

SOA in der Cloud

Sabine Wieland

Institut für Telekommunikationsinformatik
Hochschule für Telekommunikation Leipzig
Gustav-Freytag-Str. 43-45
04277 Leipzig
wieland@hft-leipzig.de

Abstract: In der ICT-Branche kann man verschiedene interessante Entwicklungen beobachten. Auf der einen Seite wird SOA, die Service orientierte Architektur von Software Systemen vorangetrieben und auf der anderen Seite erfolgt eine Markttöffnung der Hardware Ressourcen für derartige Software Systeme durch das Cloud Computing Konzept. Hinter dem Begriff Cloud und SaaS, PaaS, IaaS,...stehen konkrete Technologien und Konzepte, die in der Wirtschaft aber auch in F/E-Teams an FHs und Unis diskutiert werden.

Im Beitrag wird auf technische und organisatorische Hindernisse eingegangen und Risiken aufgezeigt, die die ICT-Branche in den nächsten Jahren meistern muss, um den Anforderungen aus der Wirtschaft gerecht zu werden.

Der Beitrag diskutiert aber auch die Chancen, die die Verknüpfung der modernsten Technologien bieten.

1 Software Qualitätsanforderungen

Durch die Wirtschaftskrise haben sich die Bedingungen am Weltmarkt weiter verschärft und eine flexible Reaktion auf veränderte Situationen ist entscheidend für den Fortbestand der Firmen. Deshalb müssen die Geschäftsprozesse optimal von der IT und damit von den Software Systemen unterstützt werden. Das können die monolithischen Systeme nicht mehr leisten. Verschiedene Konzepte (CORBA, SOA, etc.) zielen darauf ab, Softwarekomponenten entsprechend der geschäftlichen Erfordernisse zur Laufzeit zu einem funktionierenden Softwaresystem zusammen zustellen. Abbildung 1 zeigt eindrucksvoll die Entwicklung der gestiegenen Qualitätsansprüche, die sich sowohl im Preis als auch im notwendigen Aufwand der Software Entwicklung widerspiegeln. Zusätzlich dazu muss Software den unterschiedlichen Interessen der Stakeholder Auftraggeber, Nutzer, Entwickler und Gesetzgeber gerecht werden. Diese Stakeholder Gruppen sind nicht homogen, da zum Beispiel jeder Nutzer subjektiv unterschiedliche Qualitätsansprüche an die von ihm genutzte Software stellt.

1.1 SOA Service oriented Architecture

SOA Service oriented Architecture muss eine Reihe von Qualitätsanforderungen erfüllen, wie hohe Flexibilität, Prozess Optimierung, kurze Markteinführung, hohe Innovationsrate, erhöhte Produktivität. Beispiele dafür sind on Demand Anlieferungen der Zulieferer in der Autoindustrie. Bauteile werden nicht mehr zwischengelagert sondern direkt nach der Anlieferung verbaut. Eine derartige Produktionsweise erfordert u.a. auch ein optimales Zusammenspiel der IT von Autohersteller und Zulieferer. Lose gekoppelte Services mit einfachen, standardisierten Schnittstellen sollen diese Anforderungen erfüllen. Für die Entwicklung derartiger Software Bausteine erhalten altbekannte SW-Entwicklungsregeln wie Geheimnis- und Lokalisierungsprinzip eine neue Bedeutung. Die vier Kategorien Interaktion, Prozess, Funktion und Bestand [Hu] ermöglichen eine fachliche Trennung der Services. Abhängigkeiten sind nur top down zulässig, siehe Abbildung 2.

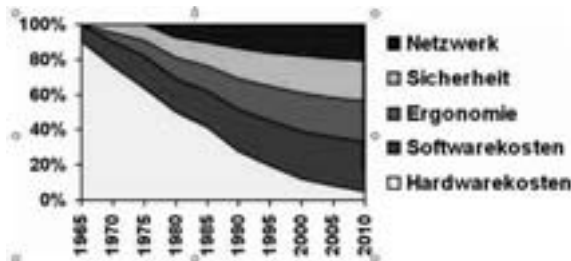


Abbildung 1: SW-Preisentwicklung im Vergleich zur Hardware

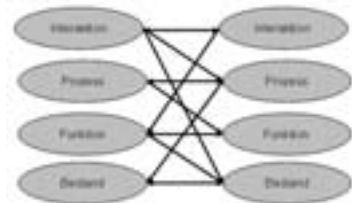


Abbildung 2: Service Abhängigkeiten

Daraus lassen sich weitere Forderungen ableiten, wie idempotent, kontextfrei, technikenneutral, referenzfrei und grobgranular. Die Interoperability ist nur durch einfache, standardisierte Schnittstellen möglich, die durch eine lose Kopplung und enge Bindung der Services erreicht werden. Alle diese Anforderungen und Regeln stehen in Wechselwirkung zueinander. Durch Nichterfüllung einer Regel können alle anderen Anforderungen nicht ausreichend erfüllt werden und die Software Qualität leidet insgesamt. Diese Services sind in sich abgeschlossene fachliche Funktionalitäten die von verschiedenen Plattformen und Technologien bereitgestellt werden. [Jo]

