



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115757667 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 19

(21) 申请号 202211354384.8

G01W 1/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.11.01

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115757667 A

CN 112765294 A, 2021.05.07

CN 115017246 A, 2022.09.06

CN 102111566 A, 2011.06.29

(43) 申请公布日 2023.03.07

CN 109086353 A, 2018.12.25

CN 109471977 A, 2019.03.15

(73) 专利权人 宁波市气象服务中心

地址 315012 浙江省宁波市气象路118号

CN 110111539 A, 2019.08.09

CN 110443400 A, 2019.11.12

CN 111126968 A, 2020.05.08

CN 111182448 A, 2020.05.19

(72) 发明人 诸葛丰林 鲍岳建 郭建民 孔扬

姜嘉俊 王健捷

US 2004122925 A1, 2004.06.24

US 8024186 B1, 2011.09.20

(74) 专利代理机构 北京惠科金知识产权代理有

限公司 11981

专利代理师 袁晓哲

李皓. 气象信息获取技术与物联网智能服务

平台开发.《中国优秀硕士学位论文全文数据库

基础科学辑》.2019, (第08期), A009-104.

(51) Int. Cl.

G06F 16/29 (2019.01)

G06F 16/245 (2019.01)

G01W 1/10 (2006.01)

审查员 袁勤

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

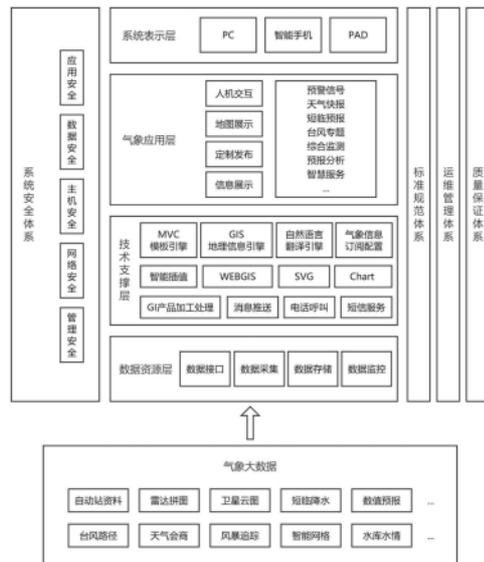
(54) 发明名称

一种基于大数据的智能化气象服务定制系统和方法

产品。

(57) 摘要

本发明提供了一种基于大数据的智能化气象服务定制系统和方法,涉及气象服务技术领域,用户终端用于获取同一用户的多个气象服务信息需求;气象应用层用于根据同一用户的每个气象服务信息需求从模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,得到多个用户的个性化定制模板;技术支撑层用于确定、提取并分析所需的初始气象数据并加工得到每个用户的气象服务产品;所述数据资源层用于采集多个气象监测终端的初始气象数据;气象应用层还用于将多个气象服务产品发送至系统表示层中对应的用户终端上;本发明通过设置技术支撑层和数据资源层,能够整合不同天气监测和预报工具获取的气象信息,并根据不同气象工作者的气象服务信息需求迅速生成符合的不同类型气象服务



CN 115757667 B

1. 一种基于大数据的智能化气象服务定制系统,其特征在于,包括:

数据资源层、技术支撑层、气象应用层和系统表示层;

所述系统表示层与所述气象应用层连接;所述系统表示层包括多个用户终端;所述用户终端用于获取同一用户的多个气象服务信息需求;

所述气象应用层与所述技术支撑层连接;所述气象应用层存储有生成不同气象服务产品的模板规则库;所述气象应用层用于根据同一用户的每个气象服务信息需求从所述模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,生成气象服务信息需求模板,得到多个用户的个性化定制模板;

所述技术支撑层与所述数据资源层连接;所述技术支撑层用于根据多个所述个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类,并根据所述初始气象数据种类从所述数据资源层提取初始气象数据,根据个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到每个用户的气象服务产品;

所述数据资源层与多个气象监测终端连接;所述数据资源层用于采集多个气象监测终端的初始气象数据;

所述气象应用层还用于将多个所述气象服务产品发送至所述系统表示层中对应的用户终端上;所述气象应用层还用于显示多个所述气象服务产品;

所述用户终端还用于呈现对应用户的气象服务产品详情;

所述技术支撑层包括:

MVC模板引擎模块、GIS地理信息引擎模块、自然语言翻译引擎模块和气象信息订阅配置模块;

所述气象信息订阅配置模块用于根据多个所述个性化规则模板确定所需的初始气象数据种类,并根据所述初始气象数据种类从所述数据资源层提取初始气象数据,根据个性化定制规则模板分析提取的初始气象数据并加工得到每个用户的多个气象服务信息需求的分析结果;

所述GIS地理信息引擎模块用于存储地图和获取用户的目标区域,并根据气象资料站点提供的经纬度信息定位目标区域在地图中的位置;

所述自然语言翻译引擎模块用于将每个用户的多个分析结果进行语言化处理,得到每个用户的多个语言化处理后的分析结果;

MVC模板引擎模块用于根据多个语言化处理后的分析结果、用户目标区域和地图,生成多个用户的气象服务产品;

所述气象应用层包括:定制发布模块;

所述定制发布模块分别与所述技术支撑层和所述系统表示层连接;

