

Gramáticas de dependencias

GFLN

InCo

2015

Dependencias hasta ahora

Dependencias hasta ahora

1. El objetivo del análisis sintáctico es establecer relaciones en una oración tales que:
 - ▶ Relaciones biléxicas, de palabra a palabra
 - ▶ Asimétricas : una de las palabras gobierna a la otra
 - ▶ Etiquetadas (opcional), tienen un rótulo de un conjunto predefinido

Dependencias hasta ahora

1. El objetivo del análisis sintáctico es establecer relaciones en una oración tales que:
 - ▶ Relaciones biléxicas, de palabra a palabra
 - ▶ Asimétricas : una de las palabras gobierna a la otra
 - ▶ Etiquetadas (opcional), tienen un rótulo de un conjunto predefinido
2. Existen restricciones para las relaciones de dependencia, que implican que el grafo es un árbol:
 - ▶ Grafo conexo, dirigido
 - ▶ Acíclico
 - ▶ Single head: un solo padre por cada nodo, y un nodo raíz, sin padre

Dependencias hasta ahora

1. El objetivo del análisis sintáctico es establecer relaciones en una oración tales que:
 - ▶ Relaciones biléxicas, de palabra a palabra
 - ▶ Asimétricas : una de las palabras gobierna a la otra
 - ▶ Etiquetadas (opcional), tienen un rótulo de un conjunto predefinido
2. Existen restricciones para las relaciones de dependencia, que implican que el grafo es un árbol:
 - ▶ Grafo conexo, dirigido
 - ▶ Acíclico
 - ▶ Single head: un solo padre por cada nodo, y un nodo raíz, sin padre
3. Se suele exigir además que el árbol sea proyectivo

A continuación

1. Criterios para establecer las dependencias
2. Construcciones complejas
3. Repertorios de etiquetas
4. Sistemas: Stanford para el inglés, Maltparser para el español

Criterios para establecer las dependencias

- ▶ Distintas teorías difieren en los tipos de dependencias que distinguen y en las etiquetas que usan

Criterios para establecer las dependencias

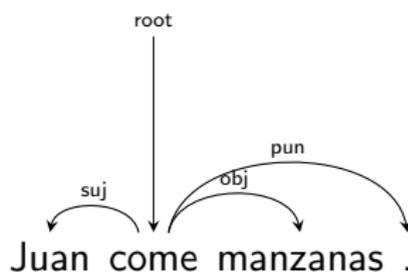
- ▶ Distintas teorías difieren en los tipos de dependencias que distinguen y en las etiquetas que usan
- ▶ Pero todas incluyen dependencias para argumentos y para adjuntos, son los casos claros

Criterios para establecer las dependencias

- ▶ Distintas teorías difieren en los tipos de dependencias que distinguen y en las etiquetas que usan
- ▶ Pero todas incluyen dependencias para argumentos y para adjuntos, son los casos claros
 - ▶ Un núcleo subcategoriza a sus argumentos, son en general obligatorios
 - ▶ Un adjunto es un elemento opcional que modifica al núcleo.

Criterios para establecer las dependencias

- ▶ Distintas teorías difieren en los tipos de dependencias que distinguen y en las etiquetas que usan
- ▶ Pero todas incluyen dependencias para argumentos y para adjuntos, son los casos claros
 - ▶ Un núcleo subcategoriza a sus argumentos, son en general obligatorios
 - ▶ Un adjunto es un elemento opcional que modifica al núcleo.
- ▶ Juan come manzanas.

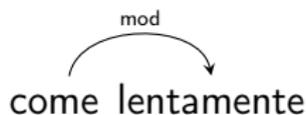


Criterios para establecer las dependencias

- ▶ Distintas teorías difieren en los tipos de dependencias que distinguen y en las etiquetas que usan
- ▶ Pero todas incluyen dependencias para argumentos y para adjuntos, son los casos claros
 - ▶ Un núcleo subcategoriza a sus argumentos, son en general obligatorios
 - ▶ Un adjunto es un elemento opcional que modifica al núcleo.

