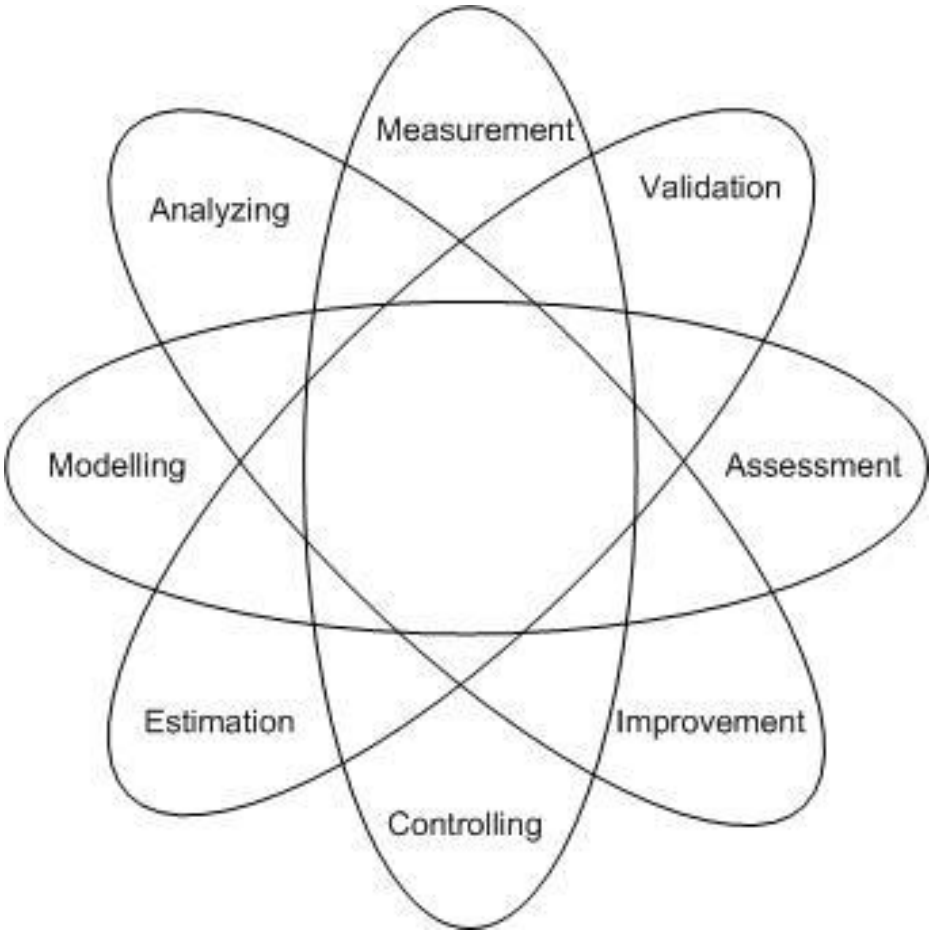
Volume 24, Number 1, March 2019

Software Measurement News

Journal of the Software Metrics Community



Editors:

Alain Abran, Manfred Seufert, Reiner Dumke, Christof Ebert, Cornelius Wille

Université du Québec
École de technologie supérieure

COSMIC

CONTENTS

Announcements **2**

Conference Reports **7**

Community Reports **14**

News Papers.....**16**

Anja Fiegler, Reiner Dumke:
Software and System Measurement in the Context of Artificial Intelligence.....16
Capers Jones:
Function Point Relationships World Wide ……20

New Books on Software Measurement **23**

Conferences Addressing Measurement Issues **27**

Metrics in the World-Wide Web **35**

Editors:

Alain Abran
Professor and Director of the Research Lab. in Software Engineering Management
École de Technologie Supérieure - ETS, 1100 Notre-Dame Quest,Montréal, Quebec, H3C 1K3, Canada, ***Tel.:*** *+1-514-396-8632,* ***Fax:*** *+1-514-396-8684*
alain.abran@etsmtl.ca

Manfred Seufert
Chair of the DASMA, MediaanABS Deutschland GmbH
Franz-Rennefeld-Weg 2, D-40472 Düsseldorf, ***Tel.****: +49 211 250 510 0*
manfred.seufert@mediaan.com

Reiner Dumke
Professor on Software Engineering, University of Magdeburg, FIN/IKS
Postfach 4120, D-39016 Magdeburg, Germany,
dumke@ivs.cs.uni-magdeburg.de, http://www.smlab.de

Christof Ebert
Dr.-Ing. in Computer Science, Vector Consulting Services GmbH
Ingersheimer Str. 20, D-70499 Stuttgart, Germany, ***Tel.:*** *+49-711-80670-1525*
christof.ebert@vector.com

Cornelius Wille
Professor on Software Engineering, University of Applied Sciences Bingen
Berlinstr. 109, D-55411 Bingen am Rhein, Germany,
Tel.: *+49-6721-409-257,* ***Fax:*** *+49-6721-409-158*
wille@fh-bingen.de

Editorial Office: University of Magdeburg, FIN, Postfach 4120, 39016 Magdeburg, Germany

Technical Editor: Dagmar Dörge

The journal is published in one volume per year consisting of two numbers. All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issues may be reproduced in any form, by photoprint, microfilm or any other means, nor transmitted or translated into a machine language, without written permission from the publisher.

© 2019 by Otto-von-Guericke-University of Magdeburg. Printed in Germany

http://www.iwsm-mensura.org

Call for Papers

Papers

Full papers

Submission due: **April 22**, see EasyChair Call for Papers for submission details.
Notification of acceptance/rejection: **May 27**
Final version: **June 24**

Short papers

Submission due: **June 10**, see EasyChair Call for Papers for submission details.
Notification of acceptance/rejection: **July 8**
Final version: **July 22**

Presentations/Workshops

Final submission of presentation or workshop ideas: **June 16**, see Call for Contributions for details and the list of topics.

Podiumsdiskussion im Rahmen der Enterprise Computing Conference 2019

ECC 2019 – 03. April 2019, Hamburg, Lindner Park-Hotel Hagenbeck

Thema: **"Machine Learning im IT-Service Management"**

Moderation: Prof. Dr. Andreas Schmietendorf, HWR Berlin/Uni Magdeburg

Diskutanten: Prof. Dr. Martin Bogdan, Universität Leipzig
Anja Fiegler, Microsoft
Dr. Thorsten Gressling, ARS
Prof. Dr. Jürgen Handke, Universität Marburg
Eberhard Hechler, IBM
Peter Plevka, BMC

Inhaltliche Ausrichtung:

Die klassischen Aufgaben des IT-Service-Managements (kurz ITSM) dienen der kundenzentrierten Sicherstellung IT-gestützter Prozesse über deren gesamten Lebenszyklus. Die dafür benötigten Maßnahmen beziehen sich auf organisatorische, technologische und wirtschaftliche Aspekte, aber auch ein begleitendes Risikomanagement. Aktuelle Herausforderungen für das ITSM finden sich mit der Integration von bisher isoliert betriebenen Hardware- und Netzwerkinfrastrukturen, cloudbasierten Lösungsansätzen oder auch der Unterstützung von DevOps-Ansätzen zur Gewährleistung agiler Fähigkeiten von Betriebsabläufen. Die Aufgaben des IT-Service-Managements implizieren dabei seit langem die Generierung/Aufnahme vielfältiger Daten, was die Frage nach deren Verwendung im Sinne des Data Science aufwirft. Sofern die Qualität der Daten ausreicht, lassen sich vielfältige Einsatzbereiche für Algorithmen des maschinellen Lernens (kurz ML) erahnen. Im Folgenden seien einige Beispiele für ML-basierte Anwendungsszenarien ohne Anspruch auf Vollständigkeit genannt:

- Erkennen von Gefahren- und Risikosituation, so dass z.B. eine Überlastung von IT-Infrastrukturen durch proaktive Maßnahmen vermieden werden kann.
- Identifikation potentieller Mißbrauchszenarien zur Unterstützung des Fraud-Managements, z.B. Filtern von Spam-Emails bzw. Angriffe auf Firewalls.
- Klassifikation von eingehenden Störungs-Tickets mittels ML-Algorithmen, z.B. zur automatischen Zuordnung bzw. Lösung einfacher Probleme.
- Unterstützung des IT-Asset-Managements zur Vermeidung von Lizenzverstößen oder aber zur automatischen Identifikation fehlerhafter Komponenten.

Im Rahmen der Podiumsdiskussion soll u. a. auf potentielle Anwendungsszenarien, verschiedene Arten des maschinellen Lernens, Voraussetzungen für die Anwendung von ML-Algorithmen, aber auch wirtschaftliche und risikobezogene Implikationen eingegangen werden.

Open APIs/API-Management

Enabler für die digitale Teilhabe von Unternehmen

Workshop, 04.April 2019 (09:00 bis 16:00 Uhr)
Hamburg, Lindner Park-Hotel Hagenbeck

Für eine erfolgreiche Digitalisierung bedarf es der Identifikation, Implementierung sowie der Wartung und Pflege von unternehmensinternen und unternehmensübergreifend benötigten Schnittstellen. Im Detail handelt es sich um diversifizierte Datenquellen und Fachfunktionen die zur agilen Integration von weitgehend automatisierten Geschäfts-, Management- und Fertigungsprozessen benötigt werden. Zur technologischen Umsetzung wird zunehmen die Verwendung von Open APIs bzw. Web APIs propagiert, welche in vielen Branchen eine domänenspezifische/fachliche Standardisierung erfahren. Im Rahmen des Workshops soll auf verfügbare Spezifikationsansätze und praktische Erfahrungen im Umgang weborientierten Integrationsarchitekturen bei großen, aber auch bei klein- und mittelständischen Unternehmen eingegangen werden. Ebenso sollen Vorraussetzungen diskutiert werden, damit KI-Anwendungen von über Open APIs zur Verfügung Daten profitieren können. Die einführende Keynote geht auf Sicherheits- und Compliancefragen ein, die grundsätzlich auch bei der Bereitstellung bzw. bei der Verwendung von Open APIs zu berücksichtigen sind.

Session 1 Keynote im RahC-Tagung (09:15 Uhr)men der EC

Jens Borchers (BfI Hamburg)

Keynote: Compliance und IT-Security - kommt die Bedrohung immer von außen?"

