

东软机密

UniEAP™ Platform 4.6

产品白皮书

目录

一、挑战与对策	3
1.1 挑战	3
1.1.1 软件开发人员面临的挑战	3
1.1.2 软件测试人员面临的挑战	4
1.1.3 架构设计人员面临的挑战	4
1.1.4 项目管理人员面临的挑战	4
1.2 对策	5
二、东软国内软件业现状	7
三、面向业务的基础平台——UniEAP™ Platform	8
3.1 背景介绍	8
3.2 产品定位	10
3.3 核心架构	11
3.4 关键价值	13
四、UniEAP™ Platform 特点及优势	14
4.1 支持业务资产积累的统一架构	14
4.2 专注用户体验的 RIA 解决方案	15
4.3 高度可扩展的组织机构模型	16
4.5 满足不同行业应用的安全解决方案	17
4.5 以复用为目的的组件化开发和装配	18
4.6 面向组件的核心资产管理	19
4.7 多种业务可变性场景的处理能力	19
4.8 可积累的业务资产元数据模型	20
4.9 面向元数据模型的代码自动生成机制	21
4.10 高用户体验的应用开发工具	21
4.11 快速开发的模板化技术	22
4.12 操作简便的组件管理控制台	23
4.13 应用弹性的支撑能力	24
五、关于东软	1

一、挑战与对策

1.1 挑战

我国软件产业经过近 30 年的快速发展，技术水平不断提高，产业规模和产品市场迅速扩大，应用的领域不断的拓宽，软件已经深入到人们日常生活中的各个领域。随着软件应用领域的不断拓宽和应用程度的不断加深，软件系统的规模越来越大、功能越来越多、复杂度程度也越来越高。与此同时，软件用户对产品的质量要求也越来越高，系统的交付时间也越来越短，软件产业的竞争日趋激烈。软件企业必须不断的提升软件产品的质量，降低研发成本，缩短软件的研发周期，以保持持续的竞争力，才能在瞬息万变和注重成本效益的商务环境中获得成功。这样就意味着企业必须应对各种挑战，这些挑战与软件开发人员、测试人员、系统设计人员和项目管理人员都有着密不可分的关系，为了开发出满足客户需求的高质量软件，软件从业者承受着空前的压力。

1.1.1 软件开发人员面临的挑战

- 不断学习新技术，新标准

信息技术的发展可谓日新月异，软件开发人员有时为了完成一项业务功能，必须不断的学习新技术、新标准，以达到客户的满意度。软件开发人员在巨大的项目压力下，还得抽出精力学习新技术、新标准，非常辛苦。

- 代码复用及维护

项目代码的模块之间紧密耦合，无法拆分复用。许多类似的项目，却不得不重新开发，然而在拷贝代码，修改代码的过程中，由于疏忽往往会产生更多 bug，无法保证项目的代码质量。

- 简化开发、提高开发效率

简化开发、提高开发效率是每一个软件开发人员所追求的目标，他们希望能有一个简单易用，功能强大，能够快速生成绝大部分代码的开发工具帮助他们完成工作。

1.1.2 软件测试人员面临的挑战

- 测试时间太少

大部分的项目测试工作总是不能按时完成，他们感觉要测试的总是比有时间测试的工作量要多得多，这种现象的根源是重复测试，开发的代码是通过拷贝的方式复用的，使得每个项目相同的功能都需要重新测试以保证产品质量，让测试人员苦不堪言。

- 采用自动化测试

采用自动化测试是提升产品质量的有效方式，但是大部分的项目时间紧，任务重，甚至功能都一直在变化，测试人员很难有时间和精力编写自动化测试脚本，他们希望能有一个能够快速生成自动化测试用例的工具来帮助他们完成工作。

1.1.3 架构设计人员面临的挑战

- 抽象业务领域特征

架构设计人员对项目的业务已经非常熟悉，但是对于不同项目之间存在的差异性，缺少应对差异的方法、手段。而且缺乏行之有效的管理业务资产的工具，不能将业务开发的实践流程和方法有效的积累、归纳并沉淀下来。

