

# 情報通信

将来のアプリケーション像を念頭に置いた先端的なネットワークアーキテクチャ、多種多様な数多くの端末を収容可能とし、コンテンツを効率よく転送可能とするネットワーク制御、ネットワーク分散処理、ネットワーク設計や性能評価のための数理解析ならびにシミュレーション技術などのネットワーク設計・評価手法などの教育研究を行います。これらの教育研究を通じて、情報通信分野における高度な研究開発能力を有する人材を育成します。



## ネットワークアーキテクチャ

ユーザだけでなくネットワークオペレータも効用を最大化しようとする系においてネットワーク資源を無駄なく効率的に割り当てる枠組みPONET (Pareto Optimal NETWORKs) アーキテクチャを提案 (Fig.1). 活用不十分なネットワーク資源にユーザを誘導する分散制御方式を開発 (Fig.2). 網利用効率を高め、総スループットだけでなく個々のユーザ満足度を改善 (Fig. 3, Fig. 4).

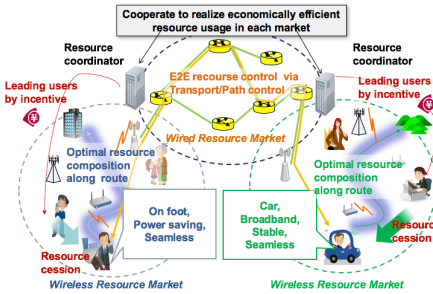


Fig. 1: PONETアーキテクチャ概要

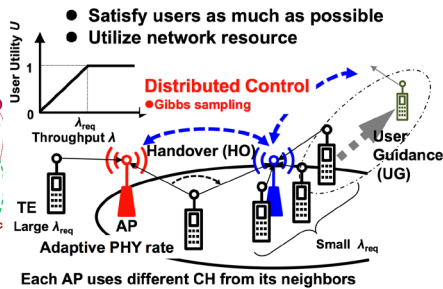


Fig. 2: ユーザ誘導を考慮した分散ハンドオーバー技術

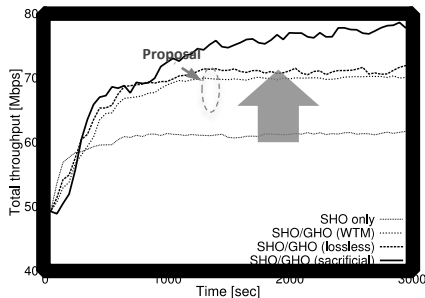


Fig. 3: 総スループットの時間変化

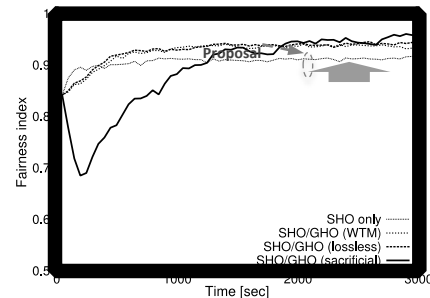


Fig. 4: ユーザ効用のJain's公平性指標の時間変化

## ネットワーク解析

無線 LAN (IEEE802.11 DCF) における, 上り, 下りのフレーム長, データレート, 負荷が異なる場合における端末毎の高精度スループット解析手法を開発 (Fig.3). 端末帰属制御に応用可能.

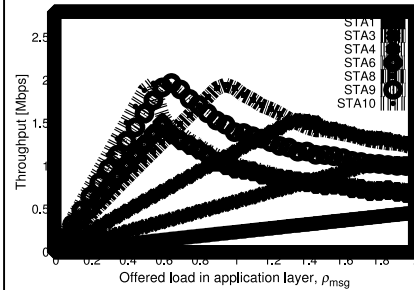


Fig. 5: シミュレーション結果

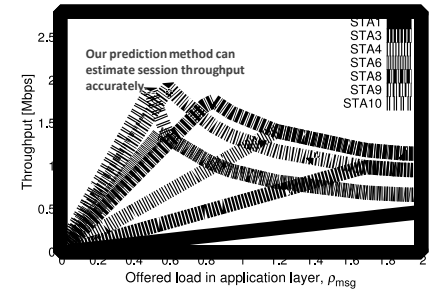


Fig. 6: 推定結果

## ネットワークプロトコル設計

無線メッシュネットワークにおける高効率・高信頼双方向通信を可能とする通信プロトコル IFNCPA (Inter-Flow Network Coding with Passive Ack) を開発 (Fig. 7). データ収集率を改善 (Fig. 8).