Eröffnung/Start des Workshops

Session 2 – Open APIs – Enabler für die Digitalisierung (10:30 Uhr):

Andreas Schmietendorf (HWR Berlin/OvG-Universität Magdeburg)

Erfolgreiche Open API-Intiativen

- *Domänenbezogene Ansätze*
- *Open APIs des TM Forums*
- *Facetten des API-Managemen*

André Nitze (UltraTendency)

APIs als Schlüssel zur Digitalen Transformation

- *Wertschöpfung in der API Economy: Beispiele und Potenziale*
- *Technologische Sicht: Altsystem-Integration, Sicherheit …*
- *Geschäftliche Sicht: Service-Marktplätze und Monetarisierung*

12:00 bis 13:30 Mittagspause

Session 3 – Beziehungen Open APIs und KI (13:30):

Hanna Behnke (Axel Springer SE)

Wie Open Data die KI-Forschung prägt

- *Die steigende Bedeutung von Datenqualität und -menge*
- *Erfolgsgeschichte ImageNet – Open Data in der Praxis*
- *Technologische Ansätze zum Umgang mit limitierten Datenmengen*

Anja Fiegler (Microsoft)

Machine Learning mittels Web APIs einsetzen

- *APIfizierte ML-Algorithmen*
- *Fachliche Einsatzbereiche*
- *„Hands On" Beispiele*

15:00 bis 15:30 Kaffeepause

Session 4 – Erfahrungen in Großunternehmen und KMUs (15:30):

Frederik Kramer (initOS)

Herausforderungen des Praxiseinsatzes von Open-APIs

- *Zustand und Aussagekraft von API-Specs*
- *Testbarkeit von APIs (wie ist das mit der Sandkiste)*
- *Nutzen- und Risikobetrachtung (technisch / ökonomisch)*

Konrad Nadobny (Bayer AG)

APIfizierung von Altanwendungen

- *Historisch gewachsene Systemlandschaften*
- *Erfahrungen mit API-Wrappern*
- *Strategische Einordnung*

Die Unterlagen und Ergebnisse der Diskussionsrunden werden zeitnah auf der Webseite der ceCMG (*www.cecmg.de*) publiziert. Änderungen am Programm sind unter Vorbehalt möglich. Für Verpflegung vor Ort wird gesorgt. Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist eine Anmeldung zur Enterprise Computing Conference (ECC 2019) erforderlich. Für Mitglieder der ceCMG-, DASMA-, GI- und ASQF gilt eine reduzierte Teilnahmegebühr. Über die Teilnahmegebühr erhalten Sie eine Rechnung der ceCMG e.V. (Central Europe Computer Measurement Group). Eingeschriebene Studenten erhalten einen kostenfreien Zutritt.

Weiteren Informationen und Anmeldung unter: *http://www.cecmg.de*

Kontakt: *Susanne Mund – sekretariat@cecmg.de*

Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin
Berlin School of Economics and Law

Diese Veranstaltung wird durch das Berliner Competence Center Digitalisierung der HWR Berlin am Fachbereich 2 unterstützt!

Announcement of the GI-FG 2.1.10 Initiatives

Unsere Fachgruppe widmet sich vor allem den Schwerpunkten zum Data Science aus Sicht des Big Data in den Ausprägungen:

- **als Big Data im Business-Bereich durch die enorm steigende Anzahl an Informationen und deren Verknüpfungsformen durch vielfältige Verflechtungen von Business-Prozessen in allen B2B, B2C und vor allem auch C2C Bereichen;**
- **durch die großen Mengen von (Software-) Messdaten als umfangreiche Repositories oder auch Qualitätssicherungsdaten für den Social Media Bereich und den zunehmend komplexeren IoT Systemen;**
- **in den Anwendungen der Big Data Analyseformen (als preskriptive und prediktive) auch in der Softwareanalytik sowie deren Nutzung als Deep Learning für relevante Entscheidungsprozesse**

Aktuelle Initiativen zu Foren, Workshops und Konferenzteilnahmen siehe unter

https://fg-metriken.gi.de

IWSM/Mensura 2018

was held at September 19 – 20 in Beijing, China

China National Convention Center

see the contents (files) at
www.iwsm-mensura.org/2018-conference/program/

The conference was held in very good location and was organized and supported in an excellent manner from the Chines colleagues.

Papers:

- **Wei Wang:** *The summary and Trends of the software cost measurement industry*
- **Alain Abran:** *Trends and development in masurement internationally*
- **Zhaoxiang Zhong:** *User AI technology to identify function points automatically*

- **Pu Bai:** *A case studa of intelligent city software service budget evaluation*
- Q**ianfei Xue:** *Quantitative evaluation practice on software output*
- **Francisco Valdès:** *Estimates validation for government software projects through Software Accountability Office*

- **Juchao Gao:** *Third-party cost evaluation practice from government industry*
- **Frank Vogelezang (Keynote):** *The success of the COSMIC method, now and in the future*
- **Dylan Ren:** *COSMIC development in China*

- **Charles Symon:** *A 'Scatter-gun' or 'Rifle-shot' approach to estimating and managing software activities?*
- J**ayakumar KR:** *Testing Effort Data & COSMIC Function Points-based Estimation Models*
- **Hassan Soubra:** *COSMIC FSM for real-time embedded systems projects*

- F**rancisco Valdès (Keynote):** *Earned Scope Management with COSMIC in Software Projects*
- **Ying Wu:** *The combination of the understanding and practice of the function point analysis method*
- **Danxia Xu:** *COSMIC practice sharing in an insurance company*

- **Alain Abran:** *Book in Chinese: Estimation of Software Projects*
- **Sylvie Trudel:** *COSMIC and Quality of Requirements*
- **Harold van Heeringen:** *An Analysis of the COSMIC data in the ISBSG repository*

- **Erdir Ungan, Colin Hammond:** *Automated COSMIC Measurement and Requirement Quality Improvement Through ScopeMaster Tool*
- **Luigi Lavazza, Geng:** *A Study of the Correlation between Functional Size Measures and Object-oriented Measures*
- **Thander Zaw, Lwin, Ochiizu:** *Automated Size Measurement of Embedded System based on XML using COSMIC FSM*

- **Francisco Valdès:** *Performance of Two COSMIC Approximation Techniques Using Use Cases*
- C**hamkha, Sellami, Abran:** *Automated COSMIC Measurement of Java Swing Applications throughout their Development Lif Cycle*
- **Hacaloglu, Demirors:** *Challenges of Using Software Size in Agile Software Development: A Systematic Literature Review*

- **Sellami, Haoues, Borchani, Bouassida:** *Towards an Assessment Tool for Controlling Functional Changes in Srum Process*
- **Ungan, Trudel, Abran:** *Analysis of the Gap Between Initial Estimated Size and the Final (True) Size of the Software*
- **Soubra, Azib:** *Functional Size Measurement for Energy Needs early Estimation in Autonomous Drones*
- **Necmiye, Abran:** *Measurement Design for the Comparison of Expert Usabiiity Evaluation and Mobile Apps Users Reies*

Tutorials:

- **Abran, Ungan, Jayakumar:** *Accuracy of Measurements*
- **Vogelezang:** *Real & Quick COSMIC sizing*

see the contents (files) at
www.iwsm-mensura.org/2018-conference/program/

Workshop "Evaluation of Service-APIs – ESAPI 2018" Service APIs als Enabler einer erfolgreichen Digitalisierung

detaillierter Bericht

Andreas Schmietendorf

1. Motivation zum Workshop

Moderne Ansätze des Software Engineerings erkennen zunehmend die Vorteile webbasiert zur Verfügung gestellten Service-APIs. Erst die „ad hoc" Einbindung der fachlich orientierten Daten, Funktionen und Prozesse bietet die Möglichkeit mit den Anforderungen einer zunehmend digitalisierten Welt Schritt zu halten. Typische die Digitalisierung treibende Lösungen finden sich mit mobilen Applikationen (Apps), Anwendungen der künstlichen Intelligenz (Data Science), im Telematikbereich (Smart City) oder auch beim Internet der Dinge (Smart Home). Für den qualitätsgesicherten und vor allem nachhaltigen Einsatz von Service-APIs bedarf es vielfältiger Mess- und Bewertungsansätze über den gesamten Lebenszyklus entsprechender Angebote bzw. der daraus resultierenden Kompositionen. Die ESAPI-Initiative bot mit dem ESAPI-Workshop im Jahr 2018 abermals eine Informations- und Kollaborationsplattform, die sowohl praktische als auch wissenschaftliche Herausforderungen aufgriff. Die geführten Diskussionen beschäftigten sich mit den folgenden Themen:

- Bewertung von Spezifikationsansätzen wie z.B. Swagger/OpenAPI.
- Empirische Untersuchungen existierender API-Angebote.
- Bewertung von Sicherheitsmechanismen im Diskurs von Service-APIs.
- Erfolgskriterien für die „API-fizierung" von Altanwendungen.
- Bewertung nachhaltiger Kompositionen von Service-APIs.
- Möglichkeiten für und durch Ansätze der künstlichen Intelligenz.
- Virtualisierung der Softwareentwicklung mit Hilfe von Service-APIs.
- Bewertung der fachlichen Passfähigkeit von Service-APIs.
- Wirtschaftlichkeits- und Risikobewertungen von Service-APIs.
- Life Cycle Management von Services-APIs.

Die aus dem Diskurs der GI-Fachgruppe „Software-Messung und –Bewertung" hervorgegangene ESAPI-Initiative widmet sich multidimensionalen Bewertungsaspekten der vielfältig im Web angebotenen Service-APIs. Aus technologischer Sicht handelt es sich bei diesen Service-APIs um Web Services, Web-APIs, Microservices und Angebote, die unter dem Begriff Open Data bzw. Open API subsumiert werden. Mit der inhaltlichen Fokussierung wird den Themen vergangener Veranstaltungen aber auch aktueller Herausforderungen in Industrie und Wissenschaft Rechnung getragen.

2. Beiträge des Workshops

Im Vorfeld des Workshops wurde mit Hilfe eines deutschlandweit zusammengesetzten Programmkomitees ein Call for Paper erarbeitet, der so die Grundlage für eingereichte Beiträge darstellte. Die folgende Übersicht enthält die ausgewählten Beiträge und Autoren, für Details sei auf den korrespondierenden Tagungsband [Schmietendorf 2018] verwiesen.

Daniel Britzinger (redhat)

Keynote: Monetizing Digital Assets with API Management

Anja Fiegler, André Zwanziger (Microsoft, T-Systems)

Keynote: Evaluation and Measurement in Artificial Intelligence

Nikolai Bauer, Georg Lackermair, Stefan Seitz (XT AG, iSYS Software GmbH)

Vortrag: User Centered API - Aspekte für Entwurf und Realisierung

Thomas Wiedemann, Johann Forster (HTW Dresden)

Vortrag: Vergleichende Performanceanalyse von Programmiersprach- und Web-Frameworkparadigmen bei der Entwicklung hochskalierbarer IoT-API´s

Sandro Hartenstein (Uni Magdeburg)

Kurzseminare: Software Security Messung für APIs

Andreas Neumair (AGN Business Development GmbH)

Kurzseminare: Bereitstellung eindeutiger Online Kennungen …

Sebastian Wind (Uni Leipzig)

Impulsvortrag: Mainframe und API's

Konrad Nadobny, Sandro Hartenstein (Bayer AG)

Impulsvortrag: API-fizierung von Legacy-Systemen

3. Ausrichtung des World-Cafés

Wie in den vorangegangen Jahren wurden im Rahmen eines World Cafes aktuelle Herausforderungen rund um die Themenstellung der Open APIs interaktiv diskutiert. Im Vorfeld wurden den Teilnehmern die folgenden Themenbereiche als Diskussionsgrundlage zur Verfügung gestellt.

