

GRIB 码及 NWP 产品的远程调用

刘 平

(国家气象中心,北京 100081)

提 要

该文简单介绍了 GRIB 码的特点、NWP 产品在远程网上的传输规定及解码原理。

关键词: GRIB 码 压缩率 解码

1 概述

1984 年世界气象组织基本系统委员会(CBS)综合系统研究的专家,在关于交换格式的会议上定义了 GRIB(Gridded Binary)码的第一版本,然后在某些中心试用。通过试用,进行了改进,于 1988 年 CBS 的第九次会议上决定采用该码,并定义为 FM 92-V II 扩充 GRIB 码,建议推广使用。

GRIB 码适用于表示各种数值天气预报的分析和预报的格点场产品。它的前身是 GRID 码(即格点报),GRIB 码是二进制的 GRID 码,它是适合于计算机之间进行数据交换的一种压缩代码。

2 GRIB 码的特点

2.1 二进制压缩码

GRIB 码是为满足日益增多的数据存储和交换的需要,允许在计算机之间进行二进制数据交换而设计的,是一种公用的全球二进制数据格式码。它的最大特点就是高压缩,在机器内部压缩率一般为 50%,如果和 GRID 码相比将能压缩它的三倍以上,因而利用 GRIB 码能加快数据传输速度,减少存储空间,可大大节省计算机资源。

2.2 表示力强

GRIB 码具有很强的表示能力,这是由

它的自定义特性所决定的。一份 GRIB 报中不但有数据,而且还有完整的描述信息,说明该数据是什么模式计算的,是分析场还是预报场,预报时效、要素、量纲和层次,整个场采用的投影公式、格点种类、扫描方式、格距、起点、终点位置以及年、月、日、时等等。因此,GRIB 码能表示所有数值天气分析和预报的格点产品,还能表示模式输出的谱系数以及 σ 面上的高斯格点场。它不但能表示一个完整的场,而且也能表示场中任意某一部分。当新的产品出现时,也只要增加其描述符,而不必修改电码本身。因而 GRIB 码的解码程序只要精心设计一次,以后只需增加表格而已。

2.3 计算机解读

GRIB 码有一特点,即人不可阅读,必须使用计算机来编码和解码,这是影响它全面推广使用的原因之一。GRIB 码本身是与计算机型号无关的,但它的扩展形式却都是与计算机型号有关的。它的编码与解码程序可用高级语言来编写,并可在不同的计算机之间进行移植,但对于一个字节(8bit)内容的扩展或压缩的比特位操作,将受到具体计算机型号的影响。国家气象中心已先后在 CRAY、银河-Ⅰ、CYBER、VAX、IBM、日立 M-系列和富士通 M-系列以及微机上开发出

了 GRIB 码的编码和解码程序。

2.4 无差错传输

GRIB 码是二进制的高压缩的代码,数据由二进制数字表示和定义,而不按计算机的字或字节边界对齐,每一位都有其特定的含义,一旦有错,就会影响整份报告的正确性。因此,传送 GRIB 码对通信信道要求很高,要求在通信信道上达到:

①信道透明,适合任意代码(包括二进制代码)传送;

②差错控制,误码率低于 10^{-9} 。这就是说,传输 GRIB 码的信道质量要好,而且要有差错控制的高层通信协议来支持(WMO 推荐使用 X.25 通信协议)。对于质量不太高的信道 DEC 公司的数字数据通信报文协议(DDCMP)也能实现 GRIB 码的传输。当然这种协议的效率没有 X.25 高,但它可在质量

较差的信道上实现无差错传输。1991 年国家气象中心利用 DECNET 联网软件(它是基于 DDCMP 协议的),在北京和呼和浩特之间进行了 GRIB 码传输试验,其结果是成功的,线路上的速度可达 4800bps,有效传输率是 3600bps。这些试验是属于国家气象中心计算机广域网系统的一项内容,通过近半年的试用,系统运行是稳定的,这对促进我国中期数值天气预报产品的分发和应用起到了积极的推动作用。

3 GRIB 码格式

被编成 GRIB 码的分析或预报产品是由一系列字节构成的连续比特流(bit-stream)组成。

一个 GRIB 电报含有若干段,各段内容如附表:

附表 GRIB 报各段内容

段号	段名	内容
0 段	指示段	GRIB(用于加工资料交换二进制码的名字)ASC II 码
1 段	产品定义段	段长,编码中心,模式代号,格点编号,标志(2、3 段省略标志),要素代码,层次类型指示码,层次高度(气压),年、月、日、时、分、时效等
2 段	格点描述段 (可选择)	段长,格点类型(说明格点种类、投影方式)相应于某种格点类型的参数,如经纬度网格,有:纬图格点数,经图格点数,原点的纬度、经度,分辨率,端点的纬度、经度,纬向增量,经向增量,扫描方式等
3 段	位图段 (可选择)	段长,位图,每个格点一位,以适当的顺序存放,指明相应格点上的数据是否存在(比特位为 1)或省略(比特位为 0)。
4 段	数据段	段长或数据值,标志(格点数据,简单压缩,球诺系数,复杂压缩)比例因子 E,基准值 R,压缩数据所在的比特位,压缩数据
5 段	结束段	7777,CCITT 的国际字符 5 号码,即 ASC II 码

其中段长以字节计数,0 段和 5 段固定为 4 个字节,1、2、3、4 段的段长是可变的,在每段的前 3 个字节中说明。

4 NWP 产品的 GRIB 码形式

①一个场作成一份 GRIB 码文件

②文件名的组成形式

根据目前各气象台站计算机设备配置情况,文件名最多由八位字符和三位后缀字符组成。其格式为:

CCTTA₁A₂LL.YYG

其中 CC 为编报中心代号, T63 的代号为 CI, TT 为要素代码, A₁ 为地区代号, A₂ 为预报时效代号, LL 为高度层代号, YY 为资料的日期, G 为观测资料的时间, 编时间的个位数。

详细含义及内容请查阅中国气象局天气司下发的《气象信息网络系统资料传输业务规程(试行)方案》一书。

5 NWP 的 GRIB 码远程调用方法

5.1 供远程网调用的 T63 GRIB 码文件存放在 VAXII 上的 DUA0:[GRIB] 目录下, 及在 TJ01:;DUA0:[GRIB] 目录里。

5.2 COPY 命令方式。微机上: C>NFT \square COPY/BLOCK2.26;:DUA0:[GRIB]*.* \square *.* \square VAX 机上: 直接用 COPY 命令即可。

COPY VAXII:;DUA0:[GRIB]*.* \square *.*

6 GRIB 码的解码软件

6.1 解码程序的功能

GRIB 码无法由人工阅读, 即使从存储介质上读出, 并原封不动地打印输出, 使用者也仍无法识别和使用。用户在使用该类资料时, 必须编制程序, 把它还原成可阅读的气象数据, 其还原过程称为解码, 用来还原的程序

为解码程序。GRIB 码的解码可分为两个部分, 即说明部分的解码和数据部分的解码。对于说明部分(GRIB 码的 1、2、3 段), 只是将其参数逐一扩充为机器字长的形式, 对于 16 进制整数, 将八位组移到机器字的右端, 左端不足部分补 0, 然后再按 R 的求法, 将浮点数还原。例如: 1 段中第 13 个字节中年份为 '57', 机器字长为 32 位, 则扩充后为: (00000057)₁₆, 然后转化为 10 进制 '87'。

对于数据段(即 4 段), 解码过程可简述如下:

(1) 求参照值 R。R 位于 GRIB 码数据段中第 7 至第 10 个字节。

(2) 求比例因子 E。E 位于 GRIB 码数据段中第 5 至第 6 个字节, 最高位为符号位。

(3) 将 GRIB 压缩码数据 X 扩充为机器字长, 根据 R、E, 求得转换值:

$$Y = R + (X + 2^E)$$

详细算法及 R、E 的表示这里就不做介绍了, 在已出版的有关书中可查阅到。

6.2 解码程序及调用

T63 用的 GRIB 码的解码程序及调用方法, 已在各省、区域中心及台站投入使用, 这里就不再做详细介绍及说明。

GRIB Code and the Remote-Transfer of the NWP Products

Liu Ping

(National Meteorological Centre, Beijing 100081)

Abstract

A brief introduction of the GRIB code's feature is given, and the remote-network transfer protocol of the NWP products and its decoding principle is also presented.

Key Words: GRIB code compression ratio decoding