

6

Žične i bežične mreže

U OVOM POGLAVLJU OBRAĐENA SU SLEDEĆA PITANJA ISPITNOG PROGRAMA NETWORK+:

- ✓ 1.7 Navesti osnovne karakteristike (kao što su brzina nosioca, frekvencija, tip prenosa i topologija) sledećih bežičnih tehnologija:
 - 802.11 (prošireni spektar sa frekventnim skakanjem), 802.11x (prošireni spektar sa direktnom sekvencom)
 - Infracrvena tehnologija
 - Bluetooth
- ✓ 1.8 Navesti faktore koji utiču na domet i brzinu bežičnih servisa (kao što su smetnje, vrsta antene i uslovi okruženja)
- ✓ 3.3 Navesti alatke koje se mogu primeniti za konkretni zadatak održavanja žične mreže (kao što su klešta za krimpovanje, tester prenosnog medijuma, probojac, ili ton generator)

Ovo poglavlje nas uvodi u najkritičniju proveru: u njemu se proverava vaša sposobnost za instalaciju novog mrežnog hardvera i softvera. Ispit Network+ zahteva poznavanje osnovnih mrežnih hardverskih komponenti koje ćete kao tehničar instalirati, kao i poznavanje načina zamene zastarelog hardvera i softvera. U ovom poglavlju ćemo objasniti sva pitanja koja treba razmotriti pre zamene, zajedno sa opisom mrežnih komponenti koje ćete verovatno instalirati i načinom njihovog povezivanja, bez obzira da li se radi o žičnim ili bežičnim mrežama.

Pre instalacije novog hardvera ili softvera

Pre nego što instalirate novu hardversku komponentu na mrežu, unapredite operativni sistem, instalirate novu aplikaciju ili načinite bilo kakvu sličnu izmenu, morate imati jasnu sliku o trenutnom stanju mreže. Takođe, morate znati kako se mreža ponaša u normalnim uslovima, kako biset mogli da prepoznate stanja u kojima ona ne funkcioniše ispravno. To podrazumeva poznavanje standardnih procedura i njihove implementacije, kao i poznavanje svih uslova okruženja koji mogu uticati na rad mreže. U toku rada morate obratiti pažnju na poruke o greškama, kao i na datoteke-dnevниke (log datoteke), koje vam mogu pružiti obilje podataka o "zdravstvenom" stanju mreže, ali i na trenutnu konfiguraciju i ubičajene tokove rada mreže. Pored toga, ne smete zaboraviti na originalnu dokumentaciju, koju morate imati pri ruci. 15-minutni pregled dokumentacije pre početka rada može vam uštedeti časove naknadnog rada.

Standardne procedure

Standardne procedure (SOP, Standard Operating Procedures) predstavljaju deo usvojene politike kompanije i obično obuhvataju sve - od pravdanja bolovanja do načina upotrebe računarskog sistema. Mrežni administrator posebno mora voditi računa o sledećim pitanjima upotrebe računarske mreže, koja su definisana u SOP:

- Pristup Internetu
- Štampanje
- Dodela skladišnog prostora na diskovima
- Korišćenje elektronske pošte
- Administracija korisnika

Stavovi kompanije, odnosno njena politika po ovim pitanjima direktno utiče na pravila dodelе imena u mreži, standarde u vezi protokola, kao i na konfiguraciju radnih stanica, uključujući i lokaciju mrežnih uređaja.

Pravila dodelje imena u mreži

Pravila za dodelu imena definišu način dodelje naziva mrežnim entitetima, uz poštovanje opštih principa koje nameće upotrebljeni operativni sistem. Svaki pojedinačni entitet mora biti jedinstven u mreži, uključujući tu i naziv koji mu se dodeljuje. To su:

- Serveri
- Štampači
- Korisnički nalozi
- Grupni nalozi
- Test i servisni nalozi

Dodeljivanje naziva serverima

Nazivi servera se, u principu, dodeljuju u skladu sa njihovom lokacijom ili funkcijom; ponekad se može koristiti i kombinacija oba faktora. Server koji je smešten u Beogradu, na primer, može imati naziv BEOGRAD, dok server namenjen odeljenju prodaje može nositi naziv PRODAJA. Server namenjen skladištenju podataka može imati naziv DATA1, onaj namenjen aplikacijama APPS1, dok server namenjen bazama podataka može imati naziv DB1, itd.

