季度报告只需要写两期的，主要就两大方面，完成了什么和下一阶段怎么做

**第一个季度报告：**

完成了什么：

项目开展情况：

在这一阶段中，我们多次讨论出现的问题和解决的方案，并通过实验的方式不断验证实施方法、推进项目开展。根据项目申请书中研究进度安排的具体要求，我们按照计划较为良好地完成了这一阶段的任务。

完成项目的内容：

1. 在这一季度中，我们首先细化了实现机械臂模拟人手臂动作的具体工作内容，总共分为三大部分：①人手识别，摄像机拍摄人体，通过计算机视觉方法实时识别出人体手臂各关节运动的角度；②建立模型，将人体手臂角度映射到机械臂各舵机旋转角度上；③远程通信，将个人计算机上处理得到的关节角度传给机械臂上的控制器，实现远程控制。这明确了项目设计的方向和实现的形式。
2. 在确定功能的基础上，经对比不同的机械臂的性能和硬件设备，最终选择了购置一个基于stm32的开源机械臂。购置过机械臂后，通过所给资料安装了机械臂的硬件部分，学习所购置机械臂的使用方法，并通过编程和硬件实现了蓝牙控制机械臂运动、遥控控制机械臂运动等基本操作。
3. 人手识别部分：通过查阅文献，确定使用python和opencv的方式进行人体姿态模拟，提取出人体手臂的信息。
4. 建立模型部分：；
5. 远程通信部分：第二条提到，已使用蓝牙控制机械臂、遥控控制机械臂的方式实现了远程控制机械臂的操作。然而遥控无法传入实时生成的角度数据，蓝牙传输距离较短并且仅试验实现了基础传数据的功能，故而现有的通信方式都不足以满足功能需求。而人手识别部分采用python进行软件开发，实时处理产生的数据也是在python进程中，故计划建立一个python进程和stm32运行程序之间的连接，经查找资料，采用UDP或TCP协议实现通信。
6. 考虑到经费和实际操作的难易程度，我们实际计划应用“eye to hand”，即相机固定在机械臂以外的固定底座的方式，通过求解相机坐标系和机械臂坐标系之间的位姿关系来操作机械臂。我们确定了初步采用电脑的摄像头进行拍摄和记录目标人物的手臂动作。、、、、、这不太对

下一阶段怎么做

1.进一步细化进行机器视觉识别，提取图像特征的过程，以便提取得到精确的图像信息。

2.由于电脑摄像头只能提取出人体手臂的二维坐标，所以我们需要找到合适的方法将二维坐标转化为空间内的三维坐标，计算出目标人物的手臂关于各个维度运动的角度。

3.分别用python和C语言实现UDP协议。

4.进行轨迹规划，实现机械臂跟随人体进行运动和抓取。

**第二个季度报告：**

完成了什么：

项目开展情况：

在这一阶段中，我们多次讨论出现的问题和解决的方案。根据项目申请书中研究进度安排的具体要求，我们按照计划较为良好地完成了这一阶段的任务。

完成项目的内容：

1. 在这一季度中，我们首先使用python和opencv的方式进行了人体姿态模拟，主要提取出了人体手臂三个关键点：肩关节、手肘、手腕的信息。这大体确定了目标人物在二维平面上的位姿。
2. 其次，我们解决了二维坐标转换为三维坐标的问题。假设目标人物正对摄像头，垂直于相机视角，即目标人物的位姿平行于相机的平面。利用人体手臂在二维坐标系的两个维度上的投影长度与人体手臂的实际长度的比值，计算出人体手臂三个关键点相对于三维平面各个维度的角度。通过连续的测量，即可获取目标人物手臂的运动状态。
3. 远程通信部分。这一部分，硬件方面考虑采用蓝牙或者wifi模块，软件方式综合比对UDP和TCP协议的优劣，最终为满足实时性要求决定使用UDP协议进行通信，并此时的角度存储下来，当下一角度传输至stm32时，验证角度合理性并与当前状态进行比对，保证不会产生错误的指令或导致舵机过热。目前已通过“NetAssist”软件分别实现了python编写的UDP协议客户端程序和C语言编写的UDP服务端程序，但还没有实物验证。

下一阶段怎么做

1. 在实际的机器识别的应用中，我们发现自己的方法提取出来的三个关键点的信息与实际的人体姿态信息差距较大，所以下一阶段我们的首要任务是降低图像识别的误差，实现精确的识别，让人手臂识别的过程更加准确、抗干扰能力更强。
2. 分析stm32的原理图和蓝牙或wifi模块的实现方式，在现有工作的基础上建立远程连接，实现个人电脑端对机械臂的远程控制。