

Fallstudien für die Anforderungsanalyse

Die drei folgenden Fallstudien sind aus dem Buch „Requirements Engineering“ von Axel van Lamsweerde entnommen.

Die Übungen zur Vorlesung werden an diesen drei Beispielen gemacht.

Fallstudie 1: Bibliotheksverwaltung

Die Universität von Wunderland (UWL) möchte ihr Bibliothekssystem erneuern. Bei geringeren Kosten soll der Zugang zu erstklassigen Büchern, Zeitschriften und Konferenzbänden sichergestellt werden.

Das bisherige System besteht aus mehreren Systemen zur Bibliotheksverwaltung, die bei den Fachbereichen angesiedelt sind. Dabei ist jeder Fachbereich selbst für seine Bibliothek verantwortlich und hat jeweils eigene Richtlinien bezüglich der Beschaffung von Büchern, der Verwaltung der Benutzer, der Ausleihe, der Suche nach Büchern sowie dem Zugang zu Ressourcen der Bücherei. In vielen der Bibliotheken der Fachbereiche wird das alles noch manuell verwaltet. Auf Karteikarten verwalten die Mitarbeiter die Bücher basierend auf einem Klassifikationsschema von Schlüsselwörtern. Einige Fachbereiche haben eine dateibasierte elektronische Verwaltung mittels einer Software, die Mitarbeiter geschrieben haben.

Einige der Beschwerden über das gegenwärtige System, geäußert von Verantwortlichen der Universität, Mitarbeitern der Bibliotheken, Mitgliedern der Fachbereiche und von Studenten betreffen folgende Punkte:

- Bücher und Konferenzbände, die nicht oft nachgefragt werden, werden von mehreren Fachbereichen unnötigerweise gekauft, weniger Exemplare für die gesamte Universität würden ausreichen.
- Kostspielige Zeitschriften, die für mehrere Fachbereiche interessant sind, werden mehrfach abonniert.
- Es werden weniger relevante Bücher und Konferenzbände gekauft, die man per Fernleihe von anderen Universitäten bekommen könnte.
- Ebenso könnte man Zeitschriften per Fernleihe von anderen Universitäten verwenden, wenn ihr Inhalt nicht von hohem Interesse für die UWL ist.
- Manchmal sind gewünschte Bücher nicht verfügbar, sei es, der Fachbereich kann sie aus Kostengründen nicht beschaffen, sie werden immer wieder von demselben Benutzer ausgeliehen, weil es keine Beschränkung dafür gibt, oder sie wurden gestohlen oder gingen verloren.
- Zeitschriften sind ab und an nicht verfügbar, weil sie gerade beim Buchbinder zum Binden der Jahrgänge sind.

- Es ist kaum möglich, zu verfolgen, wer Buch, Zeitschrift oder Konferenzband in der Vergangenheit geliehen hat – was aber im Falle von Beschädigung wichtig wäre.
- Die Einträge in den Karteikarten sind manchmal nicht zutreffend, z.B. werden Bücher als verfügbar gekennzeichnet, sind aber an ihrem Standort nicht auffindbar.
- Die Suche im Katalog der Bibliotheken ist nur zu den Öffnungszeiten möglich.
- Die Suche ist langsam und mühsam in den Karteikästen.
- Die Suchmöglichkeiten sind nicht zufriedenstellend, weil die Klassifikation in den Fachbereichen nicht ausreichend ist.
- Die Suche ist ineffektiv, weil oft relevante Bücher, Zeitschriften oder Konferenzbände in anderen Fachbereichsbibliotheken der UWL verzeichnet sind oder gar nicht an der UWL verfügbar sind.

Das neue Bibliothekssystem der UWL sollte solche Probleme lösen, in dem eine software-basierte Lösung alle Fachbereichsbibliotheken integrieren sollte. Außerdem sollte das neue System mit denen der Partner-Hochschulen zusammenarbeiten.

Es muss interaktiv und online Möglichkeiten bieten zum Beschaffen von Büchern, zum Registrieren von Benutzern, zum Verwalten der Ausleihe, zur Suche im Katalog sowie für die Vorbestellung von Büchern.

Das neue System sollte die Möglichkeiten aktueller Technologien nutzen. Insbesondere sollte es den Zugang zu elektronischen Zeitschriften und zu fremden digitalen Bibliotheken (unter bestimmten Bedingungen) ermöglichen sowie die Kommunikation per E-Mail zwischen Mitarbeitern und Benutzern unterstützen. Es soll eine webbasierte Schnittstelle zum Vergleich von Angeboten von Buchhändlern sowie Auswahl und Bestellung dieser Angebote bieten.

