2015年春のWIDE合宿運営に関する報告

鈴木茂哉 shigeya@wide.ad.jp　　中村遼 upa@wide.ad.jp
中島博敬 hiro@awa.sfc.keio.ac.jp
2015年春合宿PC
camp-1503-pc@wide.ad.jp, camp-1503-net@wide.ad.jp

平成28年2月4日

1　概要

本文書は、2014年12月12日(金)から2014年12月13日(土)にかけて東京大学で開催されたWIDE研究会及び2015年3月12日(木)から2015年3月15日(日)にかけて信州松代ロイヤルホテルにて開催されたWIDE 2015年春合宿についての報告書である。

この合宿では、「WIDEプロジェクト自身の強さは従来それぞれのメンバによるものである」という点から、参加者それぞれからのアイディアを引き出せるように設計した。

また、PCメンバをなるべく少数で構成し、セッションになるべく多くの人が参加できるように考慮するとともに、合宿ネットワークは、最小限の人員でコンパクトに運用できるようにした。

本報告書において、研究会のプログラム及び企画については2節で、合宿のプログラムおよび企画については3節で、合宿ネットワークについては4節にて説明する。

2　研究会プログラム

2014年12月に開催されたWIDE研究会では, "Exploring the knowledge on Web"と題して開催した. Web技術はインターネット並びに社会にとって、欠かすことの出来ない役割を果たしており, その重要性は日に日に増している. Webの発明から25年が経過し, 様々な研究により我々の生活の向上に貢献している. しかし, Web技術の発展をもってもまだまだ多くの問題が未解決のままである. そこで, 本研究会では参加者がWebを取り巻く最新の研究や技術動向に触れ理解を深めるこ

とを目指した. また議論の中から, 次の 25 年の Web を考えるための布石となることを目指した. 更に, 本研究会では学生参加者がより気軽に研究について発表を行い, 他の参加者からフィードバックを得られるよう, 学生発表枠を設定した. そして学生発表枠を通じて若手研究者の育成が行われることを目指した.

本研究会では, 基調講演に続いて, 2 件の招待講演, 2 件の研究発表, 4 件の学生発表, 3 件の BoF セッションが行われた.

本研究会は 1 日目は北陸先端科学技術大学院大学 東京サテライトキャンパス, 2 日目は東京大学 本郷キャンパスにて実施した.

2.1 基調講演

本研究会では以下の基調講演が行われた.

1. Exploring the knowledge on Web

   発表者 江崎 浩 (東京大学), 中島 博敬 (慶應義塾大学)

   概要 基調講演では, 始めに Internet of Thing やセキュリティ・プライバシーに関する最新の動向の共有を行った. 続いて, Web 技術の変化を HTML 5 が登場した 2011 年と現在そして未来と区分し, これから Web やインターネットがどのように変化するかについて議論を行った.

2.2 招待講演

本研究会では, 2 件の招待講演が行われた. 行われた招待講演のタイトル, 発表者と概要を下記に示す.

1. Security and the Web: Updates from W3C

   発表者 Natasha Rooney (GSMA)

   概要 (英語) The web is becoming increasingly powerful! New APIs which create workers, send streams, add data to devices or use device functionality could make awesome web applications but can also lead evil people to do really bad stuff. The W3C is working on new documents, APIs and specs to help developer make the right choices about security and privacy for their users. This talk will go through the W3C documents, studies and new work which will help protect users on the web!

概要 今日 Web は急速に発展している．Worker の作成やストリームの送信，デバイスへのデータの送信・利用といった機能をもたらす新しい API は強力な Web アプリケーションの開発を可能とする．一方これらの利用を誤ることで，ユーザに対して非常に悪影響を与える可能性がある．W3C では開発者がユーザのセキュリティやプライバシーに関する正しい判断を可能とする API や文書に関する標準の策定を行っている．本講演では，Web においてユーザの保護に繋がる W3C の文書 (API) や取り組みについて紹介する．

言語 本講演は英語で実施された．概要は英文が正である．

2. Brand new topics for Web Protocols : An adaption to UDP protocols (WebRTC, Presentation API)

   発表者 小松 健作 (NTT コミュニケーションズ), 本間 咲来 (NTT コミュニケーションズ)

   概要 Web で取り扱われるプロトコルは，従来は HTTP のような TCP ベースでしたが，最近ではビデオチャットなど P2P を扱うため UDP unicast をベースとした WebRTC や，Web of Things をターゲットとし，Neighbor Discovery を扱うため UDP multicast を 活用する Presentation API など新たなステージに突入しようとしています．本講演では これら二つの API をトピックとし，Web プロトコルの最新事情と弊社の取り組みを紹介します．

2.3 研究発表

本研究会では，2 件の研究発表が行われた．行われた研究発表のタイトル，発表者と概要を下記に示す．

1. Status update of draft-osamu in IETF

   発表者 櫨山 寛章 (奈良先端科学技術大学院大学)

   概要 過去の WIDE 合宿での DNS64/NAT64 環境での生活実験から生まれた，DNS64/NAT64 から IPv4 アドレス表記のホストにアクセスするための，特殊な DNS の仕様とそのための TLD（もしくはドメイン名）をどうするかを議論＋まとめている draft-osamu-v6ops-ipv4-literal-in-url に関して，過去の IETF v6ops WG などでの議論に関して近況を報告します．

2. Utilizing Layer 3 Multipath with COTS Switch for Data Center Network

発表者 中村 遼 (東京大学)

概要 クラウドコンピューティングに代表されるように, データをネットワークの先に保存するアプリケーションの増加によってデータセンターにおけるデータ量と通信量は日々増加している. そこでデータセンターネットワークにおけるトラフィック交換の効率化を実現する手法が多く提案されてきた. しかし既存の研究ではスイッチに対して特殊な変更を要求するものが多く, 未だに実環境での利用には至っていない. そこで本研究では, ネットワークを構成するスイッチハードウェアが既に対応している機能だけを用いてマルチパスネットワークを効率的に利用する手法を提案する. 本発表では, 提案手法の概要とその評価結果について述べる.

