Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum

Neumann János Informatikai Technikum

***Szakképesítés neve:*** Informatikai rendszer- és   
alkalmazás-üzemeltető technikus

***száma:*** 5-0612-12-02

**VIZSGAREMEK**

**South Brokers ZRT. bemutatása**

Haraszti Gyula Dávid, Kassai László Richárd, Mátravölgyi Bendegúz Ákos  
2/14B

Budapest, 2022.

Tartalom

[Cégleírás 5](#_Toc102112256)

[A Magyar Nemzeti Bank ajánlása 5](#_Toc102112257)

[A hálózat dokumentációja 6](#_Toc102112258)

[Zöld terület: Fő telephely 7](#_Toc102112259)

[HSRP 9](#_Toc102112260)

[Feszitőfa (Spanning Tree Protocol) 10](#_Toc102112261)

[Link Aggregation 12](#_Toc102112262)

[ACL 13](#_Toc102112263)

[NAT 14](#_Toc102112264)

[EIGRP 15](#_Toc102112265)

[VLAN – VLSM 17](#_Toc102112266)

[IPSec 18](#_Toc102112267)

[SSH 19](#_Toc102112268)

[Port Security 20](#_Toc102112269)

[DHCP Snooping 21](#_Toc102112270)

[VTP (Vlan Trunk Protocol) 21](#_Toc102112271)

[Jelszó titkosítás 22](#_Toc102112272)

[Narancssárga terület: adatközpont 23](#_Toc102112273)

[Multilink: 24](#_Toc102112274)

[WAN(Wide Area Network) 25](#_Toc102112275)

[Link Aggregation 25](#_Toc102112276)

[Packet Tracer Szerverek 26](#_Toc102112277)

[DNS 26](#_Toc102112278)

[sFTP 26](#_Toc102112279)

[TFTP 27](#_Toc102112280)

[SYSLOG-NTP 27](#_Toc102112281)

[DHCP 28](#_Toc102112282)

[MAIL 28](#_Toc102112283)

[WEB 29](#_Toc102112284)

[Kék telephely: Bank 30](#_Toc102112285)

[Tűzfal 31](#_Toc102112286)

[Object network 31](#_Toc102112287)

[Policy-map 31](#_Toc102112288)

[Class-map: 31](#_Toc102112289)

[Service-policy 31](#_Toc102112290)

[NAT 32](#_Toc102112291)

[ACL 32](#_Toc102112292)

[Ip route 32](#_Toc102112293)

[DHCP 32](#_Toc102112294)

[Sárga terület: távmunkások 33](#_Toc102112295)

[Az MNB általános elvárásai a távmunkával kapcsolatban 33](#_Toc102112296)

[Rózsaszín terület: Vendég Wi-Fi 34](#_Toc102112297)

[DHCP 35](#_Toc102112298)

[Access Point 35](#_Toc102112299)

[South Brokers Zrt. szerverkörnyezetének dokumentációja 36](#_Toc102112300)

[Szolgáltatások 36](#_Toc102112301)

[Virtualbox 37](#_Toc102112302)

[South Brokers 38](#_Toc102112303)

[Szerver szoba kialakítása 38](#_Toc102112304)

[Szolgáltatások 39](#_Toc102112305)

[Active Directory 39](#_Toc102112306)

[Domain Controller 39](#_Toc102112307)

[Secondary Domain Controller 39](#_Toc102112308)

[Domain Name System 39](#_Toc102112309)

[Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) 39](#_Toc102112310)

[DHCP Failover 39](#_Toc102112311)

[Internet Information Services 39](#_Toc102112312)

[SSH File Transfer Protocol (sFTP) 39](#_Toc102112313)

[File management 40](#_Toc102112314)

[Group Policy Object 40](#_Toc102112315)

[Email (IRedMail) 40](#_Toc102112316)

[Print server 40](#_Toc102112317)

[Virtaul Private Network 40](#_Toc102112318)

[South Brokers ZRT. Szerverei 41](#_Toc102112319)

[Mikrotik router 41](#_Toc102112320)

[Debian AD DC DNS DHCP 42](#_Toc102112321)

[Debian SDC DHCP Failover 48](#_Toc102112322)

[Windows Szerver (WEB FTP FILE MENTÉS) 51](#_Toc102112323)

[Debian Szerver (MAIL) 56](#_Toc102112324)

[Debian Szerver (PRINT) 58](#_Toc102112325)

[Debian Szerver (OPEN VPN) 60](#_Toc102112326)

[Windows 10 kliens számítógép 63](#_Toc102112327)

[Hálózat programozás 65](#_Toc102112328)

[Csoportmunka 66](#_Toc102112329)

[Hivatkozások 70](#_Toc102112330)

# Cégleírás

Cégünk egy MNB által felügyelt befektetési vállalat, az alkalmazottjaink a tőzsdén való kereskedéssel próbálják gyarapítani a befektető kliensek vagyonát. Mivel több tíz akár százmilliós összegekről van szó, elengedhetetlen, hogy folytonos, biztonságos hálózati hozzáférés legyen biztosítva a nálunk dolgozó kereskedőknek. Minden tranzakció valós időben történik az interneten, így akár pár perc leállás a rendszerben valakinek a befektetett vagyonát kockára teheti. Ebből kifolyólag cégünk több száz ügyfél felettébb bizalmas adatait kezeli, tárolja, ezért meg kell akadályoznunk minden adatszivárgási lehetőséget. Ennek érdekében a hálózatban semmi olyan apró rés nem keletkezhet, ami bármely fenyegetésnek kiteheti ezeket. A cél eléréshez fizikai és virtuális korlátozásokat kellett használnunk egyidejűleg. Az informatikai részleg azt a feladatot kapta, hogy építse ki a cég új hálózati és üzemeltetési infrastruktúráját a Magyar Nemzeti Bank elvárásainak is megfelelve.

## A Magyar Nemzeti Bank ajánlása

A pénzügyi közvetítőrendszer tagjainak kiemelten gondoskodniuk kell az informatikai rendszerük védelméről, a saját és a gondjaikra bízott ügyfélvagyon, valamint az ügyfelek adatai – minden, az ügyfél azonosítására vagy szokásaira, különleges helyzetére közvetlenül alkalmas vagy közvetve utaló adata (a továbbiakban: ügyféladat) – illetve adó-, üzleti, bank-, értékpapír-, pénztár-, fizetési, biztosítási vagy foglalkoztatói nyugdíjtitka (a továbbiakban együtt: pénzügyi ágazati titok) védelme érdekében. Az egyes pénzügyi tevékenységekre vonatkozó ágazati törvények1 rendelkezései mellett a pénzügyi intézmények, a biztosítók és a viszont biztositok, továbbá a befektetési vállalkozások és az árutőzsdei szolgáltatók informatikai rendszerének védelméről külön kormányrendelet (a továbbiakban: Kormányrendelet) is rendelkezik.

