Sven Heitsch und Marcel Martens: Studienarbeit zur Sozionik

Modellierung eines soziologischen Fallbeispiels mit höheren Petrinetzen

1. Einleitung

Sozionik ist ein Forschungsfeld zwischen Soziologie und Informatik. Einerseits kann die moderne Gesellschaft beispielsweise mit ihren Rollen, Normen, Konventionen, Institutionen, Macht– und Herrschaftsverhältnissen Vorbilder für die Modellierung von adaptiven, robusten und skalierbaren Informatiksystemen liefern. Auf der anderen Seite stellt die Informatik Methoden und Werkzeuge zur Verfügung, die sich die Soziologie zur Überprüfung und Ausarbeitung ihrer eigenen Begriffe nutzbar machen kann. Nicht zuletzt fordern zukünftige »hybride Gemeinschaften«, die sich aus menschlichen Nutzern und künstlichen Agenten zusammensetzen, die interdisziplinäre Beschäftigung mit diesem Themengebiet. Die Sozionik steht erst am Anfang ihrer Entwicklung. Ein Schwerpunktprogramm mit gleichem Namen wurde von der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) initiiert.

Die diesem Beitrag zugrundeliegende Studienarbeit entstand am Arbeitsbereich Theoretische Grundlagen der Informatik (TGI) des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg und wurde betreut von Dr. Daniel Moldt. Sie befaßt sich mit der Untersuchung eines soziologischen Modells mit in der Informatik fundierten Verfahren. Das Garbage Can Model of Organizational Choice von Cohen, March, Olsen (1972), ein in der Soziologie viel beachteter Artikel, stellt ein Erklärungsmodell für dysfunktionales Verhalten und mehrdeutige Entscheidungssituationen in Organisationen vor.

Ziel der hier vorgestellten Arbeit ist, das soziologische Fallbeispiel mit Hilfe von Petrinetzen zu modellieren und die diesbezügliche Eignung der Netze zu untersuchen. Weiterhin werden Ideen für das soziologische Modell entwickelt, die sich aus der Petrinetzsicht auf das Garbage Can Model ableiten lassen.

Petrinetze scheinen sich aufgrund der Ausdrucksmöglichkeiten für Nebenläufigkeit, graphischen Anschaulichkeit, algorithmischen Analysierbarkeit und intuitiven Verständlichkeit (im Gegensatz zu z. B. Softwareprogrammen) für sozialwissenschaftliche Fragestellungen zu eignen.

2. Methoden, Techniken und Werkzeug

Zur informatischen Durchdringung des Garbage Can Model dienen objektorientierte Analyse und Prototyping. Für die resultierende Objektnetze (vgl. Moldt (1996)) sind Referenznetze nach Kummer, Wienberg (1999) die geeignete Technik zur Darstellung und Ausführung. Referenznetze sind ein spezieller Formalismus höherer Petrinetze, der Java als Beschriftungssprache benutzt und klassische Petrinetze mit dynamischen Netzinstanzen, Netzreferenzen und dynamischer Transitionssynchronisation durch synchrone Kanäle erweitert. Referenznetze lassen sich mit Renew, the Reference Net Workshop, entwerfen und simulieren.

