

令和3年度 情報学群 総合型選抜 A区分

プログラミング 1/3

以下の問1・2のすべてに答えなさい。

自然数の正の平方根の近似値を求める手続きを作りたい。この問題では、自然数の正の平方根の近似値を、その自然数の正の平方根の小数第三位を切り捨てた数とする。そのような数は、小数部分の桁数が2桁である正の数のなかで、2乗してその自然数を超えない最大の数である。

問1 3の正の平方根の近似値を求める方法を考える。以下の空欄 ～ にあてはまる数を答えなさい。

次の方針で3の正の平方根の近似値を求める。

方針1 小数部分の桁数が2桁である正の数を0.01から小さい順に列挙し、2乗して3を超えるかどうか調べる。2乗して3を超えなかった最後の数が3の正の平方根の近似値である。

この方針で、小数部分の桁数が2桁である正の数の2乗を順に計算すると、下のようになる。

$$0.01 \times 0.01 = 0.0001$$

$$0.02 \times 0.02 = \text{ア}$$

⋮

$$1.73 \times 1.73 = 2.9929$$

$$1.74 \times 1.74 = 3.0276$$

これより、 が3の正の平方根の近似値であると分かる。この方法では3の正の平方根の近似値が見つかるまでに2乗の計算を 回行わなければならない。

より少ない回数の2乗の計算で近似値を求めるために、次の新しい方針を考える。

方針2 近似値を、上の位から順に求める。各位には数字を1から小さい順にあてはめて2乗し、3を超えるかどうかを調べる。

令和3年度 情報学群 総合型選抜 A区分

プログラミング $\frac{2}{3}$

最初に次のように、1から1ずつ増やしながら、2乗して3を超えるかどうかを調べることで、1の位を求める。

$$1 \times 1 = 1$$

$$2 \times 2 = 4$$

これより、2乗の計算を2回行うことで、1の位は1であると分かる。次に、小数第一位を求める。これは次のように、1.1から0.1ずつ増やしながら、2乗して3を超えるかどうかを調べて求める。

$$1.1 \times 1.1 = 1.21$$

⋮

$$1.7 \times 1.7 = 2.89$$

$$1.8 \times 1.8 = 3.24$$

これより、小数部分の桁数が1桁である数の2乗の計算を 回行うことで、小数第一位が分かる。最後に、同様にして小数第二位を求めることで、 が3の正の平方根の近似値であると分かる。

方針2で3の正の平方根の近似値が見つかるまでに行う2乗の計算回数は、それぞれの位の数を求めるのに行った2乗の計算回数の和である。したがって、この方法では3の正の平方根の近似値が見つかるまでに2乗の計算を 回行う。

問2 100未満の自然数の正の平方根は0より大きく、10未満であることが分かっている。以降では、100未満の自然数xの正の平方根の近似値を求める手続きを作る。以下の空欄 ~ にあてはまるものを解答群から選びなさい。

まず、方針1に従って求める手続きを作る。問1で3の正の平方根を求めた例で、答（求める近似値）の次の数まで計算したことに注意すると、この手続きは図1のようになる。

令和3年度 情報学群 総合型選抜 A区分

プログラミング 3/3

- (01) kotae ← 0.01
- (02) ≤ X が成り立つ間,
- (03) | kotae ← kotae +
- (04) を繰り返す
- (05) kotae - 0.01 を表示する

図 1: 方針 1 に従って求める手続き

次に, 方針 2 に従って求める手続きを作る。この手続きは図 2 のようになる。

- (01) kotae ← 0.00
- (02) tasukazu ← 1.00
- (03) keta を 0 から 2 まで 1 ずつ増やしながら,
- (04) | kotae ← kotae + tasukazu
- (05) | ≤ X が成り立つ間,
- (06) | | kotae ← kotae +
- (07) | を繰り返す
- (08) | kotae ← kotae - tasukazu
- (09) | tasukazu ← tasukazu ÷
- (10) を繰り返す
- (11) を表示する

図 2: 方針 2 に従って求める手続き

~ の解答群

- ① 1 ② 10 ③ 0.1 ④ 0.01
- ⑤ kotae ⑥ tasukazu ⑦ keta ⑧ kotae × kotae