

電気情報物理工学科 クロス情報プログラム

- 文部科学省「大学・高専機能強化支援事業(高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援)」の採択に伴う2024年度入学生からの新設プログラム.
- 通常の工学部カリキュラムで全学教育科目と各学科の専門科目を学びつつ, これと並行して情報に関する科目を無理なく履修できるプログラム.
 - コンピュータサイエンスの専門知識.
 - データ解析のための数理的・統計的手法.
 - 問題解決のためのデータ処理技能.
- 多種・多様な社会課題の発見・分析とその解決策の提案・実践のための能力の養成.

(注)「クロス情報プログラム」は,

全学教育挑戦カリッジCDS (Computational Data Science) プログラム (https://www2.he.tohoku.ac.jp/zengaku/zengaku_cc_1.html)

の修了要件を満たすようにカリキュラム設定されているため, CDS プログラム修了者に授与されるオープンバッジを取得することができる.

ただし, 通常のコースである電気コース, 通信コース, 電子コース, 医工学コース, 情報コース, 応物コースとはカリキュラムが異なるだけで卒業要件単位数は同じであるため, 「クロス情報プログラム」修了に際してのオープンバッジの授与はない.

電気情報物理工学科 クロス情報プログラムと情報特別コース

□ 機械知能・航空工学科

□ 電気情報物理工学科

電気コース 通信コース
電子コース 医工学コース
情報コース 応物コース

□ 建築・社会環境工学科

各学科にはそれぞれの卒業のために必要な必修科目と単位取得要件が既にある。

◆ 化学・バイオ工学科

◆ 材料科学総合学科

クロス情報プログラム

卒業に必要な必修科目や選択科目・
選択必修科目の条件が一部変わる
(必要な合計単位数は変わらない)

情報特別コース

クロス情報プログラムの修了要件を満たした

機械知能・航空工学科

電気情報物理工学科

建築・社会環境工学科

の学生の中で卒業研修で一定の条件を
満たしたものが修了認定を受けることができる

(注)クロス情報プログラムにも情報特別コースにもそれぞれに定員数がある。電気情報物理工学科のクロス情報プログラムの定員は110名。

電気情報物理工学科における クロス情報プログラムの履修方法

(3) 履修方法 (卒業に必要な全学教育科目・専門教育科目の修得科目・単位数)

