Kết quả dự đoán với mô hình VAE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Dữ liệu training | Dữ liệu bất thường Test | Dữ liệu bình thường Test | Kết quả |
| 10.000 | 200 | 200 |  |
| 10.000 | 200 | 400 |  |
| 10.000 | 200 | 600 |  |
| 10.000 | 200 | 800 |  |

Kết quả với ngưỡng **80%** cho thấy mô hình của bạn đang hoạt động rất tốt, với sự cân bằng tốt giữa Precision và Recall. Dưới đây là phân tích chi tiết:

**Confusion Matrix**

* **True Negatives (TN) = 769**: Số lượng giao dịch **bình thường** (nhãn thực tế là 0) được mô hình dự đoán đúng là bình thường.
* **False Positives (FP) = 31**: Số lượng giao dịch **bình thường** (nhãn thực tế là 0) nhưng mô hình dự đoán sai là gian lận. Đây là con số tương đối nhỏ, cho thấy mô hình ít đưa ra cảnh báo sai.
* **False Negatives (FN) = 31**: Số lượng giao dịch **gian lận** (nhãn thực tế là 1) nhưng mô hình dự đoán sai là bình thường. Mặc dù vẫn còn, nhưng con số này khá thấp.
* **True Positives (TP) = 169**: Số lượng giao dịch **gian lận** (nhãn thực tế là 1) được mô hình dự đoán đúng là gian lận, chiếm phần lớn trong số giao dịch gian lận.

### 2. ****Classification Report****

| **Metric** | **Class 0 (Bình thường)** | **Class 1 (Gian lận)** |
| --- | --- | --- |
| **Precision** | 0.96 | 0.84 |
| **Recall** | 0.96 | 0.84 |
| **F1-score** | 0.96 | 0.84 |
| **Support** | 800 | 200 |

#### Giải Thích:

**Precision**:

* + **Class 0 (Bình thường)**: 0.96 — 96% các giao dịch được dự đoán là bình thường thực sự là bình thường.
  + **Class 1 (Gian lận)**: 0.84 — 84% các giao dịch được dự đoán là gian lận thực sự là gian lận, cho thấy mô hình vẫn giữ được hiệu suất tốt trong việc phân biệt giao dịch gian lận.

**Recall**:

* + **Class 0 (Bình thường)**: 0.96 — Mô hình phát hiện đúng 96% các giao dịch bình thường, chỉ bỏ sót một số ít.
  + **Class 1 (Gian lận)**: 0.84 — Mô hình phát hiện 84% các giao dịch gian lận, bỏ sót 31 giao dịch gian lận trong số 200. Đây là kết quả tốt hơn so với các thử nghiệm trước đó.

**F1-score**:

* + **Class 0 (Bình thường)**: 0.96 — F1-score cao cho thấy mô hình hoạt động hiệu quả trong việc nhận diện các giao dịch bình thường.
  + **Class 1 (Gian lận)**: 0.84 — F1-score cao cho lớp gian lận, thể hiện mô hình đã đạt được sự cân bằng giữa Precision và Recall.

**Support**:

* + **Class 0**: Có 800 giao dịch bình thường trong tập kiểm tra.
  + **Class 1**: Có 200 giao dịch gian lận trong tập kiểm tra.

### 3. ****ROC AUC Score****

* **ROC AUC Score = 0.9031**: Điểm số này cao, cho thấy mô hình có khả năng phân biệt tốt giữa giao dịch bình thường và gian lận. Với điểm số này, mô hình đã thể hiện hiệu suất cao và ổn định.

### 4. ****Tổng Kết****

* **Mô hình đã đạt được sự cân bằng tốt giữa Precision và Recall** cho cả hai lớp, với độ chính xác và F1-score cao. Việc thiết lập ngưỡng ở 80% đã giúp mô hình phát hiện thêm nhiều giao dịch gian lận mà vẫn duy trì được số lượng cảnh báo sai (FP) ở mức thấp.
* **F1-score và ROC AUC Score cao** cho thấy mô hình hiện đang hoạt động hiệu quả và đáng tin cậy.

### 5. ****Khuyến Nghị****

* **Ngưỡng 80% là hợp lý**: Dựa trên kết quả này, ngưỡng 80% có vẻ là mức ngưỡng tối ưu cho tập dữ liệu hiện tại. Tuy nhiên, nếu có thêm các tập dữ liệu khác hoặc dữ liệu thực tế, bạn nên kiểm tra lại để đảm bảo rằng ngưỡng này cũng hoạt động tốt với các dữ liệu mới.
* **Tiếp tục theo dõi và điều chỉnh**: Nếu mô hình được triển khai trong môi trường thực tế, việc theo dõi và điều chỉnh ngưỡng thường xuyên là quan trọng để đảm bảo rằng mô hình duy trì được hiệu suất cao khi gặp các thay đổi về dữ liệu.