

## Master Thesis

Master in Language Analysis and Processing

---

# Grounding Language Models for Spatial Reasoning

---

*Julen Etxaniz*

### **Advisors**

Oier Lopez de Lacalle  
Aitor Soroa

2023



# Acknowledgements

Eskerrak eman nahi izanez gero, hemen idatzi testua. En caso de querer añadir agradecimientos, escribir aquí el texto.

Atal hau nahi ez baduzu, *main.tex* fitxategian komentatu lerro hori. En caso de no querer este apartado, comentalo en el fichero *main.tex*.



# Abstract

Idatzi hemen laburpena. Escribe aquí el resumen.



# Contents

<b>Contents</b>	<b>v</b>
<b>List of Figures</b>	<b>vi</b>
<b>List of Tables</b>	<b>vii</b>
<b>List of Algorithms</b>	<b>ix</b>
<b>1 Txatiloia</b>	<b>1</b>
1.1 Txatiloia . . . . .	1
1.1.1 Proiektuaren informazioa . . . . .	2
1.1.2 Dokumentuaren hizkuntza . . . . .	2
1.1.3 Dokumentuaren azala . . . . .	2
1.1.4 Dokumentuaren edukia . . . . .	2
1.2 Irudiak eta Taulak . . . . .	2
1.3 Elementu matematikoak . . . . .	3
1.4 Erreferentziak . . . . .	4
<b>Appendix</b>	<b>5</b>
<b>Bibliography</b>	<b>7</b>

# List of Figures

1.1	<a href="#">Irudiaren adibidea</a>	3
-----	------------------------------------	---



# List of Tables

1.1	Taularen adibidea	2
-----	-------------------	---



# List of algorithms

1.1	Sasikodearen adibidea . . . . .	4
-----	---------------------------------	---



# 1 Txatiloia ren erabilera

Kapitulu honetan txantiloia ren erabilera landuko da. Txantiloiko berezitasunaz gain,  $\LaTeX$ eko elementu nagusiak ere aztertuko dira.

## 1.1 Txantiloia

Txantiloian zenbait fitxategi daude. Fitxategi nagusia `main.tex` izenkoa da. Horrez gain badaude beste fitxategi batzuk `config` direktorioan. Printzipioz, fitxategi horiek ez dira ikutu behar.

Fitxategi nagusian zenbait atal konfigurat u behar dira.

Lehenik eta behin, txantiloia k memoir est iloa erabiltzen du oinarritzat. Beraz, est ilo horretan dauden aukera guztiak erabili daitezke. Gehienbat, kapitulu en itxura alda daiteke est iloak erabiliz. Horretarako, `main.tex` fitxategiaren hasieran dagoen `chapterstyle` komandoan est iloa aldatu behar da. Hauek dira aukerak:

- `bianchi`
- `bringhurst`
- `brotherton`
- `chappell`
- `crosshead`
- `culver`
- `dash`
- `demo2`
- `demo3`
- `dowding`
- **`ell`**
- `ger`
- `komalike`
- `lyhne`
- `madsen`
- `ntglike`
- `pedersen`
- **`southall`**
- **`tandh`**

Y	A	B	C	D
y1	a1	b1	c1	d1
y2	a2	b2	c2	d2

**Table 1.1:** Taularen adibidea

- thatcher
- veelo
- **verville**
- **wilsondob**

Beltzen markatuta dauden estiloetan kapitulu hitza ez da erabiltzen eta, hortaz, euskarazko memori-entzako bereziki erabilgarriak dira.

### 1.1.1 Proiektuaren informazioa

Estiloa definitu ondoren informazio orokorra betetzeko komandoak agertzen dira. Egilearen izena, proiektuaren izenburua, zuzendarien izenak eta dokumentuaren data.

Informazio hori eta gero titulazioarena agertzen da. Horretarako ikasketak eta espezialitatea komandoak definitu behar dira, dagokien aukera deskomentatuz eta beste gainontzekoak komentatuz. Espezialitatea bakarrik Informatika Ingeniaritzako Gradurako da.

