

Szakdolgozat

Mezei Zsolt

DE IK

Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék

Debrecen, 2008.

Debreceni Egyetem Informatika Kar

**Aktuális hálózati problémák megoldásainak
vizsgálata**

Készítette: Mezei Zsolt

III. Programtervező Informatikus

Témavezető:

Dr. Almási Béla egyetemi docens

Debrecen, 2008.

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	4
AKTUÁLIS HÁLÓZATI PROBLÉMA ISMERTETÉSE	5
Helyszínbejárás	6
Az irodaszint alaprajza	9
Szükséges munkahelyek, munkakörök	12
Hálózattervhez szükséges követelmények	13
Szükséges informatikai szolgáltatások	14
A PROBLÉMA EGY LEHETSÉGES MEGOLDÁSA	15
A FIZIKAI RÉTEGBEN TÖRTÉNŐ PROBLÉMAMEGOLDÁS	15
A helyszín fizikai tervének elkészítése	15
Jelölési konvenciók	18
A fizikai réteg megvalósításához szükséges elemek	18
AZ ADATKAPCSOLATI ÉS HÁLÓZATI RÉTEGBEN TÖRTÉNŐ PROBLÉMAMEGOLDÁS	21
A logikai topológia kialakítása.....	21
A hálózattervezési életciklus	21
A hozzáférési réteg.....	22
Az elosztási réteg	22
A központi réteg	23
A logikai topológia	25
A felhasznált aktív eszközök specifikációja.....	26

A FENT MARADT MAGASABB RÉTEGEKBEN TÖRTÉNŐ PROBLÉMAMEGOLDÁS	29
A szükséges hardverek	29
Szerver infrastruktúra	30
Kliens oldali infrastruktúra	32
A szükséges szoftverek.....	36
A kliens és szerver oldali szoftverek.....	36
Biztonsági kérdések	39
AZ ALKALMAZÁSI RÉTEGBEN TÖRTÉNŐ TERVEZÉS ÉS MEGVALÓSÍTÁS	40
Céges webhellyel szemben támasztott követelmények	40
A rendelkezésre álló információk	41
A kész webhely kezdőlapja és oldaltérképe	42
A KÖLTSÉGVETÉS	43
A fizikai réteg eszközeinek árkalkulációja	44
Az adatkapcsolat és hálózati réteg eszközeinek árkalkulációja	45
Az alkalmazási réteg eszközeinek árkalkulációja.....	45
Kiszolgáló hardver	45
Irodai hardver	46
Kiszolgáló szoftver	46
Irodai szoftver	47
A szükséges licenck	47
A költségek összesítése	48
ÖSSZEFOGLALÁS	49
IRODALOMJEGYZÉK.....	52

BEVEZETÉS

Dolgozatom célja, hogy bemutassa egy összetett hálózati probléma megoldását. A megoldáshoz a problémát részekre osztottam. Ezen részeket különböző fejezetekben fogom szemléltetni, melyeket a szükséges mértékben bemutatva kívánok segítséget nyújtani azoknak, aki valamikor hasonló témakörben szeretnék kipróbálni magukat. Mindazonáltal, hogy a megfelelő mélységben elemzek egy adott részfeladatot, eme dokumentum feltételezi az olvasó bizonyos jártasságát a hálózatok témakörében.

Miután részletesen megismerkedtünk a megoldandó problémával, rátérünk a megoldásra oly módon, hogy az ISO által kiadott OSI modell szerinti rétegeken sorban haladva, részekre osztjuk a feladatot. Ezeken a részeken a megfelelő sorrendben, mint fejezeteken végighaladva eljutunk a dolgozat tárgyához, avagy a megoldáshoz. Ezen a ponton megjegyezném, hogy a referenciamodellt a teljesség igénye nélkül vizsgálom, ugyanis a teljes vizsgálat nem fér bele a jelen dolgozat kereteibe.

A dolgozatom utolsó előtti fejezetében ismertetem a felmerülő kiadásokat, egy megfelelő költségvetés fölvázolásával. Ezen költségvetés nem tartalmazza a munkadíjakkal és szellemi termékekkel kapcsolatos információkat, csupán a szükséges kellékekre vonatkozó ráfordításokat mutatja be.

Az utolsó fejezet pedig egy összefoglalás, ahol összefogva is látható egy ilyen kaliberű projekt megoldásának időbeli vázlata. Az olvasó itt sokat tanulhat abból, hogy milyen sorrendben érdemes egy ilyen problémát megoldani és mely részeket lehet esetleg párhuzamosan is végrehajtani.

A témaválasztásom fő indoka, hogy megfelelő elméleti tudást és gyakorlati tapasztalatot szereztem a hálózati problémamegoldás terén, a 2007-es évben megrendezésre került EuroSkills versenyen, ahol csoporttársaimmal indultam. Ezen a versenyen kiadott feladatokat dolgoztam fel. Az itt megszerzett ismereteket megkíséreltem a szakdolgozatomban összegezni, felhasználva az egyetemen tanultakat és az irodalomjegyzékben részletezett szakirodalmat.

Következzék a dolgozatom első fejezete, és ismerkedjünk meg az aktuális hálózati problémával.

AZ AKTUÁLIS HÁLÓZATI PROBLÉMA ISMERTETÉSE

Egy cég alapítása során, melynek fő feladata a tulajdonosok érdekeltségi körébe tartozó szoftverfejlesztő cég termékeinek nemzetközi terméktámogatása, felkérést kaptam a hálózati infrastruktúra kialakítására.

Ezen cég, egy most épülő irodaház második emeletét fogja kibérelni 2008 januárjától. A beköltözés előtt az üres szintet az igényeiknek megfelelően kell kialakítani úgy, hogy a munkához a lehető leghatékonyabb környezet legyen biztosítva.

A cég munkája elsősorban a 24 órás on-line és off-line tanácsadás, hibaelhárítás. A támogatást az alábbi két csatornán keresztül kell biztosítani majd:

- Az egyik mód az e-mail kapcsolat fenntartása. A beérkező elektronikus leveleket a 10 fős mérnöki csoport kapja meg. Feladatuk, hogy 4 órán belül reagáljanak a levelekre, és legkésőbb 24 órán belül hárítsák el a felmerült problémát. Munkájuk nagy részét önállóan el tudják végezni, de tapasztalataink szerint rendszeresen kerülnek olyan problémával szembe, amit csak egy 4-6 fős válságkezelő csoport felállításával tudnak megoldani. Ilyenkor ennek a kis csapatnak szüksége van egy elkülönített tárgyalóra, ahol megvitathatják a felmerült probléma lehetséges megoldásait.
- A másik mód a közvetlen telefonos kapcsolat, ahol a Call Center munkatársai adnak választ a felmerült kérdésekre. Ők a cég mérnökei által összeállított számítógépes web-alapú tudásbázist használják. Amennyiben a felmerülő problémára nem találják meg a választ, a problémát e-mailben továbbítják a mérnöki csoportnak. Természetesen az elektronikus levelezést is webes felületen kell kezelniük.

A felkérő cég telephelye egy újonnan épülő irodaház 2. emelete. Az irodaszint alkalmasságát helyszíni bejárással is megvizsgáltam. Ekkor több, a tervezés szempontjából fontos információhoz jutottam.

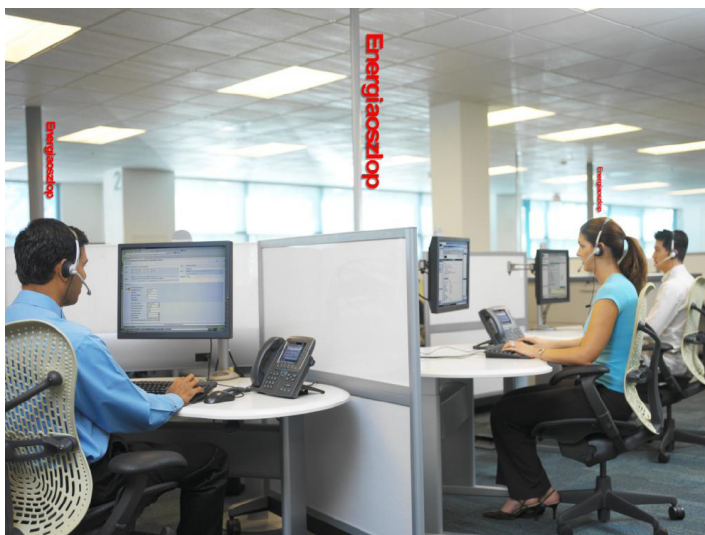
Helyszínbejárás



Az irodaszint körbe ablakos (mint az a fenti képen és az alaprajzon is látható). Az ablakok párkánya 75 centiméteres magasságban fut körbe. Alatta kiépítették a kábelcsatornát, ami a kábelezés tervezésekor felhasználható.