Datotečni serveri se obično nazivaju FS (File Server) uz odgovarajući broj, poput, FS1, FS2, FS3, itd. Nažalost, takav način dodelje imena ne govori korisnicima ništa o tome šta se na serveru stvarno nalazi.

Jedno od najčešće primenjivanih pravila za dodelu naziva danas predstavlja kombinaciju lokacije i funkcije. Na taj način se može definisati da prva četiri karaktera naziva definišu lokaciju servera, sledeća dva njegovu funkciju, a preostala dva njegov položaj u grupi sličnih servera. Server sa nazivom FRGOFS02, na primer, bi u tom slučaju predstavljao server u gradu Fargo (FRGO), namenjen smeštaju datoteka (FS) i to drugi server tog tipa u Fargu.

Dodeljivanje naziva štampačima

Kao i kod servera, i nazivi štampača su obično izvedeni iz njihove lokacije, funkcije, ili iz kombinacije ta dva činioца. Ukoliko se naziv štampača određuje na osnovu lokacije ili funkcije, korisnici će moći lakše da ga lociraju na mreži. Ako matrični printer koristimo za štampanje obrazaca, na primer, možemo mu dodeliti naziv Obrasci. U slučaju da postoji više štampača namenjenih štampanju obrazaca, može se koristiti naziv sastavljen od dve reči, poput Obrasci-Isporuka ili Obrasci-Finansije. Kvalitetan laserski štampač se može nazvati Laser-A4, čime se jasno stavlja do znanja da je štampač uvek popunjeno papirom veličine A4.



Nije nam namera da definišemo ispravan i neispravan način dodelje naziva mrežnim entitetima. Za svaku organizaciju postoji samo jedan ispravan način dodelje imena - onaj koji se poštije.

Standard X.500

Kao dodatak, možda vas interesuje poreklo servisa imenika koji se danas koristi. Novellov Directory Services (NDS) i Active Directory (koji se isporučuje uz Windows 2000 Server) kreirani su na osnovi standarda X.500. X.500 predstavlja neku vrstu globalnog telefonskog imenika. U NDS i Active Directory tačka (.) se koristi kao "razdvajač" (delimiter) za elemente, kao i u X.500. Pretpostavimo, na primer, da je korisničko ime Bob. Bob radi u računovodstvenom odseku finansijskog odeljenja u kompaniji pod nazivom MojaCo. Njegova puna adresa bi bila Bob.Racunovodstvo.Finansije.MojaCo. U NDS i Active Directory sistemu svako ime predstavlja jedan objekat. Objekti su prikazani u obliku grafičkog stabla. Na taj način se čitava administracija može početi na najvišem hijerarhijskom nivou, na nivou MojaCo, na primer. Nakon toga se može postepeno ići na niže nivoe, na kojima se podešavaju niži organizacioni nivoi. Dodatna prava mogu biti definisana samo na nivou Finansije, na primer.

Zahvaljujući upotrebi tačke za razdvajanje, NDS i Active Directory podsećaju na DNS, odnosno Domain Name Service.

DNS predstavlja standard koji je prihvaćen na Internetu. On je sličan standardu NDS, zahvaljujući tome što je zasnovan na X.500 i što koristi tačku kao delimiter. Vreme je, međutim, da se konačno otkloni jedna zabuna: skraćenica www nije neophodna kod svih Internet adresi. Pokušajte sa adresom <http://research.Microsoft.com> i uveriće se i sami.

