



N° d'ordre :

UNIVERSITE DE M'SILA

**FACULTE DES MATHÉMATIQUES ET DE
L'INFORMATIQUE**

Département des STIC

MEMOIRE de fin d'étude

Présenté pour l'obtention du diplôme de **MASTER**

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Technologies de l'information et de la communication

Par: SID Mohamed

SUJET

**Conception et Réalisation d'une Application TOIP
(Talk Over IP) sous windows**

Soutenu publiquement le : 16 /06 /2015

devant le jury composé de :

Mr.Lakehal Meftah
Dr. Lamiche Chaabane
Mr.Boudaa

Université de M'sila
Université de M'sila
Université de M'sila

Président
Rapporteur
Examineur

Promotion : 2014/2015

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE.....	1
----------------------------	---

Chapitre 1 : Généralités sur les réseaux et les réseaux IP

1.INTRODUCTION.....	2
2.DÉFINITION D'UN RESEAU INFORMATIQUE.....	2
3.INTERETS D'UN RESEAU INFORMATIQUE	3
4.LES TYPES DE RESEAUX.....	3
4.1.Les réseaux personnels, ou PAN (Personale Area Network)	4
4.2.Les réseaux locaux, ou LAN (Local Area Network).....	4
4.3.Les réseaux métropolitains, ou MAN (Metropolitan Area Network)	4
4.4.Les réseaux régionaux, ou RAN (Régional Area Network).....	4
4.5.WAN (Wide Area Network).....	4
5.LES RESEAUX LOCAUX OU LAN (LOCAL AREA NETWORK)	5
5.1.Les catégories des réseaux.....	5
5.2.Les topologies des réseaux.....	6
6.LES ARCHITECTURES DE RESEAUX	10
6.1.Définition d'un protocole.....	10
6.2.Définition d'un protocole de réseau	10
6.3.Modèle OSI	10
6.4.Modèle TCP/IP	12
6.5.Comparaison du modèle OSI et modèle TCP/IP	13
7.LES EQUIPEMENTS RESEAU	14
8.LES TECHNIQUES DE TRANSFERT	17
8.1.La commutation de circuits.....	17
8.2.Le transfert de messages.....	17
8.3.Le transfert de paquets.....	18
8.4.Le transfert de trames	18
8.5.La commutation de cellules	18
9.LES RESEAU ENTENDU WAN (WIDE AREA NETWORK)	18
9.1.Réseau numérique à intégration de services (RNIS)	19
9.2.Les technologies xDSL (Digital Subscriber Line).....	21
10.LES RESEAUX IP	22
10.1.L'adressage IP et la structure d'adresses IP	22
10.2.Les classes d'adresses.....	22
10.3.Notions importantes.....	23
11.CONCLUSION	25

Chapitre 2 : la téléphonie sur IP (TOIP)

1.INTRODUCTION.....	26
2.HISTORIQUE	26
3.DÉFINITIONS IMPORTANTES ET PRINCIPE.....	28
3.1.Définitions.....	28
3.2.Principe de TOIP	29
4.LA COMPRESSION DU SIGNAL AUDIO	31

Table des matières

4.1. La compression audio	32
4.2. Les techniques de compression	33
5. LES RESEAUX TELEPHONIQUE COMMUTES RTC	34
6. COMPARAISON ENTRE LA TELEPHONIE TRADITIONNELLE ET LA TELEPHONIE SUR IP	35
7. LES DIFFERENT TYPE DE TELEPHONIE SUR IP	36
7.1. Téléphonie entre micro-ordinateurs ("PC à PC")	36
7.2. PC- à -téléphone ou téléphone- à -PC	36
7.3. Téléphonie entre postes téléphoniques (téléphone à téléphone)	37
8. LA VOIX SUR IP DANS L'ENTREPRISE, ET LES ELEMENTS POUVANT ETRE COMPOSES UN TEL RESEAU	39
9. LES AVANTAGES ET LES INCONVENIENTS DE TOIP	42
9.1. Les avantage	42
9.2. Les inconvenient	44
10. NORMALISATION DE LA TELEPHONIE SUR IP	49
11. CONCLUSION	49

