

2019年12月研究会報告

廣井 慧

Camp-2003 プログラム委員会

2021年1月14日

1 はじめに

本文書では2019年12月6日(金)-7日(土)に名古屋大学東山キャンパスで開催された2019年12月研究会の内容を報告する。12月研究会では、WIDE projectで行われている様々な分野の研究を共有し醸成することを目的に、社会変革を見据えた自動運転やスマートシティの最新技術、動向について議論する場を設け、これまでWIDE projectで培われた技術をWIDEメンバーに広く展開しWIDEの研究力のさらなる底上げをはかった。

2 プログラム構成

プログラムは、WIDE projectで培われた技術のメンバーへの展開を目的として、「WIDE 発の技を使いこなそう！セッション」と称したワークショップ2件をメインピックとして掲げ、講演2件、BoF4件、研究発表3件、ポスター発表13件で構成した。

2.1 WIDE 発の技を使いこなそう！セッション

本セッションは「Smithsonian: 異種シミュレータ・エミュレータ連携システム」、「Graph Theory: Classical and Quantum Networks」の2つのワークショップから構成した。セッション1は60分間、セッション2は120分間の枠で両セッションともに講演者からの技術提供と積極的な意見交換が行われた。

[セッション1] WIDE 発の技を使いこなそう！セッション: Smithsonian: 異種シミュレータ・エミュレー

タ連携システム

講演者 宮地利幸, 湯村翼 (情報通信研究機構)

概要 大規模なネットワーク実験を行うためのテストベッド StarBED では、有線ネットワーク上で無線通信をエミュレーションする技術など、通信エミュレーションに関する研究を行ってきた。通信エミュレーションの実験を行うには、通信エミュレーション部分の開発の他に、通信発生のタイミング制御や通信パラメータの変更をシナリオファイル等で指定する仕組みを構築する必要があるなど、実験の本質に関わる部分以外の開発作業が必要となる。そこで、汎用的なシミュレータを用いて大規模な通信エミュレーション実験を簡便に実施するために、シミュレータと通信エミュレータを連携するための基盤 Smithsonian を開発した。本セッションでは、Smithsonian の概要と使用事例について紹介する。

[セッション2] WIDE 発の技を使いこなそう！セッション: Graph Theory: Classical and Quantum Networks

講演者 Michal Michal Hajdušek, Rod Van Meter (慶應義塾大学)

概要 Graph theory drives network performance. Beyond Dijkstra's algorithm, which is the heart of the Internet OSPF protocol, and algorithms for finding spanning trees, as in Radja Perlman's protocol for switched Ethernets, graph theory also can tell us much about the traffic patterns that a given network can support. In this workshop, we will quickly provide an orientation for network engineers, then an introduction to the

mathematics of graphs, focusing on the three operations of vertex deletion, local complementation, and pivot. We then move into quantum graph states and their use in quantum networks by applying these concepts. We finish with hands-on exercises for the original Google Page Rank algorithm and triangle counting using the adjacency matrix.

2.2 講演

本研究会では、名古屋大学 石黒祥生准教授から「自動運転とインタラクション」、名古屋大学 河口信夫教授から「Synerex: 変化への対応を可能にする新しい需給交換モデル」の2件の講演について述べる。各講演ともに60分間の講演と質疑応答が行われた。

[講演 1] 自動運転とインタラクション

講演者 石黒祥生 (名古屋大学)

概要 自動運転技術は、近年の活発な研究・開発により、実際に様々な実証実験やサービスが展開され、「運転することなく目的地まで移動する」という体験が身近なものになりつつあります。自動運転技術は、様々な高度な技術の結晶と言えますが、一方で、人と自動運転の関わり方に関してはどうでしょうか？例えば、ハンドオーバーや、周辺監視、MaaSと呼ばれるようなサービスとしてのモビリティを考えるなど、人と自動運転のインタラクションの重要性が高まっています。そこで、私は移動だけではなく様々な利用が考えられている自動運転社会において、ユーザーにとっての価値を高めたり、新しいサービスを提供することを目指し研究を行っています。本講演では、自動運転技術の現状と、この技術を使うために必要となるものは何か、初めて可能になることは何か、に焦点を当てた研究活動をご紹介します。

