

令和 6(2024)年度

東京大学大学院情報理工学系研究科

創造情報学専攻

入試案内書

問い合わせ先 [専攻事務室]

〒113-8656

東京都文京区本郷 7-3-1

東京大学工学系・情報理工学系等学務課

専攻チーム (創造情報学専攻)

電話 03-5841-6889

office@ci.i.u-tokyo.ac.jp

入試案内 Web ページ

<https://www.i.u-tokyo.ac.jp/>の「入進学希望の方へ」→「各専攻・教員の紹介」
→「創造情報学専攻」の「入試案内」をクリック

注意 1: 本冊子以外に、情報理工学系研究科の各募集要項(修士課程, 博士後期課程, 博士後期課程[社会人特別選抜]の 3 種類)のうち受験者に関するもの, および情報理工学系研究科入試 TOEFL 成績提出要項についても必ず目を通すこと。

注意 2: 創造情報学専攻では、修士課程, 博士課程の両方において夏入試, 冬入試を実施する。夏入試と冬入試とでは日程, 試験科目, 試験の実施方法が異なる。

注意 3: 新型コロナウイルス感染拡大防止のための対応等により、募集要項・入試案内書の内容を変更する可能性がある。その場合は本研究科・本専攻 web サイトに掲示するので、随時、確認すること。URL は受験票とともに送付される。

1 志願者へのメッセージ

情報理工学系研究科創造情報学専攻は比較的新しい本研究科の中でも一番新しい専攻です。創造情報学専攻は、コンピュータ科学、数理情報学、システム情報学、電子情報学、知能機械情報学の既存 5 専攻の分野を横断する専攻として、2005 年に誕生しました。教育理念は、「横断的融合分野における創造を通じて、卓越したアイデアを実現する実践的創造力を磨く」ことです。そのために、プロジェクトと高度人材育成を一体化するとともに、人材養成における産官学の連携を推進しています。諸君が本専攻を巣立って情報分野において先導的な役割を果たすことを期待しています。

2 修士課程

2.1 試験日程および試験科目

i) 夏入試

(1) 書類選考

出願書類をもとに書類選考が行われる。書類選考の合否結果の通知に関しては研究科募集要項で確認すること。

(2) 一般教育科目

数学、または、プログラミングを出願時に選択する。一般教育科目の試験を欠席した者は、入試を棄権したものとみなす。

試験科目	日時・場所	内容
数学	詳細に関しては研究科募集要項で確認すること	
プログラミング	令和 5(2023)年 8 月 18 日 (金) 13:00-17:00 工学部 6 号館 (予定) (詳細は試験当日までに web サイト上に掲示する)	プログラミングの基礎力を問う。各自がノートPCを持参し、与えられた課題についてのプログラムを作成する。プログラミング言語は各自の得意なものを使用してよい。 解答時間は合計 150 分。

注意：プログラミング試験に用いるノートPCにはプログラムの作成に必要な実行環境をインストールしておくこと。PC内に保存された文書、ライブラリ等の使用やソースプログラム等の流用を認める。試験中のネットワーク接続は認めない。USBメモリ (Type A) が使えることを確認しておくこと。

(3) 外国語

TOEFL のスコアを利用する。詳細は「令和 6(2024)年度東京大学大学院情報理工学系研究科入試 TOEFL 成績提出要項」を参照すること。

(4) 専門科目

以下の 5 つの専門科目のうちの 1 つを出願時に選択する。他専攻の専門科目を受験する場合、試験内容については当該専攻の入試案内書を参照すること。筆記試験を欠席した者は、入試を棄権したものとみなす。

専門科目	日時・場所	内 容
創造情報学	令和 5(2023)年 8 月 21 日 (月) 13 : 00 ~ 17 : 00 工学部 6 号館 (予定) (詳細は試験当日までに web サ イト上に掲示する)	ソフトウェア・アルゴリズム, コンピュ ータハードウェア, 情報システムなどに関 する問題が 3 問出題される. 解答時間は合計 150 分.
コンピュータ科学	コンピュータ科学専攻入試案内書を参照すること.	
数理情報学	数理情報学専攻入試案内書を参照すること.	
システム情報学	システム情報学専攻入試案内書を参照すること.	
電子情報学	電子情報学専攻入試案内書を参照すること.	

(5) 口述試験

令和 5(2023)年 8 月 23 日 (水) (開始時刻, 終了時刻は受験者数による), オンライン試験にて行
う. 口述試験のスケジュールは試験当日までに web サイト上に掲示する. 口述試験では, 筆記試験
の内容や, 現在の研究テーマ, 大学院での研究テーマなどについて口頭試問する.

ii) 冬入試

(1) 書類選考

出願書類をもとに書類選考が行われる. 書類選考の可否結果の通知に関しては研究科募集要項で
確認すること.

(2) 一般教育科目

夏入試と異なり, プログラミングのみとなる.

筆記試験を欠席した者は, 入試を棄権したものとみなす.

試験科目	日時・場所	内 容
プログラミング	令和 6(2024)年 2 月 2 日 (金) 13:00-17:00 工学部 6 号館 (予定) (詳細は試験当日までに web サイト 上に掲示する)	夏入試の説明を参照のこと.

注意 : 夏入試の説明を参照のこと.

(3) 外国語

TOEFL のスコアを利用する。詳細は「令和 6(2024)年度東京大学大学院情報理工学系研究科入試 TOEFL 成績提出要項」を参照すること。

(4) 専門科目

夏入試と異なり、他専攻の専門科目を受験することはできない。
筆記試験を欠席した者は、入試を棄権したものとみなす。

専門科目	日時・場所	内容
創造情報学	令和 6(2024)年 2 月 1 日 (木) 13:00-17:00 工学部 6 号館 (予定) (詳細は試験当日までに web サイト上に掲示する)	夏入試の説明を参照のこと。

(5) 口述試験

令和 6(2024)年 2 月 5 日 (月) (開始時刻, 終了時刻は受験者数による), オンライン試験にて行う。口述試験のスケジュールは試験当日までに web サイト上に掲示する。口述試験では, 筆記試験の内容や, 現在の研究テーマ, 大学院での研究テーマなどについて口頭試問する。

2.2 研究計画書の提出

志望分野, 志望理由, 入学後の研究計画, これまでの活動実績などについて, A4 用紙1枚に具体的にわかりやすく書いた pdf 文書を出願書類と一緒に提出すること。図や表をいれてもよいが, 外部 URL の記載があっても審査に用いない。

2.3 オンライン試験への振り替え

新型コロナウイルス感染症にかかる入国制限等を考慮した例外的措置として所定の要件を満たした受験者に対しては上記会場での試験に変えてオンライン試験を実施する場合がある。最終頁に記載のオンライン試験の要件をみだし, これを希望する場合は, 情報理工学系研究科の募集要項(修士課程)に従って申請すること。また状況により, 冬入試では例外的措置を撤廃し, オンライン試験を実施しないことがある。

3 博士課程 / 博士課程〔社会人特別選抜〕

3.1 試験日程

i) 夏入試

(1) 1次試験

試験科目	日時・場所	内容
専門科目 創造情報学	令和 5(2023)年 8 月 21 日 (月) 13:00-17:00 工学部 6 号館 (予定) (詳細は試験当日までに web サイト上に掲示する)	ソフトウェア・アルゴリズム, コンピュータハードウェア, 情報システムなどに関する問題が 3 問出題される. 解答時間は合計 150 分.
口述試験	令和 5(2023)年 8 月 22 日 (火) (受験者多数の場合, 8 月 24 日(木)にも実施する場合もある. 開始時刻, 終了時刻は受験者数による.) オンライン試験にて行う. 口述試験のスケジュールは試験当日までに web サイト上に掲示する.	修士論文またはそれに代わる研究内容および博士課程での研究計画について発表し(概ね 20 分程度, スライド使用可), その後に口頭試問を行う.

