

Mrežni operativni sistemi

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

✓ 3.1 Navesti osnovne mogućnosti (poput podrške klijenata, kompatibilnosti, identifikacije, datotečnih i servisa štampanja, zaštite) sledećih serverskih operativnih sistema u vezi pristupa mrežnim resursima:

- UNIX/Linux/Mac OS X Server
- NetWare
- Windows
- AppleShare IP (Internet Protocol)

Svaka mreža danas poseduje neki oblik softvera za upravljanje mrežnim resursima. Taj softver, tzv. *mrežni operativni sistem* (engl. network operating system, ili NOS), izvršava se na specijalnim, izuzetno snažnim računarima. NOS je jedna od najvažnijih komponenti svake mreže. U ovom poglavlju ćemo razmotriti četiri najpopularnija mrežna operativna sistema:

- Microsoft Windows
- Novell NetWare
- UNIX/Linux
- Macintosh

NetWare, koji je razvijen u kompaniji Novell, predstavlja prvi operativni sistem koji je široko prihvaćen na PC tržištu. Windows, i pored činjenice da ga je Microsoft uveo tek 1993. godine, ipak zauzima znatan deo tržišta serverskih platformi, prvenstveno zahvaljujući jednostavnosti upotrebe. UNIX, i pored toga što je najstariji mrežni operativni sistem, tek počinje da stiče popularnost kod PC korisnika, prvenstveno preko verzija koje su namenjene PC računarima, kao što je Linux. Popularnost raste delimično i zbog Interneta, koji je zasnovan na UNIX standardima i protokolima. Četvrti mrežni operativni sistem koji se danas koristi - mada zauzima znatno manji deo mrežnog tržišta - je Appleov AppleShare IP, koji se koristi uz Mac OS (njega ćemo obraditi ukratko).

Microsoft Windows

Windows 2003 Server, sa istim grafičkim interfejsom kao i ostale Windows verzije i jednostavnom administracijom sa serverske konzole, danas svakako predstavlja najpopularniji NOS u upotrebi. Microsoft je predstavio Windows NT sa verzijom 3.1 1993. godine (u isto vreme je uveden i Windows 3.1, kao grafički interfejs za DOS na desktop računarima). Ovaj NOS je dugo ostao relativno neprimećen, sve do pojave verzije 3.51 nekoliko godina kasnije. Windows NT 3.51 je bio prilično stabilan sistem, koji je nastao u vreme kada su proizvođači hardvera odgovarali na izazove sa 486 i Pentium procesorima. Zahvaljujući sličnosti sa Windowsom 3.1 i jakoj mrežnoj podršci, Windows NT je stekao veliku popularnost. Microsoft je reagovao tako što je pružio snažnu marketinšku podršku ovom proizvodu, tako da je Windows NT postao konkurentna alternativa na tržištu mrežnih operativnih sistema, na kome su do tada dominirali Novell NetWare i različite verzije UNIX-a. Nakon Windowsa NT brzo su se pojavili i Windows 2000, zatim i 2003 Server, čime je Windows platforma postala dominantna na NOS tržištu.



Dodatne podatke o Windows serverskim operativnim sistemima možete naći na Microsoftovom web sajtu, na adresi www.microsoft.com.

U narednim odeljcima ćemo govoriti o karakteristikama, načinu rada, administraciji, aplikativnoj podršci i sistemu zaštite Windows Servera.

Karakteristike

Windows serverska platforma predstavlja osnovni izbor za programere, zahvaljujući jednostavnosti programiranja svih Windows platformi. Pored toga, instalacioni CD sadrži kompletan Internet serverski paket (uključujući WWW, FTP i DNS [Domain Name Service] serverske programe). Konačno, zahvaljujući tome što su sve Windows platforme skoro identične Microsoftovim desktop operativnim sistemima, obuka administratora zahteva znatno kraće vreme. Te karakteristike, zajedno sa brojnim drugim, su izbacile Windows Server u sam vrh korporativnih mrežnih infrastruktura. Razmotrimo ukratko neke od najpopularnijih karakteristika Windows 2003 Server operativnog sistema: korisnički interfejs i podršku nezavisnih proizvođača.

Korisnički interfejs Windowsa

Interfejs Windows Servera je u osnovi isti kao i Windows interfejs sa kojim smo se već srodili (ili koji mrzimo, u zavisnosti od tačke gledišta). Windows NT 3.51 i 3.5x ima isti izgled kao i Windows 3.1 desktop operativni sistem. Windows NT 4 i Windows 2000 koristi interfejs iz Windowsa 95 i Windowsa 98.

I pored toga što postoje neke fine razlike između desktop operativnih sistema i odgovarajućih Server sistema, njihov osnovni izgled je identičan. Zahvaljujući tome, administrator početnik može lako ovladati sa Windows Serverom. Analitičari takav progres obično označavaju kao strmu krivu učenja.

Podrška nezavisnih proizvođača

Zahvaljujući jednostavnosti u rukovanju i relativno niskoj ceni, Windows Server se prodaje veoma dobro. Nezavisni proizvođači stalno izbacuju na hiljade različitih softverskih naslova za Windows. Broj mrežnih programa nezavisnih proizvođača za Windows danas znatno nadmašuje broj onih koji su pisani za NetWare.

Jedan od razloga za rasprostranjenost softvera za Windows Server leži u činjenici da programeri mogu kreirati takve programe u istim razvojnim okruženjima u kojima pišu i obične Windows programe. Pored toga, Microsoft obezbeđuje veliku količinu koda programerima uz minimalnu ili nikakvu nadoknadu. Ostali proizvođači softvera obično naplaćuju preuzimanje svojih razvojnih alati, mada se i taj trend ubrzano menja. Konačno, program koji je označen kao Windows kompatibilan sigurno radi na svim Windows platformama, kako Server tako i na desktop računarima, uključujući Windows 95/95/Me/NT/2000/XP/2003 Server. Zahvaljujući jednostavnosti razvoja programa za sve verzije, kao i zbog toga što je to uslov za dobijanje Microsoft Windows sertifikata, broj programa namenjenih Windows Serveru je u stalnom porastu. Ne može se reći da su svi programi namenjeni radu u mrežnom okruženju, ali ukoliko već imaju izbora, programeri se obično odlučuju za pisanje programa za Windows pre nego za druge mrežne operativne sisteme.

Podrška klijenata

Relativna ograničenost po pitanju klijenata je jedan od osnovnih nedostataka Windowsa. Windows serverska platforma uglavnom podržava Windows klijente najvećim brojem svojih karakteristika. Postoji i mogućnost podrške za Mac i UNIX klijente, ali samo uz specijalni dodatni softver, pri čemu su neke od mogućnosti klijenata i njihova zaštita ograničeni. Sa druge strane, sve verzije Windows operativnog sistema mogu biti klijenti na Windows Server platformama.

Kompatibilnost

Na tržištu postoji veliki broj najrazličitijih klijentskih operativnih sistema, tako da bilo koji mrežni operativni sistem mora biti u stanju da obezbedi usluge većem broju različitih klijenata. Windows nikada nije voleo da se "igra sa ostalom decom" kada je u pitanju kompatibilnost sa drugim platformama. Istorijski gledano, bilo koji drugi NOS je uvek imao ograničenu kompatibilnost sa Windows Serverom. Danas, međutim, Windows Server nudi veliki broj alata za postizanje kompatibilnosti između različitih platformi.

Jedna od najinteresantnijih alatki za obezbeđenje kompatibilnosti za Windows je *Windows Services for Unix* (SFU), koja obezbeđuje okruženje za izvršenje UNIX skriptova i UNIX servisa (kao što je NFS) pod Windowsom. Uz SFU, administrator može prebaciti mrežne servise i skriptove na računar sa Windows Server OS i pokrenuti ih u okviru Interix podsistema (neka vrsta "mini-Unix" dela Windowsa koji se isporučuje uz SFU).

Osim toga, Windows može raditi i sa NetWare-om. Kada je Windows NT Server prvi put uveden 1993. godine, NetWare je bio najzastupljeniji mrežni operativni sistem na tržištu. Tačnije, on je zauzimao više od 75 procenta ukupno instaliranih mrežnih operativnih sistema. Zbog toga je Microsoft razvio softver za Windows koji je obezbeđivao zajednički rad u NetWare okruženju. Integracija Windowsa i NetWare-a je podržana sa tri osnovna programa:

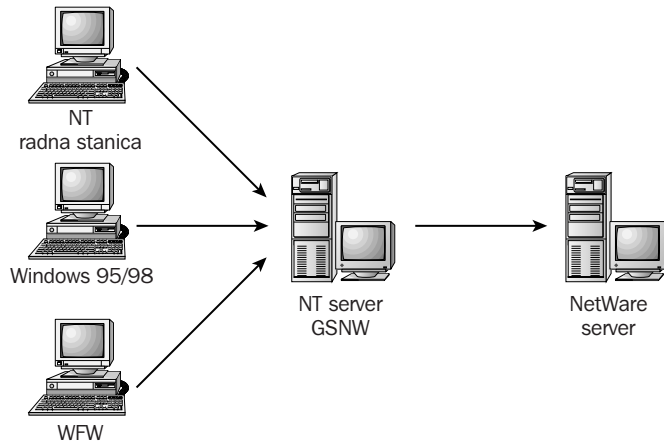
- Gateway Services for NetWare (GSNW)
- Client Services for NetWare (CSNW)
- File and Print Services for NetWare

Gateway Services for NetWare (GSNW)

GSNW se instalira kao servis na Windows Server računaru i prevodi zahteve za Windows resursima u NetWare zahteve. Na najnižem nivou GSNW prevodi zahteve Server Message Block (SMB) protokola u NetWare Core Protocol (NCP) zahteve. GSNW omogućuje povezivanje većeg broja Windows NT klijenata sa NetWare serverima preko Windows NT servera, pri čemu se koriste isključivo Windows NT klijentski softver i protokoli. Slika 5.1 prikazuje takav način povezivanja.



