

1. Trăind într-o lume axată pe rețele

1.0. Introducere în capitol

1.0.1. Introducere

Ne aflăm acum într-un punct critic de cotitură în utilizarea tehnologiei cu scopul de a extinde și a face mai puternică rețeaua noastră umană. Globalizarea Internetului s-a făcut mai repede decât și-ar fi imaginat cineva. Maniera în care apar interacțiunile sociale, comerciale, politice și personale se modifică rapid pentru a ține pasul cu evoluția acestei rețele globale. În următoarea etapă a dezvoltării noastre, inovatorii vor utiliza Internetul ca punct de plecare pentru eforturile lor – crearea de noi produse și servicii proiectate specific pentru a beneficia de avantajele rețelei. Pe măsură ce dezvoltatorii împing limita a ceea ce este posibil, capacitățile rețelelor interconectate care formează Internetul vor juca un rol crescut în succesul acestor proiecte.

Acest capitol introduce platforma rețelei de date, rețea de care relațiile noastre sociale și de afaceri depind din ce în ce mai mult. Materialul așează fundamentele pentru explorarea serviciilor, tehnologiilor și problemelor întâlnite de profesioniștii rețelei atunci când aceștia proiectează, construiesc și întrețin rețeaua modernă.

În acest capitol veți învăța:

- să descrieți impactul rețelei asupra vieții noastre de zi cu zi
- să descrieți rolul rețelei de date în rețeaua umană
- să identificați componentele cheie ale oricărei rețele de date
- să identificați oportunitățile și provocările rețelelor convergente
- să descrieți caracteristicile arhitecturii unei rețele: toleranța la defecte, scalabilitatea, calitatea serviciului și securitatea

1.1. Comunicarea într-o lume centrată pe rețea

1.1.1. Rețeaua în sprijinul modului în care trăim

Printre cele necesare existenței umane, nevoia de interacțiune cu alții se află imediat sub necesitățile pentru susținerea vieții. Comunicarea este aproape la fel de importantă pentru noi ca utilizarea aerului, apei, mâncării și adăpostului.

Metodele pe care le utilizăm pentru a partaja ideile și informațiile se modifică și evoluează în mod constant. Pe vremuri, rețeaua umană era limitată la conversații față-în-față însă astăzi, descoperirile mediilor de comunicație continuă să extindă suprafața acoperită de comunicațiile noastre. De la presa tipărită la televiziune, fiecare nouă dezvoltare a îmbunătățit și a dezvoltat modul în care comunicăm.

Rețelele de date inițiale erau limitate la schimbul de informații bazate pe caractere între sisteme de calcul conectate. Rețelele de astăzi au evoluat și pot transporta voce, fluxuri video, text și grafice între diferite tipuri de dispozitive. **Forme de comunicații anterior separate și distincte converg**

către o platformă comună. Această platformă furnizează acces la o gamă largă de metode noi de comunicații alternative care permit oamenilor să **interacționeze direct între ei, aproape instantaneu.**

Natura imediată a comunicației prin Internet încurajează formarea de comunități globale. Aceste comunități întrețin **interacțiuni sociale independent de localizare și timp.**

Comunitatea globală

Tehnologia este poate agentul de schimbare cel mai semnificativ în lumea de astăzi, deoarece ajută la crearea unei lumi unde frontierele naționale, distanțele geografice și limitările fizice devin mai puțin relevante și prezintă obstacole ce se micșorează pe zi ce trece. Crearea comunităților online pentru schimbul de idei și informații are potențialul de a crește oportunitățile de productivitate pe tot globul. Deoarece Internetul conectează oamenii și promovează comunicația nestingerită, prezintă platforma pe care se conduc afacerile, se abordează urgențele, se informează indivizii și se sprijină educația, știința și guvernarea.

Este incredibil cât de repede Internetul a devenit o parte integrantă a rutinei zilnice. Interconexiunea complexă a echipamentelor electronice și a mediilor de transfer ce cuprind rețeaua este transparentă milioanei de utilizatori care o fac o parte valoroasă și personală a vieții lor.

Rețelele de date care odată transportau informația de la afacere la afacere (*business-to-business*) au fost reconvertite pentru a îmbunătăți calitatea vieții pentru oamenii de pretutindeni. În cursul unei zile, resursele disponibile pe Internet vă pot ajuta:

- să decideți ce să purtați cunoscând condițiile curente de vreme
- să găsiți cea mai puțin congestionată rută către destinație, afișând video vremea și traficul de la camerele web
- să verificați contul și să plătiți facturi electronice
- să primiți și să trimiteți mesaje de poștă electronică sau să faceți apeluri telefonice pe Internet la un net cafe în timpul prânzului
- să obțineți informații despre sănătate și sfaturi de nutriție de la experți din toată lumea și să postați pe un forum pentru a partaja informații legate de sănătate sau tratamente
- să descărcați noi rețete și tehnici de gătit pentru a crea mese spectaculoase
- să postați și să partajați fotografii, imagini video și experiențe cu prietenii și cu lumea

Multor utilizatori de pe Internet le-ar fi fost greu să-și imagineze toate aceste lucruri acum câțiva ani. Să luăm de exemplu experiența unei persoane care a publicat un video muzical făcut acasă:

"Scopul meu este să-mi fac propriile filme. Într-o zi, prietenul meu Adi și cu mine am făcut un video ca o surpriză pentru ziua prietenei sale. Ne-am înregistrat mimând un cântec și dansând. Apoi am decis să-l postăm. Bine, reacția a fost uriașă. A avut peste 9 milioane de vizualizări până acum și regizorul de film Kevin Smith a făcut chiar o scurtă imitare amuzantă a acestuia. Nu știu ce atrage oamenii la acest video. Poate este simplitatea sa sau melodia. Poate este din cauză că este spontan și amuzant și face oamenii să se simtă bine. Nu știu. Dar știu că pot face ce-mi place și pot partaja online cu milioane de oameni de peste tot. Tot ce am nevoie este un computer, o cameră digitală și ceva software. Și asta e cel mai uimitor lucru."

1.1.2. Exemple de instrumente de comunicații populare în ziua de azi

Existența și adoptarea largă a Internetului a inaugurat noi forme de comunicații care au permis indivizilor să creeze informație care să fie accesată de o audiență globală.

Mesageria Instant

Mesageria instant (IM) este o formă de comunicare în timp real între doi sau mai mulți oameni pe bază de text. Textul este transmis prin computere conectate fie printr-o rețea privată internă fie printr-o rețea publică, așa cum este Internetul. Dezvoltat de la anteriorul *Internet Relay Chat* (IRC), IM încorporează caracteristici cum ar fi transferul de fișiere, comunicație prin voce și comunicație video. La fel ca poșta electronică, IM trimite o înregistrare scrisă a comunicației. Totuși, în timp ce transmisia unui email este câteodată întârziată, mesajele IM sunt recepționate imediat. Forma de comunicație pe care o utilizează IM este numită **comunicație în timp real**.

Weblogs (blogs)

Weblog-urile sunt pagini web care sunt ușor de actualizat și editat. Spre deosebire de site-urile web comerciale, care sunt create de experți de comunicație, blogurile oferă oricui mijloace de comunicare a gândurilor proprii pentru o audiență globală fără a fi necesare cunoștințe de design web. Există bloguri pentru aproape orice subiect la care vă puteți gândi și comunități de oameni se formează în jurul autorilor de blog.

Wikis

Wiki-urile sunt pagini web care grupează oameni care editează și vizualizează împreună. În timp ce blogul este mai mult individual, un jurnal personal, un wiki este o creație de grup. Astfel, poate fi subiectul unei recenzii și a unei editări mai extensive. La fel ca blogurile, wiki-urile pot fi create în stadii și de oricine, fără sponsorizarea unei firme comerciale. Există un wiki public, numit Wikipedia, care e devenit o resursă cuprinzătoare – o enciclopedie online – de subiecte la care se contribuie de public. Organizațiile private și individuale pot construi propriul wiki pentru a capta cunoștințele colectate pe un anumit subiect. Mulți oameni de afaceri utilizează wiki ca instrument intern de colaborare. Cu Internetul global, oameni din toate domeniile pot participa în wiki și se adaugă propria perspectivă și propriile cunoștințe pentru o resursă partajată.

Podcasting

Podcasting-ul este un mediu bazat pe audio care permitea inițial înregistrarea audio și convertirea pentru utilizarea acestei înregistrări cu iPod-uri – un mic dispozitiv portabil pentru redare audio, făcut de Apple. Abilitatea de a înregistra și a salva fișierele audio pe un computer nu este nouă. Totuși, *podcasting*-ul permite oamenilor să livreze unei audiențe largi. Fișierul audio este plasat pe un site web (sau blog sau wiki) unde alții îl pot descărca și îl pot reda pe computerele lor, laptopuri și iPod-uri.

Collaboration tools

Instrumentele de colaborare oferă oamenilor oportunitatea să lucreze împreună cu documentele partajate. Fără constrângeri de localizare sau fus orar, oamenii conectați la un sistem partajat pot vorbi unii cu alții, partaja text și grafice și edita documente împreună. Cu instrumentele colaborative întotdeauna disponibile, organizațiile se pot muta rapid pentru a partaja informații și să-și urmeze scopurile. Distribuția largă a rețelelor de date înseamnă că oameni aflați în locații

îndepărtate pot contribui pe baze egale cu oameni din mijlocul centrelor populate.