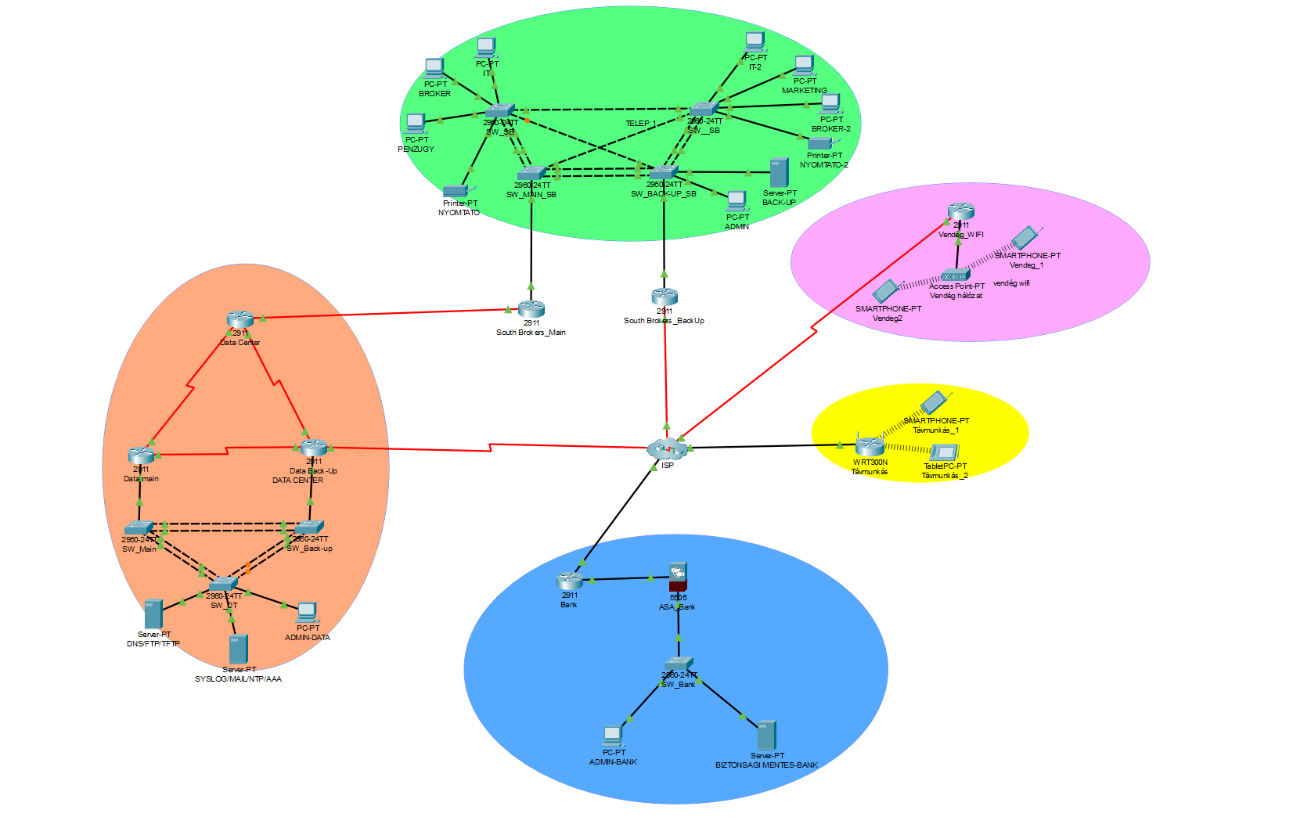
Az ajánlás célja, hogy a pénzügyi közvetítőrendszer tagjai számára gyakorlati útmutatást adjon informatikai rendszerük védelmének kockázatokkal arányos kialakításban, valamint azok védelmére vonatkozó jogszabályi rendelkezések alkalmazásának egységes értelmezésében. Az ajánlás az egyes témaköröket, keretszabályokat meghatározó jogszabályi rendelkezésekből elsősorban a Kormányrendelet szabályait ismerteti, az ágazati törvények szövegezése ettől kis mértékben eltérhet. Az ajánlás a jogszabályi rendelkezésekben meghatározott védelmi területeken felmerülő kockázatok alapján határozza meg az elvárt intézkedéseket, és javasol az elvárások teljesítésével kapcsolatos legjobb gyakorlatot (a továbbiakban: előremutató gyakorlat).

Az előremutató gyakorlatok mindegyikének egyidejű kialakítása nem minden esetben célszerű, mivel sokszor egymás kompenzáló kontrolljaként is értelmezhetők. Az elvárások más megoldásokkal is teljesíthetők, feltéve, hogy az adott elvárás kockázatcsökkentő célja teljesül.

Az ajánlás a felügyeleti vizsgálati tapasztalatok és az általános informatikai biztonság kibocsátáskor ismert és elvárható követelményei alapján készült.

A jogszabályi rendelkezések lehetővé teszik, hogy a pénzügyi közvetítőrendszer tagjai az informatikai tevékenységet csak részben lássák el saját maguk, annak egy részét vagy egészét kiszervezhetik azzal, hogy a kiszervezett tevékenységért való végső felelősség a megbízót terheli. Az ajánlás – e jogszabályi rendelkezéssel összhangban – a kiszervezés informatikai biztonsági vonatkozásaira is kitér. (Kormányrendelet, 8/2020. (VI.22.) számú MNB ajánláshoz)

# A hálózat dokumentációja

A prototípus topológiájának felépítéséhez a Cisco Packet Tracer és GNS3 virtualizációs alkalmazásokat használtuk. A következő képen látható a teljes hálózat.

1. ábra - A hálózat topológiája

A zöld terület a cégünk budapesti telephelye, a rózsaszín az itt megtalálható vezeték nélküli vendég hálózat, a narancssárga egy bérelt adatközpont szerepét tölti be, a kék rész a Magyar Nemzeti Bank adattároló egysége, illetve a sárga terület a cég távolról dolgozó kollegáit reprezentálja.

## Zöld terület: Fő telephely

2. ábra - Fő telephely (zöld terület)

Ez a South Brokers Zrt. fő irodája, ahol 50 alkalmazottunk dolgozik. Az internet és az adatközpontban lévő saját szervereink elérése érdekében zökkenőmentes kapcsolatot kellett kialakítanunk.

A Cisco Packet Tracerben a következő eszközöket használtuk ezen a területen:

* 2db Cisco 2911 forgalomirányító
* 4db Cisco 2960 kapcsoló
* Nyomtatók
* Számítógépek
* 1db tartalék szerver

A területen a következő protokollokat használtuk:

* Harmadik rétegbeli redundáns megoldás:
  + HSRP
    - A fő router (South Brokers\_Main) leállása esetén a South Brokers\_BackUp forgalomirányító veszi át az irányítási szerepköröket.
* Második rétegbeli redundáns megoldások:
  + STP
    - Hurkok és szórási viharok elkerülése érdekében
  + Link Aggregation
    - Port összefogás
    - Nagyobb sávszélesség

Forgalomirányítók:

* ACL
  + Csak az admin tudja pingelni a szervert
  + Csak az admin éri el SSH-val a kapcsolókat és forgalomirányítókat.
* PAT
  + A belső címeket a kimenő interfész címére fordítja kilépéskor.
* EIGRP
  + Dinamikus forgalomirányítás a VLAN-ok és a telephelyek között.
* IPsec
  + Titkosított, biztonságos kapcsolat az iroda és az adatközpont között.
* SSH
  + Titkosított távoli hozzáférést biztosít az adminnak.

Kapcsolók:

* Port security
  + Az interfészek maximum 1 Mac címet tanulnak meg, ismeretlen cím esetén lekapcsolnak.
* DHCP Snooping
  + Csak az ismert interfészeknek oszt címet DHCP-vel
* Vlan Trunk Protocol
  + Cisco protokoll: kapcsolók közötti Vlan információ csere
* Jelszó titkosítás
  + Service password-encryption
  + Secret jelszavak használata
* SSH
  + Titkosított távoli hozzáférést biztosít az adminnak

### HSRP

A HSRP (Hot Standby Router Protocol) működése nagyon egyszerű. A protokoll egy virtuális IP címet kínál fel a LAN hálózatunk számára (természetesen a LAN alhálózatunkból) alapértelmezett átjáróként. Ez a virtuális IP címet fogjuk alapértelmezett átjáróként beállítani a LAN állomásain. A virtuális IP címen több forgalomirányító is osztozik, egymás között megbeszélve, hogy melyikük fogja az alapértelmezett átjáró feladatát ellátni, vagyis a tényleges adatforgalmat közvetíteni. (A virtuális IP cím mellé egy virtuális MAC címet is rendel a HSRP. (Admin, 2021.02.09)

Beállítása nagyon egyezrű. Előszőr belépünk a kiválasztott interfész-be majd kiadjuk a Standby <szám> ip <ip cím> parancsot. Utána megadjuk a prioritás értékét a standby <szám> priority 105 paranccsal. A kiadott prioritás szám miatt biztosan ő lesz az active router.

3. ábra - HSRP üzenet 🡪 Aktív mód

Elengedhetetlen beállítás a track parancs hiszen így a router figyeli az interfészt és egy esetleges meghibásodás során 10el csökkenti a prioritás értéket így a standby üzemmódban lévő router veszi át a forgalomirányítást. Utolsó beállítás a preempt ami mindig a legmagasabb értékű prioritással rendelkező routert nevezi ki activnak.

4. ábra - show standby brief parancs kimenetele

Természetesen, az összes VLAN-ra be lett állítva így teljes a harmadik rétegbeli redundancia. A virtuális ip címek minden hálózat 2. kiosztható ip címét kapták meg.

