智慧型信用貸款
違約預測與評估系統

Smart Default Prediction and Evaluation System in Credit Loan

指導老師：黃登揚老師、蔡智勇老師（依姓氏筆畫排序）

報 告 人：李冠廷、楊紫瑄

小組成員：洪世國、李冠廷、楊紫瑄、鄒惠瑛、
黃彥翔、王芳瑜、王天舟、蘇子芸（依學號排序）

111年度人工智慧產業專業人才發展基地

Python人工智慧與資料科學人才養成班第02期

主辦單位：勞動部勞動力發展署桃竹苗分署

承辦單位：財團法人自強工業科學基金會

目錄 Table of Contents

0

序 章

Prologue

痛點
Pain Points

1. 對於非傳統意義認定且具有還款能力的借款人，金融機構錯估其違約風險較高，以致拒絕提供信貸
2. 如何以有限非平衡數據對歷史借款人的提交資料進行有效分析
3. 對於未曾與銀行往來的客戶，缺乏歷史往來紀錄，難以判斷違約機率

解決方法
Resolutions

1. 運用AI來更精準預測客戶是否會違約
2. 擴大服務至傳統認為無法放貸的客戶，找出「有收入」且「有能力還款」的潛在客戶，並針對不同類別客戶推行有效信貸方案。

系統架構
Analysis Process

資料檢視 → 資料清洗 → 第一波模型結論 → 機器學習 → 第二波模型結論 → 結論與展望

kaggle

Excel

jupyter

colab

python

NumPy

pandas

matplotlib

seaborn

scikit learn

python

NumPy

pandas

matplotlib

seaborn

scikit learn

AMCHARTS

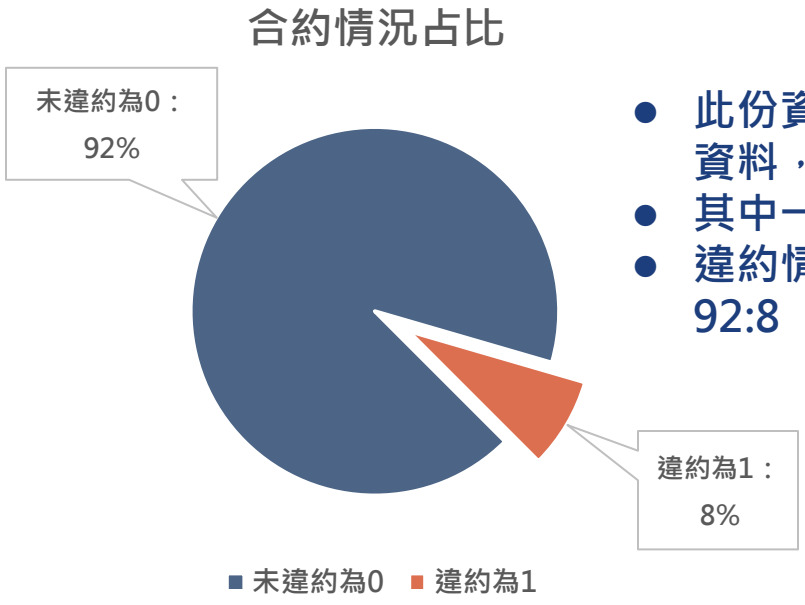
Flask
web development, one drop at a time

1

資料集介紹

Introduction to Dataset

資料檢視
Data Examination



- 此份資料集共有30萬筆的資料，122個欄位
- 其中一欄為違約情況註記
- 違約情況註記資料比例為92:8，資料極度不平衡

資料檢視
Data Examination

個人資訊

貸款ID
行業別
客戶職業
客戶性別
客戶年齡(天)
客戶就業天數
最高教育水平
客户收入類型
客戶收入(年薪)
客戶的婚姻狀況
客戶扶養孩子人數
客戶家庭成員數目
申請貸款陪同者身分

個人資產

是否有車子
客戶車齡
是否有房子

貸款情況

目標變數
貸款類型
貸款額度
每期應付貸款
消費貸款金額
申請貸款時間(星期)
申請貸款時間(小時)