- 快速的构建系统原型

在和客户交流需求或业务系统前期验证时，希望能够以最快的速度构建一个可运行的系统原型。

1.1.4 项目管理人员面临的挑战

- 控制成本

项目需求的快速变化，导致了二次开发和维护的成本大大增加，甚至会导致重新开发。而且通过多次项目的实施，对业务已经有了深入理解，但是研发成本却仍然无法降低。

- 保证质量

质量可以使用不同的方法来衡量，例如：测试的 bug 数量、不同环境的兼容性等。软件质量是用户接受或者不接受所交付的应用程序的关键因素。

- 降低风险

核心业务人员的离职会影响项目的整个生命周期，严重的会导致项目的彻底失败。如何将核心业务资产有效地沉淀下来，而不是仅仅保存在架构业务人员的脑袋里，是每个项目管理人员面临的重大挑战。

- 按期交付

在商务实施中，不能按时交付应用程序是一件很严重的事情。导致延迟的问题包括开发工具生产力低下、应用程序质量低劣，以及对终端用户需求缺乏了解等。

1.2 对策

在这些挑战面前，大部分的项目都付出了巨大的代价，甚至有些项目直接以失败告终。那么如何才能有效应对这些挑战，让软件企业走出困境呢？这就需要分析这些挑战出现的根本原因。总结分析这些人面临的种种挑战，除去业务、管理等方面的因素，不难发现：这些挑战的本质原因还是软件生产率低下，传统的开发方式不能满足软件企业发展的需求。提升开发效率，提高软件生产力，是应对这些挑战的最佳方式。

目前得到业界认可的提升软件生产率的方式主要有软件复用，软件过程改进和技术变革三种。软件复用是指利用已有软件的各种可复用资产来建立新的软件，从而达到缩减开发时间和降低维护成本的目的，是提高软件生产率和质量的一种重要技术；过程改进是指改进与软件开发过程相关的生产力要素，主要是对其软件开发过程进行改进、制定改进措施以及实施改进；技术变革是指在软件生产过程中引入新的技术，从而使得同样的成本投入能得到更多或更进一步的产品产出。

在这三种方式中，软件复用已成为提高软件生产率和质量的最有效、最具潜力的手段。Capers Jones 在其《软件评估、度量与最佳方法》一书中分析了影响软件项目生产率的积极因素，如图 1 所示。

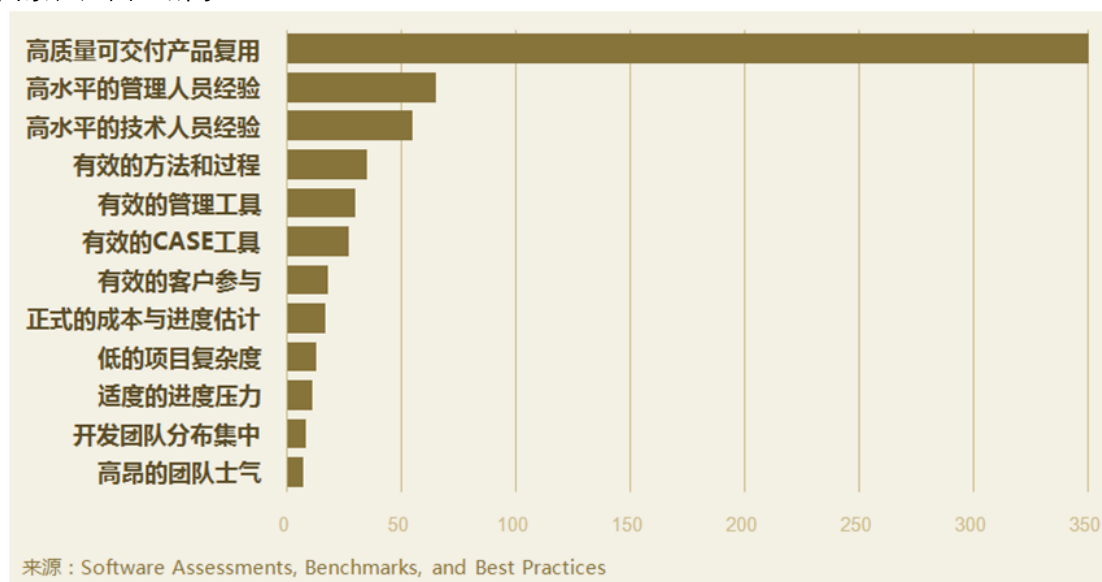


图 1 影响软件项目生产率的积极因素

其中高质量可交付产品复用是影响软件生产率的最重要因素。软件复用提高了软件生产率和质量，缩短开发周期，降低开发成本。而且多次复用后软件的质量和可靠性会越来越高。据统计，软件系统的开发中若复用程度达到 50%，则其生产率提高 40%，软件质量提升 50%，开发成本降低约 40%。由此可见，采用软件复用的方式来改进现有的开发方式，才是应对各种挑战的最有效对策。

