

基于平台的 GPRS 行业应用开发技术研究

狄振强

(曲阜师范大学物理工程学院 山东曲阜 273165)

摘要 本文提出了一种基于平台的 GPRS 行业应用开发技术,并实现了基于平台的 GPRS 行业应用开发系统建模与仿真工具。这种 GPRS 行业应用开发技术基于任务流图模型进行 GPRS 行业应用系统的建模与仿真,增强了 GPRS 行业应用开发的通用型和可复用性。基于平台的 GPRS 行业应用开发系统建模与仿真工具能够准确地对 GPRS 行业应用系统行为进行描述,对 GPRS 行业应用系统进行功能验证和初步性能分析,并很好地支持系统模型模板的复用。基于平台的农业环境无线远程监控系统开发实例表明:这种 GPRS 行业应用开发技术保证了开发正确性,增强了通用性,缩短了开发周期,取得了良好效果。

关键词 GPRS,行业应用,任务流图

GPRS Technology Platform-based Application Development Study

DI Zhen-Qiang

(College of Physics and Engineering Qufu Normal University, Qufu, Shandong 273165)

Abstract This paper presents a summary of the GPRS-based application development platform, and the GPRS-based application development platform for the modeling and simulation tools. This task is based on GPRS technology application development model for GPRS flow diagram application system modeling and simulation to enhance the development of the Universal GPRS application and use of complex nature. GPRS application development platform-based modeling and simulation tools are able to accurately describe the behavior of GPRS applications for GPRS industry applications for the initial functional verification and performance analysis, and a good support system with a complex model template. The development example of Platform-based agricultural environment Wireless Remote Monitoring System shows that GPRS application development technology ensures the accuracy, and enhances the overall, shortens the development cycle and achieves good results.

Keywords GPRS, Industry applications, Flow chart task

目前, GPRS 的行业应用主要集中在数据传输类和监控类。数据传输类包括零售,彩票,环保,车辆定位,银行 ATM,交通监视,水电抄表,无线 POS 等。监控类包括楼宇报警,电力配电,车辆调度等方面。GPRS 的行业应用的领域越来越广泛^[1,3]。

当某一特定领域的用户提出系统需求时,系统开发人员通常是进行一次全新的设计。这种系统开发方法,过度依赖于 GPRS 行业应用开发人员以往的设计经验^[2]。当开发人员发生变化时,新的系统开发人员没有 GPRS 行业应用开发经验,不可避免地要进行一些重复性的工作,出现一些容易犯的错误。这些情况将会降低 GPRS 行业应用的开发效率,给技术公司带来了不必要的时间和金钱上的浪费。

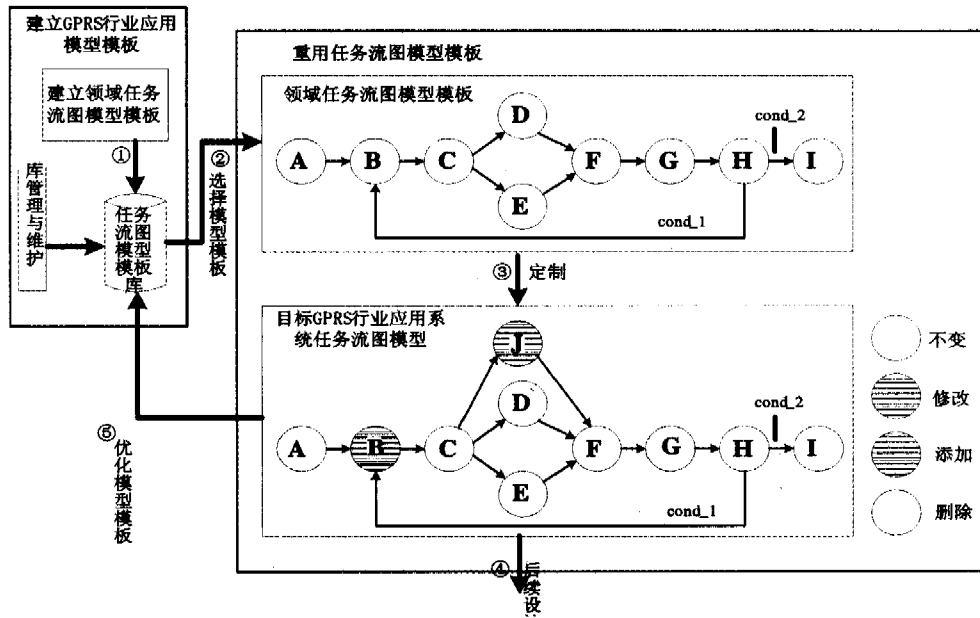
为了解决这个问题,本文提出了基于平台的 GPRS 行业应用系统开发方法。基于平台的设计方法由 A. Ferrari 与 A. Sangiovanni Vincentelli 于 1999 年首次提出,后来又经过详细定义与发展。该方法在无线通讯、汽车电子与多媒体应用中获得了较大的成功。例如, TI 公司推出的 TI OMAP 为无线视频流应用进行了优化, Philips 公司的 Nexpria 则适合多媒体应用与开发。平台是一种用来实现某种功能的体系结构。平台包括各种不同的元素,架构,流程,标准,机制和工具

