



IoT und I4.0 Prognosen

Die Software- und Produktentwicklungsperspektive

Stefano Rizzo - SVP Strategy & Business Development

Kurzfassung

Ja, die Gerüchte sind wahr. Wir leben bereits im Internet of Things (IoT) und werden bald völlig darin eingetaucht sein. Wir treten in eine neue Industrielle Revolution ein, in der neue Wege festgelegt werden, um neuartige Produkte schneller als jemals zuvor zu erzeugen.

Dem IoT ist eine weitere Revolution dicht auf den Fersen, eine, die direkt dadurch in Gang gesetzt wurde: Die Industrie 4.0 (**I4.0**). Sie ist wie die Anwendung von IoT für die Produktion und es kann leicht zu einer neuen Software-Krise kommen, da die Erwartungen und Anforderungen der zukünftigen Software-Codierung, zusammen mit dem enormen Anstieg der Software-Verfügbarkeit, die Möglichkeit, rechtzeitig gute Software zu liefern, in der Tat übersteigen können.

Jeder wird am IoT beteiligt sein, wenn auch nur als Endbenutzer. Wenn Sie in diesen Trend investieren oder IoT Initiativen gründen oder ein Teil davon sein werden oder wenn Sie Innovationen und Lösungen wirksam konzipieren, entwickeln und liefern, werden ihre Überlegungen und Bedenken in jedem Fall in Richtung Software streben.

Die Zukunft, einschließlich des Teils, der bereits vorhanden ist, dreht sich vollständig um Software. Aber nicht einfach irgendwelche Software. Es dreht sich alles um gute Software. Gute Software muss verfügbar, zertifiziert, konform, flexibel, wiederverwendbar, zuverlässig, sicher und ungefährlich sein.

Als Systementwickler fragen Sie sich möglicherweise: „Was erwartet mich? In welche Richtung wird die Evolution gehen? Welche Art von Technologie wird mich zukünftig unterstützen?“

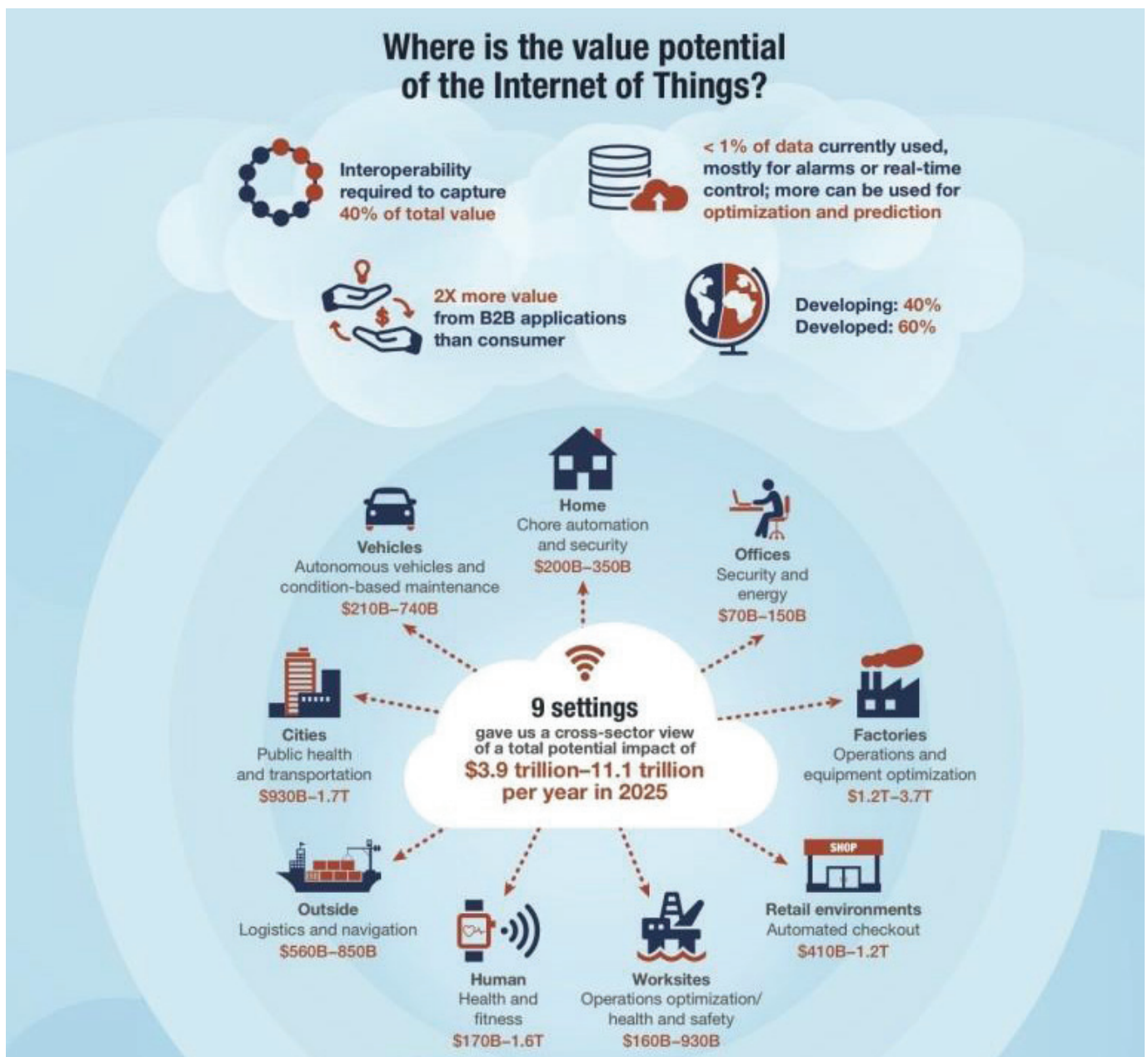
Dieses Whitepaper umfasst die 8 zentralen Prognosen zur Evolution der Basistechnologien, die IoT und I4.0 Realität werden lassen: Zur Herstellung guter Software und zur Verringerung der damit verbundenen Risiken, wird eine neue Generation Anwendungs- und Systementwicklungsplattformen entwickelt, ausgehend von den reiferen der gegenwärtigen ALM-Tool-Plattformen. Durchgängiges ALM wird die 4. Ära in der Geschichte der Softwareentwicklung darstellen.