1.1.3. Rețelele sprijină modul în care învățăm

Comunicarea, colaborarea și angajamentul sunt blocuri fundamentale pentru construcția educației. Instituțiile lucrează continuu să îmbunătățească aceste procese pentru a maximiza distribuția cunoștințelor. Rețele robuste și sigure sprijină și îmbogățesc experiența de învățare a studenților. Aceste rețele livrează materiale pentru învățare într-o formă largă de formate. Materialele includ activități interactive, evaluare și păreri.

Cursurile livrate utilizând rețeaua sau resursele Internet sunt numite adesea experiențe de **învățare online** sau **e-learning**.

Disponibilitatea materialelor de curs e-learning a multiplicat resursele disponibile pentru studenți. **Metodele de învățare tradițională** furnizează în principal două surse de expertiză din care studenții pot obține informații: **manualul și instructorul**. Aceste două resurse sunt limitate, atât în format cât și în timp. Spre deosebire, **cursurile online** pot conține voce, date și video și sunt disponibile studenților la **orice moment în orice loc (oricând, oriunde)**. Studenții pot urma legăturile către diferite referințe și experți în subiect pentru a-și îmbunătăți experiența de învățare. Grupurile de discuții online și panoul cu mesaje permit unui student să colaboreze cu instructorul, cu alți studenți din clasă sau chiar cu studenții din toată lumea. Cursurile amestecate pot combina clasele conduse de instructor cu materiale de curs online pentru a oferi ceea ce este mai bun în ambele metode de livrare.

Accesul la instruire de înaltă calitate nu mai este permis doar pentru studenții care trăiesc în vecinătatea locului în care are loc instruirea. Învățarea online la distanță a eliminat barierele geografice și a îmbunătățit oportunitățile studenților.

Programul **Cisco Networking Academy**, care oferă acest curs, este un exemplu de experiență de învățare online globală. Instructorul furnizează programa și stabilește un orar preliminar pentru completarea conținutului cursului. Programul Academiei suplimentează expertiza instructorului cu o curiculă interactivă care furnizează multe forme de experiență de învățare. Programul oferă text, grafice, animații și un mediu de rețea simulat numit **Packet Tracer**. Acesta din urmă furnizează o modalitate de a construi o reprezentare virtuală a rețelei și de a emula multe alte funcții ale echipamentelor de rețea.

Studenții pot comunica cu instructorul și colegii folosind instrumente online cum ar fi poșta electronică, panouri de discuții/buletinele, camerele de conversație (*chat*) și mesageria instant. Legăturile oferă acces la resurse online disponibile în afara materialelor de curs. Învățarea combinată oferă beneficiile unei instruiți bazate pe calculator reținând în același timp avantajele unei curicule conduse de un instructor. Studenții au oportunitatea de a lucra online în ritmul propriu și corespunzător nivelului lor având totuși acces la un instructor și la alte resurse.

În plus față de beneficiile pentru studenți, rețelele au îmbunătățit gestiunea și administrarea cursurilor. Unele din aceste funcții online includ înrolarea, livrarea evaluărilor și cataloagele.

Materiale de curs

Modul în care învățăm este susținut de materialele de curs livrate prin rețeaua de date.

Studentii din locații aflate la distanță pot accesa aceleași resurse ca cele disponibile în campus. Aceste cursuri sunt distribuite prin rețea și conținutul este îmbunătățit prin legături către alte resurse, care se găsesc de asemenea în rețea.

Colaborare

Studenti din locații diferite pot lucra împreună la documente și pot vorbi împreună în timp ce lucrează.

Referințe

Informații actualizate sunt descărcate pe un PDA/tabletă/telefon în momentul în care sunt necesare.

Administrare

În plus față de susținerea materialelor de curs, rețelele de date sprijină administrarea, înrolarea și comunicare profesor-student.

Un mesaj text este trimis de la un instructor anunțând studenții că următoarea oră este în laborator. Un student se înrolează la curs de acasă. Un administrator publică catalogul cursului pe un site web.

În lumea afacerilor, utilizarea rețelelor pentru a furniza instrucție eficientă și de cost redus crește în ceea ce privește acceptarea. Oportunitățile învățării online pot scade deplasarea consumatoare de timp și costisitoare asigurând însă că toți angajații sunt instruiți adecvat pentru a-și face treaba într-o manieră sigură și productivă.

Materialele de curs online oferă multe beneficii afacerilor. Printre aceste beneficii sunt:

- **Materiale de instruire la zi și precise.** Colaborarea între vânzători, fabricanții de echipamente și furnizorii de instruire asigură că materialele de curs sunt la zi cu cele mai recente procese și proceduri. Atunci când sunt găsite erori în materiale sunt corectate și noi materiale de curs sunt disponibile pentru angajați.
- **Disponibilitatea instruirii pentru o audiență extinsă.** Instruirea online nu este dependentă de programele de călătorie, disponibilitatea instructorilor sau dimensiunea fizică a clasei. Angajații pot primi termene limită pentru completarea instruirii iar aceștia pot accesa materialele de curs atunci când le este convenabil.
- **Calitate consistentă a instruirii.** Calitatea instruirii nu variază ca și cum ar fi efectuată de instructori diferiți. Curricula online furnizează un nucleu consistent de instruire la care instructorii pot adăuga expertiză suplimentară.
- **Reducerea costului.** În plus față de reducerea costurilor de călătorie și de timpul pierdut asociat cu călătoria, există alți factori de reducere a costurilor pentru afaceri în cazul instruirii online. De obicei e mai puțin costisitor să revizuiești și să actualizezi materiale de curs online decât în cazul materialelor pe hârtie. Facilitățile pentru sprijinirea instruirii în persoană pot fi reduse sau eliminate.

Multe afaceri oferă și instruire online personalizată. Acest material de curs permite clienților să utilizeze produsele și serviciile oferite în cea mai bună manieră, reducând apelurile la liniile de ajutor sau la centrele de servicii pentru clienți.

1.1.4. Rețelele sprijină modul în care muncim

Inițial, rețelele de date au fost utilizate de afaceri pentru înregistrarea și gestionarea internă a informațiilor financiare, informații despre clienți și sistemele de plată a angajaților. Aceste rețele de afaceri evoluează pentru a permite transmiterea multor tipuri diferite de informații, servicii, incluzând poștă electronică, video, mesagerie și telefonie.

Intraneturile, rețelele private utilizate de o singură companie, permit afacerilor să comunice și să efectueze tranzacții printre angajații la nivel mondial și locațiile filialelor. Companiile dezvoltă *extranet*-urile sau inter-rețele extinse pentru a oferi furnizorilor, vânzătorilor și clienților acces limitat la datele corporatiste pentru a verifica starea comenzilor, inventariile și liste parțiale.

Astăzi, rețeaua furnizează o mai mare integrare între funcțiile și organizațiile înrudite față de cum ar fi fost posibil în trecut.

Să considerăm aceste scenarii de afaceri:

- Un fermier din Australia utilizează un laptop cu GPS pentru a planta recolta cu precizie și eficiență. La momentul recoltei, fermierul poate coordona recoltarea cu disponibilitatea transportatorilor de cereale și facilitățile de stocare. Utilizarea tehnologiei mobile fără fir, transportatorul de cereale pot monitoriza vehiculul pe traseu pentru a menține cea mai bună eficiență la consumul combustibilului și operarea sigură. Modificările în stare pot fi transmise instant șoferului vehiculului.
- Lucrătorii la distanță, numiți telelucrători sau telecomuteri utilizează accesul securizat la distanță de acasă sau în timp ce călătoresc. Rețeaua de date le permite să lucreze ca și cum ar fi in-site, cu acces la toate instrumentele bazate pe rețea disponibile în mod normal la serviciul lor. Întâlnirile și conferințele virtuale pot fi convocate incluzând oameni de la distanță. Rețeaua oferă capacități audio și video astfel încât toți participanții se pot vedea și auzi. Informațiile de la întâlnire pot fi înregistrate pe un wiki sau un blog. Ultima versiune a agendei și stenogramele pot fi partajate imediat ce sunt create.

Există mai multe povești de succes ilustrând moduri inovative de utilizare a rețelei pentru a face un loc de muncă mult mai de succes. Unele din aceste scenarii sunt disponibile pe situl web Cisco.

Acces la distanță

Aplicațiile pentru afaceri pot fi accesate de la distanță ca și cum angajații ar fi la locul afacerii.

Resurse multiple

Lucrătorii din orice locație pot lua legătura unul cu altul și pot accesa resurse multiple din rețea.

1.1.5. Rețelele susțin modul în care ne jucăm

Adoptarea pe scară largă a Internetului de industriile de divertisment și de călătorii îmbunătățește

abilitatea de a se bucura și partaja multe forme de agrement, indiferent de locații. Este posibil să se exploreze interactiv locuri la care anterior doar am fi visat, precum și previzualizarea destinațiilor înainte de a merge în excursie. Detaliile și fotografiile de la aceste aventuri pot fi postate online pentru a le vedea alții.

Internetul este utilizat și pentru formele tradiționale de divertisment. Ascultăm înregistrările artiștilor, previzualiza și vizualiza filme, citi cărți și descărcă materiale pentru accesul viitor *offline*. Evenimentele sportive și concertele transmise în direct pot fi experimentate în timp ce au loc, sau înregistrate și vizionate la cerere.