所述定制发布模块用于存储有生成不同气象服务产品的模板规则库;所述定制发布模块用于根据同一用户的每个气象服务信息需求从所述模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,生成气象服务信息需求模板,得到多个用户的个性化定制模板;

所述定制发布模块还用于接收多个用户的气象服务产品,并判断气象服务产品中是否存在带有优先标识的分析结果,若存在,则将带有优先标识的分析结果即刻发送至对应的用户终端;若不存在,则将气象服务产品按照预设时间间隔发送至对应的用户终端;所述带有优先标识的分析结果的种类是从个性化定制模板中确定的;

- 所述气象应用层还包括：人机交互模块、地图展示模块和信息展示模块；
所述人机交互模块、所述地图展示模块和所述信息展示模块均与所述定制发布模块连接；
所述人机交互模块用于获取用户具体的气象服务信息需求；
所述地图展示模块分别与所述人机交互模块和所述定制发布模块连接；所述地图展示模块用于根据展示需求显示气象服务产品中包含分析结果的地图；
所述信息展示模块分别与所述人机交互模块和所述定制发布模块连接；
所述信息展示模块用于根据所述展示需求显示气象服务产品中的分析结果。
2. 根据权利要求1所述的一种基于大数据的智能化气象服务定制系统，其特征在于，所述数据资源层包括数据接口模块、数据采集模块和数据存储模块；
所述数据采集模块分别与所述数据接口模块和所述数据存储模块连接；
所述数据接口模块与多个气象监测终端连接；所述数据采集模块通过所述数据接口模块采集多个气象监测终端的初始气象数据；
所述数据存储模块与所述技术支撑层连接；所述数据存储模块用于存储初始气象数据。
3. 根据权利要求2所述的一种基于大数据的智能化气象服务定制系统，其特征在于，所述数据资源层还包括数据监控模块；
所述数据监控模块与所述数据接口模块连接；
所述数据监控模块用于监控所述数据接口模块所采集的气象资料的到报情况，对于在存在气象资料未到报的情况进行报警提示。
4. 根据权利要求1所述的一种基于大数据的智能化气象服务定制系统，其特征在于，所述初始气象数据包括自动站实况资料、雷达资料、卫星资料 and 智能网格预报资料。
5. 一种基于大数据的智能化气象服务定制方法，其特征在于，所述方法应用于如权利要求1-4任一项所述的一种基于大数据的智能化气象服务定制系统，所述智能化气象服务定制方法包括：
获取多个用户的气象服务信息需求；同一用户对应的多个所述气象服务信息需求；
根据同一用户的每个气象服务信息需求从所述模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则，生成气象服务信息需求模板，得到多个用户的个性化定制模板；
确定任一个性化定制模板为当前个性化定制模板；
根据当前个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类，并根据所述初始气象数据种类从所述数据资源层提取初始气象数据，根据当前个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到当前气象服务产品；
将当前气象服务产品发送至对应的用户终端上进行详情呈现。

一种基于大数据的智能化气象服务定制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及气象服务技术领域,特别是涉及一种基于大数据的智能化气象服务定制系统及方法。

背景技术

[0002] 随着天气预报的发展,天气监测和预报工具呈现多样化,其中,监测工具包括地面自动站、浮标站、多普勒雷达、双偏振雷达、风云卫星和葵花卫星等,预报工具包括欧洲中心中期天气预报中心(ECMWF,European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)、美国国家环境预报中心(NCEP,National Centers for Environmental Prediction)、中国气象局新一代全球/区域多尺度统一的同化与数值预报系统(GRAPES,global/regional assimilation and prediction system)和日本气象厅(JMA,Japan Meteorological Agency)等的数值预报产品。天气监测和预报工具虽种类多样,但比较分散,收集的天气监测预报信息不易被搜索和发现。而且在实际天气预报业务中,气象工作者往往需要收集整合不同渠道获取不同的天气信息,工作量大且耗时长。而时效性和准确性是影响天气预报质量的重要因素。此外,气象工作者需要在固定的办公地点方可获得天气内网信息,局限性大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基于大数据的智能化气象服务定制系统及方法,能够整合不同天气监测和预报工具的气象信息,并快速生成符合不同气象工作者气象服务信息需求的多种气象服务产品。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0005] 一种基于大数据的智能化气象服务定制系统,包括:

[0006] 数据资源层、技术支撑层、气象应用层和系统表示层;

[0007] 所述系统表示层与所述气象应用层连接;所述系统表示层包括多个用户终端;所述用户终端用于获取同一用户的多个气象服务产品需求;

[0008] 所述气象应用层与所述技术支撑层连接;所述气象应用层存储有生成不同气象服务产品的模板规则库;所述气象应用层用于根据同一用户的每个气象服务信息需求从所述模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,生成气象服务信息需求模板,得到多个用户的个性化定制模板;

[0009] 所述技术支撑层与所述数据资源层连接;所述技术支撑层用于根据多个所述个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类,并根据所述初始气象数据种类从所述数据资源层提取初始气象数据,根据个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到每个用户的气象服务产品;

[0010] 所述数据资源层与多个气象监测终端连接;所述数据资源层用于采集多个气象监测终端的初始气象数据;

