

Lehrveranstaltung AKI (Aufbaukurs)

Prüfungszulassung

Matthias Jauernig, 06INM

10.01.2007

1 Aufgabe

Es ist ein Ausschnitt aus der realen Welt als Wissensbasis in EE zu modellieren, wobei Fakten und Annahmen verwendet werden sollen und negatives Wissen einzubeziehen ist.

Anhand von 2 Beispielen ist das Zurückziehen von Annahmen detailliert zu beschreiben und zu erläutern, wie das Ganze mit Nichtmonotonie in Verbindung zu bringen ist.

2 Gewählter Weltausschnitt

In der Welt der fleischfressenden Pflanzen (Karnivoren) gibt es die Gattung der Sonnentau (Drosera), welche ihre Beute (Kleintiere, z.B. Insekten) anlocken und in einer klebrigen Flüssigkeit („Tau“) gefangen nehmen, in welcher die erschöpften Opfer verenden.

Die Wissensbasis soll beschreiben, wie Tiere von tropischen Drosera gefangen werden können, welche im Gegensatz zu einheimischen Arten ganzjährig hohe Temperaturen benötigen. Dazu sind „Tautropfen“ notwendig, die nur unter guten Bedingungen gebildet werden. Setzt sich dann ein Kleintier auf die Tentakel, so ist sein Schicksal besiegelt. Würmer haben Glück: sie können sich aus dem Leim herauswinden. Die Modellierung stellt nur eine sehr einfache, abstrakte und bei weitem nicht vollständige Abbildung der Realität dar, soll hier zum Aufzeigen von Effekten mit EE allerdings ausreichen.

Abbildung 1 zeigt den australischen Zwergsonnentau „Drosera lasiantha“ aus eigener Kultur im Sommer 2006.



Abbildung 1: Drosera lasiantha

3 Wissensbasis

Die Wissensbasis in PROLOG-Notation stellt sich wie folgt dar:

```
wenig_watt :- UNLESS viel_watt.
wenig_watt :- halogenlampe.
viel_watt :- UNLESS wenig_watt.
viel_watt :- metaldampflampe.
viel_beleuchtung :- metaldampflampe.
viel_beleuchtung :- leuchtstoffroehre, UNLESS wenig_watt.
viel_licht :- viel_sonne.
viel_licht :- viel_beleuchtung.
gutes_wasser :- regen, UNLESS grossstadt.
gutes_wasser :- giessen, UNLESS leitungswasser.
gutes_substrat :- torfmoos, sand, UNLESS kalk, UNLESS blumenerde.
ganzjaehrig_warm :- nahe_am_aequator.
ganzjaehrig_warm :- zusatzheizung.
gute_bedingungen :- viel_licht, gutes_wasser, gutes_substrat,
                    ganzjaehrig_warm.
viel_tau :- gute_bedingungen, UNLESS falle_alt.
beute_klein :- wurm, UNLESS lindwurm.
beute_klein :- insekt.
beute_gemacht :- viel_tau, falle_frei, beute_klein, UNLESS wurm,
                beute_unvorsichtig.
```

4 Rückzug von Annahmen

4.1 Beispiel 1

Im ersten Beispiel sei folgendes Szenario gegeben:

- Annahmen: leuchtstoffroehre, viel_watt, insekt, gutes_substrat, beute_unvorsichtig, falle_frei, falle_alt
- Fakten: giessen, zusatzheizung

Unter diesen Voraussetzungen soll *beute_gemacht* mittels **Rückwärtsverkettung** bewiesen werden. Dazu wählt man:

Expert -> Suggest | Volunteer ... -> "beute_gemacht" -> OK & Knowcass

Im nachfolgenden Beweisprozess werden unbekannte Wahrheitswerte erfragt:

```

halogenlampe = False
viel_sonne = False
regen = False
leitungswasser = False
nahe_am_aequator = False
wurm = False
  