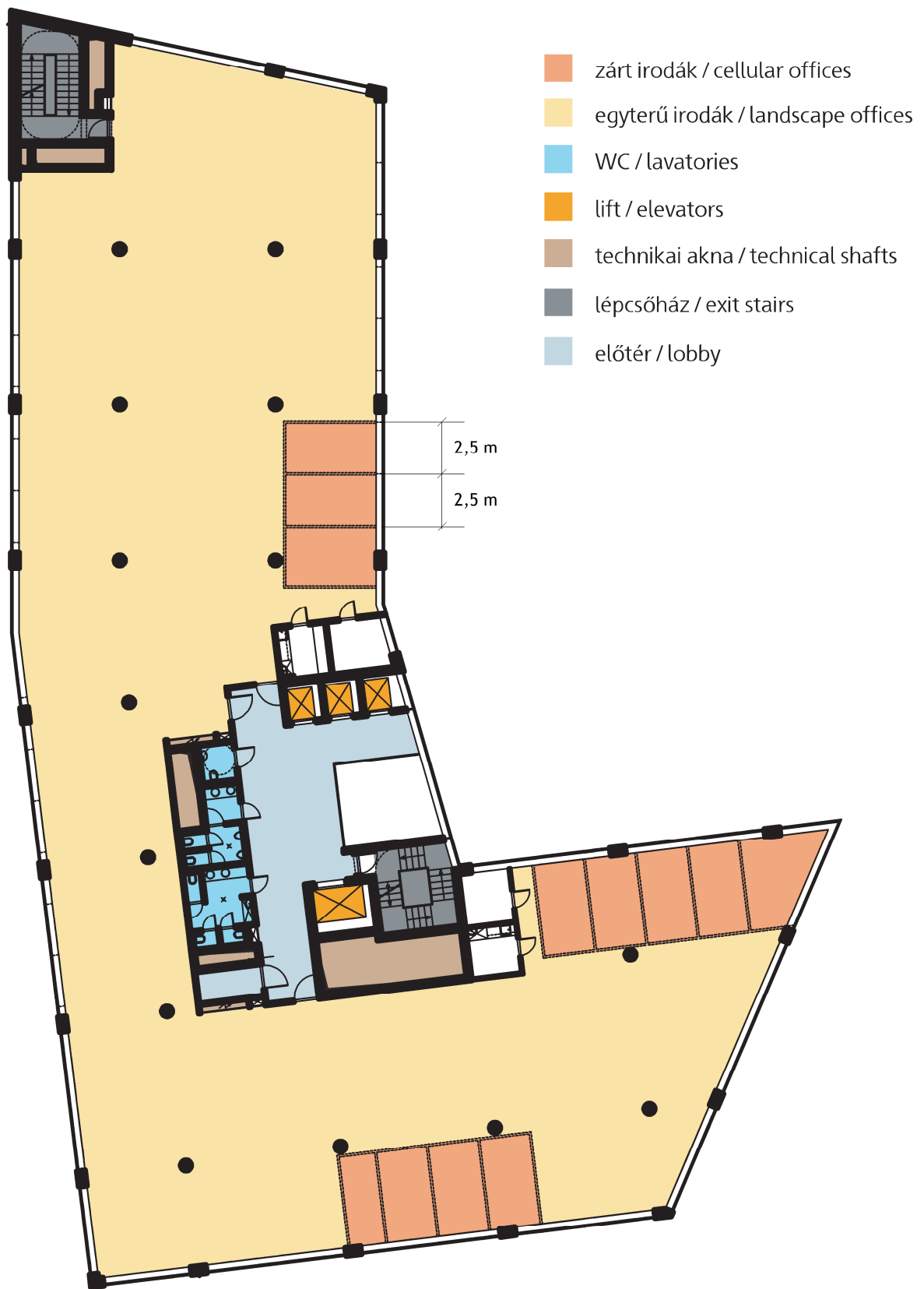
A hálózati infrastruktúra kábelezése elsősorban az álmennyezet felett lehetséges. Innen függőleges és vízszintes elhelyezésű fali kábelcsatornán keresztül vagy úgynevezett energiaszlopok segítségével lehetséges a munkahelyekhez juttatni a kábeleket. Energiaszlopok az irodaszinten tetszőleges helyen telepíthetők, a kötöttség csak annyi, hogy az ablakoktól és a már megépített falaktól legalább 50 cm távolságra kell elhelyezni azokat. Az ábrán egy hasonló felépítésű irodaszint látható. Megfigyelhető, hogy itt is energiaszlopokat alkalmaztak, figyelve a fent említett kritériumra.





A vállalatvezetés úgy döntött, hogy a Call Center munkatársai az irodaszint (alaprész szerinti) nagyobb, egyterű részében kapjanak helyet. Az irodák alapterülete nem lehet kisebb a rajzon feltüntetett legkisebb irodáénál. Az irodák szélessége minimálisan 250 cm.

Az irodaszint alaprajza



Az épület biztonsági rendszerei szünetmentes áramellátással rendelkeznek, viszont ez nem vonatkozik az irodai munkahelyekre. Amennyiben szükséges, a tetőszinten kialakított helyiségben el lehet helyezni egy diesel generátort, valamint a garázs szinten található raktárakban UPS-eket. Az ezekhez szükséges kábelezés az alaprajz bal felső sarkában látható lépcsőház melletti gépészeti aknában valósítható meg.

Az épület ezen szintjére a későbbiekben kétféleképpen lehet eljutni. Az egyik út, melyen az előtérbe juthatunk az természetesen a lépcsőház, a másik pedig az előtérben elhelyezkedő lift. A következő képen az előtér és a lift látható:



Fontosnak tartottam továbbá megörökíteni az előtér kábeltálcáit, mivel az itt elhelyezett kábeleket az építkezés befejeztével már nem látjuk; hiszen az álmennyezet eltakarja azokat.



Szükséges munkahelyek, munkakörök

A következőkben a munkahelyek és munkakörök felsorolása következik, melyeket (megfelelő igényeket) figyelembe kell venni a hálózat tervezése során. A különböző munkakörök különböző hardver és szoftver igényeket támasztanak. Ezeket kellett a tervezés és a költségkalkuláció készítésekor figyelembe vennem. Nézzük sorban az elvárásokat:

- 1) *Cégvezetés* (cégvezető, műszaki igazgató, gazdasági igazgató), 3 fő, külön-külön irodában: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, vállalatirányítást segítő szoftverek.
- 2) *Pénzügy, könyvelés és HR*, 5 fő, 5 irodában: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, pénzügyi és számviteli szoftverek.
- 3) *Marketing, reklám, PR*, 3 fő, 3 irodában: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, grafikai és kiadványtervező szoftverek.
- 4) *Projektmenedzserek*, 5 fő, egyterű irodában, de elhatárolva: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, projektmenedzsmentet támogató szoftver.
- 5) *Titkárság és recepció*, 5 fő, egyterű irodában, recepció az előtérben, titkárnők a cégvezetés és projektmenedzserek irodájának közelében: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, fontos feladatuk az elektronikus és hagyományos iratkezelés, illetve a levelezés.
- 6) *IT rendszermérnökök és konzulensek*, 10 fő, egyterű irodában, de elhatárolva: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, fejlesztő környezetek.
- 7) *IT rendszeradminisztrátorok, webportál fejlesztők*, 2 fő, egyterű irodában, de elhatárolva: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, portál fejlesztőeszközök.
- 8) *Hardverfejlesztő és karbantartó* 1 fő, egyterű irodában: modern operációs rendszer és irodai szoftvercsomag, hardvertesztelésre alkalmas programok.
- 9) *Call Center munkatársak*, 70 fő, egyterű irodában, de a többiektől kicsit távolabb: modern operációs rendszer és csak egy böngésző, mert ők egy webes felületen elérhető intranetes tudásbázist használnak, valamint a levelezést is webes felületen kezelik.

Hálózattervhez szükséges követelmények

Mindezen információk birtokában következhet a hálózattervezéshez szükséges követelmények fölvázolása. Az iroda tervezésekor a fent említett alkalmazotti kör elhelyezését kell végiggondolni. A számítógépes hálózatot elsősorban Ethernet szabványnak megfelelően kell kiépíteni. A kábelezés megtervezésekor figyelembe kell venni, hogy minden számítógépes munkahelynek hálózati csatlakozással kell rendelkeznie. Ahogy fejlődik a cég, az irodaszint maximális kapacitásáig még 50%-kal több alkalmazottat is foglalkoztathat. Ennek későbbi biztosíthatósága érdekében a készülék- és szerverszobá(k)ban a kialakításnál meg kell lennie már most a bővítés lehetőségének. A tárgyalótermekben legalább annyi notebook számára kell biztosítani vezetékes hálózati elérést, ahányan egy időben elférnek ott. A vezeték nélküli helyi hálózat tervezésére és kivitelezésére később térek ki. A WLAN kialakításához szükséges vezetékes infrastruktúrával a konkrét tervek ismeretében később módosítható a kábelezési terv. Az internet elérését szolgáltató cég a határpontot a garázs szinten helyezi el. Onnan a gépészeti aknán keresztül lehet a kábeleket az irodaszintre vezetni.

A telefonrendszert IP-telefonokkal kell megvalósítani. Az IP-telefont és a hozzá kapcsolódó központi berendezéseket a vállalat tulajdonosai a korábbi szolgáltatást végző cégtől átveszik, így a hozzá tartozó kábelezéssel kell csak foglalkozni. Ez a számítógépes hálózatoknál is használatos Ethernet szabványnak megfelelő csavart érpáras kábeleket jelent. Az IP-telefonrendszer központi berendezéseinek elhelyezésére egy 2 m² (2m×1m) alapterületű helyre van szükség valamely hasonló infrastrukturális készülékek elhelyezésére alkalmas helyiségben.

Szükséges informatikai szolgáltatások

A hálózati terv bemutatása után az informatikai szolgáltatások ismertetése következik. A cég gördülékeny működéséhez a következő szolgáltatásokra lesz szükség:

1. Az összes munkatárnak rendelkezni kell egyedi felhasználói névvel és jelszóval a hálózatba való bejelentkezéshez, a címtárban pedig elérhetőnek kell lenni a felhasználók adatainak (név, e-mail, cím, telefonszámok stb.).
2. Az informatikai infrastruktúrának biztosítani kell az elektronikus levelezést, minden dolgozónak rendelkeznie kell önálló postafiókkal, és legyen lehetőség az egyes munkacsoportoknak közös címen levelet küldeni.
3. Meg kell oldani az e-mailekhez való webes és mobil hozzáférést is, valamint gondoskodni kell a spam-szűrésről és a vírusvédelemről is.
4. Üzemeltetni kell saját webszervert, amelyen könnyen kialakíthatók a portálszolgáltatások. A hálózat biztonsága érdekében ki kell alakítani tűzfal-megoldást, illetve cache szervert, a sávszélességgel való takarékoskodás miatt.
5. Ki kell alakítani egy belső intranetet, de biztosítani kell a külső hozzáférést az intranethez biztonságos VPN csatornán keresztül.
6. A közös csoportmunkát is támogatni kell elektronikus dokumentum-kezeléssel, közös munkaterületekkel, közös naptárakkal, elektronikus hirdetőfallyal és fórumokkal.

A PROBLÉMA EGY LEHETSÉGES MEGOLDÁSA

A probléma egy lehetséges megoldásának felvázolását mindenképpen egy jól átgondolt menetrend szerint kezdeném. Feltétlen szükséges egy ilyen fajta menetrend megfogalmazására, hiszen a probléma komplexitása ezt megköveteli. Ezen fázis kihagyása esetén, meggondolatlaná, ésszerűtlenné válhat a megoldás.

A FIZIKAI RÉTEGBEN TÖRTÉNŐ PROBLÉMAMEGOLDÁS

A helyszín fizikai tervének elkészítése

Első lépéseként felmértem a rendelkezésre bocsátott épület megadott szintjét (helyszínbejárás). Ezután a helyiségek, válaszfalak kialakítása következett, mellyel párhuzamosan ezeket a helyiségeket szét is osztottam a munkaköröket betöltő személyek között. Fontos szempont a terület gazdaságos kihasználása és mindemellett az esztétikus elrendezés. Továbbá a munkakörök szerinti létszám függvényében arányosan szét kell osztani a területet.

