

Extension du réseau de Tunisie-télécom à mise en place d'un pop à paris

Elaboré par :

Lassaad TOUKABRI & Mehdi BEN-ABDELKADER

UNIVERSITE VIRTUELLE DE TUNIS

RAPPORT DE PROJET DE FIN D'ETUDES

Diplôme :

**Licence Appliquée en Sciences et Techniques de l'Information et de
Communications**

Encadré par :

Mr. Kamel KHEDIRI

Année universitaire : 2010/2011

Dédicaces

A mes chers parents pour leur soutien moral et financier durant mes études,
À mes deux soeurs Wafa et Ibtissem, à mes frères Mohamed Razi, Komais, Bassam et à ma
Belle fiancée Rihab Daieb
En leur souhaitant la réussite dans leurs études et dans leurs vies.

À tous mes amis de l'UVT pour les moments agréables que nous avons passés ensemble,
En leur souhaitant le succès dans leur vie aussi bien professionnelle que familiale,

À tous ceux qui m'ont aidé afin de réaliser ce travail, et à tous ceux que j'aime et qui
m'aiment.

A tous, je dédie ce travail

Touqabri Lassaad

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Ma mère, source de tendresse et d'amour pour son soutien tout le long de ma vie scolaire.

Mon père, qui m'a toujours soutenu et qui a fait tout possible pour m'aider.

Mes frères et ma sœur, que j'aime beaucoup.

Ma grande famille.

Mes chers ami (e) s, et enseignants.

Tout qu'ont collaboré de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Que dieu leur accorde santé et prospérité.

Mehdi Ben Abdelkader

Remerciements

Le travail présenté dans ce rapport a été effectué au sein de la société Tunisie Télécom dans le cadre de Notre projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme Licence Appliquées en Sciences et Techniques de l'Information et de Communications à l'Université Virtuelle De Tunis (UVT).

A son terme, Nous tenons à exprimer nos profondes gratitudees à Notre Encadreur M. Kamel KHEDIRI, Ingénieur Expert en Télécom, qui n'a épargné aucun effort pour le bon déroulement de ce travail. Ses remarques et ses consignes ont été pour nous d'un grand apport.

Nos sincères remerciements iront aussi à tous nos enseignants à UVT pour la qualité de l'enseignement qu'ils nous ont prodigués durant Cette année d'études afin de nous donner une formation efficace, à tout le personnel de l'administration de l'UVT pour nous assurer les meilleures conditions de travail.

Résumé

Durant ce projet, nous nous sommes intéressés à trois points relatifs au Backbone

IP/MPLS de Tunisie Télécom. Le premier point concerne Objectifs de Ce projet. Le deuxième point s'intéresse à Architecture actuelle (Équipements existants, PoP Nabeul et Kasbah). Le troisième point s'attache à l'Architecture Adoptée (Architecture cible : Position de chacun des éléments)

Mots clés : Backbone IP, VOIP, MPLS, POP, SIP, H232

TABLE DES MATIÈRES

Introduction générale	10
Chapitre 1 : Présentation de l'organisme d'accueil	12
1 : Présentation de Tunisie Télécom	13
2 : Objectifs du projet.....	15
Chapitre 2 : VoIP/ToIP	16
1 : Définition VoIP/ToIP	16
2 : Messagerie sur IP	17
3 : Fax sur IP (FoIP).....	18
4 : Protocoles.....	21
5 : Signalisation H.323	23
5-1 : Principe du protocole H.323	23
5-2 : Informations sur la passerelle VoIP	26
6 : Signalisation QSIP (SIP avec QoS).....	27
7 : Comparaison entre SIP et H.323	28
Chapitre 3 : Les réseaux MPLS.....	31
1 : Définition	31
2 : Présentation de MPLS.....	32
3 : Gestion des labels dans un réseau MPLS	33
3-1 : LSP (Label Switch Path)	33
3-2 : FEC (Forwarding Equivalency Class).....	34
3-3 : LIB (Label Information Base)	34
4 : Comparaison des protocoles de routage	35
4-1 : Comment fonctionne le routage ?	35
a)Qu'est ce que le protocole IP ?	35

b)Quels sont les protocoles de routage traditionnel et comment fonctionnent-ils ?	35
4-2 : Evolution vers le protocole de routage MPLS	36
Chapitre 4 : Présentation du projet	39
1 : Objectifs du projet :.....	40
2 : Architecture actuelle	41
3 : Architecture Cible	42
4 : Portée du projet :.....	42
5 : Avancement du projet :	43
Chapitre 5 :Introduction d'un serveur log à l'architecture adoptée	44
1 : Présentation générale	45
1-1 :Positionnement système.....	45
1-2 : Le format Syslog.....	46
1-3) Gestion Syslog	47
Conclusion générale.....	48

Liste des abréviations

AAL2	ATM Adaptation Layer2
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line

AS	Application Server
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BER	Bit Error Rate
BLR	Boucle Locale Radio
CSCF	Call State Control Function
CT	Commutateur de Transit
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
DSLAM	DSL Access Multiplexer
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
FTTH	Fiber to the Home
GGSN	Gateway GPRS Support Node
3GPP	3rd Generation Partnership Project
GPRS	General Packet Radio Services
GSM	Global System for Mobile Communications
GTP	GPRS Tunnel Protocol
HFC	Hybrid Fiber Coax
IETF	Internet Engineering Task Force
IN	Intelligent Network
IP	Internet Protocol
ISUP	ISDN User Part
MAP	Mobile Application Part
MG	Media gateway
MMS	Multimedia Messaging Service
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MSC	Mobile Switching Center
PABX	Private Automatic Branch Exchange
PDP	Packet Data Protocol
PoS	Packets over SDH
PSTN	Public Switched Telephon Network
RADIUS	Remote Access Dial In User Service
RNC	Radio Network Controller
RNIS	Réseau Numérique à Intégration de Services

RTC	Réseau Téléphonique Commuté
RTP	Real Time Protocol
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDP	Session Description Protocol
SGSN	Serving GPRS Support Node
SIGTRAN	SIGnalling TRANsport
SMS	Short Messaging Service
TDM	Time Division Multiplexing
UIT	Union Internationale des Télécommunications
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network
WDM	Wavelength Division Multiplexing
WiFi	Wireless Fidelity

Introduction générale

Les réseaux informatiques touchent de plus en plus notre vie courante. On compte sur les services offerts par les réseaux pour assurer les transactions bancaires, les recherches web, la téléconférence. Les services offerts par les réseaux sont donc rendus indispensables.

Pour s'assurer que les services rendus par les réseaux seraient convenables, il est nécessaire de surveiller le réseau et d'agir quand une erreur se produit. Pour ce faire, il faut obtenir les données de gestion des équipements de réseaux et, si nécessaire, contrôler ces équipements.

Tunisie Telecom a installé récemment un point de présence à Paris (POP). Implémenté pour répondre aux besoins des investisseurs étrangers et des sociétés offshores qui désirent s'installer en Tunisie.

Ce POP permet à Tunisie Telecom d'offrir, depuis Paris, un ensemble de services autour de la technologie IP (Internet Protocole) pour les entreprises installées en Tunisie.

Le POP de Paris participe également à la promotion de nouveaux services de Tunisie Telecom à l'international, à l'instar des offres d'appels illimités vers la Tunisie à partir de 15 pays dans le monde.

Lancées le 13 juillet dernier et adressées notamment à nos compatriotes résidents à l'étranger, ces offres sont consultables et accessibles à partir du portail www.tunisiatelecom.fr.

Grâce à sa double connectivité internationale à travers les câbles sous-marins SMW4 et Hannibal, le POP bénéficie d'une plus grande sécurité et fiabilité contre les risques de coupures des liaisons, et profite du haut niveau de connectivité internationale de la Tunisie.

