

Invest Master

出題: 大橋 (++)w, @pepsin_amylase)

テスト: 大橋・平原・秋葉

解説: 大橋 (スライド) ・平原 (登壇)

問題

現在 x 円持っていて、 n 種類の株の d 日間の株価がわかっている。最適に投資し資産を最大化せよ。

- 借金、信用取引などはしない
 - 未来予知できるならすれればいいのに
- 取引手数料などはなし
 - すばらしい世界ですね

1日単位で最大化しよう

それぞれの日のはじめに持っている株を全部売って現金化して考える

- 取引手数料がないので売買は可逆操作

はじめに持っている現金は多ければ多いほどよい

- x 円でできる取引は $x + 1$ 円でもできるので、次式が成立（+1があるので等号成立せず）。
- x 円で取引したときの翌日の総資産 $<$ $x + 1$ 円で取引したときの翌日の総資産

1日単位での最大化は？

現在価値の総和が所持金に収まるように
購入し、翌日の総資産を最大化する問題

→ 個数制限なしのナップサック問題！

- ナップサック容量 → 所持金
- ものの大きさ → 現在価値
- ものの価値 → 翌日価値

(通常の) ナップサック問題

通常の = 同じ種類は1つしか使えない

$dp[i\text{種類目まで使って}][\text{体積が}j\text{の時の}] = \text{価値の最大値}$ を動的計画法で求める

- 種類に順序を入れると部分問題になります
 - $i-1$ 種類目までは i 種類目までの部分問題
 - 部分問題の結果を再利用するのが動的計画法

(通常の) ナップサック問題

更新式

- $i-1$ 個目までで同じ体積の結果を流用 or
- $i-1$ 個目までに i 個目をくわえた結果 を比較

$$dp[i][j] = \max(dp[i-1][j], \\ dp[i-1][j - (iの体積)] + iの価値)$$

- 添字が負にならないように気をつける。

個数制限なしナップサック問題

通常版の更新に手を加える

- i 種類目を買っていようがかってなかろうが新たな i 種類目の購入は妨げられないので、

$$dp[i][j] = \max(dp[i-1][j], dp[i][j - (iの体積)] + iの価値)$$

- $dp[i][j - (iの体積)]$ の状態がなんであれ、新しく i を足した状態もまた有効なので正しい。

解法まとめ

- 個数制限なしナップサック問題を d 日間くりかえし解けばよい！
- **おすすめ参考資料**
 - プログラミングコンテストチャレンジブック（蟻本）
 - 個数制限なしナップサック問題の解説
 - ICPCer 必携の書？

ジャッジ解

大橋: C++, 42 行

平原: C++, 20 行

秋葉: C++, 47 行

提出状況

正解数 : 17 (40%)

提出数 : 43

最初の正解者

- pipe.txt (13分48秒)