[講演 2] Synerex: 変化への対応を可能にする新しい需給交換モデル

講演者 河口信夫 (名古屋大学)

概要 情報技術の発展により、計算能力や通信能力の大幅な向上が実現し、これまでは容易ではなかった大量のリソースを用いた機械学習などの大規模な計算が実現できている。一方、「超スマート社会」は、そのような単一目的の情報システムではなく、多様な情報システムが連携した分散システムによる実現が必須である。しかし、現在の情報システム間の連携手法には、設計時に想定された機能やデータ構造を前提としており、新しい機能やデータの導入といった「変化」には、システム全体の改修が前提となっているという大きな課題がある。社会基盤として利用されるシステムは、全体を入れ替えることなく継続的に稼働し、部分的な更新による機能向上が図られるべきであり、システムの一部が「変化」することを前提とすべきである。本講演では、様々な変化を前提とし、全体のシステム改修を行うことなく、一部の更新により機能を追加して継続的なイノベーションを可能にする新しい情報システム間連携手法を提案し、現在開発中の Synerex について解説する。

2.3 BoF

BoF は 12 月 7 日にパラレルセッションで開催され、4 つの WG および有志により応募があった。1 枠は 60 分間であり、「国際会議を読み解く」、「Open ARIA BoF」、「ネブカワーキンググループ」、「moCA BoF」の 4 個の枠で BoF が開催された。

[BoF1] 国際会議を読み解く

発表者 佐藤雅明 (慶應義塾大学)、浅井大史 (株式会社プリファードネットワークス)、廣井慧 (名古屋大学)

概要 過去のトップカンファレンスのインプレッシブな論文などを紹介しつつ、論文紹介にとどまらず、その会議の動向や将来、WIDE からこんな研究が出てほしいという希望、その分野をどのようにしていきたいかなどを見据えた議論を行うセッションです。

[BoF2] Open ARIA BoF

発表者 篠田陽一（北陸先端科学技術大学院大学）、
廣井慧（名古屋大学）

概要 サイバー空間と現実世界にまたがるシステムは、CPS (Cyber-Physical System) やセンサーネットワーク、あるいはIoTのようにさまざまな名前では呼ばれている。ここでは仮にこのようなシステムを CyReal システムと呼ぶことにしよう。CyReal システムは、ありとあらゆるスマート XXX の中核をなす技術として期待されているにも関わらず、われわれが普段目にする CyReal システムは比較的単純であるものが多く、スマート XXX が要求する、異種センサー・アクチュエータの複雑な組み合わせやそれらと連動して動作するクラウドサービスを含むような複雑なシステムは多くない。ARIA は、IT の高度利用と先進的シミュレータ技術による防減災を目的とするシステムではあるが、実は現実的・実践的な規模を持つ CyReal システムの典型例であると考えられる。本 Open BoF では、防減災システムとしての ARIA を観ながら、ARIA の方向性や高度化、CyReal システムの開発方法、CyReal システムの考え方や認識そのものなど、発散を覚悟で議論したい。

[BoF3] ネブカワーキンググループ

発表者 砂川真範（北陸先端科学技術大学院大学）

概要 ワーキンググループの各メンバーが行なっている研究紹介などを行います。

[BoF4] moCA BoF

発表者 木村泰司（moCA）

概要 PKI の技術と運用について中長期的な観点で振り返りディスカッションする BoF です。稲田龍氏のコミュニティネットワークを引き継ぐ会報告、moCA WG の歩み

2.4 研究発表

研究発表は当初 2 件の申し込み枠を超える 3 件の応募があった。情報通信研究機構 湯村翼研究員から「人間とコンピュータと物理のインタラクションを統合的に取り扱う Cyber-Physical-Human Interaction の研究」、北見工業大学 奥村貴史教授から「感染症危機管理における携帯電話位置情報の活用と Medicri WG の活動総括」、慶應義塾大学 安藤亮介氏から「ディスコミュニケーションの軽減手法に関する提案」の発表が行われ、積極的な議論および意見交換がなされた。

