



Udako Euskal Unibertsitatea



Galderak erantzuteko sistema  
baterako dependentzia sintaktikoetan  
oinarritutako eredu logikoen azterketa

Andoni Valverde Villar

Zuzendaria:

Xabier Arregi Iparragirre

Master titulua lortzeko bukaerako proiektua  
2005ko iraila

# Aurkibidea

1	Proiektuaren definizioa .....	3
1.1	Enuntziatua .....	3
1.2	Motibazioa .....	3
1.3	Helburuak.....	4
2	Aurrekariak .....	5
2.1	Oinarriak .....	5
2.2	Erabilitako tresnak, baliabideak.....	5
3	Egindako lana.....	7
3.1	Historia.....	7
3.1.1	IS-A sareak.....	8
3.1.2	Grafo kontzeptualak.....	9
3.1.3	Markoen sareak ( <i>frameak</i> ).....	10
3.2	Forma logikoak definitzeko gida-lerroa.....	10
3.2.1	Izen-predikatuak .....	11
3.2.2	Adjektibo-predikatuak .....	11
3.2.3	Aditz-predikatuak .....	11
3.2.4	Entitate-predikatuak:.....	12
3.2.5	Izenen konposaketen predikatuak (NN).....	12
4	Programazioa .....	13
4.1	Sarrera.....	13
4.2	Datu Egiturak.....	14
5	Adibideak.....	17
5.1	Noiz egin zen aurrenekoz gibelego transplante bat?.....	17
5.2	Zein da Bernardo Atxagak idatzitako obra nagusia? .....	18
5.3	XX. mendean jaio zen Andoni Egaña.....	20
5.4	Herri politean jaio zen Andoni Egaña.....	21
5.5	Gibel transplante arriskutsua egin diote Andoni Egaña miresgarriari. ....	23
5.6	Laguna dator Mikel Laboa abeslari ospetsua ezagutzera. ....	25
6	Emaitzak, ondorioak, hobekuntzak eta etorkizuneko lana.....	27
7	Bibliografia .....	28

# 1 Proiektuaren definizioa

## 1.1 Enuntziatua

Galderak Erantzuteko (GE) sistemek, hainbat teknika erabiltzen dute erantzuna izango den informazioa erazteko. Teknika hauen artean konplexuenetako bat, testua edo informazioa lengoia logiko-matematiko baten bidez irudikatzean oinarritzen da. Hau da, esanahi semantikoa zalantzarik gabe eta modu estandar batean errepresentatzean datza. Galdera eta testua errepresentazio logiko baten bidez adierazten da, eta hori baliatzen da erantzuna lortzeko.

## 1.2 Motibazioa

IXA taldea, Lengoaia Naturalaren Prozesamenduan (LNP) esperientzia handiko taldea da. Hainbat tresna, aplikazio eta ikerketa egin dira arlo honetan. Hala ere, lengoia naturalean egindako galderak erantzuten dituen sistema baten lehenengo garapena, euskaraz, 2004 / 2005 ikasturtean lortu da. Esperientzia laburra daukagu oraindik alor honetan, baina sistemaren eraginkortasuna hobetzeko gogotik ari gara lanean.

Azkenaldian, formulazio logikoa integraturik daukaten GE sistemek gorantz doaz. Teknika hau erabiltzen duten sistemak dira lehietan emaitzarik onenak lortzen dituztenak. Hala ere, beste hainbat teknika ezberdin erabil daitezke batera, erantzun nahi den galdera motaren arabera.

GE sistemetan baliatzen ditugun dependentzia sintaktikoetan oinarritutako eredu logikoak, bestelako lanetan ere erabilgarriak izango direla espero da. Gure gaia GE denez eta lana orokorki beste arloetarako ere baliagarria denez, lan honi “*galderak erantzuteko sistema baterako dependentzia sintaktikoetan oinarritutako eredu logikoen azterketa*” izenburua jarri diogu.

## 1.3 Helburuak

Proiektu honen helburua, testuen eredu logikorako ikerlerroa irekitzea da, beren esanahi semantikoa modu gorretara adierazi ahal izateko. Jakintzat ematen da, HIZTEKeko master titulua lortzeko proiektua ez dela nahikoa izango horrelako konplexutasuna daukan gai baten implementazio sakon bat egiteko. Hala ere, formulazio logikoaren inguruan historia aztertu, gaur egungo tendentziak ikusi, euskararako hurbilpen bat diseinatu eta prototipo sinple bat garatu nahi izan da. Proiektu honen amaieran, egindako lanarekin aurrera jarraitu nahi da, berau hobetuz eta osatuz, testu errealerako sistema sendo bat garatuz.

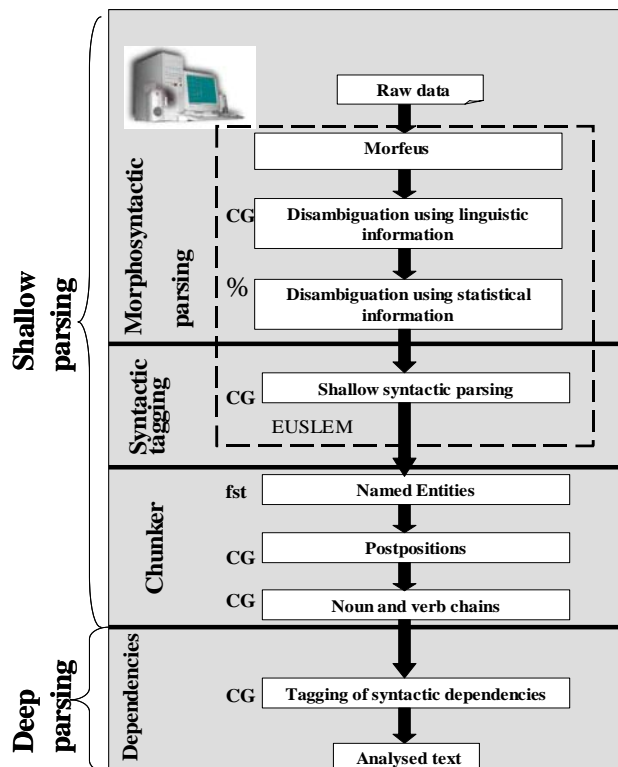
## 2 Aurrekariak

### 2.1 Oinarriak

Hiru lan interesgarri aurkitu ditugu proiektu honekin harreman handia daukatenak: TACITUS (*Hobbs, 1986*), “Diseño de un Módulo de Interacción Tutor-alumno para un sistema inteligente de enseñanza de la programación” (*Diaz de Ilarraza A., 1990*) eta “Logic Forms for Wordnet Glosses” (*Rus V., 2002*). Hirutan, testuaren esanahia formula logikoen bidez irudikatze ahalegina egiten da analisi sintaktikotik abiatuta. Hau dela eta, bi lan hauetan erabiltzen den formulazioa hartuko dugu abiapuntutzat.

