

Day-15

Arithmetic Properties, Detect Floating-point Errors

부동 소수점 산술 속성

- $\odot \in \{(+), (-), (\times), (/)\}$
 - $(+)$ addition
 - $(-)$ subtraction
 - (\times) multiplication
 - $(/)$ division
- 일반적으로, $a \text{ op } b' = a \odot b$
- 재귀적이지 않음, $a' \neq a$
- 교환법칙 성립하지 않음, $a \odot b' \neq b \odot a$
- 결합적이지 않음, $(a \odot b) \odot c' \neq a \odot (b \odot c)$
- 분배법칙 성립하지 않음, $(a (+) b) (\times) c' \neq (a \cdot c) (+) (b \cdot c)$
- $(k (/) a) (\times) a' = k$
- 오버플로, 언더플로 없음
 - 부동 소수점에는 "포화"값 inf , $-\text{inf}$ 가 있음

부동 소수점 오류 감지

C++11에서는 `<cfenv>`에 제공되는 부동 소수점 예외 기능을 사용하여 부동 소수점 예외 조건이 발생했는지 확인할 수 있음

```
#include <cfenv>
// 매크로
FE_DIVBYZERO // 0으로 나누기
FE_INEXACT   // 반올림 오류
```

```
FE_INVALID // 유효하지 않은 연산, i.e. NaN
FE_OVERFLOW // 오버플로 (+inf에 도달)
FE_UNDERFLOW // 언더플로 (-inf에 도달)
FE_ALL_EXCEPT // 모든 예외 사항

// 함수
std::feclearexcept(FE_ALL_EXCEPT); // 예외 상태 지우기
std::fetestexcept(<macro>); // 값을 반환함 != 0 이면
                             // 예외가 감지되면
```