

技術社会システム

第1回：ガイダンス&アルゴリズムとは？

担当教員：蓮池 隆(はすいけ たかし)

連絡先：thasuike@waseda.jp

授業ガイダンス

授業目標

- 社会の様々な場面で用いられているデータ処理方法, 数理モデリング, **アルゴリズム**の基本的な考え方を身につけ, いくつかの例を通じて情報処理の基礎を理解する
- 数理的な取り扱いに関する演習を通じて, 概論を学ぶだけでなく実感を伴った理解を得ることを目指す

授業ガイダンス

授業内容

- 情報・データの構造を意識し，その適切な**処理手順(アルゴリズム)**の基本的な考え方を，具体的な問題を通して学ぶ。
- 事前の予習は必要としないが，理解しきれなかった演習問題の復習は不可欠
- 特に，形式的な解法・手順を暗記するのではなく，データ処理方法やアルゴリズム等の意味・意図を理解できるようになること
- 第7回に中間演習，第14回に期末演習の予定

アルゴリズムとは？

アルゴリズムの例(料理)

- **目的:**カレーを作る
- **条件:**米, 水, カレールー, 肉, 人参, まな板, 包丁…を使用可能
- **上記の条件の下で目的を達成するための手順を**
与えるのが**アルゴリズム**
(野菜の皮をむく, 野菜を切る, 米を研ぐ, 野菜
や肉をいためる, などなど)

アルゴリズムを学ぶ意義

- アルゴリズムはコンピュータやプログラムと密接な関係を持つ
→将来、プログラマやIT関係の職を目指す人には特に有用
- アルゴリズムを学習することで、広範な問題の現実的な解決手順を、具体的かつ様々な視点から考えることができるようになる
- 本講義で、具体的な問題を基にアルゴリズムとそれに関連する事項についての演習を行う。

授業ガイダンス

授業に関して

- **原則スライド**を利用し、時々**板書**を行います。
(随時、補足資料は配布します。)
- 座席は原則指定しませんが、状況により席を指定する可能性があります。

(注意)

皆さんはもう大人です。(大人になると、人から注意されていなくてもしっかりと評価されていることを心に留め)、**常識・節度をもって授業に臨んでください。**

成績評価

- 出席状況，中間演習，期末演習を基に評価
- 出席はカードリーダーによる管理と，授業内演習提出による管理を行います

- 担当教員：蓮池 隆(はすいけ たかし)
- 連絡先：thasuike@waseda.jp
(注意：神奈川大学には非常勤講師として来ています。本務校は早稲田大学です。)
- 質問等はメール，もしくは授業前後にお願いします。

教員との連絡方法

- 担当教員：蓮池 隆(はすいけ たかし)
- 連絡先：thasuike@waseda.jp
(注意：神奈川大学には非常勤講師として来ています。本務校は早稲田大学です。)
- 2限終了後には本務校に戻りますので、質問等がある場合は授業前後でお願いします。
- 授業始まりor終わりに捕まえられなかった場合には、質問等は上記メールアドレスへお願いします。

