

ABSTRACT

Videotelephony and video transmission, in general, makes a high amount of today's internet traffic. In this sense, assessing the quality of the transmitted video is a fundamental requirement for system and service developers to ensure a certain level of quality. Moreover, the classification and monitoring of their products are of undeniable importance, especially in a highly competitive market place. However, it is not enough to provide information about the overall quality, but also to provide an insight into the root cause of low quality. So diagnostic information is needed to point to the quality lowering impairments as essential. From this perspective, traditional quality assessment methods are limited in this sense that one only obtains overall quality scores. This work presents a multidimensional analysis of transmitted video, mainly in the domain of videotelephony. The target is to examine the underlying composition of video quality and to develop the perception space relevant to video quality. This investigation should help to provide diagnostic information about the source of suboptimal quality and to deepen the understanding of the quality rating process. For this, a series of subjective experiments were conducted. The first experiments are aiming to unveil the perceptual video quality dimensions. After the identification, a new analytic method that allows gathering dimension ratings directly from naïve test subjects is presented. The method is evaluated in further experiments afterward, in the domain of video telephony and video in general. The dimension ratings gathered with the new test method are used to determine the overall video quality. Therefore, a linear quality model was developed. Further, the interaction of the perceptual video quality space with the perceptual audio/speech quality space is investigated. A first approach to instrumentally predict the perceptual video quality dimension by using video quality indicators is presented. The instrumental modeling of the overall video quality from predicted video quality dimension ratings and the fusion with a diagnostic approach from the speech telephony domain marks the end of this work. Summarizing, the multidimensional analysis of the video transmission is a further step to deeply analyzing the video quality for diagnosis and optimization of video transmission systems and services.

ZUSAMMENFASSUNG

Videotelefonie und Videoübertragung machen im Allgemeinen einen hohen Anteil des heutigen Internetverkehrs aus. In diesem Sinne ist die Beurteilung der Qualität des übertragenen Videos eine Grundvoraussetzung für System- und Dienstentwickler, um eine bestimmte Qualität sicherzustellen. Darüber hinaus ist die Klassifizierung und Überwachung ihrer Produkte von unbestreitbarer Bedeutung, insbesondere in einem hart umkämpften Markt. Es reicht jedoch nicht aus, nur Informationen über die Gesamtqualität zu erhalten, sondern auch einen Einblick in die Ursachen für schlechte Qualität zu gewäh-

ren. Daher werden diagnostische Informationen benötigt, um auf die qualitätsmindernden Beeinträchtigungen hinzuweisen. Aus dieser Perspektive sind traditionelle Qualitätsbewertungsmethoden in diesem Sinne begrenzt, da man nur Gesamtqualitätsbewertungen erhält. In dieser Arbeit wird eine multidimensionale Analyse von übertragenem Video, hauptsächlich im Bereich der Videotelefonie, vorgestellt. Ziel ist es, die zugrunde liegende Zusammensetzung der Videoqualität zu untersuchen und den qualitätsrelevanten Wahrnehmungsraum zu entwickeln. Dies soll helfen, diagnostische Informationen über die Quelle nicht-optimaler Qualität bereitzustellen und das Verständnis des Qualitätsbewertungsprozesses zu vertiefen. Hierzu wurde eine Reihe von subjektiven Experimenten durchgeführt. Die ersten Experimente zielen darauf ab, die Dimensionen der wahrnehmbaren Videoqualität zu ermitteln. Nach der Identifizierung wird eine neue Analyseverfahren vorgestellt, mit der Bewertungen direkt von unerfahrenen Testpersonen erfasst werden können. Die Methode wird anschließend in weiteren Experimenten im Bereich der Videotelefonie und des Videos im Allgemeinen evaluiert. Die mit der neuen Testmethode erfassten Dimensionsbewertungen werden verwendet, um die Gesamtvideoqualität zu bestimmen. Hierfür wurde ein lineares Qualitätsmodell entwickelt. Ferner wird die Wechselwirkung des wahrnehmbaren Videoqualitätsraums mit dem wahrnehmbaren Audio- / Sprachqualitätsraum untersucht. Ein erster Ansatz zur instrumentellen Vorhersage der Videoqualitätsdimension unter Verwendung von Videoqualitätsindikatoren wird vorgestellt. Die instrumentelle Modellierung der Gesamtvideoqualität aus vorhergesagten Bewertungen der Videoqualitätsdimensionen und die Fusion mit einem diagnostischen Ansatz aus dem Bereich der Sprachtelefonie markiert das Ende dieser Arbeit. Zusammenfassend ist die mehrdimensionale Analyse der Videoübertragung ein weiterer Schritt zur tiefergehenden Analyse der Videoqualitätsbewertung zur Diagnose und Optimierung von Videoübertragungssystemen und -diensten.