
Introduction to Data and Knowledge Engineering SS10 Übung 10



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Aufgabe 10.1 EBL

Das Programm

```
safetostack(X,Y) :- lighter(X,Y).
safetostack(X,Y) :- stable(Y).
lighter(X,Y) :- weight(X,Wx), weight(Y,Wy), Wx < Wy.
weight(X,W) :- volume(X,V), density(X,D), W is V * D.
weight(X,5) :- type(X,table).
stable(X) :- material(X,wood).
fragile(X) :- material(X,paper).
fragile(X) :- material(X,glass).

type(obj1, box). on(obj1, obj2).
type(obj2, table). density(obj1, 0.3).
owner(obj1, fred). material(obj1, cardboard).
owner(obj2, louise). material(obj2, wood).
color(obj1, red). volume(obj1, 2).
color(obj2, blue). volume(obj2, 3.6).
```

Aufgabe 10.1 EBL

a), b)

a) `safetostack(obj1,obj2)` kann bewiesen werden,
`safetostack(obj2,obj1)` nicht.

b) Für `safetostack(obj1,obj2)` gibt es zwei Beweisbäume:



Aufgabe 10.1 EBL

c)

- c) Welche Fakten tragen jeweils zu der positiven Antwort auf die Queries bei und was haben diese Fakten mit dem EBL-Algorithmus zu tun?

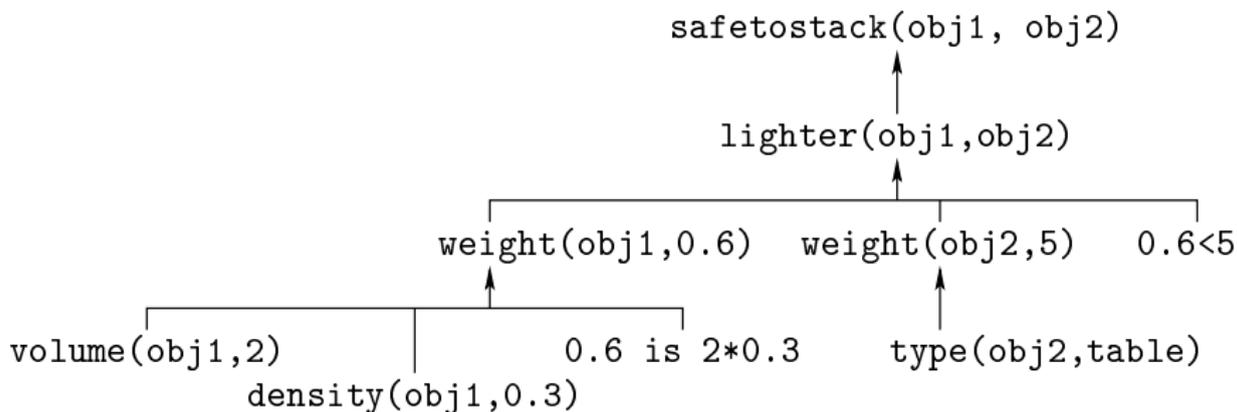
Die Fakten, die im Beweis vorkommen, sind die Blätter des Beweisbaumes.

Aufgabe 10.1 EBL

d) Erste Regel

d) Wie lauten die Regeln, die der EBL-Algorithmus erzeugt?

Zunächst wird ein Beweisbaum erzeugt, der das vorgegebene Literal, für eine Regel gefunden werden soll, beweist.

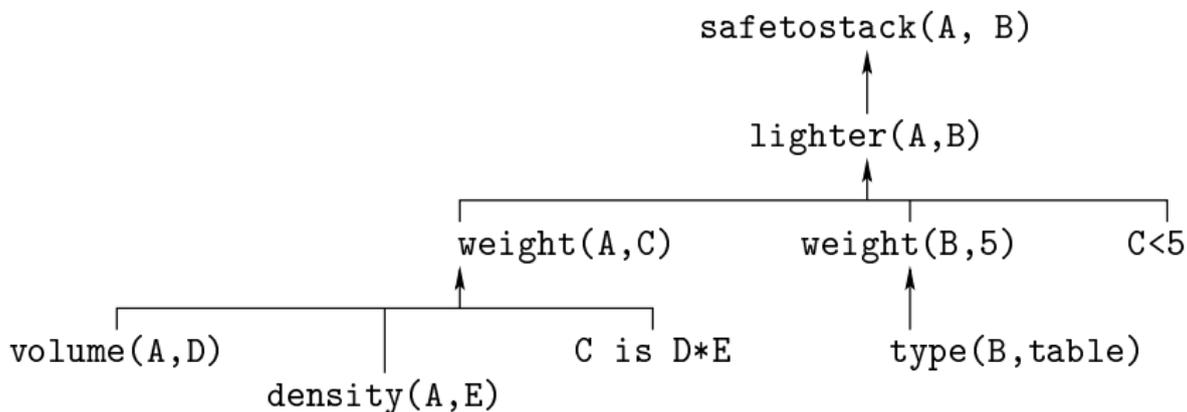


Aufgabe 10.1 EBL

d) Erste Regel

d) Wie lauten die Regeln, die der EBL-Algorithmus erzeugt?