備考: (a) TOEFL のスコアを利用する. 詳細は, 「令和 6(2024)年度東京大学大学院情報理工学系研究科入試 TOEFL 成績提出要項」を参照すること.

(b) 東京大学大学院情報理工学系研究科修士課程修了者または修了予定者については, TOEFL の成績の提出と専門科目の試験を免除する.

(2) 2次試験

2次試験を冬入試の期間に実施する. 2次試験は口述試験である. 詳細は1次試験合格者に追って通知する. 通知に記された指示に従い, 口述試験までに, 修士論文(最終版でなくてよい)またはこれに代わるものを提出のこと. 現在創造情報学専攻修士課程に所属している学生の場合は, 原則として, 令和 6(2024)年 1 月 25 日(木)から 1 月 26 日(金)までの期間に 2 次試験を実施する. 10 月入学希望者, および 4 月入学希望者のうち令和 5(2023)年 9 月 30 日までに修士の学位又は専門職学位を授与された者または授与される見込みの者に対しては, 1 次試験の口述試験の際にあわせて 2 次試験を実施する.

ii) 冬入試

令和6(2024)年2月1日(木)から2月5日(月)の期間(ただし土日を除く)に1次試験及び2次試験を実施し、若干名を受け入れる。試験方法は夏入試に準じる。専門科目試験の日程、場所の詳細は修士課程の冬入試の専門科目試験に準じる。

3.2 博士課程志願者の提出書類について

博士課程を志願する者は、出願期間よりも前に志望する指導教員とよく連絡を取っておくこと。研究計画書は、出願書類と一緒に提出のこと。研究計画書の詳細は修士課程の「2.2 研究計画書の提出」を参照のこと。博士課程1次試験合格者に対しては、指導教員をただちに内定する(ただし変更になる可能性もある)。

3.3 博士課程〔社会人特別選抜〕の提出書類について

3.2に記載された研究計画書に加えて、博士後期課程〔社会人特別選抜〕学生募集要項6.提出書類等の「業績等の概要」を提出のこと。その様式は、在職中の主な業績について項目ごとに簡潔な説明を付したものをA4用紙2枚以下にまとめるものとする。

3.4 オンライン試験への振り替え

新型コロナウイルス感染症にかかる入国制限等を考慮した例外的措置として所定の要件を満たした受験者に対しては上記会場での試験に変えてオンライン試験を実施する場合がある。最終頁に記載のオンライン試験の要件をみだし、これを希望する場合は、情報理工学系研究科の募集要項(博士後期課程、博士後期課程〔社会人特別選抜])に従って申請すること。また状況により、冬入試では例外的措置を撤廃し、オンライン試験を実施しないことがある。

東京大学大学院情報理工学系研究科 創造情報学専攻
教員一覧ならびに研究分野等紹介（令和5(2023)年4月現在）

下記の一覧から志望教員（修士課程は最大第4希望まで、博士課程は1名）を選択し、
出願システム上で入力すること。

{ } 内は研究分野

〔専任教員〕 研究分野の詳細については次ページ以降を参照のこと。

- 教 授 千葉 滋
{プログラミング言語, 基盤ソフトウェア}
- 教 授 五十嵐健夫
{ユーザインタフェース, コンピュータグラフィックス}
- 教 授 定兼邦彦
{アルゴリズムとデータ構造, ビッグデータ処理}
- 教 授 猿渡 洋
{音声音響情報処理, 統計的信号処理, 機械学習}
- 教 授 江崎 浩
{スマートインターネット, センサネット}
- 教 授 岡田 慧
{日常生活ロボティクス, ロボット基盤ソフトウェア}
- 准教授 中山英樹
{マシンパーセプション, 自然言語処理, 機械学習}
- 准教授 塩谷亮太
{コンピュータ・アーキテクチャ, 基盤ソフトウェア, 情報セキュリティ}
- 准教授 塚田 学
{コンピュータネットワーク, サイバーフィジカルシステム}
- 准教授 梅谷信行
{コンピュータグラフィックス, 物理シミュレーション}
- 准教授 鶴川始陽
{基盤ソフトウェア, プログラミング言語, 並行処理, 組込みシステム}

〔学生受け入れ可能な兼任教員〕

- 教 授 宮尾祐介 (コンピュータ科学専攻)
{自然言語処理, 計算言語学}
- 教 授 高木 剛 (数理情報学専攻)
{暗号理論, 暗号応用}
- 教 授 中村 宏 (システム情報学専攻)
{コンピュータシステム, IoT/サイバーフィジカルシステム,
計算機アーキテクチャ}
- 教 授 田浦健次朗 (電子情報学専攻)
{並列分散処理, プログラミング言語, 大規模データ処理,
高性能計算とその応用}
- 教 授 原田達也 (知能機械情報学専攻)
{コンピュータビジョン, 機械学習, 実世界知能情報処理}
- 准教授 伊藤昌毅 (ソーシャル ICT 研究センター)
{交通情報学, サイバーフィジカルシステム, ITS, ヒューマンコンピュータ
インタラクション}

COMPUTING SOFTWARE GROUP

also known as Prof. Chiba Shigeru's Group

www.csg.ci.i.u-tokyo.ac.jp



研究室について

千葉研究室は、基盤的なコンピュータ・ソフトウェアの研究です。プログラミングにかかわる様々な研究を展開しており、プログラミングが好きな人を求めています。一般的な分類でいえば、プログラミング言語の研究室、あるいはソフトウェア工学の研究室、ということになります。プログラミングの体験を変えるツールやフレームワークを研究しています。

学生の方へ

ソフトウェア開発に興味のある学生さんを歓迎します。プログラミングが得意な人もそれほど得意でない人も、能力に合わせて研究テーマを選べると思います。またプログラミングが好きな人であれば、研究室での活動を通して自然に必要な技術は身につくと思います。そのような事柄の質問は随時メール等で受け付けますし、見学も可能です。

ごく小さなプログラムを書くのは簡単ですが、本当に便利で信頼のおける、それなりの大きさのソフトウェアを開発するのは簡単な仕事ではありません。しばしば完成させるにはあまりに複雑なので、注意深くプログラムを書くことで、それが「きれいな」構造を持ち、読みやすく保守しやすくなるように心を配る必要があります。

