



Bedeutungsextraktion als Deduktion

www.jekejeke.ch

Jan Burse,
XLOG Technologies GmbH
8004 Zürich, Schweiz



Inhalt

- **Minimale Logik**
- Parsing als Deduktion
- Normalisierung als Deduktion
- Ergebnisse und Ausblick

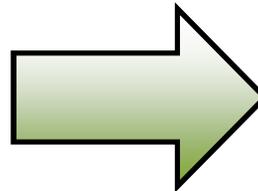
Aufgabenstellung

Katalogtexte

d bis mm 30.

d mm 31 bis 40.

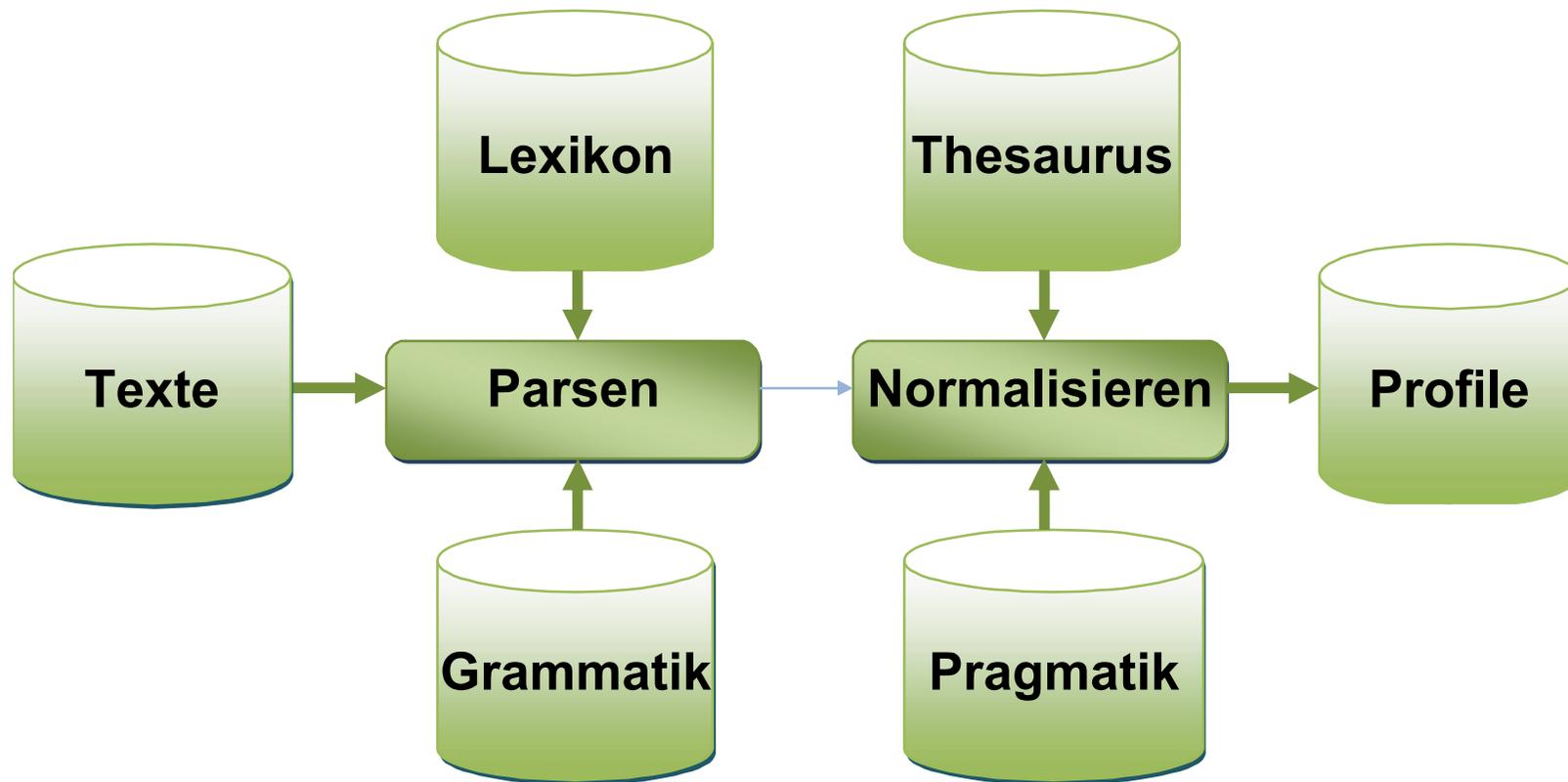
d über mm 40.



