

权 利 要 求 书

1. 一种神经网络模型训练方法，其特征在于，包括：

根据训练集的训练样本对深度神经网络模型进行训练，以获得训练后的深度神经网络模型；

根据所述训练后的深度神经网络模型对参考集合的所有参考样本进行数据验证，以获得所述所有参考样本中每个参考样本的模型预测值，所述参考集合包括验证集和/或测试集；

计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标，所述每个参考样本预先进行了数据标注；

将所有所述参考样本中差异衡量指标低于或等于预设阈值的目标参考样本作为比较样本；

计算所述训练集中的训练样本与每个所述比较样本之间的相似度；

将与所述比较样本之间的相似度满足预设扩增条件的训练样本作为待扩增样本；

对所述待扩增样本进行数据扩增以获得目标训练样本；

将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行训练，直至所述验证集所有的验证样本的模型预测值满足预设训练结束条件。

2. 如权利要求 1 所述的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行训练，直至所述验证集所有的验证样本的模型预测值满足预设训练结束条件，包括：

将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行训练，直至所述验证集所有的验证样本的每个验证样本的对应的差异衡量指标低于或等于所述预设阈值。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标，包括：

确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型；

根据所述差异衡量指标类型，计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标。

4. 如权利要求 3 所述的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型，包括：

获取预设指标对应列表，所述预设指标列表包含差异衡量指标类型与模型作用指示字符之间的对应关系，所述模型作用指示字符用于指示深度神经网络模型的作用；

确定所述训练后的深度神经网络模型对应的模型作用指示字符；

根据所述差异衡量指标与模型作用指示字符之间的对应关系，以及所述训练后的深度神经网络模型对应的模型作用指示字符，确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型。

5. 如权利要求 4 所述的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述差异衡量指标类型包括交叉熵系数、杰卡德系数以及 dice 系数，其中，指示深度神经网络模型用于图像分类作用的模型作用指示字符与所述交叉熵系数相对应，指示深度神经网络模型用于图像分割作用的模型作用指示字符与所述杰卡德系数或 dice 系数相对应。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述计算所述训练集中的训练样本与所述比较样本之间的相似度，包括：

根据预设特征提取模型对所述训练集的每个训练样本进行特征提取以获得每个训练样本的特征向量，所述预设图像特征提取模型为基于卷积神经网络所训练得到的特征提取模型；

根据所述预设特征提取模型对所述比较样本进行特征提取以获得每个比较样本的特征向量；

根据所述每个训练样本的特征向量与所述每个比较样本的特征向量计算所述训练集中的训练样本与所述比较样本之间的相似度。

7. 如权利要求 6 所述的神经网络模型训练方法，其特征在于，所述根据所述每个训练样本的特征向量与所述每个比较样本的特征向量计算所述训练集中的训练样本与所述比较样本之间的相似度，包括：

计算所述每个训练样本的特征向量与所述每个比较样本的特征向量之间的余弦距离；

将所述每个训练样本的特征向量与所述每个比较样本的特征向量之间的余弦距离作为所述每个训练样本与所述每个比较样本之间的相似度。

8. 一种神经网络模型训练装置，其特征在于，包括：

训练模块，用于根据训练集的训练样本对深度神经网络模型进行训练，以获得训练后的深度神经网络模型；

验证模块，用于根据所述训练模块训练得到的所述训练后的深度神经网络模型对参考集合的所有参考样本进行数据验证，以获得所述所有参考样本中每个参考样本的模型预测

值，所述参考集合包括验证集和/或测试集；

第一计算模块，用于计算所述验证模块验证得到的所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标，所述每个参考样本预先进行了数据标注；

第一确定模块，用于将所有所述参考样本中所述第一计算模块计算得到的差异衡量指标低于或等于预设阈值的目标参考样本作为比较样本；

第二计算模块，用于计算所述训练集中的训练样本与所述第一确定模块确定的每个所述比较样本之间的相似度；

第二确定模块，用于将与所述第二计算模块计算得到的所述比较样本之间的相似度满足预设扩增条件的训练样本作为待扩增样本；

扩增模块，用于对所述第二确定模块确定的所述待扩增样本进行数据扩增以获得目标训练样本；

所述训练模块，用于将所述扩增样本扩增得到的所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行再次训练，直至所述验证集所有的验证样本的模型预测值满足预设训练结束条件。

9. 如权利要求 8 所述的神经网络模型训练装置，其特征在于，所述训练模块具体用于：
将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行训练，直至所述验证集所有的验证样本的每个验证样本的对应的差异衡量指标低于或等于所述预设阈值。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的神经网络模型训练装置，其特征在于，第一计算模块具体用于：

确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型；

根据所述差异衡量指标类型，计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标。

11. 一种计算机设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机可读指令，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤：