発表 1 人間とコンピュータと物理のインタラクションを統合的に取り扱う Cyber-Physical-Human Interaction の研究

発表者 湯村翼 (情報通信研究機構)

概要 人間とコンピュータのインタラクションのあり方は長年研究され、Human-Computer Interaction(HCI) と呼ばれる一分野として体系的にまとめられる。人とコンピュータのインタラクションの単純なモデルとして入出力という概念が用いられ、情報のやりとりは入出力装置を経由して行う。代表的な研究成果であるディスプレイ、マウス、GUI といった発明は、現在に至るまで広く活用されている。当初は単純な機構であった入出力機器は、深度センサ、ウェアラブルデバイス、3次元表示ディスプレイなど、様々な目的と仕組みの機器が登場している。また、精度向上やコスト削減のため、同じ目的でありながら異なる物理量を計測する機器も登場している。一方、コンピュータの世界はインターネット上に構築された情報空間に閉じず、物理世界の影響を考慮した Cyber-Physical System(CPS) として研究が進められてきた。組み込み機器の制御により、センサが物理量を計測し、アクチュエータが物理空間に影響を及ぼすという、人間が直接的には介在しないフィードバックループを形成する。このように発展したコンピュータの世界において、物理空間における影響は無視できない。そこで、人間とコンピュータと物理のインタラクション

を統合的に取り扱うために、Cyber-Physical-Human Interaction(CPHI) という新たな概念を提唱する。博士論文では、CPHI の概念をまとめ、物理現象を模倣するシミュレーションおよびエミュレーションを利用することでテストプラットフォームを構築することを提案した。物理現象の模倣部をモジュラブルで入れ替え可能な設計としたため、模倣する物理モデルをより高精細なものに置き換えることによって要件に合わせた物理空間の模倣が可能である。物理モデルを可換にする設計は、CPHI 開発支援プラットフォームの設計の普遍的な考え方として役立つと考える。

発表 2 感染症危機管理における携帯電話位置情報の活用と Medicri WG の活動総括

発表者 奥村貴史 (北見工業大学)

概要 麻疹等の感染力の強い感染症が発生した場合、公衆衛生当局は、濃厚接触者を特定して健康監視する必要がある。そこで、患者の居住地や移動情報を公開し、接触可能性のある住民に保健所への連絡を呼びかけてきたが、多くの住民はこうした情報に関心を示さない。また、感染症患者の住所や移動経路の詳細情報はプライバシーに深く関わることから、行政機関として詳細に公表することが出来ない。結果として、行政による情報公開は接触者数が多い大規模商業施設や公共交通機関等の利用情報のみになり、潜在的な接触者に効果的に情報提供することが出来なかった。この問題に対し、我々は、携帯電話の位置情報を用いることで、患者と携帯電話利用者双方のプライバシーを保護しつつ効果的な感染症対策を実現する手法の実現に取り組んできた。今回、2020年オリンピックによる感染症発生リスクの増大を目前に控え、関係各所との調整が進展したため、その現状と展望について報告する。また、本プロジェクトが実現する背景にあった Medical Crisis WG 活動について、設立から現在に至る活動を総括する。

発表 3 ディスコミュニケーションの軽減手法に関する提案

発表者 安藤亮介 (慶應義塾大学)

概要 昨今のメッセージングシステムではメールや slack, line, facebook messenger などコミュニケーションチャンネルが増えています。しかし、相手がいづらコミュニケーションチャンネルにコミュニケーションを試みても、読まれないなどディスコミュニケーションが発生してしまう。そこで、相手の好みのチャンネルへ良いタイミングで通知を送ることや、相手が購読可否状態を事前に知ることが出来れば、ディスコミュニケーションが改善されると考えた。そこで、ちょうど良いタイミングをコミュニケーションが取れるタイミングと定義します。ウェアラブル端末から得られる脈拍など情報を元にそれを通知するシステムを提案します。

