



2004 / Domestic / Problem E

Water Tank

June 4, 2012
YuukiARIA

June 4, 2012

Problem E - Water Tank

1

問題へのアクセス

- ehime

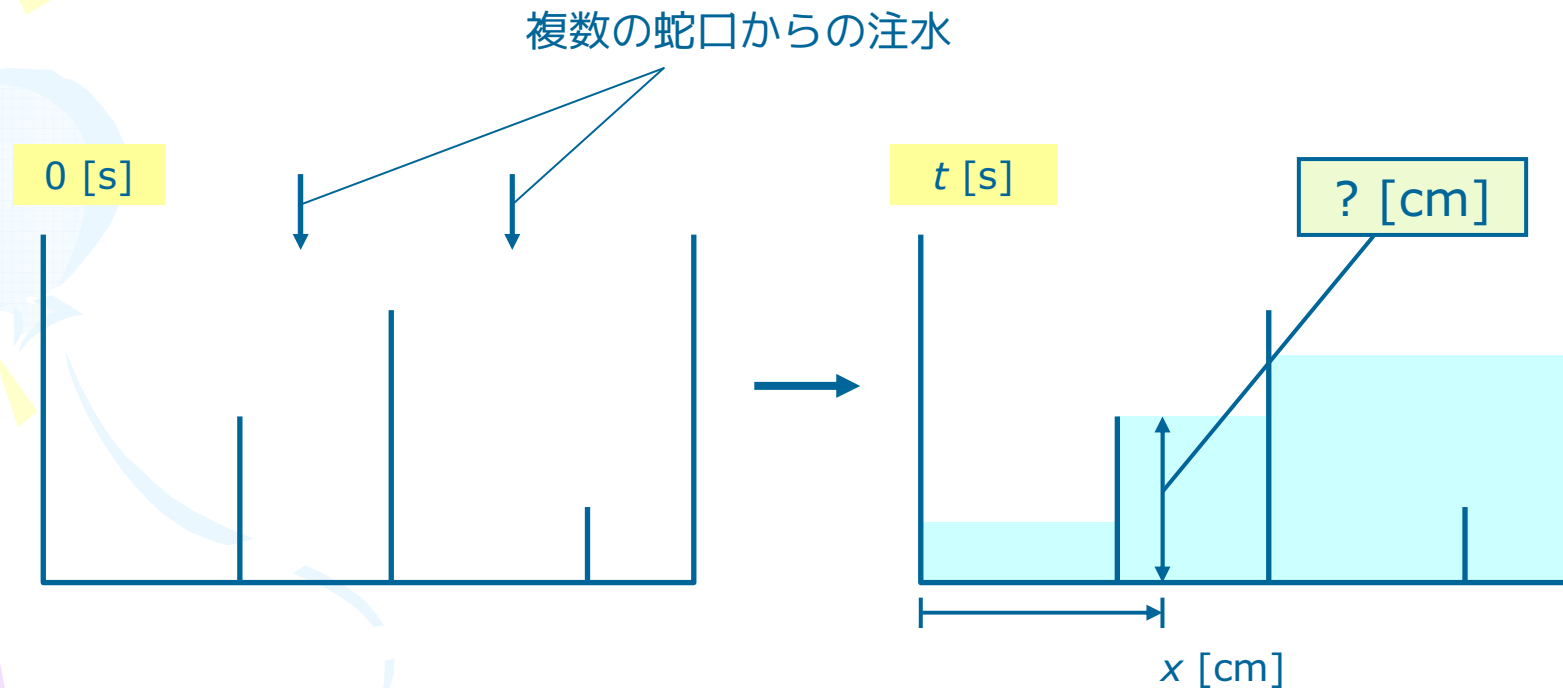
<http://www.ehime-u.ac.jp/ICPC/problems/domestic/d2004/E.jp/E.html>

- AOJ

<http://judge.u-aizu.ac.jp/onlinejudge/description.jsp?id=1133&lang=jp>

問題概要

- 仕切り板を入れた水槽に水を注ぐ
- ある位置・時刻における水位を求める



問題概要

- 水槽

- 幅 100 cm, 奥行き 30 cm, 高さ 50 cm

- 仕切り板

- 位置：幅方向の距離 [cm]
- 高さ：水槽の高さ方向と同じ [cm]
 - 高さはすべて異なり, 50 cm より小さい

- 蛇口

- 位置：幅方向の距離 [cm]
 - 仕切り板の真上に設置されることはない
- 流量：単位時間あたり体積 [cm^3/s]

