



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110503601 A
(43)申请公布日 2019.11.26

(21)申请号 201910802427.6

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 孙钺锋 蒋兴浩 徐源 许可

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51)Int.Cl.

G06T 3/00(2006.01)

G06T 5/50(2006.01)

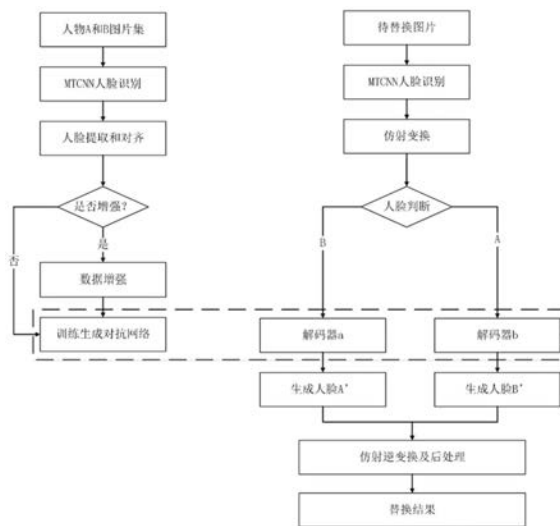
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

基于对抗网络的人脸生成图片替换方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于对抗网络的人脸生成图片替换方法及系统,包括:建立人物A和B的图片集,识别并提取出面部数据,训练过程中,A和B共用一个编码器,拥有各自的解码器和判别器。首先通过编码器将A和B的脸部数据压缩到隐空间,再通过解码器还原出原来的脸部数据,同时使用判别器来约束人脸的还原和生成。最后得到训练好的人脸特征模型,包含五项内容:编码器、解码器a、解码器b、判别器a、判别器b。对输入的待替换人脸图片,截取面部数据,再利用对方的解码器进行目标人脸的翻译生成,然后通过后处理实现人脸与原图的融合,最终得到替换结果。本发明填补了结合自编码器和生成式对抗网络进行人脸替换的空白,支持多分辨率的人脸生成。



1. 一种基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1,获取人物A和B的包含人脸的图片数据集;

步骤2,通过MTCNN对数据集进行清洗,提取出脸部数据;

步骤3,随机进行数据增强后,获得用于训练生成时对抗网络的样本数据;

步骤4,用预处理后的脸部图片样本训练生成对抗网络模型,得到用于实现人脸生成的生成对抗网络N;

步骤5,对实时输入的待替换图片进行人脸的提取,通过仿射变换进行人脸对齐,得到待替换脸部图片;

步骤6,载入步骤3训练好的网络N,将步骤4中得到的待替换脸部图片输入到该网络,生成目标人脸的脸部图片;

步骤7,对于步骤5中得到的目标人脸的脸部图片,通过后处理的图片融合算法进行脸部图片和原始图片的融合;

步骤8,待替换图片经过步骤4至步骤6,就可以完成目标人脸的生成和图片间的融合,最终输出替换好的人脸图片。

2. 根据权利要求1所述的基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,其特征在于,所述步骤2包括如下步骤:

步骤2.1,用MTCNN识别步骤1中的图片数据,若返回零个或者两个及以上的人脸候选框,则删去此类数据;

步骤2.2,MTCNN返回的单个人脸候选框,宽和高若有一项小于64,则删去;

步骤2.3,对于其他符合要求的图片数据,通过单个人脸候选框进行人脸的提取,只保留图片的脸部部分。

3. 根据权利要求1所述的基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,其特征在于,所述步骤3包括如下步骤:

步骤3.1,获得的脸部图片数据,在进入模型训练前,将有30%的概率会进行三种数据增强方式;

步骤3.2,对于选中的图片,通过OpenCV的cv2.getRotationMatrix2D函数实现旋转变换,同时有一半的概率会进行对折;

步骤3.3,对于选中的图片,计算该图片与图片集中另外一张图片的颜色数值,以一个随机的比例进行颜色混合;

步骤3.4,对于选中的图片,在限定范围内生成一个运动模糊核,再通过核线性卷积对图片添加运动模糊。

4. 根据权利要求1所述的基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,其特征在于,所述步骤4中,人物A和B共用同一个编码器,分别有自己的解码器和判别器,其中编码器和解码器共同组成生成对抗网络的生成器,用来生成人脸和掩码。

5. 根据权利要求1所述的基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,其特征在于,所述步骤5包括如下步骤:

步骤5.1,MTCNN识别出人脸并提取出脸部数据,标记五个特征点;

步骤5.2,通过五个特征点的位置进行仿射变换,实现脸部的对齐。

6. 根据权利要求1所述的基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,其特征在于,所述步

骤6包括如下步骤:

步骤6.1,载入训练好的生成对抗网络;

步骤6.2,将脸部对齐后的图片输入到训练好的网络,调用对方的解码器,输出生成的目标人脸和掩码。

7.根据权利要求1所述的基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,其特征在于,所述步骤7包括如下步骤:

步骤7.1,将生成的人脸和掩码数据进行融合,使得五官特征更为突出;

步骤7.2,融合后的人脸可能与原图有较大颜色差异,通过直方图匹配方法对融合后的人脸进行色彩校正,使得肤色接近;

步骤7.3,将颜色校正后的脸部图片覆盖到原图相同的位置;

步骤7.4,对脸部的边缘进行高斯模糊,使得边缘过渡更加平滑,融合更加自然。

8.一种基于对抗网络的人脸生成图片替换系统,其特征在于,包括如下模块:

模块M1,获取人物A和B的包含人脸的图片数据集;

模块M2,通过MTCNN对数据集进行清洗,提取出脸部数据;

模块M3,随机进行数据增强后,获得用于训练生成时对抗网络的样本数据;

模块M4,用预处理后的脸部图片样本训练生成对抗网络模型,得到用于实现人脸生成的生成对抗网络N;

模块M5,对实时输入的待替换图片进行人脸的提取,通过仿射变换进行人脸对齐,得到待替换脸部图片;

模块M6,载入模块M3训练好的网络N,将模块M4中得到的待替换脸部图片输入到该网络,生成目标人脸的脸部图片;

模块M7,对于模块M5中得到的目标人脸的脸部图片,通过后处理的图片融合算法进行脸部图片和原始图片的融合;

模块M8,待替换图片经过模块M4至模块M6,就可以完成目标人脸的生成和图片间的融合,最终输出替换好的人脸图片。

基于对抗网络的人脸生成图片替换方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数字图像处理及人工智能技术交叉领域,具体地,涉及一种基于对抗网络的人脸生成图片替换方法及系统。

背景技术

[0002] 图片中的人脸替换是指用源图片的人脸区域替换掉目标图片中的人脸区域。成熟的人脸替换技术具有大量的应用场景,在交际娱乐、虚拟现实、隐私保护、影视制作、平面设计等方面有着独特的优势。传统的人脸替换只是简单的通过媒体编辑工具进行物理上的剪裁和修饰,难以实现融合自然的替换效果,同时学习成本较高,很难做到普及,因此未能得到广泛的应用;后来机器学习得到发展,由此诞生了人脸通用关键点检测模型,一定程度上实现了人脸替换的自动化,用户无需抠图而只关注肤色和边缘的细节调整;如今由于深度学习的发展,以及基于深度学习的自动编码器和生成式对抗网络等技术的兴起,进一步推动了在弱监督样本下实现自监督的图片人脸替换自动化。经过对现有人脸替换技术的检索发现,中国专利公开号为CN106875329A的专利记载了一种人脸替换方法与装置,公开日为2017年6月20日。该技术通过标定源人脸和目标人脸的64个特征点,然后基于Delaunay三角网进行区域划分和匹配。最后根据匹配结果,将待替换面部图像数据映射到目标人脸并输出。这种方法在源人脸和目标人脸角度、表情、光照相近的情况下可以实现较好的替换效果,但是当差异过大时,则很难得到理想的替换效果。同时泛化能力差,对于同样人物的不同人脸图片,替换时每次都要进行匹配和映射操作。中国专利公开号为CN107316020A的专利记载了一种基于三维模型的人脸替换方法,公开日为2017年11月3日。该技术首先建立目标人物的三维头部模型,将其渲染到去除源人物头部区域的背景图像中,保证头部的完全替换。缺点是三维模型的建立对于样本数据的要求十分严格,训练阶段需要耗费较多的计算量,同时是对整个头部的替换,而不保留头发、面部轮廓等原有特征。目前没有发现同本发明类似技术的说明或报道,也尚未收集到国内外类似的资料。

发明内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种基于对抗网络的人脸生成图片替换方法及系统。

[0004] 根据本发明提供了一种基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,包括如下步骤:

[0005] 步骤1,获取人物A和B的包含人脸的图片数据集;

[0006] 步骤2,通过MTCNN对数据集进行清洗,提取出脸部数据;

[0007] 步骤3,随机进行数据增强后,获得用于训练生成时对抗网络的样本数据;

[0008] 步骤4,用预处理后的脸部图片样本训练生成对抗网络模型,得到用于实现人脸生成的生成对抗网络N;

[0009] 步骤5,对实时输入的待替换图片进行人脸的提取,通过仿射变换进行人脸对齐,得到待替换脸部图片;

- [0010] 步骤6,载入步骤3训练好的网络N,将步骤4中得到的待替换脸部图片输入到该网络,生成目标人脸的脸部图片;
- [0011] 步骤7,对于步骤5中得到的目标人脸的脸部图片,通过后处理的图片融合算法进行脸部图片和原始图片的融合;
- [0012] 步骤8,待替换图片经过步骤4至步骤6,就可以完成目标人脸的生成和图片间的融合,最终输出替换好的人脸图片。
- [0013] 优选地,所述步骤2包括如下步骤:
- [0014] 步骤2.1,用MTCNN识别步骤1中的图片数据,若返回零个或者两个及以上的人脸候选框,则删去此类数据;
- [0015] 步骤2.2,MTCNN返回的单个人脸候选框,宽和高若有一项小于64,则删去;
- [0016] 步骤2.3,对于其他符合要求的图片数据,通过单个人脸候选框进行人脸的提取,只保留图片的脸部部分。
- [0017] 优选地,所述步骤3包括如下步骤:
- [0018] 步骤3.1,获得的脸部图片数据,在进入模型训练前,将有30%的概率会进行三种数据增强方式;
- [0019] 步骤3.2,对于选中的图片,通过OpenCV的cv2.getRotationMatrix2D函数实现旋转变换,同时有一半的概率会进行对折;
- [0020] 步骤3.3,对于选中的图片,计算该图片与图片集中另外一张图片的颜色数值,以一个随机的比例进行颜色混合;
- [0021] 步骤3.4,对于选中的图片,在限定范围内生成一个运动模糊核,再通过核线性卷积对图片添加运动模糊。
- [0022] 优选地,所述步骤4中,人物A和B共用同一个编码器,分别有自己的解码器和判别器,其中编码器和解码器共同组成生成对抗网络的生成器,用来生成人脸和掩码。
- [0023] 优选地,所述步骤5包括如下步骤:
- [0024] 步骤5.1,MTCNN识别出人脸并提取出脸部数据,标记五个特征点;
- [0025] 步骤5.2,通过五个特征点的位置进行仿射变换,实现脸部的对齐。
- [0026] 优选地,所述步骤6包括如下步骤:
- [0027] 步骤6.1,载入训练好的生成对抗网络;
- [0028] 步骤6.2,将脸部对齐后的图片输入到训练好的网络,调用对方的解码器,输出生成的目标人脸和掩码。
- [0029] 优选地,所述步骤7包括如下步骤:
- [0030] 步骤7.1,将生成的人脸和掩码数据进行融合,使得五官特征更为突出;
- [0031] 步骤7.2,融合后的人脸可能与原图有较大颜色差异,通过直方图匹配方法对融合后的人脸进行色彩校正,使得肤色接近;
- [0032] 步骤7.3,将颜色校正后的脸部图片覆盖到原图相同的位置;
- [0033] 步骤7.4,对脸部的边缘进行高斯模糊,使得边缘过渡更加平滑,融合更加自然。
- [0034] 根据本发明提供的一种基于对抗网络的人脸生成图片替换系统,包括如下模块:
- [0035] 模块M1,获取人物A和B的包含人脸的图片数据集;
- [0036] 模块M2,通过MTCNN对数据集进行清洗,提取出脸部数据;

