

相关函数代替模型偏自相关函数,没有严格的截尾特性,需要通过检验进行阶数的初步识别。有近似公式: $P|\varphi_{kk}| \leq 2/\sqrt{n} \approx 95.5\%$ 。

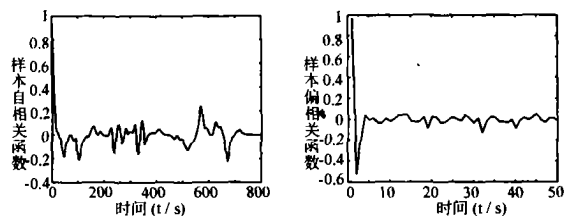


图3 纬度方向的样本自相关函数和样本偏相关函数

采用定位数据 800 个, $2/\sqrt{800} = 0.0707$, 纬度方向的偏自相关函数值: $\varphi_{4,4} = 0.0421 < 0.0707$; 经度方向的偏自相关函数值: $\varphi_{4,4} = 0.0635 < 0.0707$ 。初步认为截尾处为 $k=3$, 则定位误差的一阶差分序列可拟合为 AR(3) 模型。实践证明, 初步识别的模型阶数是正确的。

2.3 模型参数的确定

用矩估计法^[2]对 AR(p) 模型的参数进行估计。AR 模型参数 $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p$ 与样本自相关函数满足 Yule-Walk 方程, 代入数据, 得到系统定位误差一阶差分时间序列模型

$$\text{纬度方向: } \omega_t = 1.3663\omega_{t-1} - 0.2079\omega_{t-2} - 0.2173\omega_{t-3} + 0.0214$$

$$\text{经度方向: } \omega_t = 1.9305\omega_{t-1} - 1.0152\omega_{t-2} - 0.0665\omega_{t-3} + 0.0707$$

2.4 模型的检验

为验证模型的准确性, 对差分后的定位误差数据进行预测, 并与剩余的实测值相对照, 见图 4。

图中可见, 预测值与实际值相差很小, 检验两者的差值, 最大不超过 0.03, 而且预报曲线中点的变化趋势与实际值相吻合, 说明该模型拟合良好, 符合实际情况。

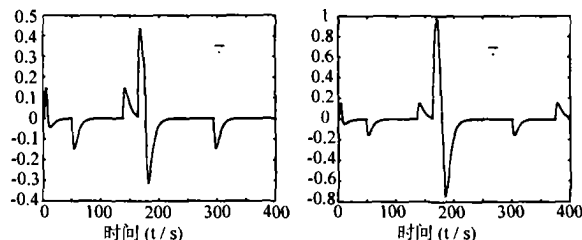


图4 预测值与实际值比较

3 定位误差的动态测量不确定度评定

对于任何测量, 完整的测量结果应包含两个基本量: 被测量的最佳估计值和描述测量结果分散性的量, 即测量不确定度。测量不确

定度是对测量精度的定量表征, 测量结果必须包括不确定度才是完整并有意义的^[4]。

3.1 动态测量的不确定度评定表述

由于动态测量的复杂性, 相应的不确定度说明是极其复杂的。动态测量的被测量一般是时间的函数, 受环境和其它影响量的作用而改变测量结果, 这些影响表现为重复测量同一被测量时, 测量结果出现离散性^[5]。

对于一般的动态测量, 若测量结果满足某一数学模型, 且其全部参数可根据某准则得到, 则其相应的不确定度说明至少应包括: 每个参数独自的不确定度和相应的数学模型的不确定度。

3.2 定位误差序列的测量不确定度评定

定位误差序列 $\{y_t\}$ 满足一阶求和式自回归滑动平均序列 (ARIMA), 一阶差分 $\{\omega_t\}$ 为 AR(3) 序列, 拟合模型的不确定度为一步预报不确定度 $s(\omega_t)$, 即: $s^2(\omega_t) = r_0 - \sum_{i=1}^3 \varphi_i r_i$

$$\varphi_i \text{ 的不确定度可由信息阵计算为: } s(\varphi_i) = \sqrt{(1 - \varphi_i^2)/n}$$

$$\text{原序列 } \{y_t\} \text{ 一步预报时的不确定度 } s(y_t) \text{ 为: } s^2(y_t) = r_0$$

$$\left\{ 1 - \left(\frac{2d}{d} \right)^{-1} \right\} + s^2(\omega_t)$$

其中, d 为差分的阶数

$$\text{纬度方向的计算结果: } s(\varphi_1) = 0.0332; s(\varphi_2) = 0.0346; s(\varphi_3) = 0.0345; s(\omega_t) = 0.0214; s(y_t) = 1.6935$$

$$\text{经度方向的计算结果: } s(\varphi_1) = 0.0583; s(\varphi_2) = 0.0062; s(\varphi_3) = 0.0353; s(\omega_t) = 0.0707; s(y_t) = 4.6994$$

