

情報数理工学実験第二 A、第二 B

コンピュータサイエンス実験第二 A、第二 B

(以下 MICS 実験 2) の履修について

1. 課題について

情報数理工学実験第二 A、第二 B、コンピュータサイエンス実験第二 A、第二 B、(以下 MICS 実験2)は一体となって実施する。後学期の月水合わせて 30 回実施するが、4 ラウンドにわかれる(各ラウンド 7 回)。前半 14 回(第1ラウンド、第2ラウンド)が MICS 実験第二 A、後半 14 回(第3ラウンド、第4ラウンド)が MICS 実験第二 B に対応する。各ラウンドの担当は以下のとおりである。各ラウンドで 1 テーマを選び、全体で 4 テーマを履修することになる。

各教員の課題の概要は、付録ページを参照せよ。

実験第二A		実験第二B					
第1ラウンド		第2ラウンド		第3ラウンド		第4ラウンド	
1a	★佐藤 証	2a	★岩崎 英哉	3a	沼尾 雅之	4a	本多 弘樹
1b	★吉永 努	2b	南 泰浩	3b	大森 匡	4b	岡本 吉央
1c	山本 有作	2c	緒方 秀教	3c	小林 聡	4c	成見 哲
1d	兼岩 憲	2d	山本 野人	3d	中山 泰一	4d	三輪 忍
1e	植野 真臣	2e	★龍野 智哉	3e	仲谷 栄伸	4e	川野 秀一
1f	伊藤 大雄・ベルモント レミー	2f	★策力木 格	3f	寺田 実	4f	山崎 匡
1g	村松 正和	2g	中鹿 亘	3g	小宮 常康	4g	西山 悠
1h	★湯 素華	2h	垂井 淳	3h	村尾 裕一	4h	戸田 貴久
1i	保木 邦仁	2i	藤田 秀之	3i	新谷 隆彦	4i	古賀 久志
1k	武永 康彦	2k	高橋 里司	3k	伊藤 毅志	4k	宇都 雅輝
						4l	関 新之助

注) iとjの判読が難しく誤りを回避するために、jは使わずkにしています。

※教職免許を取る予定の学生のために、ネットワーク課題を★印で示す。教職を取るつもりのない学生は無視して構わない。

ガイダンス: 10/05(月)Zoom で 13:00 開催予定

第1ラウンド: 10/07(水)10/12(月)10/14(水)10/19(月)10/21(水)10/26(月)10/28(水)

第2ラウンド: 11/02(月)11/04(水)11/09(月)11/11(水)11/16(月)11/18(水)11/25(水)

第3ラウンド: 11/30(月)12/02(水)12/07(月)12/09(水)12/14(月)12/16(水)12/21(月)

第4ラウンド: 01/06(水)01/13(水)01/18(月)01/20(水)01/25(月)01/27(水)02/01(月)

予備日: 12/23(水) 総括: 02/03(月)

2. 課題の割当て方式

原則:

- 各ラウンドに全テーマについて希望順を決めて申し込む。各テーマの定員は実験の全履修者数を該当テーマ数でほぼ

均等割したものである。

- 希望を優先して、テーマへの割り当てを決める。
- 希望者が定員を越えたテーマについては、MICS 実験第一の成績を参考にして、配属を決定する。
- 教科「情報」の教職免許を希望する者で、第二 A を教職科目として利用した場合は、第二 A(第1、2ラウンド)ではネットワーク課題★を取らなければならない。(この場合は、★の課題のみ希望順を決めて申し込むこと。)

手順:

1. 第4ラウンドから第3、第2、第1の順に処理する。まず、実験第一の成績を各自の持ち点とする。
あるテーマの第一希望者の合計が定員以下ならその希望に割り当てる。定員を越える場合は、持ち点の多い順に定員まで割り当てる。定員から溢れた者は第二希望について同様に割り当てるということを全員が配属するまで続ける。(ただし、何らかの理由で実験第一の成績が出ていない者は、持ち点を40点として計算を始める。)
2. 各自について、第 n 希望で割り当てられた場合は、次のラウンドの持ち点は実験第一の成績の $(1 + (n - 1) / 10)$ 倍とする。
3. 同様にして、第3、第2、第1ラウンドも割り当てる。
4. 教科「情報」の教職免許を希望する者で、ネットワーク課題★を希望した場合は優先して割り当てられる。