Afin de comprendre la démarche que nous avons adoptée pour mener ce projet à son terme, le rapport se structure de la façon suivante :

Première partie : Voix sur IP

Deuxième partie : MPLS

Troisième partie : Présentation du projet

CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

Dans le présent chapitre, nous allons essayer de présenter notre stage. Pour ce faire,

procédons à une présentation de l'organisme d'accueil, à savoir 'TunisieTélécom'. Par la suite, nous dégageons la problématique pour aboutir aux objectifs spécifiques à notre projet.

1 : Présentation de Tunisie Télécom

Tunisie Télécom se place aujourd'hui parmi les plus grands opérateurs des télécommunications de la région. Leader sur le marché des télécommunications en Tunisie, l'opérateur historique, global, intégré, est présent sur les segments du fixe, du mobile et de l'internet. Il s'adresse aussi bien au Grand public qu'aux Entreprises et opérateurs tiers.

Avec près de 7 millions d'abonnés, l'opérateur incarne aujourd'hui les valeurs de proximité, d'accessibilité et d'universalité en visant toujours une meilleure qualité de service et une satisfaction client de référence au travers de ses 84 agences commerciales, ses nombreux centres d'appels, et ses 13000 points de vente. Il emploie plus de 8000 agents, dont 42% de cadres.

Depuis sa création, Tunisie Telecom œuvre à consolider l'infrastructure des Télécoms en Tunisie, et à améliorer le taux de couverture, qui est aujourd'hui de 100% par son réseau fixe et de plus de 98% par son réseau mobile. L'opérateur développe également son positionnement sur de nouvelles activités à forte croissance pour offrir des services et des produits répondant aux attentes du marché.

En 2009, l'opérateur a lancé une nouvelle marque dédiée aux jeunes sous le nom commercial «Elissa ». En une année, la marque jeune compte un peu plus de 500.000 abonnés.

Tunisie Telecom, un acteur économique de taille

Le groupe Tunisie Télécom est constitué de :

La Société Mauritano-Tunisienne de Télécom (Mattel)

La Société Tunisienne d'Entreprises de Télécommunication

L'Agence Tunisienne de l'Internet

Le Technopôle de Sfax

La Société d'investissement DIVA Sicar

La Société Sousse TechnoCity

et depuis mai 2010 d'un Fournisseur d'Accès Internet.

Tunisie Telecom est l'exportateur numéro un du savoir-faire en télécommunication et le principal acteur dans plusieurs grands projets à envergure internationale en étroite collaboration avec des partenaires tels que : THURAYA, RASCOM, SEA-ME-WE4

Avec la mise en place de son point de présence (POP) à Paris, Tunisie Telecom a pu depuis juillet 2009 permettre le lancement d'appels illimités à partir de 15 pays dans le monde et servir un plus large spectre de clients.

En Novembre 2009, Tunisie Telecom a consolidé son positionnement comme un hub régional des télécommunications en mettant en exploitation son 1er câble sous-marin 100% tunisien qu'elle a baptisé « HANNIBAL » reliant Kélibia en Tunisie à Mazzara en Italie, et a ainsi confirmé son leadership technologique sur toute la région de l'Afrique du Nord.

Tunisie Telecom, un vivier de compétences en perpétuelle évolution

Tunisie Telecom, positionnée sur un marché concurrentiel et en pleine mutation, offre de réelles opportunités de carrières pour des profils attirés par une telle aventure dans un milieu exigeant et stimulant permettant d'accéder à des postes de responsabilité.

Tunisie Telecom a développé un environnement qui favorise à chacun de ses employés l'opportunité de contribuer au succès de l'entreprise. A ce titre, nous ferons en sorte qu'à travers la contribution au succès de l'entreprise, chacun soit acteur de son propre développement professionnel, de son propre succès au mieux de ses talents.

Nos axes prioritaires de développement des compétences sont la relation clients, les

affaires commerciales et marketing, et le soutien logistique.

2 : Objectifs du projet

La mise en place d'un PoP à Paris permettra de :

Objectif 1 :

Se connecter directement avec les Opérateurs locaux, afin d'étendre le réseau d'agrégation Edge de TT aux accès des abonnés locaux (TDM ou Ethernet) ayant des connexions VPN avec des sites en Tunisie.

Objectif 2 :

Se connecter aux réseaux RTC des opérateurs locaux afin de pouvoir transporter les flux téléphoniques de transit vers la France en VoIP et bénéficier de tarifs plus compétitifs.

Objectif 3 :

Se connecter au réseau Téléphoniques VoIP des opérateurs locaux via une passerelle VoIP-to-VoIP (SBC) Session Border Controller.

CHAPITRE 2 : VOIP/TOIP

1 : Définition VoIP/ToIP

La voix sur IP consiste à transporter la voix sous forme numérique dans les réseaux IP. La téléphonie sur IP va plus loin. Elle permet d'offrir les services associés aux échanges vocaux enrichis directement avec des équipements IP (terminaux, traitement de la communication,

Etc.). On peut noter ici que dans le passé les tentatives d'unification des réseaux avaient plutôt emprunté le chemin inverse avec la transmission de données sur les réseaux de téléphone. Il reste de cette option l'accès Internet bas débit bien connu des internautes résidentiels qui n'ont eu au départ que cette possibilité de connexion.

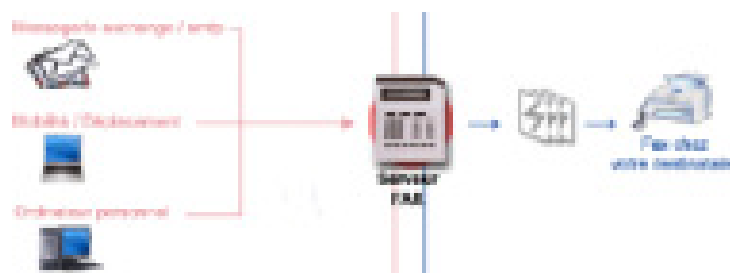
Le but de la VoIP est de finaliser la convergence voix/données autour d'un protocole unique, IPv4 ou IPv6. En effet, la VoIP se base sur la même architecture que l'Internet et utilise les mêmes infrastructures. De plus en plus d'entreprises sont équipées de réseaux LAN (Local Area Network) et peuvent donc tirer profit de la voix sur IP à moindre coût.

2 : Messagerie sur IP

La messagerie électronique est une application très importante et des plus utiles des réseaux. Plus rapide et moins onéreuse que la plupart des autres moyens de communication (télécopie, téléphone, courrier postal, coursier...) la messagerie électronique est un vecteur de plus en plus important dans la communication aussi bien interne qu'externe. Dans l'univers des réseaux TCP/IP, la messagerie SMTP (*Simple Mail Transport Protocol*) est de loin la plus utilisée, notamment avec *sendmail* qui est le standard en matière de serveur SMTP sur les machines Unix.

L'email est dès l'origine une fonction de base des systèmes UNIX. Il s'agissait d'un automate de copie de fichier d'un disque dur vers un disque dur d'un ordinateur distant. Il existait différentes versions de cet automate. Afin d'harmoniser les outils, Eric Altman écrivit un programme appelé « sendmail ».

3 : Fax sur IP (FoIP)



Les réseaux d'entreprise évoluent, prenant en charge les applications de voix, vidéo et données sur une même infrastructure réseau à un rythme accéléré. À en croire le cabinet d'études Gartner (2008), 91 % de la totalité des ventes par téléphone des entreprises devraient être réalisées sur IP d'ici 2009.

S'il est une technologie qui est souvent négligée lorsque les entreprises passent sur des réseaux VoIP, c'est bien le fax. En migrant leurs communications de fax sur des architectures IP convergées, les entreprises bénéficient de nombreux avantages par rapport au fax analogique ou à multiplexage temporel (TDM) existant. La nature centralisée et résistante aux pannes des serveurs de fax sur IP peut aider les entreprises à :

- réduire leur facture téléphonique en acheminant le trafic fax longue distance sur IP ;
- éliminer le coût de maintenance des ports PBX (autocommutateur privé) analogiques ;
- réduire considérablement le coût d'administration des réseaux ;
- offrir plus facilement des services de fax à l'ensemble des employés, quel que soit leur emplacement géographique ;
- diminuer le coût de la préparation aux sinistres associé à la technologie de fax ; - consolider les serveurs de fax distants en un point central ;
- éliminer les télécopieurs analogiques.