4 结束语

本文建立了 GPS/GLONASS 组合系统定位误差时间序列模型, 同时应用不确定度理论, 对其进行了动态不确定度评定。通过对系统动态不确定度的定量描述, 对于预测系统定位精度的变化, 提高系统定位的有效性, 提供了重要的依据, 具有一定的实际意义。▲

参考文献

- [1] 吴今培. 实用时序分析[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1989.
- [2] 王正明, 易东云. 测量数据建模与参数估计[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 1996.
- [3] 张海勇, 李勤. 非平稳随机信号的参数模型分析方法[J]. 系统工程与电子技术, 2003, 25(3): 386-390.
- [4] 刘智敏. 不确定度及其实践[M]. 北京: 中国标准出版社, 2000.
- [5] 姜伟群. 动态测量不确定度问题初探[J]. 计量学报, 2003, 24(3): 245-249.

作者简介: 李 卓, 男, 满族, 1975 年 9 月, 海军潜艇学院 2002 级硕士研究生, 研究方向: 导航、制导与控制, 联系电话: 0532-3959488, 手机: 13964839757
E-mail: gramblor@163.com 联系地址: 青岛市山东路 10 号海军潜艇学院研究生队 邮编: 266071

文章编号: 1671-1041(2004)05-0054-03

TMS320F2812 定点 DSP 芯片的 .cmd 文件配置*

李 红, 唐明新, 袁爱进, 乔 毅

(大连铁道学院 电气信息分院, 大连 116028)

摘要: 本文针对在 TMS320F2812 定点 DSP 芯片的开发仿真过程中遇到的链接器对编译器生成的代码与数据分配问题, 从存储器空间分布着手详细介绍并举例说明 .cmd 文件的分配方法。

关键词: DSP; TMS320F2812; 编译器; 链接器; 存储器; SECTIONS PAGE

* 辽宁省教育厅重大项目“工业现场智能化设备的嵌入式软件构件平台研究”

收稿日期: 2004-04-01 电子邮件来稿

中图分类号: TP333 文献标识码: B

The allocating technique of the .cmd file of the TMS320F2812 fixed-point DSP chip

LI Hong, TANG Ming-xin,

YUAN Ai-jin, QIAO Yi

(Dalian railway institute Electricity and
Information Department, Dalian 116028)Key words: DSP; TMS320F2812; compiler linker memory; SECTIONS
PAGE

DSP 芯片以其极高的精度,性能及运算速度等无与伦比的优点是它得到了十分广泛的应用,TMS320F2812 是 TI 公司生产的到目前为止用于数字控制领域的最好的 DSP 芯片。在对它的仿真开发过程中,编译器生成的代码和数据要由链接器分配到合适的存储空间,通常链接器的命令文件 .cmd 文件是由用户自己编写的,编写不当,就会使仿真开发不能进行,TI 公司虽然在《TMS320C28x Optimizing C/C++ Compiler User's Guide》和《TMS320C28x Assembly Language Tools User's Guide》做了介绍,但内容却比较散乱而且要求读者对整个开发系统要有较全面的认识,这对于初学者来说是比较困难的。本文以 TMS320F2812 芯片为例,结合具体的仿真调试实例加以说明使读者能够既快速又准确的掌握 .cmd 文件的分配方法。

1 存储空间的配置

TMS320F2812 的 DSP 存储器分为三个独立选择的区域 - 程序空间、数据空间和 I/O 空间,其中程序存储器存放待执行的指令和执行中所用的系数(常数),可使用片内或片外的 RAM、ROM 或 EPROM 等来构成;数据存储器存放指令执行中产生的数据,可使用片内或片外的 RAM 和 ROM 来构成。I/O 存储器存放与映象外围接口相关的数据,也可以作为附加的数据存储空间使用。表 1 是 TMS320F2812 的存储空间分布。

表 1 TMS320F2812 的存储空间分布
低地址数据空间

0x0000 0000	MO 向量 RAM (32 * 32) (VMAP = 1)
0x0000 0040	MO SARAM (1K * 16)
0x0000 0400	M1 SARAM (1K * 16)
0x0000 0800	外围 Frame0 (2k * 16)
0x0000 0D00	外围向量-RAM (256 * 1) (VMAP = 0)
0x0000 1000	保留空间
0x0000 6000	外围 Frame2 (4k * 16)
0x0000 7000	外围 Frame1 (4k * 16)
0x0000 9000	L1 SARAM (4K * 16)
0x0000 A000	保留空间