### 2.2 Erabilitako tresnak, baliabideak

Proiektuaren garapenerako informazio lexikoa, sintaktikoa, dependentziak eta entitateen ezagutza erabili da. Analisi hauek automatikoki lortzeko, IXA taldean garatutako tresnak erabili dira. Tresna ezberdinak integratuta ager daitezke. Eta nahikoa izan dugu *Mendekotasunak3.2.10.pl* exekutatzean, beharrezko azpi-analisi guztiak lortzeko.



Jarraian aipatzen dira erabiltzen diren tresnak:

- **EUSLEM** euskarazko lematizatzaile (etiketatzaile) automatikoa erabiltzen dugu testuko analisi lexiko-morfolgikoa egiteko eta kategoria gramatikalak erauzteko. EUSLEMek, esaldiaren hitz bakoitzari kategoria lexikoa esleitzen dio: aditza, izena, etab. Honez gain, informazio morfologikoa: pertsona, generoa, etab.
- **Zatiak3.3.7**, oinarrizko egitura sintagmatikoak ezagutzeko, hau da, esaldi barruan sintagmen banaketa eta perpausen arteko mugen esleipena egiten da.
- **EHIERAK** galderan agertzen diren entitateak lokalizatzen ditu, pertsona izenak, leku izenak eta erakundeak identifikatuz.
- **Mendekotasun** erlazioen bidez, hitzen arteko dependentziak adierazten dira zuhaitz egitura bat definituz.

## 3 Egindako lana

Gizakion ezagutza automatikoki irudikatzen duen errepresentazio bat aurkitzeko lehenengo urratsa, dagokion eredu konputazionala aurkitzea da. Munduan zehar hainbat ikertzailek lan egin dute arlo konplexu honetan, beraz, eta guretzako gai berria denez, hauek egin duten lanei begirada bat eman diegu.

### 3.1 Historia

Lengoaia naturaleko enuntziatuak irudikatzeko bi eredu izan dira eraabilienak: sare semantikoak eta errepresentazio logikoa.

70. hamarkadan hasi ziren ezagutzan oinarritutako sistemen garapenean lanean. Hauek sare semantikoetan daukate bere funtsa. Sare semantikoak, ezagutza irudikatzeko, elkarrekin konektatzen diren nodoetan eta arkuz osaturiko ereduetan oinarritzen dira. Sare hauen elementu nagusiak honako hauek dira:

- Nodoak, entitate kontzeptuak, ezaugarriak, gertaerak eta egoerak adierazteko.
- Arkuek, kontzeptuen arteko erlazioak, gertaera linguistikoak, denborazkoak, lekuzkoak, kausalak eta erlazio logikoak adieraz ditzakete.
- Kontzeptu motek orokortasun mailaren araberako hierarkia bat jarraitzen dute, adibidez: *entity*, *living-thing*, *animal*, *carnivore*, *feline*, *cat*. Hierarkia honi *taxonomi hierarkia* deitu ohi zaio.
- Mota zehatz bateko kontzeptuen erlazioak mota horren azpi-erlazio guztiak heredatzen ditu.

Hiru motako sare semantikoak daudela esan dezakegu:

- IS-A sareak: Nodoen arteko erlazioak etiketaturik daude.
- Grafo kontzeptualek: bi nodo mota definitzen dituzte: kontzeptuetarako eta erlazioentzako nodoak.

- Markoen sareak (*frameak*): Nodoaren etiketaren parte bat erlazioen arteko lotura definitzeko erabiltzen da.

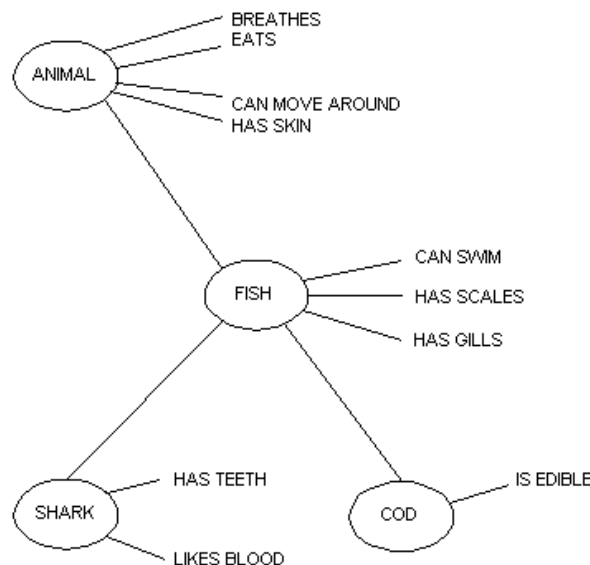
Orokorrean, sare semantikoetaz hitz egiten denean, IS-A edo markoetan oinarritutako erduei buruz ari gara. Hauen arteko ezaugarriarik nagusia “herentzia” da. Sare semantiko batean, kontzeptuak goi mailako nodo bat eta hainbat nodoz osatuta daude. Era berean, nodo bakoitza beste azpi-nodo batzuek osatzen da bukaerara iritsi arte (*botton*). Hauek ez dira nodoak, instantziak baizik.

Hala ere, markoetan oinarritutako ereduak izan dira aztertuenak. Hauen artean, KRL, OWL, CycL, LOOM, eta KL-ONE batez ere.

### 3.1.1 IS-A sareak

Kontzeptu edo nodoen arteko herentzia loturak definitzen dituen hierarkia bat da. Arku hauek, *is-a*, *superc*, *ako*, *subset*, etb. etiketak erabiltzen dituzte. Beste sare semantiko motak, IS-A motakoen espezializazio bat dira; hau dela eta, mota hauen espezializazioa eta hedapena sortarazten dutelarik.