Ahogy azt a megrendelő kérte a Call Center számára a felső nagyobb terület került kiosztásra. Itt a blokkok elhelyezésére vonatkozó több variáció közül végül a lenti topológiában látható elrendezés került megvalósításra, figyelve arra, hogy a kábel nyomvonalak és csatlakozóaljzatok szempontjából lehetőleg célszerű legyen a munkaállomások elhelyezése.

A vezetőség elhelyezésére igen komoly hangsúlyt fektettem, mivel fontos, hogy olyan területet találjak nekik, ahol nyugodtan tudják végezni a komoly felelősséggel járó munkáikat, de ugyanakkor könnyedén ellenőrizhetik a dolgozók tevékenységét. Cél, hogy a vezetők hatékonyan tudjanak konzultálni a pénzügyes és könyvelő kollégákkal. A titkárság számára kialakított körpult a cégvezetés igényeinek gyors kiszolgálását biztosítja.

Döntésre jutottam a szerverszoba optimális elhelyezésének ügyében. A szerverszoba elhelyezésénél fő szempont volt, hogy megközelítőleg az irodaszint közepén helyezkedjen el, mivel így nem szükséges további IDF -ek kialakítása, mert az MDF -ből kiinduló leghosszabb UTP kábel megközelítőleg 64 méter. Ehhez kapcsolódóan pedig

meghatároztam a rendszeradminisztrátorok, web portál fejlesztők, hardverfejlesztő és karbantartó személyzet helyét.

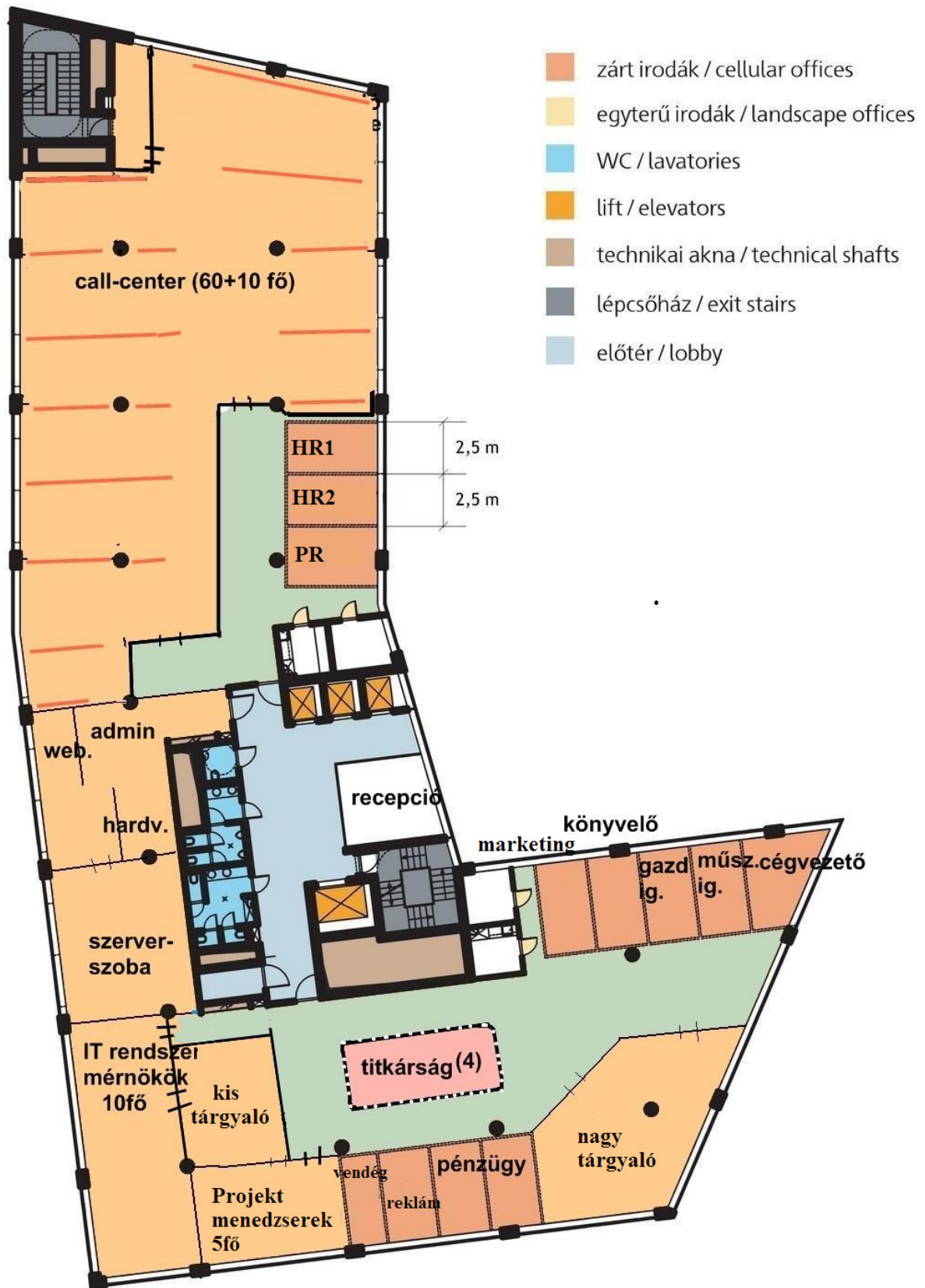
A kötelezően kialakítandó helyiségek mellett szükséges egy hardver raktár kialakítása közel a hardverfejlesztő és karbantartó irodájához, mert egy ekkora géppark esetén elkerülhetetlen a meghibásodás, továbbá a sérült hardverek tárolására ez a helyiség kiválóan alkalmas a javítás, tesztelés idejére.

Ezek után következett a projektek menedzselésével, marketinggel, reklámmal, értékesítéssel, humán erőforrással foglalkozók szobáinak kiosztása. Itt a legfontosabb szempont, hogy a humán erőforrással foglalkozó kollégák közel kerüljenek a Call Center munkatársaihoz.

Végezetül pedig a tárgyalók megfelelő méretének megválasztása és elhelyezése maradt. Szám szerint két tárgyaló van: az úgynevezett nagytárgyaló, mely elsősorban a cégvezetés számára lett kialakítva, 20 főre tervezve, felkészülve arra, hogy itt nagyobb tárgyalások is folyhatnak akár külső cégekkel is, illetve a kistárgyaló 6 főre tervezve a válságkezelő csoport számára. A kis tárgyaló az IT rendszermérnökök számára kijelölt helyiségből illetve a külső folyosóról is megközelíthető

A többi zárt irodánál kisebb helyiséget, mivel ez a zárt helyiség nem alkalmas irodának, vendégirodának lett kialakítva. Kiválóan alkalmas arra, hogy vendég fogadásakor egy ideiglenes irodát biztosítsanak, ahol intézheti aktuális ügyeit.

Mindezek alapján elkészült az első helyiségeket és személyzet elhelyezését bemutató alaprajz. Az építető ezen tervek alapján fogja kialakítani az irodaszintet.



Jelölési konvenciók

Miután elkészültem az irodaszint fizikai elrendezésének kialakításával, következett a kábelek kihelyezésének, elrendezésének átgondolása. Fontos feladat a tényleges kábelnyomvonalak elhelyezése előtt a kábelezéshez használt jelölési konvenció rögzítése, amely a következő:

CC000	Call Center
DO000	Directors Offices (Cégvezetés)
BM000	Business Managers Offices (HR, pénzügy, könyv)
RM000	Relationhsip Managers (PR, reklám, marketing)
PM000	Project Management (Projektmenedzserek)
SR000	Secretary and Recepcion (Titkárság és Recepció)
SE000	System Engineers (IT rendszermérnökök)
SA000	System Admin, Web, Hardware (IT rendsz. Admin. Webportál fejlesztők, hardverfejlesztő és karb.
MR000	Meeting Room (Tárgyaló)

Az első két karakter a helységnevet tartalmazza rövidített formában. A 3 számjegy pedig az adott helyiségben található gépek számozása (Pl. Call Center 57.es gép => CC057).

A fizikai réteg megvalósításához szükséges elemek

A még szükséges kábelcsatornákat illetve energiaoszlopokat az építető helyezi majd el. Az aljzatok felszerelése, kábelek elkészítése és a megfelelő kétoldali jelölése után a kábelek telepítése, betűzése történik meg az oldalfal mentén, illetve az álmennyezet felett húzódó kábelcsatornák felhasználásával, a kábelmennyiségeket egyenletesen elosztva.

174 dupla aljzathoz 348 db, átlagosan 2 méter hosszú CAT 5 UTP lengőkábel elkészítésére van szükség a munkaállomás/ IP telefon és csatlakozóaljzat között.

174 dupla aljzathoz 174db, átlagosan 1 méter hosszú lengőkábel szükséges a patch-panel és a switch között. Az IP telefonoknak a rack szekrényen belüli csatlakozásokat biztosítják.

26db szimpla aljzathoz 26 db 2 méter hosszú lengőkábelre lesz szükség a munkaállomás-csatlakozó között.

26db egyes aljzathoz 26db 1 méter hosszú lengőkábel szükséges a patch panel-switch között.

Az aktív hálózati eszközök összekapcsolására 20 darab 2m hosszú CAT 6 UTP lengőkábel szükséges.

Összesen 200db csatlakozóaljzat telepítésére kerül sor ebből 174db dupla aljzat, mivel a számítógép és az IP telefonnak is kell egy-egy aljzat, 26 db pedig szimpla, amelyek a tárgyalókban a körasztalokon elhelyezve kapnak helyet 20+6 elosztásban.

Mivel a cég 24 órás működést végez fontos a szünetmentes áramellátás biztosítása az egész szinten. Ennek megvalósítására az áramszolgáltató céggel kell megállapodást kötni, hogy ők ezt milyen formában teszik lehetővé. Gazdaságos az épületszintű szünetmentes áramellátás biztosítása a többi szint bérlőivel egyeztetve.

A kábelek kihúzása után a bútorzat (íróasztalok, szekrények, polcok) beszerelése a következő megoldandó részfeladat, mellyel ebben a dolgozatban nem foglalkozom.