Prozessprofile

```
int Dicke_mm;  
case Dicke_mm of  
  .. 30:  
    output("NPKCRB3610656111000");  
    call s561110;  
| 30 .. 40:  
    output("NPKCRB3610656112000");  
    call s561120;  
| 40 ..:  
    output("NPKCRB3610656113000");  
    call s561130;  
end;
```

Extraktionskette





Minimale Logik

- Keine Consequentia Mirabilis:

Wenn ich wach wäre, wenn ich schlafen würde, dann wäre ich wach.

- Kein Ex Contradictione Quodlibet:

Wenn Schweine fliegen können, dann kann ich auch fliegen.



Deduktives System

Gentzen, G. (1934), Ingebrigt, J. (1936)

$$\frac{\Gamma, A \supset B}{\Gamma \supset A \rightarrow B} \quad (\rightarrow R)$$

$$\frac{\Gamma \supset A \quad \Delta, B \supset C}{\Gamma, \Delta, A \rightarrow B \supset C} \quad (\rightarrow L)$$



Inhalt

- Minimale Logik
- **Parsing als Deduktion**
- Normalisierung als Deduktion
- Ergebnisse und Ausblick



Prolog Systeme

Spezialfall von $(\rightarrow L)$:

$$\frac{\Gamma, A \rightarrow P \supset A \quad \overline{P \supset P}}{\Gamma, A \rightarrow P \supset P} \quad (\rightarrow L')$$

P : Ziel

A : Unterziele



Definite Clause Grammars

`ma(A) --> [A], {number(A)}.`

`mm(> A /\ < B) --> ma(A), between, ma(B).`

`between --> [bis].`

`?- phrase(mm(X), [31,bis,40]).`

`X = >31/\ <40`



Vorwärtsverkettung

Ebenfalls Spezialfall von $(\rightarrow L)$:

$$\frac{\overline{A \supset A} \quad \Gamma, A, A \rightarrow P, P \supset B}{\Gamma, A, A \rightarrow P \supset B} \quad (\rightarrow L'')$$

A : Fakten

P : Neues Fakt



Chart Parsing

`:- forward ma/3, mm/3, between/2.`

`ma(A) --> [A] & {number(A)}.`

`mm(> A /\ < B) --> ma(A) & between, ma(B).`

`between --> [bis].`

`?- postphrase(mm(X), [31, bis, 40]).`

`X = >31/\ <40`



Inhalt

- Minimale Logik
- Parsing als Deduktion
- **Normalisierung als Deduktion**
- Ergebnisse und Ausblick



Vereinfachungsschritte

Schon wieder Spezialfall von $(\rightarrow L)$:

$$\frac{\Gamma, P \rightarrow A \supset P \quad \overline{A \supset A}}{\Gamma, P \rightarrow A \supset A} \quad (\rightarrow L''')$$

A : Bedingungen

P : Vereinfachung



Vorwärtsverkettung mit Löschen

Spezialfall von $(\rightarrow L)$ und (WL) :

$$\frac{\frac{\overline{A \supset A} \quad \frac{\Gamma, A \rightarrow P, P \supset B}{\Gamma, A, A \rightarrow P, P \supset B} (WL)}{\Gamma, A, A \rightarrow P \supset B} (\rightarrow L'')}{\Gamma, A, A \rightarrow P \supset B} (\rightarrow L'')$$

A : Bedingungen

P : Vereinfachung



Lineare Ordnung

```
norm(A /\ B) :- norm(A), norm(B).
```

```
norm(< A) :- B is A+1, '_' #< B.
```

```
norm(> A) :- '_' #>= A.
```

```
?- norm(>31 /\ <40), show.
```

```
'_' in [31..41].
```

```
?- norm(>10 /\ <5), show.
```

No



Nominaler Kontext

```
norm(A /\ B) :- norm(A), norm(B).
```

```
norm(< A) :- B is A+1, '_' #< B.
```

```
norm(> A) :- '_' #>= A.
```

```
norm(A : B) :- A #: norm(B).
```

```
?- norm((b: >10) /\ (h: <5)), show.
```

```
b in [10...].
```

```
h in[..5].
```



