

数理・計算科学系

コンピュータサイエンス分野

研究室紹介

田中 圭介 研究室

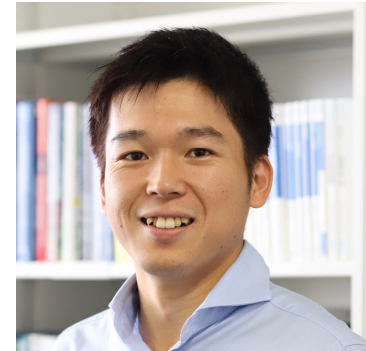
情報セキュリティの基礎 (暗号理論) から
応用 (サイバーセキュリティ) まで研究しています

テーマ: 暗号理論、暗号通貨・ブロックチェーン、
サイバーセキュリティ

スタッフ: 写真の7名



吉田 雄祐 助教



石井 将大 助教



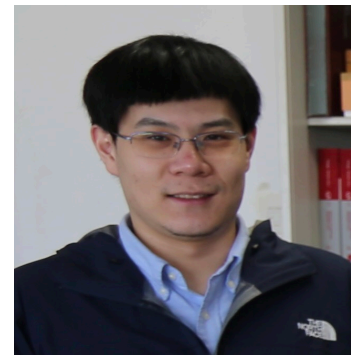
Maxim Jourenko
特任助教



手塚 真徹 特任助教



Mario Larangeira
特任准教授



蘇 翔宇 研究員



田中 圭介 教授

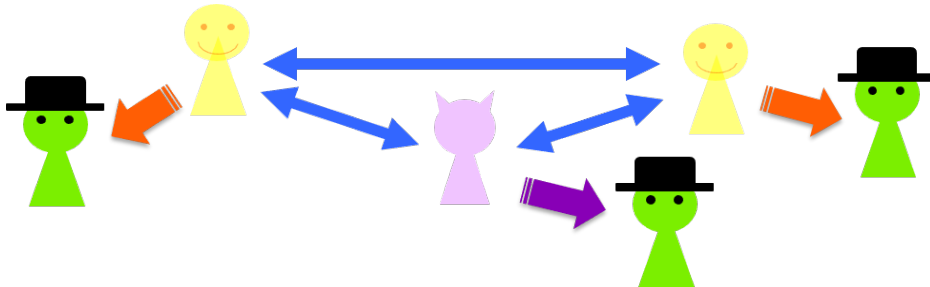
安永憲司研究室

<https://tcc.c.titech.ac.jp/>

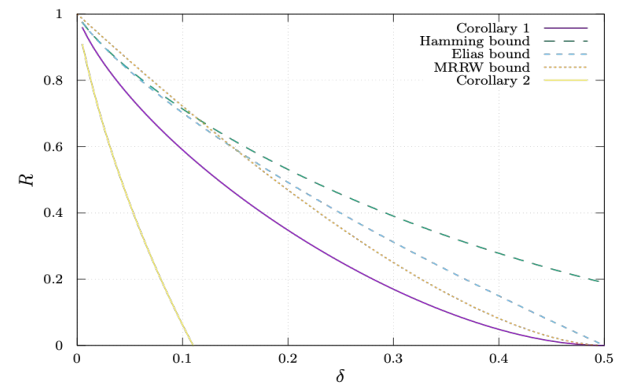
暗号技術 や **誤り訂正符号** に関する研究を行っています



セキュリティの定量化



ゲーム理論による安全性解析



「訂正能力」と「符号化効率」の
最適なトレードオフ

ランダムネスを使わない
ランダム符号の構成

量子計算を活用した暗号技術
あいまいさを許容する暗号技術

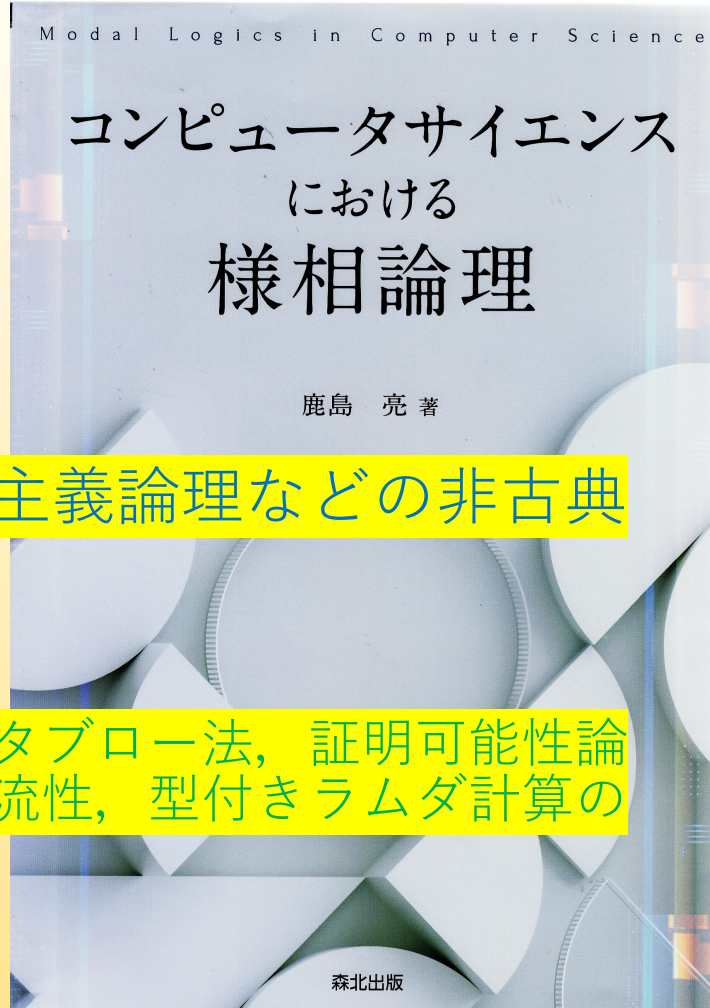