二、东软国内软件业现状

东软经过 20 年的发展，到现在已成为万人规模的大型软件公司，部分行业线的解决方案取得了长足发展，积累了大量行业经验、占据了较大市场份额并取得了一定的市场优势。但是如果从投入产出比和软件生产率等指标上来衡量东软的各行业事业部，把它们的指标再和国际知名软件公司对比一下，可以发现，SAP，Oracle 这样的公司要远高于东软。我们必须承认东软各行业线在软件开发效率与业界领先水平相比还是存在很大差距的。

除去业务和管理上的因素，存在这种差异的原因是在于低级别的复用方式，大部分行业线都采用的是随机复用的方式，这样面临一个新的软件系统开发时，并不能够在已有的资产中有效的识别并利用可复用的资产，因而制约了其快速构建新系统的能力，进而制约了开发效率的提升。

复用级别较低的主要原因是资产本身并不是作为可复用资产开发的，开发团队对于如何开发可复用资产，如何利用可复用资产快速开发应用系统缺乏有效的开发平台和方法学指导。因此，我们认为，缺乏统一高效的开发平台和有效的方法学指导是东软各行业线无法有效提升软件开发效率的重要原因。

那么我们需要什么样的开发平台和方法学呢？

从开发平台方面来说，我们还存在开发平台对业务开发支持不足的问题。东软各行业线目前普遍采用 UniEAP 开发平台进行应用开发，UniEAP 当前版本为快速开发的能力提供了有力的支持，很大程度上提升了各行业线在快速构建新应用系统方面的能力。UniEAP 也一直努力帮助开发人员积累业务资产，但由于一直缺乏明确的方法指导，在积累业务资产方面达到的效果并不好。同时对业务开发人员提供的支持存在不足，目前还无法提供快速有效的资产复用工具。这些因素都很大程度上影响了软件团队的开发效率。

从方法学方面来说，东软各行业线所普遍采用的总体上仍然是面向单一项目的开发方法，这样的方法经过大量实践即使被研发团队深入掌握，却只可以提高软件团队在单一项目上的开发效率，不能帮助行业线有效积累可复用资产。

三、面向业务的基础平台——UniEAP™ Platform

3.1 背景介绍

近年来 IT 行业技术方向变幻莫测，技术发展一日千里，能正确理解技术、运用技术为企业构建解决方案的人员为数不多，而在实际项目的需求中又要求用尽可能短的时间满足用户的复杂需求，导致一个应用系统很难在效率、稳定性、易维护性方面取得最佳平衡。UniEAP™ Platform 正是基于这样一种考虑而构建的一个基于 Web 的三层结构的应用开发平台。我们的目标是将应用系统的设计人员和开发人员从剧烈变化的“技术洪水”中解放出来，避免重复性的劳动，避免不必要的代码维护和升级，集中精力了解用户需求，搞好业务系统的设计和开发。

UniEAP™ Platform 面向业务，目标是为应用系统提供一个满足需求的分布式企业核心应用支撑平台，保证安全高效地开发系统。平台的开发遵循业界标准，具有扩展（开放）性强、高健壮性、高稳定性等特点，能屏蔽业务开发人员对基础技术的了解，促进业务模块的再利用，能针对用户需求在多种环境下应用。面向未来，UniEAP™ Platform 同时还保证：技术的变化不会影响业务模型，业务的变化通过对系统的配置来实现。

UniEAP™ Platform 的四个主版本分别代表了产品发展的四个典型阶段：

(1) 第一阶段，UniEAP™ Platform V1.x (1998~2000)：该阶段主要是 J2EE 技术的普及与导入阶段，实现了一个稳定、高效的应用支撑框架及部分页面构件，同时还发展了 workflow、数据交换平台等商业构件产品，用户的主要开发方式以编码为主。