等等。基于平台的设计方法提供面向特定应用领域的设计模板(即平台),设计者通过对设计模板进行适当的配置与修改来构造符合要求的 GPRS 行业应用系统。

GPRS 行业应用系统领域平台包含模板库。模板库包含了面向各种具体应用的模板。具有设计经验的系统开发人员将开发好并经过验证的模板存储在模板库中。开发其他的 GPRS 行业应用时,可以从模板库中提取相似的模板。在其基础上,进行添加、删除、修改等操作,生成新的行业应用模板。这种方法在很大程度上提高了 GPRS 行业应用开发中的系统重用性,避免了重复开发和不必要的浪费,提高了开发效率,降低了系统开发的成本。

1 基于平台的 GPRS 行业应用开发

在基于平台的设计方法中,模板采用任务流图模型。通过基于平台的 GPRS 行业应用系统任务流图建模与重用技术完成系统建模。基于平台的 GPRS 行业应用系统任务流图建模主要包括两部分:建立任务流图模型模板与重用任务流图模型模板。图 1 描述了基于平台的 GPRS 行业应用系统任务流图建模与重用过程。任务流图模型模板库中包含面向不同具体应用、经过验证的任务流图模型模板,这些模型模板在功能与性能上反映了相关应用的基本需求。



1.1 基于平台的任务流图建模与重用

建立模型模板是进行 GPRS 行业应用系统模型重用的前提,也是基于平台的 GPRS 行业应用系统建模的基础。面向特定应用领域,首先需要分析该领域共同存在的功能与性能特点,建立领域任务流图模型模板,并通过算法级仿真等方法进行功能与性能验证。确立领域任务流图模型模板后,在后续的系统建模中就可以重用所建立的模型模板。为了支持不同领域的 GPRS 行业应用系统任务流图建模,需要分别建立相应的任务流图模型模板,将它们保存在任务流图模型模板库中(①)。

重用任务流图模型模板是建立模型模板的目的,是基于平台的 GPRS 行业应用系统建模的关键。在基于平台的 GPRS 行业应用系统建模过程中,设计者首先进行需求分析并确定当前设计问题所属的应用领域,再从任务流图模型模板库中选择最接近的任务流图模型模板(②),以此模板作为模型重用的基础,最后对所选任务流图模型模板进行适当的定制(③),使其满足当前设计问题的功能与性能需求。定制操作包括添加、删除与修改任务的功能行为或性能约束,与完全重新建立 GPRS 行业应用系统模型相比,其工作量小得多,并且,任务流图模型模板已经过较充分的验证,因此仅需对新任务流图模型中发生变化的部分进行验证,从而减少任务流图模型验证所需的时间。

基于平台的 GPRS 行业应用系统任务流图建模与重用除了确保任务流图模型的整体重用外,还能通过定制操作保证 GPRS 行业应用系统模型的灵活性。从任务流图模型模板库中选取的任务流图模型模板,通常在功能与性能方面不能完全符合新设计的需求,而是需要进行适当的定制。其中,模型模板中有些功能也许是新设计中不需要的,这时利用删除操作从模型模板中去掉它们;另有一些功能可能是模型模板中不具备的,这时就需要在模型模板中添加相关的任务;还有一些任务可能在功能或性能上不适合新设计中的应用需求,这时就需要对它们进行修改。

随着面向应用领域的系统建模次数不断增多,在后来的建模过程中可能会发现定制得到的新任务流图模型具有更优的应用效果,这时可以将优化的任务流图模型模板添加到任务流图模型模板库中(⑤),从而更好地实现系统建模经验以

