

## Integer Linear Equation

---

- Given 2 positive integers  $n$ ,  $M$  and  $n$  positive integers  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Compute the number of positive integer solutions to the equation:  $a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n = M$
- **Input**
  - Dòng 1:  $n$  và  $M$
  - Dòng 2:  $a_1, a_2, \dots, a_n$
- **Output**
  - Số nghiệm nguyên dương

# Integer Linear Equation

---

- Example

stdin	stdout
3 5 1 1 1	6

## Integer Linear Equation - Hint

---

- Áp dụng tìm kiếm quay lui để duyệt các phương án thỏa mãn ràng buộc đặt ra
- Xét các biến từ trái qua phải  $X_1, X_2, \dots, X_{k-1}, X_k, X_{k+1}, \dots, X_n$ .
- Giả sử đã gán được giá trị cho  $X_1, X_2, \dots, X_{k-1}$ . Ta xét  $X_k$
- $X_k$  nhận các giá trị từ 1 đến  $M - a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_{k-1}X_{k-1} - (a_{k+1} + a_{k+2} + \dots + a_n)/a_k$
- Biến phụ trợ
  - $f$ : tổng  $a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_kX_k$  đối với các biến đã được gán giá trị
  - $f$ : được cập nhật tích lũy
  - Mang  $t[1 \dots n]$  trong đó  $t[k] = a_1 + a_2 + \dots + a_k$
- Try(k): thử giá trị cho  $x[k]$ 
  - Với mỗi giá trị  $v$  (chạy từ 1 đến  $(M - f - (t[n] - t[k]))/a_k$ ) gán cho  $x[k]$ , thực hiện
    - Cập nhật:  $f = f + a_kX_k$
    - Nếu  $k < n$  thì gọi tiếp Try(k+1)
    - Ngược lại thì ghi nhận 1 lời giải

# Implementation

---

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#define MAX 20

int n, M;
int a[MAX];
int t[MAX];
int X[MAX];
int f;
int count;
void initT(){
    t[1] = a[1];
    int i;
    for(i = 2; i <= n; i++) t[i] = t[i-1] + a[i];
}
```

# Implementation

---

```
void solution(){
    if(f == M){
        count++;
    }
}

void TRY(int k){
    int v;
    for(v = 1; v <= (M-f-(t[n]-t[k]))/a[k]; v++){
        X[k] = v;
        f += a[k]*X[k];
        if(k == n){
            solution();
        }else{
            TRY(k+1);
        }
        f -= a[k]*X[k];
    }
}
```

# Implementation

---

```
void input(){
    scanf("%d%d",&n,&M);
    int i;
    for(i = 1; i <= n; i++)
        scanf("%d",&a[i]);
}

void solve(){
    f = 0;
    initT();
    count = 0;
    TRY(1);
    printf("%d",count);
}

int main(){
    input();
    solve();
    return 0;
}
```