肩慣らしから…

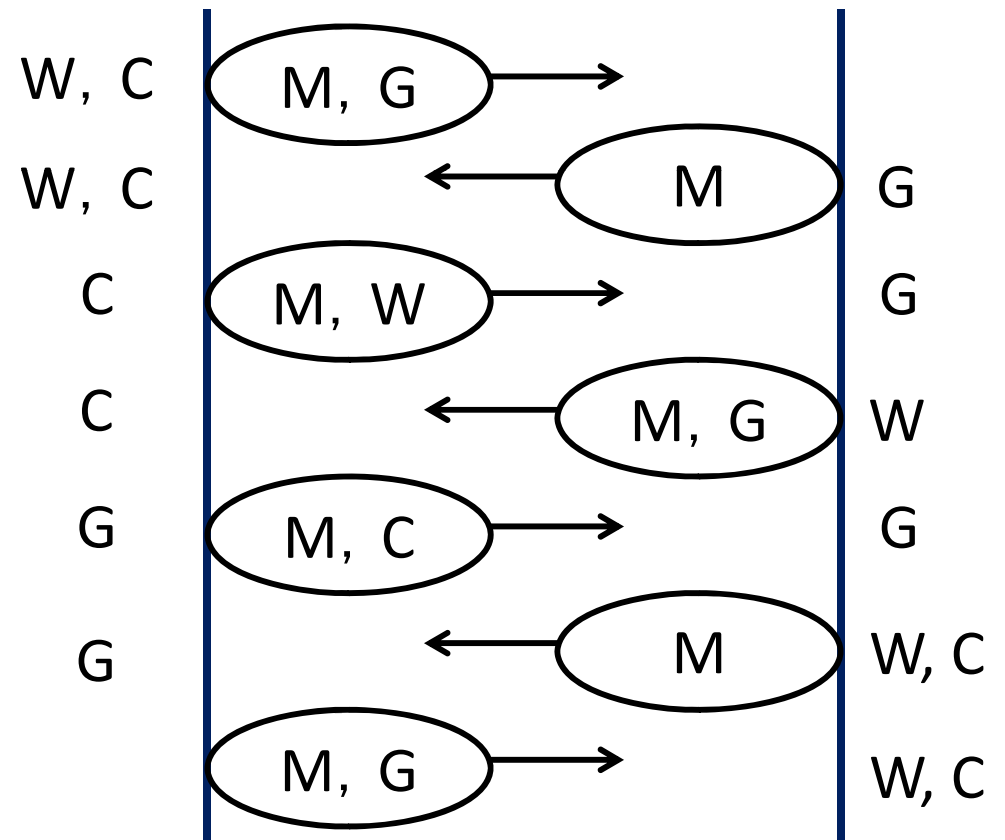
演習1-1

- 目的: 男1人は狼1頭, 山羊1頭, キャベツ1個と共に川岸におり, それら全てを川の反対側に運ぶ.
- 条件1: 男の持っている船には自分以外に, 狼, 山羊, キャベツの1つしか載せられない.
- 条件2: 男がいないと狼は山羊を, 山羊はキャベツを食べてしまう.
- どのような手順であれば, 男は全て安全に川の反対側に運べるか.

解答例(演習1-1)

M:男, W:狼, G:山羊, C:キャベツ として

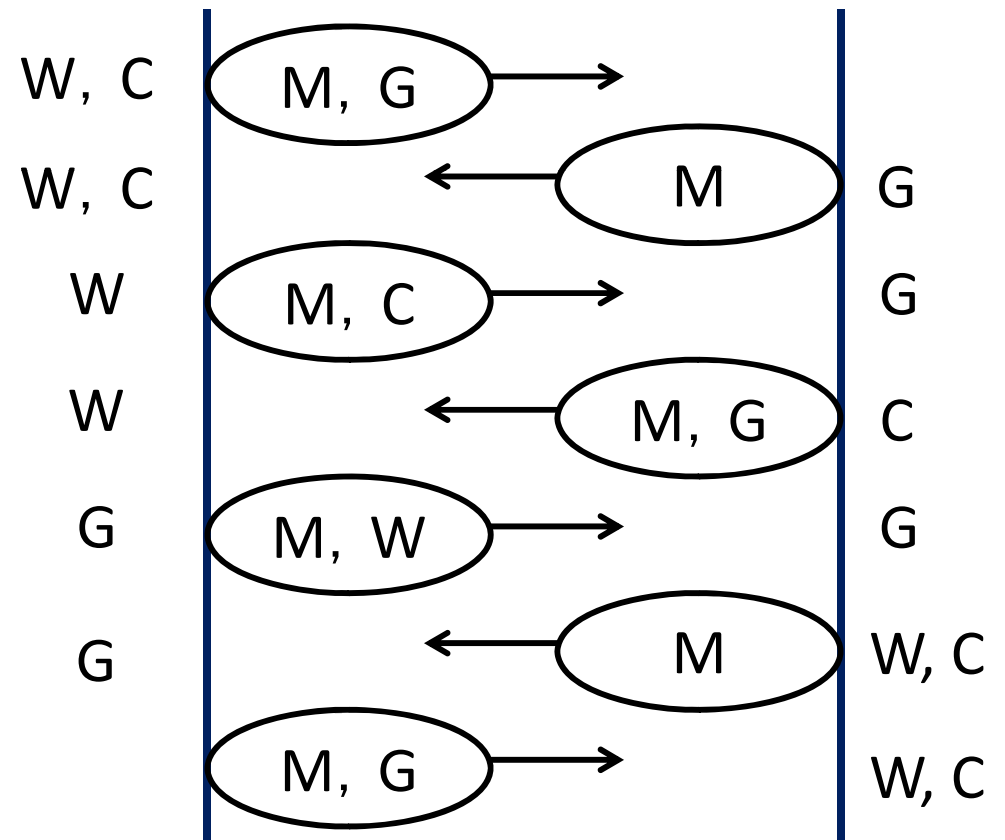
1. → (男, 山羊)
2. ← (男,)
3. → (男, **狼**)
4. ← (男, 山羊)
5. → (男, **キャベツ**)
6. ← (男,)
7. → (男, 山羊)



