



インターネットスケールチューリングマシンと応用

研究開発代表者: 小泉 佑揮 (大阪大学・大学院情報科学研究科・准教授)

主たる共同研究者: 長谷川 亨(島根大学)・渡部 康平(埼玉大学)

グランドチャレンジへの挑戦・研究開発課題での達成目標:

通信と計算を融合したインターネット規模のコンピューティングプラットフォームによるコンピューティングの革新と継続的に進化可能な次世代のインターネット基盤の実現

研究概要:

- ・インターネットスケールチューリングマシン: 通信と計算の融合
計算モデルの設計

機器に状態を残さない通信と計算のステートレス性

チューリングマシンによる計算のユニバーサル性

計算モデルを支えるスイッチアーキテクチャの設計

計算モデルに基づく新しいインターネットアーキテクチャの実現

- ・インターネットスケールチューリングマシンの独自性・新規性

ステートレス性とユニバーサル性によるアーキテクチャの拡張性と耐障害性実現

計算により複数のクリーンスレートインターネットアーキテクチャを透過的に収容できる進化可能なインターネットの実現

想定する社会的インパクト:

- ・将来にわたるインターネットの継続的な進化可能性
- ・インターネットの真の分散化・ハイパージャイアント寡占からの脱却
- ・大規模・長期障害の回避

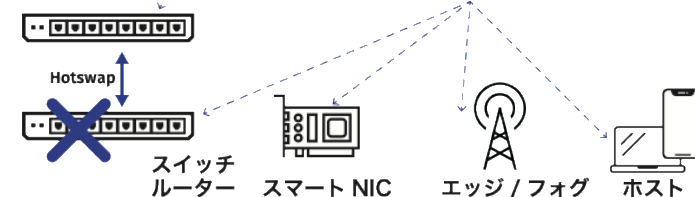
インターネットスケールチューリングマシン



通信と計算の融合

インターネットスケールチューリングマシンの特徴

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 通信と計算のステートレス性
・通信と計算の状態を機器に残さない | 計算のユニバーサル性
・任意の計算を任意の場所で行 |
|---|-------------------------------------|



インターネットスケールチューリングマシンの結果

- | | |
|--|---|
| 耐障害性と拡張性
・ステートレス性とユニバーサル性による機器追加の簡易化
・障害範囲の局所化とホットスワップによる復旧 | 進化可能性
・複数の既存および将来のクリーンスレートインターネットアーキテクチャを透過的に収容 |
|--|---|



An Internet-scale Turing Machine and its Applications

Principal Investigator: Yuki Koizumi (Associate Professor, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University)

Co-PI: Toru Hasegawa (Shimane University) • Kohei Watabe (Saitama University)

Grand Challenge and Goal:

Developing an evolvable Internet architecture and revolutionizing computing by integrating computing and networking into an Internet-scale computing platform

Summary:

- **An Internet-scale Turing machine: Integrating networking and computing**
 - A computing model that enables stateless communication and computation and universal computing
 - A switch architecture supporting the computing model
 - New Internet architectures based on the computing model
- **Originality of the Internet-scale Turing machine**
 - High failure resilience and scalability thanks to the universality and the statefulness
 - Accommodating multiple clean-slate Internet architectures

Social Impact:

- It serves as the foundational framework for an evolvable Internet.
- It breaks the monopoly by hypergiants, thereby fostering a more decentralized, distributed and open Internet ecosystem.
- It prevents large-scale and long-term failures.

