

2025 年度アルゴリズム レポート課題

矢谷浩司

2025/6/8

提出方法

- レポートは 1 課題あります。配点は 33 点です。
- 課題の詳細な指示は次ページ以降にあります。指示をよく読んでから課題に取り組んでください。
- レポートは PDF 形式に変換し、指定された方法でアップロードをして提出をしてください。PDF 以外の形式での提出や、メール・slack 等による提出は認めません。提出方法は別ファイルにて説明しますので、そちらもよくお読みください。
- **提出期限は 2025/7/16 (水) 24:00 JST です。**原則として期限後の提出は認めません。
- 病気等、本人がコントロールし得ない事情により、期限内に提出ができない場合には、可能な限り矢谷に事前に相談をしてください。どうしても事後になる場合でも連絡が取れる状態になり次第、すぐに矢谷に相談をしてください。
 - ◆ 感染症が疑われる場合で、自宅で療養する場合などには、ホットライン等に相談した記録などを逐一残すとともに、矢谷にすぐ相談をしてください。
- **剽窃が明らかに疑われる場合（例えば、他の提出物とほぼ同一の内容・スタイルの提出物）には、提出された両方のレポートの採点が行われず、0 点とみなします。**また特に悪質なものは、さらに大きな処分を検討する場合がありますので、十分注意してください。
- レポートに関する Q&A は授業のホームページで取りまとめていますので、そちらも合わせて適宜ご確認ください。

課題

みなさんはこの講義の TA として授業に参加しています。この講義の最終回は講義担当者である矢谷が緊急の仕事のために授業を担当することができなくなりました。そこで、みなさんが代わりに講義を担当することとなりました。折角の機会なので、今までの授業の内容を受けて、みなさん自身が受講されている学生さんに伝えたい内容を決めて、授業をすることになりました。そこで、以下の制約条件に従って、自身で講義のスライドを準備してください。

制約条件

- 授業時間は 105 分を想定するが、授業の準備時間や質問の受付時間等を考慮して 90 分程度の授業を目指す。
- 「この講義の 13 回目（グラフアルゴリズム 4 の次の回）」という想定で、今までに学習したことを踏まえて、少し応用的な内容をカバーすることを主目的とする。
- 対象となる聴衆は、この講義の受講者（学部 3 年生向け）とする。
 - ◆ この講義で今までに紹介した内容はある程度理解しているという前提でよい。
- 授業の内容として、以下の中から 1 テーマを選択する。この機会に勉強したいと思うものをぜひ選んでください。
 - ◆ 授業内で扱わなかった平衡木の説明（例：赤黒木、スプレー木、2-3-4 木）
 - ◆ 授業内で扱わなかった数理計画問題・最適化アルゴリズム（例：連続最適化問題、最急降下法、ニュートン法、SGD、Adam）
 - ◆ 授業内で扱わなかったグラフ問題（例：平面グラフ、グラフ彩色、グラフ描画、マッチングアルゴリズム）
 - ◆ 計算幾何に関するアルゴリズム（例：線分交叉問題、凸包、ドロネー図、ポロノイ図、線形計画問題）
 - ◆ ゲームの戦略に関するアルゴリズム（例：協力・非協力ゲーム、完全情報・非完全情報ゲーム、Nim、Grundy 数）
 - ◆ NP 問題に対する近似アルゴリズム（例：近似度、山登り法、焼きなまし法、特定の NP 問題に対するアルゴリズム）
 - ◆ 実践的な効率的なコードの書き方（例：定数倍高速化の手法、等価な処理でも速く/遅くなる書き方）。
 - ただし python 特有の話になることや、単にライブラリを使えばよいという話は避け、他の言語でも通用する書き方を紹介すること。単なるテクニック紹介ではなく、なぜ効率化出来るのかという理由も説明すること。
- **スライドでは以下の内容を必ずカバーすること。**
 - ◆ 選んだトピックを理解する上で重要な概念やデータ構造の説明。
 - ◆ 選んだトピックにおいて重要、あるいは代表的なアルゴリズムを 2 つ以上紹介する。
 - ◆ 各アルゴリズムの核となる考え方の解説。
 - ◆ 各アルゴリズムの計算量。なぜその計算量になるかも説明すること。
 - ◆ 紹介するアルゴリズムの中で重要なものに関しては、python での実装例を付して説明すること。

