

Relatório Final

Arquitetura de Redes

Martim Neves, Tiago Dias



VERSÃO FINAL

Relatório Final

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA,
TELECOMUNICAÇÕES E INFORMÁTICA

Arquitetura de Redes

Martim Neves, Tiago Dias
(88904) martimfneves@ua.pt, (88896) tiago.adonis@ua.pt

27 Abril 2020

Capítulo 1

Análise de Rede

Na análise da rede distribuímos os diferentes polos/edifícios nos campus correspondentes, e consequentemente analisámos cada polo/edifício de cada campus por piso.

Tomamos então o piso número 1 dos edifícios de Prestação de Serviços que contêm 30 gabinetes administrativos como exemplo inicial.

Nestes 30 gabinetes apenas funcionários da empresa se encontram neste espaço a trabalhar. Para cada gabinete é necessário 1 computador, onde se irá realizar o trabalho do funcionário, 1 impressora, para poder imprimir qualquer coisa que venha a ser precisa, 1 telefone VoIP, para poder ter contacto com o resto da empresa sem ter que sair do próprio gabinete, 1 slot de expansão caso se queira expandir o número de equipamentos, 1 slot para ligar um portátil, que é uma porta ethernet reservada para o funcionário poder ligar o seu portátil se assim o entender, e 1 câmara para garantir a segurança na empresa. No que toca á rede WiFi, decidimos colocar 1 access point (AP) por cada 10 gabinetes de forma a poder ter uma rede mais acessível.

Para as restantes salas/gabinetes considerámos uma lógica semelhante, tendo sempre em atenção a função da sala/gabinete e o cargo que o trabalhador dessa sala/gabinete ocupa (funcionário, administrador, engenheiro ou investigador). Privilegiamos a segurança sempre com uma câmara por sala/gabinete mais um número razoável de câmaras nos corredores. Queremos também que a nossa rede WiFi cubra o maior espaço possível colocando sempre APs nos corredores mais em salas/gabinetes garantindo assim uma maior cobertura e acessibilidade.

No que toca aos datacenter fizemos uma divisão de recursos olhando ao facto de termos datacenters centrais e locais. O datacenter local, que existe apenas no polo/edifício de Investigação Científica do campus de Aveiro, apenas efetua serviços a este polo, colocando assim 20 servers para investigação e 10 para uma

possível expansão. Nos datacenters centrais, presentes em Aveiro e Boston no polo/edifício de Prestação de Serviços, colocámos 25 servers para administração, 20 para investigação, 15 para prestação de serviços e 30 para uma possível expansão. Privilegiámos os serviços de administração por se tratar do cérebro da empresa e onde todos os segredos da empresa estão guardados. Os seguintes serviços foram divididos segundo uma lógica de importância para o crescimento da empresa.

Para poder ver com mais detalhe a distribuição dos equipamentos pode consultar o nosso documento de análise de rede **aqui**.

Capítulo 2

Diagrama de Rede

Para o desenho da nossa arquitetura, seguimos um modelo hierárquico que é composto por duas camadas de acesso (identificadas pelos SW L2), uma que comunica diretamente com os equipamentos das diferentes salas/gabinetes e datacenters, e outra á qual nós chamamos subcamada de acesso cujo principal objetivo de ter sido criada foi a facilitação na passagem de cabos para a camada de distribuição. É um modelo que contém também a típica camada de distribuição (identificada pelos SW 41, 42 e 60, 61) e o core (identificado pelos SW 62,63, 66, 67 e 70,71).

Tendo já o número, localização e tipo de equipamentos definidos na nossa análise de rede, procedemos então á ligação dos mesmos aos correspondentes SWs (switches) da camada de acesso. Tivemos sempre em conta nunca ultrapassar as 48 portas por SW porque caso venha a surgir alguma avaria num SW assim não ficaríamos com tantos equipamentos sem funcionar como se tivéssemos por exemplo um SW 64 de portas a ligar a estes mesmos equipamentos.

Colocámos a antena microondas no piso 5 do polo/edifício de Prestação de Serviços de Aveiro para poder estar na zona mais alta do polo/edifício de forma a ter uma melhor comunicação para o exterior. Os datacenters colocámos no piso 1 de forma a estarem mais próximos do core.

Para poder ver o nosso diagrama de rede de forma mais detalhada pode o fazer **aqui**.

Capítulo 3

Análise de Requisitos

Na análise de requisitos considerámos os seguintes valores de largura de banda para os seguintes equipamentos:

- Telefones VoIP – 64 Kbps
- Equipamentos de VC (4k) – 4 Mbps
- Impressoras – 10 Kbps
- Computador Funcionário – 500 Kbps
- Computador Admin – 1 Mbps
- Computador Projeto – 2 Mbps
- Computador Investigador – 2 Mbps
- Televisão – 3 Mbps
- Câmara – 1 Mbps
- Consola – 500 Kbps
- Datacenter Local – 2 Mbps
- Datacenter Central – 100 Mbps
- Access Point – 10 Mbps

Fizemos então nesta altura a mesma lógica que foi feita para a análise da rede. Percorreremos cada polo/edifício por piso e verificámos cuidadosamente cada caso.

