

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. Juni 2024 (06.06.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/115317 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04W 4/70 (2018.01) *H04L 67/562* (2022.01)
H04L 67/10 (2022.01) *H04W 28/02* (2009.01)
H04L 67/12 (2022.01) *H04L 69/329* (2022.01)
H04L 67/55 (2022.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/083008

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. November 2023 (24.11.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
22209850.1 28. November 2022 (28.11.2022) EP

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: **SAUER, Markus**; Matthiisonstr. 22, 81739 München (DE). **SEDLACEK, Matous**; Gabelsbergerstr. 24, 84034 Landshut (DE).

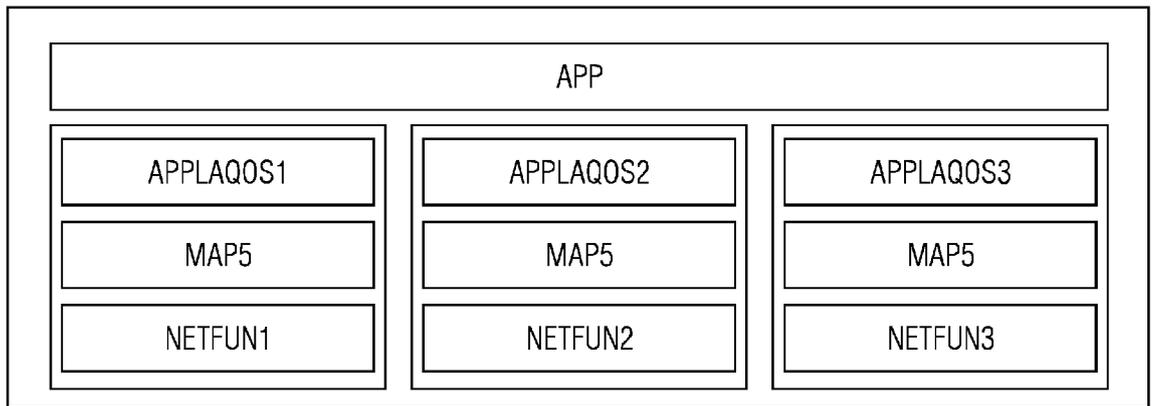
(74) Anwalt: **SIEMENS PATENT ATTORNEYS**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: METHOD FOR RUNNING AN APPLICATION WITH AT LEAST TWO COMMUNICATION INSTRUCTIONS IN A COMMUNICATIONS NETWORK, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER APPLIKATION MIT ZUMINDEST ZWEI KOMMUNIKATIONSANWEISUNGEN IN EINEM KOMMUNIKATIONSNETZWERK UND COMPUTER-PROGRAMMPRODUKT

FIG 2



(57) Abstract: In a computer-implemented method for running an application with at least two communication instructions in a network in the form of an application-level communications network, there is assigned to each of the communication instructions a requirement on the at least one data flow quality of a communication instructed by the communication instruction, and each communication instruction is assigned at least one network function depending on the requirement on the at least one data flow quality, and the communication instructions are carried out by means of the respective assigned network functions.

(57) Zusammenfassung: Bei computer-implémentierten Verfahren zum Betreiben einer Applikation mit zumindest zwei Kommunikationsanweisungen in einem Netzwerk in Gestalt eines Kommunikationsnetzwerks auf Applikationsebene wird oder ist jeder der Kommunikationsanweisungen eine Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität einer mit der Kommunikationsanweisung angewiesenen Kommunikation zugewiesen und jeder Kommunikationsanweisung wird zumindest eine Netzwerkfunktion abhängig von der Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität zugeordnet und es werden die Kommunikationsanweisungen mittels der jeweils zugeordneten Netzwerkfunktionen durchgeführt.



WO 2024/115317 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Verfahren zum Betreiben einer Applikation mit zumindest zwei
Kommunikationsanweisungen in einem Kommunikationsnetzwerk und
5 Computer-Programmprodukt

Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht eines bestimmten
Begriffes sind Personen mit männlicher, weiblicher oder ande-
rer Geschlechteridentität mit umfasst.