解答例(演習1-1)

M:男, W:狼, G:山羊, C:キャベツ として

1. → (男, 山羊)
2. ← (男,)
3. → (男, **キャベツ**)
4. ← (男, 山羊)
5. → (男, **狼**)
6. ← (男,)
7. → (男, 山羊)

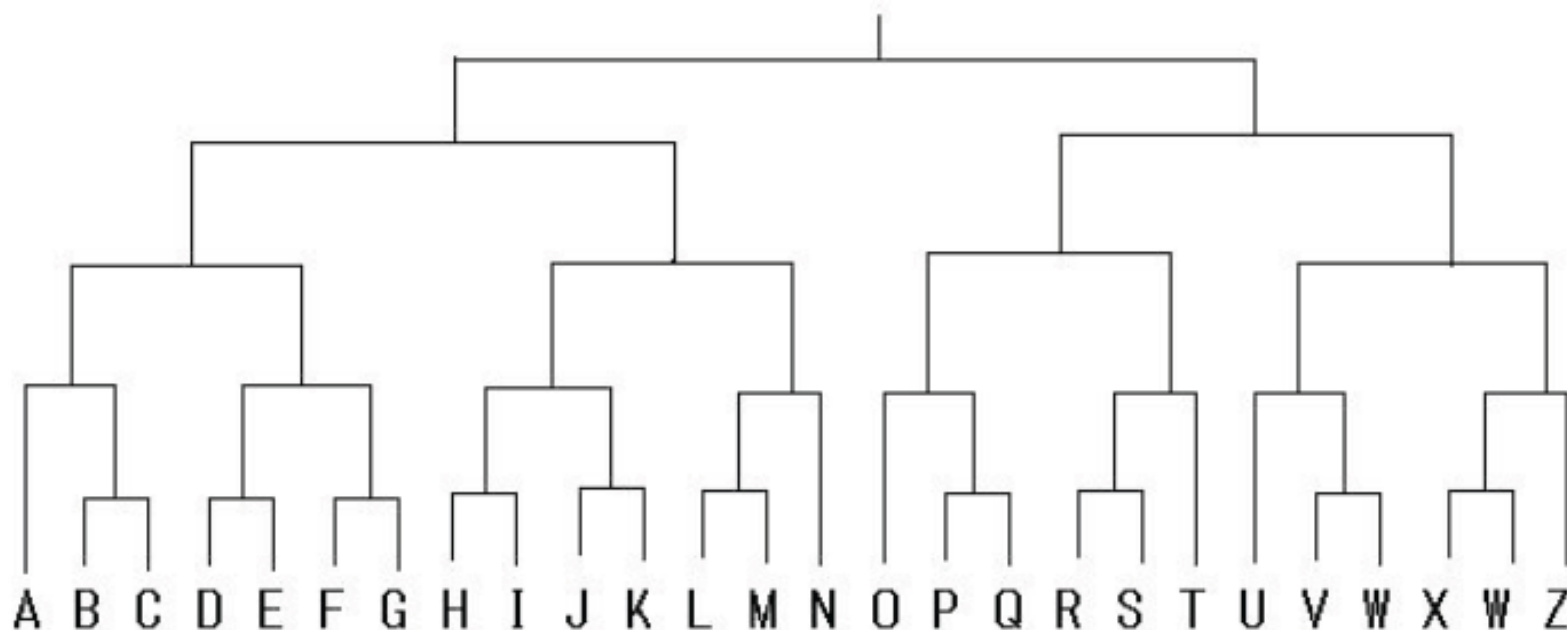


今回の場合, 答えは1通りとは限らない

条件の変換で…

演習1-2

- 目的: 以下のトーナメント表(26人)で優勝者が決まるまでに合計対戦数を求める.
- 条件: **回数を一つずつ数えるという手順はNG**