Fizemos uma diferenciação de largura de banda entre computadores dos vários cargos da empresa (funcionário, administrador, engenheiro (projeto) ou investigador) porque todos têm uma utilização diferente dos seus computadores consoante o seu cargo e propósito de trabalho. O mesmo se passa com os datacenters. O datacenter central, por prestar serviços globais, usa uma largura da banda muito maior em comparação com o datacenter local, que só presta serviços a um único polo/edifício.

Tomemos como exemplo inicial o piso 1 do polo/edifício de Prestação de Serviços. Tentámos encontrar valores razoáveis para o fator de simultaneidade (SF) dos diferentes equipamentos. Temos um computador de um funcionário com um uso de 60% enquanto que um computador de projeto tem um uso de 80%. Esta diferenciação é baseada no propósito e carga de trabalho de cada um. No que toca por exemplo, às câmaras, aos APs ou às televisões, podemos verificar que têm uma percentagem de 100%, visto serem aparelhos que estão sempre ligados á rede. Seja para termos de segurança, conectividade e acessibilidade, ou para mero entretenimento, respetivamente.

Relativamente ao fator de crescimento (GF), optámos por um valor de 1,2 dando uma folga de crescimento em mais de 20% ao que já se possuía. Se olharmos ao caso dos pisos 2,3 e 4 do mesmo polo/edifício temos um GF com um valor de 1,5. Isto porque para o crescimento da empresa é mais benéfico apostar no desenvolvimento de projetos do que nos serviços administrativos.

O resto dos pisos segue a mesma lógica anteriormente descrita para o exemplo apresentado.

Chega então a altura de verificar os requerimentos de tráfego agregado para cada SW. Olhemos para o SW1, temos junto a ele os equipamentos que lhe estão ligados. Para obter o tráfego agregado basta para cada tipo de equipamento multiplicar os valores base de largura de banda pelo seu SF, somar todos os valores obtidos dos diferentes equipamentos e multiplicamos pelo GF.

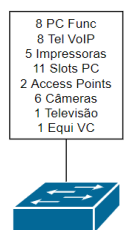


Figura 3.1: *Switch 1*

$$(8 \times (0.5 \times 0.6)) + (8 \times (0.064 \times 0.4)) + (5 \times (0.01 \times 0.2)) + (11 \times (0.5 \times 0.2)) + (2 \times 10) + (6 \times 1) + 3 + (4 \times 0.5) = 34.8 \text{ Mbps}$$

$$34.8 \times 1.2 = 41.8 \text{ Mbps}$$

O valor do tráfego agregado para o SW1 é de 41.8 Mbps.

Para o número de portas necessárias, basta somar todos os equipamentos ligados, contando apenas com mais duas portas para os equipamentos de VC e outras duas portas a mais devido às ligações para a camada de distribuição.

Realizamos este processo para todos os restantes SWs.

Na lista de equipamentos, optámos por escolher SWs layer 2 (L2) para as duas camadas de acesso, visto não terem de fazer routing, possuem 48 portas (explicação anteriormente mencionada), e apenas aqueles que liguem a equipamentos, possuem PoE (power over ethernet) para que possam alimentar os equipamentos através dos cabos ethernet.

Arranjámos um valor superior a um grupo de SWs no que toca à velocidade de switching para podermos agregar vários SWs em termos de requerimentos. Olhando a todas estas necessidades e de forma a generalizar os equipamentos na empresa, seleccionámos o **SW Cisco C9300-48U-A** e o **SW Cisco C9300-24U-E** como eleitos, diferenciando no número de portas.

Para os SWs da camada de distribuição necessitamos de SWs layer 3 (L3) devido a já terem de fazer routing, possuem 24 portas, e terem capacidade suficiente no que toca a valores de tráfego agregado. Elegemos então o **SW Cisco C9500-24X-E** para este papel. Mais uma vez olhando às necessidades apresentadas e generalização de equipamentos.

No core os requerimentos foram um SW L3 com 24 portas e capacidade de tráfego agregado superior a 26278.4 Mbps. O **SW Cisco C9500-24Q-A** satisfaz estas nossas necessidades e por isso foi o que nós escolhemos.

Optámos apenas por equipamentos da Cisco devido à sua qualidade de serviço e rentabilização do dinheiro investido.

Se quiser ver a nossa análise de requisitos, assim como o orçamento, pode fazê-lo **aqui**.

Capítulo 4

Distribuição dos IPs e VLANs

Para a divisão das VLANs privilegiámos os serviços, seguido do role, campus e só depois o polo/edifício. Temos como número um a VLAN de administração da rede, que é uma VLAN E2E (end-to-end), assim como as redes WiFi. Esta rede WiFi foi dividida por cada role garantindo assim diferentes privilégios consoante o cargo de cada um.

Para consultar a tabela VLAN completa pode aceder através **aqui**.

Na distribuição dos endereços IP, a regra seguida foi CCCSSSSS.RRRRBBBB, onde a letra C significa campus (3bits), S significa service (5 bits), R significa role (4 bits) e B significa building (4 bits). Decidimos priorizar o serviço ao papel para termos uma qualidade de serviço melhor.

Como o campus é o bit mais á esquerda, é também o mais agregado possível nesta divisão.

Para consultar a tabela dos IPs completa pode aceder **aqui**.

*Toda a documentação disponível **aqui**.*