10주차 월요일 이산수학 복습

주제 : Halting problem ⇒ 임의의 프로그램과 임의의 input에 대하여 이 프로그램이 종료될것인지, 무한히 돌것인지를 결정해주는 machine이 존재한가?

$$\boxed{H}\; \boxed{P_i, I_j}$$

⇒ 열번돌면 여기 불가라고 합증했다 ⇒ 즉, 컴퓨터가 할 수 없는 일도 제시

Contradiction by using Cantor's digaral argument

Let P_i is ith C-program ~ string ~ Countable ~ enumerate
   I_i is ith Input.

then T(P_i, I_i) 에서 input I_i를 받았을때, P_i가 finite 하게 정해는지를
결정해주는 <u>Predicate function</u> 이 존재한다고 하자
↳ boolean function (T/F의 return value)

$\boxed{+}$ ⌐merge
    $m(P_i, I_i) = P_i I_i$ ⎤ one to one correspondence (onto + one to one)
    $m^{-1}(P_i I_i) = (P_i, I_i)$ ⎦ ⇒ 역함수가 존재

1. tmp := (P_H) Halting program ($m(P_k, I_k)$))

2. If tmp is 0, ... return 1 // terminate
   elif tmp is 1, ... go into infinite loop

3.
T	I_1	I_2	....
P_1	T		
P_2		F	
P_3			

P_H'은 unique한 존재고 P_i영역에
↑ listing 될수 없다.

∴ 모든 Input에 대하여 decidable한 P_H는 uncountable 하므로
⇒ 존재하지 않음 ⇒ 가정에 모순이니까,

여기서 모든 Input에 대하 finite terminate 인지 아닌지로 결정하는 Halting
program은 uncountable ∼ 존재하지 않음 by proving Cantor's diagonal argument

정의: Halting problem이란 모든 Input에 대하 해당프로그램이 유한히 실행 될 건지 ... 무한히 실행될 건지를 미리 판별하는
그러한 machine은 존재하지 않음 ∼ 컴퓨터가 만능은 아니다.