2.4 学生発表

本研究会では, 4 件の学生発表が行われた. 行われた学生発表のタイトル, 発表者と概要を下記に示す.

1. イベントドリブン型課金に向けたタスク単位モバイルクラウドオフローディングプラットフォーム

   発表者 宇佐美 真之介 (慶應義塾大学)

   概要 モバイル組み込みシステム向けのクラウドオフローディング技術により消費電力や実行時間の削減がなされているが, 現行の手法で実世界での運用を考慮したシステムは少なく, 特に課金モデルについては言及されていない. 本研究では, タスク単位でクラウドへのオフロードを可能とすることで公平な課金モデルを実現するモバイル組み込みシステム向けのプラットフォームの提案を行う.

   言語 本学生発表は英語にて行われた.

2. オープンデータ活用のためのフレームワーク提案

   発表者 森本 浩通 (慶應義塾大学)

   概要 近年, オープンデータは, 政府や自治体を中心に世界で広がリ始めている. また, 全てのモノが Internet に接続される IoT（Internet of Things）時代の到来も近く, Bluetooth 4.0(BLE) などを用いた M2M 通信が普及し始めている. 本研究では, 既存の静的なオープンデータに, リアルタイム性のあるデータを付加し, 動的なオープンデータを作り出すフレームワークを提案する. これにより, 従来より利便性が高く, 日常的に活用されるオープンデータを目指す. 今回は, 既存のオープンデータに,

BLE を用いてセンサー情報を付加するデモを行う. 本発表では, 本研究が提案するフレームワークの概要と簡単なデモを行った上で, 本研究についてブレインストーミングを行う.

3. A Proposal of method to avoid dangerous routes in emergency cases

発表者 Philip HAMOUI (名古屋大学)

概要 (英文) In the recent years, the social networking service (SNS) has become a main source of information in general, and specifically as a news source in the cases of emergencies and natural disasters.

This guidance would be in a form of positioning/routing the rescue operations, and also in giving the most needed or affected areas or people the highest probability in delivering the rescue aids by using information of SNS.

One of the methods to achieve the routing in emergency cases is based on the existing shortest path algorithms, e.g. Dijkstra algorithm.

However, the shortest path algorithms usually do not consider the emergency cases, which could cause the route being inappropriate to use.

Motivated by this fact, we propose a solution to this problem, by eliminating the concerned routes or points. The affected area size could range from small to large, depending on the dangerousness degree of the case based on SNS.

In this presentation, we focus on a routing algorithm that eliminates the dangerous routes, and suggests more appropriate route according to dangerous level.

Any suggestions concerning data extraction and overall evaluation methods, and personal discussions are more than welcomed during the session.

概要 TBD

言語 本学生発表は英語で実施された.

4. 脳波記録によるライフログ: 群発頭痛の診断と頓用薬剤服用タイミングの個別最適化

発表者 水谷 伊織 (慶應義塾大学)

概要 本研究では, 原因不明の神経疾患のひとつである群発頭痛患者から簡易脳波計を中心としたライフログデータを収集することによって, 発作の予測に有益な特徴やパターンを観測することを目標とし, 複雑にならざるを得ない頓用薬剤の服用タイミング提案システムの開発に取り組み

ます. センサデバイスの選別, 脳波ログのオープンデータ化, 研究全体の評価方法のアドバイスや, お知り合いの方のご紹介などして頂けると幸いです.

2.5 BoF セッション

本研究会では, 3 件の BoF セッションが行われた.

1. WIDE Design of Environment for Services for Innovation of the Global Network

   連絡先 WIDE DESiGN

   紹介文 WIDE DESiGN BoF aims to design a new distributed environment based on the Internet. In the previous WIDE camp, we had deeply discussed the platform, requirements, applications, missing links in the Internet technologies, etc. according to the version 0.9 of our white paper. In in this BoF slot, we will discuss both the early deployment targets and the future prospectives of WIDE DESiGN. As one of the early deployment targets, we plan to discuss the network and computation model in Internet of Things (IoT). Any other agenda items would be added on site.

   アジェンダ

   - IoT in WIDE DESiGN (panda)

2. More than you need to know about Bitcoin Technology

   連絡先 ideon

   紹介文 本 BoF では Bitcoin の概要を紹介し, Bitcoin の技術的な詳細, 更には Bitcoin とその他の通貨について解説を行った後, 幅広い議論を行う.

   アジェンダ

   - Overview of Bitcoin
   - Technology of Bitcoin in detail
   - Discussion on Bitcoin and other digital currencies

3. 「電光掲示板を作るワークショップ」を作ろう！

   連絡先 非ワーキンググループ BoF

紹介文 Making an internet connected electric bulletin board is now becoming easy and not so expensive. Since we have much the latest know-how to make the electric bulletin board, we would like to prepare a new half-day workshop for who are interested in it. In the bof meeting, we will disucuss how to make such a interesting half-day workshop among WIDE researchers.

アジェンダ

- What is the internet connected electric bulletin board ?
- How to make the bulletin board in 2-3 hours ?
- Why do we need such a message board ?