Il faut en plus remarquer que, le service Fax sur IP apporte non seulement une réduction jusqu'à 90% des coûts de main d'œuvre générés par les échanges de fax et des réunions pauses café autour du fax, une réception automatique et sécurisée des fax sur les ordinateurs personnels, mais aussi une automatisation de la gestion des fax sortants et entrants à partir d'une application. Les principales fonctions Fax sont :

- Automatisation de toutes les opérations de fax.
- Envoi de fax depuis votre ordinateur pour n'importe quelle application bureautique
- Gestion des fax entrants et diffusion directe au(x) destinataire(s).
- Gestion des fax entrants et sortants via une interface d'administration.
- Possibilité de faire des sauvegardes, des historiques des fax.

Intégration simple et transparente

- Connexion transparente aux applications existantes : ERP, applications bureautiques, sur le SI etc...
- Connecteur TCP/IP pour une utilisation simple et intuitive à partir d'une application cliente conviviale.
- Intégration totale et simple avec des environnements de messagerie tels que Microsoft Exchange ou serveur SMTP externe.

L'intégration de moyens de communication tels que le fax et l'e-mail dans des processus métier permet d'améliorer le workflow de l'entreprise, de réduire les coûts opérationnels et de respecter les exigences légales. Les messages être envoyés à un destinataire ou un système quelconque, individuellement ou en groupe, à l'aide de différents types de supports (fax, e-mails, SMS et messages vocaux, par exemple). Les appels générés automatiquement sont

utiles pour escalader des événements critiques tels que des pannes du système ou d'autres types d'alerte.

Les entreprises sont aujourd'hui à la recherche de solutions qui leur permettent d'optimiser leur infrastructure existante et de centraliser leurs processus et leur gestion, des solutions qui prennent essentiellement la forme d'initiatives de consolidation et de réduction des coûts. Dans le cadre de ces activités de consolidation et de centralisation de leur infrastructure existante, bon nombre d'entreprises optent pour le remplacement de leur armada d'imprimantes, scanners et fax par des périphériques multifonctions. Ces périphériques peuvent être regroupés au sein d'une infrastructure de communication commune, de sorte que l'infrastructure IP existante peut être utilisée pour renforcer la valeur ajoutée.

Quoiqu'il en soit, les solutions de communication sur réseau IP se développent et progressent régulièrement en qualité et en fiabilité. De plus, elles offrent des possibilités de services vocaux et vidéo enrichis, dont le développement et la mise en œuvre sont facilités par l'environnement IP.

Les facteurs clé de cette émergence sont les suivants :

- Les progrès de la technologie de voix sur IP (VoIP) qui permettent le transport de la voix sur les infrastructures IP et incluent des éléments de qualité de service.
- Le prix compétitif des PBX/IP ou serveurs d'appels qui intègrent une variété de plus en plus large de services vocaux.
- Les prix des terminaux téléphoniques IP se rapprochent de ceux des terminaux conventionnels et si cette baisse se poursuit, ils pourraient finalement être moins chers.
- Les fournisseurs d'accès Internet qui proposent des services téléphoniques à bas prix sur leurs réseaux IP entraînent tout le marché dans cette direction.

· La téléphonie IP ouvre des potentialités d'optimisation de la fonction téléphonie en entreprise par :

o **La baisse de prix du transport de la voix.** Cela est rendu possible dans un premier temps en exploitant les tarifs avantageux des offres de VoIP et dans un deuxième temps en recherchant l'intégration voix/données sur les infrastructures internes.

o **La réduction des coûts de déménagement et une augmentation des services rendus.** Sous IP les réseaux sont dits « sans connexion » et autorisent donc un mode de raccordement « plug and play » avantageux pour traiter les situations de déménagement et de nomadisme. De plus les solutions IP facilitent les opérations d'intégration avec les autres services de communication tels que la messagerie, les services de conférence, etc. Elles augmentent donc l'efficacité dans la communication et l'interaction des personnels

o **L'imbrication de la téléphonie avec les processus de travail et les métiers de l'entreprise.** Cette imbrication est réalisée lorsque les communications vocales sont liées aux applications métier telles que les applications CRM (Customer Relationship management) ou de gestion de la force de vente (SFA), etc.

Toutefois opter pour une solution de ToIP et passer d'une infrastructure à deux réseaux à un seul n'est pas sans présenter des difficultés, notamment parce qu'il n'est pas aisé de gérer des services vocaux dans un environnement non dédié, en partage avec les autres services utilisant également le réseau de transmission de données IP.

4 : Protocoles

Les protocoles utilisés dans la communication IP pour ce qui est de la VoIP/ToIP et la messagerie sont repartis en deux grands groupes dont l'un pour la signalisation et l'autre pour le transport de la voix.

Signalisation	Transport	QoS
----------------------	------------------	------------

Le tableau n°1 ci- dessus	H.323	SIP	MGCP	Codec	
				RTP	
					TCP UDP
	IP				

présente lesdits protocoles ainsi que certaines de leurs caractéristiques.

Protocoles	Caractéristiques
Signalisation	
H.323 (ITU)	Bonne réponse aux besoins de télécommunications et maturité Protocole pénalisé par sa complexité et son manque d'évolutivité Solution la plus supportée actuellement sur le marché
SIP (IETF)	Plus grande souplesse et évolutivité Protocole jeune, sujet à de nombreuses extensions propriétaires Fort engouement sur le marché
MGCP/H.248 (IETF/ITU)	Protocole de type master/slave complémentaire Particulièrement adapté pour les offres IP Centrex et résidentielles
Transport de la voix	
G.711	Sans compression
G.729 ou G.723	Compression quasi systématique pour le trafic WAN

Une classification selon les opinions des protocoles de transport de voix est donnée dans le tableau n°2 suivant.

<i>(c) Tchouangoua Polydore, Sime Sime William Landry</i>		
Codage	Qualité (MOS⁹)	Compression
G.711 /PCM	4,1	64 kbit/s
G.729 /CS-ACELP	3,92	8 kbit/s
G.723.1/ACELP	3,65	5,3 kbit/s

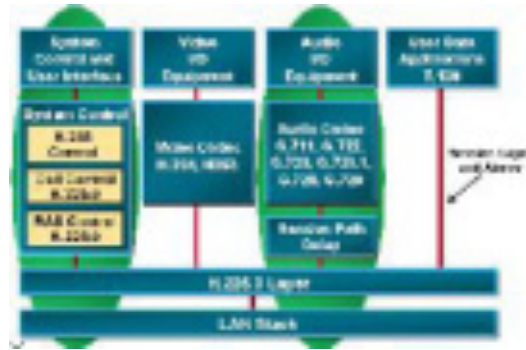
5 : Signalisation H.323

C'est aujourd'hui la norme la plus utilisée pour faire passer la voix et la vidéo sur IP ou sur d'autres réseaux ne garantissant pas une QoS optimale pour l'établissement d'une communication multimédia. Cette norme a été mise en place par l'UIT en 1996, elle est reconnue et adoptée par de nombreux fabricants tels que Cisco, IBM, Intel, Microsoft, etc. Ce standard concerne le contrôle des appels, la gestion du multimédia, la gestion de la bande passante, la connectique pour les conférences point-à-point ou multipoints, etc.

Il faut remarquer que la norme H.323 a subi plusieurs modifications depuis sa création. Actuellement la norme H.323 est à sa quatrième version.