- [0037] 模块M3,随机进行数据增强后,获得用于训练生成时对抗网络的样本数据;
- [0038] 模块M4,用预处理后的脸部图片样本训练生成对抗网络模型,得到用于实现人脸生成的生成对抗网络N;
- [0039] 模块M5,对实时输入的待替换图片进行人脸的提取,通过仿射变换进行人脸对齐,得到待替换脸部图片;
- [0040] 模块M6,载入模块M3训练好的网络N,将模块M4中得到的待替换脸部图片输入到该网络,生成目标人脸的脸部图片;
- [0041] 模块M7,对于模块M5中得到的目标人脸的脸部图片,通过后处理的图片融合算法进行脸部图片和原始图片的融合;
- [0042] 模块M8,待替换图片经过模块M4至模块M6,就可以完成目标人脸的生成和图片间的融合,最终输出替换好的人脸图片。
- [0043] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:
- [0044] 1、本发明在深度学习的自编码器生成模型基础上,融入了生成对抗网络在图像生成方面的优良特性,提出了基于对抗网络的人脸生成图片替换方法。在人脸结构性生成方面引入对抗性损失、多分辨率生成方面引入动态网络结构支持、图片后期融合方面加入色彩校正以及掩码融合,与之前的人脸替换方法相比,在人脸生成和图片融合方面有了较大的提升。
- [0045] 2、本发明填补了利用生成对抗网络进行人脸替换的相关的专利的空白,人脸生成能力强,图片融合效果自然,支持64*64、128*128、256*256多种分辨率的人脸生成。

附图说明

- [0046] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:
- [0047] 图1为本发明基于对抗网络的人脸生成图片替换方法与系统的模型框架图。
- [0048] 图2为本方法所构建的生成对抗网络整体示意图。
- [0049] 图3为多分辨率生成原理示意图。
- [0050] 图4为人脸生成的后处理示意图

具体实施方式

- [0051] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本发明的保护范围。
- [0052] 如图1至图3所示,根据本发明提供一种基于对抗网络的人脸生成图片替换方法,包括如下步骤:
- [0053] 步骤1,获取人物A和B的包含人脸的图片数据集;
- [0054] 步骤2,通过MTCNN对数据集进行清洗,提取出脸部数据;
- [0055] 步骤3,随机进行数据增强后,获得用于训练生成时对抗网络的样本数据;
- [0056] 步骤4,用预处理后的脸部图片样本训练生成对抗网络模型,得到用于实现人脸生

成的生成对抗网络N;

[0057] 步骤5,对实时输入的待替换图片进行人脸的提取,通过仿射变换进行人脸对齐,得到待替换脸部图片;

[0058] 步骤6,载入步骤3训练好的网络N,将步骤4中得到的待替换脸部图片输入到该网络,生成目标人脸的脸部图片;

[0059] 步骤7,对于步骤5中得到的目标人脸的脸部图片,通过后处理的图片融合算法进行脸部图片和原始图片的融合;

[0060] 步骤8,待替换图片经过步骤4至步骤6,就可以完成目标人脸的生成和图片间的融合,最终输出替换好的人脸图片。

[0061] 所述步骤2包括如下步骤:

[0062] 步骤2.1,用MTCNN识别步骤1中的图片数据,若返回零个或者两个及以上的人脸候选框,则删去此类数据;

[0063] 步骤2.2,MTCNN返回的单个人脸候选框,宽和高若有一项小于64,则删去;

[0064] 步骤2.3,对于其他符合要求的图片数据,通过单个人脸候选框进行人脸的提取,只保留图片的脸部部分。

[0065] 所述步骤3包括如下步骤:

[0066] 步骤3.1,获得的脸部图片数据,在进入模型训练前,将有30%的概率会进行三种数据增强方式;

[0067] 步骤3.2,对于选中的图片,通过OpenCV的cv2.getRotationMatrix2D函数实现旋转变换,同时有一半的概率会进行对折;

[0068] 步骤3.3,对于选中的图片,计算该图片与图片集中另外一张图片的颜色数值,以一个随机的比例进行颜色混合;

[0069] 步骤3.4,对于选中的图片,在限定范围内生成一个运动模糊核,再通过核线性卷积对图片添加运动模糊。

[0070] 如图2所示,所述步骤4中,人物A和B共用同一个编码器,分别有自己的解码器和判别器,其中编码器和解码器共同组成生成对抗网络的生成器,用来生成人脸和掩码。如图3所示,本算法根据输入输出图片的尺寸差异,利用卷积层和上采样的组合实现了训练前后的维度和尺寸对齐,因此可以生成128*128、256*256等更高分辨率的图像,具备更加广阔的应用空间。

[0071] 所述步骤5包括如下步骤:

[0072] 步骤5.1,MTCNN识别出人脸并提取出脸部数据,标记五个特征点;

[0073] 步骤5.2,通过五个特征点的位置进行仿射变换,实现脸部的对齐。

[0074] 所述步骤6包括如下步骤:

[0075] 步骤6.1,载入训练好的生成对抗网络;

[0076] 步骤6.2,将脸部对齐后的图片输入到训练好的网络,调用对方的解码器,输出生成的目标人脸和掩码。

[0077] 如图4所示,所述步骤7包括如下步骤:

[0078] 步骤7.1,将生成的人脸和掩码数据进行融合,使得五官特征更为突出;

[0079] 步骤7.2,融合后的人脸可能与原图有较大颜色差异,通过直方图匹配方法对融合

后的人脸进行色彩校正,使得肤色接近;

[0080] 步骤7.3,将颜色校正后的脸部图片覆盖到原图相同的位置;

[0081] 步骤7.4,对脸部的边缘进行高斯模糊,使得边缘过渡更加平滑,融合更加自然。

[0082] 根据本发明提供一种基于对抗网络的人脸生成图片替换系统,包括如下模块:

[0083] 模块M1,获取人物A和B的包含人脸的图片数据集;

[0084] 模块M2,通过MTCNN对数据集进行清洗,提取出脸部数据;

[0085] 模块M3,随机进行数据增强后,获得用于训练生成时对抗网络的样本数据;

[0086] 模块M4,用预处理后的脸部图片样本训练生成对抗网络模型,得到用于实现人脸生成的生成对抗网络N;

[0087] 模块M5,对实时输入的待替换图片进行人脸的提取,通过仿射变换进行人脸对齐,得到待替换脸部图片;

[0088] 模块M6,载入模块M3训练好的网络N,将模块M4中得到的待替换脸部图片输入到该网络,生成目标人脸的脸部图片;

[0089] 模块M7,对于模块M5中得到的目标人脸的脸部图片,通过后处理的图片融合算法进行脸部图片和原始图片的融合;

[0090] 模块M8,待替换图片经过模块M4至模块M6,就可以完成目标人脸的生成和图片间的融合,最终输出替换好的人脸图片。

[0091] 本领域技术人员知道,除了以纯计算机可读程序代码方式实现本发明提供的系统及其各个装置、模块、单元以外,完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得本发明提供的系统及其各个装置、模块、单元以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器以及嵌入式微控制器等的形式来实现相同功能。所以,本发明提供的系统及其各项装置、模块、单元可以被认为是一种硬件部件,而对其内包括的用于实现各种功能的装置、模块、单元也可以视为硬件部件内的结构;也可以将用于实现各种功能的装置、模块、单元视为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

[0092] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0093] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