### Feszitőfa (Spanning Tree Protocol)

A 2. rétegben kezelt keretek fejlécében nem találunk olyan mezőt, amely ellátná azt a feladatot, amelyért a 3. rétegben az IP protokoll time-to-live mezője felelős, vagyis annak detektálása, hogy az adott PDU hurokba kerül. Ilyen hurkok akkor alakulnak ki, ha alternatív útvonalak is rendelkezésre állnak a hálózatban két eszköz között. Mivel a 2. rétegben a kapcsolók üzenetszórás vagy elárasztás esetén minden portjukon (kivéve ahol bejött) kiküldik keretet, üzenetszórási vihart, instabil MAC-cím táblát és duplikáltan megkapott kereteket kapunk eredményül. Ennek következtében a hálózatunk drasztikusan belassul és használhatatlanná válik. Ez ellen véd minket az STP protokoll. (Admin, 2021.02.05)

Ahhoz, hogy jól és stabilan működjön a HSRP be kellet állítani bizonyos dolgokat. Az első dolog volt, hogy beállítottuk a Rapid-PVST-t, ami gyorsan konvergál és használja a PVST+ funkciókat. Ezt a spanning-tree mode rapid-pvst paranccsal tudjuk aktiválni. Figyelembe kellet venni, hogy nagy az erőforrás igénye így minőségi kapcsolókat használtunk.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA következő beállítás a fő és másodlagos kapcsolók kinevezése. Ez a lépés nem kötelező, de ajánlott. Beállítás után a csomagok a legrövidebb úton fognak haladni az elsődleges kapcsolóhoz, ha az esetleg meghibásodik akkor a csomagok az előre beállított másodlagos kapcsoló felé veszik az irányt.

5. ábra - show spanning tree vlan brief parancs kimentele

Cégünknél az elsődleges kapcsoló az SW\_MAIN\_SB lett, ahol a 80,105,120,155,205 vlanok lettek beállítva míg az SW\_BACK-UP\_SB-nél a 99-es vlan ami egyben az ADMIN vlan is. Ezzel a paranccsal tudjuk aktiválni a szerepköröket: spanning-tree vlan <szam> root primary/secondary.

Cégünknél a védelem a legfontosabb így védekezünk a BPDU támadások ellen. Minden végeszközön beállítottuk a spanning-tree bpduguard enable paranccsal hiszen ezeknek a kerteknek nagy szerepe van az elsődleges kapcsoló A képen asztal látható

Automatikusan generált leírásválasztásában így megakadályozzuk, hogy egy külső személy beavatkozzon a választásba és olyan információkat tudjon meg ami nem juthatna el hozzá. Így az adott portokon a kapcsoló nem fogad el BPDU kereteket.

6. ábra - show spanning tree summary parancs kiemenetele

Másik fontos beállítás a Portfast amit szintén a végeszközökön állítunk be így felgyorsítjuk a konvergenciát és a beállított portok automatikusan forwarding állapotban lesznek. Miután beléptünk egy interfész-be adjuk ki a következő parancsot, hogy aktiváljuk a PortFastot: spanning-tree portfast.



7. ábra - portfast és bpduguard beállítása

### Link Aggregation

Link Aggregation másnéven port összefogás megoldja, hogy a kapcsolók több fizika kábelt virtuálisan összekössünk, így növeli a sávszélességet anélkül, hogy drága gigibit vagy akár optikai kábelt kéne venni. Másik hasznos funkciója, hogyha egyik kábel megsérülne attól még a hálózat jól fog működni.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásCégünknél nem csak cisco kapcsoló található ezért LACP-t használtunk, ami más gyártó által forgalmazott kapcsolóval is jól együtt tud működni. Konfigurálása nagyon egyszerű először létre kell hozni egy „port-channelt” az interface port-channel <szam> paranccsal. Ezután megadhatjuk, a natív vlan vonalat vagy akár, hogy az adott port trunk módba legyen-e. Következő lépésként több interfészbe kell belépni, amit lekapcsolunk majd kiadjuk a channel-group <szam> mode <active/passive/desitable/on> parancsot. Az utolsó paraméter attól függ, hogy milyen portokolt használunk, PAGP-T vagy LACP-T. Előbbinél az „active” mód javaslott cégünk is így állította be.

8. ábra - show etherchannel parancs kimetenele

### ACL

A hozzáférési jogosultság ellenőrzése (access control) valamilyen védett objektum, számítógép vagy számítógép-hálózat biztonságát szolgáló különböző védelmi eljárások összessége. Az informatikában a hozzáférési jogosultság feladata a számítógép erőforrásainak vagy magának a számítógépes hálózatnak a védelme illetéktelen felhasználástól. A hozzáférési jogosultság dönti el, hogy egy személynek, vagy egy a számítógépen futó eljárásnak (process) van-e lehetősége valamilyen objektum elérésére. Ez lehet egy fájl vagy valamilyen hardver eszköz stb. (Atobot, 2018)

A fő telephelyünkön több ACL is védi a hálózatot. Egyaránt használunk szabványos és kiterjesztett ACL-t is. Konfigurálása kis logikai gondolkodást igényel hiszen föntről lefele fut le, ha az elején letiltottunk mindent akkor hiába alítottuk be, hogy valamit engedélyezzen.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásCsak az „admin” tudja pingelni a DataCenter szervereit a dolgozók csak elérik a web,ftp,tftp szolgáltatásokat.

9. ábra - show ip access list parancs kimenetele

Fontosnak tartjuk a távoli konfigurálásának lehetőségét ezért minden kapcsolónkra egy azonos acl került fel, ami csak az admin gépnek engedélyezi az ssh-t.

10. ábra - show ip access list parancs kimenetele

### NAT

A hálózati címfordítás (angolul Network Address Translation) a címfordításra képes hálózati eszközök (pl. router) kiegészítő szolgáltatása, mely lehetővé teszi a belső hálózatra kötött gépek közvetlen kommunikációját tetszőleges protokollokon keresztül külső gépekkel anélkül, hogy azoknak saját nyilvános IP-címmel kellene rendelkezniük. A hálózati címfordító a belső gépekről érkező csomagokat az internetre továbbítás előtt úgy módosítja, hogy azok feladójaként saját magát tünteti fel, így az azokra érkező válaszcsomagok is hozzá kerülnek majd továbbításra, amiket – a célállomás címének módosítása után – a belső hálózaton elhelyezkedő eredeti feladó részére ad át. (InternetArchiveBot 2022)

A South Brokers telephelyünkön a South Brokers\_Backup forgalomirányítónk végez PAT-ot, ami túlterheléses NAT. Ez azt jelenti, hogy először létre kell hozni egy ACL listát, ahol megadjuk az engedélyezett hálózatot.

11. ábra - ACL a PAT-hoz

Ezután az ip nat inside source list <acl szamunk> interface <kimenő interfész> overload parancsot adjuk ki.

12. ábra - PAT beállítása

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásUtolsó lépsként belépünk a belső hálózatba irányuló interfészbe és kiadjunk az ip nat inside míg a külső interfészbe az ip nat outside parancsot. Így már kész is vagyunk és minden egyes belső címet lefordít a külsőn lévő címre, ha a csomag elhagyja a hálózatot.

13. ábra - show ip nat translations parancs kimenetele

### EIGRP

Cisco által fejlesztett, távolság vektor alapú, osztály nélküli dinamikus forgalomirányítást végző protokoll, ami saját szállítási protokollt használ, ami az RTP. Előnye, hogy hurok mentes útvonalakat biztosít, amit a DUAL algoritmus segítségével számol ki emiatt nem szórja tele hello csomaggal a hálózatot.

|  |  |
| --- | --- |
| CSOMAGJAI: | TÁBLÁI: |
| Hello | Szomszédsági |
| Frissítő | Topológiai |
| Nyugta | Forgalomirányító |
| Lekérdező |  |
| Válasz |  |

Összes telephelyen EIGRP van hiszen terhelésmegosztás szempontból sokkal jobb, mint az OSPF. Process ID-nak a 4-et választottuk az auto summary funkciót kikapcsoltuk hiszen használunk VLSM-t, az összes interfészt, ami kapcsolóba megy beállítottunk passsive módba, hogy ne terhelje a hálózatot.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

14. ábra - EIGRP beállítások

Természetesen hitelesítve vannak az útvonalak ezért létre hoztunk egy key chain-t Sbrokers néven, amihez hozzá rendeltünk egy key-t és végül megadtuk a jelszót, ami Sbrokers1234.

15. ábra - EIGRP hitelesítés beállításai

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásEzután belépünk egy interfészbe, ahol hozzá rendeljük a key-chain-t majd md5-tel titkosítjuk a csomagokat. Ehhez két parancs szükséges az első, ip authentication mode eigrp <eigrp process id szam> md5 majd az ip authentication key-chain eigrp <eigrp process id szam> <key chain>

16. ábra - EIGRP kulcsbeállítások

### VLAN – VLSM

A képen asztal látható

Automatikusan generált leírásA hálózatunkat biztonsági, illetve kezelési szempontok miatt felosztottuk VLAN-okra, azaz kisebb logikai részekre, amikhez VLSM-mel számoltuk ki a megfelelő címtartományokat.

