

Gramática Categorical:
Inferência de informação morfológica
— verbo no passado

Luiz Arthur Pagani (UFPR)

1 “Pedro correu”

- Prior [2]: P — operador proposicional ‘aconteceu de ...’
- representação: $(P (C p))$ — ‘aconteceu de Pedro correr’
- Pedro + (correr + -u)
- operação morfofonológica: $\text{correr} + \text{-u} \rightarrow \text{correu}$
 $(r\# \rightarrow \emptyset / \text{—} + \text{-u})$
- condição inicial:

Pedro	correr	-u
$\frac{}{N : p}^L$	$\frac{}{N \setminus S : C}^L$	$\frac{}{?}^L$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\frac{}{S : (P (C p))}^?$		

- flexão verbal:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 \text{Pedro} & \text{correr} & \text{-u} \\
 \hline
 N : p & N \backslash S : C & ? \\
 & \hline
 & ? & ? \\
 \hline
 & & ? \\
 \hline
 S : (P (C p))
 \end{array}
 \end{array}$$

- **hipótese:** como “Pedro” é de uma categoria atômica, o mais simples é supor que “correu” é funcional e toma “Pedro” para formar a sentença “Pedro correu”, através da regra de eliminação de \

- eliminação de $\backslash$:

$$\begin{array}{ccc}
 N & : & p \\
 \downarrow & | & \downarrow \\
 Y & : & \alpha
 \end{array}
 +
 \begin{array}{ccc}
 Y & \backslash & X : \phi \\
 \downarrow & | & \downarrow \\
 N & \backslash & S : ?
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{ccc}
 S & : & \underbrace{(P (C p))} \\
 \downarrow & | & \underbrace{} \\
 X & : & (\phi \alpha)
 \end{array}$$

- acréscimo ao diagrama:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 \text{Pedro} & \text{correr} & -u \\
 \hline
 N : p & N \backslash S : C & ? \\
 & \hline
 & N \backslash S : ? & \\
 \hline
 & & E \backslash
 \end{array} \\
 S : (P (C p))
 \end{array}$$

- mas também sabemos que p é o argumento da aplicação funcional que resulta em $(P (C p))$; assim, é preciso tirar p desta fórmula, e o que restar precisa ser algo que tome p como argumento e o coloque na posição de argumento de C

- quem faz isso é o operador- λ :
 - se $\phi = \lambda x.(P (C x))$
 - ao tomar p como argumento — $(\lambda x.(P (C x)) p)$
 - depois da redução- β , o resultado será o $(P (C p))$ que precisávamos
- abstração:

$$\begin{array}{c}
 (\quad ? \quad p \quad) \quad \underbrace{(P (C p))} \\
 | \quad \underbrace{\hspace{10em}} \quad \downarrow \quad | \quad \downarrow \\
 \boxed{ (\quad \lambda \quad v \quad . \quad \varphi \quad \alpha \quad) \Rightarrow \varphi[v \mapsto \alpha] } \\
 | \quad \downarrow \quad | \quad \downarrow \\
 \lambda \quad x \quad . \quad \underbrace{(P (C x))}
 \end{array}$$

- acréscimo ao diagrama:

$$\begin{array}{c}
 \text{Pedro} \quad \text{correr} \quad \text{-u} \\
 \hline
 N : p \quad L \quad N \backslash S : C \quad L \quad \frac{}{?} \quad L \\
 \hline
 N \backslash S : \lambda x. (P (C x)) \quad ? \\
 \hline
 S : (\lambda x. (P (C x)) p) \quad E \backslash \\
 \quad \quad \quad =_{red.\beta} (P (C p))
 \end{array}$$

- como a classe de “correr” exige que ele busque uma expressão antes dele, ele não pode tomar o sufixo “-u” como argumento
- assim, “-u” precisa pertencer a uma classe que toma “correr” como argumento e resulta numa expressão desta mesma classe

- nova eliminação de $\backslash$:

$$\begin{array}{c}
 \underbrace{N \backslash S} \quad : \quad C \\
 \downarrow \quad | \quad \downarrow \\
 Y \quad : \quad \alpha \quad + \quad Y \quad \backslash \quad X \quad : \quad \phi \quad \Rightarrow \quad X \quad : \quad \underbrace{(P (C p))} \\
 \downarrow \quad | \quad \downarrow \quad | \quad \downarrow \\
 \underbrace{(N \backslash S)} \quad \backslash \quad \underbrace{N \backslash S} \quad : \quad ?
 \end{array}$$

- acréscimo ao diagrama:

$$\begin{array}{c}
 \text{Pedro} \quad \text{correr} \quad \text{-u} \\
 \hline
 N : p \quad L \quad N \backslash S : C \quad L \quad (N \backslash S) \backslash (N \backslash S) : ? \quad L \\
 \hline
 N \backslash S : \lambda x. (P (C x)) \quad E \backslash \\
 \hline
 S : (\lambda x. (P (C x)) p) \quad E \backslash \\
 =_{red.\beta} (P (C p))
 \end{array}$$

