

计算机系统体系结构层次设计关键性技术综述

姚惠慧

(江苏省盐城技师学院, 江苏 盐城 224000)

摘要: 在信息化时代, 计算机逐渐走进大众的生活, 并深入到群众生活的方方面面, 但大众对计算机系统的体系结构并不了解, 本文将针对计算机系统的体系结构层次进行介绍, 并探索研究层次设计中的关键性技术。

关键词: 计算机系统; 体系结构层次; 设计; 关键性技术

中图分类号: TP393 文献标识码: A

文章编号: 1009-3044(2022)21-0120-03

DOI: 10.14004/j.cnki.ckt.2022.1338

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



计算机系统的结构层次设计问题是决定计算机系统体系结构的关键, 随着科技的发展和对计算机的广泛使用, 从业人员对设计原则进行了相关总结, 并对其进行了践行实施, 如在设计数据库、网络体系结构及云计算等软件上进行了使用^[1]。在此基础上, 本文将针对计算机的系统结构层次的特点, 具体介绍计算机系统结构层次的设计方法。

1 计算机系统体系层次结构介绍

计算机系统体系层次结构主要有5个:

微程序设计级: 该级编程工具为硬件编写指令, 从而驱动硬件进行工作, 编程人员使用微指令编写微程序, 由硬件直接执行。

传统机器级: 该级编程工具为计算机的系统语言指令集, 系统开发人员通过系统语言进行开发编写计算机程序, 并利用微程序去编译执行。

操作系统级: 该级编程工具为使用计算机时最基础的软件, 其操作功能主要用来管理软件, 并将系统资源进行分配和拓展。

汇编语言级: 该级编程工具为汇编语言指令集, 利用汇编语言编写程序, 利于理解和记忆。

高级语言级: 该级编程工具为各种各样的高级语言, 例如C++、C#、C、Java语言等, 编写出的源程序均需交由底层的硬件进行执行。

通过对计算机系统这5个结构层次的介绍可以发现, 从不同的层次出发, 会认识到计算机系统的不同方面。例如软件开发人员最先关注的是高级语言级, 系统的操作人员最关注的第三层的汇编语言级, 这些是从事软件工作的人关注的, 而硬件工作者会关注传统机器级。计算机系统体系层次结构之间相互依赖, 相互成就, 高层和低层都有其不可替代的作用, 高层可以使计算机系统的功能更加丰富, 而低层则是整个计算机系统的运行基础^[2]。

2 计算机系统体系层次设计的原则

2.1 简化原则

系统层次结构的设计的最根本的目的是让计算机简单快捷, 操作简便, 功能强大, 速度快速, 从而来推动系统的测试验证工作。系统的层次结构设计首先需要进行系统层次的布局, 按照系统功能要求和自身特点进行分层处理, 从而使得计算机系统在维修、开发、测试、优化等各个方面均呈简单化。

2.2 效率原则

除简化原则外, 计算机本身还需追求效率, 若想提高计算机的运行效率, 就必须从计算机的五个层次出发, 在了解每个层级的基础上, 追求层级之间的覆盖设计和跨层设计, 提高计算机的运行效率^[3]。

3 计算机系统体系层次设计的机制

计算机系统的体系层级设计主要有虚拟映射和抽象映射两种机制。将这两个平面分成原平面和目的平面, 使用P和P'表示。这两个平面间的映射关系需使用不同的符号进行表示。具体可以表示为 $P' = \Gamma P$, 其中用 Γ_v 表示虚拟映射机制, 用 Γ_a 表示抽象映射机制。P'为逻辑平面, 也可表示物理平面。利用这两种类型的映射机制, 对结构层次进行设计, 其设计的方法和设计的模型具有多样化的特点, 而这两种映射机制也可以通过不同类型的方式结成不同的层次, 例如组合或叠加等等。

