

基于人工智能的广播电视安全播出监测与预警系统的构建

杜文钊

(北京广播电视台 北京 100022)

摘要 构建广播电视安全播出监测与预警系统,是保障广播电视行业安全稳定发展的重要任务。然而,传统的监测与预警系统往往依赖于人力巡查和手动处理,无法满足日益增长的监测任务需求。因此,文中提出了一种全新的基于人工智能技术的广播电视安全播出监测与预警系统,并综述了广播电视安全播出的背景和重要性,阐述了目前的监测手段存在的局限性和问题。首先,通过深度学习算法,构建了一个声音识别系统,用于实时监测广播电视节目中的异常声音,识别出可能存在的安全隐患。其次,针对图像恶搞等非法内容,设计了一个基于图像识别的检测系统,以实现自动识别并报警,提高安全监测的准确性和及时性。最后,对该监测与预警系统进行了评估和验证。结果表明,该系统具有良好的监测准确率和报警效果,能有效提高广播电视节目的安全性。

关键词: 人工智能;广播电视;安全播出监测;预警系统

中图分类号 TP399

Construction of Radio and Television Safety Broadcast Monitoring and Early Warning System Based on Artificial Intelligence

DU Wenzhao

(Beijing Radio and Television Station, Beijing 100022, China)

Abstract Constructing a radio and television security broadcast monitoring and early warning system is an important task to ensure the safe and stable development of the radio and television industry. However, traditional monitoring and early warning systems often rely on human inspection and manual processing, which cannot meet the growing demand for monitoring tasks. Therefore, this paper proposes a brand-new radio and television security broadcast monitoring and early warning system based on artificial intelligence technology, and summarizes the background and importance of radio and television security broadcast, and expounds the limitations and problems of current monitoring methods. First, through deep learning algorithm, a voice recognition system is constructed, which is used to monitor abnormal sounds in radio and television programs in real time and identify possible security risks. Secondly, for illegal content such as image spoof, a detection system based on image recognition is designed to realize automatic identification and alarm, and improve the accuracy and timeliness of safety monitoring. Finally, the monitoring and early warning system is evaluated and verified. The results show that the system has good monitoring accuracy and alarm effect, and can effectively improve the safety of radio and television programs.

Key words Artificial intelligence, Radio and television, Safe broadcast monitoring, Early warning system

0 引言

广播电视节目在播出过程中,可能会面临各种安全隐患,如非法内容的播出、违规文字的存在等。这些问题不仅会影响广播电视行业的声誉和形象,还可能对社会秩序和公共安全造成重大影响^[1]。因此,构建一个有效的广播电视安全播出监测与预警系统具有重要意义。目前,现有的监测手段还存在一定的问题。传统的监测手段主要依赖于人工巡检和抽样检测,无法实现对广播电视节目的全面监测,监测效率低且

容易出现疏漏。为解决这些问题,构建基于人工智能的广播电视安全播出监测与预警系统具有重要意义。

1 广播电视安全播出检测与预警系统的构建

广播电视安全播出检测与预警系统具有以下特点和功能。(1)能实时监测广播电视播出中可能出现的安全问题,如播出违规、编播错误等。(2)能利用人工智能算法对播出数据进行自动分析和识别,实现对异常情况的预警和报警。

作者简介:杜文钊(1985—),本科,研究方向为广播电视技术、播出安全。

(3)能提供对播出质量的评估和监控数据,帮助广播电视行业监督和管理播出活动^[2]。

1.1 系统设计原则

系统需要高度的安全性和可靠性,因此在设计系统时,需遵循一些原则,以确保系统能满足预期目标,保护企业数据和安全。管理系统的设计原则包括安全性原则、可测试化原则、可扩展性原则、可维护性原则、用户友好性原则以及稳定性原则。在实际的系统设计中,需结合具体的业务需求和技术特点,进行合理的架构设计和技术选型,以满足系统的要求和目标。

1.2 系统技术架构设计

本文在 Spring-MVC 三层架构经典设计模式的基础上,改进为五层结构设计,主要包括展现层、接入层、服务层、持久层和数据存储层,如图 1 所示。使用 Spring-MVC 框架,从根本上满足了系统所需的可维护和可扩展性原则;使用 Dubbo 分布式服务架构,则满足了系统的稳定性原则。

