

Tutorium zu „Einführung in die Computerlinguistik“

Jaccard + Aussagen-/Prädikatenlogik + Anaphorische Referenz

Jaccard Koeffizient

$$\text{Jaccard}(A,B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} \quad \frac{\text{Anzahl gemeinsame Wörter}}{\text{Anzahl alle (unterschiedlichen) Wörter}}$$

Beispiel

Satz 1: Fall is my favorite season, because I like the colorfull leaves on the trees.

Satz 2: Newton discovered the force of gravity as an apple fell rapidly down from a tree.

Synset 1: the **season** when the **leaves** fall from the **trees**

Synset 2: a free and rapid descent by the force of gravity; a movement downwards

Jaccard(Satz 1, Synset 1) = $3/6 = 0,5$

Jaccard(Satz 1, Synset 2) = $0/13 = 0$

Jaccard(Satz 2, Synset 1)= 1/9 ~ 0,11

Jaccard(Satz2, Synset 2)= 4/10 = 0,4

Wortbedeutung gemäß Algorithmus: Satz 1 -> Synset 1

Satz 2 -> Synset 2

Aussagenlogik

p	q	$\neg p$	$p \wedge q$ und	$p \vee q$ inkl. oder	$p \Rightarrow q$ wenn, dann	$p \Leftrightarrow q$ genau wenn dann	$p \times q$ exkl. oder
T	T	F	T	T	T	T	F
T	F	F	F	T	F	F	T
F	T	T	F	T	T	F	T
F	F	T	F	F	T	T	F

p : Bert isst Schokolade

q : Bert trinkt Kaffee

$\neg p$: Bert isst keine Schokolade

$p \wedge q$: Bert isst Schokolade und trinkt Kaffee

(beides gilt)

$p \vee q$: Bert isst Schokolade oder trinkt Kaffee

(kann, aber muss nicht gleichzeitig zutreffen)

$p \Rightarrow q$: Wenn Bert Schokolade isst, dann trinkt er Kaffee

(kann auch ohne Schokolade Kaffee trinken)

$p \Leftrightarrow q$: Bert isst genau dann Schokolade wenn er Kaffee trinkt

(abhängig voneinander, also gleichzeitig)

$p \times q$: Bert isst entweder Schokolade oder trinkt Kaffee

(darf nicht gleichzeitig zutreffen)

Beispiele

g: Ich habe gute Laune

e: Ich bin entspannt

a: Ich kann arbeiten

Wenn ich gute Laune habe, bin ich entspannt

$$g \Rightarrow e$$

ich kann auch entspannt sein, wenn ich keine gute Laune habe;

ich kann nicht gute Laune haben und nicht entspannt sein

Ich habe gute Laune, wenn ich entspannt bin

$$e \Rightarrow g$$

Ich habe gute Laune und bin entspannt

$$g \wedge e$$

Wenn ich entspannt bin, kann ich arbeiten

$$e \Rightarrow a$$

Genau dann wenn ich entspannt bin, kann ich arbeiten

$$e \Leftrightarrow a$$

Genau dann wenn ich entspannt bin und gute Laune habe, kann ich arbeiten

$$(e \wedge g) \Leftrightarrow a$$

Wenn ich gute Laune habe, kann ich arbeiten oder bin entspannt

$$g \Rightarrow (a \vee e)$$

Entweder ich bin entspannt und habe gute Laune oder ich kann arbeiten

$$(e \wedge g) \vee a$$

Prädikatenlogik

mögen (x, y)
Prädikat Individuenvariablen

Susi, Bert
Individuenkonstanten

Susi mag Bert
mögen(Susi, Bert)
Prädikat(Argumente)

Ein Student kauft Bier
 $\exists x (\text{Student}(x) \Rightarrow \text{kaufen}(x, \text{Bier}))$ >> Es gibt einen Studenten, dieser Student kauft Bier
Existenzquantor bzw: Es gibt ein x, wenn dieses x ein Student ist, dann kauft es Bier

Alle Studenten kaufen Bier
 $\forall x (\text{Student}(x) \Rightarrow \text{kaufen}(x, \text{Bier}))$ >> Für alle x gilt, wenn x ein Student ist, dann kauft es Bier
Allquantor

