

情報工学課程で見学する研究室

1回あたり、3つの研究室を見学します。開催日、開催時間により見学できる研究室が異なりますので、研究室見学を予約する際はご注意ください。

開催日時		見学する研究室（1回あたり3つの研究室を見学します）
8/10（木）	第1回	①認知行動科学 ②コンピュータシステム ③情報知能システム
8/10（木）	第2回	④社会知能情報学 ⑤分散システム ⑥ヒューマンインタフェース
8/10（木）	第3回	⑥ヒューマンインタフェース ⑦マルチメディアデータ工学 ⑧知能制御
8/11（金）	第1回	⑨視覚情報 ⑩コミュニケーションシステム ⑪ソフトウェア工学
8/11（金）	第2回	⑦マルチメディアデータ工学 ⑫ワイヤレスコミュニケーション ⑬インタラクティブ知能
8/11（金）	第3回	⑭自然言語処理 ⑮教育情報システム ⑯画像工学

①認知行動科学【見学実施日時：8/10（木）第1回】

【研究テーマ】人と人工物のインタラクションにおける認知情報処理に関する研究

【キーワード】認知・心理特性／個人差／認知工学

情報技術の進展によって、私たちの生活を取り巻く機器やシステムはますます複雑になっています。本研究室では、複雑な機械やシステムを使う人の認知・心理特性の解明を行うことによって、人と機器とのよりよいインタラクション設計の指標を構築する研究を行っています。人の認知・心理特性の個人差を実験心理学的手法によって解明し、様々な特性を持つ人が個々に満足できる機器のインタラクション設計基盤を提案することを目指します。応用的なテーマとしては、自動車運転に関わる諸問題をひとつの柱と掲げ、ドライビングシミュレータ等を使用して、運転者の認知・心理特性やその個人差と運転行動の関係を明らかにする研究を進めています。

②コンピュータシステム【見学実施日時：8/10（木）第1回】

【研究テーマ】高性能コンピュータシステムの構成方式及びその要素技術の開発

【キーワード】コンピュータアーキテクチャ／並列処理／マイクロプロセッサ設計／ストレージシステム設計

コンピュータは様々な機器に組み込まれ、我々の社会にとってなくてはならない道具として、その適用範囲を広げています。本研究室では、そのようなコンピュータの使用目的の広がりや常に意識しながら、コンピュータに関する種々の基盤技術について研究を進めています。コンピュータの心臓部であるプロセッサの設計をはじめ、複数のプロセッサやコンピュータをネットワークで接続した高性能の並列／分散コンピュータシステムやセキュリティの維持・向上を重視するコンピュータシステムなど、ハードウェアだけでなくコンパイラやOSなどの基本ソフトウェアを含むコンピュータシステム全体にまたがる新しい技術の開発に力を注いでいます。

③情報知能システム【見学実施日時：8/10（木）第1回】

【研究テーマ】人工知能システムの設計のための最適化・機械学習に関する研究

【キーワード】人工知能／深層学習／強化学習／進化計算／遺伝的アルゴリズム

知能的な最適化法や機械学習法を用いて様々な分野の人工知能システムを構築する技術に関する研究に取り組んでいます。最適化では、進化計算法、粒子群最適化法といった生物の進化や群れ行動に関する知能に基づく方法がこれまでに提案されています。また、機械学習では、深層ネットワークを用いてパターン認識学習や強化学習を行う方法が提案され、注目を集めています。

これらの既存の方法を改良したり、これらとは全く異なる新しい考え方で最適化や機械学習を行う方法を開発したりする研究を行っています。また、これらの方法を産業界の実際の問題に適用し、そのときに生じる問題点を解決する研究も行っています。