Die Umstellung von monolithischen Software Systemen zur Service orientierten Architektur ist mit Aufwand verbunden und setzt bei den Entwicklern erhebliches Fachwissen voraus. Da die Services beliebig kombiniert werden können, wird der System Test entsprechend komplexer. Bereits vorhandene Software Komponenten, die die Anforderungen nicht erfüllen, können gekapselt weiter verwendet werden, wie das schon bei CORBA möglich ist. Das ist natürlich mit zusätzlichem Aufwand verbunden, spart aber zu Beginn der Umstellung auf SOA Zeit, das SOA- System ist schneller nutzbar. Trotzdem behindern solche „Legacy Systeme“ [He] den Technologiefortschritt und müssen zeitnah durch passende Services ersetzt werden.

Insgesamt steigt der Ressourcenverbrauch, es wird mehr Rechenleistung und mehr Bandbreite in den Netzwerken benötigt, da immer mehr Prozesse mit IT Systemen realisiert / unterstützt werden..

1.2 Cloud Computing

Deshalb müssen die Ressourcen (Hard- und Software) optimal ausgenutzt werden. Die Softwaresysteme beanspruchen die Ressourcen sehr unterschiedlich. Daraus resultiert, dass ein Teil der Computerleistung im idle Zustand ungenutzt bleibt, wobei andere Systeme die Ressourcen zu 100% beanspruchen. Um diese Schwankungen auszugleichen, wird die alt bekannte Technologie der Virtualisierung genutzt. Mehrere physikalische Hardware Systeme werden logisch zu einer Computer Cloud verbunden. Auf jedem physikalischen System können mehrere virtuelle Maschinen betrieben werden. Je nach Ressourcenbedarf können die virtuellen Maschinen konfiguriert werden. Eine virtuelle Maschine bleibt aber durch die physikalischen Ressourcen der jeweiligen Hardware beschränkt. Trotzdem entsteht durch das Cloud Computing ein Effektivitätsgewinn, da die idle Time des einen Prozesses durch einen anderen genutzt werden kann. Im Gegensatz zum Cluster sind die Hardware Systeme in der Cloud lose gekoppelt und heterogen. Hier eine Definition, die die wesentlichen Eigenschaften des Cloud Computing zusammenfasst:

„Unter Ausnutzung virtualisierter Rechen- und Speicherressourcen und moderner Web-Technologien stellt Cloud Computing skalierbare, netzwerk-zentrierte, abstrahierte IT-Infrastrukturen, Plattformen und Anwendungen als on- demand Dienste zur Verfügung. Die Abrechnung dieser Dienste erfolgt nutzungsabhängig.“ [Ba]

Der wesentliche Vorteil für den Nutzer besteht im Abrechnungsverfahren, er bezahlt nur die Dienste, die er genutzt hat. Der Begriff Computer Cloud umfasst demzufolge auch unterschiedliche Geschäftsmodelle, um Nutzern IT Dienste zur Verfügung zu stellen.

Die IaaS Infrastructure as a Service stellt Rechenleistung als Dienst zur Verfügung. Ein Nutzer mietet Hardwareressourcen und kann damit sein Wunschsystem betreiben. Damit liegen auch alle Risiken bezüglich des betriebenen Systems beim Nutzer. Er muss entsprechendes Fachpersonal beschäftigen, dass für Sicherheit, Verfügbarkeit und Skalierbarkeit sorgt. GRID Systeme nutzen im Gegensatz zur IaaS parallele Rechenleistung mehrerer administrativer Einheiten um komplexe Programme auszuführen.

Bei PaaS Plattform as a Service bietet zur Infrastruktur auch das Betriebssystem und die Laufzeit- sowie Entwicklungsumgebung an. Damit übernimmt der Provider auch die Verantwortung für Sicherheit, Verfügbarkeit und Skalierbarkeit. Für den Nutzer entsteht eine Abhängigkeit an den Betreiber und die Entwicklungsumgebung.