Postoji još jedna stvar koju treba razjasniti u vezi DNS elemenata. Ne završavaju se sve URL adrese sa .com, .org ili .edu. Na kraju URL adresa se obično nalaze kodovi zemalja, kao u sledećim primerima:

- .tw (Taiwan)
- .tz (Tanzania)
- .ua (Ukraine)
- .ug (Uganda)
- .uk (United Kingdom)
- .um (U.S. Minor Outlying Islands)
- .us (United States of America)
- .uy (Uruguay)
- .uz (Uzbekistan)
- .va (Vatican City State)

Obratite pažnju na sličnosti između Interneta, NDS-a i Active Directory tokom njihove upotrebe. Na taj način ćete uočiti i zajedničko poreklo ovih standarda.

Dodeljivanje naziva korisnicima

U opštem slučaju, stvarno ime je najjednostavniji oblik korisničkog imena. Takav način određivanja korisničkih imena funkcioniše relativno dobro u kompanijama sa svega nekoliko korisnika i potpuno je prilagođen neformalnim odnosima u manjim institucijama. Istovremeno, on je izrazito nepouzdan, zato što hakeri veoma lako

mogu da pogode nazine korisnika. Takav metod nije pogodan za velike organizacije, u kojima verovatno postoje barem dva čoveka sa istim imenom.

Pravila za dodelu imena korisnicima moraju obezbediti jedinstveni ID za svakoga, bez ikakvog dupliranja imena. Veće firme obično koriste inicijale imena, iza kojih sledi kompletno prezime, ili samo njegov deo. Tako bi, primera radi, korisničko ime Rebecce Messersmitt-Kazlowski glasilo RMessersmittKazlowski. Time se dobija dugačko korisničko ime, koje čak može izazvati probleme u vezi maksimalno dozvoljene dužine korisničkih imena u pojedinim operativnim sistemima. U navedenom primeru se može iskoristiti i ime Rmesser, koje obezbeđuje jedinstvenost i pored kratkoće.

Dodeljivanje naziva grupama

Grupe predstavljaju mrežne entitete koji grupišu korisnike na logičkim osnovama, na bazi njihove funkcije. Grupe se kreiraju da bi se olakšao posao administratora: umesto za svakog pojedinačnog korisnika, prava se mogu dodeliti i na nivou grupe. Grupe korisnika se formiraju na osnovu funkcionalne pripadnosti, tako da bi i nazine grupe trebalo određivati na osnovu zajedničke funkcije njenih članova. Ti nazivi treba da budu kratki, po mogućnosti manje od 15 karaktera. Ukoliko, na primer, u organizaciji, u odeljenju prodaje, postoji grupa korisnika koja koristi jedan štampač, ona može nositi naziv PRODAJA_PRN. Ako, sa druge strane, želite da formirate grupu koja će samo imati ista prava i stepen zaštite, možete je nazvati jednostavno PRODAJA.



O grupama će biti više reči u osmom poglavju, "Pristup mrežama i zaštita".

Dodeljivanje naziva test i servisnim nalozima

Prilikom instalacije novog servisa na mreži, poput štampača, aplikacije, itd., poželjno je da se na početku proveri njegova funkcionalnost. Takve provere ne treba vršiti sa nalogom administratora, zato što administrator ima neograničena prava na mreži. Drugim rečima, šanse za pojavu problema u funkcionisanju novog servisa su veće sa nekim drugim nalogom, umesto administratorskog. Testiranje će biti uspešnije ukoliko se sprovede sa *korisničkim nalogom* koji je ekvivalentan pravima budućeg korisnika tog servisa. Zbog toga treba razmisliti o kreiranju posebnog, *test nalog* koji će se koristiti u ispitivanju funkcionalnosti novog servisa. *Servisni nalozi*, sa druge strane, obezbeđuju administratorske funkcije na mreži osoblju održavanja koje ne pripada firmi. Takvi nalozi su neophodni kada su u održavanje mreže uključeni i spoljni saradnici. Konvencije oko dodeljevanja mrežnim entitetima moraju definisati i pravila za dodelu naziva takvim nalozima, uključujući i definiciju njihovih prava u okviru sistema zaštite.

