

专业产品信创适配方法研究

王东博, 张桂玉, 肖伟, 裴培, 赵锴

中讯邮电咨询设计院有限公司, 北京, 100048

摘要: 随着信息技术应用创新业务的不断开展, 越来越多的专业产品面临着如何有效、快速地从开放平台(即X86)向信息技术应用创新平台进行迁移并为之适配的问题。这些专业产品能否成功迁移到信息技术应用创新平台将关乎整个信息技术应用创新能否突破第二步(即“能用”)目标的达成。专业产品主要分为通用应用和业务应用, 且业务应用又分为前端应用和后端应用。因此, 本文将从信创的核心技术、专业产品分析、产品特性和专业产品适配方法四个方面展开探讨与研究。

关键词: 信创; 专业产品; 适配方法

中图分类号: T63

文献标志码: A

0 引言

信息技术应用创新产业发展已成为国家的一项战略, 也是当今形势下国家经济发展的新基础和新动能。为了让更多的信息技术应用创新产业的参与者更好地理解信息技术应用创新的相关信息并基于信息技术应用创新平台完成自身研发产品的迁移与适配, 促进信息技术应用创新领域的快速发展, 笔者结合多年来对信息技术应用创新相关产品的测试与适配经验, 将从四个方面对专业产品信创适配方法进行探索, 以便为信息技术应用创新产业发展提供一定帮助。

1 信创核心技术

信息技术应用创新(简称信创)是当前信息化发展的一个重要任务^[1]。何为信创? 通俗来说就是通过自主研发、充分利用完全掌握的开源项目资源, 实现对自主开发的软硬件产品的完全可控, 即从产品设计、生产、交付到终止的全生命周期的完全可控。

信创发展分为三个阶段: 可用、能用和好用。现在信创发展已经跨过了有产品“可用”的第一

步, 进入了有产品“能用”的第二步。信创第二步的主要任务是生态体系的构建和专业产品的适配, 为迈向信创第三步“好用”打下坚实基础。

信创核心技术主要有通用计算芯片(CPU)、操作系统(OS)和数据库(DB)。

1.1 通用计算芯片

(1) 以MIPS和LoongArch两种指令集为基础的龙芯CPU。MIPS指令集虽然是永久授权, 但还是存在发展限制(如版本升级等); 而LoongArch指令集是龙芯公司完全自主设计的, 发展不会存在任何限制。

(2) 以ARMV8指令集为基础的鲲鹏、麒麟和飞腾CPU。ARMV8虽然是永久IP授权但仍然存在发展限制(如无法升级到V9)。

(3) 以X86指令集为基础的海光和兆芯CPU。海光是AMD授权, 兆芯是威盛授权, 但这两种CPU虽然兼容性较好, 但下一步发展也会被诸如Intel之类的CPU厂商限制。

信创CPU多数产品在性能方面基本赶上了X86主流产品, 个别产品性能(如麒麟990/8核终端、龙芯3A5000/4核终端)甚至超过了X86主流产品。因此, 信创CPU产品已经解决了“能用”问题, 正在向产品的“好用”迈进。

1.2 操作系统

(1) 以开源Ubuntu为基础的统信、麒麟桌面操作系统；

(2) 以开源OpenEuler为基础的统信、麒麟服务器操作系统；

(3) 以开源Debian、CentOS等为基础的其他操作系统，如龙芯操作系统、万里红操作系统等。

信创OS基本解决了产品“能用”的问题，但离产品“好用”仍有一定差距。好在主流信创OS都是基于当前流行的Linux最新版本进行研发的，起点高、发展快。信创OS产品只有在易用性、稳定性和兼容性方面加大投入，才能吸引更多的客户和开发者使用信创OS，才能使产品向“好用”迈进。

1.3 数据库

(1) 以兼容Oracle关系数据库为标准的数据数据库如达梦、神通和高斯DB100等；

(2) 以开源PostgreSQL为基础的数据库，如人大金仓、瀚高和高斯DB300等；

(3) 以Infomix为基础的数据库，如南大通用等；

(4) 以MySQL等共享或开源数据库为基础的分布式数据库，如OceanBase等。

信创DB在功能方面基本可以满足用户的大部分需求，但在一些数据库特性如RAC技术、产品性能和产品稳定性等方面与传统关系数据库仍然存在较大差距。此外，信创DB在新领域已经走在了前面，如OceanBase数据库等。信创DB将来需要重点解决稳定性、兼容性、数据迁移、性能优化和技术培训等问题，让更多应用开发者参与到信创DB的发展中来。

