Proiect retele de calculatoare

Kotai Melinda-Antonela,

grupa 1

1. Studiul cerintelor utilizatorilor privind aplicatiile si comunicarea

Clientul este o companie de IT care produce solutii software aplicabile intr-o multitudine de domenii. Compania are un numar de 2800 de angajati in cele 6 departamente ale sale: IT, testare, marketing, cercetare-dezvoltare, financiar contabil si resurse umane. Departamentele de IT si testare au cel mai mare numar de angajati.

Clientul isi doreste o retea eficienta care sa cuprinda un numar de 3150 de hosturi (calculatoare, laptopuri, imprimante, routere, servere) si sa ofere posibilitatea angajatilor sa se conecteze cu telefoanele mobile la reteaua companiei.

Clientiul doreste ca toate departamentele sa poata comunica intre ele cu exceptia unui grup de calculatoare din departamentul financiar contabil unde se pastreaza si prelucreaza niste informatii mai sensibile legate de salariile angajatilor si starea financiara a companiei. Toate calculatoarele cu exceptia celor mentionate anterior trebuie sa aiba acces la serverul WEB al companiei in care se afla o aplicatie web foarte utila pentru desfasurarea muncii destinata angajatilor din fiecare departament. De asemenea toti utiliztorii trebuie sa poata comunica prin intermediul serverului de EMAIL a companiei si sa poata citi, modifica si sa puna fisiere pe serverul de FTP.

In retea vor exista 2800 de utilizatori. Fiecare va lucre pe PC-ul sau laptop-ul sau pe diferite aplicatii , in functie de departamentul in care se afla. De exemplu angajatii din departamentul financiar contabil vor avea instalat pe calculator un program de facturare, de gestiune a datelor contabile etc.

Protocoale folosite:

* TCP/IP
* FTP-File Transfer Protocol
* DNS – Domain Name Server
* HTTP
* SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

2. Definirea cerintelor:

In retea vom avea nevoie de urmatoarele echipamente hard:

-**calculatoare: 2400 calculatoare** (din care 724-cele din departamentul

de it, vor fi mai performante motiv pentru care vom aproxima si un pret mai mare : 1500 euro/ calculator iar pentru restul 1676 vom aproxima un pret de 1000 euro/ calculator)

**-laptopuri: 432** (fiind estimate la un pret de 1000 euro/laptop)

**-switch-uri: 141 cu cate 24 de porturi** (41-IT , 40-testare, 21-MK,17

CD,15-FC,7-RU , 2960-24tt switch- pret 250 euro)

**-acces point-uri: 60** (pret 20 euro/AP)

**-routere: 3** (pret: 150 euro/router)

**-imprimante:293** (pret: 1000 euro/imprimanta)

**-servere: 10** (pret: 2000 euro/server)

-copper cables: (1 euro/m pret cablu+manopera)

Pretul aproximativ al echipamentelor hard este: 3.550.000 euro+ metri-cablu euro.

Pentru a impiedica celelalte departamente sa acceseze informatiile sensibile de pe grupul de calculatoare din departamentul FC se va implementa un VLAN.

Se vor conecta cate 2 departamente la un router. Departamentele vor comunica intre ele prin intermediul celor 3 routere.

1. Stabilirea arhitecturii sistemului :

Compania a ajuns sa se dezvolte foarte mult lucru care a determinat-o sa achizitioneze o cladire pentru a deschide un sediu nou motiv pentru care se va crea o infrastructura a retelei complet noua.

Topologia aleasa trebuie sa asigure : eficienta si viteza in cadrul retelei, securitatea datelor sensibile, eficienta alocarii adreselor IP.

Compania are nevoie de o retea care sa cuprinda 3150 de host-uri. Pentru a realiza reteaua initial vom calcula o adresa corespunzatoare care sa permita incadrarea tuturor host-urilor in retea si care sa permita si extinderea ulterioara a retelei.

Pentru o retea de 3150 de calculatoare sunt necesari 12 biti 0 pentru masca de retea deoarece:

O masca cu 11 biti 0 ar putea cuprinde doar 2^11 = 2048 de hosturi in timp ce o masca cu 12 biti 0 ar putea cuprinde 4096 hosturi cee ce ne ofera si posiblitatea de extindere ulterioara a retelei.

