

Phrasal Rank-Encoding

Exploiting Phrase Redundancy and Translational Relations for Phrase Table Compression

Marcin Junczys-Dowmunt

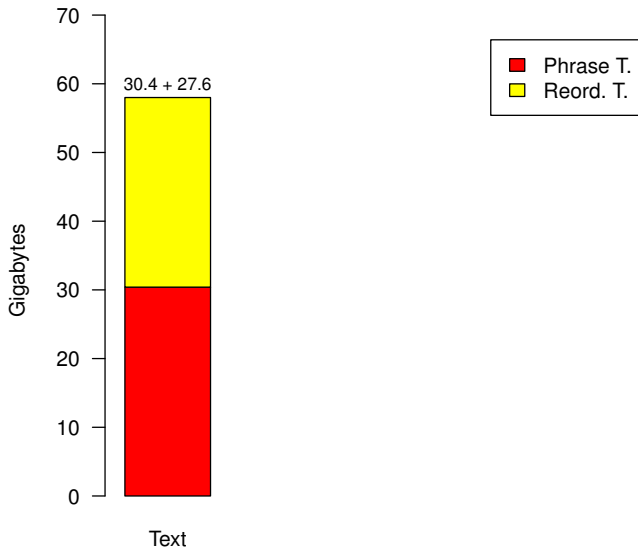
Department of Mathematics and Computer Science
Adam Mickiewicz University in Poznań
ul.Umultowska 87, 61-614 Poznań, Poland

Global Databases Section
World Intellectual Property Organization (WIPO)
34, chemin des Colombettes, 1211 Geneva, Switzerland