居住資訊

居住情況
居住區域人口狀況
居住行政區域評級
居住城市評級
客戶居住建築物的相關資訊

申請文件資料

聯絡地址
貸款所需其他文件

信用資訊

客戶逾期30天次數
客戶違約30天次數
客戶逾期60天次數
客戶違約60天次數
客戶徵信次數

將欄位分為六大類

2

資料預處理

Data Preprocessing

資料處理 Data processing

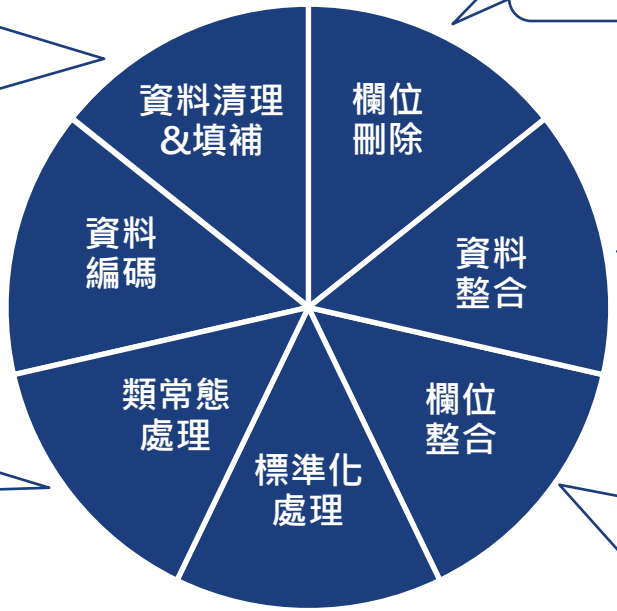
- 將徵信次數、車齡、建築物評分資訊的null值填補為0
- 類別欄位的null值超出10%的以其他字串(other)填補
- 其餘欄位的null值分別使用中位數(數值)、眾數(類別)填補

- X變數間相關性大於0.8的刪除

- 將申請貸款的時間轉為工作日、週末日
- 將年齡轉為以五年為一組的分類

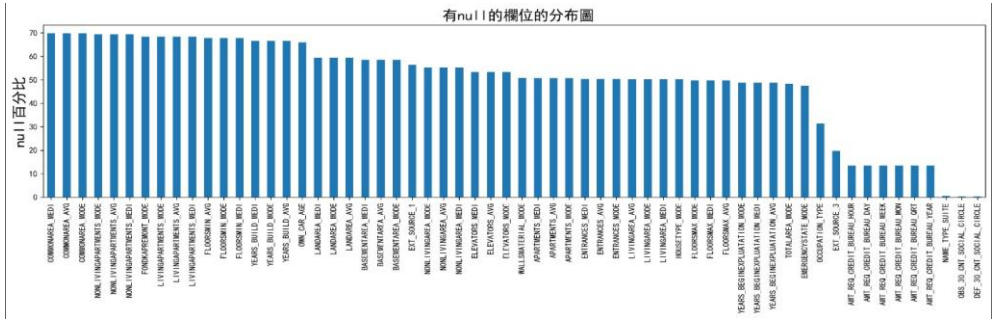
- 將建築物訊息評分資訊合併成一個欄位，變為對整個房子的評分欄位

- 將偏度>0.5做類常態處理(對數、平方根、倒數轉換)



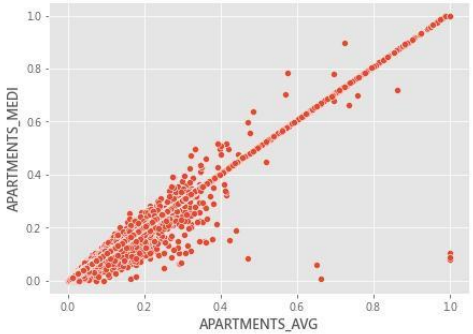
資料填補 Data Filling

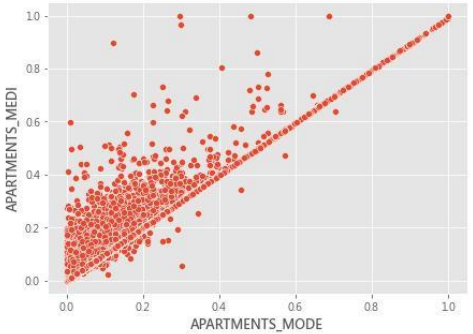
1. 將徵信次數、車齡、建築物評分資訊的null值填補為0
2. 類別欄位的null值超出10%的以其他字串(other)填補
3. 其餘欄位的null值分別使用中位數(數值)、眾數(類別)填補