5-1 : Principe du protocole H.323

La norme H.323 définit plusieurs éléments de réseaux : les terminaux, les gardes-barrière (gatekeepers), les passerelles (Gateway H.323 vers H.320/H.324/téléphones classiques) et les contrôleurs multipoints (MCUs - MC, Multipoint Controller, MP - Multipoint Processor). Les terminaux de type H.323 peuvent être intégrés dans des ordinateurs personnels ou implantés dans des équipements autonomes tels que des vidéophones. La prise en charge de la parole est obligatoire, tandis que celle des données et de la vidéo est facultative.



Représentation pile protocole H.323 suivant la structure OSI :

v' RAS (Registration/Admission/Status) : le protocole qui est utilisé entre le terminal ou la passerelle H.323 et le garde-passerelle. RAS est utilisé pour l'enregistrement, le contrôle d'admission et la gestion de la bande passante. RAS est le premier canal de signalisation qui est ouvert entre la passerelle (ou bien le terminal) et le garde passerelle.

⁹ MOS=Mean Opinion Score

v' H.225 : la signalisation d'appel est utilisée pour une connexion entre deux points de terminaison H.323. Le canal est ouvert soit entre deux points de terminaison H.323 ou entre un point de terminaison et un garde passerelle. Les messages H.225 voyagent sur TCP.

v' H.255.0 : la transmission par paquets et la synchronisation. Signalisation d'appel, empaquetage, enregistrement au garde-barrière

v' H.245 : le contrôle. de l'ouverture et de la fermeture des canaux pour les médias ainsi que la négociation des formats (codecs)

v' H.261 et H.263 : les codecs (Codeur-Décodeur) vidéo

v' G.711, G.722, G.723, G.728 et G.729 : les codecs audio. Ce sont des normes d'encodage audio, la différence de ces différents codecs est le débit qui en découle (ex: G.711 donne un débit de 64 Kbps / G.728 donne un débit de 16 kbps)

1' RTP / RTCP: Real Time Protocol / Real Time Control Protocol. Fonctions de transport de bout en bout pour les applications temps réel sur des services de réseau multicast ou unicast.

Les applications sont donc aptes à faire des conférences audio / vidéo interactive ou encore de la simple diffusion de vidéo et d'audio.

v' RSVP (Ressource Reservation Protocol) : l'idée « simple » de RSVP est de réserver, pour un flux de données particulier, une partie de la bande passante du réseau, de manière à pouvoir assurer une QoS (Quality of Service) à ce trafic. Le processus consiste à utiliser un descripteur de flux pour requérir cette bande passante. Lors du transfert de l'information utile, des ressources nécessaires à ce trafic sont alors données à ce trafic, afin de garantir un certain niveau de performance.

v' T.120 : recommandation pour le contrôle des données et des conférences. La série des recommandations T.120 est utilisée pour les applications données de l'utilisateur, c'est une série de protocoles de communications multimédias.

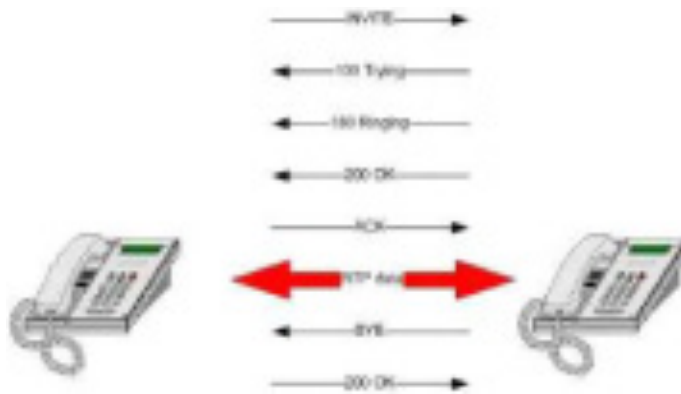
Pour ce qui est du protocole utilisé par le FoIP¹⁰, il utilise T.38 (défini dans le RFC 3362) comme le protocole qui décrit comment envoyer un fax à partir d'un réseau de données informatiques de la même façon que la communication vocale.

Etablissement d'un appel avec H.323

L'établissement d'un appel se compose de différentes parties parmi lesquelles :

- Flèches vertes sur la figure ci-dessus : phase d'établissement de la couche transport par TCP et avertissement au récepteur qu'un appel débute.
- Flèches oranges sur la figure ci-dessus : phase d'échange des numéros de canaux logiques utilisables et échangent des caractéristiques afin de déterminer les codecs qui pourront être utilisés. Dans cette phase, il y a une multitude d'aller-retour pour établir la connexion H.245.
- Flèches violettes sur la figure ci-dessus : phase de communication (le transport ce fait avec le protocole UDP comme pour le protocole SIP).

Exemple de session d'appel SIP entre 2 téléphones



Une session d'appel SIP entre 2 téléphones sans Proxy

Une session SIP entre 2 téléphones est établie de la façon suivante :

- Le téléphone appelant envoie une invitation
- Le téléphone appelé renvoie une réponse informative 100 - Trying
- Lorsque l'appelé commence à sonner une réponse 180 - Ringing est renvoyée.
- Lorsque l'appelant décroche le téléphone, le téléphone appelé envoie une réponse 200 - OK
- L'appelant répond par un ACK - acknowledgement en anglais
- Maintenant, la communication est transmise sous forme de données via Réseau Téléphone Public
- Lorsque l'appelant raccroche, une requête BYE est envoyée au téléphone appelant.
- Le téléphone appelant répond par un 200 - OK.

5-2 : Informations sur la passerelle VoIP

Une passerelle VoIP est un appareil qui converti le trafic de la téléphonie en IP pour créer une transmission sur le réseau de données. Elles sont utilisées de 2 façons :

Conversion des RTC/ lignes téléphoniques en VoIP/SIP :

La passerelle VoIP ici permet de recevoir et de passer des appels sur un réseau de téléphonie normal. Pour beaucoup d'entreprises, il est préférable de continuer à utiliser des lignes téléphoniques traditionnelles car on peut garantir une meilleure qualité d'appel et une plus grande disponibilité.

Connexion d'un réseau/autocommutateur traditionnel au réseau IP :

La passerelle VoIP dans ce contexte permet de passer des appels par le biais de la VoIP. Les appels peuvent ensuite être passés via un fournisseur de service VoIP, ou dans le cas d'une entreprise avec plusieurs bureaux, les coûts des appels entre bureaux peuvent être réduits en les acheminant via Internet. Les passerelles VoIP sont disponibles sous forme d'unités externes ou sous forme de cartes PCI. La vaste majorité d'appareils sont des unités externes. Une passerelle VoIP possède un connecteur pour le réseau IP et un ou plusieurs ports pour pouvoir connecter les lignes téléphoniques.

6 : Signalisation QSIP (SIP avec QoS)

Q-SIP est un perfectionnement du protocole SIP pour réagir de manière concise avec les réseaux IP ayant des mécanismes de QoS. Le protocole Q-SIP est simple et il préserve entièrement la compatibilité et l'interopérabilité avec des applications courantes de SIP. Le protocole QSIP est défini par le consortium CoRiTeL afin d'éviter d'avoir des composants trop compliqués lorsqu'ils implémentent la QoS. Le consortium CoRiTel étant l'association de Ericsson Lab Italy avec 3 grandes universités italiennes que sont La Sapienza, Tor Vergata et University of Salerno.

Les conditions à la base de Q-SIP sont:

- Possibilité d'employer les clients existants de SIP; aucune modification n'est nécessaire dans les applications clients SIP

- Possibilité d'avoir une interaction avec d'autres parties qui ne prévoient pas ou ne peuvent pas employer la QoS
- Le perfectionnement devrait préserver la compatibilité avec le protocole normalisé SIP
- L'architecture résultante devrait être aussi simple et apte à l'évolution que possible.