### 1.1.2 Dokumentuaren hizkuntza

Dokumentua euskaraz, gaztelaraz edo ingelesez idatzi daiteke. Behar den bezala konfiguratzeak `main.tex` fitxategian hizkuntza definitu behar da, nahi den aukera deskomentatuz. Bakarrik aukera bat egon behar da deskomentatuta.

### 1.1.3 Dokumentuaren azala

Bi aukera daude dokumentuaren azala sortzeko. Lehenengoa PDF bat txertatzea da. Defektuz `cover.pdf` dokumentua txertatzen da. Aukera hau erabili nahi ez baduzu, `includepdf` komandoa komentatu behar duzu.

Bigarren aukera `cover_XXX` fitxategiak erabiltzea da. Hiru daude, bat Informatika Ingeniaritzako Gradurako, bat Adimen Artifizialeko Gradurako eta beste bat Master Amaierako Lanetarako. Erabili nahi dena deskomentatu behar da, besteak komentatuta mantenduz.

Erabili daiteke bata, bestea edo biak. `cover_XXX` fitxategiekin agertzen den informazioa PDF formatuan dagoen azalan agertzen bada, horrekin nahikoa da. Bestela, informazioa bertan ez badago, biak sartu beharko dira.

### 1.1.4 Dokumentuaren edukia

Dokumentuaren edukia antolatzeak `chapters` karpetan dauden fitxategien bidez txertatzen da. `main.tex` dokumentuan kapituluaren ideia garbia izatearren, kapituluaren izenburua bertan definitzen da, nahiz eta kodea aipatutako karpetan dauden fitxategien bidez txertatu.

## 1.2 Irudiak eta Taulak

Dokumentuaren itxura manentzearren gomendatzen da irudi eta taula guztiak goian edo behan jartzea. Horretarako `figure` eta `table` inguruneen `[t]` edo `[b]` aukerak erabili behar dira.

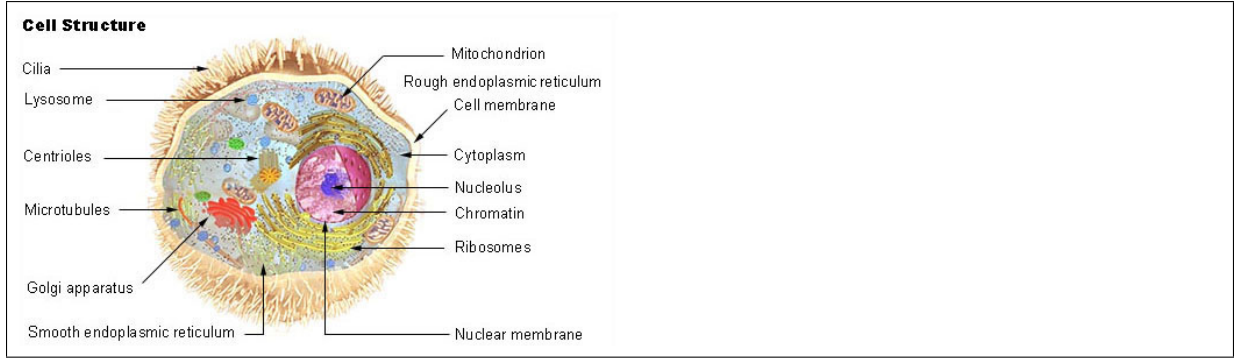


Figure 1.1: Irudiaren adibidea

1.1 Irudian eta 1.1 taulan adibideak ikusi daitezke. Kontutan izan behar da  $\LaTeX$  sistemak taulen eta irudien kokapen optimoak erabakitzen dituela. Esan bezala, komenigarria da irizpide bat jarraitzea (goian edo behan) eta hori mantentzea. Taula edo irudi baten kokapena orriz aldatzeko, kodearen kokapena aldatu behar da. Kontutan izan irudiaren edo taularen kodea ez daukala zergatik egon aipatzen den tokian, beti zenbakia erabiliz erreferentziatu behar da eta (ez “goian” edo “behan” terminoak erabiliz).

