

**THESE**

PRESENTEE AU CENTRE DE DEVELOPPEMENT DES  
TECHNOLOGIES AVANCEES

En vue de l'obtention du grade de

**MAGISTER EN CYBERNETIQUE**

(Option: Architecture des systèmes)

**CONCEPTION ET REALISATION D'UN SYSTEME  
DE COMPREHENSION DE PHRASES  
INTERROGATIVES ET DE GENERATION  
AUTOMATIQUE DE REPONSES EN LANGAGE  
NATUREL**

**S I G A R**

par:

*Mr Nouali Omar*

Soutenu le 21 octobre 1991 devant le jury composé de

<i>Mr H. Bessalah</i> .....	<b>President</b>
<i>Mr M. Bolmihoub</i> .....	<b>Examineur</b>
<i>Mr M. Benhamadi</i> .....	<b>Examineur</b>
<i>Mr C. Benmahrez</i> .....	<b>Examineur</b>
<i>Mr A. Boulares</i> .....	<b>Examineur</b>
<i>Mr H. Kholalfa</i> .....	<b>Rapporteur</b>

## Remerciements

-----

Je remercie très sincèrement:

Mr. H. BESSALAH, directeur du centre de développement des technologies avancées, qui me fait l'honneur de présider le jury de cette thèse.

Mr. M. BENHAMADI, Directeur du CERIST, pour avoir mis à ma disposition les moyens nécessaires à la bonne marche de mon travail, pour la confiance qu'il m'a témoigné, et pour sa participation au jury.

Hr. C. BENMEHREZ, chef du laboratoire architecture des systèmes au CDTA, Mr. M. BELMIHOUB, charge de recherche au laboratoire intelligence artificielle au CDTA, Mr. A. BOULARES, Directeur de l'institut des techniciens supérieurs et professeur à l'USTHB, qui ont accepté de participer au jury de cette thèse.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à Mr. H. KHELALFA, chercheur au CERIST, qui a été mon directeur de thèse et qui m'a été d'une aide précieuse en dirigeant mon travail.

Je remercie l'ensemble du personnel du CERIST pour leur aide et sympathie.

Que tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé trouvent ici l'assurance de mes remerciements sincères et amicaux.

## Résumé:

Le système (SIGAR) d'interrogation de bases de données et de génération automatique de réponses en langage naturel, a été conçu et réalisé dans le but de répondre aux objectifs suivants:

- d'offrir la possibilité à un utilisateur d'interroger une base de données en s'exprimant de la manière la plus accessible pour lui, soit dans un langage naturel (ici le Français),
- de produire des réponses directes ou des réponses indirectes et informatives lorsque par exemple, la question ne peut avoir de réponse positive.
- de permettre à l'utilisateur de converser avec le système en faisant des requêtes implicites lors du dialogue (tournures elliptiques).

Le système a une structure modulaire lui permettant de s'adapter à toute extension et modification en vue d'une portabilité éventuelle. La version courante du système SIGAR est entièrement écrite en langage Pascal, elle est implementée sous le système d'exploitation VMS sur le VAX/785.

Mots clés: Compréhension du langage naturel, Requête, Analyse morpho-lexicale, Analyse syntaxico-sémantique, Représentation de sens, Dialogue Coopératif, Lexique, Grammaire ATN, Interpréteur ATN, Génération de réponses, Réponse directe, Réponse indirecte.

## Abstract:

SIGAR is a natural language query system. Its main features are:

- allowing the user to query relational databases in natural language; currently in french.
- providing the user with cooperative responses when necessary.
- letting the user converse with the system through the use of implicit queries.

SIGAR modular structure makes it portable and easy to adapt to new applications. It is written in Pascal and the current version runs on a VAX/VMS VAX 785.

Keys words: Understanding natural language, Query, Morpho-lexical Analysis, Syntaxico-semantic Analysis, Meaning representation, Cooperative Dialogue, Lexicon, ATN Grammar, ATN interpreter, Answer Generation, Direct Answer, Indirect Answer.