IoT

Das Internet of Things (IoT) ist ein Szenario, in dem Gegenstände, Tiere und Menschen ausgestattet werden mit einer eindeutigen Kennung und der Fähigkeit, über ein Netzwerk Daten auszutauschen, ohne dass eine Mensch-zu-Mensch oder Mensch-zu-Computer Interaktion erforderlich ist. IoT ist entstanden aus der Konvergenz von Drahtlostechnologien, Mikrosystemtechnik (MEMS) und Internet. (Cloud Computing Glossary)

Man könnte sagen, dass IoT eine Untergruppe von IoE (Internet of Everything) ist. Fragen Sie sich nicht, was die anderen Komponenten von „Allem“ sind, man kann leicht wahnsinnig werden... also lassen Sie es uns einfach halten und fassen wir ins Auge: „Menschen“ + „Dinge“ = „Alles“. Es liegt bei Ihnen, wo Sie „Tiere“ (die gewiss verknüpfbar sind) und „Seelen“ ansiedeln, deren Anbindung ans Internet ein wenig trickreicher sein könnte.

Ungeachtet der Tatsache, wie Sie die Einzelheiten festlegen, schätzt die Huffington Post, in der schönen Infografik unten vom Juni 2015, den potentiellen Wert des IoT im Bereich von \$ 3,9 bis \$ 11,1 Billionen pro Jahr ab 2025: etwas zwischen den aktuellen UK- und US-BIPs.



Etwas, in das es sich zu investieren lohnt, richtig?

Aus Benutzerperspektive werden die Dinge miteinander verbunden sein, aber von der technischen Seite betrachtet, wird IoT Teile des Softwarecodes, der überall installiert sein wird (gut okay, wahrscheinlich nicht in Ihrer Seele...), miteinander verbinden.

Aber Software ist, per definitionem, fehlerträchtig. 1996 schätzten wir, dass in jeder Million Codezeilen üblicherweise 100.000 Fehler (Pretests) vorhanden waren, und Best-in-Class-Unternehmen lieferten diesen Code mit ungefähr 1.000 unentdeckten Fehlern aus.¹

Im dritten Jahrtausend sieht es nicht besser aus. Infolge von Softwarefehlern rief Honda 2011 2,5 Millionen, Toyota 2014 1,9 Millionen und Chrysler 2015 1,4 Millionen Fahrzeuge zurück. Die amerikanische Gesundheitsbehörde US Food and Drug Administration (FDA) warnte 2015 vor Schwachstellen in verbundenen medizinischen Geräten.²

Sie werden wahrscheinlich begeistert sein angesichts der visionären IoT Anwendungsfälle, die vorhergesehen sind und heutzutage die Nachrichten füllen. Cooles Zeug wie:

- Ihr Auto bucht Ihre Massage, während Sie auf dem Weg zum Wellnesscenter sind.
- Ihr Kühlschrank schickt Ihre Einkaufsliste zum Lebensmittelgeschäft und lässt Ihr selbst fahrendes Auto auf dem Heimweg dort anhalten.
- Ihr Arzt verringert die Menge an Fett in Ihrer Kaffeesahne, die Ihre Kaffeemaschine normalerweise jeden Morgen in Ihre Tasse füllt, weil er/sie einen Warnhinweis von Ihrem verbundenen digitalen Bauchnabelpiercing erhalten hat.

Oh ja, so cooles Zeug!

Andererseits können wir eine Menge Spaß haben (oder vielleicht auch nicht?), wenn wir über die Folgen nachdenken, die versteckte Softwareprobleme oder schlecht entwickelte Systeme oder vergessene Anforderungen auf unsere voll automatisierten zukünftigen Tage haben können. Ich sehe mich schon, wie ich Stunden damit verbringen, einen Rezeptionisten zu überzeugen, dass ich nicht die Absicht hatte, ein Hotelzimmer für zwei Jahre zu buchen. Ich kann mir gut vorstellen, 3000 Flaschen Bier vor meinem Haus zu finden, weil mein Kühlschrank entscheidet, dass ich ein wenig abhängig bin (weil er nicht erkennt, dass die Angaben von der großen Party am letzten Wochenende nicht meinem normalen Konsumverhalten entsprechen!)