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Ap-
plikation mit zumindest zwei Kommunikationsanweisungen in ei-
nem Kommunikationsnetzwerk und ein Computer-Programmprodukt.

15 In industriellen Umgebungen, insbesondere im Bereich des in-
dustriellen Internets-der-Dinge, werden software-basierte Ap-
plikationen zunehmend als hoch-verteilte und nur schwach mit-
einander gekoppelte, dienst-orientierte Architekturen reali-
siert. Für solche verteilten Systeme ist die Datenfluss-
20 Qualität, d. h. die sogenannte Quality-of-Service (QoS), re-
gelmäßig ein relevanter Parameter.

Datenfluss-Qualitäten können insbesondere durch eine Persis-
tenz, Latenz, Verlässlichkeit und sonstigen Parametern von
25 Kommunikationsverbindungen gegeben sein. Solche Datenfluss-
Qualitäten können im Bereich der Publish-Subscribe-
Kommunikation publisherseitig und/oder subscriberseitig fest-
gelegt und spezifiziert werden und sind regelmäßig fest in
der Kommunikation konfiguriert und/oder festgelegt.

30

Das Betreiben von Applikationen in verteilten Systemen umfas-
sen regelmäßig die Durchführung einer Vielzahl von Kommunika-
tionsvorgängen. Um allen Anforderungen an die Datenfluss-
Qualitäten der Kommunikationsvorgänge zu genügen, muss das
35 der Applikation zugrunde liegende Kommunikationsnetzwerk re-
gelmäßig hinsichtlich mehrerer Datenfluss-Qualitäten zugleich
optimiert sein. Dies erfordert eine aufwendige und teure Inf-
rastruktur.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Betreiben einer Applikation mit zumindest zwei Kommunikationsanweisungen in einem Kommunikationsnetzwerk anzugeben, welches insbesondere geringere Ansprüche an die Infrastruktur stellt. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Computerprogramm-Produkt zu schaffen, welches die Durchführung des verbesserten Verfahrens ermöglicht.

10 Diese Aufgabe der Erfindung wird mit einem Verfahren zum Betreiben einer Applikation mit zumindest zwei Kommunikationsanweisungen in einem, insbesondere logischen, Kommunikationsnetzwerk mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie mit einem Computer-Programmprodukt mit den in Anspruch 13 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den zugehörigen Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen computer-implementierten Verfahren zum Betreiben einer Applikation mit zumindest zwei Kommunikationsanweisungen in einem Netzwerk in Gestalt eines, insbesondere logischen, Kommunikationsnetzwerks auf Applikationsebene wird oder ist jeder der Kommunikationsanweisungen eine Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität einer mit der Kommunikationsanweisung angewiesenen Kommunikation zugewiesen und jeder Kommunikationsanweisung wird zumindest eine Netzwerkfunktion abhängig von der Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität zugeordnet und es werden die Kommunikationsanweisungen mittels der jeweils zugeordneten Netzwerkfunktionen durchgeführt.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens kann folglich jedem der Kommunikationsvorgänge jeweils eine oder mehrere Datenfluss-Qualitäten zugewiesen werden oder jedem der Kommunikationsvorgänge ist jeweils eine oder mehrere Datenfluss-Qualitäten zugewiesen und mittels des Zuordnens jeweils zumindest einer Netzwerkfunktion zur Kommunikationsanweisung der Datenfluss-Qualität kann jeweils die erforderliche Daten-

fluss-Qualität einfach realisiert werden. Folglich sind erfindungsgemäß vorteilhaft nicht sämtliche Datenfluss-Qualitäten für alle Kommunikationsvorgänge zu gewährleisten, sondern es können die Netzwerkfunktionen nach Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität geeignet gewählt werden.

