一种基于局部竞争的簇群分类算法。其特点在于提出一种基于神经元簇的分类算法，该算法可用于手写数字的自动识别。该算法主要分成三步：首先，将待识别数据集按照标签分为训练集与测试集，并形成输入向量；其次，构建一个基于神经元簇的群集递归神经网络用于形成具有稀疏表达的特征向量，簇内神经元经过胜者独享而只有一个神经元具有活性；然后，利用基于奖励信号调制的算法调整特征向量与输出向量之间的权重，从而形成成熟的分类器。

权利要求1为搭建一种基于神经元簇的群集递归神经网络，包括以下步骤：

1）将待识别数据集按照标签分为训练集与测试集，预处理后转化为包含个神经元的一维列向量作为输入层。

2）构建低维输入层和包含个神经元的中间层之间的稀疏连接矩阵，将图片的低维特征向量映射到高维空间。该矩阵设置稀疏密度，该值表示矩阵中非零元素的分布密度。该矩阵的非零元素初始值是介于之间平均分布的随机值。代表输入层神经元和中间层神经元的连接强度。因而可得维连接矩阵：

3）构建中间层，该层包含大量的神经元簇。在生物体大脑的决策环节中，并非每个神经元所占的地位都是相同的，因而本发明定义了神经元簇的概念来作为高维中间层的特征提取与筛选方式。层将所有神经元划分成若干个大小相同的组。虽然每个簇的大小相同，但是每个簇所包含的神经元是从所有的神经元中随机挑选而生成。一旦确定了某个神经元的所属组之后，该神经元则不再被选择。假设中间层有*n*个神经元，将神经元簇设定为：

当中间层的神经元被划分成神经元簇之后，选择每个簇中输出值最大的神经作为该簇的特征表达，即每个簇中值最大的元素来代表该簇的特征：

将中间层向量重新赋值，如果当前神经元作为中间层的特征，则将该神经元激活，否则抑制该神经元：

4）使用稀疏矩阵将高维中间层和低维输出层连接起来。随机值初始化一个矩阵，通过阈值过滤的方式，即若矩阵中的值大于某个设定的阈值，则认为，该值代表的神经元与输出之间是存在连接关系的。阈值根据具体分类问题而定。即可得维稀疏连接矩阵：

权利要求2为一种利用奖励信号调制进行分类决策和调整模型权重的算法，包括以下步骤：

1）以二分类情况为例，根据类别标签（代表类别标签的所在列为1，其余列为0）与判断结果相乘获得奖励，即：

2）在最终的决策向量中，使用sigmoid函数来衡量不同输出之间的差值。该差值用值表示。该值衡量输出结果之间的差别程度，当的差别程度很大时，值则会较小，即认为模型偏向判断清晰；但当的差别程度很小时，值则会很大，认为模型判断偏向模糊。P值的具体计算方式如下：

3）根据值与值，对中间层与输出层的稀疏连接矩阵（以二分类情况为例）调整权重。其中为学习率，为中间层列向量的转置。具体如下：

a)当模型预测的结果为，且时，则认为模型做出了正确的预测，此时根据值来增强输出与簇特征的连接强度。代表与中间层神经元的稀疏连接。当模型预测的结果为，但时，即认为模型做出了错误的预测，则需要根据值来减少输出与簇特征之间的连接，即：

b)当模型预测的结果为，且时，则认为模型做出了正确的预测根据值来增强输出与簇特征之间的连接。其中代表与中间层神经元的稀疏连接。当模型预测的结果为，且时，则认为模型做出了错误的预测，需要减弱输出与所有簇特征之间的连接，即：

为了保持突触强度值的一致性，需要对权重矩阵重新进行如下计算：若矩阵中的某个值大于阈值，则认为该连接存在应赋值为，否则应认为该连接不存在应赋值为。阈值视具体情况而定，即得到更新后的矩阵：

本发明的益处为：神经元簇分类器具有构造简单，计算便捷且易于在硬件上实现的特点。