

Теоремы Шеннона для симметричного канала множественного доступа

Научный руководитель – Дьячков Аркадий Георгиевич

Толмачёва Ольга Викторовна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теории вероятностей, Москва, Россия
E-mail: tolmachyovaolya@mail.ru

В работе рассмотрены сигнатурные коды для симметричных детерминированных (безшумовых) каналов множественного доступа. Такие коды возникают в задаче восстановления активных пользователей сети при условии, что не более s из t участвуют в одновременной передаче по каналу. Двоичные сигнатурные коды могут быть использованы, например, в задаче группового тестирования, которая находит применение в таких областях, как поиск в системах хранения, вычислительная биология, контроль качества в тестировании продукта.

Исследуются границы скоростей сигнатурных кодов для симметричных детерминированных каналов множественного доступа. Получена обратная теорема Шеннона, которая дает оценку сверху для скорости кода с ошибкой декодирования стремящейся к нулю, которая, естественно, верна и для случая задачи с нулевой ошибкой.

Опираясь на исследование Бассальго Л.А., Пинскера М.С. [1], получены более точные оценки асимптотики пропускной способности объединяющего канала множественного доступа при мощности входного алфавита, стремящейся к бесконечности. Данный канал (известный также под названием А-канал) был впервые введен Chang S.C., Wolf J.K. [2]. Из обратной теоремы Шеннона для этого канала получена оценка сверху скорости сигнатурного кода. Методом случайного кодирования доказана оценка снизу скорости сигнатурного кода при мощности входного алфавита, стремящейся к бесконечности.

Проведен анализ пропускной способности стирающего канала множественного доступа. Выдвинута гипотеза о том, что пропускная этого канала не зависит от мощности алфавита на входе канала. Как следствие обратной теоремы Шеннона, получена оценка скорости сигнатурного кода для стирающего канала множественного доступа при параметре s , стремящемся к бесконечности.

Рассмотрено обобщение объединяющего канала множественного доступа: канал, который при числе меньшем порога отличных друг от друга входных сигналов работает как объединяющий канал множественного доступа, а при превышении порога - как стирающий. Для него получена оценка сверху скорости сигнатурного кода.

Источники и литература

- 1) Бассальго Л.А., Пинскер М.С. Вычисление асимптотики суммарной пропускной способности M -частотного бесшумного канала с множественным доступом для T пользователей // Пробл. передачи информ. 2000. 36:2. С. 91–97.
- 2) Chang S.C., Wolf J.K. On the T -user M -frequency noiseless multiple-access channel with and without intensity information // IEEE Trans. Inf. Theory. 1981. 27:1. P. 41-48.