GSNW poseduje i jednu relativno nedokumentovanu karakteristiku: proizvoljan broj Windows klijenata se može povezati sa NetWare resursima preko GSNW upotrebom jedne jedine licence na NetWare serveru. Na taj način je moguće (teoretski) izgraditi mrežu pretežno sastavljenu od NetWare servera koji će biti licencirani samo za pet (ili čak i manje) korisnika. Potpuno je jasno da Novell na to gleda sa velikim negodovanjem. Ipak, GSNW performanse su isuviše slabe za takvu primenu. Microsoft ne preporučuje GSNW za okruženja sa obimnim NetWare saobraćajem.



Slika 5.1 GSNW (*Gateway Services for NetWare*) organizacija

Client Services for NetWare (CSNW)

CSNW je svakako najjednosavniji od navedenih programa, mada zahteva dosta dodatnog posla oko implementacije. CSNW se mora instalirati na svakoj Windows radnoj stanici koja želi da pristupi NetWare resursima. CSNW omogućuje korisniku Windows radne stanice da pristupi servisima NetWare servera. Pored toga, svi oni koji žele pristup NetWare resursima moraju imati odgovarajući nalog i prava za NetWare server kome pristupaju.

File and Print Services for NetWare (FPNW)

FPNW je, u suštini, metod koji Novell klijentima obezbeđuje pristup datotekama i štampačima na Windows Serveru. Kada se instalira i konfiguriše na Windows serveru, taj servis će Novell klijentima izgledati kao NetWare server. Servis može biti od koristi ukoliko u mreži postoji mali broj NT servera i veliki broj NetWare servera.

Identifikacija

Počevši od OS Windows 2000 Server, svi Windows proizvodi omogućuju korišćenje Kerberos za identifikaciju korisnika. Identifikacija radi u kooperaciji sa Microsoftovim servisom imenika, koji je sličan NDS-u i nosi naziv Active Directory (AD). Kerberos predstavlja tehnologiju koja se koristi za identifikaciju korisnika. U principu, svakom korisniku se dodeljuje jedinstveni identifikator koji se naziva *ticket* (kartica), pomoću koje se proverava identitet korisnika u AD-u. Nakon dodeljivanja, identifikator se šalje zajedno sa svakim prenosom podataka, kako bi se znalo ko ih šalje. Jedna bitna napomena: da bi se Kerberos koristio kao sistem za identifikaciju, sve aplikacije moraju biti modifikovane tako da uključuju i podatke o identifikaciji. Taj proces se često naziva kerberizacija.

Servisi datoteka i štampe

Datotečni i štamparski servisi Windows Servera, i pored toga što nemaju robusnost koju imaju slični proizvodi, predstavljaju potpuno adekvatno rešenje za manje i srednje mreže. Ukoliko su pravilno odmereni, ovi servisi mogu podjednako dobro opslužiti veliki broj klijenata. Osnovna prednost Windows Servera nad drugim serverskim platformama leži u tome što se koriste dobro poznati Windows interfejs i terminologija.

Windows Server koristi koncepte foldera i deljenja resursa za deljenje datoteka. Pojedinačni dokumenti su smešteni u folderima na serverskom hard disku. Da bi oni bili dostupni mrežnim korisnicima, folderi se deklarišu kao *deljivi*. Deljiv (shared) je svaki onaj folder na računaru kome je svojstvo "not shared" promenjeno u "shared". Kada se folder proglasi deljivim, klijenti mogu prići svim datotekama koje su smeštene u njemu (u zavisnosti od primenjenih mera zaštite, naravno), kao i ostalim folderima u okviru njega.

Windows Server podržava i deljenje štampača na isti način. Štampač koji je konfigurisan na serveru može biti deljiv u okviru mreže baš kao i bilo koji folder. Tačnije, deljenje štampača ne samo da je jednostavno, već je i veoma prijatno. Bilo koji pravilno konfigurisani štampač pod Windowsom NT, 2000, XP ili 2003 Server sistemima će biti automatski instaliran pri prvom povezivanju sa njim. Klijent može automatski preuzeti sve potrebne drajvere sa servera pri prvom povezivanju sa štampačem.

Aplikativna podrška

Aplikativna podrška je jedno od polja na kojima Windows zaista blista. To je svakako platforma koja ima najbolju razvojnu podršku. Skoro svaka aplikacija koja radi na Windows desktop sistemima (poput Windowsa 9x, NT, 2000, XP, itd.) će raditi i na Windows 2003 Serveru. Pored toga, mrežne aplikacije za Windows 2003 Server su izuzetno jednostavne za konfigurisanje i rad, zahvaljujući prvenstveno strmoj krivoj učenja. Najveći broj ljudi je već upoznat sa Windows interfejsom.

Windows do sada ima najveći broj softverskih paketa koji su namenjeni njemu. Pored toga što se oni mogu izvršavati na desktop sistemima, oni se mogu uspešno pokrenuti i na Windows Serveru.

Zaštita

I pored brojnih prednosti, sistem zaštite Windows Servera nije toliko robusan koliko bi trebalo da bude. Tačnije, većina zakrpa koje Microsoft izbacuje za Windows Server vezana je upravo za sistem zaštite. Ovaj NOS je izuzetno osetljiv na napade sa Interneta, prvenstveno zbog svog jednostavnog dizajna. Iste one osobine koje Windows Server čine jednostavnim za upotrebu predstavljaju i najranjivije karakteristike kada su u pitanju napadi hakera.

Takođe, u stalnoj trci za ispunjenjem obećanih rokova Windows se obično distribuira pre nego što je stvarno spreman, da bi se ispravke i zakrpe tek kasnije slale na tržište. Takva žurba stvara mogućnost za pojavu rupa u sistemu zaštite, koje ostaju nerešene sve dok ne budu otkrivene. Takvi propusti su bili uzrok velikog broja propusta u zaštiti tokom proteklih godina.

Ne može se reći da Windows Server ne može postati sigurna platforma; potrebno je samo malo više posla. Korisnik mora obezbediti da su na serveru uvek postavljene najsvežije zakrpe, zajedno sa primenom ostalih opštih mera zaštite, poput mrežne barijere (takve mere zaštite su, doduše, potrebne i za druge platforme, čisto kao predostrožnost). Kada se primene sve zakrpe, Windows može postati siguran kao i bilo koja druga NOS platforma.

Novell NetWare

NetWare je jedan od najmoćnijih mrežnih operativnih sistema na današnjem tržištu. Njegova skalabilnost je praktično neograničena, uz podršku velikom broju različitih klijentskih platformi. I pored toga što NetWare koristi većina kompanija čije mreže broje više od nekoliko stotina stanica, ovaj NOS ima podjednak uspeh u različitim tipovima mreža.

U vreme kada je ova knjiga bila u štampi, NetWare je postojao u verziji 6.5, koja je omogućavala upravljanje radnim stanicama, povezivanje sa Internetom, web proksi, podršku za sopstveni TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), zajedno sa daljom podrškom za prvoklasni servis imenika, NDS.



Više podataka o sistemu NetWare možete naći na Novellovom web sajtu, na adresi www.novell.com.

U narednim odeljcima ćemo prikazati osnovne karakteristike NetWare operativnog sistema, zajedno sa opisom njegovog rada i kompatibilnosti sa drugim operativnim sistemima. Konkretno, biće reči o sledećim oblastima:

- Karakteristike
- Podrška klijentima
- Kompatibilnost
- Identifikacija korisnika
- Struktura imenika
- Servisi datoteka i štampe
- Aplikativna podrška
- Zaštita

Karakteristike

NetWare je naročito popularan u velikim mrežama (više od 20 servera), zahvaljujući karakteristikama poput centralizovane administracije svih korisnika i njihovih parametara. Najvažnije karakteristike NetWare-a 4.x i kasnijih verzija su:

- Servis imenika
- Jednostavan korisnički interfejs
- Minimalni hardverski zahtevi
- Skalabilna hardverska podrška

- Podrška nezavisnih proizvođača
- Kompatibilnost sa velikim brojem različitih računarskih sistema

NetWare je oduvek bio odličan server za imenik, datoteke i štampu, ali je tek sa pojavom raznih Java tehnologija (uključujući i Java grafički korisnički interfejs [GUI] na serveru koji je uveden od verzije NetWare 5) zakoračio i na tržište serverskih aplikacija. Te karakteristike su svrstale NetWare u odličan izbor kada su u pitanju okruženja koja se bave imenicima, datotekama i štampom.