Impulsfragen zur API-Economy

- Wirtschaftlichkeits- und Risikobewertungen von Service-APIs?
- Service-APIs als Wettbewerbsfaktor im Diskurs der Digitalisierung?
- Eigenschaften/Angebote von Marktplätzen für Service-APIs?

Impulsfragen zur API-Technology

- Möglichkeiten von Spezifikationsansätzen wie z.B. Swagger/OpenAPI?
- GraphQL-basierte Abfragen von HTTP-basierten Service-APIs?
- API-fizierung von Legacy- bzw. Mainframe-Systemen ?

Impulsfragen zur API-Security

- Möglichkeiten zur Bewertung/Messung von Security-Eigenschaften?
- Aspekte des Sicherheits- und Compliance-Management von Service-APIs?
- Vereinbarkeit von Open Data/Open-API mit der EU-DSGVO?

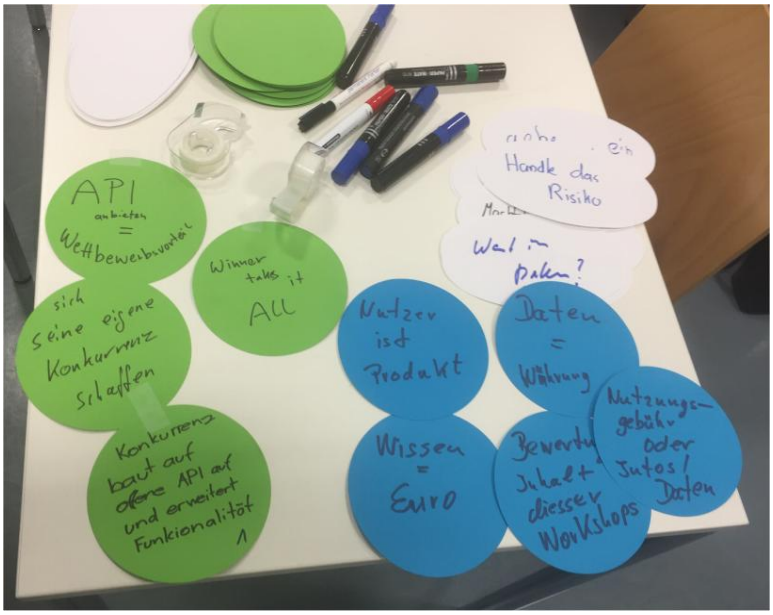


Abbildung 1: Diskussionsergebnisse zum Thema API-Economy

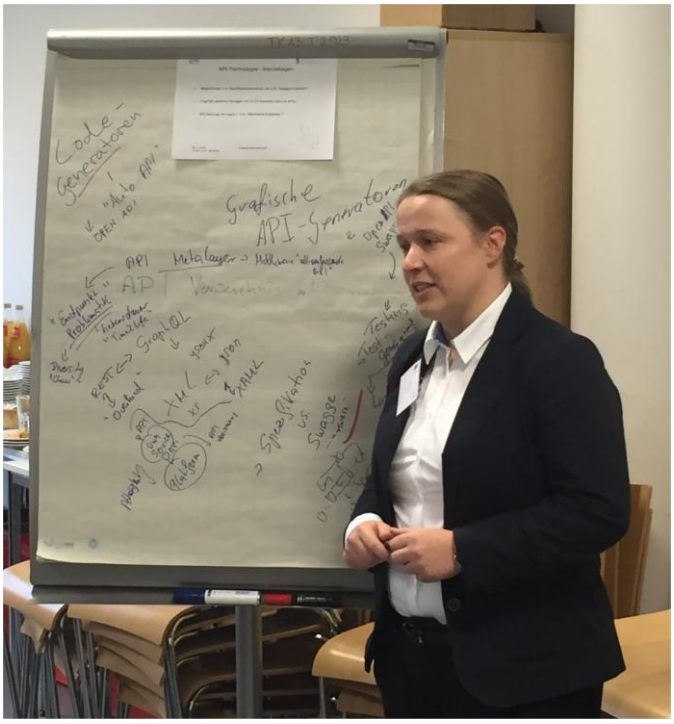


Abbildung 2: Ergebnispräsentation zum Thema API-Technology

4. Weitere Informationen

Auch für das Jahr 2019 ist die Durchführung eines ESAPI-Workshops vorgesehen, der in Dresden (Gastgeber HTW Dresden) stattfinden wird. Weiterführende Informationen werden zeitnah unter der folgenden URL im Internet bereitgestellt:

https://blog.hwr-berlin.de/schmietendorf/

Abbildung 3: Tagungsband zum Workshop ([Schmietendorf 2018])

Quelle: https://www.shaker.de/de/content/catalogue/index.asp?lang=de&ID=8&ISBN=978-3-8440-6254-0

5. Quellenverzeichnis

[Schmietendorf 2018] Schmietendorf, A. (Hrsg.): *ESAPI 2018 – 2. Workshop Evaluation of Service-APIs, München – 08. November 2018, in Berliner Schriften zu modernen Integrationsarchitekuren, Shaker-Verlag, Aachen, November 2018, ISBN 978-3-8440-6254-0*

6. Dank

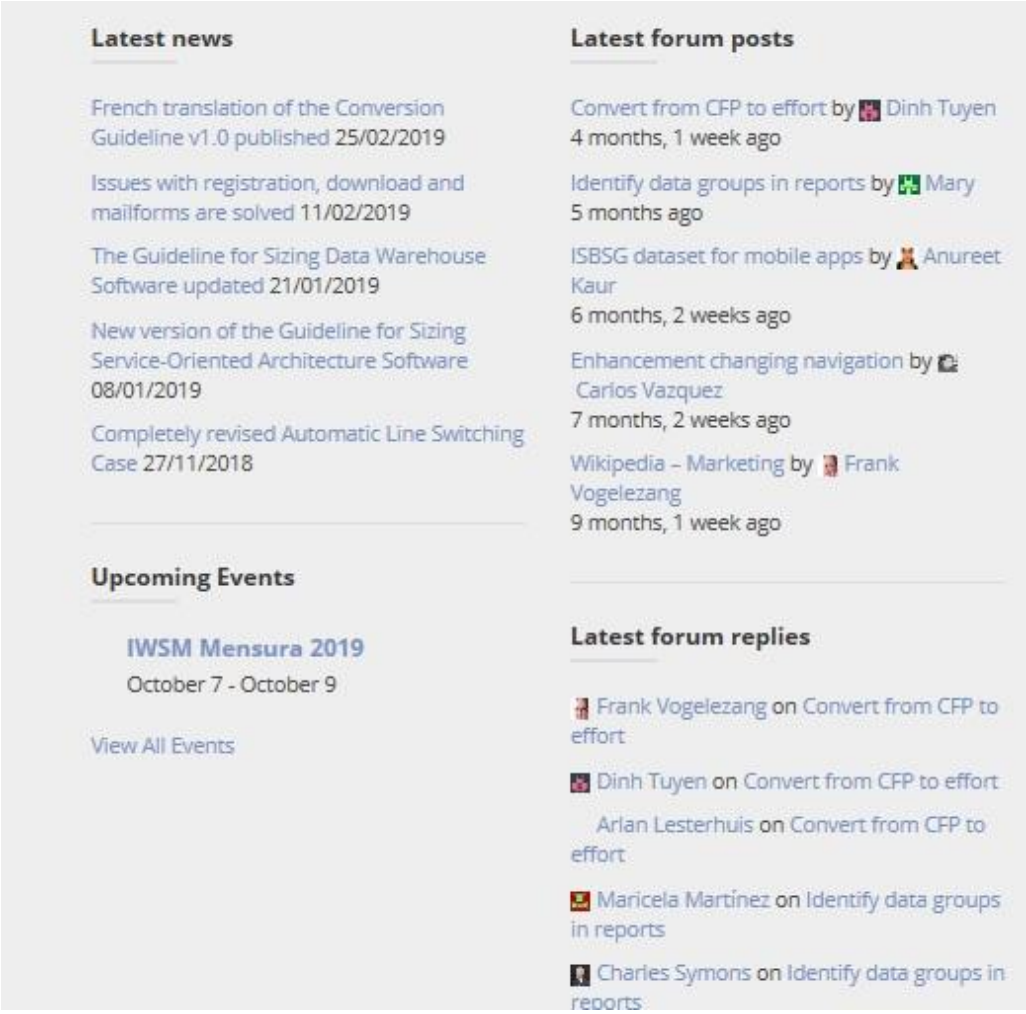
Unser Dank gilt den Referenten und Teilnehmern, aber auch den Partnern und Sponsoren (HS München, HWR Berlin, ceCMG e.V. und redhat), die eine solche Veranstaltung ermöglicht haben. Ein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Peter Mandl und Herrn Markus Bauer für das Management der Rahmenbedingungen vor Ort! Ein herzlicher Dank geht auch an die beteiligten Medienpartner SIGS DATACOM GmbH aus Köln und an den Shaker Verlag GmbH aus Aachen.

Currently COSMIC Initiatives

The COSMIC community creates main changes in the cosmic-sizing websites in 2019:

- To enable COSMIC to create a community of users and interested parties to whom we can send messages, news items, etc.
- To greatly improve the facilities for visitors to the site to quickly find what they want, suitable for people interested to find out more about COSMIC and its method, those who want to learn about the method, and researchers who want to find papers of interest.
- To attract more visitors to the website.
- To promote the COSMIC method in particular and software metrics and their uses in general.

