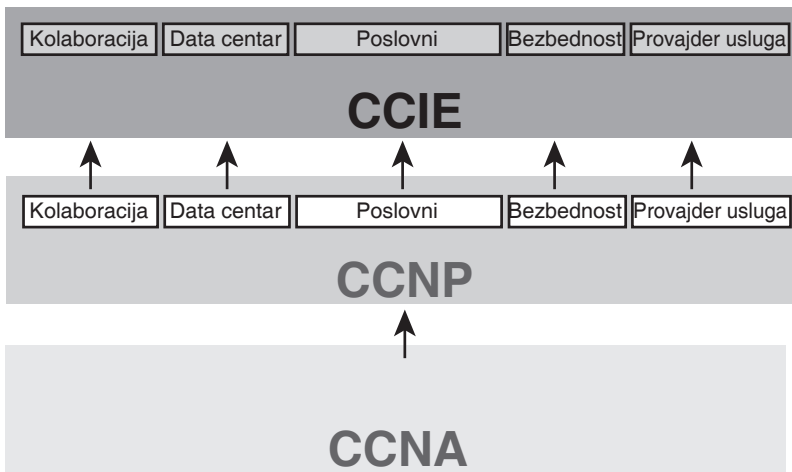
Pre svega, razmotrićemo Cisco certifikaciju pre 2019. godine, prikazanu na slici I-1. U to vreme, Cisco je nudio deset posebnih CCNA certifikata za različite oblasti tehnologije. Cisco je takođe imao osam certifikacija profesionalnog nivoa (CCNP, ili Cisco Certified Network Professional).



**Slika I-1** Posebni koncepti stare Cisco sertifikacije

Zašto toliko? Cisco je počeo jednom oblašću – rutiranje i svičing – 1998. godine. Vremenom, Cisco je identifikovao sve više tehnoloških oblasti koje su se razvijale i imale dovoljno sadržaja da opravdaju još jedan skup CCNA i CCNP sertifikacija, pa je Cisco dodao više oblasti. Mnoge od njih su se razvile i podržavaju ekspertski nivo tema putem CCIE sertifikacije (Cisco Certified Internetwork Expert).

Godine 2019. Cisco je ujedinio oblasti i prerasporedio teme, kao što je prikazano na **slici I-2**.



**Slika I-2** Nove oblasti i struktura Cisco sertifikacije

Sve oblasti sada započinju sadržajem u jednoj preostaloj CCNA sertifikaciji. Za CCNP, imate izbor od pet tehnoloških oblasti za sledeći korak, kao što je prikazano na **slici I-2**. (Imajte na umu da je Cisco zamenio „Rutiranje i svičing” terminom „Enterprise”).

Cisco je izvršio sledeće promene 2019. godine:

**CCENT:** Uklonjena je jedina sertifikacija početnog nivoa (CCENT, ili Cisco Certified Entry Network Technician), bez zamene.

**CCNA:** Uklonjene su sve CCNA sertifikacije, osim one koja je poznata kao „CCNA ruting i svičing“, koja je postala jednostavno „CCNA“.

**CCNP:** Objedinjuje profesionalni nivo (CCNP) sertifikacije u pet oblasti, uključujući i spajanje CCNP Routing and Switching i CCNP Wireless u CCNP Enterprise.

**CCIE:** Postignuto je bolje poravnanje sa CCNP oblastima kroz ujedinjenja.

Bilo je potrebno da Cisco premesti mnoge teme iz jednog ispita u drugi zbog brojnih promena. Na primer, Cisco je objavio uklanjanje svih povezanih sertifikacija - devet CCNA sertifikacija plus CCDA (Design Associate) sertifikaciju – ali te tehnologije nisu nestale! Cisco je samo premestio teme u različite ispite različitih sertifikacija. (Imajte na umu da je Cisco kasnije objavio da će CCNA Cyber Ops ostati, neće biti uklonjen, a detalji će biti objavljeni).

Na primer, razmotrite bežične LAN-ove. Objavljeno je 2019. godine da su uklonjeni CCNA Wireless i CCNP Wireless kao sertifikacije. Neke od starih CCNA Wireless tema premeštene su u novi CCNA, dok su se druge našle u dva CCNP Enterprise ispita o bežičnim LAN-ovima.

Ako želite da naučite više o prelazu, pogledajte moj blog (<https://blog.certskills.com>) i potražite post u News kategoriji iz juna 2019. godine. Predimo sada na detalje o CCNA ispitu koji je aktuelan od 2019. godine!

## Kako da dobijete CCNA sertifikat

Kao što ste videli na **slici I-2**, svi putevi sertifikovanja karijere sada započinju CCNA sertifikatom. Kako da ga dobijete? Danas imate samo jednu opciju za dobijanje CCNA sertifikata:

Položite jedan ispit: Cisco 200-301 CCNA.

Da biste položili 200-301 ispit, ili bilo koji drugi Cisco ispit, koristićete servis Pearson VUE ([vue.com](http://vue.com)). Proces je sledeći:

1. Registrujte se na stranici <https://home.pearsonvue.com/> (ili upotrebite postojeća ovlašćenja).
2. Registrujte se, zakažite vreme i mesto i platite Cisco 200-301 ispit, sve to na VUE veb sajtu.
3. Polazite ispit u VUE centru za testiranje.
4. Primićete obaveštenje o oceni i da li ste položili ispit pre nego što napustite centar za testiranje.

## Tipovi pitanja na CCNA 200-301 ispitu

Cisco CCNA i CCNP ispiti prate isti osnovni format, sa sledećim tipovima pitanja:

- Višestruki izbor, jedan odgovor
- Višestruki izbor, više odgovora
- Testlet (jedan scenario sa više pitanja višestrukog izbora)

- Prevlačenje-i-otpuštanje
- Simulirani primer (sim)
- Simlet

Iako bi prva četiri tipa pitanja u listi trebalo da vam budu poznata iz drugih testova, poslednja dva tipa su uobičajena za IT testove, a posebno za Cisco ispite. Oba tipa koristite mrežni simulator za postavljanje pitanja tako da možete da kontrolišete i koristite simulirane Cisco uređaje. Konkretno:

**Sim pitanja:** Vidite mrežnu topologiju i scenario za vežbu i možete da pristupite uređajima. Vaš posao je da ispravite problem u konfiguraciji.

**Simlet pitanja:** Ovaj stil kombinuje sim i testlet formate pitanja. Kao i u sim pitanjima, vidite mrežnu topologiju i scenario za vežbu i možete da pristupite uređajima. Međutim, kao i u testletu, takođe vidite više pitanja višestrukog izbora. Umesto da menjate ili ispravljate konfiguraciju, odgovarate na pitanja o aktuelnom stanju mreže.

Ova dva tipa pitanja sa simulatorom omogućavaju Cisco-u da testira vaše veštine u konfigurisanju pomoću sim pitanja i vaše veštine verifikacije i ispravljanja grešaka pomoću simlet pitanja.

Pre nego što izadete na ispit, istražite korisnički interfejs za ispit tako što ćete pogledati video snimke koje Cisco obezbeđuje o korisničkom interfejsu za ispit. Da biste pronašli video, otvorite stranicu [www.cisco.com](http://www.cisco.com) i potražite „Cisco Certification Exam Tutorial Videos.”

## Sadržaj CCNA 200-301 ispita, po Cisco-u

Kada sam išao u osnovnu školu, kada god bi nastavnik objavio da ćemo uskoro imati test, neko bi uvek upitao, „Šta će biti na testu?” Svi mi želimo da znamo i učimo ono što je važno, a da izbegnemo učenje onoga što nije važno.

Cisco objavljuje teme za svaki od svojih ispita. Cisco želi da javnost zna teme i da stekne ideju o vrsti znanja i veština koje su potrebne za svaku temu svakog ispita Cisco sertifikacije. Da biste pronašli detalje, otvorite stranicu [www.cisco.com/go/certifications](http://www.cisco.com/go/certifications), potražite stranicu CCNA i pregledajte je da biste pronašli teme za ispit.

U ovoj knjizi su istaknute teme za ispit na nekoliko mesta. Iz jedne perspektive, u svakom poglavlju je objašnjen mali skup tema za ispit, pa svako poglavlje započinje listom tema za ispit obuhvaćenih u datom poglavlju. Međutim, možda ćete takođe želeći da vidite teme za ispit na jednom mestu, pa su u Dodatku G, „Unakrsne reference tema za ispit” istaknute sve teme za ispit. Možda ćete želeći da preuzmete Dodatak G u PDF formatu da biste ga imali pri ruci. U dodatku su navedene teme za ispit sa dve različite unakrsne reference:

- Lista tema za ispit i poglavlje(a) koje obuhvata svaku temu
- Lista poglavlja i tema za ispit obuhvaćenih u svakom poglavlju

## Dubina i razumevanje ispitnih tema

Čitanje i razumevanje ispitnih tema, a posebno odlučivanje o nivou veština potrebnih za svaku ispitnu temu zahteva malo razmišljanja. Svaka ispitna tema pominje naziv neke tehnologije, ali takođe navodi i glagole koji podrazumevaju nivo do kog morate da savladate temu. Primarne ispitne teme navode jedan ili više glagola koji opisuju potreban nivo veštine. Na primer, razmotrite sledeću ispitnu temu:

### Konfigurisanje i verifikovanje IPv4 adresiranja i pod mrežavanja

Vidite da ova ispitna tema ima dva glagola (*konfigurisanje* i *verifikovanje*). Za ovu ispitnu temu, trebalo bi da budete u mogućnosti da konfigurirate IPv4 adrese i pod mreže, ali i da ih razumete dovoljno dobro da možete da verifikujete da konfiguracija funkcioniše. Nasuprot tome, sledeća ispitna tema zahteva da opišete tehnologiju, ali ne traži i da je konfigurirate:

### Opišite svrhu prvog hopa Redundancy protokola

Glagol „*opišite*” govori vam da budete spremni da opišete „prvi hop redundancy protokola”. Ta ispitna tema takođe podrazumeva da nije potrebno da konfigurirate ili verifikujete bilo koji od first hop redundancy protokola (HSRP, VRRP i GLBP).

Na kraju, imajte na umu da ispitne teme konfigurisanja i verifikovanja podrazumevaju da bi trebalo da opišete, objasnite i savladate koncepte da biste razumeli ono što ste konfigurisali. Prethodni primer „Konfigurirajte i verifikujte IPv4 adresiranje i pod mrežavanje” ne znači da bi trebalo da znate kako da ukucate komande, a da ne znate šta ste konfigurisali. Potrebno je da prvo savladate konceptualne glagole ispitne teme. Napredak teče otprilike ovako:

Opišite, identifikujte, objasnite, uporedite/razlikujte, konfigurirajte, verifikujte, rešite problem

Na primer, ispitna tema koja navodi „uporedite i razlikujte” podrazumeva da bi trebalo da opišete, identifikujete i objasnite tehnologiju. Takođe, ispitna tema koja navodi „konfigurirajte i verifikujte” govori vam da budete spremni da opišete, objasnite, uporedite /razlikujete.

## Kontekst koji okružuje ispitne teme

Odvajite malo vremena i otvorite stranicu [www.cisco.com/go/certifications](http://www.cisco.com/go/certifications) i pronađite listu ispitnih tema za CCNA 200-301 ispit. Da li ste odmah pregledali listu ispitnih tema? Ili ste prvo pročitali pasuse iznad ispitnih tema?

Lista ispitnih tema za CCNA 200-301 uključuje više od 50 primarnih ispitnih tema i još oko 50 sekundarnih ispitnih tema. Primarne teme uključuju „glagole” o kojima smo upravo govorili, a govore nešto o potrebnoj dubini veština. Lista sekundarnih tema prikazuje samo nazive tehnologija koje je potrebno da poznajete.

Međutim, na vrhu veb stranice gde su navedene ispitne teme takođe su izlistane i neke važne informacije koje govore važne činjenice o ispitnim temama. Konkretno, taj uvodni tekst, koji se nalazi na početnim stranicama skoro svakog Cisco ispita, govori o sledećim važnim tačkama:

- Smernice vremenom mogu biti promenjene.
- Ispitne teme su osnovne smernice o onome što će se naći na ispitu.
- Stvarni ispit može da uključuje „druge povezane teme”.

Tumačenjem ove tri činjenice redom, ne bih očekivao da vidim promene u publikovanoj listi ispitnih tema. Ja pišem „Cisco Press CCNA Cert Guides” od kada je Cisco objavio CCNA 1998. godine i nikada nisam video da je Cisco menjao zvanične ispitne teme u sred ispita – nisu čak ispravljali ni štamparske greške. Ali u uvodnom tekstu piše da mogu da promene ispitne teme, pa vredi proveriti.

Što se tiče druge stavke prethodne liste, čak i pre nego što saznate šta znači akronim, možete da vidite da vam ispitne teme daju osnovnu, ali ne i detaljnu, ideju o svakoj temi. Ispitne teme nemaju za cilj da pojasne svaki deo ili da navedu svaku komandu i parametar; međutim, ova knjiga služi kao odličan alat jer detaljno tumači ispitne teme. Mi istražujemo svaku ispitnu temu, pa ako mislimo da se koncept ili komanda eventualno nalaze unutar ispita, opisaćemo ih. Dakle, ispitne teme nam daju osnovnu smernicu, a ove knjige nam daju mnogo detaljnija uputstva.

Treća stavka liste koristi doslovne formulacije koje glase otprilike ovako: „Međutim, druge srodne teme takođe mogu da se pojave u bilo kom delu ispita”. Ova izjava će možda malo zabrinuti ispitanike, ali šta ona u stvari znači? U iskazu se kaže da takva pitanja mogu da se pojave u bilo kom ispitu, ali možda i neće; drugim rečima, ne nameravaju svakom ispitaniku da postavljaju neka pitanja koja sadrže koncepte koji nisu pomenuti u ispitnim temama. Drugo, fraza „... druge **srodne** teme...” naglašava da je bilo koje takvo pitanje povezano sa nekom ispitnom temom, umesto da je iz neke druge oblasti – činjenica koja nam pomaže u načinu na koji odgovaramo na ovo konkretno pravilo programa.

Na primer, CCNA 200-301 ispit uključuje konfigurisanje i verifikovanje OSPF protokola rutiranja, ali ne pominje EIGRP protokol rutiranja. Ne bih bio iznenađen ako bih video pitanje za OSPF koje zahteva pojam ili činjenicu koja nije specifično pomenuta u ispitnim temama, ali ne i pitanje koje (po mom mišljenju) previše odstupa od OSPF karakteristika u ispitnim temama. Takođe, ne bih očekivao pitanje o tome kako da konfiguriram i verifikujem EIGRP.