及系统模型的重用。

1.2 GPRS 行业应用系统任务流图建模环境

本文阐述 GPRS 行业应用系统任务流图建模环境的初步思路。该环境可较好地支持基于平台的 GPRS 行业应用系统任务流图建模。

1.2.1 总体结构与功能

图2描述了建模环境的总体结构,分为任务流图模型模板库管理与任务流图模型模板重用两个部分。

任务流图模型模板库管理除提供基本的数据库管理功能外(⑦),还提供根据 GPRS 行业应用领域的需求创建新任务流图模型模板的支持。

1.2.2 建立领域任务流图模型模板的主要过程

分析该应用领域共同的功能与性能需求(①),从而确定将要建立的任务流图模型模板应该具备的基本功能、任务流图模型模板的各项性能指标等。

在领域需求分析的基础上,利用任务管理模块(②)创建任务,并对任务流图模型中的每个任务的属性进行设置,不同任务的属性不完全相同。任务管理模块能根据任务类型等信息确定相应任务封装中包含的有效信息。在开始创建任务时,设计者需要根据经验以及初步性能分析结果,在交互方式下为任务定义初始的性能约束值。

完成任务-执行部件匹配。这一步骤将所建立的任务流图模型中的任务映射到相关执行部件(③),从而把任务流图任务流对应到相应的执行流,通过执行流体现目标 GPRS 行业应用系统的功能。

完成任务-执行部件匹配后,为了验证任务流图模型具有所需的功能并且可否满足目标 GPRS 行业应用系统性能要求,需要进行功能验证。

1.2.3 任务流图模型模板重用的主要过程

依据 GPRS 行业应用系统需求分析结果(⑧),从任务流图模型模板库中选择任务流图模型模板(⑨)。

定制(⑩)所选的任务流图模型模板,以满足特定应用的功能与性能需求。在定制中,除了支持对系统功能行为的定制,还支持对任务性能约束的定制。功能行为的定制主要通过任务的添加、删除、编辑等实现;性能约束的定制在任务基础上进行,通过对已有的性能约束信息进行修改,实现 GPRS

行业应用系统性能约束随设计过程逐步传播。当模板库中没有所需的 GPRS 行业应用领域任务流图模型模板时,需要利

用任务流图模型模板库管理提供的功能为该领域创建任务流图模型模板,并加入模板库中,以备日后重用。

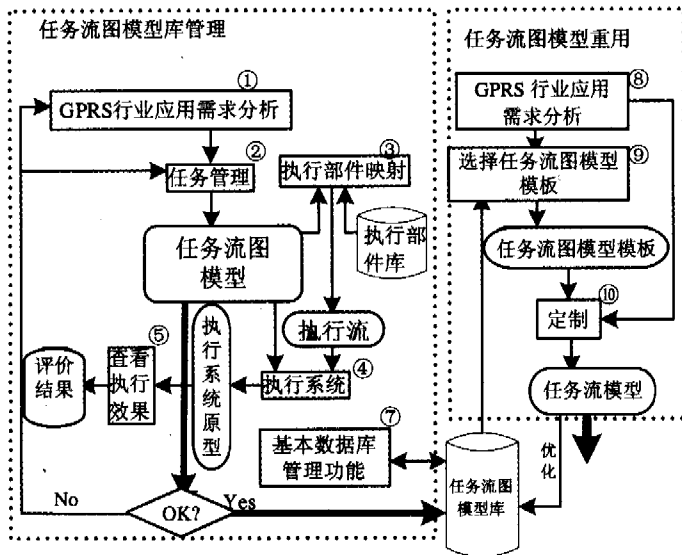


图 2 GPRS 行业应用系统任务流图建模环境总体结构图

2 基于平台的农业环境无线远程监控系统开发

建模环境可支持多种应用领域的 GPRS 行业应用系统建模,但为了提高建模效率,需要预先建立领域任务流图模型模板。本文以农业环境无线远程监控系统为例,进一步讲解基于平台的 GPRS 行业应用开发方法。首先建立农业环境无线远程监控系统的任务流图模型模板。建立的过程中可以采用新建任务流图模型模板,也可以采用重用任务流图模型模板。农业环境无线远程监控系统^[6]的任务流图模型模板建立完成之后,将任务流映射到执行部件流,输入计算机模拟信号运行,查看效果。效果满足需求,则完毕;如果不满足需求,则重新调整任务流图模板。

2.1 建立任务流图模型模板

首先,进行 GPRS 行业应用系统需求分析,熟悉农业环境无线远程监控系统的工作原理和流程。依据 GPRS 行业应用系统需求分析结果,在任务流图模型库中查看是否有此领域或相似领域的任务流图模型模板。