Szenarien können albraumartig werden. Gehen wir einmal davon aus, dass meine Fitness-App, die mit meinem Haus verbunden ist, meine Haustür nicht entriegelt, solange ich meinen Workout von 30 Minuten Laufen nicht beendet habe, während ich einen Smoking trage, infolge eines Störimpulses zwischen dem Laufbandsensor und meiner Kleiderschrank-App. Was, wenn mein italienischer 6-Tropfen-Kaffee sich in einen 2-Liter-Monster-Becher verwandelt, dank einer Sonderaktion des Anbieters? Die Liste ließe sich endlos fortführen und die echten Szenarien, die für Nachrichten sorgen, werden wahrscheinlich als unvorstellbare Überraschung, die sie immer zu sein scheinen, auftreten.

Im Internet of Threats (wie ein netter pessimistischer Zeitgenosse IoT umbenannte), wird die Komplexität der Systeme enorm steigen. Apps, die auf Smartphones installiert sind, werden für gewöhnlich mit Cloud-Softwaresystemen interagieren, die direkt oder indirekt mit Teilen eines Codes verbunden sind (was wir in der Tat „Embedded Software“ nennen), der auf einem Smart Device läuft.

Ja, es dreht sich alles um Software, aber es wird alles gute Software sein müssen. Und gute Software entsteht nicht einfach nur durch Testen und erneutes Testen. Sie wird auf eine angemessene Art und Weise der Softwareherstellung vom ersten Aufzucken einer Idee bis hin zur endgültigen Verwertung entstehen.

Wenn Sie Ihr Geld investieren oder eine neue Arbeit finden möchten, tun Sie gut daran, den richtigen Platz zu wählen. Wählen Sie einfach ein Unternehmen, das gute Software herstellt: ein Unternehmen, das weiß, wie seine Entwicklungsprozesse zu instrumentieren sind, indem komplexe Systemzusammenhänge verfolgt werden, das Systemanforderungen bis hin zu Produktkomponenten und Softwarecode nachvollziehen kann, das geschickt verschiedene Testszenerien durchspielen und anspruchsvolle Produkt- und Softwarefreigaben schnell koordinieren kann.

¹ Quelle: : Computer, März 1996

² Quelle: Popular Science, 6. August 2015

Industrie 4.0

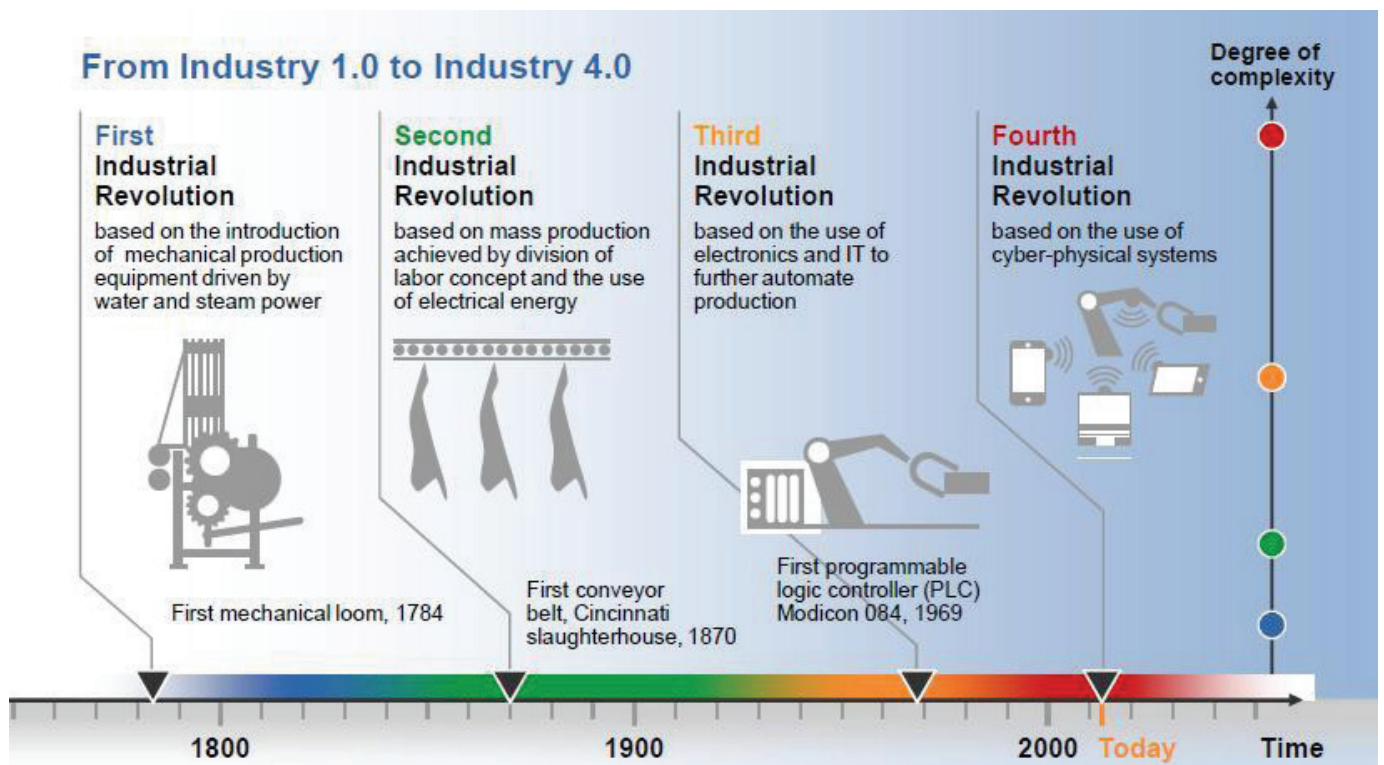
Reale und virtuelle Welten kollidieren buchstäblich an der Verbindungsstelle von Internet of Things (IoT), Embedded Software, Social Networking und selbstständiger Entscheidungsfindung.