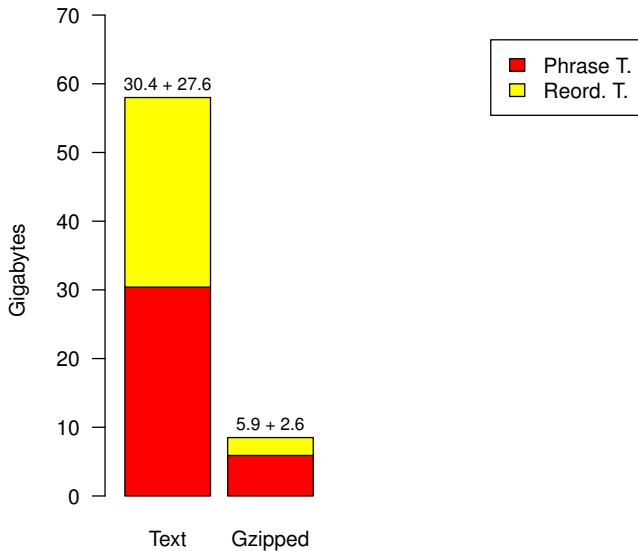
junczys@amu.edu.pl

September 4, 2012

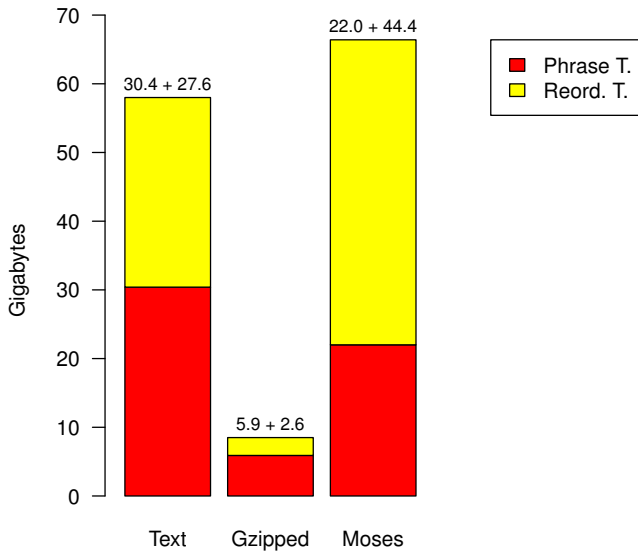
Translation Model Size



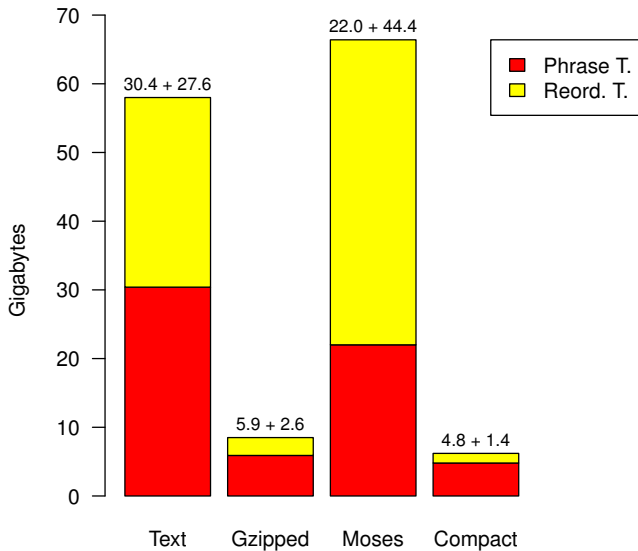
Translation Model Size



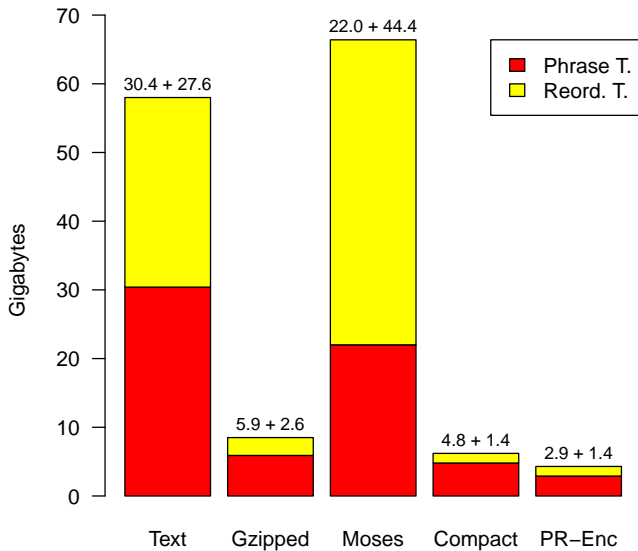
Translation Model Size



Translation Model Size



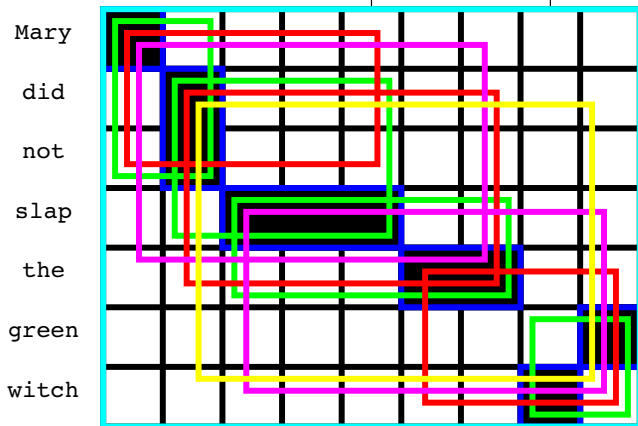
Translation Model Size

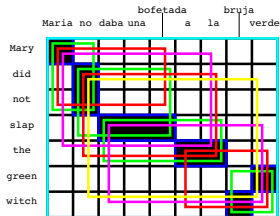


bofetada bruja
Maria no daba una a la verde

Mary								
did								
not								
slap								
the								
green								
witch								

bofetada bruja
Maria no daba una a la verde





Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| Mary did not slap the green witch ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-3 6-4

no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4

daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2

Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3

no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1

Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2

no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0

Maria ||| Mary ||| 0-0

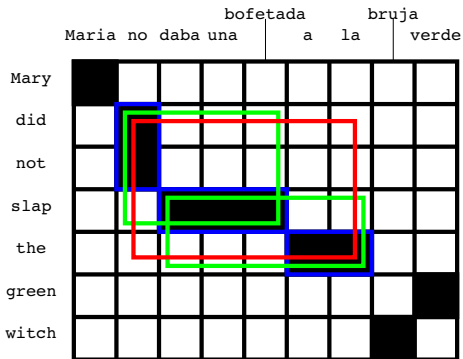
no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

