

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から応用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

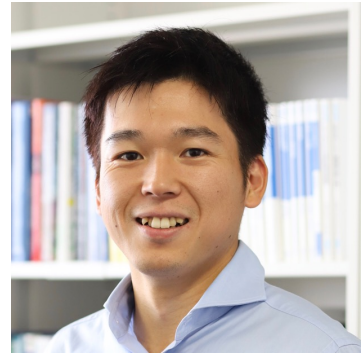
メンバー

写真のスタッフ7名 +

博士3名、修士8名、学士3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



田中 圭介 教授
情報理工学院サイバーセキュリティ研究教育センター長



蘇 翔宇 研究員



Mario Larangeira
特任准教授

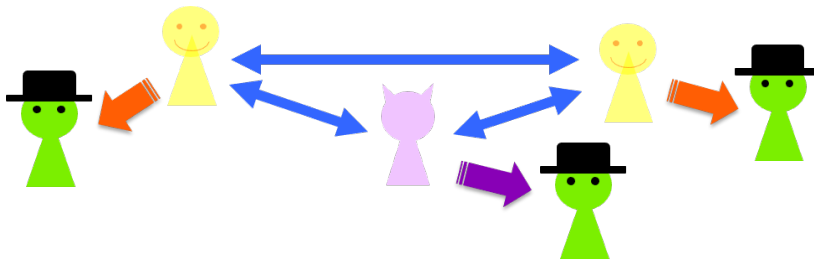
安永憲司研究室

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

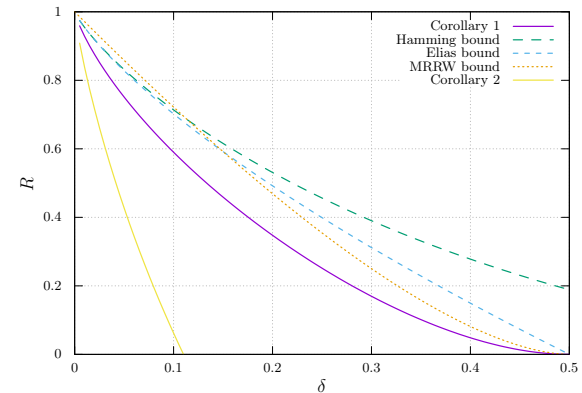
暗号技術 や 誤り訂正符号 に関する研究を行っています



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 vs 符号化効率

ランダムネスを使わないランダム
符号の構成

- 暗号技術による実現は？
- 構成問題の計算量は？

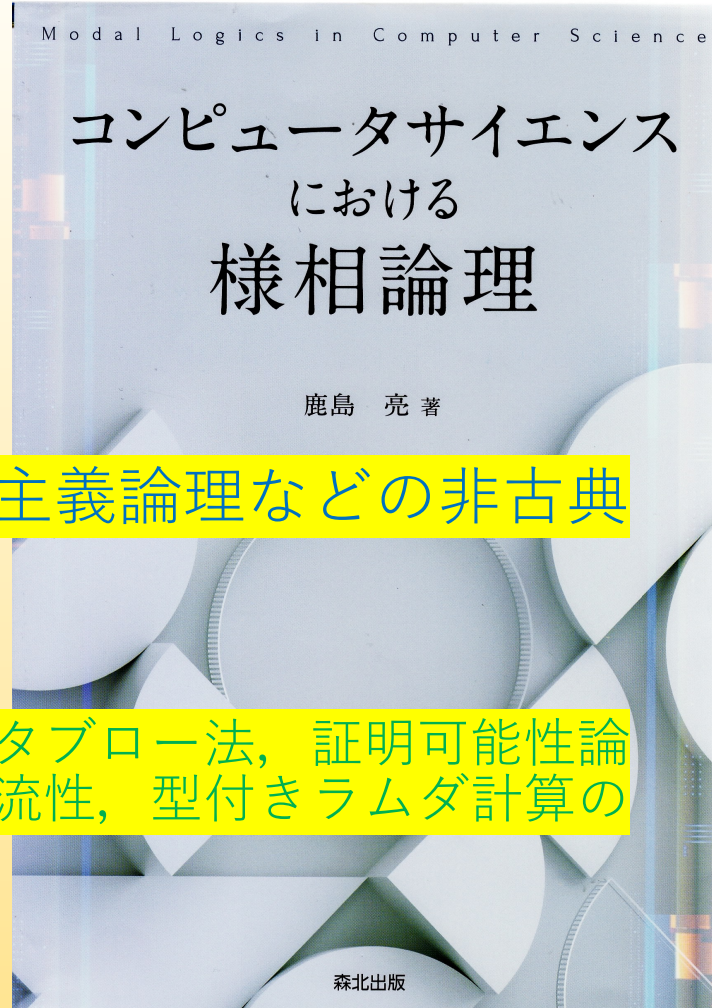
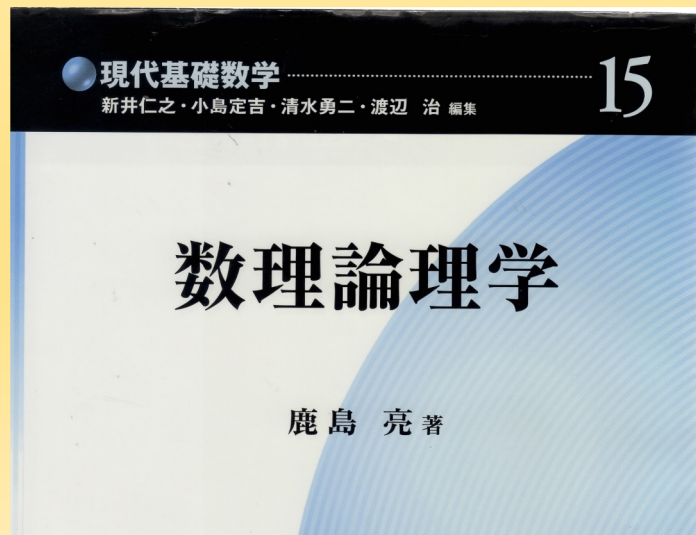
鹿島研究室