Fallstudie 2: Zugsteuerung

In den vergangenen Jahren hat der Verkehr am Flughafen von Wunderland (WAX) dramatisch zugenommen. Die Zunahme der Zahl der Fluglinien und der Flugbewegungen erfordern den Bau von neuen Terminals. Die Zunahme der Zahl der Passagiere erfordert ein neues Transportsystem zwischen den Terminals und zwischen dem Hauptterminal und der Innenstadt von Wunderland. Das bisherige System mit Bussen hat seine Grenzen in Bezug auf die Transportkapazität und Qualität erreicht. Busse sind langsam und wegen Staus oft verspätet; Passagiere müssen oft lange in Schlangen warten, manchmal sogar so unzumutbar lange, dass sie Anschlussflüge verpassen etc.

Die Regierung von Wunderland hat deshalb beschlossen, das Transportsystem mit Bussen durch eines mit Zügen zu ersetzen. Das angestrebte System soll die Kapazität, die Geschwindigkeit und die Qualität des Transport verbessern. Die Entscheidung wurde auch motiviert durch die kürzlich erlassenen Regelungen des Klimaschutzes.

Erste Untersuchungen sprechen dafür, dass eine Steuerung der Züge durch Software zu mehr Pünktlichkeit, höherer Frequenz und besserer Information der Passagiere führen kann.

Es wurde ein Konsortium gebildet, das das Projekt durchführen soll. In ihm sind vertreten: Vertreter der Regierung, Verantwortliche des Flughafens, von Wunderland-Bahn sowie des Unternehmens, das für die Durchführung des Projekts ausgewählt wurde. Dieses Unternehmen vergibt den Software-Anteil des Projekts im Untervertrag an ein Software-Haus.

Im neuen System werden alle Terminals durch einen unterirdischen kreisförmigen Einbahn-Schienenweg verbunden. Das Hauptterminal und das Stadtterminal werden durch zwei Schienenwege verbunden, einer in jeder Richtung (auf derselben Trasse). Das Hauptterminal hat außerdem Gleise für Ersatzzüge, Wartung der Züge usw.

Jeder Schienenstrang ist unterteilt in Gleissegmente fester Länge, genannt Blöcke. Jedes Terminal hat einen Block, der Stationsblock genannt wird. Jeder Block ist mit einem Eingangssignal (oder „virtuellem Gatter“) ausgestattet sowie verschiedenen Sensoren, die Züge detektieren, Züge identifizieren, ihre Geschwindigkeit messen können usw.

Die vorgesehene Software soll die Beschleunigung der Züge, das Öffnen der Türen, die Blocksignale sowie die Anzeige der Informationen über die aktuelle bzw. nächste Station in den Anzeigen im Zug steuern können.

Die Bahngesellschaft möchte auch gerne die Kosten des Betriebs vermindern. Deshalb wird eine vollautomatische, fahrerlose Option als Alternative zur Standard-Option angestrebt. In der Standard-Option folgen die Zugführer den Empfehlungen der Software und antworten auf regelmäßige Impulse der Software, mit der die Ansprechbarkeit der Zugführer überprüft wird. Die fahrerlose Option wird im Moment mit den Gewerkschaften diskutiert.

Im aktuellen, frühen Stadium sind verschiedene Punkte aufgetaucht:

- Um den schnellen Transport der Passagiere sicherzustellen, sollten die Züge schnell, ohne unnötige Aufenthalte und in einer hohen Frequenz zumindest in Stoßzeiten fahren.
- Um einen sicheren Transport der Passagiere zu garantieren, muss die Wahrscheinlichkeit von Unfällen unter der Schwelle liegen, die durch die Sicherheitsrichtlinien vorgegeben ist. Insbesondere muss der Abstand aufeinanderfolgender Züge so groß sein, dass ein Auffahren unmöglich ist, auch wenn der vordere Zug ein Notbremsung macht. Die Geschwindigkeit eines Zugs in einem bestimmten Block darf die in diesem Block vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit nicht überschreiten.

Züge dürfen niemals in einen Block einfahren, dessen Signal auf „Stop“ steht. Wenn ein Zug fährt, müssen seine Türen stets geschlossen sein.

- Um den Passagieren eine bequeme Fahrt zu bieten, sollten die Züge stets sacht beschleunigen bzw. bremsen. Passagiere an den Stationen sollen über die Ankunft der Züge informiert werden. Passagiere in den Zügen sollen informiert werden, wann der Zug anfährt, welche Fluglinien am nächsten Stop ihre Schalter haben usw.

Fallstudie 3: Terminvereinbarungen

Im Zuge der Globalisierung sind Unternehmen und Organisationen in zunehmendem Maße verteilt auf verschiedene Standorte und Länder. Wunderland Software Services Inc. (WSS) sieht deshalb einen großen potenziellen Markt für eine Software für Terminvereinbarungen mittels internet-basierter Kommunikationstechnologien. Terminvereinbarungen mit wichtigen, viel beschäftigten Leuten ist oft ein Alptraum. Es ist schwierig, einen Zeitpunkt und Ort zu finden, der allen Beteiligten möglich ist; Organisatoren der Treffen müssen Beteiligte belästigen um ihre Verfügbarkeit zu erfahren; andere Leute werden durch unnötige Nachrichten gestört, die sie nicht betreffen; wenn ein Termin vereinbart ist, kann es sein, dass zwischenzeitlich Änderungen eintreten; neue Zyklen der Vereinbarung werden nötig, wenn keine akzeptable Kombination von Zeitpunkt und Ort gefunden wird usw. Eine Folge ist, dass Treffen schlecht und spät organisiert sind; manchmal nehmen wichtige Beteiligte nicht teil; es gibt übermäßigen Aufwand in dem ganzen Prozess.

Typischerweise werden Termine auf folgende Weise vereinbart: Der Initiator informiert die potenziellen Teilnehmer über die Notwendigkeit des Treffens und gibt einen Zeitraum vor, in dem es stattfinden sollte. Er bittet die Teilnehmer um Rückantwort ihrer Möglichkeiten und Beschränkungen bis zu einer bestimmten Frist. Beschränkungen werden üblicherweise in zwei Mengen angegeben: eine Ausschluss-Menge von Daten, an denen ein Teilnehmer nicht teilnehmen kann und eine (optionale) Präferenz-Menge mit Daten, die der Teilnehmer bevorzugen würde. (Mit Datum kann ein ganzer Tag oder auch einen Teil eines Tags gemeint sein, je nach Art des Termins.) In manchen Fällen kann der Initiator auch Teilnehmer mit einer aktiven Rolle im Termin fragen, ob sie eine bestimmte Ausstattung der Räumlichkeit benötigen, wie Projektor, Laptop, Netzanschluss, Möglichkeiten für Videokonferenzen o.ä. ‚Wichtige‘ Teilnehmer erhalten manchmal die Möglichkeit bevorzugte Orte für das Treffen zu nennen.

Der vereinbarte Termin sollte im vorgegebenen Bereich liegen und keine Beschränkung einer Ausschluss-Menge verletzen; ideal wäre, wenn möglichst viele Präferenzen berücksichtigt werden. Der Ort des Treffens sollte möglichst den Präferenzen der wichtigen Teilnehmer entsprechen. Ein Datumskonflikt entsteht, wenn kein Datum außerhalb aller Ausschluss-Mengen gefunden werden kann. Ein Raumkonflikt entsteht, wenn an allen mögli-

chen Daten kein Raum mit den gewünschten Einrichtungen gefunden werden kann. Konflikte können auf verschiedene Arten gelöst werden: der Initiator kann den möglichen Bereich der Daten erweitern; manche Teilnehmer könne ihre Ausschluss-Mengen verkleinern; oder manche Teilnehmer sagen ihre Teilnahme ab. Im Falle eines Konflikt kann also ein neuer Zyklus für die Vereinbarung nötig sein.

Das angestrebte System der Terminvereinbarung sollte möglichst genau abbilden, wie Treffen üblicherweise behandelt werden. Es sollte durch die Verwaltungsmitarbeiter verwendet werden und in verschiedener Hinsicht deutliche Verbesserungen bieten:

- Die Teilnehmerzahl an Treffen sollte im Durchschnitt steigen, da durch die Software Termine gefunden werden, die allen Beteiligten besser passen.
- Treffen sollten schneller vereinbart werden als bisher.
- Termin und Ort eines Treffens sollten so schnell wie möglich an alle Beteiligten gemeldet werden, sobald sie festliegen. In jedem Fall sollte genügend Zeit zwischen der Benachrichtigung und dem Termin selbst liegen.
- Der organisatorische Aufwand für den Initiator sollte so gering wie möglich sein. Insbesondere soll das System alle notwendigen Interaktionen mit Beteiligten unterstützen, so z.B. die Anfragen, die Antworten (auch dann, wenn Beteiligte nicht promptly reagieren); es sollte die Verhandlung über den Termin und die Konfliktlösungsprozesse unterstützen und alle Beteiligten auf Anfrage über den Stand der Dinge informieren.
- Der Umfang der Interaktion mit den potentiellen Beteiligten sollte in Hinblick auf Zahl und Umfang der Nachrichten möglichst klein gehalten werden.