④社会知能情報学【見学実施日時：8/10（木）第2回】

【研究テーマ】データ工学、機械学習や人工知能の基盤技術とそれを用いた社会応用情報システムに関する研究開発

【キーワード】データマイニング／情報検索・推薦／データベース／情報栄養学／投資情報学／観光情報学

現代社会の存立は、インターネットにより相互接続された膨大な分散情報に依存しています。社会の健全な発展のためには、正確な情報を迅速に伝達する技術や膨大な情報の中から必要時に必要な情報を高速に検索する技術の確立とその継続的な見直しが必須です。

そのために、データベース、データマイニング、マルチメディア情報システム、情報検索・情報推薦などの基礎研究を推進するとともに、地理・空間情報システム、投資支援情報システム、情報アクセスシステムなど社会との適応性が高い情報システムを構築するための応用研究を各分野の専門家との協働も交えて推進します。

⑤分散システム【見学実施日時：8/10（木）第2回】

【研究テーマ】安全・安心なインターネットインフラストラクチャに関する研究

【キーワード】インターネット運用管理技術／分散システム運用管理技術／システム可視化／e-Learning

本研究室では、分散システム運用管理技術や e-Learning に関する研究をしています。分散システムとは、多数の計算機がネットワークを介して接続されたシステムを指し、インターネットはその中でも巨大でかつ身近な分散システムです。そのようなシステムを安全・安心して使える状態に保つためには、セキュリティ対策を始め、故障しにくいシステム設計方法など、様々な運用管理技術が必要とされます。

また、ネットワークに繋がった計算機を個人個人が利用できる環境で、それを教育的な活動に使用することが、e-Learning です。e-Learning は分散システムの助けを借りることで、より深い教育活動を実施できることが期待されています。

⑥ヒューマンインタフェース【見学実施日時：8/10（木）第2回、第3回】

【研究テーマ】ユーザにとって有用かつ快適なインタラクションに関する研究

【キーワード】ヒューマンインタフェース／インタラクションデザイン／メディアコミュニケーション／モバイルインタラクション／アウェアネス

本研究室では、ヒューマンインタフェースに関する研究を行っています。ヒューマンインタフェース (HI: Human Interface) とは、人間 (human) と他者 (computer 等) との間 (の仕掛け)、または、そこで生じる問題の領域を指します。機械が優れた機能を備えていても、それを人が利用することができなければ意味がありません。機械を利用するためには HI が必要です。良い HI を備えた機器は使いやすく、作業の効率が高く、誤操作も少なくなります。

さらに、使いやすいだけでなく、利用したくなる HI も考えられます。また、人と機械の間だけでなく、機械を介した人と人とのコミュニケーションあるいは共同作業などを支援するためにも、優れた HI が有用です。

⑦マルチメディアデータ工学【見学実施日時：8/10（木）第3回、8/11（木）第2回】

【研究テーマ】マルチメディアデータの効率的・知的・人間的な処理に関する研究

【キーワード】データ工学／データ科学／マルチメディア／感性工学／表情認識

計算機とネットワークの進歩に伴い、画像・音楽・動画といったマルチメディアデータが私達の周りに遍在するようになってきています。デジカメで撮った写真、ダウンロードした音楽、ビデオカメラで撮った映像がその例です。このような大量のマルチメディアデータの中から所望のものを的確かつ高速に求めるのは現在の計算機をもってしても容易なことではありません。

本研究室ではこの問題に取り組んでいます。例えば、マルチメディアデータを内容や印象に基づいて検索する手法、類似のマルチメディアデータを高速に検索する手法や、表情認識を用いて、映像中から印象的なシーンを検索する手法に関する研究などです。

⑧知能制御【見学実施日時：8/10（木）第3回】

【研究テーマ】知能的な制御システムを設計するためのシステム・制御理論の研究

【キーワード】知能制御／システム解析／制御系設計／生体システム

システム制御の研究は、フィードバック制御に始まり、その後ロバスト制御へと展開し、最近では知能的な制御を目指す知能制御が大変注目されています。

本研究室では、知能制御及びそれに関わる情報処理、計算機応用の範疇に含まれるテーマについての教育研究を行っています。特に、制御対象について完全な知識がなくても必要な制御性能を満たす制御系設計のためのロバスト制御理論の研究、組込みシステムなどでみられる複雑なロジックを含む制御系を扱うためのハイブリッドシステム理論の研究、及び環境などの変化に対して柔軟に対応する生体の仕組みを解明して制御系の設計に応用することを目指した研究を進めています。

