



N° d'ordre : .....

**UNIVERSITE DE M'SILA**  
**FACULTE DES MATHÉMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE**  
**Département d'Informatique**

**MEMOIRE de fin d'étude**  
**Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER**  
**Domaine : Mathématiques et Informatique**  
**Filière : Informatique**  
**Spécialité : Réseaux**  
**Par: LARBI Ouahiba**

**SUJET**

**Interrogation d'une base de données par téléphone.**

**Etude de cas : consultation des notes des étudiants.**

**Soutenu publiquement le : 22 /06 /2013 devant le jury composé de :**

**Mr. BENAZI Makhoulf**  
**Mme. TAYOUB Ahlem**  
**Mr. TAHRI Zohire**

**Université de M'Sila**  
**Université de M'Sila**  
**Université de M'Sila**

**Président**  
**Rapporteur**  
**Examineur**

**Promotion : 2012 /2013**

<b>Introduction Générale</b> .....	1
<b>Chapitre 1: Les réseaux et la téléphonie</b>	
Introduction .....	3
2 Généralités sur les réseaux: .....	3
2.1 Définition.....	3
2.2 Classification des réseaux.....	4
2.3 Les flux d'information.....	5
2.4 Caractéristiques des réseaux de transmission.....	5
2.4.1 Notion de débit binaire .....	5
2.4.2 Notion de rapport signal sur bruit .....	6
2.4.3 Notion de taux d'erreur.....	6
2.4.4 Notion de temps de transfert .....	6
3 La téléphonie sur IP .....	7
3.1 Principe.....	7
3.2 Normalisation de la téléphonie sur IP.....	8
3.3 La téléphonie par circuit et par paquets.....	8
3.4 Comparaison avec la téléphonie classique.....	10
3.5 Qualité de service et capacité.....	11
3.6 Protocoles .....	11
3.6.1 Protocole IP .....	11
3.6.2 Protocole TCP .....	11
3.6.3 Protocole UDP .....	12
3.6.4 Les protocoles de transport temps réel .....	12
3.6.5 Le protocole SIP.....	14
3.6.6 Le protocole H323 .....	14
Conclusion.....	15
<b>Chapitre2: les serveurs vocaux interactifs</b>	
Introduction .....	16
2 Définition.....	16
3 Le rôle d'un SVI: .....	17
4 Les domaines d'applications des SVI.....	18

5 Les types de base d'un SVI.....	18
5.1 La borne d'information.....	18
5.2 Le standard téléphonique.....	19
5.3 Le Couplage Téléphonie Informatique.....	19
5.4 Les fonctionnalités annexes.....	20
6 Fonctionnement d'un SVI.....	21
7 L'architecture d'un SVI.....	22
8 L'interaction Clients- SVI.....	23
8.1 Les touche DTMF.....	24
8.2 La reconnaissance vocale.....	25
8.3 La synthèse vocale.....	27
Conclusion.....	28
<b>Chapitre 3: Etude conceptuelle</b>	
Introduction.....	29
2 Présentation générale d'UML.....	29
2.1 L'utilité d'UML.....	29
2.2 Les diagrammes d'UML.....	30
3 La modélisation avec UML.....	32
3.1 Réalisation du diagramme de cas d'utilisation.....	32
3.2 Réalisation des diagrammes de séquence.....	33
3.3 Réalisation du diagramme de classe.....	39
Conclusion.....	42
<b>Chapitre 4: Réalisation</b>	
Introduction.....	43
2 Outils utilisés.....	43
2.1 Java sous l'environnement de développement Netbeans.....	43
2.2 WampServer 2.....	44
2.3 MySQL Server.....	44
2.4 API utilisées.....	44
2.4.1 Java Media Framework 2.1.1.e.....	44

## Table des matières

---

2.4.2 Speech Application Programming Interface (SAPI) .....	46
3 Travail réalisé .....	46
4 Description générale du logiciel.....	47
4.1 L'interface du serveur .....	47
4.2 L'interface du client .....	50
Conclusion .....	50
<b>Conclusion générale</b> .....	51
<b>Bibliographie</b>	
<b>Glossaire</b>	

L'apparition des réseaux téléphoniques a conçu un fondement solide pour la majorité des applications de communication modernes pour déployer des solutions révolutionnaire dans le monde de l'informatique.