問題ジャンル

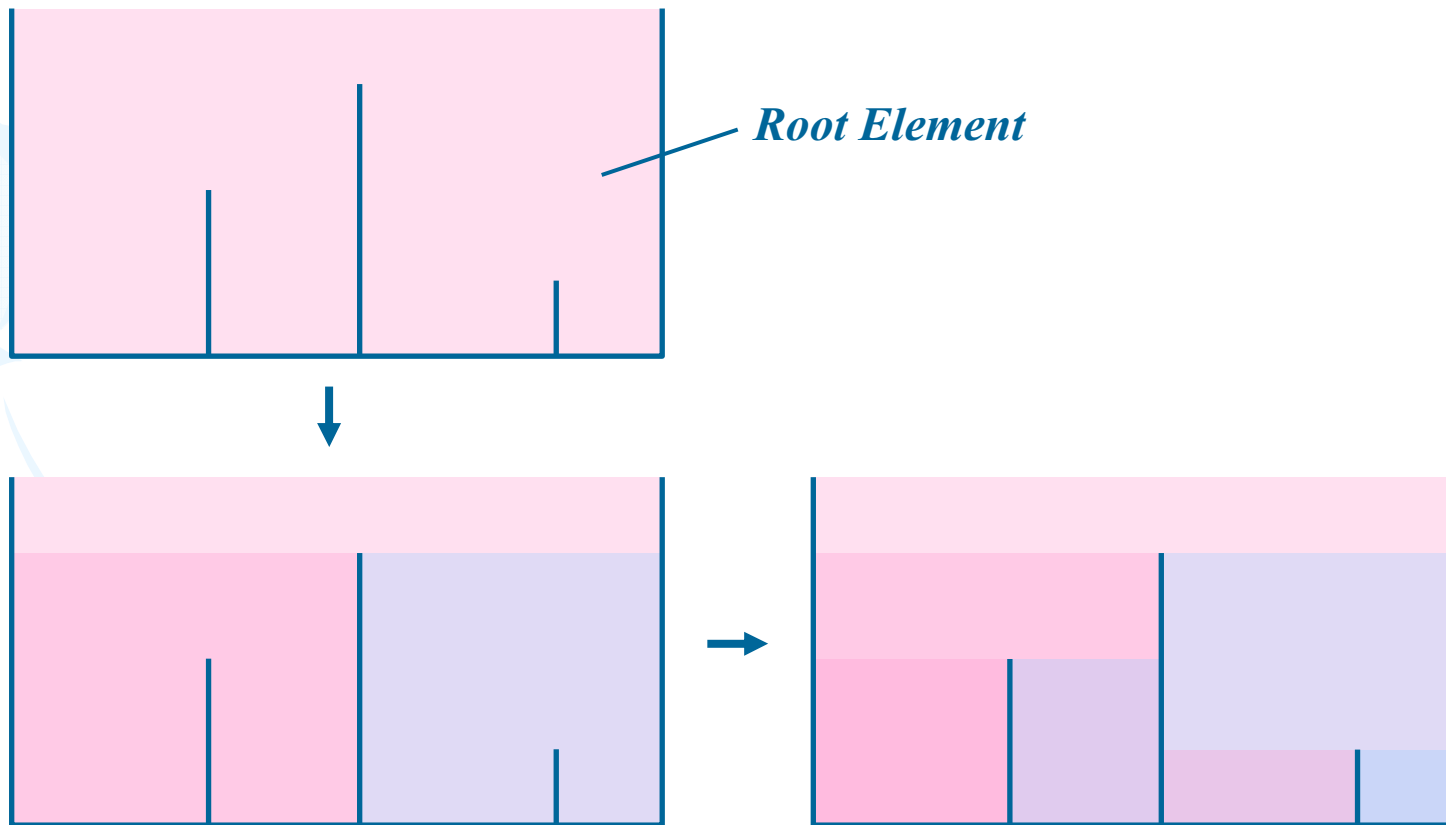
- Ad hoc 実装系
 - 定型解法のあるタイプの問題ではない
 - 問題文に「シミュレーション」とある通り，水を入れる・あふれるなどを忠実に再現できるかが鍵すなわち *Key*
 - 許容誤差が設定されているが，水量は整数で管理できるので，実際に小数が出てくるのは水位を計算するときの割り算のみ