根据训练集的训练样本对深度神经网络模型进行训练，以获得训练后的深度神经网络模型；

根据所述训练后的深度神经网络模型对参考集合的所有参考样本进行数据验证，以获

得所述所有参考样本中每个参考样本的模型预测值，所述参考集合包括验证集和/或测试集；

计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标，所述每个参考样本预先进行了数据标注；

将所有所述参考样本中差异衡量指标低于或等于预设阈值的目标参考样本作为比较样本；

计算所述训练集中的训练样本与每个所述比较样本之间的相似度；

将与所述比较样本之间的相似度满足预设扩增条件的训练样本作为待扩增样本；

对所述待扩增样本进行数据扩增以获得目标训练样本；

将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行训练，直至所述验证集所有的验证样本的模型预测值满足预设训练结束条件。

12. 如权利要求 11 所述的计算机设备，其特征在于，所述将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行训练，直至所述验证集所有的验证样本的模型预测值满足预设训练结束条件，包括：

将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度神经网络模型进行训练，直至所述验证集所有的验证样本的每个验证样本的对应的差异衡量指标低于或等于所述预设阈值。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的计算机设备，其特征在于，所述计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标，包括：

确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型；

根据所述差异衡量指标类型，计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标。

14. 如权利要求 13 所述的计算机设备，其特征在于，所述确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型，包括：

获取预设指标对应列表，所述预设指标列表包含差异衡量指标类型与模型作用指示字符之间的对应关系，所述模型作用指示字符用于指示深度神经网络模型的作用；

确定所述训练后的深度神经网络模型对应的模型作用指示字符；

根据所述差异衡量指标与模型作用指示字符之间的对应关系，以及所述训练后的深度神经网络模型对应的模型作用指示字符，确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型。

15. 如权利要求 14 所述的计算机设备, 其特征在于, 所述差异衡量指标类型包括交叉熵系数、杰卡德系数以及 dice 系数, 其中, 指示深度学习神经网络模型用于图像分类作用的模型作用指示字符与所述交叉熵系数相对应, 指示深度学习神经网络模型用于图像分割作用的模型作用指示字符与所述杰卡德系数或 dice 系数相对应。

16. 一个或多个存储有计算机可读指令的非易失性可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时, 使得所述一个或多个处理器执行如下步骤:

根据训练集的训练样本对深度学习神经网络模型进行训练, 以获得训练后的深度学习神经网络模型;

根据所述训练后的深度学习神经网络模型对参考集合的所有参考样本进行数据验证, 以获得所述所有参考样本中每个参考样本的模型预测值, 所述参考集合包括验证集和/或测试集;

计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标, 所述每个参考样本预先进行了数据标注;

将所有所述参考样本中差异衡量指标低于或等于预设阈值的目标参考样本作为比较样本;

计算所述训练集中的训练样本与每个所述比较样本之间的相似度;

将与所述比较样本之间的相似度满足预设扩增条件的训练样本作为待扩增样本;

对所述待扩增样本进行数据扩增以获得目标训练样本;

将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度学习神经网络模型进行训练, 直至所述验证集所有的验证样本的模型预测值满足预设训练结束条件。

17. 如权利要求 16 所述的非易失性可读存储介质, 其特征在于, 所述将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度学习神经网络模型进行训练, 直至所述验证集所有的验证样本的模型预测值满足预设训练结束条件, 包括:

将所述目标训练样本作为所述训练集中的训练样本对所述训练后的深度学习神经网络模型进行训练, 直至所述验证集所有的验证样本的每个验证样本的对应的差异衡量指标低于或等于所述预设阈值。

18. 如权利要求 16 或 17 所述的非易失性可读存储介质, 其特征在于, 所述计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标, 包括:

确定所述训练后的深度学习神经网络模型所采用的差异衡量指标类型;

根据所述差异衡量指标类型，计算所述每个参考样本的模型预测值与所述每个参考样本对应的真实标注之间的差异衡量指标。

19. 如权利要求 18 所述的非易失性可读存储介质，其特征在于，所述确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型，包括：

获取预设指标对应列表，所述预设指标列表包含差异衡量指标类型与模型作用指示字符之间的对应关系，所述模型作用指示字符用于指示深度神经网络模型的作用；

确定所述训练后的深度神经网络模型对应的模型作用指示字符；

根据所述差异衡量指标与模型作用指示字符之间的对应关系，以及所述训练后的深度神经网络模型对应的模型作用指示字符，确定所述训练后的深度神经网络模型所采用的差异衡量指标类型。

20. 如权利要求 19 所述的非易失性可读存储介质，其特征在于，所述差异衡量指标类型包括交叉熵系数、杰卡德系数以及 dice 系数，其中，指示深度神经网络模型用于图像分类作用的模型作用指示字符与所述交叉熵系数相对应，指示深度神经网络模型用于图像分割作用的模型作用指示字符与所述杰卡德系数或 dice 系数相对应。