Chapitre 3 : Les protocoles de VOIP et panorama des produits

1. INTRODUCTION	50
2. DEFINITION DE VOIP	50
3. ARCHITECTURE VOIP	50
3.1. Le routeur	51
3.2. La passerelle	51
3.3. Le PABX	51
3.4. Les Terminaux	51
4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	52
5. LES PROTOCOLES DE SIGNALISATION	53
5.1. Le protocole H.323	53
5.2. Le Protocole SIP	57
6. LES PROTOCOLES DE TRANSPORT	63
6.1. Le protocole RTP	63
6.2. Le protocole RTCP	65
7. POINTS FORTS ET LIMITES DE LA VOIX SUR IP	66
8. PANORAMA DE QUELQUES PRODUITS	68
8.1. WELLX	68
8.2. AVAYA	68
8.3. 3CX Phone System pour Windows	69
8.4. Cisco IP Phone 7960G - téléphone VoIP	71
9. CONCLUSION	72

Chapitre 4 : Conception et Réalisation

1. INTRODUCTION	73
2. LA CONCEPTION	73
2.1. Architecture de application	73
3. REALISATION	75

Table des matières

3.1. Environnement logiciel de développement.....	75
3.2. Utilisation de l'application	76
3.3. Serveur	76
3.4. Client.....	82
4. CONCLUSION	83
CONCLUSION GENERALE.....	84
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXE	

INTRODUCTION GENERALE

Le progrès de la civilisation humaine ne cesse de faire ces preuves et de nous réjouir par des gadgets technologiques était inimaginables le siècle précédent. Deux grands chantiers de cette haute technologie restent ouverts ce début de siècle et sont loin d'être achevés : la télécommunication et l'informatique. La collaboration entre ces deux grandes domaines a donné naissance à des nouvelles technologies tel que VOIP (la voix sur IP ou en anglais Voice over IP) qui est basée sur le protocole IP, et qu'elle peut être réaliser sur n'importe quel réseau informatique ayant un protocole IP comme les réseau LAN, intranet ou internet.

Cette technologie joue un rôle très intéressant dans le monde de la communication vocale. En effet, la convergence du triple play (voix, données et vidéo) fait partie des enjeux principaux des utilisateurs de la télécommunication moderne. Il devenait clair que dans cette avancée technologique, les opérateurs, entreprises ou organisations et fournisseurs devaient pour bénéficier de l'avantage du transport unique IP. La téléphonie IP (en anglais: téléphonie over Internet protocoles) est un service spécifique de VOIP, elle a un but de finaliser la convergence voix/données autour d'un protocole unique IP en se basant sur la transmission par paquets.

Le présent travail s'inscrit dans ce cadre, il est limité essentiellement à la conception et la réalisation d'une application sous Windows pour la transmission de la voix sur le réseau IP. L'application développée est nommée *SoftPhone*, elle consiste à réaliser les fonctionnalités d'un téléphone sur un ordinateur multimédia. Cette solution permet de mieux exploiter les ressources dans les entreprises, les administrations, les centres de recherches qui sont généralement équipés séparément d'un réseau téléphonique et d'un réseau informatique (réseau de données) composé des ordinateurs généralement multimédia (équipés des microphones, hautparleur ou casque).

Notre mémoire est organisé comme suit :

Le premier chapitres présente des généralités sur les réseaux IP. Les concepts de base de la technologie de la téléphonie sur IP sont détailler dans le deuxième chapitre. Le troisième est consacré a la présentation des déférents protocoles de la voix sur IP. Le quatrième chapitre est réservé a la conception et la réalisation de notre application. Le mémoire se termine par une conclusion où un ensemble de perspectives sont adressées.