- sabemos agora que C é o argumento da função que resulta em $\lambda x.(P (C x))$; precisamos então retirar C desta fórmula, sobrando algo que tome C como argumento e o coloque como predicado de x
- novamente quem faz isso é o operador- λ :
 - se $\phi = \lambda Q.\lambda x.(P (Q x))$
 - quando tomar C como argumento — $(\lambda Q.\lambda x.(P (Q x)) C)$
 - com a redução- β , chegamos ao $\lambda x.(P (C x))$ que precisávamos

- abstração:

$$\begin{array}{c}
 (\quad \quad \quad ? \quad \quad \quad C \quad) \quad \quad \underbrace{\lambda x.(P (C x))} \\
 | \quad \underbrace{\hspace{10em}} \quad \downarrow \quad | \quad \quad \downarrow \\
 \boxed{ (\quad \lambda \quad v \quad . \quad \quad \varphi \quad \quad \alpha \quad) \Rightarrow \varphi[v \mapsto \alpha] } \\
 | \quad \downarrow \quad | \quad \quad \downarrow \\
 \lambda \quad Q \quad . \quad \underbrace{\lambda x.(P (Q x))}
 \end{array}$$

- acréscimo ao diagrama:

$$\boxed{
 \begin{array}{c}
 \text{Pedro} \quad \quad \text{correr} \quad \quad \text{-u} \\
 \hline
 \frac{}{N : p}^L \quad \frac{}{N \setminus S : C}^L \quad \frac{}{(N \setminus S) \setminus (N \setminus S) : \lambda Q. \lambda x. (P (Q x))}^L \\
 \hline
 \frac{}{N \setminus S : (\lambda Q. \lambda x. (P (Q x)) C)}^{E \setminus} \\
 \quad \quad \quad =_{red\beta} \lambda x. (P (C x)) \\
 \hline
 \frac{}{S : (\lambda x. (P (C x)) p)}^{E \setminus} \\
 \quad \quad \quad =_{red.\beta} (P (C p))
 \end{array}
 }$$

- em $\lambda Q.\lambda x.(P (Q x))$, Q e x precisam ser variáveis novas, quando são transferidas do léxico para a derivação
- portanto, a representação semântica do sufixo flexional “-u” tem que ser $\lambda \Pi.\lambda v.\neg(\Pi v)$, tal que
 - $v \in Var_e$
 - $\Pi \in Var_{\langle e,t \rangle}$
- conclusão:
 - $\langle \text{-u}, (N \setminus S) \setminus (N \setminus S), \lambda \Pi.\lambda v.(P (\Pi v)) \rangle \in Lex$

2 Alternativa

- derivação exclusivamente morfológica (morfologia categorial [1])
- postulação de nova classe
- condição inicial (omitindo a redução- β):

$$\boxed{
 \begin{array}{c}
 \text{corre-} \qquad \qquad \qquad \text{-u} \\
 \hline
 ? : C^M \qquad \qquad ? : \lambda Q. \lambda x. (P (Q x))^M \\
 \hline
 N \backslash S : \lambda x. (P (C x)) \qquad ?
 \end{array}
 }$$

- postulação de uma nova classe morfológica para os temas verbais: v
- se fosse o contrário (uma nova classe para cada flexão verbal, o tema precisaria conter informação sobre a combinação com todas as flexões possíveis; além de acabarmos com muitas classes arbitrárias)
- portanto, só nos resta usar a eliminação de $\backslash$:

$$\boxed{
 \begin{array}{c}
 \text{corre-} \qquad \qquad \qquad \text{-u} \\
 \hline
 v : C \quad M \qquad \qquad \qquad ? : \lambda Q. \lambda x. (P (Q x)) \quad M \\
 \hline
 N \backslash S : \lambda x. (P (C x)) \quad E \backslash
 \end{array}
 }$$

- eliminação de $\backslash$:

$$\begin{array}{c}
 v : C \\
 \downarrow \quad | \quad \downarrow \\
 Y : \alpha + Y \backslash X : \underbrace{\lambda Q. \lambda x.(P (Q x))}_{\downarrow \phi} \Rightarrow X : \underbrace{N \backslash S}_{\downarrow} : \underbrace{\lambda x.(P (Q x))}_{\downarrow (\phi \alpha)}
 \end{array}$$

$\downarrow$ v $\downarrow$ $(N \backslash S)$

$$\frac{\displaystyle \frac{\text{corre-}}{v : C} M \quad \frac{\text{-u}}{v \backslash (N \backslash S) : \lambda Q. \lambda x.(P (Q x))} M}{N \backslash S : \lambda x.(P (C x))} E \backslash$$

Referências

- [1] Jack Hoeksema. *Categorical Morphology*. Garland, New York, 1985.
- [2] Arthur Prior. *Past, Present and Future*. Clarendon Press, Oxford, 1967.