```

Nach Abschluss des Vorgangs erhält man folgendes Bild:



Abbildung 2: Beispiel 1 nach Rückwärtsverkettung über *beute_gemacht*

Erläuterungen:

- *viel_beleuchtung*=True aufgrund von *viel_watt*=True, aber auch aufgrund von *leuchtstoffroehre*, UNLESS *wenig_watt*,
- *viel_licht*=True aufgrund von *viel_beleuchtung*=True,
- *gutes_wasser*=True aufgrund von *giessen*, UNLESS *leitungswasser*,

- *ganzjaehrig_warm*=True aufgrund von *zusatzheizung*=True,
 - *gute_bedingungen* wird nicht bewiesen, da bereits *falle_alt*=True für das Scheitern von *viel_tau* genügt,
 - *viel_tau*=False aufgrund von *falle_alt*=True und *gute_bedingungen*, UNLESS *falle_alt*,
 - *beute_klein*, *falle_frei*, *wurm*=False und *beute_unvorsichtig* müssen nicht bewiesen werden, da *beute_gemacht* bereits aufgrund von *viel_tau*=False ausscheidet,
- *beute_gemacht*=False aufgrund von *viel_tau*=False.

Nachfolgend soll die Annahme *falle_alt*=True zurück gezogen werden. Daraufhin ist der Beweisvorgang zu wiederholen. Also:

"falle_alt" -> Modify -> False -> OK; Expert -> Suggest | Volunteer ->
 "beute_gemacht" -> OK & Knowcass

Dies führt zu folgendem Regel-Graphen:

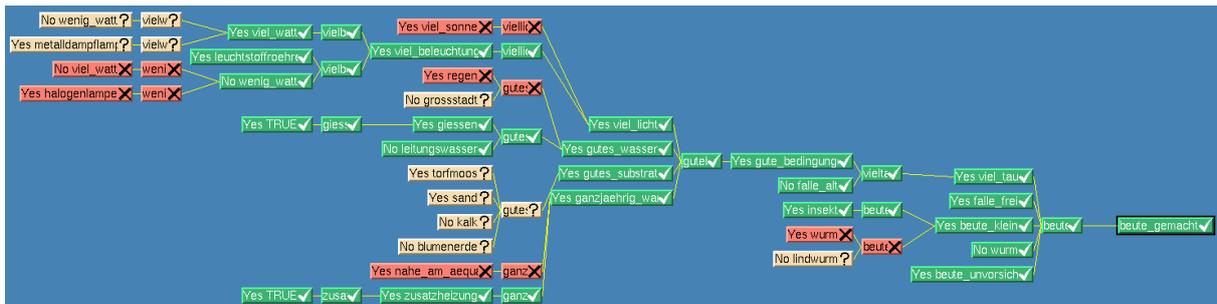


Abbildung 3: Beispiel 1 nach Rückzug von *falle_alt*

Erläuterungen:

- alles vor *gute_bedingungen* bleibt gleich, da *falle_alt* keinen Einfluss auf diese Regeln hat,
 - *falle_alt* ist jedoch Voraussetzung für *viel_tau*, sodass dieses erneut versucht wird zu beweisen,
 - es muss *gute_bedingungen*=True gezeigt werden, was auch gelingt,
- *viel_tau*=True,
- *viel_tau*=False ist nicht mehr für das Scheitern von *beute_gemacht* verantwortlich, daher wird dies erneut bewiesen,
 - *beute_klein*=True aufgrund von *insekt*=True,
- *beute_gemacht*=True aufgrund von *viel_tau* = *falle_frei* = *beute_klein* = *beute_unvorsichtig* = True, *wurm* = False.
- ⇒ D. h. dass durch den Rückzug der Annahme *falle_alt*=True Wissen ableiten lässt, welches vorher nicht bewiesen werden konnte.

