ZeroJudge b511 換銅板

https://zerojudge.tw/ShowProblem?problemid=b511

Pei-yih Ting

112/11/20

題目說明

- 輸入 n 個不同面值的銅板 {d1, d2, …, dn}，然後輸入一個金額 v，將全部可能的找零方式列出。譬如有 3 種銅板面值分別是 1 元、5 元、10 元，假設要湊出 17 元，如果把找零方法表示成 “(1 元個數, 5 元個數, 10 元個數)”，共有右列幾種方法：

(2,1,1)
(2,3,0)
(7,0,1)
(7,2,0)
(12,1,0)
(17,0,0)

1<=n<=5 1<=di,v<=100

- 排列順序的規則: lexicographic order, 例如 (7,2,0) 先於 (12,1,0) 因為 7 比 12 小; 而 (7,0,1) 和 (7,2,0) 的順序，因為第一個數目 7 和 7 相等，這時候就要比第二個數，而 0 小於 2 所以 (7,0,1) 先於 (7,2,0)。

Baseline – deep *for* loops

```
int main() {
  int i, n, d[5], m[5], c[5], v, V[5];
  while (1==scanf("%d", &n)) {
    for (i=0; i<n; i++)
      scanf("%d", &d[i]);
    scanf("%d", &v);
    for (i=0; i<n; i++) m[i] = v/d[i];
    // 5 levels of for loops
  }
  return 0;
}
```

Extremely ugly if n==20

```
void print(int n, int c[]) {
  for (int i=0; i<n; i++)
    printf("%c%d", "(,"[i>0], c[i]);
  printf(")\n");
}
```

```
for (V[0]=c[0]=0; c[0]<=m[0]; c[0]++,V[0]+=d[0]) {
  if (n==1) {
    if (V[0]==v) print(n,c);   如果 n==1
    continue; }
  for (V[1]=V[0],c[1]=0; c[1]<=m[1]; c[1]++,
      V[1]+=d[1]) {
    if (n==2) {
      if (V[1]==v) print(n,c);   如果 n==2
      continue; }
    for (V[2]=V[1],c[2]=0; c[2]<=m[2]; c[2]++,
        V[2]+=d[2]) {
      if (n==3) {
        if (V[2]==v) print(n,c);   如果 n==3
        continue; }
      for (V[3]=V[2],c[3]=0; c[3]<=m[3]; c[3]++,
          V[3]+=d[3]) {
        if (n==4) {
          if (V[3]==v) print(n,c);   如果 n==4
          continue; }
        for (V[4]=V[3],c[4]=0; c[4]<=m[4]; c[4]++,
            V[4]+=d[4])
          if (V[4]==v) print(n,c);
      }
    }
  }
}
```

如果 n==5

Iterative counting

```
int next(int n, int m[], int c[]) {
  int i;
  for (i=n-1; i>=0; i--)
    if (c[i]<m[i])
      { c[i]++; return 1; }
    else
      c[i] = 0;
  return 0;
}
```

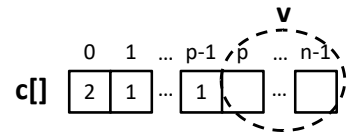
```
int val(int n, int d[], int c[]) {
  int s=0;
  while (n--)
    s+=c[n]*d[n];
  return s;
}
```

```
int main() {
  int i, n, d[5], m[5], c[5], v;
  while (1==scanf("%d", &n)) {   // 3
    for (i=0; i<n; i++)
      scanf("%d", &d[i]), c[i]=0; // 1 5 10
    scanf("%d", &v);              // 17
    for (i=0; i<n; i++) m[i] = v/d[i];
    while (next(n,m,c))
      if (val(n,d,c)==v) {
        for (i=0; i<n; i++)
          printf("%c%d", "(,"[i>0], c[i]);
        printf(")\n");
      }
  }
  return 0;
}
```

Recursive DFS

```
void dfs(int n, int d[], int v,
                    int c[], int p) {
   int i, m;
   if (p<n)
      for (m=v/d[p],c[p]=0; c[p]<=m; c[p]++,v-=d[p])
         dfs(n, d, v, c, p+1);
   else
      if (v==0) {
         for (i=0; i<n; i++)
            printf("%c%d",i>0?',':'(',
                                 c[i]);
         printf(")\n");
      }
}
```

v is the value to be matched to the sum of d[p]*c[p]+ …+d[n-1]*c[n-1]




```
int main() {
   int i, n, d[5], c[5], v;
   while (1==scanf("%d", &n)) { // 3
      for (i=0; i<n; i++)
         scanf("%d", &d[i]);  // 1 5 10
      scanf("%d", &v);        // 17
      dfs(n, d, v, c, 0);
   }
   return 0;
}
```