

基于 Python 的天气预报视频自动生成系统设计与实现

黄文秋¹ 伍立坤² 张伟¹ 房书理¹

1 大悟县气象局, 孝感, 432800;

2 孝感市气象局, 孝感, 432000;

摘要: 本文主要介绍通过利用 Python 编程语言, 设计实现电视天气预报节目视频的自动化系统, 通过整合图像处理、语音合成和视频编辑技术, 实现从气象数据解析到成品视频输出的全流程自动化。系统采用模块化设计, 结合异步处理机制与动态模板技术, 显著提升视频制作效率。实验表明, 该系统可在 5 分钟内完成包含城市预报、乡镇详报及片尾信息的完整视频生成。

关键词: 天气预报视频; 图像处理; 视频编辑; Python

DOI: 10.69979/3041-0673.26.01.009

引言

近年来, 随着全球气候变暖, 极端天气气候事件频发, 我国气象事业既面临防范重大灾害风险的挑战, 更承载着满足人民日益增长的美好生活需求、服务经济社会高质量发展的使命。天气预报视频节目在电视以及短视频平台的播放, 能够进一步扩大气象信息受众面, 提升公众气象服务质量。

当前, 天气预报视频节目的制作形式和多媒体手段应用已成为研究热点。薛乔菀等^[1]对新时期天气预报节目的内容形式和多媒体手段的应用进行了深入分析, 指出多媒体技术的融合应用能够显著提升节目的吸引力和传播效果。苏燕燕等^[2]就气象短视频传播效果及影响进行了系统研究, 发现短视频平台在气象信息传播中具有独特优势。魏娜等^[3]对电视天气预报节目制作技巧和特点进行了梳理, 为节目制作提供了有益参考。曹梅等^[4]则对气象类视频素材的取材和处理进行了详细分析, 为视频素材的优化提供了理论依据。

然而, 上述研究成果分析的天气预报视频主要依靠演播室录制和视频剪辑软件进行制作, 这对于设备齐全、人员专业的气象部门而言是可行的。但对于基层气象部门, 由于缺乏视频录制器材和专业的视频剪辑人员, 难以实现天气预报视频的自主制作。因此, 开发一套简易、高效的天气预报视频自动生成系统, 对于提升基层气象部门的服务能力具有重要意义。

基于 Python 编程语言, 本文设计开发了一款简易的天气预报视频自动生成系统。该系统通过用户交互界面获取基础信息和天气预报报文路径, 利用 moviepy、edge_tts 等第三方库实现图像处理、语音合成和视频编辑等功能。基层气象部门业务人员只需简单操作, 就能

实现从气象数据解析到天气预报视频输出的全流程自动化, 有效解决了基层气象部门视频制作资源匮乏的问题。

1 需求分析

基层气象部门公众气象服务信息的主要任务是为用户提供未来天气趋势、城市未来三天天气预报、各乡镇天气预报等气象信息^{[5][6]}。这些信息对于公众合理安排生产生活、防范气象灾害具有重要意义。

(1) 视频画面方面。天气预报视频的画面构成需要清晰、直观地传达气象信息。一般来说, 天气预报视频主要需包含片头、城市预报、乡镇预报、片尾四个部分。其中, 片头和片尾视频长期固定, 用于展示节目名称、制作单位等信息; 城镇预报画面需主要展示城市未来三天天气预报, 包括预报发布的时间、逐日天气的气象符号图标和最高最低气温等数据^[7], 气象符号图标能够直观地表示天气状况, 如晴天、阴天、雨天等, 让观众一目了然。最高最低气温数据则能够帮助观众了解当天的气温变化范围, 合理安排衣物; 乡镇预报画面每个乡镇一个, 主要展示各乡镇未来 24 小时和 48 小时天气预报信息, 包括乡镇名、预报发布的时间、宣传图、逐日天气的气象符号图标和最高最低气温等数据, 乡镇预报能够为农村地区的公众提供更加精准的气象服务, 满足他们农业生产和生活需求。宣传图可以根据当地的特色进行设计, 增加视频的趣味性和吸引力。

(2) 视频配音方面。视频配音是天气预报视频的重要组成部分, 它能够增强视频的感染力和传播效果。在配音方面, 需播报未来天气趋势信息、城市未来三天逐日的天气情况和最高最低气温等数据。这些数据是观众最为关心的内容, 准确的播报能够帮助观众更好地了

