



UNIVERSITATEA DIN  
BUCUREȘTI  
— VIRTUTE ET SAPIENTIA

# Aspecte computaționale în producerea de cuvinte

Lucrare de Licență  
Maria-Smaranda Pandelescu  
22 Iunie, 2019

Coordonator: Prof. Dr. Liviu Dinu  
Facultatea de Matematică și Informatică, UNIBUC



---

## **Rezumat**

This example thesis briefly shows the main features of our thesis style, and how to use it for your purposes.



---

# Cuprins

---

<b>Cuprins</b>	<b>iii</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Features . . . . .	1
1.1.1 Extra package includes . . . . .	1
1.1.2 Layout setup . . . . .	2
1.1.3 Theorem setup . . . . .	2
1.1.4 Macro setup . . . . .	3
<b>2 Agregarea rezultatelor folosind distanța rank</b>	<b>5</b>
2.1 Clasamente și distanța rank . . . . .	5
2.1.1 Agregări cu distanța rank . . . . .	6
2.2 Determinarea agregărilor optime . . . . .	6
2.2.1 Reducerea la o problemă de cuplaj perfect de cost minim	6
2.2.2 Calcularea tuturor agregărilor optime . . . . .	6
<b>A Dummy Appendix</b>	<b>7</b>
<b>Bibliografie</b>	<b>9</b>



## Capitolul 1

---

# Introduction

---

This is version v1.4 of the template.

We assume that you found this template on our institute's website, so we do not repeat everything stated there. Consult the website again for pointers to further reading about L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. This chapter only gives a brief overview of the files you are looking at.

## 1.1 Features

The rest of this document shows off a few features of the template files. Look at the source code to see which macros we used!

The template is divided into T<sub>E</sub>X files as follows:

1. `thesis.tex` is the main file.
2. `extrapackages.tex` holds extra package includes.
3. `layoutsetup.tex` defines the style used in this document.
4. `theoremsetup.tex` declares the theorem-like environments.
5. `macrosetup.tex` defines extra macros that you may find useful.
6. `introduction.tex` contains this text.
7. `sections.tex` is a quick demo of each sectioning level available.
8. `refs.bib` is an example bibliography file. You can use BibT<sub>E</sub>X to quote references. For example, read if you can get a hold of it.

### 1.1.1 Extra package includes

The file `extrapackages.tex` lists some packages that usually come in handy. Simply have a look at the source code. We have added the following com-

ments based on our experiences:

**REC** This package is recommended.

**OPT** This package is optional. It usually solves a specific problem in a clever way.

**ADV** This package is for the advanced user, but solves a problem frequent enough that we mention it. Consult the package's documentation.

As a small example, here is a reference to the Section *Features* typeset with the recommended *varioref* package:

See Section 1.1 on the preceding page.

### 1.1.2 Layout setup

This defines the overall look of the document – for example, it changes the chapter and section heading appearance. We consider this a 'do not touch' area. Take a look at the excellent *Memoir* documentation before changing it.

In fact, take a look at the excellent *Memoir* documentation, full stop.

### 1.1.3 Theorem setup

This file defines a bunch of theorem-like environments.

**Teoremă 1.1** *An example theorem.*

**Proof** Proof text goes here. □

Note that the q.e.d. symbol moves to the correct place automatically if you end the proof with an `enumerate` or `displaymath`. You do not need to use `\qedhere` as with *amsthm*.

**Teoremă 1.2 (Some Famous Guy)** *Another example theorem.*

**Proof** This proof

1. ends in an enumerate. □

**Propoziție 1.3** *Note that all theorem-like environments are by default numbered on the same counter.*

**Proof** This proof ends in a display like so:

$$f(x) = x^2. \quad \square$$



### 1.1.4 Macro setup

For now the macro setup only shows how to define some basic macros, and how to use a neat feature of the *mathtools* package:

$$|a|, \quad \left|\frac{a}{b}\right|, \quad \left|\frac{a}{b}\right|.$$



## Capitolul 2

---

# Agregarea rezultatelor folosind distanța rank

---

Am văzut cum putem obține producții de cuvinte combinând câte o singură limbă romanică cu limba latină. Pentru a îmbunătății rezultatele vrem să folosim informația din mai multe limbi romanice moderne. Astfel, fiecare clasificator întoarce o listă ordonată de cuvinte latinești, pe prima poziție aflându-se perechea cognate cu cea mai mare probabilitate. Prin agregarea acestora cu o anumită metrică vom obține cele mai probabile perechi cognate.

