Теоремы Шеннона

Теорема Шеннона №1

- **Всякая машина Тьюринга *A* может быть преобразована в эквивалентную машину *B* не более чем с двумя внутренними состояниями.**

Доказательством теоремы будет схема построения такой машины.

Причем строить будем, по сути, универсальную машину Тьюринга, использующую **одну ленту** и имеющую лишь **два внутренних состояния**, которая сможет моделировать работу любой машины Тьюринга.

Доказательство теоремы Шеннона № 1

- Пусть машина *A* содержит:
  - *m* символов внешнего алфавита $a_{1,\ldots,j,\ldots,m}$,
  - *n* внутренних состояний $S_{1,\ldots,i,\ldots,n}$,

- Тогда машина *B* будет содержать:
  - два внутренних состояния α и β,
  - *m* обычных символов внешнего алфавита b_i , являющихся аналогами a_i,
  - Не более чем 4*mn* особенных символов b, за счет которых производится расширение внутренней памяти.

Теорема Шеннона №2

Всякая машина Тьюринга *A* может быть преобразована в эквивалентную машину *C* не более чем с двумя знаками внешнего алфавита.

Доказательством будет схема построения. Покажем, что можно построить машину *C*, работающую подобно любой заданной машине Тьюринга *A* и использующую только **два символа внешнего алфавита**, например символы 0 и 1.

Доказательство

- Пусть машина *A* содержит:
  - *n* внутренних состояний S_j,
  - *m* символов внешнего алфавита a_i,
- Тогда машина C будет содержать:
  - 2 символа внешнего алфавита: 0 и 1
  - *n* внутренних состояний T_j, являющихся аналогами S_j,
  - Некоторое количество специальных внутренних состояний (оценим его в конце доказательства).

Тезис Маркова

Таким образом, всегда на основе машины Тьюринга довольно легко можно получить работающий алгоритм Маркова.

Любой нормальный алгоритм можно в свою очередь преобразовать в машину Тьюринга, но это более сложно. Сложности связаны с тем, что у Маркова укрупненный алгоритм, т.к. сразу читается и может быть записано несколько символов.

***Тезис Маркова**: любой вычислительный процесс можно преобразовать в нормальный алгоритм.*