なお、紹介する全てのアルゴリズムで実装例を示す必要はない。

- 演習課題は入れる必要はない。
- どうしても上記以外のトピックを選びたい場合は、矢谷に 6/30 までに個別に相談をし、矢谷からの承諾を得ること。ただし、以下のものは例外なく認めない。
 - ◆ 授業ですでに扱った内容。
 - ◆ 基礎的すぎる内容（プログラミングやアルゴリズムの基礎的な講義で扱われているような内容）。
 - ◆ 機械学習アルゴリズム (k-NN, SVM, Naive Bayes など), ディープラーニング手法 (CNN, LSTM, GAN など), 生成 AI を紹介するような内容。
 - ◆ 計算機のアルゴリズムに該当しない内容。
- 単なるアルゴリズムの列挙ではなく、理解が促進されるような内容、話の流れになるように心がける。そのために、話の構成をどのようにするかをよく考えるとともに、興味を惹くような具体例、python での実装例、パフォーマンス比較、アルゴリズムの挙動の可視化、競技プログラミングなどで使われた問題の解答例など、様々な工夫を積極的に考え、スライドに取り入れること。
- 計算量の議論等に関しては厳密な証明を深く説明するよりも直感的な説明を重視すること。その上で、厳密な証明を説明できる場合には Appendix（バックアップスライド）に入れても良い。これらの内容はその出来栄に応じて加点する。
- どのような質問があるかを想定し、それに予め答えられるような説明を入れるように心がける。このため、自分が行う説明において「なぜこの説明で良いのか？」を深く突き詰めて、スライドを構成する。

評価基準

提出された課題は以下の評価基準にしたがって評価されます。

- **内容の正確さ・説明の丁寧さ [15 点]**

- 説明されている内容に間違いがないか。
- 各アルゴリズムの核となる考え方の説明が丁寧になされているか。
- 聴衆が誤解するような説明を含んでいないか。
- 聴衆からの質問を十分に想定し、それらに対して答えられるような説明ができていないか。
- 大学における授業として適切な内容であるか。

- **授業の範囲の広さ [6 点]**

- 選んだトピックに関して、十分な範囲の話題をカバーできているか。授業の長さとして 90 分程度を想定しているので、その長さに対して適切な分量となっているか。
- そのトピックにおける重要な、もしくは代表的なアルゴリズムをカバーできているか。

- **説明のわかりやすさ・伝え方の創意工夫 [12 点]**

- 対象としている聴衆（学部 3 年生）が理解できるような説明を心がけているか。
- 他の教科書や参考資料、インターネット上にある解説記事などでは見られない、独自の解説や伝え方を含んでいるか。
- 理解を促す例が効果的に取り入れられているか。
- スライドが視覚的にわかりやすく設計されているか。

カバーされている範囲が十分で、説明がわかりやすくても、説明されている内容が大きく間違っている場合には大きな減点となりますので、注意してください。また、**剽窃が明らかに疑われる場合（例えば、他の提出物やオンライン上の解説記事等とほぼ同一の内容・スタイルの提出物）には、提出されたレポートの採点が行われず、0 点とみなします。** また特に悪質なものは、さらに大きな処分を検討する場合がありますので、十分注意してください。