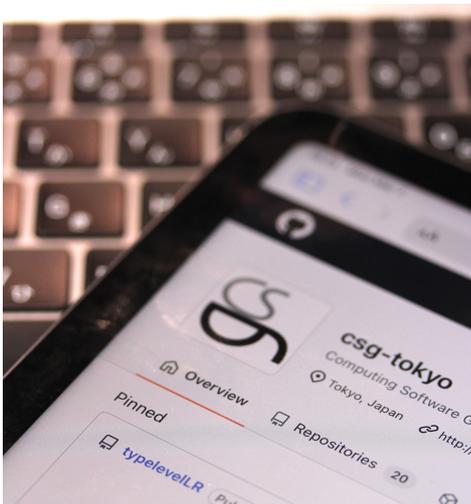
当研究室の研究は、そのような「きれいな」プログラミングの役に立つ様々なソフトウェアを生み出すことです。したがって、ほとんどの所属学生は、何かしらのソフトウェアを作品として作っています。新しいアイデアに基づいてソフトウェアを作り、それについて論文を書くのが研究室の活動です。具体的には主に次のようなテーマでソフトウェアを作ります。

これまで我々は新しいプログラミング手法のために、ライブラリやフレームワーク、あるいはプログラミング・ツールを研究開発してきました。一例をあげると、プログラム変換や生成を自動化するメタプログラミングのためのライブラリを開発してきました。これを用いると、普通のプログラマが書いた簡単なプログラムを自動的に書き換えて、複雑な機能を持たせることが可能になります。別な例は「なめらかな」インタフェースをもつライブラリを開発するためのプログラミング・ツールです。そのようなライブラリは昨今重要視されていて埋め込みドメイン専用言語 (DSL) とも呼ばれます。

機械学習の手法を様々なプログラミング・ツールに応用していくことも最近の我々の興味です。Github などから現実世界で使われている膨大なプログラムを入手できますから、これを学習データとして使いこなすことが大切です。また入手した膨大なプログラムを分析して世の中のプログラミングの傾向を発見すること、そのためのツールを開発することも研究テーマの一つです。

研究室では新たなプログラミング言語を開発することもあります。とはいえ、通常は既存言語を拡張して新しい言語機構をサポートするのが普通です。言語機構とは、言語を構成する様々な部品で、while 文やオブジェクト、クラス、ラムダ式、型推論など皆、言語機構です。アカデミックな研究グループとして、将来、広く使われている主要なプログラミング言語が採用するような新しい言語機構を提案するのが目的です。

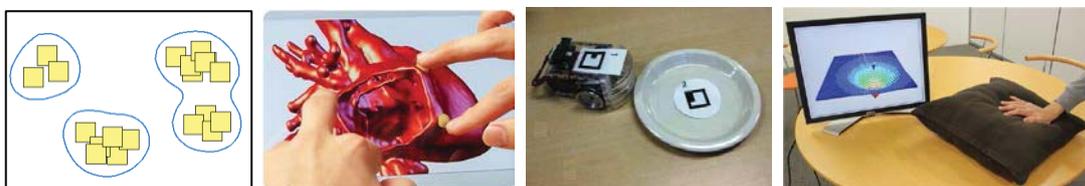
このように、プログラミングの実践を助ける幅広い研究を我々はおこなっています。なお、個々の学生の研究テーマは指導教員との相談を経て、本人の興味を考慮して決まります。



指導教員 五十嵐健夫（専任） 研究分野 ユーザインタフェース、グラフィクス

(1) **ユーザインタフェース**：パソコンやスマホからロボットや自動運転車に至るまで、広く情報機器と人間のかかわる部分についての研究を行っている。これらの機器を使いやすくするための技術を開発する他、新しい使い方を提案したり、使われ方を分析して新しい知見を得たりすることも行っている。以下にこれまでの研究の例を述べる。

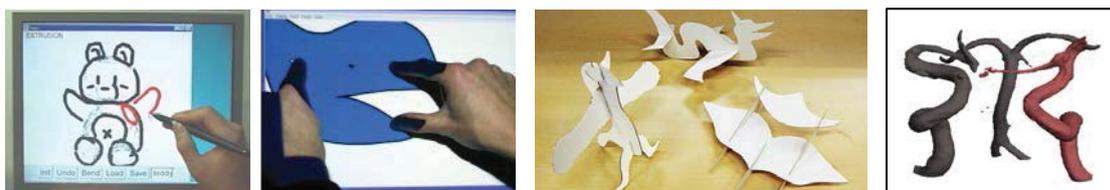
- 機械学習や人工知能システムのためのユーザインタフェースの研究。特に、訓練データの効率的な作成手法や、対話的な学習手法などの開発。
- スマートフォンやスマートウォッチ、AIスピーカー、眼鏡型デバイスなど、新しい機器のためのインタラクション手法の開発
- ロボットや自動運転車といった実世界で活動する情報システムに効率的に指示を出したり、制御したりするためのインタラクション手法の開発。



(2) **グラフィクス**：主に対話的な形状処理を対象として研究を行っている。伝統的なグラフィクスとして、3次元形状を作成したりアニメーションさせたりするための技術開発に取り組む他、最近では3次元プリンタなどを利用して現実世界のものの形状を対象としたファブリケーションの研究も行っている。特に、専門家でない一般のユーザにとって使いやすいツールの開発を中心に行っている。以下にこれまでの研究の例を述べる。

- 手書きスケッチや機械学習といった技術を活用して、簡単に3次元形状やアニメーションなどを作成するための技術の開発。医用画像を対象とした研究も行っている。
- 物理シミュレーションを活用して、楽器や紙飛行機、竹とんぼなど、実世界で機能を満たすモノの形状をデザインするためのシステムの開発
- 3次元形状をスキャンして計算機に取り込んだり、生成した形状を3次元プリンタで出力したりする際に必要となる技術の開発。

我々の研究室では、学生が一人ひとりでテーマを設定して研究を行っているので、主体的に研究テーマを設定して研究を進めていくことが期待される。意欲のある学生には、海外の大学や研究機関、医療機関や映像プロダクション、企業などと共同で研究を行う機会を提供することも可能である。<http://www-ui.is.s.u-tokyo.ac.jp/>

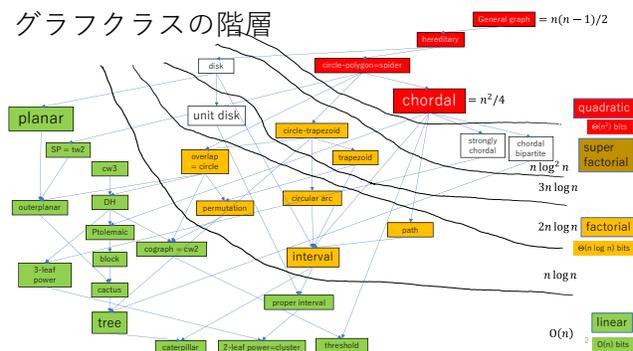


教員名	定兼 邦彦 教授 (専任)	研究分野	アルゴリズムとデータ構造 ビッグデータ処理
-----	---------------	------	--------------------------

当研究室では、ビッグデータを効率的に処理するためのアルゴリズムとデータ構造の開発を行っています。特に、以下のテーマを扱います。

- データを圧縮したまま処理できる簡潔データ構造。アルゴリズムの理論的な解析のみでなく、それを実装し、実データに適用することを目指します。応用としては、DNA 配列等の文字列データベース、道路ネットワークや移動軌跡等の地理情報等があります。
- ビッグデータを効率的に処理するための並列・GPU アルゴリズム
- DNA 等の秘密情報を扱うために、データを暗号化したまま計算を行う秘匿計算。上述の簡潔データ構造と組み合わせ、データを圧縮したまま、かつ暗号化したまま扱う技術を開発します。