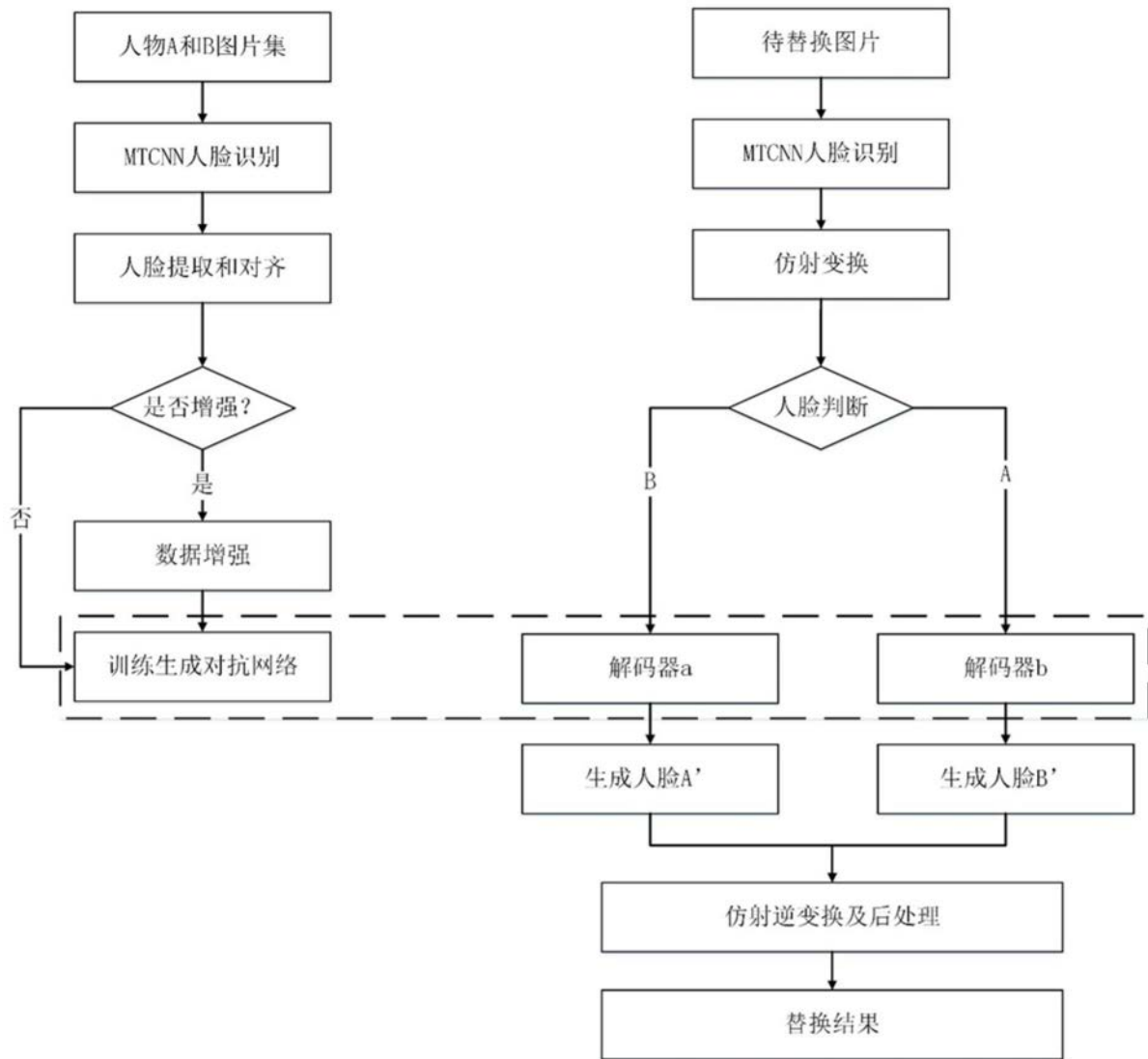


图1

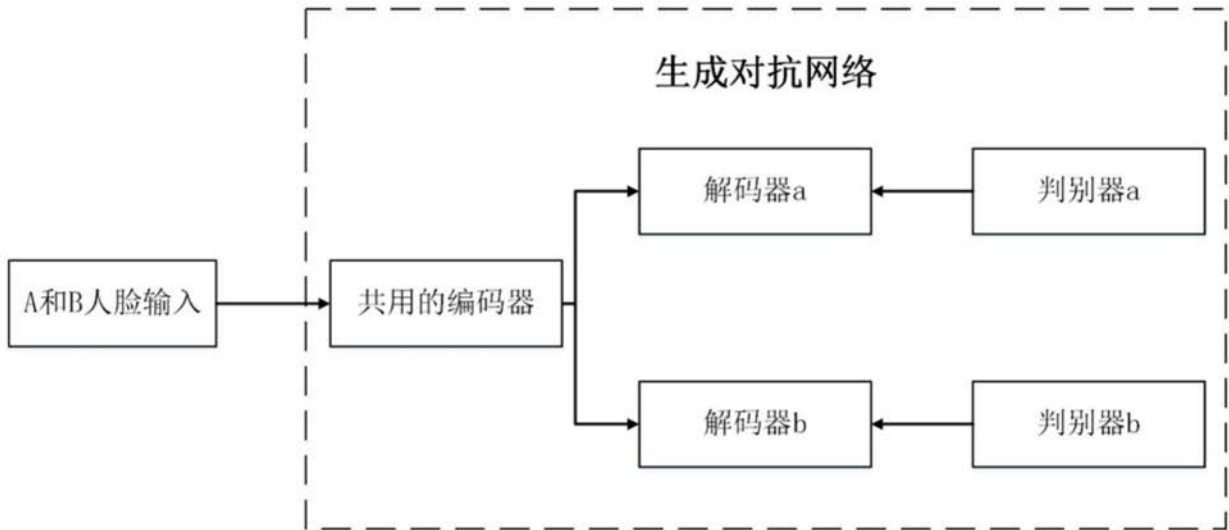


图2

