함수

| Background

- ✓ 조건문 및 반복문
- ✓ 함수

| Goal

- ✓ 함수에 대한 이해

| Problem

❖ 양의 정수 x를 입력 받아 제곱근의 근사값의 결과를 반환하는 함수를 작성하세요.

❖ sqrt() 사용 금지

조금 더 머리를 쓰자 - 이분법

앞의 방법은 확실하기는 하지만 아무래도 너무 많은 계산을 해야 한다. 계산을 조금 줄이는 방법을 생각해 보자.우선, $1^2 = 1 < 2 < 2^2 = 4$이므로 √2=1.**** 꼴이다. 1.1부터 1.9까지 모두 계산하는 대신, 1과 2의 절반인 1.5의 제곱을 계산하여 보면, $1^2 = 1 < 2 < 1.5^2 = 2.25$이므로, √2는 1과 1.5 사이에 있다. 이번에는 1과 1.5의 절반인 1.25의 제곱을 계산해서 2와 비교하면 다음과 같다.

$$1.25^2 = 1.5625 < 2 < 1.5^2 = 2.25$$

따라서, √2는 1.25와 1.5 사이에 있다. 앞의 과정을 반복하여, 1.25와 1.5의 절반을 구하면 1.375이고, 1.375를 제곱을 계산하여 2와 비교하면 다음과 같다.

$$1.375^2 = 1.890625 < 2 < 1.5^2 = 2.25$$

이런 식으로 계속 반복하면, 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned}
1.3750000000 &< \sqrt{2} < 1.4375000000 \\
1.4062500000 &< \sqrt{2} < 1.4375000000 \\
1.4062500000 &< \sqrt{2} < 1.4218750000 \\
1.4140625000 &< \sqrt{2} < 1.4218750000 \\
1.4140625000 &< \sqrt{2} < 1.4179687500 \\
1.4140625000 &< \sqrt{2} < 1.4160156250 \\
1.4140625000 &< \sqrt{2} < 1.4150390625 \\
1.4140625000 &< \sqrt{2} < 1.4145507813
\end{aligned}$$

이 방법은 각 단계마다 부등식의 양 끝 값의 절반을 구하므로 "이분법(bisection method)"이라는 이름이 붙어 있다. 이분법으로 √2를 소수점 아래 세 번째 자리까지 구하려면, 양 끝 값이 1과 2인 경우부터 시작해서 절반을 구하는 과정을 11번 해야 한다. 첫 번째 방법보다는 낫지만, 이것도 그리 빠른 방법이라고 하기는 조금 어렵겠다.