グラフクラスの階層



簡潔データ構造の例

- 文字列索引
 - 100GBのテキストの接尾辞配列: 680GB→22GB
- ゲノムアセンブリ
 - ヒトゲノム: 300GB→2.5GB
- 道路ネットワーク
 - 日本の全道路の位置情報: 1.7GB→170MB

ビット列で表現

圧縮接尾辞配列での文字列の復号

		1	2	3	4	5	
	C	A	B	C	D	E	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	E	B	D	E	B	D	D	A	D	D	E	B	E	B	D	C
	A	B	B	B	B	C	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E

Ψ	10	8	9	11	13	15	1	6	7	12	14	16	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SA	8	14	5	2	12	16	7	15	6	⑨	3	10	13	4	1	11

教員名	猿渡 洋 教授(専任)	研究分野	音響情報処理・統計的信号処理・機械学習
-----	-------------	------	---------------------

主に音メディアに関する現象の理解・情報処理・制御を目指し、波動場を意識した新たな信号処理の創出及びそれを応用した情報処理システムの構築に関して研究を行う。具体的には、対象波動がその生成源や伝搬環境による物理的制約や統計的性質を有することに着目し、それらを効率的に取り扱うことの出来る新しい統計数理モデルと機械学習理論の構築を通じて、人間の音情報処理能力の拡張や新しい芸術創出への工学的貢献を目指す。

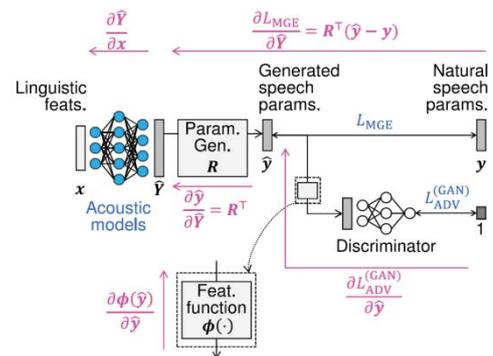
教師無し・半教師有り学習システムに基づく聴覚コミュニケーション拡張

統計的信号推定理論と低ランクモデリングを駆使し、独立低ランク行列分析に基づく教師情報を必要としない柔軟なブラインド音源分離を実現する。更に、深層学習と空間音響を融合した独立深層学習行列分析を提案し、半教師有り音源分離も実現する。また、これらを応用したヒューマンインターフェイスやユニバーサルコミュニケーション支援システムの構築を行う。



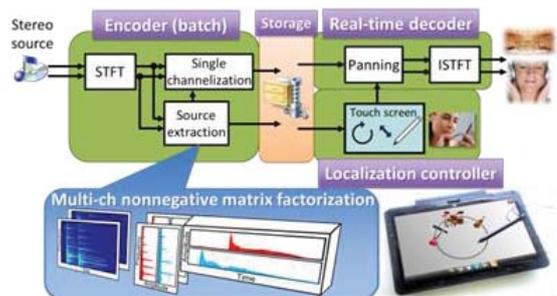
深層学習による高品質音声情報処理

人と人・人と計算機の違いを超えた音声表現を可能にすべく、音声を人工的に合成変換するための信号処理・機械学習理論を研究している。特に、世界に先がけて敵対学習理論(GAN)を用いた深層学習音声合成・声質変換システムを提案し、人間の声という複雑な時系列の生成問題に取り組んでいる。また、歌声発声における揺らぎをモデリングすることにより、高品質な音声バーチャルリアリティシステムを構築する。



ユーザオリエンテッドな音楽情報処理

多様な多次元音楽メディアに対し非負値低ランク近似やスパース最適化等の機械学習論的な手法を適用し、時空間頻出パターンに基づく信号解析など、高品質な音楽信号処理を実現する。また、これに基づくユーザオリエンテッドな音楽情報処理系を構築し、新しい芸術創造に関する工学的貢献を目指す。



音バーチャルリアリティ・音拡張現実感

複雑な音響波動場の観測・伝送・変換・再生処理を統一的な数理で記述し、より高精度な音響波動場の再現理論を創出する。更に、波動の観測・再生における統計的推定理論の活用(超解像処理など)を導入し、装置規模に左右されない新しい音響波動場の再現理論を提案する。最終的には、本理論に基づき、超臨場感音バーチャルリアリティや人間と機械のインタラクションを補間する音拡張現実感システムを構築する。



本研究室では、音響情報処理という応用を見据えながらその基盤となる数理解析理論の研究に重点を置いています。音を数理的に考えたい人、ビッグ&スモールデータ処理に興味がある人を歓迎します。

研究室: 本郷キャンパス工学部6号館

WEBページ: <http://www.sp.ipc.i.u-tokyo.ac.jp/>

指導教員	江崎 浩 教授	研究場所	本郷キャンパス 工学部2号館
------	---------	------	----------------

Web ページ : <http://www.hongo.wide.ad.jp/>, <http://hiroshi1.hongo.wide.ad.jp/hiroshi/>

研究室 : 本郷キャンパス 工学部 2 号館

研究室の概要 :

江崎研究室は次世代インターネットのアーキテクチャおよび基盤要素技術に関する研究開発活動を行う研究室であり、次世代インターネット技術全般に関する研究開発活動を展開している。

本研究室はWIDEプロジェクト(代表 東京大学 江崎浩教授, <http://www.wide.ad.jp/>)と協力しながら、総合的かつ実践的にインターネット技術に関する研究を行っている。WIDEプロジェクトは産官学の協力による研究コンソーシアムであり、現在東京大学や慶応大学などの教育機関と約130社の企業から合計で900名程度の研究者が活動に参加し、国内外の研究組織や企業と協力しながら、次世代インターネットの研究開発を推進するための実証実験ネットワークを“自ら”構築し運用している。このネットワークには大学や企業の研究者が研究開発した技術が展開され、多くの技術が製品化あるいは事業化された。本研究室はWIDEプロジェクトの基幹研究室として活動しており、産業界の共同研究などを通じて次世代インターネットに関する研究開発活動を展開している。また、フランスCNRS, 米国Cornell大学, ISIなどの欧米の研究機関および中国清華大学やタイのChulalongkorn大学, AITなどアジアの研究機関との国際的な共同研究活動を推進しており、学生による交流も積極的に展開している。

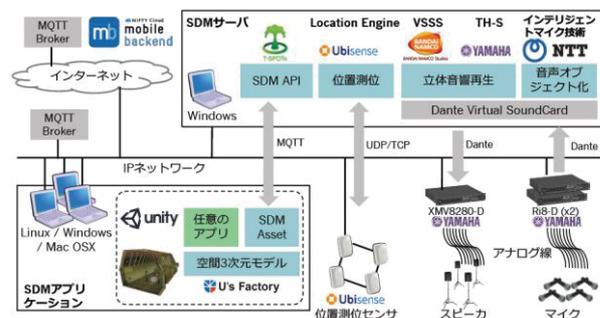
本研究室は研究活動を通じて、実ネットワークの設計・構築および運用を行うことができる人材を育成し、さらに、次世代インターネットの基盤となる基盤・要素技術に関する研究者を育成する。研究室はWIDEプロジェクトバックボーンと超高速デジタル回線(10GbE, WDM)を用いて直接接続され、DIX-IE, JGN2plus, GLIF, APAN, Internet2(米国)あるいはCERNET(中国)などとの相互接続を行い、国際的なインターネットシステムの運用にも深く関与している。