- [0011] 所述气象应用层还用于将多个所述气象服务产品发送至所述系统表示层中对应的用户终端上;所述气象应用层还用于显示多个所述气象服务产品;
- [0012] 所述用户终端还用于呈现对应用户的气象服务产品详情。
- [0013] 可选的,所述数据资源层包括数据接口模块、数据采集模块和数据存储模块;
- [0014] 所述数据采集模块分别与所述数据接口模块和所述数据存储模块连接;
- [0015] 所述数据接口模块与多个气象监测终端连接;所述数据采集模块通过所述数据接口模块采集多个气象监测终端的初始气象数据;
- [0016] 所述数据存储模块与所述技术支撑层连接;所述数据存储模块用于存储初始气象数据。
- [0017] 可选的,所述数据资源层还包括数据监控模块;
- [0018] 所述数据监控模块与所述数据接口模块连接;
- [0019] 所述数据监控模块用于监控所述数据接口模块所采集的气象资料的到报情况,对于在存在气象资料未到报的情况进行报警提示。
- [0020] 可选的,所述初始气象数据包括自动站实况资料、雷达资料、卫星资料 and 智能网格预报资料。
- [0021] 可选的,所述技术支撑层包括:
- [0022] MVC模板引擎模块、GIS地理信息引擎模块、自然语言翻译引擎模块和气象信息订阅配置模块;
- [0023] 所述气象信息订阅配置模块用于根据多个所述个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类,并根据所述初始气象数据种类从所述数据资源层提取初始气象数据,根据个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到每个用户的多个气象服务信息需求的分析结果;
- [0024] 所述GIS地理信息引擎模块用于存储地图和获取用户的目标区域,并根据气象资料站点提供的经纬度信息定位目标区域在地图中的位置;
- [0025] 所述自然语言翻译引擎模块用于将每个用户的多个分析结果进行语言化处理,得到每个用户的多个语言化处理后的分析结果;
- [0026] MVC模板引擎模块用于根据多个语言化处理后的分析结果、用户目标区域和地图,生成多个用户的气象服务产品。
- [0027] 可选的,所述气象应用层包括:定制发布模块;
- [0028] 所述定制发布模块分别与所述技术支撑层和所述系统表示层连接;
- [0029] 所述定制发布模块用于存储有生成不同气象服务产品的模板规则库;所述定制发布模块用于根据同一用户的每个气象服务信息需求从所述模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,生成气象服务信息需求模板,得到多个用户的个性化定制模板;
- [0030] 所述定制发布模块还用于接收多个用户的气象服务产品,并判断气象服务产品中是否存在带有优先标识的分析结果,若存在,则将带有优先标识的分析结果即刻发送至对应的用户终端;若不存在,则将气象服务产品按照预设时间间隔发送至对应的用户终端;所述带有优先标识的分析结果的种类是从个性化定制模板中确定的。
- [0031] 可选的,所述气象应用层还包括:人机交互模块、地图展示模块和信息展示模块;
- [0032] 所述人机交互模块、所述地图展示模块和所述信息展示模块均与所述定制发布模

块连接；

[0033] 所述人机交互模块用于获取用户具体的气象服务信息需求；

[0034] 所述地图展示模块分别与所述人机交互模块和所述定制发布模块连接；所述地图展示模块用于根据展示需求显示气象服务产品中包含分析结果的地图；

[0035] 所述信息展示模块分别与所述人机交互模块和所述定制发布模块连接；

[0036] 所述信息展示模块用于根据所述展示需求显示气象服务产品中的分析结果。

[0037] 一种基于大数据的智能化气象服务定制方法，所述方法应用于上述的一种基于大数据的智能化气象服务定制系统，所述智能化气象服务定制方法包括：

[0038] 获取多个用户的气象服务信息需求；同一用户对应的多个所述气象服务信息需求；

[0039] 根据同一用户的每个气象服务信息需求从所述模板规则中提取相对应的气象服务产品的模板规则，生成气象服务信息需求模板，得到多个用户的个性化定制模板；

[0040] 确定任一个个性化定制模板为当前个性化定制模板；

[0041] 根据当前个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类，并根据所述初始气象数据种类从所述数据资源层提取初始气象数据，根据当前个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到当前气象服务产品；

[0042] 将当前气象服务产品发送至对应的用户终端上进行详情呈现。

[0043] 可选的，所述将当前气象服务产品发送至对应的用户终端上进行详情呈现，包括：

[0044] 判断当前气象服务产品中是否存在需优先发送的分析结果；所述需优先发送的分析结果的种类是从个性化定制模板中确定的；

[0045] 若存在，则将需优先发送的分析结果即刻发送至对应的用户终端；

[0046] 若不存在，则将当前气象服务产品按照预设时间间隔发送至对应的用户终端。

[0047] 根据本发明提供的具体实施例，本发明公开了以下技术效果：

[0048] 本发明提供了一种基于大数据的智能化气象服务定制系统及方法，系统包括：数据资源层、技术支撑层、气象应用层和系统表示层；用户终端用于获取同一用户的多个气象服务信息需求；气象应用层存储有生成不同气象服务产品的模板规则库；气象应用层用于根据同一用户的每个气象信息服务需求从模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则，生成气象服务信息需求模板，得到多个用户的个性化定制模板；技术支撑层用于根据多个个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类，并根据初始气象数据种类从数据资源层提取初始气象数据，根据个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到每个用户的气象服务产品；所述数据资源层与多个气象监测终端连接；所述数据资源层用于采集多个气象监测终端的初始气象数据；气象应用层还用于将多个气象服务产品发送至系统表示层中对应的用户终端上进行详情呈现；气象应用层还用于显示多个气象服务产品；本发明能够整合不同天气监测和预报工具获取的气象信息，并根据不同气象工作者的气象服务信息需求迅速生成符合的不同类型气象服务产品。