Standard Software wird als SaaS Software as a Service betrieben. Damit rückt die Entwicklungsumgebung für den Nutzer in den Hintergrund. Er erhält eine umfassende Dienstleistung, die er on- demand nutzen kann.

Backup- und Archivierungsdienste werden unter dem Begriff DaaS Data as a Service zusammengefasst. Zum Cloud Computing gehören auch LaaS Landscape as a Service, HaaS Humans as a Service, HPCaaS High Performance Computing as a Service, DICAaaS Data Intensive Computing as a Service und in letzter Konsequenz XaaS oder EaaS Everything as a Service. Daraus ergeben sich verschiedene Vor- und Nachteile sowohl für den Betreiber, als auch für den Nutzer.

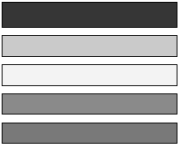

Als Vorteile für den Betreiber sind zu nennen: Auslastung der HW, Energieeinsparung, Automatisierung von Routineaufgaben, vereinfachte Wartung weil kein Wartungsfenster notwendig ist, höhere Sicherheit durch Sandbox, Migration auf neue Hardware einfach, Technologiewechsel ohne Betriebsunterbrechung möglich. Die Nachteile wirken dagegen unbedeutend: unflexible Lizenzierung, die komplexe Infrastruktur erfordert teure Managementwerkzeuge, die Virtualisierungsschicht verursacht zusätzliche Administration und ca. 10% Leistungsverlust, die Fehler sind schwer zu reproduzieren und das Backup wird unübersichtlich. Das Cloud Computing kann zu einem win2win System werden, denn auch der Nutzer profitiert von einer Reihe von Vorteilen: kein Administrationsaufwand, kaum Fachpersonal notwendig, Sicherheit und Verfügbarkeit liegt im Verantwortungsbereich des Betreibers und die Kosten sind überschaubar. Aber auch hier gibt es einige Nachteile: SLAs sind nicht ausgereift, es existieren noch keine Standards (ein Providerwechsel ist deshalb kaum möglich), hohes Vertrauen in den Betreiber in Bezug auf Sicherheit notwendig und der Nutzer wird abhängig von seinem Betreiber.

2 SOA in der Cloud

Was für ein Potential steckt nun in der Verbindung dieser beiden Technologien! Wenn nicht nur Standard Software as a Service in der Cloud angeboten wird, sondern geschäftsprozessabhängige Software Services wie Datenbanken, Ticketsysteme etc. frei kombiniert werden können. SOA wird in einigen Fachbeiträgen als Teil des Cloud Computing (SaaS) betrachtet. Um die Besonderheiten dieser beiden Technologien hervorzuheben und die Vorteile bei der Kombination aufzuzeigen, möchte ich diesem Beispiel nicht folgen. Cloud Computing hat zum Ziel in verschiedenen Geschäftsmodellen einem Nutzer IT Dienste bereitzustellen. SOA zielt darauf ab, IT Dienste nach den Geschäftsprozessen des Nutzers auszurichten. *„Web Services sind eine mögliche Art und Weise, die Infrastrukturaspekte von SOA zu implementieren.“* [Jo]

2.1 Service Orchestrierung

„Die Orchestrierung beschreibt eine Form von Aggregation von Services zu höherwertigen Services und Geschäftsprozessen. Im Gegensatz zur Choreografie werden Services zu einem neuen Service komponiert, der dann die zentrale Steuerung des gesamten Ablaufs übernimmt.“ [Jo] Das heißt, die Kombination der Services durch den Geschäftsprozess bestimmt wird. Zusätzlich dazu müssen noch eine Reihe anderer Kriterien berücksichtigt werden, wie Performance, Sicherheit, Verfügbarkeit, Stabilität etc. In einer Cloud Umgebung stehen verschiedene Services zur Verfügung, die unterschiedlich gut den Geschäftsprozess unterstützen. Jeder Service muss dabei an den Anforderungen der vier Stakeholdergruppen Nutzer, Auftraggeber, Entwickler und Gesetzgeber gemessen werden. Da sich die Interessen dieser Stakeholder zum Teil ergänzen, aber auch zum Teil widersprechen müssen sie gewichtet werden. Je nach Geschäftsprozess wird die Bewertung durch die Stakeholder unterschiedlich bestimmt. Mit Hilfe von Linguistischen Variablen wird die Bewertung der Auswahlkriterien beschrieben. Auch die Qualitätsmerkmale der Services werden nach dieser Methode bestimmt. Danach kann der Service ermittelt werden, der die Anforderungen des Geschäftsprozesses am besten erfüllt. Dieses Mapping wird in Abbildung 6 dargestellt.