3.1 虚拟映射机制

从定义角度进行分析, 这一映射机制需以原来的平面结构作为基础, 指定一个节点实体, 并将这个节点实体映射到目标平面的结构上。而目标平面结构的某一个子结构经过映射后, 原来的实体节点需有一个连接点, 这一连接点由目标平面的实体结构当中的某一个点进行集成。虚拟映射机制功能强大, 相比于抽象映射机制来说, 此映射机制能够实现更加复杂的功能, 且有足够的灵活性, 除此之外, 在整个结构体系当中进行目

收稿日期: 2021-06-17

作者简介: 姚惠慧(1982—), 女, 江苏盐城人, 讲师, 本科, 主要研究方向为计算机科学与技术。

标平面的构建工作也具有更为便捷性的特点。在这样的机制下,进行一系列的管理工作时的原平面当中的实体点,能够更好地映射到目标平面当中,并且映射成为一个或者多个相同甚至不同的实体点上。从上文分析的特点中,可以看出虚拟映射机制可以起到复制、变换以及隔离的效果。复制过程是指在逻辑平面上,对运行以及生成的资源进行逻辑复制的过程。病的患者是指在一个逻辑平面上,对不同类型的资源接口变化进行深入的研究,从而达到不同的功能。隔离则是指在相应的逻辑平面上对每一个逻辑部分相互隔离时期,互不干扰,可以进入到独立管理及独立运行的状态。虚拟映射机制具有较强的功能,且灵活多变^[4]。

3.2 抽象映射机制

这一映射机制在计算机系统的体系层次结构设计中必不可少,抽象指的就是在不考虑一些特点的情况下,对另一些特点进行抽象化处理,从而实现信息的可选择性,对于一些解决关键问题的细节在数学建模中可直接忽略。隐藏对于一些和上下文和层次设计中不太重要的细节。在计算机系统体系层次设计中,层级之间的设计是非常关键的,层与层之间的关系也决定着整个系统结构的简化和效率,在设计过程中,运用抽象概念进行层级之间的设计,忽略掉一些层级的信息,从而追求整体的效率是常见的处理方式,或者设计某些规则,使得某些层的信息只是暂时忽略,某个时间段过后或者某个决策发出指令后,隐藏的信息就重新出现等,这些抽象方式都是在平时的设计中经常使用的。为此,抽象映射机制可以实现不对平面结构进行改变,在进行具体操作的过程中,需对原平面结构 G(P)的相关内容进行深入了解,并且将原结构当中的某个子结构映射到目标平面当中的某个节点实体上,而这一映射平面包含的节点实体具有多个抽象性的特点,这一映射机制的过程可以进行简化处理。降低平面的复杂性,从而使得层级之间的灵活性提高,以此保证系统的长期稳定运行。

4 计算机系统体系层次设计的思路

4.1 构建结构层次设计模型

需结合设计对象的特点来搭建体系层次模型,且通过相关制约条件对模型进行推演修改,从而得到与所需的设计对象相符的设计模型。如下图 1 所示,计算机的系统体系层次设计模型可以分为三个层级,分别为前端、中间和后端,每个层级都有其自身的特性。

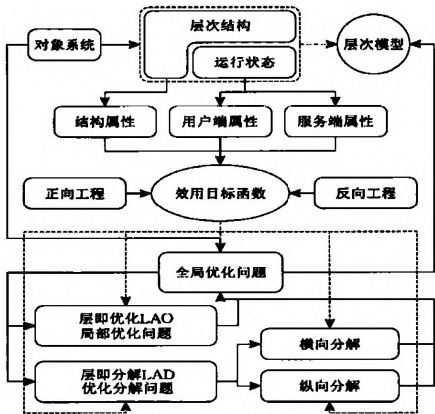


图 1 计算机体系结构层次设计模型

4.2 自上而下的分解过程设计

在进行计算机系统的体系层次设计中,普遍的设计思路就是将平面进行分解,而且是选择先从上层开始的方式,也就是自上而下的分解过程。这一分解过程是将原平面进行分解,逐渐向下层分解展开,然后将整个平面分解成系统需求的最小的目标平面组成的映射序列。例如在映射 m 次后,就可以将此过程表示为 $P' = \Gamma_m \Gamma_{m-1} \Gamma_{m-2} \cdots \Gamma_1 P = \Gamma^0 v_0$ 。在设计中,设计人员可以选择两种映射方式,但是在此设计思路下,设计人员应该选择更加灵活、功能更加强大的虚拟映射。下面我们将介绍压缩的设计思路,压缩过程用到的映射方式是抽象映射^[5]。