附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施

例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0050] 图1为本发明实施例1中一种基于大数据的智能化气象服务定制系统结构示意图;

[0051] 图2为本发明实施例1中一种基于大数据的智能化气象服务定制系统的移动端应用组合图;

[0052] 图3为本发明实施例1中一种基于大数据的智能化气象服务定制系统的移动端界面第一展示图;

[0053] 图4为本发明实施例1中一种基于大数据的智能化气象服务定制系统的移动端界面第二展示图。

具体实施方式

[0054] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0055] 本发明的目的是提供一种基于大数据的智能化气象服务定制系统及方法,能够整合不同天气监测和预报工具获取的气象信息,并快速生成符合不同气象工作者气象服务信息需求的多种气象服务产品。

[0056] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0057] 实施例1

[0058] 如图1所示,本实施例提供了一种基于大数据的智能化气象服务定制系统,包括:数据资源层、技术支撑层、气象应用层和系统表示层;系统表示层与气象应用层连接;系统表示层包括多个用户终端;用户终端用于获取同一用户的多个气象服务信息需求;气象应用层与技术支撑层连接;气象应用层存储有生成不同气象服务产品的模板规则库;气象应用层用于根据同一用户的每个气象服务信息需求从模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,生成气象服务信息需求模板,得到多个用户的个性化定制模板;技术支撑层与数据资源层连接;技术支撑层用于根据多个个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类,并根据初始气象数据种类从数据资源层提取初始气象数据,根据个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到每个用户的气象服务产品;所述数据资源层与多个气象监测终端连接;所述数据资源层用于采集多个气象监测终端的初始气象数据;气象应用层还用于将多个气象服务产品发送至系统表示层中对应的用户终端上;气象应用层还用于显示多个气象服务产品;用户终端还用于呈现对应用户的气象服务产品详情。

[0059] 模板规则库中部分规则如下:根据浙江气象服务规范为参考,例如台风天气参考中央气象台台风的路径预报结合浙江台风服务规定的相关内容而设置浙江省的台风警戒区(台风紧急警报区、台风海上警报区、台风消息区),根据台风预报路径与不同级别警戒区的位置关系来进行台风气象服务;强对流天气的短时强降水为1小时降水量 ≥ 20 毫米或3小时降水量 ≥ 30 毫米的降雨;强对流天气的雷雨大风指平均风力 ≥ 6 级且极大风速 ≥ 8 级并伴有雷雨天气的大风等。智能化气象服务定制系统设计浙江气象服务相关的影响性天气触发

条件库及影响性天气定制气象服务模板库,例如冷空气大风的定制气象服务模板库为冷空气降温概况+冷空气低温统计+冷空气造成的极大风统计以及冷空气影响的相关气象预警信号等;高温天气的定制气象服务模板库为高温概况+高温统计+气温时序演变以及高温影响的相关气象预警信号等。

[0060] 本发明基于标准规范体系、运维管理体系、质量保证体系和系统安全体系(包括应用安全体系、数据安全体系、主机安全体系、网络安全体系和管理安全体系)构建了基于大数据的智能化气象服务定制系统。其中,数据资源层是统一数据库平台,包括数据接口模块、数据采集模块、数据存储模块和数据监控模块;数据采集模块分别与数据接口模块和数据存储模块连接;数据接口模块与多个气象监测终端连接;数据采集模块通过数据接口模块采集多个气象监测终端的初始气象数据;数据存储模块与技术支撑层连接;数据存储模块用于存储初始气象数据。数据监控模块与数据接口模块连接;数据监控模块用于监控数据接口模块所采集的气象资料的到报情况,对于在存在气象资料未到报的情况进行报警提示。初始气象数据包括自动站实况资料、雷达资料、卫星资料 and 智能网格预报资料。

[0061] 数据资源层用于采集大数据、处理大数据、提供数据交换和共享等功能,同时为提供查询、统计等数据服务提供底层支撑。基于数据资源层中采集的气象大数据,对是否为为用户定制内容范围内的气象条件进行大数据分析,若分析为定制范围内的气象信息,将所有相关气象信息进行存储并建立对应的个性化定制模板库。进一步地,用户定制的气象条件为可对用户的生产生活造成危害的气象要素引发的气象灾害,主要包括暴雨、强对流、雷电、台风、低能见度、大风、冷空气、高温和低温等高影响性天气以及短时临近的一般影响性天气等。

[0062] 技术支撑层包括:MVC模板引擎模块、GIS地理信息引擎模块、自然语言翻译引擎模块和气象信息订阅配置模块;气象信息订阅配置模块用于根据多个个性化定制规则模板确定所需的初始气象数据种类,并根据初始气象数据种类从数据资源层提取初始气象数据,根据个性化定制规则模板分析提取的初始气象数据,得到每个用户的多个气象服务信息需求的分析结果;GIS地理信息引擎模块用于存储地图和获取用户的目标区域,并根据气象资料站点提供的经纬度信息定位目标区域在地图中的位置;自然语言翻译引擎模块用于将每个用户的多个分析结果进行语言化处理,得到每个用户的多个语言化处理后的分析结果;MVC模板引擎模块用于根据多个语言化处理后的分析结果、用户目标区域和地图,生成多个用户的气象服务产品。