3. 課題希望の提出方法(登録方法)、及び、提出期限

以下の手順にしたがって、希望を期日までに登録すること。

・登録期間 8/03(月)から 9/01(月)までとする。期限内に必ず登録すること。登録を忘れると、課題に割り当てられなくなり、不利に働くので、十分に注意すること。

・登録手順 以下の「課題希望申請ページ」に入り、必要事項を正確に記述し、4つのラウンドについて希望するテーマを希望順にすべて記入すること。正しく記入されていない場合、割り当てができなくなり、不利益に働くことがある。

課題希望申請ページ: <http://u0u0.net/0E9D> (登録期間内であれば、一度回答したもので編集可能である)

例)第1ラウンドの正しい記入例 ○ 1a,1b,1c,1d,1e,1f,1g,1h,1i,1k

誤った記入例 × 1b,1c,1e,1f (←すべての希望を書いていない) , × 1a,2b,1c,1d,1e,1f,1g,1h,1i,1k (←違うラウンドが入っている)

・教職免許希望者 教科「情報」の教職免許を希望する者は、上記課題希望申請ページで希望する旨チェックし、第1ラウンド、第2ラウンドにおいては、ネットワーク課題★の希望順だけ記入すること。(対応する課題以外のものは書かない。)

・再履修者の部分合格 再履修者で第二 A か第二 B について部分合格している場合は、不合格となったラウンドだけを履修すれば良い。つまり、部分合格していないラウンドについてのみ希望順を記入すること。合格しているラウンドの欄には、「x」と記入すること。ただし、合格済みの教員の課題を履修することはできないので、注意すること。何が部分合格かわからない場合は、伊藤にメールで問い合わせること。

問い合わせ連絡先: 伊藤毅志 taito@mbc.nifty.com

実験第二 Web ページ: <http://entcog.c.ooco.jp/uec-i/jikken2/>

<付録>各ラウンドの担当教員とテーマ一覧

第1ラウンド		
1a	★佐藤 証	<p>テーマ名：マイコンボードを用いたIoTの実験</p> <p>概要：マイコンボードをネットワークに接続し、センサデータをスマートフォンでモニタしたり、カメラやモータ等を制御する実験を行います。</p> <p>キーワード：IoT, センサ, マイコン, WiFi</p>
1b	★吉永 努	<p>テーマ名：ビッグデータの並列分散処理</p> <p>概要：並列分散処理用のミドルウェアHadoopを使用して、ビッグデータ解析の初歩を学ぶ。</p> <p>キーワード：並列分散処理, ビッグデータ解析, Hadoop, マップリデュース</p>
1c	山本 有作	<p>テーマ名：量子力学のシミュレーション</p> <p>概要：FreeFEM というソフトウェアを用いて、熱伝導や静電場の挙動など、様々な物理現象をシミュレーションする手法を学びます。最後は量子力学のシミュレーションに挑戦します。</p> <p>キーワード：量子力学, シミュレーション, 数値解析</p>
1d	兼岩 憲	<p>テーマ名：セマンティックWebのデータ検索プログラミング</p> <p>概要：グローバルなセマンティックWebデータ形式としてW3Cで標準化されているRDFデータに対して、クエリ検索を行うプログラムを作成する。実際に簡単なRDFデータを作成し、それを読み込んで、クエリ文を入力すると問い合わせたデータを検索し出力するアルゴリズムを実装する。この実装には、開発環境EclipseにおいてJavaを用いる。</p> <p>キーワード：セマンティックWeb, RDFデータ, SPARQL, 検索・探索, Java</p>
1e	植野 真臣	<p>テーマ名：ベイズ人工知能</p> <p>概要：ベイズの定理、ベイズ学習の基礎を学び、ベイズ人工知能のプログラムを作成します。</p> <p>キーワード：ベイズ, 人工知能, 機械学習, 分類機</p>
1f	伊藤 大雄・ベル モントレミー	<p>テーマ名：Matrix multiplication algorithms</p> <p>概要：Students will work on matrix multiplication algorithms, starting with the naive $O(n^3)$ one, then Strassen's algorithm. For those students who have time, implement the dynamic programming algorithm that computes an optimal parenthesization for a sequence of matrix multiplications. The end-goal is for the students to implement a solver of systems of linear equations.</p> <p>キーワード：algorithms, matrices, dynamic programming</p>
1g	村松 正和	<p>テーマ名：線形計画問題、モデル化、オペレーションズ・リサーチ</p> <p>概要：与えられた条件のもと、なるべく安く食材を仕入れるという問題を題材に、線形計画問題へのモデル化、最適解の導出、結果に対する考察を行い、典型的なオペレーションズ・リサーチの手法を実践的に学ぶ。</p> <p>キーワード：最適化、線形計画問題、モデル化、オペレーションズ・リサーチ</p>
1h	★湯 素華	<p>テーマ名：プロトコルアナライザを用いたネットワークプロトコルの仕組み理解</p> <p>概要：PC やサーバとの実際の通信データをプロトコルアナライザを用いて取得・解析することにより、コンピュータネットワークにおけるプロトコルの仕組みを理解する。</p> <p>キーワード：コンピュータネットワーク、プロトコル、LAN、IP、TCP/UDP、HTTP</p>
1i	保木 邦仁	<p>テーマ名：強化学習によるブラックジャックの戦略解析</p> <p>概要：強化学習を用いて、カードゲームのブラックジャックで勝つAIを作る。実験内容は参考テキスト（伊藤ら、ゲーム情報学概論、コロナ社、2018）の7章に沿っていますが、同テキストを購入する必要はありません。</p> <p>キーワード：強化学習、行動価値推定、モンテカルロ法、ブラックジャック</p>
1k	武永 康彦	<p>テーマ名：最大フロー問題の解法</p> <p>概要：辺重み付きの有向グラフで表現されるフローネットワークにおいて、入口から出口まで物資を輸送できる最大値（最大フロー）を求めるアルゴリズムを実装する。</p> <p>キーワード：最大フロー、アルゴリズム、グラフ</p>