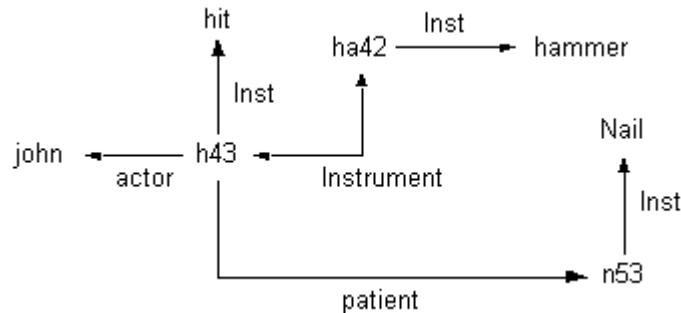
Beheko adibidean (*Brachman* 1983tik hartuta) IS-A sare baten adibidea ikus dezakegu.



Sare semantikoen funtzionamenduan “herentzia” kontzeptua da garrantzitsua. Herentzia, agente bati kontzeptu baten propietateak, kontzeptu orokorragoetako propietateetan oinarrituta ondorioztatzeko arrazoiketa sistema bezala defini dezakegu.



Beheko irudia, lengoaia naturaleko esaldi bat sare semantiko baten bidez adierazteko adibidea dugu. Esaldia “*John hit a nail with a hammer*” (Johnek mailuarekin iltze bat sartu zuen) da.



Adibidean, izenak eta aditzak, entitateen nodoak adierazteko instantziak dira. Beraz, “hit”, “nail” eta “hammer”. “h43” “hit” ekintzaren kategoriaren instantzia bat da, “n53” instantziak ekintza jasotzen du, “nail” kategoriakoa. Eta “ha42” instrumentua “hammer” kategoriakoa. Adibidean, *John* PERSON kategoriakoa denik ez da adierazi.

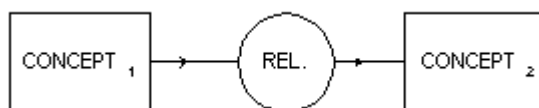
### 3.1.2 Grafo kontzeptualak

Grafo kontzeptualen (Sowa, 1984) eta IS-A ereduaren arteko ezberdintasun garrantzitsuenak bi dira:

- Arkuak ez daude etiketaturik.
- Bi nodo mota daude:
  - Kontzeptu nodoak, entitate, egoera eta prozesuentzako.
  - Erlazio nodoak, kontzeptu nodoen erlazioentzako. Beraz, erlazio nodoak dira entitateen arteko loturak adierazteko erabiltzen direnak.

Grafo hauentzat bi idazkera definitu dira: testuala eta diagramak erabiltzen dituen (laukizunenak kontzeptu nodoetarako; borobilak, erlazio nodoentzat eta geziak arkuentzako).

[CONCEPT1] => (REL.) => [CONCEPT2]



Eredu honen abantaila nagusia grafo kanoniko izenarekin ezagutzen da, esaldi inkonsistenteen irudikapena ezinezkoa egiten duelarik.

### 3.1.3 Markoen sareak (*frameak*)

Objektuen propietateetan oinarrituta, markoen sareak (*frame-ak*) egoera prototipikoak definitzen dituzten datu egiturak dira. Esan bezala, ondorioztapena egiteko, egoera tipikoak irudikatzen dituen objektu multzoa erabiltzen da, baina hauek aldakorrek dira mundu errealeko konplexutasuna irudikatzeko.

Ezagutza ez da formula logikoen bidez irudikatuko. Ideia nagusia, objektu multzo bati dagokion ezagutza, datu egitura bakar batean edukitzea da.

Lehenengo adibide sinplea:

```
(frame (nombre camion)
      (is-a objeto)
      (color rojo)
      (llantas 10)
      ...)
```

Bigarren adibidea, “herentzia”:

```
((frame conducto-sanguineo
  (forma tubular)
  (contiene sangre))
 (frame arteria
  (es-un conducto-sanguineo)
  (localizacion {brazo, cabeza, pierna, tronco})
  (sangre rica-en-oxigeno)
  (pared muscular))
 (frame vena
  (es-un conducto-sanguineo)
  (pared fibrosa))
 (frame aorta
  (es-un arteria)
  (localizacion tronco)
  (diametro 2.5))
 (frame arteria-izquierda-X
  (es-un arteria)
  (localizacion brazo)
  (sangre pobre-en-oxigeno)
  (diametro 0.4))
```

## 3.2 Forma logikoak definitzeko gida-lerroa

Forma logikoen bihurtzailearen sarrera parser sintaktikoren emaitza da. Esan bezala, lengoia naturala formula logiko baten bitartez adieraztea zailtasun handiko zeregina da.

Hau dela eta, TACITUS eta Vasile Rus-en tesian erabiltzen den formulazioa hartuko dugu abiapuntutzat.

Izen, aditz, adjektibo eta adberbio bakoitzeko, predikatu berri bat sortzen da. Predikatuaren izena, hitzaren lema eta kategoria gramatikalaren kateaketa da eta honi instantzia bat esleituko zaio. Adibidez, idatzi aditzaren kasuan, idatzi\_ADI(e1) predikatua izango da bere forma logikoa. Beharbada, etorkizunean WordNet-eko mota semantikoa ere gehi genezake.

Aditz, izen, entitate eta Izen-Izen (NN) predikatu bakoitzeko instantzia berri bat sortuko da. Aditzen kasuan  $e$  aldagaia eta beste guztietan  $X$ . Adjektibo eta adberbioentzat, modifikatzen duten izenaren aldagaia hartuko dute. NN eta entitate konposatuak daudenean, adjektiboaren aldagaia predikatu hauena behar du izan.

Adibidea: Laguna dator Mikel Laboa ospetsua ezagutzera.

```
lagun_IZE(X0)
etorri_ADI(e1,NOR)
Mikel_IZE(X2) & Laboa_IZE(X3) & ENTI_PER(X5,X2,X3)
abeslari_IZE(X4)
NN(X6,X4,X5)
ezagutu_ADI(e7)
```

### 3.2.1 Izen-predikatuak

Izen bakoitzeko instantzia berri bat sortuko da. Adibidez, `lagun_IZE(X0)`

### 3.2.2 Adjektibo-predikatuak

Adjektibo bakoitzari, dagokion izenaren instantzia berdina dagokio. “Sagar gorria” adibidetzat hartzen badugu, *sagar* izena izanik, instantzia berri bat sortuko dugu:  $X0$ . Ondoren, *gorri* izenaren propietate bat da eta aldagai berdina esleituko zaio. Hau da, `sagar_IZE(X0) & gorri_ADJ(X0)`

### 3.2.3 Aditz-predikatuak

Forma logikoetan, aditz-predikatuen argumentuen posizioak garrantzi handia dauka. Lehenengoak, aditzaren (gertaeraren) deskribapena adierazten du. Bigarren elementua

subjektuarentzat erabiltzen da. Hirugarren eta laugarren posizioetan, objektu zuzena eta zehar objektuak adierazten dira.