Podrška klijentima

Novell podržava veliki broj najraznovrsnijih klijenata. Da bi to postigao, Novell je razvio klijentski softver koji obezbeđuje rad sa NetWare-om velikom broju klijentskih operativnih sistema. Tačnije, Novellovi klijenti (ponekad se nazivaju i NDS klijenti) imaju pristup NDS bazi podataka. I pored toga što klijenti za Novellove mreže postoje u okviru različitih operativnih sistema i kao proizvodi nezavisnih kompanija, maksimum iz NetWare-a (uključujući i mogućnost administracije nad NetWare-om) se može izvući tek sa originalnim Novellovim klijentima instaliranim uz klijentske operativne sisteme. NetWare klijenti koje je razvio Novell za konkretne operativne sisteme obezbeđuju punu NDS funkcionalnost, tako da su oni najbolji izbor za povezivanje tih operativnih sistema u NetWare mrežu.

Tabela 5.1 daje pregled Novellovih klijenata koji postoje za NetWare, zajedno sa njihovim posebnim karakteristikama.



Postoje NDS klijenti i za UNIX, ali ih obično razvijaju oni koji isporučuju sam UNIX. Jedan od retkih izuzetaka je UNIXWare, Novellov proizvod nastao pre nekoliko godina. Ova prilično zgodna verzija UNIX-a je potpuno integrisana u NetWare.

Tabela 5.1: Novellovi klijenti

<i>Operativni sistem</i>	<i>Klijent</i>	<i>Specifične karakteristike</i>
Windows 95/98	Novell Client for Windows 95/98	Potpuno se integriše u Windows 95/98 Explorer. Postoji u svim NetWare verzijama nakon verzije 4.11.
Windows NT/2000/XP	Novell Client for Windows NT/2000/XP	Zamenjuje grafički ekran za prijavu korisnika sa interfejsom koji omogućuje istovremenu prijavu i na NetWare i na Windows NT/2000/XP

Kompatibilnost

NetWare je jedan od najfleksibilnijih NOS, koji može komunicirati praktično sa svakim računarskim okruženjem, uključujući:

- Windows 95/98/Me
- Windows NT/2000/XP

- Mac OS
- VMS
- OS/400
- UNIX
- OS/2

Kada neki od navedenih operativnih sistema pokuša da ostvari komunikaciju sa NetWare serverom, server će se pojaviti kao pripadnik tog tipa mreže. Na Mac OS mreži, na primer, NetWare server će izgledati kao i bilo koji drugi Macintosh server, i pored toga što se radi o Pentium serveru na kome se izvršava NetWare. Iskustvo me je naučilo da NetWare server predstavlja bolje rešenje za Mac računare od originalnog Appleovog servera na kome se vrti AppleShare mrežni operativni sistem.

Identifikacija korisnika

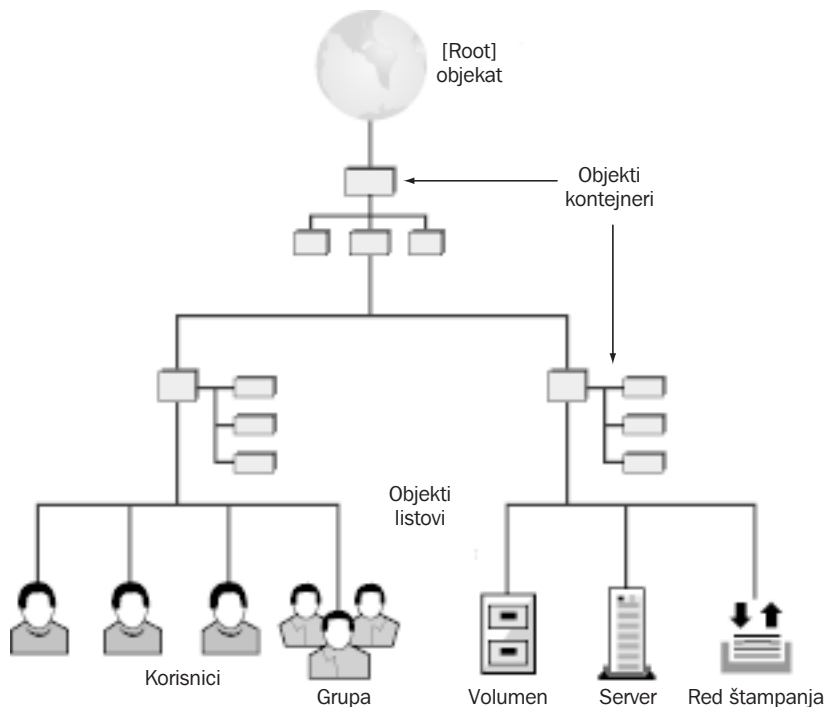
Identifikacija je proces kojim se potvrđuje da je korisnik upravo ona osoba za koju se izdaje pred mrežnim operativnim sistemom. Sve NetWare verzije, počevši od 4.0, koriste Novell Directory Services (NDS) za pristup resursima i identifikaciju. *Servis imenika* (engl. directory service) predstavlja mehanizam mrežnog operativnog sistema pomoću koga korisnici mogu pronaći mrežne resurse. NetWare poseduje tri osnovna tipa servisa imenika:

Bindery Bindery (knjigoveznica) je jednostavna, nehijerarhijska (flat) baza podataka koja obuhvata korisnike, grupe i podatke za sistem zaštite. Baza je smeštena na serveru. Postoji u svim NetWare verzijama pre verzije 4.

Novell Directory Services (NDS) Ovaj servis obezbeđuje pristup globalnoj, hijerarhijskoj bazi podatak o mrežnim entitetima (nazivaju se i *objekti*). Dostupan je u verziji 4 i kasnijim. Zasnovan je na X.500 Internet standardu imenika (standardni način za dodeljivanje naziva mrežnim entitetima). Baza podataka (naziva se i Directory, sa velikim D - ne treba je mešati sa direktorijumima DOS-a) je distribuirana i njene replike postoje na svim NetWare serverima u mreži. Svaki server sadrži deo baze podataka - imenika. Takođe, svaki server je svestan prisustva ostalih servera, kao i podataka iz imenika koji se na njima nalaze.

EDirectory Ovo je samo proširenje NDS sistema. EDirectory obezbeđuje povezivanje NDS stabala preko Interneta, čime se kreira meta imenik. Trenutna verzija NDS-a je poznata i pod nazivom eDirectory.

Osnovna prednost NDS-a nad Bindery imenikom leži u činjenici da je uz NDS čitava mreža organizovana u hijerarhijsku strukturu, tzv. NDS stablo. Stablo je logička predstava mreže. U njemu se nalaze objekti koji predstavljaju mrežne korisnike, servere, štampače i druge resurse (videti sliku 5.2). Bindery baza, sa druge strane, sadrži podatke samo o korisnicima koji su povezani na server na kome se nalazi i baza. NDS se često označava i kao servis imenika orijentisan na mrežu, dok je Bindery orijentisan na server.

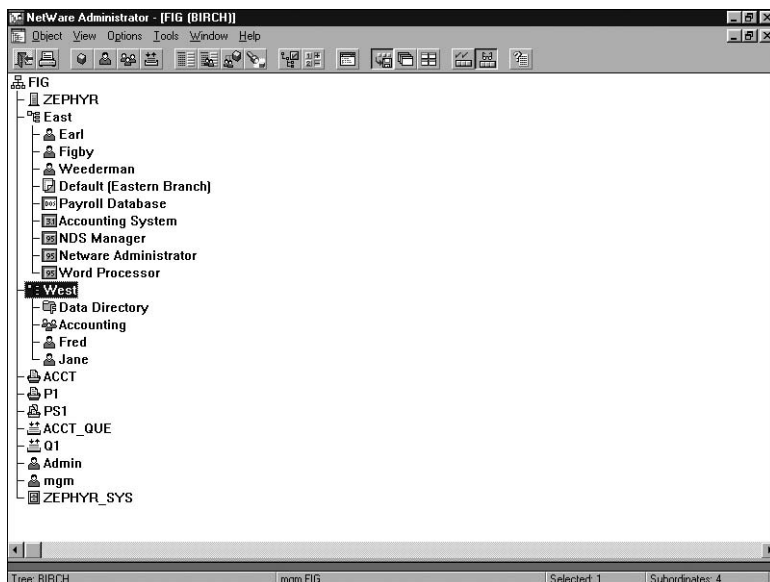


Slika 5.2 Primer NDS stabla

Razmotrimo jedan primer kako bismo uporedili navedene servise imenika. Ukoliko korisnik sa NetWare 3.x mreže želi da se prijavi na više servera, administrator mora kreirati korisnika na svakom serveru. Ukoliko u mreži postoji 20 servera, administrator će morati da kreira korisnika 20 puta, tj. za svaki server. Sa NDS servisom, međutim, administrator će jednostavno kreirati jednog jedinog korisnika - objekat u Directory bazi. Korisnik će nakon toga moći da se prijavi na bilo koji server u mreži. Administrator će mu jednostavno dodeliti pristup resursima koji su mu potrebni.