Standardni protokoli

Već smo istakli da protokoli poseduju različita svojstva. Ukoliko u vašoj firmi postoje samo NetWare serveri verzije 3.x ili 4.x, upotreba Internet Packet eXchange (IPX) kao standardnog protokola ima puno opravdanje. Sa druge strane, zamislimo da postoji manja grupa korisnika pod nazivom Razvoj Novog Proizvoda. Osetljiva priroda njihovog posla i potreba za ograničavanjem razmene podataka samo u okviru takvog odeljenja isključuje upotrebu bilo kog protokola koji dozvoljava rutiranje. U tom slučaju pravi izbor može biti NetBIOS Enhanced User Interface (NetBEUI), zato što on

ne dozvoljava rutiranje i može opslužiti manju grupu bez preteranih zahteva oko održavanja. Najveći broj kompanija se danas opredeljuje za Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) kao standard za svoje mreže, prvenstveno zbog njegove rasprostranjenosti i smanjenih troškova obuke i održavanja.

Bez obzira na izbor protokola, pre bilo kakve instalacije ili nadogradnje nekog mrežnog uređaja obavezno morate pribaviti sve neophodne mrežne adrese, što nameće dodatna pitanja. Kao što ste videli u četvrtom poglavljiju, "TCP/IP rutine", ukoliko koristite TCP/IP, morate obezbediti jednoznačne IP adrese, pošto bilo kakvo proizvoljno određivanje makar i jedne adrese može izazvati pravi хаос. IP adrese, jasno je, moraju biti potpuno dokumentovane, kao i odgovarajući parametri, uključujući i samo poreklo adrese. Standardne poslovne procedure (SOP) moraju da definišu način formatiranja i distribucije mrežnih adresa.

Konfiguracija radnih stanica

Standardizacija *konfiguracije radnih stanica* u organizaciji ima niz prednosti, uključujući:

- Standardizacija sužava obim problema na klijentskoj stanici.
- Pronalaženje i otklanjanje kvarova je znatno olakšano ukoliko svi učesnici koriste isti operativni sistem, iste mrežne klijente i aplikativni softver.

To ne znači da svi u kancelariji moraju imati isti softver. Inžinjeri će verovatno najčešće raditi sa nekim CAD (Computer-aided design) programom, koristeći računare sa dovoljno snage i RAM memorije. Postavljanje CAD programa na svaku radnu stanicu u kompaniji je, međutim, često rasipanje resursa, dok bi računovodstveno odeljenje verovatno imalo dosta muke da pomoći njega formira platni listić za svakog zaposlenog. Zbog toga je standardna konfiguracija radne stanice prvenstveno određena funkcijom grupe kojoj ta stanica pripada. Kada se, međutim, odgovarajuća aplikacija izabere, treba koristiti samo nju (poželjno je da i sve instalacije budu zasnovane na istoj verziji) kod svih korisnika kojima je takav tip programa uopšte potreban. Standardne poslovne procedure (SOP) bi trebalo da definišu aplikacije i verzije koje se mogu koristiti na mreži.



Pojedine aplikacije za upravljanje mrežom pojednostavljaju proces distribucije pojedinačnih aplikacija do zainteresovanih korisnika, i to kroz mogućnost definisanja iste softverske konfiguracije za više radnih stanica. U takve aplikacije spadaju i Microsoftov Systems Management Server (SMS) i Novellov ZENworks.

Potrebno je definisati i minimalne hardverske standarde za radne stanice. Minimalni zahtevi su obično jednu ili dve generacije iza onoga što se smatra trenutnim hitom, odnosno iza najbržih sistema. Takav dokument sa hardverskim standardom može da precizira sledeća pitanja:

- Tip, marku i brzinu CPU
- Minimalnu količinu RAM memorije
- Minimalnu veličinu hard diska
- Tip i marku NIC-a
- Minimalnu veličinu monitora (14", 15" ili 17").

Lokacija mrežnih uređaja

Mrežne SOP mogu obuhvatiti i pitanja lokacije mrežnih uređaja. Većina takvih zahteva je prvenstveno vezana za mere zaštite - kuda će, primera radi, biti provučeni kablovi i gde smestiti mrežne uređaje kako ne bi bili izloženi ekstremnim temperaturama (visokim ili niskim). Pored toga, kritične uređaje (kao što su serveri i ruteri) treba smestiti u odvojene prostorije, daleko od "znatizeljnih prstiju". Prilikom odlučivanja o lokaciji mrežnih uređaja treba uzeti u obzir i potrebe korisnika. I pored toga što, primera radi, postavljanje štampača na sredinu kancelarije može izgledati logično, verovatno će biti praktičnije ukoliko on bude smešten blizu korisnika koji ga najčešće upotrebljava.