Nik sagarrak ekarri ditut:  $ekarri\_ADI(e1, NOR, NORK)$

Aditza = ekarri

Subjektua = nik

Obj. Zuzena = sagarrak

Zehar obj. = -

Nik sagarrak ekarri dizkizut zuri:  $ekarri\_ADI(e1, NOR, NORI, NORK)$

Aditza = ekarri (e1)

Obj. Sintaktikoa = Nik

Obj. Zuzena = sagarrak

Zehar obj. = zuri

### 3.2.4 Entitate-predikatuak:

GE sistemetan entitateek garrantzi handiko informazioa eskaintzen digute. Hala ere, entitateen inguruan kasuistika ezberdina daukagu. Adibidez, *Joan Jose Ibarretxe* entitatea bildurik badugu, argi dago errore probabilitatea txikia dela, baina testuetan *Joan Jose* edo *Ibarretxe* banaturik askotan aurkitzen dugu. Beraz, entitateen kasuan, predikatu berri bat sortuko da elementu bakoitzeko, elementu guztiak biltzen dituen ENTI izeneko predikatu berri bat. Honela, gure adibidean lau predikatu sortuko ditugu  $Joan\_IZE(X0)$  &  $Jose\_IZE(X1)$  &  $Ibarretxe\_IZE(X2)$  &  $ENTI\_PER(X3, X0, X1, X2)$ .

### 3.2.5 Izenen konposaketen predikatuak (NN)

Predikatu hauek izen sintagma bateko izen guztiak biltzen dituzte, aldagaien zerrendan adierazten den lehenengoa gunea izango da. Adibidez, “mendiko etxearen atea”

$mendi\_IZE(X0)$  &  $etxe\_IZE(X1)$  &  $ate\_IZE(X2)$  &  $NN(X3, X2, X0, X1)$

## 4 Programazioa

### 4.1 Sarrera

Objektuei zuzendutako Perl programazio lengoia erabili da garapenean. Hiru objektu mota programatu dira: *Analisia.pm*, *Esaldia.pm* eta *Elementua.pm*. Hauetako bakoitzak, bere atributuak, atzipen metodoak, modifikatzaileak, inprimatzaileak eta espezifikoak izango ditu.

Programaren sarrera testua da eta irteera, berriz, honi dagokion formula logikoa. Hau lortzeko, programak bi itzulietan egiten du lan. Lehenik, analisia lortzen da eta informazioa azaldutako datu egituran gordetzen da. Bigarren itzulian, datu egituratik abiatuta formula logiko sortzen da.

Adibideekin hasi baino lehen, zenbait zailtasunei aurre egiteko erabili diren irizpideak adieraziko ditugu:

- **Aditzak**

Aditz formaren irudikapena hiru egoeratar baldintzatua egon daiteke:

1.- Aditza eta aditz lagunaz osaturik dagoenean, forma logikoaren osaketarako termino bezala lehenengoa erabiltzen da, baina bigarrenaren informazioa interesatzen zaigu. Adibidez: *egin zen*.

2.- Aditz lagunik ez dagoenean, behar dugun informazio guztia aditzak berak ematen digu. Adibidez: *zatorren*.

3.- Aditz trinkoek, aurrekoak bezalaxe tratatuko ditugu. Adibidez: *da*.

- **Entitateak**

Bi entitate mota daude: Sinpleak, hau da, hitz bakarrez osaturik daudenak, “Donostia” adibidez: `Donostia_ENTI_LOC`. Eta konposatuak, non izen bakoitzeko IZE predikatu bat sortuko dugun eta guztiak biltzen dituen ENTI predikatua. Adibidez: `Eusko_IZE(X0) & Jaurларitza_IZE(X1) & ENTI_LOC(X2,X0,X1)`.

- **Izen-Izen (NN)**

Izen nagusia lokalizatzen saiatuko gara zenbait heuristikoetan oinarrituta. Sintagma osoko elementuen artean, @<IZLG marka ez daukan azkeneko izena gunetzat hartuko dugu. Adibidez, “*mendiko etxearen atea*” esaldian, gunea edo esaldiaren muina “*ate*” dela adierazi nahi da.

- **ANALISIETAKO ERROREAK**

Analisia erroreduna denean sortzen den formula logikoa ez da egokia. Hala ere, ondorengo adibideetan zenbait analisi erroredun ikus daitezke.

## 4.2 Datu Egiturak

```

Analisia.pm

testua      => $_testua,
analisia    => $_analisia,
esaldiak    => $_esaldiak,
FL          => $_FL

sub set_testua ($testua)
sub set_analisia ($analisia)
sub set_esaldiak (@esaldiak)
sub set_FL ($fl)

$self->{testua} get_testua
$self->{analisia} get_analisia
@{$self->{esaldiak}} get_esaldiak
$self->{FL} get_FL
${$self->{esaldiak}}

sub add_esaldia ($esaldia)

sub print_testua
sub print_analisia
sub print_esaldiak
sub print_FL
sub print_all

sub Analisia
sub analisi_erroaren_azterketa
sub prozesatu_esaldiak

```

### Esaldia.pm

```
analisia      => string,  
elementuak   => $_elementuak
```

```
sub set_analisis ($analisis)  
sub set_elementuak (@elementuak)  
sub set_stg_FL (@stg_FL)  
sub set_sintagma (@sintagma)  
sub set_FL ($fl)
```

```
$self->{analisis} get_analisis  
@{$self->{elementuak}} get_elementuak  
@{$self->{stg_FL}} get_stg_FL {  
@{$self->{sintagma}} get_sintagma  
$self->{FL} get_FL  
(\@stg_IS,\@stg_AS) get_IS_AS_bektoak  
$#{self->{elementuak}} get_elementu_kopurua
```

```
sub add_elementua ($elementua)  
sub add_elementua_index ($elementua,$tok)  
sub add_elementua_FL ($elementua_FL)  
sub add_sintagma ($s_tag)
```

```
sub print_elementuak  
sub print_stg_FL  
sub print_sintagma  
sub print_FL  
sub print_all
```

```
sub definitu_sintagmen_bereizketa  
sub zuzendu_aditz_mota  
sub forma_logikoaren_prestaketa  
sub entitateak_gehitu  
sub nn_gehitu  
sub forma_logikoaren_sorkuntza  
sub FL
```