Vorzugsweise wird bei dem computer-implementierten Verfahren gemäß der Erfindung die zumindest eine Netzwerkfunktion abhängig von der Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität mittels einer Zuordnungsdatenbank und/oder einer Zuordnungsanweisung zugeordnet, wobei die Zuordnungsdatenbank und/oder Zuordnungsanweisung insbesondere Zuordnungen von Datenfluss-Qualitäten zu Netzwerkfunktionen aufweist. Vorteilhaft kann für ein eingerichtetes Netzwerk eine solche Zuordnungsdatenbank und/oder Zuordnungsanweisung aufgebaut oder gebildet werden und nachfolgend für eine Vielzahl von Kommunikationsvorgängen genutzt werden, solange sich das Netzwerk nicht ändert. Umgekehrt kann bei einer Änderung des Netzwerks die Zuordnungsdatenbank und/oder die Zuordnungsanweisung jeweils zentral angepasst werden, sodass die die Auflösung von Netzwerkfunktionen für eine geforderte Datenfluss-Qualität allein mittels der Zuordnungsdatenbank und/oder Zuordnungsanweisung erfolgen kann und für die jeweiligen Kommunikationsvorgänge nicht eigens eine Änderung des Netzwerks explizit berücksichtigt werden muss.

In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen computer-implementierten Verfahrens bilden die Kommunikationsanweisungen Anweisungen für eine Publish-Subscribe-Kommunikation. In dieser Weiterbildung lässt sich vorteilhaft das Publish-Subscribe-Paradigma für die Kommunikationsanweisungen im Netzwerk nutzen. Bei dem computer-implementierten Verfahren gemäß der Erfindung umfassen oder bilden die Kommunikationsanweisungen bevorzugt Publish-Anweisungen und/oder Subscribe-Anweisungen.

Vorzugsweise ist bei dem computer-implementierten Verfahren gemäß der Erfindung das Netzwerk ein 5G- und/oder 6G-

Netzwerk. Insbesondere 5G- und/oder 6G-Netzwerke werden vorteilhaft erweitert.

Bei dem computer-implementierten Verfahren bildet in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung die Applikationsebene einen Layer 7.

Bei dem computer-implementierten Verfahren gemäß der Erfindung ist die zumindest eine Netzwerkfunktion vorzugsweise mit einem 5G-QoS-Identifizier versehen. Mittels eines 5G-QoS-Identifiers kann eine Zuordnung von Netzwerkfunktionen zu einer angeforderten Datenfluss-Qualität besonders leicht erfolgen, da die durch die Netzwerkfunktion ermöglichte Datenfluss-Qualität anhand des 5G-QoS-Identifiers explizit realisiert werden kann.

Vorteilhaft wird bei dem computer-implementierten Verfahren gemäß der Erfindung die Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität abhängig von einem Kommunikationskontext bestimmt. Mittels des Kommunikationskontextes können insbesondere Anforderungen an eine Latenz und/oder eine Datenrate und/oder eine zeitliche Rate von Kommunikationsvorgängen leicht abgeleitet werden und somit den jeweiligen Kommunikationsvorgängen zugeordnet werden. Zweckmäßig bildet eine Latenz eine Datenfluss-Qualität. Alternativ und ebenfalls vorteilhaft bildet eine Datenrate und/oder eine zeitliche Rate von Kommunikationsvorgängen und/oder eine Mindestvorgabe für eine Datenrate und/oder für die zeitliche Rate von Kommunikationsvorgängen die zumindest eine Datenfluss-Qualität und/oder die zumindest eine Datenflussqualität umfasst eine oder mehrere der vorgenannten Größen.

Bei dem computer-implementierten Verfahren ist der Kommunikationskontext vorteilhaft eine Information über den Ort eines die Applikation implementierenden Geräts. Alternativ oder zusätzlich ist bei dem computer-implementierten Verfahren gemäß der Erfindung der Kommunikationskontext eine Information über

einen Betreiber eines die Applikation implementierenden Geräts.

Das erfindungsgemäße Computer-Programmprodukt ist eingerichtet,
5 tet, ein erfindungsgemäßes computer-implementiertes Verfahren wie vorhergehend beschrieben auszuführen, wenn es auf einem Rechner ausgeführt wird.

Zweckmäßig wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das Gerät
10 mit der Applikation in dem Netzwerk betrieben.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

15 Es zeigen:

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch in einer
Prinzipskizze und

20

Figur 2 eine Abbildung von Netzwerkfunktionen zu Kommunikationsanweisungen, welche bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 herangezogen wird, schematisch
in einer Prinzipskizze.

