**SJTU公司**

**立项建议书**

项目名称：智能人形识别

项目组组号：6

项目组负责人：许晓斐

联系电话：13524184109

电子邮箱：FadinMemo@sjtu.edu.cn

**2018 年 10月**

1. 项目的必要性

随着我国重工业的发展，工厂安全管理也逐渐提上日程。尽管国家和企业对安全工作非常重视，但目前每年还是有成百上千的机械事故不断发生，根本原因是由于操作人员的安全意识薄弱。事故发生后，不仅对影响个人健康，还会对企业、社会造成损失。要提高工厂作业安全性，除了要加强操作人员自身监督外，更需要加强工厂安全管理。安全管理的中心任务就是防止人员的不安全行为，传统手段是通过人工管理监督，缺点是费时费力、且容易造成疏漏。因此，为了彻底排查治理安全生产隐患，堵塞安全监管漏洞，并减少人工资源浪费，需要更为先进便捷的安全管理手段。

本公司在针对共产安全管理条例进行了细致分析研究后，结合图像处理技术，为工厂提供了基于图像处理技术的智能视频监控系统，旨在代替人工监测，对操作人员的安全着装等进行智能识别，以达到维护工厂安全管理的目的。

本项目为针对工厂安全检测的智能视频监控系统，通过设置多个摄像头对厂房楼道内进行监控，并对监控视频进行目标检测，以确认操作人员的着装要求符合安全规定。若不符合，则进行报警提示，及时排查安全隐患。此外，本项目软件还可以根据具体环境设置相应的检测对象，使之能应用于其他办公场景。

1. 项目外部条件落实情况

2.1技术基础

本项目是“基于机器学习的智能人形系统”，是本公司基于当下通用的工厂安全管理条例，结合图像识别技术的智能视频监控系统。基于tensorflow人工智能学习系统，通过对监控视频样本进行训练，得出可靠的识别模型，对工厂的操作人员进行安全监控。

本项目需要运用到python web开发、通过应用tensorflow人工智能学习系统，将图像数据传入人工智能神经网络进行分析处理，完成目标检测。

本项目组由四名成员组成，皆有一定的编程基础及研发经验，能够完成所需的技术学习并进行后续开发。

2.2市场前景和市场基础

目标检测是当前机器学习和计算机视觉领域的研究热点，在近几年发展迅速。随着计算机处理能力的增强，目标检测技术在各行各业广泛应用，如医学、交通、工业等领域，极大地缩减了人工。因此将机器学习技术融入工厂安全监控系统是一个必然的趋势，符合当前市场需求。

如今每年仍会有大量的工厂事故发生，安全监管是必要的需求，并且需要提高监管的有效性、简便性，因此智能安全监管系统有其市场需求。

另外，本项目软件通过设置检测的目标对象，扩展应用到其他工作环境，使用范围不局限于工厂车间，应用前景广阔。

1. 项目目标和创新点

3.1本项目主要建设目标

本项目是“基于机器学习的智能危险识别安全系统”，通过运用图像识别、大数据分析等新技术，完成从数据中训练出可靠的智能识别模型，构建出可复用的，危险识别能力高的智能化的管理系统。

本项目通过将视频数据转化为图像数据，并在大量的图像数据中训练出可以识别出人物、人物是否佩戴安全帽、人物是否穿着工作服等信息，及时的发现危险、发出适当的警报提示以降低危险等级进而排除危险，帮助企业管理者针对各种实地情况采取更好的安全防护措施，为工厂、工地等危险高发地排忧解难。

本项目的总体目标是：开发适合施工场地的危险智能识别系统，支持各种场地的智能危险识别，为员工安全保驾护航。

3.2项目的创新点

3.2.1本项目把计算机视觉，机器学习理论等时下热门的技术与现实工业结合起来。

3.2.2本项目可以对场地各个地区的危险等级进行划分，对不同时间段的危险等级进行划分，并进行动态地报表分析，对历史时间段的分析，并给出合理预测。

3.2.3模型剪裁，对计算出的模型进行模型剪裁，优化以提高性能。

1. 项目方案和可行性分析

4.1 概要需求

* + 1. 功能性需求

4.1.1.1模型训练

智能危险识别模型的构建，以达到预期的识别率，是本项目成功的关键，模型的不断改进和完善是至关重要的。

模型训练将以离线的形式进行，部署在非生产环境中。根据用户的实际要求（人物细节，姿态等）进行训练。

4.1.1.2报表分析

展示各个区域、时间的数据，方便管理者进行有效的人力物力调配管理。

帮助用户对危险进行分析，以发现危险常发地，危险等级划分，危险区域划分，以及危险建议分析等，以进一步细化模型。

4.1.1.3实时报警

在视频输入源中发现危险并实时在视频监控中报警。

4.1.1.4系统配置

用户可对各监视器拍摄的画面进行自定义安全等级的划分。系统将根据此设置动态记录报警日志以及实时报警。

4.1.2 非功能性需求

4.1.2.2 可靠性

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 可靠性 |
| 无人区人像检测 | 100% |
| 人员穿戴要求检测 | 95% |
| 人员异常姿态检测 | 90% |