2 专业产品分析

专业产品是指信息化所需要的各类产品。专业产品基本运行在IBM、Intel和微软等国际巨头的基础软硬件产品之上。这些基础软硬件产品完全被国际巨头所掌控，因此，这些产品是否有后门、是否存在致命缺陷对我们而言一无所知。

信创专业产品分为三大类：基础硬件、基础软件和应用软件。

2.1 基础硬件

基础硬件包括：整机配件（如固件、BMC、内存条、硬盘、网卡、HBA卡、显卡等）、整机（如终端PC、一体机、笔记本、服务器、专用机等）、外设（如打印机、扫描仪和读卡器等）、存储、网络等。

2.2 基础软件

基础软件包括：操作系统、数据库（如集中式、分布式等）、中间件（如Web服务器、消息中间件等）、办公（如流式、板式和签章等）、安全（如杀毒、主审等）等。

2.3 应用软件

应用分为通用应用（如邮件系统、运维系统、云管平台和应用开发平台等）和业务应用（如OA办公系统等）。

专业测试机构已经发布了主要信创基础软硬件产品的分类测试大纲，并组织相关测试机构对信创基础软硬件产品进行认证。此外，相关部门按芯片厂商类别组建不同的生态工作组以便上下游厂商产品的互相适配^[2]。因此，信创基础软硬件产品的适配与认证方法已经成熟，不需要再深入研究。此处，我们把“专业产品”狭义地聚焦到“应用软件”。

3 专业产品特性

3.1 专业产品现状

随着计算机技术的不断发展，人们已经使用分布式、云计算和大数据等新技术进行产品研发；同时，专业产品运行环境不再依赖于小型机和大型机等高端产品而转向使用X86平台的PC服务器。

专业产品主流运行环境为前端Windows和后端Linux。前端Windows平台主要有两种实现方式：浏览器应用和独立应用。随着浏览器技术（如HTML5）的不断发展，很多专业产品将会使用浏览器方式来实现前端部分。

专业产品主流开发语言为C/C++、Java和Python等。早期的开发者使用Windows的VC、.Net等语言开发了大量的独立应用，这些独立应用只能运行在微软的Windows平台。但随着开源Linux系统的迅猛发展，开发者越来越多地使用Ubuntu、Debian等开源桌面系统进行开发。

3.2 专业产品特性

(1) 环境统一性。专业应用产品基本上都运行在Windows+Unix/Linux环境下，运行模式主要有B/S和C/S两种，运行的指令集除了IBM系列之外基本上都是X86指令集。

(2) 工具集成性。开发者普遍使用集成开发工具（如Eclipse等）进行应用产品的开发与调试。这些开发工具可以支持多种开发语言和多种运行平台。

(3) 基础开源性。有的专业产品是基于开源项目进行二次开发的，如人大金仓V8、高斯DB300等，有的专业产品会直接集成一些开源项目（如Redis、Ngix、MongoDB等）到产品中。

(4) 框架统一性。有的专业产品使用了商业或自研的开发/运行框架，如普元产品等；有的专业产品集成了开源开发/运行框架，如MyBatis、Spring等。

3.3 信创产品特性

(1) 指令集的多样性。信创指令集主要有LoongArch、MIPS、ARMV8和X86。因此，应用开发与适配也就增加了一些复杂性，即应用需要同时支持四种指令集。

(2) 操作系统的统一性。信创操作系统目前逐步统一为：桌面系统基于Ubuntu进行开发，服务器系统基于OpenEuler进行开发。

(3) 浏览器的兼容性。信创浏览器分为基于Firefox的开源项目和基于Chromium的开源项目两类。其中，较高版本（如Firefox 60）已经不支持插件方式下的开发应用。

(4) 开发语言的一致性。信创应用开发语言的版本随着操作系统的统一而变得高度一致。信创应用主流开发语言为GCC8、OpenJDK8等。

4 专业产品适配

4.1 通用应用

通用应用按照对Windows的依赖程度分为严重依赖、一般依赖和不依赖。

4.1.1 严重依赖

严重依赖类应用是指使用VC/VB、.NET等微软开发工具以及Windows系统特有控件的应用。这类应用想要直接迁移到信创环境基本上是不可能的。因此，针对严重依赖Windows的应用产品，建议还是在信创平台上对应用进行更合理、更长远重构，且可适配所有信创指令集。

