

データ構造とアルゴリズム

第1回 ガイダンス

小池 英樹 (koike@c.titech.ac.jp)

はじめに

- ▶ 本来は週に講義 2 回、演習 1 回の計 3 回
- ▶ 今年は人数が多すぎて(12/1現在116人), 演習室に一度に入れない...
- ▶ 教室での講義が中心
- ▶ 演習は宿題を出すので各自のPCあるいは演習室で行って提出
- ▶ Cプログラミングのできる環境を整えておく

講義の目的

- ▶ 効率的なプログラムを作成できるようになる
- ▶ そのために
 - ▶ アルゴリズムと計算量の基本概念を学ぶ
 - ▶ 基本的データ構造とアルゴリズムを学ぶ
 - ▶ 応用アルゴリズムを学ぶ

講義内容

- イントロダクション
- アルゴリズムと計算量
- 基本的データ構造：リスト，スタック、待ち行列
- 基本的データ構造：グラフ、木と2分木
- 基本的データ構造：辞書とハッシュ
- 順序付き集合の処理：ヒープ，2分探索木，平衡探索木
- 整列のアルゴリズム：バブルソート、基数ソート等
- 整列のアルゴリズム：ヒープソート、クイックソート
- 分割統治法，動的計画法
- 最小木，最短経路
- 文字列処理
- その他

参考書

.....



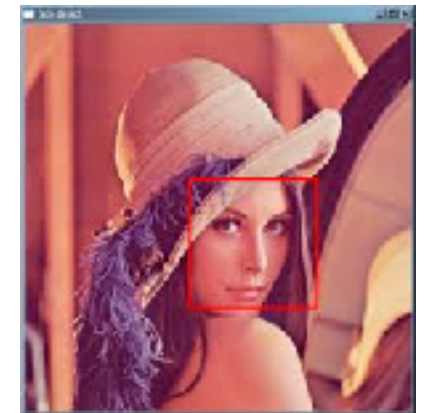
Cによるアルゴリズムとデータ構造

茨木俊秀（著）、オーム社



なぜアルゴリズムを学ぶのか？

- Internet: web検索、分散ファイル共有
- Social network: 推薦、広告
- Computer: 回路設計、ファイルシステム
- Computer graphics: 映画、ゲーム、VR
- Computer vision: 物体認識、動作認識、顔認識
- Artificial Intelligence: ディープラーニング、機械学習
- Security: 暗号、電子マーケット、電子投票、オークション
- Finance: ブロックチェーン、デリバティブ
- Biology: ゲノム解析、創薬
- Physics: シミュレーション、宇宙
- Automobile: 自動運転



なぜアルゴリズムを学ぶのか？

- ▶ アルゴリズムに対する純粋な好奇心
- ▶ 人に尊敬される or 高額所得のプログラマになるため
- ▶ 人間や宇宙の神秘を解き明かすため
- ▶ 世界平和のため

なぜアルゴリズムを学ぶのか？

▶ 大学院に合格するため

筆答専門試験科目(午前)

30 大修

情報工学系

時間 9:30~12:30

3) (線形リスト・逆順並び替え) 次の問いに答えよ。ただし、構造体 CELL は図 3.2 と同じとする。

- a) (素朴な再帰) 図 3.6 の reverse1 は、再帰を用いた、線形リストを逆順に並び替えるプログラムである。図 3.3 の線形リスト head を引数として reverse1 を呼び出した時、reverse1 からリターンする直前の線形リストの接続状況を図 3.3 のような形式で図示せよ。また、図にはその時点で変数 head と p が線形リストのどの要素を指しているかも明示すること。reverse1 は再帰呼び出しのため複数回リターンすることに注意せよ (リターンする回数分の図が必要。実行時系列順に解答すること)。