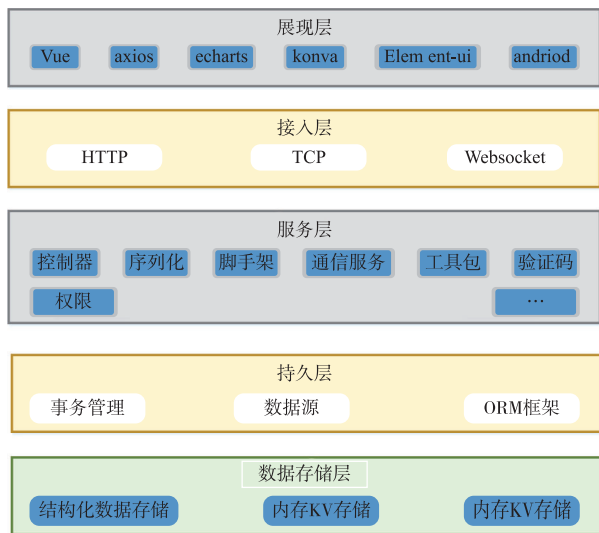


图 1 技术架构设计

系统技术架构采用了一系列技术,从前端 Thymeleaf 到后端的 Dubbo 分布式服务框架,每个组件都有其独特的优势和功能,相互配合,构建了高性能、高可扩展性、高容错性的系统。用户层主要提供可交互界面,业务逻辑层则通过界面提供系统的应用功能,数据层由于包含了系统核心数据,只能通过数据持久层被业务逻辑层操作,隔绝了用户层的直接操作,从而保证了数据的安全性。

1.3 数据库设计

设计搭建数据库是系统实现的关键,根据系统的需求和设计方案,平台数据库主要包括基础数据和空间数据。为实现多源数据的统一管理,本系统使用 PostgreSQL 数据库来管理基础数据,使用 PostGIS 插件来管理矢量空间数据。对于栅格数据,使用 Python 实现栅格数据切片服务,使用 MongoDB 非关系型数据库来存储切片数据。根据系

统的数据需求,可将数据划分为基础数据和平台业务数据。

1.4 系统开发运行环境

系统开发在 Windows 11 操作系统下进行,以 Visual Studio 2022 为后端开发工具,以 Visual Studio Code 为前端开发工具和 Python 服务开发工具。以 C#, HTML, CSS, TypeScript 和 Python 为系统开发语言,React.js 为前端框架, Asp.Net Core 为基础后端框架, FastAPI 为服务开发框架。

2 构建广播电视安全播出监测与预警系统的关键技术

广播电视安全播出监测与预警系统中的关键技术主要包括语音识别、图像识别和文字审核。

2.1 基于注意力生成对抗网络算法的语音识别设计

语音信号的产生过程可分为以下几个阶段。(1)人在讲话前就在大脑中生成了需要表达的内容,并将其编码成语音。这个编码过程利用了基音周期中的上升和下降,如韵律和响度、音素序列等,以表示需要传递的信息。(2)完成语音编码之后,说话者使用神经肌肉命令适当地控制声带振动,以发出语音编码所规定的声音序列。整个过程涉及多个环节,每个环节都有其特殊的功能和重要性^[3]。

如图 2 所示,基于注意力模块的生成对抗网络的语音识别方法的结构与 GAN 类似,由生成器和判别器两部分组成。整个训练过程分为 3 个部分。(1)将干净语音和噪声拼接在一起,送入数据库,训练目标为“真”,并更新数据库。(2)生成器先生成一段“假”的干净语音,并将其与噪声拼接后,送入判别器,此时训练目标为“假”,让判别器识别出生成器生成的语音信号是假的。(3)保留判别器不变,通过生成器不断生成“假”的干净语音,并与噪声拼接后送入判别器进行判别,直到能“骗过”判别器,此时生成器生成的语音就是增强之后较为干净的语音信号^[4]。