A fent leírtak alapján készítettem el a fizikai hálózati topológiát fölvázoló alaprajzot, melyben a következő elemeket tüntettem fel:

- számítógépek
- IP telefonok
- fali kábelek kábelcsatornában
- lengő kábelek
- energiaoszlopok
- álmennyezet felett húzódó kábelek
- ISP
- légkondicionáló berendezés



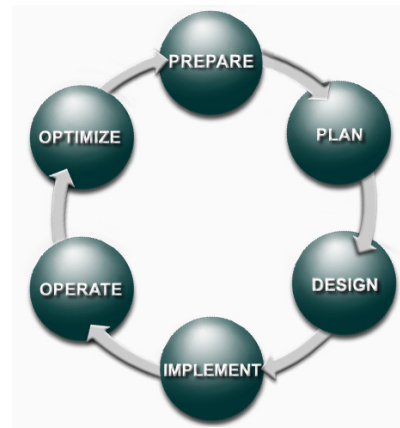
AZ ADATKAPCSOLATI ÉS HÁLÓZATI RÉTEGBEN TÖRTÉNŐ PROBLÉMAMEGOLDÁS

A logikai topológia kialakítása

A helyszín fizikai tervének elkészítése után, elemeztem a vállalat feladatait és célkitűzéseit. Meghatároztam a cég saját magával szemben és az ügyfelek által a vállalat felé támasztott elvárásait. Átgondoltam, hogy ennek megfelelő teljesítése végett, milyen hálózatra lenne szükségük és ezt logikailag, hogy tudnám megvalósítani. Így született meg a logikai topológia.

A hálózattervezési életciklus

A Cisco PPDIOO „hálózattervezési életciklus” ajánlása alapján, a vállalati feladatok/célkitűzések elemzése után (melyeket a probléma ismertetése során fölvezoltam) meghatároztam azokat az elvárásokat, mérföldköveket, amelyekhez a későbbiekben igazítom a hálózati tervet. A hálózati topológia összeállítása mindenképpen kulcsfontosságú tényező a rendszertervben, hiszen nem csak a kábelezési tervet befolyásolja, hanem döntően kihat a teljes hálózat működésére a későbbiekben, ami természetesen a cégnek kardinális kérdés.



A topológia gondos megtervezése igen nagy jelentőséggel bír, hiszen döntően befolyásolja a hálózat működőképességét. A tervezéskor a Cisco által ajánlott összetett vállalati hálózati modellt vettem alapul, amely alapján a topológia rajzon (melyet lent láthatunk majd) egyértelműen elhatárolhatóak a hálózat egyes részei. Ez igen fontos olyan esetekben, amikor valamilyen okból (hálózati bővítés, meghibásodás...) át kell szervezni a számítógépes hálózat egy részét. Ez az esetleges hálózati módosítás így nagyban leegyszerűsödik. További előnye e mellett a moduláris felépítésnek, hogy a hálózat a későbbiekben is jobban átlátható lesz, bizonyos problémák helyének pontos lokalizálása gyorsabbá válik, így rövidebb idő alatt visszaállítható a helyes működés. A

hálózati eszközök hierarchikus felépítése esetén jól elkülöníthető logikai részekre, rétegekre tagolható a hálózat. Ezek a logikai részek a hozzáférési, elosztási és központi szinteket jelentik, a funkciójuknak megfelelően. Mind logikailag különálló részét képezik a hierarchikus hálózati felépítésnek. Az így nyert hálózat hatékony, intelligens, skálázható és könnyen menedzselhető.

A hozzáférési réteg

A hozzáférési réteg az, ahol a végfelhasználók a hálózathoz kapcsolódnak. Az eszközök ebben a rétegben – amelyeket néha „hozzáférési switcheknek” neveznek – a következő tulajdonságokkal rendelkeznek:

- alacsony költség 1 portra számolva
- nagy port sűrűség
- megfelelő uplinkek a magasabb rétegek felé
- hozzáférési funkciók, mint például VLAN tagság,
- forgalom és protokollszűrés
- adott esetben QoS.

Továbbá fontos megemlíteni a rugalmasságot/redundanciát a többszörös uplinkek használatával.

Ebben a rétegben a hálózati funkciókat 4 darab Cisco Catalyst 2960 (WS-C2960-48TT-L) látja el, amely megvalósítja a fentebb felsorolt elvárásokat. Meg kell említeni, hogy a későbbiekben, az implementáció során mindenképp célszerű a hálózatot használó személyeket, munkakörük alapján VLAN-okba osztani, így csökkentve a hálózati forgalmat, elősegítve a zökkenőmentes adatátvitelt.



Az elosztási réteg

Az elosztási réteg teremt kapcsolatot a központi és a hozzáférési réteg között. Az általam elképzelt topológia a vállalat méretére való tekintettel, valamint ehhez kapcsolódóan költségtakarékossági szempontból, ugyanazon eszközökkel látja el az elosztási rétegbeli és a központi rétegbeli feladatokat, ún. összevont központi réteget

valósít meg. Az elosztás rétegbeli elvárások, amelyeket a használt eszközökkel szemben támasztani kell:

- a hozzáférési rétegbeli switchek aggregálása
- magas 3. rétegbeli átbecsátóképesség
- biztonság
- házirend alapú működés ACL-ek, csomagszűrők segítségével
- QoS képességek.

A központi réteg

A központi rétegbeli elvárások: erre a részre hivatkozhatok úgy is, mint a vállalati gerinchálózat. Legfontosabb jellemző, hogy a forgalom kapcsolása olyan hatékonyan és gyorsan történjen, ahogyan csak lehet, lehetőleg próbáljuk kiküszöbölni a költséges vagy szükségtelen csomagmanipulációkat. Szintén nagyon fontos kiemelni a redundanciát és a rugalmasságot, ugyanis a vállalat profilját illetően mindenképpen nagyon fontos a magas rendelkezésre állás.

Ezt a nagyteljesítményű kapcsolást 24 portos, Cisco Catalyst 3560-as (Enhanced Image-el) multilayer-switchek végzik. (Enhanced Image: a Cisco IOS-hez: Az SI-vel megegyező szabványos szolgáltatásokon felül olyan intelligens, a hálózat határán működő szolgáltatásokat is tartalmaz, mint a forgalomkorlátozás és a biztonsági szűrés. Ezekkel kielégíthetők a fokozott biztonsági, garantált szolgáltatásminőségi (QoS) és nagyfokú rendelkezésre állási követelmények.) Azért erre az Image-re esett a választásom, a Standard Image-el szemben, mert többek között új biztonsági elemek, továbbfejlesztett QoS és magasabb rendelkezésre állás kaptak helyet benne. PoE funkciót nem támogató modellt választottam, ugyanis a cég kikötötte, hogy az IP telefonnal kapcsolatos problémák megoldását külsős céggel oldja meg.



Számításaim alapján ezen eszközök hatékonyan képesek ellátni a szükséges hálózati funkciókat a vállalat gerinchálózatában. Ezek az eszközök nem jelentenek szűk keresztmetszetet, ugyanis a Cisco CEF (hardver alapú csomagtovábbítás - Cisco Express Forwarding) technológiájának köszönhetően nagy teljesítményű csomagkapcsolást

valósítanak meg. Megemlíthető opcióként, hogy amennyiben a megvalósításhoz a rendelkezésre álló keret nem teszi lehetővé, egyetlen multilayer-switch is képes ellátni a funkciókat, azonban így nincs lehetőség esetlegesen terhelésmegosztás megvalósítására, továbbá a hiányzó redundancia miatt eszköz-meghibásodás esetén hosszabb hálózati kieséssel kell számolni. Ezen érvek miatt két multilayer switch használatát javaslom.

A végfelhasználók a hozzáférés-rétegbeli switchekhez FastEthernet kapcsolattal csatlakoznak, Cat5Utp kábelek segítségével. A 2960 –as típusú hozzáférési rétegbeli switchek és a multilayer switchek közötti kommunikáció GigabitEthernet kapcsolattal valósul meg, csakúgy mint a szerverfarmban lévő szerverek és a gerinchálózat közötti kommunikáció. A magas rendelkezésre állás miatt a szerverek is redundánsan kapcsolódnak a 3560-as multilayer switchekhez.

A Network Management modulban található eszköz(ök) segítségével lehet megvalósítani a hálózatunk monitorozását, így gyorsabban fény derül az esetleges teljesítménybeli problémákra, szűk keresztmetszetekre, így ezek elhárítása gördülékenyebben, ideális esetben hálózati kiesés nélkül elvégezhető. Ehhez a modulhoz – a szerver farmmal ellentétben – nem kell hozzáférniük a felhasználóknak.

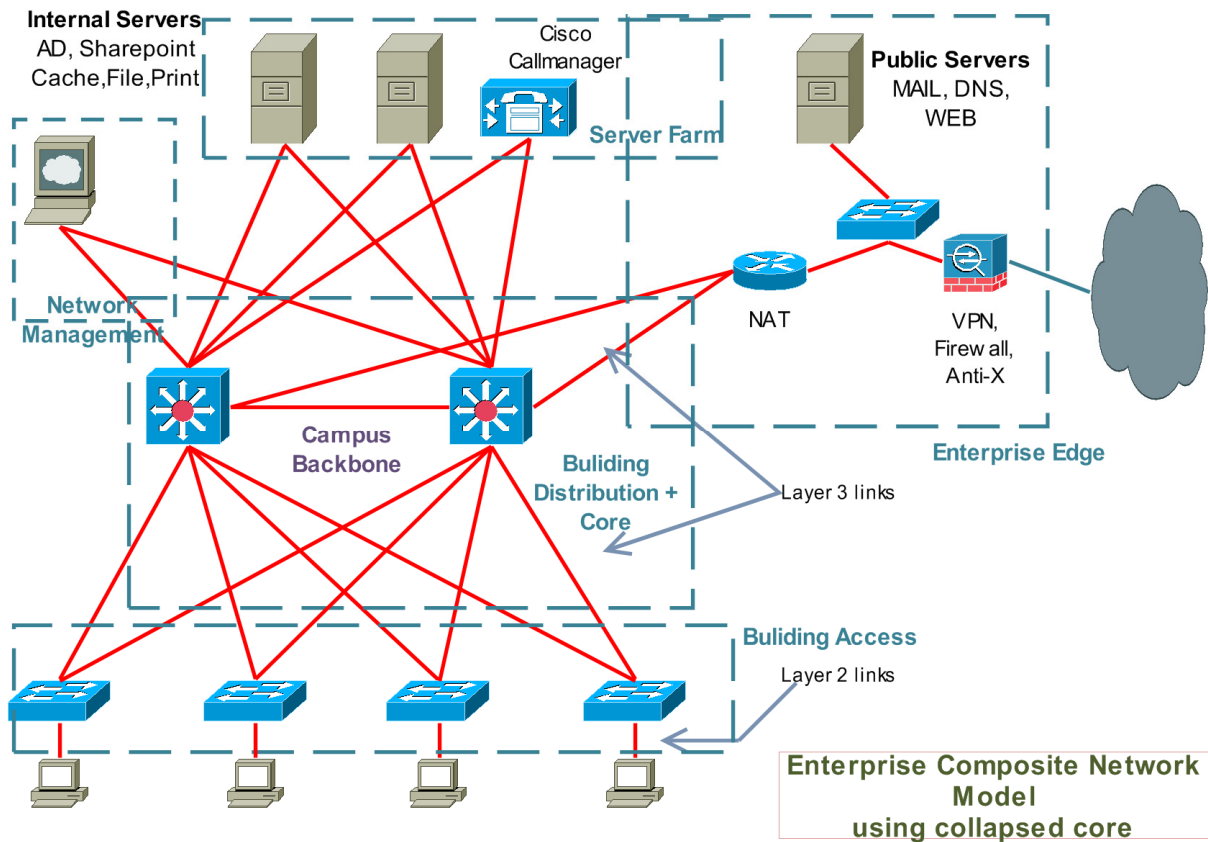
A gerinchálózathoz csatlakozó forgalomirányító NAT funkciót lát el. Az általam ajánlott eszköz 2811-es típusú Cisco forgalomirányító. Azonban, mivel nem rendelkezem előrevetített adatforgalmi adatokkal, illetve nem volt információm a szolgáltató által biztosított kapcsolatról, amennyiben a FastEthernet kapcsolat kapacitását meghaladó átviteli sebességre lenne szükség, opcióként a 2821-es forgalomirányítót javaslom, amely GigabitEthernet-es portokkal rendelkezik.