2.6 資料の入手先

本研究会で利用された資料で，かつ公開されているものは5月研究会ウェブページ (メンバー限定) [1] から入手できる。

[1] https://member.wide.ad.jp/wide-confidential/meeting/14may/index.html

3　合宿プログラム

合宿は、プログラムの視点からは、大きく分けて 5 種類のセッションから構成した

- プレナリ部屋で行う全体セッション
- BoF セッション
- アンカンファレンス
- 研究発表セッション
- その他

まず、どのようなコンセプトをもってこの構成としたのかについて説明した後、それぞれのセッションについて説明する。

3.1　コンセプト

本合宿での中心となる運営コンセプトは、個々の興味の結びつけと議論の柔軟性を確保することである。

従来の BoF や研究発表におけるセッションは、発表はと想定参加者は、ある程度事前に決まっており、そこには柔軟性はない。とくに、初めて参加するような人々や、久しぶりに参加した人などにとっては、興味があるものがあるとは限らない。

そこで、合宿のプログラムを、人の興味を起点としたより柔軟性の高いものとするように試みた。この視点から、以下のセッションを合宿期間中の時流れを勘案して配置した。

- 自己紹介ライトニングトーク (合宿開始直後)
- Meet and Greet Dinner (初日夕食)
- Overview and Direction Plenary (初日夜)
- アンカンファレンス (二日目)
- Show and Tell Plenary(二日目夜のプレナリセッション)
- アンカンファレンス (三日目)

詳細については、それぞれ以下に示す。

3.2 全体セッション

プレナリ部屋で行う、全員参加のセッションをいくつか用意した

- 自己紹介ライトニングトーク (合宿開始直後)

  WIDE のメンバ、特にシニアは様々な取り組みを行っていると思われるが、WIDE の場で見えるのはごくごく一部にすぎない。また、シニアからは、若手がどんなことに興味を持っているのかを把握しずらい。そこで、全員に対して簡単な自己紹介のプレゼンテーションを行ってもらい、興味の対象を共有する人をみつけるためのきっかけとしてもらった。一人一枚の制限でスライドも作成してもらい、アップロードし、常時参照できる状態にした。

- Meet and Greet Dinner (初日夕食)

  初日の夕食は、この合宿の一度前の 2014 年の秋の合宿からはじめられた、座席指定式の夕食でのセッションである。年齢配分などを考慮して事前に座席を決め、また、会話を主導してもらう人を決めて行った。

- Overview and Direction Plenary (初日夜)

  Board 主体で WIDE Project のビジョンと方向性を共有するためのセッションである。

- Show and Tell plenary (二日目夜)

  "Show and tell" は、自分の自慢できるものを見せて語ってもらうセッションである。このセッションの実現にあたっては、合宿前にアンケートを行い、面白そうな内容について話して頂ける方を見いだし、それぞれ、直接交渉してセッションで話して頂けるようにお願いした。お話して頂いたのは、以下の方々である。

  Hajime Tazaki Library Operating System for Freeform Internet

  Takahiro Yamaura Development of High-efficient Protocol Processing Engine NPEngine

  Hiroshi Abe Scalable data collection and target control system architecture for cloud data center

  Paul Vixie Passive dns collection and analysis

  Yusuke Doi メーカーにおける IoT 研究:IoT Researches on Industries

  Eiichi Muramoto Status update on CCN/NDN what I heard and what we did

  Toshiyuki Miyachi StarBED recent Update

Masafumi Oe Call for volunteer engenders : Operating massive scale Wi-Fi network on the 23rd World Scout Jamboree

- DNS Workshop

  DNSについての鍵となる方が何人か参加されていることもあり、ワークショップが企画された。

3.3 BoFセッション

いつものようにWGやその他の集まりのために、BoFセッションのための時間を用意した。なお、BoFセッションと、次に説明するアンカンファレンスは常に並行して行えるようにし、人数が少ないかったりアドホックに行われるBoFセッションやワークショップは、アンカンファレンスの一部として行える形とした。

おこなわれたBoFセッションは以下の通りである。

- SDM
- High Speed PC Router & PIX (panda OS) BoF
- WIDE DESiGN
- mawi
- deepspace1/nerdbox
- two
- lens
- Takano & Yasuda BoF
- NXPIXP (closed)

3.4 アンカンファレンス

一般的な国際会議やWIDEでの過去におけるミーティングにおいては、事前に選択されたトピックに基づいてセッションが構成されている。全てのセッションはプログラムコミッティーメンバによってミーティング前に調整され、発表者を招待したりするなど、PCメンバによって構成されているのが普通である。

アンカンファレンスでは、PCは事前にセッションのためのトピックを選ばず、PCは合宿地で参加者がセッションを立ち上げるのをガイドする。参加者の興味についてまとめたリストを合宿前にアンケートで用意し、材料とする。また、現地

でトピックを随時追加する。そして最終的に、いつからどこでセッションをするのかをダイナミックに決め、セッションを行う。

本稿筆者は、昔の WIDE 合宿は、トピックをきめ、あつまり、それぞれの参加者の興味おいて議論を満足するまで深めていったように記憶しており、、合宿で時間をフレキシブルにつかい、意見交換するのには良い方法なのではないかと考えていた。なにより、合宿の価値はセッションでなく人だと強く信じている。そのため、この形式のセッションを企画した。

似た形態の企画として、過去の合宿においてワークショップが行われてきており、これをアンカンファレンスのセッションの一環としても良いこととし、自由に、あつまって議論や作業ができるようにした。

種となるトピックのキーワードとして、以下を挙げた:

Technical Operation, Implementations, Security in General IETF+TPAC, Test Bed, DNS Operation

Architecture, Design, Protocol, Human Computer Ineraction Internet of Things, BGP Security/RPKI, Visualization, Softwar Defined Network,Cloud