Die Konstanten, welche durch Unifikation den Platz von Variablen eingenommen haben, werden durch Variablen zurückersetzt.

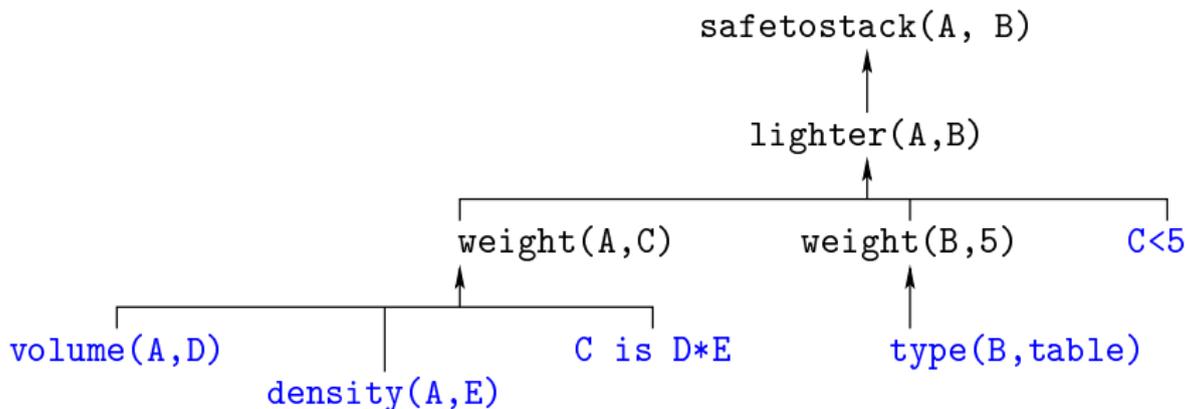


Aufgabe 10.1 EBL

d) Erste Regel

d) Wie lauten die Regeln, die der EBL-Algorithmus erzeugt?

Dann werden die Blätter eingesammelt ...



Aufgabe 10.1 EBL

d) Erste Regel



d) Wie lauten die Regeln, die der EBL-Algorithmus erzeugt?

... und als Konjunktion zum Body der Regel zusammengefügt.

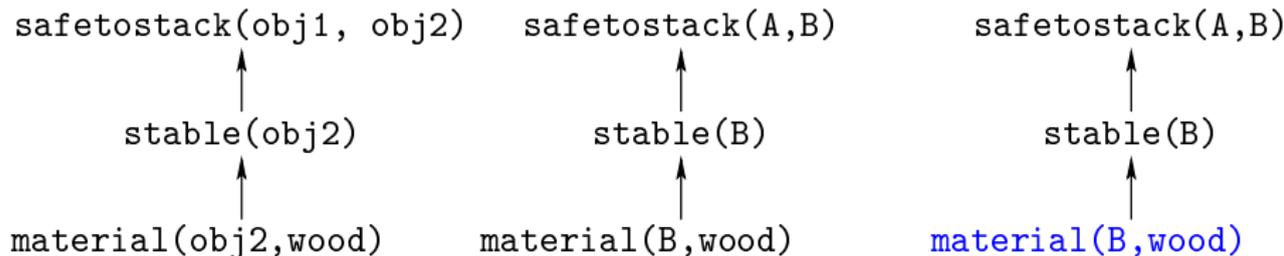
```
safetostack(A,B) :-  volume(A,D),  
                    density(A,E),  
                    C is D*E,  
                    type(B,table),  
                    C<5.
```

Aufgabe 10.1 EBL

d) Zweite Regel

d) Wie lauten die Regeln, die der EBL-Algorithmus erzeugt?