17. ábra - VLAN - Data Center



19. ábra - VLAN/VLSM Fő telephely

18. ábra - IP címek többi területen

### IPSec

Az **Internet Protocol Security** (**IPsec**) egy protokoll csomag az Internet Protokoll (IP) alapú kommunikáció biztonságosabbá tételére a kommunikációs viszony minden egyes csomagja hitelesítésével és titkosításával. (InternetArchiveBot, 2021)

Cégünknél nagyon sok kényes adat van ezért elengedhetetlen volt, hogy a fő telephelyünk és a Data Center között titkosított átjárónk legyen. A legkorszerűbb titkosítási és hitelesítési technológiát használtuk.

Ezért az IPsec protokollunk ESP+AH, ami azt jelenti, hogy előszőr titkosít utána hitelesít. Megbizonyosodik arról, hogy minden csomag egyedi és semmi se lett módosítva. Miután létre jött a kapcsolat, egy számláló elindul és minden egyes küldött csomagnál az értéke megnő így biztosan tudja milyen számozású csomagot kell kapjon.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

20. ábra - show running config parancs -> IPsec beállítások

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásTitkosításnál AES 256-ot választottuk, Integritásnál pedig SHA hiszen biztonságosabb, mint az MD5, hitelesítésnél „pre-shared” hiszen egyszerű fel konfigurálni kis környezetbe és csak az adminnak kell tudnia kommunikálni a DataCenterrel. Utolsó dolog a DIiffie-Hellman, aminél 5ös csoportot állítottunk be.

21. ábra - show crypto ipsec sa parancs kimenetele

### SSH

A Secure Shell (röviden: SSH) egy szabványcsalád, és egyben egy protokoll is, amit egy helyi és egy távoli számítógép közötti biztonságos csatorna kiépítésére fejlesztettek ki. Nyilvános kulcsú titkosítást használ a távoli számítógép hitelesítésére, és opcionálisan a távoli számítógép is hitelesítheti a felhasználót. (InternetArchiveBot, 2020)

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásAz összes forgalomirányító és kapcsoló 2es verziójú SSH-val és 2048Bit hosszú kulccsal van felkonfigurálva. A belépésez szükséges adatok;  
Felhasználónév: Sbrokers jelszó: Sbrokers1234.

22. ábra - virtuális vonalak beállításai

Védelmi beállítások miatt 1 eszközről maximum 5x lehet próbálkozni utána nem enged több próbálkozást 3percig így kiküszöböli a Brute-Force támadást.

23. ábra - SSH beállítások



24. ábra - virtuális vonal jelszótitkosítása

### Port Security

A port védelem egy elengedhetetlen védelmi funkció egy cégnél. Segít megakadályozni az illetéktelen behatolást, mégpedig úgy, hogy hozzá rendel az interfészhez egy MAC címet és ha másik eszközt használunk lekapcsolja a portot és megnöveli a számlálóját így a rendszergazda látja, hogy valaki próbálkozott. Sajnos könnyen kicselezhető hiszen, ha ismerjük az adott gép MAC címét pár perc alatt MAC cím hamisítást tudunk csinálni így kijátszottuk a rendszert.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásTöbb dolgot betudunk állítani, cégünknél minden porthoz maximum 1db mac címet tanul meg a kapcsoló ezt a switchport port-security maximum 1 paranccsal tudjuk megoldani. A MAC címet automatikusan tanitatjuk meg az eszközzel a switchport port-security mac-address sticky paranccsal majd beállítjuk, hogy automatikusan lekapcsolj a portot, ha esteleg más próbálkozna, szükséges parancs hozzá: switchport port-security violation shutdown.

25. ábra - show port-security parancs kimenetele

Minden használaton kívüli portot lekapcsoltunk, es külön vlan-ba raktuk így, ha valaki mégis felkapcsolná a portot nem fog tudni kommunikálni senkivel mert nincs beállítva a forgalomirányítás.

26. ábra - port security beállítások

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

### DHCP Snooping

Nem mehetünk el amellett sem, hogy bentről indulhat egy támadás vagy adat szivárgás így gondoskodni kell arról, hogy csak megbízható portoktól kapjunk DHCP kérést így, ha valaki saját DCHP szolgáltatást hozna létre az ip dhcp snooping trust parancs miatt nem fog a harmadik féltől lévő DHCP szervertől IP címet kapni.

### A képen szöveg látható Automatikusan generált leírásVTP (Vlan Trunk Protocol)

. ábra - DHCP snooping

**A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás**A VTP-t akkor érdemes használni, ha egy hálózatban sok vlan és kapcsoló található. Ez egy Cisco által kifejlesztett protokoll, ami megkönnyíti a VLANok konfigurálását és karbantartását. Így elég egy kapcsolón törölni vagy hozzá adni egy új vlan-t és az összes kapcsoló megtanulja.

**28**. ábra - show vtp status parancs kimenetele

Cégünknél SW\_MAIN\_SB kapcsoló lett kinevezve szervernek, ami azt jelenti, hogy őt kell konfigurálni ahhoz, hogy a többi tanuljon tőle. Jelszóval van ellátva, ami a Sbrokers1234 domain név pedig Sbrokers és természetesen 2-es verzióval van felkonfigurálva. A többi kapcsoló kliensnek van beállítva



29. ábra - VTP jelszó

### Jelszó titkosítás

Minden eszközön be lett állítva privilegizált, vonali és konzoli jelszó, emellett egy üzenet fogad bejelentkezéskor, hogy illetékteleneknek tilos a belépés.

30. ábra - jelszótitkosítás parancsa

Privilegizált jelszónál secret módba adtuk meg a jelszót, ami azt jelenti, hogy md5-el van titkosítva így, ha valaki megnézi a konfigurációt szemmel nem értelmezhető jelszót fog találni. Sajnos a második 2 helyen csak sima, nem titkosít jelszót tudunk megadni, de a service password-encryption parancs miatt titkosítja ezeket a jelszavakat is. A vonali jelszók: Sbrokers1234 míg a privilegizált Sbrokers.

31. ábra - a titkosított jelszó

## Narancssárga terület: adatközpont

32. ábra – Adatközpont (narancssárga terület)

Ez a South Brokers Zrt. bérelt adatközpontja. Itt találhatóak meg az elsődleges szerverek.

Használt protokollok és szerver szolgáltatások:

* HSRP
* ACL
* IPsec
* Multilink
* EIGRP
* Port összefogás
* SSH
* VTP
* Port Security
* PAT
* WAN
* STP
* Szerverszolgáltatások:
  + DNS
    - Címfeloldás
  + sFTP
    - Biztonságos fájlátvitel
  + TFTP
    - Adatmentés
  + SYSLOG
    - A hálózati eszközök és kapcsolatok monitorozása
  + MAIL
    - Saját belső levelezőrendszer
  + NTP
    - Közös időzóna
  + WEB
    - reszponzív weboldal

### Multilink:

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásHasonló az EtherChannel-hez hiszen több serial portot fogunk össze, hogy 1db virtuális vonalat hozzunk létre így pénzt spórolunk mert nem kell drága optikai kábelt venni, de mégis gyors és biztonságos vonalat hozunk létre.

33. ábra – a multilink beállítása (GNS3)

### WAN(Wide Area Network)

Magyarul nagy kiterjedésű hálózat, ami két távoli területet kapcsol össze biztonságosan pont-pont kapcsolati beágyazási módszerrel. Többféle protokollt támogat köztük a CHAP és PAP-et.

Az adatközponti területen a CHAP hitelesítést alkalmaztuk, hiszen biztonságosabb, megfigyeli a kapcsolatok minőségét és bármilyen típusú forgalomirányító eszközön támogatott.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásCHAP hitelesítés egy háromfázisú kézfogást használ és MD5-ös titkosítást. Előre meghatározott felhasználónév, jelszó párost hoztunk létre. Beállítás után titkos kulcsokat küldenek egymásnak a forgalomirányítók.

34. ábra - multilink üzenet

35. ábra - chap hitelesítés beállítása

### Link Aggregation

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásBérelt adatközpontunkban csak CISCO eszközök találhatóak ezért PAGP protokollal van ellátva a port összefogás.

36. ábra - PAGP csoportok

## Packet Tracer Szerverek

### DNS

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA legtöbb szolgáltatásunk DNS-névvel van ellátva így a dolgozóknak nem kell tudniuk a fix ip címet csak a cég nevét és a szolgáltatást. Így mindenkinek egyszerűbb és biztonságosabb.

