

Project Euler 41. Pandigital Prime

hiragn

2024 年 12 月 21 日

1. 問題の概要

ある整数が n 桁パンデジタル数であるとは、1 から n までの数を各位に 1 つずつもつこととする。たとえば 2143 は 4 桁パンデジタル数であり、かつ素数である。

n 桁パンデジタルな素数の最大値を求めよ ($n \leq 9$)。

<https://projecteuler.net/problem=41>

2. 解法

各位の数の和に注目すると検索範囲を絞り込むことができます。

$n = 3$ の場合を考えると、各位の数に使える数字は 1, 2, 3 だけです。これらの和は 3 の倍数なので 3 桁のパンデジタル数はすべて 3 の倍数になり、素数ではありません。

同じ理由で $n = 4$ と $n = 7$ について調べればいいことがわかります。

- $1 + 2 + 3 = 6$ ($\leftarrow 3$ の倍数)
- $1 + 2 + 3 + 4 = 10$
- $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$ ($\leftarrow 3$ の倍数)
- $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$ ($\leftarrow 3$ の倍数)
- $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 28$
- $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 36$ ($\leftarrow 3$ の倍数)
- $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45$ ($\leftarrow 3$ の倍数)

7654321 と 4321 からはじまる奇数について調べました。求めたいのは最大値なので最初に見つけた数が答えです。

```
1 In[] := Clear["Global`*"];
2 RepeatedTiming[
3   cond[n_] := PrimeQ@n && Sort@IntegerDigits@n == Range@IntegerLength@n;
4   lst47 = Join[Range[7654321, 1234567, -2], Range[4321, 1234, -2]];
5   ans = SelectFirst[lst47, cond]]
6
7 Out[] = {0.107887, 7652413}
```

個数も調べてみたら、4桁のものが4個で7桁のものが534個の計538個でした。

```
1 In[] := Clear["Global`*"];
2 RepeatedTiming[
3   cond[n_] := PrimeQ@n && Sort@IntegerDigits@n == Range@IntegerLength@n;
4   lst4 = Select[Range[4321, 1234, -2], cond];
5   lst7 = Select[Range[7654321, 1234567, -2], cond];
6   lst47 = Join[lst4, lst7];
7   ans = {Max@lst47, Length /@ {lst4, lst7, lst47}}]
8
9 Out[] = {2.68306, {7652413, {4, 534, 538}}}
```