- 対戦数を求める手順と, その手順で対戦数が求まる理由を記述しなさい.



解答例(演習1-2)

手順


- **参加者数 n を入力したら、対戦回数として $n-1$ を返す。**
- 先ほどのトーナメントでは参加者は26名なので、25回の対戦が生じる。

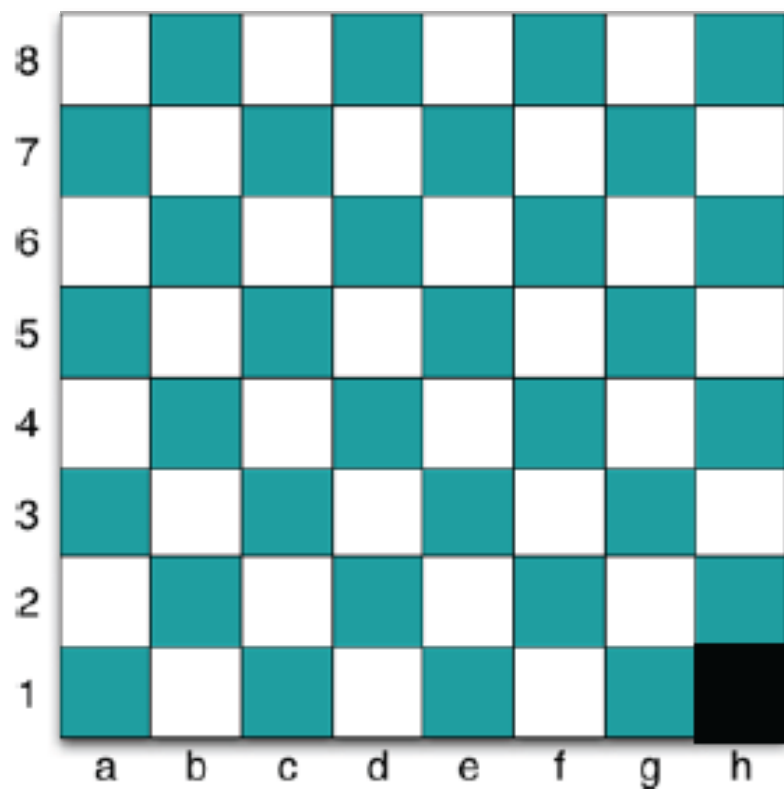
理由

- **「優勝者が決まる」ことと「1名を除いて他の参加者が全て負ける」ことは等しい。**
- 一度の対戦で1名が負けるので、 n 人のトーナメントで $n-1$ 人が負けるには $n-1$ 回の対戦が生じる。