Da bi izmenio bazu podataka Directory, administrator NetWare mreže koristi program pod nazivom NetWare Administrator. I pored toga što je ova grafička Windows rutina prošla kroz nekoliko različitih verzija od svog pojavljivanja, to je jedina administrativna alatka koja je neophodna za izmenu NDS objekata i njihovih svojstava. Postoje i druge rutine koje obavljaju specifične funkcije, ali samo NetWare Administrator može obaviti sve neophodne poslove. Slika 5.3 prikazuje primer ekrana programa NetWare Administrator. Sa ovog ekrana administrator može izmeniti svojstva bilo kog objekta, uključujući i parametre sistema zaštite, nazive objekata, kao i mrežne parametre. Moguće je upravljati čitavom mrežom samo iz ovog programa.

Svaka nova verzija NetWare Administratora je donosila neke nove mogućnosti. Tabela 5.2 prikazuje različite verzije ovog programa, zajedno sa nazivom odgovarajuće datoteke.



Slika 5.3 Izgled ekrana programa NetWare Administrator

Tabela 5.2: Nazivi datoteka raznih verzija NetWare Administratora

Verzija	Naziv datoteke
NetWare Administrator (prva verzija)	NWADMIN.EXE
NetWare Administrator for Windows 3.x	NWADMN3X.EXE/
NetWare Administrator for Windows 95	NWADMN95.EXE
NetWare Administrator for Windows NT	NWADMNNT.EXE
NetWare Administrator for Windows (32-bit)	NWADMN32.EXE

Struktura baze Directory

Mrežni imenici poput Novellovog, koji koriste standard X.500, imaju hijerarhijsku organizaciju i koriste strukturu pod nazivom *Directory Information Tree* (DIT). U toj strukturi najviši nivo se naziva [Root] (koren), zbog čega se DIT obično naziva *obrnuto stablo* (engl. inverted tree).

Strukturu ispod korena [Root] sačinjavaju *međuobjekti* i *objekti-listovi*.



Objekti listovi se nazivaju i završni objekti, zato što su postavljeni na sam "kraj" stabla.

Da bi se olakšalo pronalaženje objekata u bazi Directory, ona mora imati i međuobjekte. Međuobjekti se mogu uporediti sa abecednim podsekcijama u telefonskom imeniku (A, B, C, itd.).

Objekti listovi predstavljaju resurse neke organizacije (ljude, uređaje, aplikacije, servise, itd.) i mogu se uporediti sa pojedinačnim imenima u telefonskom imeniku (Petrović, Janković, Marković, itd.).

Svaki objekat u stablu poseduje *atribute*, odnosno svojstva koja definišu objekat. Podatke uskladištene u atributima nazivamo *vrednostima*. U telefonskom imeniku atribut bi moglo biti polje koje sadrži telefonski broj, dok je sam broj vrednost atributa. Objekti mogu imati više različitih atributa.

Svaki pojedinačni objekat (u zavisnosti od tipa) može biti postavljen samo na odgovarajuća mesta u DIT stablu. Tip objekta je definisan labelama, a time i njegovo moguće mesto u stablu. Labela je data u obliku skraćenice naziva tipa ili naziva atributa, dužine jednog ili dva karaktera. Svaki objekat je u stablu predstavljen i grafički. Grafička predstava objekta-listova može biti različita, u zavisnosti od njegovog tipa (korisnik, štampač ili aplikacija, na primer).

Tipovi objekata, moguće lokacije u okviru stabla i atributi objekata poštuju određena pravila, koja nose zajednički naziv - *šema*.

Tabela 5.3 prikazuje sve moguće labele objekata u NDS stablu, odgovarajući tip objekta i moguće lokacije u okviru stabla.

Tabela 5.3: Labele, tipovi i lokacije objekata u stablu

Labela	Tip objekta	Lokacija u stablu
C	Country (zemlja)	Ispod objekta [Root]
O	Organization	Ispod objekta [Root] ili objekta Country
OU	Organizational Unit	Ispod objekta Organization ili Organizational Unit (grupni međuobjekat)
CN	Leaf (objekat list; CN je skraćenica od Common Name, atributa objekta-lista)	Ispod objekta Organization ili Organizational Unit

Prilikom pristupa određenom objektu, korisnik mora da poznaje osnovnu ideju konteksta. Kontekst nekog objekta predstavlja njegovu tačnu lokaciju u okviru stabla, uzimajući u obzir sve kontejnere u kojima se on nalazi. Ukoliko je, na primer, korisnik Connie smešten u organizacionoj jedinici prodaje, koja se nalazi u organizaciji Acme, korisnički objekat Connie će imati sledeći kontekst:

OU=SALES.O=ACME

Pošto poseduje i OU= i O= labele, prikazano ime je poznato i kao puni (typefull) kontekst. Takav tip imena se koristi kada ne sme biti nikakve sumnje oko kontejnera koji egzistira na određenom nivou. Postoji i tzv. *puno jedinstveno* (typefull distinguished) ime (naziv objekta, plus njegov kontekst), koje u našem primeru glasi:

.CN=CONNIE.OU=SALES.O=ACME.



Obratite pažnju na početnu tačku; ona ukazuje da se radi o jedinstvenom imenu.

Konteksti i imena se mogu koristiti i bez labela kontejnera, kao u sledećem primeru:

SALES.ACME (za kontekst)

.CONNIE.SALES.ACME (za jedinstveno ime objekta)

Takav način prikaza se naziva kontekst bez tipa (engl. typeless context) i najčešće se i koristi, zahvaljujući tome što se lakše pamti.

Servisi datoteka i štampe

NetWare je dobro poznat po svojim servisima datoteka i štampe, odnosno po mrežnim servisima koji opslužuju datoteke namenjene klijentskim računarima i obezbeđuju deljivost štampača preko mreže. NetWare je bio prvi NOS koji je obezbeđivao servise datoteka i štampe za PC računare, ali je bez dileme i najbolji na tom polju. Tačnije, datotečni servisi su toliko napredovali da NetWare može krajnjim korisnicima izgledati kao bilo koji tip datotečnog servera. NetWare server, primera radi, može biti podešen tako da Macintosh klijentima izgleda kao AppleShare server, odnosno kao NFS server za UNIX klijente, itd.

Aplikativna podrška

Aplikativna podrška je jedan od osnovnih nedostataka NetWare sistema. NetWare je isključivo namenjen serverskim platformama. Novell smatra da serveri treba da obezbeđe isključivo mrežne servise, ali ne i da pogone desktop aplikacije. Sa te tačke gledišta, NetWare serveri veoma dobro obavljaju svoj posao (pogon servisa). Ovaj operativni sistem, međutim, ne može da izvršava desktop aplikacije (poput programa za obradu teksta, za tabelarne proračune, ili bilo šta slično).

Zaštita

NetWare je svakako najzaštićeniji mrežni operativni sistem. On koristi šifrovanje na bazi javnog ključa tokom prijave na sistem (lozinke se nikada ne šalju između klijenta i servera u obliku otvorenog teksta). Pored toga, korisnik ne može prići lokalnim datotekama bez prijave sa odgovarajućim klijentom. NetWare je jedini NOS koji ima NSA (National Security Agency) sertifikat u obliku C2 Red Book, što znači da je sistem zaštite dovoljan i za njegovu upotrebu u vladi SAD-a.

Takođe, NetWare koristi NDS za back-end identifikaciju. Klijenti šalju zahteve za identifikaciju prema NDS, koji pronalazi korisnika u bazi Directory i proverava da li je pokušaj prijave dozvoljen, odnosno da li su podaci o korisniku ispravni.

UNIX/Linux

Od ostalih operativnih sistema svakako su najpopularnije različite verzije UNIX-a. To je definitivno najstariji mrežni operativni sistem. UNIX je delimično razvijen u Bell Labsu 1969. godine. Kažemo "delimično" zato što danas postoji toliko različitih UNIX verzija, koje se obično nazivaju *flavors* (ukusi), da se praktično radi o potpuno različitim operativnim sistemima.

Mada je osnovna arhitektura svih verzija ista (32-bitni kernel, rad je zasnovan na komandnoj liniji, uz mogućnost postojanja grafičkog interfejsa, kao u X Window System), postoje i fini detalji koji jednu verziju čine bolju u praksi u odnosu na drugu.