[0063] 具体的,技术支撑层借助智能插值、GI气象产品加工处理、WEBGIS地图、SVG矢量化图形和Chart图形图表,以及消息推送、电话呼叫服务和短信服务等气象大数据处理加工技术展现气象服务产品。

[0064] 智能插值技术为反距离加权插值反距离加权插值(IDW, Inverse Distance Weight), IDW的计算公式如下:

$$[0065] \quad O(K_0) = \sum_{i=1}^n w_i O(K_i)$$

[0066] 其中, $O(K_0)$ 为 K_0 处输出的气象实况值; $O(K_i)$ 为 K_i 处气象站点获得的气象实况值; n 为反距离加权插值过程中计算 $O(K_0)$ 时 K_0 处周围一定范围内的气象站点 K_i 的数量; w_i 为反距离加权插值过程中 K_i 的权重,其随着 K_i 与 K_0 之间距离的增加而减少。

[0067] 确定权重 w_i 的计算公式为:

$$[0068] \quad w_i = \frac{d_{i0}^{-p}}{\sum_{i=1}^n d_{i0}^{-p}}$$

$$[0069] \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

[0070] 其中, p 为指数值,一般取2; d_{i0} 是 K_i 与 K_0 之间的距离。通过反距离加权插值计算,目标城市气象中离散的气象监测资料(如气温、降水和风等)可进行网格化时空分布的地图展现等。通过反距离加权插值计算,目标城市气象中离散的气象监测资料(如气温、降水和风等)可进行网格化时空分布的地图展现等。例如用户定制气温相关的气象信息推送,智能插值模块根据当前气象站点气温实况分布进行站点资料智能插值成格点资料,从而获得气温空间分布填色地图。

[0071] 其中,气象信息订阅配置模块可对气象大数据进行分气象要素类别、分气象要素等级或分高影响性天气类别进行个性化定制,并根据不同的个性化定制模板组合形成不同的定制化气象服务产品。GI气象产品加工处理模块可对智能网格气象资料、快速更新同化预报资料等进行解析和读取等。WEBGIS地图和SVG矢量化图形模块可将气象资料展现于具有宁波各区县市行政边界的高清地图中,且地图可放大缩小来进行对应操作查看。Chart图形图表模块可快速解析并友好地展现各气象站的多要素信息,供用户进行相关查看应用。

[0072] 根据天气触发条件库和定制模板库,通过MVC模板引擎模块、GIS地理信息引擎模块、自然语言翻译引擎模块和气象信息订阅配置模块等,并借助智能插值、GI气象产品加工处理、WEBGIS地图、SVG矢量化图形和Chart图形图表以及消息推送、电话呼叫服务和短信服务等气象大数据处理加工技术,自动调用浙江省气象数据库中的天气实况预报预警资料和国内外气象监测预报预警等信息,在规定的时间内将这些气象信息再加工,迅速生成由图表文相结合形式呈现丰富内容的气象服务定制化产品,并将这些特定气象服务产品通过微信移动端消息推送、用户电话呼叫服务和短信服务等方式快速推送至用户。此外技术支撑层中的MVC模板引擎模块高效地调用气象信息订阅配置模块快速生成相应的定制化气象服务产品。例如用户定制暴雨相关的气象信息推送,MVC模板引擎模块快速提取当前时段出现暴雨过程的站点降水量、风力、雷电等相关气象资料,并添加至对应的暴雨模板呈现暴雨相关的气象服务产品。技术支撑层中的GIS地理信息引擎模块可将气象资料根据站点的经纬度精准地定位并显示至地图中。例如用户定制低能见度相关的气象信息推送,GIS地理信息引擎模块快速获取当前时段低能见度过程的站点低能见度值及其相应站点信息等相关气象资料,并根据站点经纬度定位叠加至WEBGIS地图中。自然语言翻译引擎模块能够将抽象的气象资料概况合理地转换为流畅易懂的大众化语言。例如用户定制台风相关的气象信息推送,自然语言翻译引擎模块台风报文信息等相关气象资料根据大众化习惯逻辑转换成台风当前位置对应的地名、未来将以具体的速度向具体的方向移动等通俗易懂的表述。气象信息订阅配置模块对气象大数据进行分气象要素类别、分气象要素等级或分高影响性天气类别进行个性化定制,并根据不同定义规则组合形成定制化气象服务产品。例如用户定制10分钟降水 $\geq 20\text{mm}$ 的气象信息分钟报警,气象信息订阅配置模块快速判断当前降水量资料是否在定制范围内,若是则快速提取当前时段出现10分钟降水 $\geq 20\text{mm}$ 的站点降水量以及站