Die drei Schritte in einem Bild:



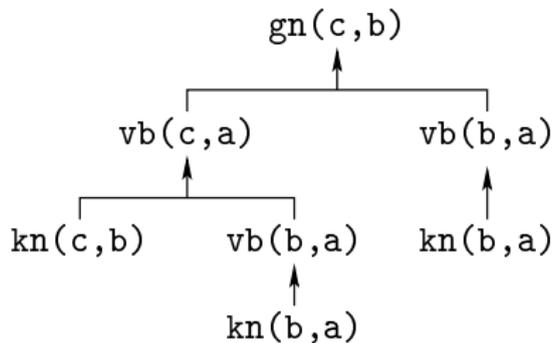
Die von EBL erzeugte Regel lautet also:

`safetostack(A, B) :- material(B, wood)`

Aufgabe 10.2 EBL

a) Beweisbaum

1. Beweisbaum Erstellen.

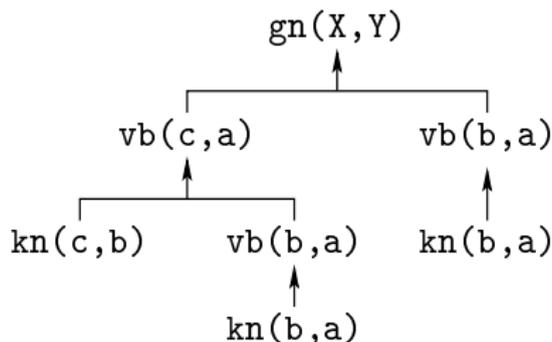


Aufgabe 10.2 EBL

b) EBL: Konstanten durch Variablen Ersetzen 1

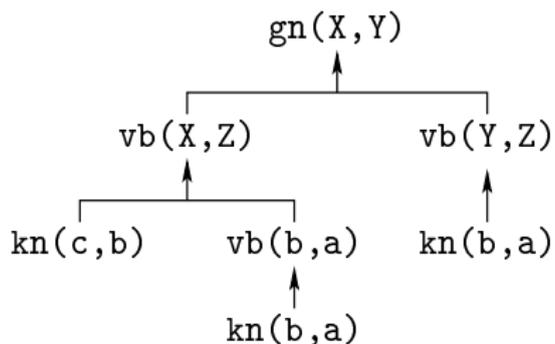
2. Umgekehrte Unifikation, Rücksubstitution, Variabilisierung:

- ▶ gehe von Knoten aus, der schon variabilisiert ist
- ▶ betrachte die Kinder und finde Regel, die angewandt wurde
- ▶ ersetze Konstanten der Kinder durch Variablen: Umkehrung der Substitution
- ▶ verwende stets *frische* Variablen für freien Variablen einer Regel
- ▶ wiederholen das Verfahren mit den Kindern
- ▶ starte mit Wurzel in der alle Konstanten durch Variablen ersetzt sind



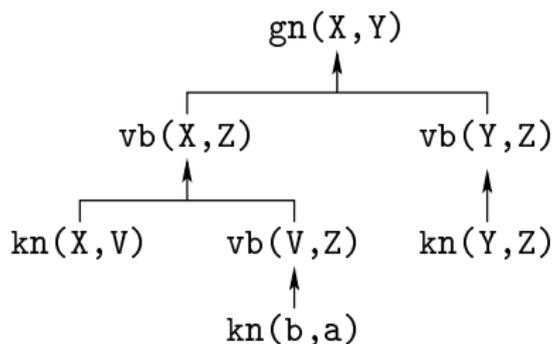
Aufgabe 10.2 EBL

b) EBL: Konstanten durch Variablen Ersetzen 2



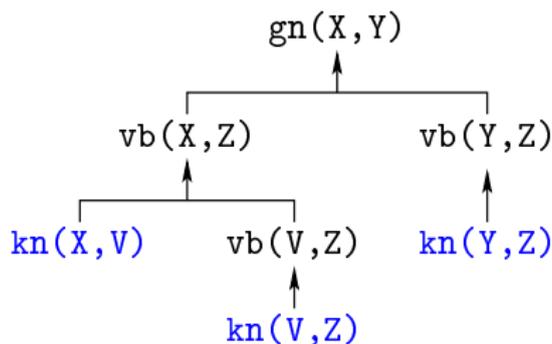
Aufgabe 10.2 EBL

b) EBL: Konstanten durch Variablen Ersetzen 3



Aufgabe 10.2 EBL

b) EBL: Blätter Einsammeln



3. Der Body der 'gelernten' Regel besteht aus den 'variabilisierten' Blättern:

$$\text{gn}(X, y) \text{ :- } \text{kn}(X, V), \text{kn}(V, Z), \text{kn}(Y, Z)$$