### Elementua.pm

```
tok           => string,  
form a       => string,  
lem a        => string,  
kategoria    => string,  
entitatea    => string,  
sintagma     => string,  
dep          => string,  
izlg         => string,  
adi_mota     => string,  
aldagai_logikoa => string,  
erlazioak    => @arr_ref_Elementua
```

```
sub set_tok ($tok)  
sub set_form a ($form a)  
sub set_lem a ($lem a)  
sub set_kategoria ($kategoria)  
sub set_entitatea ($entitatea)  
sub set_sintagma ($sintagma)  
sub set_dep ($dep)  
sub set_izlg ($izlg)  
sub set_erlazioak (@erlazioak)  
sub set_adi_mota ($adi_mota)  
sub set_aldagai_logikoa ($ald_log)
```

```
$self->{tok} get_tok  
$self->{form a} get_form a  
$self->{lem a} get_lem a  
$self->{kategoria} get_kategoria  
$self->{entitatea} get_entitatea  
$self->{sintagma} get_sintagma  
$self->{dep} get_dep  
$self->{izlg} get_izlg  
@{$self->{erlazioak}} get_erlazioak  
$self->{adi_mota} get_adi_mota  
$self->{aldagai_logikoa} get_aldagai_logikoa
```

```
sub add_erlazioa($er_REF)
```

```
sub print_tok  
sub print_form a  
sub print_lem a  
sub print_kategoria  
sub print_entitatea  
sub print_sintagma  
sub print_dep  
sub print_izlg  
sub print_erlazioak  
sub print_adi_mota  
sub print_aldagai_logikoa  
sub print_all
```



## 5 Adibideak

### 5.1 Noiz egin zen aurrenekoz gibelesko transplante bat?

Mendekotasunen analisisan ikusten den bezala “zen” aditz laguna desanbiguatu gabe dago. Hau dela eta, errore bat dago datu egitura sortzerakoan eta bukaerako formula logikoak ez du esaldia ondo irudikatzen. Hala ere, esaldi honen interesa NN elementuaren sorkuntzan dago eta nola “*transplante*” hitza predikatuaren gunetzat aukeratu dugun.

```
"<Noiz>"<HAS_MAI>"
  "noiz" ADB ADOGAL ZERO HAS_MAI @ADLG %SINT
"<egin>"
  "egin" ADI SIN AMM PART ASP BURU NOTDEK @-JADNAG %ADIKATHAS
"<zen>"
  "izan" ADL B1 NOR NR_HU ERL MEN ERLT NOTDEK @+JADNAG_IZLG> @+JADLAG_IZLG> %ADIKAT <<AUXMOD
  "izan" ADL B1 NOR NR_HU ERL MEN MOS NOTDEK @+JADNAG_MP @+JADLAG_MP %ADIKATEBU <<AUXMOD
  "izan" ADL B1 NOR NR_HU ERL MEN ZHG NOTDEK @+JADNAG_MP_OBJ @+JADLAG_MP_OBJ %ADIKATEBU <<AUXMOD
  "izan" ADL B1 NOR NR_HU NOTDEK @+JADLAG %ADIKATEBU <<AUXMOD
"<aurrenekoz>"
  "aurren" DET ORD DEK NUMS MUGM DEK GEL DEK INS MG @IZLG> @<IZLG @ADLG %SIH
"<gibelesko>"
  "gibel" IZE ARR DEK NUMS MUGM DEK GEL ZERO @IZLG> @<IZLG
"<transplante>"
  "transplante" IZE ARR ZERO @FM>
"<bat>"
  "bat" DET DZH NUMS DEK ABS MG @OBJ @SUBJ @PREL %SIB <<DETMOD
"<?>"<PUNT_GALD>"
  PUNT_GALD
```

```
- TOK : 0
- FORMA : Noiz
- LEMA : noiz
- KATEG : ADB
- ENTIT :
- STG : SINT
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 5
- FORMA : transplante
- LEMA : transplante
- KATEG : IZE
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 3
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 1
- FORMA : egin
- LEMA : egin
- KATEG : ADI
- ENTIT :
- STG : ADIKATHAS
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA :
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA: NOR
```

```
- TOK : 6
- FORMA : bat
- LEMA : bat
- KATEG : DET
- ENTIT :
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 2
- FORMA : zen
- LEMA : izan
- KATEG : ADL
- ENTIT :
- STG : ADIKAT
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 7
- FORMA : $?
- LEMA : ?
- KATEG : PUNT_GALD
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA :
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 3
- FORMA : aurrenekoz
- LEMA : aurren
- KATEG : DET
- ENTIT :
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG : @IZLG> @<IZLG
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 8
- FORMA : nn
- LEMA : nn
- KATEG : NN
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. : ref_5 ref_4
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 4
- FORMA : gibelako
- LEMA : gibel
- KATEG : IZE
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG : @IZLG> @<IZLG
- ALDAGAI LOGIKOA : 2
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

`gibel_IZE(X2) & transplante_IZE(X3) & NN(X4,X3,X2)`

## 5.2 Zein da Bernardo Atxagak idatzitako obra nagusia?

Nahiz eta sintaktikoki analisi okerra izan, datu egituran ikusten den bezala hiru sintagma bereizi dira: “Zein”, “da”, eta “Bernardo Atxagak idatzitako obra nagusia”.

Esaldi honen garrantzia, bi hitzez konposatutako entitate bat eta NN motako elementu baten artean sortzen den erlazioan datza. Alde batetik, `Bernardo_IZE(X2)` eta `Atxaga_IZE(X3)` elementuek `ENTI_PER(X5,X2,X3)` elementu berria sortarazten dute. Eta bestetik, `NN(X6,X4,X5)` elementuarekin sintagmako gunea “obra” dela esaten da, entitate osoarekin erlazionatzen delarik.