点信息等相关气象资料,并添加至对应的分钟报警模板呈现相关的气象服务产品。

[0073] 技术支撑层中的GI气象产品加工处理模块可对智能网格气象资料、快速更新同化预报资料进行解析和读取等。例如中国浙江省气象大数据资料的格式有MICAPS、NC等格式数据,运用GI气象产品加工处理模块可生成和解析MICAPS、NC气象通用格式数据。技术支撑层中的WEBGIS地图、SVG矢量化图形模块和Chart图形图表模块可将气象资料展现于具有宁波各区县市行政边界的高清地图中。例如用户定制20分钟降水 $\geq 50\text{mm}$ 的气象信息分钟报警,WEBGIS地图和SVG矢量化图形模块将当前时段出现20分钟降水 $\geq 50\text{mm}$ 的站点降水量以及站点信息等相关气象资料,添加至WEBGIS地图中,可解锁WEBGIS地图查看这些降水量的站点具体在哪个SVG矢量化图形的行政区域内,并可点击各气象站点触发Chart图形图表模块快速解析并友好地展现该气象站的多要素图表信息,供用户进行相关查看应用。

[0074] 技术支撑层不仅能够提升气象服务产品生成效率,同时也可对于气象事件的区域实现可选择性配置化和气象地图的对应展现,而且气象服务产品可以图文表并茂的形式呈现详实的特定气象服务内容。

[0075] 气象应用层包括:定制发布模块、人机交互模块、地图展示模块和信息展示模块;定制发布模块分别与技术支撑层和系统表示层连接;人机交互模块、地图展示模块和信息展示模块均与定制发布模块连接;定制发布模块用于存储有生成不同气象服务产品的模板规则库;定制发布模块用于根据同一用户的每个气象服务信息需求从模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,生成气象服务信息需求模板,得到多个用户的个性化定制模板;所述定制发布模块还用于接收多个用户的气象服务产品,并判断气象服务产品中是否存在带有优先标识的分析结果,若存在,则将带有优先标识的分析结果即刻发送至对应的用户终端;若不存在,则将气象服务产品按照预设时间间隔发送至对应的用户终端;所述带有优先标识的分析结果的种类是从个性化定制模板中确定的。人机交互模块用于获取用户具体的气象服务信息需求;地图展示模块分别与人机交互模块和定制发布模块连接;地图展示模块用于根据展示需求显示气象服务产品中包含分析结果的地图;信息展示模块分别与人机交互模块和定制发布模块连接;信息展示模块用于根据展示需求显示气象服务产品中的分析结果。

[0076] 人机交互模块主要通过用户对系统的个性化定制操作,使系统能够进行相应的配置使用,同时用户也可查阅系统中丰富的气象资讯。地图展示模块可在人机交互中以地图的方式呈现具体的气象信息并可在地图中进行相关的操作。定制发布模块和信息展现模块是将具体的定制化气象服务产品发布并展现给用户。

[0077] 如图2-图4所示,系统应用界面包括“预警信号”、“天气快报”、“短临预报”、“台风专题”、“综合监测”、“预报分析”和“智慧服务”等多个主题模块。根据用户定制的气象条件可在系统中分为多种气象信息订阅设置专区模块,包括“预警信号”、“分钟报警”、“小时快报”、“台风快讯”、“会商PPT”和“市台内参”等。

[0078] 下面以浙江省宁波市为例,对上述系统应用界面进行具体说明:

[0079] “预警信号”定制专区模块包括“订阅地区”(全省、宁波、宁波周边)、“订阅时间”、“预警类别”(台风、暴雨、雷电、大风、寒潮、道路结冰和冰雹等)等,可在“预警信号”主题模块呈现定制产品;“分钟报警”定制专区模块包括“订阅地区”(例如全省、宁波或宁波周边)、“订阅时间”、“阈值设置”(例如10分钟降水 $\geq \text{XX}$ (XX表示阈值)mm,20分钟降水 $\geq \text{XXmm}$,10分

钟极大风 \geq XX级,10分钟能见度 $<$ XXm)以及可选报警的电话提醒功能,可在“天气快报”主题模块的“分钟报警”模块呈现定制产品;“小时快报”定制专区模块包括“订阅地区”(宁波及其各区县市)、“订阅时间”、“快报类别”(暴雨、雷电、强对流、台风、低能见度、冷空气和低温等)以及可选快报的短信通知功能,可在“天气快报”主题模块的“小时快报”模块呈现定制产品;“台风快讯”(中央台台风快讯)、“会商PPT”(天气会商材料)和“市台内参”(气象决策信息)等的定制专区模块均包括各自的“订阅时间”,可分别在“台风专题”主题模块的“中央台台风”模块、“预报分析”主题模块和“智慧服务”主题模块呈现定制产品。

[0080] 进一步地,“短临预报”、“台风专题”、“综合监测”、“预报分析”和“智慧服务”等主题模块配合用户定制的气象条件进行相关气象监测和预报信息综合进行定制化气象服务。“短临预报”主题模块包括“浙江省台”和“中国天气”短临时序预报图;“台风专题”主题模块包括“中央台台风”、“ECMWF”、“美国国家气象局的全球气象预报系统(GFS,Global Forecasting System)”、“美国飓风模式(HWRF,Hurricane Weather Research and Forecasting model)”、“JMA”、“引导气流”、“海表温度(SST,sea surface temperature)”和“省台台风”等模块;“综合监测”主题模块包括“自动雨情”、“自动风情”、“自动温情”、“自动雪情”、“自动能见度”、“天气雷达”、“卫星云图”和“水库水情”等模块;“预报分析”主题模块包括“数值预报”、“会商PPT”、“会商视频”、“EC时序”、“高影响性天气”、“强对流”、“能见度”和“风”等模块。“智慧服务”主题模块包括“一页天气”和“市台内参”模块。

