**NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN**

1. Nghiên cứu “Khung dự đoán rời bỏ và phân khúc khách hàng tích hợp cho doanh nghiệp Telco” của tác giả Shuli Wu và Wei-Chuen Yau và Thian Song Ong và Siew-Chin Chong đề xuất một khung phân tích khách hàng tích hợp để quản lý tỷ lệ rời bỏ. Sử dụng 3 bộ dữ liệu và 6 bộ phân loại học máy để dự đoán tỷ lệ rời bỏ. Áp dụng kỹ thuật SMOTE để xử lý tập dữ liệu không cân bằng. Sử dụng xác thực chéo 10 lần để đánh giá mô hình. Sử dụng Hồi quy logistic Bayesian để phân tích nhân tố và tìm ra các tính năng quan trọng cho phân khúc khách hàng. Kết quả: Phân khúc khách hàng bằng thuật toán K-means. AdaBoost hoạt động tốt nhất trong Tập dữ liệu 1 với độ chính xác 77,19% và điểm F1 63,11%. Rừng ngẫu nhiên hoạt động tốt nhất trong Tập dữ liệu 2 với độ chính xác 93,6% và điểm F1 77,20%. Rừng ngẫu nhiên có độ chính xác cao nhất (63,09%) trong Tập dữ liệu 3, Perceptron nhiều lớp có điểm F1 cao nhất (42,84%). Phân tích nhân tố xác định các tính năng quan trọng cho phân khúc khách hàng. Phân khúc K-means giúp phân chia khách hàng thành các nhóm khác nhau để áp dụng chiến lược giữ chân phù hợp.
2. Nghiên cứu “Dự đoán tỷ lệ rời bỏ khách hàng trong ngành viễn thông bằng cách sử dụng Deep Learning của tác giả Samah Wael Fujo và Suresh Subramanian và Moaiad Ahmad Khder nghiên cứu một mô hình có thể dự đoán được dành cho khách hàng sẽ cho phép các công ty giữ được khách hàng hiện tại và có được khách hàng mới. Đề xuất mô hình Deep-BP-ANN sử dụng hai phương pháp lựa chọn tính năng: Ngưỡng phương sai và Hồi quy Lasso. Áp dụng kỹ thuật dừng sớm để ngăn chặn việc trang bị quá mức. So sánh hiệu quả của mô hình với các kỹ thuật học máy khác (XG\_Boost, Logistic\_Regression, Naïve\_Bayes, KNN) và các kỹ thuật học sâu hiện có. Sử dụng kỹ thuật lấy mẫu ngẫu nhiên để cân bằng tập dữ liệu. Đánh giá hiệu quả mô hình bằng phương pháp giữ lại và xác thực chéo 10 lần. Kết quả: Mô hình Deep-BP-ANN hoạt động tốt nhất với hồi quy Lasso để lựa chọn tính năng, kỹ thuật dừng sớm để chọn kỷ nguyên và số lượng nơ-ron lớn (250) trong lớp đầu vào và lớp ẩn. Mô hình Deep-BP-ANN cho độ chính xác cao hơn các kỹ thuật học máy khác và các kỹ thuật học sâu hiện có trong việc dự đoán tỷ lệ rời bỏ khách hàng.
3. Nghiên cứu “Phương pháp tiếp cận dựa trên dữ liệu để cải thiên dự đoán tỷ lệ rời bỏ khách hàng dựa trên phân khúc khách hàng viễn thông” của tác giả Tianyuan Zhang và S{\'e}rgio Moro và Ricardo F. Ramos nhằm mục đích phát triển mô hình sự đoán tình trạng rời bỏ khách hàng viễn thông thông qua phân khúc khách hàng nhằm giúp các công ty viễn thông dự đoán hiệu quả khả năng và thực hiện các biện pháp có mục tiêu nhằm tránh tình trạng rời bỏ khách hàng, từ đó tăng lợi nhuận của họ. sử dụng phương trình phân biệt Fisher và phân tích hồi quy logistic để xây dựng mô hình dự đoán tỷ lệ rời bỏ khách hàng viễn thông. Theo kết quả, có thể kết luận rằng mô hình rời bỏ khách hàng viễn thông được xây dựng bằng phân tích hồi quy có độ chính xác dự đoán cao hơn (93,94%) và kết quả tốt hơn.