

Bewertung der Verständlichkeit graphischer Modelle

Kathrin Amann, Andreas Fleischmann

Fakultät für Informatik
Technische Universität München
Boltzmannstraße 3
85748 Garching bei München
kathrin.amann@in.tum.de
andreas.fleischmann@in.tum.de

Abstract: In diesem vierseitigen *Extended Abstract* stellen wir unsere aktuelle Arbeit zur Bewertung der Verständlichkeit graphischer Modelle vor. Die vorgestellten Verständlichkeitskriterien sind ein erster Schritt in dem Bemühen um konkrete, greifbare Kriterien für Verständlichkeit sein, die sowohl bei der Bewertung von graphischen Modellen, als auch als Leitfaden zur Erstellung verständlicher Modelle genutzt werden können. Dies ist die stark gekürzte Fassung eines ursprünglich 14seitigen Artikels, daher sind die Inhalte sehr komprimiert; bei weiterem Interesse an dem Thema verweisen wir auf das Literaturverzeichnis im Anhang.

1 Einführung

Im Rahmen modellbasierter Requirements Engineering Ansätze wird angestrebt, bereits zu Beginn des Entwicklungsprozesses der Komplexität der Aufgabenstellung mittels informatischer Modelle gerecht zu werden; besonders graphische Darstellungen spielen dabei eine bedeutende Rolle. Um hochwertige Softwarelösungen zu erzielen, müssen die graphischen Modelle ebenfalls Qualitätseigenschaften wie Eindeutigkeit, Korrektheit, Vollständigkeit, Konsistenz, Anpassbarkeit und Erweiterbarkeit aufweisen; darüber hinaus zeichnet sich ein gutes Modell auch durch eine gute Verständlichkeit aus. Leider ist bislang nicht geklärt, was genau die Verständlichkeit eines Modells beeinflusst. Diese Arbeit beschäftigt sich daher mit der Verständlichkeit von graphischen Modellen und versucht, diese schillernde und schwer greifbare Anforderung an Modelle in konkrete, greifbare (und idealerweise auch objektiv messbare) Faktoren zu zerlegen. Verständlichkeit kann dabei nicht nur durch die Wahl einer angemessenen Modellierungstechnik gefördert werden, sondern - und hierauf fokussiert diese Arbeit - auch bei der Ausgestaltung der Modellierungstechnik in der „secondary notation“.

2 Verständlichkeit

Verständlichkeit ist ein schillernder Begriff, der viele verschiedene Aspekte beinhaltet, zum Beispiel: wie schnell wird ein Modell verstanden, wie leicht wird ein Modell verstanden, wie leicht wird ein Modell missverstanden, wie tief wird es verstanden? Die Verständlichkeit eines Modells hängt offensichtlich nicht nur von dem betrachteten Objekt (dem Modell), sondern auch von dem betrachtenden Subjekt (Modellbetrachter) ab. Um trotz dieser Subjektivität einigermaßen objektive Kriterien für die Beurteilung der Verständlichkeit eines Modells erarbeiten zu können, wurden in dieser Arbeit am Beispiel des Requirements Engineerings typische Zielgruppen (anhand von Vorwissen, berufliche Prägung, Intention usw.) definiert. In der Arbeit beschränkten wir uns auf eine Zielgruppe: Anforderungsingenieure aus dem Bereich Embedded Automotive Systems. Da es in der Informatik bislang nur wenig Versuche gibt die Verständlichkeit von informatorischen Modellen systematisch zu erforschen, dienten der Entwicklung von Verständlichkeitskriterien für graphische Modelle einige Forschungsergebnisse aus der Psychologie zur Textverständlichkeit (das *Hamburger Verständlichkeitsmodell* von Friedemann Schulz von Thun).

3 Verständlichkeitskriterien

3.1 Modellierungstechnik

Wir verstehen unter (*Modell-*) *Elementklassen* die Elemente einer Modellierungstechnik, sodass deren Instanzen die (*Modell-*) *Elemente* darstellen, die die Elemente der Modelle sind. Ein Modell kann nur dann korrekt erfasst werden, wenn dem Modellnutzer die verwendeten Elementklassen und deren Bedeutung bekannt sind. In vielen Fällen muss sich der Benutzer daher vor der Arbeit mit dem Modell mit dessen Modellierungstechnik vertraut machen.

