

权 利 要 求 书

1. 一种去网纹系统训练方法，其特征在于，包括：

提取待训练样本，所述待训练样本包括样本数量相等的带网纹训练样本和不带网纹训练样本；

将所述带网纹训练样本输入到网纹提取器中，提取网纹位置，基于所述网纹位置和预设的标签值获取第一误差函数，并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数；

将所述网纹位置和所述带网纹训练样本输入到生成式对抗网络生成器中，生成仿真图片，并基于所述仿真图片和所述不带网纹训练样本获取第二误差函数；

将所述仿真图片和所述不带网纹训练样本输入到生成式对抗网络判别器中，获取判别结果，并根据所述判别结果获取第三误差函数和第四误差函数；

采用预先训练好的人脸识别模型提取所述仿真图片的特征 A 和所述不带网纹训练样本的特征 B，根据所述特征 A 和所述特征 B 获取第五误差函数；

获取第六误差函数，根据所述第六误差函数更新生成式对抗网络生成器中的网络参数，其中，第六误差函数=第二误差函数+第三误差函数+第五误差函数；

获取第七误差函数，根据所述第七误差函数更新生成式对抗网络判别器中的网络参数，其中，第七误差函数=第四误差函数+第五误差函数。

2. 根据权利要求 1 所述的去网纹系统训练方法，其特征在于，所述基于所述网纹位置和预设的标签值获取第一误差函数，并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数，包括：

获取所述网纹位置的每一像素值，将每一所述像素值进行归一化处理，获取归一化像素值；其中，获取归一化像素值的公式为 $y = \frac{x - \text{MinValue}}{\text{MaxValue} - \text{MinValue}}$ ， MaxValue 表示所述网纹位置的所有像素值中的最大值， MinValue 表示所述网纹位置的所有像素值中的最小值， x 为每一像素值， y 为归一化像素值；

获取所述网纹位置的归一化像素值和对应的不带网纹训练样本的归一化像素值的像素差；

若所述像素差大于预设分界值，则将所述网纹位置对应的所述归一化像素值取作 1，若所述像素差不大于所述预设分界值，则将所述网纹位置对应的所述归一化像素值取作 0，获取二值化网纹位置；

根据所述二值化网纹位置的每一像素值和预设的标签值对应的每一像素值进行计算，获取第一误差函数，并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数；其中第一误差

函数的计算公式为 $e_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i \log x_i + (1 - y_i) \log(1 - x_i)]$ ，其中， n 为像素值个数， x_i 表

示所述二值化网纹位置的第 i 个像素值， y_i 表示预设的标签值与所述 x_i 相对应的第 i 个像素值。

3. 根据权利要求 1 所述的去网纹系统训练方法，其特征在于，第二误差函数的计算公式为 $l_loss = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$ ，其中， n 为像素值个数， x_i 表示所述仿真图片的第 i 个像素值，

y_i 表示所述不带网纹训练样本与所述 x_i 相对应的第 i 个像素值。

4. 根据权利要求 1 所述的去网纹系统训练方法，其特征在于，所述判别结果为 D (G

(X)) 和 D (Y) , X 表示所述生成式对抗网络生成器的输入, X 由 n 个 x_i 组成, x_i 表示生成式对抗网络生成器输入的第 i 个像素值, G (X) 表示所述生成式对抗网络生成器的输出, D (G (X)) 表示所述生成式对抗网络生成器的输出在所述生成式对抗网络判别器的输出, Y 表示所述不带网纹训练样本在所述生成式对抗网络判别器的输入, Y 由 n 个 y_i 组成, y_i 表示所述不带网纹训练样本输入到所述生成式对抗网络判别器的第 i 个像素值, D (Y) 表示所述不带网纹训练样本在所述生成式对抗网络判别器的输出;

所述第三误差函数的计算公式为 $gan_g_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log D(G(x_i))$;

所述第四误差函数的计算公式为 $gan_d_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log D(y_i) + \log(1 - D(G(x_i)))]$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的去网纹系统训练方法, 其特征在于, 所述采用预先训练好的人脸识别模型提取所述仿真图片的特征 A 和所述不带网纹训练样本的特征 B, 根据所述特征 A 和所述特征 B 获取第五误差函数, 包括:

将所述仿真图片输入到预先训练好的所述人脸识别模型, 提取特征 A;

将所述不带网纹训练样本输入到预先训练好的所述人脸识别模型, 提取特征 B;