提出物のフォーマット

提出物は以下の指示に従ってください。指示に従っていない提出物は採点されないことがあります。

- 提出物はスライドの PDF です。スライド以外の形式、PDF 以外のファイル形式は認めません。
 - ◆ なお、スライド内で動画を入れたい場合などがあれば、別ファイルとして提出してもらって構いません。動画ファイルは自身の google drive 等で共有し、その共有 URL をスライド内に記載してください。ファイル形式は mp4, m4v を推奨します。
- スライドの 1 枚目には必ず以下の情報を記載してください。
 - ◆ 講義のタイトル
 - ◆ 名前
 - ◆ 学科, 学年
 - ◆ 学籍番号 (8 桁の数字)
- 提出するファイルに関する制約は以下の通りです。
 - ◆ ファイルサイズは 100MB 以下とする。
 - ◆ スライドの枚数は 200 ページ以下とする。
- スライドのアスペクト比は、4:3 でも 16:9 でもどちらでも構いません。
- スライドウェア (PowerPoint, Keynote, Google slide など) は、お好きなものを使っていただいて構いません。ただし提出のために PDF に変換できることを事前に確認しておいてください。また、PDF 変換時にフォーマット等が崩れることがありますので、十分注意してください。
- 必要に応じて PDF にフォントの埋め込みを行ってください。
- スライドのデザインに関しては特に指定はありませんが、口頭で説明する内容をスライドの中にテキストとして入れ、スライドを見るだけでもどのような流れでどのような内容を説明するかがわかるようにしてください。
- 1 枚のスライドに説明を詰め込みすぎないように気をつけてください。「1 スライド 1 メッセージ」が基本。
 - ◆ <https://www.presentationzen.com/>なども是非参考に。
- 著作物の転載、利用は避けるようにしてください。論文等を引用する場合には、引用元を明記してください。
- スライドは日本語、もしくは英語で作成してください。
- 参考にした資料などがあれば、スライドの最後に参考文献として列挙してください。
- 授業で使用するという想定のもと、特定の会社や団体を誹謗中傷、あるいは過度に宣伝するような内容は避け、社会的な差別・偏見が含まれていない、公正・公平な内容、スライドにしてください。
- レポート提出期限後に slideshare 等で公開していただくことを推奨します。せっかく頑張って作ったスライドですので、他の方の役に立つこともあると思います。ただし、公開する際には、以下の点に気をつけてください。
 - ◆ 学籍番号やメールアドレスなどの個人情報が含まれていないことを確認する。氏名などに関しては個人の判断におまかせしたいと思います。
 - ◆ スライドの 2 枚目 (タイトルスライドの直後) に以下のメッセージを入れる。

◇ 「このスライドは、東京大学工学部電子情報工学科・電気電子工学科の授業である、アルゴリズム (<https://iis-lab.org/algorithms2023>) のレポート課題として制作されたものを一般に公開したものになります。本スライドの内容に関して、お気づきの点やさらに良くするためのコメントがございましたら、ぜひ本スライドの制作者にご共有ください。」

- ◆ 第三者が見て、不快感を覚えるような内容がないことを確認する。
- ◆ 他人の著作物が含まれていないことを確認する。
- ◆ 公開後は、矢谷に DM にてリンク先をお教えください。授業のホームページにてご紹介させていただきたいと思います。

提出方法

提出物のファイル名は「[[自分の学籍番号(半角8桁)]」の命名規則に従うようにしてください。例えば、「03987654.pdf」などとなります。ファイル名がフォーマット通りでないものは採点されることがあります。動画ファイルは自身の google drive 等で共有し、その共有 URL をスライド内に記載してください。

提出は Turnitin を用います。以下では、Turnitin の使用方法について説明します。期限内であれば再提出は何度でも可能です。提出期限前は混み合うことが予想されますので、余裕を持った提出をお願いいたします。また、アカウント作成などが必要になりますので、期限直前になって慌てることのないようになさってください。

Turnitin のアカウント作成, クラスへの登録

講義担当者より以下のようなメールがコードチャレンジで使用しているメールアドレスに届いているはずです。(このメールは 6 月末頃～7 月頭にお送りする予定です。)

