老师、同学们大家好：

接下来由我代表我们组参加进行展示。

我将从以下六个方面对我们的工作进行陈述。

小组由四人组成，我主要负责计算机视觉部分的设计与开发和项目管理，罗瑶同学负责Web界面的开发与需求分析，施卓余同学负责系统架构和接口的设计以及部分Web界面开发，冯焓同学主要负责数据库设计与实现以及开发和文档的辅助工作。

本系统系统分为Web 端和计算机视觉2部分。通过摄像头实时拍摄到的画面，对老人的情感、摔倒、入侵、互动等事件进行检测与分析。一旦上述事件发生，该事件会被实时地更新在Web界面中，从而管理人员可以迅速做出反应。系统 Web 端仅供系统管理员使用。在对项目的问题、范围等作出初步分析后，我们制定了项目章程，以指导项目后续的开发、管理等工作。

我们通过获取原型的方法加速对系统的分析，利用 figma 对原型进行设计与简单构造，在此过程中明确系统需求。本系统的两个主要Actor为管理员和摄像头，管理员希望系统可以提供对老人、员工等的人员管理、对实时监控、微笑、摔倒等事件的查看以及其他的基本功能等。而摄像头则将采集到的数据和对检测到的事件进行分析处理、并进行数据传输。

在项目章程中，我们制定了项目的时间管理计划和里程碑，以下为项目进行到现在的执行情况和部分交付物。项目采用github进行代码托管，目前累计提交112次，三天完成前后端的主体功能，具体表现为完成了注册/登录、Cookie 等基本功能、三种人员管理、事件统计等功能，老人分析待完成，完成了单样本人脸识别、摔倒检测等功能、待完成的有与义工互动检测和数据传输。

系统的开发采用较为成熟的 Vue 和 Django 框架，计算机视觉部分以 Python 作为主要的开发语言。

实时监控方面，采用本地推流的方式，在阿里云服务器上搭建 nginx-rtmp 流服务器，通过 Ffmpeg 将opencv 捕获的视频流进行编码、推流，以 RTMP 协议进行传输。 RTMP 协议 基于 TCP 协议，具有实时性高、支持加密、易实现等优势，通常时延在 3s 以内，常用作直播协议。

卷积神经网络在图像分类任务上取得了较好的训练效果，经典的 CNN 有LeNet-5，VGG，ResNet和DenseNet等。在本系统的人脸识别中，我们希望通过输入一张人脸图片就能够识别对应的人的身份。而如果系统并没有成功地识别图片，是因为这个人的人脸图片并不在系统的数据库中。为了解决这个问题，我们不能仅使用单个卷积神经网络的原因是CNN 在小数据集上是不起作用的；而如果每次向系统中加入一位新人的一幅图片时再去重新训练模型，也是极其不方便的。为此，我们在人脸识别中使用了孪生神经网络。

Siamese network就像是“连体的神经网络”，神经网络的“连体”是通过共享权值来实现的，第一个子网络的输入是一幅图片，然后依次馈送到卷积层、池化层和全连接层，最后输出一个特征向量（f(x1) 是对输入 x1 的编码）。然后，向第二个子网络输入图片 x2做相同的处理，并且得到对 x(2) 的编码 f(x2)。为了比较图片 x(1) 和 x(2)，我们计算了编码结果 f(x1) 和 f(x2) 之间的距离。如果它比某个阈值小，则意味着两张图片是同一个人，否则，两张图片中不是同一个人。在本项目中，通过第三方库提供的人脸检测器确定录入人脸的图片范围，提取人脸部的128个特征，在实时视频中用同样的模型提取128个特征，计算二者之间的的距离，若小于阈值，则判断为同一个人。

在人脸检测的选择上，我们对比了dLib和OpenCV提供的不同检测器的有关指标，为达到实时、准确的目标，最终选择了OpenCV提供的DNN检测器。

在微笑检测上，我们尝试了逻辑回归等分类方法，由于表情模型和拍摄环境的复杂多变，并不适合这一任务。在阅读部分文献的基础上，我们借用一篇2017发表论文设计的模型，通过keras提供的Xception模型进行表情分类，Xception融合了残差模型和深度可分离卷积两大特性，其设计的模型具有实时参数少等特点。

在摔倒检测方面，我们设计了基于人体关键点和背景差分的检测算法，OpenPose是由C++开发的开源库，可用于实时人体姿态估计等，为了在python中使用，需要对其进行编译，以下为推荐的编译环境。其鲁棒性、实时性较高，但耗显存，极特殊场景下检测效果差。

在摔倒检测的特征中，我们主要参考宽度、高度、速度、加速度和角度五个指标。通过OpenPose提供的人体坐标计算画面中老人的速度，加速度和长宽比等，对符合摔倒特征的画面进行判断，当较短时间连续发生则判断为摔倒。而正如之前提到的，在光照，人体姿势扭曲等极端条件下，OpenPose不能很好地进行人体姿态估计，这时通过背景差分法，对运动物体的轮廓进行拟合，检测其与水平夹角，当多次大于阈值时，判断为摔倒。

Web 界面已部署在公网服务器上，以下为部分重要界面截图。

上面图片为自实现的人脸录入与笑脸检测功能，下图为调用公用接口的人脸与笑脸检测的结果。

下面通过一段视频对摔倒检测进行演示，可以看到当摔倒发生时，运行窗口打印出了fall。

针对现阶段的工作，未来我们需要继续完成剩余功能开发，并进行系统测试以及文档撰写。

以上就是我答辩的全部内容，请老师批评指导。