可能性かどうかを考える


演習1-3

- 目的: 下図のチェス盤にドミノ  を敷き詰める
- 条件: **黒マスは使用してはならない**



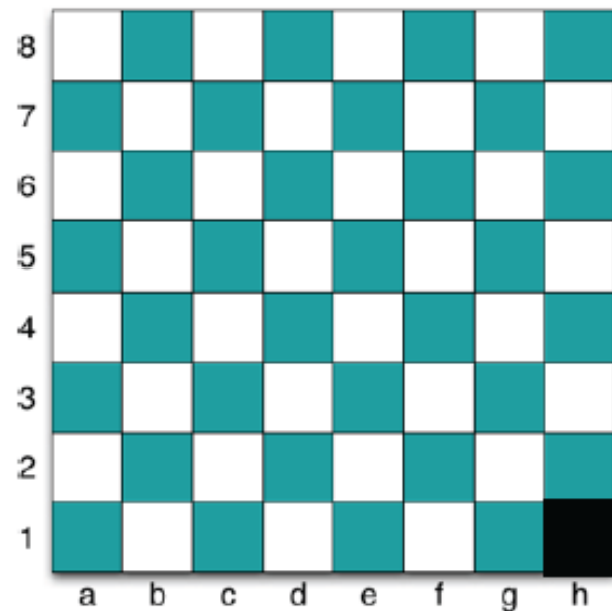
解答例(演習1-3)

演習1-3

- 目的: 下図のチェス盤にドミノ  を敷き詰める
→ **できない!**

理由

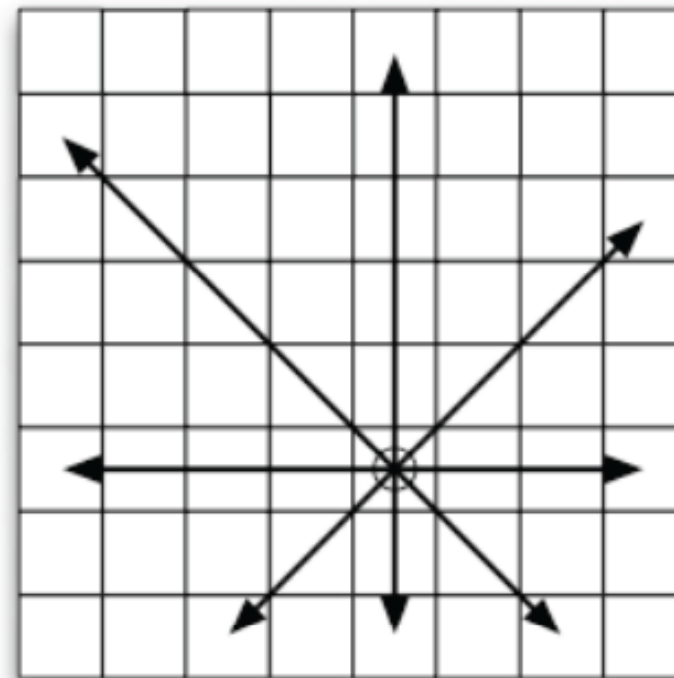
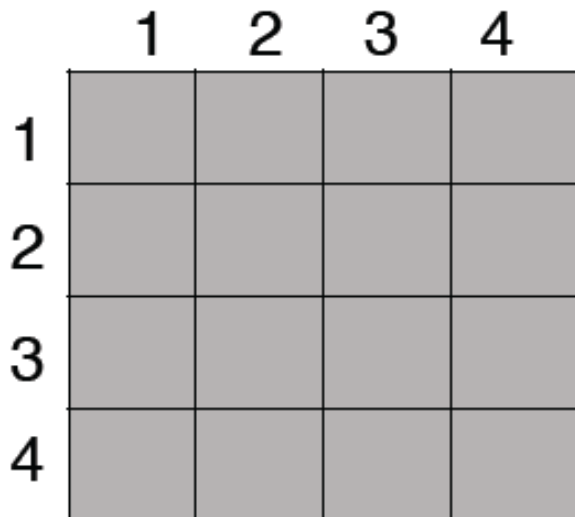
- 一枚のドミノは偶数(2枚)のタイルからなる.
- 下図のチェス盤は奇数枚のタイルからなるので, ドミノで敷き詰めることはできない.