U narednim odeljcima ćemo govoriti o sledećim UNIX/Linux temama:

- Karakteristike
- Podrška klijentima i kompatibilnost
- Identifikacija korisnika
- Servisi datoteka i štampe
- Zaštita

Karakteristike

Sve UNIX verzije poseduju kernel, koji sačinjava osnovu čitavog operativnog sistema. Kernel komunicira sa različitim tipovima korisničkog interfejsa i može da pristupi hardveru. Dva najpopularnija korisnička interfejsa su komandna linija (naziva se i *shell*, ili *ljuska*) i grafički interfejs (X Window System). UNIX kernel je sličan jezgru operativnih sistema Windows Server i NetWare. UNIX-ov kernel je u principu jednostavan, a samim tim i moćan. Pored toga, kernel se može naknadno iskompajlirati kako bi se u njega ubacila podrška za veći broj uređaja. Pojedine verzije (kao što je Linux) poseduju i izvorni kôd, tako da korisnik može sam da kreira sopstvenu verziju UNIX-a.

Linux je jedna od verzija UNIX-a koja danas zaokuplja najviše pažnje. Osnovna karakteristika Linuxa je jednostavnost upotrebe (barem kada je UNIX u pitanju). Razvio ga je Linus Torvald sa Univerziteta u Helsinkiju, Finska. Svoj rad je počeo 1991. godine, da bi verzija 1 Linux kernela bila objavljena 1994. godine. U vreme pisanja ove knjige, kernel Linuxa je došao do verzije 2.2. Imajući u vidu da razvojni tim Linuxa dodaje nove mogućnosti kernelu praktično dnevno, pojava nove verzije je samo pitanje vremena.

Linux se pretežno izvršava na Intel platformama, mada neke distribucije rade i sa RISC (Rapid Instruction Set Computing) procesorima, kao što su MIPS i Alpha. Bilo je i pokušaja, i to uspešnih, da se RISC verzije Linuxa pokrenu i na drugim platformama, kao što je Macintosh. Linux se lako instalira, a najveći broj distribucija je besplatan, uz isporuku izvornog koda. Hardverski zahtevi mogu biti veoma različiti, u zavisnosti od konkretne distribucije.

I Linux postoji u više različitih verzija. Ljudi nabavljaju Linux, rekompilacijom u njega ubacuju nove mogućnosti, a zatim distribuiraju dalje takvo izmenjeno izdanje. Prema propisima za distribuciju Linuxa (GNU javna licenca), svaki prodati ili drugačije distribuirani primerak mora imati i izvorni kôd, tako da ostali korisnici mogu razviti sopstvene Linux aplikacije.

Većina Linux distribucija uključuje zaokruženi skup korisničkih aplikacija, poput programa za obradu teksta, X Windows System grafičkog interfejsa i kompajlera izvornog koda. Pored toga, većina UNIX aplikacija koje poštuju POSIX standarde može da se izvršava i na Linuxu, uz malo ili nimalo izmena.

S obzirom da je Linux samo jedna od varijanti UNIX-a, u njega je ugrađena mrežna podrška za TCP/IP. Preciznije, OpenLinux firme Caldera predstavlja značajno ime u svetu umrežavanja. OpenLinux je razvijen za korporativne mreže, tako da podržava razne protokole (uključujući Point-to-Point Protocol [PPP], AppleTalk, IPX i SMB). Ovaj proizvod nudi i podršku za integraciju sa ostalim mrežnim operativnim sistemima. Postoje još dve distribucije Linuxa koje zaslužuju pažnju: Red Hat i Slackware. Red Hat Linux je verzija Linuxa koja obezbeđuje najveću prenosivost, sa kodom koji uspešno radi na Intel, Alpha i SPARC procesorima. Verzija Slackware je dizajnirana specijalno za Intel platforme i kao takva podržava brojne PC hardverske uređaje, uključujući i Ethernet i veći broj paralelnih (maksimalno 16) procesora.



Više podataka o Linuxu, kao i adrese sajtova odakle se on može preuzeti, možete naći na adresi www.linux.org. Spisak različitih engleskih verzija Linux distribucija možete naći na adresi www.linux.org/dist/english.html.

Podrška klijentima i kompatibilnost

UNIX serveri prvenstveno koriste standardne Internet protokole, kao što su TCP/IP, FTP, HTTP, LPR, itd. Zbog toga potencijalni klijent za ove servere može biti svaki klijent koji se može konfigurisati sa TCP/IP protokolom i web čitačem. Većina drugih NOS platformi se takođe kreće u pravcu ove ideje, odnosno ka korišćenju TCP/IP i Internet standardnih protokola za sve komunikacije i mrežne servise, mada u tome ima dosta teškoća, zato što su proizvođači već uložili dosta sredstava u razvoj sopstvenih rešenja.

Identifikacija

UNIX može da koristi više različitih metoda identifikacije korisnika. Izbor zavisi od toga da li se radi o UNIX-u ili o Linuxu, kao i od softvera zaduženog za identifikaciju, mada treba imati na umu da UNIX, u načelu, koristi standardne Internet protokole. Zbog toga UNIX može koristiti LDAP (Light weight Directory Access Protocol) ili Kerberos za identifikaciju. Pored ovih protokola, postoje i klijenti za NDS i AD. Izbor mehanizma identifikacije zavisi samo od izbora softvera koji se izvršava na serveru i od načina njegove konfiguracije. Moguće je, primera radi, podesiti Linux sa NDS klijentom tako da može da radi sa drugim NetWare serverima. UNIX se, na primer, može podesiti da radi sa sopstvenim LDAP serverom.

Servisi datoteka i štampe

Kao što verovatno i pretpostavljate, UNIX servisi datoteka i štampe su zasnovani na TCP/IP protokolu. Zbog toga se za klasično deljenje datoteka koriste protokoli kao što su FTP, NFS i HTTP. Kao što smo već rekli u trećem poglavlju, UNIX štampa koristi kombinaciju LPD/LPR. Postoji, međutim, i UNIX softver koji čini da se UNIX javlja kao običan Windows server. Njegovo ime je Samba. Samba koristi standardni SMB (Server Message Block) protokol - isti onaj protokol koji se koristi u Windows mrežama. Samba je javno dostupna na Internetu.



Samba protokol možete upoznati na Samba web sajtu, na adresi www.samba.org.

Aplikativna podrška

UNIX uživa solidnu aplikacionu podršku zahvaljujući tome što je najstariji NOS o kome je bilo reči u ovom poglavlju. Ipak, treba imati na umu da su te aplikacije rađene za specifične verzije UNIX-a. Neka aplikacija koja je, primera radi, pisana za Sun Solaris možda neće raditi na SCO UNIX-u, mada se u oba slučaja radi o UNIX operativnom sistemu.

Velika količina UNIX softvera je javno dostupna na Internetu. Ona se može slobodno preuzeti i instalirati, mada tehnička podrška obično izostaje ukoliko je softver besplatan.

Zaštita

Većina verzija UNIX-a postoji već duže vreme na tržištu, tako da je dobar deo problema u sistemu zaštite već otkriven i greške otklonjene. I pored toga što se stalno javljaju novi sigurnosni problemi, široka baza korisnika obezbeđuje njihovo brzo i lako otklanjanje. Takođe, većina korisnika sama otklanja uočene slabosti, zato što je prosečan UNIX administrator izuzetno dobro izverziran za rešavanje sopstvenih problema.



Praktičan primer

Pokretanje Windowsa pod Linuxom

Vreme je da se prizna istina da je Linux pronašao svoj put do korporativnih korisnika, gde je konačno i stigao. Tačnije, veliki broj kompanija sve više koristi Linux za kritične aplikacije. Tokom nekoliko poslednjih godina pojavila se potreba za pokretanjem Windows aplikacija na računarima koje pogoni Linux. Microsoft se trudi da ubedi korisnike da nema potrebe za prelazak na Linux (www.microsoft.com/windowsserversystem/facts/default.msp), mada praksa govori da je veliki broj korisnika to već uradio.

Jedan od proizvoda koji omogućava izvršavanje Windows programa pod Linuxom je poznat pod nazivom Wine. Wine je besplatna (open-source) implementacija u obliku API-ja, koja dozvoljava izvršavanje Windows programa pod Windowsom, dok se sam API izvršava pod Linuxom (i X Window Systemom). Wine obezbeđuje instalaciju Windows programa direktno pod Linuxom, dok se oni izvršavaju pod X Window Systemom. Postoji čak i zasebna Linux distribucija koja uključuje brojne Wine komponente. Ova distribucija nosi naziv Lindows. I pored toga što ona dozvoljava izvršavanje većine aplikacija, mogu se pojaviti problemi po pitanju kompatibilnosti. Više podataka o paketu Wine možete naći na adresi www.winehq.com.

