

13. DEZEMBER 2023

**SCIENTIFIC ACADEMY FOR SERVICE
TECHNOLOGY E.V. (SERVTECH)**

JAHRES- BERICHT 2022

DES SERVTECH-VORSTANDS

BERND KRÄMER
VORSTANDSVORSITZENDER

Englische Fassung vorgelegt auf der Mitgliederversammlung am 29. November 2023 in Rom im Kontext der 21. ICSOC-Konferenz.

JAHRESBERICHT

2022

VEREINSPROFIL

ServTech ist ein gemeinnütziger Forschungsverbund mit Sitz in Potsdam. ServTech wurde 2007 mit dem Ziel gegründet, anwendungsorientierte wissenschaftliche Forschung, technologische Innovation und Verbreitung in den Bereichen Big Data, Software Engineering, Service-Oriented Computing, Cloud Computing, wissensbasierte Systeme, künstliche Intelligenz und digitale Zwillinge zu fördern. ServTech konzentriert sich insbesondere auf intelligente Softwareanwendungen und automatisierte Softwaredienste in Bereichen wie intelligente Fertigung, intelligente Gesundheitsfürsorge und intelligente Städte. ServTech beteiligt sich an groß angelegten FuE-Projekten, an denen in der Regel 10 bis 12 Organisationen aus ganz Europa beteiligt sind.

ServTech wirkt als ehrenamtlicher Berater für Wissenschaft und Technologie für mehrere Regierungen, darunter die deutsche Bundesregierung im Bereich der intelligenten Bildungsnetzwerke als Teil des jährlichen Digital-Gipfels. Darüber hinaus organisiert und sponsert ServTech wissenschaftliche Veranstaltungen, insbesondere die angesehene Konferenzreihe *International Conference on Service-Oriented Computing (ICSOC)*. ServTech fördert zudem junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit dem *Young*

Investigator Award, der im Rahmen der jährlich stattfindenden *Summer School on Service-Oriented Computing (SummerSOC)* verliehen wird.

SummerSOC ist ein Abkömmling der IC SOC und ist auf Weiterbildung junger und aufstrebender Forscherinnen und Forscher ausgerichtet.

Das ServTech-Team besteht aus international anerkannten, hochrangigen Akademikerinnen und Akademikern, die jahrzehntelange internationale Forschungserfahrung nachweisen können. Die Schlüsselkompetenzen des ServTech-Teams umfassen Bereiche wie Datenintegration und Interoperabilität, künstliche Intelligenz, Software- und Service-Engineering, Geschäftsprozessmodellierung, Softwarearchitekturen, intelligente Plattformen, Cloud Computing, Internet der Dinge, intelligente Fertigung, intelligente Gesundheitsfürsorge, wissensbasierte Strukturen und domänenspezifische Sprachen für intelligente Systeme und Anwendungen. Das Kernteam ist eingebettet in ein internationales Netzwerk führender Informatik-Forscherinnen und Forscher, die immer dann in Projektaktivitäten von ServTech einbezogen werden, wenn spezielle Fähigkeiten erforderlich sind.

Die Ergebnisse der ServTech-Aktivitäten werden der Öffentlichkeit durch detaillierte Forschungs- und Designdokumente, Forschungsprototypen und Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, akademischen Journalen, Konferenzberichten und öffentlichen Vorträgen zugänglich gemacht.

