

CQL 的實際應用

Grammatical Collocations

HOCOR 2020

廖永賦
台大語言所

Why Build Corpora with Corpus Engines?

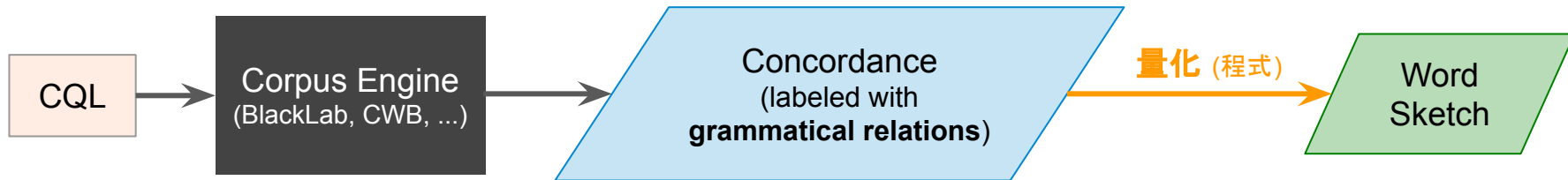
- Tools: [BlackLab](#), [\(No\)Sketch Engine](#), [CWB](#)
- 預建功能 (Concordance, Collocation, Word Frequency Lists, ...)
- 搜尋速度快 (建立索引)
- Query Language (e.g., **CQL**)

除了找 Concordance, CQL 還可以？

- 找出 concordance 後, (除了人工檢視外) 還能有許多應用...
- 中研院[中文詞彙特性速描系統 \(Chinese Word Sketch\)](#) (Huang et al., 2005)

喝	21	14	7	0	-7	-14	-21	吃									
SentObject_of 1287 4841 4.9 7.5					Modifier 5396 16648 3.6 4.5					Object 19799 40340 4.5 3.7							
喜歡		215	750	59.7	72.8	少		114	493	47.0	64.4	酒		6001	18	108.7	9.1
試		34	465	34.9	71.7	多		362	1567	47.5	62.8	牛奶		440	24	66.7	18.5
愛		236	798	58.0	69.9	一起		188	412	42.8	46.2	東西		22	830	12.6	55.3
嗜		11	89	29.5	58.4	不		1037	2191	45.3	45.9	奶		138	183	48.3	47.8
拒		13	186	23.3	56.3	常		116	238	41.5	44.5	稀飯		24	50	34.0	41.6
顧不上		12	69	31.5	54.9	天天		35	92	35.5	43.9	碗		26	100	23.8	37.6
敢		44	227	33.6	50.4	沒		93	352	31.7	42.7	水		381	16	37.3	1.9
請		53	243	27.7	39.8	邊		43	176	28.5	41.2	習慣		194	209	35.8	31.4
喜愛		27	51	31.7	33.6	連		24	205	19.3	39.8	奶水		23	19	35.5	29.6
怕		10	58	18.0	33.1	只		163	454	32.9	38.6	母奶		23	26	34.3	32.7
涉嫌		45	11	28.7	8.8	不要		125	259	35.7	37.9	母乳		39	43	31.1	28.5
知道		30	74	24.2	27.8	給他		16	71	23.4	37.6	酸奶		20	10	31.0	19.5

Chinese Word Sketch 的概念 (以 Modifier + V 為例)



Mod: [pos="D.*" & pos!="DE"] [word="地"]? **V:** [pos="V.*" & pos!="VH.*"] [pos!="DE"]

逐漸D

稍微D

會D

地DE

跟上VC

擠出來VB

放到VC

腳步Na

，COMMACATEGORY

嘴巴Na

¹ CKIP tag set: <https://github.com/ckiplab/ckiptagger/wiki/POS-Tags>

² PTT 語料庫 <http://140.112.147.132:9898/concordance>

³ CQL 範例: **Mod:** [pos="D.*" & pos!="DE"] [word="地"]? **V:** [pos="V.*" & pos!="VH.*"] [pos!="DE"]

BlackLab API

```
{
  "summary": {...}, // 17 items
  "hits": [
    {
      "docPid": "M.1546281742.A.844",
      "start": 10,
      "end": 12,
      "captureGroups": [...], // 2 items
      "left": {
        "punct": [...], // 3 items
        "pos": [...], // 3 items
        "word": [...] // 3 items
      },
      "match": {
        "punct": [...], // 2 items
        "pos": [...], // 2 items
        "word": [...] // 2 items
      },
      "right": {
        "punct": [...], // 3 items
        "pos": [...], // 3 items
        "word": [...] // 3 items
      }
    },
    {...}, // 7 items
    {...} // 7 items
  ],
  "docInfos": {...} // 2 items
}
```

hits: concordance

captureGroups

left: context

match: keywords matching CQL

right: context

```
"captureGroups": [
  {
    "name": "Mod",
    "start": 10,
    "end": 11
  },
  {
    "name": "V",
    "start": 11,
    "end": 12
  }
],
```

