

INTERACT 2007

11th IFIP TC 13 International Conference
Rio de Janeiro, Brazil, September 10-14, 2007

Evaluation of Multi-user System of Voice Interaction Using Grammars

Elizabeth Munzlinger, Fabricio da Silva Soares,
and Carlos Henrique Quartucci Forster
{bety, p2p, forster}@ita.br

ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
EEC-I – Engenharia Eletrônica e Computação – Informática
Divisão de Ciência da Computação



Agend



- Introduction
- Grammar Design
- Tests and Results of Accuracy
- Conclusion



Introduction

- Exhaustive training



Fig. 1. Train the system to recognize one's voice through the exhaustive reading of texts



Introduction

□ Several contexts



Fig. 2. Systems with particular application and contexts

Introduction



□ Domotic system

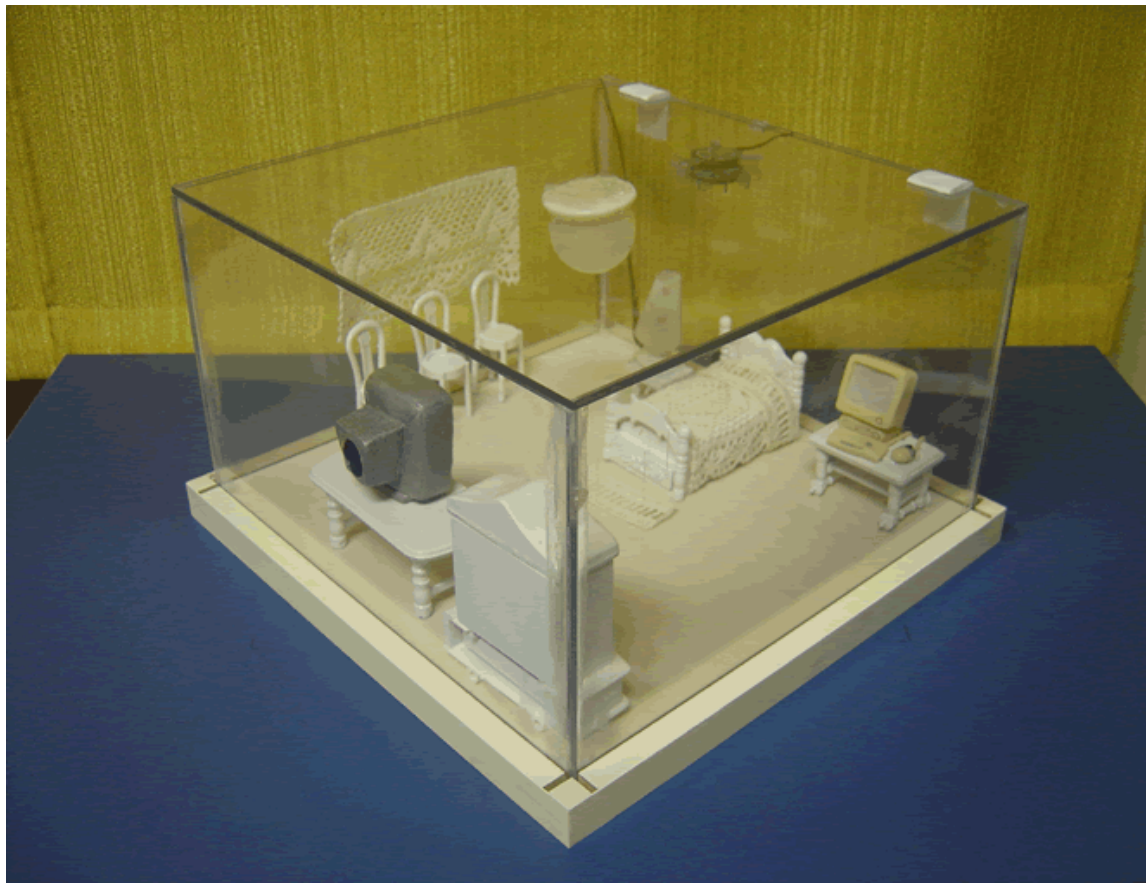


Fig. 3.a Prototype of Domotic system

Introduction



□ Domotic system

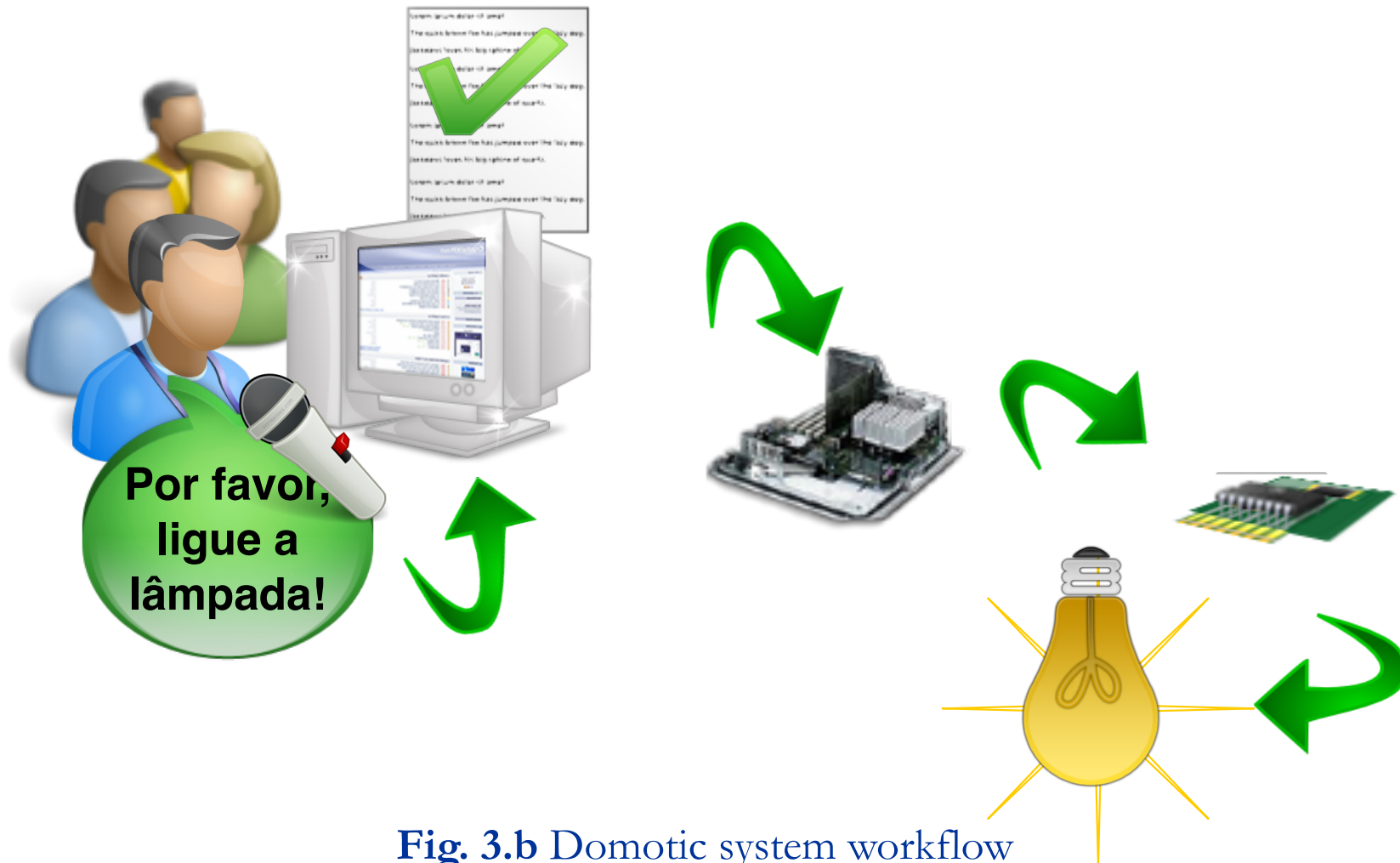


Fig. 3.b Domotic system workflow

Grammar Design



□ Grammar tree

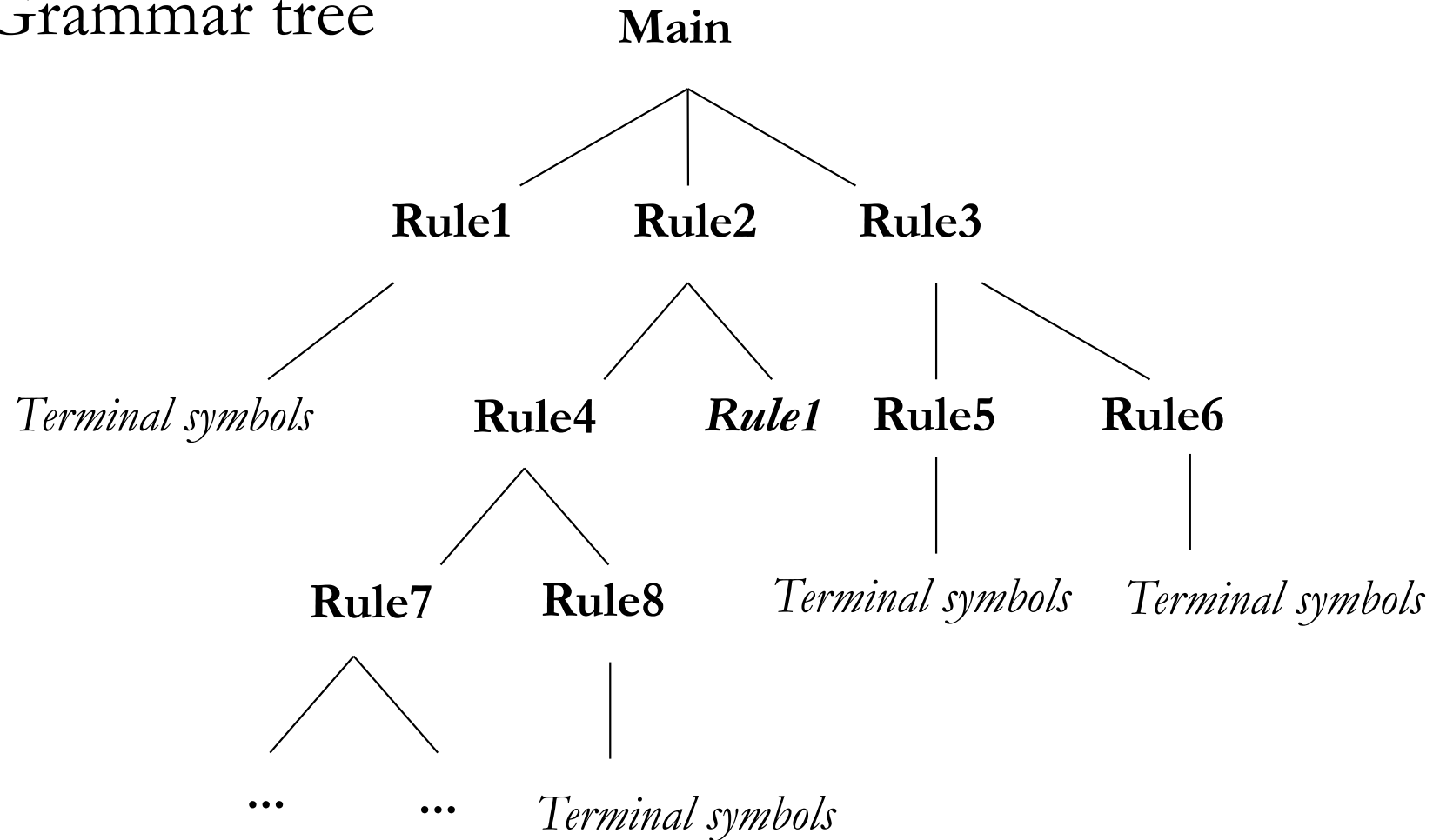


Fig. 4. The grammar tree composed by nodes

Grammar Design



□ Grammar in Java Speech Grammar Format

```
grammar br.ita.domovox;
public <command> = [<introdução>] <action> [<complemento>] <object> [<complemento>] [<conclusão>];
<introdução> = [<educação>] [<complemento>] [<quem>];