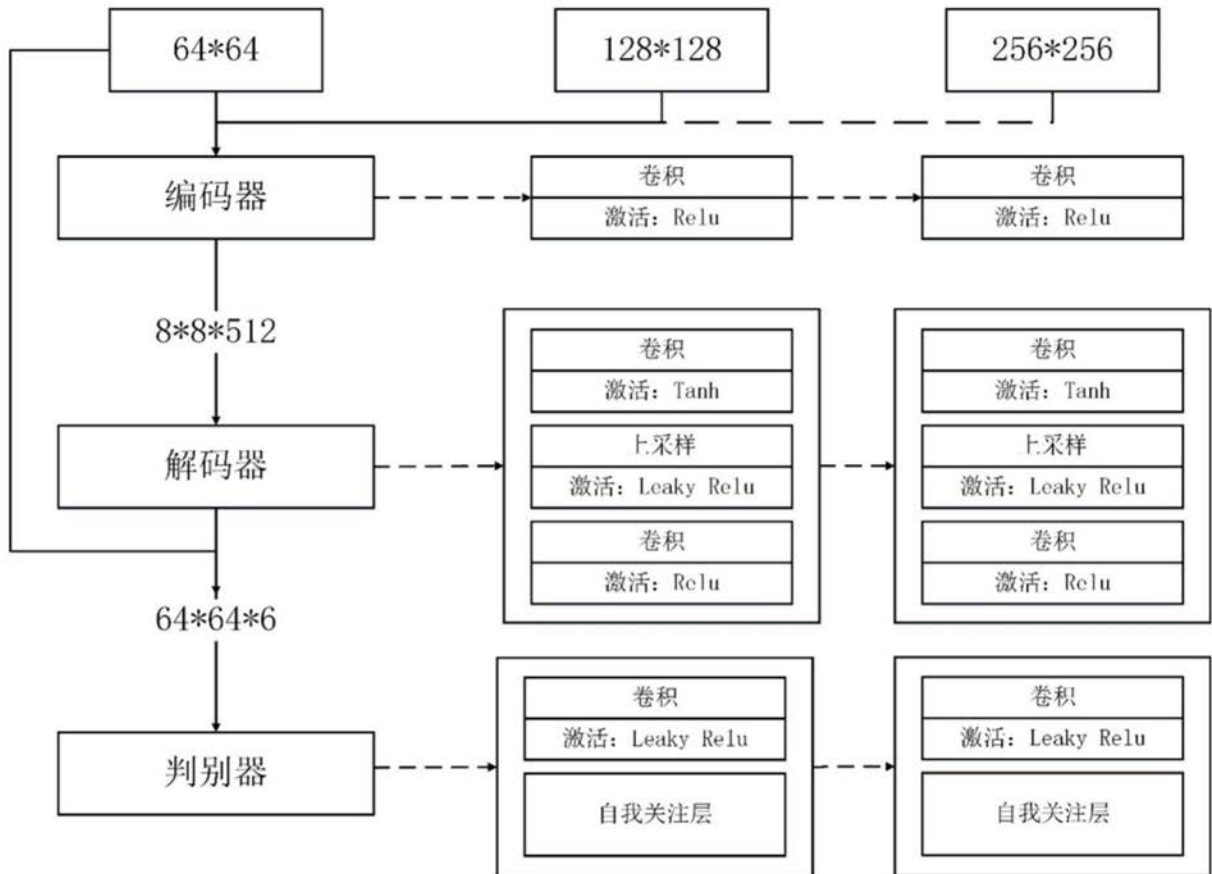


图3

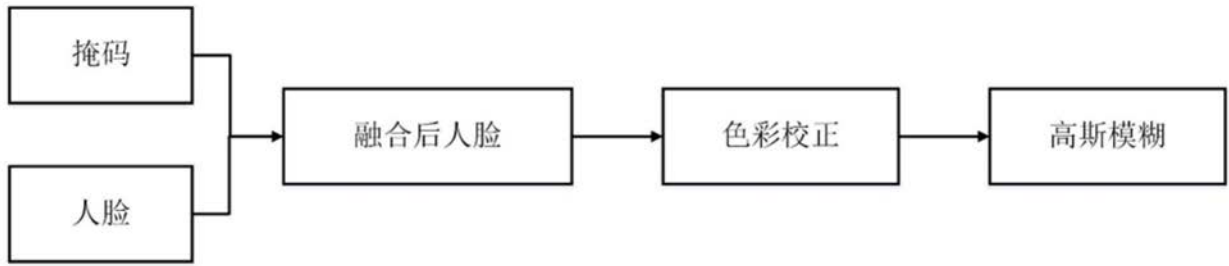


图4