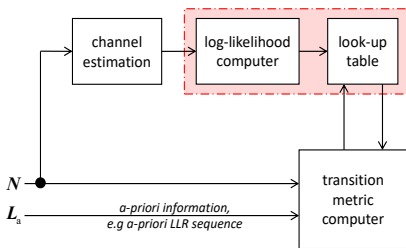


OPTIDOC

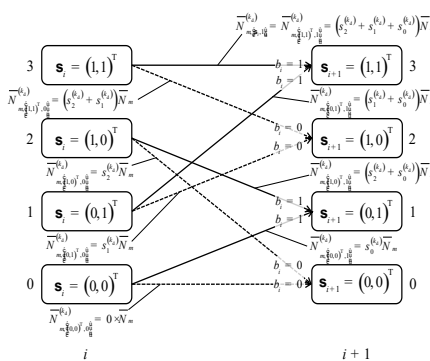
Optimum Quantum Detectors for Communications

Erfindung

Mit der zunehmenden Digitalisierung steigen die Anforderungen an drahtloser Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung. Klassische Systeme stoßen dabei an ihre Grenzen, da sie eine hohe senderseitige Lichtleistung benötigen. Die Quantenkommunikation bietet hier eine vielversprechende Lösung, da sie mit minimaler Lichtleistung arbeitet und nur wenige Photonen benötigt. Ein wesentliches Problem bei der drahtlosen optischen Übertragung ist jedoch die Mehrwegeausbreitung. Sie führt zu Interferenzen und kann die Übertragungsqualität erheblich beeinträchtigen.



Eingang des Quantendetektors



„Butterfly“ des Quantenkanals

OPTIDOC löst dieses Problem durch eine neuartige Empfangsvorrichtung, die speziell für die optische Quantenkommunikation entwickelt wurde. Diese Vorrichtung umfasst eine Kanalabschätzungseinheit, die anhand der empfangenen Photonenanzahl die relevanten Kanalparameter ermittelt. Darauf aufbauend berechnet eine weitere Einheit Mutmaßlichkeitsinkremente, die in einer Übergangsmetrikberechnungseinheit weiterverarbeitet werden. Die Besonderheit liegt darin, dass die Berechnung auf einer modifizierten, Laguerre-basierten Übergangsmetrik erfolgt. Diese berücksichtigt die physikalischen Eigenschaften der Quantenübertragung berücksichtigt und ist speziell für den Fall der Mehrwegeausbreitung angepasst.

Die Empfangsvorrichtung kombiniert bewährte Verfahren aus der digitalen Kommunikation, wie den Viterbi-Algorithmus oder den BCJR-Algorithmus, mit dieser neuen Metrik und sorgt so für eine zuverlässige Datenübertragung insbesondere unter schwierigen Bedingungen. Außerdem können bei Bedarf mehrere Empfangsstränge parallel betrieben werden, um durch Diversitätsempfang die Robustheit weiter zu erhöhen. Die Vorrichtung ist flexibel für den Einsatz im Singlemode- und Multimode-Betrieb ausgelegt.

Kommerzielle Anwendung

Insgesamt ermöglicht die Erfindung eine sichere, leistungsfähige und an den Übertragungskanal angepasste Datenübertragung in drahtlosen optischen Quantenkommunikationssystemen – auch unter den herausfordernden Bedingungen einer Mehrwegeausbreitung.

Aktueller Stand

Simulationen wurde durchgeführt, die die Leistungsfähigkeit der Technologie bestätigen. Eine Anmeldung beim DPMA ist erfolgt und kann innerhalb des Prioritätsjahres auf weitere Länder erweitert werden. Im Auftrag der Universität Duisburg-Essen bieten wir die Technologie zur Weiterentwicklung und für kommerzielle Lizenzen an.

Relevante Veröffentlichungen

- Jung, P.: Mobilkommunikation – Band 1: Innere physikalische Schicht. Berlin: W. de Gruyter, 2025, S. 391-467, 563-578, 638-671.
- Jung, P.: Mobilkommunikation – Band 2: Anspruchsvolle Kanalcodes. Berlin: W. de Gruyter, 2025, S. 305-310, 331-337, 368f., 426-438.

Eine Erfindung der Universität Duisburg-Essen.

Vorteile

- Verringerte Bitfehlerrate
- Sehr hohe Datenrate
- Geringer Energieverbrauch

Technologie-Reifegrad



Nachweis der Funktionstüchtigkeit

Branche

- Datenübertragung

Ref.-Nr.

7107



Kontakt

Martin van Ackeren
PROvendis GmbH
Schloßstraße 11-15
D-45468 Mülheim an der Ruhr
E-Mail: ma@provendis.info
Tel.: +49(0)208-94105-34
www.provendis.info