C'est à dire, que les moyens de garantir une certaine QoS ne seront plus pris en charges par les différents clients, mais ils seront regroupés dans la machine jouant le rôle de serveur SIP (serveur de redirection, de localisation et d'enregistrement). Ceci afin de simplifier la gestion en la globalisant à un seul endroit

7 : Comparaison entre SIP et H.323

Afin de mieux aborder cette partie, nous avons identifié quelques éléments pertinents qui peuvent entrer dans cette comparaison et nous permettront de bien cerner les similitudes ou les différences. Les tableaux ci-après illustrent cette comparaison sur le plan de l'architecture, de l'origine, du transport, du codage et bien d'autres. Bien plus, d'autres notions comme contrôle d'appel et qualité de protocole sont présentées en guise de comparaison.

	H.323	SIP	Architecture
Pile de protocoles	Eléments	Origine	
ITU	IETF	Transport	
TCP (UDP depuis V3)	UDP	Codage	
ANS.1	Texte	Dérivé de	
Téléphonie	Multimédia	Interopérabilité	
Faible	Elevée	Adressage	
IP, URL	URL		

--	--	--	--

Au niveau du contrôle d'appel :

Service	H.323 v1	H.323 v2	H.323 v3	SIP	Maintien
Non	Oui	Oui	Oui	Transfert	
Non	Oui	Oui	Oui	Renvoi	
Non	Oui	Oui	Oui	Attente	
Non	Oui	Oui	Oui	3ème appelants	
Non	Non	Non	Oui	Conférence	
Non	Oui	Oui	Oui	Click pour appel	
Non	Oui	Oui	Oui	Echange paramètres	
Oui	Oui	Oui	Oui		

Il faut remarquer que H.323 peut négocier le médium de transport, alors que SIP ne le peut pas.

Qualité du protocole:

Service	H.323 v1	H.323 v2	H.323 v3	SIP	Délai d'appel
6-7 RT	3-4 RT	2.5 RT	1.5 RT	Traitement des paquets perdus	
TCP	TCP	OUI	OUI	Détection boucle	
Non	Non	Valeur du	Grâce au	Tolérance aux fautes	

		chemin	saut		
Non	Non	Backup	Oui		

H.323 requiert une interaction entre plusieurs sous protocoles tandis que SIP non. De plus, le protocole H.323 jusqu'à sa version 2 était un protocole avec état, mais dès la troisième version et comme SIP, il est devenu un protocole sans état.

La structuration du protocole SIP est hiérarchisée par un organe de standardisation (IANA), tandis que celle du protocole H.323 dépend des implémentations par les différents constructeurs.

Le protocole SIP offre de plus la possibilité de recevoir de nouvelles fonctions du moment que la demande de standardisation par l'IANA a été acceptée. Le protocole SIP est de plus transparent au proxy et il accepte les types arbitraires MIME du moment que ses champs options restent compatible avec le reste du protocole.

CHAPITRE 3 : LES RÉSEAUX

MPLS

1 : Définition

Actuellement, pour transmettre des paquets IP (Internet Protocol) d'une adresse source vers une adresse de destination sur un réseau, la méthode de routage utilisée est un routage unicast saut par saut basé sur la destination. Cependant, la flexibilité de ce type de routage est affectée par certaines restrictions dues à l'utilisation de cette méthode. C'est pourquoi l'IETF décida de mettre au point un ensemble de protocoles pour former un nouveau type d'architecture réseau appelée MPLS (Multi Protocol Label Switching), destinée à résoudre la majeure partie des problèmes rencontrés dans les infrastructures IP actuelles et à en étendre les fonctionnalités.

2 : Présentation de MPLS

Dans un document nommé "draft-ietf-mpls-framework", les membres du groupe de travail MPLS de l'IETF ont définis l'architecture et l'objectif principal de cette technologie comme suit :

"L'objectif principal du groupe de travail MPLS est de normaliser une technologie de base qui intègre le paradigme de la transmission par commutation de labels avec le routage de couche réseau. Cette technologie (la commutation de labels) est destinée à améliorer le ratio coût/performance du routage de couche réseau, à accroître l'évolutivité de la couche réseau et à fournir une plus grande souplesse dans la remise des (nouveaux) services de routage, tout en permettant l'ajout de nouveaux services de routage sans modification du paradigme de transmission."

L'architecture MPLS repose sur des mécanismes de commutation de labels associant la couche 2 du modèle OSI (commutation) avec la couche 3 du modèle OSI (routage). De plus, la commutation réalisée au niveau de la couche 2 est indépendante de la technologie utilisée. En effet, le transport des données au sein d'une architecture MPLS peut être par exemple effectué à l'aide de paquets ou de cellules à travers des réseaux Frame Relay ou des réseaux ATM. Cette commutation, indépendante des technologies utilisées est possible grâce à l'insertion dans les unités de données (cellules ou paquets) d'un label. Ce petit label de taille fixe indique à chaque nœud MPLS la manière dont ils doivent traiter et transmettre les données. L'originalité de MPLS par rapport aux technologies WAN déjà existantes est la possibilité pour un paquet de transporter une pile de labels et la manière dont ceux-ci sont attribués. L'implémentation des piles de labels permet une meilleure gestion de l'ingénierie de trafic et des VPN notamment en offrant la possibilité de rediriger rapidement un paquet vers un autre chemin lorsqu'une liaison est défaillante. Les réseaux actuels utilisent l'analyse des en-têtes de couche 3 du modèle OSI pour prendre des décisions sur la transmission des paquets. MPLS quant à lui repose sur deux composants

distincts pour prendre ses décisions : le plan de contrôle (control plane) et le plan des données. Le plan des données permet de transmettre des paquets de données en fonction des labels que ceux-ci transportent en se basant sur une base de données de transmission de labels maintenue par un commutateur de labels. Le plan de contrôle quant à lui crée et maintient les informations de transmission des labels destinées à des groupes de commutateurs de labels.

Du point de vue du plan de contrôle, chaque nœud MPLS est un routeur IP qui doit par conséquent utiliser des protocoles de routage IP afin d'échanger ses tables de routage IP avec les routeurs voisins.

3 : Gestion des labels dans un réseau MPLS

3-1 : LSP (Label Switch Path)

Nous avons vu précédemment que MPLS ajoute des labels sur les paquets ou cellules qui transitent sur un réseau MPLS afin de permettre à chaque nœud qui le compose de connaître la manière dont ils doivent traiter et transmettre les données.

Ces labels, appelés LSP (Label Switched Path) sont insérés après les en-têtes de la couche 2 et juste avant les en-têtes de la couche 3 du modèle OSI. Les LSP ont une taille fixe de 32 bits et sont structurés comme indiqué ci-dessous :



Dans cette structure, le champ "Label" définit le label sous la forme d'une valeur, et le champ "CoS" (Class Of Service) correspond à une valeur permettant d'influer sur l'ordre de traitement des paquets mis en queue. Le champ "Stack" (pile) quant à lui est une valeur permettant d'établir une hiérarchie dans la pile de labels, et le champ "TTL" (Time To

Life) fournit les mêmes fonctionnalités que le TTL21(*) IP conventionnel. L'utilisation de ces LSP permet d'accélérer grandement la commutation dans un réseau IP à haut débit. Cependant il existe deux méthodes permettant d'implémenter l'utilisation des LSP : le routage "saut par saut" et le routage « explicite ». Le routage saut par saut permet à chaque nœud MPLS de choisir le saut suivant indépendamment du FEC22(*) défini par le LSP du paquet, alors que le routage explicite laisse le premier nœud MPLS périphérique décider de la liste des nœuds que le paquet devra suivre pour arriver à l'adresse de destination. Cependant, l'utilisation du routage explicite n'assure en aucun cas la sélection d'un chemin optimal pour le paquet en question. De plus ce chemin est unidirectionnel, il va donc falloir que le nœud MPLS périphérique de destination choisisse un nouveau LSP pour le chemin de retour.

3-2 : FEC (Forwarding Equivalency Class)

Une classe d'équivalence de transmission (FEC) représente un groupe de paquets transmis de manière identique sur un réseau MPLS. Ces FEC peuvent par exemple correspondre à des types de services, des types de paquets ou même encore des sous-réseaux. Un label différent est attribué à chacun de ces FEC. Ainsi, dès leur entrée dans un réseau MPLS, chaque paquet appartenant à un même groupe reçoit le même label ce qui lui permet d'être acheminé vers la route qui lui a été réservée.

