



---

## OPTIMAL VIDEO SUMMARIZATION FOR MULTIPLE PATH COMMUNICATION

Diplomanden	Reto Ansorge	Erwin Kirchmeier
Examinator / Experte	Prof. Dr. Guido M. Schuster	Fabian Meier
Industriepartner	Prof. Aggelos K. Katsaggelos Northwestern University	Zhu Li Motorola Labs
Raum	6.003	

### Kurzfassung der Diplomarbeit

#### Problem Übersicht

Video-Kommunikation über Wireless Ad-Hoc Netzwerke bereitet neue Herausforderungen. Mehrere Kanäle, die verschiedene Bandbreiten haben und ausfallen können, sind vorhanden. Zwei oder mehrere Kanäle können zu einem logischen Kanal mit einer höheren Bandbreiten zusammenschaltet werden, jedoch muss man dabei zwei Probleme beachten:

1. Die Bandbreite des logischen Kanals kann kleiner sein, als die Bandbreite eines gegebenen Videos. In diesem Fall muss der Datenumfang des Videos reduziert werden.
2. Die Kanäle können ausfallen, so dass eine Übertragung nicht garantiert werden kann. Es ist somit nicht möglich die Bytes des Videos zwischen den Kanälen zu verteilen.

#### Bisheriger Ansatz

Eine einfache Lösung für das erste Problem ist, dass jedes Bild im Video stärker komprimiert wird. Jedoch verliert man so an räumlicher Auflösung, wodurch Details im Bild mehr erkennbar sind.

Das zweite Problem wird gelöst, indem man vom einem Bild mehrere Beschreibungen erzeugt und über unabhängige Kanäle überträgt. Nachfolgend ein Beispiel, wie zwei verschiedenen Bildbeschreibungen über zwei Kanäle übertragen werden können: Die ungeraden Liniennummern eines Bildes werden über den ersten und die geraden Liniennummern über den zweiten Kanal übertragen. Beim Empfänger wird dann aus den empfangenen Daten beider Kanälen wieder das Ursprungbild erzeugt. Wird jedoch nur ein Kanal empfangen, so erhält man ein Video mit halber räumlicher Auflösung.

#### Nachteile des bisherigen Ansatzes

Mit dem oben genannten Ansatz wird in beiden Fällen die räumliche Auflösung reduziert. Für gewisse Anwendungen, wie Sicherheitssysteme oder Militär, kann dies jedoch nicht akzeptiert werden. Eine Reduktion der zeitlichen Auflösung kann jedoch bis zu einem gewissen Grad toleriert werden.

#### Neuer Ansatz

Ein besserer Ansatz für das erste Problem ist, dass man nur eine Untermenge der Originalbilder überträgt. Eine Untermenge kann man auch als Zusammenfassung (Summary) des Originalvideos auffassen. In einer Zusammenfassung werden Sequenzen herausgeschnitten, in denen wenig Aktivität herrscht. Dies entspricht einer Kompression in der zeitlichen Dimension.

Die Lösung für das zweite Problem besteht darin, dass jedes Bild des Videos nur durch einen der verschiedenen Kanäle übertragen wird. Dies ist dasselbe, als wenn durch jeden Kanal eine Zusammenfassung des Originalvideos geschickt würde.

Auf der Empfängerseite werden die Zusammenfassungen wieder zu einem Video zusammengesetzt. Fehlenden Bilder des Originalvideos werden durch das letzte empfangene Bild ersetzt (Zero-Order-Hold).

Die Diplomarbeit zeigt, wie man diese Zusammenfassungen optimal erstellen kann. Optimal heisst, dass die zur Verfügung stehenden Bandbreiten bestmöglich ausgenutzt werden. Optimal heisst aber auch, dass wenn alle Kanäle empfangen werden können, der maximale Unterschied (Verzerrung) zum Originalvideo minimal wird.