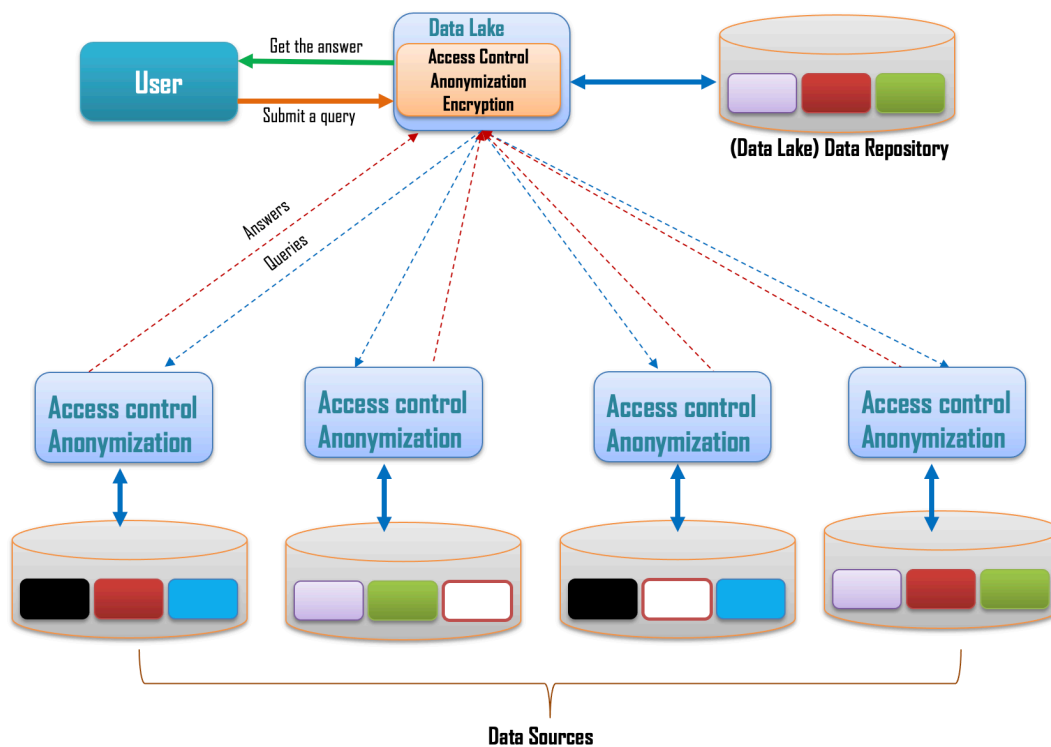
1. WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG

1.1 QUALITOP



Das Projekt machte in den ersten beiden Jahren gute Fortschritte. Dabei war das Team von ServTech verantwortlich für das Arbeitspaket 4, das die Datenmanagement-Prinzipien und die Architektur einer intelligenten digitalen Plattform sowie eines zugehörigen medizinischen Datensees entwickelt. Diese Komponenten werden es vernetzten medizinischen Einrichtungen ermöglichen, vertrauenswürdige und sichere medizinische Daten mit automatisierten und robusten Kontrollen auf der Grundlage der FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) gemeinsam zu nutzen und auszutauschen. Die digitale Plattform wird mit Patientendaten, Daten zur Immuntherapie, zu klinischen Untersuchungen und Behandlungen, medizinische Bilder und weitere medizinischen Daten umgehen. Hinzu kommen psychosoziale Daten, Einstellungen zur eigenen Gesundheit und Repräsentanten sozialer Gruppen im Zusammenhang mit der Immuntherapie. Die gesammelten Daten werden in smarte Daten umgewandelt. Sie bilden die Grundlage für fundierte Empfehlungen beim Einsatz der Überwachungs- und Datenanalysewerkzeuge, die in einem anderen Arbeitspaket entwickelt werden.. Ein Hauptaugenmerk der Plattform liegt darauf, Patienten in die Lage zu versetzen, ihre Versorgung und ihr Wohlbefinden selbst zu steuern. Ziel ist es, eine integrierte Versorgung anzubieten, die einen Wechsel von der Erbringung "passiver" Gesundheits- und Sozialfürsorgedienste hin zu einer "aktiven" Beteiligung des Einzelnen an der Verwaltung seiner Gesundheit ermöglicht und sich zu einem wirklich personenzentrierten Ansatz in der Versorgung entwickelt.