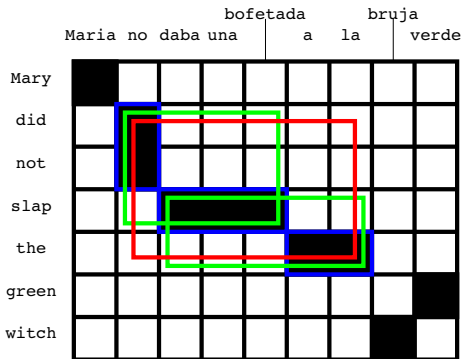
a la ||| the ||| 0-0 1-0

bruja ||| witch ||| 0-0

verde ||| green ||| 0-0



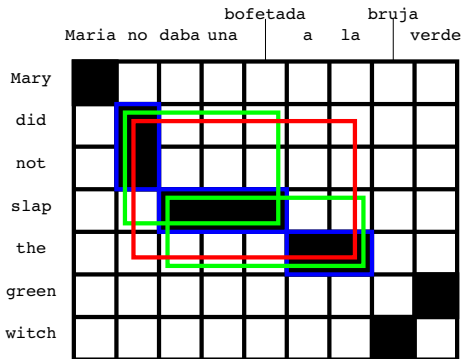
no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3



no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1



no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

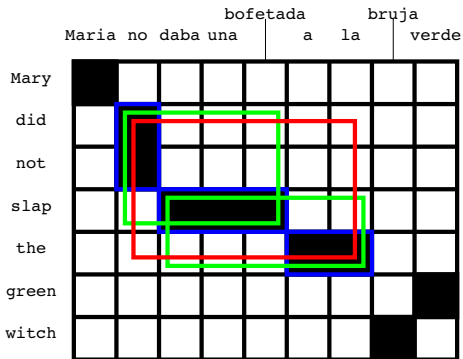
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

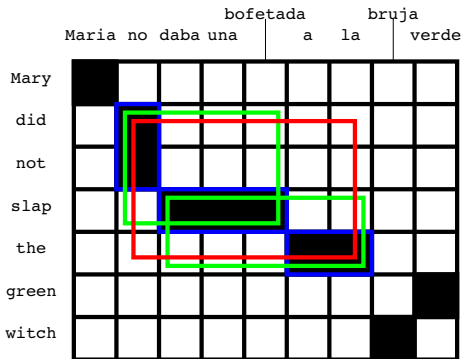
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

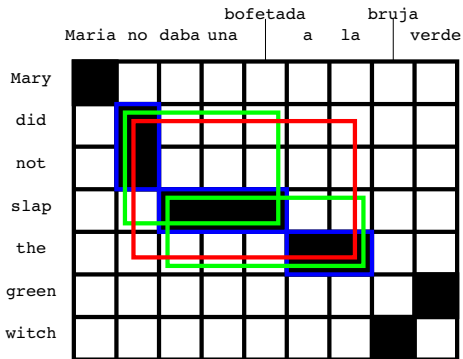
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

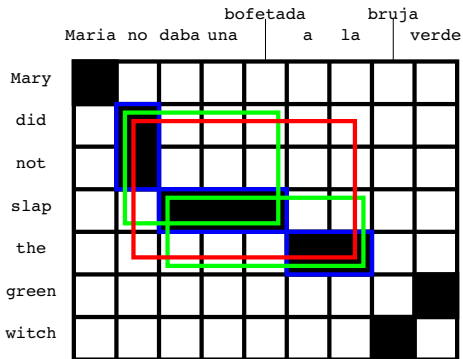
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) the ||| 4-3 5-3

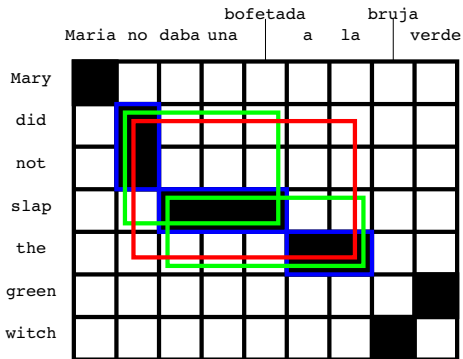
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) the ||| 4-3 5-3

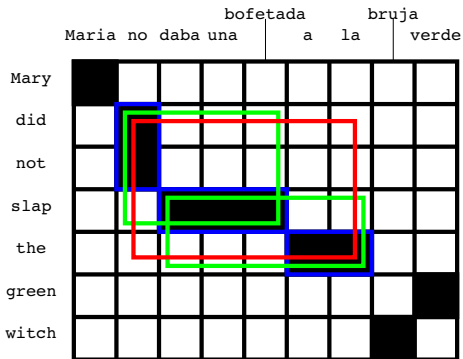
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) ||| 4-3 5-3

