

Project Euler 32. Pandigital Products

hiragn

2024 年 12 月 21 日

1. 問題の概要

各位の数に 1 から n までが 1 回ずつあらわれる n 桁の数をパンデジタル (pandigital) であるという。たとえば 5 桁の数 15234 は 1 から 5 のパンデジタルである。

7254 は面白い性質をもっている。 $39 \times 186 = 7254$ と書け、かけられる数、かける数、積が 1 から 9 のパンデジタルとなっている。

かけられる数、かける数、積が 1 から 9 のパンデジタルとなる積の総和を求めよ。

注) 積に分解する方法が複数ある数も 1 回だけ足すこと。

<https://projecteuler.net/problem=32>

2. 解法

n とその約数 d について $d, n/d, n$ がパンデジタルかどうか調べます。

この 3 つの数の桁数を順に a, b, c とします。

$10^{a-1} \leq d < 10^a, 10^{b-1} \leq n/d < 10^b$ を辺ごとにかけて

$$10^{a+b-2} \leq n < 10^{a+b}$$

一方、 $10^{c-1} \leq n < 10^c$ で、これらを同時にみたす n が存在する条件は

$$a + b - 2 < c \text{ かつ } c - 1 < a + b$$

$a + b + c = 9$ を使って整理すると $7/2 < c < 5$ になります。

c は整数なので $c = 4$ です。4 桁の数について調べます。

- 候補となる数は `Subsets[Range@9, {4}]` と `Permutations` で作る (3024 個)
- `IntegerDigits` で $d, n/d, n$ の桁数字を拾って、その和集合が $\{1, 2, \dots, 9\}$ と一致するかどうか調べる

条件をみたす数は7個でした。

4396, 5346, 5796, 6952, 7254, 7632, 7852

```
1 In[]:= Clear["Global`*"];
2 RepeatedTiming[
3   lst = FromDigits /@ Flatten[Permutations /@ Subsets[Range@9, {4}], 1];
4   cond[n_] := AnyTrue[Divisors@n,
5     Union @@ (IntegerDigits /@ {#, Quotient[n, #], n}) == Range@9 &];
6   ans = Total@Select[lst, cond@# &]]
7
8 Out[] = {0.0732209, 45228}
```