Inhalt

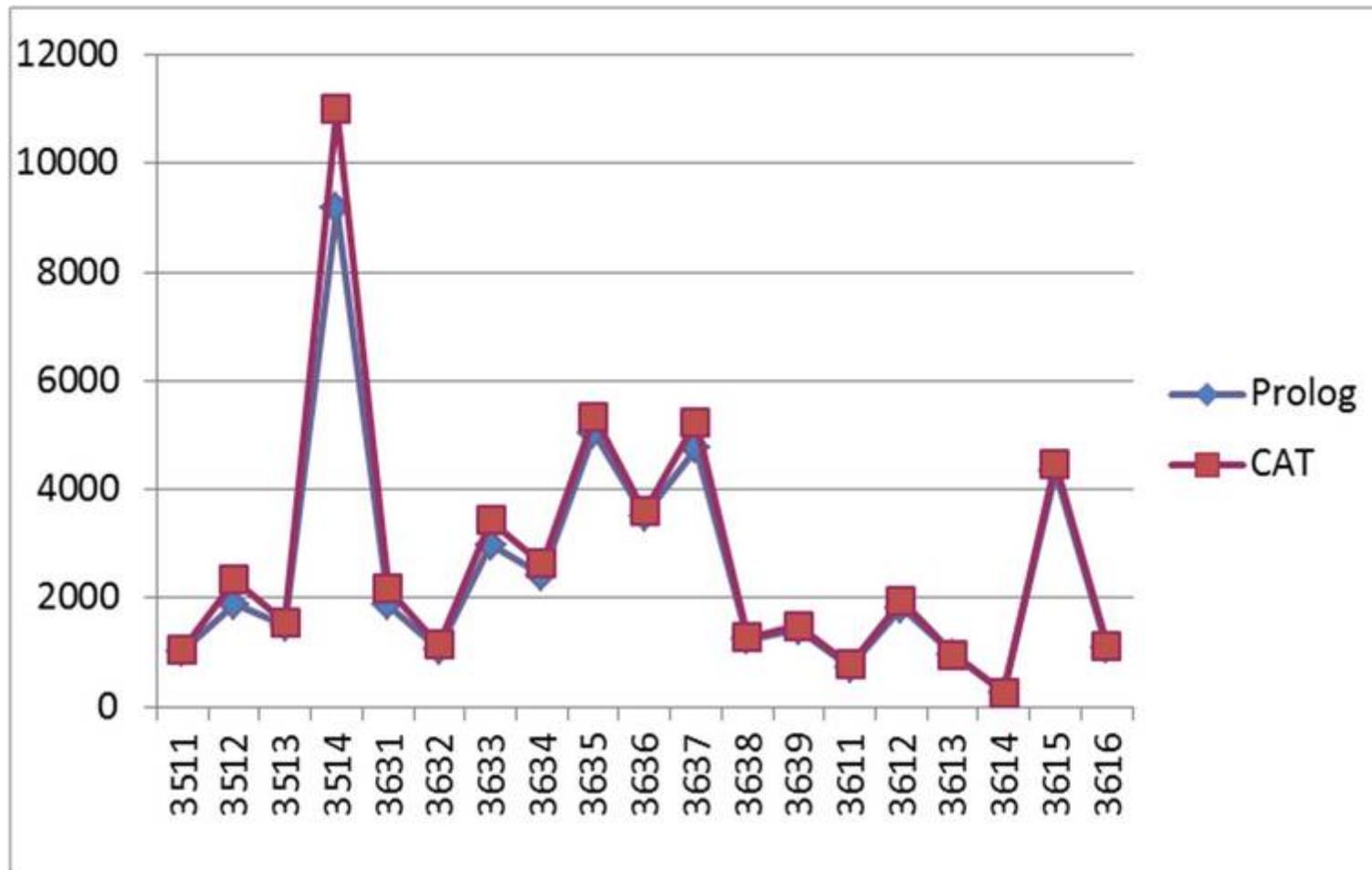
- Minimale Logik
- Parsing als Deduktion
- Normalisierung als Deduktion
- **Ergebnisse und Ausblick**