対称性を考える

演習1-4

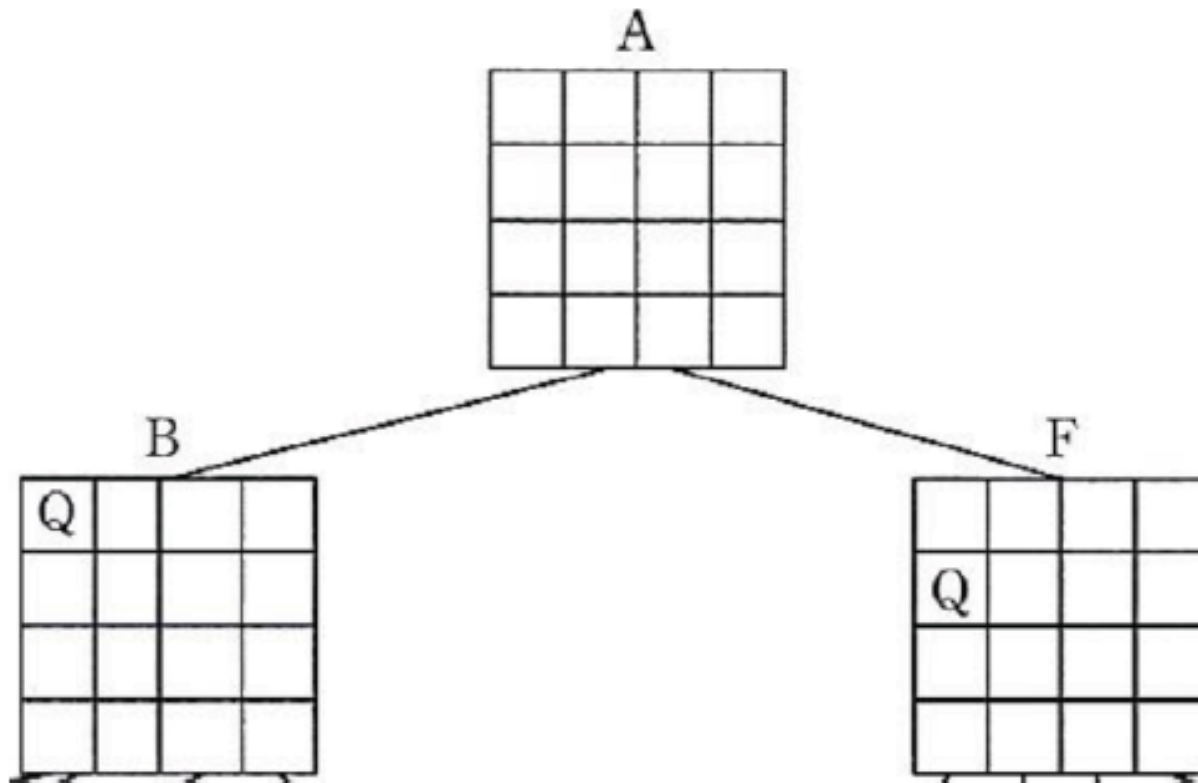
- 目的: 以下の4×4のチェス盤の上に4つのクイーンを配置する
- 条件: どのクイーンもお互いを攻撃しないような配置