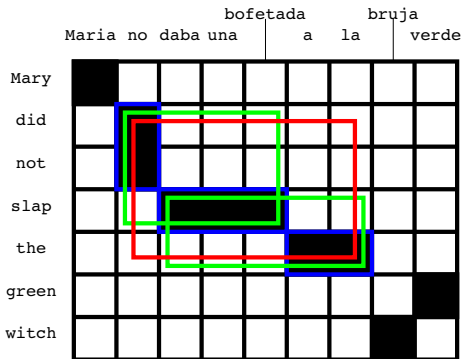
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||

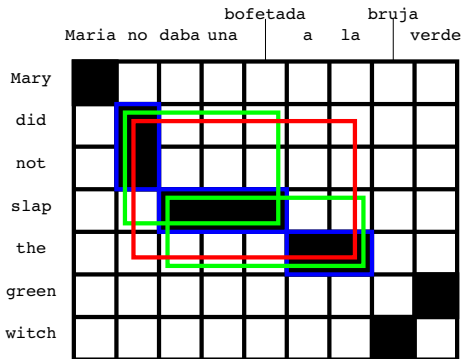
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0



no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||

no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| Mary did not slap the green witch ||| 0-0 1-1 1-2 2-3
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-4
 Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| Mary did not slap the green witch ||| 0-0 1-1 1-2 2-3
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-4
 Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| Mary (0,0,0) ||| 0-0
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-4
 Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| Mary (0,0,0) ||| 0-0
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-
 Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||

no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-

Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4

daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2

Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3

no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1

Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2

no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0

Maria ||| Mary ||| 0-0

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0

bruja ||| witch ||| 0-0

verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||

no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-

Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4

daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2

Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3

no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3

a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1

Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2

no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2

daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1

bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0

Maria ||| Mary ||| 0-0

no ||| did not ||| 0-0 0-1

daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0

a la ||| the ||| 0-0 1-0

bruja ||| witch ||| 0-0

verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| **Mary did not slap** ||| **0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3**
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
Maria no ||| **Mary did not** ||| **0-0 1-1 1-2**
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| **slap** ||| **0-0 1-0 2-0**
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| **(0,3,0) (-1,0,0)** |||
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
Maria no ||| **Mary did not** ||| **0-0 1-1 1-2**
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| **slap** ||| **0-0 1-0 2-0**
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
Maria ||| Mary ||| 0-0
no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
a la ||| the ||| 0-0 1-0
bruja ||| witch ||| 0-0
verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
 Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
 Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
 no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
Maria ||| Mary ||| 0-0
no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
a la ||| the ||| 0-0 1-0
bruja ||| witch ||| 0-0
verde ||| green ||| 0-0

Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
Maria ||| Mary ||| 0-0
no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
a la ||| the ||| 0-0 1-0
bruja ||| witch ||| 0-0
verde ||| green ||| 0-0

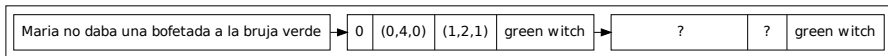
Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
Maria ||| Mary ||| 0-0
no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
a la ||| the ||| 0-0 1-0
bruja ||| witch ||| 0-0
verde ||| green ||| 0-0

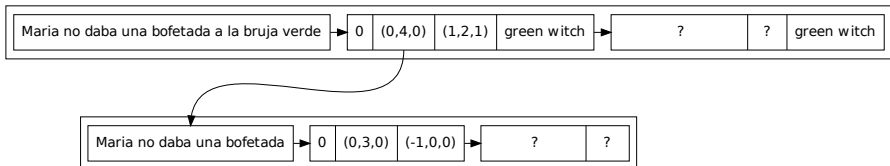
Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
bruja verde ||| (1,0,0) (0,1,0) |||
Maria ||| Mary ||| 0-0
no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
a la ||| the ||| 0-0 1-0
bruja ||| witch ||| 0-0
verde ||| green ||| 0-0