Criterios para establecer las dependencias

- ▶ Distintas teorías difieren en los tipos de dependencias que distinguen y en las etiquetas que usan
- ▶ Pero todas incluyen dependencias para argumentos y para adjuntos, son los casos claros
 - ▶ Un núcleo subcategoriza a sus argumentos, son en general obligatorios
 - ▶ Un adjunto es un elemento opcional que modifica al núcleo.
- ▶ come lentamente



▶

Criterios para establecer las dependencias

- ▶ Se han propuesto los siguientes criterios para determinar cuál es el núcleo:
 1. El significado de toda la construcción es un hipónimo del significado del núcleo (ejs, libro rojo, este libro vs. libro)
 2. Es la palabra que tiene la mayor influencia en las posibilidades de combinación de la construcción (libros, unos libros)
 3. Es la palabra que determina los esquemas de subordinación de la construcción

Criterios para establecer las dependencias

Criterios para una relación sintáctica entre un núcleo H y un dependiente D en una construcción C (Zwicky(1985), Hudson(1990)):

1. H determina la categoría sintáctica de C
2. H puede reemplazar a C
3. H es obligatoria, D puede ser opcional
4. H selecciona y determina si D es obligatoria
5. La forma de D depende de H (concordancia)
6. La posición lineal de D se especifica con respecto a H

Construcciones complejas

- ▶ Grupos verbales complejos
- ▶ Oraciones subordinadas
- ▶ Coordinación
- ▶ Grupos preposicionales
- ▶ Modificadores oracionales

Grupos verbales complejos

El niño ha salido del salón.

Juan podría necesitar estos libros.

Los trenes están llegando con demora.

Grupos verbales complejos

El niño ha salido del salón.

Juan podría necesitar estos libros.

Los trenes están llegando con demora.

¿Cuál es el núcleo en:

- ▶ ha salido
- ▶ podría necesitar
- ▶ están llegando

Grupos verbales complejos

El niño ha salido del salón.

Juan podría necesitar estos libros.

Los trenes están llegando con demora.

¿Cuál es el núcleo en:

- ▶ ha salido
- ▶ podría necesitar
- ▶ están llegando

El auxiliar (verbo finito) determina las restricciones de concordancia.

Grupos verbales complejos

El niño ha salido del salón.

Juan podría necesitar estos libros.

Los trenes están llegando con demora.

¿Cuál es el núcleo en:

- ▶ ha salido
- ▶ podría necesitar
- ▶ están llegando

El auxiliar (verbo finito) determina las restricciones de concordancia.

El verbo no conjugado selecciona los argumentos.

Grupos verbales complejos

El niño ha salido del salón.

Juan podría necesitar estos libros.

Los trenes están llegando con demora.

¿Cuál es el núcleo en:

- ▶ ha salido
- ▶ podría necesitar
- ▶ están llegando

El auxiliar (verbo finito) determina las restricciones de concordancia.

El verbo no conjugado selecciona los argumentos.

Se suele analizar con el auxiliar como núcleo.

Grupos verbales complejos

El niño ha salido del salón.

Juan podría necesitar estos libros.

Los trenes están llegando con demora.

¿Cuál es el núcleo en:

- ▶ ha salido
- ▶ podría necesitar
- ▶ están llegando

El auxiliar (verbo finito) determina las restricciones de concordancia.

El verbo no conjugado selecciona los argumentos.

Se suele analizar con el auxiliar como núcleo.

Y los dependientes se parten entre el auxiliar y el verbo no finito.

Oraciones subordinadas

Laura perdió el libro que compró.

Juan dijo que llega tarde.

No me contaron donde es la charla.

Oraciones subordinadas

Laura perdió el libro que compró.

Juan dijo que llega tarde.

No me contaron donde es la charla.

¿Cómo se analiza la conjunción de subordinación o pronombre relativo?

Oraciones subordinadas

Laura perdió el libro que compró.

Juan dijo que llega tarde.

No me contaron donde es la charla.

¿Cómo se analiza la conjunción de subordinación o pronombre relativo?

Una opción usual es, en el caso de pronombres, el pronombre es un argumento dentro de la subordinada.