Latest COSMIC News (www.cosmic-sizing.org)



Latest news

French translation of the Conversion Guideline v1.0 published 25/02/2019

Issues with registration, download and mailforms are solved 11/02/2019

The Guideline for Sizing Data Warehouse Software updated 21/01/2019

New version of the Guideline for Sizing Service-Oriented Architecture Software 08/01/2019

Completely revised Automatic Line Switching Case 27/11/2018

Upcoming Events

IWSM Mensura 2019
October 7 - October 9

View All Events

Latest forum posts

Convert from CFP to effort by Dinh Tuyen
4 months, 1 week ago

Identify data groups in reports by Mary
5 months ago

ISBSG dataset for mobile apps by Anureet Kaur
6 months, 2 weeks ago

Enhancement changing navigation by Carlos Vazquez
7 months, 2 weeks ago

Wikipedia – Marketing by Frank Vogelezang
9 months, 1 week ago

Latest forum replies

Frank Vogelezang on Convert from CFP to effort

Dinh Tuyen on Convert from CFP to effort

Arlan Lesterhuis on Convert from CFP to effort

Maricela Martínez on Identify data groups in reports

Charles Symons on Identify data groups in reports

See our new Homepage

Die Fachgruppe "Software-Messung und Bewertung" (FG 2.1.10) der Gesellschaft für Informatik e.V. ist das Kompetenzzentrum für Messung, Analyse und Bewertung von Software im IT-Bereich.

Inhaltlich befasst sich die Fachgruppe mit der Quantifizierung in der Softwaretechnik, also Bewertung und Metriken für Software-Systeme, Schätzung und Projektsteuerung, Kennzahlen für Performanz und Qualität, Risikomanagement, Messtheorie, Qualitätsmanagement, Data Analytics sowie empirisches Software Engineering.

Die Fachgruppe "Software-Messung und Bewertung" bringt Experten aus der Forschung und Industrie zusammen und hat die folgenden Ziele:

- Plattform für Benchmarks, Netzwerke sowie Austausch zwischen Unternehmen,
- Bindeglied für Technologietransfer zwischen Forschung und Industrie
- Basis für anwendungsorientierte Forschung und Zugriff auf empirische Daten,
- Informationsaustausch zur Motivation neuer Forschungsschwerpunkte und deren Validation im praktischen Umfeld,
- Förderung der Ausbildung in empirischen Verfahren der Softwaretechnik.

Sie gibt zweimal jährlich die Software Measurement News heraus, die für die Mitglieder kostenlos erhältlich sind.

Nächste Veranstaltungen

Aktuelle Mitteilungen

08.05.2018 | Meldung

Welcome to the new website of software measurement activities in Germany

Software measurement has arrived to all domains. Code quality and technical debt are assessed with static code analysis and architecture metrics....

weiterlesen

Software and System Measurement in the Context of Artificial Intelligence

Anja Fiegler, Reiner Dumke

Microsoft Deutschland GmbH, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
anja.fiegler@microsoft.com, reiner.dumke@ovgu.de

1. Introduction

Since 2016, the importance and application of artificial intelligence (AI) in processes, products and systems has been strongly increasing globally in companies and society. The report of the World Economic Forum on the Future of Work 2018 [1] predicts an average increase of 13% of activities by machines (physical and logical) by 2022. These activities will now increasingly also concern complex activities, such as the analysis of medical records, legal conditions, research up to the making of decisions. Finally, this will also affect the IT and AI industries themselves. According to this increased penetration of AI in industry and society, the discussion regarding ethical topics is increasing, too. The ethical discussion is not only addressing aspects like the future of work and but also focusing about transparency, explainable- and responsible AI, which correspondingly requires measurability. This article briefly introduces aspects and current developments in the measurability of AI itself and the impact of AI on software and IT system measurement.

2. Measurement of AI itself

Top concerns, to not only to evaluate AI in proof of concepts, but also to integrate AI into key processes and products of enterprises are listed in Table 1 of this article. A common denominator of these risks is the transparency and finally controllability of AI.

ID	Concern	%
1	Cybersecurity vulnerabilities of AI	51
2	Making the wrong strategic decisions based on AI	43
3	Legal responsibility for decisions/ actions made by AI systems	39
4	Failure of AI system in a mission-critical or life-or-death context	39
5	Regulatory noncompliance risk	37
6	Erosion of customer trust from AI failures	33
7	Ethical risks of AI	32

Table 1: Summary of potential AI risks of top concern to companies (in Deloitte's State of AI in the Enterprise, 2nd Edition, 2018, [2])

This control problem [2], [3] needs to be addressed in a short, mid and especially long term perspective (super AI, AGI: artificial general intelligence etc.) but requires even in the current state of the art, a substantial research and need of standardization, which will be introduced shortly in the his chapter.

An essential part in the creation of AI is the development, training and evaluation of models. The models can be statistical models or different types and combinations of neural networks. The training is mainly structured into supervised, semi-unsupervised, unsupervised and reinforced learning. These various forms are appropriate for various purposes and correlate each to different challenges to ensure transparency. The optimization of these models is called "hyperparameter tuning", which is essentially the optimization of certain model performance (or model score/ model evaluation) metrics like recall, precision, AUC (area under the curve) or F1-score, each based on the confusion matrix.

While these metrics are mature, standardized and traceable, they optimize and evaluate the model itself, not the complete system, development process, system quality or any operational aspects. Additionally, specific challenges of AI development and operation should be standardized and possibly integrated to ISO/IEC 25010. The following table list for example the top risk factors in developing AI, based on the paper "Hidden technical debt in machine learning systems") [4].

ID	Debt
1	Unstable or underutilized data dependencies
2	Feedback loops (direct & hidden)
3	Correction cascades
4	Glue code
5	Pipeline jungles
6	Dead experimental code-paths
7	Fixed thresholds in dynamic systems
8	Reproducibility debt

Table 2: Summary of Hidden technical debt in machine learning systems") [4].

Further, the mentioned model performance metrics are not intended to support explainable AI, which is addressing the important "blackbox problem" of AI. Due to the limitations of human itself (processing information) as well as other aspects like feedback loops, unsupervised and reinforced learning - AI system "learn" by their own and are not coded forward by a developer. This makes it difficult to trace and understand for human, what the AI system actually learned and why for example a certain decision or prediction is made. The following table lists frameworks and approaches are addressing this challenge.

ID	**Approach / Framework**
1	LRP (Layer-wise Relevance Propagation) [5]
2	LIME (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) [6] [7] [8].
3	GA²M (generalized additive models | with interaction) [9]
4	Simple model point systems and measurement of model interpretability [10].
5	Counterfactual Explanations [11] [12] [13]

Table 3: Overview of approaches and frameworks towards explainable AI

Aspects in model vulnerability and security like data poisoning attacks, watermark attacks, inversion by surrogate models, adversarial example attacks and impersonation [14] are further very crucial aspects to consider in AI-system measurement and operation.

3. Impact of AI to software development and IT operation

The impact of AI in software development is far beyond intelligent code completion (referred to as "intellisense"), which is a context-aware code completion feature, and already commodity in programming IDEs like Eclipse or Visual Studio. With AI-assisted development, intellisense functionalities will enhance more to learn and adopt to personal and domain specific developing styles [15]. Recent AI advancements in especially text and knowledge (context) understanding already led to powerful text generators (as in "OpenAI built a text generator so good, it's considered too dangerous to release" [16]) which not only generate domain specific and scientific texts but already could adapt to certain author styles. Automatic code generation will be now a concrete next step powered by AI within the next 5 years - and probably (finally) towards self-programming machines [17].

The second perspective in this chapter is AI for Operations which is often referred to as "AIOps", focuses on the use of AI as a technology to further optimize and automate IT and IT service processes. The term is defined by Gartner in the perspective of AIOps platforms as: *"AIOps platforms utilize big data, modern machine learning and other advanced analytics technologies to directly and indirectly enhance IT operations (monitoring, automation and service desk) functions with proactive, personal and dynamic insight. AIOps platforms enable the concurrent use of multiple data sources, data collection methods, analytical (real-time and deep) technologies, and presentation technologies."* [18].

AIOps is although addressing common complexity factors of autonomic computing [19] like:

1. Management of heterogeneous, technical environment while customizing technologies for company IT departments and delivering new quality services to customers.
2. Increased size and growth of IT infrastructures.
3. Escalating costs of systems.
4. Shortage of skilled IT staff.

Current focus areas of AIOps implementations are the following:

- Automation of the event - incident process through event classification and correlation
- Anomaly detection in logs, event-, incident- and performance management, especially in dynamic and growing systems
- Self-healing and self-optimization capabilities of services & infrastructures
- Capacity planning and utilization forecasting

Leadings cloud provider like Microsoft, Google and AWS integrated these AIOps capabilities to ensure and enhance cloud characteristics like fault tolerance, reliability, elasticity and of course automation. Moreover, dedicated and significant amount of data science engineers are now a constant part of the operational staff, too.

4 References

[1] "The Future of Jobs Report 2018," *World Economic Forum*. [Online]. Available: https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018/. [Accessed: 15-Oct-2018].

[2] "Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies: Amazon.de: Nick Bostrom: Amazon.de." [Online]. Available: https://www.amazon.de/Superintelligence-Dangers-Strategies-Nick-Bostrom/. [Accessed: 27-Mar-2019].

[3] "Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence: Amazon.de: Max Tegmark: Amazon.de." [Online]. Available: https://www.amazon.de/Life-3-0-Being-Artificial-Intelligence/ [Accessed: 27-Mar-2019].

[4] D. Sculley *et al.*, "Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems," in *Advances in Neural Information Processing Systems 28*, C. Cortes, N. D. Lawrence, D. D. Lee, M. Sugiyama, and R. Garnett, Eds. Curran Associates, Inc., 2015, pp. 2503–2511.

[5] A. Binder, G. Montavon, S. Bach, K.-R. Müller, and W. Samek, "Layer-wise Relevance Propagation for Neural Networks with Local Renormalization Layers," *ArXiv160400825 Cs*, Apr. 2016.

[6] P. Hall and N. Gill, *An Introduction to Machine Learning Interpretability*. O'Reilly Media, Inc., 2018.

[7] M. T. C. Ribeiro, *Lime: Explaining the predictions of any machine learning classifier: marcotcr/lime*. 2018.

[8] M. T. Ribeiro, S. Singh, and C. Guestrin, "'Why Should I Trust You?': Explaining the Predictions of Any Classifier," *ArXiv160204938 Cs Stat*, Feb. 2016.

[9] Y. Lou, R. Caruana, J. Gehrke, and G. Hooker, "Accurate intelligible models with pairwise interactions," in *Proceedings of the 19th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, 2013, pp. 623–631.

[10] F. Poursabzi-Sangdeh, D. G. Goldstein, J. M. Hofman, J. W. Vaughan, and H. Wallach, "Manipulating and Measuring Model Interpretability," *ArXiv180207810 Cs*, Feb. 2018.

[11] S. Wachter, B. Mittelstadt, and C. Russell, "Counterfactual Explanations without Opening the Black Box: Automated Decisions and the GDPR," *ArXiv171100399 Cs*, Nov. 2017.

[12] "Could Counterfactuals Explain Algorithmic Decisions Without Opening the Black Box? — Oxford Internet Institute." [Online]. Available: https://www.oii.ox.ac.uk/blog/could-counterfactuals-explain-algorithmic-decisions-without-opening-the-black-box/. [Accessed: 14-Oct-2018].