Die heutigen treibenden Kräfte, die Industrie 4.0 realisierbar machen, umfassen: betonte Innovation; Virtualisierung; rückläufigen Globalisierungsproduktlebenszyklus; und eine aufkeimende Verwendung von Embedded Software. Das Industriesegment wechselt über zur digitalen Produktion. Dies wurde bewiesen durch den 3-D-Druck, der ggf. Kundenindividuelle Massenproduktion in der Welt der Industrie ermöglichen wird.

Carolyn Mathas, 2. Dez 2013 EDN

Seit geraumer Zeit nun ziehen unterschiedliche Branchenführer, deren Ideen immer beliebter werden, in Betracht, dass das bei der Fertigung angewendete IoT eine vierte Industrielle Revolution namens **Industrie 4.0** umfasst.

Für diejenigen, die sich nicht so ohne Weiteres an vorhergehende Revolutionen erinnern, sei hier festgehalten, dass die erste Revolution mit der Einführung der Dampfmaschine einherging, die zweite mit dem Förderband verbunden ist und die dritte begann, als Software durch PLCs Teil der Produkte wurde.



Wir können grob festhalten, dass die neue Revolution zu der Zeit beginnt, in der Variabilität und Innovation in Produkten eher durch Software als durch Hardware entsteht.

So ist es bereits der Fall bei Mobiltelefonen. Die Funktionen in den Smartphones werden sekundlich durch die unterschiedlichen App Stores aktualisiert und erweitert und die Leute wechseln alle ein bis zwei Jahre ihr Mobiltelefon. In der Automatisierung hat dieser Wechsel noch nicht stattgefunden. Um eine neue Funktion in Ihrem Auto zu bekommen, benötigen Sie höchstwahrscheinlich ein neues Auto. Aber die Veränderung naht. Beispielsweise denkt Mini darüber nach, eine Heizung in ihren Autositzen einzubauen, die auf Abruf eingesetzt und bei Bedarf bezahlt werden kann.

Professor Wahlster vom DFKI hält klar fest, dass wir in Industrie 3.0 „Maschine + Software“ haben, während wir in Industrie 4.0 „Software + Maschine“ haben.

Aus industrieller Sicht ist die Veränderung weitgehend gleichbleibend (daher sprechen wir von Revolution): IoT wird weniger Bestände

und mehr Zulieferer umfassen. Weniger SKUs vs. riesige Auswahl an Konfigurationsoptionen. Wir können uns heute leicht vorstellen, dass Produktionsmaschinen mit ihren Herstellern verbunden sind, sodass Reparaturen und Ausfallzeiten beschränkt und völlig automatisiert sind. Wir können auch verstehen, dass die gesamte Logistik mit IoT einen Auftrieb erleben kann, mit automatisierten Auslieferungen auf Bestellungen, die von cyber-physischen Produktionsanlagen und nicht von Menschen ausgehen.

Was definitiv schwieriger vorherzusehen ist, ist die Auswirkung der Komponenten, deren Verhalten sich ändert entsprechend dem Ort, an dem sie verwendet werden oder befestigt sind. Komponenten, die miteinander kommunizieren und ihr Verhalten (und ihre Funktionen) dem Kontext anpassen. Als Beispiel dient ein Elektromotor, der, wenn er in eine Autotür eingebaut ist, immer mit 20 U/min läuft, aber, wenn er in eine Waschmaschine eingebaut ist, mit 5 bis 100 U/min. Folglich werden wir weniger „Produkte“, weniger Hardware, mehr Software, mehr Konfigurationen und mehr Varianten haben.

Wenn wir noch weitergehen und an den 3-D-Druck denken, haben wir eine Situation, in der es kaum Hardware gibt, nur ein grobes Stück Plastik oder Stahl plus Softwaremodelle/-konzepte, die daraus einen Stuhl oder einen Zahn oder einen Gewindebohrer machen.

Bitte beachten Sie, dass bei einer Revolution im Verhältnis zu einer Evolution einige drastische Veränderungen eintreten. Bei der Evolution verändert sich ein Organismus, wird besser, wächst, nimmt neue Gewohnheiten an und passt seinen Körper an ein neues Klima an.