25

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Verfahren wird eine Applikation APP betrachtet, welche zur Ausführung auf einem Gerät in einem 5G-Netzwerk eingerichtet ist. In weiteren Ausführungsbeispielen, welche dem dargestellten Ausführungsbeispiel im
30 Übrigen entsprechen, kann anstelle des 5G-Netzwerks auch ein 6G-Netzwerk oder ein sonstiges Kommunikationsnetzwerk vorgesehen sein.

Die Applikation APP wird in Kommunikationsvorgänge COM zergliedert, welche jeweils Kommunikationsvorgänge COM auf Layer-7 bilden, d. h. Kommunikationsvorgänge COM, welche sich
35 als Application-Layer-Prozesse beschreiben lassen.

Die Applikation APP bildet eine Publish-Subscribe-Anwendung, wobei die Kommunikationsvorgänge COM vorliegend Publish- und Subscribe-Vorgänge darstellen. Die Kommunikationsvorgänge erfordern je nach Kommunikationstext unterschiedliche Datenfluss-Qualitäten. So können Kommunikationsvorgänge APPLAQOS1 5 sporadische, deterministische Kommunikation erfordern, etwa weil sich das Gerät nicht innerhalb einer zusätzlich authentizitätsgesicherten Zone eines Produktionsstandorts befindet, sodass die Legitimität der Kommunikation mittels Sicherheits- 10 überprüfungen sporadisch geprüft werden muss. Andere Kommunikationsvorgänge APPLAQOS2 erfordern Kommunikation mit geringer Latenz und in Echtzeit, d. h. diese Kommunikationsvorgänge APPLAQOS2 können etwa eine Fernwartung mit Service- 15 Direktverbindung mit verzögerungsfreier Datenübertragung erfordern, beispielsweise Videodaten aus einer Produktionsumgebung.

Weitere Kommunikationsvorgänge APPLAQOS3 erfordern einen raschen Kommunikationsaufbau bei Neuverbindung, etwa ein flexibel 20 verbindbares Produktionsgerät, welches in eine Produktionsumgebung eingebunden wird oder ein autonomes Transportfahrzeug, welches sich in eine Produktionsumgebung hineinbewegt, um flexibel in die Produktionsumgebung eingebunden zu 25 werden. Dabei bildet etwa eine hinreichend große Persistenz eine Datenfluss-Qualität, welche ein Late Joining ermöglicht.

Wie in Fig. 1 gezeigt wird anhand des jeweiligen Kommunikationsvorgangs COM anhand des jeweiligen Kommunikationskontexts 30 wie oben beschrieben eine Datenfluss-Qualität in einem Zuordnungsschritt DETQOS zugeordnet. Alternativ kann in weiteren, nicht eigens dargestellten Ausführungsbeispielen anstelle des Kommunikationskontexts auch seitens des Users über eine Benutzerschnittstelle oder seitens des Programmierers über eine 35 Programmierschnittstelle direkt eine Datenfluss-Qualität festgelegt werden.

Die Kommunikation der Applikation APP im 5G-Netzwerk erfolgt mit Publish-Subscribe-Kommunikation. Die Kommunikationsvorgänge APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3 sind folglich Publish-Kommunikationsvorgänge und Subscribe-Kommunikationsvorgänge.

5

In an sich bekannter Weise werden bei der Publish-Subscribe-Kommunikation die Kommunikationsknoten für die Bereitstellung von Abonnementdaten sowie die abonnierenden Knoten miteinander verbunden, sodass auf eine detaillierte Darstellung insoweit vorliegend verzichtet wird.

10

Die Kommunikationsvorgänge APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3 werden mit den jeweils erforderlichen Datenfluss-Qualitäten initiiert, indem jedem der Kommunikationsvorgänge APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3 die erforderlichen Datenfluss-Qualitäten einer der Initiierungsparameter übergeben werden.

