

Project Euler 33. Digit Cancelling Fractions

hiragn

2024 年 12 月 23 日

1. 問題の概要

$\frac{49}{98}$ から「約分」によって 9 を消すと $\frac{49}{98} = \frac{4}{8}$ となり、この結果は正しい。

このような分数のうち、1 より小さくて分子と分母がともに 2 桁の数であるものは 4 個ある。ただし、 $\frac{30}{50} = \frac{3}{5}$ のような自明なタイプは除く。

この 4 個の分数の積が約分された形で与えられたとき、分母の値を答えよ。

<https://projecteuler.net/problem=33>

2. 解法

この問題の「約分」は「分母と分子の各位の数字に同じものがあつたらそれを消去する」というものです。十の位と一の位を `QuotientRemainder[n, 10]` で取り出して解きました。

もとの数を y/x 、約分後の数を b/a として $y/x = b/a$ つまり $ay = bx$ をみたすものを探します。

```

1 In[]:= Clear["Global`*"];
2 RepeatedTiming[
3   cond[{x_, y_}] := Module[{a1, a2, b1, b2},
4     {a1, a2} = QuotientRemainder[x, 10];
5     {b1, b2} = QuotientRemainder[y, 10];
6     If[a1 == b1 && x*b2 == y*a2, Return@True];
7     If[a2 == b2 && a2 != 0 && x*b1 == y*a1, Return@True];
8     If[a1 == b2 && x*b1 == y*a2, Return@True];
9     If[a2 == b1 && x*b2 == y*a1, Return@True];
10    Return@False];
11 lst = Select[Flatten[Table[{i, j}, {i, 10, 99}, {j, i + 1, 99}], 1],
12   cond];

```

```
13 ans = Denominator[Times @@ (#[[1]]/#[[2]] & /@ 1st)]]
14
15 Out[] = {0.0284631, 100}
```

ちなみに条件をみたす数は次の 4 つです。

$$\frac{16}{64}, \frac{19}{95}, \frac{26}{65}, \frac{49}{98}$$