

ВЕРИФИКАЦИЯ ДИКТОРА ПО ГОЛОСУ НА БАЗЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ИСКАЖЕНИЯ ВРЕМЕНИ

Ю.О. Куницкий, О.Б. Зельманский

Широкое применение биометрических систем влечет за собой повышенный интерес со стороны злоумышленников, направленный на разработку атак по их взлому. Наиболее часто применяемой является атака, суть которой заключается в том, что в систему передаются биометрические признаки, предъявленные ранее, например, силиконовый муляж пальца или магнитофонная запись парольной фразы. Таким образом, разработку систем биометрической идентификации необходимо вести с учетом защиты от этих атак. Свести к минимуму недостатки указанных выше методов биометрической идентификации пользователей позволит разработка новых методов и алгоритмов идентификации, основанных на предъявлении случайно сформированных ключевых признаков из биометрической базы эталонов пользователей. К подобному методу биометрической идентификации пользователей информационных систем относится идентификация по голосу, позволяющая получать и передавать в удостоверяющий центр биометрические данные без применения специализированных и дорогостоящих считывателей биометрической информации: достаточно иметь телефон или микрофон, подключенный к компьютеру. Однако, не смотря на все преимущество такого подхода, необходимо уделить особое внимание проблеме вариативности речи.

Проблема вариативности речи, а именно изменчивость длины разных вариантов одного и того же слова или аллофонов этого слова обычно решается с применением методов динамического искажения времени (DTW-алгоритм) [1]. Измерение расстояния между двумя временными рядами нужно для того, чтобы определить их подобие и классификацию. Таким эффективным измерением является евклидова метрика. Для двух временных последовательностей это просто сумма квадратов расстояний от каждой n -ой точки одной последовательности до n -ой точки другой. Однако использование евклидова расстояния имеет существенный недостаток: если два временных ряда одинаковы, но один из них незначительно смещен во времени (вдоль оси времени), то евклидова метрика может посчитать, что ряды отличаются друг от друга. DTW-алгоритм был введен для того, чтобы преодолеть этот недостаток и предоставить наглядное измерение расстояния между рядами, не обращая внимание как на глобальные, так и на локальные сдвиги на временной шкале.

Быстрый DTW-алгоритм обладает линейной пространственной и временной сложностью и использует многоуровневый подход с тремя ключевыми операциями [2]: уменьшение детализации; планирование; обработка. Одним из возможных решений проблемы вариативности речи при разработке программного модуля биометрической верификации является использование быстрого DTW-алгоритма.

Литература

1. Stuart N. Wrigley. Speech Recognition by Dynamic Time Warping. University of Sheffield, 1998.
2. Salvador S., Chan P. Fast DTW: Toward Accurate Dynamic Time Warping in Linear Time and Space // Intelligent Data Analysis. 2004. No. 11 (5). P. 70–80.