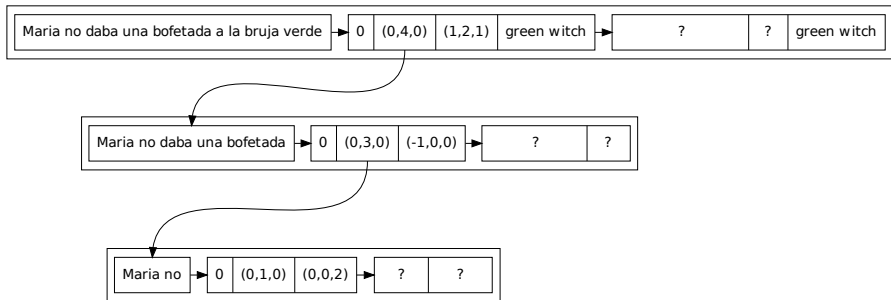
Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
daba una bofetada a la bruja verde ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
Maria no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
no daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
a la bruja verde ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
Maria no ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
no daba una bofetada ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
daba una bofetada a la ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
bruja verde ||| (1,0,0) (0,1,0) |||
Maria ||| Mary ||| 0-0
no ||| did not ||| 0-0 0-1
daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
a la ||| the ||| 0-0 1-0
bruja ||| witch ||| 0-0
verde ||| green ||| 0-0

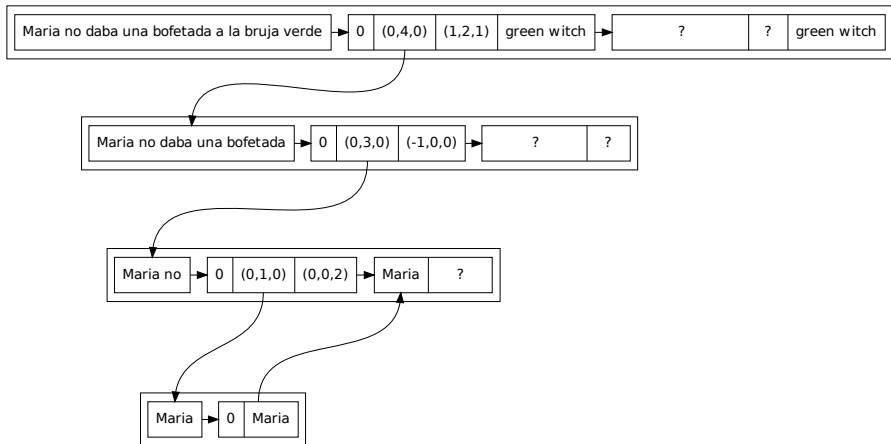
11 ||| (0,8,0) (0,0,0) |||
15 ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
10 ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
6 ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
9 ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
14 ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
1 ||| (0,2,0) (1,0,0) |||
8 ||| (0,2,0) (0,0,0) |||
13 ||| (0,3,0) (-1,0,0) |||
5 ||| (0,2,0) (2,0,0) |||
3 ||| (1,0,0) (0,1,0) |||
7 ||| Mary ||| 0-0
12 ||| did not ||| 0-0 0-1
4 ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
0 ||| the ||| 0-0 1-0
2 ||| witch ||| 0-0
16 ||| green ||| 0-0