Oraciones subordinadas

Laura perdió el libro que compró.

Juan dijo que llega tarde.

No me contaron donde es la charla.

¿Cómo se analiza la conjunción de subordinación o pronombre relativo?

Una opción usual es, en el caso de pronombres, el pronombre es un argumento dentro de la subordinada.

El verbo es el núcleo de la subordinada, y depende del sustantivo al que modifica la subordinada.

Oraciones subordinadas

Laura perdió el libro que compró.

Juan dijo que llega tarde.

No me contaron donde es la charla.

¿Cómo se analiza la conjunción de subordinación o pronombre relativo?

Una opción usual es, en el caso de pronombres, el pronombre es un argumento dentro de la subordinada.

El verbo es el núcleo de la subordinada, y depende del sustantivo al que modifica la subordinada.

¿qué pasaría con el siguiente ejemplo?:

He lost the book he bought.

Oraciones subordinadas

Laura perdió el libro que compró.

Juan dijo que llega tarde.

No me contaron donde es la charla.

¿Cómo se analiza la conjunción de subordinación o pronombre relativo?

Una opción usual es, en el caso de pronombres, el pronombre es un argumento dentro de la subordinada.

El verbo es el núcleo de la subordinada, y depende del sustantivo al que modifica la subordinada.

¿qué pasaría con el siguiente ejemplo?:

He lost the book he bought.

Hay una palabra que es argumento de dos núcleos.

Podríamos violar la restricción de single head.

Grupos preposicionales

Juan compró un libro en París.
Dio una charla de historia.

Grupos preposicionales

Juan compró un libro en París.

Dio una charla de historia.

¿Cuál es el núcleo en las construcciones :

- ▶ en París
- ▶ de historia

Grupos preposicionales

Juan compró un libro en París.
Dio una charla de historia.

¿Cuál es el núcleo en las construcciones :

- ▶ en París
- ▶ de historia
- ▶ Se suele poner la preposición como núcleo.
- ▶ y una relación pobj entre la preposición y el sustantivo núcleo del material que le sigue.

Modificadores oracionales

Francamente, Juan ya habló con Pedro.
Juan ya habló francamente con Pedro.

Modificadores oracionales

Francamente, Juan ya habló con Pedro.

Juan ya habló francamente con Pedro.

No hay modo de distinguir que "francamente" modifique al verbo o a todo el enunciado.

Modificadores oracionales

Francamente, Juan ya habló con Pedro.

Juan ya habló francamente con Pedro.

No hay modo de distinguir que "francamente" modifique al verbo o a todo el enunciado.

Esto es normal, ya que el objeto al que refiere el primer caso es el propio acto de habla.

Coordinación

No todas las relaciones son claramente asimétricas, con un núcleo y un dependiente.

El ejemplo más claro es la coordinación:

Coordinación

No todas las relaciones son claramente asimétricas, con un núcleo y un dependiente.

El ejemplo más claro es la coordinación:

- ▶ *Juan y Pedro corren.*
- ▶ *Juan corre y salta.*

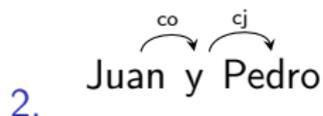
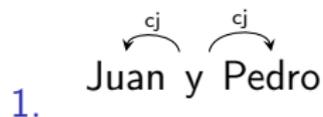
Coordinación

No todas las relaciones son claramente asimétricas, con un núcleo y un dependiente.

El ejemplo más claro es la coordinación:

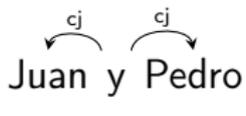
- ▶ *Juan y Pedro corren.*
- ▶ *Juan corre y salta.*

Opciones que se han manejado:

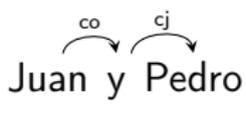


Coordinación

Opciones que se han manejado:

1.  Juan y Pedro

The diagram shows the phrase "Juan y Pedro" with two dependency arcs, both labeled "cj". The first arc connects "Juan" to "y", and the second arc connects "y" to "Pedro".