3. A Garbage Can Model of Organizational Choice als Fallbeispiel

Man stelle sich das Ende des James Bond Films »A View to Kill« vor: Agent 007 balanciert auf dem Hauptseil der Golden Gate Bridge, eine Dame in Not klammert sich an seinen Arm, ein Zeppelin taucht am Himmel zur Rettung auf. In der Sprache des Garbage Can Model ist das Zeppelin (blimp) eine Lösung, 007 (hero) ist eine Entscheidungsgelegenheit und die Dame (woman) ist ein Problem. Bei einem Happy–End wird der Held schließlich zusammen mit der Frau gerettet, das Problem ist gelöst worden (solution by resolution). Nun denke man an mehrere Zeppeline, Frauen und Helden, die aus dem Nichts in zufälliger Reihenfolge auf der Brücke ankommen. Die Helden nehmen ihre Position auf dem Kabel ein, Frauen klammern sich an Helden, Zeppeline schweben über der Szenerie. Die Helden können eine begrenzte oder unbegrenzte Anzahl an Frauen tragen, aber die Kapazität der Zeppeline ist beschränkt; Helden mit zu vielen Frauen können nicht gerettet werden. Zeppeline retten solche Helden, die nicht zu schwer sind. Frauen sind sich dessen bewußt und verhalten sich opportunistisch, indem sie zu jeweils dem Helden wechseln, der einer Rettung am nächsten ist. »Leichte« Helden sich schon in Sicherheit wähnend werden im letzten Moment überladen, während »schwere« Helden kurzfristig von den Frauen verlassen werden und auf einmal zur Rettung geeignet sind. Dieser Mechanismus (fluid participation) führt einerseits zur Rettung von Helden, die kürzlich von ihren Frauen verlassen worden sind: das heißt die Probleme sind abgewandert, wenn die Entscheidung getroffen wird (solution by flight). Andererseits werden Helden sofort nach ihrem Eintreffen auf der Brücke gerettet, ohne daß eine Frau die Gelegenheit gehabt hätte, ihren Arm zu greifen; auch hier werden keine Probleme gelöst (solution by oversight). Diese eingängige Umschreibung von Masuch, LaPotin (1989) erscheint amüsant, liefert jedoch einen guten Einblick in die grundlegende Funktionsweise des Garbage Can Model.

Das Garbage Can Model of Organizational Choice von Cohen, March, Olsen (1972) betrachtet Organisationen als »organized anarchies«. Organisierte Anarchien sind Organisationen, die durch uneindeutige Ziele, unklare Abläufe und einer wechselnden Teilnahme charakterisiert werden können. Typische Beispiele sind Universitäten; ein vergleichbares Verhalten läßt sich jedoch in allen Arten von Organisationen finden. Organisationen werden gesehen als Ansammlung von Entscheidungsgelegenheiten, die mit Problemen behaftet sind, Sachverhalten und Gefühlen, die nach Entscheidungsgelegenheiten suchen, in denen sie sich in Szene setzen können, Lösungen, die nach Fragen suchen, zu denen sie die Antwort sind und Teilnehmern, die nach Arbeit suchen. Im Sinne des Modells ist eine Entscheidungsgelegenheit ein Garbage Can, in den die Teilnehmer Probleme und Lösungen hineinwerfen. Also ist eine Entscheidung letztlich das Ergebnis mehrerer, voneinander relativ unabhängiger Strömungen in einer Organisation (vgl. Cohen, March, Olsen (1972), S. 2f). Im originären Garbage Can Model finden sich zudem detaillierte Ausführungen über die Strategie, mittels derer Probleme und Mitarbeiter die attraktivsten Entscheidungsgelegenheiten auswählen, Strukturen, die den Zugriff auf diese beschränken, und Annahmen über das Energiepotential der Gesamtorganisation und dessen Verteilung unter den Mitarbeitern. In der hier vorgestellten verallgemeinerten Sicht wird davon abstrahiert.

Die Art und Weise der Entscheidungsfindung ist eines der wichtigsten Merkmale von Organisationen. Das Garbage Can Model untersucht, wie Organisationen Entscheidungen treffen, ohne über konsistente, gemeinsame Ziele zu verfügen (und dabei auch noch überleben) und wie Organisationsmitglieder veranlaßt werden, ihre Aufmerksamkeit Entscheidungen zu– bzw. abzuwenden. Die Autoren Cohen, March, Olsen (1972) übertragen diese Ideen in eine Computersimulation, die als FORTRAN–Quelltext ihrem Artikel anhängt.

4. A Garbage Can Petri Net

Das *Garbage Can Petri Net* modelliert das Verhalten der oben dargestellten, metaphorischen Verallgemeinerung des Garbage Can Model. Die objektorientierte Analyse führt zur Identifikation von vier Klassen *Brücke*, *Held*, *Dame* und *Zeppelin*. Die Brücke (siehe Anlage A) stellt das Umgebungsnetz dar, in dem sich die Markennetze bewegen im Sinne von »Netzen in Netzen« nach Valk (1995). Gleichzeitig steuert es die Interaktion zwischen ihnen durch Transitionssynchronisation mit synchronen Kanälen.