Još jedna napomena, imajte na umu da Cisco povremeno postavlja ispitaniku neka pitanja koja nisu za ocenu, a naizgled ne pripadaju temi datog niza pitanja. Kada polažete ispit, malim slovima je ispisano da ćete možda videti pitanja koja nisu za ocenu, ali nećete znati koja su to pitanja. (Ova pitanja daju Cisco-u mogućnost da testira moguća nova pitanja). Neka od njih su možda pitanja koja pripadaju kategoriji „drukih srodnih tema”, ali ne utiču na vašu ocenu.

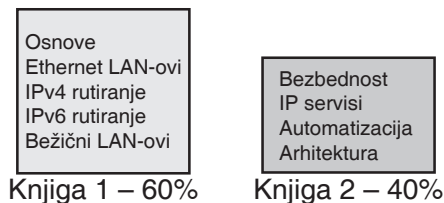
Trebalo bi da se pripremite za svaki Cisco ispit malo drugačije nego za, recimo, ispit u školi, u svetlu Cisco-ove politike „drugih srodnih pitanja“:

- Nemojte da pristupate ispitnoj temi uz stav: „Naučiću osnovne koncepte a ignorisaću sporedne“.
- Umesto toga, pristupite svakoj ispitnoj temi uz stav: „Naučiću sve što mogu“, tako što ćete naučiti svaku ispitnu temu do detalja.
- Naučite više o svakoj ispitnoj temi kada vežbate konfigurisanje i verifikaciju, tako što ćete odvojiti malo vremena da pogledate dodatne **show** komande i konfiguracione opcije i da se uverite da razumete što je moguće više izlaza **show** komande.

Savladavanjem poznatih tema i potragom za mestima koja je potrebno da izučite detaljnije, nadamo se da ćete prikupiti najviše što možete bodova iz pitanja o ispitnim temama. Zatim, dodatne vežbe koje ćete uraditi upotrebom komandi mogu da vam pomognu da naučite više o ispitnoj temi, što može da vam pomogne da dobijete dodatne bodove.

### Sadržaj CCNA 200-301 ispita, po ovoj knjizi

Kada smo kreirali sadržaj za Zvaničan vodič za sertifikat za CCNA 200-301 ispit, razmotrili smo nekoliko opcija za pakovanje sadržaja i došli do odluke da izdamo dve knjige. Na slici I-3 prikazana je postavka sadržaja sa, otprilike, 60 procenata sadržaja u knjizi 1, a ostatak se nalazi u knjizi 2.



**Slika I-3** Dve knjige za CCNA 200-301

Dve knjige zajedno obuhvataju sve ispitne teme za CCNA 200-301 ispit. Svako poglavlje u svakoj knjizi razvija koncepte i komande koje se odnose na ispitnu temu, uz jasna i detaljna objašnjenja, čestom upotrebom slika i mnogim primerima koji će vam pomoći da razumete kako funkcioniše Cisco mreža.

Što se tiče izbora sadržaja za ovu knjigu, imajte na umu da započinjemo knjigu i završavamo je Cisco-ovim ispitnim temama, ali sa ciljem da predvidimo što je moguće više „drugih srodnih tema“. Započinjemo listom ispitnih tema i primenjujemo naše bogato iskustvo, opise i druge tajne da bismo odlučili koje komande i koncepti su vredni da se pojave u ovoj knjizi. Na kraju procesa pisanja, knjige bi trebalo da obuhvataju sve objavljene ispitne teme, sa dodatnim detaljima koje sam ja izabrao na osnovu analize ispita. Kao što smo uradili u našem prvom izdanju CCNA Zvaničnog vodiča za sertifikat, nameravamo detaljno da obuhvatimo svaku temu. Ali kao što i očekujete, ne možemo da predvidimo svaku činjenicu na ispitu s obzirom na prirodu pravila ispita, ali činimo najbolje što možemo da obuhvatimo sve poznate teme.

## O knjizi

Ova knjiga sadrži mnoge karakteristike, osim osnovnih objašnjenja i primera u svakom poglavlju. Ovaj odeljak služi kao referenca za različite karakteristike knjige.

### Karakteristike poglavlja i kako da upotrebite svako poglavlje

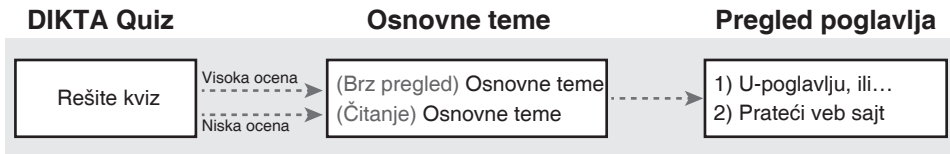
Svako poglavlje ove knjige je samostalan kratak kurs za malu oblast, organizovan za čitanje i učenje, na sledeći način:

„**Da li ovo već znam?**” kvizovi: Svako poglavlje počinje kvizom.

**Osnovne teme:** Ovo je naslov za odeljak osnovnog sadržaja poglavlja.

**Pregled poglavlja:** Ovaj odeljak sadrži listu zadataka koji su korisni i pomažu vam da zapamtite koncepte, da povežete ideje i da vežbate korišćenjem sadržaja zasnovanog na veštinama iz datog poglavlja.

Na slici I-4 prikazano je kako svako poglavlje koristi ova tri ključna elementa. Započinjete svako poglavlje DIKTA kvizom. Ocenu možete da koristite da biste odredili da li znate mnogo toga ili ne toliko mnogo, i da odredite kako da pristupite čitanju „Osnovne teme, (odnosno, tehničkom sadržaju poglavlja). Kada završite čitanje poglavlja, upotrebite zadatke odeljka „Pregled poglavlja, da biste savladali i zapamtili činjenice i veštine konfigurisanja, verifikacije i rešavanja problema.



**Slika I-4** Tri primarna zadatka za prvi prolaz kroz svako poglavlje

Osim ove tri glavne karakteristike poglavlja, pregled svakog poglavlja” sadrži druge karakteristike knjige, uključujući sledeće:

- **Pregled ključnih tema:** Unutar odeljka „Osnovne teme” prikazana je ikonica Ključna tema pored najvažnijih stavki, za kasniji pregled i učenje. Iako je ceo sadržaj važan, nešto je, naravno, važnije za učenje i zahteva više pregleda da biste ga savladali, pa su te stavke označene kao ključne teme. Pregled poglavlja navodi ključne teme u tabeli. Potražite u poglavlju te stavke i pregledajte ih. Ili pregledajte ključne teme interaktivno, korišćenjem pratećeg veb sajta.
- **Kompletne tabele iz memorije:** Umesto da samo ponovo pročitate tabelu važnih informacija, otkrićete da su neke tabele pretvorene u memorijske tabele, interaktivne vežbe koje se nalaze na pratećem veb sajtu. Memorijske tabele su ponavljene tabele, ali delovi tabele su uklonjeni. Zatim popunjavate tabelu da biste vežbali memoriju, a klikom na polje možete da proverite svoj odgovor.
- **Ključni termini koje bi trebalo da znate:** Nije potrebno da pišete formalnu definiciju svih pojmova od nule; međutim, potrebno je da razumete svaki pojam dovoljno dobro da biste razumeli pitanja i odgovore na ispitu. U pregledima poglavlja navedena je ključna terminologija poglavlja. Uverite se da dobro razumete svaki pojam i koristite rečnik da biste

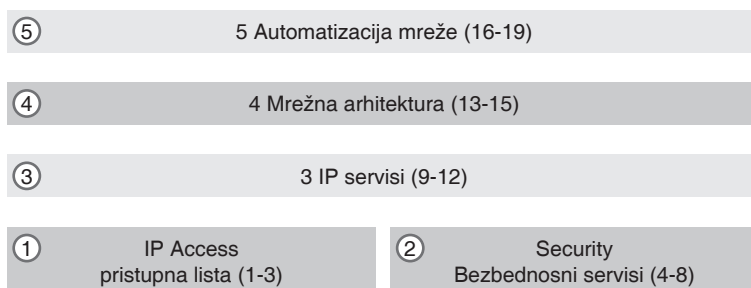


potvrdili sopstvene mentalne definicije. Takođe, možete da pregledate ključne termine pomoću aplikacije „Key Terms Flashcards” na pratećem veb sajtu.

- **Laboratorijske vežbe:** Mnoge ispitne teme koriste glagole kao što su *konfigurirate* i *verifikujete*; oni se odnose na veštine koje bi trebalo da vežbate u korisničkom interfejsu (CLI) rutera ili sviča. Pregledi poglavlja i pregledi dela referenciraju te druge alate. U sledećem odeljku pod naslovom „O izgradnji praktičnih veština” opisane su opcije.
- **Reference komandi:** U nekim poglavljima knjige obuhvaćen je velik broj komandi rutera i sviča. Pregled poglavlja sadrži referentne tabele za komande upotrebene u datom poglavlju, zajedno sa objašnjenjima. Upotrebite te tabele za referencu, ali ih upotrebite i za učenje. Naučite jednu kolonu tabele i proverite koliko možete da zapamtite i završite je napamet.
- **Pregled DIKTA pitanja:** Iako ste već videli DIKTA pitanja iz poglavlja, ponovno odgovaranje na ta pitanja može da bude koristan način za pregled činjenica. U pregledu delova preporučuje se da ponovite DIKTA pitanja, ali korišćenjem Pearson Test Prep (PTP) ispita.

## Karakteristike delova i kako da upotrebljavate „preglede”

Kao pomoć pri učenju za ispit u knjizi su poglavlja organizovana u delove. U svakom delu grupisan je mali broj srodnih poglavlja. Zatim u procesu učenja (koji je opisan pre poglavlja 1) preporučujemo da pauzirate nakon svakog dela, da biste pregledali sva poglavlja tog dela. Na slici I-5 navedeni su naslovi osam delova i poglavlja u tim delovima (po broju poglavlja) ove knjige.



**Slika I-5** Delovi knjige (po naslovu) , i brojevi poglavlja svakog dela

Pregled kojim se završava svaki deo, služi kao pomoć za ponavljanje sesija pregleda. Razdvojeni pregledi, odnosno, pregled sadržaja nekoliko puta tokom učenja – pomoći će vam da utvrdite znanje. Aktivnosti u pregledu dela uključuju mnogo istih tipova aktivnosti koje ste videli u pregledu poglavlja. Nemojte da preskaćete preglede delova i odvojite malo vremena da ih pregledate; dugoročno će vam pomoći.

## Prateći veb sajt za onlajn pregled sadržaja

Kreirali smo elektronsku verziju svakog zadatka iz pregleda poglavlja i pregleda delova, koja može da se poboljša interaktivnom verzijom alata. Na primer, možete da uradite „Da li ovo već znam?” kviz dok čitate stranice knjige, ali takođe možete da upotrebite i softver za testiranje. Još jedan primer je kada želite da pregledate ključne teme poglavlja, možete da pronađete sve teme i u elektronskoj formi.

Svi elementi elektronske verzije, kao i druge elektronske komponente knjige, postoje na pratećem veb sajtu za ovu knjigu. Prateći veb sajt pruža vam veliku prednost: možete da uradite većinu zadataka za pregled poglavlja i pregled dela sa bilo koje lokacije upotrebom interaktivnih alata na sajtu. Prednosti su sledeće:

- **Jednostavnost upotrebe:** Umesto da štampate kopije dodatka i radite zadatke na papiru, možete da upotrebite ove nove aplikacije, koje vam obezbeđuju interaktivno iskustvo, jednostavne su za upotrebu, kao i za ponovnu upotrebu.
- **Pogodnost:** Kada imate slobodnih 5-10 minuta, otvorite veb sajt za ovu knjigu i pregledajte sadržaj jednog od poglavlja koja ste nedavno završili.
- **Nije vezan za knjigu:** Možete da pristupite aktivnostima pregleda sa bilo koje lokacije – nema potrebe da imate knjigu pri ruci.
- **Dobar za taktilne učenike:** Ponekad posmatranje statičke stranice nakon čitanja poglavlja omogućava vašem umu da luta. Taktilnim učenicima je možda pogodnije da kucaju odgovore u aplikaciju, ili da klikću unutar aplikacije da bi se kretali, što im pomaže da se fokusiraju na aktivnost.

Interaktivni elementi pregleda poglavlja bi trebalo da poboljšaju šanse za uspešno polaganje ispita. Naša detaljna anketiranja čitalaca tokom godina pokazuju da više nauče oni koji rade zadatke iz pregleda poglavlja i pregleda delova. Oni čitaoci koji koriste interaktivne verzije elemenata pregleda takođe više vežbaju upotrebom zadataka iz pregleda poglavlja i delova. Prema tome, iskoristite prednosti ovih alata i možda ćete i vi biti uspešniji. U tabeli I-1 rezimirane su ove interaktivne aplikacije i tradicionalni elementi knjige koji obuhvataju isti sadržaj.

**Tabela I-1 Elementi knjige sa tradicionalnom opcijom i aplikacijom**

ELEMENT	TRADICIONALNA OPCIJA	APLIKACIJA
Ključna tema	Tabela sa listom; okrenite stranicu da biste je pronašli	Key Topics Table aplikacija
Lista konfiguracije	Samo jedan od mnogih tipova ključnih tema	Config Checklist aplikacija
Ključni pojmovi	Izlistani u svakom odeljku „pregled poglavlja“, sa rečnikom na kraju knjige	Glossary Flash Cards aplikacija

Prateći veb sajt takođe sadrži linkove za preuzimanje, navigaciju ili strimovanje ovih tipova sadržaja:

- Pearson Sim Lite Desktop App
- Pearson Test Prep (PTP) Desktop App
- Pearson Test Prep (PTP) Web App
- Video snimci pomenuti u poglavljima knjige

## Kako da pristupite pratećem veb sajtu

Da biste pristupili pratećem veb sajtu, koji vam daje pristup elektronskom sadržaju ove knjige, prvo se registrujte na adresi [www.ciscopress.com](http://www.ciscopress.com) i registrujte knjigu. Da biste to uradili, jednostavno otvorite stranicu [www.ciscopress.com/register](http://www.ciscopress.com/register) i unesite ISBN štampane knjige: 9781587147135. Nakon što registrujete knjigu, otvorite stranicu vašeg naloga i kliknite na karticu **Registered Products**. Na ovom ekranu kliknite na link **Access Bonus Content** da biste dobili pristup pratećem veb sajtu za ovu knjigu.

Imajte na umu da ako kupite *Premium Edition eBook and Practice Test* verziju ove knjige od Cisco Press-a, knjiga će automatski biti registrovana na stranici vašeg naloga. Jednostavno otvorite stranicu svog naloga i kliknite na karticu **Registered Products** i selektujte **Access Bonus Content** da biste pristupili pratećem veb sajtu za ovu knjigu.

## Kako da pristupite Pearson Test Prep (PTP) aplikaciji

Imate dve opcije za instaliranje i upotrebu Pearson Test Prep aplikacije: veb aplikacija i desktop aplikacija.