4.2 Beispiel 2

Die Annahmen und Fakten im zweiten Beispiel sind wie folgt gewählt:

- Annahmen: leuchtstoffroehre, insekt, gutes_substrat, beute_unvorsichtig, falle_freie, wenig_watt
- Fakten: giessen, zusatzheizung

Weiterhin wird eine **Vorwärtsverkettung** durchgeführt. Dazu wird mit dem Zeiger ins Blaue geklickt und Knowcess gewählt. Fragen nach unbekanntem Wahrheitswerten werden beantwortet mit:

```
metalldampflampe = False
viel_sonne = False
wurm = False
```

Daraufhin ergibt sich folgendes Bild:

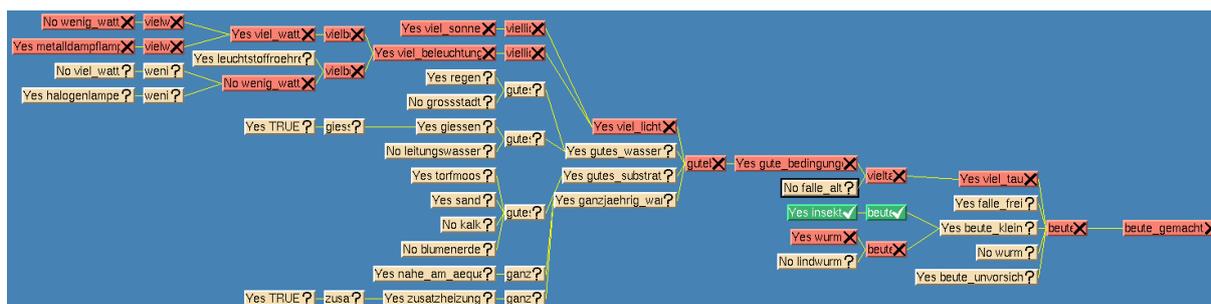


Abbildung 4: Beispiel 2 nach Vorwärtsverkettung

Erläuterungen:

Da $wenig_watt = True$ gleich am Anfang der Regelkette steht und die Falschheit dieser Annahme eine Grundvoraussetzung darstellt, führen sehr viele Beweise zu dem Ergebnis „False“:

- $viel_watt = False$ aufgrund von $wenig_watt = True$ und $metalldampflampe = False$,
- $viel_beleuchtung = False$, da $wenig_watt = True$ und $viel_watt = False$,
- $viel_licht = False$, da $viel_sonne = False$ und $viel_beleuchtung = False$,
- $gute_bedingungen = False$ aufgrund von $viel_licht = False$,
- $viel_tau = False$, da $gute_bedingungen = False$,

→ aus $viel_tau = False$ folgt schließlich $beute_gemacht = False$.

- Da bereits *eine* falsche Voraussetzung für das Scheitern einer Konklusion genügt, müssen viele Beweise für weitere Voraussetzungen gar nicht durchgeführt werden, was ihren Status unbekannt lässt (vgl. Abbildung 4).

Im Weiteren ist die Annahme $wenig_watt = True$ zurück zu ziehen, wird also auf $wenig_watt = False$ gesetzt. Ein erneutes Knowcass fördert Abbildung 5 unter folgender Beantwortung weiterer Fragen zu Tage:

```
regen = False
leitungswasser = False
nahe_am_aequator = False
```