Neue Instanzen der Markennetze erscheinen im Umgebungsnetz durch die »new«–Transitionen. Es soll hier exemplarisch das Schalten einer Transition beschrieben werden: durch das Schalten der Transition »cling« wird eine Instanz des Woman–Netzes (siehe Anlage B) aus der Stelle »women in distress« genommen und eine Instanz des Hero–Netzes in der Stelle »heroes on cable« reserviert. Über den synchronen Kanal (woman:cling_on(hero)) wird der Netzinstanz woman eine Referenz auf das Held–Netz übergeben und die Transitionen im Umgebungs– und Markennetz synchronisiert. Somit wird die Frau veranlaßt, sich an den Arm des Helden zu klammern.

Alle oben beschriebene Phänomene des originalen Garbage Can Model of Organizational Choice, insbesondere die drei Entscheidungsstile, treten schon in diesem Netz auf und können anhand von Schaltfolgen veranschaulicht werden. Die diesem Papier zugrundeliegende Studienarbeit umfaßt darüber hinaus die Modellierung des kompletten Garbage Can Model of Organizational Choice mit Referenznetzen und eine

Diskussion anderer Arbeiten zum Thema aus sozionischer Sicht.

5. Zusammenfassung, Folgerungen und Ausblick

Diese Arbeit zeigt, daß Petrinetze ein geeignetes Mittel sowohl zur graphischen Darstellung als auch zur Simulation des Garbage Can Model of Organizational Choice darstellen. Nach Einarbeitung in die grundlegende Semantik von Petrinetzen können die Modelle auch von Nicht–Informatikern schnell verstanden und nachvollzogen werden.

Die informatische Auseinandersetzung mit dem Garbage Can Model of Organizational Choice bringt Fragen an das Modell hervor, die hier formuliert, jedoch nur unter Einbeziehung einer soziologischen Sicht diskutiert werden können. Ist die sequentielle Simulation lediglich Folge eines Mangels an Ausdrucksformen für Nebenläufigkeit zur Zeit der Entstehung des Garbage Can Model oder ist sie gewollt? Warum erzwingt das Modell, daß Entscheidungen getroffen werden, sobald dies möglich ist? Und wo sind die Entscheider? Welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten haben Verhalten in Petrinetzen und sozialen Gesellschaften?

Im Rahmen von Sozionik–Projekten bleibt zu überprüfen, inwieweit Petrinetzmodelle auch für andere soziologische Problemstellungen erfolgreich eingesetzt werden können. Zudem ergeben sich Möglichkeiten für Untersuchungen soziologischer Fragen durch Erweiterungen der Netze in Richtung agentenorientierte Paradigmen, der Integration von Methoden der Künstlichen Intelligenz, einer Ausweitung der Interaktionsmöglichkeiten der beteiligten Akteure durch dynamische und inkrementelle Kommunikationsprotokolle, der Einführung von unterschiedlichen Rollen der Beteiligten (z. B. Chef und Mitarbeiter) und der daraus resultierenden unterschiedlichen Beziehungs–, Kommunikations– und Beeinflussungsverhältnisse.

6. Referenzen

Cohen, M. D., March, J. G., Olsen, J. P. (1972): A Garbage Can Model of Organizational Choice. In: Administrative Science Quaterly, 17/1972, S. 1–25.