37. ábra - DNS fordítások

### sFTP

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA Pénzügynek lett kialakítva, hogy gyorsan és biztonságosan tudjanak fájlokat fel-le tölteni. Elérhető az Sbrokers.ftp.hu-n keresztül, bejelentkezési adatok; Penzugy -Penzugy1234

38. ábra - FTP felhasználók

### TFTP

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásNaponta készítünk biztonsági mentést minden eszköz konfigurációjáról a szerverre így egy esetleges meghibásodás során azonnal vissza tudjuk tölteni a konfigurációkat.

39. ábra - TFTP-n lévő fájlok

### SYSLOG-NTP

Az összes eszközünket monitorozzuk ezért minden egyes belépéskor egy üzenet érkezik a szerverre, ami a pontos dátum időt mutat és hogy mit csináltak az adott eszközön, lekapcsoltak egy portot vagy átírtak egy ip címet.

40. ábra - SYSLOG üzenetek

Az NTP szerverünk autentikációval van ellátva és minden eszközünkön kiadtuk a service timespan datetime msc parancsot így megjelenik a dátum-óra-perc-másodperc a syslog szerveren.

41. ábra - NTP beállításai

### DHCP

A képen szöveg, képernyőkép, beltéri látható

Automatikusan generált leírásA dolgozók dinamikusan kapnak IPv4 címet a szervertől.

42. ábra – DHCP beállítás

### MAIL

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásSaját belső levelező rendszert alakítottunk ki biztonsági okok miatt, mindenki saját felhasználónév és jelszó párossal rendelkezik így minden dolgozó eléri a másikat.

39. ábra - sikeres teszt email

38. ábra - Email beállításai és felhasználói

### WEB

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásCégünknek fontos a megjelenés ezért saját weboldallal rendelkezik, ami elérhető a [www.sbrokers.hu](http://www.sbrokers.hu) címen emellett az MNB is elérhető a [www.mnb.hu](http://www.mnb.hu) címen.

43. ábra - Bank weboldal elérhetősége

44. ábra - South Brokers weboldal elérhetősége

## Kék telephely: Bank

45. ábra - Bank telephely (kék terület)

Ezen a területen rendszerezett fizikai adatmentést végzünk. Itt a biztonság mindennél fontosabb.

Használt protokollok:

* EIGRP
* SSH
* Port security
* DHCP snooping
* Tűzfal: Cisco ASA 5505
  + NAT
  + IP route
  + DHCP
  + SSH
  + ACL
  + Policy-map
  + Class-map
  + Object network
  + Service-policy
  + VLAN

## Tűzfal

A banknál Cisco Adaptive Security Appliance(ASA) hardveres biztonsági tűzfalat használunk a hálózat határán. Míg a belső telephelyen 100as biztonsági szint működik a külső részre 0-t állítottunk így senki se tudja elérni a belső részt.

### Object network

Object-ek segítségével a különböző konfigurációs területek könnyebbé és átláthatóbbá válhatnak, ide tartozik az ACL és NAT is. SERVER néven hoztuk létre.

46. ábra – ASA object network

### A képen szöveg látható Automatikusan generált leírásPolicy-map

47. ábra - ASA policy map

### Class-map:

48. ábra - ASA class map

### Service-policy

49. ábra - ASA service policy

### NAT

A bank statikus NAT-ot alkalmaz egyedül a web server számára így kívülről is elérhető.

### ACL

Meglévő alapértelmezett szabályokat felül tudjuk bírálni (pl: beengedjük a pingelést). A banknál csak kiterjesztett ACL található, amik kiengedik a DNS, WEB csomagokat így elérhető a WEB szerver.

50. ábra - ASA ACL

### Ip route

Statikus forgalom irányítást alkalmaztunk a külső terület felől annak érdekében, hogy bárhonnan érkezhet a kérés a web szerver felé a kérés sikeres legyen.

51. ábra - ASA ip route

### DHCP

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA belső admin gépünk DHCP-n keresztül kap IP címet az ASA-tól.

52. ábra - ASA DHCP

## Sárga terület: távmunkások

53. ábra - Távmunkás telephely (sárga terület)

Vírushelyzet miatt kialakítottunk egy távmunkás területet, így otthonról is biztonságosan tudnak dolgozni kollégáink. A cég belső hálózatát kívülről csak és kizárólag céges laptopokról és a Cisco AnyConnect VPN használatával lehet elérni, ami össze van kötve egy mobiltelefonos kétfaktoros hitelesítési rendszerrel. Ez önmagában kizárja azt a lehetőséget, hogy egy illetéktelen egy megfelelő felhasználónév és jelszó párosával beléphessen a belső hálózatunkba kívülről.

### Az MNB általános elvárásai a távmunkával kapcsolatban

1. A jelen ajánlás alkalmazásában távmunka az intézmény telephelyétől elkülönült helyen munkaviszonyból vagy egyéb szerződéses jogviszonyból származó feladat rendszeres vagy eseti jellegű ellátását jelenti, amelyet számítástechnikai eszközzel végeznek és eredményét elektronikusan továbbítják. A távoli hozzáféréstágabb, technikai fogalom, mely az intézmény belső hálózatához, informatikai erőforrásaihoz való külső hozzáférést jelent (függetlenül a felhasználó jogviszonyától).

2. Elvárt, hogy az intézmény fokozottan ügyeljen a távmunkával kapcsolatos informatikai biztonsági kockázatokra, valamint az intézmény és ügyfelei adatainak teljeskörű védelmére, különös tekintettel azok távmunka során történő kezelésének és feldolgozásának kockázataira.

(Kormányrendelet, 12/2020. (XI.6.) számú MNB ajánláshoz)

## Rózsaszín terület: Vendég Wi-Fi

54. ábra - Vendég Wi-Fi (rózsaszín terület)

A fő telephelyünkön létesítünk egy vezeték nélküli hálózatot a vendégek számára, amit biztonsági okok miatt elkülönítettük a belső hálózattól. Egyszerre 254 vendéget is ki tud szolgálni internet hozzáféréssel, amit szükség esetén akár 1000 felhasználóig tudunk bővíteni.

Használt eszközök és protokollok:

* Cisco 2911 forgalomirányító
  + DHCP
  + Jelszótitkosítás
* Cisco Access Point
  + WPA2-PSK
  + AES

### DHCP

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA vendég eszközöknek a router oszt ip címet DHCP segítségével.

55. ábra - vendég WiFi DHCP beállításai

### Access Point

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásAz iroda teljes területén, azaz kb. 140 méteres hatósugárban oszt ingyenes internetelérést az Acess Point. 2,4-5Ghz-as frekvenciasávokkal dolgozik, ezzel biztosítva a magas sávszélességet, illetve a legkorszerűbb WPA2-PSK autentikációval és AES titkosítással védjük a hálózatot.

56. ábra - vendég WiFi Acess Point beállításai

# South Brokers Zrt. szerverkörnyezetének dokumentációja

A cég hálózatának tervezése közben minden olyan kritériummal számolnunk kellett, ami hibát, vagy leállást okozhat a rendszerben, hogy akár a véletlen tragédiaszerű, vagy megtervezett rosszindulatú események során is akadálymentesen folytatódhasson a kereskedelem. Ilyennek számít egy szolgáltatói leállás, vezeték meghibásodás, vagy akár belső rossz szándékú cselekmény. Ezek elkerülésének érdekében az elsődleges szervereink egy bérelt adatközpontban helyezkednek el, itt folytonos megfigyelés alatt áll őrök és nagy felbontású kamerák által, és monitorozva van minden hálózati forgalom. Itt az esedékes áramszüneteknél is biztosítva van az energiahálózat, szünetmentes áramellátással és tartalék aggregátorokkal, ezen kívül még számos kisebb terrorcselekmény ellen is védve van az épület. Mind ezek ellenére, az adatközpont meghibásodásának lehetősége nincs kizárva, ezért a cégünk saját telephelyén is kialakítottunk egy másodlagos szerverszobát, ami azonnal átvenné az összes üzemeltetési szerepkört a főszerverek esetleges meghibásodásánál. A két telep folytonos szinkronizációt végez el egymás között, hogy minimálisra csökkenjen az adatvesztés lehetősége. Esetleges áramszünet miatt a saját telepünk is szünetmentes tápegységekkel vannak ellátva, illetve beszereltünk egy saját dízel aggregátort is, ami az épület minden esszenciális létesítményét el tudja látni árammal. A szerverszobába történő belépés csak és kizárólag a hozzá jogosultak ujjlenyomatos azonosítása után történhet meg illetve papírformában is dokumentáljuk a belépő személyek nevét, személyi számát, bent tartózkodás időtartalmát és okát.