Standardisierte Elementklassen: Häufig kann aufgrund standardisierter Modellierungstechniken Elementen einer Modellelementklasse angesehen werden, welche Funktionen ihnen zukommen. Dies kann das Verstehen eines Modells erheblich beschleunigen – sofern der Nutzer die richtigen Assoziationen zu den Modellelementen zieht. Wird bei einem Modell eine eigene Notation verwendet, sollten aus Standards vertraute Elemente entweder in deren Bedeutung benutzt werden, oder aber eine andere Visualisierung gewählt werden, um Verwechslungen zu vermeiden. -- **Legende der verwendeten Elementklassen:** Es sollte, so wurde von fast allen befragten Modellanwendern gefordert, in jedem Fall immer eine Legende der Modellelementklassen verfügbar sein. -- **Menge unterschiedliche Elementklassen:** Die Anzahl der Elementklassen sollte überschaubar sein, vor allem auch, um deutlich unterscheidbare Visualisierungen zu ermöglichen: dies ist beispielsweise bei sieben verschiedenen Pfeiltypen nur noch schwer möglich.

Visualisierung der Elementklassen: Die Modellelementklassen sollten klar voneinander unterscheidbar sein; bei der graphischen Repräsentation sollten die Assoziationen der Zielgruppe antizipiert werden. Vor allem sollten Ähnlichkeiten bei der graphischen Darstellung von Modellelementen vermieden werden, wenn ihre Funktionen keine Gemeinsamkeiten aufweisen. Dem Modellbetrachter fällt es dann leichter, Elemente klar voneinander zu trennen und ihre Funktionen im Modell zu unterscheiden. -- **Redundanzen:** Redundanzen in der Visualisierung von Modellelementklassen können einerseits helfen, die Bedeutung der Elementklasse besser zu verstehen, können aber andererseits auch ein Modell unnötig aufblähen; hier ist ein Abwägen nötig. Unsere Befragung von Modellanwendern zeigt hier einen spürbaren Trend hin zu „lieber Redundanzen weglassen“.

3.2 Modellaufbau

Ein Modell ist umso verständlicher, je weniger komplex es ist. Dies beinhaltet sowohl qualitative Komplexität (Komplexität durch Kompliziertheit) als auch quantitative Komplexität (Komplexität durch Menge).

Menge der Instanzen (Modellelemente) und Menge der Beziehungen: Je umfangreicher das abzubildende Original ist oder je detailgetreuer ein Sachverhalt modelliert werden soll, desto mehr Elemente werden für das Modell benötigt. Dies kann zu sehr umfangreichen Modellen führen. -- **Überschaubarkeit:** Mit der Größe eines Modells nimmt automatisch die Unübersichtlichkeit zu. Sie äußert sich in der benötigten Fläche des Modells, die eine Textseite (von den befragten Modellnutzern in der Regel bevorzugt) oder eine Bildschirmseite überschreiten kann. -- **Sinnvolle Aufteilung in kleinere Modelle:** Ab einer bestimmten Größe bietet es sich an, das modellierte System in kleinere Teilmodelle zu zerlegen. Hierbei wird ein System erst grob und in weiteren Schritten verfeinert modelliert. Durch diese Hierarchisierung kann sich ein Modellnutzer schrittweise intensiver mit entsprechenden Modellinhalten auseinandersetzen. -- **Muster:** Die Komplexität durch eine große Anzahl von Elementen kann teilweise durch Patterns aufgefangen werden. Das Modelllesen wird erleichtert, indem der Modellbildner bestimmte Anordnungen der Elemente graphisch schematisiert. D.h., dass er ähnliche Anordnungen oder Abhängigkeiten von Elementen im Modell wiederholt gleich oder sehr ähnlich gestaltet. -- **Inhaltliche Gruppierung der Elemente:** Eine weitere Möglichkeit große Modelle umgänglicher zu machen bietet die Strukturierung nach inhaltlichen Gesichtspunkten. Aufgrund von verwandten Inhalten wird Zusammenhängendes nahe beieinander positioniert. Dies erleichtert zum einen den Prozess des Modellgestaltens. Zum anderen kommt dem Modellnutzer ein nach Inhalten gut konzipierter Modellaufbau zugute, da sich Informationen zügig auffinden und strukturiert einprägen lassen. -- **Linien:** Bei der Visualisierung der Beziehungen sollte darauf geachtet werden, dass sowohl Pfeile bzw. Linien als auch deren Überschneidungen gut verfolgbar sind. Gerade bei langen, parallel verlaufenden Linien läuft man schnell Gefahr, zu verrutschen. **Lesestartpunkt und Leserichtung:** Die Lesegewohnheiten von Texten sind leider nicht immer auf graphische Modelle übertragbar.