3-3 : LIB (Label Information Base)

Chaque nœud MPLS capable de transférer des paquets labellisés sur le réseau MPLS détient une base des informations de labels (LIB). C'est sur cette base d'informations que les décisions concernant la transmission des paquets sont fondées. En effet, les LIB (Label Information Base) contiennent, sous forme de table, la correspondance entre les différents FEC existant et les labels qui ont été attribués à chacun d'entre eux. Les informations contenues dans les LIB sont créés et mises à jour, en fonction du type de matériel, soit grâce au protocole propriétaire Cisco : TDP (Tag Distribution Protocol), soit par le

protocole de liaison de labels du standard de l'IETF : LDP (Label Distribution Protocol).

4 : Comparaison des protocoles de routage

4-1 : Comment fonctionne le routage ?

a) Qu'est ce que le protocole IP ?

IP est un protocole de couche réseau (couche 3) et est dit « non connecté ». C'est-à-dire que les paquets constituant le message peuvent emprunter des itinéraires différents pour arriver au destinataire. Des protocoles de routage interviennent afin de transférer les paquets sur le réseau et entre les routeurs. La communication entre ces routeurs s'effectue par le biais de protocoles décrits succinctement ci-dessous.

b) Quels sont les protocoles de routage traditionnel et comment fonctionnent-ils ?

Les paquets sont routés sur le réseau à l'aide des protocoles de type :

- IGP (Interior Gateway Protocol)
- RIP (Routing Information Protocol) protocole à état des liens
- OSPF (Open Shortest Path First) protocole à vecteur de distance
- EGP (Exterior Gateway Protocol)
- BGP (Border Gateway Protocol)

Tous ces protocoles de routage ont pour fonction de diriger les paquets dans le réseau. Chaque routeur possède une table de routage qui contient les chemins de destination, le port de sortie et le prochain saut pour déterminer le routeur suivant. Les paquets sont transportés sur le réseau d'une source à une destination. Ce dernier va passer par des routeurs pour atteindre la destination.

Dès que le routeur reçoit un paquet, il transforme l'adresse MAC de la source en appliquant sa propre adresse MAC, et l'adresse MAC de destination est remplacée par le routeur suivant. L'adresse IP de couche 3 n'est pas modifiée. Chaque routeur va appliquer cette procédure au paquet à transmettre jusqu'à sa destination.

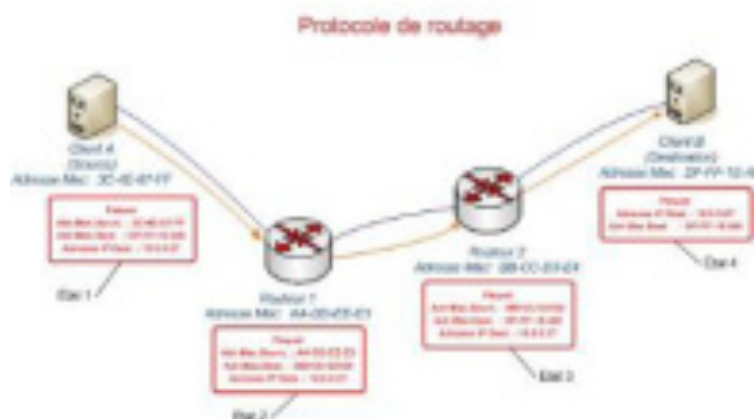


Figure 12 : Principe de fonctionnement des protocoles de routage

Le principe de routage est satisfaisant dans un petit réseau mais est trop lourd pour effectuer ces procédures de modification d'adresses MAC tout au long du transfère.

4-2 : Evolution vers le protocole de routage MPLS

Quand un paquet est envoyé sur un réseau MPLS (Multi Protocols Label Switching), le nœud (ou « node » en anglais) d'entrée dit « ingress node » ou « LER » (routeur d'entrée du réseau MPLS) traite le paquet et consulte sa table de commutation pour lui attribuer un label en fonction de la « FEC » (Forwarding Equivalence Class) (la FEC affecte les labels en fonction des classes ou des groupes) du paquet. Une fois le label attribué, le routeur d'entrée va transmettre le paquet et son label (le label se trouve dans l'en-tête du paquet) au nœud suivant dit « LSR » (Label Switch Router) (routeur interne du réseau MPLS). C'est à partir de l'adresse IP de l'« egress node » (routeur de sortie du réseau MPLS) que le protocole IP va déterminer :

- La FEC

- Le label
- Le port de sortie pour aboutir au destinataire.



Figure 13 : Principe de fonctionnement du LER d'entrée ou Ingress Node

Dès qu'un paquet est envoyé à un « LSR », le protocole de routage va déterminer dans la table « LIB » (Label Base Information) le prochain saut vers « le LSR » suivant, et le label à appliquer au paquet pour qu'il arrive à destination.

Le label est mis à jour via l'en-tête MPLS (Changement de label et mise à jour de champ TTL et du bit S) avant d'être envoyé au nœud suivant.

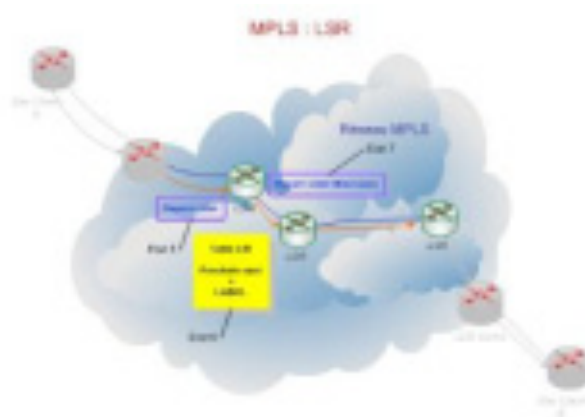


Figure 14 : Principe de fonctionnement du LSR

Quand le paquet arrive à l' « Egress node^{22(*)} » ce routeur a pour rôle de supprimer le label MPLS et de le transmettre sur la couche réseau.



Figure 15 : Principe de fonctionnement du LER de sortie ou Egress Node

Grâce à ses mécanismes de commutation de labels avancés ainsi que par sa simplicité de mise en place sur des réseaux déjà existants, le MPLS est devenu une technologie phare de demain alliant souplesse, évolutivité et performance pour un coût réduit. De plus, puisque cette nouvelle technologie permet d'implémenter facilement des technologies comme le QoS, les VPN et la VoIP, la majorité des fournisseurs d'accès à Internet ont décidés de faire évoluer progressivement l'ensemble de leurs réseaux vers des réseaux MPLS.

CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION DU PROJET

Dans le cadre du développement de son offre Voix/Data à l'international, Tunisie Telecom prévoit la mise en place d'un PoP à Paris permettant de fournir les services suivants:

Data (IP/MPLS),

Voix

Peering Internet.

1 : Objectifs du projet :

La mise en place d'un PoP à Paris permettra de :

✓ Se connecter directement avec les Opérateurs locaux, afin d'étendre le réseau d'agrégation Edge de TT aux accès des abonnés locaux

(TDM ou Ethernet) ayant des connexions VPN avec des sites en Tunisie.

✓ Se connecter aux réseaux RTC des opérateurs locaux afin de pouvoir

Transporter les flux téléphoniques de transit vers la France en VoIP et bénéficier de tarifs plus compétitifs.

✓ Se connecter au réseau Téléphoniques VoIP des opérateurs locaux via une passerelle VoIP-to-VoIP (SBC) Session Border Controller.