计算所述特征 A 和所述特征 B 的欧式距离, 获取第五误差函数, 所述第五误差函数的

计算公式为 $i_loss = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$, 其中, n 为像素值个数, a_i 表示所述特征 A 中的第 i 个

像素值, b_i 表示所述特征 B 中的第 i 个像素值。

6. 一种去网纹方法, 其特征在于, 包括:

将待去网纹图片输入到网纹提取器中, 提取所述待去网纹图片的网纹位置; 所述网纹提取器是采用权利要求 1-5 任一项所述去网纹系统训练方法根据第一误差函数更新网纹提取器的网络参数获取到的;

将所述待去网纹图片的网纹位置和所述待去网纹图片输入到生成式对抗网络生成器中, 生成目标去网纹图片; 所述生成式对抗网络生成器是采用权利要求 1-5 任一项所述去网纹系统训练方法根据第六误差函数更新生成式对抗网络生成器的网络参数获取到的。

7. 一种去网纹系统训练装置, 其特征在于, 包括:

训练样本获取模块, 用于提取待训练样本, 所述待训练样本包括样本数量相等的带网纹训练样本和不带网纹训练样本;

第一误差函数获取模块, 用于将所述带网纹训练样本输入到网纹提取器中, 提取网纹位置, 基于所述网纹位置和预设的标签值获取第一误差函数, 并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数;

第二误差函数获取模块, 用于将所述网纹位置和所述带网纹训练样本输入到生成式对抗网络生成器中, 生成仿真图片, 并基于所述仿真图片和所述不带网纹训练样本获取第二误差函数;

判别结果获取模块, 用于将所述仿真图片和所述不带网纹训练样本输入到生成式对抗网络判别器中, 获取判别结果, 并根据所述判别结果获取第三误差函数和第四误差函数;

第五误差函数获取模块, 用于采用预先训练好的人脸识别模型提取所述仿真图片的特征 A 和所述不带网纹训练样本的特征 B, 根据所述特征 A 和所述特征 B 获取第五误差函数;

第六误差函数获取模块,用于获取第六误差函数,根据所述第六误差函数更新生成式对抗网络生成器中的网络参数,其中,第六误差函数=第二误差函数+第三误差函数+第五误差函数;

第七误差函数获取模块,用于获取第七误差函数,根据所述第七误差函数更新生成式对抗网络判别器中的网络参数,其中,第七误差函数=第四误差函数+第五误差函数。

8.一种去网纹装置,其特征在于,包括:

网纹位置提取模块,用于将待去网纹图片输入到网纹提取器中,提取所述待去网纹图片的网纹位置,所述网纹提取器是采用权利要求1-5任一项所述去网纹系统训练方法根据第一误差函数更新网纹提取器的网络参数获取到的;

目标去网纹图片生成模块,用于将所述待去网纹图片的网纹位置和所述待去网纹图片输入到生成式对抗网络生成器中,生成目标去网纹图片,所述生成式对抗网络生成器是采用权利要求1-5任一项所述去网纹系统训练方法根据第六误差函数更新生成式对抗网络生成器的网络参数获取到的。

9.一种计算机设备,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:

提取待训练样本,所述待训练样本包括样本数量相等的带网纹训练样本和不带网纹训练样本;

将所述带网纹训练样本输入到网纹提取器中,提取网纹位置,基于所述网纹位置和预设的标签值获取第一误差函数,并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数;

将所述网纹位置和所述带网纹训练样本输入到生成式对抗网络生成器中,生成仿真图片,并基于所述仿真图片和所述不带网纹训练样本获取第二误差函数;

将所述仿真图片和所述不带网纹训练样本输入到生成式对抗网络判别器中,获取判别结果,并根据所述判别结果获取第三误差函数和第四误差函数;

采用预先训练好的人脸识别模型提取所述仿真图片的特征A和所述不带网纹训练样本的特征B,根据所述特征A和所述特征B获取第五误差函数;

获取第六误差函数,根据所述第六误差函数更新生成式对抗网络生成器中的网络参数,其中,第六误差函数=第二误差函数+第三误差函数+第五误差函数;

获取第七误差函数,根据所述第七误差函数更新生成式对抗网络判别器中的网络参数,其中,第七误差函数=第四误差函数+第五误差函数。

10.根据权利要求9所述的计算机设备,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:

获取所述网纹位置的每一像素值,将每一所述像素值进行归一化处理,获取归一化像素值;其中,获取归一化像素值的公式为 $y = \frac{x - MinValue}{MaxValue - MinValue}$, $MaxValue$ 表示所述网纹位置的所有像素值中的最大值, $MinValue$ 表示所述网纹位置的所有像素值中的最小值, x 为每一像素值, y 为归一化像素值;

获取所述网纹位置的归一化像素值和对应的不带网纹训练样本的归一化像素值的像素差;

若所述像素差大于预设分界值,则将所述网纹位置对应的所述归一化像素值取作1,若所述像素差不大于所述预设分界值,则将所述网纹位置对应的所述归一化像素值取作0,获取二值化网纹位置;

根据所述二值化网纹位置的每一像素值和预设的标签值对应的每一像素值进行计算,获取第一误差函数,并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数;其中第一误差

函数的计算公式为 $e_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i \log x_i + (1-y_i) \log(1-x_i)]$ ，其中，n 为像素值个数， x_i 表

示所述二值化网纹位置的第 i 个像素值， y_i 表示预设的标签值与所述 x_i 相对应的第 i 个像素值。

11. 根据权利要求 9 所述的计算机设备，其特征在于，第二误差函数的计算公式为

$$l_loss = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$
，其中，n 为像素值个数， x_i 表示所述仿真图片的第 i 个像素值， y_i

表示所述不带网纹训练样本与所述 x_i 相对应的第 i 个像素值。

12. 根据权利要求 9 所述的计算机设备，其特征在于，所述判别结果为 $D(G(X))$ 和 $D(Y)$ ，X 表示所述生成式对抗网络生成器的输入，X 由 n 个 x_i 组成， x_i 表示生成式对抗网络生成器输入的第 i 个像素值， $G(X)$ 表示所述生成式对抗网络生成器的输出， $D(G(X))$ 表示所述生成式对抗网络生成器的输出在所述生成式对抗网络判别器的输出，Y 表示所述不带网纹训练样本在所述生成式对抗网络判别器的输入，Y 由 n 个 y_i 组成， y_i 表示所述不带网纹训练样本输入到所述生成式对抗网络判别器的第 i 个像素值， $D(Y)$ 表示所述不带网纹训练样本在所述生成式对抗网络判别器的输出；

$$\text{所述第三误差函数的计算公式为 } gan_g_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log D(G(x_i))；$$

$$\text{所述第四误差函数的计算公式为 } gan_d_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log D(y_i) + \log(1 - D(G(x_i)))]。$$

13. 根据权利要求 9 所述的计算机设备，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：

将所述仿真图片输入到预先训练好的所述人脸识别模型，提取特征 A；

将所述不带网纹训练样本输入到预先训练好的所述人脸识别模型，提取特征 B；

计算所述特征 A 和所述特征 B 的欧式距离，获取第五误差函数，所述第五误差函数的

$$\text{计算公式为 } i_loss = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$$
，其中，n 为像素值个数， a_i 表示所述特征 A 中的第 i 个

像素值， b_i 表示所述特征 B 中的第 i 个像素值。

14. 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：

将待去网纹图片输入到网纹提取器中，提取所述待去网纹图片的网纹位置；所述网纹提取器是采用权利要求 1-5 任一项所述去网纹系统训练方法根据第一误差函数更新网纹提取器的网络参数获取到的；

将所述待去网纹图片的网纹位置和所述待去网纹图片输入到生成式对抗网络生成器中，生成目标去网纹图片；所述生成式对抗网络生成器是采用权利要求 1-5 任一项所述去

网纹系统训练方法根据第六误差函数更新生成式对抗网络生成器的网络参数获取到的。

15. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被处理器执行时实现如下步骤：

提取待训练样本，所述待训练样本包括样本数量相等的带网纹训练样本和不带网纹训练样本；

将所述带网纹训练样本输入到网纹提取器中，提取网纹位置，基于所述网纹位置和预设的标签值获取第一误差函数，并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数；