En effet, la communication vocale a été un handicap puisque les gens ne sont pas toujours connectés en réseau, surtout dans le monde rural. L'apparition des serveurs vocaux interactifs (SVI) a sensiblement amélioré la disponibilité d'informations. Les applications vocales ont permis l'accès continu aux données à distance avec des outils accessibles pour n'importe quelle catégorie de population (le téléphone en est un exemple).

Vu les besoins spécifiques de mettre en place des serveurs vocaux capables de dialoguer en langue française étant dans un contexte d'innovation et d'exploration scientifique. Dans ce stade notre objectif est d'expérimenter la téléphonie sur IP et les serveurs vocaux interactifs ainsi la réalisation d'une application pédagogique pour la consultation des notes des étudiants. Ceci dans l'optique de faire évoluer notre compétence et pouvoir dans le futur proposer des solutions faciles à utiliser pour répondre aux attentes des populations analphabètes.

Le choix d'une application vocale n'est pas anodin .d'une part, le moyen de communication le plus naturel, plus efficient et plus flexible entre les humains est la parole, d'autre part, l'interaction vocale est devenue un enjeu technologique du 21ème siècle où elle permet d'accroître le naturel de la communication, favorisant l'accès à l'information pour tous, et particulièrement les personnes défavorisées par l'usage des dispositifs technologiques. Malgré que l'élaboration des systèmes interactifs vocaux décuple la compétence des ressources humaines qui y sont investies et par-delà la maîtrise technologique dans le domaine, mais, cette solution vise à contribuer au développement socio-économique et technologique des populations marginalisées d'abord et de la sous-région en général.

Notre mémoire s'articule autour du squelette suivant :

Le premier chapitre « Généralités sur les réseaux et la téléphonie » présente des concepts de base sur les réseaux et une introduction générale à la téléphonie sur Internet en donnant les différents modes de communication ainsi des définitions des importants protocoles de communication.

Le deuxième chapitre « Les serveurs vocaux interactifs » est consacré à une brève étude sur les serveurs vocaux interactifs. On présentera également les différentes façons d'interaction client-SVI.

Le troisième chapitre « Etude conceptuelle » concerne l'exploitation du langage de modélisation UML pour dévoiler notre travail.

Finalement, le chapitre « Réalisation » est constitué d'une description générale du logiciel final en présentant les différents interfaces graphiques. Il contient également les outils de développement utilisés.

Les serveurs vocaux apparaissent partout, conquérant aussi bien le monde professionnel que le grand public, s'immiscant dans nos divertissements, dans la formation, au travail, dans l'assistance, etc....

Ils présentent néanmoins quelques limites significatives actuellement. Cependant, il est très difficile de décider la quantité ou la qualité d'information dont des utilisateurs ont besoin. Trop peu d'information peut créer l'ambiguïté, les malentendus et le sentiment d'une approche plutôt artificielle. Réciproquement, trop de détails peuvent mener à la confusion et l'utilisateur peut alors perdre le temps en essayant de corriger ses erreurs. Par conséquent, une bonne application de voix représente un compromis équilibré qui évite trop ou peu d'informations.

Comme perspectives nous pouvons dire que :

Bon nombre d'améliorations sont à envisager notamment au niveau des technologies du traitement automatique de la parole, comme la synthèse ou la reconnaissance vocale, utilisées dans les serveurs vocaux interactifs. En effet, ces dernières doivent être l'objet d'une étude approfondie, surtout si elles doivent être en langue arabe afin de permettre l'accès à l'information à tout le monde conformément aux objectifs généraux du projet. Concernant l'application qui a été conçue, il faudra penser à implémenter la solution non pas au niveau logiciel (application) mais au niveau du système. En définitif on peut dire que les serveurs vocaux sont promus à un bel avenir en ce sens qu'ils proposent des solutions accessibles à un plus grand nombre d'utilisateurs mais nécessitent un plus grand investissement pour pouvoir en tirer le maximum de profit.

### Les ouvrages

- [1] B. Douskalis, IP Telephony: The integration of robust VoIP Services, 1999.
- [2] Draft Recommendation H.323, version 4, Packet-based multimedia communication systems. International Telecommunication Union (ITU-T), 2000.
- [3] G.Pujolle, Les réseaux, 2ème édition, 1998.
- [4] H. Schulzrinne, Session Initiation Protocol (SIP), 1999.
- [5] J. Arnaud, Réseaux et télécoms.
- [6] J. Merlin, La téléphonie sur Internet, 1999.
- [7] L. Ouakil, G. Pujolle, La téléphonie sur IP.
- [8] P. Muller, N. Gartner, Modélisation objet avec UML, Edition Eyrolles 2001.
- [9] S. Tanenbaum, Computer Networks, 3rd Edition, New York Prentice Hall

### L'article

- [10] IP telephony, Journal No 2, 2001.