あなたは Turnitin のクラスにあなたの講師により参加しました。 Inbox x

Turnitin No Reply noreply@turnitin.com [via gmail.com](#)
to

🌐 Japanese ▾ > Cebuano ▾ [Translate message](#)



へようこそ Turnitin

Yatani Koji 様

あなたは、矢谷 浩司 により アルゴリズム2020 のクラスに登録されました。

さっそく Turnitin を使用してみましょう。

レポートを提出するには、以下をクリックしてログインしてください。

[今すぐログイン](#)

問題が起こった場合は、help.turnitin.com のガイダンスを参照してください。

Turnitin

このメールの「今すぐログイン」をクリックし、アカウント登録を行ってください。必要に応じて氏名等を変更してください。ただし、メールアドレスは変更しないようお願いいたします。

アカウント登録完了後、左上にある「Turnitin」のロゴをクリックするとトップ画面に遷移します。すると、以下のように「アルゴリズム 2024」というこの授業のページへのリンクが見つけれられるはずです。(下の例では 2020 になっていますが、適宜読み替えてください。)



All Classes

Enroll in a Class

What is Plagiarism?

Citation Help

NOW VIEWING: HOME

About this page

This is your student homepage. The homepage shows the classes you are enrolled in. To enroll in a new class, click the enroll in a class button. Click a class name to open your class homepage for the class. From your homepage, you can submit a paper. For more information on how to submit, please see our [help page](#).

The University of Tokyo: 03工学

Class ID	Class name	Instructor	Status	Start Date	End Date	Drop class
25336563	アルゴリズム2020	浩司 矢谷	Active	25-Jun-2020	31-Aug-2020	

「アルゴリズム 2023」をクリックすると、以下のように課題の提出を行うページに遷移します。



クラスポートフォリオ

カレンダー

次を閲覧中です: ホーム > アルゴリズム2020

クラスホームページ

こちらはクラスホームページです。課題に提出する場合、課題名の右側にある"提出"ボタンをクリックしてください。提出ボタンが灰色の場合、課題に提出物を提出することはできません。再提出が許可されている場合は、最初の提出の後に、"再提出"のボタンが表示されます。提出したレポートを閲覧するには、"閲覧"ボタンをクリックしてください。課題の提示日が過ぎると、"閲覧"ボタンをクリックすることによってレポートに書かれたフィードバックを閲覧することができます。

課題受信箱: アルゴリズム2020

課題名	情報	日付	類似性	アクション
課題1: 中学生向け授業		開始日 2020年06月26日 3:32PM 提出期限日 2020年07月31日 12:00PM 提示日 2020年08月01日 12:00AM		提出 閲覧
課題2: 学部3年生向け授業		開始日 2020年06月26日 3:37PM 提出期限日 2020年07月31日 12:00PM 提示日 2020年08月01日 12:00AM		提出 閲覧

ファイルの提出

提出する課題を選択します。選択すると、以下のようなファイルをアップロードする画面に移ります。



The screenshot shows the Turnitin submission interface. At the top, there's the Turnitin logo and navigation tabs for 'クラスポートフォリオ' and 'カレンダー'. Below that, a breadcrumb trail reads '次を閲覧中です： ホーム > アルゴリズムM2020'. The main heading is '提出する： 単一ファイルアップロード' with a progress indicator 'ステップ ●○○'. The form contains several input fields: '名前' (Name) with 'Koji', '名字' (Surname) with 'Yatani', and '提出物タイトル' (Submission Title) with '12345678_1'. A blue link '何を提出できますか?' is present. Below, a section titled 'Turnitin へアップロードしたいファイルを選択する：' offers three options: 'このコンピューターから選択する', 'Dropbox から選択する', and 'グーグルドライブから選択する'.