Da biste upotreбили Pearson Test Prep aplikaciju, prvo pronađite registracioni kod koji dobijate uz knjigu. Možete da pronađete kod na sledeće načine:

- **Štampana knjiga:** Potražite u rukavcu na poleđini knjige parče papira sa jedinstvenim PTP kodom knjige.
- **Premium izdanje:** Ako ste kupili Premium Edition eBook and Practice Test verziju knjige direktno sa Cisco Press veb sajta, kod se nalazi na stranici vašeg naloga nakon kupovine. Samo se prijavite na veb sajt [www.ciscopress.com](http://www.ciscopress.com), kliknite na **account** da biste videli detalje svog naloga i kliknite na karticu **digital purchases**.
- **Amazon Kindle:** Onima koji su kupili Kindle izdanje na Amazon-u, pristupni kod će vam Amazon direktno poslati.
- **E-knjige drugih prodavaca:** Ako kupujete verziju e-knjige od bilo kog drugog izvora, test za vežbu nije uključen, jer drugi prodavci nisu do sada odlučili da prodaju i potreban jedinstveni pristupni kod.

---

**NAPOMENA** Nemojte da izgubite aktivacioni kod jer je to jedino sredstvo pomoću kog možete da pristupite QA sadržaju knjige.

---

Kada imate pristupni kod, pratite sledeće korake da biste pronašli instrukcije za PTP veb aplikaciju i desktop aplikaciju:

**Korak 1.** Otvorite prateći veb sajt ove knjige, kao što je prikazano ranije u ovom uvodu pod naslovom „Kako da pristupite pratećem veb sajtu”.

**Korak 2.** Kliknite na dugme **Practice Exams**.

**Korak 3.** Pratite instrukcije koje su navedene za instaliranje desktop aplikacije i za upotrebu veb aplikacije.

Imajte na umu da ako želite da upotrebite veb aplikaciju samo jednom, otvorite stranicu [www.pearsonestprep.com](http://www.pearsonestprep.com), besplatno se registrujte, ako još uvek niste i registrujte testove za vežbu za ovu knjigu korišćenjem registracionog koda koji ste pronašli. Proces bi trebalo da traje samo nekoliko minuta.

---

**NAPOMENA** Amazon eBook (Kindle) kupci: Veoma je lako prevideti Amazon-ov email u kom je naveden vaš PTP pristupni kod. Ubrzo nakon kupovine Kindle eBook-a, Amazon bi trebalo da vam pošalje email. Međutim, u emailu je upotrebljen generički tekst i ne pominju se specifično PTP ili praktični ispiti. Da biste pronašli kod, pročitajte svaki email od Amazona nakon što kupite knjigu. Takođe, izvršite proveru spam direktorijuma, da biste proverili da li vam je tamo stigao email.

---

**NAPOMENA** Kupci drugog eBook-a: U vreme publikacije, samo izdavač i Amazon obezbeđuju PTP pristupne kodove za eBook izdanje ove knjige.

---

## Reference

Sledeća lista pruža jednostavnu referencu za razumevanje svakog elementa ove knjige:

- **Praktičan ispit:** Knjiga vam daje prava za Pearson Test Prep (PTP) softver za testiranje, koji je dostupan kao veb aplikacija i kao desktop aplikacija. Upotrebite pristupni kod sa kartona u rukavcu na kraju knjige i upotrebite prateći veb sajt da biste preuzeli desktop aplikaciju ili da biste otvorili veb aplikaciju (ili samo otvorite stranicu [www.pearsonestprep.com](http://www.pearsonestprep.com)).
- **E-knjiga:** Pearson obezbeđuje verziju e-knjige koja sadrži dodatne praktične testove. Ako ste zainteresovani, potražite specijalnu ponudu na kuponu koji je dodat u rukavac na kraju knjige. Ova ponuda vam omogućava da kupite *CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 2, Premium Edition eBook and Practice Test* sa 70 procenata popusta. Proizvod sadrži tri verzije e-knjige, PDF (za čitanje na računaru), EPUB (za čitanje na tabletu, mobilnom uređaju ili Nook-u, ili drugom e-čitaču) i Mobi (originalnu Kindle verziju). Takođe sadrži dodatna pitanja za vežbu i poboljšane funkcije testa za vežbanje.
- **Mentorski video snimci:** Takođe, prateći veb sajt sadrži veliki broj video snimaka o drugim temama, kao što je pomenuto u pojedinačnim poglavljima.
- **CCNA 200-301 Network Simulator Lite:** Ova jednostavna verzija najprodavanijeg CCNA Network Simulatora iz Pearson-a omogućava vam da odmah isprobate Cisco interfejs komandne linije (CLI). Nema potrebe da kupujete posebnu opremu ili kompletan simulator da biste započeli učenje CLI-a. Samo ga instalirajte sa pratećeg veb sajta.
- **CCNA Simulator:** Ako tražite više praktičnih vežbi, možda ćete želeći da razmotrite kupovinu CCNA Network Simulator-a. Možete da kupite kopiju ovog softvera u Pearson-u, na adresi <http://pearsonitcertification.com/networksimulator> ili na nekom drugom maloprodajnom mestu. Da bi vam pomogli u učenju, Pearson je kreirao vodič za mapiranje u kom su sve laboratorijske vežbe u simulatoru mapirane u određene odeljke svakog dela Zvaničnog vodiča za CCNA sertifikat. Možete da preuzmete ovaj vodič za mapiranje besplatno sa Extras kartice na stranici ove knjige: [www.ciscopress.com/title/9781587147135](http://www.ciscopress.com/title/9781587147135).

- **PearsonITCertification.com:** Veb sajt [www.pearsonitcertification.com](http://www.pearsonitcertification.com) je odličan resurs za sve što se odnosi na IT sertifikacije. Pregledajte odlične CCNA članke, video snimke, blogove i druge alate za pripremu za dobijanje sertifikata od najboljih autora i instruktora.
- **Veb sajt i blogovi autora:** Autor održava veb sajt na kom su hostovani alati i linkovi korisni za učenje za CCNA ispit. Konkretno, na sajtu se nalazi ogroman broj besplatnih laboratorijskih vežbi za CCNA sadržaj, dodatna pitanja i druge vežbe. Osim toga, na sajtu je indeksiran ceo sadržaj tako da možete da učite na osnovu poglavlja i delova knjige. Da biste ga pronašli, otvorite stranicu <https://blog.certskills.com>.

## Organizacija knjige, poglavlja i dodataka

*CCNA 200-301 Zvanični vodič za sertifikat, knjiga 1* sadrži 29 poglavlja, a knjiga 2 sadrži 19 osnovnih poglavlja. Svako poglavlje obuhvata podskup tema za CCNA ispit. U knjizi su poglavlja organizovana u delove od tri do pet poglavlja, na sledeći način:

- **I deo: IP pristupne liste**
  - **Poglavlje 1, Uvod u TCP/IP transport i aplikacije** – završavamo većinu detaljne diskusije prethodna dva sloja TCP/IP modela (transport i aplikacija), sa fokusom na TCP i aplikacije.
  - **Poglavlje 2, Osnovni ACL-ovi u IPv4 okruženju** – istražićemo kako standardni IP ACL-ovi filtriraju pakete na osnovu izvorne IP adese, tako da ruter neće prosleđivati paket.
  - **Poglavlje 3, Napredni ACL-ovi u IPv4 okruženju** – istražićemo imenovane i numerisane ACL-ove i standardne i proširene IP ACL-ove.
- **2. deo: Bezbednosni servisi**
  - **Poglavlje 4, Bezbednosne arhitekture** – opisaćemo širok raspon osnovnih koncepata bezbednosti mreže.
  - **Poglavlje 5, Obezbeđivanje mrežnih uređaja** – pokazaćemo kako da koristite CLI rutera i sviča i predstavimo koncepte firewall-a i sistema za prevenciju upada (IPS).
  - **Poglavlje 6, Implementiranje bezbednosti svič porta** – objasnićemo koncepte i način konfigurisanja i verifikovanja bezbednosti svič porta, funkcije sviča koja izvršava osnovno nadgledanje zasnovano na MAC-u za uređaje koji šalju podatke na svič.
  - **Poglavlje 7, Implementiranje DHCP-a** – opisaćemo kako da hostove konfigurirate njihovim IPv4 podešavanjima i kako oni uče ta podešavanja pomoću DHCP-a.
  - **Poglavlje 8, DHCP prislušivanje i ARP inspekcija** – pokazaćemo kako da implementirate dve srodne bezbednosne funkcije sviča, gde je jedna fokusirana na reagovanje na sumnjive DHCP poruke, a druga na reagovanje na sumnjive ARP poruke.
- **3. deo: IP servisi**

- **Poglavlje 9, Protokoli za upravljanje uređajima** – opisaćemo koncepte i konfiguraciju nekih uobičajenih alata za upravljanje mrežom: syslog, NTP, CDP i LLDP.
  - **Poglavlje 10, Prevođenje mrežnih adresa** – opisaćemo sve koncepte, konfiguraciju, verifikaciju i sekvencu rešavanja problema za NAT funkciju rutera, uključujući i opis kako vam pomaže da sačuvate javne IPv4 adrese.
  - **Poglavlje 11, Kvalitet servisa (QoS)** – opisaćemo širok raspon koncepata koji se odnose na opširnu temu QoS-a.
  - **Poglavlje 12, Razni IP servisi** – govorićemo o nekoliko tema za koje je potrebno konceptualno znanje za ispit, ali ne i znanje konfiguracije, uključujući FHRPs (uključujući HSRP), SNMP, TFTP i FTP.
- **4. deo: Mrežna arhitektura**
- **Poglavlje 13, LAN arhitektura** – istražićemo različite načine za projektovanje Ethernet LAN-ova, govorićemo o prednostima i manama i objasnićemo uobičajenu terminologiju dizajna, uključujući i Power over Ethernet (PoE).
  - **Poglavlje 14, WAN arhitektura** – objasnićemo koncepte koji se odnose na tri WAN alternative: Metro Ethernet, MPLS VPN-ovi i Internet VPN-ovi.
  - **Poglavlje 15, Cloud arhitektura** – objasnićemo osnovne koncepte, a zatim ćemo govoriti uopšteno o uticaju koji cloud računarstvo ima na tipičnu poslovnu mrežu, uključujući i osnovne koncepte virtuelizacije servera.
- **5. deo: Automatizacija mreže**
- **Poglavlje 16, Uvod u umrežavanje zasnovano na kontroleru** – opisaćemo mnoge koncepte i pojmove koji se odnose na način na koji umrežavanje definisano softverom (Software-Defined Networking - SDN) i programibilnost mreže utiču na tipične poslovne mreže.
  - **Poglavlje 17, Cisco Software-Defined Access (SDA)** – govorićemo o Cisco-ovom umrežavanju definisanim softverom za poslovne mreže, uključujući i DNA Center kontroler.
  - **Poglavlje 18, Razumevanje REST-a i JSON-a** – objasnićemo osnovne koncepte REST API-ja, struktura podataka i kako JSON može da bude koristan za razmenu podataka korišćenjem API-ja.
  - **Poglavlje 19, Razumevanje alata Ansible, Puppet i Chef** – govorićemo o potrebi za softverom za upravljanje konfiguracijom i predstavimo osnove svakog od ta tri alata za upravljanje konfiguracijom.
- **6. deo: Finalni pregled**
- **Poglavlje 20, „Finalni pregled”** – predložićemo plan za finalnu pripremu nakon što završite osnovne delove knjige, a posebno ćemo objasniti mnoge opcije za učenje koje su dostupne u knjizi.

## ■ 7. deo: Dodaci

- **Dodatak A, „Numeričke referentne tabelle”** – navedeno je nekoliko tabela numeričkih informacija, uključujući tabelu konverzije binarnih u decimalne vrednosti i listu stepena dvojke.
- **Dodatak B, „CCNA 200-301, Ažuriranja ispita za knjigu 2”** – mesto gde autor dodaje sadržaj između dva izdanja knjige. Uvek proverite onlajn najnoviju PDF verziju ovog dodatka; u dodatku ćete pronaći instrukcije za preuzimanje.
- **Dodatak C, Odgovori na pitanja kviza „Da li već ovo znam?”** – sadrži objašnjenja svih kvizova.
- **Rečnik** sadrži definicije svih pojmova korišćenih u knjizi, uključujući i pojmove navedene u odeljcima „Ključni pojmovi koje bi trebalo da znate”, na kraju svakog poglavlja.

## ■ Onlajn dodaci

- **Dodatak D, Teme iz prethodnih izdanja**
- **Dodatak E, Vežbe za poglavlje 2: Osnovni ACL-ovi IPv4 okruženja**
- **Dodatak F, ICND1 prethodnog izdanja Poglavlje 35: Upravljanje IOS fajlovima**
- **Dodatak G, Unakrsne reference ispitnih tema**
- **Dodatak H, Plan učenja** je tabela sa prikazom predenog sadržaja po kojoj možete da pratite napredak u učenju.

## O izgradnji veština

Potrebne su vam veštine za upotrebu Cisco rutera i svičeva, posebno interfejsa Cisco komandne linije (CLI). Cisco CLI je korisnički interfejs komande-i-odgovora, zasnovan na tekstu: unosite komandu, a uređaj (ruter ili svič) prikazuje poruke u odgovoru. Da biste odgovorili na sim i simlet pitanja na ispitu, potrebno je da znate mnogo komandi i potrebno je da da pronađete odgovarajuće mesto u CLI-u da biste upotreбили te komande.

U sledećem odeljku ćemo vas provesti kroz opcije onoga što je uključeno u knjigu, sa kratkim opisom laboratorijskih opcija van knjige.

### Laboratorijske vežbe za konfigurisanje

Neke funkcije rutera i sviča zahtevaju više konfiguracionih komandi. Deo veštine koju je potrebno da naučite je da zapamtite koje konfiguracione opcije funkcionišu zajedno, koje su potrebne, a koje su opcione. Dakle, nivo izazova prevazilazi biranje odgovarajućih parametara u jednoj komandi. Potrebno je da izaberete koje komande ćete upotrebiti, u kojoj kombinaciji, obično na više uređaja. A da biste postali dobri u toj vrsti zadataka, potrebna je praksa.

U svakom Config Lab-u navedeni su detalji o jasnoj laboratorijskoj vežbi za koju bi trebalo da kreirate mali skup konfiguracionih komandi za nekoliko uređaja. Svaka vežba predstavlja uzorak laboratorijske topologije sa nekim zahtevima i potrebno je da odlučite šta da konfigurirate na kom

uređaju. Odgovor zatim pokazuje primer konfiguracije. Vaš posao je da kreirate konfiguraciju, a zatim da proverite odgovor nasuprot unetog odgovora.