<action> = <ação>;
<complemento> = [<posse>] [<outros>] [<onde>] [<tempo>] [<educação>] [<outros>];
<object> = [<indica>] [<posse>] <dispositivo>;
<conclusão> = [<introdução>];
<educação> = [<outros>] [<tratamento>] [<sistema>] [<tratamento>] [<complemento>];
<quem> = [<sujeito>] [<desejo>];
<posse> = [<outros>] [<possessivo>] [<outros>] [<sujeito>] [<outros>];
<onde> = [<lugar>] | [<outros>];
<tempo> = [<quando>] | [<outros>];
<tratamento> = por favor | faz favor | por gentileza | por obséquio | faça a gentileza | faça o favor | fazer o favor | fazer a
gentileza;
<sistema> = pc | computador | notebook | máquina | sistema | domovox | sistema domovox | sistema de voz | sistema de fala | meu
| cara | bicho | mano | maluco;
<sujeito> = eu | tu | ele | ela | nós | vós | eles | elas | você | vocês | mim | gente;
<desejo> = [<querer>] | [<desejar>] | [<precisar>] | [<necessitar>] | [<ir>] | [<poder>];
<querer> = quero | queres | quer | queremos | quereis | querem | querendo;
<desejar> = desejo | desejas | deseja | desejamos | desejais | desejam | desejando;
<precisar> = preciso | precisas | precisa | precisamos | precisais | precisam | precisando;
<necessitar> = necessito | necessitas | necessita | necessitamos | necessitais | necessitam | necessitando;
<ir> = vou | vais | vai | vamos | vão;