Society and Social Internet Governance, Pervasive Monitoring/Haddening the Internet, Open Data, Law, WIDE Camp Meeting Operations, Educaiton

Workshop, Hackerthon, Hands-on Raspberry-PI, nuse(library OS),

Fun Gadget, Starwars Year, iWarp

3.5 研究発表

以下の研究発表があった。

- Classification of Quantum Repeater Attacks

  発表者: Shigeya Suzuki

  発表形式: 英語スライド、日本語発表

  概要: In this study, we discuss and classify attacks on quantum repeater systems. As engineers working in both classical and quantum networking, we naturally wish to apply the lessons learned in classical networks to minimize security issues with developing quantum networks. We have modeled quantum repeater network nodes, pointed out attack vectors, then analyzed attacks in terms of confidentiality, integrity and availability. While we are reassured about the promises of quantum networks from the confidentiality

point of view, we observed that the requirements on the classical computing/networking element affect the systems ' overall security risks. We believe further study, especially on coordinated action between the quantum and classical parts, is important as we approach actual implementation of the Quantum Internet.

- Layer-3 Multipathing in Commodity-based Data Center Networks

  発表者: Speaker : Ryo Nakamura

  発表形式: 英語スライド、日本語発表

  概要: Improving availability and throughput is a significant challenge for data center networks. Recent studies have attempted to use a variety of routing and multipathing techniques. However, no method has yet managed to combine availability and throughput improvement with actual deployability, usually because of dedicated hardware requirements. In this study, we focus on commodity-based layer-3 data center networks. We propose a method for layer-3 multipathing via the novel usage of common IP encapsulation techniques for throughput improvement. Our approach requires minimal software modifications at end hosts. The method enables us to construct an efficient data center network using commercial off-the-shelf (COTS) switches. In this study, we describe the approach and an evaluation, in which our approach achieves an above-85% forwarding rate in general, and 100% for an experimental traffic pattern. Moreover, we demonstrate an autonomous control plane system using OSPF.

- Location-Aware Storage Server Selection for Supporting Site-to-Site Virtual Machine Migration

  発表者: Yudai Yamagishi

  発表形式: 英語スライド、日本語発表

  概要: In this research, location-aware storage server selection system is proposed for supporting site-to-site virtual machine migration in global-scale IaaS cloud environment. When migrating a virtual machine between datacenters, the network latency between the hypervisor and the storage server is expected to be as small as possible to prevent disk access performance degradation. This is realized by creating a replication of the data to storage servers in all the datacenters. However, in current distributed storage systems, the clients cannot select the storage server in the same datacenter for accessing the data. The location-aware storage server selection system solves

this by using primary maps to calculate the storage server in the same datacenter. Also, in case of storage server failures, an alternative storage server is chosen based on network latency database. Ceph with location-aware storage server selection system support was implemented and evaluated the disk access performance of the virtual machine in an environment with multiple datacenters. By using location-aware storage server selection system, the overall performance of the virtual machine improved.

- Format-based network log analysis for trouble detection and root cause detection

  発表者: Satoru Kobayashi

  発表形式: 英語スライド、英語発表

  概要: System log of networked systems is useful in detecting system failures and pinpointing its root causes. However, manual inspection of such logs is infeasible for current and future large-scale systems because of explosion of the number of such log entries. In this paper we point out two technical challenges for automated root cause detection with system log. We propose an automated log mining system for networked systems, composed of log template generation and causality model generation. Furthermore, we discuss a proof of concept of real-time log analysis system we implemented.

3.6 学生研究発表

WIDE の研究会において、特にシニアメンバーからのコメントなどが厳しいという意見があった。これに対応するため、2014 年の 12 月研究会から、特に、建設的なコメントを学生に与えるという趣旨の発表枠を設けている。

今回の合宿では、以下の発表があった。

- Architect a System using Virtual Reality to Evaluate Navigation for Pedestrian Creating Interface for Detection Head Gesture and Trying to Apply for Audio Navigation

  発表者: Kousuke Shimada, Shohei Ishimura

  発表形式: スライド英語、発表日本語

  概要: 歩行者向けのナビゲーションシステムには、モバイル端末に 現在位置や目的地までの経路を表示する手法や、音声による 案内等の手法が存在する。しかし利用者の中には、自分が認 識する現在位置や進むべき方向と、既存のナビゲーションシ ステムの指示に対応がとれず、目的地へたどり着けない人も いる。そこで、利用者に応じたナビゲーションの手法を提案 するた

めに、空間認識能力の個人差や空間を認識する過程を 調査する。本研究は、仮想空間を用いたシステムにより、空 間認識能力の個人差や空間を認識する過程を調査するテスト を構築することを目的としている。/ モバイル端末を画面入力に依らず操作するための頭部ジェス チャインタ フェースを試作している。一例として、音声ナ ビゲーションに対する入力として使うことを想定して いる。 角速度・加速度のデータからリアルタイムで頷き、首振りといったジェス チャを検出することができる。本発表ではイ ンタフェースの紹介をし、合宿中の空いた時間に様々な人の ジェスチャのデータ収集を行いたい。

- Application of Public Transportation Open Data

  発表者: Kanta Urano, Yuto Motoyama, Hitomi Imai, Kotaro Hananouchi

  発表形式: スライド英語、発表英語

  概要: Making use of open data has been important recently.Open data allows secondery use to everyone and by using it in daily life, we can build convenient systems.In this research, we have built two trial services from real-time bus operation data.”Ambition of Bus” is an encapment game using location of bus.To promote more use, player can get higher point if he/she is on board.”Bus Catcher” is a navigation service to support effient use of bus.It leads user to the bus stop which the fastest bus comes to destination from movement of bus and user’s location.We introduce these two services in detail.

