

By A. M. TURING

2017010698 수학과 오서영

배경

Entscheidungsproblem (결정문제)

: 어떤 형식 체계에서 예-아니오 답이 있는 질문

힐베르트

: 정의와 공리를 입력하면 모든 수학적 명제를 도출할 수 있는 **만능기계**?

쿠르트 괴델 - 불완전성 정리

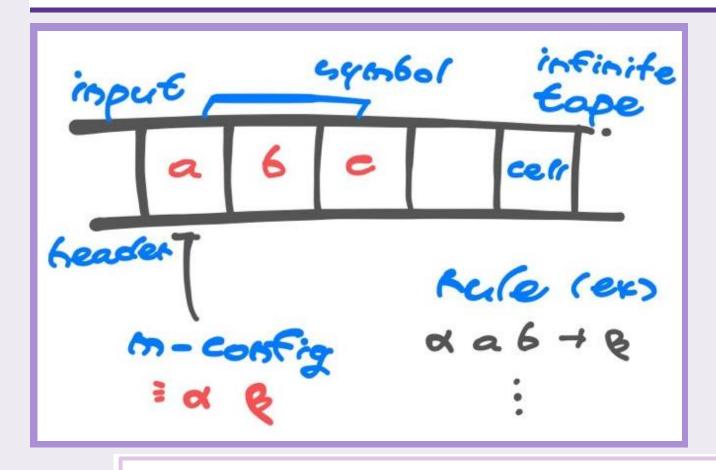
: 기계적인 방식으로 모든 수학적 명제를 도출할 수 없다.

Turing Machine

: 모든 수학적 명제를 도출하는 만능기계 -> 풀 수 없는 문제가 있다 -> 위 정리를 증명하기 위해 구상된 기계

"기계적인 방식으로 참인 모든 수리명제를 만들어낼 수 없다"

Computing Machine





판별망 (Discriminator)

: 실제 학습 데이터와 **Generator**를 거쳐 만들어진 가짜 데이터를 이용하여 학습 -> 데이터가 진짜인지 가짜인지 구별하는 역할

Examples of computing machines: 010101 ...

Configuration		Behaviour	
m-config.	symbol	operations	$final \ m\text{-}config.$
b	None	P0,~R	с
с	None	R	c
e	None	P1, R	ŧ
ŧ	None	R	b .

m-config.	symbol	operations	final m-config.
в	None	P0	в
	0	R, R, P1	в
	l 1	R, R, P0	в



P: print

R: scan on the right of the one it was scanning previously

b : blank tape

Abbreviated tables

Skeleton table

: Rules to use repeatedly

(ex)

rules for finding the left most symbol Rules for writing a symbol at the end of the first symbol

Enumeration of computable sequences

Turing Machine 하나를 자연수 하나로 표현할 수 있다.

 S_1 PS_1 , R

Standard form

 q_1

 $q_1 S_0 S_1 R q_2$; $q_2 S_0 S_0 R q_3$; $q_3 S_0 S_2 R q_4$; $q_4 S_0 S_0 R q_1$;.

 q_2

Enumeration of computable sequences

q by the letter "D followed by the letter "A" repeated i times,
S by "D " followed by "C" repeated j times

Standard form

$$q_1 S_0 S_1 R q_2$$
; $q_2 S_0 S_0 R q_3$; $q_3 S_0 S_2 R q_4$; $q_4 S_0 S_0 R q_1$;

Standard Description

DADDCRDAA; DAADDRDAAA;

DAAADDCCRDAAAA; DAAAADDRDA;

Enumeration of computable sequences

we replace "A" by "1", "C" by "2", "D" by "3", "L" by "4", "R" by "5", "N" by "6", and "; " by "7"

Standard Description

DADDCRDAA; DAADDRDAAA;

DAAADDCCRDAAAA; DAAAADDRDA;

Description Number

31332531173113353111731113322531111731111335317

Turing Machine --(mapping)--> 자연수

-> 하나의 Turing Machine 를 다른 Turing Machine 에 print 할 수 있다. -> Turing Machine 의 개수 = 자연수의 개수

The universal computing machine

Universal Machine

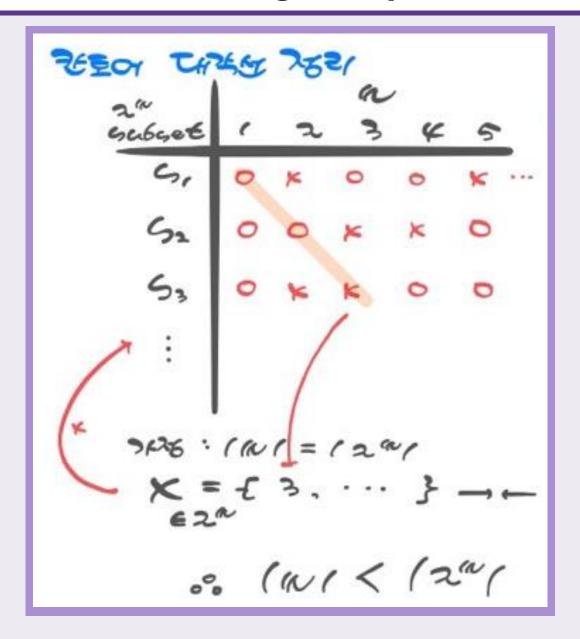
: 임의의 Turing Machine 을 input으로 tape 에 받기

Turing Machine --(mapping)--> 자연수

- -> 자연수의 무한함을 벗어나지 못한다
- -> 모든 참인 명제를 만들어 내지 못한다
 - -> Cantor 의 diagonal process

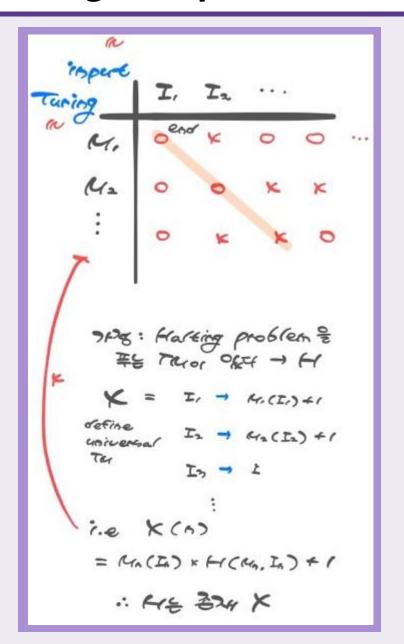
$$|\mathbb{N}| < |2^{\mathbb{N}}|$$

Application of the diagonal process



Application of the diagonal process

임의의 기계가 임의의 입력에 대하여 정지하는지 아닌지를 마정할 수 있을까? -> Halting Problem



Conclusion

Turing Machine

- 가정) 모든 참인 명제를 도출하는 만능기계
-> Halting Problem 을 풀수있다 (모순)
-> 모든 참인 명제를 도출하는 만능 Turing Machine은 존재하지 않는다

- -> Halting Problem
- -> **불가능**을 Cantor 의 **diagonal process** 으로 증명 -> Hilbert 의 **Entscheidungsproblem** -> **불가능**