## S O H H A I R E

### CHAPITRE 0: INTRODUCTION

- 1 Intérêt d'une interface en langage naturel: . . . . . 2
- 2 Travail réalisé: . . . . . 4
- 3 Organisation du document: . . . . . 5

### CHAPITRE I: UTILISATION DU LANGAGE NATUREL EN INFORMATIQUE

- 1 Historique: . . . . . 7
- 2 Les particularités des langues naturelles / aux  
langages artificiels: . . . . . 8
- 3 Des systèmes bien connus: . . . . . 9

### CHAPITRE II: PRESENTATION DES METHODES D'ANALYSE FORMELLE DE COMPREHENSION AUTOMATIQUE DU LANGAGE NATUREL

- 1 Les connaissances nécessaires à la compréhension: 17
- 2 Les outils d'analyse morpho-lexicale: . . . . . 22
- 3 Les outils d'analyse syntaxique: . . . . . 23
- 4 Les outils d'analyse sémantique: . . . . . 27
- 5 Les outils de représentation de sens: . . . . . 28
- 6 Conclusion: . . . . . 36

### CHAPITRE III: LA GENERATION AUTOMATIQUE DE REPONSES

- 1 Introduction: . . . . . 37

2	Le dialogue coopératif: . . . . .	40
3	Les connaissances nécessaires du générateur: . . . . .	44
4	Le problème d'évènement nul: . . . . .	45
5	Les différentes méthodes: . . . . .	49
	a) La méthode des phrases pré-enregistrées: . . . . .	49
	b) La méthode des phrases élaborées . . . . .	50
	c) La méthode des phrases élaborées plus operations syntaxiques: . . . . .	50
	d) Le principe de la negation: . . . . .	51
	e) Le principe de généralisation: . . . . .	51
	f) La méthode du prédécesseur: . . . . .	52

#### CHAPITRE IV: L'ANALYSEUR MORPHO-LEXICAL

1	La Méthode Conçue : . . . . .	53
2	Traitement des désinences: . . . . .	54
3	Le Dictionnaire: . . . . .	56
4	Preparation De L'analyse "syntaxico-sémantique":	62
5	Résultats: . . . . .	63
6	Conclusion: . . . . .	64

#### CHAPITRE V: L'ANALYSEUR SYNTAXICO-SEMANTIQUE

1	L'outil D'analyse Choisi: . . . . .	65
2	L'interpréteur ATN: . . . . .	66
3	Construction Des Graphes "ATN": . . . . .	74
4	Les restrictions Imposées Au Langage: . . . . .	77
5	Tolerance Du système Aux Erreurs Syntaxiques: . . . . .	78

CHAPITRE VI: GENERATION DE LA REPRESENTATION DE SENS

- 1 Presentation du langage RDO: . . . . . 81
- 2 Presentation de la base de données PSTN: . . . . . 82
- 3 Representation De Sens Choisie: . . . . . **04**
- 4 Quelques Exemples De Requêtes: . . . . . 86

CHAPITRE VII: LE GENERATEUR DE REPOSES

- 1 Les objectifs: . . . . . **88**
- 2 La méthode proposée: . . . . . 88
- 3 Les connaissances utilisées: . . . . . 91
  - a)- Les Contraintes D'intégrité: . . . . . 91
  - bl- Les Connaissances Pragmatiques: . . . . . 95
  - c)- Autres Connaissances: . . . . . 100
- 4 Le fonctionnement général du générateur: . . . . . 101
- 5 Conclusion: . . . . . 103

CHAPITRE VIII: LES TOURNURES ELLIPTIQUES

- 1 Definition: . . . . . 104
- 2 Les Différents Types D'ellipse: . . . . . 105
- 3 La Méthode Conçue: . . . . . 106
- 4 Résultats: . . . . . 109

ARCHITECTURE DU SYSTEME S I G A R: . . . . . 110

CONCLUSION: . . . . . 114

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES