

Neue RE-Dimensionen für Digitale Ökosysteme

Matthias Koch
Fraunhofer IESE, Kaiserslautern
matthias.koch@iese.fraunhofer.de

Beitragskategorie

Forschungsvorschau

Zielgruppe

Der Beitrag richtet sich an alle, die an der Konzeption von Methoden zur Modellierung digitaler Ökosysteme sowie an Vorgehensweisen zur Ableitung von Anforderungen an derartige Systeme bzw. zugrundeliegende digitale Plattformen interessiert sind.

Kontext und Motivation

Digitale Systeme werden immer allgegenwärtiger. Folglich können auch Branchen, in denen die IT traditionell keine entscheidende Rolle spielte, kaum noch wirtschaften, ohne auf intelligente Systeme zu setzen. In den letzten Jahren ist der Trend zu beobachten, dass typischerweise nicht mehr ein einzelnes (Software-) System die gewünschten innovativen Dienstleistungen ermöglicht, sondern die Vernetzung und Zusammenarbeit verschiedener technischer Systeme. Diese technischen Systeme, inklusive der von ihnen bereitgestellten Dienste und Daten, werden von verschiedenen Organisationen (im Folgenden als "Akteure" bezeichnet) bereitgestellt, die auf einer zentralen Plattform zusammenarbeiten. Daher nennen wir diese Art von Systemen *digitale Ökosysteme*, um die Komplexität der Wechselbeziehungen zwischen den Akteuren hervorzuheben, die über die in traditionellen Softwaresystemen hinausgeht.

Als Beispiel betrachten wir ein fiktives Ökosystem im „Automotive Aftermarket“. VehicleData Inc. entwickelt und betreibt als Plattformbesitzer eine Plattform als Marktplatz für Daten und Dienstleistungen im Automobilbereich. Der Dienstleister CarSensing Inc. erhält von ControlDevice Inc. Zugang zu technischen Informationen über Fahrzeuge und deren Komponenten sowie zu Positionsdaten von Autofahrern. CarSensing Inc. arbeitet mit LegalTech Inc. zusammen, um die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen bei der Verarbeitung von Informationen sicherzustellen. CarSensing Inc. bietet sowohl Fahrempfehlungen direkt an den Autofahrer als auch eine Flottenmanagement-Lösung für RentalCar Inc. an. Diese Firma verwendet den Dienst, um die Zuordnung von Fahrzeugen zu privaten Mietwagennutzern sowie zu BusinessComp Inc. zu verwalten. Das Unternehmen nutzt zusätzlich die Lösung von RentalCar Inc., um seine Mitarbeiter bei der Abrechnung von Geschäftsreisen zu unterstützen.

Das Beispiel zeigt nur einen von potenziell vielen verschiedenen Diensten und Kombinationen von Akteuren in einem digitalen Ökosystem, deren Interaktionen über die zentrale Plattform abgewickelt werden. Es veranschaulicht die Komplexität, die der Schaffung eines

neuen Ökosystems, in dem zunächst eine entsprechende Plattform eingerichtet werden muss, sowie der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Plattform eines bestehenden Ökosystems innewohnt. Die Etablierung digitaler Ökosysteme ist in allen Bereichen zu beobachten, von der Landwirtschaft über den Automobilbereich bis hin zur Digitalisierung des ländlichen Raums. Dieser anhaltende Trend stellt das Software Engineering vor neue Herausforderungen, insbesondere das Requirements Engineering (RE) [1]. Um die zugrundeliegende Plattform des Ökosystems zu entwickeln, können Anforderungen nicht abgeleitet werden, indem man nur die Plattform selbst betrachtet; es ist notwendig, sie im Kontext des gesamten Ökosystems zu analysieren und zu verstehen. Eine solche Analyse zielt darauf ab, relevante Aspekte des Ökosystems von irrelevanten Aspekten abzugrenzen, d.h. alle Elemente des Ökosystems zu erfassen, die potenziell Input für Anforderungen an die zentrale Plattform als (technischen) Schlüsselfaktor für das Ökosystem liefern. Im Beispiel impliziert dies die Frage, welche Akteure zu berücksichtigen sind und welche bereits außerhalb der Grenzen der Plattform liegen. Es gibt keine offensichtliche Antwort auf diese Frage, da es eine ganze Kette von Abhängigkeiten gibt. Zu den betrachteten Aspekten gehören daher die auf der Plattform über die entsprechenden Anbieter bereitgestellten Dienste und Daten sowie mögliche Geschäftsmodelle, die Philosophie des Ökosystems und seine Entwicklungsverfahren, um einige Dimensionen zu nennen.