3.7 その他

その他、この合宿、あるいは最近の合宿において特徴的である点を述べる。

夕食時間の工夫 シニアメンバと若手の話す機会を設けた方が良いという意識から、夕食時間を座席指定式にし、シニアと若手、あるいは組織間でのかたよりを無くすように調整している。一部から、食事ぐらい自由に食べたいという意見も聞かれていたため、初日の夕食時のみとした。

合宿前アンケート 合宿前に、興味があること、あるいは、自分が説明出来る新しい研究について、事前にアンケートをとって行った。

英語 英語については毎度議論になるが、英語圏からの参加者のため、スライドは英語、セッションもなるべく英語を使うことを推奨した

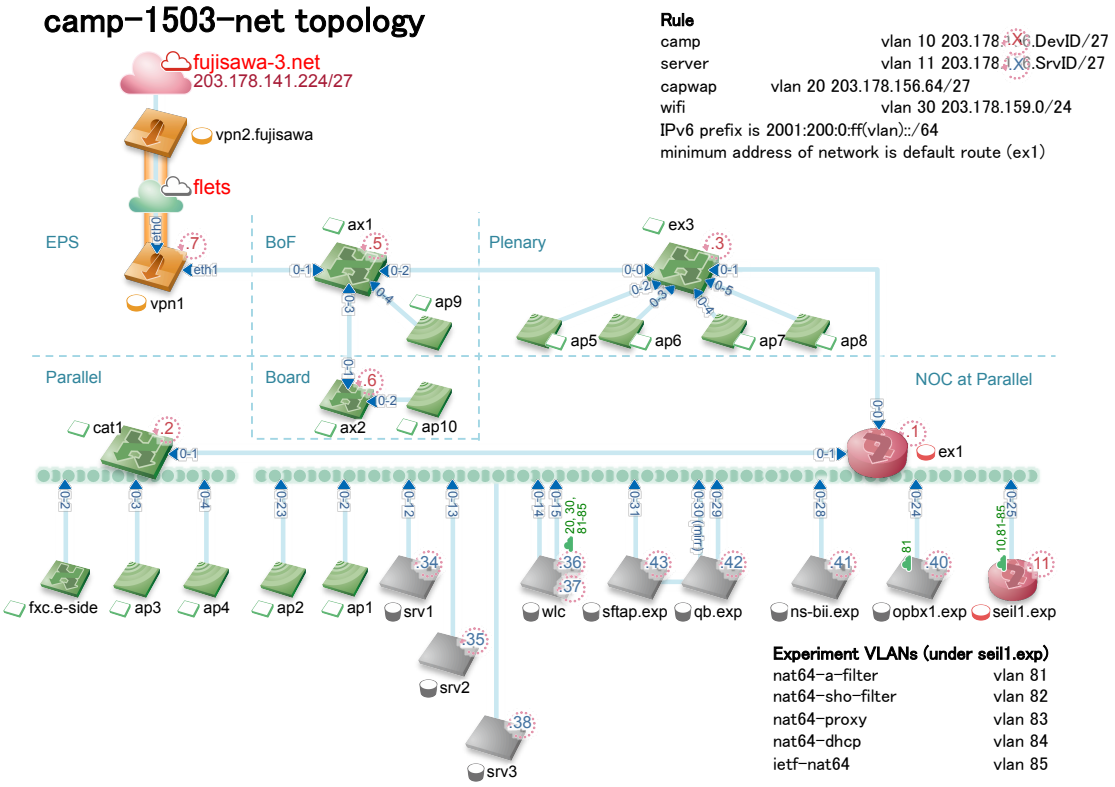

図 1: 2015 年春合宿 camp-net トポロジ

4 合宿ネットワーク

4.1 方針

本合宿におけるネットワークでは、不要なことはせず、堅実なネットワークを構築し運用することに注力して取り組んだ。そのために、必要最低限の機材で、最低限の人数で構築を行い、合宿中において十分な監視を用意して運用を行うことを方針とした。同時に、2015 年 11 月に横浜で開催された IETF94 のとして、802.11ac による無線の提供とそのテストなどを行った。

4.2 設計

WIDE 合宿では、WiFi による IPv4/IPv6 グローバルアドレスによるデュアルスタックなインターネット接続性の提供を行っている。この接続性提供のため本 ncamp-net では、対外接続や無線、サーバ構成など、上記の方針に沿ってネットワークの設計を行った。本 camp-net のトポロジを図 1 に示す。

camp-net では、慣例として、合宿地から WIDE バックボーンまで VPN を構築し、WIDE プロジェクトの持つ IPv4/IPv6 アドレス (203.178.156.0/23, 2001:200:0:ff00::/56)

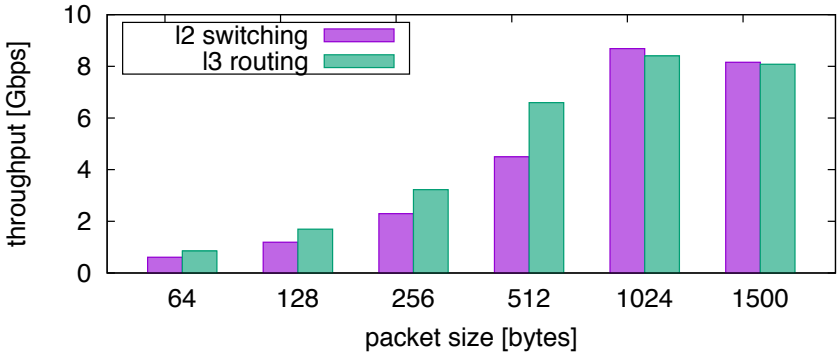

図 2: ソフトウェアルータ (Linux kernel 3.8.0) の L2 及び L3 転送性能

を参加者に対して配布する。これを実現するため、本 camp-net では、camp-net セグメントの L3 終端装置を合宿地に設置し、対外線として NTT 東日本フレッツで提供される閉域 IPv6 網 (NGN) を用いて慶應義塾大学藤沢キャンパスへの VPN 接続を行った。