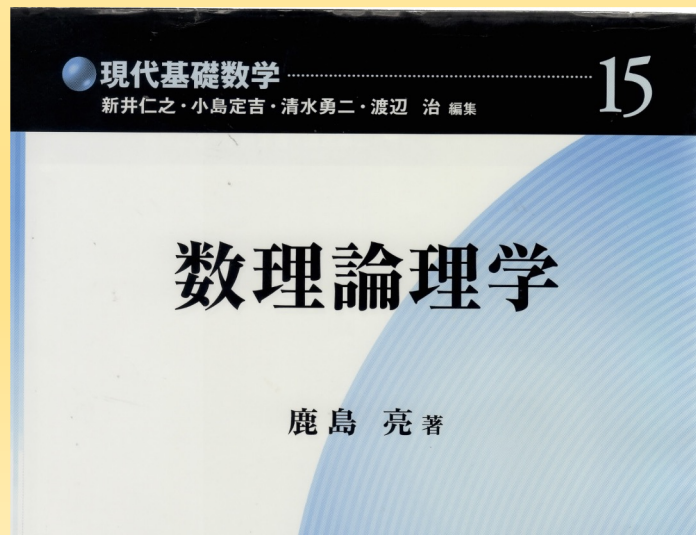
鹿島研究室

研究分野：

数理論理学，特に様相論理，直観主義論理などの非古典論理の数学的研究。

修士論文テーマ例：

時相論理の完全性，ハイブリッド論理のタブロー法，証明可能性論理のカット除去，代数的ラムダ計算の合流性，型付きラムダ計算の強正規性。



お気軽にご連絡ください
kashima@is.titech.ac.jp

南出 靖彦 研究室

研究分野: ソフトウェア検証, プログラミング言語, 形式言語理論

安全なソフトウェアをどう作るか



形式言語理論を適用

HTML5構文解析の形式化と検証

最近の研究成果

- HTML5構文解析仕様に対するテストの自動生成
- 正規表現マッチングの意味論と解析 (DoS脆弱性の検出)
- プッシュダウンオートマトンのプログラム検証への応用
- 確率的プログラムの検証

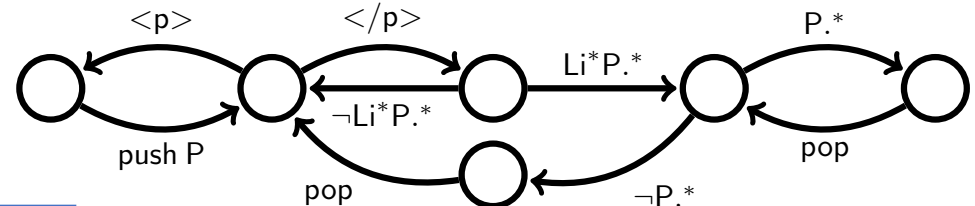
↪ An end tag whose tag name is "p"

If the stack of open elements does not have a `p` element in button scope, then this is a parse error; insert an HTML element for a "p" start tag token with no attributes.