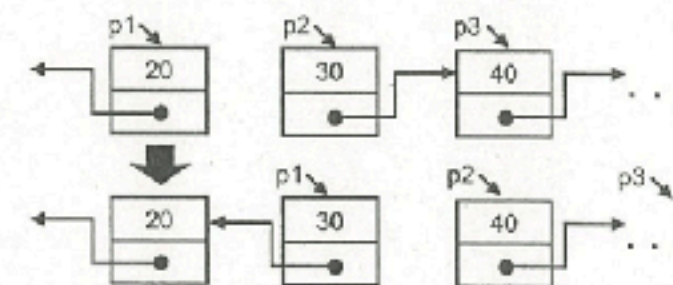
```
CELL * reverse1 (CELL *head) {  
    CELL *p = NULL;  
    if (head == NULL || head->next == NULL) {  
        return head;  
    }  
    p = reverse1 (head->next);  
    head->next->next = head;  
    head->next = NULL;  
    return p;  
}
```

図 3.6: 素朴な再帰で逆順にするプログラム

```
CELL * reverse3 (CELL *head) {  
    CELL *p1 = NULL, *p2 = head, *p3;  
    while (p2 != NULL) {  
        K  
        p2->next = p1; // 逆向きにリンク  
        L  
        M  
    }  
    return p1;  
}
```

図 3.8: ループで逆順にするプログラム

```
CELL * reverse2 (CELL *head1, CELL *head2) {  
    if (head1 == NULL) {  
        return head2;  
    }  
    CELL *new_head1 = H;  
    I  
    CELL *new_head2 = J;  
    return reverse2 (new_head1, new_head2);  
}
```



なぜアルゴリズムを学ぶのか？

.....

▶ 良い会社に就職するため

The screenshot shows a YouTube search results page for the query "algorithm data structures interview preparation". The search bar at the top contains the text "algorithm data structures interview preparation" and a magnifying glass icon. Below the search bar, the results are displayed in a list format. The first result is a video titled "Algorithms and data structures for Interview preparation" by Gate Lectures by Ravindrababu Ravula, with 13.3 million views and posted 1 year ago. The second result is a video titled "Interview Preparation for Data Structure and Algorithm Round - Tree Part 1" by Brush up Skills, with 5.7 million views and posted 2 years ago. The third result is a video titled "CRACKING THE CODING INTERVIEW" by Omkar Deshpande, with 6:25 minutes of content. The fourth result is a video titled "Dream MNC Data Structures and Algorithm Interview Questions" by Durga Software Solutions, with 14:36 minutes of content. The fifth result is a video titled "Algorithms & Data Structures for Technical Interviewing (2hr 2m 10s)".

結果: 約 46,600 件

YouTube TH

algorithm data structures interview preparation

フィルタ

Algorithms and data structures for Interview preparation
Gate Lectures by Ravindrababu Ravula • 視聴回数 13.3万回 • 1年前

Interview Preparation for Data Structure and Algorithm Round - Tree Part 1
Brush up Skills • 視聴回数 5.7万回 • 2年前

This session covers the Interview preparation on data structure. It covers different tree related problems asked in Interviews.

CRACKING THE CODING INTERVIEW
Omkar Deshpande

Data Structures: Hash Tables • 6:25
Algorithms: Graph Search, DFS and BFS • 11:49

再生リストをすべて見る (33本の動画)

Dream MNC Data Structures and Algorithm Interview Questions
Durga Software Solutions

Dream MNC DS and Algorithm Interview Questions Part 1 • 14:36
Dream MNC DS and Algorithm Interview Questions Part 2 • 15:23

再生リストをすべて見る (27本の動画)

Algorithms & Data Structures for Technical Interviewing (2hr 2m 10s)

問題解決とアルゴリズム

- ▶ 問題が与えられる
- ▶ 解決法を考える
- ▶ アルゴリズムを考える
- ▶ データ構造を考える
- ▶ プログラムを書く

問題の例

- 「整数 n の階乗を計算せよ」
- 「315と189の最大公約数を求めよ」
- 「与えられた整数の列 L を小さい順に並べ変えよ」
 - 例： $L=(8, 5, 10, 3, 9, 7, 2, 1, 4, 6)$
- 「整数が小さい順に並べられた列 L の中にある整数 x があるかどうかを調べよ」
 - 例： $x=8, L=(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)$
- 「8x8のチェスの盤面に8個のQueenを相互に相手に取られないよう配置せよ」
- 「対戦型ゲーム（チェス，将棋，囲碁）」