今までの camp-net では、L3 終端装置を VPN の先である WIDE の拠点に設置することがあった。しかしこの構成には、以下のような欠点がある。

1. クライアントとゲートウェイ間の ARP 解決が VPN を越えて往復するため、通信の開始に数十 ms の遅延が発生する。

2. L3 終端装置に障害があった場合、構成変更することが難しい。

そこで本 camp-net では、L3 終端装置を合宿地に持ち込み設置する構成をとった。また必要最低限の機材のみを用いるという方針から、ラックマウント機器のような大規模な機器を持ち込まず、小型 PC である OpenBlocks AX3 に Linux をインストールしてソフトウェアルータとして用いた。ソフトウェアルータは一般的なハードウェア製品に対して転送性能が遅いとされている。そこで事前に Linux (kernel version 3.8.0) をインストールした別の PC を用いて、パケットサイズに応じた L2 スイッチングおよび L3 ルーティングの性能を計測した。この計測の結果を図 2 に示す。結果から、64byte のショートパケットの転送でも 800Mbps 以上、128byte 以上のサイズのパケットであれば 1Gbps 以上の転送性能があることが分かった。このことからソフトウェアルータでも 1Gbps の対外接続に用いるには十分な転送性能があると確認できたため、PC によるソフトウェアルータを L3 終端装置として用いた。

次に、対外接続として、NTT 東日本のフレッツ NGN を利用した VPN を用いた。今までの camp-net では、合宿地である信州松代ロイヤルホテルの 2 階 EPS 室にフレッツを契約し、さらに L3 の Internet Service Provider(ISP) を契約してインターネットへの接続性を確保し、その上で ISP から割り当てられた IP アドレスを用いて WIDE の拠点へと VPN を構築していた。しかし、2015 年 3 月の時点で

は、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスに NTT フレッツの回線が存在した。そこで本 camp-net では、合宿地では NTT フレッツのみを契約し、NTT フレッツ網内のみで通信できる閉域 IPv6 網 (NGN) 越しに藤沢に設置した VPN 装置まで VPN を構築した。合宿地に設置した L3 終端装置は NGN 網から付与された IPv6 アドレスを VPN の端点として、藤沢の VPN 装置と L2TPv3 トンネルを構築し、その上で経路の設定を行った。これによって、ISP を契約する必要がなくなり、利用料金の削減や、不要な構築の手間を減らすことができた。

無線は、IETF94 横浜のテストを兼ねて、802.11ac の提供を行った。また、基本的な SSID の構成と認証及び暗号化は、IETF と同様に、下記の 2 つとした。その他、計測したデータについては 4.3 節で述べる。

- SSID wide : 1x 認証、username “wide”、password “wide”.
- SSID wide-legacy : 認証無し

サーバには、L3 終端装置と同じく OpenBlocks AX3 を 3 台用いた (図 1 中 srv1、srv2、srv3)。合宿地において、サーバ上に構築する必要のあるサービスは、DNS(リゾルバ), DHCP, NTP, RADIUS と、その他いくつかの監視システム程度である。設計段階で、これらのサービスは数百人規模のネットワークにおいては特に重い処理ではないため、OpenBlocks で十分に処理することができると判断した。また特殊なアプライアンス製品等を使わずとも、各サービスのオープンソース実装で冗長構成をとることができる。また権威 DNS サーバ機能のみは、WIDE プロジェクト (wide.ad.jp) の権威サーバである ns-wide.wide.ad.jp に残した。会期中、OpenBlocks AX3 が突然再起動する障害はあったものの、最終的に、合宿中これらのサービス自体に障害が発生することはなかった。

このように、2015 年春の WIDE 合宿における camp-net では、NGN 網を用いた対外線接続や、小型 PC を用いたソフトウェアルータによる L3 終端装置、小規模のサーバリソースの使用など、必要最低限の機材だけを用いるという方針に沿った設計と構築を行った。

4.3 計測監視

本 camp-net では、ping による各デバイスの生存監視、計測監視として syslog によるログの収集、cacti による camp-net 内各リンクの使用帯域量の計測、AP ごとの無線状況の計測を行った。ping によるデバイスの生存監視には、オープンソースソフトウェアとして公開されている死活監視ツールを用いた [2]。また syslog で収集されたネットワーク機器とサーバを含む全てのログは、継続的に camp-net のデータを取り続けるという方針に従い保存した。