(2) 第二阶段，UniEAP™ Platform V2.x (2001~2005)：该阶段是 UniEAP™ Platform 设计理念完全成熟的阶段，在 UniEAP™ Platform V1.x 的基础上，基于构件化思想，实现了支持可插拔构件机制的可视化集成开发环境与管理配置环境。同时，在吸收主流 Web 应用框架精华的基础上，对原有核心框架上做了大量的优化工作，构件集也由单纯的以页面构件为主，扩展至业务逻辑构件。此阶段的另一个重要的标志是：围绕 UniEAP™ Platform 这个基础平台，依托于东软强大的二级 R&D 体系，发展出了一系列优秀的行业衍生平台，为奠定东软在相关行业解决方案领域的优势地位做出了巨大的贡献。

2005 年两个基于 UniEAP™ 的东软行业应用解决方案同时荣获 Java Duke 大奖，包括香港、台湾在内的整个大中华区也仅有五个解决方案荣获这个素有“Java 奥斯卡奖”的荣誉，该奖项的获得标志着东软 UniEAP™ 在 J2EE 领域的技术水平获得了业界的高度认可。

(3) 第三阶段，UniEAP™ Platform V3.x (2006~2009)：在 SOA 逐步由概念走向成熟的大背景下，UniEAP™ Platform V3.x 完成了面向服务的基础技术平台的转型。作为一种全新的企业应用基础平台，UniEAP™ Platform V3.x 主要帮助用户开发、部署面向服务

的应用，从而使得信息能够在企业内外自由地流动。同时，在设计理念与产品架构基本保持不变的前提下，进一步明确了 CBD（Component Based Development，基于组件的开发）的开发模式，在该种开发模式下，用户可以设计出松耦合、高复用的应用架构，并在实现业务需求的同时，生产出更多具有实用价值的可复用构件，从而为保护用户投资、形成用户软件资产带来极大的便利。

（4）第四阶段，UniEAP™ Platform V4.x（2010～至今）：为了有效解决行业领域经验和业务资产的积累和沉淀，提高软件产品的生产效率和市场竞争力，基于软件产品线思想的业务基础平台——UniEAP™ Platform V4.x 应运而生。UniEAP™ Platform V4.x 打破了传统的开发模式，以 MDD（Model Driven Development，模型驱动开发）方法学为基础，以面向业务领域为导向，随需而变，旨在通过系统化资产复用提升应用开发效率、降低应用开发成本进而提高项目利润率。

UniEAP™ Platform V4.x 的核心价值有四大方面：提供基于软件产品线思想的应用开发框架，为用户提供一致的规范和统一的标准；提供丰富的基础技术组件与模式控件，为用户的快速交付奠定基础；提供资产的开发与管理工具，帮助用户构建与积累领域资产；提供业务可变更性管理工具，并通过工具快速装配应用产品。如图 2 所示，与之前版本不同的是，UniEAP™ Platform V4.x 的核心优势更多体现在产品线复用、业务复用、大面积复用及系统复用。