「提出物タイトル」を提出するファイルと同じ名前にし、提出するファイルを選択し、次の画面に遷移してください。すると、下のように提出物を確認する画面が表示されます。



The screenshot shows the confirmation screen for file submission. It features the Turnitin logo and navigation tabs. The breadcrumb trail is '次を閲覧中です： ホーム > アルゴリズムM2020'. The heading is '提出する： 単一ファイルアップロード' with a progress indicator 'ステップ ●●○'. A blue box contains the text 'これが提出したいファイルであることを確認してください...'. Below this, there's a 'ページ 1' indicator with navigation arrows. A list of submission details is shown on the left: '著者： Koji Yatani', '課題タイトル： 課題1：中学生向け授業', '提出物タイトル： 12345678_1', 'ファイル名： 12345678_1.pdf', 'ファイルサイズ： 15.33K', 'ページカウント： 1', '語数カウント： 88', and '文字数カウント： 264'. A large empty rectangular box is on the right. At the bottom, a privacy notice states: '当社ではユーザーのプライバシーを極めて真剣に受け止めています。外部企業に対してマーケティング目的でユーザーの詳細を共有することはありません。ユーザー情報は、当社サービスの提供を行えるよう、第三者のパートナーのみに共有する場合があります。'. At the very bottom are '確認する' and 'キャンセル' buttons.

ファイルに問題がなければ「確認する」を押してください。提出完了後、以下のような確認画面が表示されます。提出完了のメールも届くはずですので、保存しておいてください。



turnitin

クラスポートフォリオ カレンダー

次を閲覧中です： ホーム > アルゴリズム2020

提出する： 単一ファイルアップロード ステップ ●●●

おめでとうございます - 提出が完了しました！こちらがデジタルレシートです。文書閲覧内からこのレシートのコピーをプリントすることができます。

著者：
Koji Yatani

課題タイトル：
課題1：中学生向け授業

提出物タイトル：
12345678_1

ファイル名：
12345678_1.pdf

ファイルサイズ：
15.33K

ページカウント：
1

語数カウント：
88

文字数カウント：
264

提出日：
26-6月-2020 03:50午後 (UTC+0900)

提出 ID：
1349891364

これで提出は完了です。期限前であれば何度でも提出が可能です。最後に更新されたファイルのみが講義担当者が採点するものとなります。

提出後の講義のページは以下ようになります。再提出をしたい場合は「再提出」を押して再度提出してください。以前提出したファイルは上書きされることとなります。



turnitin

クラスポートフォリオ カレンダー

次を閲覧中です： ホーム > アルゴリズム2020

クラスホームページ

こちらはクラスホームページです。課題に提出する場合、課題名の右側にある"提出"ボタンをクリックしてください。提出ボタンが灰色の場合、課題に提出物を提出することはできません。再提出が許可されている場合は、最初の提出の後に、"再提出"のボタンが表示されます。提出したレポートを閲覧するには、"閲覧"ボタンをクリックしてください。課題の提示日が過ぎると、"閲覧"ボタンをクリックすることによってレポートに書かれたフィードバックを閲覧することができます。

課題名	情報	日付	類似性	アクション
課題1：中学生向け授業	①	開始日 2020年06月26日 3:32PM 提出期限日 2020年07月31日 12:00PM 提示日 2020年08月01日 12:00AM	🚫	再提出 閲覧 📄
課題2：学部3年生向け授業	①	開始日 2020年06月26日 3:37PM 提出期限日 2020年07月31日 12:00PM 提示日 2020年08月01日 12:00AM		提出 閲覧 📄

注意点

特に注意すべき点としては、以下のとおりです。

- 場合によっては、「提出」プルダウンメニューから「単一ファイルアップロード」を選択する。

提出する： **単一ファイルアップロード** ▾

- 提出物タイトルはファイル名と同じにしておく。「[自分の学籍番号（半角 8 桁)].pdf」
- 提出期限は厳格に決まっているので、余裕を持って提出すること（期限内であれば、提出後の再提出も可能）。
- トラブルがあれば、講義担当者および TA にご連絡ください。

以上