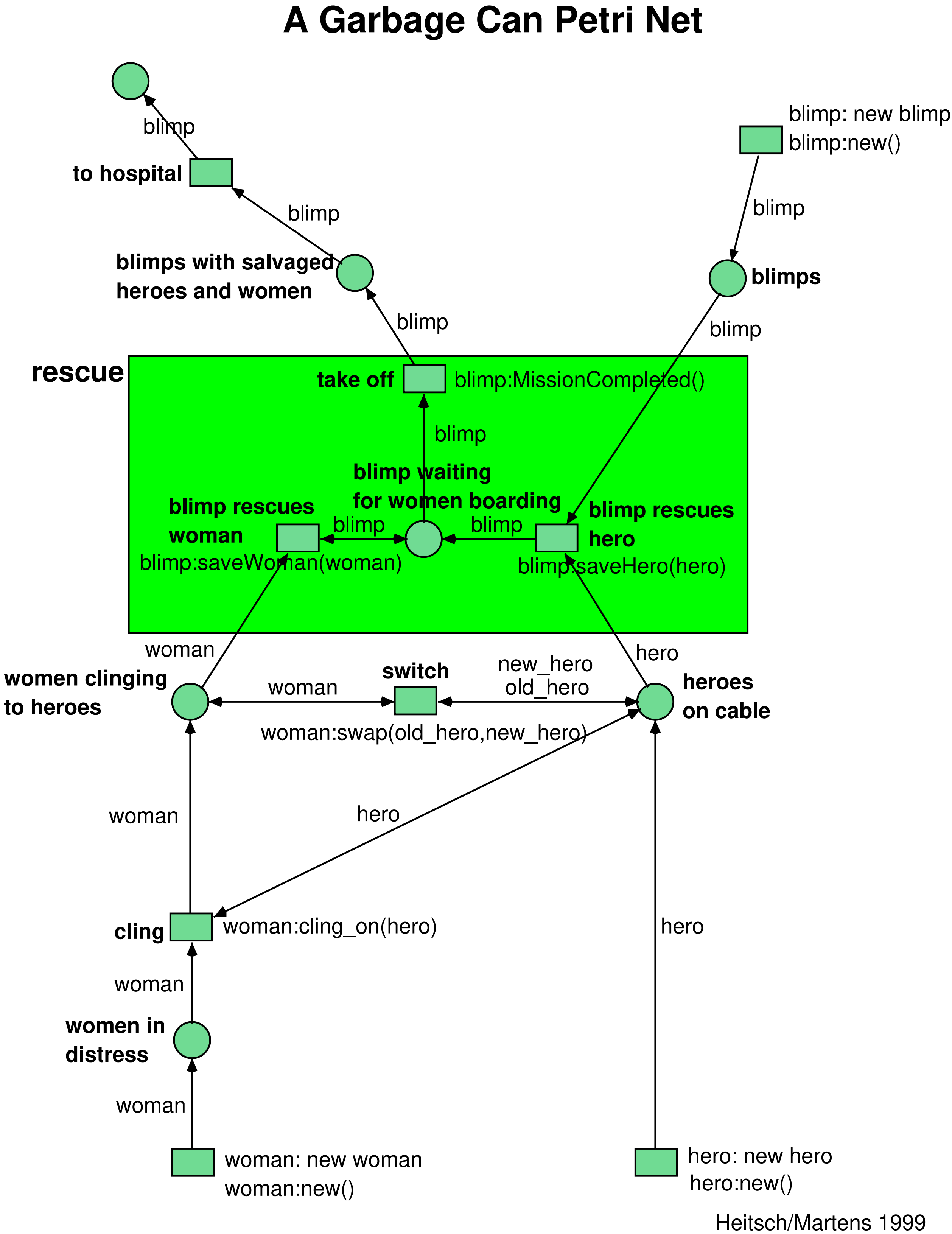
Kummer, O., Wienberg, F. (1999): Renew– User Guide. www.renew.de, Release 1.0, March 5, 1999.

Masuch, M., LaPotin, P.: Beyond Garbage Cans (1989): An AI Model of Organizational Choice. In: Administrative Science Quaterly, March 1989, S. 38–67.

Moldt, D. (1996): Höhere Petrinetze als Grundlage für Systemspezifikationen. Dissertation, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Vogt–Kölln–Str. 30, 22527 Hamburg.

Valk, R. (1995): Petri Nets as Dynamical Objects. In: 16th International Conference on Application and Theory of Petri Nets, Torino, Italy, Workshop proceedings.

Anlage A: Referenznetz Brücke/Bridge



Anlage B: Referenznetz Dame/Woman