Der erste Prototyp eines eines virtuellen Datensees stellt ein offenes, auf Standards aufbauendes Datenintegrations- und -aggregationsmedium bereit. Der Datensee stellt einen Paradigmenwechsel von einer zentralisierten Datenbank hin zu einem föderierten Datengeflecht dar. Es führt Informationen aus heterogenen Quellen zusammen und harmonisiert die aus diesen Quellen stammenden Daten und ermöglicht den rechtsgeregelten Zugang zu diesen Daten für alle Beteiligten. Eine zentrale Datenbank wäre in diesem Kontext nicht realisierbar, weil die Kliniken nicht bereit sind, ihre Daten in ein zentralisiertes System auszulagern. Der Datensee beinhaltet alle Metadaten und Aggregationsmechanismen zur Integration von Daten, die bei Bedarf abgerufen werden können. Die Daten werden dabei anonymisiert und pseudonymisiert, um den Schutz der Privatsphäre und der Daten zu gewährleisten. Alle Daten verbleiben an ihrem ursprünglichen Speicherort und werden nur dann im laufenden Betrieb synthetisiert, wenn sie zur Beantwortung von Nutzeranfragen und (erweiterten) analytischen Abfragen der Plattform benötigt werden. Die Rohdaten werden nicht im Datensee gespeichert. Bei Bedarf werden jedoch die Analyseergebnisse gespeichert, um Antworten auf wiederkehrende Anfragen zu optimieren. Dabei werden die Anonymität und Vertraulichkeit für die künftige Verwendung garantiert.



Die

nachstehende Abbildung zeigt den Aufbau der beschriebenen Plattformarchitektur. Alle Nutzerinnen und Nutzer (User) wie Ärzte, Patientinnen oder Gesundheitspersonal können entsprechend ihrer Zugriffsrechte über den Datensee (Data Lake) auf anonymisierte Daten aus verteilten Quellen, d. s. die Datenspeicher der Kliniken und Ärztezentren, zugreifen.

Ein weiteres von ServTech in das Projekt eingebrachtes Konzept ist das des medizinischen digitalen Zwillings (MDZ). Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um ein auf die Patientenversorgung ausgerichtetes logisches Konstrukt, das physiologische Merkmale, pharmakogenomische Daten und Lebensstildaten einer Person abbildet, um daran verwertbare Erkenntnisse zu gewinnen, die zu einer personalisierten Medizin führen sollen.

Auf der Grundlage des MDZ wird das Konzept der föderierten Abfrage vorgeschlagen, das die Abfrage in mehreren heterogenen Datenbanken durch einen flexiblen Ansatz ermöglicht. Metadatensätze aus den verschiedenen Datenquellen im QUALITOP-Netz werden „geerntet“ und mit Hilfe des MDZ zu einer einzigen vereinheitlichten Antwort kombiniert. Diese Form der Abfrage bewahrt die lokalen Datenbanken in ihren ursprünglichen Schemata und bietet eine Such- und Abfrageschnittstelle, die es den

Nutzern ermöglicht, gleichzeitig in den verschiedenen heterogenen Datenbanken zu suchen und Daten im laufenden Betrieb zu aggregieren.

Die architektonischen Anforderungen an die Plattform wurden iterativ zusammengetragen und mittels einer strukturierten agilen Systemmethodik in eine adaptive Planung und evolutionäre Entwicklung umgesetzt.

1.2 FORSCHUNGSANTRÄGE

Im Laufe des Jahres erarbeitete ServTech in Kooperation mit zahlreichen europäischen Partnern verschiedene neue Forschungsanträge die bei der Europäischen Kommission eingereicht wurden:

- *ONCOSCREEN, A European shield against colorectal cancer based on novel, more precise and affordable risk-based screening methods*: Dieser Projektvorschlag greift das Problem der hohen Rate an Darmkrebsfällen (Colorectal Cancer, CRC) in Europa auf. CRC ist für 12,4 % aller krebisbedingten Todesfälle in Europa verantwortlich, aber nur 14 % der EU-Bürger nehmen derzeit an Vorsorgeprogrammen teil. Es besteht also ein dringender Bedarf an präzisen, nicht-invasiven, kosteneffizienten Vorsorgetests auf der Grundlage neuer Technologien. Notwendig ist darüber hinaus eine stärkere Sensibilisierung der Bevölkerung für diese Krankheit und ihre frühzeitige Erkennung. Es sind auch personalisierte Ansätze für das Screening erforderlich, um genetische und andere sozioökonomische Variablen und Umweltstressoren zu berücksichtigen, die zu unterschiedlichen Ausbrüchen der Krankheit führen. ONCOSCREEN stellt sich diesen Herausforderungen, indem es eine risikogestützte Stratifizierungsmethode für Darmkrebs entwickelt, die die genetische Prävalenz, den sozioökonomischen Status und andere Faktoren zu berücksichtigt. Weiterhin sieht das Projekt
 - die Entwicklung einer Reihe neuartiger, praktischer und kostengünstiger Screening-Technologien mit hoher Sensitivität und Spezifität,
 - die Nutzung von KI zur Verbesserung bestehender Methoden für das Darmkrebs-Screening, die eine frühzeitige Erkennung von Polypen und die Bereitstellung einer personalisierten Risikostatus-Stratifizierung ermöglichen, und
 - die Bereitstellung einer mobilen App für die Selbstüberwachung und die Sensibilisierung für Darmkrebs vor.

