

Liest du noch oder vergisst du schon?

Ein Experimententwurf über den Zusammenhang zwischen Erinnerungsleistung, Berufserfahrung und Dokumentationsformaten

Kim Lauenroth¹, Erik Kamsties² und Tim Pfeiffer^{1,2}

¹adesso AG, Stockholmer Allee 20, 44269 Dortmund

²Fachhochschule Dortmund, Emil-Figge-Strasse 42, 44227 Dortmund

Einleitung und Motivation Anforderungsdokumente sollen uns dabei helfen, Anforderungen zu konservieren, um sie bei Bedarf verfügbar zu haben. Beispielsweise, um die Anforderungen umzusetzen oder auf Basis der Anforderungen eine Architektur zu entwickeln. Im RE wird daher eine Vielzahl verschiedener Formen und Formate für die Dokumentation von Anforderungen genutzt (vgl. [1]), generell können modellbasierte Dokumentation und natürlichsprachliche Dokumentation unterschieden werden, die natürlichsprachliche Dokumentation kann weiter unterschieden werden in Prosa-Dokumente (bspw. IEEE830) und Template-basierte Dokumente (bspw. Use Cases).

Unabhängig von der gewählten Dokumentationsform können Anforderungsdokumente schnell sehr umfangreich werden. Nach Erfahrung der Autoren sind 3 bis 4-stellige Seitenumfänge bzw. eine 3 bis 4-stellige Anzahl von Anforderungen bereits für überschaubare Systeme keine Seltenheit.

Unabhängig davon, wie umfangreich ein Dokument ist oder wie viele Anforderungen es enthält, werden Anforderungsdokumente von ihren Nutzern (bspw. Entwicklern, Requirements Engineers oder Stakeholdern) in der täglichen Arbeit nicht kontinuierlich konsultiert. Stattdessen verlassen sich die Beteiligten im Rahmen ihrer Arbeit oft auf ihr Gedächtnis, wenn sie auf Anforderungswissen zurückgreifen. Der Grund liegt darin, dass die Recherche einen kleinen Aufwand darstellt, der vermeidbar erscheint, denn der Nutzer glaubt sich an die Anforderung präzise zu erinnern.

Leistungsfähig des menschlichen Gedächtnisses

Psychologie und Neurowissenschaften haben eine Vielzahl von Erkenntnissen über die Leistungsfähigkeit des menschlichen Gedächtnisses zusammengetragen. Prinzipiell wird unterschieden in ein Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnis und ein Langzeitgedächtnis. Das Arbeitsgedächtnis verfügt typischerweise über eine Kapazität von $7 + / - 2$ Informationseinheiten [2], wobei die Kapazität zwischen verschiedenen Individuen durchaus schwankt [3] und die Struktur der zu erinnernden Information einen Einfluss auf die Gedäch-

tnisleistung hat. Es wird vermutet, dass ein starker Zusammenhang zwischen Domänenenerfahrung und Erinnerungsleistung besteht, Chase und Simon [4] konnten zeigen, dass die Spielstärke von Schachspielern in direktem Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit bei schachbezogenen Gedächtnisaufgaben steht. Beispielsweise konnten erfahrene Schachspieler Spielpositionen auf einem Schachbrett wesentlich besser erinnern als unerfahrene Spieler. Andere Ergebnisse zeigen, dass das Gedächtnis abhängig von der gestellten Aufgabe schnell falsche Erinnerungen produzieren kann. Roediger und McDermot [5] konnten zeigen, dass Erinnerungsfehler unter anderem dann entstehen, wenn viele Begriffe aus einem Gebiet erinnert werden müssen. Beispielsweise hatten die Probanden die Aufgabe, sich Begriffe im Zusammenhang mit Schlafen zu merken (z.B. Bett, Kissen, Ausruhen, Gähnen). In einem nachgelagerten Erinnerungstest gaben die Teilnehmer mit hoher Wahrscheinlichkeit an, dass sie sich an das Wort *Decke* erinnern, obwohl das Wort nicht in der vorgelegten Liste enthalten war.

Fazit in Bezug auf RE Die Literatur zeigt sehr deutlich, dass das menschliche Gedächtnis ausgeprägte Stärken und Schwächen hat. Diese Stärken und Schwächen werden zwangsläufig auch im RE zum Tragen kommen. Die Arbeiten aus der Psychologie zeigen unter anderem, dass die Struktur von Information und die Erfahrung in einem Aufgabengebiet einen Einfluss auf die Erinnerungsleistung haben kann. Die Struktur von Information im RE wird maßgeblich durch die verwendete Dokumentationsform beeinflusst. Daher liegt die Vermutung nahe, dass ein Zusammenhang zwischen der verwendeten Dokumentationsform bzw. der Erfahrung von handelnden Personen im RE und der Gedächtnisleistung bestehen kann. Der Stand der Forschung im RE und im Software Engineering im Allgemeinen ist in Bezug auf die Untersuchung solcher Zusammenhänge nur wenig ausgeprägt. Lenberg et al. [6] haben hierzu eine Literaturstudie veröffentlicht. Ein wesentliches Ergebnis dieser Studie

ist, dass im Bereich RE faktisch keine Forschungsergebnisse zu menschlichen Einflussfaktoren (bspw. kognitive Fähigkeiten) existieren.