⑨視覚情報【見学実施日時：8/11（金）第1回】

【研究テーマ】異分野の専門家に有効な視覚情報を抽出する研究

【キーワード】信号・画像処理／パターン認識／コンピュータービジョン／機械学習

目的によって、異なる画像システムが生成されます。例えば、病変を見るためのCT画像が挙げられます。しかし、人間が外界から得る視覚情報を全て理解し、さらに、他の情報を導くことは困難です。

本研究分野では、信号・画像処理、パターン認識、コンピュータービジョン及び機械学習であるディープラーニング手法を利用し、得られた視覚情報を専門家に支援する研究をしています。具体的には、1) 木材強度を研究する専門家を支援するための丸太特徴量の抽出、2) 芸術家を支援するための長年にわたる損傷した美術品のデジタル補完、または、医師を支援するための 3) 肺結節の検出・良悪性の判別、4) 眼底画像の病変分析、などの研究を進めています。

⑩コミュニケーションシステム【見学実施日時：8/11（金）第1回】

【研究テーマ】人と人、人とモノ、モノとモノをつなぐコミュニケーションシステムの研究開発

【キーワード】同期技術／変調・符号化方式／MIMO／メディアアクセス制御／マルチプルアクセス／ローカル測位システム

身近に情報通信端末がない社会生活はもはや考えられません。将来のコミュニケーションネットワークでは、通信効率だけではなくエネルギー効率も向上させたネットワークの実現が望まれています。

このようなコミュニケーションネットワークの実現を目指して、本研究室では、信号減衰や雑音の影響が大きい通信路において高い信頼性を確保するための変調・符号化方式、情報パケット同士が競合するネットワークにおいてそれらのパケット衝突を低減するためのメディアアクセス制御プロトコル、広範な範囲にある多数のセンサーから情報を集約するネットワークにおいてエネルギー効率を高めるためのスリープ制御技術やネットワークプロトコルを研究しています。

⑪ソフトウェア工学【見学実施日時：8/11（金）第1回】

【研究テーマ】機械学習を用いたソフトウェア不具合検出技法の研究開発

【キーワード】ソフトウェアリポジトリ／不具合／ソースコード解析／機械学習／ソフトウェアテスト／クローンコード

ソフトウェアの開発は年々大規模化・複雑化していますが、開発技術自体の進歩は遅く、納期の遅延、開発コストの超過、品質の悪化などの問題が発生する原因になっています。

本研究室ではソフトウェアリポジトリマイニングによって、開発履歴からソフトウェアの品質向上に有効な知見や手法を抽出することを試みています。研究は、オープンソースのソフトウェアを対象としたものから、企業との共同研究を通じたソフトウェアプロセスのデータの分析まで幅広く行っています。具体的には深層学習を用いて不具合のありそうなソフトウェアモジュールを検出する手法や効率的なソフトウェアテスト作成技法などを研究しています。

⑫ワイヤレスコミュニケーション【見学実施日時：8/11（金）第2回】

【研究テーマ】知的環境を創造するセンシング・コミュニケーション統合ワイヤレスシステムの研究

【キーワード】ワイヤレスネットワーク／ワイヤレスセンシング／機械学習

最新の無線 LAN や携帯電話では、通信前に電波伝搬状態を測定し、この状態に応じた高効率なデータ伝送を行っています。現在、伝搬状態はデータ伝送に用いられているだけですが、環境およびその変化、例えばユーザ自身や、周囲の人・物体の動きによって変動するため、伝搬状態に基づいた環境変動把握が可能です。これをワイヤレスセンシングと呼びます。

