

# Einführung in die Künstliche Intelligenz

SS09 - Prof. Dr. J. Fürnkranz



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

## 5. Übungsblatt (30.06.2009)

### Aufgabe 5.1 Wahrscheinlichkeitsrechnung

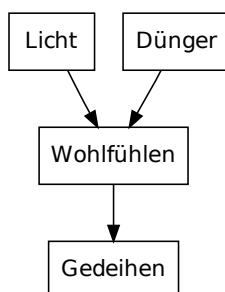
Eine statische Auswertung des Bundestages ergab:

- 90 % der Abgeordneten haben eine Nebenbeschäftigung
- 40 % der Abgeordneten, die eine Nebenbeschäftigung haben, sind Juristen.
- 20 % der Abgeordneten, die eine Nebenbeschäftigung haben, haben an allen Sitzungen teilgenommen
- 10 % der Abg., die eine Nebenbeschäftigung haben, sind Juristen, die an allen Sitzungen teilgenommen haben.
- 80 % der Abg., die keine Nebenbeschäftigung haben, sind Juristen, die an allen Sitzungen teilgenommen haben.

Wie wahrscheinlich ist es, dass ein Abgeordneter, der Jurist ist und alle Sitzungen besucht hat, eine Nebenbeschäftigung hat ?

### Aufgabe 5.2 Bayes'sches Netz

Folgendes Bayes'sche Netz repräsentiert die Bedingungen, von welchen nach Alice's Meinung das Gedeihen von Pflanzen abhängt.



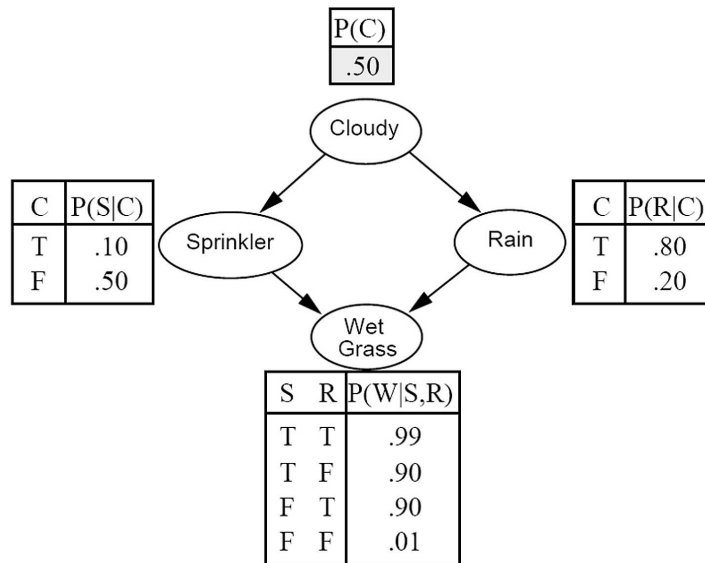
Die zugehörigen Wahrscheinlichkeitswerte sind:

$P(\text{Licht})$	$= 0.6$	$= P(L)$
$P(\text{Dünger})$	$= 0.6$	$= P(D)$
$P(\text{Wohlfühlen}   \text{Licht} \wedge \text{Dünger})$	$= 0.7$	$= P(W   L \wedge D)$
$P(\text{Wohlfühlen}   \neg \text{Licht} \wedge \text{Dünger})$	$= 0.5$	$= P(W   \neg L \wedge D)$
$P(\text{Wohlfühlen}   \text{Licht} \wedge \neg \text{Dünger})$	$= 0.4$	$= P(W   L \wedge \neg D)$
$P(\text{Wohlfühlen}   \neg \text{Licht} \wedge \neg \text{Dünger})$	$= 0.3$	$= P(W   \neg L \wedge \neg D)$
$P(\text{Gedeihen}   \text{Wohlfühlen})$	$= 0.9$	$= P(G   W)$
$P(\text{Gedeihen}   \neg \text{Wohlfühlen})$	$= 0.2$	$= P(G   \neg W)$

- Wie wahrscheinlich ist es nach Alice's Meinung, dass Bobs Pflanze sich wohlgeföhlt hat, wenn sie erfährt, dass die Pflanze kein Licht hatte, sie aber trotzdem gediehen ist ?
- Geben Sie die gemeinsame Wahrscheinlichkeitstabelle für  $P(L, W, D, G)$  an.
- Konstruieren Sie ein neues Bayes'sche Netz nach der Konstruktionsvorschrift aus der Vorlesung (Folie 10, Bayesian Networks 1) mit der Variablenreihenfolge  $G, W, D, L$

### Aufgabe 5.3 Approximative Inferenz in Bayes'schen Netzen

Wir betrachten das Bayes'sche Netz aus der Vorlesung



mit den folgenden entnommenen Stichproben (Samples) mittels PRIOR-SAMPLE:

[t, f, t, t], [f, t, f, t], [f, t, f, t], [t, f, t, t], [t, f, t, t], [t, f, t, t], [f, f, f, f], [f, t, t, t], [f, t, f, t], [t, f, t, t],  
 [t, t, t, t], [f, f, f, f], [f, t, t, t], [t, f, t, t], [f, f, f, f], [f, t, f, t], [f, t, t, t], [t, f, t, f], [t, f, t, t], [t, f, t, t],  
 [f, f, t, t], [f, f, f, f], [t, f, t, t], [t, f, t, t], [t, f, t, t], [f, f, f, f], [t, f, f, f], [t, f, t, t], [f, f, f, f], [t, f, t, t],  
 [t, f, f, f], [t, f, t, t], [t, t, t, t], [f, t, f, t], [t, f, t, t], [t, f, t, f], [t, f, t, t], [t, f, t, f], [f, f, f, f], [f, f, f, f]

Die Werte der Stichproben sind dabei in der Reihenfolge [Cloudy, Sprinkler, Rain, WetGrass] angegeben.

- a) Geben Sie die approximierte gemeinsame Wahrscheinlichkeitstabelle  $P(C, S, R, W)$  an.
- b) Bestimmen Sie mittels REJECTION-SAMPLING die Abfrage  $P(\text{Rain} | \text{Sprinkler} = \text{true})$ .