<poder> = pode | podes;
<ação> = <verdadeiro> | <falso>;
<verdadeiro> = (ligar | ligue | ativar | ative | ascender | ascenda) {true};
<falso> = (desligar | desligue | desativar | desative | apagar | apague) {false};
<indica>= [<artigo>] | [<indicação>];
<artigo> = o | a | os | as;
<indicação> = esse | essa | este | esta | aquele | aquela | aquilo | todos | todos os | todas as | tudo;
<dispositivo> = <porta00> | <porta01> | <porta02> | <porta03> | <porta04> | <porta05>;
<porta00> = (tudo | dispositivos | aparelhos) {0};
<porta01> = (luz | lâmpada) {1};
<porta02> = (ventilador | aparelho ventilador) {2};
<porta03> = (tv | tevê | televisão | televisor | aparelho de tv | aparelho televisor) {3};
<porta04> = (abajur | luminária | candelabro) {4};
<porta05> = (outros) {5};
<quando> = já | agora | nesse momento | nesse minuto | nesse segundo | agora mesmo;
<lugar> = aqui | aí | lá | ambiente | quarto | sala | peça | lugar | casa | apartamento | ap;
<possessivo> = meu | minha | meus | minhas | nosso | nossa | nossos | nossas | vosso | vossa | vossos | vossas | dele | dela |
deles | delas | desse | dessa | desses | dessas | nesse | nessa | nesses | nessas;
<outros> = que | da | de | do | mesmo | para | pra | momento | mandando | também | inclusive | estou | aí | ô | é | ã | hum |
mas | pode;
```