Postoji još jedan proizvod koji omogućava sparivanje Windowsa i Linuxa - Win4Lin. Win4Lin je emulator, koji emulira radno okruženje drugog računara (u ovom slučaju emulira se x86 okruženje unutar X Window System prozora). Nakon toga se unutar tog okruženja može instalirati Windows i pokrenuti većina Windows aplikacija. Kompatibilnost ovde nije veliki problem, mada performanse jesu. Takva postavka praktično duplira angažovanje sistemskih resursa koje računar koristi samo za jedan program, zato što istovremeno pokreće dva operativna sistema. Više podataka o Win4Lin možete naći na adresi www.netraverse.com.

Macintosh

Macintosh interfejs se smatra najjednosavnijim za upotrebu među svim raspoloživim grafičkim korisničkim interfejsima. Macintosh Operating System (ili Mac OS), koji je razvijen 1983. godine u firmi Apple, ponovo stiče staru popularnost sa uvođenjem nekoliko novih modela računara, poput iMac, G4 Cube i Titanium PowerBook G4 Macintosh. Macintosh je uvek imao lojalne pristalice, i to sa razlogom. Macintosh OS (u kombinaciji sa Macintosh hardverskim platformama) predstavlja računarski sistem koji je izuzetno naklonjen korisnicima. Zbog toga ga često kupuju oni koji nikada ranije nisu kupovali računar.



Mac OS neće raditi ni na jednoj drugoj platformi osim na Macintoshu, uz izrazito mali broj izuzetaka.

U narednim odeljcima ćemo govoriti o sledećim temama i njihovoj implementaciji na Mac OS:

- Karakteristike
- Podrška klijentima
- Kompatibilnost
- Identifikacija
- Servisi datoteka i štampe
- Aplikativna podrška
- Zaštita

Karakteristike

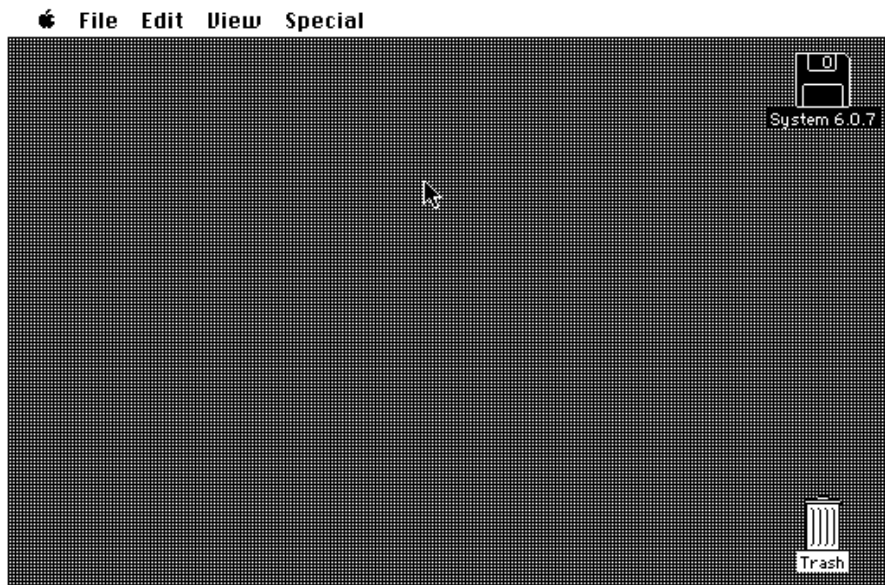
Mac OS je prošao kroz nekoliko revizija do sada, pri čemu je svaka nova verzija donosila i nove mogućnosti u odnosu na prethodne. Nikakav prikaz Mac OS ne bi bio kompletan bez kratkog opisa glavnih verzija tog operativnog sistema:

System 1 Kada je prvi Macintosh izbačen na tržište 1984. godine, Mac OS interfejs (tada je nosio naziv Finder - tragač) je bio prilično ogoljen (videti sliku 5.4). On je sadržao osnovne elemente današnjeg Mac OS, ali bez boje. Sistem nije nudio podršku za boju, mada je imao veoma moćan grafički korisnički interfejs (GUI), koji je mnoge ljude privoleo na kupovinu.

System 6 Ova verzija se pojavila 1986. godine, da bi veoma brzo unela još više uzbuđenja u Macintosh svet, zahvaljujući uvođenju boje u operativni sistem. U zavisnosti od video kartice, Mac računar sa OS System 6 je mogao da prikaže na hiljadu, čak i više miliona boja. Takva mogućnost je bila veoma interesantna u to vreme.

System 7 I pored toga što je System 6 bio kvalitetan, on nije imao dobru podršku za multitasking. (Sistem je omogućivao prebacivanje sa jednog programa na drugi pomoću zasebnog paketa pod nazivom Multifinder, ali on nije predstavljao nikakvu posebnu vrednost). Macintosh System 7 je, stoga, uveo mogućnost pokretanja većeg broja programa odjednom. Pored toga, System 7 je obezbeđivao i podršku za TrueType fontove (fontovi sa automatskom promenom veličine), kao i mogućnost deljenja diska

preko mreže, kako bi drugi Mac korisnici mogli da im priđu. Ovaj operativni sistem je podržavao i virtuelnu memoriju (korišćenje dela hard diska kao memorije).



Slika 5.4 Osnovni GUI Macintosh računara

Mac OS 8 1997. godine Apple je načinio nekoliko izmena operativnog sistema. Novi OS je aktivno promovisao činjenicu da Macintosh sistemski softver od sada nosi naziv Mac OS. Osim toga, zahvaljujući partnerstvu sa Microsoftom (i infuziji kapitala iz te firme), uz operativni sistem je instaliran i Internet Explorer kao standardni web čitač. Apple je istovremeno poboljšao mogućnost povezivanja sa drugim platformama uvođenjem poboljšane verzije programa PC Exchange, koji je sada podržavao duge nazive datoteka Windowsa 9x. Konačno, ovaj OS je sadržao sopstveni Java Virtual Machine za pokretanje Java aplikacija.

Mac OS 9 Sa verzijom Mac OS 9, Apple je po brzini izjednačio Mac OS sa Microsoftovim multikorisničkim sistemima. U njemu je sada bilo moguće podesiti različite parametre i okruženja za više korisnika na istom Macintosh računaru. Apple je uveo i Keychain, koji je skladištio različite online lozinke za korisnike, tako da je korisniku trebala samo jedna lozinka za prelazak u online režim. Konačno, nova verzija je posedovala i mrežni pretraživač, pomoću koga je korisnik mogao jednostavno šetati mrežom radi pronalaženja servera.

Mac OS X (OS 10) Uz mnogo buke, Apple je 2001. godine uveo OS X, trenutnu verziju i prvi značajnije izmenjen Mac OS tokom niza godina. Osnovni interfejs je i dalje izgledao isto; upotreba boje, grafike i animirane grafike je, međutim, znatno poboljšana u odnosu na prethodne verzije (videti sliku 5.5). Pored toga, ovaj OS je zasnovan na UNIX-ovom kernelu (BSD sa Mach Kernel-om), čime je postao znatno stabilniji, skalabilniji i u principu moćniji u odnosu na prethodne verzije. Prozori se otvaraju "u letu" i "skupljaju" na traku (bar, pod nazivom Dock) prilikom minimiziranja. Takođe, po prvi

put se datoteka može uskladištiti direktno u PDF formatu iz većine aplikacija. Ovaj novi OS je, pored izuzetne snage, veoma naklonjen korisnicima i prilagođen Internetu.



Slika 5.5 Mac OS X

Podrška klijentima

Mac OS je, kao serverska platforma, uglavnom ograničen kada je reč o podršci klijentima. Kao što verovatno i pretpostavljate, Mac OS X Server podržava Mac klijente, ali, od zadnje verzije uključuje i Sambu, tako da se na takav server mogu priključiti i Windows klijenti. Mac OS X Server funkcioniše savršeno u ulozi Internet servera, zahvaljujući tome što je jezgro Mac OS X ustvari UNIX. Kao što verovatno već znate, svaki UNIX server savršeno obavlja poslove Internet servera, zahvaljujući čvrstoj vezi sa TCP/IP protokolom.

Kompatibilnost

Kao serverska platforma, Mac OS je prilično pouzdan i skalabilan. On se, doduše, ne može meriti sa najjačim UNIX i vrhunskim serverskim platformama u korporativnim okruženjima, ali u potpunosti odgovara za web serversku platformu neke radne grupe. Sa te strane Mac OS je kompatibilan sa velikim brojem različitih klijenata. Kao klijent, međutim, Mac OS ima jedan veliki problem: dominantna poslovna klijentska platforma danas je Windows platforma. Zbog toga je i najveći broj poslovnih aplikacija pisan upravo za Windows, dok je mali broj aplikacija koje su

prevedene i za Mac OS. Međutim, već postoje prevodi za najpopularnije poslovne aplikacije (kao što je Microsoft Word, na primer) za Mac OS, čime se poboljšava mogućnost njegove upotrebe na radnom mestu.