 <ul style="list-style-type: none"> • sehr gut • gut • mittel • schlecht • sehr schlecht 	<table border="0"> <tr> <td>Virtuelle Maschine</td> <td>Services</td> </tr> <tr> <td>• Pe Performance</td> <td>• F Funktionalität</td> </tr> <tr> <td>• Si Sicherheit</td> <td>• Si Sicherheit</td> </tr> <tr> <td>• V Verfügbarkeit</td> <td>• Pe Performance</td> </tr> <tr> <td>• St Stabilität</td> <td>• A Auslastung</td> </tr> <tr> <td>• Pr Preis</td> <td>• V Verfügbarkeit</td> </tr> <tr> <td>• N Netzlast</td> <td>• T Tests bestanden</td> </tr> </table>	Virtuelle Maschine	Services	• Pe Performance	• F Funktionalität	• Si Sicherheit	• Si Sicherheit	• V Verfügbarkeit	• Pe Performance	• St Stabilität	• A Auslastung	• Pr Preis	• V Verfügbarkeit	• N Netzlast	• T Tests bestanden																																																																												
Virtuelle Maschine	Services																																																																																										
• Pe Performance	• F Funktionalität																																																																																										
• Si Sicherheit	• Si Sicherheit																																																																																										
• V Verfügbarkeit	• Pe Performance																																																																																										
• St Stabilität	• A Auslastung																																																																																										
• Pr Preis	• V Verfügbarkeit																																																																																										
• N Netzlast	• T Tests bestanden																																																																																										
Abbildung 3: Farblegende	Abbildung 4: Abkürzungslegende																																																																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Virtual Machine</th> <th colspan="5">Service</th> <th>Auswahl</th> </tr> <tr> <th>Pe</th> <th>Si</th> <th>V</th> <th>St</th> <th>Pr</th> <th>N</th> <th>F</th> <th>Si</th> <th>Pe</th> <th>A</th> <th>V</th> <th>T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>Service1 in Cloud T</td> </tr> <tr> <td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>Service1 in LAN</td> </tr> <tr> <td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>Service2 in VPN</td> </tr> <tr> <td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>Service1 in priv. Cloud</td> </tr> <tr> <td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>Service2 in VLAN</td> </tr> </tbody> </table>	Virtual Machine						Service					Auswahl	Pe	Si	V	St	Pr	N	F	Si	Pe	A	V	T		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service1 in Cloud T	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service1 in LAN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service2 in VPN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service1 in priv. Cloud	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service2 in VLAN
Virtual Machine						Service					Auswahl																																																																																
Pe	Si	V	St	Pr	N	F	Si	Pe	A	V	T																																																																																
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service1 in Cloud T																																																																															
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service1 in LAN																																																																															
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service2 in VPN																																																																															
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service1 in priv. Cloud																																																																															
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Service2 in VLAN																																																																															
Abbildung 5: Linguistische Variable Performance	Abbildung 6: Verknüpfung der Kriterien																																																																																										

Die Verwendung der Fuzzy Logik ermöglicht eine Auswahl von Services unabhängig von subjektiven Entscheidungen und gewährleistet die angemessene Berücksichtigung der Interessen aller Stakeholdergruppen. Durch die grafische Darstellung der Verknüpfung bleibt die Orchestrierung auch in komplexen Systemen überschaubar und damit auch kontrollierbar.

In einem Verzeichnis ähnlich der UDDI können alle Services mit dieser Methode bewertet werden. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Auswahlkriterien standardisiert sind. Werden Services mit falscher Bewertung im Verzeichnis beworben, werden sie bei der nächsten Service Auswahl nicht berücksichtigt.

Damit kann eine hohe Vertrauensbasis für die Verwendung von Open Source Services geschaffen werden und eine hohe Flexibilität in den IT Systemen erreicht werden.

Literaturverzeichnis

- [Hu] Hess, A.; Humm, B.; Voß, M.: Regeln für serviceorientierte Architekturen hoher Qualität. Informatik Spectrum, Dezember 2006.
- [He] Heilmann, H.; Sneed, H.; Wolf, E.: Softwaremigration in der Praxis, dpunkt Verlag, Heidelberg, 2010.
- [Ba] Baun, C.; Kunze, M.; Nimis, J., Tai, S: Cloud Computing: Web-Basierte dynamische IT-Services. Springer Verlag, Berlin, 2009.
- [Jo] Josuttis, N.: SOA in der Praxis: System-Design für verteilte Geschäftsprozesse, Dpunkt Verlag; 2008.