
Kommunikation

Wilfried Brauer, Matthias Nickles, Michael Rovatsos, Gerhard Weiß

Gruppe KI/Kognition, Institut für Informatik

Technische Universität München

Kai F. Lorentzen, Thomas Malsch, Kai Paetow, Marco Schmitt

Arbeitsbereich Technikbewertung & Technikgestaltung

Technische Universität Hamburg-Harburg

Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

- ▶ Herausforderung: Agentenautonomie und Offenheit

Kommunikationssysteme (1)

- ▶ Herausforderung: Agentenautonomie und Offenheit
- ▶ Sozionik= Kommunikationsempirie + zielrationale Inferenz

Kommunikationssysteme (1)

- ▶ Herausforderung: Agentenautonomie und Offenheit
- ▶ Sozionik= Kommunikationsempirie
+ zielrationale Inferenz
- ▶ Kommunikationssysteme als allgemeines Modell für sozionische Systeme
 - Beobachtung von Agentenverhalten
 - Modellierung von Kommunikationsstrukturen
 - zielgerichtete kommunikative Beeinflussung

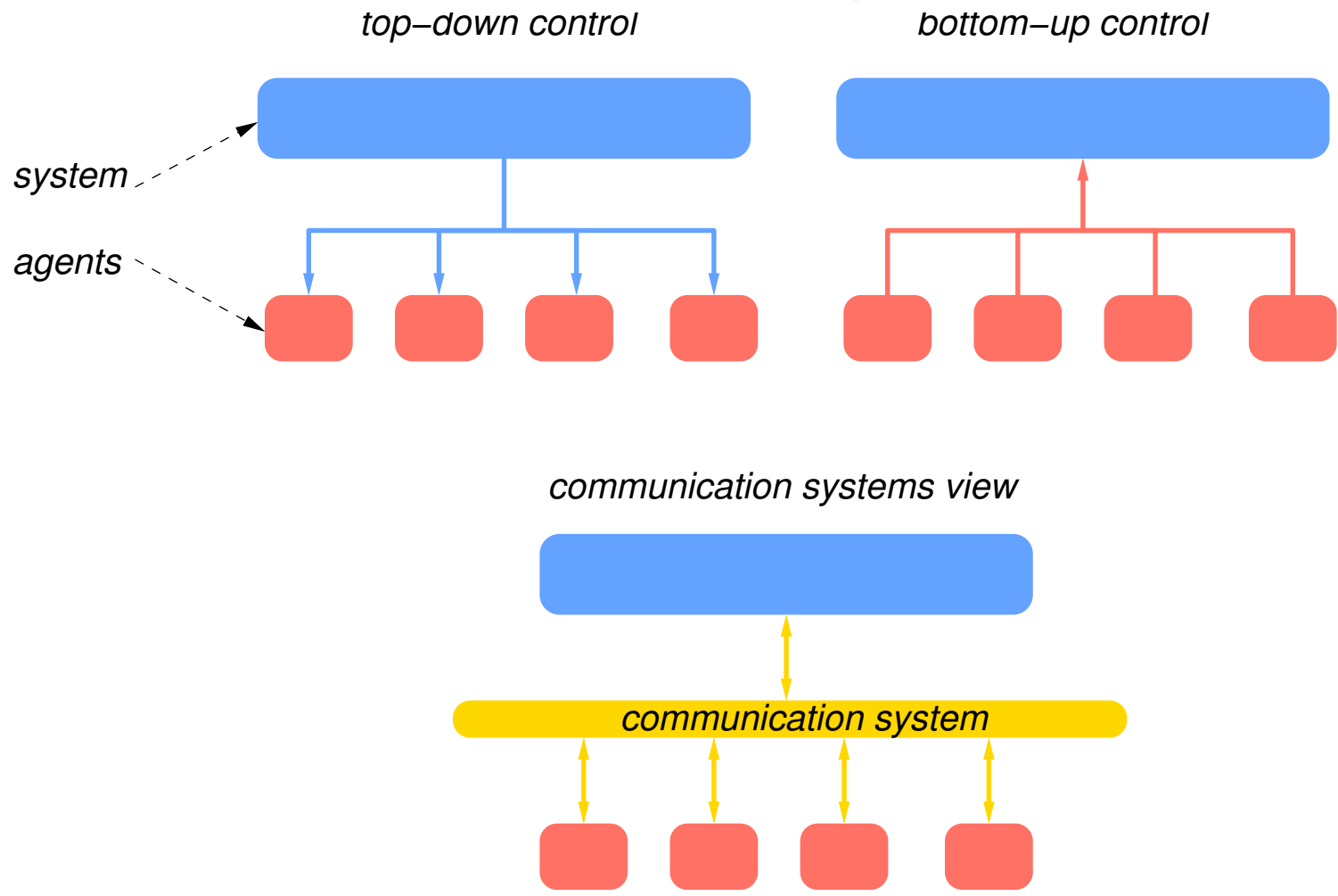
Kommunikationssysteme (1)

- ▶ Herausforderung: Agentenautonomie und Offenheit
- ▶ Sozionik= Kommunikationsempirie
+ zielrationale Inferenz
- ▶ Kommunikationssysteme als allgemeines Modell für sozionische Systeme
 - Beobachtung von Agentenverhalten
 - Modellierung von Kommunikationsstrukturen
 - zielgerichtete kommunikative Beeinflussung
- ▶ Erwartungsnetze als “sozionische Datenstruktur”
+ Strukturodynamik der Verarbeitung

- ▶ neue Schicht der MAS-Steuerung

Kommunikationssysteme (2)

► neue Schicht der MAS-Steuerung



Kommunikationssysteme (2)

- ▶ Neue Schicht der MAS-Steuerung
- ▶ Kommunikative Einflussnahme statt direkter Steuerung

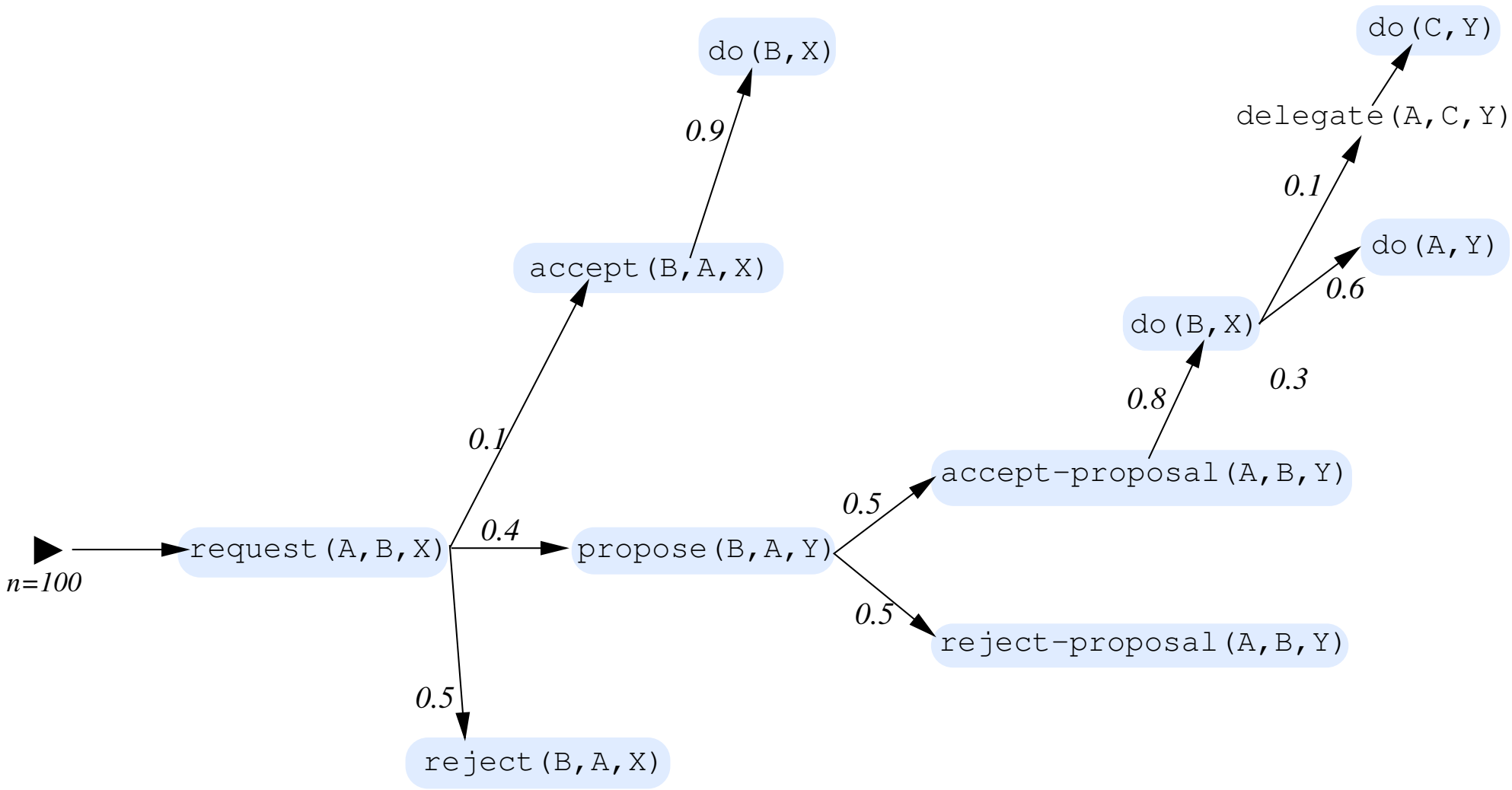
Kommunikationssysteme (2)

- ▶ Neue Schicht der MAS-Steuerung
- ▶ Kommunikative Einflussnahme statt direkter Steuerung
- ▶ Interaktion durch symbolische Kommunikation
i.e.S., d.h:

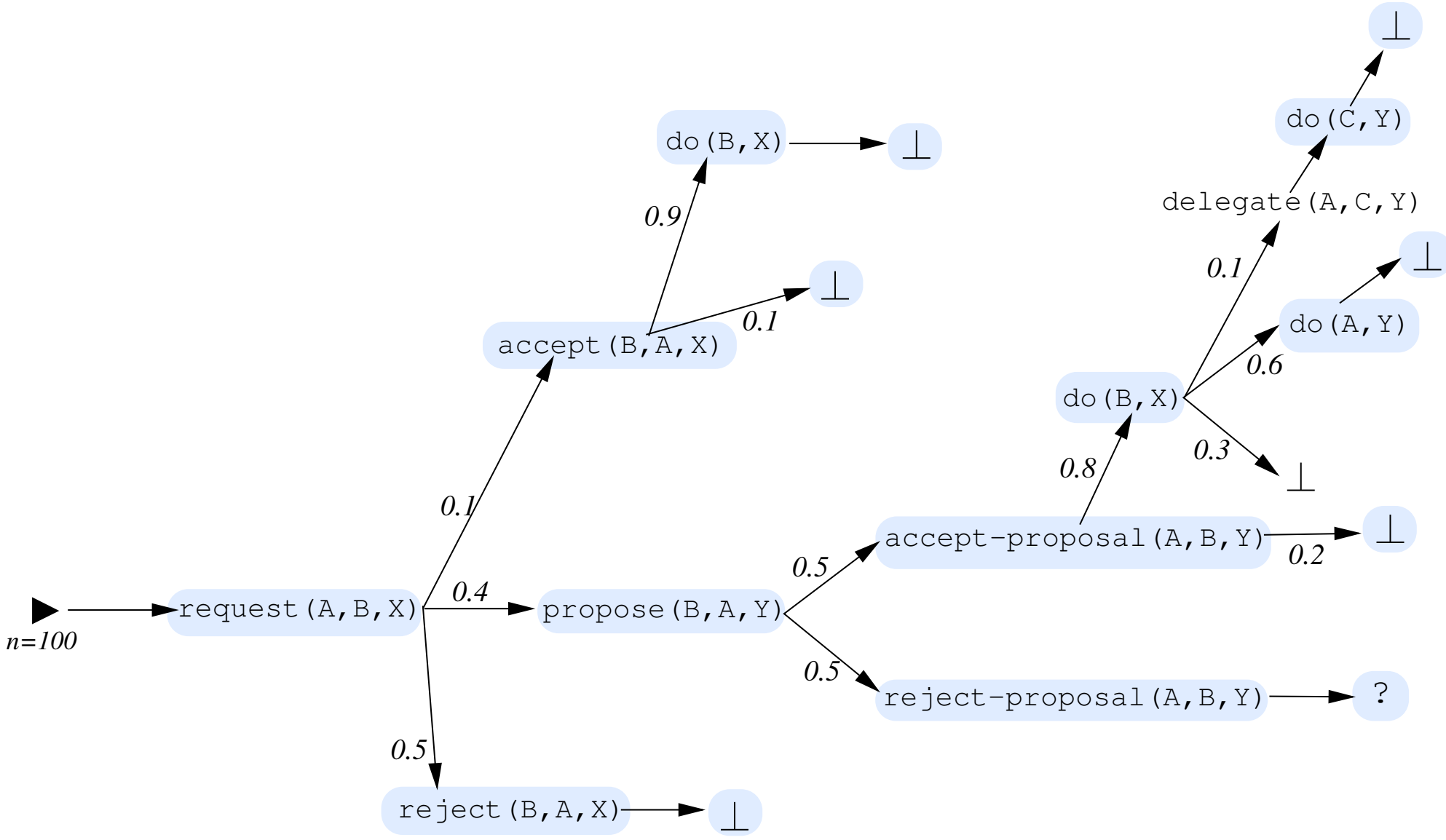
Kommunikationssysteme (2)

- ▶ Neue Schicht der MAS-Steuerung
- ▶ Kommunikative Einflussnahme statt direkter Steuerung
- ▶ Interaktion durch symbolische Kommunikation i.e.S., d.h:
 - Rationale, zielautonome black-box Agenten
 - Wahrnehmung der Umwelt stimmt nicht zwingend überein
 - Keine gegenseitige Steuerung durch Umweltmanipulation
 - Verwendung einer formalen Agentensprache

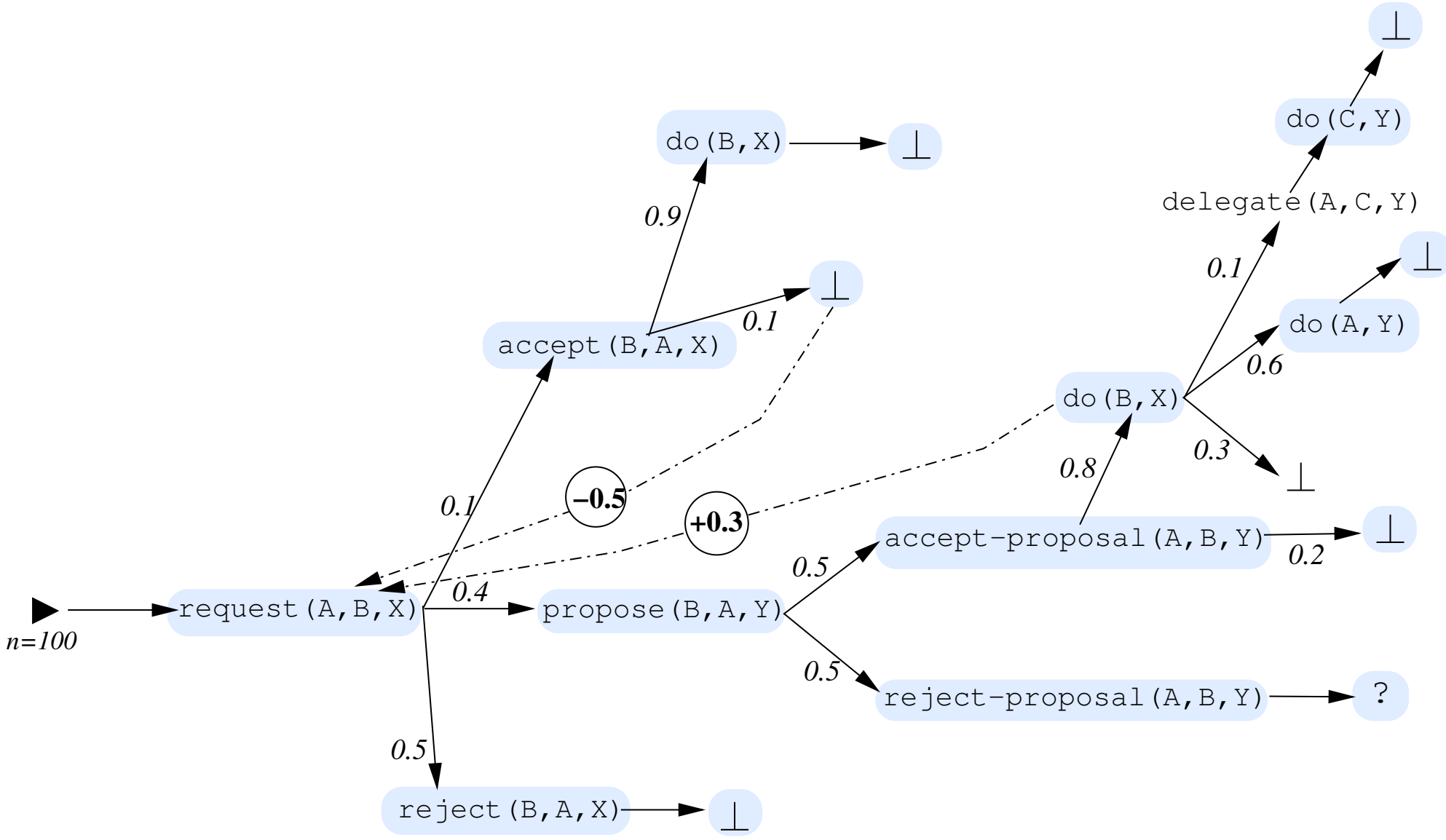
Erwartungsnetze



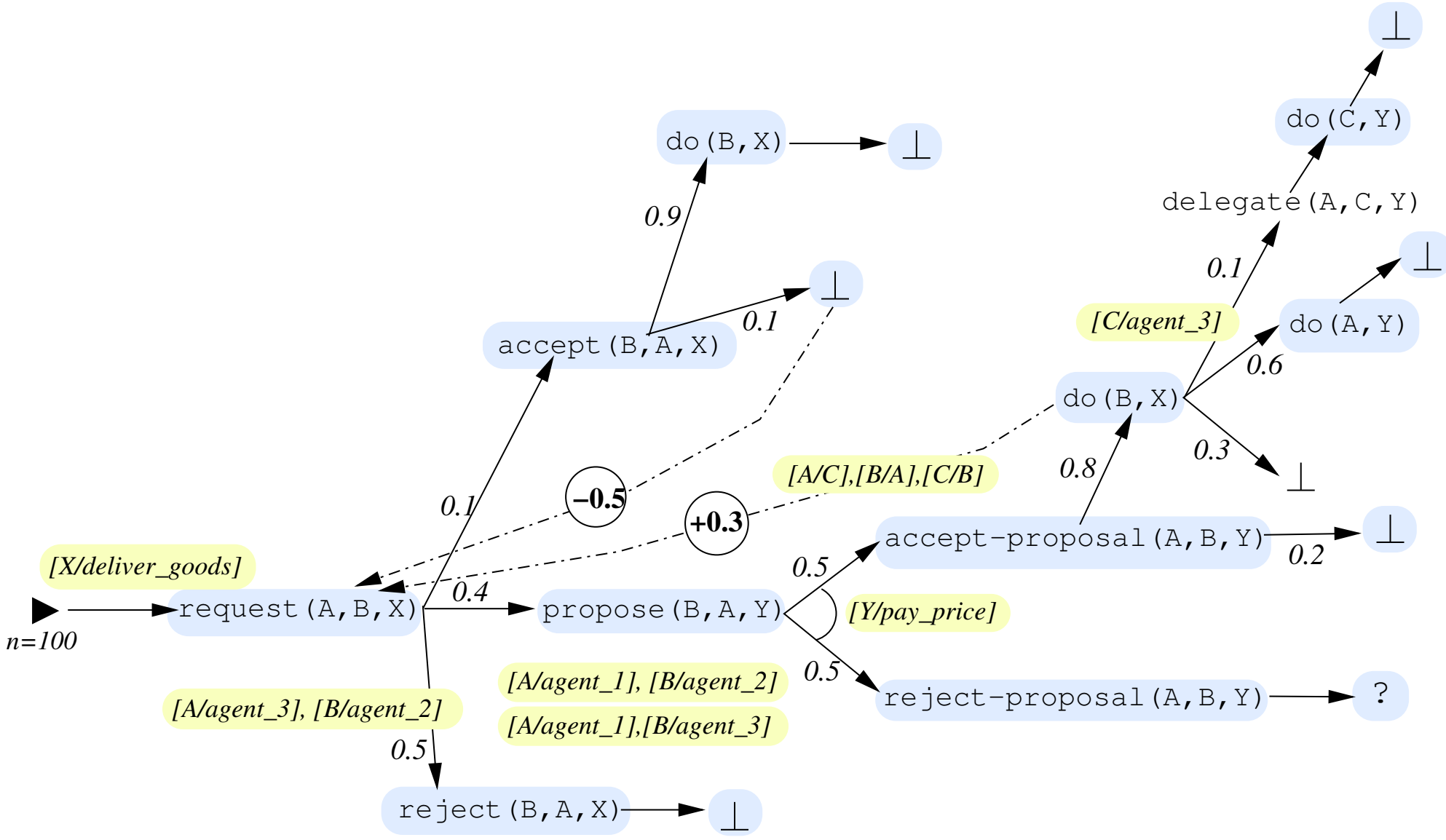
Erwartungsnetze



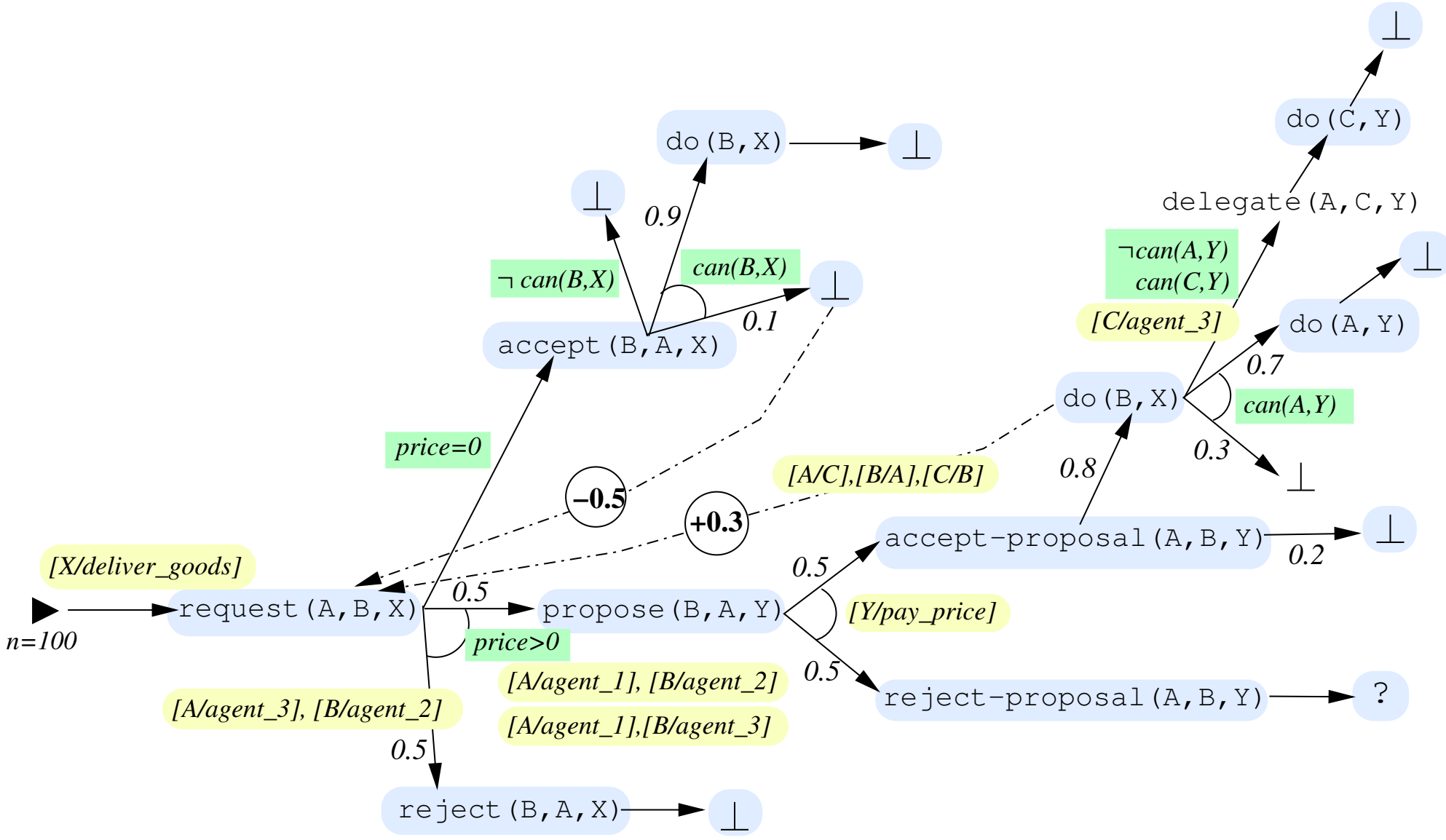
Erwartungsnetze



Erwartungsnetze



Erwartungsnetze



Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Empirische Semantik (1)

- ▶ Kommunikationssysteme = Modell der evolutionären Dynamik von Kommunikationsstrukturen

Empirische Semantik (1)

- ▶ Kommunikationssysteme = Modell der evolutionären Dynamik von Kommunikationsstrukturen
- ▶ komplette Formalisierung der relevanten Mechanismen (\Rightarrow Socionics-Band)

Empirische Semantik (1)

- ▶ Kommunikationssysteme = Modell der evolutionären Dynamik von Kommunikationsstrukturen
- ▶ komplette Formalisierung der relevanten Mechanismen (\Rightarrow Socionics-Band)
- ▶ Gleichzeitig ein empirisches Modell von ACL-Semantik

Empirische Semantik (1)

- ▶ Kommunikationssysteme = Modell der evolutionären Dynamik von Kommunikationsstrukturen
- ▶ komplette Formalisierung der relevanten Mechanismen (\Rightarrow Socionics-Band)
- ▶ Gleichzeitig ein empirisches Modell von ACL-Semantik
- ▶ Prinzipien der empirischen Semantik:

Empirische Semantik (1)

- ▶ Kommunikationssysteme = Modell der evolutionären Dynamik von Kommunikationsstrukturen
- ▶ komplette Formalisierung der relevanten Mechanismen (\Rightarrow Socionics-Band)
- ▶ Gleichzeitig ein empirisches Modell von ACL-Semantik
- ▶ Prinzipien der empirischen Semantik:
 - Bedeutung = beobachtete, generalisierte Folgen der Kommunikation

Empirische Semantik (1)

- ▶ Kommunikationssysteme = Modell der evolutionären Dynamik von Kommunikationsstrukturen
- ▶ komplette Formalisierung der relevanten Mechanismen (\Rightarrow Socionics-Band)
- ▶ Gleichzeitig ein empirisches Modell von ACL-Semantik
- ▶ Prinzipien der empirischen Semantik:
 - Bedeutung = beobachtete, generalisierte Folgen der Kommunikation
 - Kontext- und beobachterabhängiges Modell

Empirische Semantik (1)

- ▶ Kommunikationssysteme = Modell der evolutionären Dynamik von Kommunikationsstrukturen
- ▶ komplette Formalisierung der relevanten Mechanismen (\Rightarrow Socionics-Band)
- ▶ Gleichzeitig ein empirisches Modell von ACL-Semantik
- ▶ Prinzipien der empirischen Semantik:
 - Bedeutung = beobachtete, generalisierte Folgen der Kommunikation
 - Kontext- und beobachterabhängiges Modell
 - Neuartiges Verständnis der Kopplung zwischen Illokution und Perlokution

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?
 - Objektivistische Modelle → Überprüfbarkeit?

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?
 - Objektivistische Modelle → Überprüfbarkeit?
 - Alle Modelle → Dynamik?

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?
 - Objektivistische Modelle → Überprüfbarkeit?
 - Alle Modelle → Dynamik?
- ▶ Herausforderungen:

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?
 - Objektivistische Modelle → Überprüfbarkeit?
 - Alle Modelle → Dynamik?
- ▶ Herausforderungen:
 - Indefinitheit von Bedeutung

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?
 - Objektivistische Modelle → Überprüfbarkeit?
 - Alle Modelle → Dynamik?
- ▶ Herausforderungen:
 - Indefinitheit von Bedeutung
 - Sprechakttypen und ihre Bedeutung

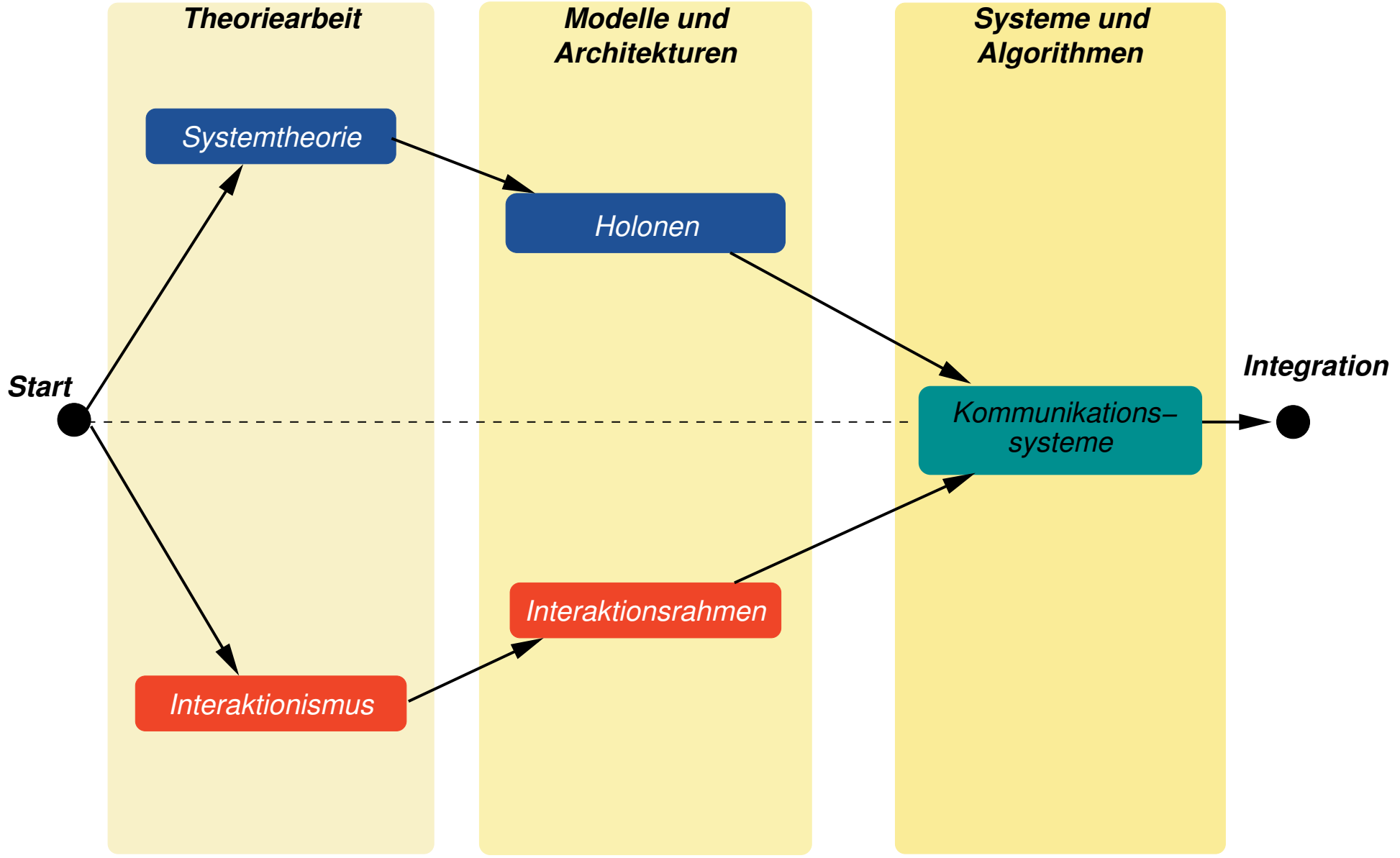
Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?
 - Objektivistische Modelle → Überprüfbarkeit?
 - Alle Modelle → Dynamik?
- ▶ Herausforderungen:
 - Indefinitheit von Bedeutung
 - Sprechakttypen und ihre Bedeutung
 - Implizite Rationalitätsannahmen

Empirische Semantik (2)

- ▶ Radikale Abkehr von traditionellen Semantikmodellen:
 - Mentalistische Modelle → Beobachtbarkeit?
 - Objektivistische Modelle → Überprüfbarkeit?
 - Alle Modelle → Dynamik?
- ▶ Herausforderungen:
 - Indefinitheit von Bedeutung
 - Sprechakttypen und ihre Bedeutung
 - Implizite Rationalitätsannahmen
 - Unschärfe durch viele unterschiedliche Beiträge

Integration (2)



Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Mirror-Holonen (1)

- ▶ Meta-Agenten als Koordinations- und Komplexitätsmanager zur Fremd- und Selbststeuerung in Offenen MAS

Mirror-Holonen (1)

- ▶ Meta-Agenten als Koordinations- und Komplexitätsmanager zur Fremd- und Selbststeuerung in Offenen MAS
- ▶ Autonome Repräsentanten sozialer Strukturen

Mirror-Holonen (1)

- ▶ Meta-Agenten als Koordinations- und Komplexitätsmanager zur Fremd- und Selbststeuerung in Offenen MAS
- ▶ Autonome Repräsentanten sozialer Strukturen
- ▶ Entkopplung von Interaktion und Interaktionsfunktionalität

Mirror-Holonen (1)

- ▶ Meta-Agenten als Koordinations- und Komplexitätsmanager zur Fremd- und Selbststeuerung in Offenen MAS
- ▶ Autonome Repräsentanten sozialer Strukturen
- ▶ Entkopplung von Interaktion und Interaktionsfunktionalität
- ▶ Minimierung der Differenz zweier Kommunikationssysteme

Mirror-Holonen (1)

- ▶ Meta-Agenten als Koordinations- und Komplexitätsmanager zur Fremd- und Selbststeuerung in Offenen MAS
- ▶ Autonome Repräsentanten sozialer Strukturen
- ▶ Entkopplung von Interaktion und Interaktionsfunktionalität
- ▶ Minimierung der Differenz zweier Kommunikationssysteme
- ▶ Holarchie mittels Kommunikationsstrukturen höherer Ordnung

Mirror-Holonen (1)

- ▶ Meta-Agenten als Koordinations- und Komplexitätsmanager zur Fremd- und Selbststeuerung in Offenen MAS
- ▶ Autonome Repräsentanten sozialer Strukturen
- ▶ Entkopplung von Interaktion und Interaktionsfunktionalität
- ▶ Minimierung der Differenz zweier Kommunikationssysteme
- ▶ Holarchie mittels Kommunikationsstrukturen höherer Ordnung
- ▶ Dynamische Holonen-Ausdifferenzierung zur Laufzeit

Mirror-Holonen (2)

▶ Mirror-Holonen-Typologie

Mirror-Holonen (2)

- ▶ Mirror-Holonen-Typologie
 - Social System Mirror: Herleitung und Propagierung sozialer Strukturen

▶ Mirror-Holonen-Typologie

- Social System Mirror: Herleitung und Propagierung sozialer Strukturen
- Normative Mirror-Holonen: Durchsetzung normativer Design-Strukturen

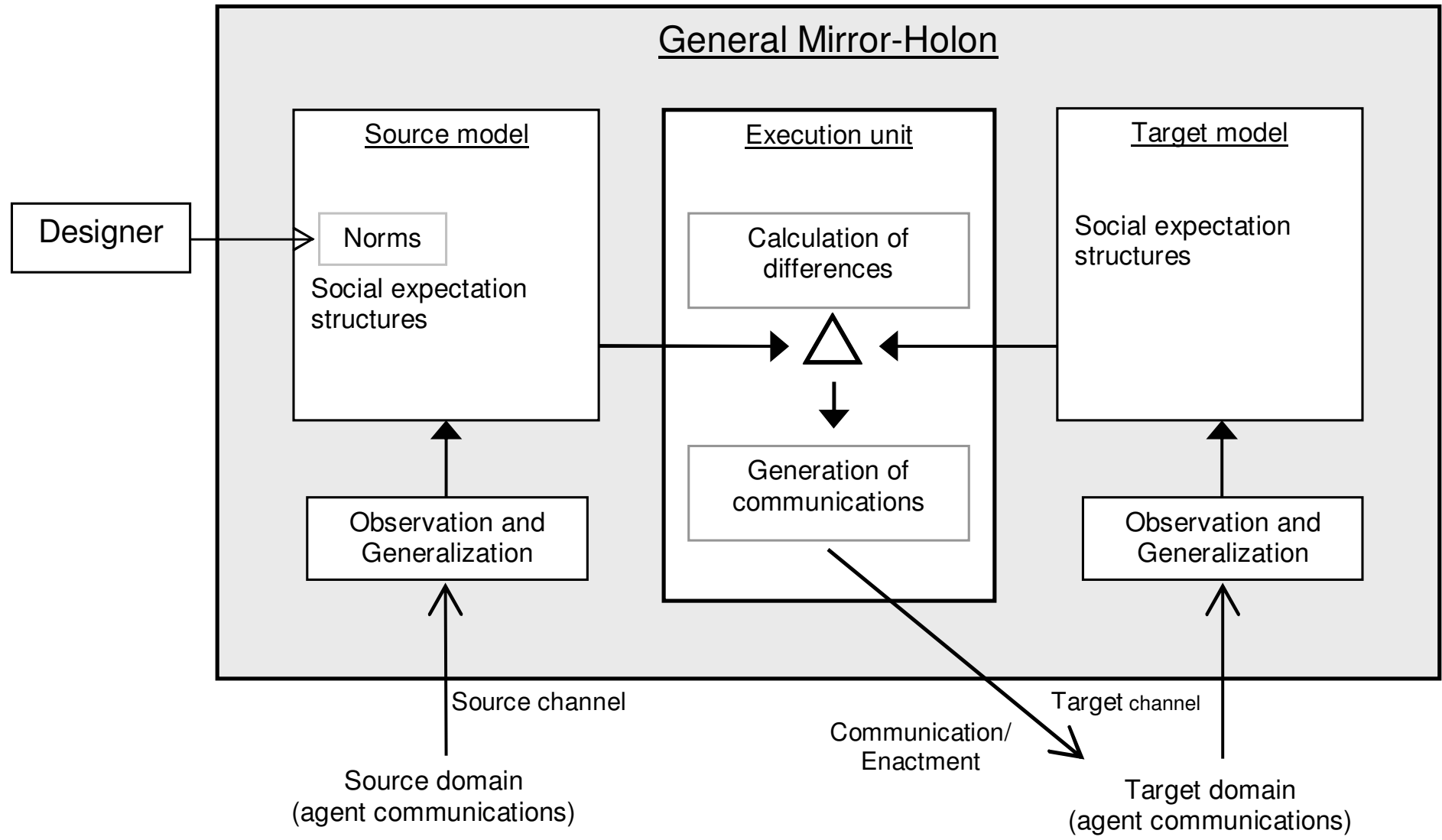
▶ Mirror-Holonen-Typologie

- Social System Mirror: Herleitung und Propagierung sozialer Strukturen
- Normative Mirror-Holonen: Durchsetzung normativer Design-Strukturen
- Synchrone Funktionale Mirror-Holonen: Interaktions-Katalysatoren

▶ Mirror-Holonen-Typologie

- Social System Mirror: Herleitung und Propagierung sozialer Strukturen
- Normative Mirror-Holonen: Durchsetzung normativer Design-Strukturen
- Synchrone Funktionale Mirror-Holonen: Interaktions-Katalysatoren
- Asynchrone Funktionale Mirror-Holonen: Substitution von MAS

Mirror-Holonen (3)



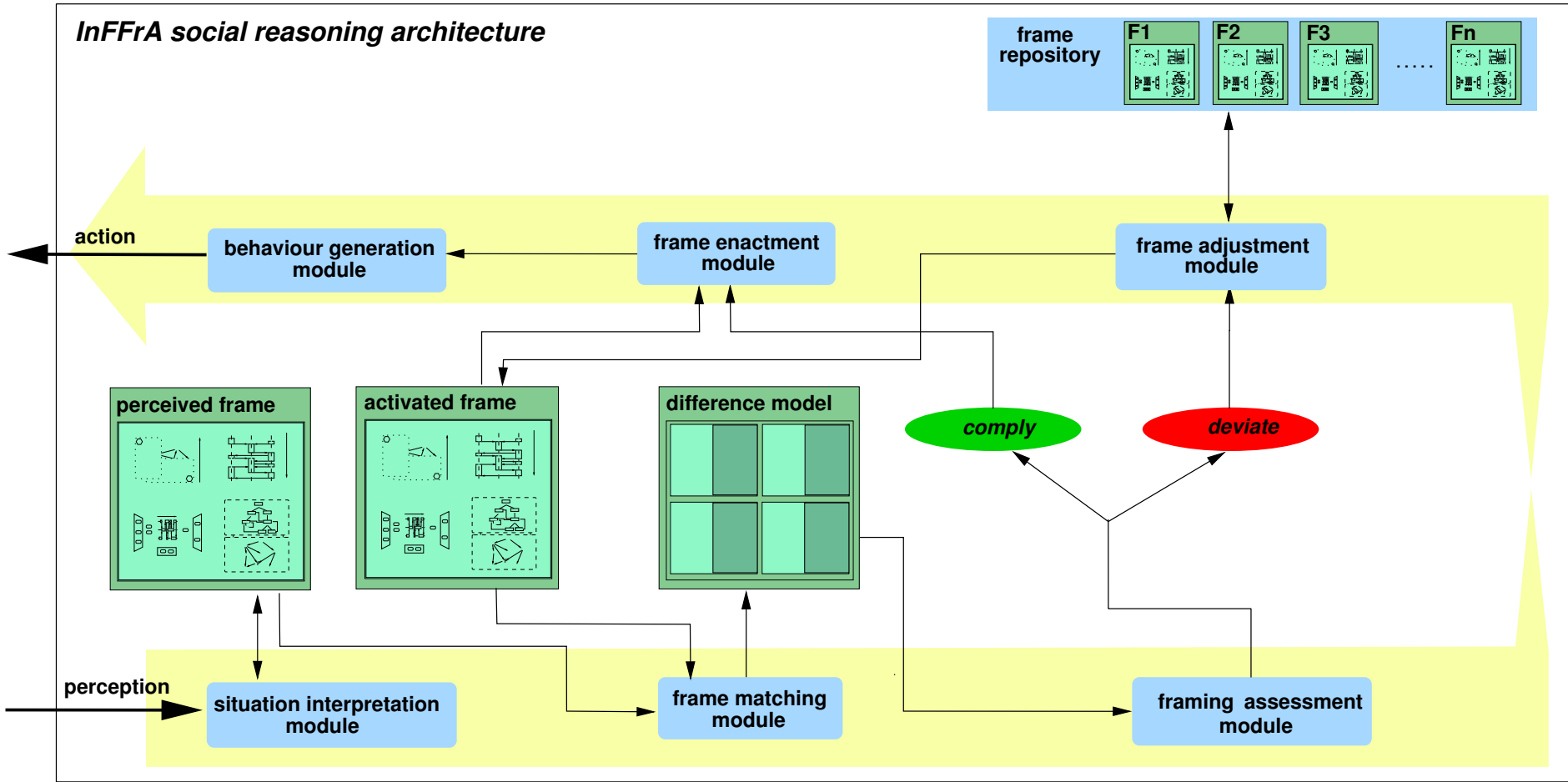
Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

InFFrA social reasoning architecture



InFFrA vs. Kom.systeme

- ▶ Formale Transformation zwischen Frames und allg. Kommunikationssystemen

InFFrA vs. Kom.systeme

- ▶ Formale Transformation zwischen Frames und allg. Kommunikationssystemen
- ▶ “Inverse” Sicht zu Holonen:

InFFrA vs. Kom.systeme

- ▶ Formale Transformation zwischen Frames und allg. Kommunikationssystemen
- ▶ “Inverse” Sicht zu Holonen:
 - Interaktionsrahmen = lokales Agentenwissen über Kommunikationssysteme

InFFrA vs. Kom.systeme

- ▶ Formale Transformation zwischen Frames und allg. Kommunikationssystemen
- ▶ “Inverse” Sicht zu Holonen:
 - Interaktionsrahmen = lokales Agentenwissen über Kommunikationssysteme
 - Rahmung = Aktivierung und strategischer Einsatz von Rahmen

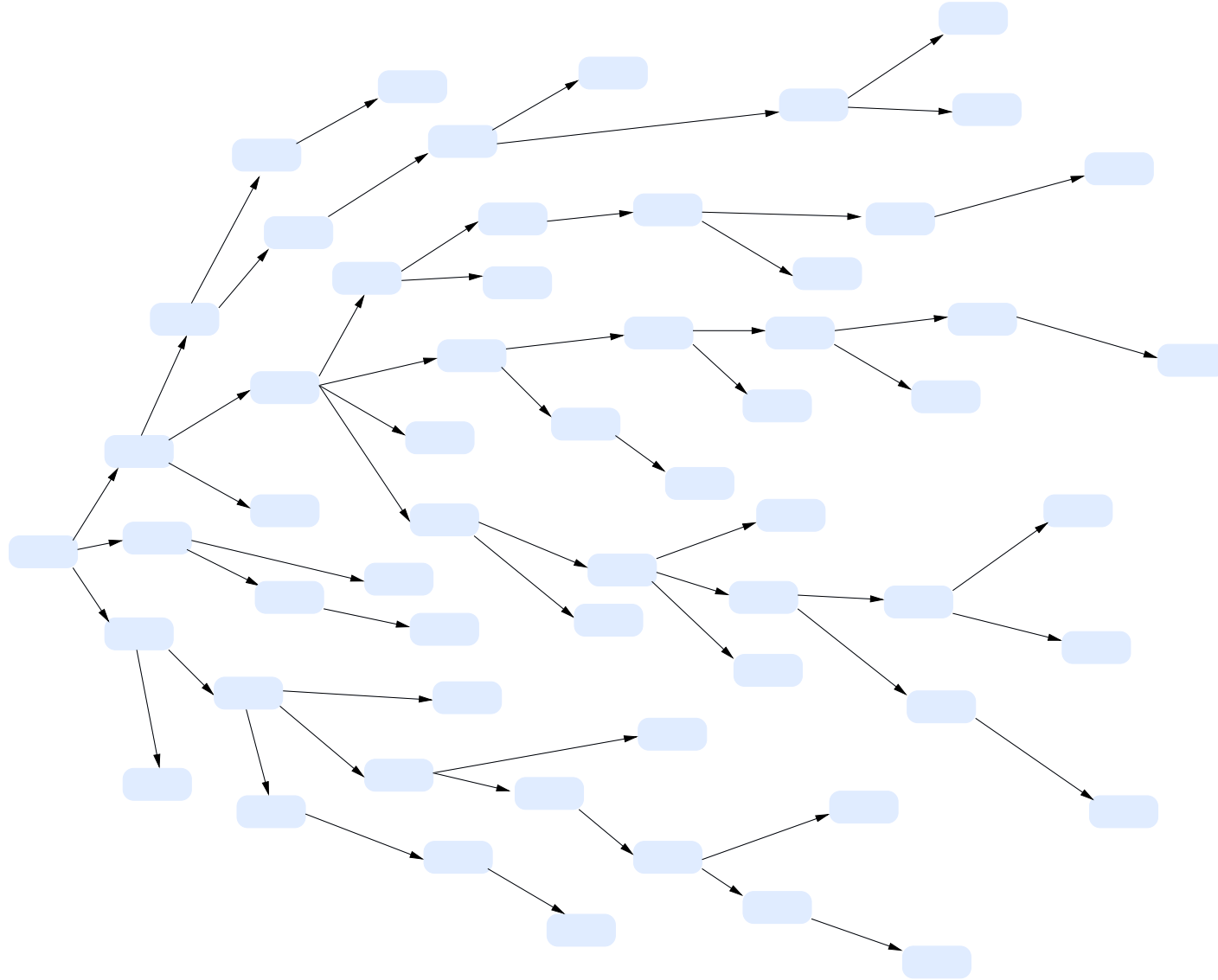
InFFrA vs. Kom.systeme

- ▶ Formale Transformation zwischen Frames und allg. Kommunikationssystemen
- ▶ “Inverse” Sicht zu Holonen:
 - Interaktionsrahmen = lokales Agentenwissen über Kommunikationssysteme
 - Rahmung = Aktivierung und strategischer Einsatz von Rahmen
- ▶ Kopplung von Kommunikationssystemen an individuelle Ziele

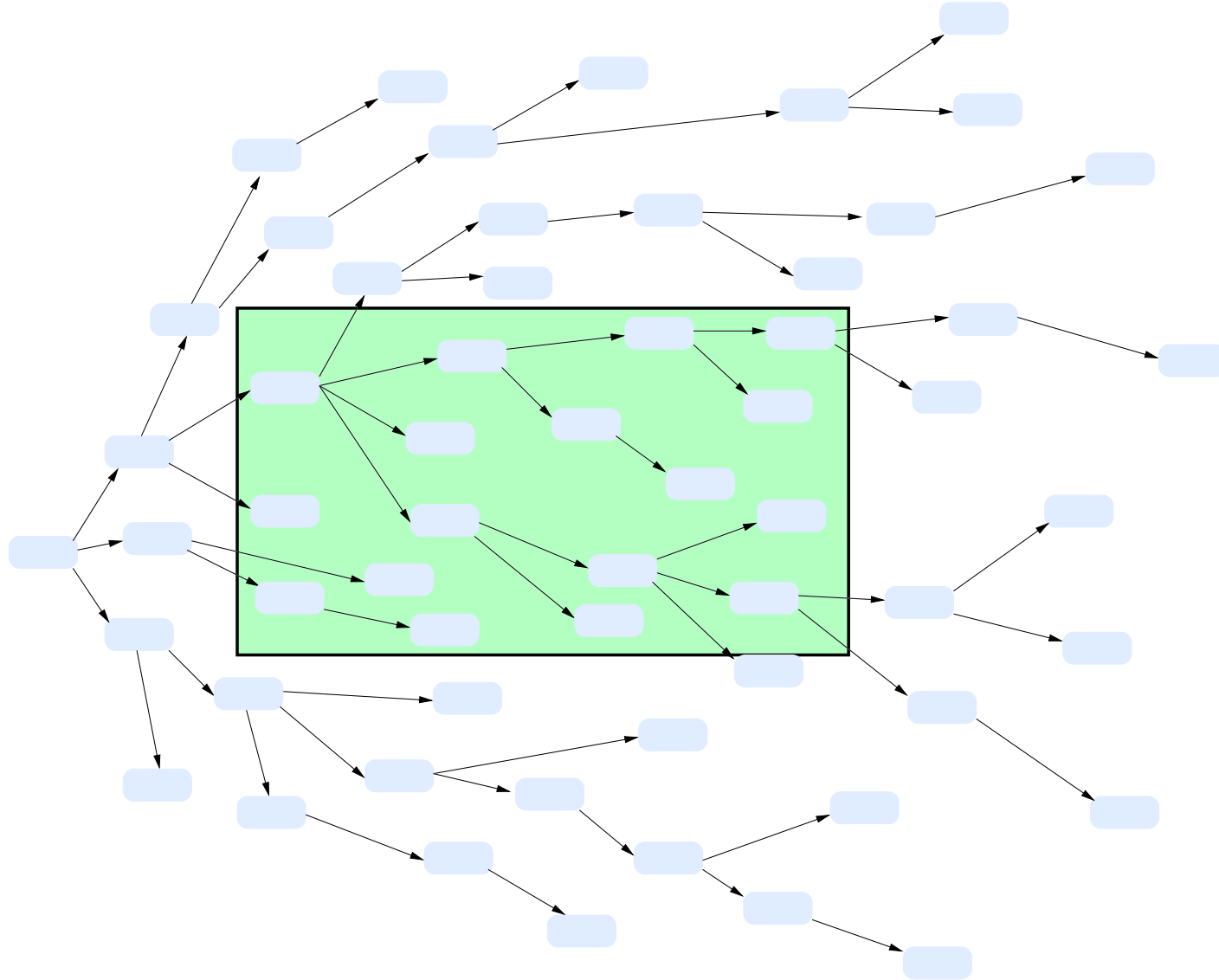
InFFrA vs. Kom.systeme

- ▶ Formale Transformation zwischen Frames und allg. Kommunikationssystemen
- ▶ “Inverse” Sicht zu Holonen:
 - Interaktionsrahmen = lokales Agentenwissen über Kommunikationssysteme
 - Rahmung = Aktivierung und strategischer Einsatz von Rahmen
- ▶ Kopplung von Kommunikationssystemen an individuelle Ziele
- ▶ Balance von Autonomie und Kontingenzreduktion

InFFrA vs. Kom.systeme (2)



InFFrA vs. Kom.systeme (2)



- ▶ Agentensicht: Handlungsselektion bei geg. Kommunikationssystem (probabilistische Semantik)

- ▶ Agentensicht: Handlungsselektion bei geg. Kommunikationssystem (probabilistische Semantik)
- ▶ **Entropiebasierte Maße** zur Bestimmung der eigenen *Unsicherheit* und *Autonomie*

- ▶ Agentensicht: Handlungselektion bei geg. Kommunikationssystem (probabilistische Semantik)
- ▶ **Entropiebasierte Maße** zur Bestimmung der eigenen *Unsicherheit* und *Autonomie*

$$EE_{\mathcal{F}}(w) = \sum_{w'} -P(w') \log_2 P(w')$$

$$UD_{\mathcal{F}}(w) = \sqrt{\sum_{w'} (u(w') - \bar{u}(w'))^2}$$

- ▶ Agentensicht: Handlungselektion bei geg. Kommunikationssystem (probabilistische Semantik)
- ▶ **Entropiebasierte Maße** zur Bestimmung der eigenen *Unsicherheit* und *Autonomie*

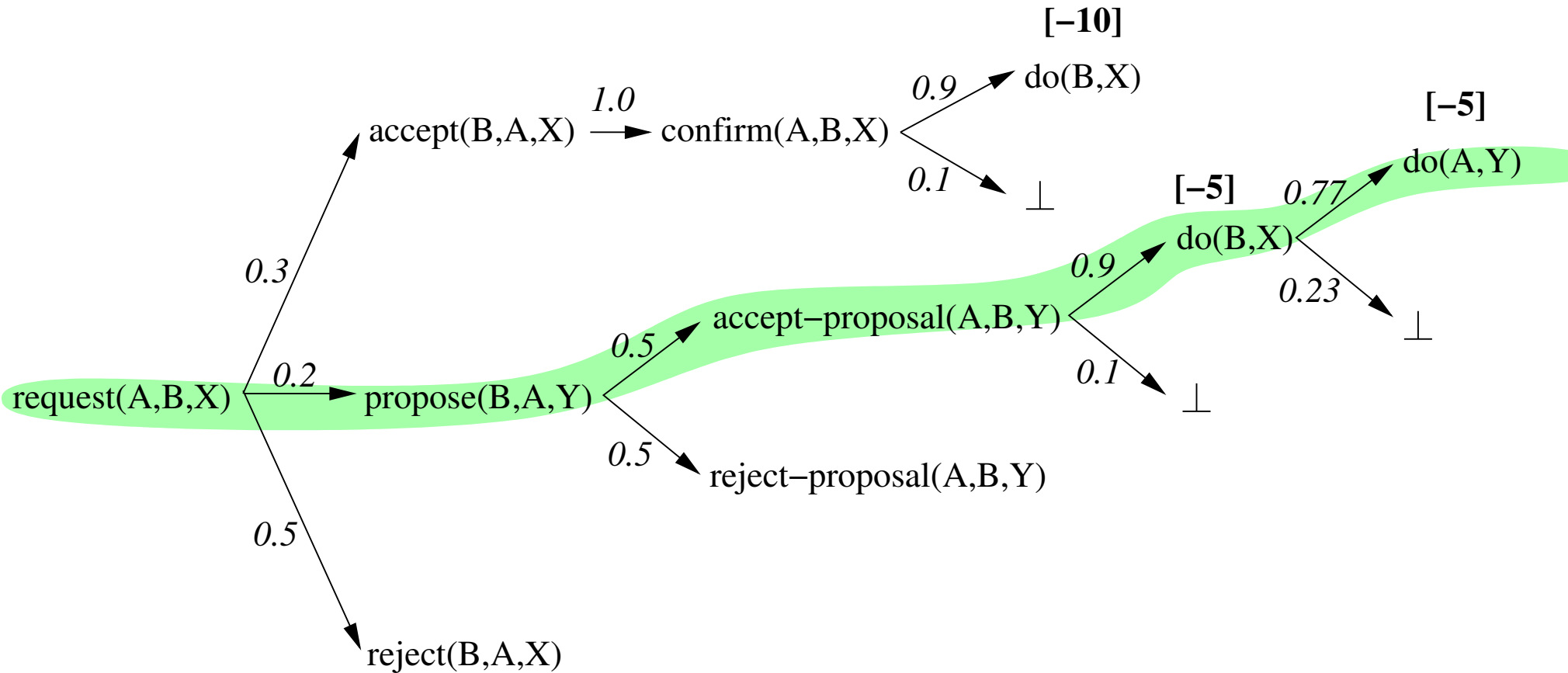
$$EE_{\mathcal{F}}(w) = \sum_{w'} -P(w') \log_2 P(w')$$

$$UD_{\mathcal{F}}(w) = \sqrt{\sum_{w'} (u(w') - \bar{u}(w'))^2}$$

- ▶ **Totale Entropie:** $\mathcal{E}_{\mathcal{F}}(w) = EE_{\mathcal{F}}(w) \cdot UD_{\mathcal{F}}(w)$

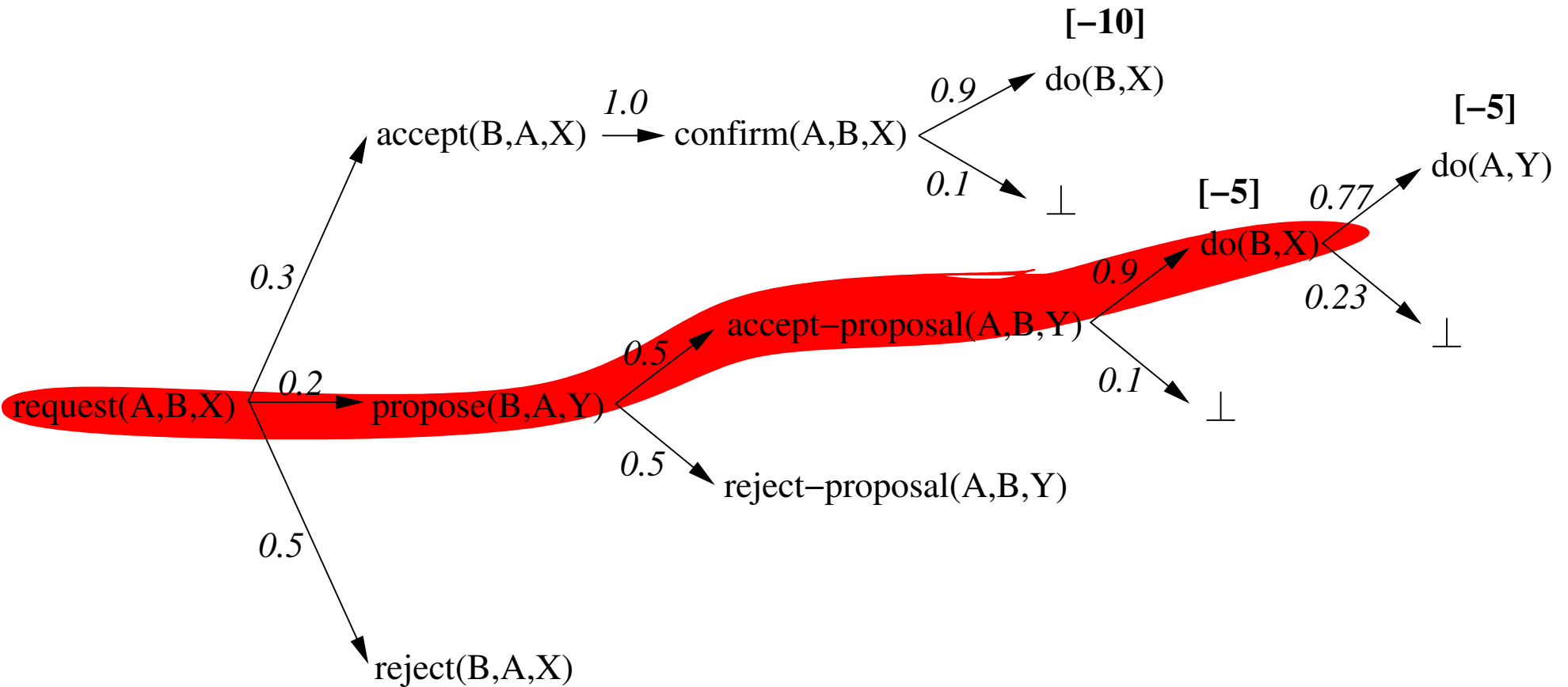
Beispiel

Erfolgreiche Ausführung:



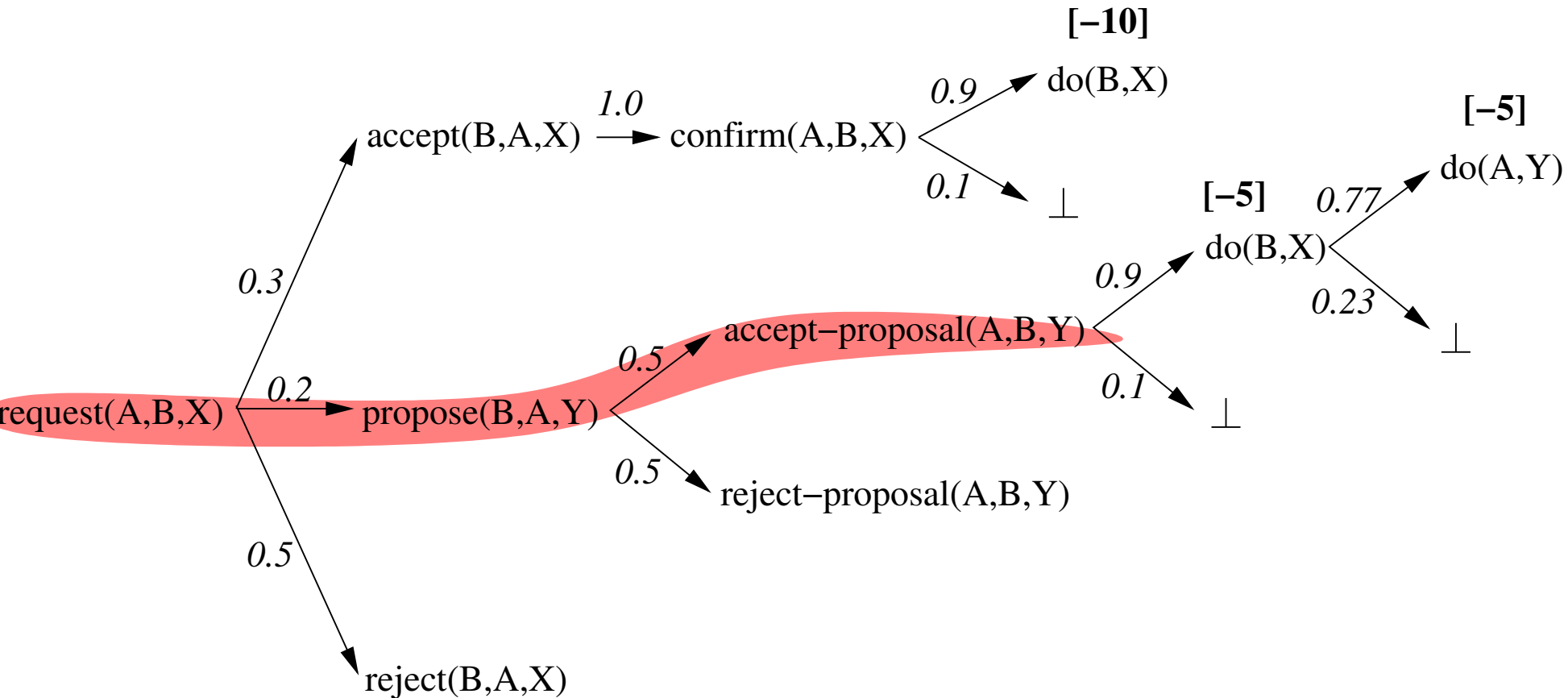
Beispiel

A betrügt:



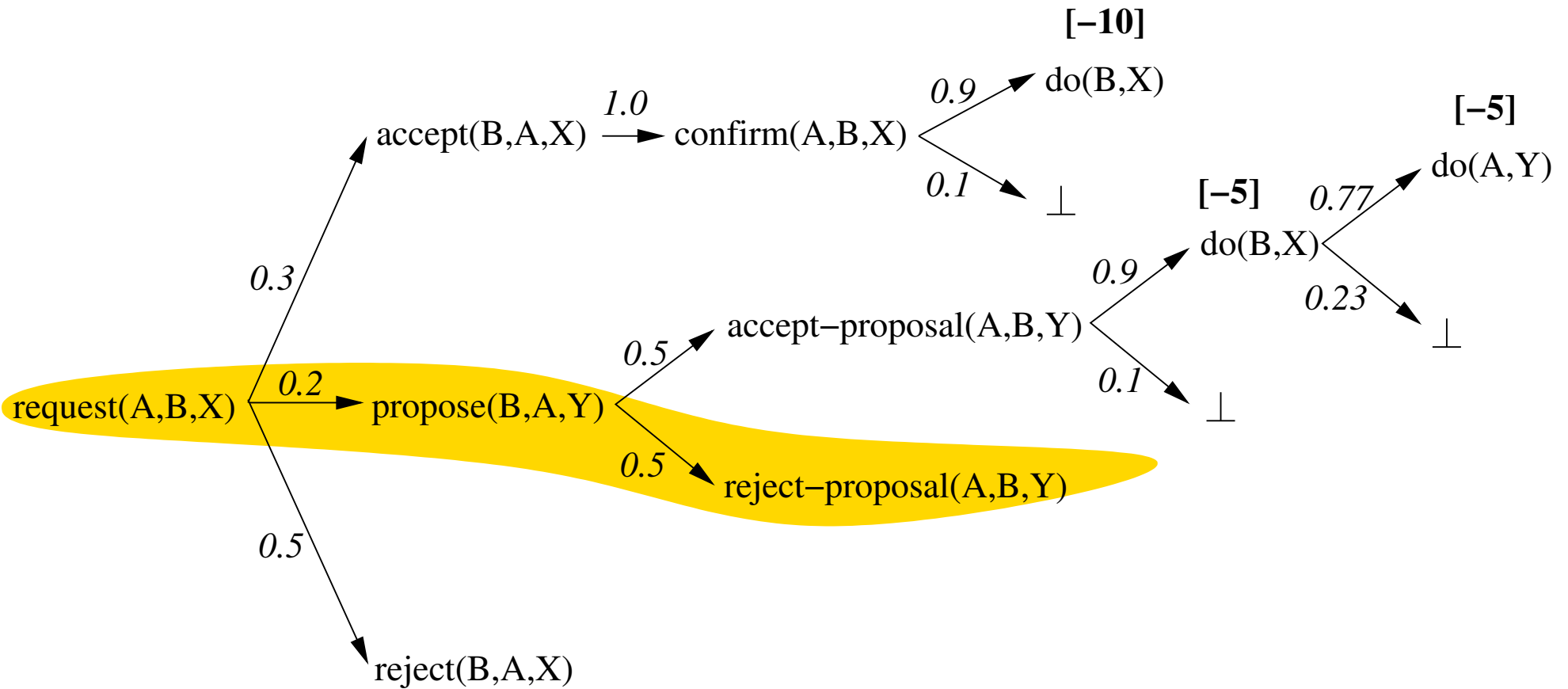
Beispiel

B betrügt:



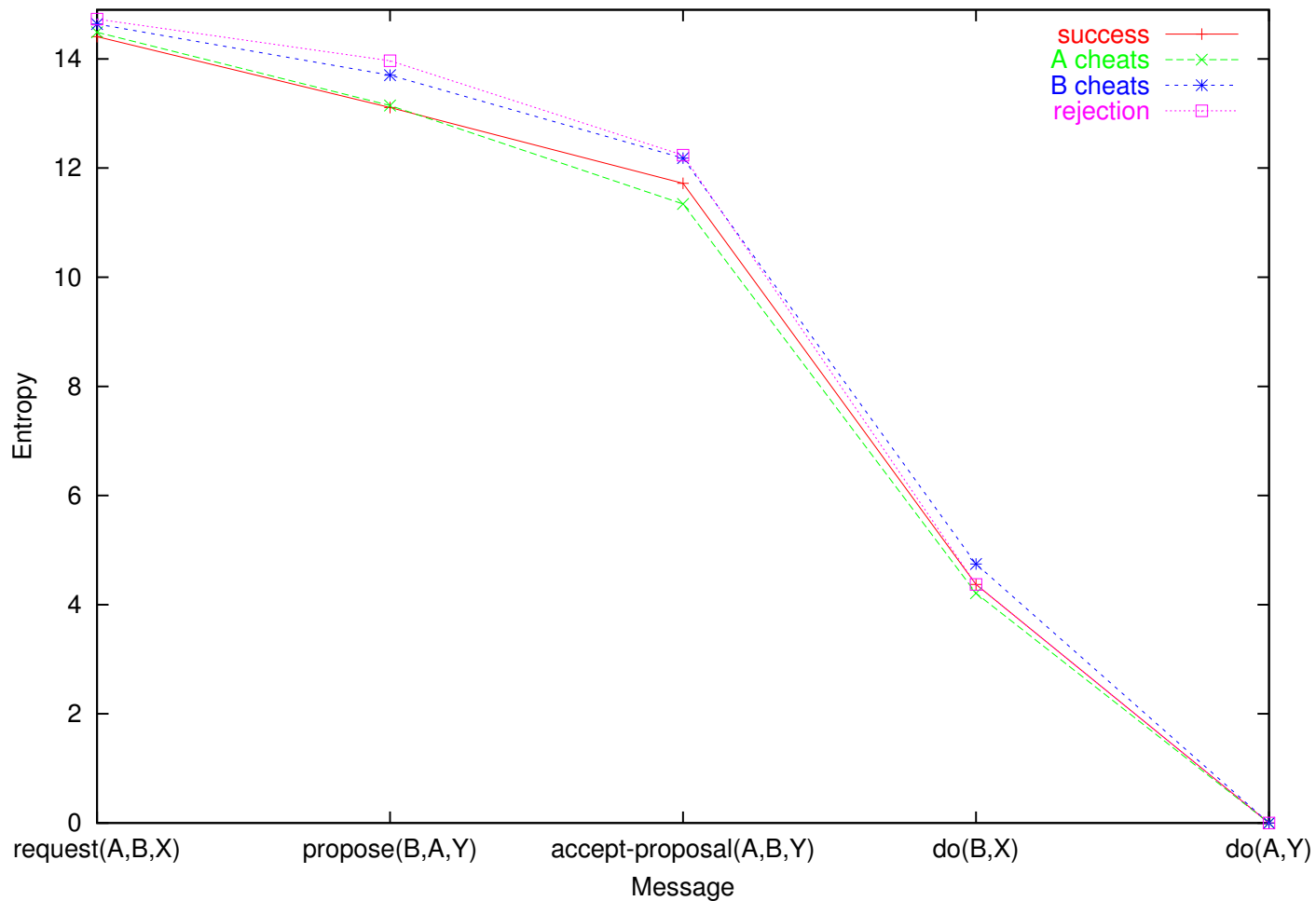
Beispiel

Ablehnung:

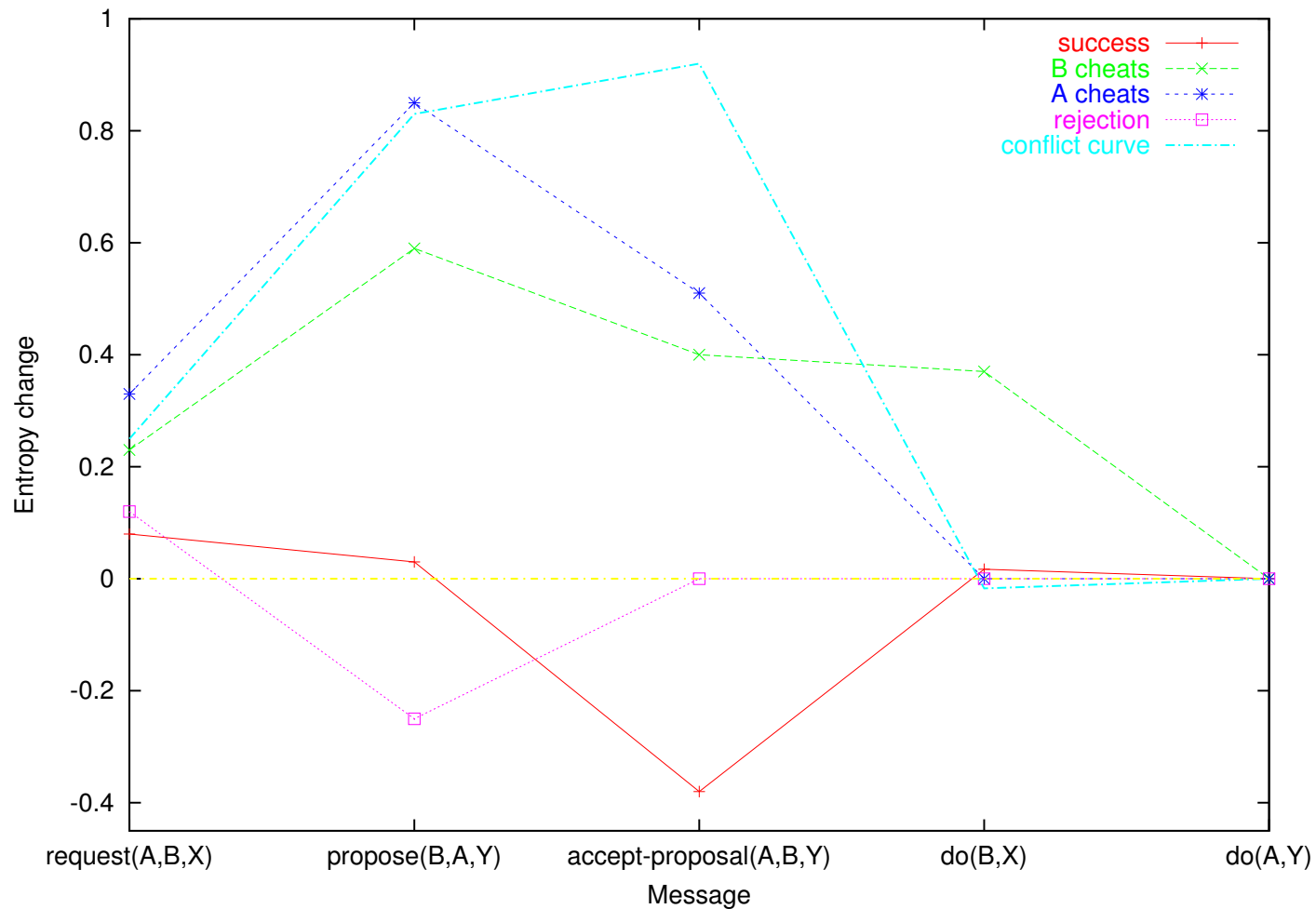


Entropie-Kurven

Ideale Entropie-Kurven bestehen aus **Autonomie-** und **Commitment-Teil**



Konfliktpotential = Differenz zwischen *tatsächlicher* und *erwarteter* Entropieänderung



Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Übersicht

- ▶ Kommunikationssysteme
- ▶ Empirische Semantik
- ▶ Das Holonen-Paradigma
- ▶ Das Rahmen-Paradigma
- ▶ Schlussbemerkungen

Schlussbemerkungen

- ▶ Kommunikationssysteme als Kern des Projektes

Schlussbemerkungen

- ▶ Kommunikationssysteme als Kern des Projektes
- ▶ Integrationspotential (vielleicht für die gesamte Sozionik?)

Schlussbemerkungen

- ▶ Kommunikationssysteme als Kern des Projektes
- ▶ Integrationspotential (vielleicht für die gesamte Sozionik?)
- ▶ neue Dimension der MAS-Konstruktion

Schlussbemerkungen

- ▶ Kommunikationssysteme als Kern des Projektes
- ▶ Integrationspotential (vielleicht für die gesamte Sozionik?)
- ▶ neue Dimension der MAS-Konstruktion
- ▶ Unterschiedliche soziologische Theorien, gemeinsamer Nenner

Schlussbemerkungen

- ▶ Kommunikationssysteme als Kern des Projektes
- ▶ Integrationspotential (vielleicht für die gesamte Sozionik?)
- ▶ neue Dimension der MAS-Konstruktion
- ▶ Unterschiedliche soziologische Theorien, gemeinsamer Nenner
 - ➔ unterschiedlicher Fokus!

Schlussbemerkungen

- ▶ Kommunikationssysteme als Kern des Projektes
- ▶ Integrationspotential (vielleicht für die gesamte Sozionik?)
- ▶ neue Dimension der MAS-Konstruktion
- ▶ Unterschiedliche soziologische Theorien, gemeinsamer Nenner
 - ➔ unterschiedlicher Fokus!
- ▶ Nutzen von Soziologie für VKI!

Fortsetzung folgt ...

***Vortrag “Offenheit”: Anwendungen
von Kommunikationssystemen in
Offenen Systemen!***