[13] L. A. Hendricks, R. Hu, T. Darrell, and Z. Akata, "Generating Counterfactual Explanations with Natural Language," *ArXiv180609809 Cs*, Jun. 2018.

[14] "Proposals for model vulnerability and security - O'Reilly Media." [Online]. Available: https://www.oreilly.com/ideas/proposals-for-model-vulnerability-and-security. [Accessed: 28-Mar-2019].

[15] "Visual Studio IntelliCode | Visual Studio," *Visual Studio*. [Online]. Available: https://visualstudio.microsoft.com/de/services/intellicode/. [Accessed: 28-Mar-2019].

[16] "OpenAI built a text generator so good, it's considered too dangerous to release," *TechCrunch*. .

[17] M. Grothaus and M. Grothaus, "An AI can now write its own code," *Fast Company*, 27-Apr-2018. [Online]. Available: https://www.fastcompany.com/40564859/an-ai-can-now-write-its-own-code. [Accessed: 28-Mar-2019].

[18] "AIOps Platforms," *Andrew Lerner*, 09-Aug-2017. [Online]. Available: https://blogs.gartner.com/andrew-lerner/2017/08/09/aiops-platforms/. [Accessed: 27-Mar-2019].

[19] R. Murch, *Autonomic Computing*. IBM Press, 2004.

Function Point Relationships World Wide

Capers Jones

(The tables are taken from the paper "The Mess of Software Metrics, Version 12.0, July 13, 2018" and are available from www.Namcook.com)

Comparison of Work Hours per Function Point and FP per Month

		OECD National Work hours per month	Work Hours per Function Point	Function Points per Month
1	India	190.00	15.00	13.47
2	Taiwan	188.00	15.00	13.20
3	Mexico	185.50	15.00	13.17
4	China	186.00	15.00	12.93
5	Peru	184.00	15.00	12.67
6	Colombia	176.00	15.00	12.13
7	Pakistan	176.00	15.00	12.13
8	Hong Kong	190.00	15.00	12.01
9	Thailand	168.00	15.00	11.73
10	Malaysia	192.00	15.00	11.73
11	Greece	169.50	15.00	11.70
12	South Africa	168.00	15.00	11.60
13	Israel	159.17	15.00	11.14
14	Viet Nam	160.00	15.00	11.07
15	Philippines	160.00	15.00	10.93
16	Singapore	176.00	15.00	10.92
17	Hungary	163.00	15.00	10.87
18	Poland	160.75	15.00	10.85
19	Turkey	156.42	15.00	10.69
20	Brazil	176.00	15.00	10.65
21	Panama	176.00	15.00	10.65
22	Chile	169.08	15.00	10.51
23	Estonia	157.42	15.00	10.49
24	Japan	145.42	15.00	10.49
25	Switzerland	168.00	15.00	10.45
26	Czech Republic	150.00	15.00	10.00
27	Russia	164.42	15.00	9.97
28	Argentina	168.00	15.00	9.91
29	Korea - South	138.00	15.00	9.60
30	**United States**	**149.17**	15.00	**9.47**
31	Saudi Arabia	160.00	15.00	9.44
32	Portugal	140.92	15.00	9.39
33	United Kingdom	137.83	15.00	9.32

34	Finland	139.33	15.00	9.29
35	Ukraine	156.00	15.00	9.20
36	Venezuela	152.00	15.00	9.10
37	Austria	134.08	15.00	8.94
38	Luxembourg	134.08	15.00	8.94
39	Italy	146.00	15.00	8.75
40	Belgium	131.17	15.00	8.74
41	New Zealand	144.92	15.00	8.68
42	Denmark	128.83	15.00	8.59
43	Canada	142.50	15.00	8.54
44	Australia	144.00	15.00	8.50
45	Ireland	127.42	15.00	8.49
46	Spain	140.50	15.00	8.42
47	France	123.25	15.00	8.22
48	Iceland	142.17	15.00	8.00
49	Sweden	135.08	15.00	7.97
50	Norway	118.33	15.00	7.89
51	Germany	116.42	15.00	7.76
52	Netherlands	115.08	15.00	7.67
	Average	**155.38**	**15.00**	**10.13**

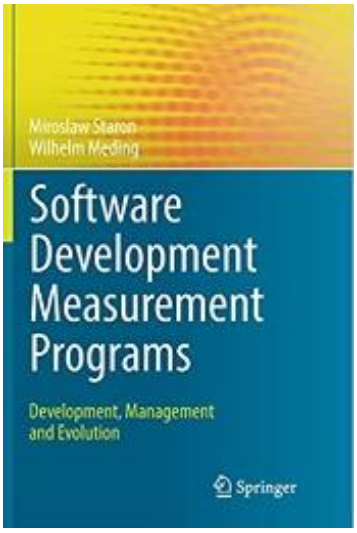
Software Quality for 1000 Function Points, Java, and Agile Development

Defect Potentials	Number of Bugs	Defects per FP
Requirements defects	750	0.75
Architecture defects	150	0.15
Design defects	1,000	1.00
Code defects	1,350	1.35
Document defects	250	0.25
Sub Total	**3,500**	**3.50**
Bad fixes	150	**0.15**
TOTAL	**3,650**	**3.65**
Defect removal Efficiency (DRE)	**97.00%**	**97.00%**
Defects removed	3,540	3.54
Defects delivered	**110**	**0.11**
High-severity delivered	**15**	**0.02**

Example Activity based Benchmark

Language: JAVA **Function points(FP): 10,000** **Lines of code: 533,333**

	Development Activities	Work Hours per FP	FP per month	Work hours per KLOC	LOC per month
1	Business analysis	0.02	7,500.00	0.33	400,000
2	Risk analysis/sizing	0.00	35,000.00	0.07	1,866,666
3	Risk solution planning	0.01	15,000.00	0.17	800,000
4	Requirements	0.38	350.00	7.08	18,667
5	Requirement. Inspection	0.22	600.00	4.13	32,000
6	Prototyping	0.33	400.00	0.62	213,333
7	Architecture	0.05	2,500.00	0.99	133,333
8	Architecture. Inspection	0.04	3,000.00	0.83	160,000
9	Project plans/estimates	0.03	5,000.00	0.50	266,667
10	Initial Design	0.75	175.00	14.15	9,333
11	Detail Design	0.75	175.00	14.15	9,333
12	Design inspections	0.53	250.00	9.91	13,333
13	Coding	4.00	33.00	75.05	1,760
14	Code inspections	3.30	40.00	61.91	2,133
15	Reuse acquisition	0.01	10,000.00	0.25	533,333
16	Static analysis	0.02	7,500.00	0.33	400,000
17	COTS Package purchase	0.01	10,000.00	0.25	533,333
18	Open-source acquisition.	0.01	10,000.00	0.25	533,333
19	Code security audit.	0.04	3,500.00	0.71	186,667
20	Ind. Verification. & Validation	0.07	2,000.00	1.24	106,667
21	Configuration control.	0.04	3,500.00	0.71	186,667
22	Integration	0.04	3,500.00	0.71	186,667
23	User documentation	0.29	450.00	5.50	24,000
24	Unit testing	0.88	150.00	16.51	8,000
25	Function testing	0.75	175.00	14.15	9,333
26	Regression testing	0.53	250.00	9.91	13,333
27	Integration testing	0.44	300.00	8.26	16,000
28	Performance testing	0.33	400.00	6.19	21,333
29	Security testing	0.26	500.00	4.95	26,667
30	Usability testing	0.22	600.00	4.13	32,000
31	System testing	0.88	150.00	16.51	8,000
32	Cloud testing	0.13	1,000.00	2.48	53,333
33	Field (Beta) testing	0.18	750.00	3.30	40,000
34	Acceptance testing	0.05	2,500.00	0.99	133,333
35	Independent testing	0.07	2,000.00	1.24	106,667
36	Quality assurance	0.18	750.00	3.30	40,000
37	Installation/training	0.04	3,500.00	0.71	186,667
38	Project measurement	0.01	10,000.00	0.25	533,333
	Cumulative Results	**20.44**	**6.46**	**377.97**	**349**



Miroslaw Staron:

Software Development Measurement Programs

Springer Publ., 2019
ISBN 978-3030063085

This book describes approaches and techniques for implementing software measurement processes from a practical point of view involving toll support, project integration and measurement programs evolution.

Schmietendorf, A.,:

ESAPI 2018

2. Workshop: Evaluation of Service-APIs
8. November 2018, München

Shaker Verlag, Aachen, April 2018, ISBN 978-3-8440-6254-0

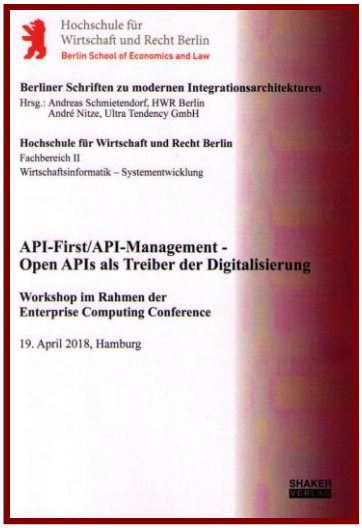
The book includes the proceedings of the Evaluation of Service-APIs 2018 Workshop held in Munich in November 2018, which constitute a collection of theoretical studies in the field of measurement and evaluation of service oriented and API technologies.

Gerardus Blokdyk:

Software Measurement the Ultimate Step-By-Step Guide

5starcooks Publ. 2018

This book summarizes some helpful practical experiences about measurement integration in software management processes and their successful implementation.



Schmietendorf, A., Nitze, A.:

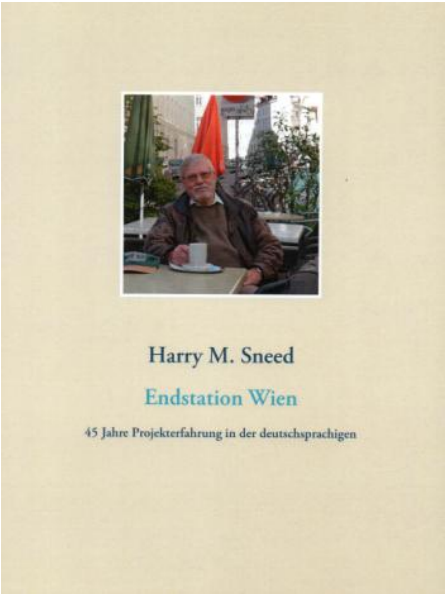
ESAPI 2018

2. Workshop: API-First/API-Management
19. April, Hamburg

Shaker Verlag, Aachen, April 2018, ISBN 978-3-8440-5927-4

The book includes the proceedings of the API-First/API-Management 2018 Workshop held in Hamburg in April 2018, which constitute a collection of theoretical studies in the field of measurement and evaluation of service oriented and API technologies.