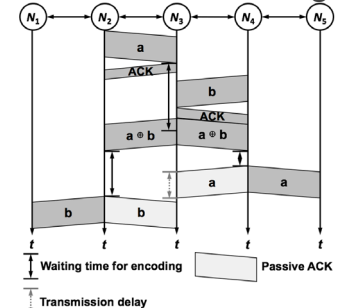


Fig. 7: IFNCPAによるパケット転送

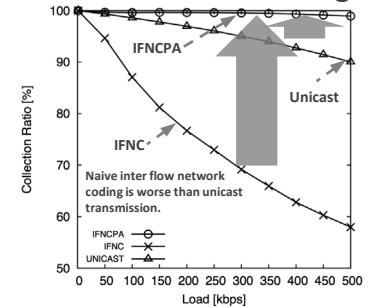


Fig. 8: シミュレーション結果

# Telecommunication

Telecommunication group promotes education and advanced research on protocol design, architecture, and analysis method for future information networks including Internet of Things. The group has expertise in network and agent simulation technique. The group are ready to collaborate in a wide range of network research field.



## Network architecture

PONET (Pareto Optimal NETWORKs) is a concept of network architecture where network resources are allocated effectively without wasted resource in a system where users and network (operator) try to maximize their own utilities (satisfactions).

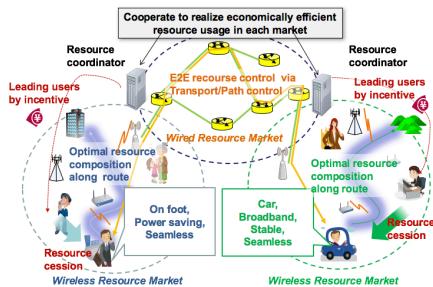


Fig. 1: Concept overview

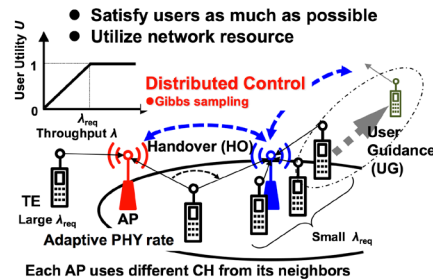


Fig. 2: Distributed handover control considering user guidance handover

## Network analysis

Throughput prediction method for Wireless LAN (IEEE802.11 DCF) is developed. This method can estimate session throughput considering PHY data rate, frame length, and offered load of uplink and down link of individual terminals.

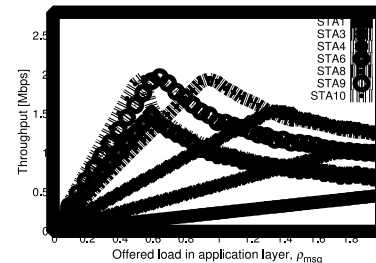


Fig. 5: Simulation results

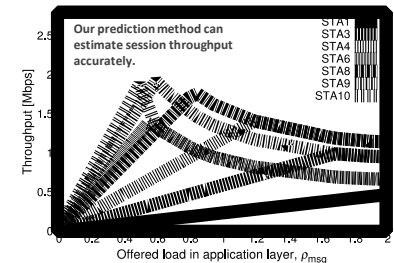


Fig. 6: Predicted results

## Network protocol design

Efficient and reliable packet transmissions protocol named "Inter-Flow Network Coding with Passive Ack (IFNCPA)" is developed for wireless multi-hop bidirectional communication.

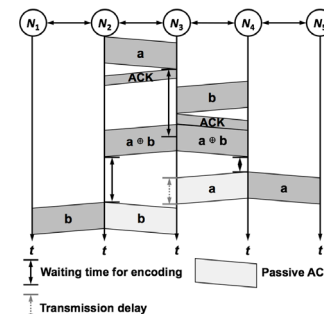


Fig. 7: Time diagram of IFNCPA

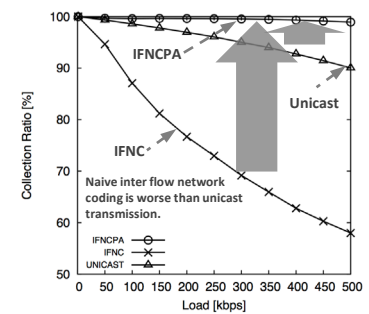


Fig. 8: Simulation results

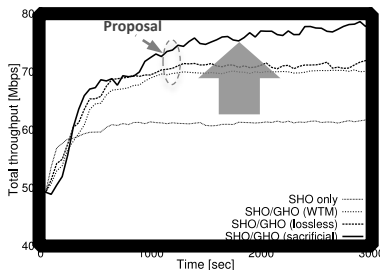


Fig. 3: Temporal transition of total throughput

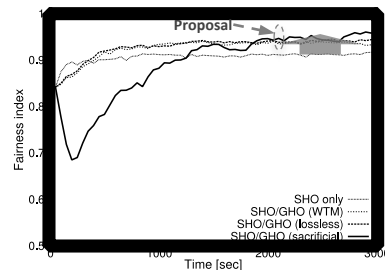


Fig. 4: Temporal transition of Jain's fairness index of user utility.

Our distributed handover improves throughput as well as fairness among users.