問題の例

- 「整数 n の階乗 $n!$ を計算せよ」

問題の例

- 「315と189の最大公約数を求めよ」

問題の例

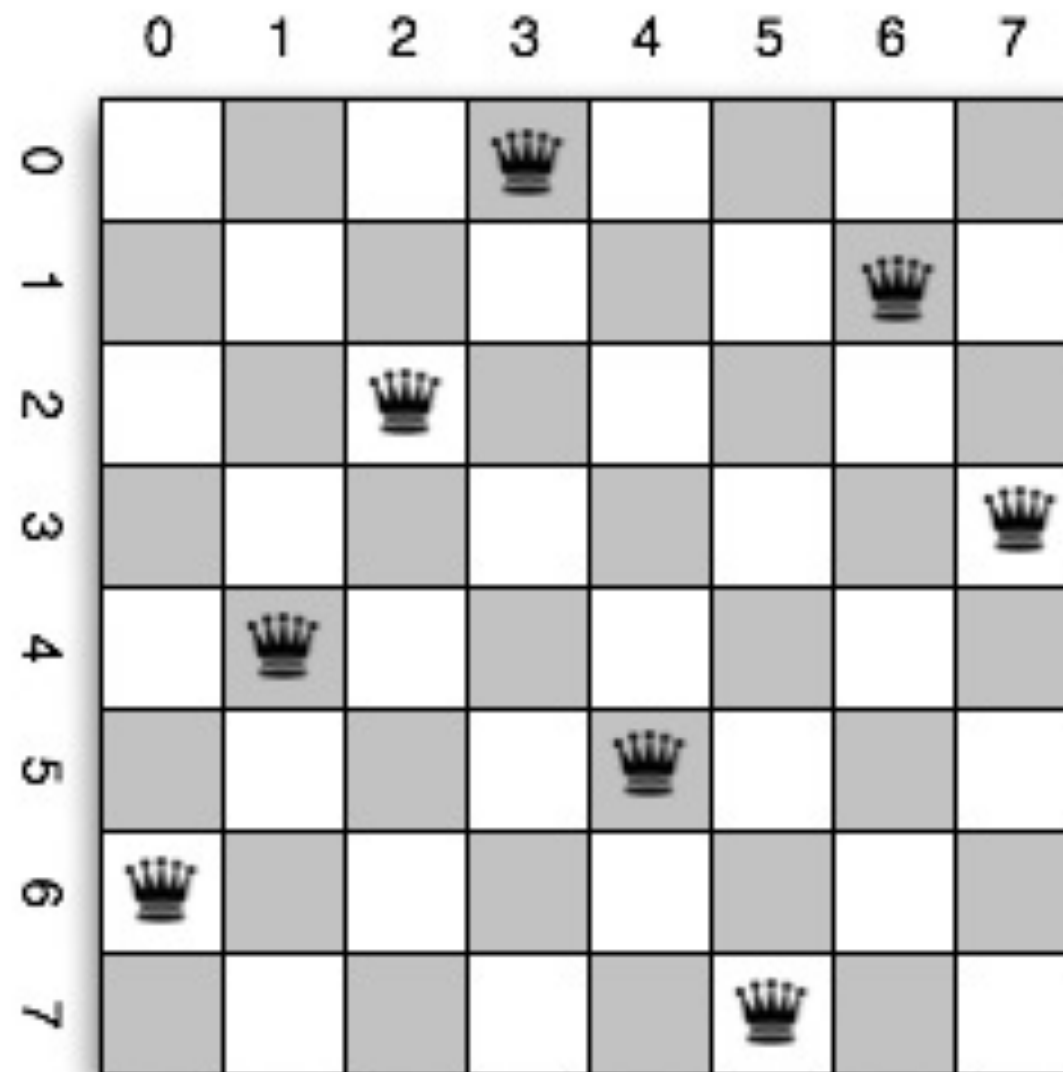
- 「与えられた整数の列Lを小さい順に並べ変えよ」
 - 例：L=(8, 5, 10, 3, 9, 7, 2, 1, 4, 6)