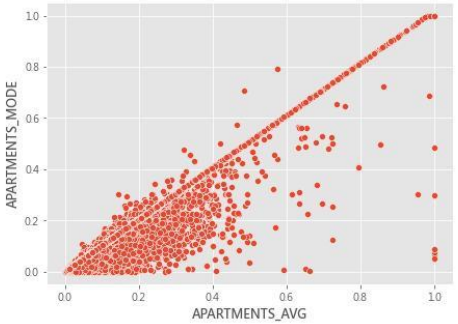


欄位清理 Column Cleaning

- 將X變數間的相關性>0.8的做欄位刪除
- 散佈圖呈左下往右上的直線趨勢時，則兩變數之間存在正相關







3

機器學習

Machine Learning

上採樣前後Oversampling before & after

資料集：CreditV2-2

Before

模型	訓練(整體)	測試(整體)	recall(y=1)	F1 score(y=1)
DNN	92%	91.9%	0	0
KNN	92.18%	91.46%	0.01	0.03
隨機森林	91.91%	91.96%	0	0
貝式分類器	89.53%	89.63%	0.1	0.13
XGBoost	91.94%	91.99%	0.01	0.02

After

DNN	68.65%	66.79%	0.62	0.24
KNN	95.97%	79.42%	0.22	0.15
☆ 隨機森林	66.21%	65.39%	0.68	0.24
貝式分類器	61.44%	57.19%	0.67	0.20
XGBoost	65.49%	67.19%	0.63	0.24

資料清洗—集群&欄位合併
Data Scrubbing-Cluster & Column Merging

貸款資訊	變更資訊	收入狀態	房屋評分	信用查詢次數
貸款金額 每期應繳金額 消費金額	註冊日期的 變更天數 身分證件的 變更天數 聯絡方式的 變更天數	年收入 年齡 就業天數	建築物所在區域評分的平均數欄位	一小時、 一天、一週、 一月、一季、 一年的信用查詢次數

集群前後 Cluster before & after

資料集：CreditV2-2、CreditV3-3

Before

模型	訓練(整體)	測試(整體)	recall(y=1)	F1 score(y=1)
DNN	68.65%	66.79%	0.62	0.24
隨機森林	66.21%	65.39%	0.68	0.24
貝式分類器	61.44%	57.19%	0.67	0.20
XGBoost	65.49%	67.19%	0.63	0.24

After

模型	訓練(整體)	測試(整體)	recall(y=1)	F1 score(y=1)
DNN	67.04%	76.31%	0.55	0.27
隨機森林	71.62%	69.92%	0.64	0.25
貝式分類器	64.36%	61.92%	0.67	0.22
☆ XGBoost	69.19%	68.85%	0.67	0.26

特徵工程--方法一（Wrapper）
Feature Engineering

將集群後的35個欄位，結合特徵工程挑選17個特徵去做測試
下表為使用XGBoost模型的測試結果：

資料集	訓練(整體)	測試(整體)	recall(y=1)	F1 score(y=1)
creditV3-4(35)	69.19%	68.85%	0.67	0.26
creditV3-4(17)	77.12%	73.10%	0.61	0.26

特徵工程--方法二（SelectKBest）
Feature Engineering

將集群後的35個欄位，結合特徵工程分別挑選15、7、5個特徵去做測試
下表為使用XGBoost模型的測試結果：

資料集	訓練(整體)	測試(整體)	recall(y=1)	F1 score(y=1)
creditV3-4(35)	69.19%	68.85%	0.67	0.26
creditV3-4(15)	**70.25%**	**68.75%**	**0.64**	**0.25**
creditV3-4(7)	57.44%	52.65%	0.6	0.17
creditV3-4(5)	56.29%	47.75%	0.65	0.17

