

ARC 106 A - 106

hiragn

2024 年 12 月 17 日

1. 問題の概要

正の整数 N が与えられる。 $3^A + 5^B = N$ をみたす正の整数の組 (A, B) が存在するか判定し、存在する場合は 1 組求めよ。

https://atcoder.jp/contests/arc106/tasks/arc106_a

2. 解法

簡単な計算で $A \leq 37, B \leq 25$ がわかる。

```
1 In[]:= Clear["Global`*"];
2 amax = NestWhile[# + 1 &, 1, 3^# + 5^1 < 10^18 &] - 1;
3 bmax = NestWhile[# + 1 &, 1, 3^1 + 5^# < 10^18 &] - 1;
4 {amax, bmax}
5
6 Out[] = {37, 25}
```

(A, B) の候補は $37 \times 25 = 925$ 個しかないので全パターン調べればいい。
まず、Do 文を使ってループする解答を書いてみた。

```
1 In[]:= Clear["Global`*"];
2 solve[n_] := Module[{lst3, lst5, a, b, res = -1},
3   lst3 = Most@NestWhileList[#*3 &, 3, # + 5^1 <= n &];
4   lst5 = Most@NestWhileList[#*5 &, 5, 3^1 + # <= n &];
5   Do[If[a + b == n,
6     res = Flatten@{Position[lst3, a], Position[lst5, b]}; Break[]],
7     {a, lst3}, {b, lst5}];
8   res];
9
```

```

10 case = {106, 1024, 10460353208};
11 res = {{4, 2}, -1, {21, 1}};
12 solve /@ case == res
13
14 Out[] = True

```

ちなみにサンプル 1, 3 はどちらも解が 1 つしかなかった。

次に SelectFirst を使って、ループしない解答を書いた。

6 行目の !IntegerQ@res は res != -1 のかわり。こう書かないと真偽値を返さない。

```

1 In[] := Clear["Global`*"];
2 solve[n_] := Module[{lst3, lst5, a, b, res},
3   lst3 = Most@NestWhileList[##*3 &, 3, # + 5^1 <= n &];
4   lst5 = Most@NestWhileList[##*5 &, 5, 3^1 + # <= n &];
5   res = SelectFirst[Tuples[{lst3, lst5}], Total@# == n &, -1];
6   If[! IntegerQ@res,
7     res =
8       Flatten@{Position[lst3, #[[1]]], Position[lst5, #[[2]]]} &@res];
9   res];
10
11 case = {106, 1024, 10460353208};
12 res = {{4, 2}, -1, {21, 1}};
13 solve /@ case == res
14
15 Out[] = True

```