高地址程序空间

0x003D 7800	OTP (2 * 16)
0x003D 80000 x003F 0000	FLASH (128K * 16)
0x003F 00000 x003F 7FF8	128 位的密码
0x003F 8000	H0 SARAM (8K * 16)
0x003F A000	保留空间
0x003F F000	引导 ROM (4K * 16)
0x0000 2000	保留空间
0x003F FFC0	BROM 向量-ROM (32 * 32)

个十分有用的伪指令 MEMORY 和 SECTIONS,来指定实际应用中的存储器结构和进行地址的映射。Memory 用来指定目标存储器结构,Memory 下可以通过 PAGE 选项配置地址空间。链接器把每一页都当作一个独立的存储空间,通常情况下,PAGE0 代表程序存储器用来存放程序,PAGE1 代表数据存储器,用来存放数据。由编译器生成的可重定位的代码和数据块叫做“SECTIONS”(段),SECTIONS 用来控制段的构成与地址分配。对于不同的系统配置,“SECTION”的分配方式也不相同,链接器通过“SECTIONS”来控制地址的分配,所以“SECTIONS”的分配就成了配置 .cmd 文件的重要环节。以下是对“SECTIONS”的定义及分配的详细介绍。

它分成两个基本的部分:

(1) 被初始化的“SECTIONS”(包括数据表和可执行代码)

.text 它包括所有的可执行代码和常数,必须放在程序页。

.cinit 它包括初始化的变量和常量表,要求放在程序页。

.pinit 它包括全局构造器(C++)初始化的变量和常量表,要求放在程序页。

.const 它包括字符串,声明,以及被明确初始化过的全局和静态变量,要求放在低地址的数据页。

.econst 它是在使用大存储器模式时使用的,包括字符串,声明,以及被明确初始化过的全局变量和静态变量,可以放在数据页的任何地方。

.switch 它包括为转换声明设置的表格,可以放在程序页也可以放在低地址的数据页。

(2) 未被初始化的“SECTIONS”(为程序运行中创建和存放的变量在存储器中保留空间)

.bss 它为全局变量和静态变量保留空间。在程序开始运行时,C 导入路径把数据从 .cinit 节复制出去然后存在 .bss 节中。要求放在低地址的数据页。

.ebss 它是在远(far)访问(只用于 C)和大存储器模式下使用,它为全局变量和静态变量保留空间。在程序开始运行时,C 导入路径把数据从 .cinit 段复制出去然后存在 .ebss 节中。可以放在数据页的任何地方。

.stack 为 C 系统堆栈保留空间,这部分存储器为将来将声明传给函数及为局部变量留出空间。要求放在低地址的数据页。

.system 动态存储器分配保留空间,这个空间用于 malloc 函数,如果不使用 malloc 函数,这个段的大小就是 0。要求放在低地址的数据页。

.esystem 动态存储器分配保留空间,这个空间用于外部 malloc 函数,如果不使用外部 malloc 函数,这个段的大小就是 0。可以放在数据页的任何地方。

表 2 列出了存储器类型及每个段所要求的指定页。

表 2 存储器类型及每个段所要求的指定页

节名	存储器类型	页
.text	ROM 或 RAM	0
.cinit	ROM 或 RAM	0
.pinit	ROM 或 RAM	0
.switch	ROM 或 RAM	0,1
.const	ROM 或 RAM	1
.econst	ROM 或 RAM	1
.bss	RAM	1
.ebss	RAM	1
.stack	RAM	1
.system	RAM	1
.esystem	RAM	1

3 举例说明 .cmd 文件的分配方法

以下是仿真调试串行通信接口 SCI 时的 .cmd 文件的分配,已经在 TMS320F2812 仿真调试中得到了很好的应用。

MEMORY

2 .cmd 文件的分配方法

TI 公司新的编译器和链接器创建的目标文件采用一种 COFF (通用目标文件格式),该目标文件格式更利于模块化编程,为管理代码段和目标系统存储器提供了强有力和灵活的编程方法。用户可以通过编写链接命令文件(.cmd 文件)将链接信息放在一个文件中,以便在多次使用同样的链接信息时调用。在命令文件中使用两

```

{ PAGE 0: /* Program Memory */
RAMH0 :origin = 0x3F8000, length = 0x001000
RAML0 :origin = 0x008000, length = 0x001000
RAML1 :origin = 0x009000, length = 0x001000
ROM :origin = 0x3FF000, length = 0x000FC0
RESET :origin = 0x3FFFC0, length = 0x000002 //
VECTORS :origin = 0x3FFFC2, length = 0x00003E //
PAGE 1: /* Data Memory */
RAMM0 :origin = 0x000000, length = 0x000400
RAMM1 :origin = 0x000400, length = 0x000400
RAMH0 :origin = 0x3F9000, length = 0x001000
.....
}
SECTIONS
{ /* Allocate program areas: */
.cinit : > RAMH0 PAGE = 0
.pinit : > RAMH0 PAGE = 0
.text : > RAMH0 PAGE = 0
.reset : > RESET, PAGE = 0, TYPE = DSECT
.vectors : > VECTORS PAGE = 0, TYPE = DSECT
/* Allocate uninitialized data sections: */
.stack : > RAMM0 PAGE = 1
.ebss : > RAMH0 PAGE = 1
.esysmem : > RAMH0 PAGE = 1
.econst : > RAMM1 PAGE = 1
.switch : > RAMM1 PAGE = 1
.....
}