Das neue System zur Terminvereinbarung muss dazu in der Lage sein, mehrere Anfragen parallel zu verarbeiten. Anfragen für Treffen können miteinander konkurrieren, weil sie sich in Bezug auf Zeit oder Ort überlappen. Diese Konflikte müssen unter der Maßgabe behandelt werden, dass eine Person nicht zur selben Zeit an verschiedenen Orten sein kann, und dass in einem Raum nicht gleichzeitig verschiedene Treffen stattfinden können.

Um flexibel zu sein, sollte eine dynamische Neuplanung von Treffen möglich sein. Auf der einen Seite sollen Beteiligte ihre Ausschluss-Menge, ihre Präferenz-Termine bzw. -Orte solange ändern können, bis der Termin endgültig festgelegt ist. Auf der anderen Seite sollen außergewöhnliche Beschränkungen auch nach der Vereinbarung eingebracht werden können, wie z.B. die

Vereinbarung eines dringlichen Sondertreffens. In diesem Fall kann der ursprüngliche Termin oder Ort verschoben oder sogar gestrichen werden. In jedem Fall muss es die Möglichkeit zur Neuplanung geben.

Das System soll flexibel genug sein, um verschiedene Datenformate z.B. Datums- und Adress-Formate zu verarbeiten. Ferner könne sich Daten verändern: die Menge der Beteiligten kann sich während der Terminfindung verändern oder die Adresse eines der Beteiligten kann sich jederzeit ändern.

Folgende Sicherheitsaspekte müssen berücksichtigt werden:

- Nur Befugte können eine Terminvereinbarung initiieren.
- Vertraulichkeit muss sichergestellt werden. So sollen z.B. nicht privilegierte Beteiligte nicht erfahren können, welche Beschränkungen andere Beteiligte gemeldet haben, oder zu welchen anderen Termine diese eingeladen sind.

WSS denkt bei der Entwicklung von vorneherein an eine Produktlinie. Folgende Varianten sollen möglich sein:

- Berufliche Termine, private Termine.
- Treffen an einem vorgegebenen Ort, aber auch Treffen, bei denen der Ort im Verlauf der Vereinbarung bestimmt wird, sowie elektronische Treffen.
- Regelmäßige Termine (wie z.B. für eine Vorlesung an einer Universität), einzelne Termine.
- Einzelne Treffen und Treffen, bei denen die Teilnahme bestimmter Personen wichtiger ist als bei anderen Treffen dieser Personen.
- Treffen mit gleich wichtigen Teilnehmern und Treffen, bei denen die Teilnahme bestimmter Personen besonders wichtig ist.
- Normale Treffen oder solche, bei denen es Beteiligte gibt, die in der Organisationshierarchie (unabhängig vom konkreten Termin) höher stehen oder weniger Flexibilität in ihrer Verfügbarkeit haben.
- Variationen bzgl. der Teilnahme: vollständige, teilweise Teilnahme oder Delegation der Teilnahme.
- Variationen bzgl. Beschränkungen: z.B. keine Präferenz-Menge, unsortierte Präferenzen, sortierte Präferenzen, zeitliche Verfügbarkeit in Abhängigkeit vom Ort des Treffens.
- Einstellbarkeit der Konfliktlösungsstrategie durch den Kunden, z.B. ‚Beteiligte mit höherer Wichtigkeit sollen bei der Terminfindung bevorzugt werden‘, ‚bei einem Zeitkonflikt wird das System weniger wichtigen Eingeladenen vorschlagen, ihre Teilnahme abzusagen‘, ‚bei einem

Zeitkonflikt wird das System Beteiligten vorschlagen, an einem weniger wichtigen Termin nicht teilzunehmen‘, ‚ein Termin in einer Ausschluss-Menge wird vom System trotzdem berücksichtigt, wenn ein Teilnehmer ein hohes Maß an Flexibilität hat‘ o.ä.

- Einsprachige und mehrsprachige Kommunikation mit den Beteiligten.
- Varianten mit zusätzlichen Möglichkeiten wie z.B. die Eingabe von Tagesordnungen oder Sitzungsprotokollen.