将所述网纹位置和所述带网纹训练样本输入到生成式对抗网络生成器中，生成仿真图片，并基于所述仿真图片和所述不带网纹训练样本获取第二误差函数；

将所述仿真图片和所述不带网纹训练样本输入到生成式对抗网络判别器中，获取判别结果，并根据所述判别结果获取第三误差函数和第四误差函数；

采用预先训练好的人脸识别模型提取所述仿真图片的特征 A 和所述不带网纹训练样本的特征 B，根据所述特征 A 和所述特征 B 获取第五误差函数；

获取第六误差函数，根据所述第六误差函数更新生成式对抗网络生成器中的网络参数，其中，第六误差函数=第二误差函数+第三误差函数+第五误差函数；

获取第七误差函数，根据所述第七误差函数更新生成式对抗网络判别器中的网络参数，其中，第七误差函数=第四误差函数+第五误差函数。

16. 根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被处理器执行时实现如下步骤：

获取所述网纹位置的每一像素值，将每一所述像素值进行归一化处理，获取归一化像素值；其中，获取归一化像素值的公式为 $y = \frac{x - \text{MinValue}}{\text{MaxValue} - \text{MinValue}}$ ， MaxValue 表示所述网纹位置的所有像素值中的最大值， MinValue 表示所述网纹位置的所有像素值中的最小值， x 为每一像素值， y 为归一化像素值；

获取所述网纹位置的归一化像素值和对应的不带网纹训练样本的归一化像素值的像素差；

若所述像素差大于预设分界值，则将所述网纹位置对应的所述归一化像素值取作 1，若所述像素差不大于所述预设分界值，则将所述网纹位置对应的所述归一化像素值取作 0，获取二值化网纹位置；

根据所述二值化网纹位置的每一像素值和预设的标签值对应的每一像素值进行计算，获取第一误差函数，并根据所述第一误差函数更新网纹提取器的网络参数；其中第一误差

函数的计算公式为 $e_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i \log x_i + (1 - y_i) \log(1 - x_i)]$ ，其中， n 为像素值个数， x_i 表

示所述二值化网纹位置的第 i 个像素值， y_i 表示预设的标签值与所述 x_i 相对应的第 i 个像素值。

17. 根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，第二误差函数的计算

公式为 $l_loss = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$ ，其中， n 为像素值个数， x_i 表示所述仿真图片的第 i 个像素

值， y_i 表示所述不带网纹训练样本与所述 x_i 相对应的第 i 个像素值。

18. 根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述判别结果为 $D(G(X))$ 和 $D(Y)$ ， X 表示所述生成式对抗网络生成器的输入， X 由 n 个 x_i 组成， x_i 表示生

成式对抗网络生成器输入的第 i 个像素值, $G(X)$ 表示所述生成式对抗网络生成器的输出, $D(G(X))$ 表示所述生成式对抗网络生成器的输出在所述生成式对抗网络判别器的输出, Y 表示所述不带网纹训练样本在所述生成式对抗网络判别器的输入, Y 由 n 个 y_i 组成, y_i 表示所述不带网纹训练样本输入到所述生成式对抗网络判别器的第 i 个像素值, $D(Y)$ 表示所述不带网纹训练样本在所述生成式对抗网络判别器的输出;

所述第三误差函数的计算公式为 $gan_g_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log D(G(x_i))$;

所述第四误差函数的计算公式为 $gan_d_loss = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log D(y_i) + \log(1 - D(G(x_i)))]$ 。

19. 根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读指令被处理器执行时实现如下步骤:

将所述仿真图片输入到预先训练好的所述人脸识别模型, 提取特征 A;

将所述不带网纹训练样本输入到预先训练好的所述人脸识别模型, 提取特征 B;

计算所述特征 A 和所述特征 B 的欧式距离, 获取第五误差函数, 所述第五误差函数的

计算公式为 $i_loss = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$, 其中, n 为像素值个数, a_i 表示所述特征 A 中的第 i 个

像素值, b_i 表示所述特征 B 中的第 i 个像素值。

20. 一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质存储有计算机可读指令, 其特征在于, 所述计算机可读指令被处理器执行时实现如下步骤:

将待去网纹图片输入到网纹提取器中, 提取所述待去网纹图片的网纹位置; 所述网纹提取器是采用权利要求 1-5 任一项所述去网纹系统训练方法根据第一误差函数更新网纹提取器的网络参数获取到的;

将所述待去网纹图片的网纹位置和所述待去网纹图片输入到生成式对抗网络生成器中, 生成目标去网纹图片; 所述生成式对抗网络生成器是采用权利要求 1-5 任一项所述去网纹系统训练方法根据第六误差函数更新生成式对抗网络生成器的网络参数获取到的。