4.3 自下而上的压缩过程设计

另外一种设计思路指的是压缩过程设计,这种设计思路是和解设计具有相反的设计过程,其是从底层出发,逐层向上进行压缩,然后将整个平面分解成系统需求的最小的目标平面组成的映射序列,如经过 m 次映射后,将这一过程用公式表示为: $P' = \Gamma_m \Gamma_{m-1} \Gamma_{m-2} \cdots \Gamma_1 P = \Gamma^0 v_0$ 。原平面 P 经过三次压缩就能够得到所需的目标平面,如下图所示。

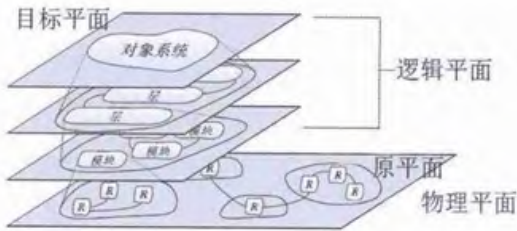


图 2 计算机系统体系结构层次设计

计算机系统体系层次结构的设计过程是个非常细致的过程,从目标平面出发,进行抽象处理,然后对整个系统进行层次处理,经过不断的细节化处理后,最终才能够设计出整个计算机系统的体系层次结构。在平常的计算机体系结构层次设计中,设计人员面对的都是相对复杂的完整系统,在具体设计时,首先需搭建有着计算机系统本身特点的设计模型,然后结合两种设计思路,通过分解过程和压缩过程的设计,选择出一个最适合当前系统需的设计方案。具体设计工作中,对于一些比较简单、关键需求明确的系统,一般可以采用上面提到的自下而上的压缩过程设计思路,然后结合两种映射机制进行结构简化,降低层次之间的复杂度,从而更好更快地设计出特定目标所需的体系层次结构^[6]。

5 计算机系统体系层次设计分析-以早报订户信息管理为验证实例

以早报订户信息管理为实例对具体计算机系统体系层次设计进行分析,其年发行量达 40 万份,以月度为单位表示订阅时间,其存在老订户停止订阅,新订户增进订阅这两种情况,而应用数据库后,订户和快递员实现了每日投递份数统计、信息查询及基本信息录入。根据本文设计方法,将提供的数据库开发工具对数据库层次化结构进行设计,如表 1 为基本信息表:

表 1 应用数据库基本信息表

字段名	字段类型	字段宽度	字段含义
Qisongshjian	Date		送报日期
Tingongshjian	Date	12	停送日期
Fapiaohao	Char	40	发行站开发凭证号
Dizhi	Char	6	订户收报详细地址
Dianhuhaoma	Char	10	订户姓名

dhXingming	Char		订户提供联系
Fenshu	Integer		订户征订份数
Jiandangriqi	Date		开票日期
Shgriqi	Dete		投递员上岗日期
Duandaohao	Integer		投递员工号
Lingshou	Char	6	零售份数
Youjushubao	Char	6	邮局书报亭份数
Sunhao	Integer		早报损耗份数
Yuejie	Integer		月投递总份数
Zongfenshu	Integer		日投递总份数
tdRiqi	Date		投递日期
Yjniqi	Dete		结算当天日期

据表 1 得知,数据库由四个层次结构组成,即订户、投递员、日投递总份数和月投递总份数,其共同字段为段道号;段道号在投递员信息中所对应的是每位投递员的工号;段道号在订户信息中所对应的是日投递份数区域。

与传统方法对比,本文层次化结构设计方法,试验环境为 1.86GHz 的双核 cPu,内存为 2G,其应用数据约有 20 万条,直接应用数据库的数据体中提取订户段道号数据,记录提取情况,表 2 为具体实验结果:

表 2 实验结果对比表

实验次数	数据入库时间 (ms)	本文方法提取时间 (ms)	传统方法提取时间 (ms)
1	89484.375	15.625	103.375
2	88281.25	31.25	95.468
4	86250	15.625	95.468
5	89437.5	38.726	95.265
6	88875	15.625	95.265
7	93083.375	31.25	103.375
8	89000	38.726	95.265
9	88218.75	15.625	103.375
10	88593.75	31.25	95.468

据表 2 实验结果可知,本文方法提取平均时间为 24.933ms,而传统方法提取平均时间为 277.760ms,经对比,本文方法提取平均时间明显减少 252.827ms,明显减少了数据提取时间。

6 总结

综上所述,笔者重点介绍了计算机系统体系层次结构在设计过程中需的思路,希望有关设计人员可以根据这些内容更好地理解计算机系统体系层次结构的设计工作,在具体的设计过程中,认真实践,总结经验,从而使我国的计算机系统体系层次结构设计技术得到更深层次的发展,在社会上引起更深远的影响。

参考文献:

[1] 崔妍. 计算机系统体系结构层次设计研究[J]. 数字通信世界, 2020(6):80-81.

[2] 赵琴琴. 在低碳经济理念下的建筑装饰设计研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2015,5(14):4366-4367.

[3] 徐坤. 新媒体环境下计算机系统体系结构及层次设计探究[J]. 数码设计(下),2019(10):14.

[4] 刘岩. 计算机系统体系结构层次设计技术探讨[J]. 信息系统工程,2018(7):44.

[5] 朱韞哲. 计算机系统体系结构层次设计研究[J]. 信息与电脑(理论版),2018(23):110-111.

[6] 史萌. 绿色环保理念在建筑装饰设计中的应用[J]. 青年与社会,2018(35):217.

【通联编辑: 龙文玲】

(上接第 114 页)

(2) 创业测评

将包括:创新思维测试、创新潜能测试、创新创业测试。

(3) 创新训练

包括:管理训练、创意训练、智慧演练、文字训练、头脑风暴、创业评估。

(4) 创业训练

模拟学员创业从零到一全过程,从组建创业团队、分析目标客户、设计产品原型、整合创业资源、描绘商业画布、创新商业模式、创业计划书等为学员真实创业打下坚实的基础。

(5) 项目中心

项目详情、团队画板、调研画板、目标客户、用户画像、同理心地图、原型画板、资源画板、商业模式画布、商业诊断、创业计划书、项目路演等模块实现。

(6) 创业案例

通过对各个行业案例的学习,学员以答题的方式解答,根据学员答题结果给出解析报告,提高学员的分析能力、创业创新能力,减少学员创业过程中出错率。

本文通过对创新创业云服务平台的构建及研发,构建基础的框架及服务,为未来平台的建设提供有价值的帮助和借鉴,云服务平台的目的是通过新技术、新手段带动产教融合,服务

双创教育、提升教学效果。并且为科研成果提供可以展示的平台及共享服务,通过云平台为更多的创新创业团队进行相关的指导和帮助,随着“产学研”的相关政策的不断推进,产教融合、校企合作将越来越紧密,高校与企业合作共建创新创业云平台,定制开发,合作创新项目,培训云计算管理员,培训云计算课程,具备可观的应用前景。

参考文献:

[1] 雷益龙,姚纪英,张慈. 双创平台运营绩效评价研究——以唐山创新创业服务平台为例[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2021(6):130-131.

[2] 伍启凤,何小强. MEBS 跨专业综合实训平台服务创新创业教育研究[J]. 产业创新研究,2020(20):163-164.

[3] 张发勤. 构建高校大学生创新创业教育服务平台的诉求、阻碍与策略[J]. 北京城市学院学报,2020(5):76-82.

[4] 师惠. 创新创业公共服务平台设计与实践[J]. 中国工业和信息化,2021(3):62-66.

[5] 郑丽丽,禹谢华,戴惠丽,等. “互联网+”形势下的创新创业智能服务平台构建研究[J]. 信息通信,2020,33(11):153-155.

【通联编辑: 李雅琪】