### 2.1 Clasamente și distanța rank

Un *clasament* este o listă ordonată de obiecte după un anumit criteriu, pe prima poziție aflându-se cel cu cea mai mare importanță. În unele situații se pune problema găsirii unui clasament cât mai apropiat de o mulțime de mai multe clasamente. Pentru a rezolva această problemă trebuie să definim mai întâi ce înseamnă distanța dintre două clasamente sau dintre un singur clasament și o mulțime de clasamente.

Există mai multe distanțe folosite cu succes în diverse aplicații: distanța *Kendall tau*, *Spearman footrule*, *Levenshtein*, dar noi vom folosi distanța *rank* [1], pe care o vom defini folosindu-ne de următoarele noțiuni. Fie  $U = \{1, 2, \dots, n\}$  o mulțime finită de obiecte numită univers. Un clasament peste universul  $U$  este lista ordonată  $\tau = (x_1 > x_2 > \dots > x_d)$ , unde  $\{x_1, x_2, \dots, x_d\} \subseteq U$ .  $>$  este o relație de ordine strictă reprezentând criteriul de ordonare. Notăm cu  $\tau(x)$ , poziția elementului  $x \in U$  în clasamentul  $\tau$  dacă  $x \in \tau$ , numerotând pozițiile de la 1 începând cu cel mai important obiect din clasament. Dacă un clasament conține toate elementele din univers, atunci el se va numi *clasament total*. Asemănător, dacă conține doar o submulțime de obiecte din univers, atunci îl vom numi *clasament parțial*.

Notăm ordinea elementului  $x$  în  $\tau$  astfel:

$$\text{ord}(\tau, x) = \begin{cases} |n + 1 - \tau(x)| & , x \in \tau \\ 0 & , x \in U \setminus \tau \end{cases}$$

**Definiție 2.1** Fie  $\tau$  și  $\sigma$  două clasamente parțiale peste același univers  $U$ . Atunci distanța rank va fi  $\Delta(\tau, \sigma) = \sum_{x \in \tau \cup \sigma} |\text{ord}(\tau, x) - \text{ord}(\sigma, x)|$ .

Se observă faptul că, în calculul distanței rank, se ia în considerare ordinea definită mai sus și nu poziția. În primul rând, cum primele poziții sunt cele mai importante, distanța dintre două clasamente trebuie să fie cu atât mai mare cu cât diferă mai mult începutul lor[3]. În al doilea rând, definiția funcției  $\text{ord}$  pune accentul pe lungimea clasamentelor întrucât putem presupune că un clasament mai lung a fost obținut în urma comparării mai multor obiecte din univers. Deci ordinea elementelor este mai solidă. Spre exemplu, dacă două clasamente de lungimi diferite au același element pe prima poziție, există totuși o diferență a ordinii obiectului în cele două liste, diferență ce contribuie la calculul distanței rank totale.[2]

### 2.1.1 Agregări cu distanța rank

O agregare de clasamente reprezintă un singur clasament  $\sigma$  astfel încât o anumită metrică de la el la mulțimea de liste de agregat  $T$  este minimă. Raportându-ne la distanța rank, putem defini formal o agregare astfel:

**Definiție 2.2**  $\sigma$  este o agregare a unui set  $T = \{\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_m\}$  ( $m = |T|$ ) de clasamente dacă și numai dacă  $\max_{1 \leq i \leq m} (\Delta(\tau_i, \sigma))$  este minim posibil, unde  $\Delta(\alpha, \beta)$  reprezintă distanța rank dintre clasamentele  $\alpha$  și  $\beta$ .

## 2.2 Determinarea agregărilor optime

### 2.2.1 Reducerea la o problemă de cuplaj perfect de cost minim

### 2.2.2 Calcularea tuturor agregărilor optime

Anexa A

---

## Dummy Appendix

---

You can defer lengthy calculations that would otherwise only interrupt the flow of your thesis to an appendix.



---

## Bibliografie

---

- [1] L.P. Dinu. On the classification and aggregation of hierarchies with different constitutive elements. *Fund. Inform.* 55 (1), pages 39–50, 2003.
- [2] F. Manea L.P. Dinu. An efficient approach for the rank aggregation problem. *Theoretical Computer Science* vol 359(1-3), pages 455–461, 2006.
- [3] S. Marcus. Linguistic structures and generative devices in molecular genetics. *Cahiers Ling. Theor. Appl.*, pages 77–101, 1974.