本研究室では無線 LAN 機器をはじめとして、伝搬状態を取得するための実験系を複数構築しており、ユーザ方向推定、デバイスフリー物体位置推定、呼吸数推定などを実現しています。このようなセンシングとコミュニケーションの統合システムの研究を通じ、知的環境の実現に取り組んでいます。

⑬インタラクティブ知能【見学実施日時：8/11（金）第2回】

【研究テーマ】人とエージェントおよび人同士のインタラクシオンデザインに関する研究

【キーワード】インタラクシオンデザイン／ロボット／社会的存在感／機械学習

人を手助けしたり、人同士のコミュニケーションを仲介したりするエージェント、ロボット、システムのデザインについて研究しています。例えば、人間の手のような触感を持つロボットハンドを開発し、仮想空間のキャラクタやビデオ通話の相手と触れ合えるようにするシステムを開発しています。これにより、相手と同じ空間にいる感覚や相手に対する親しみを高められる可能性があります。

また知的エージェントとのインタフェースとして、音声対話システムの研究も行っています。例えば、高齢者の健康維持を支援するシステムや三者対話によるチュートリングシステムを開発しています。

⑭自然言語処理【見学実施日時：8/11（金）第3回】

【研究テーマ】ロールプレイング対話システムの開発

【キーワード】自然言語処理／音声認識／対話処理／機械学習

これまでの対話システム研究では、レストラン検索やホテル予約などを対話によって行うタスク指向対話システムや、話題を限定せず人々を楽しませることを目的とした雑談対話システムが主に開発されてきました。

私たちの研究室では、これらとは異なるアプローチとしてロールプレイング対話システムの研究に注力しています。このロールプレイング対話システムは、医療面接など専門的な対応が必要なユーザ向けの対話トレーニングを提供します。たとえば医療面接シミュレータでは、システムが患者役を担い、与えられたシナリオに沿って病状や経過に関する質問に回答できるようにすることを目指しています。

⑮教育情報システム【見学実施日時：8/11（金）第3回】

【研究テーマ】次世代デジタル学習環境に関する研究開発

【キーワード】オンライン学習環境／学習データ収集・分析／教育用情報システム基盤

コンピュータ室のパソコンを大勢で共同利用する時代は終わり、現在ではノート PC やタブレット・スマートフォンなど個人が所有する情報機器を学習活動に使うのが普通のことになりました。その結果、大学における教育用計算機システムはコンピュータ室における計算機環境だけでなく、学習活動・研究活動をはじめとして大学生活の様々な側面をサポートすることが重要になりつつあります。

本研究室ではサーバ仮想化技術を用いたオンライン学習環境やユーザ認証基盤、講義収録システムの開発、学習データの収集・分析など、分散型アーキテクチャに基づいた教育学習支援環境や教育学習環境のセンシング・データ分析に関する研究に取り組んでいます。

⑯画像工学【見学実施日時：8/11（金）第3回】

【研究テーマ】画像計測・認識技術の研究と医療・ものづくり産業分野への応用

【キーワード】画像計測／画像認識／機械学習／組み込みシステム／Industrial IoT

スマートフォンに代表されるように、私たちは普段から多くの画像や動画像を利用して生活しています。また、工場での製品の欠陥・異物検査や、病院での CT や MRI 検査など、家庭以外でもデジタル画像の利用は急増しています。

本研究室では、普通のカメラでは撮影できない画像を撮影する超高性能ハードウェアの研究、製品の欠陥や人体内部の病巣など画像データから有用な情報を抽出・計測・識別する研究、さらに、画像処理結果を 3D や 4D で再構成・可視化する研究など、画像に関する幅広い研究を行っています。研究成果の一部は、ものづくり企業や医療機関で長年にわたって応用されており、今後も、研究成果の社会実装が期待されています。