Harry Sneed:



Endstation Wien

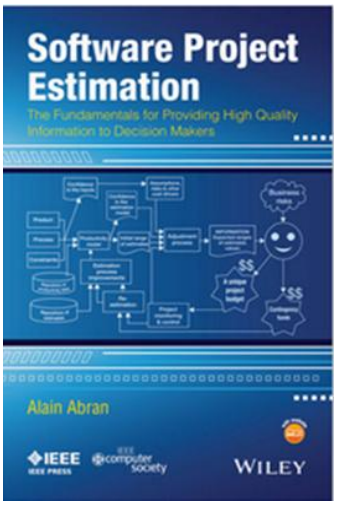
45 Jahre Projekterfahrungen in der deutschsprachigen IT-Welt
BoD Norderstedt, 2017, 328 S.
ISBN 978-3-7448-8364-1

Dieses Buch beschreibt nahezu die gesamte Tätigkeit von Harry Sneed in der IT-Welt, von den Anfängen der Großrechner mit den COBOL und PL/1-Programmen bis hin zu den aktuellen und modernen Ansätzen Service-orientierter Technologien und Systemen. Dieses Buch fasst vor allem die umfangreichen Erfahrungen zu Wartungs-, Migrations- und Testprojekten zusammen, die auch für die Beherrschung aktueller und moderner Software-Anwendungen, wie beispielsweise autonomes Fahren oder Smart Cities, von unschätzbarem Wert sind. Es zeigt in unter--haltener Weise die teilweise immensen Anstrengungen für die kontinuierliche Gewährleistung von IT-Diensten.

Staron, M, Melding, W.:

Proceedings of the IWSM/Mensura 2017

Joined Conference of the 27th International Workshop on Software Measurement (IWSM) and the 12th International Conference on Software Process and Product Measurement (Mensura), ACM 2017, *ISBN 978-1-4503-4853-9*
This proceedings are available at the Computer Science Bibliography of Trier.

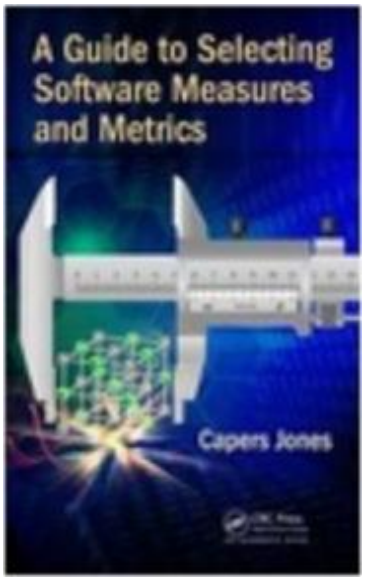


Abran, A.:

Software Project Estimation: The Fundamentals for Providing High Quality Information to Decision Makers

Wiley IEEE Computer Society Press, 2015 (288 pages), ISBN 978-1-118-95408-9

This book introduces theoretical concepts to explain the fundamentals of the design and evaluation of software estimation models. It provides software professionals with vital information on the best software management software out there. End-of-chapter exercises, Over 100 figures illustrating the concepts presented throughout the book, Examples incorporated with industry data.

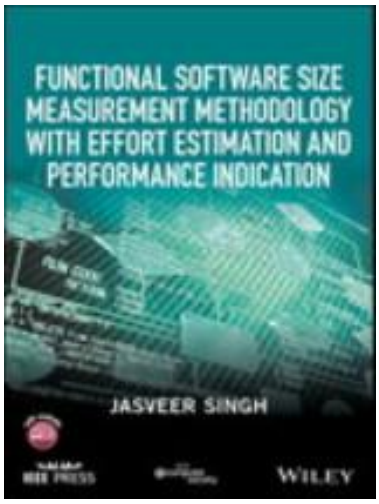


Capers Jones:

Guide to Selecting Software Measures and Metrics

Auerbach Publications, 2017, 358 p.
ISBN 978-1138-033078

The book helps software project managers and developers uncover errors in measurements so they can develop meaningful benchmarks to estimate software development efforts. It examines variations in a number of areas that include: Programming languages, Development methodology, Software reuse, Functional and nonfunctional requirements, Industry type, Team size and experience. Filled with tables and charts, this book is a starting point for making measurements that reflect current software development practices and realities to arrive at meaningful benchmarks to guide successful software projects.



Jasveer Singh:

Functional Software Size Measurement Methodology with Effort Estimation and Performance Indication

John Wiley/IEEE Press 2017

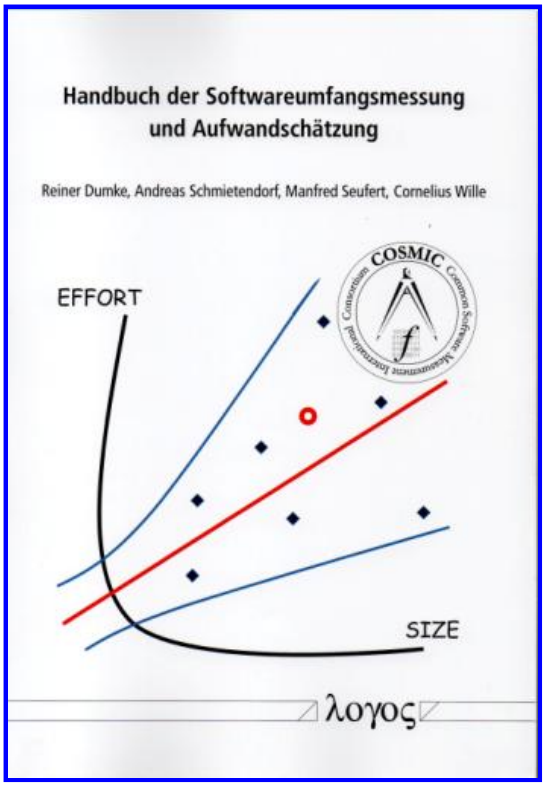
This book describes a new size measurement method called as FSSM (as acronym from the book title) in order to qualify the effort and performance estimation of IT project. This method is addressed for software written in high-level languages and should useable for most of the current types of projects.

Dumke, R., Schmietendorf, A., Seufert, M., Wille, C.:

Handbuch der Softwareumfangsmessung und Aufwandschätzung

Logos Verlag, Berlin, 2014 (570 Seiten), ISBN 978-3-8325-3784-5

Eine vollständige Beschreibung der COSMIC Function Point Methode mit zahlreichen industriellen Anwendungen und Erfahrungen.



Die Aufwandschätzung von Softwaresystemen ist und bleibt in der heutigen weltweit verzweigten bzw. agilen Softwareerstellung ein aktuelles und vor allem immer bedeutungsvolleres Thema im Bereich der Softwareentwicklung und -bereitstellung. Um den wirklichen Aufwand für eine Softwaresystementwicklung zu bestimmen ist jedoch erst einmal eine möglichst exakte Bestimmung oder gar Messung des zu realisierenden funktionalen Softwareumfangs notwendig. Genau dieser Thematik widmet sich das vorliegende Handbuch in grundlegender Weise. Es behandelt die bekanntesten Umfangsmess- und Aufwandschätzverfahren nach ihrer Evidenz und Effizienz in ihrer praktischen Anwendung.

Den Hauptteil dieses Handbuches bildet eine erstmals umfassende und vollständige Beschreibung der exakten Bestimmung des Softwarefunktionsumfangs nach dem so genannten COSMIC Function Points Ansatz. Diese Methode ist auch unter der Bezeichnung Next Generation of Functional Size Measurement weltweit bekannt und bezieht vor allem moderne Paradigmen und Systemarten, wie die eingebetteten Systeme, das SOA, das Cloud Computing und die Kommunikationssysteme sowie auch moderne Entwicklungsmethoden einer evolutionären oder agilen Softwareerstellung mit ein.

Das vorliegende Handbuch ist sowohl für die Praxis als auch für den auszubildenden Hochschulbereich eine wichtige Grundlage. Es ist für Studenten mit Informatikbezug zu empfehlen, da es sich vor allem dem grundlegenden Problem des Softwareumfangs selbst widmet, welches wiederum für Anwendungen zur Aufwandschätzung aber auch für Komplexitäts- und Risikoanalysen relevant ist. Für den IT-Bereich unterstützt es das Management bei der Auswahl, Bewertung und geeigneteren Anwendung von Methoden der Softwareumfangsmessung und den damit verbundenen Fragen des Aufwandes, der Qualität und der Effizienz. Darüber hinaus werden die involvierten Communities vorgestellt und deren Rolle für die Thematik dieses Handbuch exemplarisch herausgestellt.

Logos Verlag Berlin ISBN 978-3-8325-3784-5

This book shows an overview about the current software size measurement and estimation approaches and methods. The essential part in this book gives a complete description of the **COSMIC measurement method**, their application for different systems like embedded and business software and their use for cost and effort estimation based on this modern ISO size measurement standard.

Software Measurement & Data Analysis Addressed Conferences

January 2019

CPP 2019:	**8th ACM SIGPLAN International Conference on Certified Programs and Proofs** January 14 - 15, 2019 Lisboa, Portugal see: https://popl19.sigplan.org/track/CPP-2019
SWQD 2019:	**Software Quality Days** January 15-18, 2019, Vienna, Austria see: https://www.software-quality-days.com/
SOFSEM 2019:	**45th International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science** January 27 - 30, 2019, Novy Smokovec, Slovakia see: https://dblp.uni-trier.de/db/conf/sofsem/sofsem2019

February 2019

ISEC 2019:	**12th Innovation in Software Engineering Conference** February 14 - 16, 2019, Pune, India see: https://isoft.acm.org/isec2019/
Big Data Car Data 2019:	**Automobilwoche Konferenz** Fevruary 17, 2019, Munich, Germany see: http://www.automobilwoche-konferenz.de/
ICEASE 2019:	**21th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering** February 21 - 22, 2019, Paris, France see: https://waset.org/conference/2019/02/paris/ICEASE/
ICBDM 2019:	**International Conference on Big Data Management** February 22 - 24, 2019, Zuhai, China see: http://www.icbdm.org/

March 2019

ASQ 2019:	**Lean and Six Sigma Conference** March 4 - 5, 2019, Phoenix, Arizona, USA see: https://asq.org/conferences/six-sigma/about
Big Data Science 2019:	**Big Data & Data Science 2019** March 4 – 5, 2019, Hong Kong, China **see:** https://big-data.euroscicon.com/