Grammar Design



□ Redesign of grammar

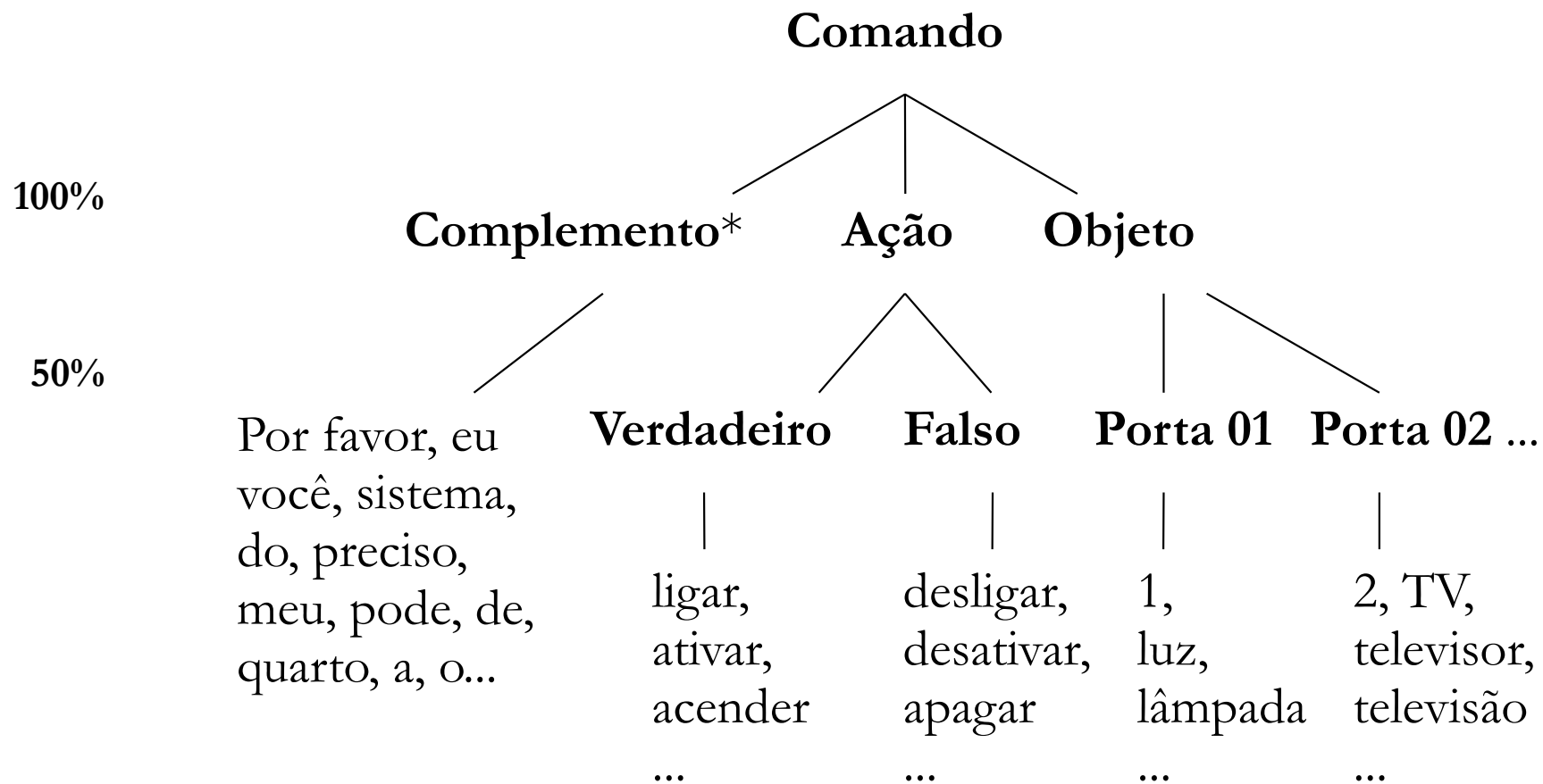


Fig. 5. The new grammar tree - Portuguese sample

Grammar Design



□ Representation of grammar

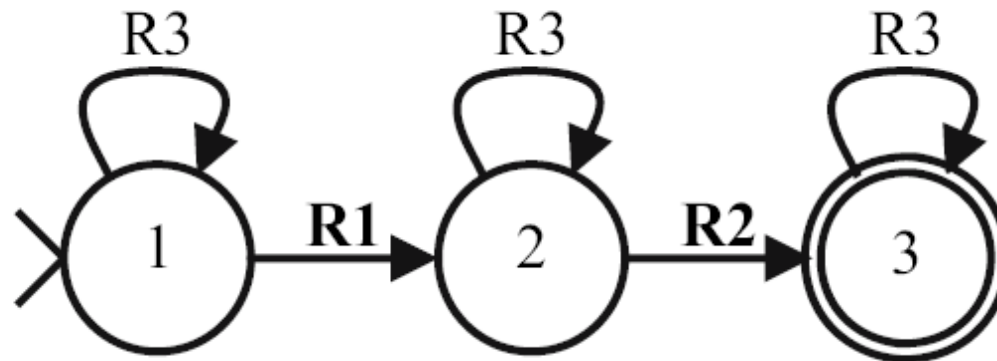


Fig. 6. Grammar represented through a state machine with a recursivity rule

Grammar Design



□ Accepted commands