Masca retelei de care avem nevoie:

11111111.11111111.11110000.00000000 – 255.255.240.0

Unde 1 sunt bitii pentru retea care raman constanti iar 0 sunt bitii pentru host-urile din retea, acestia se schimba pentru fiecare host.Deci vom avea nevoie de un IP privat din clasa B.

Voi alege adresa de retea

172.16.0.0 cu masca 255.255.240.0 cu adresa broadcast 172.16.15.255

Scazant adresa de retea si adresa de broadcast din 4096 ne raman 4094 adrese de ip alocabile care sunt suficiente pentru numarul de host-uri de care avem nevoie.

Daca am atribui tuturor echipamentelor din retea un ip din acest range am realiza un flat network care este corespunzator pentru o retea mica. În orice caz, pe măsură ce rețeaua crește, acest tip de configurație poate crea probleme majore cum ar fi cantitati insemnate de trafic care ar încetini funcționarea rețelei. De aceea rețeaua trebuie segmentate în subrețele mai mici, care rămân localizate în grupuri mai mici de echipamente și servicii.

**Subnetizarea retelei:**

Folosind subnetizarea tradițională, același număr de adrese este alocat pentru fiecare subrețea. Dacă toate subrețelele au aceleași cerințe pentru numărul de hosturi, aceste blocuri de adrese de dimensiuni fixe ar fi eficiente. În orice caz, de cele mai multe ori nu se întâmplă asta.

Acesta este si cazul companiei careia trebuie sa ii proiectam o retea, compania are mai multe departamente fiecare avand nevoie de o subretea proprie insa numarul de host-uri necesare in aceste departamente variaza foarte mult. De aceea va trebui sa impartim adresa obtinuta anterior in subretele cu masti diferite, deci vom implementa VLSM (variable length subnet mask)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Numar de subretele | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 |
| Numar de hosturi | 4096 | 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 |
| Subnet Mask | /20 | /21 | /22 | /23 | /24 | /25 | /26 | /27 | /28 | /29 | /30 | /31 |

Necesitatile firmei:

|  |  |
| --- | --- |
| Departamente | Numar de host-uri necesare |
| Departament IT | 950 |
| Departament Testare | 800 |
| Departament Marketing | 500 |
| Departament Cercetare-Dezvoltare | 400 |
| Departament financiar contabil | 350 |
| Departament de resurse umane | 150 |
| Legatura 1 | 2 |
| Legatura 2 | 2 |
| Legatura 3 | 2 |

In urma analizei tabelelor putem sa deducem ca departamentul de it si departamentul de testare au nevoie de o masca /22, departamentele de cercetare dezvoltare, marketing si financiar contabil au nevoie de masca /23 iar departamentul de resurse umane are nevoie de o masca /24.

Adrese alocate pentru departamentul de IT:

-Adresa de retea: 172.16.0.0/22

-Adresa de broadcast: 172.16.3.255

-Masca: 255.255.252.0

-numar de ip-uri disponibile: 1024-2=1022

Adrese alocate pentru departamentul de testare:

-Adresa de retea: 172.16.4.0/22

-Adresa de broadcast: 172.16.7.255

-Masca: 255.255.252.0

-numar de ip-uri disponibile: 1024-2=1022

Adrese alocate pentru departamentul de Marketing:

-Adresa de retea: 172.16.8.0/23

-Adresa de broadcast: 172.16.9.255

-Masca: 255.255.254.0

-numar de ip-uri disponibile: 512-2=510

Adrese alocate pentru departamentul de Cercetare-Dezvoltare:

-Adresa de retea: 172.16.10.0/23

-Adresa de broadcast: 172.16.11.255

-Masca: 255.255.254.0

-numar de ip-uri disponibile: 512-2=510

Adrese alocate pentru departamentul Financiar Contabil:

-Adresa de retea: 172.16.12.0/23

-Adresa de broadcast: 172.16.13.255

-Masca: 255.255.254.0

-numar de ip-uri disponibile: 512-2=510

Adrese alocate pentru departamentul de Resurse umane:

-Adresa de retea: 172.16.14.0/24

-Adresa de broadcast: 172.16.14.255

-Masca: 255.255.255.0

-numar de ip-uri disponibile: 256-2=254

Adrese pentru legaturi:

-172.16.15.0/30

-172.16.15.4/30

-172.16.15.8/30

Tipurile,numarul de echipamente si alocarea ip-urilor pentru fiecare department:

Departamentul de IT:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip | Numar | Primul | Ultimul |
| PC-uri | 724 | 172.16.0.2/22 | 172.16.2.214/22 |
| Laptopuri | 132 | 172.16.2.215/22 | 172.16.3.90/22 |
| Imprimante | 88 | 172.16.3.91/22 | 172.16.3.178/22 |
| Gateway | 1 | 172.16.0.1/22 |  |
| Servere | 5 | 172.16.3.179/22 | 172.16.3.183/22 |

Adresele ip: 172.16.3.184 – 172.16.3.254 vor fi alocate de serverul DHCP echipamentelor wireless cum ar fi telefoanele mobile ale angajatilor care apar in subretea.

(se mai pot conecta 70 de echipamente fara nici o dificultate in retea prin intermediul acces point-urilor)

Departamentul de testare:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip | Numar | Primul | Ultimul |
| PC-uri | 598 | 172.16.4.2/22 | 172.16.6.91/22 |
| Laptopuri | 120 | 172.16.6.92/22 | 172.16.6.212/22 |
| Imprimante | 80 | 172.16.6.213/22 | 172.16.7.36/22 |
| Gateway | 1 | 172.16.4.1/22 |  |
| Servere | 1 | 172.16.7.37/22 |  |

Adresele ip: 172.16.7.38 – 172.16.7.254 vor fi alocate de serverul DHCP echipamentelor wireless cum ar fi telefoanele mobile ale angajatilor care apar in subretea.

(se mai pot conecta 217 de echipamente fara nici o dificultate in retea prin intermediul acces point-urilor)

Departamentul de marketing:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip | Numar | Primul | Ultimul |
| PC-uri | 390 | 172.16.8.2/23 | 172.16.9.136/23 |
| Laptopuri | 60 | 172.16.9.137/23 | 172.16.9.196/23 |
| Imprimante | 45 | 172.16.9.197/23 | 172.16.9.241/23 |
| Gateway | 1 | 172.16.8.1/23 |  |
| Servere | 1 | 172.16.9.242/23 |  |

Adresele ip: 172.16.9.243 – 172.16.9.254 vor fi alocate de serverul DHCP echipamentelor wireless cum ar fi telefoanele mobile ale angajatilor care apar in subretea.

(se mai pot conecta 12 echipamente fara nici o dificultate in retea prin intermediul acces point-urilor)

Departamentul de cercetare-dezvoltare:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip | Numar | Primul | Ultimul |
| PC-uri | 305 | 172.16.10.2/23 | 172.16.11.51/23 |
| Laptopuri | 55 | 172.16.11.52/23 | 172.16.11.106/23 |
| Imprimante | 35 | 172.16.11.107/23 | 172.16.11.141/23 |
| Gateway | 1 | 172.16.10.1/23 |  |
| Servere | 1 | 172.16.11.142/23 |  |

Adresele ip: 172.16.11.143 – 172.16.11.254 vor fi alocate de serverul DHCP echipamentelor wireless cum ar fi telefoanele mobile ale angajatilor care apar in subretea.

(se mai pot conecta 112 echipamente fara nici o dificultate in retea prin intermediul acces point-urilor)

Departamentul financiar-contabil:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip | Numar | Primul | Ultimul |
| PC-uri | 270 | 172.16.12.2/23 | 172.16.13.16/24 |
| Laptopuri | 45 | 172.16.13.17/24 | 172.16.13.61/24 |
| Imprimante | 30 | 172.16.13.62/24 | 172.16.13.91/24 |
| Gateway | 1 | 172.16.12.1/23 |  |
| Servere | 1 | 172.16.13.92/24 |  |

Adresele ip: 172.16.13.93 – 172.16.13.254 vor fi alocate de serverul DHCP echipamentelor wireless cum ar fi telefoanele mobile ale angajatilor care apar in subretea.