4.1.2 一般依赖

一般依赖类应用是指针对使用标准GCC、Java等语言开发的、对Windows有部分依赖的应用，其迁移与适配方法主要为：

(1) 将对Windows依赖的部分代码进行剥离和重构；

(2) 在基于Ubuntu或信创OS的X86终端上进行应用适配与调试；

(3) 在信创终端上进行应用重新编译、适配与测试。

4.1.3 不依赖

不依赖类应用是指针对使用标准GCC、Java等语言开发且兼容Unix/Linux的应用，其迁移与适配分为以下几种情况：

(1) 对于使用标准GCC和Java开发的应用，先在原开发环境下将GCC和Java的版本统一到信创支持的版本下；然后在基于Ubuntu系统和X86的终端上进行编译与调试；之后在信创平台上进行再编译与调试。

(2) 对于使用开源项目的应用，先下载相关项目Linux版本的源代码；然后在基于Ubuntu或信创OS的X86终端上对项目进行重新编译与调试；之后把调试通过的源代码在信创平台上进行再编译与调试。

(3) 对于使用了开源中间件（如Tomcat等）与开源数据库（如MySQL等）的应用，首先在基

于Ubuntu或信创OSX的86终端上使用相同中间件与数据库版本对应用重新进行集成调试；之后可将数据库替换为信创数据库产品对应用再进行集成调试；然后再将中间件替换为信创中间件产品和对应用的集成调试；最后将调试成功的应用在信创平台上重新进行集成与测试。

(4) 对于采用B/S架构的应用，前端适配主要是浏览器适配。这部分应用适配可以在Windows下使用信创浏览器对应版本进行。浏览器适配遇到的主要问题是插件问题，建议应用尽可能不用插件，可以选用HTML5等技术来开发。对于其他应用，如采用脚本语言、API接口等方式开发的应用，需要根据具体需求会同厂商一起来适配与调试^[3]。

通用应用适配一般由芯片厂商、操作系统和开发商等协同完成，也可以通过建立联合实验室的方式来完成，如统信和龙芯组建联合实验室，将公共通用应用大规模地迁移到龙芯平台。

4.2 业务应用

业务应用早期大部分是基于Windows环境或大型商业产品（如WebLogic、Oracle等）而开发的。随着云计算技术、分布式技术和开源项目的不断发展与成熟，很多用户已经展开了应用上云的研究，把非核心的业务应用（如审批类应用）搬到云上，甚至有的用户使用开源项目如Tomcat、MySQL等替换了原大型商业产品。

业务应用普遍采用B/S和C/S两种架构。业务应用在信创环境下的适配主要从前端和后端两个方面来开展。

4.2.1 前端应用

前端业务应用实现方式主要为浏览器应用和独立应用。

(1) 浏览器应用早期基本上使用微软的IE进行开发，且开发者普遍使用了插件技术来展示数据。因此，这部分代码想要迁移到信创环境下，就必须进行重构。具体重构的步骤主要是先在开放平台将IE切换到Firefox或Chrome上；然后将相关插件剔除，如使用HTML5等替代，而对于一些办公类的插件则可使用信创办公类插件进

行替换；之后再在信创终端上调试与测试。

(2) 独立应用主要使用C/C++进行开发。这部分代码若严重依赖于Windows，因此必须重构；若有对应的Linux版本则需要将Linux版本的代码迁移到信创终端上重新进行编译与调试；若使用跨平台语言（如Java）开发，则将代码直接迁移到信创终端上进行调试与测试。

4.2.2 后端应用

后端应用早期大部分是使用标准C/C++、Java等语言开发的。随着计算机开源开发架构技术的不断发展，现在后端应用普遍采用开源开发架构。因此，这些开源开发架构迁移到信创环境就比较容易，且操作系统和芯片厂商会在第一时间将这些主流开源项目迁移到信创环境上，如OpenJDK、Apache Http、Tomcat、PostgreSQL、MySQL等。

后端应用在信创环境下的迁移与适配主要考虑几个因素：开发语言、开发框架和应用依赖。因此，后端应用迁移适配方法的主要分为：

(1) 选择X86服务器和OpenEuler/CentOS/信创OS，将后端应用整体进行迁移与调试；

(2) 若使用了大型的商业产品，如Weblogic、Oracle等，应先将这些商业产品迁移到开源产品下，如Tomcat、PostgreSQL/MySQL等；

(3) 若使用了Oracle Java的私有功能，则需将这部分代码重构；

(4) 若使用了一些非主流开源项目，则需先下载开源项目Linux版本源代码且在新环境下重新编译，如MongoDB等；

(5) 在后端应用整体迁移并调试成功后，再分别将应用使用的中间件/数据库迁移到信创X86平台的中间件/数据库下；

(6) 之后可选择一种信创服务器和一个信创操作系统进行后端应用的整体迁移与适配；

(7) 若应用需要支持更多信创平台，则可以将后端应用整体迁移到其他信创服务器、操作系统、中间件和数据库上进行适配与测试；

(8) 若后端应用对性能有明确的要求，则还

(下转第046页)