```

"<Zein>"<HAS_MAI>"
  " zein" DET NOLGAL MG DEK ABS MG HAS _MAI @OBJ @SUBJ @PRED *SINT
"<da>"
  " izan" ADT A1 NOR NR_HU NOTDEK @+JADNAG *ADIKAT
"<Bernardo>"<HAS_MAI>"
  " Bernardo" IZE IZE PLU - ENTI_HAS_PER HAS_MAI @KM> *SIH <<NCPRED
"<Atxagak>"<HAS_MAI>"
  " Atxaga" IZE IZE PLU - DEK ERG MG ENTI_BUK_PER AORG HAS_MAI @SUBJ
"<idatzitako >"
  " idatzi" ADI SIN AMM PART DEK MG DEK GEL ZERO @IZLG> @<IZLG *SIH
  " idatzi" ADI SIN AMM PART ERL MKN MOD DEK GEL ZERO @-JADNAG_MP @IZLG> @<IZLG *SIH
"<obra>"
  " obra" IZE ARR ZERO AORG @KM>
"<nagusia>"
  " nagusi" ADJ IZO DEK ABS NUMS MUGM @OBJ @SUBJ @PRED *SIB
"<?>"<PUNT_GALD>"
  PUNT_GALD
  
```

```

TOK : 0
- FORMA : Zein
- LEMA : zein
- KATEG : DET
- ENTIT :
- STG : SINT
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 5
- FORMA : obra
- LEMA : obra
- KATEG : IZE
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

TOK : 1
- FORMA : da
- LEMA : izan
- KATEG : ADT
- ENTIT :
- STG : ADIKAT
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA: NOR
  
```

```

- TOK : 6
- FORMA : nagusia
- LEMA : nagusi
- KATEG : ADJ
- ENTIT :
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 6
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 2
- FORMA : Bernardo
- LEMA : Bernardo
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_HAS_PER
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 2
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 7
- FORMA : ?
- LEMA : ?
- KATEG : PUNT_GALD
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA :
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 3
- FORMA : Atxagak
- LEMA : Atxaga
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_BUK_PER
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 3
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 8
- FORMA : ENTI_PER
- LEMA : ENTI_PER
- KATEG : ENTI_PER
- ENTIT : ENTI_PER
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 5
- ERLAZ. : ref_2 ref_3
- ADI_MOTA:
  
```

```
- TOK : 4
- FORMA : idatzitako
- LEMA : idatzi
- KATEG : ADI
- ENTIT :
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG : @IZLG> @<IZLG
- ALDAGAI LOGIKOA : 6
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 9
- FORMA : nn
- LEMA : nn
- KATEG : NN
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 6
- ERLAZ. : ref_5 ref_8
- ADI_MOTA:
```

izan\_ADI(e1,NOR) & Bernardo\_IZE(X2) & Atxaga\_IZE(X3) & idatzi\_ADI(e6) & obra\_IZE(X4) & nagusi\_ADJ(X6) & ENTI\_PER(X5,X2,X3) & NN(X6,X4,X5)

### 5.3 XX. mendean jaio zen Andoni Egaña.

Aurreko adibideekin konparatuta, honetan ez dago ezer berririk. Kasu honetan analisia zuzena da. Hau dela eta, forma logikoa honela interpretatzen da:

Determinatzaileak kontuan hartu ez ditugunez, “XX.” galdu dugu. “mende” elementuari X0 aldagaia dagokio. “jaio” aditza izanik e1 aldagaia esleitu zaio eta NOR kasua adierazi. Beraz, berriro ere etorkizunari begiratu behar diogu eta NOR “Andoni Egañari” dagokion aldagaiarekin ordezkatu behar dela ikus dezakegu. Bukatzeko “Andoni Egaña” entitatearen elementu berria sortu da.

```
"<XX.>"<ERROM>"
  "XX." DET DZH NUMP ATZ DET ORD ZERO ERROM @ID> *SIH
"<mendean>"
  "mende" IZE ARR DEK NUMS MUCH DEK INE @ADLG *SIB
"<jaio>"
  "jaio" ADI SIN AMM PART ASP BURU NOTDEK @-JADNAG *ADIKATHAS
"<zen>"
  "izan" ADL B1 NOR NR_HU NOTDEK @+JADL& *ADIKATEU &<AUCMOD
"<Andoni>"<HAS_MAI>"
  "Andoni" IZE IZE PLU - ENTI_HAS_PER HAS_MAI @RM> *SIH &NCMOD>
"<Egaña>"<HAS_MAI>"
  "Egaña" IZE IZE PLU - DEK ABS MC ENTI_BUK_PER AORG HAS_MAI @OBJ @SUBJ @PRKD *SIB &<NCOBJ-ABS
"<$.>"<PUNT_PUNT>"
  PUNT_PUNT
```

```
- TOK : 0
- FORMA : XX.
- LEMA : XX.
- KATEG : DET
- ENTIT :
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 4
- FORMA : Andoni
- LEMA : Andoni
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_HAS_PER
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 2
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 1
- FORMA : mendean
- LEMA : mende
- KATEG : IZE
- ENTIT :
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 5
- FORMA : Egaña
- LEMA : Egaña
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_BUK_PER
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 3
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 2
- FORMA : jaio
- LEMA : jaio
- KATEG : ADI
- ENTIT :
- STG : ADIKATHAS
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA: NOR
```

```
- TOK : 6
- FORMA : $.
- LEMA : .
- KATEG : PUNT_PUNT
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA :
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 3
- FORMA : zen
- LEMA : izan
- KATEG : ADL
- ENTIT :
- STG : ADIKATBU
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 7
- FORMA : ENTI_PER
- LEMA : ENTI_PER
- KATEG : ENTI_PER
- ENTIT : ENTI_PER
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. : ref_4 ref_5
- ADI_MOTA:
```

mende\_IZE(X0) & jaio\_ADI(e1,NOR) & Andoni\_IZE(X2) & Egaña\_IZE(X3) & ENTI\_PER(X4,X2,X3)

## 5.4 Herri politean jaio zen Andoni Egaña.

Adibide hau interesgarria da, lehenengo sintagma “herri” eta “polit” aldagai berdinez osaturik dagoelako da. Modu honetan, “polit” izenari dagokion adjektiboa dela adierazten dugu.