入力と出力

- 仕切りの位置と高さ
- 蛇口の位置と流量
- 与えられた位置と時間における水位
 - 位置：幅方向の距離 [cm]
 - 時間：秒 [s]
 - 水位：水槽の底面から水面までの距離 [cm]
 - 水位 = 体積 / 底面積
 - 許容誤差は 0.001 未満

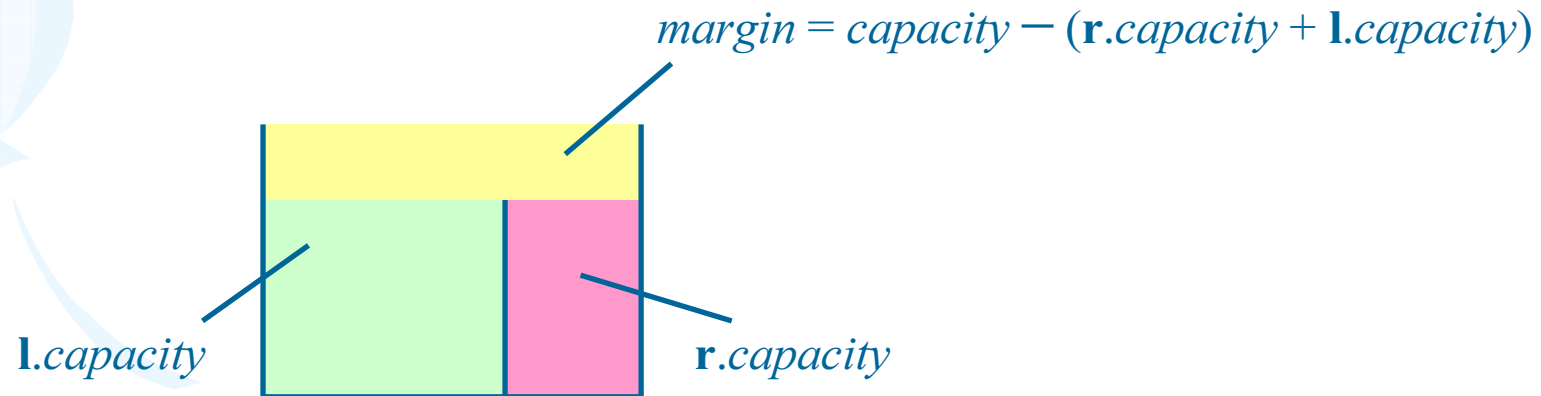
データ構造

- 仕切られた小区間を二分木で管理
 - 葉は左右どちらも持たず，親は左右両方を持つ



容量と余裕量

- 区画の容量 $capacity = 30h(xr - xl)$
- 区画の余裕量 $margin$ を考える
 - 全体の容量 – 部分区画の容量



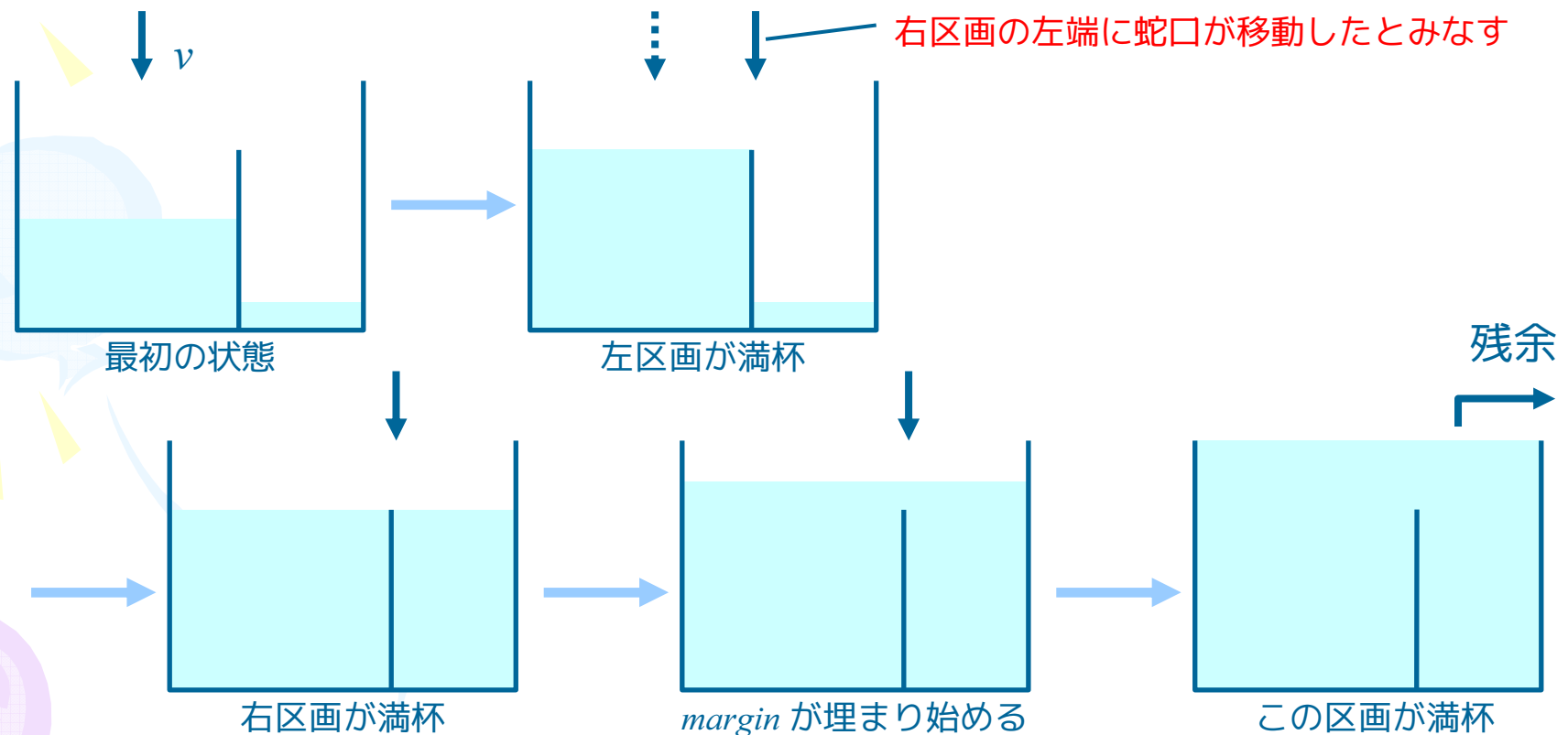