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

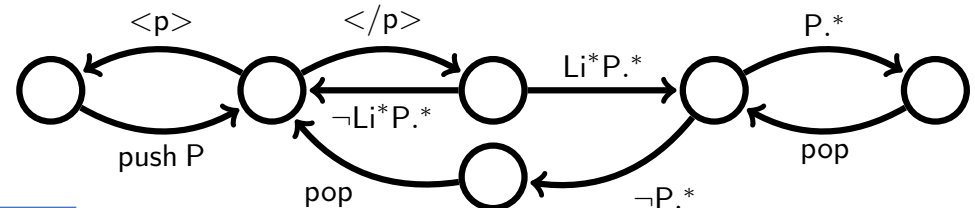
↪ An end tag whose tag name is "p"

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

研究分野: プログラミング言語 および
プログラミング環境

View Mode: Snapshot | font size: 12 | ☒ Auto Layout | Save file | ファイルを選択 | 選択されていません | redraw

```
1 class Node {  
8  
9 class DLList {  
10 constructor () {  
15 add(val) {  
28  
29 insert(val, idx) {  
30 if (0 <= idx && idx <= this.length) {  
31 let n = new Node(val);  
32  
33 if (this.length === 0) {  
36 } else if (idx === 0) {  
40 } else if (idx === this.length) {  
44 } else {  
45 let current = this.head;  
46 for (let i = 0; i < idx; i++) {  
47 current = current.next;  
48 }  
49  
50  
51 }  
52 }  
53 this.length++;  
54 }  
55 }  
56 }  
57  
58 let list = new DLList();  
59 list.add(1);list.add(2);list.add(3);  
60 list.insert(4, 1);
```

Diagram illustrating the data structure (DLList) and its operations. The diagram shows a doubly linked list with nodes containing 'val' and pointers to 'prev', 'next', 'head', 'tail', and 'current'. The operations shown are 'add' and 'insert'.

Diagram illustrating the execution flow of the program. The flow starts at 'main' and branches into 'new DLList', 'add', 'add', 'add', 'insert', and 'for1'. Each operation is associated with a 'new Node' object.

研究室で開発中の
ライブプログラミング
環境Kanonの画面

最近の研究テーマ

データ構造のための
ライブプログラミング環境

トレース・メソッド複合型
実行時コンパイル方式

GPGPU向けOOP言語と
その実行系

デザインレシピ型
プログラミング教育環境

研究キーワード

JITコンパイラ (余)エフェクト

部分計算 Graal/Truffle

PyPy/RPython, プログラム合成

研究室: 大岡山西8号館W9F <http://prg.is.titech.ac.jp>

増原英彦(教授) 叢悠悠(助教)と合同で活動



プログラミング研究室 (叢)