Praktičan primer

Mrežna dokumentacija

Ne mogu da prebrojim koliko puta se desilo da moji zahtevi za mrežnom dokumentacijom budu proračeni samo praznim pogledom. Nedavno sam bio u nekom manjem preduzeću čija mreža nije funkcionala ispravno. Moje prvo pitanje je bilo "Imate li ikakvu dokumentaciju o mreži?", ali su me zaposleni samo prazno pogledali. Nije nam ostalo ništa drugo već da prevmem gomilu najrazličitijih papira kako bi pokušali da utvrđimo fizički raspored mreže i njen sastav. Kasnije se ispostavilo da su korisnici nedavno nabavili bežičnu pristupnu tačku koja je pravila problem prilikom povezivanja, što je i bio osnovni uzrok nepravilnog funkcionisanja mreže. Da bih rešio problem, međutim, morao sam da utrošim dva sata kako bih dobio odgovore na prilično jednostavna pitanja, za koja uz mrežnu dokumentaciju ne bi trebalo ni pet minuta.

Dokumentacija uopšte ne mora izgledati zanosno; može se početi sa običnim registrom sa tri prstena u kome će biti jednostavna mapa mreže, sve priznanice o nabavljenoj mrežnoj opremi, kao i prazan papir na kome se mogu voditi zabeleške o servisiranjima, izmenama, dodeli adresa, itd. Čak i takva, najjednostavnija dokumentacija može uštedeti ogromno vreme, naročito u prvim, kritičnim mesecima nakon instalacije nove mreže.

Uslovi okruženja

Uslovi okruženja imaju veliki značaj za instalaciju ili dogradnju mreže. Kao i ljudska bića, i računari zahtevaju odgovarajuće radne uslove kako bi funkcionali ispravno. U surovim uslovima uređaji neće funkcionisati na gornjim granicama svoje efikasnosti. Nažalost, uslovi okruženja i njihov uticaj su često najviše zanemarivana pitanja u čitavoj mrežnoj industriji. Problemi koji se na prvi pogled pojavljuju niotkuda i u kojima nema nikakvog smisla su najčešće izazvani upravo uslovima okruženja. Ukratko ćemo navesti probleme sa kojima se najčešće susrećemo u radu:

- Problemi oko napajanja
- Problemi sa elektrostatickim pražnjnjem
- Elektromagnetne smetnje

- Radio-frekventne smetnje
- Klimatski problemi

Problemi sa napajanjem

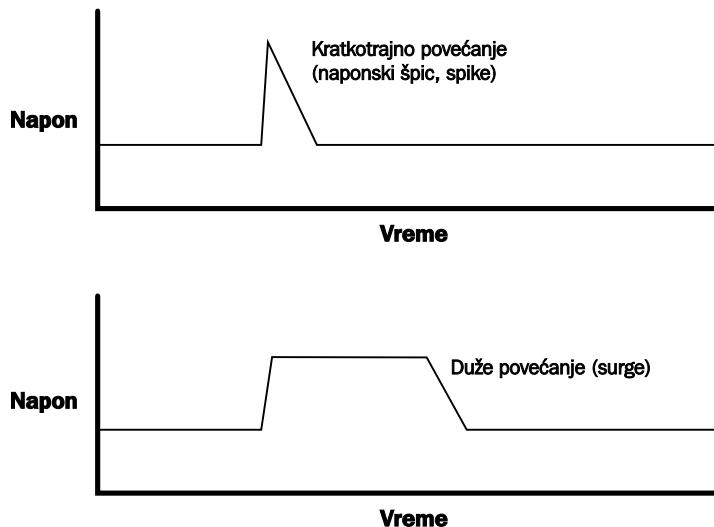
Naizmenična struja (AC), koja predstavlja "hranu" za PC računare i druge mrežne uređaje, obično ima napon od 220 V, dok se njen polaritet menja 50 puta u sekundi (50 Hz). Ove vrednosti se obično nazivaju i linijski napon. Bilo kakvo odstupanje od njih može izazvati probleme u PC-u ili drugom mrežnom uređaju. Probleme vezane za *napajanje* možemo svrstati u tri grupe:

- Previsok napon napajanja
- Prenizak napon napajanja
- Kvalitet

Previsok napon napajanja

Kada napon napajanja prelazi uobičajenu vrednost računar prima previše energije. Povećani napon napajanja se može pojaviti u dva oblika:

- *Kratkotrajno povećanje napona* (naponski špic, engl. power spike) - napon se poveća iznad standardne vrednosti i vrati na normalu u periodu koji je kraći od jedne sekunde.
- *Duže povećanje napona* (engl. power surge) - napon se poveća iznad normale i zadrži tu vrednost više od jedne-dve sekunde.



Slika 6.1 Poređenje kratkotrajnog i dugotrajnog povećanja napona napajanja

Duža povećanja napona obično traju duže od jedne-dve sekunde; ona mogu trajati i nekoliko minuta. Zbog toga je njihovo štetno dejstvo veće od kratkotrajnih povećanja (mada visoki špicevi mogu oštetiti blok za napajanje računara isto kao i dugotrajna povećanja napona). Slika 6.1 prikazuje razliku između kraćih i dužih povećanja napona napajanja.

Postoje dva tipa uređaja za zaštitu računara i drugih mrežnih uređaja od povećanja napona napajanja:

- Uredaji za zaštitu od naponskih špiceva
- Kondicioneri linijskog napona

Uredaj za zaštitu od naponskih špiceva (engl. surge protector) sadrži specijalna elektronska kola kojima nadgleda nivo ulaznog napona i aktivira osigurač ukoliko napon pređe dozvoljenu vrednost (vrednost praga, engl. *overvoltage threshold*). Visoko postavljena vrednost praga može predstavljati problem kod ovih uređaja. Pre nego što dođe do aktiviranja osigurača, deo prevelikog napona je već dospeo do bloka za napajanje računara i verovatno već izazao štetu. Pored toga, uređaj ne štiti od prevelikih napona koji su ispod postavljene vrednosti praga. Ipak, i takav uređaj je bolji od nikakve zaštite, mada razlika i nije velika. Njih treba tretirati kao obične višestruke utičnice, i ništa više od toga.



Uredaji za zaštitu od špiceva sa niskim vrednostima praga koštaju više od 50 \$. U slučaju bilo kakvog značajnijeg porasta ulaznog napona ovi uređaji štite sami sebe, ali su dovoljno inteligentni da ne reaguju na manje poraste napona iznad standardne vrednosti. Pored toga, većina takvih uređaja sadrži električna kola koja mogu "ispeglati" povišen napon, čime se obezbeđuje da računar primi onu vrednost napona koja mu je i potrebna.

Kondicioneri linijskog napona predstavljaju znatno bolji izbor za zaštitu od špiceva i dužih povećanja napona. Kondicioneri koriste nekoliko elektronskih tehnika za "čišćenje" kompletног ulaznog napona. Najbolji modeli su obično izuzetno skupi, ali se mogu nabaviti i oni "obični". Uredaj za neprekidno napajanje (UPS, Uninterruptible Power Supply) koristi akumulator i inverter radi pogona računara koji je priključen na njega. U njemu je i odgovarajući punjač, koji neprekidno puni akumulator. Punjač je praktično jedini sklop koji se direktno napaja linijskim naponom, dok se računar napaja stabilnim naponom koji obezbeđuje UPS. Kada dođe do problema sa napajanjem, punjač prekida sa radom, ali računar i dalje dobija energiju iz akumulatora. Napon koji izlazi iz punjača je uvek stabilan i ima vrednost 220 V, 50 Hz. Naizmenični napon iz zidne utičnice nikada ne ide dalje od punjača, tako da se UPS tretira kao "prirodni" kondicioner linijskog napona. Kao što ćemo uskoro videti, UPS predstavlja pravo rešenje za veliki broj problema u napajanju.