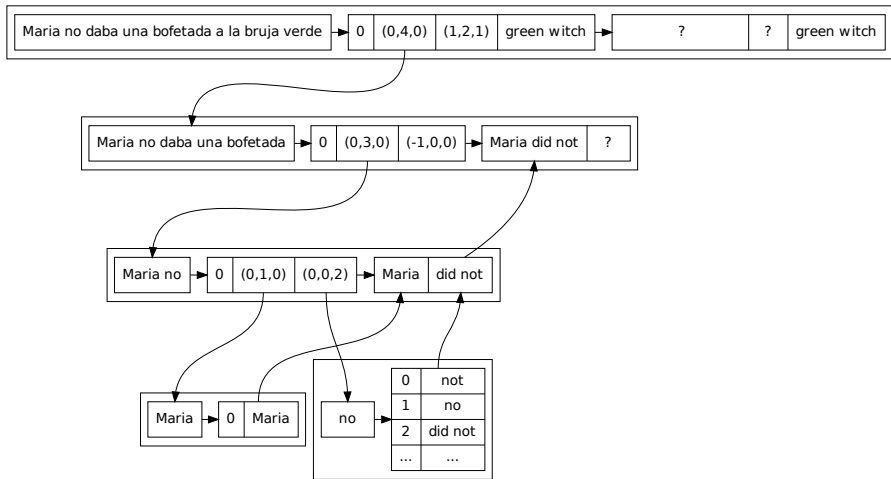
Maria no daba una bofetada a la bruja verde ||| Mary did not slap the green witch ||| 0-0 1-1 1-2 2-3
 no daba una bofetada a la bruja verde ||| did not slap the green witch ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-4
 Maria no daba una bofetada a la ||| Mary did not slap the ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3 5-4 6-4
 daba una bofetada a la bruja verde ||| slap the green witch ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1 5-3 6-2
 Maria no daba una bofetada ||| Mary did not slap ||| 0-0 1-1 1-2 2-3 3-3 4-3
 no daba una bofetada a la ||| did not slap the ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2 4-3 5-3
 a la bruja verde ||| the green witch ||| 0-0 1-0 2-2 3-1
 Maria no ||| Mary did not ||| 0-0 1-1 1-2
 no daba una bofetada ||| did not slap ||| 0-0 0-1 1-2 2-2 3-2
 daba una bofetada a la ||| slap the ||| 0-0 1-0 2-0 3-1 4-1
 bruja verde ||| green witch ||| 0-1 1-0
 Maria ||| Mary ||| 0-0
 no ||| did not ||| 0-0 0-1
 daba una bofetada ||| slap ||| 0-0 1-0 2-0
 a la ||| the ||| 0-0 1-0
 bruja ||| witch ||| 0-0
 verde ||| green ||| 0-0