## Szolgáltatások

Az adatközpontban található egy Windows és öt Linux operációs rendszerű főszerver, melyből a Windows szerver a következő szolgáltatásokat üzemelteti: sFTP, IIS, FILE, PRINT. A Linux szerverek következő szolgáltatásokat üzemeltetik: DC,AD, DNS, DHCP, MAIL, PRINT, VPN. A telephelyünkön lévő másodlagos szervereink képesek átvenni a teljes üzemeltetést egy Linux SDC, DHCP Failover, szerver. A szolgáltatások bővebb kifejtésére lentebb kerül sor.

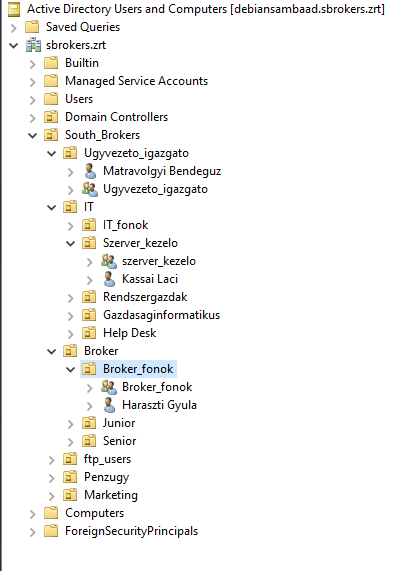
Cégünknek jelenleg 50 alkalmazottja van, akiket külön logikai csoportokba rendeztünk a HR-es kollegánk megbízásából.

## Virtualbox

A szervereket az Oracle VM VirtualBox nevű szoftverrel virtualizáltuk.

57. ábra - Oracle VM Virtualbox

## South Brokers

* Ügyvezető igazgató (1 fő)
* Pénzügy (4 fő)
* Marketing (2 fő)
* HR (2 fő)
* Bróker
  + Bróker főnök (1 fő)
  + Junior (22 fő)
  + Senior (4 fő)
* IT
  + IT főnök (1 fő)
  + Szerver kezelő (2 fő)
  + Rendszergazdák (3 fő)
  + Gazdasági informatikus (2 fő)
  + Help Desk (4 fő)

58. ábra - szervezeti egységek és felhasználók

* FTP felhasználók (2 fő)

## Szerver szoba kialakítása

A képen számítógép, láb látható

Automatikusan generált leírásMint látható, a szerverszoba a következőképpen van kialakítva. A szembe lévő fehér gép egy szünetmentes tápegység, fölötte a biztonsági kamera, jobbra a szerver rackek, amikhez antisztatikus csuklópántokat helyeztünk föl. Ezen kívül két nagy teljesítményi légkondicionáló hűti a szobát. A falak tűz és vízállóak, emellett páratartalom és hőmérővel vannak ellátva. A szerverszobába való bejutás kizárólag a jogosultak kártyás és biometrikus azonosítása után lehetséges.

59. ábra - Szerver szoba

## Szolgáltatások

### Active Directory

Az Active Directory egy Microsoft címtárszolgáltatás vagy tároló, amely adatobjektumokat tárol a helyi hálózati környezetben hierarchikus struktúrákban. Ez a szolgáltatás a Windows szerverünkön fut

### Domain Controller

A DC, azaz a tartományvezérlő autentikációs és autorizációs szolgáltatásokat nyújt tartományon belül, ami a fő Linux szerverünkön fut, és a teljes hálózati területen az Sbrokers.zrt domain nevet használtuk.

### Secondary Domain Controller

A fő Domain Controller meghibásodása során a másodlagos tartományvezérlő veszi át a szerepet, hogy a szolgáltatások továbbra is futhassanak. Ezt mi egy második Linux szerveren futtatjuk.

### Domain Name System

A DNS, azaz a tartománynév rendszer a fő Linux szerverünkön fut, ami lényegében IP címekhez rendel hozzá tartományneveket, ezzel leegyszerűsítve a címalapú hozzáféréseket. Ez a fő Linux szerverünkön fut.

### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

A DHCP egy protokoll, ami automatikusan ellátja a végeszközöket IP címmel. Ez a szolgáltatás szintén a fő Linux szerverünkön fut.

### DHCP Failover

A fő DHCP szolgáltató szerver leállása esetén átveszi a címosztás szerepkörét.

### Internet Information Services

Ez egy Microsoftos webszerver szolgáltatás, ami a Windows szerverünkön fut, és biztosítja a weboldalunk elérhetőségét HTTPS kapcsolaton keresztül.

### SSH File Transfer Protocol (sFTP)

Ez biztosítja két távoli rendszer között a fájlátvitelt. A sima FTP kapcsolatnál biztonságosabb, mert SSH protokollal van kiegészítve. Ez a Windows szerverünkön fut.

### File management

A nálunk dolgozó kollegáknak biztosítva van egy saját és egy közös terület, ahova adatokat tudnak menteni, megosztani. A saját mappák 2, a közös 10 Gigabájtnyi tárhellyel rendelkeznek.

### Group Policy Object

GPO-k segítségével a felhasználók engedélyeit, jogköreit korlátozzuk, hogy ezzel elkerüljük a potenciálisan káros programok futtatását, vagy külső eszközök használatát.

### Email (IRedMail)

Az IRedMail egy nyílt forráskódú email szerverszolgáltatás, ami által egy saját, privát levelezőrendszert futtatunk. Ez egy harmadik Linux szerveren fut.

### Print server

Hálózati nyomtatómegosztás, amit távolról is lehet működtetni.

### Virtaul Private Network

A virtuális magánhálózat, azaz VPN segítségével amikor külső hálózattal kommunikálunk, a belső hálózati címeket a VPN szerver által adott virtuális címekre fordítja, ezzel elrejtve az eredeti forráscímeket. Ez a harmadik Linux szerverünkön fut.

# South Brokers ZRT. Szerverei

## Mikrotik router

Hardware és Software beállítások:

* Hálózati kártya 🡪 Bridge-elt kártya, Belső hálózat
* Processzormagok száma: 1
* Memória mérete: 256 Mb
* Tárhely: 200Mb (OS)
* Operációs Rendszer: Mikrotik 6.49

Beállítások:

* Router adminisztrátor felhasználóneve: admin
* Router adminisztrátor jelszava: Aa123456
* Dinamikus IP 🡪Ether 1
* Statikus IP 🡪 Ether 2: 192.168.99.1

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásTűzfal beállítások:

60. ábra - mikrotik tűzfalbeállítások

Engedélyezzük az internet elérést, távoli asztal az 50000 porton és az ssh-t a 22-es porton.

## Debian AD DC DNS DHCP

Hardware és Software beállítások:

* Hálózati kártya 🡪Belső hálózat
* Processzormagok száma: 2
* Memória mérete: 1024 Mb
* Tárhely: 50 Gb (OS)
* Operációs Rendszer: Debian 11.2.0

Telepített szolgáltatások:

* Active Directory
* Domain Controller
* Domain Name System (DNS)
* Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Beállítások:

* Szever Adminisztátori belépés: root | Aa123456
* Szerver felhasználói belépés: debiansambaadadmin |Bb123456
* Statikus IP cím (192.168.99.254)
* Hostname (debiansambaad)
* Szervezeti Egységek felvevésre kerültek (sbrokers.zrt)
  + adminisztrátor
    - adminisztrátor (Sbrokers\administrator | Aa123456@)
  + Ügyvezető igazgató (1 fő)
    - * Mátravölgyi Bendegúz (Matra\_B | B\_Matra)
  + Pénzügy (4 fő)
    - * Kiss Géza ( Kiss\_G | G\_Kiss)
  + Marketing (2 fő)
    - * Kovács Géza (Kovacs\_G | G\_Kovacs)
  + HR (2 fő)
    - * Kiss István (Kiss\_I | I\_Kiss)
  + Bróker
    - Bróker főnök (1 fő)
      * Haraszti Gyula (Haraszti\_GY | GY\_Haraszti)
    - Junior (22 fő)
      * Nagy Andre (Nagy\_A | A\_Nagy)
    - Senior (4 fő)
      * Nagy Pista (Nagy\_P | P\_Nagy)
  + IT
    - IT főnök (1 fő)
      * Kassai László (Kassai\_L | L\_Kassai)
    - Szerver kezelő (2 fő)
      * Fabián Donát (Fabian\_D | D\_Fabian)
    - Rendszergazdák (3 fő)
      * Szamos Almos (Szamos\_A | A\_Szamos)
    - Gazdasági informatikus (2 fő)
      * Deményi Kevin (Demenyi\_K | K\_Demenyi)
    - Help Desk (4 fő)
      * Hollósi Andor (Hollosi\_A |A\_Hollosi)
  + FTP felhasználók (2 fő)
    - * A képen szöveg látható

        Automatikusan generált leírásJoomlaftpuser | Aa123456

61. ábra – DHCP Debian szerver interfaces beállításai

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

62. ábra - hosts beállítások

63. ábra - resolv.conf beállítások

DHCP beállítások:

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásMCLT (Maximum Client Lead Time) - Megadja azt az időtartamot, ameddig a DHCP-bérleti időt bármelyik feladatátvételi partner megújíthatja anélkül, hogy kapcsolatba lépne a másikkal.