Queen の動く範囲

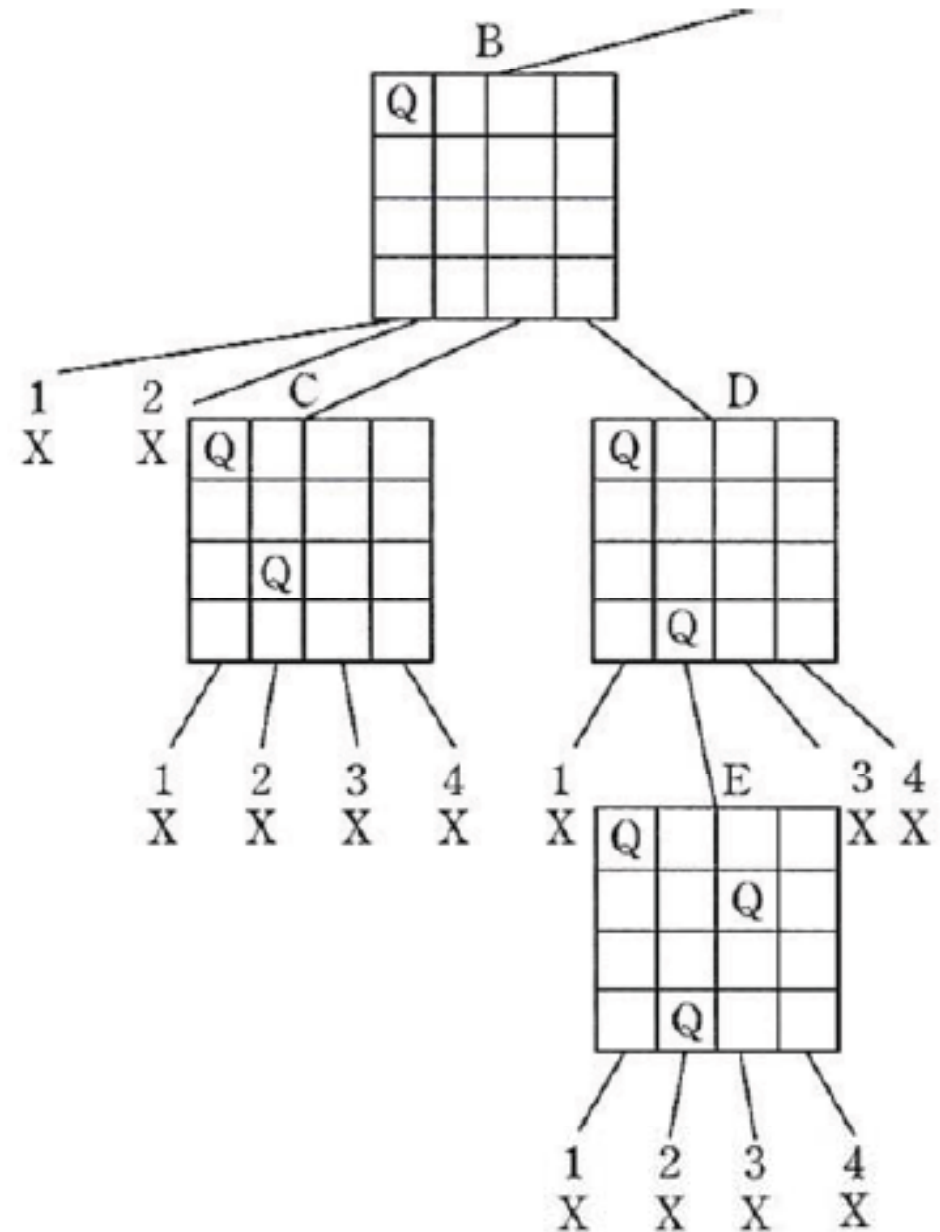
解答例(演習1-4)

- Qの性質より, 全てのQは異なる列に置かれることになる.
- 対称性により, 一列目のQを置く場所はBかF のどちらかになる.
- 一列目のQの配置により, 場合分けをする.