Rețelele permit crearea unor noi forme de divertisment, cum ar fi jocurile online. Jucătorii participă la orice formă de competiție online pe care o pot imagina designerii de jocuri. Concurăm cu prieteni și oameni din lumea întreagă în aceeași manieră ca și cum am fi în aceeași cameră.

Chiar și activitățile *offline* sunt îmbunătățite utilizând serviciile de colaborare în rețea. Comunitățile globale au crescut rapid. Împărtășim experiențe și *hobby*-uri comune dincolo de vecinătatea locală, oraș sau regiune. Fanii sporturilor pot împărtăși opinii și fapte despre echipele favorite. Colecționarii arată colecții și află opiniile experților despre aceștia.

Piețele și licitațiile online oferă oportunitatea să cumperi, vinzi sau să tranzacționezi toate tipurile de mărfuri.

Orice formă de recreere savurăm în rețeaua umană, rețelele îmbunătățesc experiența.

1.2. Comunicarea – o parte importantă a vieții noastre

1.2.1. Ce este comunicarea?

Comunicarea în zilele noastre ia multe forme și apare în multe medii. Avem diferite așteptări în funcție de faptul că discutăm pe Internet sau participăm la un interviu pentru o slujbă. Fiecare situație are comportamentul și stilul corespunzător.

Stabilirea regulilor

Înainte de a începe să comunicăm unii cu alții, stabilim regulile sau acordurile care să guverneze conversația. Aceste reguli sau protocoale trebuie urmate pentru ca mesajele să fie livrate cu succes și înțelese. Printre protocoalele care guvernează o comunicație umană de succes sunt:

- identificarea unui emițător și a unui receptor
- acord asupra metodei de comunicare (fața-în-față, la telefon, prin scrisori, fotografii)
- limbajul comun și gramatica
- viteza și temporizarea livrării
- cerințele de confirmare

Regulile de comunicare pot varia conform unui context. Dacă un mesaj transportă un fapt sau un concept important, este necesară o confirmare că mesajul a fost recepționat și înțeles. Mesajele mai puțin importante pot să nu aibă nevoie de confirmare de la destinatar.

Tehnicile care sunt utilizate în comunicația în rețea împărtășesc aceste lucruri fundamentale cu conversațiile umane. Deoarece multe din protocoalele de comunicare umane sunt implicite sau înrădăcinate în cultura noastră, unele reguli pot fi asumate. În stabilirea rețelelor de date este necesar să fim mult mai expliciti în ceea ce privește modul în care are loc comunicația și cum este judecat succesul.

Pe scurt:

- înainte să poată începe comunicarea
 - trebuie căzut la un acord asupra metodei utilizate
 - trebuie căzut de acord asupra limbajului utilizat
- comunicarea are succes atunci când mesajul a fost recepționat și confirmat

1.2.2. Calitatea comunicării

Comunicarea între indivizi este determinată a fi de succes atunci când semnificația mesajului înțeles de destinatar se potrivește semnificației intenționate de expeditor.

Pentru rețelele de date utilizăm aceleași criterii de bază pentru a judeca succesul. Totuși, atunci când un mesaj se "plimbă" prin rețea, mai mulți factori pot împiedica ajungerea acestuia la destinatar sau pot distorsiona semnificația sa. Acești factori pot fi interni sau externi.

Factori externi

Factorii externi ce afectează comunicația sunt legați de complexitatea rețelei și de numărul de echipamente prin care trebuie să treacă mesajul pe ruta sa către destinația finală.

Factorii externi ce afectează succesul unei comunicații includ:

- calitatea traseului dintre sursă și destinație
- numărul de modificări de formă a mesajului
- numărul de redirectări și readresări
- numărul altor mesaje transmise simultan în rețeaua de comunicații
- timpul alocat pentru o comunicație de succes

Factori interni

Factorii interni care interferează cu comunicația în rețea sunt legați de natura mesajului.

Diferite tipuri de mesaje pot varia în complexitate și importanță. Mesajele clare și concise sunt de obicei mai ușor de înțeles decât mesajele complexe. Comunicațiile importante necesită mai multă grijă pentru a ne asigura că au fost recepționate și înțelese de recipient.

Factorii interni care afectează succesul comunicației în rețea includ::

- dimensiunea mesajului
- complexitatea mesajului
- importanța mesajului

Mesajele mari pot fi întrerupte sau întârziate în diferite puncte ale rețelei. Un mesaj cu importanță sau prioritate scăzută poate fi aruncat dacă rețeaua se supraîncarcă.

Atât factorii interni cât și cei externi care afectează recepția unui mesaj trebuie anticipați și controlați pentru ca aceste comunicații în rețea să se desfășoare cu succes. Noi inovații în hardware-ul și software-ul rețelei sunt implementate pentru a asigura calitatea și siguranța comunicației în rețea.

1.3. Rețeaua ca o platformă

1.3.1. Comunicația prin rețea

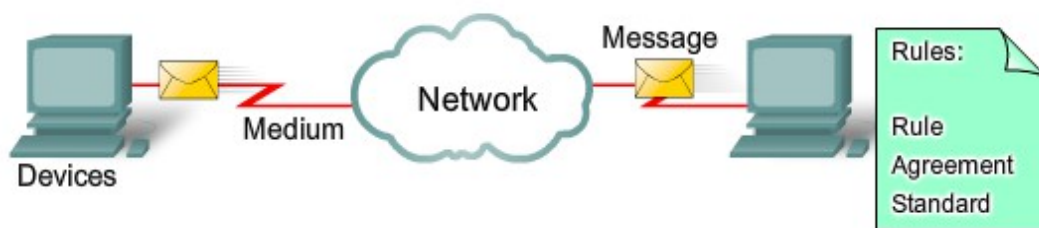
Capacitatea de a comunica sigur cu oricine, oriunde devine din ce în ce mai importantă în viața noastră personală și profesională. Pentru a sprijini livrarea imediată a milioane de mesaje ce se schimbă între oameni din toată lumea, ne bazăm pe o plasă de rețele interconectate. Aceste rețele de date sau de informații variază în dimensiune și capacitate dar toate rețelele au ceva în comun patru elemente de bază:

- **reguli și acorduri** care să guverneze modul în care sunt trimise, dirijate, recepționate și interpretate mesajele
- **mesaje** sau unitățile de informații care călătoresc de la un dispozitiv la altul
- un mijloc de **interconectare** a acestor dispozitive – **un mediu** care poate transporta mesajele de la un dispozitiv la altul
- **dispozitivele din rețea** care schimbă între ele mesajele

Această standardizare a diferitelor elemente ale rețelei permit echipamentului și dispozitive create de diferite companii să lucreze împreună. Experții în diferite tehnologii pot contribui cele mai bune idei privind modul în care se dezvoltă o rețea eficientă, indiferent de brand sau de producătorul echipamentului.

1.3.2. Elementele unei rețele

Diagrama următoare arată elementele unei rețele tipice, incluzând **echipamentele**, **mediul de comunicație** și serviciile legate împreună de **reguli**, lucrând împreună pentru a transmite **mesaje**. Utilizăm cuvântul *mesaj* ca un termen ce înglobează paginile web, mesajele de poștă electronică, apelurile telefonice și alte forme de comunicare permise de Internet. În acest curs se va învăța despre o varietate de mesaje, echipamente, medii de transmisie și servicii care permit comunicarea acelor mesaje. Se va învăța despre reguli sau protocoale care leagă aceste elemente de rețea împreună.

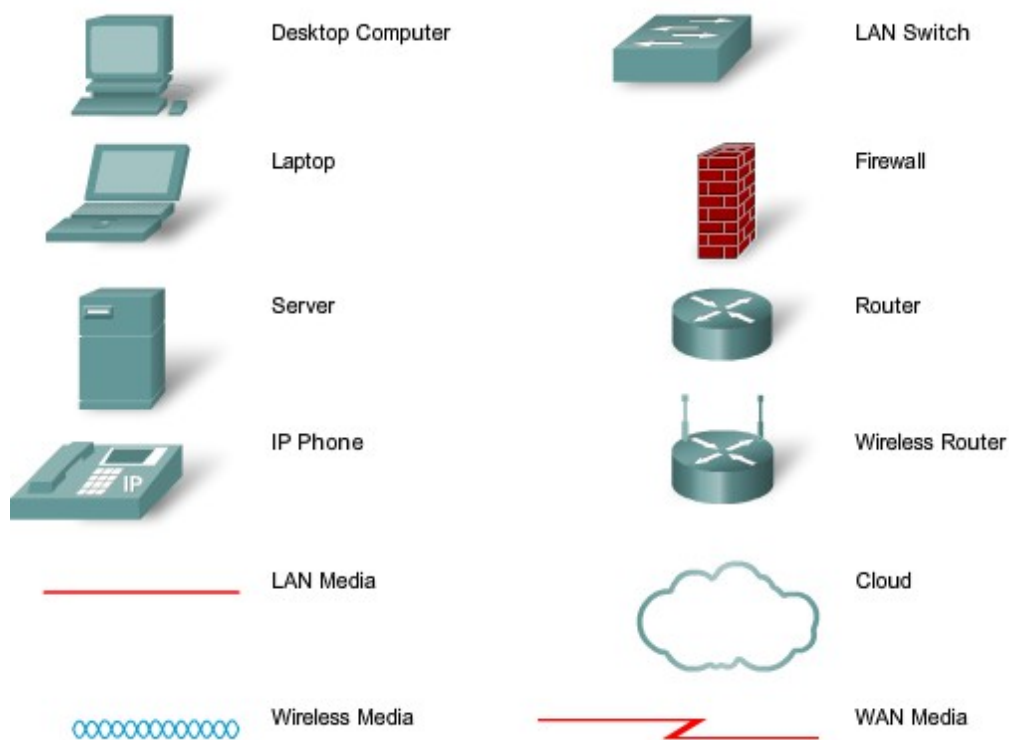


În acest curs, vor fi discutate mai multe echipamente de rețea. Rețeaua este un subiect foarte orientat grafic și imaginile sunt mai utilizate de obicei pentru reprezentarea echipamentelor de

rețea. În partea stângă a imaginii următoare sunt înfățișate unele echipamente utilizate de obicei ca sursă a mesajelor care alcătuiesc comunicația. Acestea includ diverse tipuri de computere (PC, laptop), servere și telefoane IP. În rețelele locale, toate aceste echipamente de rețea sunt legate de obicei de medii Lan (cu fir sau fără fir).