解天气变化。同时,为了使播报语言通顺、自然,需增加开场白、转场、结束语等连接性配音。开场白可以简要介绍本期天气预报的主要内容,吸引观众的注意力;转场配音能够在不同部分之间进行平滑过渡,使视频更加连贯;结束语则可以对本期天气预报进行总结,提醒观众注意天气变化。

(3) 视频背景音乐方面。视频背景音乐能够为天气预报视频营造良好的氛围,避免视频枯燥,提升观众的观看体验。需在各乡镇天气预报以及片尾增加背景音乐,同时,背景音乐的音量应适中,不能影响配音的清晰度。

2 系统总体设计

天气预报视频自动生成系统主要实现城市预报和乡镇预报的音视频制作,以及天气预报视频的拼接功能。天气预报视频自动生成系统流程主要分为以下步骤:

(1) 数据获取。通过设计 UI 界面,用户录入相关参数。其中城市天气预报信息主要采用手动录入的方式,输入未来天气趋势、1-3 天天气预报。乡镇天气预报信息因乡镇过多,采用手动添加天气预报报文文件路径,系统通过解析报文,获取天气预报信息。

(2) 分段视频制作。通过调用提前制作好的城市预报和乡镇预报模板,以及天气预报信息,将数据添加到模板的指定位置,生成城市预报和各乡镇预报视频文件。

(3) 分段配音制作。根据城市预报和各乡镇预报信息,将文字预报转换为音频文件。采用微软文本转语音服务(edge-tts 库),实现高质量的语音合成。同时,根据播报需求,增加开场白、转场、结束语等连接性配音,提升播报的自然度和流畅度。

(4) 分段音视频合成。将生成的城市预报和各乡镇预报画面和音频文件合并,并设置视频时长为音频时长。

(5) 各乡镇预报和片尾视频合成。拼接各乡镇预报视频和片尾视频,并根据视频时长截取对应时长的背景音乐,进行合并音轨。

(6) 视频生成。将片头视频、城市预报视频、各乡镇预报和片尾视频文件合并,输出天气预报视频文件,并固定视频的分辨率和编码格式。

3 系统功能设计

3.1 系统界面

系统界面使用 pyside2 构架,系统界面实现 1 - 3 天预报、未来天气趋势、配音选择、乡镇天气预报报文

路径选择等参数的录入功能。在界面布局上,采用分区域的方式,将不同类型的参数分别放置在不同的区域,便于用户查找和录入。同时,应提供清晰的提示信息,引导用户正确操作。

3.2 数据提取

(1) 天气符号图标。前期制作好各类天气符号图标,系统根据用户录入天气符号索引对应天气符号图标路径。同时对天气符号图标进行重复性判断,如果同一天两个天气符号图标一致,则只使用一个天气符号图标。

(2) 城镇预报数据。系统直接读取用户录入的 1-3 天预报和未来天气趋势数据。并对对数据进行有效性验证,确保数据的格式正确、内容合理,如清除字符数据是否存在空格换行符、判断气温是否在合理范围等,。

(3) 乡镇预报数据。前期设置配置文件设定所需搜寻的乡镇名及对应的区站号信息。系统根据用户录入报文路径获取乡镇精细化气象要素预报产品文本格式文件,并通过行索引定位关键数据方式,通过区站号锁定提取预报起报时间、对应站点 24 小时和 48 小时预报。

3.3 画面制作

通过 moviepy 库,设置日期、天气符号、气温等文字和图片大小和像素位置,将相关元素贴入模板,确保画面美观、信息清晰。代码如下:

```
#设置天气符号图标大小
day_1_1_img = day_1_1_img.resize((120, 120))
#设置图标位置贴入模板
base_img.paste(day_1_1_img, (625, 320), mask=day_1_1_img)
#设置字体路径和大小
font_day=ImageFont.truetype('./底板/simhei.ttf', 50)
#设置文本位置、字体、颜色,并输入模板
base_imgtext((1000, 285), day_1, fill='black', font=font_day)
```

3.4 配音制作

通过微软文本转语音服务(edge-tts 库),根据参数录入信息选择主播声音,将开场白、未来天气趋势、未来三天预报等文字信息转换为音频文件,同时对音频文件进行后期处理,如调整音量、添加音效等,提升音频质量。代码如下:

```
#根据录入信息选择主播声音
if voice == '男':
    voice_1 = "zh-CN-YunyangNeural"
```

```
else voice == '女':  
    voice_1 = "zh-CN-XiaoxiaoNeural"  
#文本转语音, text 所需转换的文本, voice 为主  
播声音  
audio = edge_tts.Communicate(text=text, voi  
ce=voice)
```

