

# Problem F: Water Tank

問題原案：野田  
解法作成：安達・高橋  
解説：安達

# 問題概要

- アパートの水使用スケジュールが与えられる
- 水はポンプを経由して貯水槽に貯められる
- 住人が毎日同じスケジュールを繰り返すと仮定したとき、貯水槽が空にならないようなポンプの必要最小給水能力を求めよ
  - ▣ 空になったら困るけど、強力なポンプは高い
- 条件
  - ▣ スケジュールは重ならない
  - ▣ ポンプの運用開始時に貯水槽は満杯

# 想定解法

## □ 二分探索

- ポンプの給水能力を固定して、実際に水使用状況をシミュレーションし、その能力のポンプが条件を満たしているか判定
- 数学的に一発で答えが求まるとカッコイイが、貯水槽が満杯になることがあるので難しい...

## □ シミュレーションによる判定

- 途中で貯水槽が空になったらアウト
- 二日目の開始時の水位と終了時の水位を比較
  - あるいは、二日目に貯水槽が満杯になるかどうか

# なぜ二日必要なのか?

- 一日目と二日目で貯水槽の水位の推移が違うことがある
  - 一日目は満杯から始まるが、二日目は一日目終了時の水位から始まる
  - 二日目開始時に満杯でなくても、たとえば午前中にスケジュールがなければ「回復」することができる

# なぜ二日で十分なのか?(1)

- 一日の間の水位の推移を考える
- 開始時の水位と終了時の水位の関係を考えると、開始時の水位が高ければ高いほど終了時の水位も高くなる
  - 正確には広義の単調増加
  - 一度も満杯にならなかった場合、明らかに  
終了時の水位 = 開始時の水位 + 定数
  - 一度でも満杯になると、終了時の水位は一定値になる
    - 説明のためにこの一定値をFとおく

# なぜ二日で十分なのか?(2)

- 一日目は満杯からスタートしているので、終了時の水位は前スライドのF
- 二日目は水位Fからスタート
  - 一度でも満杯になれば、終了時の水位はF
    - 三日目以降も同じ挙動になることがわかる
  - 一度も満杯にならなかった場合、終了時の水位fはFより小さい
    - 三日目以降も満杯になることはなく、毎日F-fずつ水位が減っていき、いつか貯水槽が空になる

# Judges' solution

- 高橋(nya)
  - 反復解法 51行, C++
    - EPS game
- 安達(nu)
  - 二分探索 93行, C++

# 結果

- Teams tried: 12
- Total submissions: 31
- First submission / accept: \_ (ry (1 1 5min.)
- Total accept: 7