Sadržaj Config Lab-a se nalazi van knjige, na blogu autora (<https://blog.certskills.com>). Možete da otvorite Config Lab na nekoliko načina, sa sajta, ili direktno otvorite stranicu <https://blog.certskills.com/category/hands-on/config-lab/> da biste videli listu svih Config Lab-ova. Na slici I-6 prikazan je logotip koji ćete videti u svakom Config Lab-u.



**Slika I-6** Logotip Config Lab-a na blogu autora

Ovi Config Lab-ovi imaju nekoliko prednosti, uključujući sledeće:

**Nepovezani i prilagodljivi:** možete da ih rešavate sa bilo kog mesta, iz bilo kog veb pretraživača, sa telefona ili tableta, nezvezano od knjige.

**Projektovani za slobodno vreme:** svaka laboratorija je projektovana kao vežba koja traje 5 do 10 minuta, ako je sve što radite kucanje teksta u editor ili pisanje odgovora na papir.

**Dva ishoda, oba dobra:** Vežbajte da biste bili bolji i brži tokom izvršavanja osnovne konfiguracije, a ako se negde izgubite, to znači da ste otkrili temu kojoj možete da se vratite i da je ponovo pročitate i utvrdite znanje. U svakom slučaju, bliže ste za jedan korak da budete spremni za ispit!

**Format bloga:** Format mi omogućava da jednostavno dodajem i menjam, a vama omogućava jednostavnije dodavanje komentara.

**Samoprocena:** Kao deo finalnog pregleda, trebalo bi da uradite sve Config Lab-ove, bez pomoći i sa potpunim samopouzdanjem.

Na blogu su Config Lab postovi organizovani po poglavljima knjige, pa lako možete da ih upotrebite u pregledima poglavlja i pregledima delova.

## Brz početak pomoću aplikacije Pearson Network Simulator Lite

Odluka o tome kako ćete steći praktične veštine može da bude malo zastrašujuća. Dobre vesti: imate besplatan i jednostavan prvi korak za učenje CLI-a: instalirajte i upotrebite aplikaciju Pearson Network Simulator Lite (ili NetSim Lite) koju dobijate zajedno sa knjigom.

Sa knjigom takođe dobijate i jednostavnu verziju najprodavanijeg CCNA Network Simulator-a od Pearson-a, koji vam omogućava da odmah upoznate Cisco CLI. Nema potrebe da kupujete opremu ili simulator da biste započeli učenje CLI-a. Samo ga instalirajte sa pratećeg veb sajta.

CCNA 200-301 Network Simulator Lite Volume 2 softver sadrži 13 laboratorija koje obuhvataju ACL teme iz 1. dela knjige. Dakle, obavezno upotrebite NetSim Lite da biste naučili osnove CLI-a i stekli dobar osnov.



Naravno, razlog za dobijanje pristupa NetSim Lite-u je to što se izdavač nada da ćete kupiti ceo proizvod. Međutim, čak i ako ne koristite ceo proizvod, možete da učite iz vežbi koje su uključene u NetSim Lite, dok odlučujete o opcijama za kupovinu.

## Pearson Network Simulator

Config Lab i Pearson Network Simulator Lite ispunjavaju specifične potrebe i uključeni su u ovu knjigu. Međutim, potrebno vam je više od ta dva alata.

Najbolja opcija za laboratorijski rad uz ovu knjigu je plaćena verzija Pearson Network Simulator-a. Ovaj simulator oponaša Cisco rutere i svičeve i pomaže vam da učite za CCNA sertifikat. Ali još važnije je to što je fokusiran na učenje za ispit tako što daje veliki broj korisnih laboratorijskih vežbi. Anketiranjem čitaoca utvrdili smo da se onima koji koriste Simulator zajedno sa knjigom dopada proces učenja i dopada im se kako knjiga i simulator zajedno funkcionišu.

Naravno, potrebno je sami da donesete odluku i da razmotrite sve opcije. Srećom, upotrebom Pearson Network Simulator Lite proizvoda, koji je uključen uz knjigu, možete da dobijete dobru predstavu o tome kako funkcioniše kompletan Simulator. Obe verzije imaju istu osnovu koda, isti korisnički interfejs i iste tipove laboratorijskih vežbi. Isprobajte Lite verziju da biste odlučili da li želite da kupite ceo proizvod.

Imajte na umu da Simulator i knjige imaju različit raspored izdavanja. Godine 2020. simulator je bio kreiran za prethodne verzije ispita (ICND1 100-101, ICND2 200-101 i CCNA 200-120). Interesantno je da Cisco nije dodao veliki broj novih tema koje zahtevaju CLI veštine u CCNA 200-301 ispitu u poređenju sa prethodnim, pa stari simulator obuhvata većinu CCNA 200-301 CLI tema. Prema tome, tokom prelaznog perioda pre izdavanja proizvoda zasnovanih na 200-301 ispitu, stari proizvodi simulatora bi trebalo da budu prilično korisni.

Kada želite da vežbate dok čitate poglavlje ili pregled dela, simulator će organizovati vežbe da bi se poklopile sa knjigom. Samo potražite Sort by Chapter karticu u korisničkom interfejsu simulatora. Međutim, 2020. godine tokom koje je bila aktuelna starija verzija simulatora, koji je navodio starije ispite u naslovima, trebalo je da pogledate PDF u kom su te navedene vežbe usklađene sa organizacijom knjige. Možete da pronađete taj PDF na stranici knjige, na kartici Downloads: [www.ciscopress.com/title/9781587147135](http://www.ciscopress.com/title/9781587147135).

## Više laboratorijskih opcija

Ako odlučite da ne koristite kompletan Pearson Network Simulator, ipak će vam biti potrebno praktično iskustvo. Trebalo bi da planirate upotrebu nekog laboratorijskog okruženja za vežbanje CLI-a.

Prvo, možete da upotrebite stvarne Cisco rutere i svičeve. Možete da ih kupite, nove ili polovne, ili da ih pozajmite. Možete čak i da ih iznajmite, uz određenu naknadu. Ako imate odgovarajuću kombinaciju opreme, možete na njima da radite čak i Config Lab vežbe sa mog bloga ili da pokušate da rekreirate primere iz knjige.

Cisco takođe kreira simulator koji odlično funkcioniše kao alat za učenje: Cisco Packet Tracer. Cisco sada besplatno nudi Packet Tracer. Međutim, za razliku od Pearson Network Simulator-a, ne sadrži laboratorijske vežbe koje vas usmeravaju na koji način da učite svaku od tema. Ako ste zainteresovani za više informacija o Packet Tracer-u, proverite seriju članaka na mom blogu (<https://blog.certskills.com>); samo potražite „Packet Tracer.”

Cisco pruža proizvode za virtualizaciju koji vam omogućavaju da pokrenete imidže operativnog sistema (OS) rutera i sviča u virtuelnom okruženju. Taj alat, Virtual Internet Routing Lab (VIRL), omogućava vam da kreirate i pokrenete topologiju i da povežete stvarne imidže OS-a rutera i sviča. Za više informacija pogledajte <http://virl.cisco.com>.

Možete čak i da iznajmite virtuelni Cisco ruter i svič lab pod, u ponudi pod nazivom Cisco Learning Labs (<https://learningnetworkstore.cisco.com/cisco-learning-labs>).

U ovoj knjizi ne govorimo koju opciju da upotrebite, ali bi trebalo da planirate da na neki način obezbedite praktične vežbe. Ono što je važno da znate je da je većini ljudi potrebna vežba korišćenja Cisco CLI-ja da bi bili spremni za polaganje ispita.

## Za više informacija

Ako imate neke komentare u vezi sa knjigom, pošaljite ih na [www.ciscopress.com](http://www.ciscopress.com). Samo otvorite veb sajt i selektujte **Contact Us** i unesite svoju poruku.

Cisco može, s vremena na vreme, da izvrši promene koje će uticati na CCNA sertifikaciju. Uvek bi trebalo da proverite najnovije detalje na stranici [www.cisco.com/go/ccna](http://www.cisco.com/go/ccna).

*Zvanični vodič za sertifikat CCNA 200-301, knjiga 2*, pomaže vam da steknete CCNA sertifikat. Ovo je knjiga za CCNA sertifikaciju od jedinog izdavača kog je Cisco autorizovao. Mi u Cisco Pressu verujemo da će vam ova knjiga sigurno pomoći da postignete CCNA sertifikaciju, ali stvarni posao zavisi od vas! Verujem da ćete dobro iskoristiti vreme.

## Zasluge za slike

Slika 7-9, snimak ekrana detalja mrežne konekcije © Microsoft, 2019

Slika7-10, snimci ekrana preštampani uz dozvolu Apple, Inc-a.

Slika7-11, snimak ekrana Linux-a © The Linux Foundation

Slika12-16, snimak ekrana CS Blogfigs-a 2018 © FileZila

Slika13-9, električna utičnica © Mike McDonald/Shutterstock

Slika15-10, snimak ekrana Set Up VM with Different CPU/RAM/OS © 2019, Amazon WebServices, Inc

Slika18-9, snimak ekrana REST GET Request-a © 2019 Postman, Inc.

Slika20-1, snimak ekrana PTP Grading-a © 2019 Pearson Education

Slika20-2, snimak ekrana PTP Grading-a © 2019 Pearson Education

SlikaD-1, skup komandnih traka © petrnutil/123RF



*CCNA Zvaničan vodič za sertifikat*, knjiga 2 obuhvata teme koje će vam pomoći da izgradite poslovnu mrežu tako da svaki uređaj može da komunicira sa svim drugim uređajima. U delu I i II ove knjige fokusiraćemo se na to kako da obezbedite tu poslovnu mrežu tako da samo odgovarajući uređaji i korisnici mogu da komuniciraju.

U I delu ćemo se fokusirati na access control liste (ACL) IP verzije 4 (IPv4). ACL su filteri paketa IPv4 koji mogu biti programirani tako da gledaju zaglavlja paketa IPv4, donose odluke i dopuštaju prolazak paketa, ili odbacuju paket. S obzirom na to da možete da implementirate IPv4 ACL na bilo koji ruter, mrežni inženjer ima veliki broj opcija gde da koristi ACL, bez dodavanja hardvera ili softvera, što ACL čini vrlo fleksibilnim i korisnim alatom.

Poglavljem 1 započinjemo ovaj deo, uvodom u TCP i UDP protokole TCP/IP transportnog sloja, uz uvode u nekoliko TCP/IP aplikacija. Ovim poglavljem pružamo neophodnu pozadinu za razumevanje poglavlja o ACL-u i kao pripremu za predstojeće rasprave o dodatnim bezbednosnim temama u delu II i temama o IP servisima u delu III.

U poglavljima 2 i 3 opisujemo detalje ACL-a. U poglavlju 2 govorimo o osnovama ACL-a, izbegavajući detalje, da bi se osiguralo savladavanje nekoliko ključnih koncepata. U poglavlju 3 razmatramo mnogo širi spektar ACL funkcija, da biste bili spremni da iskoristite moć ACL-a i da bolje upravljate njima.



**DEO**

# **IP access control liste**

**Poglavlje 1: Uvod u TCP/IP transport i aplikacije**

**Poglavlje 2: Osnovni ACL-ovi IPv4 okruženja**

**Poglavlje 3: Napredni ACL-ovi IPv4 okruženja**

**Pregled I dela**

# Uvod u TCP/IP transport i aplikacije

## U ovom poglavlju obuhvaćene su sledeće ispitne teme:

### 1.0 Osnove mreže

#### 1.5 Poređenje TCP-a i UDP-a

### 4.0 IP servisi

#### 4.3 Objašnjenje uloge DHCP-a i DNS-a u mreži

CCNA ispit je uglavnom fokusiran na funkcije u nižim slojevima TCP/IP mreže, koji definišu kako IP mreže mogu da šalju IP pakete od hosta do hosta korišćenjem LAN-a i WAN-a. U ovom poglavlju ćemo objasniti osnove nekoliko tema kojima se na ispitima posvećuje manje pažnje: transportni sloj TCP/IP-a i sloj aplikacije TCP/IP-a. Funkcije ovih viših slojeva igraju veliku ulogu u stvarnim TCP/IP mrežama. Pored toga, mnoge bezbednosne teme u delovima I i II ove knjige, kao i neke teme o IP servisima u delu III, zahtevaju da znate osnove rada transportnih i aplikacionih slojeva TCP/IP-a. Ovo poglavlje služi kao uvod.

Počinjemo ispitivanjem funkcija dva protokola transportnog sloja: Transmission Control Protocol (TCP) i User Datagram Protocol (UDP). Drugi veliki odeljak poglavlja ispituje TCP/IP aplikacioni sloj, uključujući i način funkcionisanja razrešavanja naziva Domain Name System (DNS).

## „Da li ovo već znam?“ kviz

Rešite kviz (ili ovde, ili koristite PTP softver) ako želite da vam rezultat pomogne da odlučite koliko vremena da posvetite ovom poglavlju. Odgovori su navedeni pri dnu stranice, nakon kviza. Dodatak C, koji se nalazi na kraju knjige i na pratećem veb sajtu, sadrži i odgovore i objašnjenja. Odgovore i objašnjenja takođe možete da nađete u PTP softveru za testiranje.

**Tabela 1-1** Mapiranje odeljaka za pitanja iz osnovnih tema „Da li ovo već znam?“

ODELJAK OSNOVNE TEME	PITANJE
Protokoli 4. sloja TCP/IP-a: TCP i UDP	1–4
TCP/IP aplikacije	5–6

1. Koje od sledećih polja zaglavlja identifikuje koja TCP/IP aplikacija dobija podatke koje računar prima? (Odaberite dva odgovora.)
  - a.Ethernet Type
  - b.SNAP Protocol Type

- c. IP Protocol
  - d. TCP Port Number
  - e. UDP Port Number
2. Koje od navedenih su tipične funkcije TCP -a? (Odaberite četiri odgovora.)
- a. Kontrola toka (klizni prozor)
  - b. Oporavak nakon greške
  - c. Multipleksije pomoću brojeva portova
  - d. Rutiranje
  - e. Enkripcija
  - f. Uređen prenos podataka
3. Koju od navedenih funkcija izvršavaju i TCP i UDP?
- a. Klizni prozori
  - b. Oporavak nakon greške
  - c. Multipleksije pomoću brojeva portova
  - d. Rutiranje
  - e. Enkripcija
  - f. Uređen prenos podataka
4. Kako nazivate podatke koji uključuju zaglavlje protokola Layer 4 i podatke koje gornji slojevi daju tom Layer-u, ne uključujući zaglavlja i trejlere Layer-a 1 do 3? (Odaberite dva odgovora.)
- a. L3PDU
  - b. Blok
  - c. Segment
  - d. Paket
  - e. Frejm
  - f. L4PDU
5. U URI-u <http://blog.certskills.com/config-labs>, koji deo identifikuje veb server?
- a. http
  - b. [blog.certskills.com](http://blog.certskills.com)
  - c. [certskills.com](http://certskills.com)
  - d. <http://blog.certskills.com>
  - e. [Fajlname.html](http://filename.html) uključuje naziv hosta.

