

权利要求书

1. 一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤 1，通过传感器采集脉象信号的三种谱图：功率谱、倒谱和传递函数谱；

步骤 2，根据谱图得到特征向量组 **data**，并对特征向量组 **data** 进行归一化；将采集到的脉象信号进行分类，根据脉象种类的不同得到标签向量 **cbit**，由此得到训练样本为 $Y = (\text{cbit}, \text{data})$ ，其中 **cbit** 为目标输出，**data** 作为神经网络的输入；

步骤 3，建立神经网络模型，所述神经网络模型包括输入层、隐藏层和输出层；

步骤 4，对神经网络进行训练：首先对神经网络模型进行初始化；然后将特征向量组 **data** 送进神经网络模型，结合权值矩阵和偏置矩阵进行计算；通过反向传播控制算法，在当不满足预设准确度要求时，调整隐藏层的个数与网络权值，直到满足准确度要求；保存神经网络参数，包括循环神经网络模型、输入神经元个数与网络权值，训练结束；

所述结合权值矩阵和偏置矩阵进行计算，具体为：

将权值、偏置数据载入到神经运算单元，对于隐藏层某一个神经元 H_x ， $x=1,2,3,\dots,j$ ，输出可表示为 $H_x = W_x I + B_x$ ，对于输出层神经元 O_y ， $y=1,2,3,\dots,i$ ，输出可表示为 $O_y = \sum_{x=1}^j H_x V_{xy} + B_y$ ，其中 W_x 为输入层与隐藏层之间权值， B_x 为输入层与隐藏层之间偏置， I 是输入层神经元的输出， V_{xy} 为隐藏层与输出层之间神经元权值， B_y 为隐藏层与输出层之间神经元偏置， i 为隐层神经元个数， j 为输出层神经元个数；

将神经运算单元的结果 H_x 载入到激活函数模块 **sigmoid** 函数 $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ ， $H_x = f(W_x I + B_x)$ ；将神经运算单元的结果 O_y 载入到激活函数模块线性函数 $\varphi(x) = x$ ， $O_y = \varphi(\sum_{x=1}^j H_x V_{xy} + B_y)$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征

在于，所述对特征向量组 **data** 进行归一化，具体为：

对特征向量组 **data** 内的数据进行线性变换，即通过转换函数 $\overline{\text{data}} = \frac{\text{data} - \min}{\max - \min}$

使结果映射到[0,1]区间，其中 **max** 为样本数据的最大值，**min** 为样本数据最小值， $\overline{\text{data}}$ 为归一化后的 **data**。

3. 根据权利要求 1 所述的一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述特征向量组 **data** 由倒谱、功率谱、传递函数谱的特征系数组成。

4. 根据权利要求 1 所述的一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述对步骤 1-2 进行多次重复操作，构造若干个训练样本。

5. 根据权利要求 1 所述的一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述神经网络模型的输入层神经元的个数为脉象信号的特征向量组维度。

6. 根据权利要求 1 所述的一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述神经网络模型的隐藏层结构为人工神经网络模型。

7. 根据权利要求 1 所述的一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述神经网络模型的输出层神经元个数为脉象信号的标签向量维度。

8. 根据权利要求 1 所述的一种中医脉象的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述调整隐藏层的个数与网络权值通过神经网络反向传播控制算法进行调整。