2 : Architecture actuelle

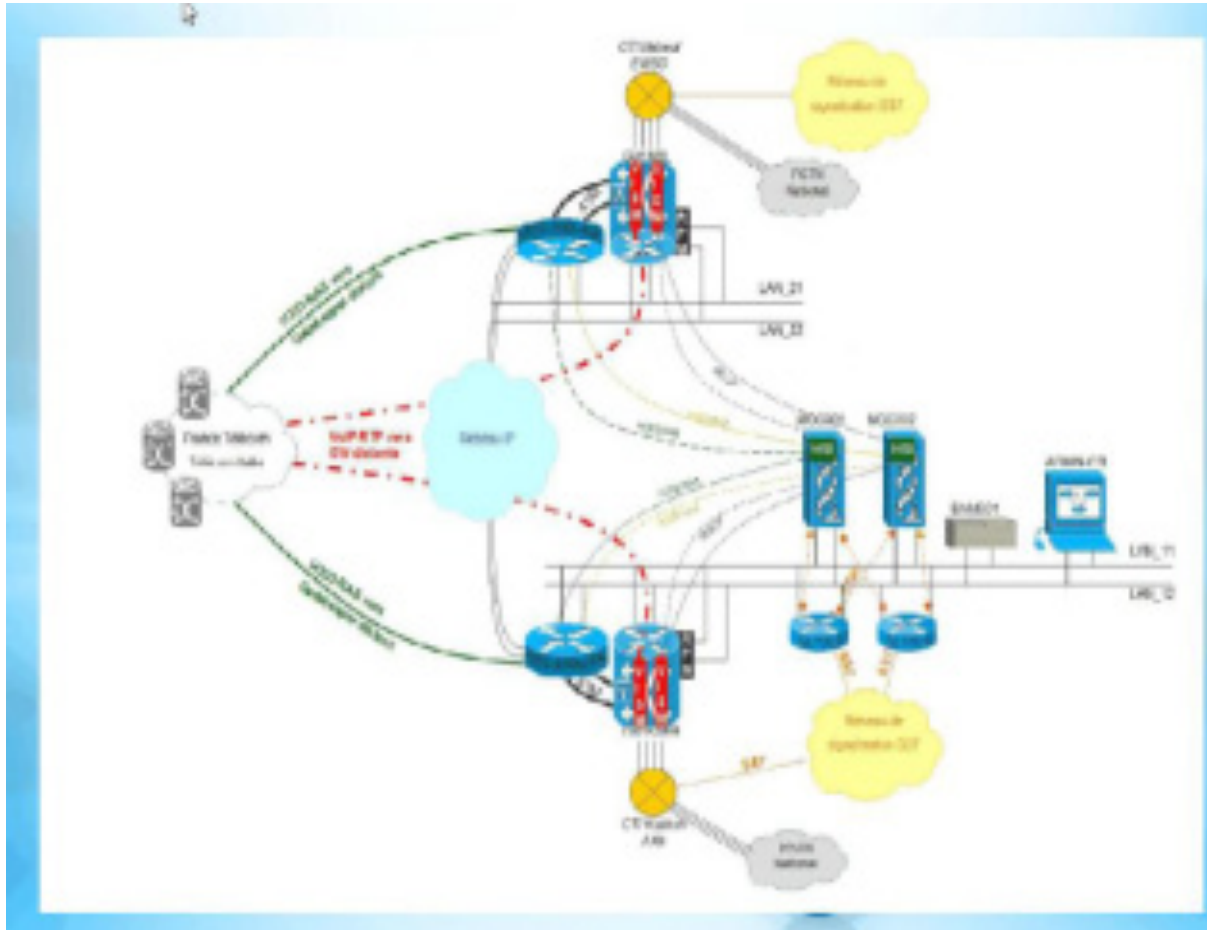


Figure 1 : Équipements existants, PoP Nabeul et Kasbah

3 : Architecture Cible

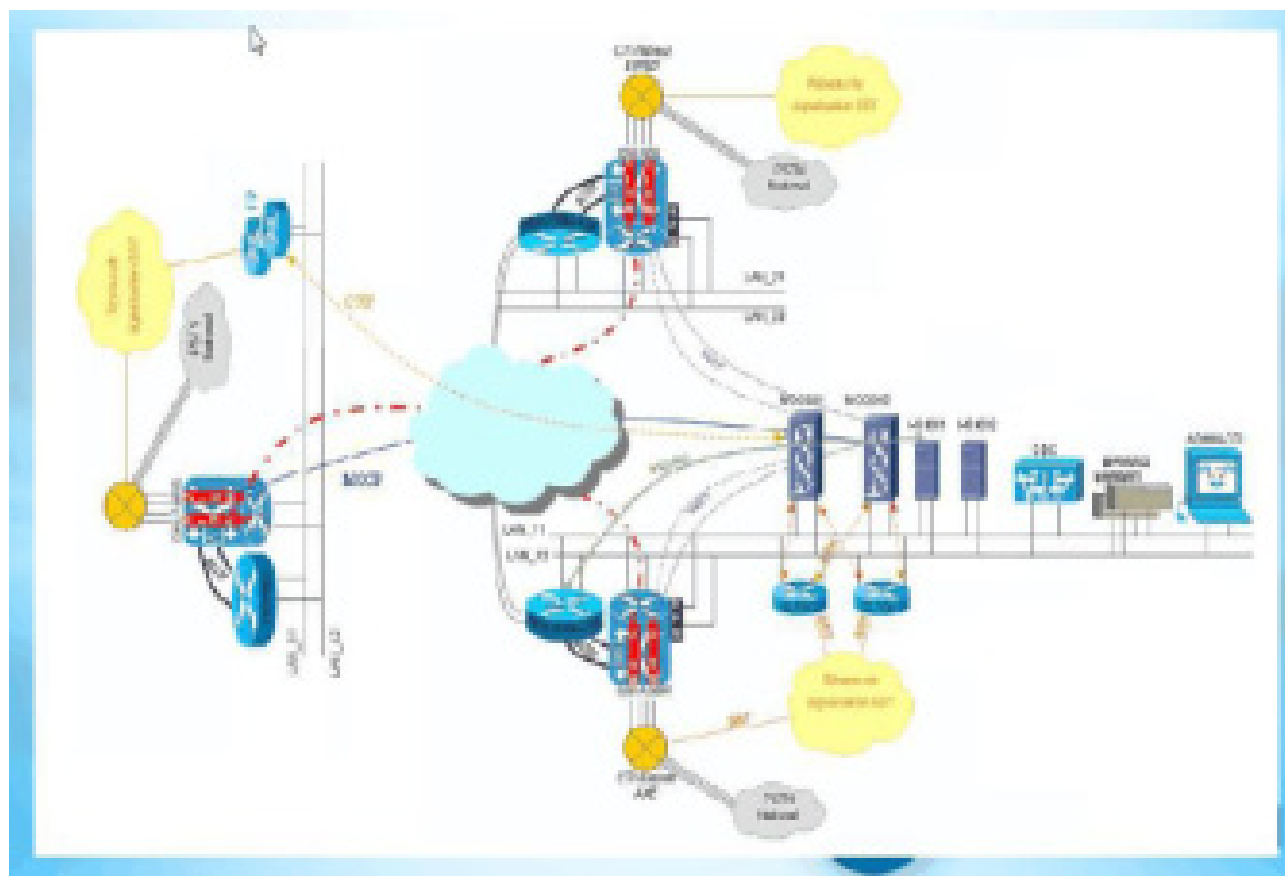


Figure 2 : Architecture cible : Position de chacun des éléments

4 : Portée du projet :

Le projet porte sur la fourniture, l'installation et

La mise en service des équipements suivants :

❖ Paris

Media Gateway MGX : 63 E1,

Edge Routeur 7609: 8 E1 et 3 STM1 structuré
(VPNL2/L3; LS),

Core Routeur 12000 : Peering Internet (24

Port GE et 2*STM16)

SBC : pour se connecter avec des opérateurs
en VoIP.

❖ *Tunis*

Upgrade de la plate forme NGN

Internationale existante

Offre de formation

5 : Avancement du projet :

L'architecture de la solution à adopter est déjà arrêtée,

Une offre financière est communiquée par 3S,

Une visite sur site est nécessaire pour :

Choisir le lieu d'hébergement adéquat.