水の入れ方

- 入れる水の量
 - それぞれの蛇口について $\text{時間} \times \text{流量}$
- 蛇口直下の区間に水を入れることを考える
 - 入れるべき区間を再帰的に求める
 - あふれる量にも注目

水の入れ方

- 下位の区画から段階的に水を入れていく

左区画に入れる場合

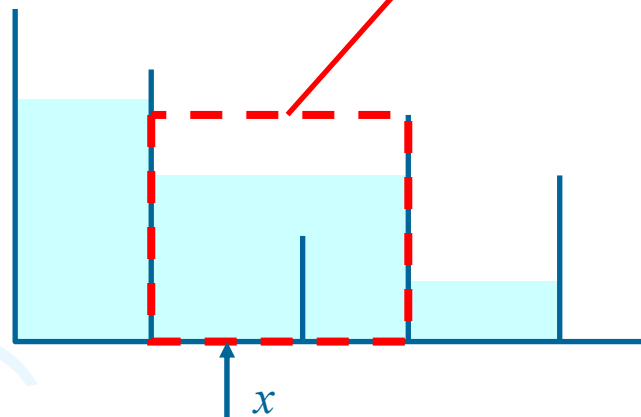


水位を求める

- 位置 x の水位

- x を含み, 部分区間が満杯である区間を求める
 - 満杯の区間同士はマージされているとみなす

この区間について
水位 = 水量 (体積) / 底面積



別解

- 満杯になった隣接区間をマージしていく
 - よりシンプルな実装になるかも
 - 隣接区間の扱いに注意