CQL Label name

Position in corpus

BlackLab API 回傳 JSON 格式: bit.ly/blacklap-api

API 搜尋參數: <https://in1.github.io/BlackLab/blacklab-server-overview>

CQL: **Mod**: [pos="D.*" & pos!="DE"] [word="地"? **V**: [pos="V.*" & pos!="VH.*"] [pos!="DE"]

程式手作: Collostructional Analysis

Collostructional Analysis

- Collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2003)
 - 衡量句式與其 lexical slot 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中之**動詞**使用偏好
- Distinctive collexeme analysis (Gries & Stefanowitsch, 2004)
 - 比較兩種 (or 多種) 句式中, 相應位置之 lexical slot 的偏好
e.g., 「把」字句 vs. 「將」字句, 句中之**動詞**使用偏好
- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個 lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的**賓語**與**動作**, 如: 把 **時間**(slot1) **花**(slot2) 在...

	L_j	$\neg L_j$
C	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg \mathbf{C}$	<i>c</i>	<i>d</i>

	L_j	$\neg L_j$
C₁	<i>a</i>	<i>b</i>
C₂	<i>c</i>	<i>d</i>

	$L_{\text{Slot 1}}$	$\neg L_{\text{Slot 1}}$
$L_{\text{Slot 2}}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{\text{Slot 2}}$	<i>c</i>	<i>d</i>

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{Slot\ 1}$	$\neg L_{Slot\ 1}$
$L_{Slot\ 2}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{Slot\ 2}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把 重心 置 於家人身上，
而不是把 重心 放 在工作。
整天把 心思 放 在工作卻不管家人實在很糟
應該多把 時間 花 在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置		
\neg 置		

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{Slot\ 1}$	$\neg L_{Slot\ 1}$
$L_{Slot\ 2}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{Slot\ 2}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置	1	
\neg 置		

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{Slot\ 1}$	$\neg L_{Slot\ 1}$
$L_{Slot\ 2}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{Slot\ 2}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把 重心 置 於家人身上，
而不是把 重心 放 在工作。
整天把 心思 放 在工作卻不管家人實在很糟
應該多把 時間 花 在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置	1	
\neg 置		

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{\text{Slot 1}}$	$\neg L_{\text{Slot 1}}$
$L_{\text{Slot 2}}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{\text{Slot 2}}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把 重心 置 於家人身上，
而不是把 重心 放 在工作。
整天把 心思 放 在工作卻不管家人實在很糟
應該多把 時間 花 在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置	1	
\neg 置		

1

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如:把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{Slot\ 1}$	$\neg L_{Slot\ 1}$
$L_{Slot\ 2}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{Slot\ 2}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置	1	0
\neg 置		

1

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如:把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{\text{Slot 1}}$	$\neg L_{\text{Slot 1}}$
$L_{\text{Slot 2}}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{\text{Slot 2}}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置	1	0
\neg 置	1	

1

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{\text{Slot 1}}$	$\neg L_{\text{Slot 1}}$
$L_{\text{Slot 2}}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{\text{Slot 2}}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把 重心 置 於家人身上，
而不是把 重心 放 在工作。
整天把 心思 放 在工作卻不管家人實在很糟
應該多把 時間 花 在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置	1	0
\neg 置	1	

2

4

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	L _{Slot 1}	¬L _{Slot 1}
L _{Slot 2}	a	b
¬L _{Slot 2}	c	d

text

你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	¬重心	
置	1	0	1
¬置	1		3
	2		4

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	L _{Slot 1}	¬L _{Slot 1}
L _{Slot 2}	a	b
¬L _{Slot 2}	c	d

text

你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	¬重心	
置	1	0	1
¬置	1		3
	2	2	4

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)
 - 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{Slot\ 1}$	$\neg L_{Slot\ 1}$
$L_{Slot\ 2}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{Slot\ 2}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心	
置	1	0	1
\neg 置	1	2	3
	2	2	4

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)

- 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向
e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

	$L_{\text{Slot 1}}$	$\neg L_{\text{Slot 1}}$
$L_{\text{Slot 2}}$	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg L_{\text{Slot 2}}$	<i>c</i>	<i>d</i>

text

你要把 重心 置 於家人身上，
而不是把 重心 放 在工作。
整天把 心思 放 在工作卻不管家人實在很糟
應該多把 時間 花 在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	重心	\neg 重心
置	1	0
\neg 置	1	2

	重心	\neg 重心
放	1	1
\neg 放	1	1

	心思	\neg 心思
放	1	1
\neg 放	0	2

	時間	\neg 時間
花	1	0
\neg 花	0	3

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)

- 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向

e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

Attraction
(by Fisher's
exact test)

0 ↑
text
你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

	重心	¬重心
置	1	0
¬置	1	2

0 ↑

	重心	¬重心
放	1	1
¬放	1	1

instance frequency
(重心, 置) → 1
(重心, 放) → 1
(心思, 放) → 1
(時間, 花) → 1

0 ↑

	心思	¬心思
放	1	1
¬放	0	2

	L _{Slot 1}	¬L _{Slot 1}
L _{Slot 2}	a	b
¬L _{Slot 2}	c	d

1.386 ↑

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	時間	¬時間
花	1	0
¬花	0	3

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)