6. Fred otvara veb pretraživač i otvara veb sajt [www.certskills.com](http://www.certskills.com). Šta je od sledećeg obično tačno u vezi sa onim što se dešava između Fredovog veb pretraživača i veb servera? (Odaberite dva odgovora.)
- Poruke koje teku ka serveru koriste UDP određeni port 80.
  - Poruke koje teku od servera obično koriste RTP.
  - Poruke koje teku ka klijentu obično koriste izvorni TCP port broj 80.
  - Poruke koje teku ka serveru obično koriste TCP.

## Osnovne teme

### TCP/IP Layer 4 protokoli: TCP i UDP

OSI transportni sloj (Layer 4) definiše nekoliko funkcija, od kojih su najvažnije oporavak nakon greške i kontrola toka. Slično, protokoli TCP/IP transportnog sloja takođe implementiraju ove iste vrste funkcija. Imajte na umu da i OSI model i TCP/IP model ovaj sloj nazivaju transportnim slojem. Ali kao i obično, kada se govori o TCP/IP modelu, naziv i broj sloja su zasnovani na OSI modelu, pa se svi protokoli TCP/IP transportnog sloja smatraju Layer 4 protokolima.

Ključna razlika između TCP-a i UDP-a je to što TCP pruža spektar servisa aplikacijama, a UDP ne pruža. Na primer, ruteri odbacuju pakete iz mnogo razloga, kao što su greške u bitovima, zagušenja i instance u kojima nisu poznate ispravne rute. Kao što ste već pročitali, većina protokola za povezivanje podataka uočava greške (proces nazvan *otkrivanje grešaka*), ali zatim odbacuje okvire koji sadrže greške. TCP obezbeđuje ponovni prenos (oporavak nakon greške) i pomaže u izbegavanju zagušenja (kontrola toka), dok UDP to ne čini. Zbog toga mnogi protokoli aplikacija odlučuju da koriste TCP.

Međutim, nemojte da mislite da je, zbog nedostatka servisa UDP lošiji od TCP-a. S obzirom na to da pruža manje usluga, UDP-u je potrebno manje bajtova u zaglavlju u poređenju sa TCP -om, što dovodi do manje bajtova prekoračenja u mreži. UDP softver ne usporava prenos podataka u slučajevima u kojima TCP može namerno da ga uspori. Takođe, nekim aplikacijama, naročito današnjim Voice over IP (VoIP) i video over IP, nije potreban oporavak nakon greške, pa zato koriste UDP. Dakle, UDP takođe ima važno mesto u TCP/IP mrežama.

U tabeli 1-2 su navedene glavne funkcije koje podržava TCP/UDP. Imajte na umu da UDP podržava samo prvu stavku navedenu u tabeli, dok TCP podržava sve.

ključna  
tema

**Tabela 1-2 Funkcije TCP/IP transportnog sloja**

FUNKCIJA	OPIS
Multipleksije pomoću portova	Funkcija koja omogućava primaocima da na osnovu broja porta izaberu ispravnu aplikaciju kojoj su podaci namenjeni
Oporavak nakon greške (pouzdanost)	Proces numerisanja i potvrđivanja podataka pomoću polja zaglavlja Sequence i Acknowledgment
Kontrola toka pomoću kliznih prozora	Proces koji koristi veličine prozora za zaštitu prostora bafera i uređaja za rutiranje od preopterećenja saobraćajem



FUNKCIJA	OPIS
Uspostavljanje i prekid veze	Proces koji se koristi za inicijalizaciju brojeva portova i polja Sequence i Acknowledgment
Uređen prenos podataka i segmentacija podataka	Kontinuirani tok bajtova iz procesa gornjeg sloja koji je „segmentiran“ za prenos i isporučen procesima gornjeg sloja na prijemnom uređaju, sa bajtovima u istom redosledu

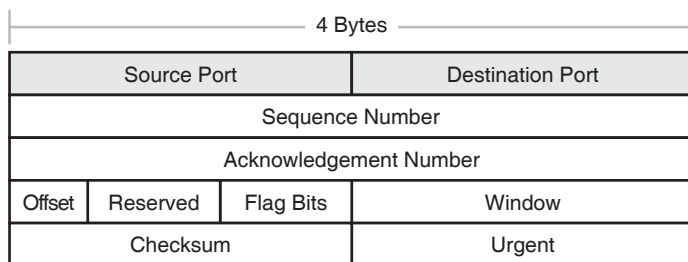
Zatim ćemo u ovom odeljku opisati funkcije TCP-a, nakon čega sledi kratko poređenje sa UDP-om.

## Transmission Control Protocol (protokol za upravljanje prenosom)

Svaka TCP/IP aplikacija obično bira da koristi TCP ili UDP na osnovu zahteva aplikacije. Na primer, TCP obezbeđuje oporavak nakon greške, ali za to troši više propusnog opsega i koristi više ciklusa obrade. UDP ne izvršava oporavak nakon greške, ali zauzima manje propusnog opsega i koristi manje ciklusa obrade. Bez obzira na to koji od ova dva protokola TCP/IP transportnog sloja aplikacija odluči da koristi, trebalo bi da razumete osnove funkcionisanja svakog od ovih protokola transportnog sloja.

TCP, kako je definisano u Request For Comments (RFC) 793, ostvaruje funkcije navedene u tabeli 1-2 putem mehanizama na računarima krajnjih tačaka. TCP se oslanja na IP za end-to-end isporuku podataka, uključujući i probleme rutiranja. Drugim rečima, TCP izvršava samo deo funkcija neophodnih za isporuku podataka između aplikacija. Takođe, uloga koju ima usmerena je na pružanje usluga za aplikacije koje se nalaze na računarima krajnjih tačaka. Bez obzira na to da li su dva računara na istom Ethernetu, ili su razdvojeni čitavim Internetom, TCP izvršava svoje funkcije na isti način.

Na slici 1-1 prikazana su polja u TCP zaglavlju. Iako ne morate da pamtite nazive polja ni njihove lokacije, ostatak ovog odeljka se odnosi na nekoliko polja pa je, za referencu, ovde uključeno celo zaglavlje.



**Slika 1-1** Polja TCP zaglavlja

Poruku koju je kreirao TCP, a koja počinje TCP zaglavljem iza kog slede podaci o aplikaciji, nazivamo *TCP segment*. Alternativno, takođe se koristi i uopšteniji izraz *Layer 4 PDU* ili *L4PDU*.

## Multipleksije pomoću brojeva TCP portova

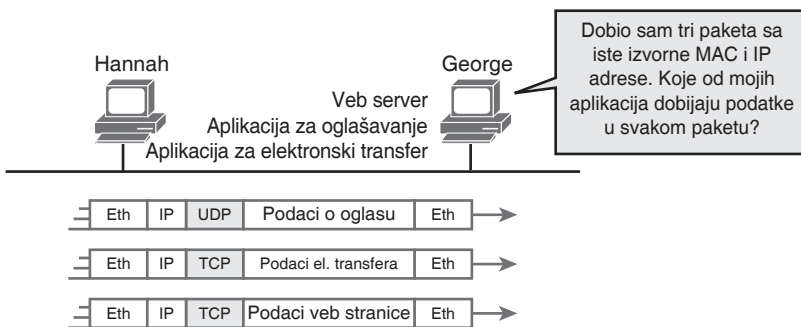
I TCP i UDP koriste koncept koji nazivamo *multipleksija*. Stoga ćemo ovaj odeljak započeti objašnjenjem multipleksije pomoću TCP-a i UDP-a. Nakon toga ćemo istražiti jedinstvene karakteristike TCP-a.

Multipleksija putem TCP-a i UDP-a uključuje proces razmišljanja računara kada prima podatke. Na računaru može da bude pokrenuto mnogo aplikacija, kao što su veb pretraživači, paketi e-pošte ili Internet VoIP aplikacije (na primer, Skype). TCP i UDP multipleksije govore računaru primaocu kojoj aplikaciji da preda primljene podatke.

Neki primeri će pomoći da se potreba za multipleksijom učini očiglednom. Primer mreže sastoji se od dva računara označena kao Hana i Džordž. Hana koristi aplikaciju koju je napisala za slanje oglasa koji se pojavljuju kod Džordža na ekranu. Aplikacija šalje nov oglas Džordžu svakih 10 sekundi. Hana koristi drugu aplikaciju, aplikaciju za elektronski transfer, da pošalje Džordžu nešto novca. Na kraju, Hana koristi veb pretraživač za pristup veb serveru koji je pokrenut kod Džordža na računaru. Aplikacije za oglase i za elektronski transfer su izmišljene samo za ovaj primer. Veb aplikacija radi isto kao što bi radila u stvarnom životu.

Na slici 1-2 prikazan je primer mreže, a George pokreće tri aplikacije:

- Aplikaciju za oglašavanje zasnovanu na UDP-u
- Aplikaciju za elektronski transfer zasnovanu na TCP-u
- Aplikaciju TCP veb servera



**Slika 1-2** Hana šalje pakete Džordžu korišćenjem tri aplikacije

George mora da zna kojoj aplikaciji će dati podatke, ali *sva tri paketa su sa iste Ethernet i IP adrese*. Možda mislite da bi George mogao da pogleda da li paket sadrži UDP ili TCP zaglavlje, ali kao što vidite na slici, dve aplikacije (elektronski transfer i veb) koriste TCP.

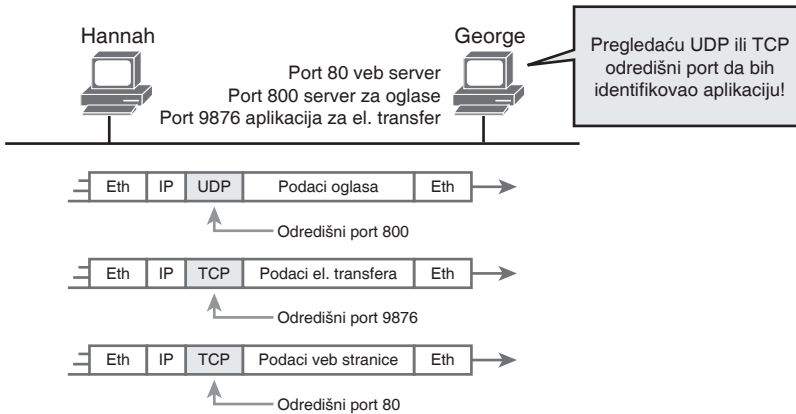
TCP i UDP rešavaju ovaj problem korišćenjem polja za broj porta u TCP ili UDP zaglavlju. Svaki od TCP i UDP segmenata koristi različit *broj odredišnog porta* tako da Džordž zna kojoj aplikaciji da preda podatke. Na slici 1-3 prikazan je primer.

Multipleksija se oslanja na koncept koji nazivamo *utičnica* (eng. *Socket*). Utičnica se sastoji od tri elementa:

- IP adresa
- Transportni protokol
- Broj porta

Odgovori na pitanja kviza „Da li to već znam?“ :

**1 D, E 2 A, B, C, F 3 C 4 C, F 5 B 6 C, D**



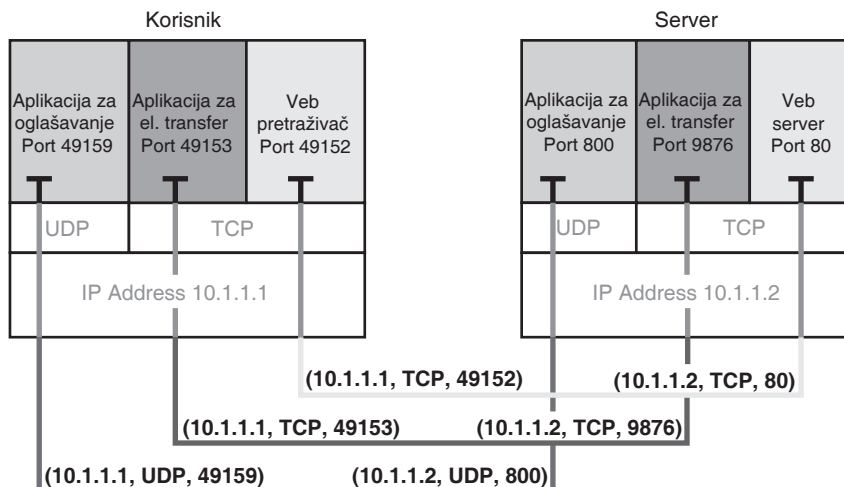
**Slika 1-3** Hana šalje pakete Džordžu korišćenjem tri aplikacije koje koriste brojeve portova za multipleksije

Dakle, za aplikaciju veb servera na Džordžovom računaru utičnica bi bila (10.1.1.2, TCP, port 80) jer, podrazumevano, veb serveri koriste dobro poznat port 80. Kada se njen veb pretraživač poveže sa veb serverom, Hana takođe koristi i utičnicu - verovatno ovakvu: (10.1.1.1, TCP, 49160). Zašto 49160? Pa, njoj je potreban samo broj porta koji je jedinstven za njen računar, pa Hana vidi taj port 49160.

Internet Assigned Numbers Authority (IANA), organizacija koja upravlja dodeljivanjem IP adresa širom sveta, deli brojeve portova u tri glavna opsega. Prva dva opsega obuhvataju rezervne brojeve koje IANA zatim može da dodeli specifičnim protokolima aplikacija putem procesa aplikacije i pregleda, pri čemu treća kategorija rezerviše portove koji se dinamički dodeljuju i koji se koriste za klijente, kao u primeru porta 49160 u prethodnom pasusu. Nazivi i opsezi brojeva portova (kako je detaljno opisano u RFC-u 6335) su sledeći:

- **Dobro poznati (sistemski) portovi:** Brojevi od 0 do 1023, koje dodeljuje IANA, gde je proces pregleda za dodeljivanje novih portova strožiji nego kod korisničkih portova.
- **Korisnički (registrovani) portovi:** Brojevi od 1024 do 49151, koje dodeljuje IANA, gde je proces za dodeljivanje novih portova manje strog, u poređenju sa dobro poznatim portovima.
- **Efemerni (dinamički, privatni) portovi:** Brojevi od 49152 do 65535, nisu dodeljeni i namenjeni su za dinamičko dodeljivanje i koriste se privremeno, za klijentsku aplikaciju, dok je aplikacija pokrenuta.

Na slici 1-4 prikazan je primer koji koristi tri efemerna porta na korisničkom uređaju sa leve strane, a server sa desne strane koristi dva dobro poznata porta i jedan korisnički port. Računari koriste tri aplikacije istovremeno; dakle, otvorene su tri utičnice. Pošto bi utičnica na jednom računaru trebalo da bude jedinstvena, veza između dva priključka bi trebalo da identifikuje jedinstvenu vezu između dva računara. Ova jedinstvenost znači da možete da koristite više aplikacija istovremeno, da komunicirate sa aplikacijama koje se pokreću na istim ili različitim računarima. Multipleksija, zasnovana na utičnicama, osigurava da se podaci isporučuju odgovarajućim aplikacijama.



