

天气预报数据库的预报工作单结构

郭有明 冯祥胜

(江西省气象局,南昌 330046)

提 要

该文简述用关系数据模型的预报工作单描述天气预报数据库的逻辑结构,得到了更加直观的预报区域的四维时空结构,更加利于交互操作和关系数据库技术的支持。

关键词: 关系模型 数据库 天气预报 工作单

引 言

由于计算机技术的发展,天气预报业务技术已经发展到人机交互处理的天气预报产品的制作阶段,其中关键之一是天气预报数据库,它涉及到如何把种类繁多形式复杂的各种天气资料合理地组织起来。预报工作单结构方式能够把大气的四维时空结构关系反映出来,采用预报工作单结构方式组织各种天气资料的天气预报数据库,使预报员能够更加方便、灵活地分析使用。预报工作单的数据结构是关系型数据模型,可以得到关系数据库技术的支持,所以这项天气预报业务的数据处理技术受到了普遍的关注。

1 预报工作单可以较好地反映出预报区域的四维时空结构

所谓预报工作单,就是基本的天气要素对时间的矩阵,矩阵的横轴是时间轴,纵轴是与某项天气预报业务有关的天气要素的分布轴,矩阵的元素为某个天气要素在某一时刻覆盖某一预报区域的平面(二维)预报。例如有这样一个预报工作单,它的横轴是从某个时刻开始直到未来 144 小时(6 天)的时间,而纵轴是从海平面开始直到 50hPa 的垂直标准层的气压高度,这个工作单的每个元素代表所在的垂直标准面层的气压高度在某个时刻覆盖某一预报区域的平面(二维)预报,显然这个预报工作单十分清晰地反映出这一区域的气压高度的四维时空结构关系,预报

工作单在水平方向上表现出气压高度随时间的变化,在垂直方向表现出同一时刻的气压高度随标准面层高度的变化。这个预报工作单见图 1。

2 预报工作单的时间和空间的定义域和分辨率用户可定义

预报工作单的时间和空间的定义域和分辨率对不同类型的预报要求应有所不同,与大尺度天气一致的中期数值预报的时间定义域大概在-12到 144 小时(6 天)之间,在短期临近区间有较细的时间精度,到预报的后期已经无法确定 95 小时和 96 小时之间的差别,过细的精度(如 1 小时)已无必要。中期数值预报空间定义域达到全球范围,分辨率达到百公里。与中小尺度天气一致的短时预报的时间定义域在 24 小时以内,时间和空间分辨率的要求更加精细。对于长期预报有周期更长的时间尺度。不同的气象台预报服务的责任区域不同,时间和空间的定义域和分辨率要足以观测到可能影响到预报的上游现象,足够精细到以便确定局地效应,这需要调查后确定。不同的预报员有不同的预报思路和经验,预报工作单的时间和空间的定义域和分辨率也要反映这种需求。预报工作单的元素是一个天气要素的平面二维数据集,支持从数值、图形图象、文字等各种形式的数据,例如数值预报的格点场资料,气象公报资料,各种卫星云图、雷达回波图、等值线分析

