

Project Euler 47. Distinct Primes Factors

hiragn

2024 年 12 月 22 日

1. 問題の概要

異なる 2 つの素因数をもつ連続する 2 つの数が最初にあらわれるのは 14, 15 である。

$$14 = 2 \times 7$$

$$15 = 3 \times 5$$

相異なる 3 つの素因数をもつ連続する 3 つの数が最初にあらわれるのは 644, 645, 646 である。

$$644 = 2^2 \times 7 \times 23$$

$$645 = 3 \times 5 \times 43$$

$$646 = 2 \times 17 \times 19$$

相異なる 4 つの素因数をもつ連続する 4 つの数を考える。その最初の組に含まれる最小の整数はいくつか？

<https://projecteuler.net/problem=47>

2. PrimeNu で素因数の個数を調べる

素因数の個数は PrimeNu で調べられます。たとえば 644, 645, 646 とその前後について調べると次のようになります。

```
In[] := PrimeNu@(644 + Range[-1, 4])  
Out[] = {1, 3, 3, 3, 1, 2}
```

PrimeNu の返回值 4 が 4 つ連続する一番最初の数を NestWhile で探すと解けます。

```
1 In[] := Clear["Global`*"];
2 RepeatedTiming[
3   cond[n_] := PrimeNu@n == 4;
4   ans = NestWhile[# + 1 &, 1, ! AllTrue[# + {0, 1, 2, 3}, cond] &]]
5
6 Out[] = {1.32493, 134043}
```

3. FactorInteger の返り値の長さを調べる

FactorInteger すると返ってくる { 素因数, 指数 } のリストの長さを調べる方が約 4 倍速いです。PrimeNu を使った方がよいのはもっと大きな数を扱うときなのでしょう。

```
1 In[] := Clear["Global`*"];
2 RepeatedTiming[
3   cond[n_] := Length@FactorInteger@n == 4;
4   ans = NestWhile[# + 1 &, 1, ! AllTrue[# + {0, 1, 2, 3}, cond] &]]
5
6 Out[] = {0.356686, 134043}
```