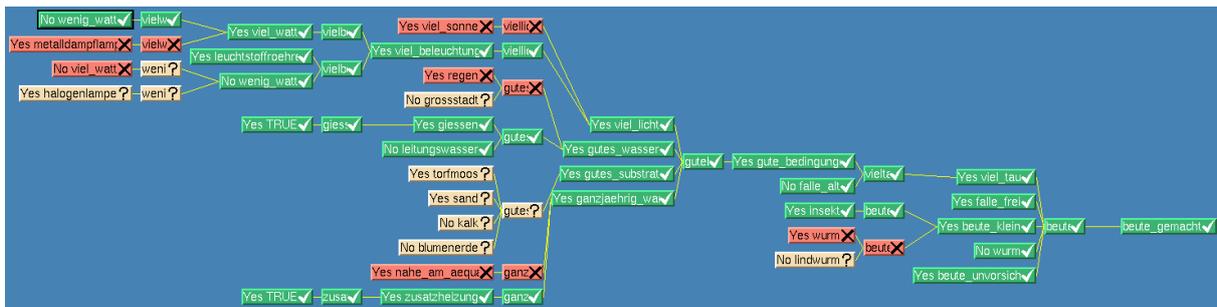


Abbildung 5: Beispiel 2 nach Rückzug von wenig_watt

Erläuterungen:

Wie schon erwähnt steht $wenig_watt$ als negierte Grundvoraussetzung gleich am Anfang der Regelkette, ein Rückzug dieser Annahme führt dadurch zu einem erneuten Durchspielen sehr vieler Beweise, wobei auch Voraussetzungen geprüft werden müssen, die zuvor nicht von Interesse waren:

- $viel_watt = True$ aufgrund von $wenig_watt = False$,
 - deshalb kann nun $viel_beleuchtung = True$ bewiesen werden, woraus ebenfalls direkt $viel_licht = True$ folgt,
 - da $viel_licht = True$ bewiesen werden konnte, ist es möglich dass $gute_bedingungen = True$ gilt; daher werden hier die weiteren Voraussetzungen geprüft und da diese mit $gutes_wasser$, $gutes_substrat$ und $ganzjaehrig_warm$ alle True sind, gilt auch $gute_bedingungen = True$,
 - $viel_tau = True$, da $gute_bedingungen = True$ und $falle_alt = False$,
 - im letzten Schritt hat unter der Annahme $wenig_watt = True$ bereits $viel_tau = False$ genügt um $beute_gemacht = False$ zu zeigen, die weiteren Voraussetzungen mussten nicht geprüft zu werden; da nun $viel_tau = True$ bewiesen werden konnte, müssen alle anderen Bedingungen ebenfalls geprüft werden,
 - $beute_klein = True$ aufgrund von $insekt = True$,
- $beute_gemacht = True$, da alle Voraussetzungen erfüllt sind.

5 Bezug zur Nichtmonotonie

In Abschnitt 4 war zu sehen, dass EE mit seinem Revisionsmechanismus bei Rückzug einer oder mehrerer Annahmen nur solche Beweise wiederholt, die aufgrund von veränderten Voraussetzungen nun durchführbar sein könnten. Dazu sind teilweise weitere Voraussetzungen zu prüfen, die

zuvor nicht beachtet werden mussten. Anhand von Beispiel 2 (siehe 4.2) wurde deutlich, dass hierbei je nach Position der zurück genommenen Annahme in der Regelkette teilweise sehr viele Beweise aufgerollt werden müssen.

In beiden Beispielen des Abschnitts 4 wurde deutlich, dass anfangs unter den vorausgesetzten Annahmen *beute_gemacht=False* ist. Nach jeweiligem Rückzug einer Annahme konnte auf einmal (unter anderen) *beute_gemacht=True* abgeleitet werden. Der Rückzug einer Annahme entspricht hier dem Entfernen von Wissen. Geht man den Weg in die andere Richtung, so können durch die *Hinzunahme* einer Annahme (also von Wissen, z.B. in Beispiel 1 *falle_alt*) plötzlich Konklusionen wie *beute_gemacht nicht* mehr bewiesen werden, was ohne die Annahme möglich war. Dies widerspricht der Monotonieeigenschaft des klassischen Folgerungsbegriffs. Es lässt sich durch die Hinzunahme von Annahmen plötzlich Wissen erhalten, welches vorher nicht abgeleitet werden konnte, womit der Bezug zur Nichtmonotonie hergestellt ist.