64. ábra - DHCP beállítások

Split - terhelésmegosztás - 0 és 256 közötti érték lehet. A 128 pl. azt jelenti, hogy 50-50% a terhelésmegosztás. Ha 256-ra állítjuk, akkor minden DHCP kérést a primary szerver fogad, a secondary szerver csak abban az esetben fogadja a kéréseket, ha a primary elérhetetlen.

Max-response-delay - Másodpercben adja meg, hogy a szerver meddig vár, amíg sikertelennek nyilvánítja a kapcsolatot.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásDNS beállítás:

65. ábra - DNS címfordítások

66. ábra - DNS beállítások



67. ábra - Win 10 kliens ipconfig /all kimenete

## Debian SDC DHCP Failover

Hardware és Software beállítások:

* Hálózati kártya 🡪Belső hálózat
* Processzormagok száma: 2
* Memória mérete: 1024 Mb
* Tárhely: 50 Gb (OS)
* Operációs Rendszer: Debian 11.2.0

Telepített szolgáltatások:

* Secondary Domain Controller
* Domain Name System (DNS slave)
* Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP Failover)

Beállítások:

* Szever Adminisztátori belépés: root | Aa123456
* Szerver felhasználói belépés: debiansdcadmin |Bb123456
* Statikus IP cím (192.168.99.252)
* Hostname (debiansdcadmin)

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás  
A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírássamba-tool dns query localhost Sbroekrs.zrt @ ALL -U administrator 🡪kimenete

68. ábra - SDC interfaces beállítások

69. ábra - SDC hosts beállítások

70. ábra - SDC resolv.conf beállításai

71. ábra - az SDC is megtanulta a DNS-eket

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

72. ábra - SDC oszt címet a Win 10 kliensnek

## Windows Szerver (WEB FTP FILE MENTÉS)

Hardware & Software specifikációk:

* Hálózati kártya: Belső hálózat
* Processzormagok száma: 2
* Memória mérete: 2048 Mb (2Gb)
* Tárhely: 50 Gb (OS) + 50Gb (backup) + 10 Gb (közös)
* Operációs Rendszer: Windows Server 2019 GUI

Telepített szolgáltatások:

* File Server
* File Resource Manager
* IIS
* Automatizált szoftvertelepítés
* Windows Server Backup

Beállítások:

* Szever Adminisztátori belépés: Sbrokers\administrator | Aa123456@
* Statikus IP cím (192.168.99.253)
* Hostname (server2019iis)
* Tartományba léptetett szerver
* Megosztott mappák (közös)
* SFTP elérés (TLS)
* WEB elérés (HTTP/HTTPS)
* A képen szöveg látható

  Automatikusan generált leírásKözös mappák mentése a backup meghajtóra

73. ábra - Windows szerver IP beállítások

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásÁtirányítás HTTP-ről HTTPS-re.

74. ábra - URL rewrite

Weboldal tanusítvánnyal:

75. ábra - weboldal tanusítvány

A képen szöveg, képernyőkép, beltéri látható

Automatikusan generált leírásFTP titkosítás:

76. ábra - FTP titkosítás

A képen szöveg, képernyőkép, számítógép, beltéri látható

Automatikusan generált leírásFTP bindings: az FTP hozzárendelése porthoz és IP címhez.

77. ábra - FTP bindings

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásHálózati tárhelyek:

78. ábra - közös és saját mappák

Automatikus mentés:

A képen szöveg, képernyőkép, beltéri, monitor látható

Automatikusan generált leírás

79. ábra - Windows szerver automatikus mentés

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

80. ábra - kvóta beállítások

81. ábra – nslookup 🡪 DNS címfeloldás

## Debian Szerver (MAIL)

Hardware & Software specifikációk:

* Hálózati kártya: Belső hálózat
* Processzormagok száma: 1
* Memória mérete: 1024 Mb (1Gb)
* Tárhely: 20 Gb (OS)
* Operációs Rendszer: Debian 11.0

Telepített szolgáltatások:

* Mail szerver (iRedMail)

Beállítások:

* Szever Adminisztátori belépés: root | Aa123456
* Szerver felhasználói belépés: debianmailadmin |Bb123456
* Statikus IP cím (192.168.99.250)
* Hostname (debianmail)
* Tartományba léptetett szerver



82. ábra - email szerver interfaces beállításai

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásA képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

84. ábra – email szerver hosts beállításai

83. ábra – teszt email Thunderbirdbe

85. ábra – iRedMail felhasználók

## Debian Szerver (PRINT)

Hardware & Software specifikációk:

* Hálózati kártya: Belső hálózat
* Processzormagok száma: 1
* Memória mérete: 1024 Mb (1Gb)
* Tárhely: 20 Gb (OS)
* Operációs Rendszer: Debian 11

Telepített szolgáltatások:

* Virtuális nyomtató szerver (Cups)

Beállítások:

* Szever Adminisztátori belépés: root | Aa123456
* Szerver felhasználói belépés: debianprintadmin |Bb123456
* Statikus IP cím (192.168.4.251)
* Hostname (debianprint)
* Tartományba léptetett szerver

86. ábra – nyomtató szerver interfaces beállításai



87. ábra – virtuális nyomtató beállításai

88. ábra – nyomtató szerver hosts beállításai

e89. ábra – kliensen elérhető hálózati nyomtató

## Debian Szerver (OPEN VPN)

Hardware & Software specifikációk:

* Hálózati kártya: Belső hálózat
* Processzormagok száma: 1
* Memória mérete: 1024 Mb (1Gb)
* Tárhely: 20 Gb (OS)
* Operációs Rendszer: Debian 11.0

Telepített szolgáltatások:

* OpenVPN

Beállítások:

* Szever Adminisztátori belépés: root | Aa123456
* Szerver felhasználói belépés: debianvpnadmin |Bb123456
* Statikus IP cím (192.168.4.251)
* Hostname (debianvpn)
* Tartományba léptetett szerver

90. ábra – VPN szerver interfaces beállításai

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

91. ábra – OpenVPN felhasználó létrehozása

92. ábra – VPN szerver hosts beállításai

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

93. ábra – csatlakozás a VPN szerverre

94. ábra – VPN felhasználó importálása

## Windows 10 kliens számítógép

Hardware & Software specifikációk:

* Hálózati kártya: Belső hálózat
* Processzormagok száma: 4
* Memória mérete: 2048 Mb (2Gb)
* Tárhely: 50 Gb (OS)
* Operációs Rendszer: Windows 10

Telepített szolgáltatások:

* Remote Server Administration Tools (RSAT)
* WinSCP
* Open VPN

Beállítások:

* Kliens Adminisztátori belépés: Sbrokers\administrator | Aa123456@
* DHCP-vel kapott IP cím
* Hostname (win10x64eng)
* Tartományba léptetett kliens
* Joomla (Admin elérés: admin | Aa123456)
* Csatlakoztatásra kerültek a megosztott mappák (shared | saját)
* Group Policy beállítások a szervezeti egységekre
* Távoli szoftvertelepítés

95. ábra – GPO



96. ábra – letiltott vendégfelhasználó

97. ábra – nemkívánatos alkalmazások tiltása

# Hálózat programozás

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírásCégünknél az összes kapcsoló elérhető távolról így bármikor tudjuk őket konfigurálni, akár egyszerre egy jól megírt paranccsal.

98. ábra – Python hálózatprogramozás

Lenti képen látható, hogy megváltoztatjuk a VTP jelszót.

A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

99. ábra - Sikeres Python program

# Csoportmunka

A munkánk során a GitHub nevezetű verziókövető szoftvert használtuk a kooperációhoz, amin több mint száz módosítás után jutottunk el a végleges produktumhoz.