15

Es wird eine Datenflussrealisierungseinheit MAP5 herangezogen, welche in eine Abbildung der jeweils erforderlichen Datenfluss-Qualität auf eine 5G-Netzwerkfunktion mittels eines Zuordnungsschritts MAP vornimmt. Dazu enthält die Datenflussrealisierungseinheit MAP5 eine Datenbank, welche Zuordnungen zu einer Mehrzahl von Datenfluss-Qualitäten zu 5G-Netzwerkfunktionen NETFUN1, NETFUN2, NETFUN3 enthält, sodass die Datenflussrealisierungseinheit MAP für jede erforderliche Datenfluss-Qualität eine 5G-Netzwerkfunktion NETFUN1, NETFUN2, NETFUN3 ermitteln kann.

20

25

Die ermittelte Netzwerkfunktion NETFUN1, NETFUN2, NETFUN3 wird in einem Bereitstellungsschritt NETFUN der Applikation APP für die Kommunikationsvorgänge APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3 bereitgestellt.

30

Patentansprüche

1. Computer-implementiertes Verfahren zum Betreiben einer Applikation (APP) mit zumindest zwei Kommunikationsanweisungen (COM) in einem Netzwerk in Gestalt eines logischen Kommunikationsnetzwerks auf Applikationsebene, bei welchem jeder der Kommunikationsanweisungen (COM, APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3) eine Anforderung an zumindest eine Datenfluss-Qualität einer mit der Kommunikationsanweisung (COM, APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3) angewiesenen Kommunikation zugewiesen (DEQOS) wird oder ist und bei welchem jeder Kommunikationsanweisung (COM, APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3) zumindest eine Netzwerkfunktion (NETFUN1, NETFUN2, NETFUN3) abhängig von der Anforderung an die zumindest Datenfluss-Qualität zugeordnet (MAP) wird und bei welchem die Kommunikationsanweisungen (COM, APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3) mittels Anweisung (NETFUN) der jeweils zugeordneten Netzwerkfunktionen (NETFUN1, NETFUN2, NETFUN3) durchgeführt werden.
2. Computer-implementiertes Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei welchem die zumindest eine Netzwerkfunktion (NETFUN1, NETFUN2, NETFUN3) abhängig von der Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität mittels einer Zuordnungsanweisung zugeordnet wird.
3. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Kommunikationsanweisungen (COM, APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3) Anweisungen an eine Publish-Subscribe-Kommunikation bilden.
4. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Kommunikationsanweisungen (COM, APPLAQOS1, APPLAQOS2, APPLAQOS3) Publish-Anweisungen und/oder Subscribe-Anweisungen umfassen oder bilden.

5. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Netzwerk ein 5G- und/oder 6G-Netzwerk ist.
- 5 6. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Applikationsebene einen Layer 7 bildet.
7. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die zumindest eine Netzwerkfunktion (NETFUN1, NETFUN2, NETFUN3) mit einem 5G-QoS-Identifizier versehen ist.
- 10 8. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem eine Latenz oder eine maximal zulässige Latenz die zumindest eine Datenfluss-Qualität bildet und/oder von der zumindest einen Datenfluss-Qualität umfasst ist.
- 15 9. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem eine Datenrate und/oder eine zeitliche Rate von Kommunikationsvorgängen und/oder eine Mindestvorgabe für eine Datenrate und/oder für die zeitliche Rate von Kommunikationsvorgängen die zumindest eine Datenfluss-Qualität bildet oder von der zumindest einen Datenfluss-Qualität umfasst ist.
- 20 25 10. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Anforderung an die zumindest eine Datenfluss-Qualität abhängig von einem Kommunikationskontext bestimmt wird.
- 30 11. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Kommunikationskontext eine Information über den Ort eines die Applikation (APP) implementierenden Geräts ist.
- 35 12. Computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Kommunikationskontext