**Slika 1-4** Veze između utičnica

Brojevi portova su vitalni deo koncepta utičnice. Serveri koriste dobro poznate portove (ili korisničke portove), dok klijenti koriste dinamičke portove. Aplikacije koje obezbeđuju servis, kao što su FTP, Telnet i veb serveri, otvaraju utičnicu korišćenjem dobro poznatog porta i oslušuju zahteve za povezivanje. S obzirom na to da ti zahtevi klijenata za povezivanje moraju da sadrže brojeve za izvorni i za odredišni port, brojevi portova koje koriste serveri moraju da budu poznati unapred. Prema tome, svaki servis koristi specifičan poznat broj porta ili broj korisničkog porta. A poznati i korisnički portovi navedeni su na stranici [www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.txt](http://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.txt).

Na klijentskim mašinama, odakle potiču zahtevi, može da se dodeli bilo koji lokalno neiskorišćen broj porta. Rezultat je da svaki klijent na istom hostu koristi različit broj porta, ali server koristi isti broj porta za sve konekcije. Na primer, svaki od 100 veb pretraživača na istom host računaru mogao bi da se poveže na veb server, ali veb server na koji je povezano 100 klijenata imao bi samo jednu utičnicu i, prema tome, samo jedan broj porta (u ovom slučaju port 80). Server može da kaže koji paketi se šalju sa kog klijenta, od mogućih 100 klijenata, pregledom izvornih portova primljenih TCP segmenata. Server može da šalje podatke odgovarajućem veb klijentu (pretraživaču) slanjem podataka na isti broj porta koji je naveden kao odredišni port. Kombinacija izvornih i odredišnih utičnica omogućava svim učesnicima, hostovima, da razlikuju izvor podataka i odredište. Iako smo u primeru objasnili koncept pomoću 100 TCP konekcija, isti koncept numerisanja portova primenjuje se na isti način i za UDP sesije.

---

**NAPOMENA** Sve RFC-ove možete da nađete na mreži, na adresi [www.rfc-editor.org/rfc/rfcxxx.txt](http://www.rfc-editor.org/rfc/rfcxxx.txt), gde je xxx broj RFC-a. Ako ne znate broj RFC-a, možete da pretražujete po temi na stranici [www.rfc-editor.org](http://www.rfc-editor.org).

---

## Popularne TCP/IP aplikacije

Tokom priprema za CCNA ispit naići ćete na razne TCP/IP aplikacije. Trebalo bi barem da budete svesni nekih aplikacija koje mogu da se koriste za upravljanje i kontrolu nad mrežom.

Aplikacija World Wide Web (WWW) postoji preko veb pretraživača koji pristupaju sadržaju dostupnom na veb serverima. Iako se često smatra aplikacijom za krajnjeg korisnika, WWW zapravo možete da koristite za upravljanje ruterima ili svičevima. Omogućite funkciju veb servera u ruteru ili sviču i koristite pretraživač za pristup ruteru ili sviču.

Domain Name System (DNS) omogućava korisnicima da koriste nazive za referenciranje računara, pri čemu se DNS koristi za pronalaženje odgovarajućih IP adresa. DNS takođe koristi model klijent/server, pri čemu DNS servere kontroliše mrežno osoblje, a DNS klijentske funkcije su deo većine uređaja koji koriste TCP/IP. Klijent jednostavno traži od DNS servera da obezbedi IP adresu koja odgovara datom nazivu.

Simple Network Management Protocol (SNMP) je protokol aplikacionog sloja koji se koristi posebno za upravljanje mrežnim uređajima. Na primer, Cisco isporučuje veliki izbor proizvoda za upravljanje mrežom, od kojih su mnogi iz Cisco Prime porodice softverskih proizvoda. Oni mogu da se koriste za postavljanje upita, kompajliranje, skladištenje i prikaz informacija o radu mreže. Za postavljanje upita mrežnim uređajima, softver Cisco Prime uglavnom koristi SNMP protokole.

Tradicionalno, za premeštanje fajlova na ruter ili svič iz njih, Cisco je koristio Trivial File Transfer Protocol (TFTP). TFTP definiše protokol za osnovni prenos fajlova - otuda reč *trivijalno*. Alternativno, ruteri i svičevi za prenos fajlova mogu da koriste File Transfer Protocol (FTP), koji je mnogo funkcionalniji. Oba protokola dobro funkcionišu za premeštanje fajlova u Cisco uređaje i iz njih. FTP omogućava mnogo više funkcija, što ga čini dobrim izborom za opštu populaciju krajnjih korisnika. TFTP klijentske i serverske aplikacije su vrlo jednostavne, što ih čini dobrim alatima koji su ugrađeni u mrežne uređaje.

Neke od tih aplikacija koriste TCP, a neke UDP. Na primer, Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) i Post Office Protocol verzija 3 (POP3), koji se koriste za prenos pošte, zahtevaju garantovanu isporuku, pa zato koriste TCP.

Bez obzira na to koji se protokol transportnog sloja koristi, aplikacije koriste dobro poznat broj porta tako da klijenti znaju na koji port da se povežu. U tabeli 1-3 navedeno je nekoliko popularnih aplikacija i njihovi poznati brojevi portova.

**Tabela 1-3 Popularne aplikacije i njihovi dobro poznati brojevi portova**

BROJ PORTA	PROTOKOL	APLIKACIJA
20	TCP	FTP data
21	TCP	FTP control
22	TCP	SSH
23	TCP	Telnet
25	TCP	SMTP
53	UDP, TCP <sup>1</sup>	DNS
67	UDP	DHCP Server
68	UDP	DHCP Client

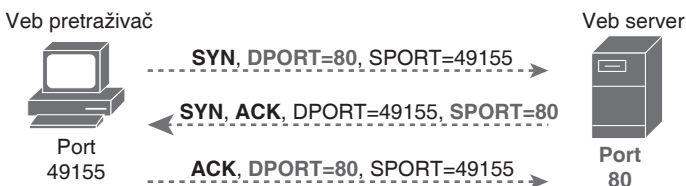
BROJ PORTA	PROTOKOL	APLIKACIJA
69	UDP	TFTP
80	TCP	HTTP (WWW)
110	TCP	POP3
161	UDP	SNMP
443	TCP	SSL
514	UDP	Syslog

DNS koristi UDP i TCP u različitim instancama. Koristi port 53 i za TCP i za UDP.

## Uspostavljanje i prekid veze

Do uspostavljanja TCP veze dolazi pre nego što bilo koja druga TCP funkcija može da počne sa radom. Uspostavljanje veze se odnosi na proces inicijalizacije polja Sequence i Acknowledgment i na dogovaranja o brojevima portova. Na slici 1-5 prikazan je primer toka uspostavljanja veze.

ključna  
tema

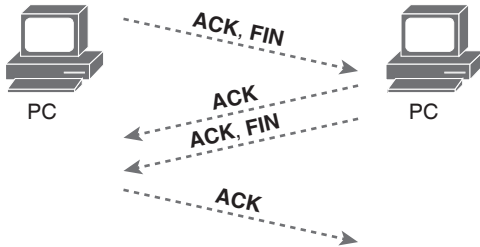


**Slika 1-5** Uspostavljanje TCP veze

Ovaj tok uspostavljanja trosmernne veze (trosmerno rukovanje) mora da se završi pre nego što može da počne prenos podataka. Postoji veza između dva priključka, iako TCP zaglavljje nema polje utičnice. Od tri dela utičnice, IP adrese se podrazumevaju na osnovu izvornih i odredišnih IP adresa u IP zaglavljju. TCP se podrazumeva jer se koristi TCP zaglavljje, kao što je navedeno u vrednosti polja protokola u IP zaglavljju. Zbog toga jedini delovi utičnice koje je potrebno kodirati u TCP zaglavljju su brojevi portova.

TCP signalizira uspostavljanje veze korišćenjem 2 bita unutar polja oznake TCP zaglavljja. Ovi bitovi, nazvani oznakama SYN i ACK, imaju posebno zanimljivo značenje. SYN znači „sinhronizovanje brojeva sekvence“, što je neophodna komponenta u inicijalizaciji za TCP.

Na slici 1-6 prikazan je prekid TCP veze. Ova četvorosmerna sekvenca prekida je jasna i koristi dodatnu oznaku, naziva *FIN bit*. (FIN je skraćenica od „finished (završeno)“, kao što možete da pretpostavite). Jedna zanimljiva napomena: pre nego što uređaj sa desne strane pošalje treći TCP segment u sekvenci, on obaveštava aplikaciju da se veza prekida. Zatim čeka potvrdu aplikacije pre slanja trećeg segmenta na slici. U slučaju da je aplikaciji potrebno neko vreme da odgovori, računar sa desne strane šalje drugi tok na slici, potvrđujući da drugi računar želi da prekine vezu. U suprotnom, računar sa leve strane bi mogao ponovo da pošalje prvi segment.



Slika 1-6 Prekid TCP veze

TCP uspostavlja i prekida veze između krajnjih tačaka, a UDP ne. Mnogi protokoli funkcionišu po istim konceptima, pa se pojmovi *orijentisani na vezu* i *bez povezivanja* koriste za upućivanje na opštu ideju svakog od njih. Formalnije, ovi pojmovi mogu biti definisani na sledeći način:

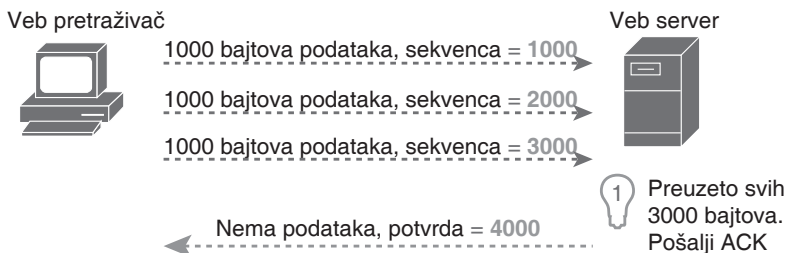
ključna  
tema

- **Protokol orijentisan na vezu:** Protokol koji zahteva razmenu poruka pre početka prenosa podataka ili koji ima potrebnu unapred uspostavljenu korelaciju između dve krajnje tačke.
- **Protokol bez povezivanja:** Protokol koji ne zahteva razmenu poruka i ne zahteva unapred uspostavljenu korelaciju između dve krajnje tačke.

## Oporavak nakon greške i pouzdanost

TCP obezbeđuje pouzdan prenos podataka, koji nazivamo i *pouzdanost* ili *oporavak nakon greške*, u zavisnosti od toga koji dokument čitate. Da bi se postigla pouzdanost, TCP broji bajtove podataka korišćenjem polja Sequence i Acknowledgment u TCP zaglavlju. TCP postiže pouzdanost u oba smera, korišćenjem polja Sequence Number u jednom smeru u kombinaciji sa poljem Acknowledgment u suprotnom smeru.

Na slici 1-7 prikazan je primer kako polja TCP Sequence i Acknowledgment dozvoljavaju računaru da šalje 3000 bajtova podataka na server, pri čemu server potvrđuje prijem podataka. TCP segmenti na slici se pojavljuju redom, od vrha do dna. Radi jednostavnosti, sve poruke imaju 1000 bajtova podataka u delu podataka TCP segmenta. Prvi Sequence Number je lep okrugli broj (1000), opet radi jednostavnosti. Na gornjem delu slike prikazana su tri segmenta, pri čemu je svaki Sequence Number za 1000 veći od prethodnog, identifikujući prvih 1000 bajtova u poruci. (Odnosno, u ovom primeru prvi segment sadrži bajtove od 1000–1999; drugi sadrži bajtove od 2000–2999; a treći sadrži bajtove od 3000–3999.)



Slika 1-7 Potvrda TCP-a bez grešaka

Četvrti TCP segment na slici - jedini koji se vraća sa servera na veb pretraživač - potvrđuje prijem svih tri segmenta. Kako? Vrednost potvrde od 4000 znači „Primio sam sve podatke sa brojevima sekvence

za jedan manji od 4000, pa sam spreman da primim bajt 4000 “. (Imajte na umu da se ova konvencija potvrđivanja navođenjem sledećeg očekivanog bajta, a ne broja poslednjeg primljenog bajta, naziva *potvrđivanje unapred*).

Međutim, ovaj prvi primer ne izvršava oporavak nakon greške; on jednostavno prikazuje osnove načina na koji host pošiljalac koristi polje broja sekvence za identifikaciju podataka, pri čemu host primalac koristi potvrđivanje unapred za potvrđivanje podataka. Zanimljivija diskusija se vrti oko načina korišćenja tih istih alata za izvršenje oporavka nakon greške. TCP koristi polja Sequence i Acknowledgment tako da host primalac može da primeti izgubljene podatke, da zatraži od hosta pošiljaoca da ih ponovo pošalje, a zatim da potvrdi da su primljeni ponovo poslatai podaci.

Postoje mnoge varijacije u načinu na koji TCP izvršava oporavke nakon grešaka. Na slici 1-8 prikazan je samo jedan takav primer, sa sličnim detaljima u odnosu na prethodnu sliku. Veb pretraživač ponovo šalje tri TCP segmenta, ponovo svaki sadrži 1000 bajtova i ponovo su upotrebljeni brojevi sekvence koji se lako pante. Međutim, u ovom primeru drugi TCP segment ne uspeva da pređe preko mreže.



**Slika 1-8** Potvrda TCP-a sa greškama

Na slici je prikazano tri skupa ideja o načinu razmišljanja dva hosta. Prvo sa desne strane, server shvata da nije primio sve podatke. Dva primljena TCP segmenta sadrže bajtove numerisane 1000–1999 i 3000–3999. Jasno je da server nije primio bajtove označene između. Server tada odlučuje da potvrdi sve podatke do izgubljenih podataka - odnosno da vrati segment u kom je polje Acknowledgment jednako 2000.

Prijem potvrde koja ne potvrđuje sve dosada poslate podatke govori hostu pošiljaocu da ponovo pošalje podatke. Računar sa leve strane može da sačeka nekoliko trenutaka da bi se uverio da ne stižu druga potvrđivanja (pomoću tajmera koji nazivamo tajmer za ponovni prenos), ali će uskoro odlučiti da server misli „Sledeće mi zaista treba 2000 - ponovo ga pošalji“. PC sa leve strane to i čini, kao što je prikazano na petom od šest TCP segmenata na slici.

