

階層型ニューラルネットワークによる クレジットカード不正利用履歴の検出

河合 真知・小高 知宏・黒岩 文介 (福井大学大学院工学研究科)
白井 治彦 (福井大学工学部)・諏訪 いずみ (仁愛女子短期大学)

1 はじめに

クレジットカードをはじめとしたキャッシュレス決済の導入が進んでいる中, 不正利用の件数も増加傾向にある. 不正利用の手法も進化しており, いっそうのセキュリティ強化が求められている現状がある. 最近では, 不正利用対策として, 人間の脳のニューロン間の情報伝達を模したニューラルネットワークが応用されている.[1]

そこで, 本研究では, クレジットカード不正利用への対策として, 最も単純な階層型ニューラルネットワークである多層パーセプトロン (MLP) を構築し, 不正利用の検出精度を検証する.

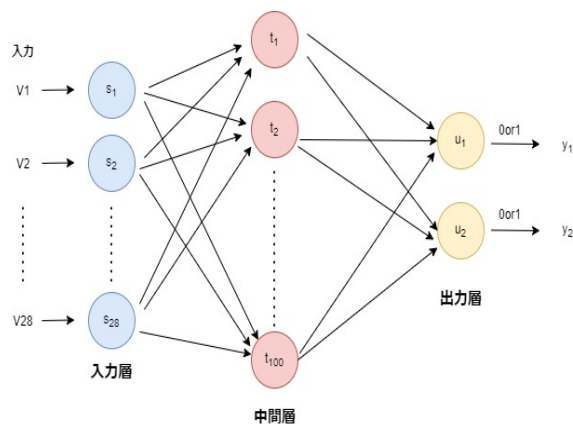


図 1: 3 層ニューラルネットワーク

2 多層パーセプトロン

多層パーセプトロン (MLP) は, ニューラルネットワークの一部であり, 入力層, 中間層, 出力層から構成される.[2] 各層にはニューロンが配置され, ニューロンを通して次の層へと情報が伝播される.

全ての層間のニューロン同士には結合重みが存在し, 入力と結合重みの加重和に活性化関数を適用し, 各層の出力が得られる. 活性化関数は, 入力信号の総和がどのように活性化するかを決定する役割を持ち, 次の層に渡す値を整える. 中間層には ReLU 関数, 出力層にはソフトマックス関数がよく用いられる.

CNN や RNN などのディープニューラルネットワークはニューラルネットワークでの隠れ層をさらに増やし, より複雑な問題に対しての有効な手法であるが, ニューラルネットワークの原点であるパーセプトロンの考えが応用されている.

3 クレジットカード不正利用検出

本実験では, 多層パーセプトロンによるクレジットカード不正利用検出精度を検証する. 今回構築した多層パーセプトロン (MLP) は, 図 1 に示すように, 入力層のニューロン数をデータセットの特徴量と同じ 28, 中間層のニューロン数を 100, 出力層のニューロン数を 2 (正常と異常を判別する 2 値分類より) としてモデルを構築した. 中間層と出力層の活性化関数としては, 中間層を ReLU 関数, 出力層をソフトマックス関数と設定した. 重みの更新には, 確率的勾配降下法 (SGD) を採用し, 損失関数 (loss 関数) としては, クロスエントロピーを採用した.

本研究では, kaggle で提供されている 2013 年 9 月のヨーロッパのクレジットカードトランザクションデータセットを使用する. このデータセットには, 28 種の PCA 特徴量と 3 つの変数 (利用時間, 利用金額, クラス) があり, 個々のトランザクションには不正か真正かのラベルがつけられている. このデータに対して, モデルを学習させ, 不正検出精度を検証する. 詳細な結果は当日発表する.

4 考察とまとめ

今回, 3 層ニューラルネットワーク (多層パーセプトロン) でどの程度, 不正のクレジットカードトランザクションを検出できるかを検証した. テストデータ, 検証データともに高い精度で不正トランザクションの検出を行うことが出来た.

不正検出に対する多層パーセプトロン (MLP) の有効性を判断するためにも, もっとデータ件数の多いデータセットでの検証や CNN をはじめとする, 他の手法との比較実験が必要である.

参考文献

- [1] 直江 健介, 田中 秀和, 武藤 佳恭, "ニューラルネットワークに基づくセキュリティ技術", 人工知能学会誌, 21 巻 5 号, pp.577-585, 2006
- [2] 平野 誠, 八楨 博史, "機械学習を用いた攻撃検知に関する学習手法の精度評価", 情報処理学会論文誌, pp.461-462, 第 81 回