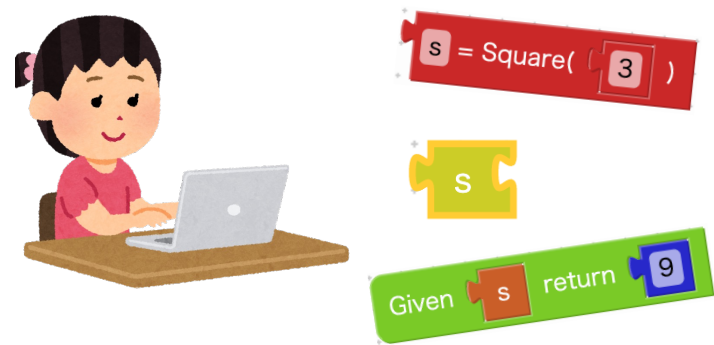
プログラミング言語

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、視覚的分析システム（W棟 - W907号室）

<https://wakita.github.io/smartnova/>

何を研究するの？

複雑で扱いにくいデータや
構造を可視化して分析します

何が研究対象なの？

国会特別委員会の議論、
企業の分析レポート、箱根駅伝、
宇宙探査、テキスト分類AI、
画像認識AIの学習内容、etc.

プログラミングは？

Python, JavaScript, HTML

ワクワクしてきたらQRコード
をスキャン。
W907でお話ししましょう



遠藤敏夫研究室

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

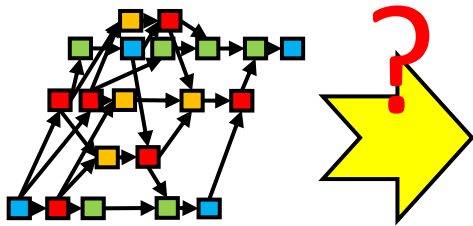
すずかけ台 G2棟1112号室など

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。

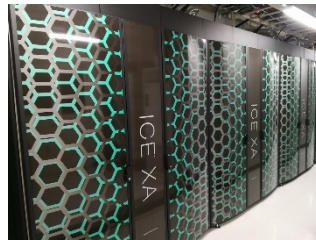
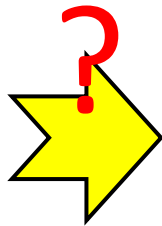
現在の科学・AI分野の進展は計算機によって
支えられています。さらなる発展のために、
通常のパソコンの数万倍以上の速度性能・
データ処理能力を持つようなスパコン（富
岳・TSUBAME3など）を使いこなす必要があり
ます。



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

PyTorchの改造によるハイブリッド
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

:

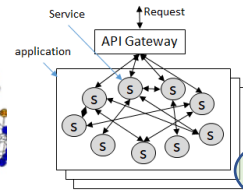
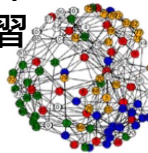
共同研究先：理研R-CCS,
産総研, IBM, 富士通等

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

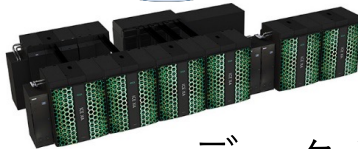
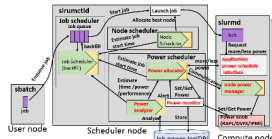
准教授：坂本龍一

M1:2名

B4:1名



HPCシステム
データセンタ



大規模
計算
システム

連携

システムソフト・
アーキテクチャ

資源の有効利用
ドメイン特化アーキテクチャ



- 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

マツウラ

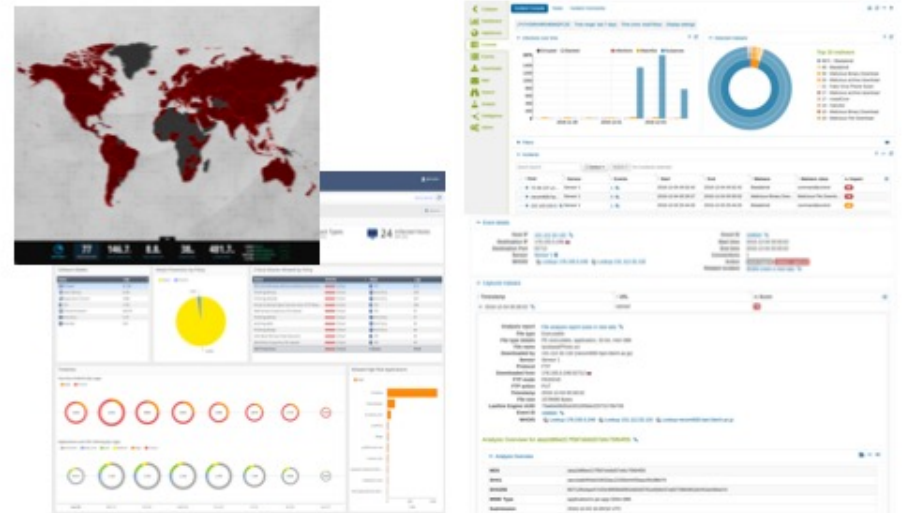
サトシ

西8W 11F

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や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。