```
"<Herri>"<HAS_MAI>"
  "herri" IZE ARR ZERO HAS_MAI @RM> %SIH
"<politean>"
  "polit" ADJ IZO DEK NUMS MUGM DEK INE @ADLG %SIB
"<jaio>"
  "jaio" ADI SIN AMM PART ASP BURU NOTDEK @-JADNAG %ADIKATHAS
"<zen>"
  "izan" ADL B1 NOR NR_HU NOTDEK @+JADLAG %ADIKATBU <AUXMOD
"<Andoni>"<HAS_MAI>"
  "Andoni" IZE IZB PLU - ENTI_HAS_PER HAS_MAI @RM> %SIH &NCMOD>
"<Egaña>"<HAS_MAI>"
  "Egaña" IZE IZB PLU - DEK ABS MC ENTI_BUK_PER AORG HAS_MAI @OBJ @SUBJ @PRD %SIB &<NCOBJ-ABS
"<$.>"<PUNT_PUNT>"
  PUNT_PUNT
```

```
- TOK : 0
- FORMA : Herri
- LEMA : herri
- KATEG : IZE
- ENTIT :
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 4
- FORMA : Andoni
- LEMA : Andoni
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_HAS_PER
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 2
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 1
- FORMA : politean
- LEMA : polit
- KATEG : ADJ
- ENTIT :
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 5
- FORMA : Egaña
- LEMA : Egaña
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_BUK_PER
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 3
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 2
- FORMA : jaio
- LEMA : jaio
- KATEG : ADI
- ENTIT :
- STG : ADIKATHAS
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA: NOR
```

```
- TOK : 6
- FORMA : $.
- LEMA : .
- KATEG : PUNT_PUNT
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA :
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 3
- FORMA : zen
- LEMA : izan
- KATEG : ADL
- ENTIT :
- STG : ADIKATBU
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 7
- FORMA : ENTI_PER
- LEMA : ENTI_PER
- KATEG : ENTI_PER
- ENTIT : ENTI_PER
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. : ref_4 ref_5
- ADI_MOTA:
```

herri\_IZE(X0) & polit\_ADJ(X0) & jaio\_ADI(e1,NOR) & Andoni\_IZE(X2) & Egaña\_IZE(X3) & ENTI\_PER(X4,X2,X3)

## 5.5 Gibel transplante arriskutsua egin diote Andoni Egaña miresgarriari.

Hasteko, “gibel” eta “transplante” X0 eta X1 aldagaien bidez adierazten dira. Ondoren, X2 aldagaiarekin NN motako elementu batez lotzen dira, “transplante” izanik erlazioaren buru eta “arriskutsu” horri dagokion adjektiboa. “egin” aditzari nor-nori-nork kasua dagokio (etorkizunean hauek detektatu beharko dira). Bukaeran “Andoni Egaña” entitatetzat hartzen dugu (X6) “miresgarri” adjektiboa lotuz.

```

"<Gibel>"<HAS_MAI>"
  " gibel " IZE ARR ZERO HAS_MAI @RM> %SIH
"<transplante >"
  " transplante " IZE ARR ZERO @RM>
"<arriskutsua >"
  " arriskutsu " ADJ IZO DEK ABS NUMS MUGM @OBJ @SUBJ @PRD %SIB &<NCMOD
"<egin>"
  " egin " ADI SIN AMM PART ASP BURU NOTDEK @-JADNAG %ADIKATHAS
"<diote>"
  "** edta " ADL A1 NOR_NORI_NORK NR_HU NI_HU NK_HK NOTDEK @+JADLAG %ADIKATEBU &<AUMMOD
"<Andoni >"<HAS_MAI>"
  " Andoni " IZE IZB PLU - ENTI_HAS_PER HAS_MAI @RM> %SIH &<NCOBJ-ABS
"<Egaña>"<HAS_MAI>"
  " Egaña " IZE IZB PLU - ENTI_BUK_PER AORC HAS_MAI @RM>
"<miresgarriari >"
  " miresgarri " ADJ IZO DEK DAT NUMS MUGM @ZOBJ %SIB
  " mirets +garri " ADI SIN ATZ ADJ IZO DEK DAT NUMS MUGM @ZOBJ %SIB
>"<BEREIZ >"
  BEREIZ
"<$. >"<PUNT_PUNT >"
  PUNT_PUNT
  
```

```

- TOK : 0
- FORMA : Gibel
- LEMA : gibel
- KATEG : IZE
- ENTIT :
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 6
- FORMA : Egaña
- LEMA : Egaña
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_BUK_PER
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 5
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 1
- FORMA : transplante
- LEMA : transplante
- KATEG : IZE
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```

- TOK : 7
- FORMA : miresgarriari
- LEMA : miresgarri
- KATEG : ADJ
- ENTIT :
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 6
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
  
```

```
- TOK : 2
- FORMA : arriskutsua
- LEMA : arriskutsu
- KATEG : ADJ
- ENTIT :
- STG : SIB
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 2
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 8
- FORMA : $.
- LEMA : .
- KATEG : PUNT_PUNT
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA :
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 3
- FORMA : egin
- LEMA : egin
- KATEG : ADI
- ENTIT :
- STG : ADIKATHAS
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 3
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA: NOR_NORI_NORK
```

```
- TOK : 9
- FORMA : ENTI_PER
- LEMA : ENTI_PER
- KATEG : ENTI_PER
- ENTIT : ENTI_PER
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 6
- ERLAZ. : ref_5 ref_6
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 4
- FORMA : diote
- LEMA : *edun
- KATEG : ADL
- ENTIT :
- STG : ADIKATBU
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 3
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 10
- FORMA : mn
- LEMA : mn
- KATEG : NN
- ENTIT :
- STG :
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 2
- ERLAZ. : ref_1 ref_0
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 5
- FORMA : Andoni
- LEMA : Andoni
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_HAS_PER
- STG : SIH
- DEP :
- IZLG :
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. :
- ADI_MOTA:
```

```
gibel_IZE(X0) & transplante_IZE(X1) & arriskutsu_ADJ(X2) & NN(X2,X1,X0) &
egin_ADI(e3,NOR,NORI,NORK) & Andoni_IZE(X4) & Egafia_IZE(X5) &
miresgarri_ADJ(X6) & ENTI_PER(X6,X4,X5)
```



## 5.6 Laguna dator Mikel Laboa abeslari ospetsua ezagutzera.

Adibide honetan, perpausen arteko erlazioak ondo mantentzen direla ikus dezakegu. Lehenik, *X5* instantziarekin “*Mikel Laboa*” pertsona-izena entitate gisa biltzen du. Ondoren, *X6* instantzia berri bat sortzen da NN elementua “*Mikel Laboa abeslaria*” adierazteko. Honetan, *X4* eta *X5* (ez *X2* ezta *X3*, bien konposaketa) izenen instantzien arteko erlazioa azpimarratzen da, *X4*, hau da, “*abeslari*” erlazioaren gunetzat harturik. Bukatzeko, “*ospetsu*” adjektiboaren instantzia *X5* (entitatea bezala) dela ikus dezakegu, hau da, adjektiboa entitate osoari dagokio.