Close a `p` element.



形式化



検証, テストの自動生成

URL: <http://sv.c.titech.ac.jp/>

南出靖彦(教授), 佐藤哲也(助教)

minamide@is.titech.ac.jp

プログラミング研究室(増原) Programming Research Group



最近の研究成果
<https://prg.is.titech.ac.jp>

プログラミングをもっと楽しく!

先進的型システム
依存型, 様相型, 計算効果

言語設計・理論

先進的モジュール
システム

定理証明支援系
Coq, Agda, Lean

正しく!

GPGPU向け
高水準言語

部分計算

ライブ
プログラミング

開発環境

エラーメッセージ改善

言語処理系

簡単で便利に!

速く!

プログラミング教育

メタ言語フレームワーク
PyPy/RPython, Graal/Truffle

実行時(JIT)
コンパイラ

説明会の場所: 大岡山西8号館E棟 - E1006号室

増原英彦(教授) 叢悠悠(助教) 田邊裕大(助教)

(2024年4月計23名) 教員3名 博士2名 修士12名 学部5名 留学生1名

プログラミング研究室 (叢)

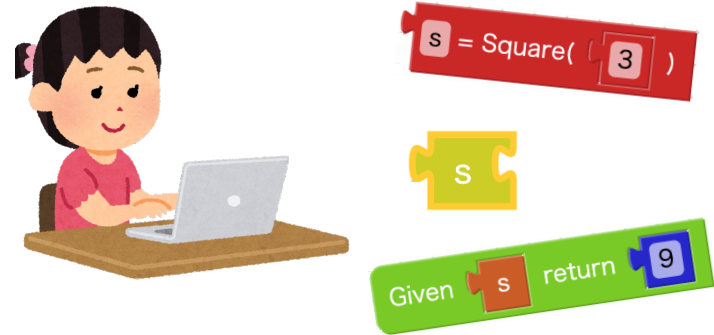
プログラミング言語

正しさの保証



型理論, 計算効果, 定理証明

書きやすさの向上



開発環境, ブロック型言語

脇田研究室

データ可視化と視覚的分析: wakita@c.titech.ac.jp
<https://wakita.github.io/smartnova/>



複雑で扱いにくいデータや構造を可視化し、視覚的な分析を促すシステムの研究をしています。

研究テーマの例

- 階層的データ構造に対する動的な再配色
- 地域企業間取引ネットワークの分析
- ブラウザ上で動作する超高速ネットワーク可視化技術
- 生成AIを用いた小説の視覚的分析システムの合成

研究対象の例は？長期間にわたる議論、長くて登場人物がやたらに多い小説、国内300万社の企業活動、テキスト&画像処理AIなど。

AIなど。



India: Days 18 - 23
Money spent in country: £4630
Money left in total: £5135



The text describes a segment of Phileas Fogg's journey around the world in 80 days, focusing on his time in India. Fogg, a British gentleman, is on a mission to circumnavigate

ヴェルヌ作「80日間世界一周」から半自動合成された小説世界の分析システム

遠藤敏夫研究室

<http://www.el.gsic.titech.ac.jp>

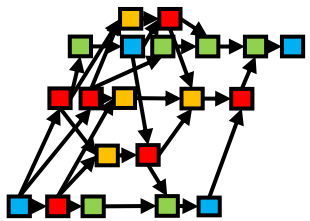
すずかけ台 G2棟11階

GPUなどを持つスーパーコンピュータなどのための**高性能＋大規模ソフトウェア**の研究を行っています。

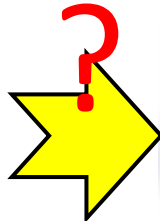
現在の科学・AI分野の進展は計算機によって支えられています。さらなる発展のために、通常のパソコンの数万倍以上の速度性能・データ処理能力を持つようなスパコン（富岳・TSUBAME4など）を使いこなす必要があります。



それらを支える**ソフトウェア・アルゴリズムの進展がまだまだ必要**です。



複雑な構造のソフトウェア



どうやってスパコンハードウェア上で動かす？

研究テーマ例

多数GPUを活用する
三次元並列深層学習フレームワーク

Google Colabのような対話的
スパコンと省計算資源の両立

GPUのTensor Coreを応用した
深層学習カーネル等の高速化

自動・半自動でキャッシュメモリ
効率を向上するフレームワーク

:

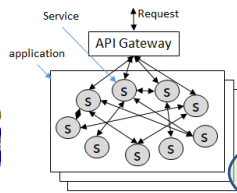
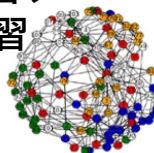
共同研究先：理研R-CCS,
富士通, 産総研, IBM, 等

数理・計算科学系 システム・アーキテクチャ研究室

(システムソフトウェア・計算機アーキテクチャ) 西8号館 W808

- 情報世界と物理世界を密にインタラクションするコンピューティング

Webアプリケーション
電力問題・機械学習
グラフ問題



アプリケーション

メンバー

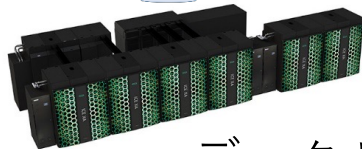
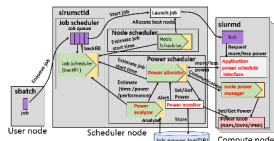
准教授：坂本龍一

M1:2名

B4:1名



HPCシステム
データセンタ



効率化

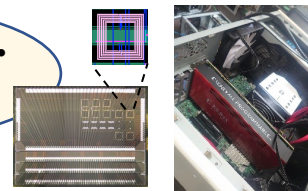
高性能化

連携

大規模
計算
システム

資源の有効利用
ドメイン特化アーキテクチャ

システムソフト・
アーキテクチャ



- データセンタ/HPCシステム向けの効率的なシステムの実現
- ソフトウェア・ハードウェア協調によるシステムの効率化

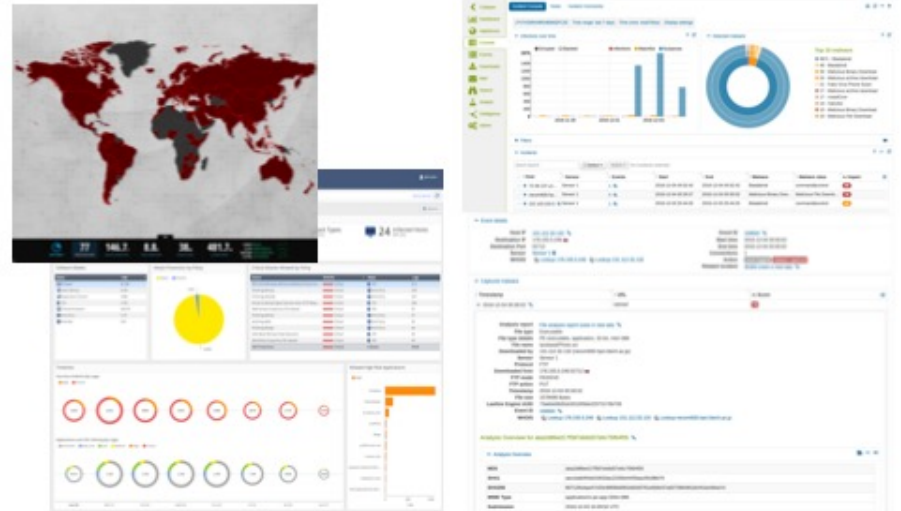
研究テーマ例

- 省電力HPCシステム
- マイクロサービスの効率化
- ネットワークアクセラレーション
- 電力資源の割当最適化
- サービスの利用の最適化
- SmartNICハードウェアの開発
- ジョブ実行の最適化
- ランタイムシステムの改善
- ネットワークスタックの研究

松浦 知史 研究室

研究キーワード

- サイバーセキュリティ
- サイバーレジリエンス
- インシデント対応技術



図：東工大に対するサイバー攻撃の分析・可視化

組織や社会が安定して活動を継続させるためにはどのような技術や対策が必要か、サイバーセキュリティの観点から幅広い話題を研究室では扱います。

また、本研究室は東工大CERTとの関わりが深く、セキュリティ運用現場と連携しながら大規模なデータ処理や分析、先進的なインシデント対応など実践的な研究テーマにも積極的に取り組んでいます。

2023年度に立ち上がった研究室です。学生の好奇心と得意な事を大事にして研究活動を行いたいと考えています。研究テーマの選択など自由度が高い分、学生の主体的な取り組みが欠かせません。制約が少ない中で自分達のありたい研究室と一緒に作って行くメンバーを求めています。