Bei einer Revolution überleben nur ein paar wenige. In der Industrie 4.0 werden einige der bedeutenden Hauptakteure wie Dinosaurier aussterben und neue Akteure werden ihren Platz einnehmen. In der Industrie 4.0 werden nur die Akteure, die in den letzten Jahren und heute fähig waren/sind, schnell genügend zu entwickeln, um der Revolution entgegenzutreten, morgen eine bedeutende Rolle haben. Diese Tatsache scheint der deutschen Regierung äußerst klar zu sein – so klar, dass Bundeskanzlerin Angela Merkel im Oktober 2013 500 Millionen Euro Fördergelder ankündigte, um Deutschland (und Europa) darin zu unterstützen, die Führung in der neuen Industriellen Revolution zu übernehmen (oder zumindest den hiesigen Unternehmen dabei zu helfen, genügend zu entwickeln, um nicht von der industriellen Landkarte ausgeradiert zu werden).



Fakten und Trends

Während das Internet of Things eine Evolution in der Technologie darstellt, hat es solch tiefgreifende Auswirkungen auf Herstellungspraktiken, dass es auch eine Revolution in der Industrie umfasst.

Bei näherer Betrachtung können wir bereits einige Fakten in der Produktion ausmachen, die klare Signale für eine neue Ära sind:

- Software und Kommunikationstechnologien sind mit von der Partie. Es gibt nicht mehr länger das Paradigma „Das ist der Input, das ist der Output, schreib ein Stück Code“.
- Zeit ist kurz. In der Tat kürzer. In Wirklichkeit sogar kürzer als das. Wie soll man mit Stahl in den Wettbewerb eintreten, wenn die Mitstreiter mit Softwarefunktionen antreten?
- Bauteile sind auch Software. Und mehr und mehr eine wertvolle Unternehmensressource, nicht länger ein extern erzeugtes Produkt.
- Software ist fehlerträchtig. Freigaben ohne Fehler sind einfach unmöglich.

Abgesehen von diesen Tatsachen nehmen wir folgende Trends wahr:

- Standortwechsel vs. festen Standort. Hersteller neigen dazu, ihre Anlagen häufig umzusiedeln.
- Modular vs. monolithisch. Nicht ein einziges Unternehmen sondern ein Netzwerk aus kleineren Einheiten. Man bedenke die Alphabet Umstrukturierung von Google im Sommer 2015.
- Verteilt vs. hierarchisch. Gleichrangige Teams, die gemeinsam an demselben Ziel arbeiten, als Alternative zur Top-Down-Problemspaltung.
- Drahtlos vs. drahtgebunden. Im Allgemeinen kompakte Infrastrukturen zur Unterstützung der Mobilität, Modularität und Verteilung.

Gute Software ist der Schlüssel

Wir können kaum ausreichend den Ansatz betonen, dass „sich alles um Software dreht“. Im Zusammenhang mit dem Internet of Things und der Verwirklichung der Industrie 4.0 spielt Software eine grundlegende Rolle. Und sie wird lange Zeit im Rampenlicht stehen.

Sind wir als Softwareentwickler bereit, den Herausforderungen der nächsten Jahre entgegenzutreten? Sind wir als Produktentwickler oder Systemtechniker bereit, um mit so viel Software umgehen zu können?

Es gibt ernsthafte Bedenken, dass IoT und I4.0 sich einfach auf irgendwelche Software verlassen. Sie werden gute Software sowohl benötigen als auch sich damit ausstatten. Folglich wird es nicht so sein, dass „sich alles um Software dreht“ - es wird so sein, dass „sich alles um gute Software dreht“ und auch um gute Systemtechnik, die gute Produkte hervorbringt, die gute Software beinhalten, darlegen und mit ihr interagieren. Nicht nur wir denken in diese Richtung - einige der Mächtigsten in der Technologie-Welt sind der gleichen Meinung. Zum Beispiel sagte Vint Cerf, oft als „Vater des Internets“ bezeichnet, in einem aktuellen Artikel: „Da immer mehr Geräte durch Software betrieben werden, werden die Menschen zunehmend auf die Fähigkeit des Programmierers, guten Code zu schreiben, angewiesen sein.“³.

Es gibt viele Möglichkeiten, „gute Software“ zu definieren. Wahrscheinlich ist die erste, an die jeder denkt, die Folgende:

Gute Software ist diejenige Software, die einfach das tut, was sie tun soll.

Einfach. Auf den Punkt gebracht. Aber sicherlich nicht ausreichend, um die Revolution zu überleben. Es gibt einige anspruchsvolle Anforderungen, die erfüllt werden müssen, um „gut“ oder zumindest gut genug zu sein.

Gute Software ist der Schlüssel

Ein Stück Code wird, um als gut angesehen zu werden, Folgendes sein müssen:

Verfügbar a

Dies bedeutet einfach, dass „es Software geben muss“, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit und zum richtigen Preis. Softwareverfügbarkeit wird eine der am häufigsten wiederkehrenden Gründe für Projektversagen sein. Wenn wir denken, dass die Software-Krise, die wir in den späten Sechzigern hatten, vorüber ist, unterschätzen wir wahrscheinlich die Auswirkungen von IoT und I4.0.

Zertifiziert b

Ist Software einmal verfügbar, muss sie überprüft werden. Da Software überall sein wird, werden ein internes Testteam oder ausgelagerte Qualitätskontrollen nicht mehr ausreichend sein. Die Anzahl an Zertifizierungen und Zertifizierungsbehörden wird zunehmen.