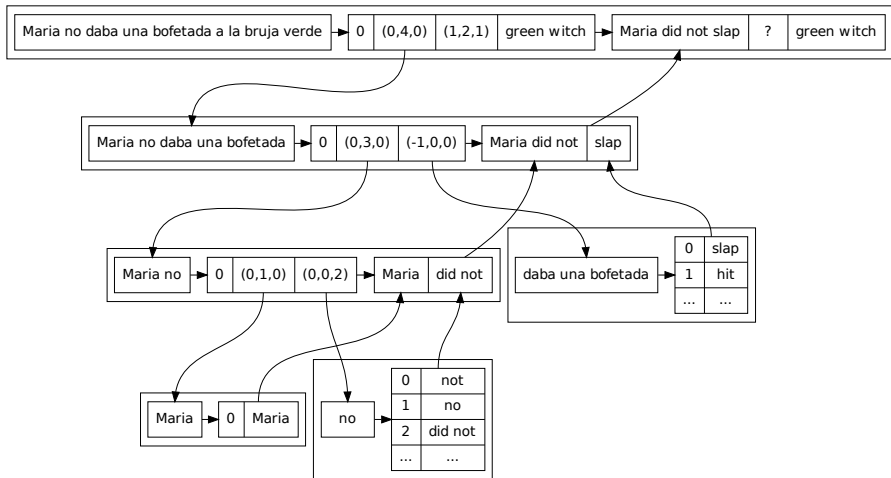


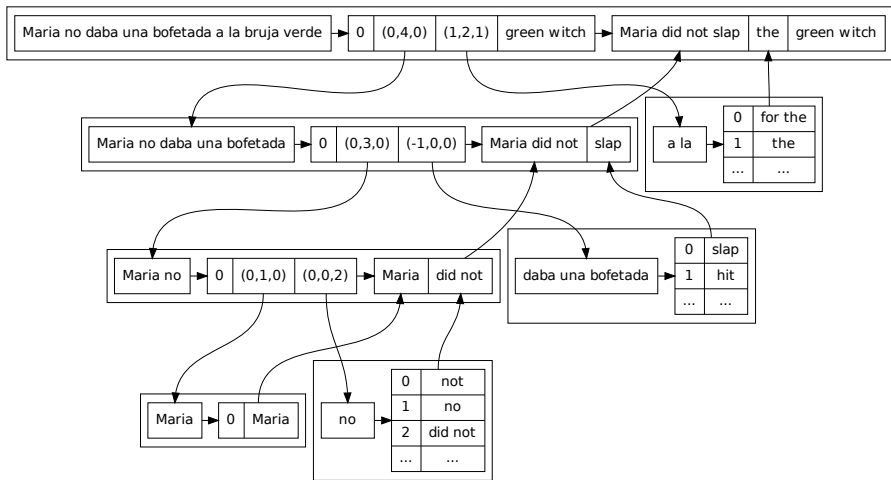














Maria no daba una bofetada a la bruja verde

María no daba una bofetada a la bruja verde

- María

Maria no daba una bofetada a la bruja verde

- Maria
- Maria no

Maria no daba una bofetada a la bruja verde

- Maria
- Maria no
- Maria no daba

Maria **no** daba una bofetada a la bruja verde

- Maria
- Maria no
- Maria no daba
- no

Maria **no daba** una bofetada a la bruja verde

- Maria
- Maria no
- Maria no daba
- no
- no daba

Maria **no daba una** bofetada a la bruja verde

- Maria
- Maria no
- Maria no daba
- no
- no daba
- no daba una

Maria no **daba** una bofetada a la bruja verde

- Maria
- Maria no
- Maria no daba
- no
- no daba
- no daba una
- daba

Maria no **daba una** bofetada a la bruja verde

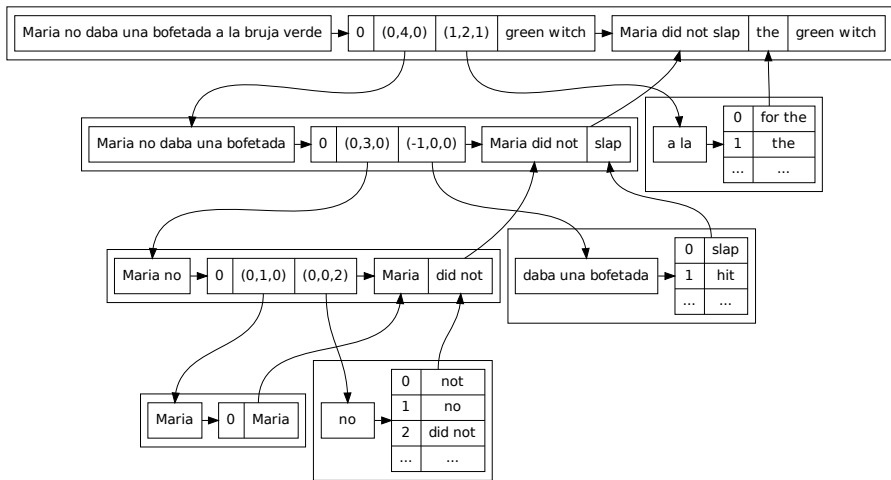
- Maria
- Maria no
- Maria no daba
- no
- no daba
- no daba una
- daba
- daba una

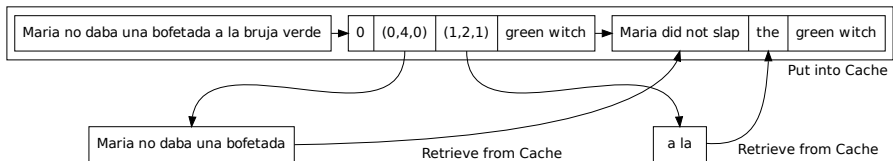
Maria no **daba una bofetada** a la bruja verde

- Maria
- Maria no
- Maria no daba
- no
- no daba
- no daba una
- daba
- daba una
- daba una bofetada

Maria no daba una bofetada a la bruja verde

- Maria
- Maria no
- Maria no daba
- no
- no daba
- no daba una
- daba
- daba una
- daba una bofetada
- ...