Valider les besoins en termes de connectique, d'alimentation et de procédures d'exploitation
et de maintenance.

CHAPITRE 5 :
INTRODUCTION D'UN SERVEUR
LOG À L'ARCHITECTURE
ADOPTÉE

Syslog est un protocole définissant un service de journaux d'événements d'un système informatique. C'est aussi le nom du format qui permet ces échanges.

1 : Présentation générale

En tant que protocole, Syslog se compose d'une partie cliente et d'une partie serveur. La partie cliente émet les informations sur le réseau, via le port UDP 514. Les serveurs collectent l'information et se chargent de créer les journaux.

L'intérêt de Syslog est donc de centraliser les journaux d'événements, permettant de repérer plus rapidement et efficacement les défaillances d'ordinateurs présents sur un réseau.

Il existe aussi un logiciel appelé Syslog, qui est responsable de la prise en charge des fichiers de journalisation du système. Ceci inclut aussi le démon klogd, responsable des messages émis par le noyau linux.

1-1 :Positionnement système

Le protocole syslog utilise un socket afin de transmettre ses messages. Suivant les systèmes, celui-ci est différent:

Plate-forme	Méthode
-------------	---------

Linux	Un SOCK_STREAM Unix nommé /dev/log; certaines distributions utilisent SOCK_DGRAM
-------	--

BSD	Un SOCK_DGRAM Unix appelé /var/run/log.
-----	---

Solaris (2.5 et inférieurs)	Un flux SVR4 appelé /dev/log.
-----------------------------	-------------------------------

Solaris (2.6 et supérieurs)	En plus du flux habituel, une porte multithreaded appelée /etc/.syslog_door est utilisée.
-----------------------------	---

HP-UX 11 et supérieur HP-UX utilise le Tube Unix nommé /dev/log de taille 2048 bytes

AIX 5.2 and 5.3 Un SOCK_STREAM ou un SOCK_DGRAM Unix appelé /dev/log.

Une problématique nait de ce choix architectural, l'utilisation d'un point d'entrée unique crée des saturations système (buffer overflow) qui ont incité nombre de logiciels à utiliser leur propre système d'enregistrement.

1-2 : Le format Syslog

Un journal au format syslog comporte dans l'ordre les informations suivantes : la date à laquelle a été émis le log, le nom de l'équipement ayant généré le log (hostname), une information sur le processus qui a déclenché cette émission, le niveau de gravité du log, un identifiant du processus ayant généré le log et enfin un corps de message.

Certaines de ces informations sont optionnelles.

Exemple :

Sep 14 14:09:09 machine_de_test DHCP service [warning] 110 corps du message.

Exemple de Configuration Syslog :

Configuration Gateway AudioCodes

Voici quelques paramètres à effectuer sur votre gateway IP (ainsi Media Pass d'AudioCodes) afin de l'intégrer au logiciel de Billing Prometheus.

General Parameters → CDR and Debug

- CDR Server IP Address : l'adresse IP de votre ordinateur (ex :192.168.1.132)
- CDR report Level : Start & End Call
- Debug Level : 2

Application Settings → Syslog Settings

- Syslog Server IP Address : l'adresse IP de votre ordinateur (ex :192.168.1.132)
- Enable Syslog : Enable

Application Settings → Telnet Settings

- Embedded Telnet Server : Enable (Not secure)
- Telnet Server TCP Port : 23
- Telnet Server Idle Timeout : 0

Revenez sur les modifications que vous venez d'apporter à ces paramètres.

CONFIGURATION GATEWAY AUDIOCODES

Protocol Management > Advanced Parameters > General Parameters

CDR and Debug	
CDR Server IP Address	192.168.1.132
CDR Report Level	Start & End Call
Debug Level	2

Advanced Configuration > Network Settings > Application Settings

Syslog Settings	
Syslog Server IP Address	192.168.1.132
Enable Syslog	Enable

Advanced Configuration > Network Settings > Application Settings

Telnet Settings	
Embedded Telnet Server	Enable (Not secure)
Telnet Server TCP Port	23
Telnet Server Idle Timeout	0

1-3) Gestion Syslog

Si vos politiques de sécurité nécessitent que vous collectiez, surveilliez et analysiez les journaux d'événements depuis les équipements réseau tels que les routeurs et les commutateurs, la solution de gestion des journaux que vous avez choisie doit prendre en charge la surveillance Syslog. En outre, si votre environnement héberge également des systèmes Unix et Linux, la surveillance Syslog devient encore plus essentielle.

Syslog est un standard pour l'envoi de messages de type journaux sur un réseau informatique IP (Internet Protocol). Il s'agit d'un protocole client-serveur comprenant une application de journalisation qui transmet un message texte court à un récepteur ou à un serveur Syslog. Ces messages peuvent être envoyés via le protocole UDP (User Datagram Protocol) ou le protocole TCP.

Tout comme les journaux d'événements Windows, Syslog est généralement utilisé pour la gestion des systèmes informatiques et les audits de sécurité. En dépit d'un certain nombre de

limitations, Syslog est pris en charge par une grande variété d'appareils et de récepteurs sur de multiples plates-formes. Grâce à cela, Syslog peut être utilisé pour intégrer des données de journaux issues d'un grand nombre de systèmes différents à un répertoire central. Les spécifications de Syslog sont aujourd'hui normalisées au sein d'un groupe de travail dédié de l'IETF.

Avec la solution WhatsUp de gestion des journaux d'événements, vous pouvez :

Surveiller, analyser et envoyer des alertes à la fois sur les journaux d'événements Windows et les événements Syslog, à partir d'une seule et même console avec l'application WhatsUp Event Alarm .

Examiner et prendre en charge les audits de manière ponctuelle avec l'application WhatsUp Event Rover sur les données Syslog stockées à l'intérieur de la base de données d'Event Alarm.

Filtrer, analyser et signaler les données Syslog stockées à l'intérieur de la base de données d'Event Alarm à l'aide de l'application WhatsUp Event Analyst .

L'ensemble de la solution WhatsUp Total Event Log Management vous donne la possibilité de gérer les journaux d'événements Windows et Syslog à partir d'une seule application de gestion des journaux.

Conclusion générale

Ce projet de fin d'apprentissage qui nous a été confié nous a permis de découvrir une nouvelle technologie à laquelle je n'avais été confronté qu'en tant qu'utilisateur. La VoIP

permet à une entreprise de diminuer ses frais de téléphone et rend la communication plus facile.

L'optimisation est très importante, pas seulement avec la VoIP et les réseaux Ethernet mais, dans l'informatique en général. L'avantage actuel est la diminution des prix des connexions Internet et des lignes louées par rapport au débit fourni. Cela permet plus facilement de connecter un site distant au site principal et à regrouper les serveurs dans un seul endroit.

La liberté laissée quant au choix des technologies d'optimisation nous a permis de faire beaucoup de recherches et d'apprendre à trouver les informations et à les comparer objectivement. Je me suis rendu compte que l'anglais est primordial dans l'informatique car la majorité des documents n'est pas traduite dans d'autres langues.

Sources

Internet :

<http://www.frameip.com/voip/>

<http://www.supinfo-projects.com/fr/2003/voip%5Fessentiel/>

<http://2003.jres.org/diapo/paper.22.pdf>

<http://www.cisco.com/warp/public/788/voice-qos/voip-mlppp.pdf>

<http://www.adm4net.com/adm4net/matactif/cisco/commut.php>

http://siteresources.worldbank.org/INTMOROCCOINFRENCH/Resources/9-presentation_ssi_kettani_septi.ppt

http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/cucme/admin/configuration/guide/cmebasic.html

http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/cucme/command/reference/cme_c1ht.html#wp1074958

Livres :

Voix sur IP et Multimédia d'Antoine Delley édition 2000

EFA_2008_Grivel_Vincent_rapport_annexe.doc