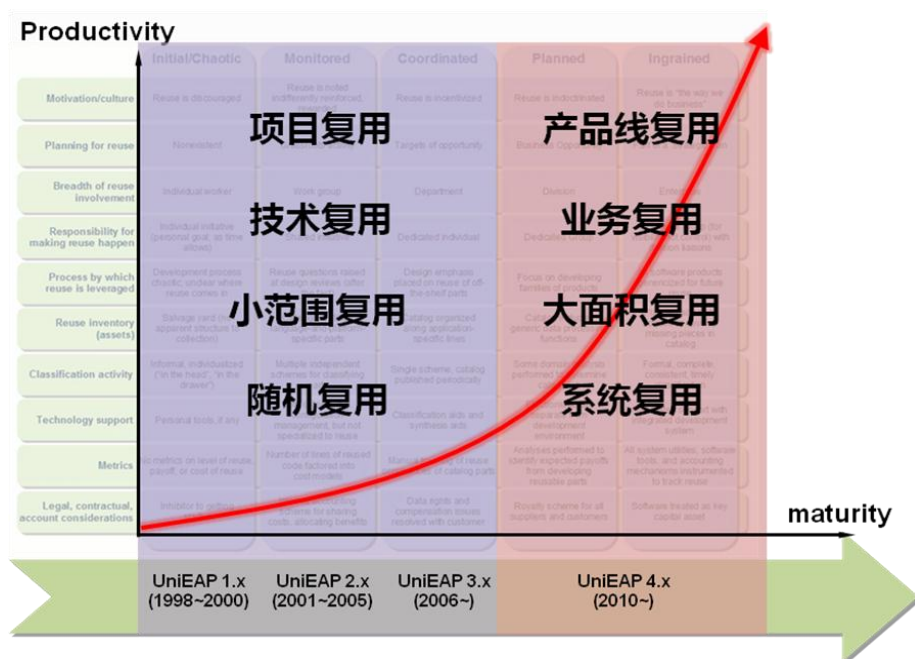


图 2 UniEAP™ Platform 发展路线图

3.2 产品定位

UniEAP™ Platform 是针对东软各行业事业部及软件产品研发部门提出的基于软件产品线的解决方案开发平台。软件产品线的开发方法指导软件开发者采用资产复用而非重复开发的方式来进行软件生产。UniEAP™ Platform 遵循软件产品线两阶段的开发原则，将开发过程划分为：“领域工程”与“应用工程”两个阶段。领域工程建立了公共产品线基础，主要是用来发现产品在不同项目中的共性及差异点，实现了产品基于组件的快速装配。应用工程是在平台基础之上开发单个的系统。由于开发中的大部分人力成本和技术复杂因素都转移到领域工程中，因而提高了软件的开发效率。

如图 3 所示，在领域工程阶段，领域开发人员以产品线架构为指导，开发或复用软件产品线核心资产；在应用工程阶段，应用开发人员通过复用核心资产、业务配置和定制开发构建本领域产品。此外，UniEAP™ Platform 还支持以产品线方法构建应用的业务基础平台，其目标主要致力于帮助行业事业部及软件产品研发部门有效地进行业务资产的积累及复用，进而提高软件项目的生产效率，降低软件项目的开发成本，提升面向特定业务领域的核心竞争力。

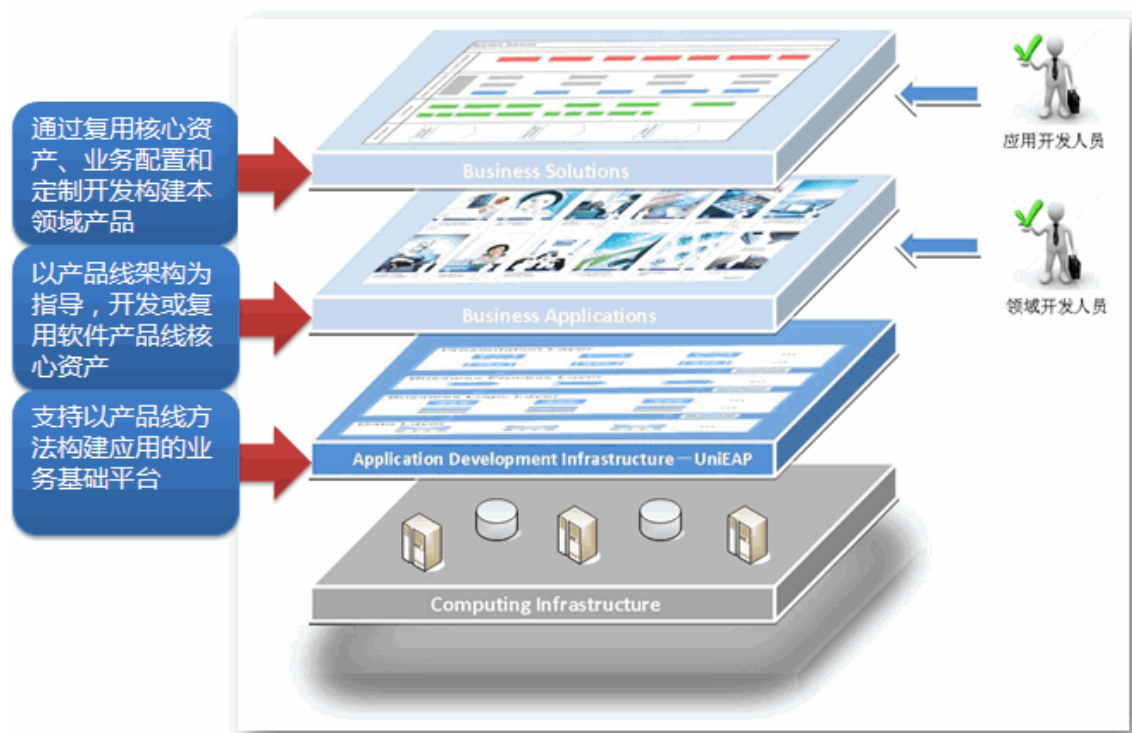


图 3 UniEAP™ Platform 目标定位图

3.3 核心架构

UniEAP™ Platform 是基于软件产品线面向业务的基础平台。作为东软近十年倾力打造的统一架构的解决方案核心平台，通过多层次、结构化的基础架构、组件及相关开发工具，提供完整的面向业务的应用开发解决方案。通过平台快速构建面向多种领域的业务应用，利用多种成熟的面向领域的业务资产，针对于各领域用户的不同要求，快速构建或配置多种业务解决方案。