問題の例

- 「整数が小さい順に並べられた列Lの中にある整数xがあるかどうかを調べよ」
- 例： $x=8$, $L=(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)$

問題の例

- 「8x8のチェスの盤面に8個のQueenを相互に相手に取られないよう配置せよ」



問題の例

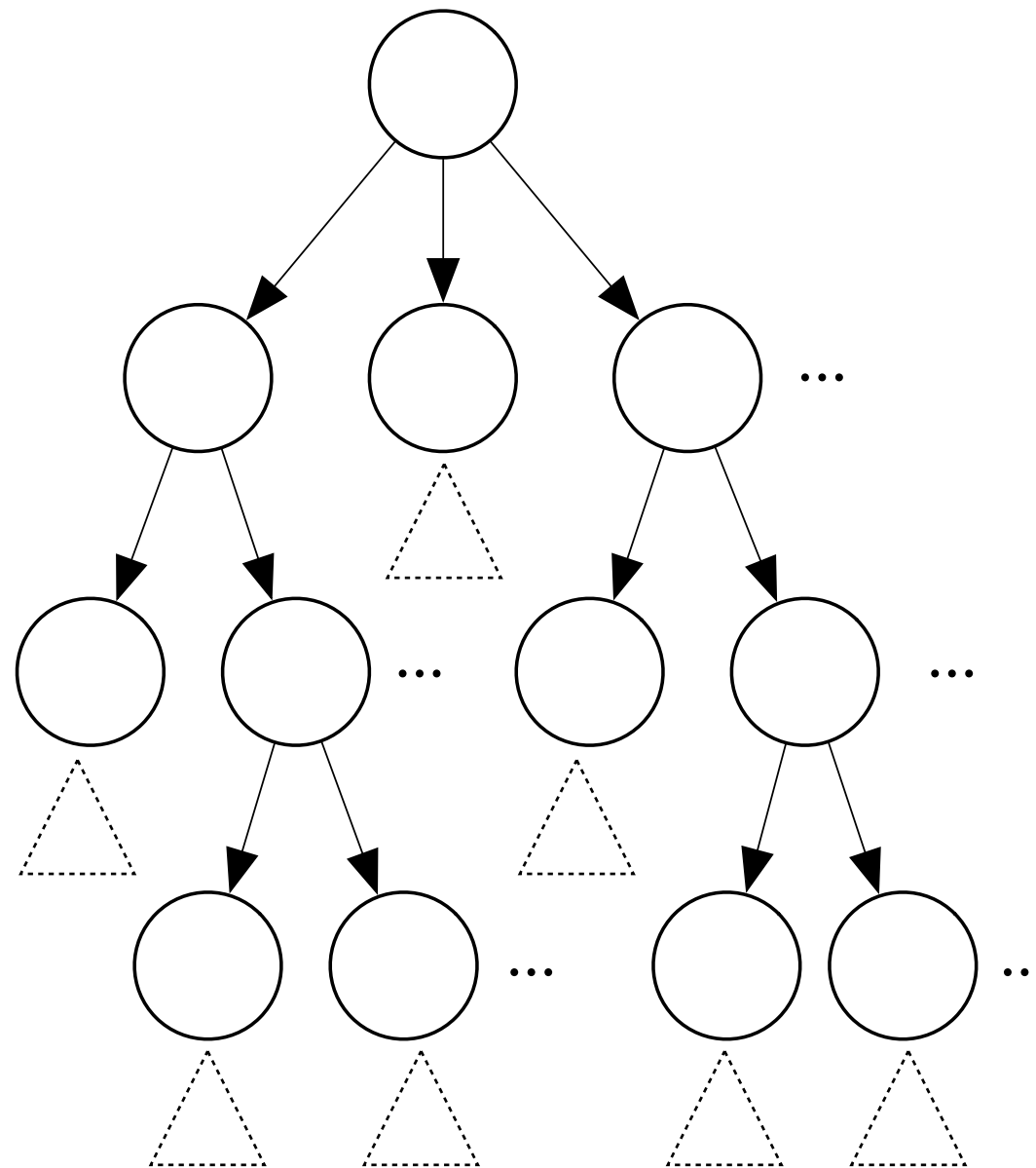