- 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向

e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

Attraction
(by Fisher's
exact test)

0 ↑
text
你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

	重心	¬重心
置	1	0
¬置	1	2

0 ↑

	重心	¬重心
放	1	1
¬放	1	1

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(心思, 花)	→	1

0 ↑

	心思	¬心思
放	1	1
¬放	0	2

	L _{Slot 1}	¬L _{Slot 1}
L _{Slot 2}	a	b
¬L _{Slot 2}	c	d

1.386

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

	時間	¬時間
花	1	0
¬花	0	3

Co-varying Collexeme Analysis: toy example

- Co-varying collexeme analysis (Stefanowitsch & Gries, 2005)

- 衡量同一句式下的兩個lexical slots 內的詞彙的共現傾向

e.g., 「把」字句中的 N 與 V, 如: 把 時間(slot1) 花(slot2) 在...

Attraction
(by Fisher's
exact test)

0

0

0

	L _{Slot 1}	¬L _{Slot 1}
L _{Slot 2}	a	b
¬L _{Slot 2}	c	d

1.386

text

你要把重心置於家人身上，
而不是把重心放在工作。
整天把心思放在工作卻不管家人實在很糟
應該多把時間花在有意義的事情上

instance frequency

(重心, 置)	→	1
(重心, 放)	→	1
(心思, 放)	→	1
(時間, 花)	→	1

marginal frequency

(重心, *)	→	2
(心思, *)	→	1
(時間, *)	→	1
(*, 置)	→	1
(*, 放)	→	2
(*, 花)	→	1

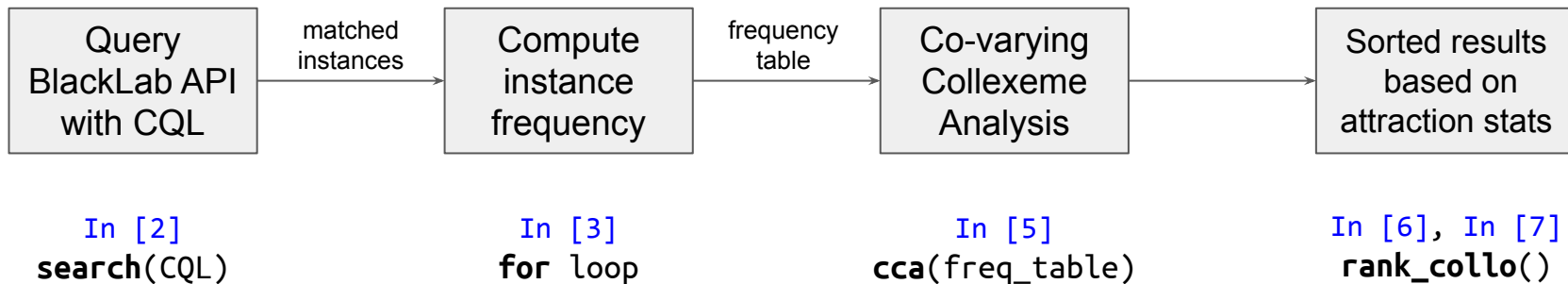
	重心	¬重心
置	1	0
¬置	1	2

	重心	¬重心
放	1	1
¬放	1	1

	心思	¬心思
放	1	1
¬放	0	2

	時間	¬時間
花	1	0
¬花	0	3

Co-varying Collexeme Analysis in Python



1. Compute contingency table

2. Compute attraction stats
(association measures)

¹ 對照 [collostructional_analysis.ipynb](#): “1. Covarying Collexeme Analysis (CCA)”

² `search()`, `cca()`, `rank_collo()` 說明文件見 [lopentu.github.io/hocor2020-GramColl](#), 程式碼見 [APIsearch.py](#) 與 [collo_measures.py](#)

References

- Desagulier, G. (2017). *Corpus Linguistics and Statistics with R*. Springer. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64572-8>
- Gries, S. T., & Stefanowitsch, A. (2004). Extending collocation analysis: A corpus-based perspective on alternations'. *International Journal of Corpus Linguistics*, 9(1), 97–129.
- Huang, C.-R., Kilgarriff, A., Wu, Y., Chiu, C.-M., Smith, S., Rychlý, P., ... Chen, K.-J. (2005). Chinese Sketch Engine and the extraction of grammatical collocations. *Proceedings of the Fourth SIGHAN Workshop on Chinese Language Processing*.
- Stefanowitsch, A., & Gries, S. T. (2003). Collocations: Investigating the interaction of words and constructions. *International Journal of Corpus Linguistics*, 8(2), 209–243.
- Stefanowitsch, A., & Gries, S. T. (2005). Covarying collexemes. *Corpus Linguistics and Linguistic Theory*, 1(1), 1–43.