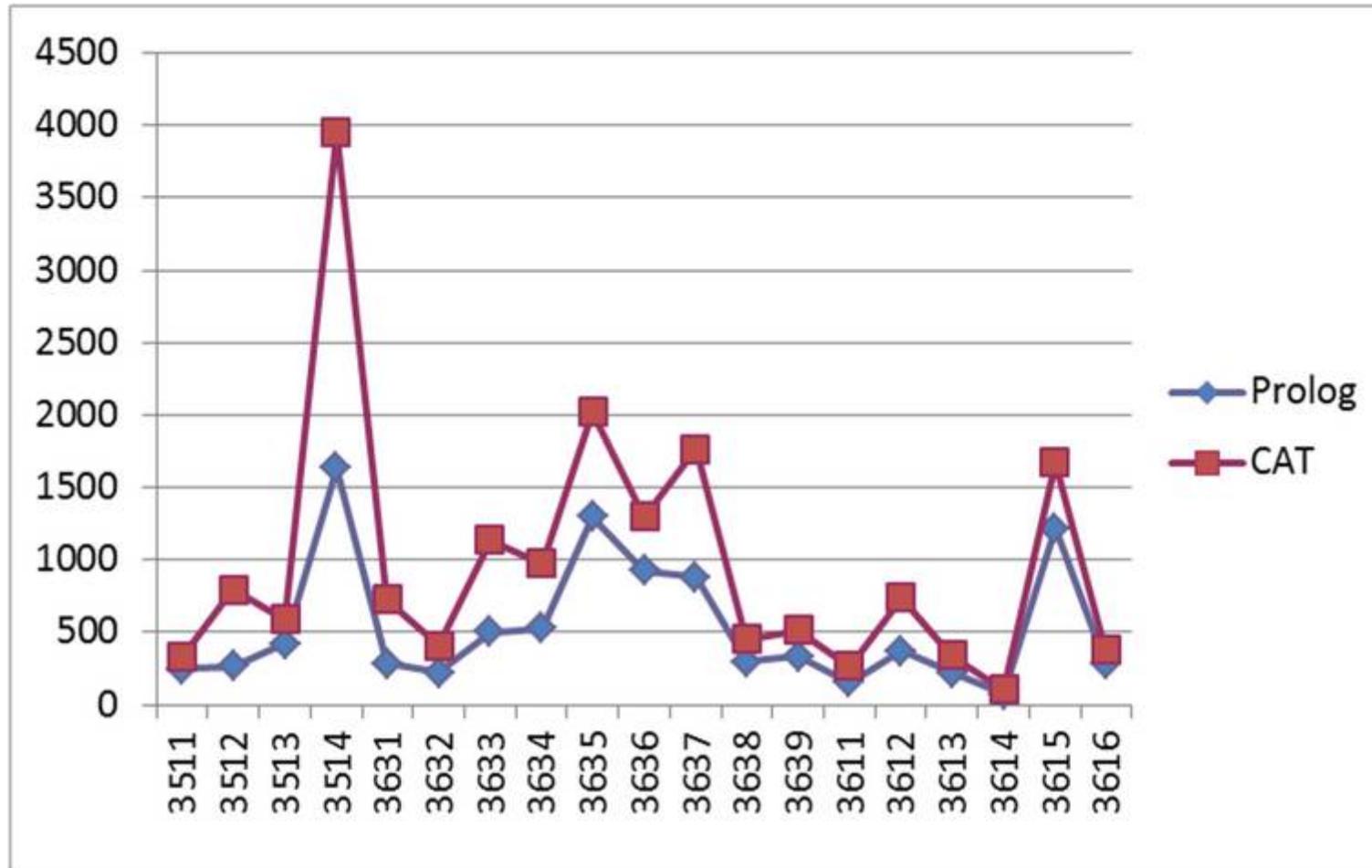
Geschwindigkeitsvorteil

	Parse	Norm
Umfang	51'967	18'707
Java/SQL	26:19 m	02:36 m
Prolog	00:19 m	00:03 m
Faktor	83	52

Aktuelle Qualität Parsing



Aktuelle Qualität Normalisierung





Verbesserungsmöglichkeiten

	9-Queens	
	Setup	Solve
Umfang	1'001	2
Jekejeke Prolog	496 ms	1'150 ms
SWI-Prolog	1'638 ms	780 ms
SICStus Prolog	778 ms	35 ms
B-Prolog	240 ms	6 ms
GNU Prolog	52 ms	6 ms



Vielen Dank

info@xlog.ch