```
"<Laguna>"<HAS_MAI>"
  "lagun" IZE ARR DEK ABS NUMS MUGM HAS _MAI @OBJ @SUBJ @PRED %SINT
"<dator>"
  "etorri" ADT A1 NOR NR_HU NOTDEK @+JADNAG %ADIKAT
"<Mikel>"<HAS_MAI>"
  "Mikel" IZE IZB PLU - ENTI_HAS_PER HAS_MAI @RM> %SIH &<NCPRED
"<Laboa>"<HAS_MAI>"
  "Laboa" IZE IZB PLU - ENTI_BUK_PER AORG HAS_MAI @RM>
"<abeslari>"
  "abeslari" IZE ARR ZERO @RM>
"<ospetsua>"
  "ospetsu" ADJ IZO DEK ABS NUMS MUGM @OBJ @SUBJ @PRED %SIB
"<ezagutzera>"
  "ezagutu" ADI SIN AMI ADIZE DEK ALA @ADLG %ADIKAT
>"<BEREIZ>"
  BEREIZ
"<$.>"<PUNT_PUNT>"
  PUNT_PUNT
```

```
- TOK : 0
- FORMA : Laguna
- LEMA : lagun
- KATEG : IZE
- ENTIT : 
- STG : SINT
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 0
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 6
- FORMA : ezagutzera
- LEMA : ezagutu
- KATEG : ADI
- ENTIT : 
- STG : ADIKAT
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 7
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 1
- FORMA : dator
- LEMA : etorri
- KATEG : ADT
- ENTIT : 
- STG : ADIKAT
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 1
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA: NOR
```

```
- TOK : 5
- FORMA : ospetsua
- LEMA : ospetsu
- KATEG : ADJ
- ENTIT : 
- STG : SIB
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 5
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 2
- FORMA : Mikel
- LEMA : Mikel
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_HAS_PER
- STG : SIH
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 2
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 7
- FORMA : $.
- LEMA : .
- KATEG : PUNT_PUNT
- ENTIT : 
- STG : 
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 3
- FORMA : Laboa
- LEMA : Laboa
- KATEG : IZE
- ENTIT : ENTI_BUK_PER
- STG : 
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 3
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 8
- FORMA : ENTI_PER
- LEMA : ENTI_PER
- KATEG : ENTI_PER
- ENTIT : ENTI_PER
- STG : 
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 5
- ERLAZ. : ref_2 ref_3
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 4
- FORMA : abeslari
- LEMA : abeslari
- KATEG : IZE
- ENTIT : 
- STG : 
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 4
- ERLAZ. : 
- ADI_MOTA:
```

```
- TOK : 9
- FORMA : nn
- LEMA : nn
- KATEG : NN
- ENTIT : 
- STG : 
- DEP : 
- IZLG : 
- ALDAGAI LOGIKOA : 6
- ERLAZ. : ref_4 ref_8
- ADI_MOTA:
```

lagun\_IZE(X0) & etorri\_ADI(e1,NOR) & Mikel\_IZE(X2) & Laboa\_IZE(X3) & abeslari\_IZE(X4) & ospetsu\_ADJ(X5) & ENTI\_PER(X5,X2,X3) & NN(X6,X4,X5) & ezagutu\_ADI(e7)

## 6 Emaitzak, ondorioak, hobekuntzak eta etorkizuneko lana.

Txosten osoan zehar ikusten den bezala, asmo handiko proiektu batean murgildu gara. Lan honen helburua, arlo honetan lehenengo urratsa ematea izan da, eta halaxe egin dugu. Gai honen inguruko bibliografia ere kontsultatu dugu. Eta, TACITUS nahiz Vasile Rus-en tesian sakondu behar dugula pentsatzen dugu.

Bestalde, garatu dugun prototipoa oso interesgarria dela eta abiapuntu ona dela kontsideratzen dugu. Honen inplementazio osatuago bat egiteko denbora luzea beharko genuke. Hasteko, testu errealei tresna hau pasako genioke egindakoaren gainean erroreak orrazteko. Honen ondoren, tresnaren hedapen lanetan hasiko ginateke, baztertu ditugun zenbait elementutatik hasita: determinatzaileak, konparaketak, juntagailuak, galdetzaileak... eta beste elementuen hobetze lanean, aditzetan adibidez parte hartzen duten instantziak detektatuz eta FLan txertatuz.

Aurreko zeregina egin ahala, tresnaren hobetzeari eta osatzeari ekingo genioke. Esanahi semantikoa adierazteko, zenbait kasutan (izenetan adibidez), perpausari WordNet kategoria kateatzeak informazio interesagarria ematen digula pentsatzen dugu.

## 7 Bibliografia

- Aduriz I., Aranzabe M., Arriola J., Atutxa A., Díaz de Ilarraza A., Garmendia A., Oronoz M. 2003 Construction of a Basque Dependency Treebank TLT 2003. Second Workshop on Treebanks and Linguistic Theories, Vaxjo, Sweden, November 14-15.
- Brachman, R. What IS-A is and Isn't: An Analysis of Taxonomic Links in Semantic Networks. *IEEE Computer*. 16(10). Pp. 30-36. Oct, 1983.
- Díaz de Ilarraza A. Diseño de un Módulo de Interacción Tutor-alumno para un sistema inteligente de enseñanza de la programación. Informatika Fakultatea, UPV-EHU, 1990eko apirila
- Hobbs, Jerry R., (1986) "Overview of the TACITUS Project", *Computational Linguistics*, Vol. 12, No. 3
- Sowa, J. F. (1984) *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*. Reading, Mass: Addison-Wesley. 1984
- Vasile R. PhD Thesis. Logic Forms For Wordnet Glosses. 2002