A NAT funkciót ellátó forgalomirányítóhoz kapcsolódik switchen keresztül a Cisco ASA 5500-as modellje, mely a VPN, Firewall és Anti-X modulok segítségével vállalati határpontot képez. A tűzfal és VPN feladatok mellett ennek segítségével többek között a vírusvédelmet is meg lehet oldani az internet felől. Az előbb említett switchhez (12 portos Cisco Catalyst 2950) csatlakozik a vállalat publikus szervere.



A logikai topológia



A logikai topológia (melynél fontos tényező a redundáns működés) ismeretében elkészítésre kerül az aktív eszközök listája. Az eszközök száma döntően befolyásolja a kiválasztandó rack szekrény típusát (részletek a költségvetésben). A szekrény helyének alkalmas megválasztása után, ahol a biztonsági kérdés fontos szempont a kábelekkel betűzött patch panelek illetve az aktív eszközök beszerelése történt meg továbbá a patch panelek illetve az aktív eszközök összekötése.

Az aktív eszközök hűtését a szerverszobában az épület központi hűtő/fűtő rendszerén túl légkondicionáló berendezés biztosítja melynek beszerelését külső cég végzi. Az aktív eszközök fizikai összekapcsolását ezek konfigurációja követi.

A felhasznált aktív eszközök specifikációja:

Cisco Catalyst 2960 (WS-C2960-48TT-L)

Product MPN	
MPN	WSC296048TTL
Key Features	
Type	Ethernet Switch
OSI Layer	Layer 2/3
Managed Device	Managed
Interfaces	
Ports	48 x 10Base-T/100Base-TX (RJ-45)
Uplink/Additional Port(s)	2 x 1000Base-T (RJ-45)
Performance	
Switch Fabric Capacity	13.6 Gbps
Layer 2 Forwarding Rate	10.1 Mpps
MAC Address Entries	8000
VLANs	255
Huntgroups / Link Aggregations	64
Standards and Protocols	
LAN Standards	IEEE 802.1d Spanning Tree Bridge, IEEE 802.1p LAN Layer 2 QoS/CoS Protocol for Traffic Prioritization, IEEE 802.1Q Virtual LANs (VLAN), IEEE 802.3 CSMA/CD or Ethernet, IEEE 802.3u 100 Mbps (Fast Ethernet), IEEE 802.3ab 1000 Mbps (Gigabit Ethernet), IEEE 802.3ad Link aggregation, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet over fiber standard (1000BaseX), IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.1x Port Access Control for WLANs
Remote Management Protocol	Telnet, RMON 2, RMON 1, SNMP 1, SNMP 3, SNMP 2c, TFTP
Protocols	ACL, ARP, DiffServ, IGMP, IP, RADIUS, SSH, TCP, UDP, DHCP
Other Features	
LED Indicators	Link / Status, Activity, Full Duplex / Half Duplex, Power

Cisco Catalyst 3560

Networking	
Ports Qty	24 dBi x Ethernet 10Base-T, x Ethernet 1000Base-T, x Ethernet 100Base-TX
Data Transfer Rate	1 Gbps
Data Link Protocol	Gigabit Ethernet, Ethernet, Fast Ethernet
Networking type	Switch
Connectivity Technology	Wired
Communication Mode	Full-duplex, Half-duplex
Switching Protocol	Ethernet
Status Indicators	Port duplex mode, Power, Port transmission speed, Port status
Features	Manageable, Full duplex capability, Auto-negotiation
Compliant Standards	IEEE 802.3af, IEEE 802.3ab
Expansion / Connectivity	
Expansion Slots Total (Free)	4 (4) x SFP (mini-GBIC)
Interfaces	1 x Management - Console - RJ-45, 24 dBi x Network - Ethernet 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45
Compatible Slots	None
Compatible Bays	None
Connections	None

Cisco 2811 router

Networking	
Connectivity technology	Wired
Networking type	Router
Form factor	External
Data link protocol	Ethernet, Fast Ethernet
Features	MPLS support, Firewall protection, URL filtering, VPN support, Hardware encryption, Power over Ethernet (PoE)
Transport protocol	IPSec
Status indicators	Link activity, Power
Networking standards	IEEE 802.3af
Remote management protocol	SNMP 3
Networking / Modular	Modular
General	
Form Factor	External
Modem	
Modem type	None
Modem Type	None
Expansion / Connectivity	
Expansion Slot(s) Total (Free)	1 1 Installed NME, 4 4 Installed HWIC, 2 2 Installed AIM, 2 2 Installed PVDM, 2 Memory, 1 CompactFlash Card
Port(s) Total (Free) / Connector Type	1 Network Auxiliary:, 1 Management Console:, 2 USB, 2 Network Ethernet 10Base-T/100Base-TX:RJ-45
Memory	
Memory / RAM	256 MB 760 MB
Memory / Flash	64 MB 256 MB
Power	
Power Supply / Device	Power supply Internal
Miscellaneous	
Miscellaneous compliant standards	EN55022 Class A, ICES-003 Class A, CSA 22.2 No. 60950, EN 61000-6-2, CISPR 22 Class A, CS-03, EN 61000-3-3, EN55024, CISPR 24, UL 60950, AS/NZ 3548 Class A, EN50082-1, JATE, IEC 60950, FCC Part 15, EN 61000-3-2, VCCI Class A ITE

A Cisco 2821 router specifikációját most nem ismertetem, mivel ezt csak opcióként ajánlottam a cég vezetésének.

Cisco ASA 5500

Feature	Description
Firewall Throughput	Up to 1.2 Gbps
VPN Throughput	Up to 425 Mbps
Concurrent Sessions	650,000
IPsec VPN Peers	5000
SSL VPN Peer License Levels*	10, 25, 50, 100, 250, 500, 750, 1000, 2500, and 5000
Security Contexts	Up to 50*
Interfaces	8 Gigabit Ethernet ports, 4 SFP fiber ports, and 1 Fast Ethernet port
Virtual Interfaces (VLANs)	250
Scalability	VPN clustering and load balancing
High Availability	Active/Active, Active/Standby

A FENT MARADT MAGASABB RÉTEGEKBEN TÖRTÉNŐ PROBLÉMAMEGOLDÁS

A logikai topológia elkészítése után, a szerver infrastruktúra megtervezése következett. Eközben a külső cégek biztosították a szünetmentes tápellátást, a bútorzat beszerzését és elhelyezését, szerelését. Továbbá az aktív eszközök megfelelő hűtését, mielőtt azok üzembe helyezésre kerülnének.

A szükséges hardverek

Szükséges hardverek alatt a cég gépparkját értem, mely magában foglalja az egyszerű munkaállomásoktól a komolyabb munkaállomásokon át, a vezetőségnek biztosított notebookok-at, nyomtatókat, monitorokat, továbbá a szerverfarm kialakításához szükséges szervereket. Ezek kiválasztásánál fontos szempont, hogy az alkalmazottak igényeit kielégítő szoftverek legalább minimum, de sokkal inkább optimum követelményeinek eleget tegyenek.

Mind a munkaállomások mind a szerverek beszerzését pontos igényfelmérés kell, hogy megelőzze. Szerver oldalról figyelembe kell venni az állandó rendelkezésre állást, munkaállomás oldalról pedig az egyes munkakörök számára szükséges hardver teljesítménynek megfelelő eszközök beszerzését.

Ugyancsak fontos tényező a korszerű technika mivel a cég előreláthatólag 3 évig nem kívánja fejleszteni a gépparkot, ezért inkább relatíve nagyobb anyagi ráfordítás és az elavult technikák mellőzése szükséges.

Az igények teljes ismeretében a géppark megvásárlása során, a nagy mennyiség miatt, kedvezményes árakat vehet igénybe a cég. Ez azért fontos, mert ilyen feltételek mellett könnyebb beszerezni a megfelelő minőségű és teljesítményű eszközöket.

A számítógépek beszerzését, azok munkahelyi elhelyezését, tápfeszültségre kötését és hálózatra csatlakoztatását követte a szükséges kiszolgáló illetve ügyfél szoftverek telepítése. Erről pedig majd később.

Szerver infrastruktúra

A szerver infrastruktúra kialakításánál a fő szempont a megbízhatóság és rendelkezésre állás mellett az azonos gyártótól származó eszközök megvétele. A Dell eszközök mind a szerver, mind az irodai hardverek között igen jó teljesítményt nyújtanak. 3 éves garancia van minden eszközre, ezzel biztosítva 3 évre az eszközök rendelkezésre állását. Meghibásodás esetére 5% tartalék is beszerzésre került minden eszközből, így még tovább csökkenthető a hibák miatti szolgáltatás kiesés. A nagy teljesítményű szerverek meghibásodása esetén átvehetik egymás szerepét (természetesen kisebb teljesítménnyel). Megemlítenék még egy fontos szempontot, amit belekalkuláltam a szerverpark kialakításába, ez pedig nem más, mint a terhelések egyenletes megosztása. Mint az a logika topológián látszott három szervert használtam fel a probléma megoldásához, mely szerverek fizikai helye természetesen a szerverszoba.

A következő három szerverre lesz szükség:

1.szerver: Ezen a szerveren fog futni a WWW, a DNS, tovább a levelező szolgáltatás.

