**★★★★☆**

**題組：Problem Set Archive** **with Online Judge**

**題號：10163 Interpreter**

**解題者：何彥霆**

**解題日期：2023年5月18日**

**題意：**

為一個倉庫公司選出在最安全的條件下，公司可以支付最少錢的方案，公司有N個倉庫，現在有M個人想擔任看守倉庫的工作，條件如下：

1. 每個保安都有一個能力值Pi (1 ≤ Pi ≤ 1000)。

2. 所有的倉庫都是相同的。

3. 一個倉庫只能由一名保安看管，但一名保安可以看管多個倉庫。如果一名保安的能力值是Pi，他看管K個倉庫，他看管的每個倉庫的安全數為Uj = Pi ÷ K。 （注意：Uj，Pi和K都是整數）。沒有人看管的倉庫的數值為0。

4. 如果所有的倉庫都被至少一名男子看管，公司將得到一個安全線L = minUj。

5. 每個月Randy公司都會按照他的能力數給每名僱傭的保安支付工資。也就是說，如果一個保安的能力數是Pi，他每個月將得到Pi美元。公司每月需要支付給保安的總工資為Y美元。

**題意範例：**

Input Output

N = 2 M = 1 L = 3 Y = 7

Pi = 7

N = 1 M = 2 L = 10 Y = 10

Pi = 10 9

N = 2 M = 5 L = 8 Y = 18

Pi = 10 8 6 4 1

**解法：**

題目可以簡單分成兩個部分，找到最大的安全線，以及最少的薪水，用DP解。因為要求是要先滿足最大安全線的條件，所以先找到所有可能的保安組合中的最大安全線。

對每個保安，選擇是否讓他看管倉庫。第i+1個保安不看管，當下結果就與前i個結果相同，若要看管，則決定該讓他看管幾個倉庫。用dp(i, s)來表示在前i個保安候選人看守s個倉庫時，找到的最大安全線。



執行到dp(M, N)後，代表已經找到前M個保安看管Ｎ個倉庫的最大安全線。接著要找的就是所有符合最大安全線的組合中，最小的薪資組合。

用pay(i, s)來表示在前i個保安候選人看守s個倉庫時，找到的最小薪資組合。

此外，在整個步驟中，都要確定當下的組合不會影響最大安全線，這可以透過查前面儲存的dp陣列達成。一直持續到找完所有的Ｍ, Ｎ，最後，返回dp(Ｍ, Ｎ)和pay(Ｍ, Ｎ)的值，分別代表最大安全線和需要支付的最小工資。

**解法範例：**

無

**討論：**

與0/1 Knapsack problem相似，所以主要的思考方向就是，是否選取此物品，差別在於一個保安能看守多個倉庫，因此需要對Pi/k的情況進行額外的考慮，主要是需要再額外考慮一輪一個保安看守1, 2,…s個倉庫的情況。

題目如果暴力解的話，時間複雜度是O(2^M)，而使用dp的此解法時間複雜度是O(N\*M^2) 。

**程式：**

無