CONCLUSION GENERALE

Dans l'univers de télécommunication et d'informatique nous avons occupé d'un espace bien défini, celui de communication et le système de transmission de l'information qui sont devenus maintenant des moyens à grande importance notamment aux niveaux des entreprises et des administrations. Actuellement, et afin d'exploiter d'une manière efficace de l'ensemble des ressources disponibles auprès des entreprises en particulier ses réseaux locaux, l'emploi de protocole IP pour transmettre les paroles comme paquets au travers d'un réseau IP au lieu d'une ligne téléphonique régulière devient une préférence de ces institutions.

Dans ce mémoire de fin d'études, nous avons conçu et implémenter une application sous Windows sert à transmettre de la voix sur les réseaux IP, précisément un logiciel qui permet la téléphonie sur IP de type PC-to-PC. Cette application reflète l'utilité des technologies modernes du TOIP aux niveaux de l'entreprise. Elle reste aussi une bonne solution en matière d'intégration, de fiabilité, d'évolutivité et de coût.

Comme perspectives à ce travail, l'intégration de notre application dans un réseaux de type WIFI est désirée pour assurer sa mobilité. La partie sécurité est très nécessaire pour sécuriser les données à transmettre. Notre travail reste ouvert aussi pour toute amélioration concernant l'ajout des autres services comme: le fax, les doubles appels, la conversation instantanée (chat). Enfin, le développement d'une version de notre application "*SoftPhone*" pour fonctionner sous Linux en se basant sur le protocole SCTP pour améliorer la qualité de service (QOS) est possible pour des travaux futurs.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] C.ZURBACH, « Gestion des réseaux TCP/IP », Rapport interne à l'Université Montpellier II, 2007.
- [2] Dean .T (2001). *Réseaux Informatique*. Edition RYNALD GOULET
- [3] J. PILLOU et F. LEMAINQUE, « Tout sur les Réseaux et Internet » Dunod Paris 2012.
Disponible à : <http://www.commentcamarche.net> Consulté le : 15/03/2015.
- [4] G. PUJOLLE, « Les Réseaux », Édition 2008.
- [5] Site web <http://www.materiel-informatique.be/protocole.php> Consulté le : 24/03/2015.
- [6] ABED Amine et GUENOUNA Abdelwahab, (2005). *La voix sur IP*. Mémoire de fin d'étude pour l'optimisation de diplôme d'ingénieur d'état spécialité télécommunication, institut de la télécommunication Abdelhafid boussouf –ORAN.
- [7] D. DROMARD et D. SERET, « Architecture des réseaux », 2009, Pearson Education France.
- [8] GNU Free Documentation License. (2008). *Réseau numérique à intégration de services*
URL: http://fr.wikipedia.org/wiki/Réseau_numérique_À_intégration_de_services
Consulté le: 20/03/2015
- [9] Le groupe d'experts sur la téléphonie IP / UIT-D (2001) *Le rapporte essentiel sur la téléphonie IP*.
- [10] G. PUJOLLE, «Les réseaux », 5e édition – septembre 2004, éditions eyrolles
- [11] BABAHADJ Abdeldjabbar, OUAYNI Tayeb, (2005). *Etude et simulation d'un réseau de téléphonie sur IP*. Mémoire de fin d'étude pour l'optimisation de diplôme d'ingénieur d'état en informatique, université de science et de la technologie d'Oran.
- [12] AWT (Agence Wallonne des Télécommunications). (2008). *IP PBX ou IP centrex*
URL: <http://www.awt.be/web/res/index/.aspx?page=res,fr,fic,150,001>. Consulté le 4/04/2015.