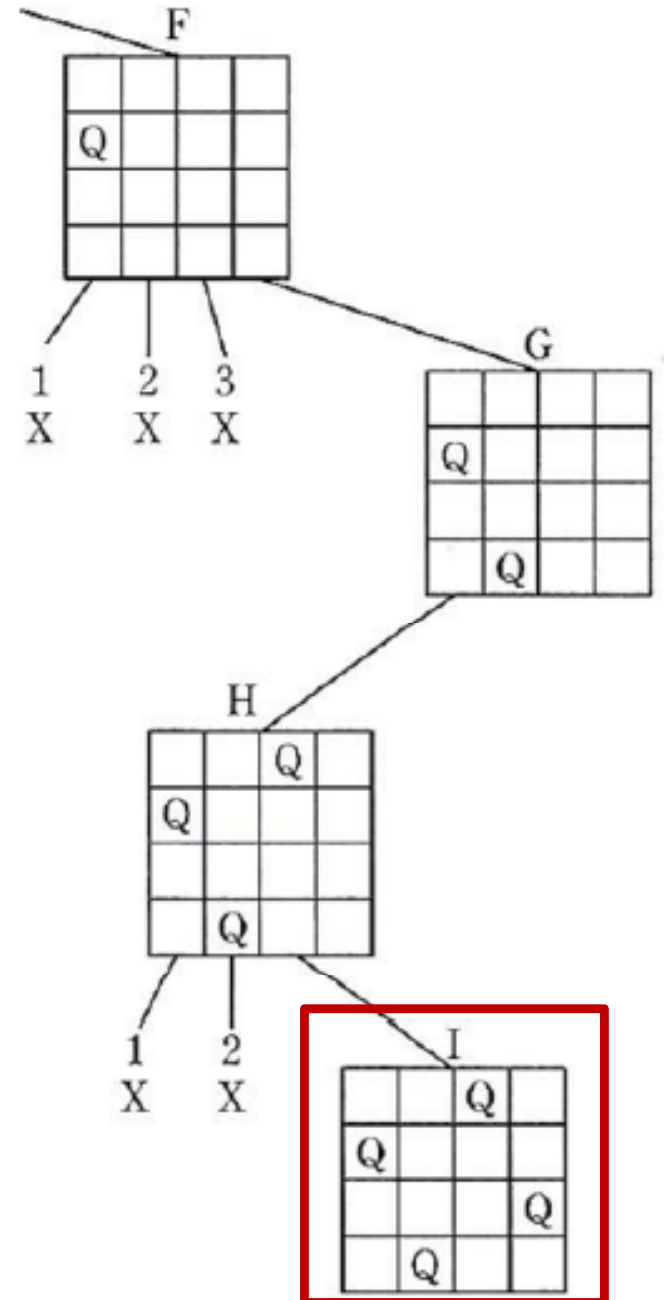
解答例(演習1-4)

- 一列目のQの配置がBの時, 二列目のQの配置が制限される.
- 同様に一列目, 二列目のQの配置により, 三列目のQの配置が制限される.
- この時, 四列目にQを置くことはできない.



解答例(演習1-4)

- 一列目のQの配置がFの時, 二列目のQの配置が制限される.
- 同様に一列目, 二列目のQの配置により, 三列目のQの配置が制限される.
- この時, 四列目にQが置ける右下の配置が解答となる.



最適性を考える

演習1-5

- 目的: 4人(A, B, C, D)が橋の片側におり, 暗闇の中, 全員が橋を渡る.
- 条件1: 懐中電灯が1つあり, 橋を渡る人(達)は懐中電灯を持っていかなければならない(懐中電灯は持っていか, 持って戻るかしかなく, 投げ渡すことはできないとする).
- 条件2: 橋は一度に最大2人までしか渡ることはできない.
- 条件3: 橋を渡るのに, Aは1分, Bは2分, Cは5分, Dは10分かかる.
- 条件4: 渡る時は, 遅い方の人のペースに合わせる.
- 基準: 短時間であるほど良い.

解答例(演習1-5)

- 最短〇〇分(今日の演習問題とします)
- 最短性を示すには、どんな手順でも最短時間未満にできないことを示す必要がある！
- 最短手順では、以下の性質を満たす必要がある
 - 必ず2人で橋を渡る
 - 必ず1人で橋を戻る

なぜ??理由は各自で
考えてみよう