関連組織例 :

- [1] 東大グリーンICTプロジェクト,
<http://www.gutp.jp/>
- [2] SDM プロジェクト,
<http://www.sdm.wide.ad.jp/>
- [3] IPv6普及高度化推進協会,
<http://www.v6pc.jp/>

研究課題の例 :

- 高速インターネットアーキテクチャ : ラベルスイッチ, コンテンツ配信ネットワーク
- 次世代インターネット基盤技術 : ルーティング, IPv6, モバイルインターネット, 無線技術, マルチキャスト, DNS, 量子鍵配送
- センサネットワーク, ファシリティネットワークアーキテクチャ
- オペレーティングシステム, 仮想化技術, クラウドコンピューティング
- 次世代インターネットアプリケーション
- インターネット計測・解析
- Software Defined Media



最近の卒業生の進路 :

慶應義塾大学(講師), 日興シティグループ証券(アナリスト), 三菱商事, 通産省, 司法研修生, NTTドコモ, 日本IBM, キヤノン, 警察庁, 横河電機, NTTデータ, NTTコミュニケーションズ, 野村総研, 総務省, KDDI, ソニーエリクソン, 三菱総研, 日立中央研究所

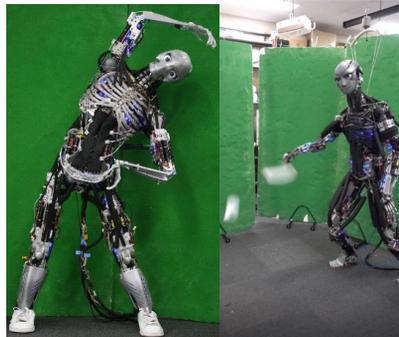
[注意] 研究室においては、UNIX(BSD系あるいはLinux系)の利用を基本とする。

1) 日常生活ロボティクス

ロボット, 特に, 日常生活環境で人と共に生活し人の活動を支援するロボットの研究を行っています。制御, 認識, 推定, 探索, 計画, 判断, 学習と広範囲な智能ロボティクス分野の追求にとどまらず, これらを統合し, 実世界・実ロボット用いたタスク実験を通じて, 各自のロボットを実践的に評価しながら, 研究を進めていきます。将来の自分が使いたくなるようなロボットを自らの手で作り出した学生を歓迎します。



等身大ヒューマノイド



人体模倣筋骨格ロボット



飛行変形ロボット



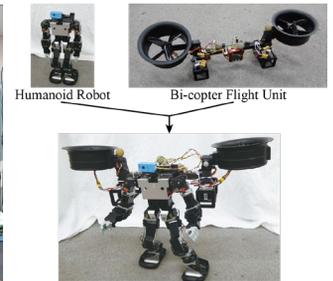
ロボット間協調



対話共棲ロボット



アバターロボット



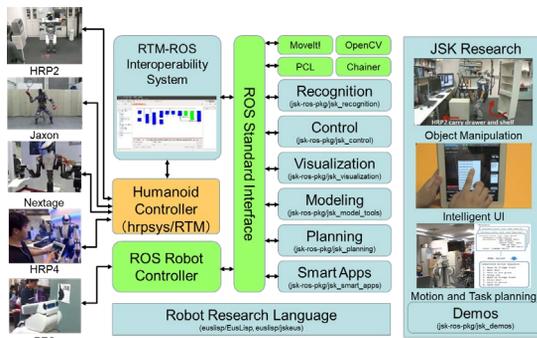
合体変形ロボット

2) ロボット基盤ソフトウェア

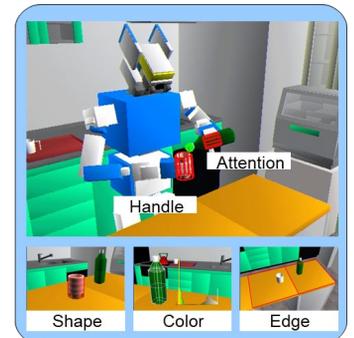
智能ロボット基盤システムソフトウェアの研究を行っています。ロボット用のプログラミング言語, ミドルウェア, システムソフトウェア, 継続的検証可能な開発環境の開発など, 智能ロボット研究の情報基盤を新たに創造したい学生を歓迎します。



オープンソースロボティクス



智能ロボット統合システム



ロボットプログラム言語

研究室で開発しているロボットシステムの一部は以下から参照できます。

<https://github.com/EusLisp>, <https://github.com/jsk-ros-pkg>, <https://github.com/start-jsk>

教員名	中山 英樹 准教授(専任)	研究分野	マシンパーセプション、自然言語処理、深層学習
-----	---------------	------	------------------------

**膨大かつ多様なマルチメディアデータを知的に処理し、
世界を認知理解するコンピュータシステムを目指して**

人間は、視覚・聴覚などのさまざまな感覚情報を瞬間的に認識理解し、言語を用いて記述・思考することができますが、その情報処理の仕組みはほとんど解明されていません。コンピュータの計算能力は飛躍的に進歩している一方、このような認識能力では未だ人間には遠く及ばないのが現状です。

中山研究室では、これを実現する技術の確立を目指し、コアとなる数理手法とアプリケーションの両面から研究を進めています。この分野はまだまだ発展途上であり、未解決の課題が山積みになっています。しかしそれだけに研究対象として非常に魅力的であり、また多くのチャンスが眠っていると感じます。世界中で激しい研究開発競争が続いている分野ですが、意欲とアイデアに溢れた学生さんの参加を心待ちにしています。

大規模マルチメディア認識・検索

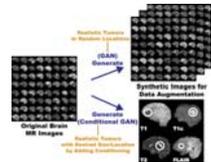
研究室で中心的に取り組んでいるのは、画像・映像・音楽音声等のさまざまなマルチメディアの認識と理解を自動的に行うための数理的基礎理論の開発と実装です。これには、各種メディアを扱うための素性(特徴量)抽出や、大規模なデータを有効に利用するための機械学習・パターン認識・データベース検索の手法開発などが含まれます。



超多クラス詳細画像識別



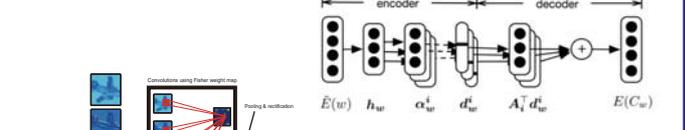
多言語文字認識



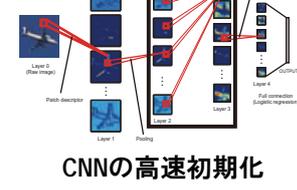
医用画像認識

深層学習(ディープラーニング)

深層学習はさまざまな分野で注目を浴びていますが、本研究室ではこれをより使いやすいものにするために、高速化・省メモリ化や、学習の頑健性向上を目指しさまざまな改良を行っています。また、画像のみならず自然言語等さまざまなモダリティを統合的に扱うためのモデルも開発しています。