- [13] FAYER Modou, MAIGA Malik, (2004). *Téléphonie sur IP*. Mémoire de fin d'étude pour l'optimisation de diplôme d'ingénieur d'état spécialité télécommunication, institut de la télécommunication Abdelhafid boussouf –ORAN.
- [14] CATON.F & AL (2004). *Tout sur la VOIP*.
URL: <http://www.frameip.com/voip/index.html>. Consulté le : 15/04/2015
- [15] Le groupe d'experts sur la téléphonie IP / UIT-D (2001) *Le rapporte essentiel sur la téléphonie IP*.
- [16] Site web <http://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=325895>
Consulté le 20/04/2015.
- [17] Tout sur la VOIP : <http://www.frameip.com/voip/> Consulté le : 25/04/2015
- [18] Guide pratique de la voix sur IP (VoIP)
<http://www.tldp.org/pub/Linux/docs/HOWTO/translations/fr/text/VoIP-HOWTO.txt>
Consulté le : 25/04/2015
- [19] Laurent OUAKIL, GUY PUJOLLE, *Téléphonie sur IP*, Eyrolles, Paris, 2008
- [20] LA VOIP : <http://autonomies.free.fr/INEADCOURSMAIL/Reseau2/LA%20VOIP.doc>
Consulté le : 26/04/2015
- [21] WellX Telecom. (2006). WellX Office URL: <http://www.wellx.com/fr/news.htm>.
Consulté le : 27/04/2015
- [22] DELHON.F. (2006). Bienvenue chez Avaya! Le Fournisseur des Communications Intelligentes. URL: www.Avaya.com/Présentation_TOIP.ppt Consulté le 27/04/2015.
- [23] 3CX Ltd. (2007). Manuel Système Téléphonique 3CX pour Windows Version 3.1
URL: http://www.3cxPhoneSystemeManual31_fr/ltd.pdf .Consulté le : 27/04/2015.
- [24] GNU Free Documentation License. (2008). IP Phone.
URL: http://en.wikipedia.org/wiki/IP_Phone Consulté le .28/04/2015

ملخص

نظام الاتصالات ونقل المعلومات أصبح الآن وسيلة ذات أهمية كبيرة على مستوى مختلف المؤسسات، و من بين التكنولوجيات الأكثر أهمية نذكر تقنية المكالمات الصوتية عبر شبكة IP، التي تستعمل بروتوكول IP من أجل نقل الصوت على شكل حزم معلومات عبر شبكة IP عوض استعمال الخط الهاتفي المعتاد. إن تقنية المكالمات عبر IP تعتبر الحل الجيد من حيث التكامل، و الموثوقية، وتكاليف التطوير. إن الهدف من الموضوع قيد المذكرة هو إنجاز تطبيق متوافق مع نظام التشغيل ويندوز يسمح بنقل الصوت عبر بروتوكول الانترنت (VoIP) من نوع جهاز كمبيوتر الى كمبيوتر (SoftPhone) باستخدام خادم Asterisk

كلمات مفتاحية : المكالمات عبر IP، شبكة IP، VoIP، Asterisk.

Abstract

Communication and transmission of information system have now become great importance including means at the level of individual companies. And the most important communication technologies include: IP telephony, which employs the IP Internet Protocol to transmit voice as packets over an IP network, instead of a line telephone regular. IP telephony is a good solution for integration, reliability, scalability and cost. This memory of end of study aims to design and implement an application under the Windows operating system that allows the transfer of voice over the Internet Protocol (VoIP) of type PC-to- PC (SoftPhone) using the Asterisk server.

Key words: Telephony over IP, network IP, VoIP, Asterisk.

Résumé

La communication et le système de transmission de l'information sont devenus maintenant des moyens à grande importance notamment au niveau des différentes entreprises. Et parmi les plus importantes technologies de communication on peut citer : *la téléphonie sur IP*, qui emploie le protocole d'Internet IP pour transmettre la voix comme paquets à travers un réseau IP, au lieu d'une ligne téléphonique régulière. La téléphonie IP est une bonne solution en matière d'intégration, de fiabilité, d'évolutivité et de coût. L'objectif de ce mémoire de fin d'études est de concevoir et de réaliser une application sous le système d'exploitation Windows qui permet le transfert de la voix sur le protocole Internet (VoIP) de type PC to- PC (*SoftPhone*) en utilisant le serveur *Asterisk*.

Mots clés: Téléphonie sur IP, Réseau IP, VoIP, Asterisk.