. ábra - GitHub

# Forrásjegyzék

Admin, 2021.02.09 A cikk címe: Redundáns alapértelmezett átjáró (HSRP)

URL: <https://shorturl.at/iuF13>

Letöltve: 2022.03.26

Admin, 2021.02.05 A cikk címe: STP védelmi mechanizmusok

URL: <https://shorturl.at/mqJS2>

Letöltve: 2022. 03. 26

Atobot, 2018.09.10 A cikk címe: A hozzáférési jogosultság ellenőrzése

URL: <https://shorturl.at/yGTWY>

Letöltve: 2022. 03. 26

InternetArchiveBot, 2022:01.25 A cikk címe: Hálózati címfordítás

Url: <https://shorturl.at/dpF46>

Letöltve: 2022. 03. 26

InternetArchiveBot, 2021.08.01 A cikk címe: IPsec

Url: <https://shorturl.at/blxH6>

Letöltve: 2022. 03. 26.

InternetArchiveBot, 2020,06.20 A cikk címe: Secure Shell

Url: <https://shorturl.at/clwxI>

Letöltve: 2022. 03. 26.

Kormányrendelet, A Magyar Nemzeti Bank 8/2020. (VI.22.) számú ajánlása az informatikai rendszer védelméről.

Url: <https://shorturl.at/aesMX>

Letöltve: 2022.04.27.

Kormányrendelet, A Magyar Nemzeti Bank 12/2020. (XI.6.) számú ajánlása a távmunka és távoli hozzáférés informatikai biztonsági követelményeiről

Url: <https://shorturl.at/buGV0>

Letöltve: 2022.04.27.

Kormányrendelet, Pénzügyi intézmények, a biztosítók és a viszont biztositok, továbbá a befektetési vállalkozások és az árutőzsdei szolgáltatók informatikai rendszerének védelméről szóló 42/2015. (III. 12.) "

Url: <https://shorturl.at/uzGOW>

Letöltve: 2022.04.27.

# Ábrajegyzék

[1. ábra - A hálózat topológiája 6](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113349)

[2. ábra - Fő telephely (zöld terület) 7](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113350)

[3. ábra - HSRP üzenet 🡪 Aktív mód 9](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113351)

[4. ábra - show standby brief parancs kimenetele 9](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113352)

[5. ábra - show spanning tree vlan brief parancs kimentele 10](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113353)

[6. ábra - show spanning tree summary parancs kiemenetele 11](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113354)

[7. ábra - portfast és bpduguard beállítása 11](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113355)

[8. ábra - show etherchannel parancs kimetenele 12](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113356)

[9. ábra - show ip access list parancs kimenetele 13](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113357)

[10. ábra - show ip access list parancs kimenetele 13](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113358)

[11. ábra - ACL a PAT-hoz 14](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113359)

[12. ábra - PAT beállítása 14](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113360)

[13. ábra - show ip nat translations parancs kimenetele 14](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113361)

[14. ábra - EIGRP beállítások 15](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113362)

[15. ábra - EIGRP hitelesítés beállításai 16](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113363)

[16. ábra - EIGRP kulcsbeállítások 16](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113364)

[17. ábra - VLAN - Data Center 17](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113365)

[19. ábra - VLAN/VLSM Fő telephely 17](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113366)

[18. ábra - IP címek többi területen 17](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113367)

[20. ábra - show running config parancs -> IPsec beállítások 18](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113368)

[21. ábra - show crypto ipsec sa parancs kimenetele 18](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113369)

[22. ábra - virtuális vonalak beállításai 19](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113370)

[23. ábra - SSH beállítások 19](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113371)

[24. ábra - virtuális vonal jelszótitkosítása 19](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113372)

[25. ábra - show port-security parancs kimenetele 20](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113373)

[26. ábra - port security beállítások 20](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113374)

[27. ábra - DHCP snooping 21](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113375)

[**28**. ábra - show vtp status parancs kimenetele 21](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113376)

[29. ábra - VTP jelszó 21](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113377)

[30. ábra - jelszótitkosítás parancsa 22](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113378)

[31. ábra - a titkosított jelszó 22](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113379)

[32. ábra – Adatközpont (narancssárga terület) 23](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113380)

[33. ábra – a multilink beállítása (GNS3) 24](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113381)

[34. ábra - multilink üzenet 25](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113382)

[35. ábra - chap hitelesítés beállítása 25](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113383)

[36. ábra - PAGP csoportok 25](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113384)

[37. ábra - DNS fordítások 26](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113385)

[38. ábra - FTP felhasználók 26](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113386)

[39. ábra - TFTP-n lévő fájlok 27](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113387)

[40. ábra - SYSLOG üzenetek 27](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113388)

[41. ábra - NTP beállításai 27](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113389)

[42. ábra – DHCP beállítás 28](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113390)

[43. ábra - Bank weboldal elérhetősége 29](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113391)

[44. ábra - South Brokers weboldal elérhetősége 29](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113392)

[45. ábra - Bank telephely (kék terület) 30](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113393)

[46. ábra – ASA object network 31](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113394)

[47. ábra - ASA policy map 31](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113395)

[48. ábra - ASA class map 31](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113396)

[49. ábra - ASA service policy 31](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113397)

[50. ábra - ASA ACL 32](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113398)

[51. ábra - ASA ip route 32](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113399)

[52. ábra - ASA DHCP 32](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113400)

[53. ábra - Távmunkás telephely (sárga terület) 33](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113401)

[54. ábra - Vendég Wi-Fi (rózsaszín terület) 34](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113402)

[55. ábra - vendég WiFi DHCP beállításai 35](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113403)

[56. ábra - vendég WiFi Acess Point beállításai 35](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113404)

[57. ábra - Oracle VM Virtualbox 37](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113405)

[58. ábra - szervezeti egységek és felhasználók 38](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113406)

[59. ábra - Szerver szoba 38](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113407)

[60. ábra - mikrotik tűzfalbeállítások 41](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113408)

[61. ábra – DHCP Debian szerver interfaces beállításai 43](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113409)

[62. ábra - hosts beállítások 44](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113410)

[63. ábra - resolv.conf beállítások 44](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113411)

[64. ábra - DHCP beállítások 45](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113412)

[65. ábra - DNS címfordítások 46](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113413)

[66. ábra - DNS beállítások 46](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113414)

[67. ábra - Win 10 kliens ipconfig /all kimenete 47](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113415)

[68. ábra - SDC interfaces beállítások 48](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113416)

[69. ábra - SDC hosts beállítások 49](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113417)

[70. ábra - SDC resolv.conf beállításai 49](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113418)

[71. ábra - az SDC is megtanulta a DNS-eket 49](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113419)

[72. ábra - SDC oszt címet a Win 10 kliensnek 50](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113420)

[73. ábra - Windows szerver IP beállítások 51](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113421)

[74. ábra - URL rewrite 52](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113422)

[75. ábra - weboldal tanusítvány 52](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113423)

[76. ábra - FTP titkosítás 53](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113424)

[77. ábra - FTP bindings 53](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113425)

[78. ábra - közös és saját mappák 54](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113426)

[79. ábra - Windows szerver automatikus mentés 54](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113427)

[80. ábra - kvóta beállítások 55](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113428)

[81. ábra – nslookup 🡪 DNS címfeloldás 55](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113429)

[82. ábra - email szerver interfaces beállításai 56](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113430)

[84. ábra – email szerver hosts beállításai 57](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113431)

[83. ábra – teszt email Thunderbirdbe 57](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113432)

[85. ábra – iRedMail felhasználók 57](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113433)

[86. ábra – nyomtató szerver interfaces beállításai 58](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113434)

[87. ábra – virtuális nyomtató beállításai 59](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113435)

[88. ábra – nyomtató szerver hosts beállításai 59](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113436)

[e89. ábra – kliensen elérhető hálózati nyomtató 59](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113437)

[90. ábra – VPN szerver interfaces beállításai 60](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113438)

[91. ábra – OpenVPN felhasználó létrehozása 61](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113439)

[92. ábra – VPN szerver hosts beállításai 61](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113440)

[93. ábra – csatlakozás a VPN szerverre 62](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113441)

[94. ábra – VPN felhasználó importálása 62](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113442)

[95. ábra – GPO 63](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113443)

[96. ábra – letiltott vendégfelhasználó 64](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113444)

[97. ábra – nemkívánatos alkalmazások tiltása 64](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113445)

[98. ábra – Python hálózatprogramozás 65](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113446)

[99. ábra - Sikeres Python program 65](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113447)

[100. ábra - GitHub 66](file:///C:\Users\bendi\Documents\GitHub\Vizsga2022_IRU\Dokumentáció.docx#_Toc102113448)