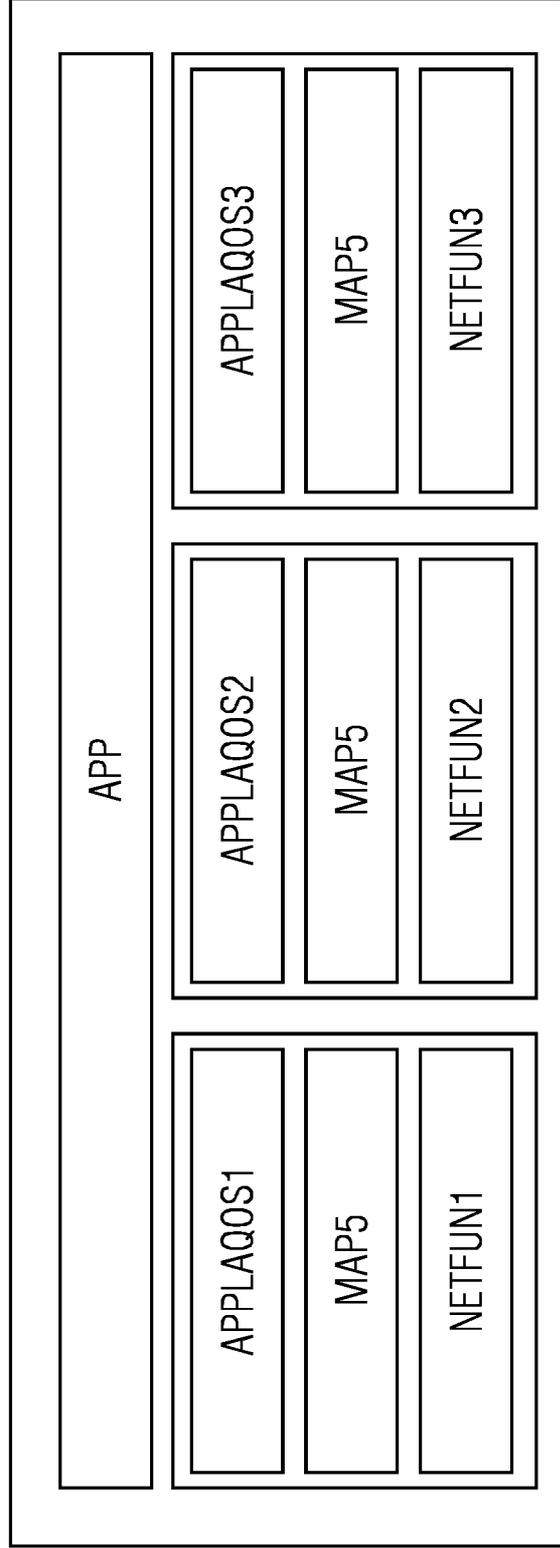
eine Information über einen Betreiber eines die Applikation (APP) implementierenden Geräts ist.

13. Computer-Programmprodukt, welches eingerichtet ist, ein
5 computer-implementiertes Verfahren nach einem der vorherge-
henden Ansprüche auszuführen, wenn es auf einem Rechner aus-
geführt wird.

FIG 1



FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/083008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 4/70 (2018.01)i; H04L 67/10 (2022.01)i; H04L 67/12 (2022.01)i; H04L 67/55 (2022.01)i; H04L 67/562 (2022.01)i; H04W 28/02 (2009.01)i; H04L 69/329 (2022.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W; H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SHAHRI EHSAN ET AL. "Extending MQTT with Real-Time Communication Services Based on SDN" <i>SENSORS</i> , Vol. 22, No. 9, 20 April 2022 (2022-04-20), page 3162 DOI: 10.3390/s22093162 XP093031134 abstract page 2 page 4 page 6	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 19 December 2023		Date of mailing of the international search report 04 January 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Hornik, Valentin Telephone No.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/083008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H04W4/70	H04L67/10
	H04W28/02	H04L69/329
		H04L67/12
		H04L67/55
		H04L67/562
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H04W H04L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>SHAHRI EHSAN ET AL: "Extending MQTT with Real-Time Communication Services Based on SDN", SENSORS, Bd. 22, Nr. 9, 20. April 2022 (2022-04-20) , Seite 3162, XP093031134, DOI: 10.3390/s22093162 Zusammenfassung Seite 2 Seite 4 Seite 6</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-13
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Dezember 2023		04/01/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hornik, Valentin