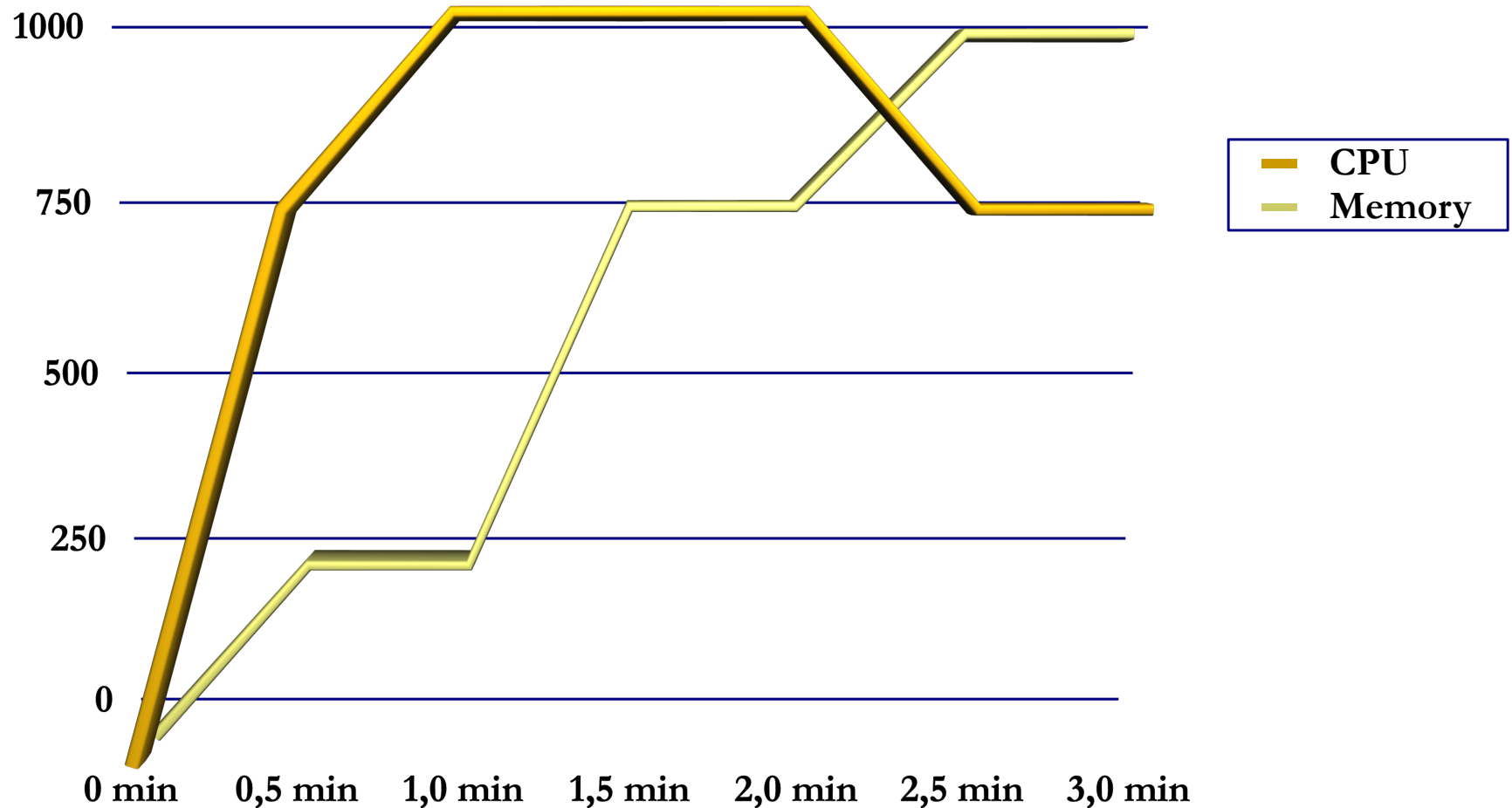
Ligar	Luz							
R1	R2							
Por favor	eu	preciso	acender	a	lâmpada	do	meu	quarto
R3	R3	R3	R1	R3	R2	R3	R3	R3
Sistema	você	pode	desligar	o	ventilador	para	mim	por favor
R3	R3	R3	R1	R3	R2	R3	R3	R3
Ligue	a	Tv	aí					
R1	R3	R2	R3					
Eu	preciso	que	desligue	o	abajur	agora	mesmo	
R3	R3	R3	R1	R3	R2	R3	R3	

