

# CodeIQ「フィズ・バズ・エクストリーム」解法

Kawazoe (@riverplus)

10 個の素数の少なくともどれか一つで割り切れる数の総和を求める問題です。  
単純に 1 から  $10^9$  の整数を一つ一つ調べる方法では処理時間がかかりすぎます。

そこで本問では、「包除原理」と呼ばれる原理を用いることを想定しました。  
包除原理については下記の Wikipedia の記事などをご覧ください。

包除原理 : <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%8C%85%E9%99%A4%E5%8E%9F%E7%90%86>

ここでは、 $n$  の倍数となるものの和を  $F(n)$  と表すと、解は下記の通り表せます。

Answer

$$\begin{aligned} &= F(3)+F(5)+F(7)+F(11)+F(13)+F(17)+F(19)+F(23)+F(29)+F(31) \\ &\quad \text{素数に対する } F \text{ の総和} \\ - & \{ F(3\cdot 5)+F(3\cdot 7)+F(3\cdot 11)+F(3\cdot 13)+F(3\cdot 17)+F(3\cdot 19)+\dots+F(29\cdot 31) \} \\ &\quad \text{全ての 2 素数の組み合わせに対する } F(\text{積}) \text{ の総和} \\ + & \{ F(3\cdot 5\cdot 7)+F(3\cdot 5\cdot 11)+F(3\cdot 5\cdot 13)+F(3\cdot 5\cdot 17)+F(3\cdot 5\cdot 19)+\dots+F(23\cdot 29\cdot 31) \} \\ &\quad \text{全ての 3 素数の組み合わせに対する } F(\text{積}) \text{ の総和} \\ - & \dots \\ &\quad \text{4 素数、5 素数、}\dots\text{に対する同様の和} \\ - & F(3\cdot 5\cdot 7\cdot 11\cdot 13\cdot 17\cdot 19\cdot 23\cdot 29\cdot 31) \\ &\quad \text{10 素数の積に対する } F \end{aligned}$$

このような計算を行うコードを書きましょう。

項の数が非常に多いため、項ひとつひとつを手でコードに書いていくのは大変です。  
再帰関数を使ったり、 $1\sim 2^{10}-1$  の二進表記の整数の各ビットを利用したりするなどして、  
各項を列挙する部分もうまく自動化しましょう。

(なお、すみませんが、本問の公開終了日までは、この URL を周りに教えないよう、ご協力お願いします。)