量子化ネットワークによるパラメータ圧縮



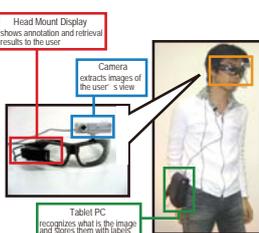
CNNの高速初期化



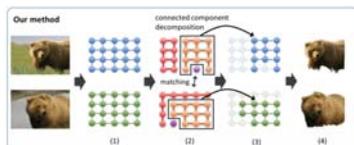
マルチモーダル深層学習

オープンワールド知能システム

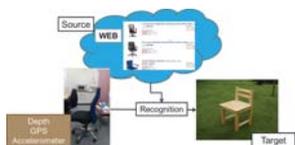
機械学習ベースの知能システムは、教えられた範囲の事柄に対しては高い認識性能を出せるようになった一方で、一歩外の世界に出て未知の事象に遭遇すると全くお手上げなのが現状です。オープンな世界で柔軟に対応し、自律的に知識獲得をしていくために、知識転移・物体発見・インタフェースなどを重要な技術と考えて開発しています。実世界・情報世界・人の中でループを回すことが重要です。



ゴーグル型インタフェース



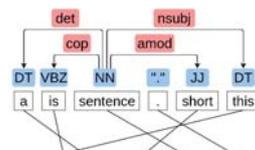
物体発見・抽出



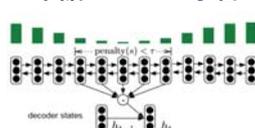
転移学習

自然言語処理

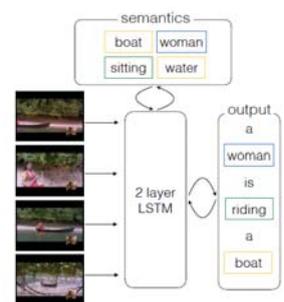
我々人間が普段何気なく使っている言葉を機械に理解させるためには、世界知識(常識)をいかにして実装するかが重要な課題であり、言語データのみならず画像・音声等のマルチモーダル情報を接続することが鍵であると考えています。自然言語処理と画像認識の学際的な新分野を開拓し、物事の深い認知理解・推論をできる人工知能の実現に挑戦しています。



単語ベクトル学習



ニューラル機械翻訳



動画キャプション

塩谷研究室について

shioya@ci.i.u-tokyo.ac.jp

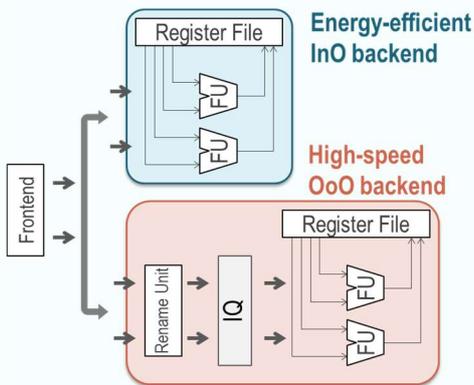
機械学習	画像処理	機械制御	UI	...
OS		言語処理系		
コンピュータ・システム				
電子デバイス・論理回路				

塩谷研究室ではコンピュータ・アーキテクチャをはじめとして、プログラミング言語処理系やOSなどの基盤ソフトウェア、情報セキュリティなどの様々な研究を行っています。

- 塩谷研究室で扱っている研究分野はハードウェアとソフトウェアの境界近辺にあります。ソフトウェアの性質を考慮した良いハードウェア、あるいはハードウェアを意識した良いソフトウェアなどの、両者にまたがる研究を行うことが多いです。
- コンピュータ・ハードウェアや、ソフトウェアの基盤的な層（言語処理系やOS）、情報セキュリティなどに興味のある学生さんを歓迎します。

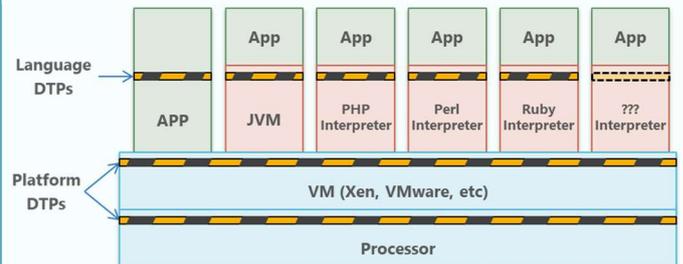
ハイブリッド型 CPU による高電力効率化

さまざまな状況に特化した CPU を導入し、状況ごとに使いわける「いいとこ取り」により電力効率を上げます。



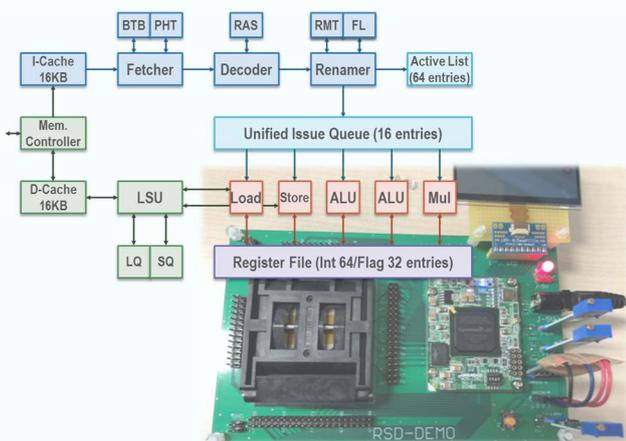
動的情報フロー追跡によるセキュリティ対策

プログラム内の「情報の流れ」や「データの持つ情報量」を追うことによる安全なシステムの実現を目指しています。そのためのスクリプト言語ランタイムなどの基盤ソフトウェアを研究しています。



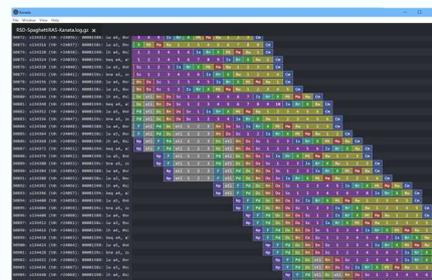
RISC-V 互換の先進 CPU 「RSD」の開発

近年「RISC-V」と呼ばれるオープンな CPU の規格が登場し注目されています。我々は、これまでの研究成果を投入した先進的な RISC-V 互換 CPU 「RSD」の研究・開発を進めています。



その他の研究テーマの例

- スクリプト言語処理系におけるメモリ圧縮
- 新方式 CPU のためのコンパイラやバイナリトランスレータ
- ハードウェア設計に対するファジング
- 自動運転車向けアクセラレータ
- 次世代スーパーコンピュータのための CPU
- GPU の電力効率向上
- CPU 内パイプライン可視化ツール



教員名	塚田学 准教授	研究分野	ネットワーク、サイバーフィジカルシステム
-----	---------	------	----------------------



塚田研究室は2019年に始まった研究室です。コンピュータネットワークと、サイバーフィジカルシステムを中心として、社会的なプラットフォームの構築に関して研究しています。実践的な研究活動の積み重ねから、実用化にあたっての困難な点を解像度の高いイメージとして見極め、実用化までの道筋を思い描きながら研究を進めます。現在、主に、**交通分野**と**ライブエンターテインメント分野**の二つの領域に取り組んでいます。新規のテーマも歓迎します。