ISMA 17 2019:	**17th ISMA Conference of the IFPUG** May 9 - 11, 2019, Bangalore, India **see:** http://www.ifpug.org/isma17/conference/
REFSQ 2019:	**22th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality** March 18-21,, 2019, Essen, Germany see: https://refsq.org/2019/welcome/
SOFTENG 2019:	**International Conference on Advances and Trends in Software Engineering** March 24 - 28, 2019, Valencia, Spain see: https://www.iaria.org/conferences2019/SOFTENG19.html
ICSA 2019:	**IEEE International Conference on Software Architecture** March 25 - 29, 2019, Hamburg, Germany **see:** https://swk-www.informatik.uni-hamburg.de/~icsa2019/index.html

April 2019

Programming 2019:	**Programming 2019** April 1 - 4, 2019, Genoa, Italy **see:** https://2019.programming-conference.org/
VDA Automotive SYS 2019:	**Quality Management for Automotive Software-based Systems and Functionality** April 3, 2019, Shanghai, China see: https://www.methodpark.de/events-details/vda-automotive-sys-conference-china-in-shanghai-im-april-2019-657.html
BigDataService 2019:	**IEEE Big Data Service 2019** April 4 - 9, 2019, San Franciso, USA **see: http://www.big-dataservice.net/**
ICST 2019:	**12th International Conference on Software Testing, Verification & Validation** April 22 - 27, 2019, Xi‘an, China see: http://icst2019.xjtu.edu.cn/
BPMEA 2019:	**Business Process Management & Enterprise Architecture** April 8 -12, 2019, Limassol, Cyprus see: http://www.cs.unibo.it/sacbpmea19/
ICPE 2019:	**10th ACM/SPEC International Conference on Performance Engineering** April 7 -11 2019, Mumbai, India see: https://icpe2019.spec.org/

FASE 2019:	**22th International Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering** April 6 - 11, 2019, Prague, Czech Republic see: https://www.etaps.org/index.php/2019/fase
ETAPS 2019:	**European Join Conference on Theory & Practice of Software** April 6 - 11, 2019, Prague, Czech Republic see: http://www.etaps.org/index.php
CeCMG 2019:	**Enterprise Computing Conference (ECC)** April 2 - 4, 2019, Hamburg, Germany see: http://www.cecmg.de/
CIbSE 2019:	**Ibero-American Conference on Software Engineering** April 22 - 26, 2019, La Habana, Cuba see: http://www.cibsecuba2019.com/

May 2019

STAREAST 2019:	**Software Testing Analysis & Review Conference** April 28 - May 3, 2019, Orlando, FL, USA see: http://stareast.techwell.com/
ODSC East 2019:	**Open Data Science Conference East** April 30 – May 3, 2019, Boston, USA **see:** https://www.odsc.com/boston
ENASE 2019:	**13th International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering** May 4 - 5, 2019, Heraklion, Greece see: http://www.enase.org/
ASQ 2019:	**ASQ 2019 World Conference on Quality ans Improvement** May 20-22, 2019, Fort Worth, USA see: https://www.clocate.com/conference/ASQ-2019-World-Conference-on-Quality-and-Improvement/24412/
MSR 2019:	**Conference on Mining Software Repositories** May 26 - 27, 2019, Montreal, Canada see: https://2019.msrconf.org/
ICPC 2019:	**International Conference on Program Comprehension** May 25 - 26, 2019, Montreal, Canada see: https://conf.researchr.org/home/icpc-2019
QUEST 2019:	**Quality Engineering Software and Testing Conference & EXPO** May 13 - 17, 2019, Chicago, USA see: http://qaiquest.org/2019/
XP 2019:	**International Conference on Agile Software Development** May 21-25, 2019, Montreal, Canada see: https://www.agilealliance.org/xp2019/
ICGSE 2019:	**14th International Conference on Global Software Engineering** May 24 - 26, 2019, Montreal, Canada see: https://conf.researchr.org/home/icgse-2019

SEAMS 2019:	**14th International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems** May 25 - 26, 2019, Montreal, Canada see: https://conf.researchr.org/home/seams-2019
ICAMDS 2019:	**International Conference on Applied Mathematics and Data Science** May 29 - 31, 2019, Xi'an, China see: http://www.icamds.com/
ICSE 2019:	**41th International Conference on Software Engineering** May 25 - 31, 2019, Montreal, Canada see https://2019.icse-conferences.org/
OSS 2019:	**International Conference on Open Source Systems** May 26 - 27, 2019, Montreal, Canada see: https://www.oss2019.org/
SERA 2019:	**IEEE/ACIS Conference on Software Engineering Research, Management and Applications** May 29 - 31, 2019, Honolulu, Hawaii **see:** http://wikicfp.com/cfp/servlet/event.showcfp?eventid=85236
BCD 2019:	**International Conference on Big Data, Cloud Computing, and Data Science Engineering** May 29 - 31, 2019, Honolulu, Hawaii **see:** http://sn.committees.comsoc.org/call-for-papers/the-4th-international-conference-on-big-data-cloud-computing-and-data-science-engineering-bcd-2019/

June 2019

EJC 2019:	**28th International Conference on Information Modeling and Knowledge Bases** June 3 - 7, 2019, Lappeenranta, Finland see: https://www.lut.fi/web/en/ejc-conference
ICWE 2019:	**International Conference on Web Engineering** June 11 - 14, 2019, Daejeon, Korea seehttp://icwe2019.webengineering.org/
SDS 2019:	**Sixth International Conference on Software Definde Systems** June 10 – 13, 2019, Rome Iraly see: http://emergingtechnet.org/SDS2019/index.php
IEEE DSC 2019:	**IEEE International Conference on Data Science in Cyberspace** June 23 - 25, 2019, Hangzhou, China see: http://www.ieee-dsc.org/2019/
ICWS 2019:	**International Conference on Web Services** June 25 - 30, 2019, San Diego, USA see: http://icws.org/2019/

CLOUD 2019:	**IEEE International Conference on Cloud Computing** June 8 - 13, 2019, Milan, Italy see: http://conferences.computer.org/cloud/2019/
SERVICES 2019:	**IEEE World Congress on Services** June 8 - 13, 2019, Milan, Italy see: http://conferences.computer.org/services/2019/
BigData 2019:	**Big Data Congress** June 25 - 30, 2019, San Diego, USA see: http://www.bigdatacongress.org/2019/
SCC 2019:	**International Conferences on Service Computing** June 25 - 30, 2019, San Diego, USA see: http://thescc.org/2019/index.html
AIMS 2019:	**7th International Conference on AI and Mobile Services** June 25 - 30, 2019, Sa Diego, USA see: http://www.ai1000.org/2019/index.html
ICIOT 2019:	**International Conference on Internet of Things** June 25 - 30, 2019, San Diego, USA see: http://iciot.org/2019/

July 2019

SQ 2019:	**International Symposium on Software Quality** July 1 - 4, 2019, Saint Petersburg, Russia see: http://www.wikicfp.com/cfp/servlet/event.showcfp?eventid=84205
ISSTA 2019 :	**International Symposium on Software Testing and Analysis** July 15 - 19, 2019, Beijing, China see: https://conf.researchr.org/home/issta-2019
BIGDACI 2019:	**International Conference on Big Data Analytics, Data Mining and Computational Intelligence** July 16 – 18, 2019, Porto, Protugal see: http://bigdaci.org/
MCCSIS 2019:	**Multiconference on Computer Science and Information Systems** July 16 – 18, 2019, Porto, Protugal see: http://mccsis.org/
Big Data 2019:	**Big Data Analysis and Data Mining** Jul 25 – 26, 2019, London, United Kingdom see: https://datamining.expertconferences.org/
ICSOFT 2019:	**International Conference on Software and Data Technologies** July 26 - 28, 2019, Prague, Czech Republic see: http://www.icsoft.org/
SERP 2019:	**International Conference on Software Engineering Research and Practice** July 29 - August 1, 2019, Las Vegas, Nevada, USA see: https://americancse.org/events/csce2019/conferences/serp19

IMMM 2019:	**International Conference on Advances in Information Mining and Management** July 28 – August 01, 2019, Nice, France **see:** https://www.iaria.org/conferences2019/IMMM19.html
CSCE 2019:	**World Congress on Computer Science and Engineering** July 29 – August 01, 2019, Las Vegas, Nevada, USA **see: https://americancse.org/events/csce2019**
ICOMP'19:	**International Conference on Internet Computing and internet of Things** July 29 - August 1, 2019, Las Vegas, Nevada, USA see: https://10times.com/icomp-las-vegas
EEE'19:	**International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government** July 29 - August 1, 2019, Las Vegas, USA see: https://americancse.org/events/csce2019/conferences/eee19
GCC'19:	**International Conference on Grid, Cloud, and Cluster Computing** July 29 - August 1, 2019, Las Vegas, USA see: https://10times.com/gcc-las-vegas

August 2019

icABCD'19:	**International Conference on Advances in Big Data, Computing and Data Communication System** August 5 - 6, 2019, Winterton, South Africa see: http://icabcd.org/2019/
AGILE 2019:	**Annual North American Agile Conference** August 5 - 9, 2019, Washington, USA see: https://www.agilealliance.org/agile2019/
ESEC/FSE 2019:	**European Software Engineering Conference** and **Symposium on the Foundation of Software Engineering** August 26 -30, 2019, Tallinn, Estonia **see: https://esec-fse19.ut.ee/**
Euromicro DSD/ SEAA 2019:	**Software Engineering & Advanced Application Conference** August 28 - 30, 2019, Kallthea, Greece see: http://dsd-seaa2019.csd.auth.gr/

September 2019

QEST 2019:	**16th International Conference on Quantitative Evaluation of Systems** September 9 - 12, 2019, Glasgow, UK see: http://www.qest.org/qest2019/
EuroAsiaSPI^2 2019:	**European Systems & Software Process Improvement and Innovation Conference,** September 18 - 20, 2019, Edinburgh, UK see: http://2019.eurospi.net/index.php/vision
SEFM 2019:	**International Conference on Software Engineering and Formal Methods** September 16 - 20, 2019, Oslo, Norway see: http://sefm2019.inria.fr/
ESEIW 2019:	**Empirical Software Engineering International Week** September 1 - 20, 2019, Porto de Galinhas,Brazil **see:** http://eseiw2019.com/
RE 2019:	**IEEE International Requirement Engineering Conference** September 23 - 27, 2019, Jeju Island, South Korea see: http://re19.org/
ICDSE 2019:	**International Conference on Data Science and Engineering** September 26 - 28, 2019, Patna, India see: https://www.iitp.ac.in/~icdse2019/