2.5 ポスター発表

WIDE プロジェクトメンバの研究共有、ディスカッションを促進するため、ポスター発表を開催し、アイデア段階の研究や萌芽的な研究も含めた議論、研究相談のできるセッションとして、50分間のポスターセッションを開催した。通常部門と WIP 部門の2種類で応募をかけ、最終的に、13件の発表が集まった。また、Camp-2003 プログラム委員会から様々な研究バックグラウンドを持つ審査員を選出し、ポスター発表の評価を依頼した。最終的な得票数でポスター発表について、通常および WIP の両部門でポスター賞の表彰を行った。

審査の結果、ポスター発表者の中から、特に優れた研究内容を提示した発表者4名に対し、表彰を行った。通常部門で発表を行った、古田陸太氏 (東京大学) 「IoT デバイスに対するサイドチャンネル攻撃の現状と対策」、吉原順一郎氏 (慶應義塾大学) 「SIM カードを用いた高齢者向けらくらく補聴器の開発及び高齢者向けサービスプラットフォームの開発」の2名、WIP 部門で発表を行った、井口和真氏 (東京大学)

表 1: ポスター発表

No.	発表者	発表タイトル
1	安藤亮介 (慶應義塾大学)	ディスコミュニケーションの軽減手法に関する提案
2	井口和真 (東京大学)	co-Sound: Web AR を利用したインタラクティブな視聴空間の可視化 及び 複数端末間での同期
3	龔晟 (東京大学)	アクセスポイントスキャンによる Wi-Fi チャンネルベース中間者攻撃の検出
4	平城裕隆 (東京大学)	システムコールの時系列データの分析によるランサムウェアに感染した環境の正常化手法
5	山崎慎治 (東京大学)	悪性メールに含まれる URL のリダイレクト及びその地理的情報の調査
6	小林克志 (東京大学)	DDR4, HBM を利用する FPGA パケットスケジューラの性能評価
7	木村幹 (東京大学)	Boids 応用したドローンの自律群飛行システムの設計
8	古田陸太 (東京大学)	IoT デバイスに対するサイドチャネル攻撃の現状と対策
9	吉原順一郎 (慶應義塾大学)	SIM カードを用いた高齢者向けらくらく補聴器の開発及び高齢者向けサービスプラットフォームの開発
10	孫楚翹 (名古屋大学)	Research of Layout Estimation from Indoor Open Space Panorama using Deep Learning and Overall Reconstruction
11	平野流 (名古屋大学)	柔軟に構成を変更可能な人流・交通流シミュレーションに関する研究
12	浅井悠佑 (名古屋大学)	人と柔軟に協調する自律配送ロボットとその制御に関する研究
13	庄子和之 (名古屋大学)	個人に依存した時空間セマンティクスの構成法に関する研究

「co-Sound: Web AR を利用したインタラクティブな視聴空間の可視化及び複数端末間での同期」、木村幹氏(慶應義塾大学)「Boids 応用したドローンの自律群飛行システム的设计」の2名, 合計4名に WIDE2019 年 12 月研究会 ポスター賞を授与した.

3 まとめ

本研究会は, WIDE project で行われている様々な分野の研究を共有し醸成することを目的に, これまで WIDE project で培われた技術や知見の共有, 社会変革を見据えた自動運転やスマートシティの最新技術, 動向についての議論を中心としたプログラム構成を行った. 上記のテーマに則ったセッションの開催に加え, 当初の予定枠を超える多数の研究発表, ポスター発表が集まるとともに, 50 名近い参加者が集まり, すべてのセッションで熱い議論が交わされた. 本研究会の取り組みが, WIDE メンバの連携を促進し, より活発な研究活動につなげるきっかけとなることを祈念する.

2019 年 12 月研究会の開催にあたり, 一緒にプログラムを作り上げた Camp-2003 プログラム委員の皆様, 講演や発表, 積極的な議論に参加して下さった WIDE メンバの皆様, 開催にあたり多くのコメントや貴重な示唆をくださった WIDE board メンバの皆様は深く感謝いたします.