- Dell PowerEdge 2900
- Intel Xeon 5130 DualCore 2.0 GHz (1333 MHz / 2 x 2 MB)
- 4 x 1 GB FB 667 MHz Dual Rank RAM
- 2 x 300 GB SATA2 HDD
- 1 db x8 PCI Express - x8 sebességű, x8 csatlakozóval
- 3 db x4 PCI Express - x4 sebességű, x8 csatlakozóval
- 2 x 64 bit/133 MHz PCI-X - teljes magasságú, teljes hosszúságú 3,3 V-os PCI vagy PCI-X kártyák 12 FBD DIMM foglalat



2.szerver: Ez a szerver lesz az elsődleges Domain Controller feladatot látja el, továbbá a projektmunkákhoz szükséges szerver háttérrel fogja nyújtani.

- Dell PowerEdge 2900
- Intel Xeon 5130 DualCore 2.0 GHz (1333 MHz / 2 x 2 MB)
- 4 x 1 GB FB 667 MHz Dual Rank RAM
- 2 x 300 GB SATA2 HDD
- 1 db x8 PCI Express - x8 sebességű, x8 csatlakozóval
- 3 db x4 PCI Express - x4 sebességű, x8 csatlakozóval
- 2 x 64 bit/133 MHz PCI-X - teljes magasságú, teljes hosszúságú 3,3 V-os PCI vagy PCI-X kártyák 12 FBD DIMM foglalattal



3.szerver: A másodlagos Domain Controller szerepkörben fog működni, továbbá a fájl és nyomtatómegosztás itt történik majd. A cache szerver szerepet is ez a gép látja majd el.

- Dell PowerEdge 2900
- Intel Xeon 5130 DualCore 2.0 GHz (1333 MHz / 2 x 2 MB)
- 4 x 1 GB FB 667 MHz Dual Rank RAM
- 2 x 300 GB SATA2 HDD
- 1 db x8 PCI Express - x8 sebességű, x8 csatlakozóval
- 3 db x4 PCI Express - x4 sebességű, x8 csatlakozóval
- 2 x 64 bit/133 MHz PCI-X - teljes magasságú, teljes hosszúságú 3,3 V-os PCI vagy PCI-X kártyák 12 FBD DIMM foglalattal



Kliens oldali infrastruktúra

A szerver oldal kialakítása után nem szabad megfeledkezni a kliens oldalról sem. Itt a legfontosabb szempont, hogy a cégnél dolgozó munkatársak hatékonyan és megfelelően tudják végezni munkájuk. Ehhez pedig az szükséges, hogy olyan számítógépeket használjanak, melyek az igényeiket optimálisan kielégítik. Az kliens oldali (főképpen szoftveres) igények felmérése után a következő eredményre jutottam. Szükség lesz a Call Center munkatársainak a mai technikának megfelelő közép kategóriás számítógépekre (melyes specifikációját később ismertetem), a vezetőségnek és a többi munkatársnak pedig közép-felső kategóriás gépekre. A főnökségnek pedig néhány laptopra. Minden eszköz a fentiekben leírtakra hivatkozva, a Dell cégtől került beszerzésre.

A Call Center munkatársainak szánt eszközök a Dell Dimension C521-es típusú számítógépek. Melyek a következő specifikációval rendelkeznek:

- AMD Sempron 3400+ processzor
- 512MB DDR2 RAM 667Mhz
- 80GB HDD SATA HDD (7200 Rpm)
- 48xDVD/CDRW Combo Drive
- nVidia GeForce 6150LE



A vezetőség és a többi munkatárs számára szánt kliens oldali konfiguráció a Dell Dimension E521. Melynek a specifikációja:

- AMD Athlon 64 X2 3800+ (2.00Ghz, 2*512K) processzor
- 2*512 MB DDR2 RAM 667Mhz
- 160GB SATA HDD (7200 Rpm)
- DVD +/- RW Drive
- nVidia GeForce 6150LE



A főnökség számára szükséges lehet néhány laptop, melyet magával vihet bármilyen üzleti tárgyalásra, illetőleg bármilyen üzleti útra. Természetesen a fent említettekhez hasonlóan szintén a Dell cégtől célszerű ezt az eszközt is beszerezni. A választásom a vezetőkkel (igényeiket) egyeztetve a Vostro 1000 típusú laptopra esett. Melynek a specifikációja a következő:

- Processzor: AMD Turion 64 X2 Mobile Technology TL60
- Memória (RAM): 1GB 533MHz DDR2 DRAM (2*512MB)
- Merevlemez: 120GB (5400rpm) SATA
- Felbontás: 15.4" Wide Screen WXGA (1280 x 800) Display TL
- Videokártya: ATI Radeon Xpress 1150 256MB HyperMemory
- Optikai meghajtó: 8xDVD+/-RW Dual Layer
- Billentyűzet: magyar
- Ki- és bemenetek: Bluetooth™, wireless
- Akkumulátor: 6 Cell.53WHr LI-ION Primary



A fent leírt konfigurációkhoz nem tartozik monitor, de természetesen minden számítógépnél szükség van rá. A Dell cég a jelenlegi helyzetben a legjobb ajánlat a 17"-os E178FP TFT monitor. A cég vezetése kikötötte, hogy számukra igen fontos az ott dolgozó kollégák testi épsége, ezért mindenképpen szemkímélő megoldásra kellett törekednem. A fent említett monitor specifikációja:

- Képernyőméret: 17"
- Panel: TN panel technológia
- Felbontás: 1280 x 1024 pixel
- Reakcióidő: 5 ms
- Kontrasztarány: 800:1
- Fényerő: 300 cd/m²



- Látószög (vízsz./függ.): 160° / 160°
- Csatlakozók: 15 pin D-SUB bemenet, DVI-D
- TCO: '03
- Szín: fekete
- Méret: 37,4 x 38 x 14 cm
- Tömeg: 4,63 kg

A szóban forgó cég számára, mint bármely cég számára, elengedhetetlen a nyomtató használata. Mivel ennek a cégnek az elsődleges feladata a szóbeli segítségnyújtás, így nincs szükség sok nyomtatóra. Az igények megállapítása után, arra a következtetésre jutottam, hogy két darab nagyteljesítményű nyomtató (HP Color LaserJet 2700) a Call Centerben dolgozó kollegáknak és három darab kisebb teljesítményű nyomtató (HP DeskJet 5940) a cég többi embere számára optimálisan kielégít bármely felmerülő igényt ebben a témában. A következő specifikációval rendelkeznek a kiválasztott nyomtatók:

1. **HP DeskJet 5940:**

- Nyomatási sebesség: 2,4 oldal fekete illetve 2,3 oldal színes anyag nyomtatása esetén legjobb minőségben
- Nyomatási minőség: 1200 dpi fekete-fehér és 4800*1200 dpi színes nyomtatás eseté
- Szabványos memória: 32 MB



2. **HP Color LaserJet 2700:**

- Processzor típusa: Motorola ColdFire® V5e
- Processzor sebesség: 300 Mhz
- Nyomatási sebesség: 20 oldal fekete illetve 20 oldal színes anyag nyomtatása esetén legjobb minőségben
- Nyomatási minőség: 600*600 dpi fekete-fehér és 600*600 dpi színes nyomtatás esetén
- Szabványos memória: 64 MB (SDRAM DIMM memóriabővítési lehetőség)



A felsorolt eszközökön túl további elemekre is szükség van, gondolok itt billentyűzetre, egérre vagy egyéb perifériákra, de ezeket nem részletezem.

Mivel szinte minden eszköz a Dell cégtől lett beszerezve, így nyugodt lehet a vezetőség, hiszen minden termékre három év garancia áll rendelkezésre, így biztosítva van minden szükséges eszköz alsó hangon három évre.

A szükséges szoftverek

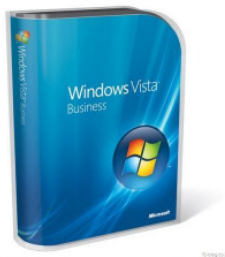
A szükséges szoftverek kiválasztásánál is rendkívül fontos az igények felmérése, bár ez a géppark kiválasztásánál nagyrészt körvonalazódik, hiszen a szoftverek igényei határozzák meg a gépigényt. A szoftverek és azok licencszelésének vásárlásánál hasznos több ajánlat kérése, mert a piacon nagy lehet az árak szórása.

A szoftverek közötti választék között nem egyszerű a boldogulás, de sok igen fontos szempontot lehet figyelembe venni. Ilyen például a megbízhatóság, támogatottság és könnyen kezelhetőség. Mindezek segítségével sikerült döntenem. A beszerzés és a karbantartás megkönnyítése érdekében igyekeztem a szoftvereket egy gyártótól beszerezni. A Microsoft termékek kielégítik a cég igényeit és nagy választékot biztosítanak.



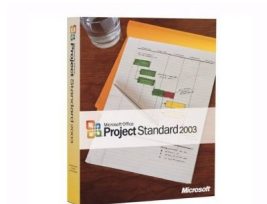
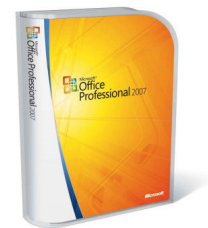
A kliens és szerver oldali szoftverek

A kliens oldal szoftvereinek kielégítésére a Microsoft Windows XP Professional operációs rendszert javaslom, de opcióként fent állhat a Microsoft Windows Vista Business operációs rendszere is.



Továbbá az irodai feladatok ellátása végett a

Microsoft Office 2007 irodai csomag használata javallott.



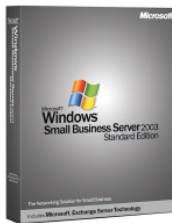
A projekt munka támogatására, a hatékonyság javítására, a vezetői feladatok ellátásának megkönnyítése érdekében és az erőforrás kezelésre a Microsoft Office Projekt 2003 termékcsalád tagjait és a Microsoft SharePoint alkalmazást választottam.

Levelezési feladatokra a Microsoft Exchange Servert ajánlom.



A felhasználók adatainak kezelését, azonosítását és a rendszerben levő jogaik felügyelését a Microsoft Active Directory-jára hagyható.

