

修士論文

映像帯域に対する講義情報伝達度を  
最大化するカメラ制御

指導教員 美濃 導彦 教授

京都大学大学院情報学研究科  
修士課程知能情報学専攻

森村 吉貴

平成18年2月10日

## 映像帯域に対する講義情報伝達度を最大化するカメラ制御

森村 吉貴

### 内容梗概

ネットワークを用いた遠隔講義では、講義映像の撮影処理と伝送処理が必要である。通常の対面講義では、講義の受講者は講師の動作や指示、板書の記述などから学習に必要な視覚的な情報、すなわち講義情報を直接得ることができるが、遠隔講義では視覚的な情報は映像を通じてしか得られない。従って、講義映像の撮影処理と伝送処理は講義情報を良く伝達するように行なわれる必要がある。

従来の講義映像の自動撮影の研究では、状況に応じてカメラの視点位置、画角、向きを制御して、講義情報を発する被写体を中心とする構図の映像の獲得を行ってきた。しかし、カメラ制御の際に伝送処理におけるネットワークの有効帯域の制限を考慮しないため、得られた映像によっては空間解像度を大きく下げざるを得ず、講義情報が良く伝わらなくなるという問題があった。

そこで、本研究ではカメラの視点位置、画角、向きが変われば、ネットワークの有効帯域の制限のもとで維持可能な空間解像度が異なることに注目する。あるカメラの視点位置、画角、向きによって撮影される映像が講義情報を発する被写体を撮影しているかどうかを表す構図優先度と、その映像を伝送するときの空間解像度の維持率の積を講義情報伝達度として定義し、これを最大化するカメラの視点位置・画角・向きを求めてその通りにカメラ制御を行なうことが本研究の目標である。

提案手法では、あるカメラの各視点位置、各画角、各向きに対しネットワークの有効帯域の制限のもとで維持可能な空間解像度を求めるために、講義室の背景と講師が映像の複雑度に対して与える影響を事前の計測によって求め、その複雑度とネットワーク帯域から維持可能な空間解像度を求めた。

実験では、実際に講義室に設置された複数のカメラを対象として提案手法のカメラ制御を適用し、複数の映像帯域例に対して講義情報伝達度が最大化されていることを確認した。

# The camera control method that maximize communication of lecture information for video bandwidth

Yoshitaka MORIMURA

## Abstract

Distance learning based on computer network needs processes that shoot and stream video. Students in the same room where lecturer exists can directly get lecture information, such as motion of the lecturer, indication of the lecturer, and writing in a whiteboard. In the other hand, in a distance classroom, students can get lecture information only from lecture video. Therefore, the processes that shoot and stream video should make lecture information communicated well.

Previous researches of shooting lecture video obtained video that has composition centering at objects providing lecture information, by controlling position of viewpoint, field of view, and direction of cameras. For they don't consider restriction of available bandwidth of network, they have problem that the restriction suppress special resolution of the video and obstruct communication of lecture information.

In this paper, we focus on that sustainable special resolution under the restriction varies if we change position of viewpoint, field of view, and direction of cameras. We define "communication rate of lecture information" as the product of "priority about composition" and sustaining ratio of special resolution. "Priority about composition" indicates whether objects providing lecture information at certain position of viewpoint, field of view, and direction of camera. We aim to get position of viewpoint, field of view, and direction of camera that maximize "communication rate of lecture information" and control cameras.

In our research, to get sustainable special resolution under restriction of available bandwidth of network at every position of viewpoint, field of view, and direction of cameras, we calculated effect on video complexity from background lecture room and lecturer by prior measurement, and calculated sustainable special resolution from available bandwidth and the complexity.

We did experiments in that we applied our method to camera control for

multiple cameras placed on the lecture room. We showed our method maximized communication rate of lecture information for multiple bandwidth in the experiments.