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数			
		クロス情報プログラムを履修しない場合	クロス情報プログラムを履修する場合		
必修	全学教育科目	学問論、自然科学総合実験、情報とデータの基礎、線形代数学A、線形代数学B、解析学A、解析学B、常微分方程式論、数理統計学、物理学A、物理学B、化学A	左記12科目24単位を修得すること。	左記12科目24単位に加えて実践的機械学習Ⅰ(2単位)および機械学習アルゴリズム概論(2単位)の合計14科目28単位を修得すること。	
	外国語	英語Ⅰ-A、英語Ⅰ-B、英語Ⅱ-A、英語Ⅱ-B、英語Ⅲ、英語Ⅲ(e-learning)	左記6科目6単位を修得すること。	左記6科目6単位を修得すること。	
	専門教育科目	全コース共通 情報処理演習、電磁気学基礎論、電気回路学基礎論、計算機学、応用数学A、電磁気学基礎演習、電気回路学基礎演習、プログラミング演習A、工学倫理、電気情報物理学卒業研修	左記10科目20単位を修得すること。	左記10科目20単位を修得すること。	
選択必修	全学教育科目	外国語	「初修語」群(ドイツ語、フランス語、ロシア語、スペイン語、中国語、朝鮮語)	・基礎初修語Ⅰ：左記の中から1外国語を選択し、1科目2単位を修得すること。 ・基礎初修語Ⅱ(基礎初修語Ⅰと同じ外国語)の2単位を修得すること、あるいは、工学共通科目「工学英語Ⅰ」、「Ⅱ」、「アカデミック・ライティング」(各1単位)から2単位を修得すること。	・基礎初修語Ⅰ：左記の中から1外国語を選択し、1科目2単位を修得すること。 ・基礎初修語Ⅱ(基礎初修語Ⅰと同じ外国語)の2単位を修得すること、あるいは、工学共通科目「工学英語Ⅰ」、「Ⅱ」、「アカデミック・ライティング」(各1単位)から2単位を修得すること。
	専門教育科目	工学共通科目	工学英語Ⅰ、工学英語Ⅱ、アカデミック・ライティング	(各コース○印科目)	20単位以上を修得すること。
	全学教育科目	学問論演習、スポーツA、体と健康、身体と文化と科学(選択1)	左記科目より、1単位を修得すること。	左記科目より、1単位を修得すること。	
選択	全学教育科目	展開学問論、「現代素養科目」群(「情報とデータの基礎」を除く)、「先端学術科目」群(選択2)	左記科目および群の中から、合計6単位を修得すること。ただし、展開学問論、地球規模課題、カレント・トピックス科目およびフロンティア科目からの2単位を含むこと。	左記科目より、2単位を修得すること。	
	専門教育科目	「データ科学・AI概論、実践的機械学習Ⅱ、情報教育特別講義(AIをめぐる人間と社会の過去・現在・未来)、情報教育特別講義(AI・データ科学研究の現場)、情報教育特別講義(実践的量子ソリューション創出論)。(選択(情報))	左記の群において、6単位を修得すること。	左記の群において、4単位を修得すること。	
	専門教育科目	展開学問論、「現代素養科目」群(必修、選択(情報)及び自由聴講科目を除く)、「先端学術科目」群(選択2)	左記の群において、6単位を修得すること。	左記の群において、4単位を修得すること。	
専攻科目	専攻科目	「人文科学」群、「社会科学」群、「学際科目」群の社会・エネルギー・生命・環境・情報、「基礎人文科学」群、「基礎社会科学」群(選択3)	左記の群において、6単位を修得すること。	左記の群において、4単位を修得すること。	
	専攻科目	物理学C、化学B、化学C、生命科学A、地球物質科学、地球惑星物理学(選択4)	左記科目より、2単位を修得すること。	左記科目より、2単位を修得すること。	
	専攻科目	(各コース空欄科目)	(専門教育科目 授業科目表参照)	(専門教育科目 授業科目表参照)	

備考:必修科目の全学教育科目英語(6単位)及び基礎初修語Ⅰ(2単位)に加えて、基礎初修語Ⅱ(2単位)、工学共通科目「工学英語Ⅰ、Ⅱ、アカデミック・ライティング(各1単位)」の3科目のうち2科目、計12単位の修得を推奨します。

水色のマーキングは
電気情報物理工学科
共通の必修科目

クロス情報プログラムを履修する場合としない場合での黄色のマーキング部分の違いに注意

クロス情報プログラムを履修する場合としない場合でのオレンジ色のマーキング部分の違いに注意

クロス情報プログラムを履修する場合に追加される電気情報物理工学科共通の必修科目

クロス情報プログラムの学生は、電気コース、通信コース、電子コース、医工学コース、情報コース、応物コースのいずれかに所属し、情報数学、オートマトン・言語理論、ディジタルコンピューティング、アルゴリズムとデータ構造、情報通信理論、人工知能、データ科学と機械学習の数理から4単位以上を修得

クロス情報プログラムを履修する場合に追加される電気情報物理工学科共通の選択科目

青枠がクロス情報プログラムを履修しない場合の履修方法・必要単位数
赤枠がクロス情報プログラムを履修する場合の履修方法・必要単位数

オリエンテーション資料 p.6 左上スライド

各プログラムおよび特別コースの修了要件の違い

情報特別コース(電気情報物理工学科)

➤ 情報に関する卒業研究(研修)

クロス情報プログラム(電気情報物理工学科)の修了要件

工学部専門科目…下記から5科目9単位以上

- 情報処理演習
- 情報通信理論
- 計算機学
- オートマトン・言語理論
- 応用数学A
- デジタルコンピューティング
- 情報数学
- アルゴリズムとデータ構造

