

Алгоритм расчета процентного риска

Валипина Анна

April 2025

1 Введение

В данной работе я рассматривала портфель сделок длительностью от 1 до 3 месяцев. Существует два основных принципа расчета RWA:

1. Неттинг (то есть разделение на группы, при условии что актив и пассив близки и по сроку (разница не более 30 дней), и по процентной ставке (разница не более 0,15%))

$$\mathbf{RWA} = |\text{Активы} - \text{Пассивы}|$$

2. Расчет по формуле для оставшихся после неттирования активов и пассивов:

$$\mathbf{RWA} = (\sum \text{Активов} + \sum \text{Пассивов}) \cdot 0,1 + |\sum \text{Активов} - \sum \text{Пассивов}| \cdot 0,4 \quad (1)$$

Поймем для начала в каких случаях выгоднее неттировать. Допустим мы набрали какие-то активы, обозначим их сумму за a , аналогично пассивы за p . Тогда рассмотрим неравенство:

$$|a - p| \leq (a + p) \cdot 0,1 + |a - p| \cdot 0,4$$

Решая неравенство при условии, что $p \neq 0$, получаем $\frac{a}{p} \in [\frac{5}{7}, \frac{7}{5}]$. То есть, если отношение активов к пассивам попадает в данный отрезок, значит такую группу выгоднее неттировать.

2 Алгоритм

1. *Распаковка файла*

Сохраняем таблицу в переменную **data**

2. *Сортировка*

Сортируем данную таблицу (**data**) сначала по сроку, потом по ставке. Создаем таблицу (**df**), содержащую только нужные столбцы (**Срок погашения**, **Ставка**), а также добавляем столбец "**Сумма**", в котором со знаком плюс обозначены активы, с минус - пассивы.

3. *Создание подтаблицы*

Идем циклом по всем строкам таблицы **df** и для каждого клиента с помощью функции **main** создаем подтаблицу, в которой срок всех клиентов отличается не больше чем на 30 и ставка не более чем 0.15%. Важно отметить, что индекс каждой строки проверяется, и, если клиент уже попал в какой-то неттинг, его строка не будет добавлена.

	Срок погашения, дней	Ставка, %	Сумма
1586	39	0.8495	261500000.0
2152	45	0.9050	50000000.0
0	77	0.9340	50000000.0
1	37	0.9745	-50000000.0
1587	54	0.9800	82000000.0

Рис. 1: таблица **df**

4. Обработка каждой подтаблицы

В данном пункте будет объяснен алгоритм функции **test**.

Считаем получившийся капитал в рассматриваемой подтаблице (то есть *Активы - Пассивы*). Так как мы хотим, чтобы как можно больше клиентов попало в неттинг, мы изначально предполагаем, что попали все, а потом "выкидываем" клиентов (кроме первого), стараясь приблизить общую сумму к нулю.

Логика "выброса" клиентов:

1. Если капитал больше 0, значит хотим выкинуть актив. Обозначим капитал за S , а активы за A . Тогда прежде чем выкинуть актив, проверяем, что $|S - A| < |S|$, если удовлетворяет, то "выкидываем" этот актив, иначе пропускаем его, то есть оставляем в нашей группе. Если упали ниже нуля, то убираем еще и подходящие пассивы.
2. Для случая если капитал меньше нуля, алгоритм аналогичный, только сначала выкидываем пассивы.

Для оставшейся группы проверяем удовлетворяет ли отношение активов к пассивам условию принадлежности отрезку $[\frac{5}{7}, \frac{7}{5}]$. В случае если удовлетворяет, то неттируем эту группу и обновляем информацию в таблице (с помощью функций **all elements update** и **some elements update**). Иначе отправляем *первого* клиента в остаток. Всем таким клиентам присваивается номер 1 с помощью функции **one element update**.

5. Расчет RWA

Сначала рассчитывается RWA для неттированных групп. Далее отдельно для оставшихся рассчитывается по формуле (1) и получившиеся суммы складываются.

3 Результаты

Итоговое значение **RWA** получилось 1809184306. Количество групп неттирования: 20. Время выполнения программы: 1.2776 секунд.

В работе были использованы библиотеки: **pandas** и **numpy**.

Код проекта размещен на [github](#)