Vorgehen und erste Ergebnisse

Zur systematischen Untersuchung relevanter Aspekte, die im Kontext digitaler Ökosysteme hinsichtlich der Ableitung von Anforderungen an eine zentrale Plattform vorliegen, haben wir eine empirische Studie durchgeführt, die wir bereits in [3] vorgestellt haben. Ziel dieser Studie war es, Informationsbedarfe aus der Sicht eines Plattformbesitzers im Rahmen digitaler Ökosystemprojekte zu identifizieren. Informationsbedarfe beziehen sich auf Informationen, die ein Plattformbesitzer oder verwandte Rollen in einem digitalen Ökosystem benötigen, um die Anforderungen zu bestimmen, die die Plattform erfüllen muss. Durch die Interviewserie mit sieben Teilnehmern, die aktiv an digitalen Ökosystemprojekten beteiligt waren, haben wir 61 Informationsbedarfe der Teilnehmer im Hinblick auf Anforderungen an eine digitale Plattform identifiziert. Um die Anzahl der Elemente besser zu handhaben, haben wir sie manuell auf höchster Ebene in die folgenden Gruppen, die sich durch Betrachtung der Nennung der Teilnehmer ergaben, eingeordnet: Ist-Situation mit 44 Einträgen, Historie mit 3

Einträgen, Onboarding mit 10 Einträgen und Soll-Situation mit 4 Einträgen. Die gesammelten Informationsbedarfe weisen einen großen Anteil an geschäftsrelevanten Aspekten, die für die Entscheidungsfindung im Hinblick auf die zukünftigen Anforderungen an ein digitales Ökosystem bzw. dessen Plattform relevant sind, auf. Darüber hinaus bestätigt die Berücksichtigung der Anzahl der Erwähnungen der individuellen Informationsbedarfe durch die Teilnehmer der Interviewreihe die Bedeutung von geschäftlichen Aspekten. Die von mindestens drei Teilnehmern genannten Informationsbedarfe sind: Geldfluss (3 Teilnehmer), Übersicht über Markt und Domäne (3), Struktur und Beziehungen der Akteure (5), und das Geschäftsmodell des digitalen Ökosystems (6). Darüber hinaus sind Informationsbedarfe bezüglich Daten von hoher Bedeutung, z.B. wurde der Informationsbedarf in Bezug auf den Datenfluss im Ökosystem von vier Teilnehmern genannt.

Ausblick auf weitere Forschung

Die auf diesen Erkenntnissen zu Informationsbedarfen aufbauenden Forschungsaktivitäten konzentrieren sich darauf, systematisch die Bereitstellung von Informationen in digitalen Ökosystemen sicherzustellen und aufzuzeigen, wie diese zur Anforderungserhebung verwendet werden können. Zur Strukturierung der künftigen Arbeiten dienen die folgenden Forschungsfragen:

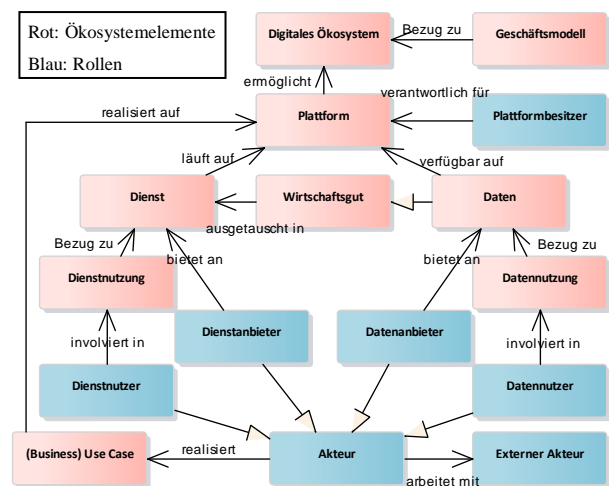
F1: An welche konzeptionellen Elemente eines digitalen Ökosystems sind die Informationsbedarfe geknüpft?