3.5 音视频合成

音视频合成需要保证画面和音频的同步性,避免出现画面和声音不匹配的情况。使用 moviepy 库,将画面和配音合成,并设置视频时长为配音时长。代码如下:

```
#打开画面,并设置视频时长为配音时长  
image = ImageClip(station_name + '临时画面.  
png').set_duration(audio.duration)  
#音视频合成  
video = image.set_audio(audio)
```

3.6 视频拼接

视频拼接主要分为两步。第一步是将各乡镇天气预报视频和片尾视频进行拼接,并根据视频时长剪切背景音乐,添加进视频中。同时在拼接视频时,使用淡入淡出、闪烁等过渡效果,增强视频的连贯性。第二步是统一片头视频、城市预报视频、各乡镇预报和片尾视频的视频帧率和分辨率,并将视频文件拼接,形成最终的天气预报视频。统一帧率和分辨率可以避免视频在不同设备上播放时出现卡顿或变形的问题。代码如下:

```
# 统一帧率和分辨率  
clip = clip.set_fps(24).resize(height=1080)  
# 调整为 24 帧, 1080p 分辨率  
# 视频拼接  
final_clip = concatenate_videoclips(clips,  
method="compose")
```

4 系统测试分析

为了验证系统的性能和稳定性,以湖北省大悟县天气预报视频制作开展系统测试。大悟县辖 14 个镇、3 个乡,以及 3 个功能区,即需制作 20 个乡镇预报。在测试期内,选择 2025 年 7 月 1 日至 7 月 31 日,每天制作 1 期大悟县天气预报视频产品。

测试过程中,详细记录了每期视频的制作时间、画面质量、音频质量、天气信息准确率等参数。经过统计,测试期内共计制作大悟县天气预报视频产品 31 期,平均制作耗时 4.8 分钟。这表明系统具有较高的制作效率,能够在短时间内完成大量视频的制作任务。同时,对视频产品的各项参数进行了检查,画面、音频、天气信息

等参数正确率均为 100%。

该系统能够满足基层气象部门的需求,提高视频制作效率,为公众提供更加准确、及时、全面的气象信息服务。

5 小结

通过设计开发天气预报视频自动生成系统,本文实现了简易天气预报视频的自动化制作。该系统能够满足基层气象部门在没有视频制作专业设备和专业人员的现状下,通过电视和短视频平台开展公众气象服务的需求。系统采用模块化设计理念,将不同的功能模块进行独立设计,便于系统的维护和扩展。结合异步处理机制与动态模板技术,异步处理机制能够提高系统的并发处理能力,减少用户等待时间;动态模板技术能够根据不同的需求和数据生成个性化的视频模板,显著提升了视频制作效率。实验结果表明,该系统可在 5 分钟内完成包含城市预报、乡镇详报及片尾信息的完整视频生成。

此外,该系统还具有较好的应用前景和推广价值。一方面,该系统可以应用于其他气象信息的视频制作,如气象灾害预警、气象科普宣传等。气象灾害预警视频能够及时向公众发布灾害信息,提醒公众做好防范措施;气象科普宣传视频能够普及气象知识,提高公众的气象科学素养。另一方面,该系统也可以推广至其他领域,如新闻报道、教育宣传等,实现视频制作的自动化和智能化。未来,我们还将继续优化系统性能,提升用户体验,进一步优化数据提取算法,提高数据提取的准确性和效率;改进画面制作和配音制作技术,提升视频的视觉和听觉效果;加强系统的安全性和稳定性,保障系统的正常运行。

参考文献

- [1] 巩建波,韩超,段文. 电视天气预报节目的发展现状与创新思考[J]. 记者摇篮,2024,(03):105-107.
- [2] 苏燕燕,郑艺雯. 气象短视频传播效果及影响分析[J]. 农业灾害研究,2023,13(08):166-168.
- [3] 魏姗,宋文熙. 电视天气预报节目制作探析[J]. 农业灾害研究,2020,10(07):61-62.
- [4] 曹梅,范绍佳,张毅,等. 气象类视频取材和各平台分发策略[J]. 广东气象,2022,44(03):76-78.
- [5] 李珊珊. 新媒体时代电视天气预报的优化举措[J]. 电视技术,2021,45(12):17-19+23.
- [6] 刘凌,李方盛. 关于 5G+气象融媒体服务的探讨[J]. 江西通信科技,2024,(01):35-36+21.
- [7] 燕妮,迎春. 浅谈新媒体短视频在气象服务工作中的优势[J]. 内蒙古气象,2023,(04):25-28.