[0081] 系统表示层是通过终端为系统用户提供对系统的访问服务。系统主要基于微信移动端平台研发和使用,整体框架采用.Net平台,以B/S架构为主,数据采集和消息推送采用C/S架构模式,应用于智能手机或PAD端,同时提供PC端应用。本发明将输出的定制化气象服务产品第一时间发送至移动端,用户可通过气象应用层和系统表示层进行相关操作来使用这些气象服务产品。系统的规范、运维、质保和安全体系建设贯穿于系统各个层次及系统建设的各个阶段,主要从规范安全、网络安全、数据安全和应用安全等方面综合不仅保证气象大数据的安全性和可靠性,而且保证用户使用的及时性、准确性和流畅性。

[0082] 本发明基于大数据平台通过智能插值、模板引擎、信息抽取、自然语言翻译等人工智能技术手段,自动调用气象实况资料和预报预警资料、气象内网信息及罕见实用的或网络受限的国外气象信息等气象大数据。根据目标城市本地化的天气业务及不同类别天气的特点,能够通过文字、图表等形式可供用户自由灵活地选择显示不同的气象要素及气象信息,且通过用户的订阅设置将丰富多样的定制化气象服务产品及时地以多种方式如移动微信端、短信、电话推送给用户。

[0083] 此外,本发明融入已定义的分类模块并丰富各模块内容,所有模块相辅相成,合体形成一套能够自动生成气象服务信息产品的集成应用系统。该系统所生成的气象服务产品不仅能够无关乎时间和空间的限制来支持气象服务,也可以进行独立化使用和推广,使气象服务的功能更加强大和气象服务的领域更加宽广,具有较高的可操作性、可拓宽性和可推广性。

[0084] 实施例2

[0085] 本实施例提供了一种基于大数据的智能化气象服务定制方法,方法应用于如实施例1所述的一种基于大数据的智能化气象服务定制系统,智能化气象服务定制方法包括:

[0086] 步骤101:获取多个用户的气象服务信息需求;同一用户对应的多个气象服务信息

需求。

[0087] 步骤102:根据同一用户的每个气象服务信息需求从模板规则库中提取相对应的气象服务产品的模板规则,生成气象服务信息需求模板,得到多个用户的个性化定制模板。

[0088] 步骤103:确定任一个性化定制模板为当前个性化定制模板。

[0089] 步骤104:根据当前个性化定制模板确定所需的初始气象数据种类,并根据初始气象数据种类从数据资源层提取初始气象数据,根据当前个性化定制模板分析提取的初始气象数据并加工得到当前气象服务产品。

[0090] 步骤105:将当前气象服务产品发送至对应的用户终端上进行详情呈现。

[0091] 步骤105,包括:

[0092] 步骤1051:判断当前气象服务产品中是否存在需优先发送的分析结果;需优先发送的分析结果的种类是从个性化定制模板中确定的;若存在,则执行步骤1052;若不存在,则执行步骤1053。

[0093] 步骤1052:将需优先发送的分析结果即刻发送至对应的用户终端。

[0094] 步骤1053:将当前气象服务产品按照预设时间间隔发送至对应的用户终端。

[0095] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0096] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