- 人工知能
- データ科学と機械学習の数理

青字は2年次に情報コースには配属された場合の必修科目となる工学部専門科目。

緑字は2年次に通信コースに配属された場合に必修科目となる工学部専門科目。

全学教育科目…下記から10科目20単位以上

- 実践的機械学習I
- 実践的機械学習II
- 機械学習アルゴリズム概論
- データ科学・AI概論
- 実践的量子ソリューション創出論
- AIをめぐる人間と社会の過去・現在・未来
- AI・データ科学研究の現場
- 情報とデータの基礎
- 数理統計学
- 解析学A
- 解析学B
- 線形代数学A
- 線形代数学B
- 常微分方程式論

全学教育は
数学科目群と
情報教育科目群
についての要件

情報とデータの基礎

(全学教育科目の中の必修科目, 1セメスター)

サイエンス・スキル

- ・ 問題解決の技術
- ・ 数学的な解決方法の構築

アカデミック・スキル

- ・ 情報の可視化
- ・ 文書・Webによるプレゼンテーション

ソーシャル・スキル

- ・ ネットワーク社会における倫理
- ・ 情報関係の法律・知的財産権

情報の原理的事項

- ・ 計算機・ネットワークシステム

学ぶこと

- ・ Pythonを使ったプログラミング
- ・ LaTeX文書作成
- ・ 情報の取得、利用、提示(インターネット)
- ・ 情報社会のマナーの習得
- ・ 初歩)計算機の利用法

こんな疑問を解決しましょう!

大学メールの
使い方・送り方
が知りたい

プログラミン
グできるよう
になれる?

安全にネット
を使うには?

AIツール
どこまで使用
OKですか?

プレゼン資料
の作り方が知
りたい

LaTeXって
なんですか?

[授業内容]

機械学習モジュールを使って、データの分類を試みよう

- プログラミング言語

- ✓ scikit-learn

- ✓ numpy

- ✓ matplotlib, plotly



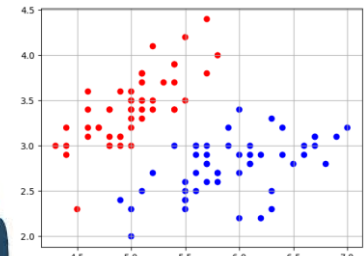
機械学習モジュール

数値演算

可視化, グラフ描画



散布図



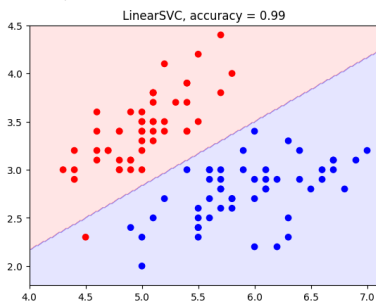
- Jupyter Notebook

- Google Colaboratory

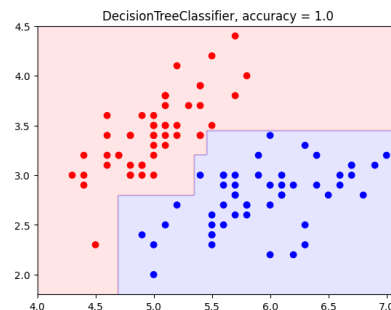


実際にプログラムを動かして体験しながら機械学習の技術を習得

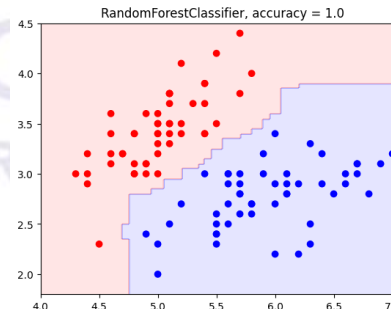
サポートベクトルマシン



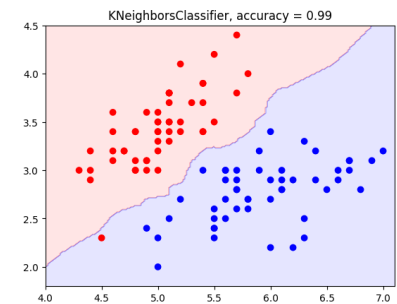
決定木



ランダムフォレスト



k近傍法



機械学習アルゴリズム概論

(全学教育科目の中の現代素養科目群の中の情報教育科目群)