Podrška koju drugi serverski operativni sistemi nude Mac OS klijentima predstavlja još jednu prednost ovog sistema po pitanju kompatibilnosti. Windows NT i 2000 imaju ugrađenu podršku za Mac OS klijente. Tačnije, ta podrška je toliko dobra da Mac OS klijenti neće osetiti nikakvu razliku između Windows servera sa Mac OS i podrškom za štampu sa jedne, i pravog Macintosh servera sa druge strane. Novell NetWare poseduje sličnu podršku za Mac OS klijente, kao što je već istaknuto u prethodnim odeljcima.

Identifikacija

Identifikacija korisnika na Mac OS X sistemima obavlja se preko Kerberos mehanizma, što čini Mac OS X idealnim za mrežna okruženja. Mac OS X poseduje još jedan mehanizam pod nazivom keychain. Keychain predstavlja skladište za sve lozinke koje korisnik potencijalno upotrebljava na Internetu (lozinke za web sajtove, FTP lozinke, itd.) ili na nekom drugom mestu. Kada korisnik pokuša da priđe nekom sistemu, procedura će otključati keychain. Od tog momenta, prilikom svake naredne posete lokaciji čiji su akreditivi smešteni u keychain, on će automatski obezbediti potrebne podatke u ime korisnika.

Pored Kerberosa i mehanizma keychain, Mac OS X i novije verzije poseduje i podršku za Appleov Open Directory. Open Directory predstavlja imenik koji podseća na Microsoftov Active Directory i Novellov eDirectory. On obezbeđuje identifikaciju svih korisnika u okviru centralne baze podataka, tako da se korisnik mora identifikovati samo jednom u okviru Directory imenika. Nakon toga, njegovi parametri vezani za sistem zaštite koji su uskladišteni u bazi Directory određuju delove mreže kojima korisnik može prići, kao i uslove za taj pristup.

Servisi datoteka i štampe

Mac OS može obaviti brojne funkcije na mreži. Osim što može funkcionisati kao klijent, Macintosh može obavljati i ulogu datotečnog i štamparskog servera pomoću AppleShare-a (Appleov mrežni softver), kao i ulogu Internet servera uz pomoć različitih programa Applea i nezavisnih proizvođača. Izuzetno jednostavna administracija predstavlja osnovnu prednost upotrebe Macintosha kao servera. Administracija je toliko jednostavna da i korisnici-početnici nemaju nikakvih problema oko umrežavanja Mac računara i njihovog konfigurisanja kao datotečnog (ili bilo kog drugog) servera. Pored toga, u malim kompanijama, u kojima nema dovoljno sredstava za posebno IT osoblje, odnosno za plaćanje usluga, održavanje Mac OS servera može vršiti i postojeće osoblje.

Aplikativna podrška

Mac OS X zauzima jedinstveno mesto kada je reč o aplikacionoj podršci. Na njemu se mogu izvršavati starije Mac OS aplikacije, kao i one koje su pisane specijalno za Mac OS X. Na njemu se mogu izvršavati i neke UNIX i X Window System aplikacije, pod uslovom da podržavaju Mac OS kernel.

Mac OS X platforme vode poreklo od UNIX-a, što ih čini pogodnim za veoma pouzdane servere radnih grupa i za manje poslovne servere. Zbog toga većina proizvođača softvera razvija manje poslovne softverske pakete za Mac OS X Server. Mac OS X Server se isporučuje i sa Apache web serverom i MySQL4, veoma popularnom i besplatnom web platformom za razvoj web sajtova zasnovanih na bazama podataka.

Zaštita

Mac OS poseduje pouzdan sistem zaštite. Mac OS X poseduje lokalni korisnički nalog u okviru sistema zaštite, koji je deo OS. Pored lokalne, sistem vodi računa i o zaštiti u okviru mreže. Većina servisa koji mogu biti predmet hakerskog napada je isključena, što Mac u startu čini zaštićenijim od ostalih OS. Pored toga, postoji i veliki broj zaštitnih programa nezavisnih proizvođača (uključujući i neke koji primenjuju Kerberos sistem zaštite, onaj koji se koristi i na Windowsu 2000), čime se stepen zaštite Mac OS na mreži može podići na izuzetno visok nivo.

AppleShare IP: Malo istorije

Diskusija o Mac OS Server sistemu ne bi bila kompletna bez kratkog predstavljanja AppleShare IP. AppleShare IP je u osnovi datotečni i štamparski servis sistema AppleShare (koji se po pravilu izvršava preko AppleTalk mreže), koji je konfigurisan za rad preko TCP/IP protokola, radi deljenja datoteka među različitim platformama. Pušten je u opticaj zajedno sa AppleTalk verzijom 5, a razvijen je kao odgovor na usmeravanje mrežne i računarske industrije prema TCP/IP kao standardnom mrežnom protokolu (što istovremeno znači i napuštanje NOS-specifičnih protokola kakvi su IPX/SPX i AppleTalk). AppleShare IP je dograđivan nekoliko puta, a danas je ugrađen u Mac OS X Server operativni sistem.

Zaključak

U ovom poglavlju smo govorili o različitim temama vezanim za servere i klijente za četiri vodeća mrežna operativna sistema: Windows, NetWare, UNIX i Mac OS. Svaki pojedinačni sistem je obrađen kroz sledeća pitanja: klijentska podrška, kompatibilnost, identifikacija, servisi datoteka i štampe, aplikativna podrška i zaštita.

Na početku je bilo reči o Windows Server sistemu i njegovoj vodećoj ulozi u oblasti aplikativnih serverskih platformi. Videli smo da je ovaj sistem izuzetno jednostavan za administraciju i da je kriva učenja za njega veoma strma. Nakon toga smo govorili o Novell NetWare sistemu i dominantnoj ulozi koju je on imao na mrežnom tržištu u ranijem periodu. Videli smo da sistem poseduje visoku fleksibilnost u pogledu podrške klijenata, da je jednostavan za administraciju (kada se koristi eDirectory) i da je skalabilan. Prikazali smo, zatim, UNIX (i Linux), veoma snažan sistem, ali sa složenom administracijom. Istakli smo da postoje različite verzije UNIX-a i osnovnih aplikacija za njega. Konačno, govorili smo i o Mac OS X sistemu i jednostavnosti njegove upotrebe, kao i njegovoj zastupljenosti na mrežnoj areni. I pored toga što je jednostavan za upotrebu, velike kompanije ga još uvek nisu usvojile kao standardnu klijentsku platformu.

Ispitna pitanja

Opisati osnovne mogućnosti UNIX-a/Linux-a. UNIX/Linux je NOS sa dugom istorijom. Sastoji se od jezgra (naziva se kernel) i korisničkog interfejsa, koji se naziva ljuska (shell). Linux je operativni sistem zasnovan na UNIX-u, razvijen od strane Linusa Torvaldsa; prvenstveno je namenjen Intel platformama i danas se nalazi u širokoj upotrebi. UNIX/Linux koriste standardne TCP/IP protokole za komunikaciju i mrežne servise. Ovi sistemi omogućuju raznovrsne mehanizme identifikacije jednostavnim instaliranjem različitih softverskih paketa.

Opisati osnovne karakteristike NetWare mrežnog operativnog sistema. NetWare je najrasprostranjeniji NOS danas. To je bio prvi NOS koji se upotrebljavao u PC LAN mrežama. Popularan je među administratorima velikih mreža. Posедуje odličnu klijentsku podršku za različite klijentske platforme. Pored toga, poseduje i softver koji mu omogućava zajednički rad sa ostalim računarskim platformama bez ikakvih dodataka. NetWare 4.x i novije verzije koriste NDS za identifikaciju korisnika. NDS predstavlja servis imenika koji pamti podatke o svim mrežnim entitetima i obavlja njihovu identifikaciju. Međutim, iako NetWare predstavlja jaku serversku platformu, za njega nema toliko aplikacija kao što ima za Windows i druge NOS platforme. Ipak, to je NOS sa najjačim sistemom zaštite. Sve vladine ustanove koriste NetWare kao osnovni NOS.

Opisati osnovna svojstva Windowsa. Windows Server predstavlja NOS sa najjačom aplikativnom podrškom. On koristi isti interfejs i, donekle, isti softver kao i desktop Windows verzije. Klijentska podrška mu je ograničena, ali je podržan rad sa drugim platformama, kao što su NetWare i UNIX. Najnovija verzija Windows Servera koristi Kerberos i Active Directory za identifikaciju. Kerberos je metod za identifikaciju, dok je Active Directory imenik u kome su smešteni podaci za identifikaciju (poput korisničkih imena, lozinki, itd.). Windows Server koristi foldere i deljivost radi obezbeđenja servisa datoteka i štampanja klijentima, što ga čini jednostavnim za upotrebu. Osnovni problem Windowsa jeste veliki broj problema po pitanju zaštite, mada se oni prevazilaze stalnim instaliranjem novih zakrpa za NOS.