### 1.3 Elementu matematikoak

Elementu matematikoak `ifcommands` paketearen definituta daude. `main.tex` fitxategiaren hasieran pakete hori kargatzen da eta bertan hizkuntza aukeratu daiteke.

Pakete horretan zenbait elementu definitzen dira. Jarraian zerrendatzen dira.

**1.1 Axiom.** *Axiomaren adibidea*

**1.1 Theorem.** *Teoremaren adibidea*

**1.1 Lemma.** *Lemaren adibidea*

**1.1 Proposition.** *Proposizioaren adibidea*

**1.1 Definition.** *Definizioaren adibidea*

**1.1 Example.** *Adibidearen adibidea*

**1.1 Problem.** *Problemaren adibidea*

**1.1 Solution.** *Soluzioaren adibidea*

**1.1 Remark.** *Oharraren adibidea*

**Proof** Frogaren izena Frogaren adibidea ■

Horrez gain, badago algoritmoak definitzeko bi ingurune, `ifalgorithm` eta `ifpseudo`. Posible da irudien eta taulen aurkibideaz gain, algoritmoen aurkibide bat sortzea. 1.1 algoritmoan adibide bat ikusi daiteke.

Ekuazio matematikoei dagokienez, hauek testuan sartu daitezke:  $X_n \geq 10$ , edo testuarekin tartekatu:

$$P(\Theta|D) = \frac{P(D|\Theta)P(\Theta)}{P(D)} \quad (1.1)$$

$$P(\Theta) \sim \text{Beta}(\alpha, \beta) \quad (1.2)$$

Algoritmoaren izena

---

```
1 input: Sarrera
2 output: Irteera
3 for 1 to  $n$ 
4   Lehenengo urratsa
5 rof
6 if baldintza then
7   while beste baldintza
8     errepikatzeko urratsa
9   done
10 else
11   do
12     forelementu bakoitza
13     elementua prozesatu
14   rof
15 until hirugarren baldintza
16 fi
17 while azken baldintza do
18   if amaitu
19     return
20 fi
```

---

**Algorithm 1.1:** Sasikodearen adibidea

Ekuaizioak zenbatu gabe ere sar daitezke:

$$P(\Theta|D) = \frac{P(D|\Theta)P(\Theta)}{P(D)}$$
$$P(\Theta) \sim \text{Beta}(\alpha, \beta)$$

## 1.4 Erreferentziak

Bibliografia sartzeko BibTeX erabili behar da. Erreferentziak `erreferentziak.bib` fitxategian daude, eta textuan erreferentziatzeko `cite` komandoa erabili behar da. Adibidez, [1] edo [2, 3, 4]. Ez ahaztu erreferentzien informazio guztia sartzen (orrialdeak, urtea, etab.).



# Appendix

Eranskinak



# Bibliography

- [1] B Shahbaba, C M Shachaf, and Z Yu. A pathway analysis method for genome-wide association studies. *Statistics in Medicine*, 31:988–1000, 2012. See page [4](#).
- [2] B. Efron and R. Tibshirani. *An Introduction to the Bootstrap (Chapman & Hall/CRC Monographs on Statistics & Applied Probability)*. Chapman and Hall/CRC, London, 1994. See page [4](#).
- [3] R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2013. See page [4](#).
- [4] Aravind Subramanian, Pablo Tamayo, Vamsi K Mootha, Sayan Mukherjee, Benjamin L Ebert, Michael A Gillette, Amanda Paulovich, Scott L Pomeroy, Todd R Golub, Eric S Lander, et al. Gene set enrichment analysis: a knowledge-based approach for interpreting genome-wide expression profiles. volume 102, pages 15545–15550. National Acad Sciences, 2005. See page [4](#).