「人工知能」とか「機械学習」とか
よく耳にするけど何だかよく分からない・・・



AIの裏側ではどんな計算が行われているの？

授業では・・・

数学やプログラムの知識はなるべく使わずに
機械学習の設計図ともいえる「アルゴリズム」に着目しながら
機械学習の世界全体を連れまわします



AI技術の一番基本となる部分を知ること
でただサービスを利用するだけの受け身の状態を抜け出し
より高度な機械学習の技術習得を目指します

(電気情報物理工学科における工学部専門科目の必修科目, 2セメスター)

1. **目的:** 情報処理に不可欠なプログラミング言語の知識を身につける。
2. **概要:** C言語の基本文法および簡単なアルゴリズム設計法を講義する。
また、プログラムの作成・コンパイル・実行方法に関する演習を行う。
3. **達成目標等:** この授業では主に以下のような能力を修得することを目標とする。
 - ・C言語の文法を理解し、簡単なプログラムを作成できること
 - ・プログラムの作成から実行までの操作ができること

- C言語はプログラミング言語の基礎を学ぶのに適している。そのシンプルな構文と低レベルな特性により、コンピュータの基本的な動作原理やメモリ管理など、プログラミングの基礎を理解するのに役立つ。
- C言語は多くのプログラミング言語の基盤となっている。そのため、C言語を学ぶことで他の言語の理解が深まり、より高度なプログラミング言語に移行する際の基礎が築ける。
- 組み込みシステムやオペレーティングシステムなど、低レベルのプログラミングが必要な領域では、C言語が広く使われている。これらの領域でのキャリアを目指す場合、C言語の知識は不可欠である。
- C言語を使ってアルゴリズムやデータ構造を実装することで、それらの理解を深めることができる。これは、コンピュータサイエンスの基本的な概念を理解し、問題解決能力を向上させる上でも重要である。

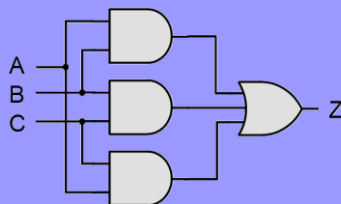
コンピュータはどうやって 動いているのか？

[授業内容]

1. 情報の表現とその処理の基礎: 論理関数
2. ブール代数
3. 論理関数の表現(真理値表と論理式)
4. 論理演算子と論理素子, 論理回路
5. 論理関数の諸性質
6. 論理関数の順序, 最小項, 最大項, 主項
7. 論理式の簡単化 (1) カルノー図による方法
8. 論理式の簡単化 (2) クワイン-マクラスキ法
9. モデル計算機・機械語・アセンブラ言語
10. 演算器・制御器・レジスタ・メモリ
11. プログラム実行機構(1) 基本データ型
12. プログラム実行機構(2) 計算式とその実現法
13. プログラム実行機構(3) 関数呼出しの実現法
14. 計算のモデルと計算量・アルゴリズムと計算の複雑さ
15. 数値計算アルゴリズムの効率

ハードウェア

- 組み合わせ論理回路とその設計手法
- 理論的基盤となる論理関数の理解



- モデル計算機
- 計算機アーキテクチャ

SP (16)	GR0 (16)
PR (16)	GR1 (16)
FR (3)	GR2 (16)
	GR3 (16)
	GR4 (16)
	GR5 (16)
	GR6 (16)
	GR7 (16)

ソフトウェア

- アセンブラ
- 高級言語
- データ表現
- アルゴリズムと計算量

```

#include <stdio.h>

int fact(int x) {
    if (x==0) return 1;
    return x*fact(x-1);
}

int main() {
    printf("%d\n",
        fact(10));
    return 0;
}
  
```