第2ラウンド

2a	★岩崎 英哉	<p>テーマ名：ネットワークプログラミング</p> <p>概要：socketを用いたネットワークプログラミングを学習する（昨年度と同じです）</p> <p>キーワード：ソケット、TCP/IP、クライアントサーバ</p>
2b	南 泰浩	<p>テーマ名：言語処理による入試問題の解法</p> <p>概要：言語処理の手法を使って、大学入試問題に答えるられるプログラムを作成する。</p> <p>キーワード：XML, Lexcon, Trigram</p>
2c	緒方 秀教	<p>テーマ名：連分数と数値解析</p> <p>概要：連分数を用いた数値計算法を学ぶ。具体的には、有理数の連分数表示、無理数の連分数計算、連分数による解析関数の解析接続とその応用（ゼータ関数の計算など）。</p> <p>キーワード：数値解析、連分数、数論、複素関数論</p>
2d	山本 野人	<p>テーマ名：温泉卵の数理</p> <p>概要：現象のシミュレーションに関する実習を、コンピュータ上の演習だけでなく実際の現象実験も行いながら実施する。対象となる現象は温泉卵の製作過程である。</p> <p>キーワード：シミュレーション、微分方程式、MATLAB、蛋白質凝固</p>
2e	★龍野 智哉	<p>テーマ名：レイトレーシングの並列処理</p> <p>概要：レイトレーシングプログラムの並列処理を行う。業界標準 MPI を用いてプログラムの並列化を行い、最終的には各自が並列化したプログラムを用いてオリジナル CG を作成する。</p> <p>キーワード：レイトレーシング, 並列処理, MPI</p>
2f	★策力木格	<p>テーマ名：車両ネットワークシミュレーション</p> <p>概要：車両モビリティシミュレータ、無線ネットワークシミュレータの連携で車両ネットワークにおける通信を模擬する。</p> <p>キーワード：車両ネットワーク、無線、モビリティ</p>
2g	中鹿 亘	<p>テーマ名：音声信号処理の基礎と声質変換実践</p> <p>概要：MATLABを用いて、音声信号からメルケプストラム特徴量の抽出、混合正規分布を用いた音声モデリング、そして声質変換への応用という一連の音声信号処理の流れを体験する。</p> <p>キーワード：音声信号処理、混合正規分布、声質変換</p>
2h	垂井 淳	<p>テーマ名：近似アルゴリズムの実装と評価</p> <p>概要：組み合わせ最適化問題に対する近似アルゴリズムを設計・実装し、計算実験により評価する。評価のための例題をプログラムで生成する。</p> <p>キーワード：近似アルゴリズム、例題作成、シミュレーション</p>
2i	藤田 秀之	<p>テーマ名：PythonとJavaScriptによる情報可視化</p> <p>概要：ウェブからデータを取得・整形(スクレイピング)し、データ形式(時系列データ、地理空間データ、ネットワーク、テキスト、...)に応じた可視化手法を検討し、独自の情報可視化アプリケーションを実装する。データ処理にPython、可視化にJavaScriptライブラリD3.js(事例: https://observablehq.com/@d3/gallery)を利用する。</p> <p>キーワード：情報可視化, D3.js, JavaScript, Python</p>
2k	高橋 里司	<p>テーマ名：オークションの勝者決定計算</p> <p>概要：オークションにおける財の割当問題と支払い決定問題を解くアルゴリズムの実装を行う。</p> <p>キーワード：オークション理論、アルゴリズム、数理最適化</p>