Opisati osnovna svojstva Macintosha. Mac OS platforme su najjednostavnije za rad. Najnovija verzija je bazirana na UNIX kernelu, tako da se u principu radi o UNIX serveru. Pored Mac klijenata, Mac server može opslužiti i UNIX klijente, kao i Windows klijente (preko Sambe). Identifikacija se obavlja pomoću Kerberos (slično kao i na UNIX i Windows serverima) i Open Directory. Servisi datoteka i štampe se realizuju preko AppleShare i drugih otvorenih protokola i rutina (kao što su FTP i HTTP). Mac OS poseduje ograničenu aplikativnu podršku; u odnosu na druge NOS on ima najmanje aplikacija pisanih specijalno za njega. Ipak, Mac OS može izvršavati neke UNIX aplikacije (mada neke od njih zahtevaju ponovno kompajliranje).

Kontrolna pitanja

1. Koji servis imenika je uglavnom zasnovan na Internet standardu za imenike X.500?
 - A. NTDS
 - B. NDS
 - C. X.25
 - D. IETF
2. Koji od navedenih mrežnih operativnih sistema poseduje grafički interfejs? (Zaokružiti sve tačne odgovore).
 - A. UNIX
 - B. NetWare 5
 - C. NetWare 4
 - D. Windows 2003 Server
3. Koji klijent treba instalirati na Windows 98 računar kako bi se obezbedio pristup svim mogućnostima i servisima NetWare servera?
 - A. Microsoft Client for NetWare Networks
 - B. Novell Client for Windows
 - C. Microsoft Client for Microsoft Networks
 - D. Novell Client for NetWare Networks
4. Koji Windows XP klijent treba instalirati na radne stanice u okviru Windows Server mreže sa manjim brojem NetWare 4 servera da bi korisnici mogli pristupiti najvećem broju mrežnih servisa?
 - A. Microsoft Client for NetWare Networks
 - B. Novell Client for Windows
 - C. Microsoft Client for Microsoft Networks
 - D. Novell Client for NetWare Networks
5. Koji je naziv tehnologije za identifikaciju koja se koristi uz Windows Server?
 - A. NDS
 - B. Kerberos
 - C. Active Directory
 - D. NT Domain Manager (NTDM)

6. Koja rutina omogućuje administratoru izmenu NDS objekata i njihovih svojstava?
- A. User Manager
 - B. syscon
 - C. NetWare Administrator
 - D. nwconfig
7. Koji je od narednih naziva primer punog (typefull) jedinstvenog imena?
- A. .SERVER1.MKTG.ACME
 - B. .CN=SERVER1.OU=MKTG.O=ACME
 - C. CN=SERVER1.OU=MKTG.O=ACME
 - D. SERVER1.MKTG.ACME
8. Na koji servis imenika se Windows Server 2003 standardno oslanja?
- A. NDS
 - B. AD
 - C. SCO
 - D. NTDS
9. Koji je podrazumevani servis imenika koji se koristi uz NetWare 4 i kasnije verzije?
- A. NDS
 - B. AD
 - C. SCO
 - D. NTDS
10. Koji se od narednih mrežnih operativnih sistema može izvršavati na Intel Pentium računarima? (Zaokružiti sve tačne odgovore).
- A. NetWare
 - B. Windows NT Server
 - C. Linux
 - D. Solaris
11. Koji od navedenih naziva predstavlja primer jedinstvenog imena bez tipa (typeless)?
- A. .SERVER1.MKTG.ACME
 - B. .CN=SERVER1.OU=MKTG.O=ACME
 - C. CN=SERVER1.OU=MKTG.O=ACME
 - D. SERVER1.MKTG.ACME

- 12.** Veliki broj verzija UNIX-a koristi neke od sledećih tipova interfejsa? (Zaokružiti sve tačne odgovore).
- A.** Biometrički
 - B.** Komandnu liniju
 - C.** Grafički
 - D.** Fizički
- 13.** Šta je kontekst objekta čiji je naziv `.RogerU.Admin.ACME`?
- A.** `RogerU`
 - B.** `Admin.ACME`
 - C.** `ACME`
 - D.** `RogerU.Admin.ACME`
- 14.** Na kojim platformama je fabrički ugrađen NDS? (Zaokružiti sve tačne odgovore).
- A.** NetWare 3.x
 - B.** NetWare 4.x
 - C.** NetWare 5.x
 - D.** Netware 6.x
- 15.** Koji od narednih OS ne postoji trenutno?
- A.** Windows Server 2003
 - B.** Windows XP Server
 - C.** Windows XP Professional
 - D.** Mac OS X
- 16.** Koji softver u okviru Mac OS X Servera (isti softver postoji i u brojnim Linux verzijama) omogućava povezivanje Windows klijenata na Mac OS Server?
- A.** Windows for Macs
 - B.** MacDrive
 - C.** OSShare
 - D.** Samba
- 17.** Kako glasi naziv tehnologije imenika koju je razvio Apple i koju koristi uz Mac OS X sistem?
- A.** iDirectory
 - B.** eDirectory
 - C.** Kerberos
 - D.** Open Directory

- 18.** Skup pravila koja određuju koji tip objekata može postojati u imeniku poznat je pod nazivom?
- A.** Law
 - B.** Schema
 - C.** Specification
 - D.** Directory code
- 19.** Koja verzija Linuxa je razvijena specijalno za Intel platforme i podržava veliki broj Intel karakteristika, uključujući i multiprocesorski rad (do 16 procesora)?
- A.** Red Hat
 - B.** Slackware
 - C.** OpenLinux
 - D.** Yggdrasil
- 20.** UNIX interfejs u obliku komandne linije poznat je i kao?
- A.** Linux
 - B.** Shell
 - C.** Window
 - D.** NIC

Odgovori

1. Jedine dve opcije koje predstavljaju servise imenika su NTDS i NDS. Od njih, samo NDS podržava standard X.500.
2. **A, B, D.** Svi navedeni NOS, osim NetWare 4, poseduju grafički interfejs. Kod UNIX-a to je X Window, NetWare 5 poseduje Graphical Java Console, dok Windows Server koristi osnovni Windows interfejs.
3. **B.** Novell Client for Windows je klijent Novell NetWare operativnog sistema namenjen Windows platformama, uključujući i Windows 98. On omogućuje Windows 98 mašinama pristup do svih NetWare (i NDS) servisa.
4. **B, C.** Novell Client for Windows (kao što je već rečeno u prethodnom odgovoru) i Microsoft Client for Microsoft Networks omogućuju pristup stancima do Windows servera.
5. **B.** Windows Server koristi Active Directory za smeštaj naziva korisnika i grupa, ali koristi Kerberos za vreme procesa identifikacije radi provere identiteta tih korisnika.
6. **C.** Sve navedene rutine su na neki način namenjene administratorima, ali je samo NetWare Administrator namenjen izmeni NDS objekata u NetWare 4 i kasnijim verzijama.
7. **B.** Puno jedinstveno ime uvek ima tačku na početku, dok su tipovi objekata označeni odgovarajućim prefiksom (CN=, OU=, itd.).
8. **B.** Active Directory (AD) je servis imenika koji se standardno koristi uz Windows Server 2003.
9. **A.** Novell Directory Services (NDS) predstavlja standardni servis imenika koji se koristi uz NetWare 4 i kasnije verzije.
10. **A, B, C, D.** Svi navedeni operativni sistemi imaju verzije za Intel platforme.
11. **A.** Jedinstveno ime bez tipa takođe uključuje tačku na početku, ali ne poseduje identifikatore tipa objekata (CN=, OU=, itd.).
12. **B, C.** Postoje dva osnovna metoda za interakciju korisnika sa UNIX-om: pomoću tekstualne komandne linije ili preko grafičkog interfejsa.
13. **B.** Kontekst objekta obuhvata njegov puni naziv i sve kontejnere u kojima je on smešten, tako da je Admin.ACME jedini ispravan odgovor.
14. **B, C, D.** Jedina platforma na kojoj NDS radi od samog početka (na koju je fabrički ugrađen) je NetWare 4.x, 5.x i 6.x. NDS *nije* ugrađen u NetWare 3.x.
15. **B.** Ne postoji operativni sistem koji se zove Windows XP Server. Windows XP je desktop operativni sistem.
16. **D.** Samba je tehnologija koja omogućuje Max OS X Serveru da odgovara na Windows SMB mrežne pozive (tako što se Mac pojavljuje kao dodatni Windows server).

- 17. **D.** Appleov imenik, sličan NDS-u i Active Directory sistemu, nosi naziv Open Directory.
- 18. **B.** Šema (schema) definiše koji tip objekata može biti smešten u neki direktorijum.
- 19. **B.** I pored toga što sve navedene verzije imaju portove ka Intel platformama, samo je Slackware razvijen specijalno za te platforme.
- 20. **B.** Osnovni interfejs u obliku komandne linije za UNIX nosi naziv ljuska (shell).