Partea din dreapta a imaginii arată cele mai utilizate echipamente intermediare, utilizate pentru a dirija și gestiona mesajele prin rețea precum și ale simboluri obișnuite în rețea. Simbolurile generice sunt pentru:

- switch – cel mai întâlnit echipament pentru interconectarea rețelelor locale
- firewall – furnizează securitate pentru rețele
- ruter – ajută la direcționarea mesajelor pe măsură ce acestea călătoresc prin rețea
- ruter wireless – un anumit tip de ruter folosit adesea în rețelele domestice
- *cloud* – utilizat pentru a rezuma un grup de echipamente de rețea, detalii care pot fi neimportante în discuția respectivă
- legătură serială – o formă de conexiune WAN



Pentru ca o rețea să funcționeze, aceste echipamente trebuie să fie interconectate. Conexiunile de rețea pot fi cu fir sau fără fir. În comunicațiile cu fir, mediul este fie cupru, care transportă semnale electrice sau fibră optică, cea care transportă semnale luminoase. În conexiunile wireless, mediul este atmosfera Pământului sau spațiului iar semnalele sunt microundele. Mediile de cupru includ cabluri cum ar fi cele telefonice, perechi torsadate (răsucite), cabluri coaxiale sau, cel mai cunoscut cablu, cel de Categoria 5 neecranat cu perechi torsadate (UTP). Fibrele optice, fire subțiri de sticlă sau plastic care transportă semnale luminoase reprezintă o altă formă de mediu de rețea. Mediul wireless poate include conexiunea fără fir de acasă între ruterul wireless și computerul cu o placă de rețea wireless, conexiunea terestră fără fir între două stații de bază sau comunicația între

echipamentele de la sol și sateliți. În călătoria obișnuită a unui mesaj în Internet, acesta poate traversa o varietate de medii.

Ființele umane caută adesea să transmită și să recepționeze o varietate de mesaje utilizând aplicațiile pe computer. Aceste aplicații necesită serviciile furnizate de rețea. Unele din aceste servicii includ WWW, poșta electronică, mesageria instant și telefonie IP. Echipamentele interconectate prin mediul de transmisie furnizează servicii care trebuie guvernate de reguli sau protocoale.

Protocoalele sunt reguli pe care le utilizează echipamentele de rețea pentru a comunica cu unele cu celelalte. Standardul industrial din rețeaua de astăzi este un set de protocoale numit TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). TCP/IP este utilizat în rețelele domestice sau de afaceri dar este și protocolul principal al Internetului. TCP/IP este cel care specifică formatarea, adresarea și mecanismele de dirijare care asigură ca mesajele noastre să fie livrate destinatarului corect.

Această secțiune se încheie cu un exemplu care leagă împreună modul în care elementele unei rețele – echipamente, mediu și servicii – sunt conectate prin reguli pentru a livra un mesaj. Oamenii folosesc adesea imaginile într-un sens abstract. Creăm și trimitem un mesaj text care aproape imediat apar la echipamentul destinatar. Deși cunoaștem că între echipamentul nostru emițător și cel receptor există o rețea prin care trece mesajul, arareori ne gândim la părțile și piesele care alcătuiesc acea infrastructură.

Mesajele

În primul pas al acestei călătorii de la computer la destinația sa, mesajul nostru instant este convertit într-un format care poate fi transmis prin rețea. Toate tipurile de mesaj sunt convertite în biți, semnale digitale codificate binar, înainte de a fi transmise către destinația lor. Acest lucru este adevărat indiferent dacă formatul mesajului original era: text, video, audio sau date de pe computer. După ce mesajul instant a fost convertit în biți, este pregătit pentru a fi trimis în rețea pentru livrare.

Echipamentele

Pentru a înțelege robustețea și complexitatea rețelelor interconectate care alcătuiesc Internetul, e necesar să începem cu bazele. Să luăm, de exemplu, trimiterea unui mesaj utilizând un program de mesagerie instant de pe un computer. Când ne gândim la utilizarea serviciilor de rețea, de obicei ne gândim la un computer prin care să le accesăm. Dar, un computer este doar un tip de echipament care poate trimite și recepționa mesaje prin rețea. Multe alte tipuri de echipamente pot să fie conectate la rețea pentru a participa în serviciile de rețea. Printre aceste echipamente sunt: telefoanele, camerele, sistemele muzicale, imprimantele și consolele de jocuri.

În plus față de un computer, există numeroase alte componente care fac posibil ca mesajul nostru instant să fie dirijat peste kilometri de fire, cabluri subterane, unde aeriene și stații satelit care ar putea exista între sursă și destinația. Una din cele mai critice componente în rețele de orice dimensiune este ruterul. Un ruter alătură două sau mai multe rețele, cum ar fi cea de acasă și Internetul și trece la informația dintr-o rețea în alta. Ruterele într-o rețea lucrează pentru a asigura că mesajul ajunge la destinație în maniera cea mai eficientă și rapidă.

Mediul

Pentru a trimite mesajul nostru instant la destinația lui, computerul trebuie să fie conectat la o rețea locală cu fir sau fără fir. Rețeaua locală poate fi instalată în case sau la servicii, unde permite computerelor și altor echipamente să partajeze informații și să utilizeze o conexiune comună la Internet.

Rețelele wireless permit utilizarea echipamentelor de rețea oriunde într-un birou, acasă sau chiar afară, în aer liber. În afara biroului sau casei, rețelele wireless sunt disponibile în *hotspot*-uri publice cum ar fi cafenele, hoteluri sau aeroporturi.

Multe rețele instalate utilizează fire pentru a oferi conectivitate. *Ethernet* este cea mai cunoscută tehnologie de rețea cu fir în ziua de astăzi. Firele, numite cabluri, conectează computerele și alte echipamente care alcătuiesc rețeaua. Rețelele cu fir sunt bune pentru transportarea unor volume mari de date la viteze mari, așa cum este nevoie în multimedia de calitate profesională.

Serviciile

Serviciile rețelei sunt programe pe computer care sprijină rețeaua umană. Distribuite pe echipamentele din rețea, aceste servicii facilitează instrumente de comunicație online cum ar fi poșta electronică, mese de discuții, camerele de chat și mesageria instant. În cazul mesageriei instant, de exemplu, un serviciu de acest tip, furnizat de echipamentele din *cloud*, trebuie să fie accesibil atât sursei cât și destinației.

Regulile

Aspectele importante ale rețele care nu sunt nici echipamente nici mediu sunt regulile sau protocoalele. Aceste reguli sunt standarde și protocoalele care specifică modul în care sunt trimise mesajele, cum sunt dirijate prin rețea și cum sunt interpretate la echipamentele destinație. De exemplu, în cazul mesageriei instant Jabber, XMPP, TCP și IP sunt toate seturile importante de reguli care permit comunicația noastră prin rețea.

1.3.3. Rețele convergente

Servicii multiple – rețele multiple

Rețelele tradiționale de telefonie, radio, televiziune și de calculatoare au fiecare propriile versiuni ale celor patru tehnologii diferite pentru a transporta semnalul de comunicații. În plus, fiecare serviciu are propriul set de reguli și standarde pentru a asigura cu succes comunicația semnalului său pe un mediu specific.

Rețele convergente

Avansurile tehnologice permit consolidarea acestor rețele separate pe o singură platformă definită ca o **rețea convergentă**. Fluxul de voce, video și de date călătoresc prin aceeași rețea eliminând necesitatea creării și menținerii unor rețele separate. Într-o rețea convergentă există încă o mulțime de puncte de contact și multe echipamente specializate – de exemplu, computere personale, telefoane, televizoare etc. - dar o singură infrastructură.