特徵工程--方法三（Feature Importance）
Feature Engineering

將集群後的35個欄位，結合特徵工程挑選5個特徵去做測試
下表為使用XGBoost模型的測試結果：

資料集	訓練(整體)	測試(整體)	recall(y=1)	F1 score(y=1)
creditV3-4(35)	69.19%	68.85%	0.67	0.26
creditV3-4(5)	73.31%	71.98%	0.65	0.27

僅需少數欄位即可達到與原先資料相似的精準度效果

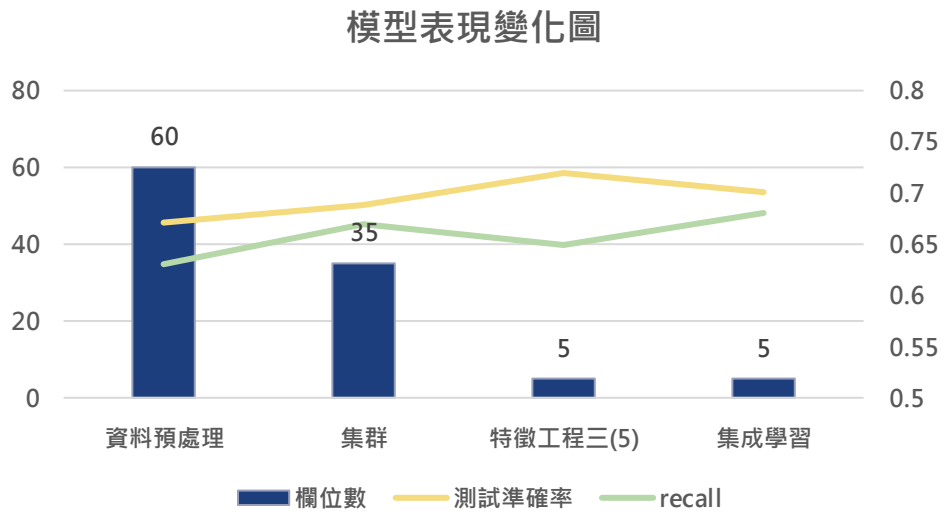
集成學習--投票法
Ensemble Learning--Voting

將選擇後的五個特徵，使用集成學習來整合多個模型，解決單一模型高偏誤或高變異引起的問題，測試結果和特徵工程(5)相比，召回率(recall)有所提升
下表為使用集成學習的測試結果：

資料集	訓練(整體)	測試(整體)	recall(y=1)	F1 score(y=1)
creditV3-4(5)	73.31%	71.98%	0.65	0.27
creditV3-4(集成5)	68.00%	70.00%	0.68	0.26

最終冠軍 Champion

最終，本專案選用XGBoost來進行對信用貸款違約率的預測，下圖為經過清理、機器學習後，欄位數及模型表現的變化趨勢圖



4

總　結

Conclusion

管理意涵
Conclusion in Management

關鍵決策因子：

教育類別、信用機構評分、受雇年數、所在居住地區評分

相關應用：

本業(金融業)：信用違約預測對於相關業務運行之幫助與增值

延伸應用：「詐欺檢測」、「不良率檢測」、「預防醫學」

成員與分工
Work Distribution

姓　名	專　　長	專案分工
洪世國	系統分析、程式設計、專案管理、AI應用、資料科學、模型、架構	特徵工程、模型、程式開發、任務分派
李冠廷	Python、MySQL、數據分析、資料清洗、資料科學、演算法	資料清理、特徵工程、程式開發、簡報
楊紫瑄	數據分析、統計應用、Python、MySQL、HTML	簡報製作、模型測試、網站前端、簡報
鄒惠瑛	外文（英日德法）、活動策劃、計畫管理	簡報製作、文稿編修
黃彥翔	Python、MySQL、HTML(CSS)、數據分析、資料科學、資訊管理	網站前端、模型測試
王芳瑜	Python、HTML、MySQL、資訊管理	簡報製作、模型測試、網站前端
王天舟	團隊協調、專案管理、數據分析、系統分析、算法模型、資料科學	組長、任務協調、模型測試
蘇子芸	財務金融、統計科學、品牌行銷、Python、MySQL	簡報製作、模型測試

5

信用評級檢測互動

Interactive Default System

視覺呈現
Visual Present

掃描進互動式網站