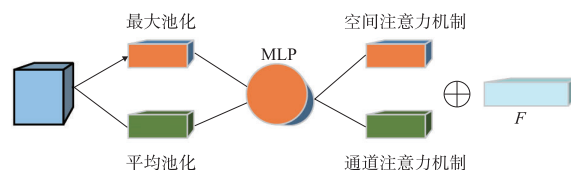


图 2 基于注意力模块的生成对抗网络结构

2.2 基于卷积神经网络的图像识别检测设计

特征提取指从原始图像中提取描述其特点的有用信息,使用合适的视觉特征提取技术可以提高模型的性能。随着深度学习技术的兴起和发展,以卷积神经网络为代表的视觉特征提取技术在计算机视觉领域得到了广泛的普及和应用。卷积神经网络是一种强大的深度学习模型,被广泛应用于图像分类、目标检测、语音识别等领域。卷积神经网络的核心思想是对输入数据进行卷积操作,从而提取局部特征,并通过后续的神经网络进行学习和分类。

2.3 基于自然语言处理技术的文字审核设计

自然语言处理(NLP)指通过计算机的计算能力,对自然语言中的字、词、句进行输入、处理、转化、分析和输出,使计算机能理解语言的内在含义,并将这种能力应用于实际生活。近年来,中文分词技术逐渐和自然语言处理任务结合在一起,将分词结果用于自然语言处理中的不同下游任务中,包括词性标注、文本分类、信息检索、机器翻译、语音识别、情感分析、中文繁体自动转换、自动问答等。

3 实验评估和验证

实验测试采用的训练数据集为干净语音数据集和噪声数据集。其中,干净数据集源自 Valentini 等提出的开放数据集,其包含 30 个说话人,每人大概有 40 条语句,其中训练集包含 28 个说话人,测试集包含 2 个说话人。Demand 噪声数据集包含 18 种常见类型的噪声,且大多数都是高度、非平稳的,每种噪声的长度大约为 5 min。

在测试集已知噪声环境下进行对比实验,该测试集选择的噪声与训练集中的噪声相同,为和训练集区别,需对噪声进行切片处理,将其前半部分作为训练集,后半部分为测试集。该测试集在 0, 5, 10, 15 等不同信噪比下,均有 400 条测试语音数据。为使实验结果更精准,对每种信噪比下的 400 条测试集进行测试,并取其平均值作为最终的实验结果,具体实验结果如表 1 所列。

表 1 不同信噪比条件下的结果对比

方法	0 dB	5 dB	10 dB	15 dB	Ave
Noisy	1.641 0	1.998 2	1.397 9	2.462 2	1.874 8
Wiener	2.063 8	2.346 3	1.805 3	2.724 3	2.234 9
SEGAN	2.430 5	3.117 2	2.057 4	2.786 4	2.597 9

从表 1 可以看出,本文方法在不同信噪比下的得分均明显高于 Noisy, Wiener 等方法,且在信噪比从 0 dB 增长到 15 dB 的过程中,相较于其他对比方法,得分增长幅度更为显著。这表明所提方法能更好地提升语音的听觉质量。从平均值角度分析,本文所提方法的得分在 4 种不同信噪比环境下的平均值相较于 Wiener 和 Noisy 方法分别提高了 16.24% 和 26.85%,这说明本文所提方法显著提高了增强语音的听觉识别。

4 结语

本文基于人工智能技术,构建了一种高效、准确的广播电视安全播出监测与预警系统,为广播电视行业提供了一种新的监测与预警解决方案,进一步推动了人工智能技术在传媒领域的应用和发展。该系统能利用人工智能的图像识别和数据分析能力,实现对广播电视节目的自动监测和预警,为广播电视行业提供一种全新的安全保障手段,以满足公众对信息的准确性和可靠性的要求。未来,可以进一步扩展和优化该系统,提升其在广播电视安全领域中的应用价值和效果。

参考文献

- [1] 张卫东. 大数据背景下的广播电视安全播出技术[J]. 数字通信世界, 2023(10):85-87.
- [2] 陈秀霖. 基于 WebGIS 的广播电视无线发射台站监测系统的研究与实现[D]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2023.
- [3] 黄维铭. 广播电视发射台站音视频信号监测系统设计与实现[D]. 南宁: 广西大学, 2021.
- [4] 高原. 广播电视安全播出智慧化指挥平台设计[J]. 广播电视信息, 2020, 27(7):67-69.