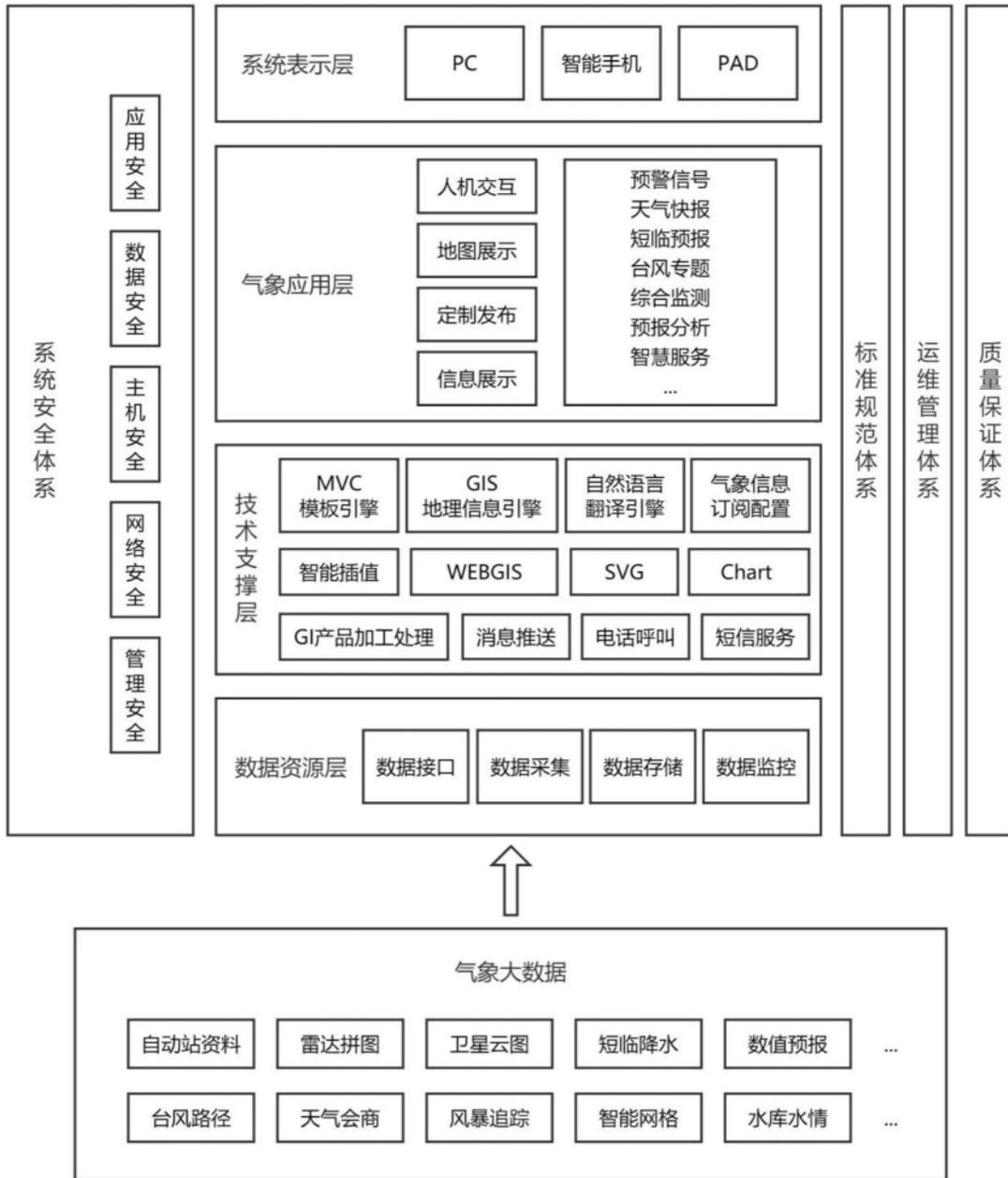


图1

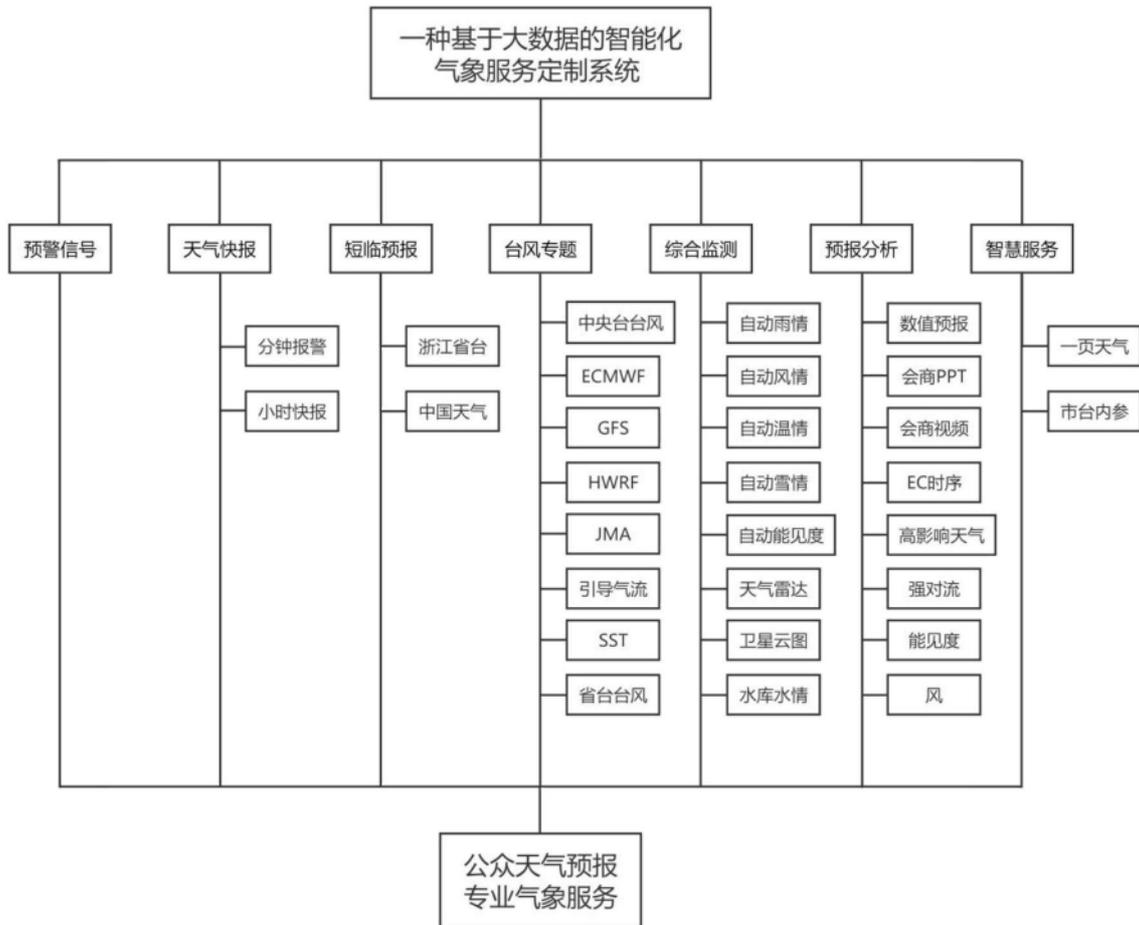


图2



图3



图4