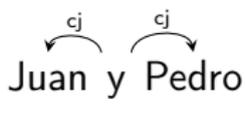
2.  Juan y Pedro

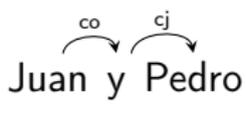
The diagram shows the phrase "Juan y Pedro" with two dependency arcs. The first arc, labeled "co", connects "Juan" to "Pedro". The second arc, labeled "cj", connects "y" to "Pedro".

- ▶ 1 es lo más parecido a lo que haríamos en constituyentes.

Coordinación

Opciones que se han manejado:

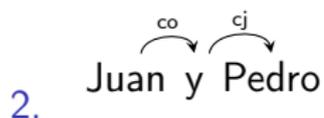
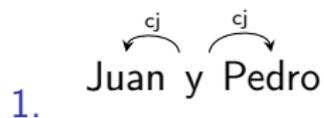
1. 
Diagram showing the phrase "Juan y Pedro" with two dependency arcs labeled "cj". One arc connects "Juan" to "y", and the other connects "y" to "Pedro".

2. 
Diagram showing the phrase "Juan y Pedro" with two dependency arcs. The first arc is labeled "co" and connects "Juan" to "Pedro". The second arc is labeled "cj" and connects "y" to "Pedro".

- ▶ 1 es lo más parecido a lo que haríamos en constituyentes.
- ▶ 2 permite marcar una relación más adecuada hacia afuera del grupo.

Coordinación

Opciones que se han manejado:

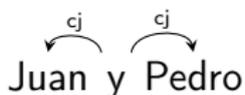


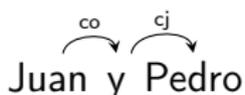
- ▶ 1 es lo más parecido a lo que haríamos en constituyentes.
- ▶ 2 permite marcar una relación más adecuada hacia afuera del grupo.

Se ha argumentado además que no hay simetría en la coordinación.

Coordinación

Opciones que se han manejado:

1. 
Diagram illustrating coordination between 'Juan' and 'Pedro' using two 'cj' arcs above the conjunction 'y'.

2. 
Diagram illustrating coordination between 'Juan' and 'Pedro' using a 'co' arc above 'Juan' and a 'cj' arc above 'Pedro'.

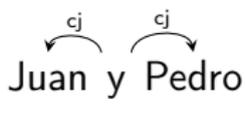
- ▶ 1 es lo más parecido a lo que haríamos en constituyentes.
- ▶ 2 permite marcar una relación más adecuada hacia afuera del grupo.

Se ha argumentado además que no hay simetría en la coordinación.

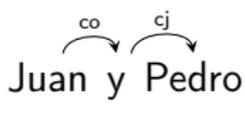
P.ej., Juan se levantó y salió. \neq Juan salió y se levantó.

Coordinación

Opciones que se han manejado:

1.  Juan y Pedro

The diagram shows the phrase "Juan y Pedro" with two curved arrows above it. The first arrow starts above "Juan" and ends above "y", labeled "cj". The second arrow starts above "y" and ends above "Pedro", also labeled "cj".

2.  Juan y Pedro

The diagram shows the phrase "Juan y Pedro" with two curved arrows above it. The first arrow starts above "Juan" and ends above "y", labeled "co". The second arrow starts above "y" and ends above "Pedro", labeled "cj".

- ▶ 1 es lo más parecido a lo que haríamos en constituyentes.
- ▶ 2 permite marcar una relación más adecuada hacia afuera del grupo.

Se ha argumentado además que no hay simetría en la coordinación.

P.ej., Juan se levantó y salió. \neq Juan salió y se levantó.

Además, la parte derecha se podría omitir, la izquierda, no.

Ventajas del paradigma de dependencias

- ▶ Relaciones argumentales claramente marcadas.

Ventajas del paradigma de dependencias

- ▶ Relaciones argumentales claramente marcadas.
- ▶ Explotable fácilmente para aplicaciones computacionales, p.ej., extracción de información.