Table 1. Examples of simple and complex commands based in the rules of grammar

Grammar Design



□ Computational resources

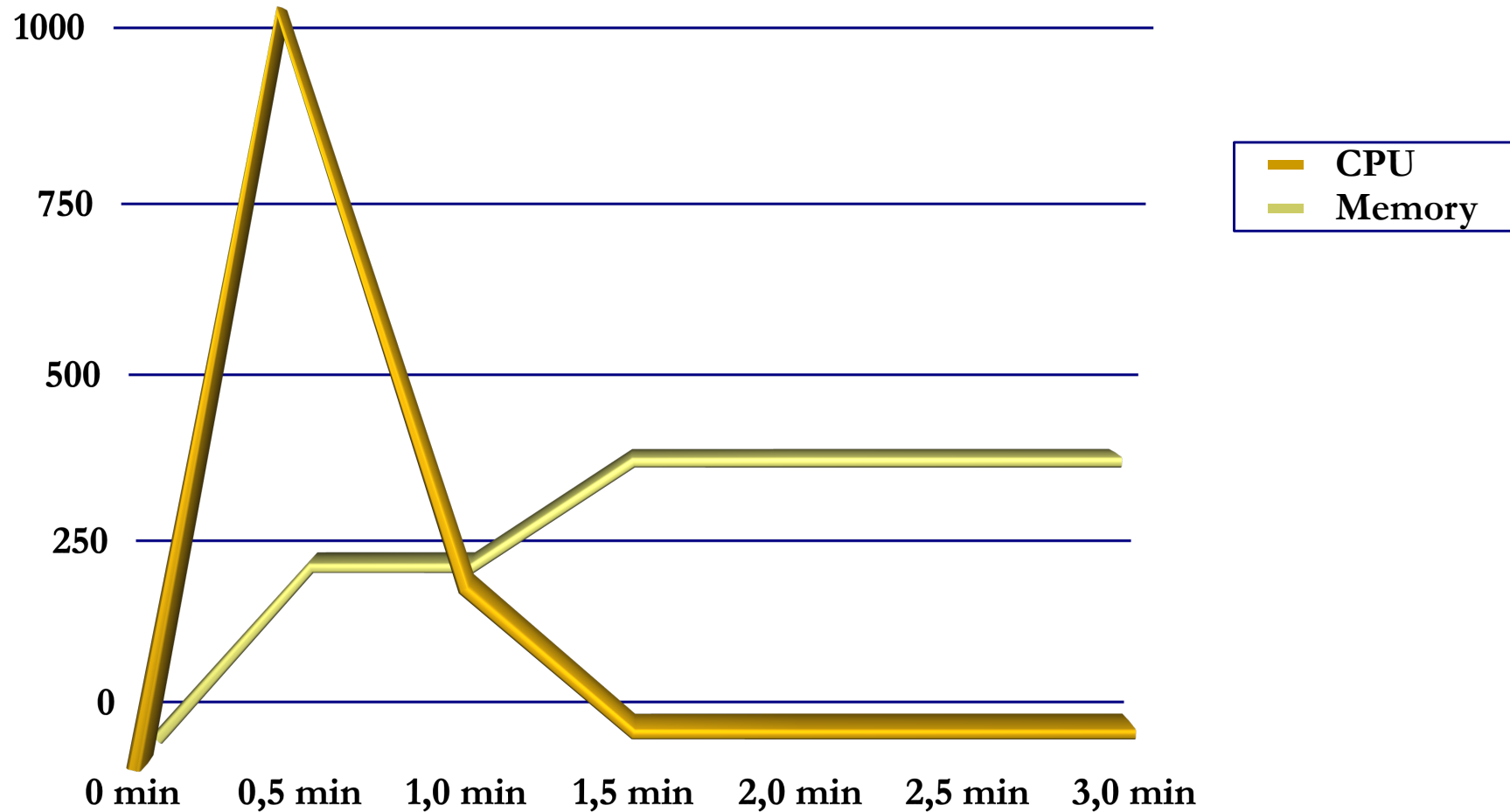


Graph. 1. Graphic of allocation and processing of the structure of the grammar

Grammar Design



- Redesign of grammar
- Computational resources



Graph. 2. Graphic of allocation and processing of the structure of the grammar

Tests and Results of Accuracy



□ Domotic system

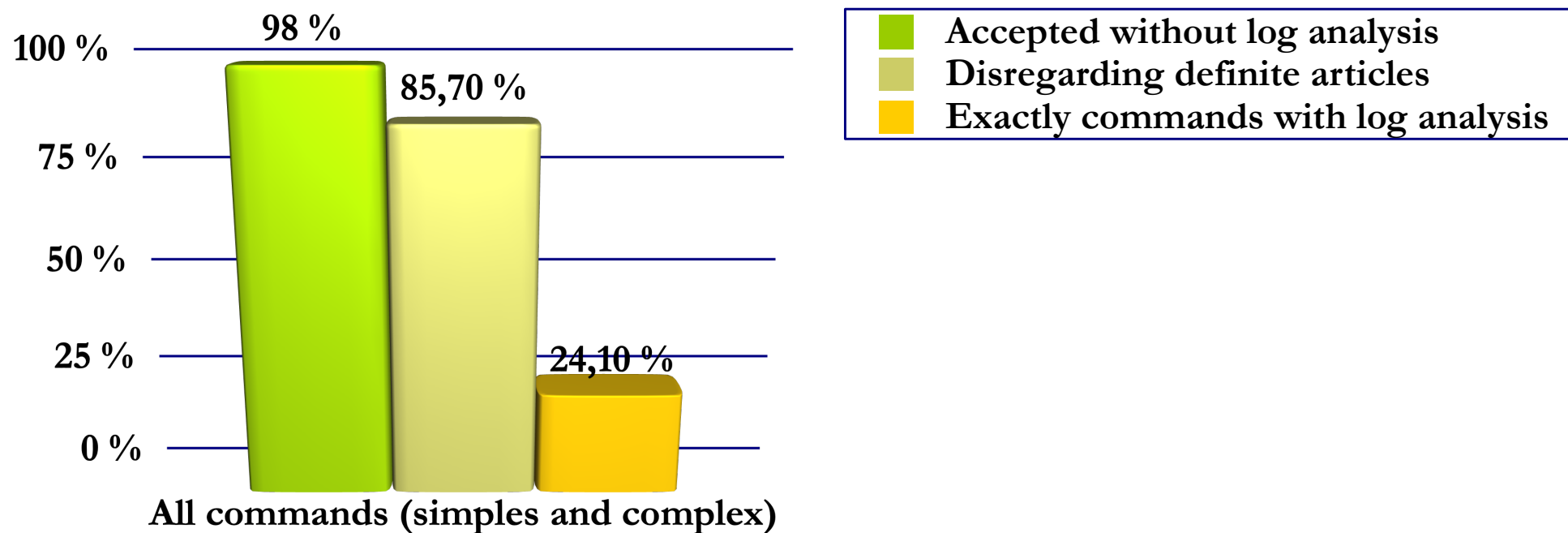


Fig. 7. Comparison between registered spoken words and the log system

Tests and Results of Accuracy



□ General rates of acceptance

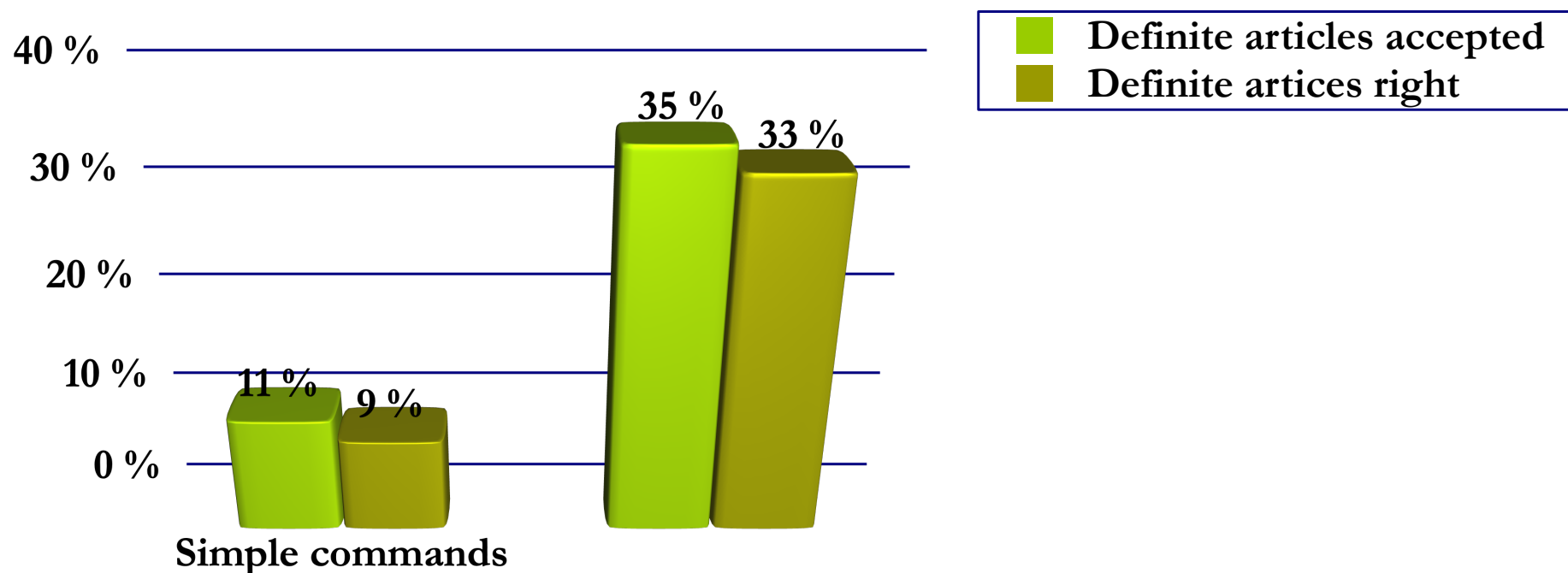


Graph. 3. Rates of acceptance of all commands