- 「対戦型ゲーム（チェス，将棋，囲碁）」

初期状態

player 1

player 2

player 1



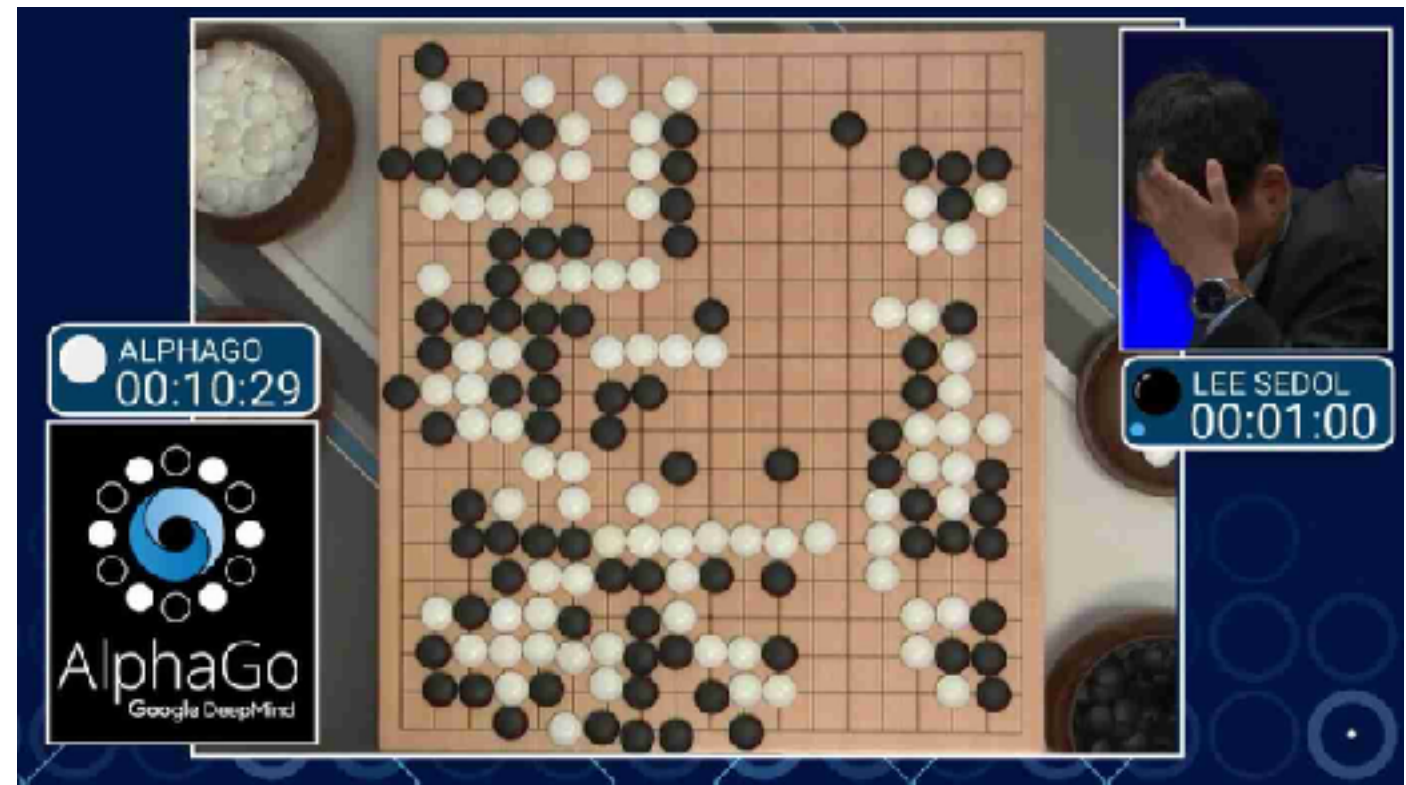
指数関数的爆発

問題の例

- 「対戦型ゲーム（チェス，将棋，囲碁）」

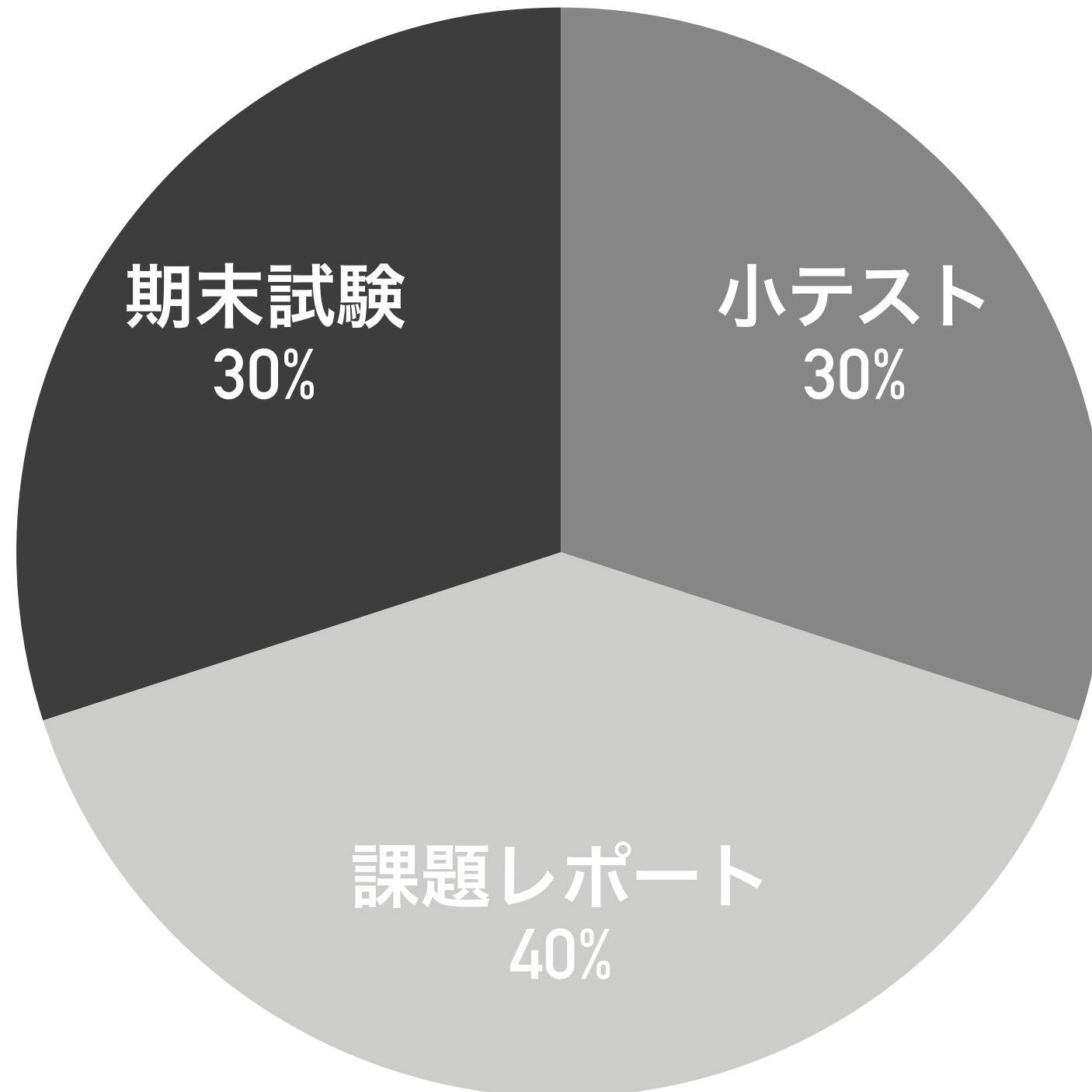


1997年 IBM DeepBlueが世界チャンピオン カスパロフに勝利



2015年 Deepmind AlphaGoがプロ棋士 李世ドルに勝利

評価



質問がある場合

- ▶ TA(teaching assistant)にメール
 - ▶ すぐに連絡が返ってくる (はず)
 - ▶ 的確なアドバイスがもらえる (はず)
- ▶ 小池に直接メール
 - ▶ ...
- ▶ 連絡先は後日