Entwurf eines Experiments Zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Erfahrung, Dokumentstruktur und Erinnerungsleistung haben wir folgenden Experimentaufbau entworfen. Ausgehend von einem Beispielprojekt der Autoren werden zwei möglichst inhaltsgleiche Anforderungsdokumente erstellt. Ein Dokument wird in Form einer Prosaspezifikation erstellt, das zweite Dokument wird auf Basis von Templates erstellt. Als Experimentteilnehmer werden berufserfahrene Requirements Engineers und Studierende als Repräsentanten für Berufsanfänger eingeladen. Beide Gruppen werden zu gleichen Teilen zufällig auf beide Dokumentarten verteilt. Das Experiment besteht aus drei Phasen:

- In der *Lernphase* sollen sich die Teilnehmer intensiv mit dem vorgelegten Dokument auseinandersetzen. Hierzu sollen die Teilnehmer das Dokument anhand vorgegebener inhaltlicher Fragestellungen durcharbeiten. Die Fragestellungen sollen insbesondere auf die Identifikation von inhaltlichen Fehlern und Inkonsistenzen abzielen, um eine möglichst intensive Auseinandersetzung mit dem vorgelegten Dokument zu gewährleisten.
- Direkt im Anschluss an die Lernphase erfolgt ein *Kurzzeiterinnerungstest*, hierzu müssen die Teilnehmer eine Reihe von Fragen zum Inhalt des vorgelegten Dokument aus dem Gedächtnis heraus beantworten.
- Im weiteren Verlauf müssen die Teilnehmer mehrere *Langzeiterinnerungstests* durchführen und zwar nach Ablauf von 1, 2, 4 und 8 Tagen.

Die Fragestellungen für den Kurz- und Langzeiterinnerungstest werden in zwei Arten gestellt:

- *Abfrage von Faktenwissen*: Bei diesen Fragen müssen die Teilnehmer für eine gegebene Aussage bewerten, ob diese Aussage Teil des Anforderungsdokumentes war oder nicht (bspw. "Ist die Anforderung YXZ im Anforderungsdokument enthalten (ja / nein)?").
- *Reproduktion von Wissen*: Bei diesen Fragen müssen die Teilnehmer einen Sachverhalt aus dem Dokument eigenständig reproduzieren (bspw. "Welche Fehlerfälle werden bei der Eingabe eines XYZ unterschieden?").

Die Erinnerungstestergebnisse werden pro Teilnehmer ausgewertet und auf die gebildeten Kategorien verteilt. Als Gesamtergebnis werden die Mittelwerte für die vier möglichen Kombinationen aus Gruppe (Erfahren vs. Berufseinsteiger) und Dokumentationsform (Prosa vs. Template) errechnet und miteinander

verglichen. Unsere Hypothese ist, dass die Berufserfahrung und/oder das Spezifikationsformat einen Einfluss auf Erinnerungsleistung haben.

Zusammenfassung Ausblick Das in diesem Beitrag skizzierte Experiment soll in einem ersten Schritt in einer studentischen Abschlussarbeit mit einer kleinen Anzahl von Teilnehmern verprobt werden. Der Schwerpunkt der Verprobung soll unter anderem auf der Entwicklung eines geeigneten Beispiels und auf der Entwicklung eines skalierbaren Bearbeitungsformates für das Experiment liegen. Insbesondere das Bearbeitungsformat für die Erinnerungstests ist für das Experiment von großer Bedeutung, da die Durchführung der Langzeiterinnerungstests nicht mehr im Rahmen einer kontrollierten Umgebung stattfinden können. Daher soll der Langzeiterinnerungstest auf Basis eines Online-Fragebogens erfolgen, um möglichst wenig Aufwand für die Teilnehmer zu erzeugen.

Sollten die Ergebnisse des Experiments Hinweise darauf liefern, dass tatsächlich ein Unterschied in der Erinnerungsleistung besteht, soll das Experiment mit einer größeren Anzahl Teilnehmer und mit verschiedenen Spezifikationsbeispielen wiederholt werden, um belastbare Ergebnisse zu erhalten. Falls tatsächlich ein Unterschied in der Erinnerungsleistung bezogen auf Erfahrung und/oder Dokumentationsformat nachgewiesen werden kann, so würde dies eine neue Perspektive auf die Auswahl und Weiterentwicklung von Dokumentationsformaten bieten.

Literatur

- [1] Klaus Pohl. *Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques*. Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2010.
- [2] George A Miller. The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2):81, 1956.
- [3] Randall W Engle. Working memory capacity as executive attention. *Current directions in psychological science*, 11(1):19–23, 2002.
- [4] William G Chase and Herbert A Simon. Perception in chess. *Cognitive psychology*, 4(1):55–81, 1973.
- [5] Henry L Roediger and Kathleen B McDermott. Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(4):803, 1995.
- [6] Per Lenberg, Robert Feldt, and Lars Goran Wallgren. Behavioral software engineering: A definition and systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 107:15–37, 2015.