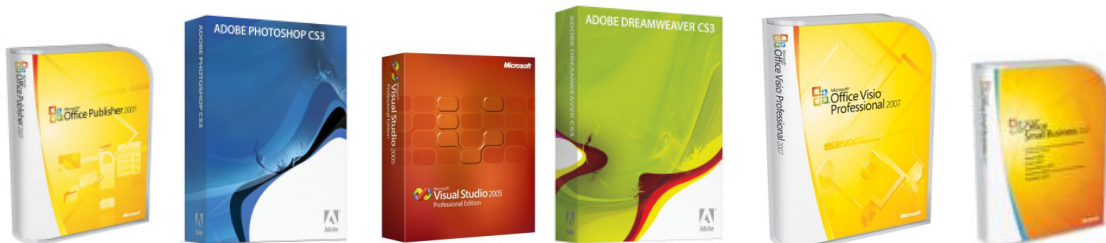
Webes szolgáltatásokat az Internet Information Services programot érdemes használni.



A szervereken a Microsoft szerveralkalmazásai közül a Windows 2003 Server illetve opcióként felmerülhet a Microsoft Small Business.

A vezetés által megkövetelt egyéb irodai feladatok ellátásának segítésére szolgálnak a következő szoftverek:

- Microsoft Office Publisher
- Adobe Photoshop
- Visual Studio Professional Edition 2005
- Adobe Dreamweaver CS3
- Project English Lic/SA Pack OLP C
- Visio Professional 2007



A teljesség igénye nélkül soroltam fel a fent említett szoftvereket, mivel ezek ismertetése elűt a dolgozatom témájától, de a későbbi költségvetési számítások megértése végett kerültek bele mégis.

Ezen a ponton ragadnám meg az alkalmat, hogy felsoroljam az egyes szervereken használt szoftvereket:

1. szerver:

- Microsoft Windows 2003 Server SP2 - Active Directory-val és IIS szerverrel.
- Microsoft Exchange Server 2003

2. szerver:

- Microsoft Windows 2003 Server SP2 - Active Directory-val
- Office SharePoint Server
- Office projekt Server 2007

3. szerver:

- Microsoft Windows 2003 Server SP2 - Active Directory-val és IIS szerverrel

A szoftverek beszerzése során arra törekedtem, hogy azok a munkatársak munkáit legnagyobb mértékben segítsék, valamint árban is kedvezőek legyenek. Miután mindez megvolt, a licencek megvásárlása következtetett, elkezdődhetett a szoftverek telepítése a gépparkra. Ezek történhetnek párhuzamosan. Hasznos volt a szerverparkkal kezdeni a telepítést, majd azok konfigurálása után, működő képes állapotba kerültek, akkor igénybe lehet venni a már elkészített hálózatot az egyszerű munkaállomások telepítésének egyszerűsítése végett.

Biztonsági kérdések

Ha elkészült az OSI modell szerinti rétegek megtervezése (leszámítva természetesen az alkalmazási réteg teljes megtervezését), akkor rá kell térni egy igen fontos kérdéskörre, mégpedig a biztonság kérdésére. Az irodaszinten elhelyezett elektromos berendezések összköltsége igen magas, ezért fontos tényező a megfelelő biztonsági szint biztosítása.

Az épület bejáratainál elektromos, számítógépes adatbázisban nyilvántartott beléptető rendszer van telepítve, mely naplózza az egyes alkalmazottak ki-, illetve belépésének időpontját. Ezen felül az adott szintre is vonatkozik a beléptetési konvenció mely magában foglalja a következőket:

- Minden egyes alkalmazott egyéni belépőkártyával rendelkezik, ami azonosítja őt a rendszerben.
- Minden egyes alkalmazott munkakörének megfelelően bizonyos jogokkal rendelkezik arra vonatkozóan, hogy mely helyiségekbe engedélyezett számára a belépés.
- Az irodaszint összes nem nyilvános helyiségének megközelítéséhez az adott helyre vonatkozó belépési jog szükséges.
- Nem az épületben dolgozó vendég érkezése esetén, a lenti portán ideiglenes beléptető kártyát lehet igényelni megfelelő azonosítás és a látogatás céljának igazolása esetén, mely a látogatás céljának megfelelő ideiglenes jogokkal fog bírni.

A fizikai biztonsági megoldásokra nem térek ki a szakdolgozatomban, mivel a vezetőség úgy döntött, hogy ezeknek a problémáknak a megoldását külsős cégre bízta, így csupán egyeztetnem kellett a terveimet a kijelölt céggel. Így ezek után a kiválasztott cég oldotta meg a fizikai biztonság kérdéseket.

AZ ALKALMAZÁSI RÉTEGBEN TÖRTÉNŐ TERVEZÉS ÉS MEGVALÓSÍTÁS

Miután megtervezésre került az alsóbb rétegekben történő problémáknak a megoldása, rá kell térni az alkalmazási rétegben megvalósítható igények megtervezésére és megvalósításra.

Céges webhellyel szemben támasztott követelmények

A vezetőséggel történő egyeztetés után, feltártam a céges webhellyel szemben támasztott követelményeket. Ezek a követelmények természetesen vonatkoztak, mind a tartalmi, mind pedig stílusbeli elvárásokra.

A stílusbeli követelmények a következők voltak:

- A webhelynek alkalmazkodnia kell a cég arculatához, ezalatt egységes színvilágot, stílust kell érteni.
- A cég logójához történő igazodás
- A weblapon használt motívumok (mint például a kör és a háromszög a cég logójában) az egységességet, a stabilitást reprezentálják
- A weblapon kerüljön elhelyezésre egy hegyforma, mely a robosztusságot jelképezi
- Az oldal csak statikus elemeket tartalmazhat, mivel a vezetőség döntése alapján, a legfontosabb szempont az oldal gyors betöltődése
- A honlap minimum 1024*768-as felbontásra legyen optimalizálva

A tartalmi követelmények:

- Kezdőlapra üdvözlőszöveg
- Kezdőlapra hírek elhelyezése
- Kezdőlapra a céggel kapcsolatos kérdések feltevési lehetősége
- A vállalat rövid bemutatása, tevékenységének ismertetése

- Cégvezetés bemutatása
- Vállalat elérhetőségeinek elhelyezése az oldalon (térképekkel is szemléltetve)
- Referencia munkák elérési lehetősége, megtekintése
- Gyakran feltett kérdések megválaszolása, segítségnyújtás
- Tovább egy oldaltérkép, a könnyű eligazodás végett

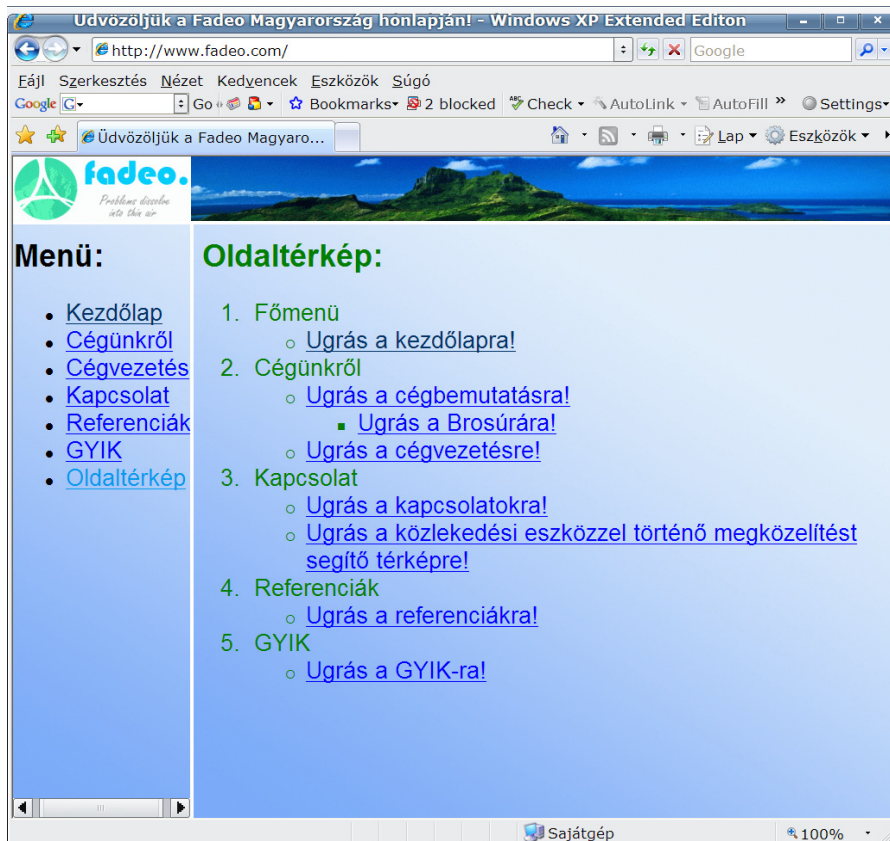
A rendelkezésre álló információk

A cégvezetés rendelkezésemre bocsátotta a céges logót és a névjegykártyát, hogy ezen színvilág alapján tervezzem meg a honlapot.



A szakdolgozatom témáját tekintve nem fejtem ki a weblap létrehozásának technikai oldalát, de annyit megjegyzek róla, hogy a vállalat által megvásárolt Adobe Dreamweaver CS3 igen nagy segítségemre volt minden ide kapcsolódó probléma megoldásában.

A kész webhely kezdőlapja és oldaltérképe:



A KÖLTSÉGVETÉS

Miután túl vagyunk az OSI modell szerinti tervezési fázisokon (az alkalmazási réteget természetesen a teljesség igénye nélkül értve), rátérhetünk a költségkalkulációra, mely egy igen fontos részét képezi a hálózattervnek, hiszen egy kevésbé jól informált ember lehetséges, hogy nem a megfelelő eszközökkel kezeli az adott hálózati problémát. Ebből az következhet, hogy nem a megfelelő eszközöket választja kis és a megoldásra szánt összeg drasztikusan megemelkedhet teljesen feleslegesen. Avagy bekövetkezhet a rosszabbik eset, hogy ugyan kevesebb a költség, de nem elégíti ki megtervezett hálózat nem elégítik ki az általa támasztott igényeket. Ez esetben teljes kudarcba fulladhat a tervünk.

A költségvetés ismertetését, több fázisra bontom, mégpedig olyan alapon, hogy az OSI modell szerinti rétegeken haladok végig, Az adott rétegben kezelt probléma megoldásához szükséges eszközök árait sorra ismeretem.

Ezek az árak a 2007-es évi aktuális árakat tartalmazzák, melyek természetesen az idő múlásával megváltozhatnak.