4.1.2.1 性能

可检索的报警日志时间范围为3个月，检索的响应时间小于0.5秒。

实时报警的计算延迟不超过10秒。

* 1. 开发过程

拟采用敏捷开发过程。

使用PowerDesign建模

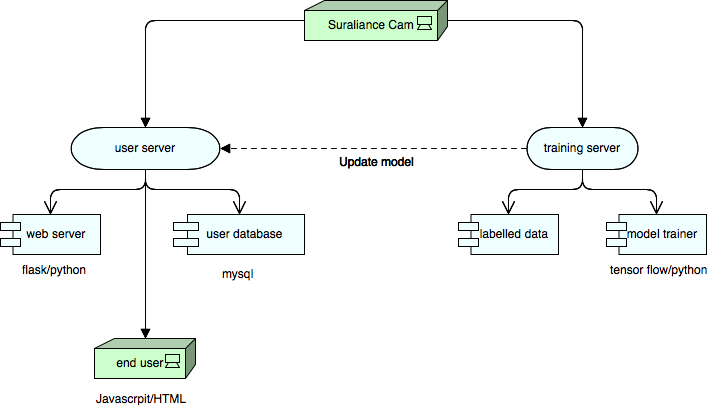
开发语言为Python 2.7/Javascript

IDE/编辑器为Pycharm/Sublime Text/VS code等

Python WSGI框架为flask

深度学习框架为tensorflow/caffe

* 1. 技术架构图



4.4可行性分析

4.4.1市场可行性分析

目前，我国重工业发展迅速，但是工厂安全管理措施还是有待完善，每年有数起人员伤亡事故。实际工厂施工过程中，企业总是将员工的生命安全始终是放在第一位的，但是事故总是不能完全避免，因此各个企业的管理者也总是想方设法降低事故发生的频率。

智能危险识别安全系统正好戳中工厂的痛点，为企业员工安全加上一层保护罩。

4.4.2 政策可行性分析

中国科技自动化联盟提出的“智慧工厂1.0”概念，都旨在利用新兴技术，推动工业智能化，从而构建一个高效节能、绿色环保、以及环境舒适的人性化工厂。

4.4.3 技术可行性分析

目前的基于机器学习的应用已经相当广泛，以及我们应用的前端框架和后端数据库系统都是企业常用的技术。

4.4.4 成本效益分析

利润=效益-成本，我们的成本主要是人员成本，时间成本。但是我们的系统可以为企业每年减少多次事故，所以随着时间的推进效益是无限的。

4.4.5 SWOT

强项（Stringths）我们的成员都很给力，学习能力强，有项目学习激情

弱项（Weaknesses）学习成本，以前都没有相关经验

机会（Opportunities）企业的对安全管理越来越重视，

威胁（Threats）在未来也许有其他未知竞争企业加入

1. 计划进度

5.1 风险分析

本建议书将风险等级量化为1-4级，具体描述如下：

1 级：较小风险，几乎不会对项目造成影响。

2级：一般风险，如发生可能对项目造成影响，不预先拟定策略，待发生时进行应变。

3级：较大风险，如发生可能对项目造成较大的影响，必须制定策略降低或转移。

4 级：重大风险，对项目产生致命影响，不可接受的风险。

根据RUP风险管理，以下将本项目所面临风险分为以下3类。

5.1.1 资源

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 风险名称 | 风险描述 | 风险等级 |
| 人员 | * 数量较少   成员4人，几乎所有人需要使用多于一种技术栈；  几乎所有人都需要参与产品设计。   * 相关经验不足   较少的产品设计建模经验；  较少的python Web 开发经验；  无机器学习开发经验。   * 无合作经验   成员在此项目中初识。   * 无领域专家 | 3 |
| 时间 | * 较紧急 * 需要学习周期 | 3 |
| 环境 | * 无可随时访问的中心服务器 | 2 |