Rețele inteligente de informații

Rolul rețelei evoluează. Platformele de comunicații inteligente ale viitorului vor oferi cu mult mai mult decât conectivitate de bază și acces la aplicații. Convergența diferitelor tipuri de rețele de comunicații pe o singură platformă reprezintă prima fază în construirea unei rețele inteligente de informații. Suntem în acest moment la această fază a evoluției rețelei. Următoarea fază va fi consolidarea nu doar a diferitelor tipuri de mesaje într-o singură rețea dar și la consolidarea aplicațiilor care generează, transmit și protejează mesajele din echipamentele de rețea integrate. Nu doar vocea și imaginile video vor fi transmise pe aceeași rețea ci echipamentele care efectuează comutarea în telefonie și difuzarea imaginilor video vor fi aceleași echipamente care dirijează mesajele prin rețea. Platforma de comunicații rezultată va furniza funcții de înaltă calitate la un cost redus.

Planificarea viitorului

Ritmul cu care are loc dezvoltarea unor noi aplicații de rețea convergente poate fi atribuit expansiunii rapide a Internetului. Această extindere a creat o audiență mai largă și o bază mai mare de consumatori pentru orice fel de mesaj, produs sau serviciu ar putea fi livrat. Mecanisme și procesele din spate care conduc această creștere explozivă au condus la o arhitectură de rețea care este atât robustă cât și extensibilă (scalabilă). Ca platformă tehnologică de sprijin pentru viața de zi cu zi, pentru învățare, muncă și joacă în rețeaua umană, arhitectura Internetului trebuie să se adapteze la schimbarea continuă a cerințelor pentru servicii de înaltă calitate și siguranță.

1.4. Arhitectura Internetului

1.4.1. Arhitectura rețelei

Rețelele trebuie să susțină o gamă largă de aplicații și servicii și trebuie să opereze peste diverse tipuri de infrastructură fizică. Termenul de arhitectură a rețelei, în acest context, se referă atât la tehnologiile care sprijină infrastructura cât și la serviciile și protocoalele programate care transportă mesajele folosind infrastructura. Pe măsură ce Internetul și rețelele, în general, evoluează, descoperim că sunt patru caracteristici pe care arhitectura trebuie să le abordeze pentru a respecta așteptările utilizatorilor: toleranța la defecte, extensibilitatea (scalabilitatea), calitatea serviciului și securitatea.

Toleranța la defecte

Așteptările că Internetul trebuie să fie întotdeauna disponibil milioane de utilizatori care se bazează pe acesta necesită o arhitectură de rețea proiectată și construită astfel încât să fie tolerantă la defecte. **O rețea tolerantă la defecte este una care limitează impactul problemelor hardware și software și care își poate reveni repede atunci când apar astfel de probleme.** Aceste rețele depind de legăturile sau căile redundante între sursa și destinația mesajelor. Dacă o legătură sau o cale pică, procesele asigură că mesajele pot fi dirijate instant pe o altă legătură, transparent pentru utilizatorii de la ambele căpătate. Atât infrastructura fizică cât și procesele logice care dirijează mesajele prin rețea sunt proiectate pentru a se adapta la această redundanță. Aceasta este o premiză de bază pentru arhitectura rețelelor curente.

Scalabilitatea

O rețea scalabilă se poate extinde rapid pentru a susține noi utilizatori și aplicații fără a avea impact asupra performanței serviciilor livrate utilizatorilor existenți. Mii de noi utilizatori și

furnizori de servicii se conectează la Internet în fiecare săptămână: Abilitatea rețelei de a suporta aceste noi interconexiuni depinde de un design ierarhic stratificat pentru infrastructura fizică și arhitectura logică a rețelei. Operarea la fiecare nivel permite utilizatorilor sau furnizorilor de servicii să fie inserați fără a cauza perturbări întregii rețele. Dezvoltările tehnologice cresc în mod constant capacitatea rețelei de a transporta mesaje precum și performanțele componentelor infrastructurii fizice la fiecare nivel. Aceste dezvoltări împreună cu noile metode de a identifica și localiza utilizatorii individuali într-o rețea interconectată (*internetwork*) permit Internetului să țină pasul cu cerințele utilizatorilor.

Calitatea serviciului

Internetul oferă în acest moment un nivel acceptabil de toleranță la defecte și o scalabilitate rezonabilă pentru toți utilizatorii. **Dar noile aplicații disponibile utilizatorilor în rețea creează așteptări mult mai ridicate pentru calitatea serviciilor livrate.** Transmisiile de voce și video în direct necesită un nivel consistent de calitate și o livrare neîntreruptă care nu sunt necesare pentru aplicațiile tradiționale. Calitatea acestor servicii este măsurată prin calitatea pe care o experimentează o persoană pentru aceeași prezentare audio și video. Rețelele tradiționale de voce și cele video sunt proiectate să producă un nivel acceptabil de calitate. Noile cerințe pentru a susține această calitate a serviciilor într-o rețea convergentă modifică modul în care arhitecturile de rețea sunt proiectate și implementate.

Securitatea

Internetul a evoluat de la o inter-rețea (rețea de rețele) strâns controlată de organizații educaționale și guvernamentale la un mijloc de transmisie pe scară largă a comunicațiilor de afaceri și a celor personale. Drept rezultat, cerințele de securitate a rețelei s-au schimbat. Așteptările de securitate și intimitate care au rezultat din utilizarea inter-rețelelor pentru schimbul de informații confidențiale și critice a depășit ceea ce poate livra arhitectura curentă. Expansiunea rapidă în domenii de comunicații care nu erau deservite de rețelele tradiționale de date crește nevoie de a încorpora securitatea în arhitectura rețelei. Drept rezultat, se dedică un efort extrem de consistent acestei arii de cercetare și dezvoltare. Între timp, sunt implementate multe instrumente și proceduri care să combată problemele de securitate inerente într-o rețea.

1.4.2. O arhitectura de rețea tolerantă la defecte

Internetul, în concepția sa inițială, a fost rezultatul unor cercetări finanțate de Departamentul de Apărare al Statelor Unite (US DoD). Scopul său primar a fost să aibă un mediu de comunicații care poate să reziste distrugerii mai multor locuri și facilități de transmisie fără a se întrerupe serviciul. A rezultat că toleranța la defecte a fost ținta efortului muncii de proiectare inițiale a inter-rețelei. Fiecare cercetător în rețele a privit la rețelele de comunicații existente, care erau destinate în principal traficului de voce, pentru a determina ce se poate face pentru a îmbunătăți nivelul de toleranță la defecte.

Rețele cu conexiune orientate pe comutarea de circuite

Pentru a înțelege provocarea pe care cercetătorii DoD au întâmpinat-o, este necesar să privim la modul în care lucrează sistemul de telefonie. Atunci când o persoană face un apel utilizând sistemul clasic de telefonie, apelul trece printr-o serie de procese de configurare în care sunt identificate toate comutatoarele telefonice aflate între persoana care sună și receptorul telefonic la

care sună. O cale temporară sau un circuit se creează prin diferitele locații de comutare pentru a putea fi folosite pe durata apelului. Dacă oricare din comutatoarele de pe circuit se defectează, apelul este întrerupt. Pentru a se comunica din nou este necesară inițierea unui nou apel și un nou circuit se realizează între apelant și cel apelat. Acest tip de rețea orientată pe conexiune este numită rețea cu circuite comutate. Rețelele inițiale cu circuite comutate nu recreau în mod dinamic circuitele întrerupte. Pentru a se recupera după eșec, noi apeluri trebuiau să fie inițiate de la un capăt la altul.

Multe rețele cu circuite comutate dau prioritate menținerii conexiunilor existente, în defavoarea unor noi cereri de realizare a circuitelor. În acest tip de rețea orientată pe conexiune, odată ce un circuit este stabilit, chiar dacă persoanele aflate la cele două capete ale circuitului nu comunică, circuitul rămâne realizat și resursele rezervate până când una din părți se deconectează. Deoarece există o capacitate finită de a crea noi circuite, este posibil ca ocazional să apară mesaje că toate circuitele sunt ocupate și nu se poate realiza apelul. Costul creării mai multor căi alternative cu o capacitate suficientă pentru un număr mare de circuite simultane și tehnologiile necesare recreării circuitelor întrerupte în eventualitatea unei erori au determinat DoD să ia în considerare alte tipuri de rețele.

Rețele fără conexiune cu comutare de pachete

În căutarea unei rețele care să poată rezista la pierderea unui volum semnificativ din transmisiuni și a unui număr mare de elemente de comutare, proiectanții Internetului a re-evaluat cercetări anterioare ce avea legătură cu rețelele cu comutare de pachete. Premiza acestui tip de rețea este că un singur mesaj poate fi spart în mai multe blocuri. Blocurile individuale conțin informații de adresare ce indică atât sursa cât și destinația finală. Utilizând aceste informații încorporate, aceste blocuri de mesaje numite pachete pot fi trimise prin rețea pe căi diferite și pot fi reasamblate atunci când ajung la destinație.

Utilizarea pachetelor

Echipamentele existente în rețea nu sunt conștiente de conținutul pachetelor individuale ci văd doar adresa destinației finale și următorul echipament pe calea către destinație. Nu se construiește niciun circuit rezervat între emițător și destinatar. Fiecare pachet este trimis independent de la o locație de comutare la alta. La fiecare locație, se ia o decizie de dirijare pentru a identifica ce cale trebuie utilizată pentru a înainta pachetele către destinația finală. Dacă o cale utilizată anterior nu mai este disponibilă, funcția de dirijare poate alege dinamic următoarea cea mai bună cale disponibilă. Deoarece mesajele sunt trimise pe bucăți și nu complet, câteva pachete se pot pierde și atunci vor fi retransmise destinației pe o cale diferită. În multe cazuri, echipamentul destinație nu este conștient de orice eșec de transmisie sau redirijare care a apărut.