第3ラウンド		
3a	沼尾 雅之	<p>テーマ名：JavaWebサーバとDBサーバ構築</p> <p>概要：J2EEフレームワークに基づくWebアプリケーションサーとデータベースサーバの連携と、Eclipse上でのアプリ設計・開発を実習する</p> <p>キーワード：Java, J2EE, Webサーバ, Eclipse, Apache Tomcat, MySQL</p>
3b	大森 匡	<p>テーマ名：多次元データのk近傍探索問題の練習</p> <p>概要：「問い合わせ点Qから距離が近いデータを上位K個探せ」という問題の解法で古典的なR木の実装と応用。関連するDB研究の手法も含む。</p> <p>キーワード：多次元データ, R木, 近傍検索, 位置つき写真データ</p>
3c	小林 聡	<p>テーマ名：隠れマルコフモデルの学習</p> <p>概要：音声認識や遺伝子配列解析の分野で基礎的な技術として用いられている「隠れマルコフモデル」の学習アルゴリズムを実装し、簡単な学習実験を行う。</p> <p>キーワード：隠れマルコフモデル, 機械学習, 1次元データ解析</p>
3d	中山 泰一	<p>テーマ名：プログラミング学習支援教材の開発</p> <p>概要：2020年から小学校で実施されているプログラミング教育を踏まえて、ソフトウェアを学ぶ学生として、プログラミング教材を開発する。開発環境は、マイコンボードとwebブラウザを活用します。</p> <p>キーワード：プログラミング教育, マイコンボード, マルチメディア</p>
3e	仲谷 栄伸	<p>テーマ名：並列高速シミュレーション</p> <p>概要：GPUや並列計算機でプログラムを作成し、多くの計算時間が必要なシミュレーションの高速化を行う。</p> <p>キーワード：並列シミュレーション, GPU, MPI</p>
3f	寺田 実	<p>テーマ名：テキスト処理プログラミング入門</p> <p>概要：自然言語のテキストを処理して情報を抽出するプログラミングについてJava言語をもちいて学習する</p> <p>キーワード：N-gram, tf-idf, 形態素解析, キーワード抽出</p>
3g	小宮 常康	<p>テーマ名：言語処理系</p> <p>概要：小規模なプログラミング言語か何か特定の用途をこなす専用言語の言語処理系（インタプリタやコンパイラ等）を実装。興味のある高級言語機能の実装でもよい。</p> <p>キーワード：インタプリタ, コンパイラ, トランスレータ, domain-specific languages</p>
3h	村尾 裕一	<p>テーマ名：準数値処理と正確な式の計算</p> <p>概要：正確な式や数の計算や暗号では、法の元での計算は重要である。基礎としてその高速な演算法を実現し、多項式や行列の正確な演算へと発展させる。余裕があれば、その単純な並列化を試みる。</p> <p>キーワード：法計算, 中国剰余定理, 多倍長整数, 多項式, 行列</p>
3i	新谷 隆彦	<p>テーマ名：頻出アイテムセットマイニング</p> <p>概要：大量のトランザクションデータから頻出するアイテムの組合せ(頻出アイテムセット)を抽出するアルゴリズムをC言語で実装し、処理性能を評価する。</p> <p>キーワード：データマイニング, アルゴリズム, バスケット分析</p>
3k	伊藤 毅志	<p>テーマ名：5五将棋をプレイするゲームAIの強化</p> <p>概要：本実験では、5五将棋をプレイするAIを実現し、その強化を行う。完全情報ゲームにおけるゲーム木探索、評価関数の基本的な考え方を学び、探索の効率化や評価関数の改良によりゲームAIを強化する感覚を身につける。</p> <p>キーワード：ゲーム木探索, 評価関数, 5五将棋</p>