F2: Wie kann ein die konzeptionellen Elemente eines Ökosystems beinhaltendes Modell eines konkreten digitalen Ökosystems instanziiert werden?

F3: Wie können Anforderungen mithilfe eines solchen Modells eines digitalen Ökosystems abgeleitet werden?

Die erste Forschungsfrage zielt auf die Erstellung eines Metamodells digitaler Ökosysteme ab, um auf konzeptioneller Ebene alle Bestandteile eines solchen Systems zu erfassen und miteinander in Beziehung zu setzen. Neben dem Aufbau des Verständnisses, was ein digitales Ökosystem auszeichnet, dient dies dazu, die erhobenen Informationsbedarfe zu strukturieren und zu erfassen, über welche Quellen im digitalen Ökosystem diese erfüllt werden können. In vorherigen Arbeiten [3] wurde ein initiales Metamodell vorgeschlagen (siehe Abb. 1), welches in künftigen Arbeiten erweitert sowie mit Industriepartnern validiert wird: Zentrales Element ist das *digitale Ökosystem* selbst, wie es in der Einleitung definiert ist. Die *Plattform* bietet die technische Basis für den Betrieb von Diensten und das Hosting von Daten. Eine Verbindung zwischen Diensten und Daten wird durch den Begriff eines *Wirtschaftsguts* hergestellt, das durch einen Dienst ausgetauscht wird. Die Nutzung von Daten und Diensten ist integraler Bestandteil des Gesamtkonzeptes eines digitalen Ökosystems, weshalb sie im Modell explizit dargestellt wird. Die Nutzung ist in der Regel mit einer Gebühr verbunden, die der *Nutzer* - eine Geschäftsorganisation oder potenziell ein Endverbraucher - an den *Anbieter* des jeweiligen Dienstes oder

Abb. 1: Digitales Ökosystem Metamodell



der jeweiligen Daten zahlt, wodurch die jeweiligen Akteure *Business-Use-Cases* realisieren. Der *Plattformbesitzer* ist für die Plattform verantwortlich. Diese Rolle verantwortet die Aufgaben der Entwicklung und des Betriebs der Plattform.

Die zweite Forschungsfrage befasst sich mit der Erstellung einer konkreten Instanz des Metamodells für ein Ökosystem, welches entweder neu kreiert wird oder bereits existiert und weiterentwickelt wird. Konkret konzentrieren sich die dieser Frage verbundenen Forschungstätigkeiten darum, mit welchen Methoden die Informationen über ein digitales Ökosystem erfasst, dokumentiert und aufbereitet werden können. Gegenstand der Forschung ist insbesondere die Bestimmung automatisierbarer Aktivitäten, um die Erstellung und Visualisierung zur Anforderungsgewinnung geeigneter Modelle eines Ökosystems effizient zu ermöglichen.

Schließlich hat die Beantwortung der dritten Forschungsfragen das Ziel herauszuarbeiten, wie Modelle eines digitalen Ökosystems die Ableitung von Anforderungen an die zentrale Plattform unterstützen. Dies kann beispielsweise durch die Definition von Heuristiken, die angewendet werden, um relevante Entitäten im Ökosystem zu identifizieren und hinsichtlich Anforderungen zu betrachten, geschehen.

Somit besteht das Ziel der Forschungsaktivitäten darin, eine toolgestützte Methode zur Unterstützung der Modellierung und Anforderungserhebung im Kontext digitaler Ökosysteme zu entwickeln.

Bisherige Arbeiten und Vorträge über das Thema

- [1] K. Villela et al.: „Ubiquitous RE: Breaking down Barriers“ in *Softwaretechnik-Trends* 38 (2018), No.1, pp.49-50.
- [2] M. Koch, "Decision Support for Smart Ecosystem Evolution," 2018 IEEE 26th International Requirements Engineering Conference (RE), Banff, AB, Canada, 2018, pp. 472-477.
- [3] M. Koch, "New RE Dimensions for Digital Ecosystems - Initial Results from an Expert Interview Study," 2019 IEEE 27th International Requirements Engineering Conference (RE), South Korea, 2019.