经过查找,发现在模型库中有一个环保监测系统的模型与应用需求比较相近。于是,将环保监测系统的任务流图模型模板提取出来。

然后,对环保监测系统的任务流图模型进行定制,以满足农业环境无线远程监控系统的功能与性能需求。通过比较,找出农业环境无线远程监控系统与环保监测系统在功能和性能上的差别,对任务进行添加、删除和编辑,并且修改任务的性能参数,以实现农业环境无线远程监控系统性能约束的定制。

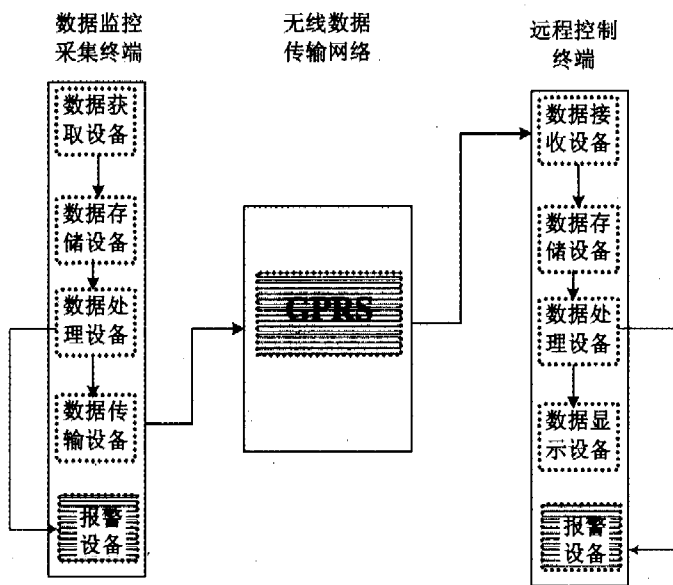


图 3 任务流图模型模板的重用过程

当任务流图模型库中没有所需的或相似的 GPRS 行业应用领域任务流图模型模板时,则需要利用任务流图模型库管

理部分的功能模块为该领域创建基本的 GPRS 行业应用任务流图模型。如果所建模型经过验证具有一定的重用价值,则

可将其加入任务流图模型库中以供使用。

2.2 重用任务流图模型模板

下面以带有报警功能的农业环境无线远程监控系统设计为背景,简要说明重用任务流图模型模板的方法。图3是带有报警功能的农业环境无线远程监控系统的功能结构示意图,与

上面定义的普通农业环境无线远程监控系统任务流图模型模板接口相比,增加了对报警功能的支持。因此,在进行系统任务流图建模时,可以对前面建立的任务流图模型模板进行重用,并在其中增加报警任务。这样,在系统建模过程中,主要工作就是添加实现报警任务,从而提高建模效率与质量。

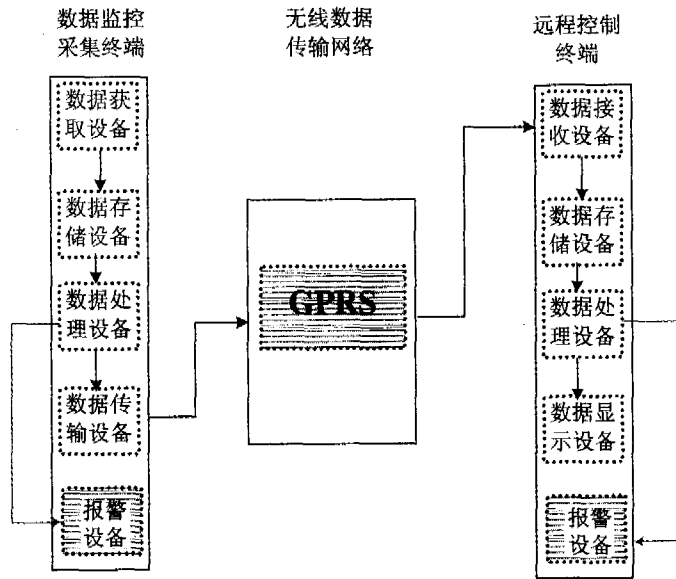


图3 任务流图模型模板的重用过程

2.3 验证任务流图模型模板

在GPRS行业应用系统建模完成之后,首先进行映射,将农业环境无线远程监控系统任务流图模型中的每个任务映射到相应执行部件,得到与农业环境无线远程监控系统功能相对应的执行流。