Darüber hinaus entwickelt ONCOSCREEN ein „Intelligent Analytics Dashboard“ für politische Entscheidungsträger, das eine wirksame Politikgestaltung auf regionaler und nationaler Ebene ermöglichen soll. Im Rahmen einer mehrstufigen Kampagne werden die oben genannten Lösungen getestet und validiert. Speziell für die klinischen Lösungen wurde eine klinische Validierungsstudie geplant, an der 4100 Bürgerinnen und Bürger teilnehmen sollen. Um sicherzustellen, dass die entwickelten Lösungen von den Gesundheitssystemen angenommen werden, werden ihre Kosteneffizienz und finanzielle Tragfähigkeit bewertet.

Dieser Projektvorschlag wurde inzwischen von der EU zur Förderung vorgeschlagen, die Projektarbeit soll im Januar 2023 beginnen.

- *DigitalMind, AI-based Generative Customized Product Design & Development:* DigitalMind zielt auf eine umfassende Verschmelzung von generativem Design mit digitalen Zwillingen ab, die ein umfassendes digitales Abbild maßgeschneiderter Produkte von der Idee über das Design bis hin zur Realisierung repräsentieren. Dieser um ein digitales Modell angereicherte Ansatz führt zu einer ganzheitlichen Beschreibung aller Facetten eines innovativen Produkts und aller seiner Bestandteile. Hierzu gehören auch Leistungserwartungen und Angaben zum Herstellungsprozess. Produkt- und Prozessdaten werden mit einer KI-Verarbeitungsumgebung und fortschrittlichen Algorithmen zwecks Generierung intelligenter Berichte und Rückkopplungsinformation analysiert. DigitalMind setzt auf „Assisted & Augmented Intelligence“, einen Ansatz, der Menschen dabei hilft, Aufgaben schneller und besser
- *STEERER, SmarT SELF-CarE for the PRevention and ManagemEnt of ChRonic Diseases:* Als Antwort auf die Herausforderungen, die chronische Krankheiten mit sich bringen, setzt STEERER auf frühzeitig auftretende Risikofaktoren, präventive Methoden und spezifische, auf die Patientin oder den Patienten zugeschnittene Interventionen mit digitalen Mitteln. Die Interventionen beziehen sich auf Verhaltensänderungen wie die Einhaltung von Medikamenteneinnahme, verbesserte Ernährung, tägliche Bewegung und Stressabbau. STEERER verfolgt eine Abkehr von einer angebotsorientierten Gesundheitsversorgung hin zu einer prädiktiven Gesundheitsvorsorge, die sich an den Erfordernissen der Patientinnen und Patienten orientiert. STEERER wird eine medizinische KI-Plattform entwickeln, die Big-Data-Management, eine Interoperabilitätssprache und einen „Medical Data Lake“, also einen Pool für medizinische Daten, bereitstellen wird. Damit werden vernetzte medizinische Einrichtungen in die Lage versetzt, vertrauenswürdige und sichere medizinische Daten gemeinsam zu nutzen und auszutauschen. Innovative KI-gestützte und