A fizikai réteg eszközeinek árkalkulációja

1m CAT5 UTP fali kábel(305m egy tek.)	17 934 Ft	43db	771 162 Ft
2m es UTP 6os kész patch kábel	572 Ft	20db	11 440 Ft
1m UTP patch kábel (305m egy tek.)	38 796 Ft	4db	155 184 Ft
CAT5 UTP RJ45 dugó	28 Ft	1150db	32 200 Ft
Törés gátló	12 Ft	1150db	13 800 Ft
RJ45 kompakt fal. kív.csatl. aljzat dupla	850 Ft	174db	147 900 Ft
RJ45 kompakt fal. kív. csatl. aljzat szimpla	454 Ft	26db	11 804 Ft
48-as patch panel aljzattal	23 950 Ft	4db	95 800 Ft
Álló rack, 37U, 1750×800×600	144 000 Ft	1db	144 000 Ft

Összesen 1 383 290 Ft

Az adatkapcsolat és hálózati réteg eszközeinek árkalkulációja

Catalyst 2960 (WS-C2960-48TT-L)	382 000 Ft	4db	1 528 000 Ft
Catalyst 3560 24 10/100/1000T + 4 SFP Enhanced Image	1 332 000 Ft	2db	2 664 000 Ft
Cisco 2811	390 400 Ft	1db	390 400 Ft
Catalyst 2950 (WS-C2950-12)	74 000 Ft	1db	74 000 Ft
ASA 5505 VPN Edition w/ 10 SSL Users, 50 FW Users, 3DES/AES	320 880 Ft	1db	320 880 Ft
ASA Advanced Inspeccion and Prevention SSM 10	1 125 600 Ft	1db	1 125 600 Ft
ASA Content Security and Control SSM 10 w/ 50 Users Anti-Virus/Anti-Spyware, 1 Year Subscription	844 680 Ft	1db	844 680 Ft

Összesen 6 947 560 Ft

Az alkalmazási réteg eszközeinek árkalkulációja

Az alkalmazási réteg árkalkulációja a szükséges kiszolgáló szerverekből, irodai hardverekből, kiszolgáló szoftverekből, irodai szoftverekből, továbbá licencekből áll össze. Az árak összegzése után levonható az a következtetés, hogy egy vállalat informatikai parkjának kialakítása során a szoftver park megvásárlása a legköltségesebb. Viszont mindenképpen szükséges a jogtiszt szoftverek alkalmazása. Tehát ha egy cégnek informatikai infrastruktúrát kell tervezni, akkor számolni kell azzal, hogy a szoftverpark szinte mindig magasabb befektetési költséggel jár, mint maguk a fizikai hardverek.

Kiszolgáló hardver

Dell PowerEdge 2900	978 900 Ft	3db	2 936 700 Ft
---------------------	------------	-----	--------------

Összesen 2 936 700 Ft

Irodai hardver

Dell Dimension E521	128 160 Ft	25db	3 204 000 Ft
Dell Dimension C521	95 880 Ft	74db	7 095 120 Ft
Dell 17" TFT E178FP	41 400 Ft	103db	4 264 200 Ft
Dell Vostro 1000 Notebook	206 760 Ft	3db	620 280 Ft
Billentyűzet Logitech Deluxe 250 OEM USB	2 000 Ft	103db	206 000 Ft
Egér Logitech B58 Premium OEM (fekete)	1 800 Ft	103db	185 400 Ft
HP DeskJet 5940 tintasugaras nyomtató	32 160 Ft	3db	96 480 Ft
HP Color LaserJet 2700	125 110 Ft	2db	250 220 Ft

Összesen

15 921 700 Ft

Kiszolgáló szoftver

Microsoft Windows 2003 Server SP2	189 900 Ft	3db	569 700 Ft
Office SharePoint Server English Lic/SA Pack OLP C	2 062 080 Ft	1db	2 062 080 Ft
Projekt Server 2007	2 062 080 Ft	1db	2 062 080 Ft
Microsoft Exchange Server 2003	325 680 Ft	1db	325 680 Ft

Összesen

5 019 540 Ft

Irodai szoftver

Windows Vista Business	34 080 Ft	108db	3 680 640 Ft
Microsoft Office 2007	58 680 Ft	34db	1 995 120 Ft
Microsoft Office Publisher	71 880 Ft	3db	215 640 Ft
Adobe Photoshop	210 000 Ft	1db	210 000 Ft
Visual Studio Professional Edition 2005	166 680 Ft	10db	1 666 800 Ft
Adobe Dreamweaver CS3	80 000 Ft	2db	160 000 Ft
Project English Lic/SA Pack OLP C	236 280 Ft	26db	6 143 280 Ft
Visio Professional 2007	222 480 Ft	5db	1 112 400 Ft

Összesen 15 183 880 Ft

A szükséges licencek

Windows Server 2003, Client Access License 20-pack	143 800 Ft	5db	719 000 Ft
Windows Server 2003, Client Access License 5-pack	35 800 Ft	1db	35 800 Ft
Exchange Standard CAL 2007 OLP NL Device CAL	21 480 Ft	104db	2 233 920 Ft
SharePoint Enterprise CAL English Lic/SA Pack OLP NL Device CAL	35 880 Ft	34db	1 219 920 Ft
Project Server CAL English Lic/SA Pack OLP NL Device CAL	75 480 Ft	15db	1 132 200 Ft

Összesen 5 340 840 Ft

A költségek összesítése

Miután minden szükséges eszköz, szoftver beszerzésre került, összesíteni kell a költségeket. A fent felvázoltak alapján a teljes informatikai infrastruktúrára fordítandó összeg **52 733 510 Ft.**

ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatom összefoglalásaképpen ismertetném a pontos menetrendet, amit magam terveztem és követtem a teljes rendszerfejlesztési életciklus során. Mindenképpen fontos egy ilyen terv megalkotása, mert anélkül elveszne az ember egy ilyen méretű projekt kivitelezése során. Továbbá lényeges feltüntetni rajta, hogy mennyi idő szükséges egy adott részfeladat végrehajtásához, mert ennek segítségével lehet árajánlatot tenni a megrendelőnek. Mindemellett érdemes feltüntetni azokat a folyamatokat, melyeket párhuzamosan is lehet egymás mellett végezni, mivel így hatékonyan gyorsíthatjuk a munkát, ami optimális végeredményhez vezet majd.

Megvalósítás sorrendje	Feladat neve	Időtartam	
1.	Helyszín felmérése	1 nap	
2.	Helyiségek ,válaszfalak kialakítása	1 hét	Párhuzamos végrehajtás
3.	Területek szétosztása		
4.	Szerverszoba elhelyezése		
6.	Vállalati feladatok és célkitűzések elemzése	4 nap	Párhuzamos végrehajtás
7.	Elvárások meghatározása		
8.	Logikai topológia meghatározása	3 nap	
9.	Aktív eszközök listájának kiválasztása	1 nap	
10.	Rack szekrény kiválasztása	fél nap	
11.	Kábelezési terv kialakítása	2 nap	
12.	Jelölési konvenció rögzítése	fél nap	

Megvalósítás sorrendje	Feladat neve	Időtartam	
13.	Kábelek elkészítése, fektetése, betűzése	1 hét	Párhuzamos végrehajtás
14.	Aljzatok felszerelése		
15.	Patch panelek rack szekrénybe szerelése, kábelek betűzése		
16.	Szünetmentes tápellátást	1 hét	Párhuzamos végrehajtás
17.	A bútorzat beszerzését és elhelyezését, szerelését		
18.	Légkondicionáló berendezés kivitelezése		
19.	Aktív eszközök beüzemelése	1 nap	Párhuzamos végrehajtás
20.	Aktív eszközök konfigurációját		
21.	Hardvereket és szoftverek kiválasztása megvásárlása	3 nap	
22.	Géppark telepítése	2 nap	Párhuzamos végrehajtás
23.	Géppark csatlak. az elektromos és szg-es hálózatra		
24.	Szerverek telepítése	1 nap	
25.	Munkaállomások telepítése	2 nap	
26.	Hálózat tesztelése, javítás	1 hét	

Mielőtt lezárnám a dolgozatom, meg kell jegyeznem, hogy az itt szereplő feladat sokkal komplexebb volt az ismertettnél. Azokat a részeket fejtettem ki, melyek megoldása érdemben a saját eredményem.

Úgy gondolom sikerült átfogó képet adnom egy aktuális hálózati probléma megoldásával kapcsolatosan, és talán sikerült kedvet csinálnom az olvasóknak, hogy hasonló kaliberű problémákat oldjanak meg.

Minden ilyen jellegű probléma egyfajta kihívás, mely kihívás sok szépséget rejt magában.

A dolgozat végigolvasása után, az olvasóban kialakul egyfajta hozzáállás, hogy mégis milyen irányból érdemes megközelíteni egy ilyen jellegű feladatot. Megtanulja, hogy milyen sorrendben kell végighaladni a megoldáson. Ez mindenképpen az előnyére válik és esetlegesen sok kellemetlen buktatótól menekülhet meg.

A magam részéről szeretnék köszönetet mondani a témavezetőmnek, a hozzám való türelméért és megfelelő szintű szakmai segítségnyújtásáért. Az olvasónak pedig ezúton kívánok sok szerencsét a hasonló problémák sikeres megoldásához.

IRODALOMJEGYZÉK

- 1) Dr. Almási Béla egyetemi docens jegyzetei, 2006.01.02:
<http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/>
Megnyitva: 2008.05.01
- 2) Tanenbaum, Andrew,S. "Számítógép-hálózatok", 1999, PANEM,
ISBN: 9789635452132
- 3) Cisco Systems: CCNA Exploration 4.0
In <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html>
Megnyitva: 2008.05.01.
- 4) CCNA: Cisco Certified Network Associate Study Guide, Third Edition, Sybex Inc; 3
Har/Cdr edition (June 2002), ISBN: 978-0782141672
- 5) Fred Halsall: Data Communications, Computer Networks and Open Systems, Fourth
Edition. Addison-Wesley Publishers Ltd. 1996
ISBN: 978-0201422931
- 6) William Stallings: Data and Computer Communications, Fifth Edition. Prentice-Hall,
Inc. 1997. ISBN: 9780024154255
- 7) Schubert Tamás: Számítógép-hálózatok oktatási segédlet, BMF, TEMPUS SJEP-
12435-97.
- 8) Az aktív eszközök beszerzési helye: <http://www.mysimon.com/>
- 9) A passzív eszközök beszerzési helye: <http://www.cherryon.hu/>
- 10) A Dell hivatalos honlapja:
<http://www1.euro.dell.com/content/default.aspx?c=hu&l=hu&s=gen>
- 11) Microsoft termékekkel kapcsolatos információk: <http://www.microsoft.com/hun/>
- 12) RFC Dokumentumok: <http://www.rfc-editor.org>
- 13) Az EuroSkills verseny hivatalos honlapja:
<http://www.verseny2007.hu>
Megnyitva: 2008.05.01.