接下来,接入计算机模拟的输入信号,运行农业环境无线远程监控系统功能相对应的执行流,得到执行结果,将系统的输出与输入信号比较,看其功能是否正确。如果功能不正确,则需对系统模型进行调试;功能正确,则统计性能参数对系统模型进行仿真,得到农业环境无线远程监控系统的性能参数。

结论 本文提出了基于平台进行GPRS行业应用开发的思路。首先,对现有的GPRS行业应用开发方法进行分析,针对现存问题提出了基于平台的GPRS行业应用开发方法;然后,详细研究了基于平台的开发方法;最后,以农业环境无线远程监控系统为例子,进一步阐述了基于平台的GPRS行业

应用开发方法。基于平台的农业环境无线远程监控系统开发实例表明,这种GPRS行业应用开发技术保证了开发正确性,增强了通用性,缩短了开发周期,取得了良好效果。

(注:本文是山东省重点技改科研课题“DYX-1型电表表遥测遥控系统”的后期阶段性研究成果。)

参考文献

- 1 徐济仁,崔剑,董红星. GPRS的技术与应用. 四川通信技术, 2001(5)
- 2 杨普,余成波,胡晓倩. GPRS技术及其应用探析. 重庆工学院学报, 2004(1)
- 3 吴淑健. GPRS技术及其行业应用. 移动通信, 2003(10)
- 4 蔡锐丹,许少云,甘义成. GPRS无线数据传输系统的设计与应用. 电子质量, 2004(1)
- 5 吴红云. 移动通信前沿——GPRS技术应用. 中山大学学报(自然科学版), 2003(S2)
- 6 郑家莉,黄炜. 无线远程监控系统的核心技术研究. 单片机与嵌入式系统应用, 2004(6)

(上接第263页)

- 2 Wang Y H, Zhang S K, Liu Y, et al. Ripple-Effect analysis of software architecture evolution based on reach ability matrix. Journal of Software, 2004, 15(8): 1107~1115(in Chinese with English Abstract)
- 3 Bass L, Clements P C, Kazman R. Software Architecture in Practice. Aonon; Addison-Wesley, 1998
- 4 Medvidovic N, Taylor R N. A classification and comparison framework for software architecture description languages. IEEE Trans on Software Engineering, 2000, 26(1): 70~93
- 5 Luo H J, Tang Z S, Zheng J D. Visual Architecture Description Language XYZ/ADL. Journal of Software, 2000, 11(8): 1024~1029 (in Chinese with English Abstract)
- 6 Rational Rose Corporation. UML notation guide. 2003. http://www.rational.com/uml
- 7 Sun C A, Jin M Z, Liu C. Overviews on software architecture research. Journal of Software, 2002, 13(7): 1228~1237
- 8 Bohner S A. Impact analysis in the software change process: A year 2000 perspective. In: Proc. of the Int'l Conf on Software Maintenance (ICSM'96). Washington; IEEE, 1996. 42~51
- 9 Ryder B G, Tip F. Change impact analysis for object-oriented programs. In: Proc. of 2001 ACM SIGPLAN-SIGSOFT Workshop on Program Analysis for Software Tools and Engineering.

- New York; ACM Press, 2001. 46~53
- 10 Bohner S A. Software change impacts: An evolving perspective. In: Proc. of the Int'l Conf of Software Maintenance (ICSM 2002). Washington; IEEE, 2002. 263~272
- 11 Jansen A, Bosch J. Evaluation of tool support for architectural evolution. In: Automated Software Engineering, 2004. Proceedings. 19th International Conference on 2004. 375~378
- 12 Gomaa H, Hussein M. Software reconfiguration patterns for dynamic evolution of software architecture. In: Software Architecture, 2004. WICSA 2004. Proceedings. Fourth Working IEEE/IFIP. June 2004. 79~88
- 13 Tingting H, Taolue C, Jian L. Structure Analysis for Dynamic Software Architecture Based on Spatial Logic. In: Computer Software and Applications Conference, 2005. COMPSAC 2005. 29th Annual International Vol1, July 2005. 71~76
- 14 Mei H, Chen F, Feng YD, et al. ABC: An architecture based, component oriented approach to software development. Journal of Software, (in Chinese with English Abstract), 2003, 14(4): 721~732
- 15 Garlan D, Shaw M. An introduction to software architecture. In: Ambriola V, Tortora G, eds. Advances in Software Engineering and Knowledge Engineering, Vol II. Hackensack; World Scientific Publishing, Co, 1993