

Применение методов классификации образов в задачах аутентификации личности

Темников А.В.

научный руководитель к.т.н., доц. Темников В.А.

НАУ

Киев, Украина

temnikoff@ukr.net

Аннотация — Доклад посвящен особенностям использования некоторых методов классификации образов при решении конкретных задач аутентификации личности. Проведен анализ решающих правил.

Ключевые слова — аутентификация; теория распознавания образов; решающее правило; метод опорных векторов; взвешенные гауссовы смеси

I. ВВЕДЕНИЕ

Одним из направлений контроля за действиями авиадиспетчеров в течение рабочей смены является их перманентная голосовая аутентификация, которую предлагается проводить по непрерывной слитной речи авиадиспетчера, фиксируемой в процессе аудиообмена с членами летных экипажей.

Аутентификация проводится на основе методов теории распознавания образов. Основными этапами аутентификации являются параметризация речевых сигналов и их классификация.

В докладе приведены результаты анализа различных методов классификации образов, применение которых позволило более обоснованно подойти к построению подсистемы классификации обрабатываемой системы аутентификации авиадиспетчеров. Составной частью анализа методов классификации является анализ решающих правил.

II. МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ

Наиболее распространенными методами, применяемыми при проведении классификации образов, являются методы скрытых Марковских моделей и искусственных нейронных сетей.

В докладе приведены результаты анализа двух других методов, которые в настоящее время распространены менее, но, с точки зрения автора, являются перспективными для применения при построении подсистем классификации авиадиспетчеров по голосу, и приведены условия их эффективного применения. Таковыми методами являются метод опорных векторов (SVM – Support Vector Machines) и метод аппроксимации плотности вероятности в пространстве признаков взвешенной гауссовой смеси нормальных распределений (GMM – Gaussian Mixture Models).

Метод SVM позволяет построить гиперплоскость в многомерном пространстве, разделяющую два класса, например, параметров тестируемого авиадиспетчера и параметров авиадиспетчеров из базы данных. Результатом работы метода опорных векторов является решающее правило классификации в форме линейной функции, задающей гиперплоскость в пространстве признаков.

Существуют два основных класса методов выбора признаков: встроенные методы и фильтр-методы. При применении встроенных методов выбор признаков осуществляется в процессе работы алгоритма классификации, между тем как при применении фильтр-методов выбор признаков не зависит от алгоритма классификации. Выбираемые признаки могут быть разделены на две группы: безусловно выбранные и взвешенные выбранные признаки. Заметим при этом, что метод опорных векторов строит решающее правило для классификации в пространстве признаков, принадлежащих к обеим группам [1].

При применении метода GMM плотность вероятности описывается в многомерном пространстве признаков, сформированном для эталонной базы данных моделей авиадиспетчеров. При этом метод GMM может рассматриваться как расширение метода векторного квантования, при применении которого создается кодовая книга для областей, непересекающихся в пространстве признаков; причем обычно это производится с помощью кластеризации методом K-means.

III. ВЫВОДЫ

По результатам анализа методов SVM и GMM были выявлены условия их эффективного применения. В частности, установлено, что эффективность применения метода SVM зависит от того, насколько удачно подобрано нелинейное преобразование в каждом конкретном случае распознавания личности, а для эффективного применения метода GMM необходимо, чтобы база данных моделей авиадиспетчеров содержала речевые сигналы большой длительности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Гончаров Ю. В., Мучник И. Б., Шварцер Л.В. Алгоритм выбора признаков в задаче обучения классификации методом опорных векторов// Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2008. – том 48. – С. 1318-1336