[2] https://github.com/upa/deadman

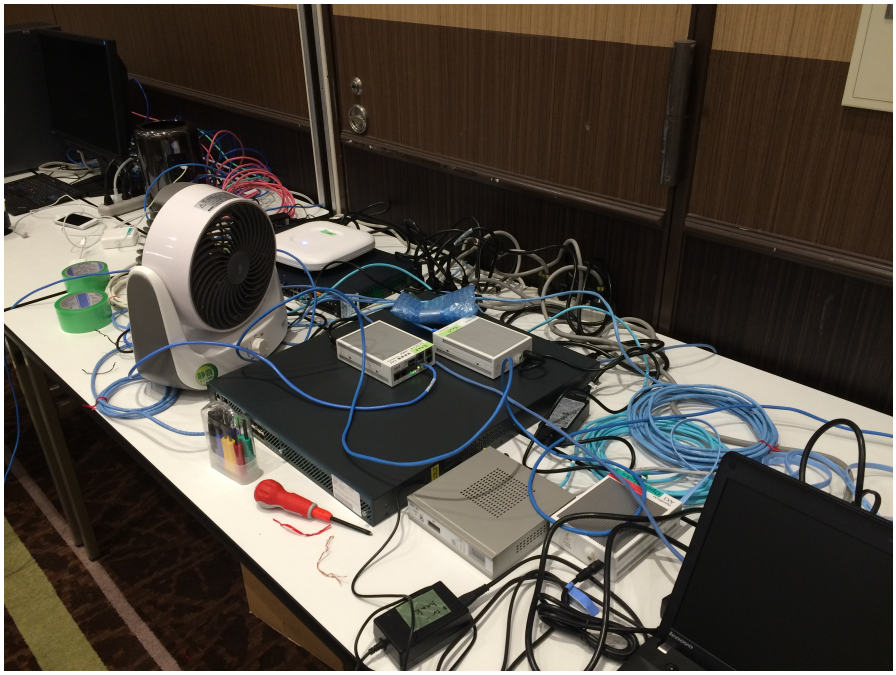

図 3: NOC に設置したサーバの様子

計測した帯域量のうち、対外線の使用量を図 4 に示す。このデータは、合宿地の L3 終端装置である OpenBlocks AX3 の NGN 行きインターフェース (図 1 中 vpn1、eth0) のパケットカウンタ情報である。そのうち、図 4 には合宿 3 日目 (2015 年 3 月 14 日) から翌日最終日の朝 9 時までのトラフィック量を表している。日中のトラフィック量は Inbound(対外から合宿地) が多くて 60Mbps、Outbound(合宿地から対外) が多くて 20Mbps 程度であった。また Inbound が最も多かった時は午後 23 時 40 分頃のスパイクで約 140Mbps 程度であった。この計測結果から、WIDE 合宿で利用される対外へのトラフィック量の最大は 140Mbps 程度であり、1Gbps の NTT フレッツ接続と、PC を用いたソフトウェアルータで、帯域量的には十分収容可能であることがわかった。

次に、無線接続についての計測結果から、802.11 の規格ごとのクライアント数を図 5 に、規格ごとのトラフィック量を図 6 に示す。図 5 から、定常的に最も接続数のかったのは 11n 5GHz であることがわかる。また 5GHz につながれない場合があったときのフォールバックするためか、2.4Ghz 帯の 11n もその半分ほどの数の接続があった。一方、今回初めて用いた 11ac には、11n 2.4GHz 帯以上の接続数があった。11ac は比較的新しい規格ではあるものの多くの接続があった理由は、WIDE 合宿参加者の多くが利用する Apple 社製 MacBookPro が 2013 年以降の機種で 11ac をサポートしているためだと考えられる。一方トラフィック量については、図 6 から、もっともスループットが出ていたのは 11ac であることがわかった。