<http://tlab.hongo.wide.ad.jp/>

交通分野

～ネットワーク型自動走行～



<http://gcl-muscat.jp/>

自律型の自動走行を補完するため、車両をネットワークで繋ぎ、車載センサでは見通せない場所の情報を得るネットワーク型自動走行が必要不可欠です。計算機は、自己位置推定・物体検知・道路認知・走行計画など自動走行に必要な計算を全てサイバー空間で行なっているため、人間のように知覚・判断・操作が一体となった主体が運転する必要はなく、これらを分散環境で行うことで、交通を飛躍的に安全化、効率化できます。

キーワード：協調型ITS、無線ネットワーク、クラウド・エッジコンピューティング、ダイナミックマップ、アドホックネットワーク、第五世代携帯網（5G）、ISO/ETSI標準



自動運転車を使った実験・ワークショップ
(本郷, 2018)



国際学会Vehicularにて昔の同僚と
(Nice, 2017)



慶應義塾大学クラシック・コンサートの収録
(日吉, 2016)



Interop 2018東京へのデモンストレーション出展
(幕張, 2018)

ライブエンターテインメント分野

～インターネット映像音声メディア～



<http://sdm.wide.ad.jp/>

インターネットを通じた地球規模の一体感を作り出すソフトウェア空間の創出します。一方向性の強い現在の大規模メディアやストリーミングサービスから転換し、会場と大規模かつ分散する観客のインタラクションを支援することで、会場と遠隔の参加者の音楽ライブへの参加体験を抜本的に転換させます。収録対象の音と映像を三次元的に解釈し、複数の視聴オブジェクトに分解して伝送、再生側の設備に合わせて柔軟に再生するオブジェクト方式や、映像音声、VR、触覚、IoT、計測、建築にまたがる技術を統合しさらに発展させます。

キーワード：映像音声メディア、立体音響、オブジェクトオーディオ、オープンデータ、VR/AR、Building Information Modeling (BIM)

国際的な視野を持ち、複眼的な思考を

私自身、学部と修士の学生の頃、オーストラリアとフランスの大学と研究所に研究インターンシップに行きました。また、東京大学に来る前は、6年間フランスで研究をしていました。そこで、異なる考え方・異なるやり方・異なる文化を背景とする研究者や学生と触れ、複眼的な思考を身につけたように思います。2013年からは東京大学でグローバル・クリエイティブ・リーダー（GCL）育成プログラムに関わり、先端ICTを基軸として分野間の協調を原動力に社会イノベーションを起こすリーダーの育成に取り組んでいます。大学に閉じこもらず、どんどん国際社会に出て行きましょう。お手伝いします。

産学連携でオープンな議論を喚起

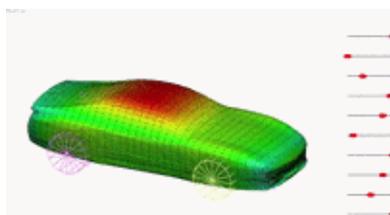
実用化を目指した研究を行うため、学术界と産業界がタッグを組んで活動するのは大きなメリットがあります。異分野との融合や学术界と産業界の相互的な情報提供を促進させるハブとしてコンソーシアムを設立し、共通の課題など議論しています。また、企業と組んで、研究成果の実用化、実証実験とビジネス展開を進めています。

Interactive Graphics & Engineering Group

<http://www.nobuyuki-umetani.com/>

コンピュータを使った賢い設計支援や、コンピュータアニメーション、デジタル表現の支援を研究しています。3Dプリンタやレーザーカッターのような数値制御の工作機械が身近になっていますが、まだ専門知識を持たない人が高度な機能を持つ設計をすることは難しいです。また、機械学習や物理シミュレーションなどの数値アルゴリズムが進歩していく中で、どのように設計やコンピュータアニメーションに応用できるのでしょうか？コンピュータ科学と工学の分野融合的な視点で研究を進めています。

オートエンコーダーを使った
三次元形状の機械学習



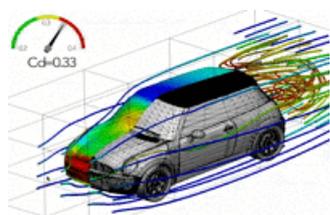
境界要素法による共鳴シミュレーションを使った吹奏楽器の設計



柔軟なロッドの物理シミュレーション



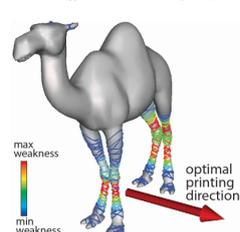
空気力学の機械学習



対話的な服飾型紙の設計システム



高速な構造脆弱性検出



学生さんへのメッセージ：

自分の興味を追求する

- 学生には文献調査の上、自らの興味に応じて各自が独立したテーマを設定して取り組むことを期待しています。そのための助言や手助けは喜んでします。

論文執筆・発表

- 研究成果を他人に伝えられなければ、せっかく良い成果が出ても台無しです。本研究室では論文の執筆や発表を重視し、論文投稿や発表練習などを経てコミュニケーション能力を高めてもらいます。

応用数学・プログラミング

- コンピュータグラフィックスの分野には膨大な技術的蓄積があり、様々な実用的問題を解くことができます。それらを吸収する上で大切な応用数学の知識とプログラミング能力を身に付けてもらいます。

産学連携や国際的な共同研究、分野融合を積極的に進めています。分野を問わず意欲的な学生さんを歓迎します。

教員名	鵜川 始陽 准教授 (専任)	研究分野	プログラミング言語・ガーベージコレクション・システムソフトウェアの実装
-----	----------------	------	-------------------------------------

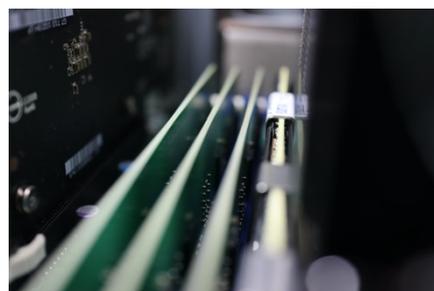


私たちの生活は様々な場面で計算機システムに依存しています。そして、計算機システムで動くソフトウェアは、プログラミング言語に依存しています。私はプログラミング言語のインタープリタや仮想機械を研究しています。具体的な研究テーマには、これらのパフォーマンス向上、ガーベージコレクション、組込システムで動作する高級言語の処理系や新しいハードウェアを活用した言語処理系の実装などがあります。研究ではソフトウェアを実装します。

<https://tugawa.github.io/>

不揮発性メモリを使った Java の永続化ヒープ

ビッグデータを扱うアプリケーションには、高性能で永続的な記憶システムが必要になります。我々は、電源が切れても内容が消えない不揮発性メモリという新しいメモリ技術をプログラミング言語から利用する研究をしています。例えば、不揮発性メモリを使って、突然電源が切れてもデータを復元できる Java 処理系を開発しています。これを使えば、データをメモリに置いたままにできるので、ディスクにデータを保存していた従来のデータベースと比べ高速にデータにアクセスできます。また、不揮発性メモリは従来のフラッシュメモリより高速とはいえ、通常の DRAM よりは遅いので、不揮発性メモリを使いながら性能低下を最小限に止める方法を研究しています。



組み込みシステム向けのオーダーメイド JavaScript 仮想機械



JavaScript はブラウザ上のプログラミング言語として広く使われています。この研究では、JavaScript を CPU やメモリなどの資源が限られている組み込みシステムや、IoT 用のデバイスで利用できるようにすることを目指しています。JavaScript のプログラムは JavaScript エンジンという仮想機械で実行されています。

