

ماهیت مسائل تشخیص تقلب و مقابله با نفوذ در سیستم‌های احراز اصالت به گونه‌ای است که معمولاً در مواجهه با این مسائل در علم داده‌کاوی از روش‌های تشخیص ناهنجاری (Anomaly Detection) استفاده می‌شود. یکی از روش‌ها برای تشخیص ناهنجاری استفاده از روش‌های کاهش ابعاد ویژگی است. با استفاده از این روش‌ها به جای آن که در فضای اصلی و با بعد بالا به دنبال نمونه‌ناهنجار باشیم، در فضای جدید و با بعد کمتر این نمونه‌ها را تشخیص خواهیم داد. بر این اساس، ما یک روش جدید برای کاهش بعد پیشنهاد می‌دهیم که بتواند این هدف را برآورده کند.

روش‌های کاهش ابعاد ویژگی معمولاً ساختار کلی یا محلی داده را در فرآیند کاهش بعد حفظ می‌کنند. در روش کاهش بعد پیشنهادی ما، یک مسئله بهینه‌سازی برای یافتن یک ماتریس تبدیل از فضای اصلی به فضای کاهش بعد یافته معرفی شده است که جواب این مسئله می‌تواند هر دو ساختار کلی و محلی داده را حفظ کند. اطلاعات مربوط به ساختار کلی داده درون ماتریس تبدیل PCA و اطلاعات مربوط به ساختار محلی در ماتریس مجاورت تعبیه شده است. مسئله بهینه‌سازی پیشنهادی ما با استفاده از روش نزول دستگاه مختصات حل می‌شود. ما نرخ همگرایی غیر تقریبی برای الگوریتم پیشنهادی خود در حل مسئله بهینه‌سازی ارائه می‌دهیم. در حل مسئله بهینه‌سازی به خاطر وجود قید تعامد بر روی بردارهای ماتریس تبدیل و عدم امکان حل مسئله از طریق تجزیه مقدار ویژه، یک روش جدید (بنابر آخرین مطالعات انجام شده ما) برای برآورده کردن این قید پیشنهاد شده است. نتایج تجربی در مجموعه داده‌های تشخیص چهره نشان می‌دهد که روش پیشنهادی ما از دیگر روش‌های کاهش بعد خطی استاندارد بهتر عمل می‌کند.

ماتریس مجاورت (Adjacency Matrix) در روش‌های کاهش بعدی که مبتنی بر حفظ همسایگی هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین در روش خوشه‌بندی طیفی (Spectral Clustering) نیز از این ماتریس استفاده می‌شود. ما در این مطالعه یک الگوریتم جدید برای تعیین این ماتریس پیشنهاد کرده‌ایم. در روش رایج برای ایجاد ماتریس مجاورت، اگر دو نمونه در  $K$  نزدیکترین همسایگی یکدیگر باشند، آنگاه درایه نظیر این دو نمونه در ماتریس مجاورت مقدار غیر صفر می‌گیرد. در تعریف پیشنهادی ما به جای یک لایه همسایگی برای هر نمونه که در تعریف رایج وجود دارد، لایه‌های همسایگی را برای هر نمونه تعریف می‌کنیم. در لایه اول همسایگی  $K$  نزدیکترین همسایگی هر نمونه انتخاب می‌شوند و سپس با یک روش تکراری لایه‌های بعدی بدست خواهند آمد. نتایج بر روی پایگاه داده  $coil20$  برتری روش پیشنهادی را در کاربرد مصورسازی داده نسبت به روش متداول نشان می‌دهد.

احراز اصالت افراد در فضای مجازی یکی از موضوعات مهم در احراز اصالت است. یکی از جدیدترین روش‌های احراز اصالت، احراز اصالت مبتنی بر دینامیک فشردن کلید کیبورد توسط فرد است. سایت Coursera که یک سایت معروف ارائه دهنده ویدئوهای آموزشی است، اخیراً از این روش برای احراز اصالت کاربران خود استفاده می‌کند. در این مطالعه، ما تاثیر روش‌های کاهش بعد مختلف و روش پیشنهادی خود را در بهبود سیستم احراز اصالت مبتنی بر دینامیک فشردن کلید بررسی خواهیم کرد.