(se mai pot conecta 162 echipamente fara nici o dificultate in retea prin intermediul acces point-urilor)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip | Numar | Primul | Ultimul |
| PC-uri | 110 | 172.16.14.2/24 | 172.16.14.111/24 |
| Laptopuri | 20 | 172.16.14.112/24 | 172.16.14.131/24 |
| Imprimante | 15 | 172.16.14.132/24 | 172.16.14.146/24 |
| Gateway | 1 | 172.16.14.1/24 |  |
| Servere | 1 | 172.16.14.147/24 |  |

Departamentul de resurse umane:

Adresele ip: 172.16.14.148 – 172.16.14.254 vor fi alocate de serverul DHCP echipamentelor wireless cum ar fi telefoanele mobile ale angajatilor care apar in subretea.

(se mai pot conecta 107 echipamente fara nici o dificultate in retea prin intermediul acces point-urilor)

In retea vor exista 4 servere la care vor avea acces toate departamentele: DNS, WEB,MAIL si FTP. Fiecare department va avea propriul server DHCP care va aloca ip-uri dynamic noilor echipamente intrate in retea cum ar fi telefoanele mobile ale angajatilor.

1. Implementarea solutiilor si documentarea privind topologia.

Fiecare department va avea un swintch principal care va face conexiunea intre router, switch-urile necesare pentru fiecare department care vor lega calculatoarele din cadrul acestuia si serverele din department.

Cu exceptia departamentului de it si a departamentului de testare fiecare department va avea un singur switch care va conecta restul switch-urilor necesare cu router-ul. La departamentul de It si cel de testare va fi nevoie sa conectam switch-ul principal la doua switch-uri iar acestea sa fie conectate la numarul de switch-uri necesare pentru a conecta host-urile din fiecare departament.

Departamentul de IT va avea un switch de care se vor conecta : router-ul, serverele de DNS, WEB, FTP , MAIL ale companiei , serverul DHCP a departamentului de IT si inca doua switch-uri de legatura. De unul din aceste switch-uri se vor conecta 23 de alte switch-uri iar de celalalt se vor conecta 15 switch-uri ramanand astfel 8 porturi libere pentru dezvoltari ulterioare ale retelei. De fiecare switch se vor lega calculatoare, laptopuri , acces point-uri si imprimante.

Departamentul de testare are aceiasi structura ca si departamentul de IT cu exceptia ca aici avem doar server DHCP si de unul din cele doua switch-uri de legatura se vor conecta 23 de switch-uri iar de celalalt se vor conecta 9 switch-uri.

In departamentele de marketing, cercetare-dezvoltare, financiar contabil si resurse umane va exista un switch care va fi legat de router , de server-ul DHCP si de alte switch-uri (MK-20 switch-uri, CD-16 switch-uri, FC-14 switch-uri, RU-6 switch-uri). De aceste ultime switch-uri se vor lega calculatoare, laptopuri, imprimante, acces point-uri.

Departamentul de it si cel de testare vor fi conectate la un router, departamentul de marketing si cercetare dezvoltare la alt router si departamentul de resurse umane si financiar contabil la al treilea router. Routerele vor fi legate intre ele sub forma unui inel. Departamentele conectate la acelasi router vor comunica intre ele prin intermediul router-ului respectiv si cu celelalte prin intermediul conexiunilor existente intre routere.

Daca un switch dintr-un nivel mai inferior al departamentului iese din functiune sau orice echipament de tip PC, laptop, acces point, printer se defecteaza restul retelei ,cu exceptia echipamentelor conectate la acel switch, va functiona in continuar. O problema ar fi daca switch-ul principal dintr-un department s-ar defecta . Acest lucru ar impiedica comunicarea departamentului respective cu restul retelei si cu unele dispositive din departamentul respective. Daca s-ar defecta un router, departamentele conectate la router-ul respective nu arm ai putea comunica cu restul retelei si nici intre ele insa subreteua din cadrul departamentului inca va functiona

1. Concluzii

Aceasta topologie asigura deci functionarea eficienta a retelei: asigura viteze mai mari de transmisie reducand traficul prin subnetizare, asigura scalabilitate (posibilitatea dezvoltarii ulterioare) si asigura ca reteaua va continua sa functioneze eficient chiar daca unul dintre noduri va suferi defectiuni. Daca reteaua se va extinde drastic se vor putea conecta alte routere (eventual cu un numar mai mare de porturi) la cele 3 routere deja interconectate si pentru realizarea altor subretele noi se vor putea folosi fie adresele ip ramase nealocate 172.16.15.9 – 172.16.15.254 sau se pot folosi si celelalte adrese private din clasa B pentru a forma subretelele dorite de marimea dorita.