October 2019

IWSM/Mensura 2019:	**Common International Conference on Software Measurement** October 7 - 9, 2019, Haarlem, Netherlands **see:** https://nesma.org/event/iwsm-mensura-2019-conference/
API 2019:	**API Conference 2019** October 15 – 16, 2019, Berllin Germany see: https://apiconference.net/de/
SAM Summit 2019:	**Conference on Software Asset Management** October 21 - 22, 2019, Chicago, USA see: http://www.ecpmedia.com/samsummit.html
ODSC 2019:	**Open Data science Conference Europe** October 19 - 22, 2019, London, UK see: https://www.odsc.com/london
ASQT 2019:	**Arbeitskonferenz Softwarequalität, Test und Innovation** October 24r , 2019, Bozen, Austria **see:** http://www.asqt.org/

November 2019

ESAPI 2019:	**Workshop Evaluation of Service-APIs** November, 2019, Germany see: https://blog.hwr-berlin.de/schmietendorf/
ASE 2019:	**Automated Software Engineering** November 11 - 15, 2019, San Diego, USA **see:** https://2019.ase-conferences.org/
IEEE ICDM 2019:	**IEEE International Conference on Data Mining** November 8 - 11 , 2019, Beijing, China see: http://icdm2019.bigke.org/
ODSC Europe 2019:	**Open Data Science Conference Europe** November 19 - 22, 2019, London, UK **see:https://10times.com/odsc-london-borough-of-hammersmith-and-fulham**
ICSEA 2019:	**International Conference on Software Engineering Advances** November 24 - 28, 2019, Valencia, Spain **see:** https://www.iaria.org/conferences2019/ICSEA19.html
PROFES 2019:	**International Conference on Product Focused Software Process Improvement** November 27 - 29, 2019, Barcelona, Spain see https://profes2019.upc.edu/

December 2019

IEEM 2019:	**International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management** December 15 - 18, 2019, Macau see: http://www.ieem.org/public.asp?page=home.htm

see also:

- http://www.acisinternational.org/newconferences.html
- https://www.acm.org/conferences
- https://www.ieee.org/conferences_events/index.html

COMMUNITIES

Central Europe Computer Measurement Group (ceCMG)

http://www.cecmg.de

Metrics Association's International Network (MAIN)

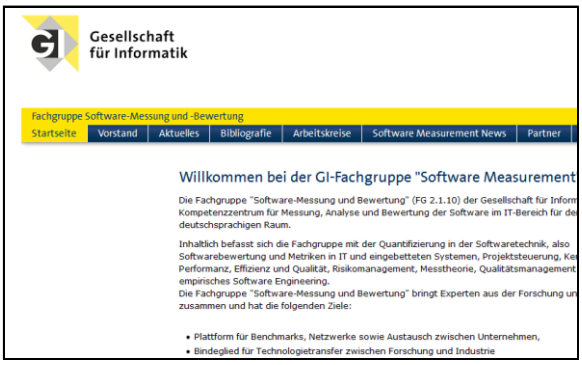
http:*//www.mai-net.org*

Finnish Software Measurement Association (FISMA)

http://www.fisma.fi/in-english/

Netherlands Software Metrics users Association (NESMA)

http://www.nesma.org/



GI-Fachgruppe Software-Messung und Bewertung

https://fg-metriken.gi.de/

(Measurement News Online)

Common Software Measurement International Consortium

http://cosmic-sizing.org

Deutschsprachige Anwender-gemeinschaft für Software-Metrik und Aufwandschätzung

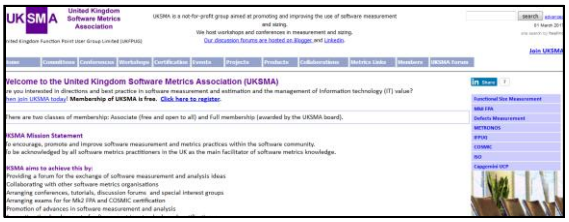
http://www.dasma.org

International Software Bench-marking Standard Group (ISBSG)

https://www.isbsg.org

Asociacion Espanola de Metricas de Software

http://www.aemes.org/



United Kongdom Software Metrics Association (UKSMA)

http://www.uksma.co.uk

Gruppo Utenti Function Point Italia - Italian Software Metrics Association (GUFPI - ISMA)

http://www.gufpi-isma.org

Anwenderkonferenz Software-qualität und Test (ASQT)

http://www.asqt.org

MEASUREMENT SERVICES

Software Measurement Laboratory (SML@b)

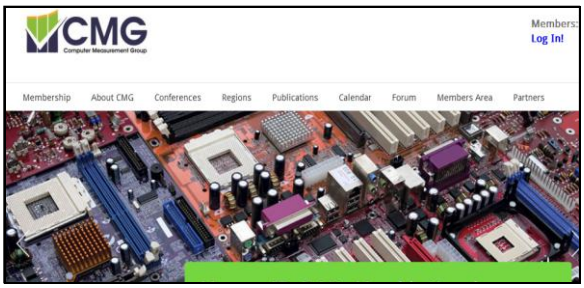
http://www.smlab.de

International Function Point Users Group (IFPUG)

http:www.ifpug.org

Practical Software & Systems Measurement

www.psmsc.com/:

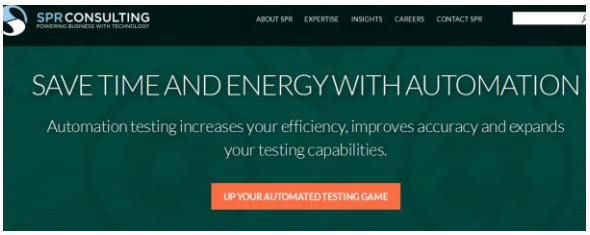


Computer Measurement Group (CMG)

http://www.cmg.org

Software Engineering Institute (SEI)

www.sei.cmu.edu/measurement/



Software Productivity Research (SPR)

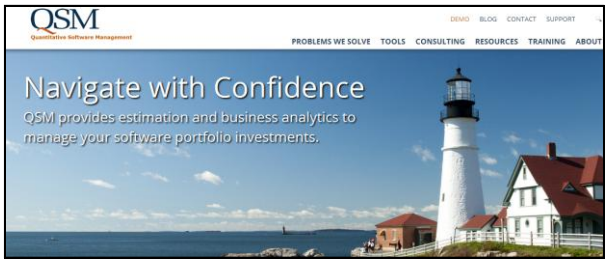
http://www.spr.com/

McCabe & Associates

http://www.mccabe.com

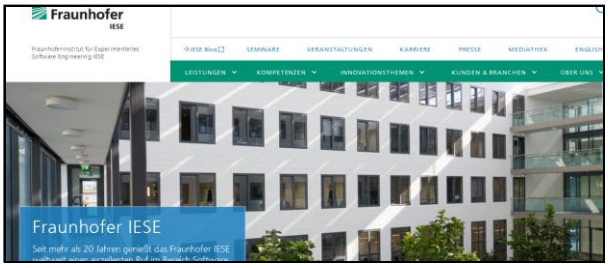
SQS Gesellschaft für Software-Qualitätssicherung

http://www.sqs.de



Quantitative Software Management (QSM)

http://www.qsm.com/



Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering (IESE)

https://www.iese.fraunhofer.de/

National Institute of Standards and Technology (NIST)

https://www.nist.gov/el

SOFTWARE MEASUREMENT INFORMATION

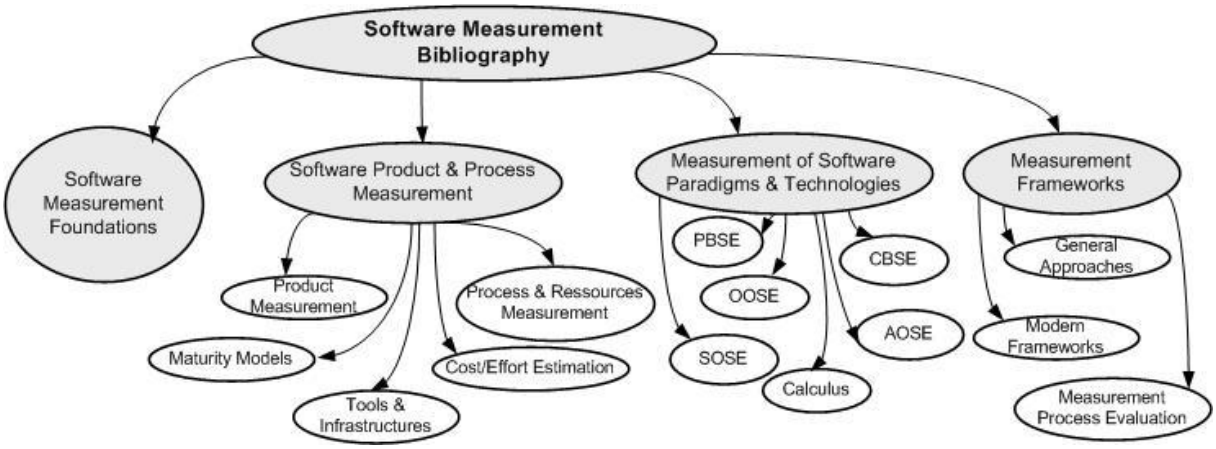
Software Measurement Bibliography

See our overview about software metrics and measurement in the Bibliography at

https://fg-metriken.gi.de/bibliographie/

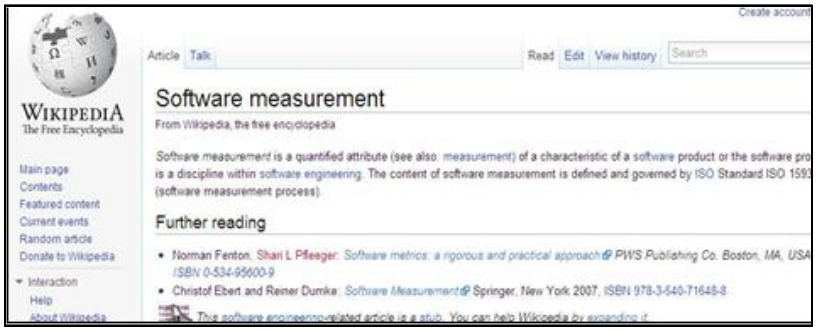
including any hundreds of books and papers

Bibliography Structure:



Software Measurement & Wikipedia

Help to qualify the software measurement knowledge and intentions in the world wide web:



Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)

http:*//www.swebok.orgl*

Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

http://www.pmbook.org

SOFTWARE MEASUREMENT NEWS

VOLUME 24 2019 NUMBER 1

CONTENTS

Announcements 2

Conference Reports 7

Community Reports 14

News Papers 16

Anja Fiegler, Reiner Dumke
Software and System Measurement in the Context of Artificial Intelligence.....16

Capers Jones:
Function Point Relationships World Wide 20

New Books on Software Measurement 23

Conferences Addressing Measurement Issues..... 27

Metrics in the World-Wide Web 35

ISSN 1867-9196