Konform c

Wir werden den enormen Anstieg von Software-zu-Software Interaktionen miterleben. Neue Standards werden jeden Tag benötigt und eine neue Art und Weise zur Sicherstellung der Compliance zu diesen neuen Standards wird äußerst wichtig sein.

Flexibel d

Wir werden nicht die komplette Software in all den Dingen zur gleichen Zeit aktualisieren können. Jeden Tag werden neue Produkte herauskommen und werden mit vorhandenen Produkten interagieren müssen. Vorhandene Produkte müssen mit Software ausgestattet werden, die flexibel genug ist, um mit der ringsum stets stattfindenden Innovation umgehen zu können.

Wiederverwendbar e

Glücklicherweise werden wir nicht jedes Mal den kompletten Code für jedes Produkt, für jede Version, für jede Produktvariante neu schreiben müssen. Offensichtlich nicht, wenn wir gut genug sind und den Code wiederverwendbar machen.

Zuverlässig f

Software wird nicht nur einfach das tun müssen, was sie tun soll: Sie wird es jederzeit, überall, in jedem Zusammenhang tun müssen. Mehr und mehr unserer Core Assets werden sich auf Software verlassen. Das Geld ist bereits vorhanden, aber was ist mit Gesundheit, Sicherheit, Eigentum und...?

Sicher g

Ein Fremder, der in Ihr Auto einsteigt, während Sie im Kino einen tollen Film anschauen, muss nah an Ihr Auto herankommen, ein Fenster einschlagen etc. Befindet sich Ihr Auto erst einmal im IoT, ist es von überall auf der Welt zugänglich: Jeder kann theoretisch von überall aus einsteigen. Die Gewährleistung der Softwaresicherheit erhöht ebenfalls die Komplexität für IoT und I4.0 Software.

Ungefährlich h

Ein Fehler in Ihrem Mobiltelefon, der zu einem Gesprächsabbruch führt, ist normalerweise weniger gefährlich als die Tatsache, dass Ihr Auto in das Straßenfenster eines Cafés zur Abendessenszeit fährt. Folglich muss die Welt, die sich im IoT befindet, und auch die Welt, die sich nicht im IoT befindet, durch die Software, die wir in die Dinge installieren, geschützt werden.

³ PC World 25 August, 2015 <http://www.pcworld.com/article/2975738/internet-of-things/vint-cerf-sometimes-im-terrified-by-the-iot.html>

ALM Prognosen

Um die im vorherigen Abschnitt aufgelisteten Anforderungen erfüllen zu können, werden Softwareentwickler, Entwicklungsteams und Unternehmen von Prozessen und Tools unterstützt werden müssen.

Da die Erörterung der Prozesse außerhalb des Rahmens dieses Whitepapers liegt (ein weiteres interessantes Thema, das ich separat behandeln möchte), werden wir nun untersuchen, wie Softwareentwicklungsplattformen sich zukünftig entwickeln werden.

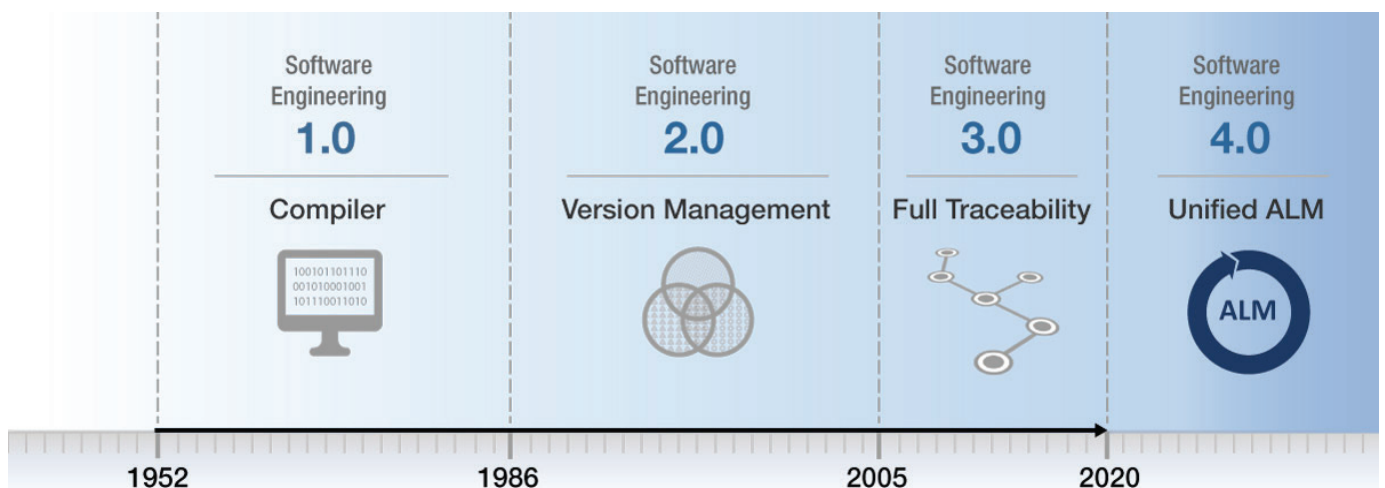
Ein kurzer Blick in die Vergangenheit zeigt, dass wir im Software Engineering oder einfach in der Art und Weise, wie wir Software herstellen, durch Technologien unterstützt wurden, die in drei unterschiedliche Evolutionsphasen eingeteilt werden können:

1. Die Ära der Compiler
2. Die Ära der Versionierung
3. Die Ära der Nachvollziehbarkeit

Die letzte ist die aktuelle, in der wir ALM Tools verwenden, die irgendwie miteinander verbunden sind, um Zusammenarbeit, Informationsverbindung und Wiederauffindung durch den Software oder Application Development Lifecycle hinweg zu unterstützen. Wir bezeichnen dies einfach als „ALM“. Manchmal erweitern wir den Umfang, um DevOps einzubeziehen, und manchmal reduzieren wir den Umfang auf das Application Development Lifecycle Management (ADLM)

So oder so wird das aktuelle ALM nicht genügen, um den Herausforderungen des IoT und I4.0 begegnen zu können. Das aktuelle ALM unterstützt uns nicht ausreichend, um sicher sein zu können, dass wir die Anforderungen „guter Software“ erfüllen. ALM muss einen Evolutionsprozess in Richtung des Konzepts **Durchgängiges ALM** durchmachen (die Evolution wird für die meisten wahrhaft eine Revolution sein).

Als ideale Parallele zu den Industriellen Revolutionen wird das Durchgängige ALM die vierte Generation der Technologie darstellen, die die Software-, System- und Produktentwickler zur Herstellung von Software, Systemen und Produkten verwenden.



Im Folgenden die Prognosen zur ALM Evolution (oder Revolution), direkt verbunden mit den Anforderungen für „gute Software“, die wir bereits erörtert haben, auf dem Weg zur nächsten Durchgängigen Ära:

ALM Prognosen

Anforderung: **a** "Verfügbar": Es dreht sich alles um **Zusammenarbeit**. Um gute Software kontinuierlich und zur richtigen Zeit liefern zu können, müssen alle Hindernisse, die eine Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten verhindern, beseitigt und Prozesse automatisiert werden.

#1

Für eine bestmögliche Zusammenarbeit werden ALM Plattformen immer mehr Disziplinen abdecken.

ALM wird seine Reichweite auf Disziplinen erweitern, bei denen momentan die Grenzen erreicht sind, und auch darüber hinaus. Model-in-the-Loop, Freigabemanagement, Software- und Hardware-in-the-Loop (SIL, HIL) Überprüfungen, Flash Over-the-Air (FOTA) sind nur ein paar Beispiele. Weitere werden folgen.

#2

Prozesse werden einfacher sein und sie werden von ALM statt von Menschen gesteuert.

Gleich ob in Richtung Agile, Enterprise Agile, Agile 2.0, Waterfall 3.0 oder gar MyOwnWay, das Prozesswissen wird in ALM gespeichert und entschlüsselt. Prozesse und Ansätze, die nicht vollständig automatisiert werden können, werden nicht lange überleben. Einfachheit wird durch Automatisierung entstehen, nicht unbedingt aus der Verringerung der Phasen und Methoden.

Anforderungen: **b** "Zertifiziert" und **c** "Konform": Es dreht sich alles um *Nachvollziehbarkeit*.

#3

ALM Plattformen werden einheitliche Datennavigation, einheitliches Nutzererlebnis und einheitlichen Zugang zur Verfügung stellen.

Die Ausdehnung der Reichweite des ALM, die zu verwaltende Datenmenge und die Konzeptvielfalt werden eine eher dauerhafte und standardisierte Benutzerinteraktion erfordern.

#4

ALM wird eng mit PLM verknüpft sein.

ALM und PLM - nur als Team zum vollen Erfolg. Dies haben wir bereits in anderen Whitepapers von Polarion Software erörtert und wir haben auch unterschiedliche Ebenen der Integration von ALM und PLM vorgestellt. IoT und I4.0 werden zunehmend durchgängiges Softwaremanagement und Hardware-Bauteile benötigen.

Anforderungen: **d** "Flexibel" und **e** "Wiederverwendbar": Es dreht sich alles um *Konfigurationen und Varianten*.

#5

Version Management und Konfigurationsmanagement werden nicht ausreichen.

Kundenindividuelle Massenproduktion und die rapide Zunahme unterschiedlicher Software-gestützter Funktionen werden nicht mehr länger allein durch die Ansätze des Version Managements, des Konfigurationsmanagements und des Change Managements zu tragen sein.

#6

Live-Branching-, einfaches Merging- und Variantenmanagement werden sich entwickeln und führend sein.

Als eine Folge der Prognose #5 werden wir neue Möglichkeiten zum Management von Konfigurationen entwickeln: Wir werden nicht nur den Softwarecode, sondern die gesamten Lebenszyklusdaten verzweigen und zusammenführen. Sicherlich wird sich der aus dem Product Line Engineering hervorgehende Ansatz des Variantenmanagements auf den Softwarecode und auf Anwendungsentwicklungsartefakte erstrecken, von den Anforderungen bis hin zu den Testfällen und darüber hinaus.

Anforderungen: **f** "Zuverlässig", **g** "Sicher" und **h** "Ungefährlich": Es dreht sich alles um *Qualität*.

