МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра «Вычислительные системы и технологии»

Реферат

По теме «Деревья принятия решений - критерий среднеквадратичной ошибки»

по дисциплине «Методы и средства обработки сигналов»

ПРОВЕРИЛ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Авербух М.Л.

СТУДЕНТЫ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Колотихин А.И

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Гладич Н.

17-В-2

Работа защищена «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

С оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нижний Новгород

2020

**Критерий - среднеквадратичная ошибка**

*Критерий среднеквадратичной ошибки* широко используется для систем, находящихся под воздействием стационарных случайных процессов, но он учитывает ошибку лишь в установившемся режиме.

Оптимальной передаточной функцией при использовании *критерия среднеквадратичной ошибки* ( СКО) является такая передаточная функция системы, при которой средне квадр этическая ошибка имеет минимум.

Задача идентификации сводится к определению коэффициентов разложения ядер, минимизирующих *критерий среднеквадратичной ошибки* между выходами объекта и модели. Применение в качестве изучающего сигнала, сигнала, близкого по своим свойствам к нормальному белому щуму, позволяет значительно упростить алгоритм идентификации и повысить его точность.

Преобразование Карунена - Лоэва является оптимальным преобразованием для представления сигналов по отношению к *критерию среднеквадратичной ошибки*.

Винер в качестве критерия использовал минимизацию среднеквадратичной ошибки, причем, Винер указал [4], что возможны другие критерии, но математическая трактовка упрощается при использовании *критерия среднеквадратичной ошибки*. Минимизация среднеквадратичной ошибки соответствует минимизации мощности сигнала ошибки, и если дальнейшее кодирование не производится, то это - разумный критерий для случая кодирования с предсказанием. Однако в схеме, приведенной на рис. 1, сигнал ошибки до передачи кодируется и его мощность может быть существенно изменена в процессе кодирования. Больше всего мы заинтересованы в минимизации емкости канала, которая потребуется для передачи сигнала ошибки.

Рассмотрим также характер использовавшихся нами критериев. Как *критерий среднеквадратичной ошибки*, так и критерия разброса представляют собой математические ожидания некоторых квадратичных функций переменных.

Ясно, что в смысле второй постановки линейное безынерционное преобразование бесцельно, в то время как улучшение приближения в смысле среднеквадратичной ошибки в этом случае оказывается значительным. Поэтому в задачах, где существенно выделение формы полезного сигнала, *критерий среднеквадратичной ошибки* может оказаться неприемлемым.

При передаче информации др. видов более удобными для оценки помехоустойчивости оказываются др. вероятностные критерии, в частности *критерий среднеквадратичной ошибки* на выходе системы при заданном О. Такой критерий используется при анализе систем автоматич. В ТУ широко пользуются критериями подавления и возникновения ложной команды, н др. случаях - иными критериями оптимальности. При применении этих критериев необходимо определять более сложные статистич. Все эти критерии находятся при определенном О.

При передаче информации др. видов более удобными для оценки помехоустойчивости оказываются др. вероятностные критерии, в частности *критерий среднеквадратичной ошибки* на выходе системы при заданном О. Такой критерий используется при анализе систем автоматич. В ТУ широко пользуются критериями подавления и возникновения ложной команды, и др. случаях - иными критериями оптимальности. При применении этих критериев необходимо определять более сложные статистич. Все эти критерии находятся при определенном О.

Замечания, ( i) В формулах ( 78) и ( 79) предполагается, что вероятность попадания входного значения х на границы многогранников Вороного пренебрежимо мала. И) Множитель 1 / п вводится для того, чтобы честно сравнивать квантизаторы разных размерностей, ( iii) *Критерий среднеквадратичной ошибки* - это лишь один из многих возможных способов измерить искажение; его преимущества состоят в широкой употребительности и математической простоте. При применениях к обработке речи и изображения правильный выбор меры искажения является трудной задачей.

Степень искажений принятого сигнала обычно оценивают по верности его воспроизведения. Под верностью часто понимают среднеквадратичную ошибку, отличающую принятый сигнал от переданного. Необходимо подчеркнуть, что *критерий среднеквадратичной ошибки* является информационно неверным. Принципиально более правильно оценивать искажения сигнала как появление ложной, ошибочной информации, не поддающейся устранению с помощью коррекции. Искажения, поддающиеся коррекции, как было показано, не изменяют количества информации, а потому здесь не рассматриваются.

В книге коллектива американских авторов под редакцией Джеймса, Ни-колса и Филипса Теория следящих систем, выпущенной в 1947 г., дан метод построения следящих систем на базе заданного показателя колебательности, а также на основе *критерия среднеквадратичной ошибки*, предложенного в СССР А. А. Харкевичем в 1937 г. и в США Холлом в 1943 г. Основываясь на идеях А. Н. Колмогорова, высказанных в 1941 г. и развитых им в 1949 г., Винер разрабатывает метод наилучшего линейного фильтра, удовлетворяющего критерию наименьшей среднеквадратичной ошибки.

В книге коллектива американских авторов под редакцией Джеймса, Ни-колса и Филипса Теория следящих систем, выпущенной в 1947 г., дан метод построения следящих систем на базе заданного показателя колебательности, а также на основе критерия среднеквадратичной ошибки, предложенного в СССР А. А. Харкевичем в 1937 г. и в США Холлом в 1943 г. Основываясь на идеях А. Н. Колмогорова, высказанных в 1941 г. и развитых им в 1949 г., Винер разрабатывает метод наилучшего линейного фильтра, удовлетворяющего *критерию наименьшей среднеквадратичной ошибки*.

Данный результат позволяет глубже проникнуть в суть процедуры, обеспечивающей решение по методу наименьшей квадратичной ошибки. Аппроксимируя g0 ( x), разделяющая функция а у дает непосредственную информацию относительно апостериорных вероятностей Р ( со. К сожалению, *критерий среднеквадратичной ошибки* в основном распространяется не на точки, близкие к поверхности решения go ( x) 0, а на точки, для которых значение р ( х) велико. Таким образом, разделяющая функция, которая наилучшим образом аппроксимирует разделяющую функцию Байеса, не обязательно минимизирует вероятность ошибки. Несмотря на данный недостаток, решение по методу наименьшей квадратичной ошибки обладает интересными свойствами и широко распространено в литературе.

В данной главе показано, что ортогональные преобразования можно использовать для сжатия данных. Показано, что ПКЛ является оптимальным преобразованием для сжатия данных по отношению к *критерию среднеквадратичной ошибки*.

Важной областью применения ортогональных преобразований является сжатие данных. Если дискретный сигнал содержит N отсчетов, то его можно рассматривать как точку Af-мерного пространства. Тогда каждый отсчет является координатой Af-мерного вектора данных X, который представляет собой сигнал в этом пространстве. Для более эффективного представления можно осуществить ортогональное преобразование X, что приводит к YTX, где Y и Т - вектор коэффициентов преобразования и матрица преобразования соответственно. Целью сжатия данных является выбор подмножества М координат вектора Y, где М существенно меньше N. Остальные ( N - М) координат можно отбросить, не вызывая существенной ошибки при восстановлении сигнала по М координатам вектора Y. Следовательно, сравнивать ортогональные преобразования следует в соответствии с некоторым критерием ошибки. Одним из часто используемых критериев является критерий среднеквадратичной ошибки.  **[**