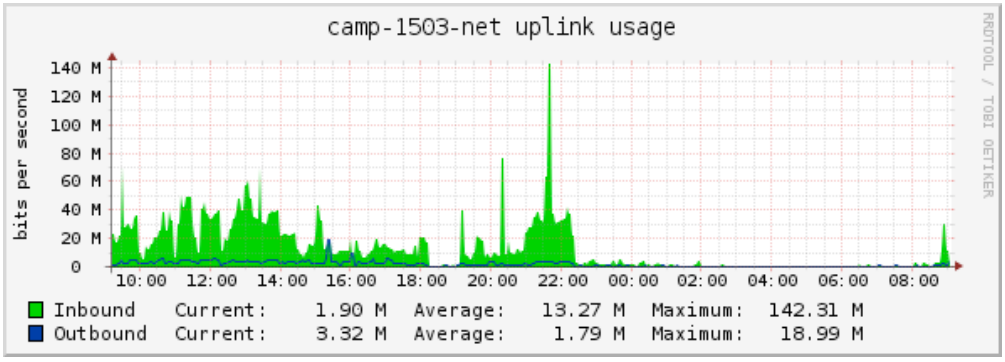

図 4: 対外線のトラフィック量

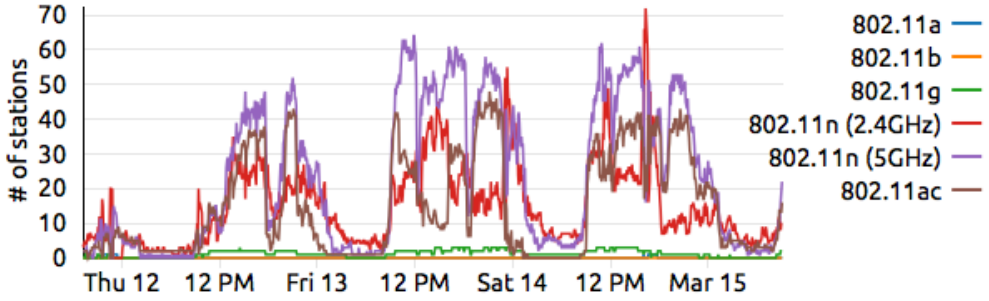

図 5: 802.11 規格ごとのクライアント数

4.4 実験

2015 年 3 月の WIDE 合宿では、camp-net を利用した 3 つの実験が行われた。本節では、各実験の結果について述べる。

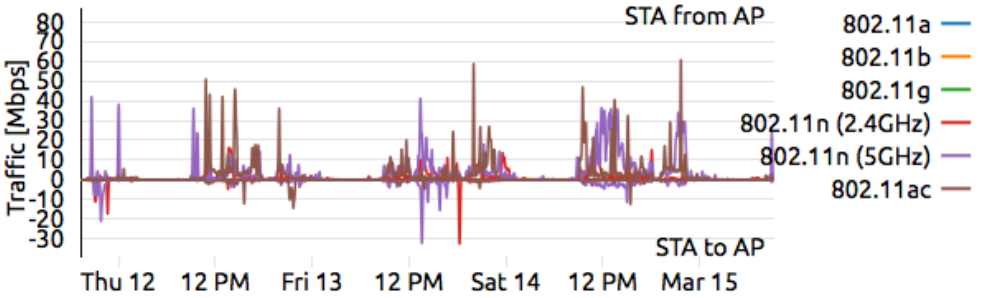

図 6: 802.11 規格ごとのトラフィック量

4.4.1 ソフトウェアベースのハイパフォーマンスネットワークキャプチャ機構実証実験

実験者 高野祐輝

所属 北陸先端科学技術大学院大学

我々は、柔軟でスケーラブルなアプリケーションレベルのネットワークトラフィック解析を行うためのプラットフォームである、SF-TAP [1] の研究開発を行っている。SF-TAP では、複数マシンを利用してトラフィック解析を行うためのネットワークセパレータ・ミラーソフトウェアである SF-TAP Cell Incubator を提供している。本実験では、この SF-TAP Cell Incubator を利用し、ネットワークトラフィックのミラーが必要な機器へと転送をする、実証実験を行った。

SF-TAP Cell Incubator は netmap [2] を利用して、ネットワークセパレータ及びミラーリングを行うソフトウェアであり、FreeBSD および Linux 上で動作する。実装は C++を用いて行っており、compare-and-swap などのアトミック命令を用いた軽量ロック技術を利用しているため、コモディティマシンを利用してハイパフォーマンスなパケットハンドリングを行うことが出来るのが大きな特徴である。

本合宿では、合宿トラフィックのキャプチャを行う実験が 2 つ行われていた。1 つは慶應義塾大学、加藤朗先生による実験と、著者等による実験である。そこで、本実験では合宿の上流トラフィックを SF-TAP Cell Incubator でキャプチャし、これら 2 実験で用いられている機器へとパケットを転送した。

SF-TAP Cell Incubator は、本実験にて初めて実環境で用いられたが、実験は、特にトラブルなど無く終了し、SF-TAP Cell Incubator が極めて良好に動作することを確認できた。本実験の結果をもとに、2015 年の Interop Tokyo では、さらなる大規模・広帯域の環境で SF-TAP Cell Incubator を動作させることが出来た。

4.4.2 DNS64/NAT64 experiment final

実験者 櫨山寛章

所属 奈良先端科学技術大学院大学

本実験では、過去の WIDE 合宿から実施してきた IPv6 への移行技術、とくに DNS64/NAT64 の実装及び挙動の調査を継続して行った。実験では以下の 4 点をについて調査を行った。

- A Record Filter (BIG-IP LTM VE)
- DHCP4 for IPv4 link local assumption
- DNS proxy for android
- ICMP4 type3 code 9 (administratively prohibited)

4.4.3 IPv6 DNS MTU Test

実験者 Davey Song

所属 Beijing Internet Institute (BII)

Due to the maximum DNS message size specified in [RFC1035], all the DNS packets should fit within 512 octets. It becomes an historical and practical hard DNS protocol limit, even after EDNS0 [RFC6891] was introduced to mitigate this problem. It constrains policy and operational choice for many years, and becomes increasingly notable in IPv6 transition and DNSSEC development. There is an argument that the packet size problem is not implicitly relaxed by changes in a network layer protocol, e.g. by the larger minimum MTU (1280B) specified in IPv6 [RFC2460] than in IPv4(576B) [RFC0791]. There are maybe two reasons: 1) the network devices on the path are not compliant to IPv6 MTU specification; 2) Even IPv6 enabled middle boxes like firewall did not support EDNS0 and will drop the DNS UDP fragmentations or any DNS packets larger than 512B. So the test is design to : a) Aiming to verify 1) , to test IPv6 ' s path MTU with large DNS response message; b) Aiming to verify 2), to test fragmentation along the path with larger IPv6 DNS packets with EDNS0; c) Compare the results of a) and b) between IPv6 and IPv4 environment. Two DNS servers were prepared for this experiment, one was in the BII and another one was in the camp-net. Attendees ran a test script.

Only nearly 30 results were collected that means that there are only around 10 people to participate the test. As a result of the experiment, There was no ICMP too big package found in network interface. It seems that The MTU of IPV6 is complied fine. Two people inform us that they cannot reach the server via IPv4. There may exist some middle boxes drop all DNS EDNS0-enabled queries. The two unreachable case happened in traffic across countries (BII in China & WIDE in Japan) One test case of ipv6 are found that only 2048 ' s package can pass though. The test mechanism worked, but the case middle box not supporting EDNS0 should be considered. In conclusion, IPv6 supports EDNS0 large package better than IPV4 in our test because there are only one case being observed where the path MTU is 2048 in IPV6 while two tester reports that the cannot reach server in IPV4.

参考文献

[1] Yuuki Takano, Ryosuke Miura, Shingo Yasuda, Kunio Akashi, and Tomoya Inoue. SF-TAP: Scalable and Flexible Traffic Analysis Platform Running on Commodity Hardware. In *29th Large Installation System Administration Conference (LISA15)*, pages 25–36, Washington, D.C., November 2015. USENIX Association.

[2] Luigi Rizzo. netmap: A novel framework for fast packet i/o. In *21st USENIX Security Symposium (USENIX Security 12)*, pages 101–112, Bellevue, WA, August 2012. USENIX Association.