5.1.2 技术

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 风险名称 | 风险描述 | 风险等级 |
| 工艺 | * 挑战性的技术需求   对细节的模式识别具有较高难度，开源数据库缺少有针对性的训练数据；  高性能要求，对模型裁剪和准确度的平衡有较高要求。   * 不灵活的可靠性需求   可靠性要求较高，不接受模型产生negative false的结果。 | 2 |
| 外部依赖 | * 依赖外部计算机视觉组件 | 1 |

5.1.3 业务

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 风险名称 | 风险描述 | 风险等级 |
| 成本 | * 成本大于价值 | 4 |

5.2 风险管理策略

根据风险分析，本项目存在1个重大风险，2个较大风险与2个一般风险。

其中，成本风险影响最大，而发生的概率却最低，确保项目成功即可避免发生。两个一般风险将在后续开发中视实际开发效果来应对。

两个较大风险客观存在，将通过设计数个迭代来降低风险，见下文。

5.3 迭代设计

根据风险描述，风险主要由于人员经验不足，而时间短任务重。

因此迭代设计的策略将以小规模，渐进式进行，以尽快促成成员间的合作默契，建立成员开发大型软件的信心为第一目标。

具体迭代设计如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **目标** | **预计周期** | **截止时间** | **成果** | **对应风险** |
| 1 | 掌握python web的基本开发技能，搭建前后端框架，完成数据库设计 | 3-4周 | Oct 31 | 系统原型 | 人员，时间 |
| 2 | 掌握tensorflow/caffee基本技能，实现基本的人像检测 | 4-5周 | Dec 10 | Release 1 | 人员，工艺 |
| **里程碑1** | | | | | |
| 3 | 对模型进行精化，在检测人像的基础上实现对细节的辨识 | 2-3周 | Dec 31 | Release 2 | 人员，工艺 |
| 4 | 裁剪模型，提高性能 | 1-2周 | Jan 14 | Release 3 | 工艺 |
| **里程碑2** | | | | | |
| 5 | 进一步精化模型，实现姿态检测 | 3-4周 |  | Release 4 | 工艺 |

1. 项目预期成果

立项申请书

软件开发计划

迭代计划，每个迭代一份计划

迭代评估报告，每个迭代一份报告

软件需求规约文档

软件架构文档

源代码

软件测试计划

安装包

项目总结报告

1. 项目社会经济效益

7.1 社会效益

工业是唯一生产现代化劳动手段的部门，它决定着国民经济现代化的速度、规模和水平，在当代世界各国国民经济中起着主导作用。当前，在我国经济进入高质量发展阶段的大背景下，工业生产要由工业要素投入数量增长，向全要素生产率提高转变，提高工业全要素生产率将是经济发展的关键所在。

如今，互联网、大数据、人工智能等技术已经在不断地渗透到制造业各领域。不管是之前德国联盟政府在《高技术战略2020》计划中提出的“工业4.0”，还是中国科技自动化联盟提出的“智慧工厂1.0”概念，都旨在利用新兴技术，推动工业智能化，从而构建一个高效节能、绿色环保、以及环境舒适的人性化工厂。这些技术使设备对自身更加了解、与其他设备和人类的通信/交互能力、以及对不断变化的需求和条件的适应能力也更强。

本项目通过对工业园区内布置智能监控系统，对生产人员所做的安全措施（穿戴要求、人体姿态）是否规范进行考察。在机器学习和图像处理等技术的支持下，系统能够对生产人员的工作情况进行监控，将生产人员不符合规定的穿着信息和操作信息传送给外界，并在重大事故发生前发出警告通知，降低了设备故障和人员伤亡的可能性，从而使生产环境具有更高的安全性并提高整体的生产率。通过对生产环境的改善和生产效率的提高，企业的国际和国内竞争力也会得到相应的提升。

7.2经济效益

本项目可以在对生产环境安全性要求高且具有不同安全等级的工厂使用，市场前景广阔。随着项目产品的不断推广，企业在税收、就业等各方面均能创造较大的经济效益。

在“中国制造2025强国之路”的号召下，创新转型已经是中国制造业发展不可逆的潮流。在“中国制造2025”战略提到要实现的五大工程中，“智能”是核心关键词。越来越多的工厂希望通过引入智能化技术以获得更高的生产效率，因此中国工业智能化市场在未来仍将持续稳定地增长。综上所述，本项目有着良好的市场前景。

|  |
| --- |
| 导师意见    签章：  年 月 日 |
| 授课教师意见：  签章：  年 月 日 |