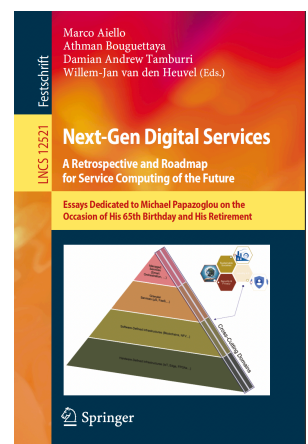
personalisierte Modelle sollen die Risikovorhersage, Präventionsmaßnahmen und Interventionen und damit die präventive Versorgung erleichtern. Das Projekt stützt sich auf die Nutzung prospektiver und retrospektiver Daten zu Herz-Kreislauf-, Nieren- und Krebserkrankungen, die von Einzelpersonen, Angehörigen der Gesundheitsberufe und anderen Dienstleistern erfasst werden. Es umfasst strenge Experimente in sechs klinischen Einrichtungen in ganz Europa, um das Potenzial des Ansatzes zu demonstrieren und zu bewerten, wie sich die Innovation unter realen Bedingungen bewährt.

2. WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN

2.1 ICSOC 2022

Die 20. International Conference on Service-Oriented Computing konnte in diesem Jahr nach zwei Jahren virtueller Realität wieder in physischer Präsenz durchgeführt werden. Vom 29. November bis 2. Dezember 2022 trafen sich gut 120 Forscherinnen und Forscher aus Universitäten, Forschungseinrichtungen und -laboren in Sevilla, Spanien.

Ergänzt wurde das übliche Programm am ersten Konferenztag um eine Veranstaltung zu Ehren von Prof. Papazoglou. Besonders Hervorgehoben wurden seine Verdienste und Beiträge zum Forschungsthema „Service-oriented Computing“ und seine führende Rolle im Leitungsgremium der ICSOC-Tagungsreihe. Überreicht wurde ihm auch eine bei Springer erschienene Festschrift anlässlich seines 65. Geburtstags.



Einer der eingeladenen Sprecher war Prof. Krämer, Prof. W.-J van den Heuvel ist Mitherausgeber dieser Festschrift.

2.2 SUMMERSOC 2022

Für seinen Beitrag zur SummerSOC 2022 mit dem Titel „Enhancing IoT Platforms for Autonomous Device Discovery and Selection“ erhält Jan Schneider den ServTech Young Researcher Award 2022. Der Preis wurde von Prof. Dr. Frank Leymann, Programm Co-Chair der SummerSOC 2022, überreicht.

Der Preisträger und sein Co-Autor Pascal Hirmer schlagen eine Methodik und unterstützende Architektur vor, die es IoT-Plattformen ermöglicht, benutzerdefinierte Anwendungslogik innerhalb von IoT-Ökosystemen auf zuverlässige und skalierbare Weise autonom auszuführen. Ihr besonderer Fokus liegt auf der Etablierung einer losen Kopplung, um zu verhindern, dass die IoT-Plattform in ihrer Anwendbarkeit durch die sofortige Anpassung technologiespezifischer Verfahren eingeschränkt wird.



3. WISSENSVERBREITUNG UND BERATUNG

3.1 VORTRÄGE

Bernd J. Krämer: Michael Papazoglou - - Laudatory speech on his 65th Birthday, Sevilla 2022.

3.2 PUBLIKATIONEN

Stefan W. Driesen, Geert Monsieur, Willem-Jan-van den Heuvel: Data Market Design: A Systematic Literature Review, IEEE Access, Seiten 33123 - 33153, Vol. 10, 2022.

Marco Aiello, Athman Bouguettaya, Damian Andrew Tamburri, and Willem-Jan van den Heuvel (Eds.): Next-Gen Digital Services - A Retrospective and Roadmap for Service

Computing of the Future, LNCS 12521 Festschrift, Essays Dedicated to Michael Papazoglou on the Occasion of His 65th Birthday and His Retirement, Springer, 2021

Amal Elgammal and Bernd J. Krämer: A Reference Architecture for Smart Digital Platform for Personalized Prevention and Patient Management, in Marco Aiello e. A., Seiten 88-99, 2021

3.3 EHRUNGEN

Veranstaltung zu Ehren Prof. Papazoglous während der ICSSOC 2022 anlässlich seines 65. Geburtstags und seiner Emeritierung.