Übersicht

Alle As sind Bs

$$\forall x (A(x) \Rightarrow B(x)) \\ \neg \exists x (A(x) \wedge \neg B(x))$$

Kein A ist ein B

$$\forall x (A(x) \Rightarrow \neg B(x)) \\ \neg \exists x (A(x) \wedge B(x))$$

Einige As sind Bs
Manche
Es gibt ein A, dass ein B ist

$$\exists x (A(x) \wedge B(x)) \\ \neg \forall x (A(x) \Rightarrow \neg B(x))$$

Einige As sind keine Bs

$$\exists x (A(x) \wedge \neg B(x)) \\ \neg \forall x (A(x) \Rightarrow B(x))$$

Jeder mag jeden

$$\forall x \forall y \text{ mögen}(x, y)$$

Jemand mag jemanden

$$\exists x \exists y \text{ mögen}(x, y)$$

Jeder mag jemanden

$$\forall x \exists y \text{ mögen}(x, y)$$

Jemand mag jeden

$$\exists x \forall y \text{ mögen}(x, y)$$

Beispiele

Nicht jeder isst Schokolade

$$\neg \forall x \text{ essen}(x, \text{Schokolade}) / \exists x \neg \text{essen}(x, \text{Schokolade})$$

Manche Pflanzen stehen nicht gerne in der Sonne

$$\exists x (\text{Pflanze}(x) \Rightarrow \neg \text{g.stehen}(x, \text{Sonne})) / \\ \neg \forall x (\text{Pflanze}(x) \wedge \text{g.stehen}(x, \text{Sonne}))$$

Alle Studenten mögen Bier

$$\forall x (\text{Student}(x) \Rightarrow \text{mögen}(x, \text{Bier})) / \\ \neg \exists x (\text{Student}(x) \wedge \neg \text{mögen}(x, \text{Bier}))$$

Wenn ich nach Hause gehe, nehme ich den Bus oder die Tram

$$\exists x ((\text{ich}(x) \wedge \text{gehen}(x, \text{n.Hause})) \Rightarrow (\text{nehmen}(x, \text{Bus}) \vee \text{nehmen}(x, \text{Tram})))$$

Ein Kind mag alle Bücher, die Susi gehören

$$\forall x ((\text{Buch}(x) \wedge \text{gehören}(x, \text{Susi})) \Rightarrow \exists y (\text{kind}(y) \Rightarrow \text{mögen}(y, x)))$$

(Lesart: für jedes Buch gibt es ein Kind, das es mag)

oder:

$$\exists x \forall y ((\text{kind}(x) \wedge \text{buch}(y) \wedge \text{gehören}(y, \text{Susi})) \Rightarrow \text{mögen}(x, y))$$

(Lesart: Es gibt min. ein Kind, das jedes Buch mag, das Susi gehört)

Anaphorische Referenz

Antezedent

etw. auf das ich mich beziehe

Anapher

etw. mit dem ich mich auf etw. anderes beziehe

Koreferenz

direkte anaphorische Beziehung

Antezedent & Anapher sind das selbe Ding

„Das ist Bert. **Er** sieht gut aus.“

Bridging

indirekte anaphorische Beziehung

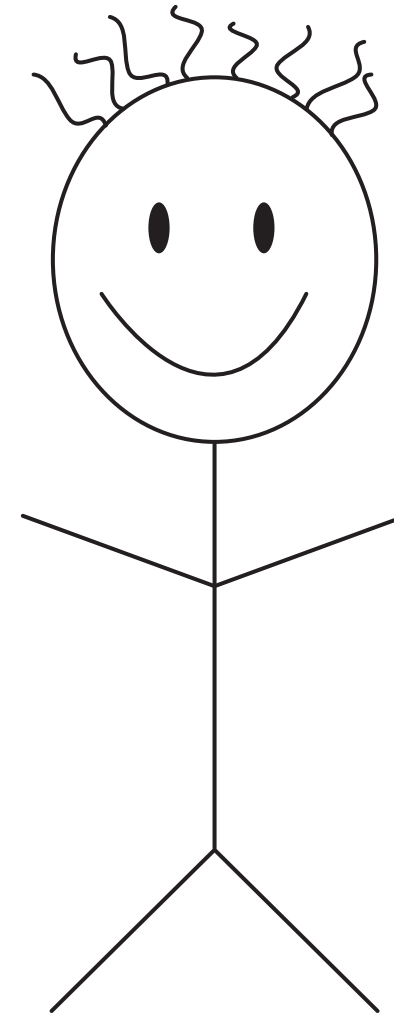
Anapher bezieht sich nicht direkt auf Antezedent, sondern auf einen Teil/eine Eigenschaft des Antezedenten >> assoziativer Bezug

„Bert sieht gut aus. Er hat eine schöne **Frisur**.“

Aussehen <-> Frisur

Kein Bridging:

„Bert sieht gut aus. Er ist LKW-Fahrer.“



Übung Koreferenz/Singleton/Expletivum

Die großen Leute rieten mir dann, das Zeichnen von offenen oder geschlossenen Boas bleiben zu lassen und mich mehr mit Geographie, Geschichte, Mathematik und Grammatik zu beschäftigen. So kam es, dass ich im Alter von sechs eine wunderbare Karriere als Maler aufgab. Die großen Leute verstehen nie etwas von selbst. Und für die Kinder ist es viel zu mühevoll, ihnen die Dinge immer und immer wieder von neuem zu erklären.