Cercetătorii DoD au realizat că o rețea fără conexiune cu comutare de pachete are caracteristicile necesare pentru a realiza o arhitectură de rețea rezistentă, tolerantă la defecte. În această abordare nu există nevoia unui circuit de la un capăt la altul al rețelei. Orice bucată de mesaj poate fi trimisă prin rețea utilizând orice cale disponibilă. Pachete ce conțin bucăți de mesaje din surse diferite pot călători prin rețea în același timp. Este eliminată problema sub-utilizării circuitelor – toate resursele disponibile pot fi folosite la orice moment pentru a livra pachetele către destinația lor finală. Prin furnizarea unei metode de a utiliza dinamic căile redundante, fără intervenția utilizatorului, Internetul a devenit o metodă de comunicație tolerantă la defecte, extensibilă.

Rețele orientate pe conexiune

Deși rețelele fără conexiune bazate pe comutare de pachete au îndeplinit nevoile DoD și continuă să fie infrastructura primară pentru Internetul de astăzi, există unele beneficii ale sistemelor orientate pe conexiune cum ar fi sistemul telefonic cu comutare de circuite. Deoarece resursele din diferitele locații de comutare sunt dedicate furnizării unui număr finit de circuite, calitate și consistența transmisiei prin rețele cu comutare de circuite poate fi garantată. Un alt beneficiu este că furnizorul aceluși serviciu poate taxa utilizatorii rețelei pentru perioada de timp cât circuitul este activ. Abilitatea de a taxa utilizatorii pentru conexiunile active prin rețea este o premiză fundamentală în industria serviciilor de telecomunicații.

1.4.3. O arhitectura de rețea extensibilă

Faptul că Internetul este capabil să se extindă atât de rapid, fără a avea un impact serios asupra performanței resimțite de utilizatorii individuali, este o funcție a designului protocoalelor și tehnologiei pe baza căreia este construit. Internetul este de fapt o colecție de rețele publice și private interconectate, are o structură ierarhică, pe niveluri pentru adresare, numire și servicii de conectare. La fiecare nivel sau strat al ierarhiei, operatorii individuali de rețea mențin relații de la egal al egal cu alți operatori de același nivel. Drept rezultat, traficul de rețea care este destinat pentru serviciile locale și regionale nu trebuie să traverseze punctul central pentru distribuție. Serviciile comune pot fi duplicate în diferite regiuni, ținând așadar traficul în afara rețelelor *backbone* de nivel înalt.

Deși nu există o singură organizație care reglementează Internetul, operatorii mai multor rețele individuale care furnizează conectivitate Internet cooperează pentru a respecta aceleași standarde și protocoale acceptate.

Aderarea la standarde permite ca producătorii de hardware și software să se concentreze pe îmbunătățirea produselor în domeniile de performanță și capacitate, cunoscând faptul că noile produse se pot integra și pot îmbunătăți infrastructura existentă.

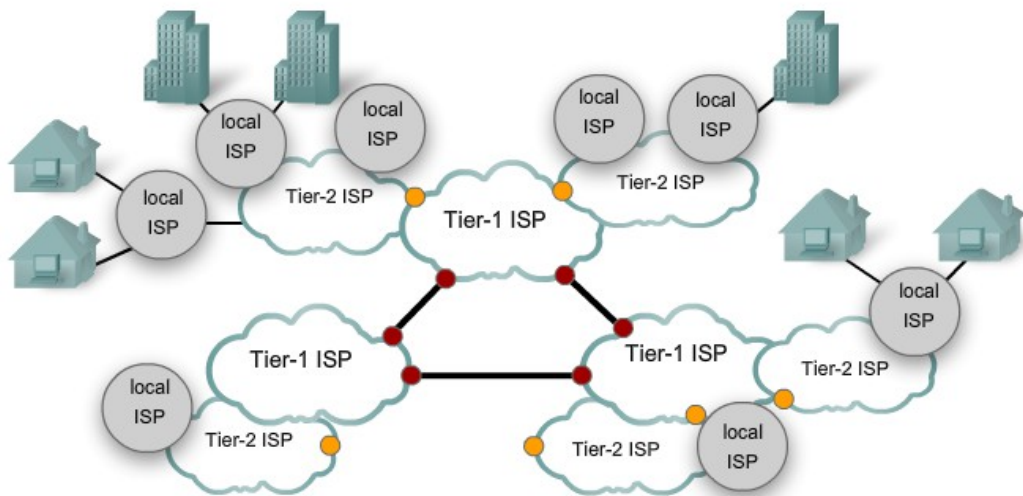
Arhitectura curentă a Internetului, deși este foarte extensibilă, poate că nu reușește întotdeauna să țină pasul cu cerințele utilizatorilor. Se dezvoltă noi protocoale și structuri de adresare pentru a veni în întâmpinarea ratei cu care sunt adăugate aplicații și servicii în Internet.

Structura Internetului – o rețea de rețele

Tier 1 – include ISP-uri de nivel național și internațional care se tratează între ele de la egal la egal și alcătuiesc coloana vertebrală a Internetului. Exemple: Verizon, AT&T, sistemul de cabluri și rețele de arie largă etc.

Tier 2 – ISP-uri mai mici care furnizează servicii regionale și, de obicei, plătesc ISP-urilor de nivel 1 conectivitate către restul Internetului. Punctul de conectare cu ISP Tier 1 se numește frontieră.

Tier 3 – ISP-uri locale care permit conectarea utilizatorilor finali și plătesc ISP-urilor Tier 2 pentru conexiunea la Internet.



1.4.3. Furnizarea calității serviciului

Rețeaua trebuie să furnizeze servicii sigure, predictibile, măsurabile și, întotdeauna garantate. Arhitectura rețelei cu comutare de pachete nu garantează că toate pachetele ce alcătuiesc un mesaj vor ajunge la timp, în ordinea corectă sau chiar că vor ajunge.

Rețelele au nevoie și de un mecanism pentru a gestiona traficul de rețea congestionat. Congestia este apărută atunci când cererea de resurse de rețea depășește capacitatea disponibilă.

Dacă toate rețelele ar avea resurse infinite, nu ar fi nevoie de utilizarea mecanismului QoS pentru a asigura calitatea serviciilor. Din păcate, nu aceasta este situația. Există anumite constrângeri legate de resursele rețelei care nu pot fi evitate. Acestea includ limitările tehnologiei, costurile, disponibilitatea locală a unui serviciu cu lățime mare de bandă. Lățimea de bandă este măsura capacității rețelei de a transporta datele. Atunci când se încearcă să se comunice simultan prin rețea, cererea pentru lățime de bandă poate depăși disponibilitatea. Rezolvarea evidentă a acestei situații este creșterea lățimii de bandă. Dar, din cauza constrângerilor menționate, acest lucru nu este posibil întotdeauna.

În cele mai multe cazuri, atunci când volumul pachetelor este mai mare decât ceea ce se poate transporta prin rețea, echipamentele memorează în coadă pachetele până resursele vor fi disponibile și vor putea să le transmită. Utilizarea cozilor pentru pachete duce la întârzieri iar dacă numărul de pachete continuă să crească, memoria se va umple și pachetele vor fi aruncate.

Ajungerea la calitatea cerută pentru servicii prin gestionarea întârzierii și a parametrilor legați de pierderea pachetelor într-o rețea devine soluția secretă a unei comunicații de succes de la un capăt la altul al rețelei. Astfel, asigurarea QoS necesită un set de tehnici pentru gestionarea utilizării resurselor rețelei. Pentru a menține servicii de înaltă calitate pentru aplicațiile care au nevoie de acest lucru, este necesar să se prioritizeze pachetele de date în funcție de tipul lor.

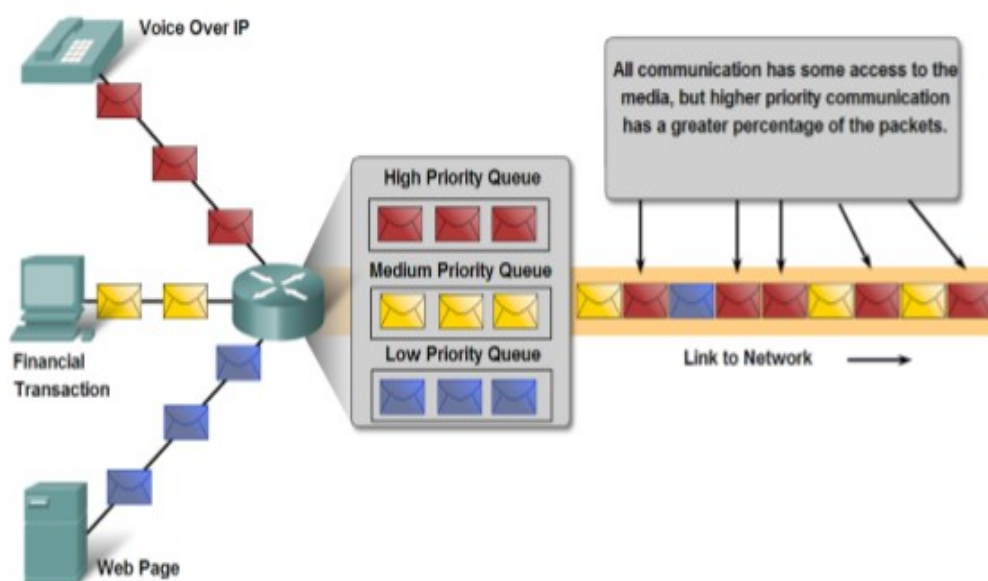
Clasificarea

Ideal, s-ar dori să se atribuie o prioritate precisă pentru fiecare tip de comunicație. Acest lucru nu este nici practic și nici posibil. Așadar, aplicațiile vor fi împărțite pe categorii bazate pe anumite cerințe de calitate a serviciului.