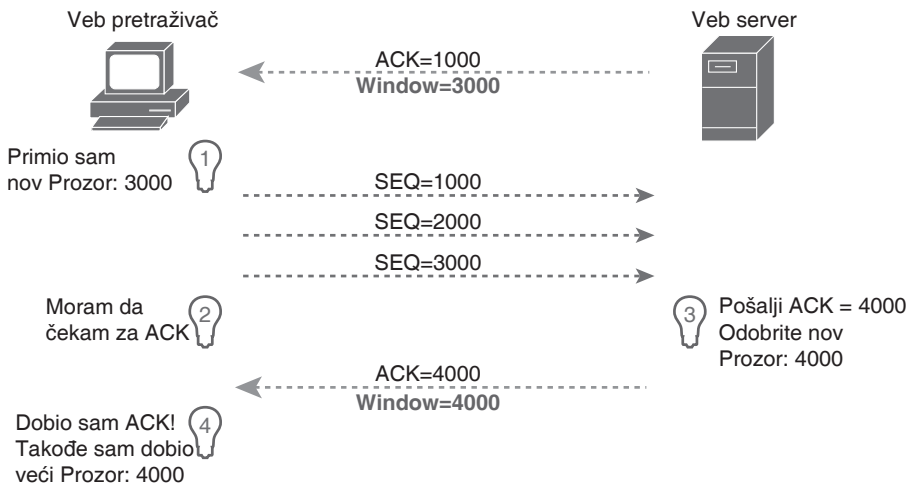
Na kraju, imajte na umu da server može da potvrdi ne samo ponovno poslate podatke, već i sve ranije podatke koji su pravilno primljeni. U ovom slučaju, server je primio ponovo poslat drugi TCP segment (podaci sa brojevima sekvence 2000–2999), ali je server već primio treći TCP segment (podaci numerisani brojevima 3000–3999). Sledeće polje Acknowledgmentn serveru potvrđuje podatke u oba ova segmenta, korišćenjem Acknowledgment polja sa vrednošću 4000.



## Kontrola toka pomoću kliznih prozora

TCP implementira kontrolu toka korišćenjem koncepta prozora koji se primenjuje na količinu podataka koja može da bude istaknuta i koja čeka potvrdu u bilo kom trenutku. Koncept prozora omogućava hostu primaocu da kaže pošiljaocu koliko podataka trenutno može da primi, što hostu primaocu omogućava da uspori ili ubrza host pošiljaoca. Primalac može da menja veličinu prozora nagore i nadole - naziva se *klizni prozor* ili *dinamički prozor* - da bi promenio količinu podataka koje host pošiljalac može da pošalje.

Mehanizam kliznog prozora ima mnogo više smisla u primeru. Primer prikazan na slici 1-9 koristi ista osnovna pravila kao i primeri na prethodnih nekoliko slika. U ovom slučaju, nijedan od TCP segmenata nema greške, a diskusija počinje jedan TCP segment ranije nego na prethodne dve slike.



**Slika 1-9** TCP klizni prozor

Počnite sa prvim segmentom koji server šalje na računar. Polje Acknowledgment bi do sada trebalo da bude poznato: ono govori računaru da server očekuje sledeći segment sa brojem sekvence 1000. Novo polje, polje prozora, postavljeno je na 3000. S obzirom na to da segment teče ka računaru, ova vrednost govori računaru da računar ne može da pošalje više od 3000 bajtova preko ove konekcije pre nego što primi potvrdu. Dakle, kao što je prikazano na levoj strani, računar shvata da može da šalje samo 3000 bajtova i prekida slanje čekajući na potvrdu, nakon što je poslao tri 1000-bajtna TCP segmenta.

U nastavku primera, server ne samo da potvrđuje prijem podataka (bez ikakvog gubitka), već odlučuje da malo poveća prozor. Imajte na umu da druga poruka teče sa desna na levo na slici, ovaj put sa prozorom veličine 4000. Kada računar primi ovaj TCP segment, on shvata da može da pošalje još 4000 bajtova (malo veći prozor od prethodne vrednosti).

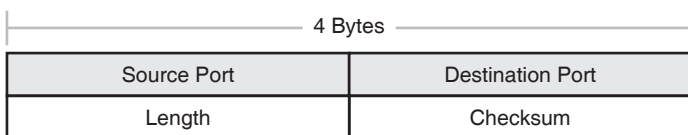
Imajte na umu da, iako su na poslednjih nekoliko slika prikazani primeri u svrhu objašnjenja kako mehanizmi funkcionišu, primeri bi mogli da ostave utisak da TCP nameće hostovima da sede i čekaju na potvrdu. TCP ne želi da natera hosta pošiljaoca da čeka da pošalje podatke. Na primer, ako se potvrda primi pre nego što se prozor iscrpi, počinje nov prozor, a pošiljalac nastavlja da šalje podatke sve dok se aktuelni prozor ne iscrpi. Često, u mreži koja ima malo problema, nekoliko izgubljenih segmenata i malo zagušenja, TCP prozori ostaju relativno veliki, a hostovi retko čekaju na slanje.

## User datagram protocol

UDP aplikacijama obezbeđuje servis za razmenu poruka. Za razliku od TCP-a, UDP nema konekciju i ne pruža pouzdanost, nema kliznih prozora, nema preuređivanja primljenih podataka i nema segmentacije velikih delova podataka u odgovarajuću veličinu za prenos. Međutim, UDP ima neke funkcije TCP-a, kao što su prenos podataka i multipleksija pomoću brojeva portova, a to radi sa manje bajtova opterećenja i manje potrebne obrade nego TCP.

UDP prenos podataka se razlikuje od TCP prenosa podataka po tome što se ne izvršava preuređivanje ili oporavak. Aplikacije koje koriste UDP tolerantne su na gubitak podataka ili imaju neki mehanizam za vraćanje izgubljenih podataka. Na primer, VoIP koristi UDP jer ako se izgubi glasovni paket, do trenutka kada bi gubitak mogao da se primeti i da se ponovo pošalje paket, došlo bi do prevelikog kašnjenja i glas bi bio nerazumljiv. Takođe, DNS zahtevi koriste UDP jer će korisnik ponoviti operaciju ako je DNS razrešavanje neuspešno. Drugi primer, Network File System (NFS), udaljena aplikacija fajl sistema, izvršava oporavak pomoću koda sloja aplikacije, tako da su UDP funkcije prihvatljivije za NFS.

Na slici 1-10 prikazan je format UDP zaglavlja. Ono što je najvažnije, imajte na umu da zaglavlje sadrži polja za izvorni i odredišni port, za istu svrhu kao i TCP. Međutim, UDP ima samo 8 bajtova, u poređenju sa 20 bajtova TCP zaglavlja na slici 1-1. UDP-u je potrebno kraće zaglavlje nego TCP-u jednostavno zato što UDP izvršava manje posla.



Slika 1-10 UDP zaglavlje

## TCP/IP aplikacije

Cilj izgradnje poslovne mreže ili povezivanja male kućne ili kancelarijske mreže na Internet je korišćenje aplikacija kao što su pretraživači interneta, slanje tekstualnih poruka, e-pošta, preuzimanje fajlova, audio i video snimci. U ovom odeljku ispitaćemo jednu posebnu aplikaciju - pretraživanje veba pomoću Hypertext Transfer Protocol-a (HTTP).

World Wide Web (WWW) se sastoji od svih veb servera povezanih na Internet, plus svih hostova povezanih na Internet sa veb pretraživačima. *Veb serveri*, koji se sastoje od softvera veb servera koji je pokrenut na računaru, skladište informacije (u formi *veb stranica*) koje mogu da budu korisne različitim ljudima. *Veb pretraživač*, koji je softver instaliran na računaru krajnjeg korisnika, obezbeđuje sredstva za povezivanje na veb server i prikazuje veb stranice koje se nalaze na veb serveru.

---

**NAPOMENA** Iako većina ljudi koristi pojam *veb pretraživač* ili jednostavno *pretraživač*, veb pretraživače nazivamo i *veb klijenti* jer dobijaju uslugu od veb servera.

---

Da bi ovaj proces funkcionisao, mora da se pojavi nekoliko specifičnih funkcija sloja aplikacije. Korisnik mora na neki način da identifikuje server, određenu veb stranicu i protokol koji se koristi za dobijanje podataka sa servera. Klijent mora da pronađe IP adresu servera na osnovu naziva servera, obično

korišćenjem DNS-a. Klijent mora da zatraži veb stranicu, koja se zapravo sastoji od više odvojenih fajlova, a server mora da šalje fajlove veb pretraživaču. Konačno, za aplikacije elektronske trgovine (e-trgovine), prenos podataka, posebno poverljivih finansijskih podataka, mora da bude siguran. U sledećim odeljcima obradićemo svaku od ovih funkcija.

## Uniform Resource Identifiers (jedinствени identifikatori resursa)

Da bi pretraživač prikazao veb stranicu, mora da identifikuje server koji sadrži veb stranicu, plus druge informacije koje identifikuju određenu veb stranicu. Većina veb servera sadrži mnogo veb stranica. Na primer, ako koristite veb pretraživač za pretraživanje `www.cisco.com` stranice i kliknete na tu veb stranicu, videćete drugu veb stranicu. Ako kliknete ponovo videćete drugu veb stranicu. U svakom slučaju, akcija klika identifikuje IP adresu servera, kao i određenu veb stranicu, pri čemu su detalji uglavnom skriveni od vas. (Stavke na veb stranici na koje možete da kliknete, a koje vas zatim vode na drugu veb stranicu, nazivamo *linkovi*.)

Korisnik pretraživača može da identifikuje veb stranicu kada klikne na nešto na veb stranici ili kada unese Uniform Resource Identifier (URI) u oblast za adresu pretraživača. Obe opcije - klik na link i upisivanje URI-a - odnose se na URI, jer kada kliknete na link na veb stranici, taj link se zapravo odnosi na URI.

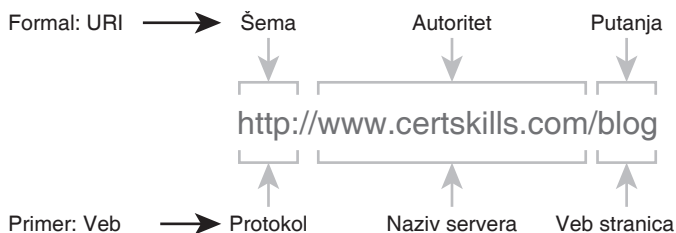
---

**NAPOMENA** Većina pretraživača podržava neki način za pregled skrivenog URI-a na koji se odnosi link. U nekim pretraživačima, postavite kursor iznad linka, kliknite desnim tasterom miša i izaberite **Properties**. Iskačući prozor bi trebalo da prikaže URI na koji će pretraživač biti usmeren ako kliknete dati link.

---

U uobičajenom govoru mnogi ljudi koriste pojmove *veb adresa* ili slične srodne izraze *Universal Resource Locator* (ili Uniform Resource Locator [URL]) umesto URI, ali URI je zaista pravi formalni izraz. U stvari, termin URL se češće koristio od termina URI više godina. Međutim, IETF (grupa koja definiše TCP/IP), zajedno sa W3C konzorcijumom (W3.org, konzorcijum koji razvija veb standarde), uložili su zajedničke napore da standardizuju upotrebu URI-ja kao opšteg pojma. Pogledajte RFC 7595 za neke komentare na tu temu.

Iz praktične perspektive, URI-ji koji se koriste za povezivanje sa veb serverom uključuju tri ključne komponente, kao što je prikazano na slici 1-11. Na slici su prikazani formalni nazivi URI polja. Što je još važnije za ovu diskusiju, imajte na umu da tekst ispred `://` identifikuje protokol koji se koristi za povezivanje sa serverom, tekst između `// i /` identifikuje server po nazivu, a tekst posle `/` identifikuje veb stranicu.



**Slika 1-11** Struktura URI-ja koji se koristi za preuzimanje veb stranice

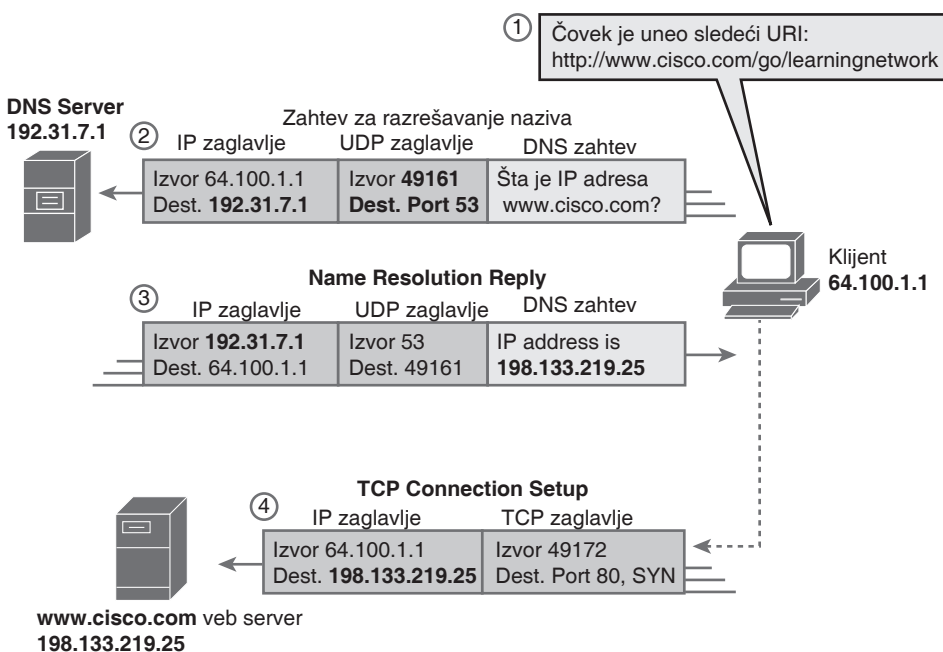
U ovom slučaju, protokol je Hypertext Transfer Protocol (HTTP), naziv hosta je `www.certskills.com`, a naziv veb stranice je `blog`.

## Pronalaženje veb servera pomoću DNS-a

Host može da koristi DNS za otkrivanje IP adrese koja odgovara određenom nazivu hosta. URI obično navodi naziv servera - naziv koji može da se koristi za dinamičko učenje IP adrese koju koristi isti server. Veb pretraživač ne može da šalje IP paket na određeni naziv, ali može da šalje paket na određenu IP adresu. Dakle, pre nego što pretraživač može da pošalje paket veb serveru, pretraživač obično mora da razreši naziv unutar URI-ja na odgovarajuću IP adresu datog naziva.