Dabei würden ein gut ersichtlicher Lesestartpunkt (evt. links oben) und eine erkennbare Leserichtung (optimal von links nach rechts und von oben nach unten) dem Modellbenutzer den Einstieg in die Graphik erleichtern. Besonders deutlich kann beides bei Nachrichtensequenzdiagrammen (im Gegensatz zu E/R-Modellen) herausgearbeitet werden.

3.3 Weitere Kriterien

Aufgrund des begrenzten Raums werden weitere Kriterien (z.B. Beschriftung, Einsatz von Farben) an dieser Stelle nicht erläutert; für ausführlichere Informationen verweisen wir auf [Am05]

4 Zusammenfassung und Ausblick

Wir haben versucht, den Begriff „Verständlichkeit“ von graphischen Modellen durch Zerlegung in konkrete Faktoren greifbarer zu machen. Diese von uns herausgearbeiteten Faktoren sind lediglich eine erste Näherung an Verständlichkeit, da sie zunächst nur für eine spezifische Zielgruppe erhoben wurden, und da sie noch nicht so präzise wie gewünscht sind (insbesondere nicht messbar). Dennoch können sie als Checkliste zur Bewertung der Verständlichkeit und auch als Leitfaden dienen, um verständlichere Modelle zu erstellen. Eine weitergehende, präzisere Definition und der Versuch, Verständlichkeit zu objektivieren und messbar zu machen, stellt ein komplexes Problem dar; für eine weitergehende Beschäftigung mit der Verständlichkeit wäre es nötig, weitere Zielgruppen zu definieren und diese genauer als hier getan zu charakterisieren. Auf Grundlage eines präziseren Profils der Zielgruppen könnten durch größer angelegte empirische Untersuchungen spezifischere und genauere Verständlichkeitsfaktoren ermittelt und validiert werden. Um die Verständlichkeit eines Modells definitiv bewerten zu können, muss vor allem den komplexen Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Faktoren Rechnung getragen werden. Die Untersuchung dieser Wechselbeziehungen scheint uns komplex und wahrscheinlich mit umfangreichen empirischen Untersuchungen verbunden zu sein, wie wir sie als Informatiker wohl nicht leisten können. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Informatikern und Psychologen (ähnlich wie zum Beispiel in dem Bereich Software Ergonomie) scheint uns ein viel versprechender Ansatz zu sein, der zu besser verständlichen Modellen führen kann.

Literaturverzeichnis

- [Am05] Kathrin Amann: Bewertung der Verständlichkeit von Modellen in der Informatik. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Software and Systems Engineering (Professor Broy) an der Fakultät für Informatik der TU München, München, 2005.
- [Br04] Manfred Broy: *Modellbildung in der Informatik*. Springer Verlag, Berlin, 2004.
- [LST93] Inghard Langer, Friedemann Schulz von Thun, Reinhard Tausch: *Sich verständlich ausdrücken*. Ernst Reinhard Verlag, München, 1993.
- [St73] Herbert Stachowiak: *Allgemeine Modelltheorie*. Springer Verlag, Wien, 1973.