**灵活就业人员专利**

**情景**：A方：+

B方：+ ，？

C方：+ ，？

**策略**：两步法+PU Bagging

**学习模型**：逻辑回归，决策树

主要步骤如下所示：

S1：对灵活就业人员多方数据源进行预处理，建立基于多方的灵活就业人员特征数据集；使用公积金中心数据集，包括是否缴纳公积金数据，作为联邦学习参与方A方；使用房管数据源，获取房管数据，作为联邦学习参与方B方。使用社保数据源，获取社保数据，作为联邦学习参与方C方。

**S1：**

进一步，所述步骤S1中多方数据源指关于灵活就业人员的税务数据、房管数据、社保数据和个人基本信息数据。

使用灵活就业人员的税务数据源，获取税务数据，包括个人所得税。

使用个人基本信息数据源，获取个人基本信息数据，包括。（实例中说明，这里只需要说明使用哪些变量）

进一步地，所述S1中预处理操作包括离群值处理、缺失值处理和数据标准化。

所述离群值处理具体包括：采用箱型图的方式对数据进行可视化统计，剔除其中明显偏离大部分数据的异常值。

所述缺失值处理具体包括：对数据中的每个特征进行缺失率统计，对于缺失数据数目大于总体样本数据规模一半的数据视为无效数据进行剔除，其余数据根据数据分布采用特定方法进行填充，包括众数填充、近邻填充、均值填充和中位数填充。

所述数据标准化具体包括：将已有特征按照数据类型分为连续型特征和离散型特征，对连续型特征采用数据最大-最小归一化处理，对离散型特征采用独热编码处理。

再根据灵活就业人员的公积金缴存情况，将多方源数据分为已缴存灵活就业人员多方源特征数据集和未缴存灵活就业人员多方源特征数据集。其中未缴存灵活就业人员可能包含潜推荐缴存用户。

S2：对A、B、C方数据源进行样本对齐，将对齐的样本作为正例，将B、C方未对齐的样本作为未标记样本。在B、C方处训练纵向多方二分类分类器用于选择相对负例样本。

**S2：**

S3：使用训练好的分类器，得到每个样本所对应的分数（概率），得到分数最低的部分样本作为相对负例样本。

**S3：**

将对齐的数据样本输入到上一步中训练好的模型之中，得到每个样本的预测值（概率值），该预测值取值范围为0-1。

取相对负例样本的采样率为，根据预测概率值，采样样本中预测概率从低到高前的数据为相对负例样本。的值为人工给定。

S4：在B、C两方训练不同的二分类提升学习器，随机抽选已对齐的样本，训练多个联邦基础分类器，根据随机抽选到的相对负例样本占未标记样本中的比例，调整设置联邦基础分类器相应的权重。

**S4：**

S5：将分类器应用于B、C两方中不在当前随机选择的训练集中的未标记样本，并记录其分数。最后每个样本的得分为加权平均后的分数。得到相应的推荐人员，可将其推荐到公积金中心进行相应公积金缴存。

**S5：**