**三维形象驱动**

1. **目标**

通过真人在幕后做面部表情、肢体动作，驱动三维虚拟形象（比如明星、卡通人物三维形象）作出相同的动作。

采集数据类型：RGB或RGB-D。

1. **技术方案**

涉及到的主要工作有：

1. RGB、RGB-D人脸重建；
2. RGB-D人体重建；
3. 面部表情的迁移；
4. 肢体动作的迁移。

各任务的技术方案如下。

**2.1 人脸重建与表情迁移**

开展两种重建方法。基于CNN方法的实时重建、多视角高质量重建。主要工作包括：

**１）　训练人脸vae模型**

* 1. 拿到教授实验室里三维人脸vae模型的训练代码和mesh训练数据
  2. 基于一个带眼球和牙齿的三维人脸模型，将其脸部区域非刚性注册到上面的mesh，重新生成一批新的mesh训练数据
  3. 训练一个新的带眼球和牙齿的三维人脸vae模型
  4. 迁移3dmm的albedo到新的mesh上

**２）　CNN方法的人脸重建**

基于1)中的人脸模型表示方法，用cnn方法做人脸重建，分别训练一个rgb输入的网络模型　和　一个rgbd输入的网络模型. 这块主要参考以前玉东用无监督方式做cnn人脸重建的训练方法，训练数据就用以前采集的苹果数据

**3）　表情迁移**

做好1）之后，训练一个avatar的vae模型，再确定出两个vae模型的隐层空间特征变换关系后，就可以做到：输入图片->输出对应的avatar模型．这块具体的实现方案，教授实验室实现过，到时候再跟那边沟通．

**4）　基于多视角彩色图的人脸重建**

a)整理蔡麟的多视角重建优化代码，做成一个demo软件。

b)目前蔡麟实现的版本，只对前脸做了建模，上面１）做好后，替换成对整个头部的建模

**５）　头部纹理**

方式１:直接对头部贴纹理，暂不考虑对发型建模;

方式２:利用深度相机，通过kinectFusion重建出头部的mesh，再将重建的脸部融合上去。

目前先考虑方式1。

**2.2 人体重建与动作迁移**

1. **使用RGB+D重建静态三维人体模型**
   1. 使用多视角下采集的人体RGB+D图像做为输入，基于江博艺新训练的形状+动作分开的基，通过优化方法重建一个高精度的人体三维模型。
   2. 建模精度评估，阶段目标和原始点云的误差≤10mm。
   3. 对人体模型渲染，贴衣服纹理。
2. **使用RGB+D重建动态三维人体模型**
3. 使用单帧视角下采集的人体RGB+D图像做为输入，通过优化方法重建姿态和动作准确人体三维模型做为goundtruth。
4. 编写CNN训练代码（参考郭玉东RGB+D人脸重建训练代码），训练人体CNN模型。
5. 使用训练的CNN模型完成人体三维动态重建demo。
6. **三维人体动作迁移**
7. 尝试直接使用模型A的动作系数和模型B的身份系数，驱动模型B做出模型A的动作。
8. **基于RGB的人体三维重建与迁移**
9. 使用RGB重建静态和动态三维人体模型

参考论文《Video Based Reconstruction of 3D People Models》，实现基于RGB的三维人体重建。

1. 具体实现在完成RGB+D后考虑。
2. **研发计划**

**3.１ 人脸重建与表情迁移**

**１）训练人脸vae模型**

a)基于一个带眼球和牙齿的三维人脸模型，生成一批新的mesh训练数据 （11.30-12.6）

b)训练一个新的带眼球和牙齿的三维人脸vae模型 （12.6-12.13）

c)迁移3dmm的albedo到新的mesh上 （12.13-12.20）

**２）CNN方法重建**

a)整理训练数据，准备训练方案 （12.20-1.3）

b)训练rgb输入和rgbd输入的网络模型　(1.3-1.17)

**3）表情迁移**

a)训练一个avatar的vae模型以及 将两个vae模型隐层空间特征做转换的模型 (1.17-1.31)

**4）多视角重建**

a)整理蔡麟的多视角重建优化代码，做成一个demo。(11.30-12.20)

b)目前蔡麟实现的版本，只对前脸做了建模，上面１）做好后，替换成对整个头部的建模. (12.20-1.17)

**５）头部纹理**

a)直接对头部贴纹理，暂不考虑对发型建模. (2.14-2.21)

**3.2 人体重建与动作迁移**

1. **使用RGB+D重建静态三维人体模型**
2. 环境搭建，跑通教授实验室提供的基于新人体模型的建模代码。（11.28-11.30）
3. 基于前期讨论确定的优化算法，实现多视角RGB+D数据的完整人体模型重建。（12.3-12.21）

* Step1.输入单帧kinect-RGBD数据，重建三维人体。（12.3-12.8）
* Step2.输入多视角kinect-RGBD数据，重建三维人体。（12.8-12.21）

1. 建模精度评估，阶段目标和原始点云的误差≤10mm。（12.21-12.28）
2. 对人体模型渲染，贴衣服纹理。（12.28-19.1.4）
3. demo制作。V0.1（19.1.4-19.1.11）
4. 精度和demo效果优化,版本迭代。
5. **使用RGB+D重建动态三维人体模型**
6. 使用单帧视角的人体RGB+D数据，重建姿态和动作准确人体三维模型做为goundtruth。（“3.2-1)-b-step2”完成，即可开始）
7. 编写CNN训练代码（参考郭玉东RGB+D人脸重建训练代码），训练人体CNN模型。（a数据准备完成，即可开始）
8. 使用训练的CNN模型完成人体三维动态重建demo。V0.2 (19.1.25)
9. **三维人体动作迁移**
10. 验证直接使用模型A的动作系数和模型B的身份系数，驱动模型B做出模型A的动作。（11.28-12.7）
11. 找一组具有连贯视频动作的模型A，输出模型B动作迁移后的视频。（12.11-12.24）
12. 和人脸模型合并生成完整人体模型，以及制作avatar素材，输出三维形象展示demo。V0.3（19.1.25-16.2.22）
13. **基于RGB的人体三维重建与迁移**

略，在上面计划完成后根据和教授实验室沟通结果，确定开发计划。