案来进行组合,以确保整个平面设计的合理性和美观性,然后再按照实际需要图片进行精细化加工,使计算机图形图像处理软件在功能上的优越性得到最大程度的体现^[6]。

如图3所示,小孩子们长大的嘴巴变成了隧道。在制作完一张图片后,设计师可以使用计算机软件来设定详细的内容,在图片文字及相关的绘图中,运用计算机程序进行版式的编排制作,将设计背后的内涵呈现出来,让用户在欣赏完图片后能有更深的领悟。

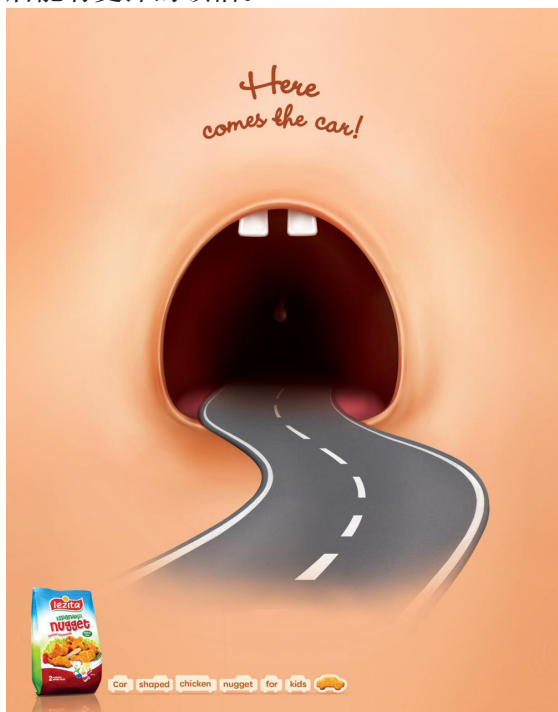


图3 Lezita 饼干:开往肚子的车(图片来源:San Design Company)

5 结语

综上所述,在进行平面设计时,应充分了解计算机图形图像处理软件的功能与优点,进而更好地利用相关工具,提高平面设计的水平。为了让色彩变得多样化,设计师们可以利用计算机软件,将不同的色彩混合在一起,在视觉上产生更直观的效果,也可通过图片和文字的适当匹配,以及合理的设计格式来充分发挥图形图像处理软件自身的优点,从而提高整体设计水平。同时,在平面设计过程中,也要对计算机图形图像处理软件的具体运用进行不断的创新,以便达到更好的设计效果。

参考文献

- [1] 张继蕾.平面设计中计算机图形图像处理软件的运用研究[J].电子元器件与信息技术,2021,5(11):127-128.
- [2] 牟丹.平面设计中计算机图形图像处理软件的运用探究[J].无线互联科技,2020,17(5):47-48.
- [3] 杨丽.试论计算机图形图像处理软件在平面设计中的应用[J].电脑知识与技术,2021,17(34):111-112.
- [4] 陈彩霞.计算机图形图像处理软件在平面广告设计中应用[J].信息记录材料,2021,22(11):99-100.
- [5] 方莉.计算机图形图像处理的关键技术探析[J].电脑编程技巧与维护,2021(4):137-139.
- [6] 周慕华.Photoshop在计算机图形图像处理中的应用分析[J].数码设计,2022(7):30-33.

(上接第042页)

需要在应用迁移适配完成后组织性能测试,因性能测试需要模拟业务应用的真实环境才有意义。

5 结语

因业务应用在迁移与适配时需修改应用源代码,所以业务应用适配需开发人员配合。若业务应用开发商已经找不到或业务应用的源代码无法

获取,则建议不要迁移这类业务应用到信创平台,不然则会遇到很多无法解决的问题(如性能调优等)。对于业务应用中集成的开源项目部分,可在信创平台上选择相同开源项目产品进行迁移与适配。

参考文献

- [1] 高雅.谁在国产数据库的无人区开荒?[J].大数据时代,2021(3):60-76.
- [2] 刘帅.X86、ARM、MIPS微处理架构解析[J].智富时代,2015(12):223.