Tests and Results of Accuracy



- Rates of acceptance by simple and complex commands

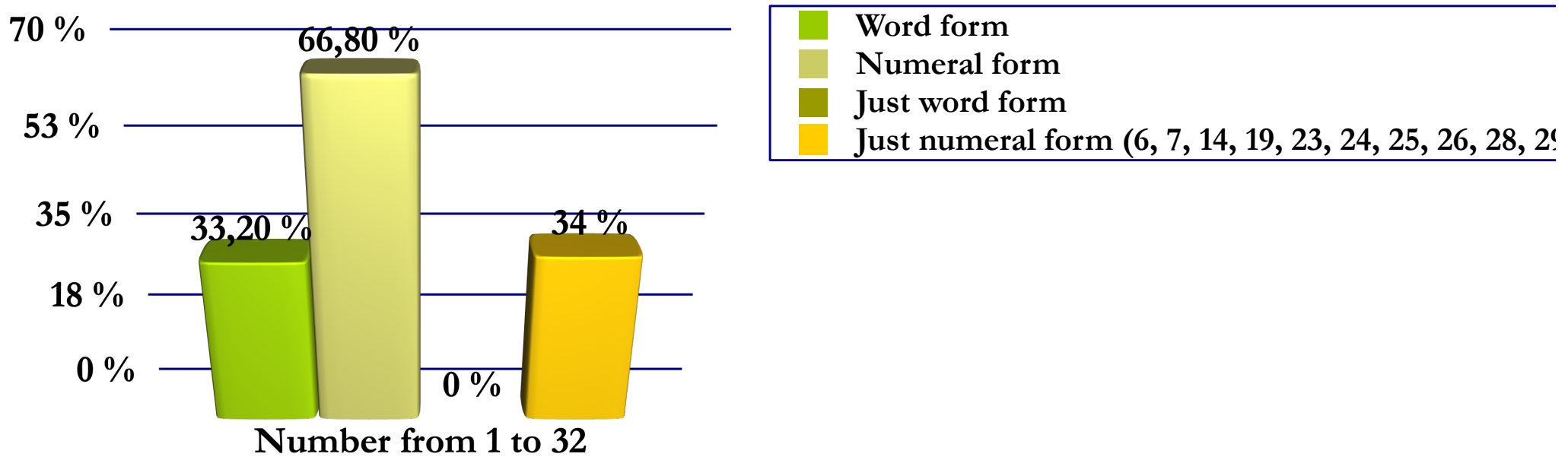


Graph. 4. Rates of definite articles acceptance by simple and complex commands

Tests and Results of Accuracy



□ Rates of acceptance by numbers from 1 to 32



Graph. 5. Rates of acceptance by numbers from 1 to 32

Tests and Results of Accuracy



□ Rates of errors in the numbers recognition

- Highest rates of error:

- 21, 27 and 31

- Mistook words with similar sound:

- 21 “20 eu”

- 31 “30 aí eu” “30 aí vou”

- “30 aí o” “30 aí os”

- “30 aqui os” “30 aqui eu”

- “30 eu” “30 em”

This happened in 70% of the cases



Conclusions

- Behavior of a voice interface system
- Design of grammar
- Experiments with users
- Redesign of grammar

References



1. Burstein, A., Stolzle, A., Brodersen, R.W.: Using Speech Recognition in a Personal Communications System. In: Communications, 1992. ICC 92, Conference record, SUPERCOMM/ICC '92, IEEE, Los Alamitos (1992)
2. Pfaff, G.E.: User Interface Management Systems, p. 72. Springer, New York (1985)
3. Seneff, S.: TINA: A Natural Language System for Spoken Language Applications. *Comput. Linguist.* 18, 61–86 (1992)
4. Sun Microsystems Ltd, Java Speech API Programmer's Guide Version 1.0, [online at], <http://java.sun.com/products/javamedia/speech/>
5. Vieira, R., Lima, V.L.: *Lingüística Computacional: Princípios e Aplicações*. In: JAIA – ENIA, 2001, Fortaleza (2001)

Thank you!