Pentru a crea o clasificare QoS a datelor, se utilizează o combinație de caracteristici ale comunicației și importanța relativă atribuită aplicației. Apoi se vor trata toate datele din aceeași clasă conform acelorași reguli. De exemplu, comunicațiile care sunt sensibile la timp sau sunt importante vor fi clasificate diferit față de cele care pot aștepta sau au o importanță mai mică.

Atribuirea priorităților

Caracteristicile informației comunicate afectează și gestionarea acesteia. De exemplu, livrarea unui film necesită un volum relativ mare de resurse de rețea pentru a redare continuă, fără întrerupere. Alte tipuri de servicii – poșta electronică, de exemplu – nu sunt nici pe de parte la fel de solicitante pentru rețea. Într-o companie, un administrator ar putea decide să aloce cea mai mare parte din resurse filmelor, crezând că aceasta este prioritatea pentru clienți. Acest administrator ar putea decide că impactul va fi minim dacă utilizatorii de email vor aștepta câteva secunde în plus pentru ca un mesaj să ajungă. În altă firmă, calitatea fluxurilor video nu este la fel de importantă cum ar fi informațiile de control pentru un proces critic care operează mașinile din fabrică.



Mecanismele QoS permit stabilirea unor strategii de management care să impună priorități pentru diverse clase de date ale aplicațiilor. Fără un mecanism QoS proiectat corespunzător și implementat în rețea, pachetele de date vor fi aruncate fără a se lua în considerare caracteristicile sau prioritatea aplicației. Exemple de decizii privind prioritatea pentru o organizație ar putea include:

- comunicații sensibile la timp – se crește prioritatea pentru servicii cum ar fi telefonie și distribuțiile video
- comunicații care nu sunt sensibile la timp – se descrește prioritatea pentru paginile web și pentru poșta electronică
- importanță ridicată pentru organizație – se crește prioritatea pentru datele de controlul producției sau pentru tranzacții financiare

- comunicații nedorite – se descrește prioritatea sau se blochează activitatea nedorită cum ar fi partajarea fișierelor peer-to-peer sau distracțiile în direct.

Calitatea serviciului pe care o rețea îl poate oferi este o chestiune importantă și, în unele situații, este crucială. Imaginați-vă consecințele eliminării pachetelor unui apel de urgență sau pierderea semnalului de control al unei mașini grele într-o fabrică. O responsabilitate cheie pentru managerii de rețea într-o organizație este să stabilească politici de QoS și să asigure că toate mecanismele sunt pregătite pentru a atinge obiectivul.

1.4.4. Furnizarea securității rețelei

Infrastructura rețelei, serviciile și datele conținute într-o rețea sunt bunuri personale și de afaceri cruciale. Compromiterea integrității acestor bunuri poate avea repercusiuni serioase atât în afaceri cât și din punct de vedere financiar.

Consecințele unei breșe de securitate ar putea include:

- întreruperi în funcționarea rețelei care împiedică comunicațiile și tranzacțiile
- dirijarea eronată și pierderea fondurilor personale sau de afacerilor
- furtul de către un competitor în afaceri a proprietății intelectuale (idei de afaceri, patente sau proiecte)
- dezvăluirea unor detalii ale contractelor cu clienții unor competitori sau publicului larg rezultând în pierderea încrederii în afaceri

Lipsa încrederii publicului în confidențialitatea afacerii și în nivelurile de integritate poate duce la pierderi în vânzări și chiar la faliment. Există **două tipuri de probleme de securitate** care trebuie abordate pentru a preveni consecințe serioase: **securitatea infrastructurii rețelei** și **securitatea conținutului**.

Securizarea infrastructurii unei rețele include securizarea fizică a echipamentelor ce furnizează conectivitate și prevenirea accesului neautorizat la software-ul de gestiune a acestor echipamente.

Securitatea conținutului se referă la protejarea informației conținute în pachetele ce sunt transmise prin rețea și stocate în echipamentele conectate în rețea. Atunci când se transmite informația prin Internet sau prin altă rețea, conținutul pachetelor este cunoscut cu ușurință de echipamentele și facilitățile prin care călătorește informația. Trebuie implementate peste protocoalele care guvernează modul în care pachetele sunt alcătuite, adresate și livrate, instrumente care să furnizeze securitate pentru conținutul fiecărui pachet. Deoarece reasamblarea și interpretarea conținutului este delegată programelor care rulează pe un anumit sistem sursă sau destinație, multe din instrumentele și protocoalele de securitate trebuie implementate și pe aceste sisteme.

Măsurile de securitate luate într-o rețea ar trebui să:

- prevină dezvăluirea neautorizată sau furtul de informații
- prevină modificarea neautorizată a informației
- prevină interzicerea serviciilor - DoS (*Denial of Service*)

Mijloacele prin care se pot obține aceste lucruri includ:

- asigurarea confidențialității
- menținerea integrității comunicației
- asigurarea disponibilității

Asigurarea confidențialității

Confidențialitatea datelor este menținută permițând doar **accesul autorizat** – indivizi, procese sau echipamente – pentru a citi datele.

Un sistem puternic pentru **autentificarea utilizatorilor, impunerea parolelor dificil de ghicit și solicitarea ca utilizatorii să le modifice frecvent** ajută la **restricționarea accesului** la comunicații și la datele stocate pe echipamentele conectate în rețea. Atunci când este potrivit, **criptarea conținutului** asigură confidențialitate și minimizează dezvăluirea neautorizată și furtul de informație.

Menținerea integrității comunicației

Integritatea datelor înseamnă asigurarea că informațiile nu sunt alterate în timpul transmisiei de la sursă la destinație. Integritatea datelor poate fi compromisă atunci când informațiile au fost corupte accidental sau cu intenție – înainte ca destinatarul să le recepționeze.

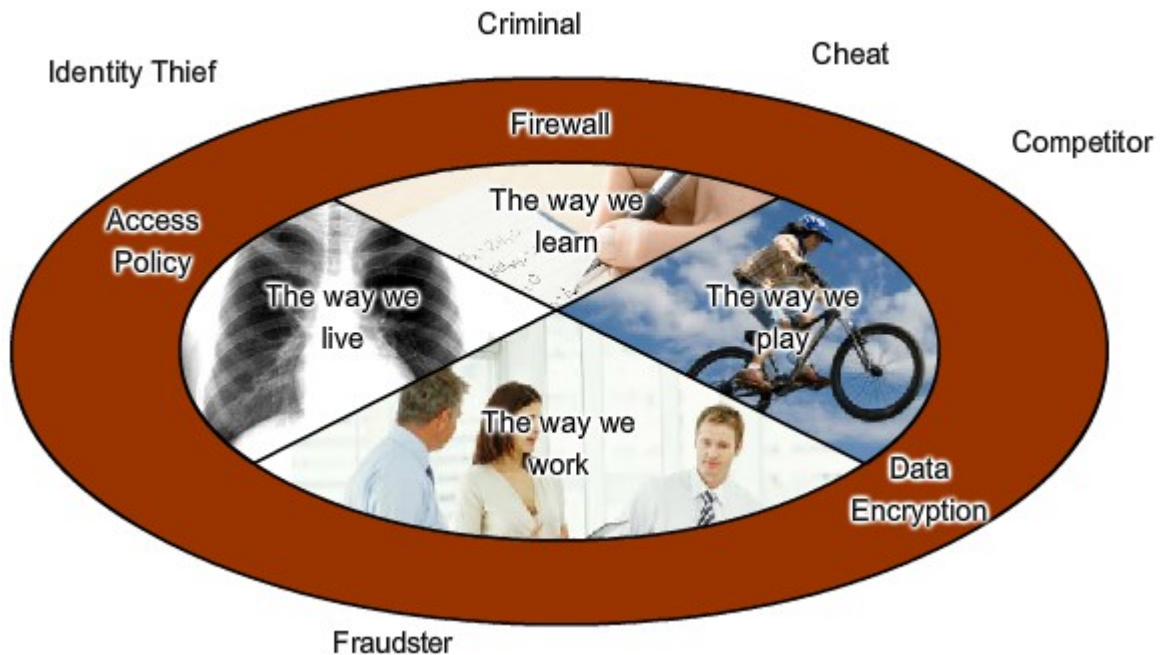
Integritatea sursei este asigurarea că identitatea expeditorului a fost validată. Aceasta este compromisă atunci când un utilizator sau un echipament își falsifică propria identitate și furnizează informații incorecte unui destinatar.

Utilizarea semnăturilor digitale, algoritmii de hashing și mecanismele cu sume de control sunt modalități care furnizează integritatea sursei și a datelor într-o rețea pentru a preveni modificarea neautorizată a informației.

