

エイシング プログラミング コンテスト 2020:C のフランクな解説

終に鮭

2020 年 7 月 11 日

TL;DR

- 単純に for と if でカウントするだけ
- 普通に全探索するともちろん TLE だが、ちょっと枝刈りすれば耐える

略解

適当に全探索で組んでみよう.

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main() {
4      int N;
5      scanf("%d", &N);
6      for (int n = 1; n <= N; n++) {
7          int cnt = 0;
8          for (int i = 1; i <= 100; i++) {
9              for (int j = 1; j <= 100; j++) {
10                 for (int k = 1; k <= 100; k++) {
11                     if (i * i + j * j + k * k + i * j + j * k + j * i == n) {
12                         cnt++;
13                     }
14                 }
15             }
16         }
17         printf("%d\n", cnt);
18     }
19     return 0;
20 }
```

これでは当然 TLE してしまう. ではどうすればいいか?

まず 8, 9 行目のあとに $i^2 > n$, $i^2 + j^2 + ij > n$ ならループを抜けるように付け加えてみよう (ループが重たいので真面目に $i(i+2)+3$, $i(i+j+1)+j(j+1)+1$ で判定したほうが早くなるかも).

しかしそれでもまだ TLE. そこで $i \leq j \leq k$ になるようにすれば組み合わせはかなり減る. 具体的には (枝刈りしていない状態で) 100^3 から ${}_{100}C_3$ に減る. つまり約 $1/6$ 倍まで減らせるぞ!

このとき cnt のインクリメントに注意! 並べ替えを考慮していないので, $\#\{i, j, k\} = 1$ なら 1, $\#\{i, j, k\} = 2$ なら 3, $\#\{i, j, k\} = 3$ なら 6 だけ増やすように場合分けしよう. $i \leq j \leq k$ から, $\#\{i, j, k\} = 2 \implies i < k$ であることをうまく利用しよう.

追記

早い提出結果を眺めてみると, for 文の条件に $i * (i + j + k) + j * (j + k) + k \leq n$ が書いてあった. すげーかしこいとおもいました.

そこまで思いつかなかったとしても, i^2 が入ってるから $1 \leq i, j, k \leq 10$ で十分です.