我々は仮想機械を、そこで実行されるプログラムに合わせて特化させるというアプローチで研究を進めています。

プログラミングが好きな方、アルゴリズムを考えるのが好きな方、複雑なシステムを考えるのが好きな方を歓迎します。

学生受け入れ可能な兼任教員の紹介

教員名	宮尾 祐介	研究分野	自然言語処理, 計算言語学
<p>本研究室では、自然言語処理・計算言語学とよばれる研究を行なっています。人間は、ことば（自然言語）を使ってコミュニケーションし、情報を理解し、行動しています。そのしくみを、数理モデルや言語理論を駆使して明らかにすることを目指しています。具体的には、以下のような研究を行なっています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 構文・意味解析、含意関係認識：自然言語の文の構造や意味を計算する ・ グラウンディング：自然言語の意味を画像や数値データなどの実世界データと接続する ・ 対話システム：自然言語を用いてコンピュータと情報をやりとりするシステムを構築する 			

教員名	高木 剛	研究分野	暗号理論, 暗号応用
<p>情報社会の安全性を支える暗号理論と暗号応用の研究を進めています。</p> <p>(1)暗号数理：量子計算機の時代においても解読困難となる新しい数学問題（符号理論，格子理論，多変数多項式，グラフ理論など）を応用したポスト量子暗号の研究をしています。</p> <p>(2)暗号応用：著作権保護，電子投票，仮想通貨など実社会での暗号利用を目的として，効率的な暗号アルゴリズムの設計と物理的攻撃などに対して安全な暗号実装技術の研究をしています。</p>			

教員名	中村 宏	研究分野	コンピュータシステム, IoT/サイバーフィジカルシステム, 計算機アーキテクチャ
<p>システム情報学専攻の中村研究室では、物理世界と情報世界の高度なインタラクションを実現する高性能・高信頼・低電力コンピュータシステムに関する研究を行っています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ IoT/サイバーフィジカルシステム：物理世界から得られる膨大なデータを情報世界で集約して利活用する IoT (Internet of Things) 社会において、センサからサーバを含めた高度な統合システムの実現や、グラフ処理基盤の研究 ・ 超消費低電力コンピュータシステム：回路実装・アーキテクチャ・システムソフトウェア・アルゴリズム間の協調による超低消費電力 VLSI やコンピューティングの低電力化と高性能化 			

教員名	田浦健次朗	研究分野	並列分散処理, プログラミング言語, 大規模データ処理, 高性能計算とその応用
<p>(ホームページ: https://tinyurl.com/taulab) 電子情報学専攻 田浦研究室のメインテーマは, 高性能計算を易しく, 誰にでもできるようにするためのソフトウェアとその応用です. 一つの柱は, 使いやすいプログラミング言語やライブラリを設計してそれを SIMD, マルチコア, GPU, スーパーコンピュータ上で高速に実行する処理系を実装する研究です. 生産性と処理性能を両立させるチャレンジングな分野です. 機械学習, 文字列処理, N 体問題など応用特化型の処理系や, 汎用的な負荷分散, 分散共有メモリなどの処理系を手がけています. デジタルアニーラ (量子アニーラのデジタル版) などの特化型のハードウェアのためのソフトウェアも研究しています. もう一つは大規模データ処理とその応用です. 会社のホームページをマイニングして事業承継先を見つける, 医療事故防止のための電子カルテ解析などを対象とし, 機械学習処理系や大規模データ処理系とのシナジーを探求しています.</p>			

教員名	原田達也	研究分野	実世界知能情報システム
<p>実世界とサーバーワールドを視覚・聴覚や言葉を用いてシームレスに接続する技術は, 人と言葉を通じてインタラクションを行うロボットの実現のみならず, 日々増え続ける膨大な web 上のマルチメディアデータ検索にも利用可能であり, 今後ますます重要性を増してくると考えられる. 本研究室では, 画像と言葉の間の概念を効率よく学習することで, 大規模な web 上の情報を活用した高速かつ高精度の画像認識・検索手法の開発や, この手法を実世界へ適応し, 身につけるだけで見たものを瞬時に認識し, 自らの視覚記憶を言葉で検索可能なウェアラブルゴーグル型デバイスの開発, 実世界から自律的に面白そうなものを発見し記事を執筆するロボットシステムの開発などを行っている. 見ているだけで楽しくなる知能情報システムの実現のみならず, 物事の本質を追求する意欲のある学生を歓迎する.</p>			

教員名	伊藤昌毅	研究分野	交通情報学, サイバーフィジカルシステム, ITS, ヒューマンコンピュータインタラクション
<p>ソーシャル ICT 研究センター 伊藤研究室では, 情報技術による交通の高度化を実現する研究を行っています. 交通センシング, 交通信号の最適制御, 人や車両の交通シミュレーション, 大規模時空間データ処理基盤, 交通ビッグデータ分析, バスダイヤや路線の最適化, 交通行動変容のための情報提示技術など, 基盤から応用領域までそれぞれで実践的な研究を進めています. 都市計画や過疎地のくらしの足など社会的な課題に挑戦したい学生, 鉄道やバス, 自動車などの乗り物に興味がある (あった) 学生, 企業や自治体などとも連携しながら実データや実フィールドをもちいた実践的な研究を行いたい学生を歓迎します.</p>			

提出書類に関する専攻独自要件のまとめ

(研究科募集要項に記載の、研究科共通の提出書類要件もあわせて確認すること)

専攻独自の提出書類一覧表:

	夏入試		冬入試	
	提出書類	対象者	提出書類	対象者
修士課程	研究計画書 (A4 用紙 1 枚)	全員	研究計画書 (A4 用紙 1 枚)	全員
博士課程	研究計画書 (A4 用紙 1 枚)	全員	研究計画書 (A4 用紙 1 枚)	全員
博士課程 (社会人特別選抜)	研究計画書 (A4 用紙 1 枚)	全員	研究計画書 (A4 用紙 1 枚)	全員
	在職中の主な業績 (A4 用紙 2 枚以下)	全員	在職中の主な業績 (A4 用紙 2 枚以下)	全員

専攻独自の TOEFL スコア提出要件一覧:

	夏入試	冬入試
修士課程	全員	全員
博士課程	本学大学院情報理工学系研究科修士課程修了者または修了予定者は免除。以上の者以外は全員提出。	本学大学院情報理工学系研究科修士課程修了者または修了予定者は免除。以上の者以外は全員提出。
博士課程 (社会人特別選抜)	本学大学院情報理工学系研究科修士課程修了者または修了予定者は免除。以上の者以外は全員提出。	本学大学院情報理工学系研究科修士課程修了者または修了予定者は免除。以上の者以外は全員提出。

オンライン試験への振替申請書:

以下に該当する場合のみ振り替える場合があるので、希望者はその事由が発生した時点で「オンライン試験への振替申請書」を提出すること。

1. 海外在住の者で、日本の入国制限等により、来日が不可能な者
2. 筆記試験直前に感染症に罹患したなどの理由で、会場受験が望ましくない者（発熱、咳等の症状が認められる者。詳細な条件は、出願者に後日配布される「AY2024 会場筆記試験受験要領」に記載の、試験会場での受験を控えるべき条件を参照すること）

オンライン試験はあくまでも代替措置であり、オンラインでの受験により不利益が生じうることを理解すること。