图、数值传真图、各种文字天气预报产品。这就要求预报工作单的时间的定义域和分辨率

要用户可定义。

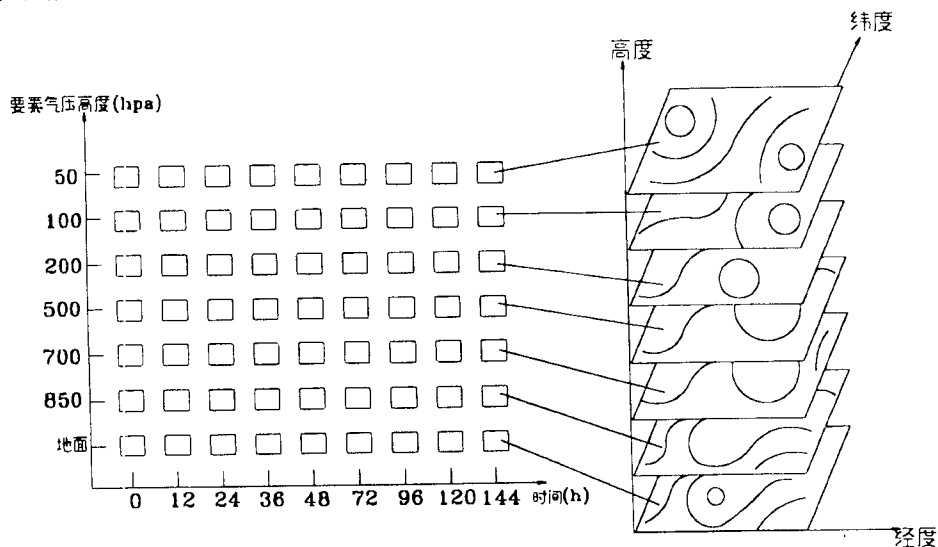


图1 气压高度工作单

3 预报工作单可以得到关系数据库技术的支持

层次型数据模型可以和程序结构一致,容易在过程性语言中实现,系统设计人员常采用层次型数据模型来定义应用系统的数据模型。层次型数据模型也叫树型数据模型。对于使用者来说,在树型数据模型下沿着一定的检索路径就可以找到所需的数据。下拉式菜单人机交互方式确实给予使用者特别是初学者以极大的方便。例如在常见的天气预报业务应用系统中都采用了层次型数据模型,按照日期、时次、中心(模式)、区域、层次、要素这样的检索路径来找到所需的数据。层次型数据模型的缺点是明显的,采用过程性语言,结构复杂,对于数据的操作必须预先定义检索路径,在增加新的应用时会使数据之间的联系变得更加复杂。在天气预报业务中预报员预报思路的建立是基于预报区域中大气空间和时间的四维结构之上的,在时间上是天气要素随时间的变化,在空间上是同一时刻的天气要素随空间的变化。而采用层次型

数据模型的天气预报业务应用系统,按照日期、时次、中心(模式)、区域、层次、要素这样的检索路径来找到所需的数据,再加上不同的资料来自不同的系统,不同的系统又有不同的数据模型,查询的路径不一,过程复杂,这就不利于预报思路的建立与应用。

预报工作单是天气要素与时间的关系结构,是一个关系数据模型,可以用人们比较熟悉的表结构来描述。关系型数据模型是关系数据库技术的基础,近几年来关系型数据库技术得到极大的发展。预报工作单在关系型数据库技术的支持下,数据结构简单、操作语言简单且是说明性的,使用方便直观。

4 预报工作单在台风、暴雨灾害性天气图形图象数据库系统中的应用

根据工作单的概念和思想,我们设计出台风、暴雨灾害性天气图形图象数据库交互检索系统。

预报员首先按照预报工作单的定义要求定义自己的工作单。本系统的检索关键字就是时间和基本天气要素,基本天气要素又由

日期、时次、中心(模式)、层次来定义(预报区域则默认为欧亚区域)。进入检索系统后选择定义的工作单,系统便先检索数据库,将检索的结果显示在屏幕上。呈现在预报员面前的是一张二维表,表中填充的表项表示该元素资料存在,空框表示资料不存在。对于存在的资料预报员可以查看其图形或图象。

预报员可以把不同日期、时次、不同中心(模式)、不同层次的不同要素的各个时效的预报或各个时段观测的资料定义于一张工作单内,使得尽可能多的信息条理清楚地呈现在面前。例如 TEST 工作单(图 2)。工作单中的时间定义了 7—11 日的 0 时和 12 时,天气要素定义了(北京中心的 T63 产品)500hPa 的 GH、TO 和雷达图、500hPa 的高度涡度传真图及地面气压降水传真图。工作单中的“□”和“■”表示工作单的元素一个二维平面预报。“□”表示数据库中该元素资料缺,“■”则表示该元素资料在数据库中能够被检索到。对于雷达、云图等观测的资料来说,工作单中的对应元素都是实况。而对于数值预报产品来说,工作单中的对应元素可能是实况分析,也可能是预报,可由预报员根据需要确定。如:TEST 工作单的第一个 500—GH 日期为 7 日,时次为 12 时;第二个 500—GH 日期为 6 日,时次为 12 时,则第一行第二列的元素为实况,第二行第二列的元素为 24 小时预报。预报员通过这种方法可以对比分析预报的准确性,根据大气的实际变化对预报作出及时修改。

TEST 工作单										
	7日		8日		9日		10日		11日	
	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12
500 GH	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■
500 GH	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□
500 TO	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□
雷达图	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□
传真 GHVO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
传真 PSEP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

图 2 TEST 工作单

预报员可以定义多个预报工作单,并把相关的预报工作单放在一起定义成工作簿。简单地说,工作簿就是工作单的集合。工作簿的定义使预报员能够在较小的显示空间内显示出较多的信息,真实地描绘出大气的实际变化情况,使预报员能够作出准确的预报。

例如,有的预报员对欧洲中心的数值预报产品很感兴趣,通过参照欧洲中心的数值预报产品,根据本预报区域的实况、云图等资料便能作出预报;而有的预报员却比较喜欢使用日本的数值预报产品及日本的传真图的产品;而另外有的预报员又可能要比较一下两种预报并要参考云图、雷达、实况等多方面的资料。这样,不同的预报员可以定义各自不同的几张工作单构成自己的工作簿,使用的时候互不干扰,充分地、有效地发挥了预报员各自的主动性和灵活性。

本系统在 DOS 下采用 C 语言编程,界面为仿 Windows 的中文用户界面,同时支持键盘和鼠标操作,操作方便,灵活。

参考文献(略)

Worksheet Structure of Database in the Weather Forecasting

Guo Youming Feng Xiangsheng

(Meteorological Bureau of Jiangxi Province, Nanchang 330046)

Abstract

The logical structure of database in the weather forecasting is worksheet. The definition of worksheet is a relational data model. It shows that worksheet is better to describe the state of weather elements in the 4-dimensions and more useful in the operation of Man-Computer interactive System. People can get more helps from relational database by the technique.

Key Words: database relational model weather forecasting worksheet