第4ラウンド		
4a	本多 弘樹	<p>テーマ名：マルチスレッド並列処理プログラミング</p> <p>概要：複数のスレッドを用いた並列処理のプログラミングを通して、並列処理の基本事項を学ぶとともに並列動作に関する洞察力を体得する。</p> <p>キーワード：並列処理, マルチスレッド, 並列コンピュータ</p>
4b	岡本 吉央	<p>テーマ名：論理パズルを題材とした整数計画法による数理モデル化</p> <p>概要：離散最適化の技法である「整数計画法」を用いて、数独のようなペンシルパズルをモデル化し、ソフトウェアを用いて解く、という一連の流れを体験する。</p> <p>キーワード：整数計画法, 離散最適化, 数理モデリング</p>
4c	成見 哲	<p>テーマ名：FPGAによるテトリス</p> <p>概要：FPGAを用いれば様々なコンピュータを実現出来ます。本課題では、Verilogを用いてFPGAにテトリスを実装します。画面や音楽を自分で一から記述します。</p> <p>キーワード：FPGA, Verilog, 論理回路</p>
4d	三輪 忍	<p>テーマ名：キャッシュシミュレーション</p> <p>概要：キャッシュはCPU性能を大きく左右します。本課題では、キャッシュの具体的な挙動をエントリ置換アルゴリズムの開発を通して学習します。C言語で記述されたシミュレータを使用して実験を行います。</p> <p>キーワード：キャッシュ, シミュレーション, C言語, コンピュータアーキテクチャ</p>
4e	川野 秀一	<p>テーマ名：統計的機械学習モデル入門</p> <p>概要：統計的機械学習モデルとそのアルゴリズムについて学習し、R言語を用いてアルゴリズムを実装する。</p> <p>キーワード：統計学, 機械学習, 教師あり学習, R言語</p>
4f	山崎 匡	<p>テーマ名：作ってわかる深層学習</p> <p>概要：本実験では、現在世の中を席卷している深層学習の理論を学び、C言語で実際に実装します。最初のニューラルネットワークであるパーセプトロンの実装から始めて誤差逆伝搬へと進み、深層学習の一つである自己符号化器を実装します。手書き文字の学習によって認識精度を検討します。自分で一からプログラミングすることで、理解を深めることを目的としています。</p> <p>https://numericalbrain.org/lectures/deep-learning</p> <p>キーワード：ニューラルネットワーク, 誤差逆伝搬, 自己符号化器</p>
4g	西山 悠	<p>テーマ名：クラスタリング技術</p> <p>概要：クラスタリングは教師なし学習の1つである。いくつかのアルゴリズム(e.g., 階層的クラスタリング, k-means法, 混合正規分布によるEM学習, スペクトラルクラスタリング, 非負値行列因子分解)を学び、R言語で実装出来るようにする。</p> <p>キーワード：機械学習, 教師なし学習, データ分析, R言語</p>
4h	戸田 貴久	<p>テーマ名：制約モデルとソルバー</p> <p>概要：人間の推論機構の一部をコンピュータで実現するための方法論として、論理制約を用いて計算問題をモデル化し、制約を満たす解を求める一連の手法の仕組みを学ぶ。最終成果としてプログラムを実装し、その概要について発表会を行う。</p> <p>キーワード：論理, 探索, 推論, 制約充足問題, SATソルバー</p>
4i	古賀 久志	<p>テーマ名：ハッシュを用いた高速類似検索</p> <p>概要：類似検索は指定されたオブジェクトと似たデータを探す探索問題である。類似検索を高速実行するアルゴリズムを学び、C++で実装する。さらに、応用として、類似検索を利用した手書き数字認識にチャレンジする。</p> <p>キーワード：アルゴリズム実装, 手書き数字認識, C++ 類似検索</p>
4k	宇都 雅輝	<p>テーマ名：機械学習・深層学習による自然言語処理</p> <p>概要：機械学習の基礎を学習した上で、深層学習を用いて文書の自動分類やスコアリングを行う自然言語処理プログラムを実装する。使用言語はpythonとする。</p> <p>キーワード：機械学習, 人工知能, 深層学習, 自然言語処理</p>
4l	関 新之助	<p>テーマ名：RNA分子自己組織化による計算と構造生成</p> <p>概要：DNAやタンパク質などの生体高分子をプログラミングする時代が到来している。この実験ではRNAフォールディングの数理モデル「折り畳みシステム」を用いて鎖状高分子の折り畳みにより計算や構造生成を行うシステムを設計する。</p> <p>キーワード：分子計算, 分子自己組織化, RNA cotranscriptional folding, 折り畳みシステム</p>