### La thèse

- [11] S. Fatou, Etude et conception d'un serveur vocal interactif, Master, 2006.

**API** : Application Program Interface. C'est une Bibliothèque de fonctions destinées à être utilisées par les programmeurs dans leurs applications.

**Codecs** : COmpression et DECompression. C'est un procédé logiciel (une formule mathématique automatisée) encodant des informations à travers un logiciel afin de diminuer le volume de stockage occupé initialement sur les différents supports DVD, CD, disques durs, disquettes... En d'autres termes les codecs sont des algorithmes utilisés pour la compression et la décompression. Il existe toute sorte de codecs, certains d'entre eux permettent de compresser la voix pour une meilleure transmission à travers le net. Sur le même principe de compression/décompression, on trouve aussi les codecs dit "matériel" (hard).

**IBM** : International Business Machines. C'est une société multinationale américaine présente dans les domaines du matériel informatique, du logiciel et des services informatiques. La société est née le 15 juin 1911 de la fusion de la Computing Scale Company et de la Tabulating Machine Company sous le nom de Computing Tabulating Recording Company (CTR). Celle-ci a changé de nom pour devenir International Business Machines Corporation le 14 février 1924.

**Open source** : L'expression Open Source caractérise les logiciels dont le code source est visible, modifiable et librement redistribuable sous certaines conditions, ces conditions peuvent être plus ou moins strictes.

**PABX** : Private Automatic Branch eXchange. Plus connu sous le nom de standard téléphonique, il s'agit généralement d'un boîtier ou d'un coffret central assurant le lien entre le réseau téléphonique de l'opérateur et les communications internes de l'entreprise. Grâce à lui, tout appel est acheminé à son destinataire ou stocké sur une messagerie en cas d'absence de ce dernier. Il peut également s'agir d'une télécopie ou de tout autre fichier, le PABX gérant aussi bien la voix que les données.

## الخلاصة

استخدامات الخادم الصوتي المستجيب ليست واضحة حقا، وإنما هو في كل مكان. عندما تريد أن تتحقق من رصيد هاتفك SVI سيجيبك.

في هذا السياق ولتأثرنا بالبساطة المقدمة من قبل SVI فإن مشروعنا النهائي المعنون ب"الاستعلام الصوتي عن قاعدة بيانات" هو إسقاط استخدامات SVI لعرض علامات الطلاب. ولتحقيق هذا الهدف استخدمنا لوحة مفاتيح الهاتف DTMF، التعرف على الكلام المنطوق و التآليف الصوتي. من الجانب التطبيقي استعملنا لغة البرمجة JAVA للاستفادة من المكتبة « JMF » Java Media Framework.

الكلمات المفتاح : خادم صوتي مستجيب، التعرف على الكلام المنطوق، التآليف الصوتي، API, JMF, TOIP, RTP, UML, Java, JSAPI.

## Résumé

L'utilisation des serveurs vocaux interactifs SVI n'est pas vraiment évidente, mais ils sont partout. Lorsque vous voulez consulter votre solde téléphonique, un SVI vous répond.

Dans cette optique et influencés par la simplicité offerte par le SVI, notre projet de fin d'étude intitulé « Interrogation vocale d'une base de données » est une projection d'utilisation des SVI pour la consultation des notes des étudiants. Pour aboutir à notre objectif nous avons utilisé les touche DTMF de téléphone, la reconnaissance et la synthèse vocal. Dans le coté programmation, nous avons utilisé le langage JAVA comme un outil de développement pour bénéficier du Java Media Framework « JMF ».

**Mots clés:** Serveur Vocal Interactif, Reconnaissance vocale, Synthèse vocale, Téléphonie sur IP, RTP, API, JMF, JSAPI, Java, UML.

## Abstract

The use of Interactive Voice Server is not really obvious, but it is everywhere; when you want to check your phone credit, an IVR responds.

From this perspective and influenced by the simplicity offered by the IVR, our final project study entitled "Voice querying a database" is a projection use of the IVR for viewing student's notes. To achieve our goal we used DTMF key telephone, voice recognition and synthesis.

In the programming side, we used JAVA as a development tool to benefit of Java Media Framework "JMF".

**Key words:** Interactive Voice Server, Voice recognition, Voice synthesis, Telephony over IP, RTP, API, JMF, JSAPI, Java, UML.