Ventajas del paradigma de dependencias

- ▶ Relaciones argumentales claramente marcadas.
- ▶ Explotable fácilmente para aplicaciones computacionales, p.ej., extracción de información.
- ▶ De cómputo relativamente fácil, menos elementos a definir.

Parser de Stanford, inglés

- ▶ Se construye un grafo de dependencias a partir del árbol de constituyentes, generado por un parser probabilístico.
- ▶ Alrededor de 50 etiquetas para las relaciones de dependencia.
- ▶ Objetivos prácticos, generar una salida útil para aplicaciones en NLP

Documentación

http:

`//nlp.stanford.edu/software/dependencies_manual.pdf`

Acceso online:

`http://nlp.stanford.edu:8080/parser/`

Parser de Stanford, ejemplo

My dog also likes eating sausage.

Parser de Stanford, ejemplo

My dog also likes eating sausage.

poss(dog-2, My-1)

nsubj(likes-4, dog-2)

advmod(likes-4, also-3)

root(ROOT-0, likes-4)

xcomp(likes-4, eating-5)

dobj(eating-5, sausage-6)

Parser de Stanford, ejemplo

Mary and John are dancing.

Parser de Stanford, ejemplo

Mary and John are dancing.

Typed dependencies

nsubj(dancing-5, Mary-1)

cc(Mary-1, and-2)

conj(Mary-1, John-3)

aux(dancing-5, are-4)

root(ROOT-0, dancing-5)

Parser de Stanford, ejemplo

Mary and John are dancing.

Typed dependencies

nsubj(dancing-5, Mary-1)

cc(Mary-1, and-2)

conj(Mary-1, John-3)

aux(dancing-5, are-4)

root(ROOT-0, dancing-5)

Typed dependencies, collapsed

nsubj(dancing-5, Mary-1)

conj_and(Mary-1, John-3)

nsubj(dancing-5, John-3)

aux(dancing-5, are-4)

root(ROOT-0, dancing-5)

MaltParser, español

- ▶ Se construye entrenando directamente sobre un corpus de unos 500 tokens (IULA TreeBank)
- ▶ Alrededor de 25 etiquetas para las relaciones de dependencia.
- ▶ Disponible online

Documentación

http://ws02.iula.upf.edu/panacea/documentation/ws04/WS_malt_parser.pdf

Versión online

http://ws04.iula.upf.edu/soaplab2-axis/#syntactic_tagging.malt_parser_row

MaltParser, ejemplo

Juan y María están bailando.

```
1 Juan juan n NP00000 _ 4 SUBJ _ _  
2 y y c CC _ 1 COORD _ _  
3 María maría n NP00000 _ 2 CONJ _ _  
4 están estar v VAIP3PO _ 0 ROOT _ _  
5 bailando bailar v VMG0000 _ 4 COMP _ _  
6 . . f Fp _ 5 punct _ _
```

Formato CONLL

La salida aparece en formato CONLL (Conference Natural Language Learning)

1 token por línea, con valores separados por tabs:

1. Número de palabra en la oración
2. Palabra
3. Lema
4. Categoría simplificada
5. Categoría
6. Features o _
7. Nro. del padre en el árbol de dependencias
8. Relación de dependencia
9. No lo usamos
10. No lo usamos

MaltParser, ejemplo

Perdí el libro que compré ayer.

```
1 Perdí perder v VMIS1S0 _ 0 ROOT _ _  
2 el el d DAOMS0 _ 3 SPEC _ _  
3 libro libro n NCMS000 _ 1 DO _ _  
4 que que p PROCN000 _ 5 DO _ _  
5 compré comprar v VMIS1S0 _ 3 MOD _ _  
6 ayer ayer r RG _ 1 MOD _ _  
7 . . f Fp _ 6 punct _ _
```

Referencias

- ▶ Lucien Tesnière. 1959. Elements de syntaxe structurale. Editions Klincksieck.
- ▶ Igor Melcuk. 1988. Dependency Syntax: Theory and Practice. State University of New York Press.
- ▶ Richard A. Hudson. 1984. Word Grammar. Blackwell.