#7

Die Komplexität in Hinsicht auf QS wird exponentiell zunehmen: Mehr Tools, mehr Prüffelder, mehr Testfälle.

Das Testen von Geräten, Systemen und Systemen von Systemen wird spezielle Tools und Ansätze erfordern. Wir sprechen bereits über „Big Testing Data“ und „Testing Big Data“: In einer Welt, in der alles mit allem verbunden werden kann, werden Testszenerarien auf voll automatisierte und kontrollierte Art und Weise durchgeführt werden müssen.


#8

Ausschlaggebend wird sein, ganz unterschiedliche QS Prozesse und Tools nahtlos instrumentieren sowie Testergebnisse sammeln, analysieren und darstellen zu können.

Als eine Folge der Prognose #7 wird ALM ein breites Spektrum an Prüftools umfassen, integrieren und instrumentieren müssen, damit die Tests durchgeführt und Testergebnisse gesammelt und rationalisiert werden können, um dann dargestellt, analysiert und mit Mängeln, Anforderungen, Freigaben usw. verknüpft zu werden.

8 ALM Prognosen für IoT & I4.0

ALM wird in 5 Jahren:

- #1 Mehr Disziplinen abdecken
 - #2 Prozesse vereinfachen durch die Einbindung von Prozesswissen
 - #3 Durchgängig sein
 - #4 PLM integrieren
 - #5 Mehr als nur Versionierung und Konfigurationsmanagement bieten
 - #6 Einfaches Merging-, Branching- und Variantenmanagement bieten
 - #7 Einer anspruchsvollen Qualitätssicherung gegenüberstehen
 - #8 Unterschiedliche Test-Tools und -Ergebnisse integrieren
- 

Zeitraumen

Wann werden sich diese Prognosen erfüllen? Da der Bedarf schon heute besteht und es ganz offensichtlich die Lücke zu füllen gilt, können wir damit rechnen, dass reifere ALM Anbieter sich in den nächsten 5-8 Jahren zu einem Durchgängigen ALM entwickeln können.

Fazit

Die schnelle Evolution der ALM Technologie, die bereits seit einem Jahrzehnt in Gange ist und durch breitere Anwendung sogar noch mehr angekurbelt wird, ist eine der Schlüsselkomponenten, die das Risiko für den Ausbruch einer neuen, belastenderen Software-Krise in den nächsten paar Jahren im Zuge von IoT und I4.0 verringern wird.

Software-, Produkt- und Systementwickler werden sich zunächst auf die Verbesserung ihrer Software Toolchains (ALM, PLM) konzentrieren. Wir werden unsere Code-Schreiberlinge in eine reifere, perfektere, einsatzfähige und intelligente Plattform umgestalten: Durchgängiges ALM in 5-8 Jahren, das uns dabei unterstützt, zertifizierte, flexible und zuverlässige Software zeit- und budgettreu zur Verfügung zu stellen.

Gleich ob Sie Dinge herstellen, die über das Internet miteinander verbunden werden sollen (IoT), oder ob Sie Ihre Produktion weiterentwickeln müssen (I4.0), es gibt so einige Herausforderungen, die Sie nun in Betracht ziehen müssen. Können Sie wirklich 5-8 Jahre warten, bis Ihre ALM Plattform bereit ist?

Bei Polarion Software verfügen wir bereits über eine bewährte, beständige und durchgängige ALM Plattform, die von Innovationsführern seit 2005 eingesetzt wird. Diese nennt sich Polarion ALM - und wenn etwas, das wir hier erörtert haben, bei Ihnen „ins Schwarze trifft“, können Sie ggf. heute schon damit beginnen, Polarion ALM auszuprobieren.

Über Polarion Software

Polarion Software ist ein führender Anbieter einer durchgängigen und zu 100% Browser-basierten Plattform für [Anforderungs-](#), [Test-](#) und [Application-Lifecycle-Management \(ALM\)](#). Polarion wird von globalen Unternehmen in einer Vielzahl von Branchen eingesetzt, wie zum Beispiel im Automobilbau, in der Medizintechnik und in der Luft- und Raumfahrt. Kunden erzielen mit Polarion die für die Herstellung Ihrer Produkte nötige Agilität, Traceability und Compliance. Käufer der mit Polarion entwickelten Produkte erwarten eine herausragende Qualität und Sicherheit. Mehr als 2,5 Millionen Anwender weltweit vertrauen deswegen auf Polarion, um die Zusammenarbeit in ihren Unternehmen voranzutreiben, ALM und Product Lifecycle Management (PLM) zu verküpfen und um ihre hochwertigen Produkte auf den Markt zu bringen. Weitere Informationen unter: www.polarion.com

Europe, Middle-East, Africa: Polarion Software GmbH

Kesselstraße 19 — 70327 Stuttgart, GERMANY

Tel +49 711 489 9969 - 0

Fax +49 711 489 9969 - 20

www.polarion.com - info@polarion.com



Americas & Asia-Pacific: Polarion Software, Inc.

1001 Marina Village Parkway, Suite 403, Alameda, CA 94501, USA

Tel +1 877 572 4005

Fax +1 510 814 9983

www.polarion.com - info@polarion.com