Da bismo spojili nekoliko koncepata, na slici 1-12 prikazan je DNS proces koji pokreće veb pretraživač, kao i neke druge povezane informacije. Iz osnovne perspektive, korisnik unosi URI (u ovom slučaju, `http://cisco.com/go/learningnetwork`), razrešava naziv `www.cisco.com` na odgovarajuću IP adresu i počinje da šalje pakete na veb server.

ključna  
tema



**Slika 1-12** DNS Rezolucija i zahtevanje veb stranice

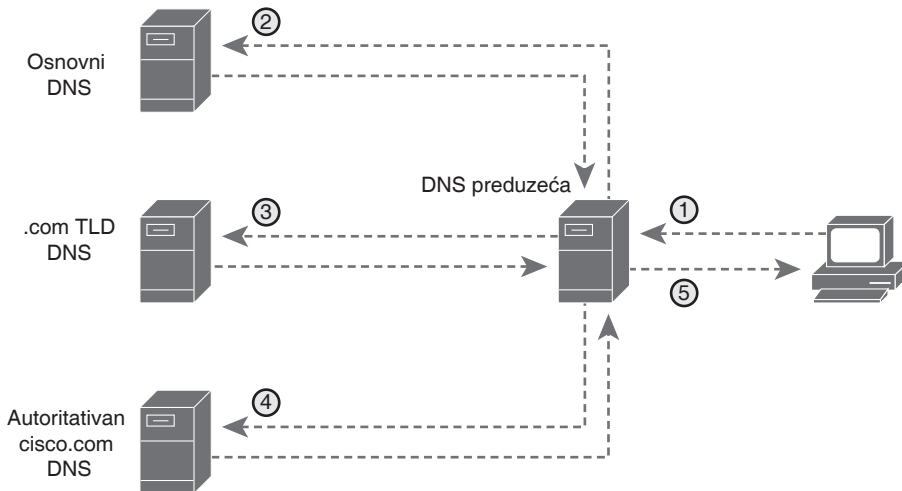
Koraci prikazani na slici su sledeći:

1. Korisnik unosi URI, `http://www.cisco.com/go/learningnetwork`, na mesto za adresu pretraživača.
2. Klijent šalje DNS zahtev DNS serveru. Obično klijent saznaje IP adresu DNS servera putem DHCP-a. Imajte na umu da DNS zahtev koristi UDP zaglavljje, sa određim portom dobro poznatog DNS porta 53. (Listu popularnih dobro poznatih portova pogledajte u tabeli 1-3, koja je prikazana ranije u ovom poglavlju.)

3. DNS server šalje odgovor, navodeći IP adresu 198.133.219.25 kao IP adresu za [www.cisco.com](http://www.cisco.com). Takođe, imajte na umu da odgovor prikazuje određišanu IP adresu 64.100.1.1, IP adresu klijenta. Takođe, prikazuje UDP zaglavlje sa izvornim portom 53; izvorni port je 53 jer su podaci dobijeni, ili poslati, sa DNS servera.
4. Klijent počinje proces uspostavljanja nove TCP veze sa veb serverom. Imajte na umu da je određišana IP adresa upravo naučena IP adresa veb servera. Paket uključuje TCP zaglavlje, jer HTTP koristi TCP. Takođe, imajte na umu da je određišni TCP port 80, dobro poznat port za HTTP. Na kraju, prikazan je SYN bit kao podsetnik da proces uspostavljanja TCP veze počinje TCP segmentom sa uključenim SYN bitom (binarni 1).

Primer na slici 1-12 prikazuje šta se dešava kada klijentski host ne zna IP adresu povezanu sa nazivom hosta, ali preduzeće zna adresu. Međutim, hostovi mogu da keširaju rezultate DNS zahteva tako da neko vreme klijent ne mora da traži od DNS-a da razreši naziv. Takođe, DNS server može da kešira rezultate prethodnih DNS zahteva; na primer, DNS server preduzeća na slici 1-12 obično nema konfigurisane informacije o nazivima hostova u domenima izvan datog preduzeća, pa se taj primer oslanjao na to da je DNS keširao adresu povezanu sa nazivom hosta [www.cisco.com](http://www.cisco.com).

Kada lokalni DNS ne zna adresu povezanu sa nazivom hosta, mora da zatraži pomoć. Na slici 1-13 prikazan je primer sa istim klijentom kao na slici 1-12. U ovom slučaju, DNS preduzeća deluje kao rekurzivni DNS server i šalje ponovljene DNS poruke u nastojanju da identifikuje autoritativan DNS server.



**Slika 1-13** Rekurzivno traženje DNS-a

Koraci prikazani na slici su sledeći:

1. Klijent šalje DNS zahtev za [www.cisco.com](http://www.cisco.com) na DNS server koji poznaje, a to je DNS server preduzeća.
2. (Rekurzivni) DNS server preduzeća još ne zna odgovor, ali ne odbija DNS zahtev klijenta. Umesto toga, sledi ponavljajući (rekurzivni) proces (prikazan kao koraci 2, 3 i 4), počevši od DNS zahteva poslanog na osnovni DNS server. Ni osnovni server ne daje adresu, ali isporučuje IP adresu drugog DNS servera odgovornog za .com domen najvišeg nivoa.

3. Rekurzivni DNS preduzeća šalje sledeći DNS zahtev DNS serveru koji je naučen u prethodnom koraku - ovaj put to je TLD DNS server za .com domen. Ovaj DNS takođe ne zna adresu, ali zna DNS server koji bi trebalo da bude autoritativan DNS server za domen cisco.com, pa isporučuje adresu tog DNS servera.
4. DNS preduzeća šalje još jedan DNS zahtev DNS serveru čija je adresa naučena u prethodnom koraku, ponovo zahtevajući razrešavanje naziva [www.cisco.com](http://www.cisco.com). Ovaj DNS server, autoritativan server za cisco.com, isporučuje adresu.
5. DNS server preduzeća vraća DNS odgovor klijentu i dostavlja IP adresu zatraženu u koraku 1.

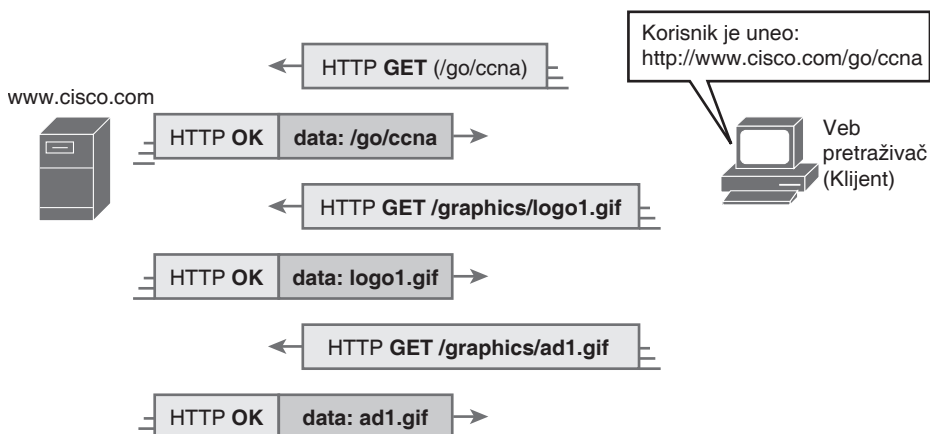
## Prenos fajlova putem HTTP-a

Nakon što veb klijent (pretraživač) kreira TCP konekciju sa veb serverom, klijent može da počne da šalje serveru zahtev za veb stranicu. Najčešće se za prenos veb stranice koristi protokol HTTP. HTTP protokol aplikacionog sloja, definisan u RFC-u 7230, definiše kako fajlovi mogu da se prenose između dva računara. HTTP je posebno kreiran za prenos fajlova između veb servera i veb klijenata.

HTTP definiše nekoliko komandi i odgovora, a najčešće se koristi HTTP GET zahtev. Da bi dobio fajl sa veb servera, klijent šalje serveru HTTP GET zahtev u kom navodi naziv fajla. Ako server odluči da pošalje fajl, server šalje HTTP GET odgovor, sa povratnim kodom 200 (što znači OK), zajedno sa sadržajem fajla.

**NAPOMENA** Za HTTP zahteve postoji mnogo povratnih kodova. Na primer, kada server nema traženi fajl, izdaje povratni kod 404, što znači „fajl nije pronađen“. Većina veb pretraživača ne prikazuje određene numeričke HTTP povratne kodove, već prikazuje odgovor poput „stranica nije pronađena“ kao odgovor na prijem povratnog koda 404.

Veb stranice se obično sastoje od više fajlova koje nazivamo *objekti*. Većina veb stranica sadrži tekst, kao i nekoliko grafičkih slika, animiranih oglasa i, možda, glas ili video. Svaka od ovih komponenti se skladišti kao različit objekat (fajl) na veb serveru. Da bi ih sve dobio, veb pretraživač dobija prvi fajl. Taj fajl može (a obično i uključuje) da uključuje reference za druge URI-e, pa pretraživač tada šalje zahtev i za druge objekte. Na slici 1-14 prikazana je opšta ideja, a pretraživač dobija prvi fajl, a zatim još dva.



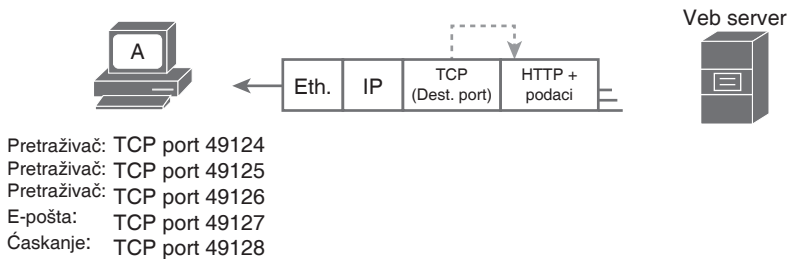
**Slika 1-14** Više HTTP GET zahteva/odgovora

U ovom slučaju, nakon što veb pretraživač dobije prvi fajl - koji se zove „/go/ccna“ u URI-ju - pretraživač čita i tumači taj fajl. Osim što sadrži delove veb stranice, fajl se odnosi na dva druga fajla, pa pretraživač izdaje dva dodatna HTTP GET zahteva. Imajte na umu da, iako nije prikazano na slici, sve ove komande prolaze preko jedne (ili moguće više) TCP konekcije između klijenta i servera. To znači da TCP obezbeđuje oporavak nakon greške, osiguravajući isporuku podataka.

## Kako host primalac identifikuje odgovarajuću aplikaciju primaoca

Ovo poglavlje završavamo opisom procesa pomoću kog host, kada primi bilo koju poruku preko bilo koje mreže, može da odluči koji od mnogobrojnih aplikacionih programa bi trebalo da obradi primljene podatke.

Kao primer, razmotrite host A prikazan na levoj strani slike 1-15. Host ima tri otvorena prozora veb pretraživača, od kojih svaki koristi jedinstven TCP port. Host A takođe ima klijenta e-pošte i otvoren prozor za časkanje, koji koriste TCP. I e-pošta i aplikacije za časkanje koriste jedinstven broj TCP porta na hostu A, kao što je prikazano na slici.

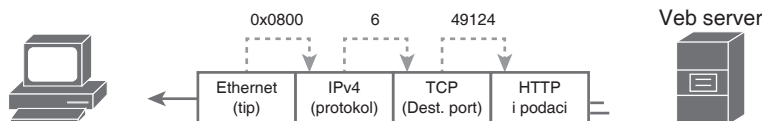


**Slika 1-15** Dilema: Kako host A bira aplikaciju koja bi trebalo da primi ove podatke

U ovom poglavlju prikazano je nekoliko primera kako protokoli transportnog sloja koriste polje sa brojem određiškog porta u TCP ili UDP zaglavljju za identifikaciju primajuće aplikacije. Na primer, ako je vrednost određiškog TCP porta na slici 1-15 49124, host A će znati da su podaci namenjeni za prvi od tri prozora veb pretraživača.

Pre nego što host primalac uopšte može da ispita TCP ili UDP zaglavlje i pronađe polje određiškog porta, prvo mora da obradi spoljna zaglavlja u poruci. Ako je dolazna poruka Ethernet okvir koji enkapsulira IPv4 paket, zaglavlja izgledaju kao detalji na slici 1-16.

ključna  
tema



**Slika 1-16** Tri ključna polja pomoću kojih se identifikuje sledeće zaglavlje

Host primalac mora da pregleda više polja, jedno po zaglavljju, da bi identifikovao sledeće zaglavlje ili polje u primljenoj poruci. Na primer, host A koristi Ethernet NIC za povezivanje na mrežu, tako da je primljena poruka Ethernet okvir. Polje Ethernet Type identifikuje tip zaglavlja koje sledi Ethernet zaglavlje - u ovom slučaju, sa vrednošću hex 0800, što je IPv4 zaglavlje.

Zaglavlje IPv4 ima slično polje pod nazivom IP Protocol. Polje IPv4 Protocol ima standardnu listu vrednosti koje identifikuju sledeće zaglavlje, pri čemu se decimalna vrednost 6 koristi za TCP, a decimalna vrednost 17 za UDP. U ovom slučaju, vrednost 6 identifikuje TCP zaglavlje koje sledi IPv4 zaglavlje. Kada host primalac shvati da postoji TCP zaglavlje, može da obradi polje odredišnog porta da bi odredio koji lokalni proces aplikacije bi trebalo da primi podatke.

## Pregled poglavlja

Jedan od ključeva uspešnog polaganja ispita je ponavljanje sesija pregleda. Pregledajte materijal ovog poglavlja korišćenjem alata u knjizi ili interaktivnih alata za isti materijal, koji se nalaze na pratećem veb sajtu ove knjige. Za više detalja pogledajte element „Plan učenja“. U tabeli 1-4 prikazani su ključni elementi pregleda i gde možete da ih nađete. Da biste bolje pratili napredak učenja, u drugu kolonu zapišite kada ste završili te aktivnosti.

**Tabela 1-4** Praćenje pregleda poglavlja

ELEMENT PREGLEDA	DATUM PREGLEDA	UPOTREBLJEN IZVOR
Pregled ključnih tema		Knjiga, veb sajt
Pregled ključnih termina		Knjiga, veb sajt
Ponavlanje DIKTA pitanja		Knjiga, PTP
Pregled tabele memorije		Knjiga, veb sajt

## Pregled svih ključnih tema

ključna  
tema

**Tabela 1-5** Ključne teme poglavlja 1

ELEMENT KLJUČNE TEME	OPIS	BROJ STRANICE
Tabela 1-2	Funkcije TCP-a i UDP-a	6
Tabela 1-3	Dobro poznati brojevi TCP i UDP portova	11
Slika 1-5	Primer uspostavljanja TCP veze	12
Lista	Definicije protokola orijentisanih ka vezi i bez povezivanja	13
Slika 1-12	DNS razrešenje naziva	18
Slika 1-16	Polja zaglavlja koja identifikuju sledeće zaglavlje	21

## Ključni pojmovi koje bi trebalo da znate

uspostavljanje veze, otkrivanje grešaka, oporavak nakon greške, kontrola toka, potvrđivanje unapred, HTTP, uređen prenos podataka, port, segment, klizni prozori, URI, veb server, DNS server, rekurzivni DNS server