```

为充分利用 18k * 16 位的 SARAM, 本例将高地址的 8k * 16 位的 H0 SARAM 区分成两部分, 一部分用做存放程序放在 PAGE0 里, 一部分用做存放数据放在 PAGE1 中以达到合理的分配, 对实际仿真调试过程中的外围帧 frame0, frame1, frame2 等的分配因为篇幅问题就不做具体介绍了。

4 查看段的分配及使用情况

在 cmd 文件中包括各种各样的链接器选项, 每种选项代表不同

的含义。其中, 使用 -m 选项可以创建一个扩展名为 .map 的链接器 (存储器) 分配映射文件。其语法为: -m filename (文件名) 链接器的 map 文件描述以下内容:

存储器结构

输入和输出段的定位

在重新定位后外部符号的地址

通过 map 文件可以查看各段的分配情况, 包括段的起始地址, 使用的字节数等。配合 cmd 文件的使用, 可确定各个段的使用情况, 从而保证程序的正常运行和最小的空间使用。

5 Visual Linker 可视化链接器

TI 公司出品的 DSP 软件开发环境 CCS 还提供了一种可视化生成存储器配置文件的工具: Visual Linker 可视化链接器。

如果程序原来包含了一个链接器命令文件 (.cmd 文件), 则当创建可视化链接文件的时候, 原来 cmd 文件中的内存配置仍然会被使用。如果读者想修改内存配置, 双击 .rcp 文件就会在 CCS 中打开可视化链接器的图形界面, 调整每个内存模块的大小, 直到认为合适, 然后只需要重新连编, 程序即可生成新的输出文件。重复上面的步骤, 直到出现满意的结果。

6 结束语

不同的 DSP 芯片内集成的存储器大小各异, 但其配置方式是类似的。读者可通过查阅 DSP 芯片的数据手册, 了解芯片内部存储空间大小。在实际的配置过程中, 可根据开发程序的实际代码, 正确的划分程序和数据空间中各段的大小, 使其空间配置达到最优。▲

参考文献

- [1] 张雄伟, 陈亮等. DSP 集成开发与应用实例. 电子工业出版社, 2002.
- [2] 郭耀辉, 罗彬等. DSP 仿真环境下 FLASH 的编程以及 DSP 引导. 电子产品世界, 2002, (6).
- [3] 吴玲玲, 姚大伟等. TMS320F206 定点 DSP 芯片开发实践. 半导体技术, 2002, (4).

作者简介: 李红, 女, 硕士研究生, 研究方向: 软件构件技术在运动控制领域信号处理方面的应用, 地址: 大连铁道大学 303# (116028) Email: lisalih@tom.com; 唐明新, 男, 研究生导师, 研究方向: 现场总线技术。

文章编号: 1671-1041 (2004) 05-0056-03

抛物面型灯光源的模型及仿真

范志峰, 胡俐蕊

(南通师范学院 信息工程与技术系, 江苏 南通 226007)

摘要: 本文得到了一种抛物面型灯光源的模型。基于该模型, 并在直射光总功率与反射光总功率之比为定值的条件下, 确定了灯丝的长度。当灯丝与地面距离已知时, 又可确定直射光在地面上的照射范围。计算机仿真实验说明, 该模型是有效的。

关键词: 直射光; 反射光; 亮区; 抛物面; 球

中图分类号: TP391.9 文献标识码: B

The model and simulation of the light paraboloid

FAN Zhifeng, HU Li-rui

收稿日期: 2004-03-30 电子邮件来稿

(Department of Information Engineering and Technology,
Nantong Teachers University, Nantong Jiangsu 226007)

Key words: point-blank ray; reflect ray; bright area; paraboloid; sphere

1 问题的提出

如图 1 所示, 假设抛物面型灯罩的开口半径为 8 cm, 深度为 5 cm, 并已知直射光与反射光的总功率之比为 T。在该已知条件下, 如何确定灯丝的长度和直射光在地面上所照射的范围。

2 模型的建立

2.1 灯丝位置的确定

由图 1 可知, 灯丝为线段 ab 的旋转抛物面型灯罩, 根据抛物线