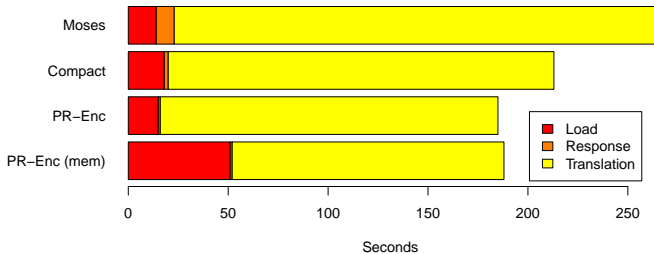




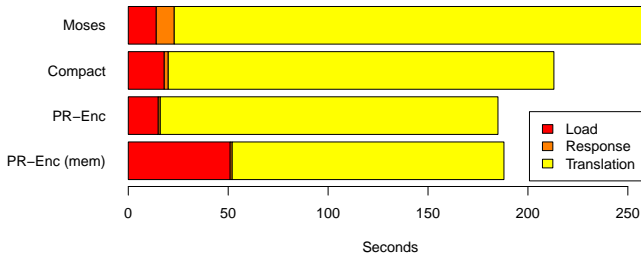


$O(n)$

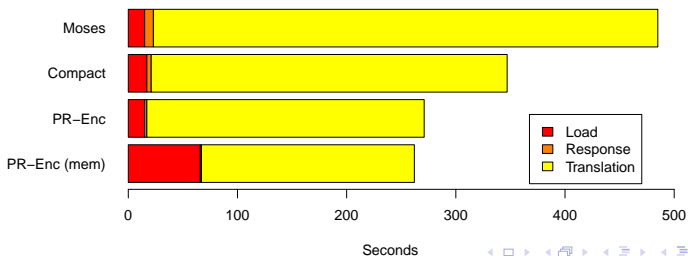
Phrase table only (Stack decoding, 8 Threads)



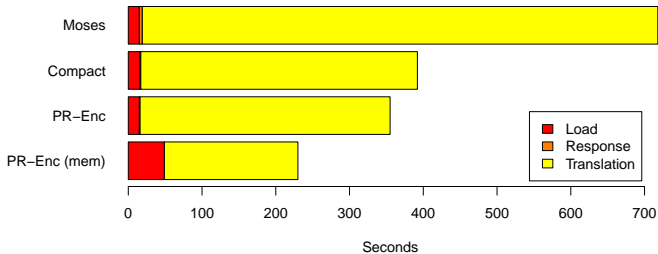
Phrase table only (Stack decoding, 8 Threads)



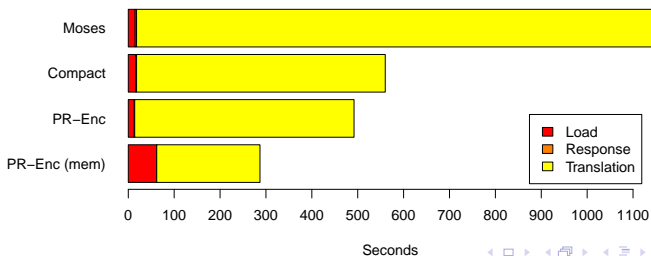
Phrase table and reordering table (Stack decoding, 8 Threads)



Phrase table only (Cube Pruning, 1 Thread)



Phrase table and reordering table (Cube Pruning, 1 Thread)



Moses - Moses/AdvancedFeatures - Mozilla Firefox

Moses - Moses/AdvancedFeat...

www.statmt.org/moses/?n=Moses.AdvancedFeatures#ntoc5

phrase table file names.

Compact Phrase Table

A compact phrase table implementation is available that is around 6 to 7 times smaller and than the original binary phrase table. It can be used in-memory and/or on-demand loading. Like the original phrase table, this can only be used for phrase-based models. If you use this or the Compact lexical reordering table below, please cite:

- Marcin Junczys-Dowmunt: [Phrasal Rank-Encoding: Exploiting Phrase Redundancy and Translational Relations for Phrase Table Compression](#), Proceedings of the Machine Translation Marathon 2012, The Prague Bulletin of Mathematical Linguistics, vol. 98, 2012.

Download the CMPH library from <http://sourceforge.net/projects/cmph/> and install according to the included instructions. Make sure the installation target directory contains an "include" and a "lib" directory. Next you need to recompile moses with

```
./bjam --with-cmph=/path/to/cmph
```

Now, you can convert the standard ascii phrase tables into the compact format. **Phrase tables are required to be sorted as above. For a maximal compression effect, it is advised to generate a phrase table with phrase-internal word alignment (train-model_perl ... --phrase-word-alignment).** If you want to compress a phrase table without alignment information, rather use `-encoding None` (see advanced options below). It is possible to use the default encoding (PREnc) without alignment information, but it will take much longer. For now, there may be problems to compact phrase tables on 32-bit systems since virtual memory usage quickly exceeds the 3 GB barrier.

Here is an example (standard phrase table phrase-table, with 5 scores) which produces a single file `phrase-table.minphr`:

```
mosesdecoder/bin/processPhraseTableMin -in phrase-table.gz -out phrase-table -nscores 5 -thre
```

In the moses config file, specify only the filename stem phrase-table as phrase table and set the type to 12, i.e.:

```
[ttable-file]
12 0 0 5 phrase-table
```

Options:

Thank you!
Questions?