

Домашнее задание 2: Класс NP

1. (3) Существует ли алгоритм, проверяющий, работает ли данная программа полиномиальное время? (т.е. на каждом входе алгоритм делает не более $p(|x|)$ шагов, где p — полином, а x — вход алгоритма).
2. (2) Придумайте систему доказательств для языка алгоритмов, которые останавливаются хотя бы на одном входе.
3. (1) Мы показали, что отношение \leq_p между языками является рефлексивным и транзитивным. Приведите аргументы почему оно скорее всего не коммутативно.
4. (2) Покажите, что язык HALT является NP-трудным, является ли он NP-полным?
5. (1) Предположим $L_1, L_2 \in \text{NP}$, что вы можете сказать про языки $L_1 \cup L_2, L_1 \cap L_2$ относительно их принадлежности NP.

Определение: co-NP — класс языков, которые являются дополнениями языков из NP. Если для yes-инстансов языка из NP есть полиномиально-проверяемые короткие доказательства, то в языке из co-NP есть полиномиально-проверяемые короткие доказательства для no-инстансов

6. (1) Покажите, что $P \subseteq \text{NP} \cap \text{co-NP}$.
7. (2) Покажите, что если $P = \text{NP}$, то $\text{NP} = \text{co-NP}$.