Asigurarea disponibilității

Asigurarea confidențialității și integrității datelor sunt irelevante dacă resursele de rețea devin supra-încărcate sau indisponibile. **Disponibilitatea înseamnă asigurarea accesului sigur și în timp util la serviciile de date pentru utilizatorii autorizați.** Resursele pot fi indisponibilizate în timpul atacurilor DoS sau datorită răspândirii unui virus pe calculator. Echipamentele firewall precum și programele antivirus pe desktop sau pe server pot asigura siguranța sistemului și robustețea în detectarea, respingerea, pentru a face față acestor situații. Construirea unei infrastructuri de rețea complet redundante, cu câteva puncte de defecțiune, poate reduce impactul acestor amenințări.

Rezultatul implementării măsurilor pentru a îmbunătăți atât calitatea serviciilor cât și securitatea comunicației în rețea reprezintă o creștere în complexitatea a platformei din spatele rețelei. Pe măsură ce Internetul continuă să se extindă pentru a oferi din ce în ce mai multe servicii noi, viitorul lui va depinde de arhitecturi de rețea mai robuste, dezvoltate astfel încât să includă toate cele patru caracteristici ale rețelei: toleranța la defecte, extensibilitatea/scalabilitatea, calitatea serviciului și securitatea.



1.5. Tendințe în rețea

1.5.1. Încotro ne îndreptăm?

Convergența mai multor comunicații diferite într-o singură platformă de rețea alimentează creșterea exponențială a capacității rețelei. Există trei tendințe majore care contribuie la forma viitoare a rețelelor complexe de informații:

- creșterea numărului de utilizatori mobili
- proliferarea echipamentelor care pot lucra în rețea (IoT – *Internet of Things*)
- extinderea gamei de servicii

Utilizatorii mobili

Odată cu creșterea numărului de angajați mobili și a echipamentelor portabile (telefoane inteligente, tablete etc.), se cere în mod necesar o conectivitate mai mare la rețelele de date. Această cerere a creat o piață pentru servicii fără fir care au o flexibilitate, acoperire și securitate mai mare.

Noi echipamente mult mai capabile

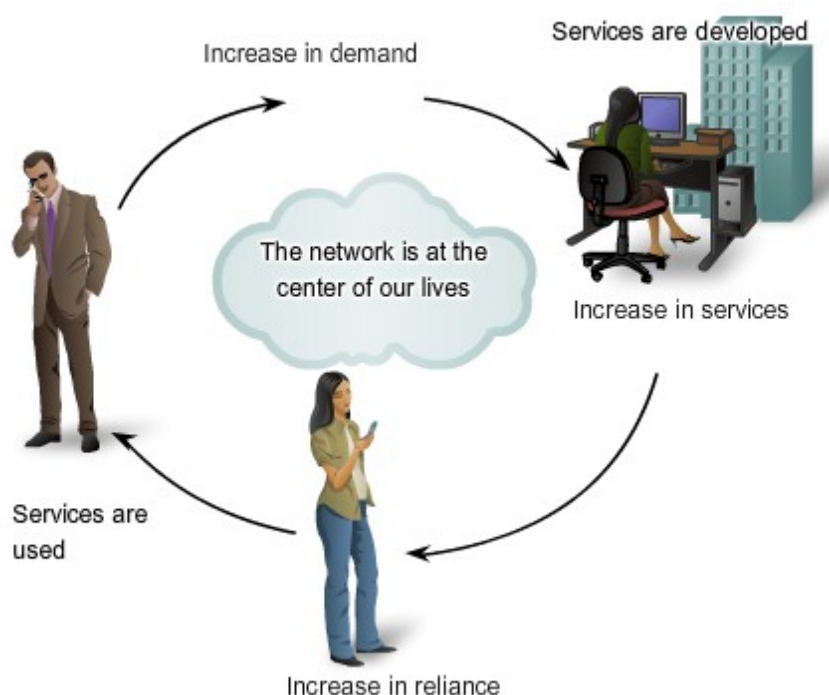
Computerul este doar unul din echipamentele din rețele de astăzi. Avem o proliferare a noilor tehnologii care beneficiază de avantajele serviciilor de rețea disponibile.

Funcțiile efectuate de telefoanele mobile, table, PDA-uri converg într-un singur dispozitiv portabil cu conectivitate continuă la furnizorii de servicii și conținut. Aceste dispozitive, cunoscute odată ca "jucării" sau articole de lux, sunt acum parte integrantă a modului în care comunică oamenii. În plus față de aceste echipamente, există o mulțime de altele: echipamente VoIP (*Voice over IP*), sisteme de gaming, televizoare, automobile și alte gadgeturi care se conectează și utilizează serviciile de rețea.

Creșterea disponibilității serviciilor

Acceptarea pe scară largă a tehnologiei și ritmul rapid de inovare în serviciile furnizate de rețea creează o dependență în spirală. Pentru a întâmpina cererile utilizatorilor, sunt introduse noi servicii iar vechile servicii sunt îmbunătățite. Pe măsură ce utilizatorii au încredere în aceste servicii extinse, ei doresc mai multe capacități. Apoi rețeaua crește pentru a susține cererea în creștere. Oamenii depind de serviciile furnizate în rețea și, așadar, depind de disponibilitatea și siguranța infrastructurii din spatele rețelei.

Provocarea de a ține pasul cu extinderea utilizatorilor și serviciilor de rețea este responsabilitatea profesioniștilor din IT și rețele.



1.5.1. Oportunități pentru o carieră în rețele

Carierile în IT și rețelistică sunt în creștere și evoluează la fel de repede ca serviciile și tehnologiile din spatele rețelelor. Pe măsură ce rețelele cresc în complexitate, cererea de oameni cu abilități în rețelistică va continua să crească.

Pozițiile tradiționale din IT cum ar fi programator, inginer software, administrator de baze de date, tehnician de rețea sunt însoțite acum de noi titluri ca: arhitect de rețea, designer de site e-Commerce, responsabil cu securitatea informației, specialist în integrarea la domiciliu.

Oportunitățile pentru antreprenorii progresiști sunt nelimitate.

Chiar și locurile de muncă non-IT, cum ar fi designul echipamentelor din industrie sau a celor medicale, pentru a avea succes, necesită acum un volum semnificativ de cunoștințe privind operarea rețelei.

Directorii tehnici din multe organizații mari listează lipsa de personal calificat ca fiind un factor principal în întârzierea implementării noilor tehnologii.

Ca studenți în domeniul tehnologiei rețelei, examinăm componentele unei rețele de date și rolul pe care îl joacă în asigurarea comunicației. Cursul, la fel ca altele din Academia rețelei, este proiectat să vă îmbogățească cunoștințele pentru a putea construi și gestiona aceste rețele în evoluție.

1.6. Rezumat

1.6.1. Rezumat și recapitulare

Acest capitol a explicat importanța rețelelor de date ca platformă pentru susținerea comunicației de afaceri și sarcinile vieții de fiecare zi.

Rețelele de date joacă un rol vital în facilitarea comunicației cu rețeaua umană globală.

Rețelele de date susțin modul în care trăim, învățăm, muncim și ne distrăm. Acestea furnizează platforma pentru serviciile care ne permit să ne conectăm – atât local cât și global – cu familiile noastre, cu prietenii, colegii de muncă sau cu interesele noastre. Această platformă susține utilizarea textului, graficelor, imaginilor video și vorbirea.

Rețeaua de date și cea umană utilizează proceduri similare pentru a se asigura că ceea ce se comunică a ajuns la destinație precis și la timp. Acordurile privind limbajul, conținutul, forma și mediul pe care oamenii adesea le consideră implicite, au corespondent în rețele de date.

Factorii care asigură livrarea mesajelor noastre și a informațiilor prin rețea sunt mediul rețelei care conectează echipamentele și acordurile și standardele care guvernează operarea acestora. Pe măsură ce crește cererea pentru ca mai mulți oameni și echipamente să poată comunica într-o lume mobilă, tehnologiile de rețea vor trebui să se adapteze și să se dezvolte.

Rețelele convergente care transportă toate tipurile de comunicații (date, voce și imagini) pe o singură infrastructură, furnizează o oportunitate pentru a reduce costurilor și pentru a oferi pentru utilizatori servicii și conținut îmbogățit. Totuși, proiectarea și gestionarea unei rețele convergente necesită aptitudini și cunoștințe extinse pentru ca toate serviciile să fie livrate în conformitate cu așteptările utilizatorilor.

Diferitele tipuri de comunicații care trec prin rețeaua de date trebuie să fie prioritizate astfel încât cele care depind de timp sau au date importante să aibă acces primar în utilizarea resurselor limitate ale rețelei.

Integrarea securității în rețelele de date este esențială dacă nu dorim să fie interceptate, furate sau deteriorate comunicațiile personale sau cele de afaceri.

Pe scurt, în acest capitol:

- a fost descris modul în care rețelele influențează viața de zi cu zi
- a fost descris rolul rețelei de date în rețeaua umană
- au fost identificate componentele cheie ale oricărei rețele de date
- au fost identificate oportunitățile și provocările rețelelor convergente
- au fost descrise caracteristicile arhitecturii de rețea: toleranța la defecte, extensibilitatea, calitatea serviciului și securitatea