

---

# Introduction to Data and Knowledge Engineering SS10 Übung 9

---



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

# Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

## Hintergrundwissen

---



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

```
philanthrop(bertha)  
philanthrop(peter)
```

```
male(dieter)  
male(peter)
```

```
employee(anna, dieter)  
employee(bertha, peter)  
employee(carla, anna)  
employee(dieter, peter)  
employee(peter, anna)
```

# Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

## Beispiele



⊕: likes(berta, carla)  
likes(berta, peter)  
likes(dieter, berta)  
likes(dieter, anna)  
likes(peter, carla)  
likes(peter, dieter)

⊖: likes(anna, anna)  
likes(carla, anna)  
likes(dieter, peter)  
likes(anna, carla)

# Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

## Erste Regel, erstes Literal



Suche Regel der Form  $\text{likes}(X, Y) \text{ :- } B_1$  mit  $B_1 = [L_{1,1}, \dots, L_{1,k}]$

Zu Beginn ist  $B_1 = []$  leer. Wähle erstes Literal  $L_{1,1}$ .

	$p$	$n$	$p-n$	$p$	$n$	$p-n$	$p$	$n$	$p-n$
male(X)	4	1	3						
not male(X)	2	3	-1						
male(Y)	2	1	1						
not male(Y)	4	3	1						
philanthrop(X)	4	0	4						
philanthrop(Y)	2	1	1						
employee(X, Y)	1	2	-1						
employee(Y, X)	2	1	1						
employee(X, Z)	6	4	2						

Die Wahl für  $L_{1,1}$  fällt auf:  $\text{philanthrop}(X)$

## Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

### Erste Regel, erstes Literal: Abdeckung, Ende der Regel



$B_1 = [L_{1,1}]$  deckt nur positive ab:

$\oplus$ : likes(berta, carla)     $\ominus$ :  
likes(berta, peter)

likes(peter, carla)  
likes(peter, dieter)

Die erste Regel ist damit fertig. Sie lautet

likes(X,Y) :- philanthrop(X).

## Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

### Von erster Regel abgedeckte Beispiele Entfernen

Entferne alle Beispiele, die  $B_1$  abdeckt, und mache mit den verbleiben weiter:

$\oplus$ :		$\ominus$ :	<code>likes(anna, anna)</code>
			<code>likes(carla, anna)</code>
	<code>likes(dieter, berta)</code>		<code>likes(dieter, peter)</code>
	<code>likes(dieter, anna)</code>		<code>likes(anna, carla)</code>

Basierend auf diesen Beispielen bauen wir nun den Body  $B_2$  der zweiten Regel.

# Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

## Zweite Regel

Bisher ist  $B_2 = []$ . Wähle erstes Literal  $L_{2,1}$ .

	$p$	$n$	$p-n$	$p$	$n$	$p-n$	$p$	$n$	$p-n$
male(X)	2	1	1						
not male(X)	0	3	-3						
male(Y)	0	1	-1						
not male(Y)	2	3	-1						
philanthrop(X)	-	-	-						
philanthrop(Y)	1	1	0						
employee(X,Y)	0	2	-2						
employee(Y,X)	1	1	0						
employee(X,Z)	2	4	-2						

Wahl für  $L_{2,1}$ : male(X)

## Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

### Zweite Regel, erstes Literal: Abdeckung

$B_2 = [L_{2,1}]$  deckt folgende Beispiele ab:

$\oplus$ :		$\ominus$ :	
	likes(dieter, berta)		likes(dieter, peter)
	likes(dieter, anna)		

$B_2$  deckt Negatives ab, muss also noch verfeinert werden.

## Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

### Zweite Regel, zweites Literal

Um  $L_{2,2}$  zu wählen, wende Heuristik nur auf Beispiele an, die  $B_2 = [L_{2,1}]$  schon abdeckt.

	$p$	$n$	$p-n$	$p$	$n$	$p-n$	$p$	$n$	$p-n$
male(X)	2	1	1	-	-	-			
not male(X)	0	3	-3	0	0	0			
male(Y)	0	1	-1	0	1	-1			
not male(Y)	2	3	-1	2	0	2			
philanthrop(X)	-	-	-	-	-	-			
philanthrop(Y)	1	1	0	1	1	0			
employee(X,Y)	0	2	-2	0	1	-1			
employee(Y,X)	1	1	0	1	0	1			
employee(X,Z)	2	4	-2	2	1	1			

Wähle  $L_{2,2}$ : not male(Y).

## Aufgabe 9.1 Separate and Conquer

### Zweite Regel, zweites Literal: Abdeckung und Ende der Regel und der Theorie



Jetzt ist  $B_2 = [L_{2,1}, L_{2,2}]$  fertig. Denn

```
likes(X,Y) :- male(X), not male(Y).
```

deckt von denen, die  $B_1$  übriggelassen hat, nur noch Positive ab.

$B_2$  deckt sogar von diesen sogar alle Positiven ab, die  $B_1$  übriggelassen hat. Also brauchen wir keine weitere Regel. Die fertige Theorie lautet:

```
likes(X,Y) :- philanthrop(X).
```

```
likes(X,Y) :- male(X), not male(Y).
```