Problemi izazvani smanjenim naponom napajanja

Do ovih problema dolazi kada vrednost napona padne ispod standardne, ali je njihova učestanost praktično ista kao i onih izazvanih povećanjem napona. Postoje tri tipična oblika pada napona:

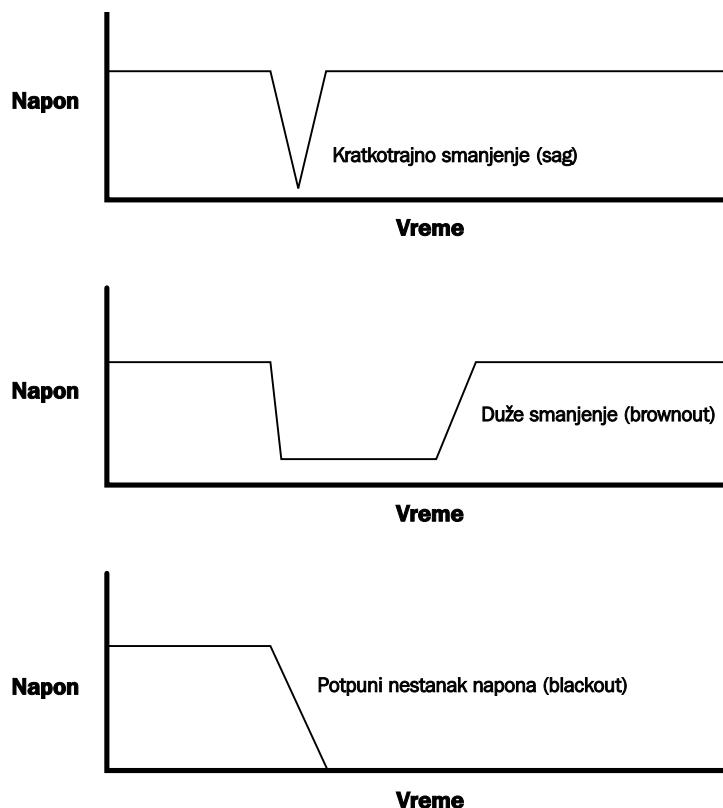
- *Kratkotrajni pad napona* (engl. sag), koji u principu predstavlja obrnuti špic. Do takvih padova dolazi kada napon padne ispod dozvoljenog i ponovo se vrati na normalu u kratkom intervalu vremena (obično je to kraće od jedne sekunde). Ponekad se dešava da se takvi kratkotrajni padovi i ne uočavaju (ponekad se

mogu i videti na osnovu kratkotrajnog gašenja sijalice), mada mogu izazvati i ponovo podizanje računara (reboot).

- *Duži pad napona* (engl. brownout), sa druge strane, nastaje kada napon padne ispod standardne vrednosti u periodu od nekoliko sekundi ili čak i duže. Drugim rečima, ovaj poremećaj predstavlja obrnutu verziju dugotrajnog povećanja napona (surge). U slučaju takvog poremećaja sijalica u sobi će za kratko umanjiti jačinu, da bi zatim ponovo zasijala punom snagom.
- *Totalni gubitak napona* (engl. blackout) predstavlja potpuni nestanak napona napajanja u trajanju od nekoliko sekundi, minuta, ili časova.

Bilo koji od navedenih problema može izazvati kvar računara ili nekog drugog mrežnog uređaja. Slika 6.2 uporedno prikazuje navedene probleme u napajanju.

Sve probleme vezane za smanjenje napona napajanja možete rešiti samo sa jednim uređajem: UPS, koji obezbeđuje uslove za nesmetan rad mrežnog uređaja čak i pri potpunom nestanku napona. Neki od njih su toliko inteligentni da mogu čak i regularno ugasiti računar u slučaju nestanka napona.



Slika 6.2 Poređenje problema izazvanih smanjenjem napona napajanja