15주-목 마지막 강의

- Cook's Therem & Q&A

모든

complete(짱)

NP문제가 P내에 해결되는가? — 어떤 NP문제는 P에 해결된다.

- 모른다.
- 어떻게 하면 아나?

Cook의 정리에 의하면 NP-짱이 P에 해결되면

모든 NP문제는 P에 해결된다

— 하지만 NP짱은 P에 해결한 일은 아직 없다

$O(1) \le O(n) \le O(n \log n) \le O(n^2) \ldots \le O(2^n) \ldots \le O(n!) \le O(n^n) \le \ldots$

Thm 10.9 Cook의 정리

n-SAT는 NP complete 이다.

Def. NP complete, P.

① $P \in NP$

② $\forall p' \in NP$, $p' \le_{PTR} P$.

문제 해결 (algorithm) — 최선의, optimal

Def. Satisfiability 문제 (SAT 문제) (만족?)

Def. Boolean exp. (불대수식)

$b \to b \vee b \mid b \wedge b \mid \neg b \mid (b) \mid t \mid f \mid$ 문자 (or)

Def SAT with order n

$B(x)$ ... 불대수식인데 서로다른 문자(변수)의 갯수가 n 이라고 하자. (n 원)

의 truth assignment를 (모두) 해서.

$x = v_1 \ldots v_n$

truth assignment of $B(v_1, \ldots v_n)$,

$B(v_1, \ldots v_n) = t$

$v_1 = t/f,\ v_2 = t/f,\ \ldots\ v_n = t/f$

식 $f(x)$, $g(x, y)$

등식: $f(x) = 0$

방정식

2) (proof)

i) n-SAT $\in$ NP.

ii) $\forall p \in NP$, ~~SAT~~ $p \leq_{PTR}$ n-SAT.

① truth-false assignment : 2^n

각각의 배정에 관하여 P 시간.

이것을 N 하게 하니까

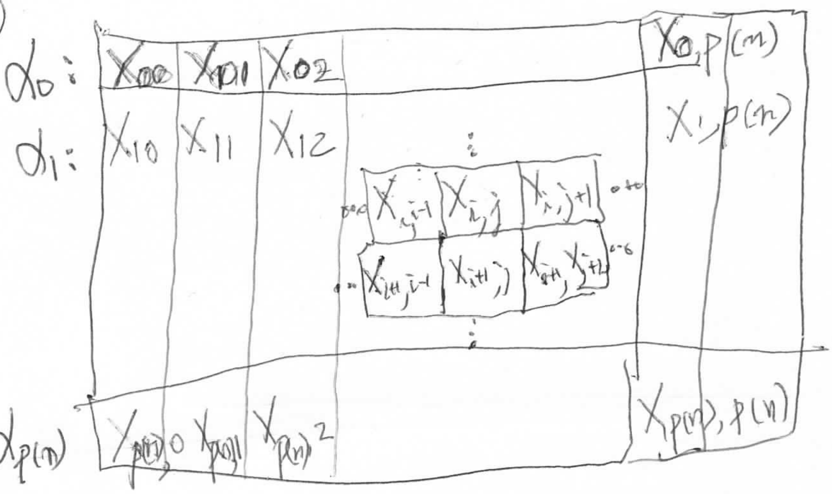
n-SAT $\in$ NP

$(n \to B)$

$\{1, \ldots n\} \to \{t, f\}$

$\{b_1, \ldots b_n\}$ ↗

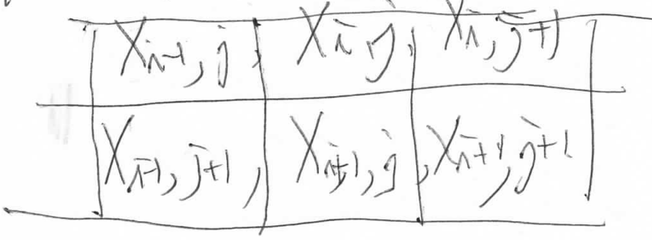
②



$P(n) \triangleq p(v_1, v_2, \ldots v_n)$

p: polynomial (다항식)

$\leq \times (p(n)+1)^2$ cells 의 블록들을 $3+3=6$ 로 하게 한다



$\alpha_0 \Rightarrow \alpha_1 \Rightarrow \ldots \Rightarrow \alpha_{p(n)}$ → N 하게

p(n) Time comp.

p(n) space comp.

n개 있다

~~P~~ $X_{i,j} \in Q \cup \Gamma$ (conf. TM $\Gamma^* \times Q \times \Gamma^*$)

$y_{i,j,A} \triangleq (X_{i,j} = A)$ … 변수 1개.

$E_{M,w} = U \wedge S \wedge N \wedge F$

$M \in TM's,\ w \in \Sigma^*$

① Unique $0 \le \forall i,j \le p(n)$

$\Updownarrow$ $\forall i,j \in P(n)$

$(\neg y_{ijA} \vee \neg y_{ijB})$ $A \neq B$

$\bigwedge \neg(y_{ijA} \wedge y_{ijB})$ when $A, B \in Q \cup \Gamma$

하나의 cell은 두개의 값을 가지지 않는다

② Start! ... See Txt p 8, 9, 10

q_0	a_1	a_2	...	a_n	B	B	...	B

③ Finish!

$\bigvee$ ... f_k ...

$0 \le \forall k \le p(n)$

$f_k \in F$

한번만 ㅋ.

④

(a) α_i:

j-1	j	j+1
D	q	A

$D, A \in \Gamma$
$q \in Q$

① If Move right

α_{i+1}:

D	C	q

② Move left

α_{i+1}:

q	C	A

(b) 다른 cell에는 아무나 게시게!

⋮

결론-SAT는 최초의 NP-완전 이다!