UniEAP™ Platform 的核心框架提供了各种组件运行的支撑环境，支持对构件生命周期的管理及构件运行期状态的监控，主要包括 Framework、Components、Workshop 和 Management Console 四个组成部分，如图 4 所示。基于 J2EE 平台的应用开发框架，为用户提供一致的规范和统一的标准，“组件化”的架构特征为规划业务应用奠定基础。

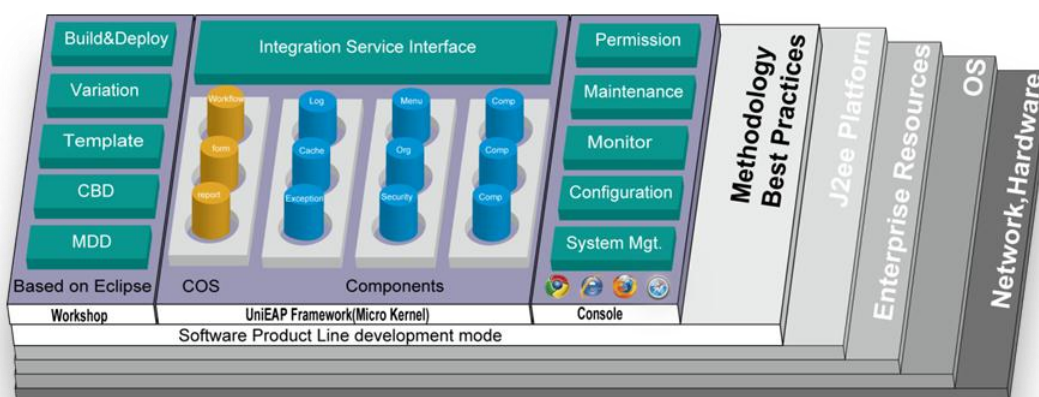


图 4 面向软件产品线模式的业务基础平台

UniEAP™ Platform 以资产库为核心的逻辑架构主要划分为表现层（Presentation Layer）、业务逻辑层（Business Logic Layer）、数据层（Data Source Layer）、基础框架（Infrastructure Layer）四个层次。

- 层次分明的 **MVC** 框架

UniEAP™ Platform 基于 MVC 框架进行扩展，通过工具能够辅助生成大量繁琐的代码和配置文件，与模型驱动架构的思想结合起来，极大地提高开发人员的编码效率以及减少代码出错的机率。强大的数据绑定机制把表现层组件及业务层组件很好地衔接在一起，能够及时把表现层数据的状态变化反映给业务层，根据这些状态变

化，业务层就能很轻松地把数据的变化同步到数据库中，以保证数据的一致性。

- **元模型驱动的设计期和运行期架构：**基于模型驱动开发的业务基础平台，是以元数据模型来定义和约束组件。基于元数据模型驱动开发的思想，提供稳定且与技术平台无关的各类元数据模型。通过元模型沉淀业务需求，通过模型配置适应需求变化。
- **统一的开发平台：**借助统一的平台和工具的形式，固化技术架构、规范，屏蔽技术细节并支持敏捷开发方法，为 IT 人员提供业务开发、运行、管理的统一手段，确保架构和规范的落地，实现业务与技术的统一。在统一的架构和规范下，逐步固化下来的 IT 系统作为可复用的业务模块，帮助企业资产积累资产，提高开发效率降低开发难度，提高系统的质量和稳定性。
- **基于软件产品线的应用开发框架：**产品线架构是实现系统化复用的基础，UniEAP™ Platform 公共的软件产品线架构对所有在不同的产品中使用的组件定义了单一的环境，保证了不需要考虑相类似功能组件的重复开发，只需要考虑它们的工作环境。以资产库为核心的架构平台和完备的资产开发和管理工具，支持以复用为目的的组件设计、开发和维护，通过大粒度地组件装配完成产品建造。并且，UniEAP 提供了丰富的基础组件与业务组件。

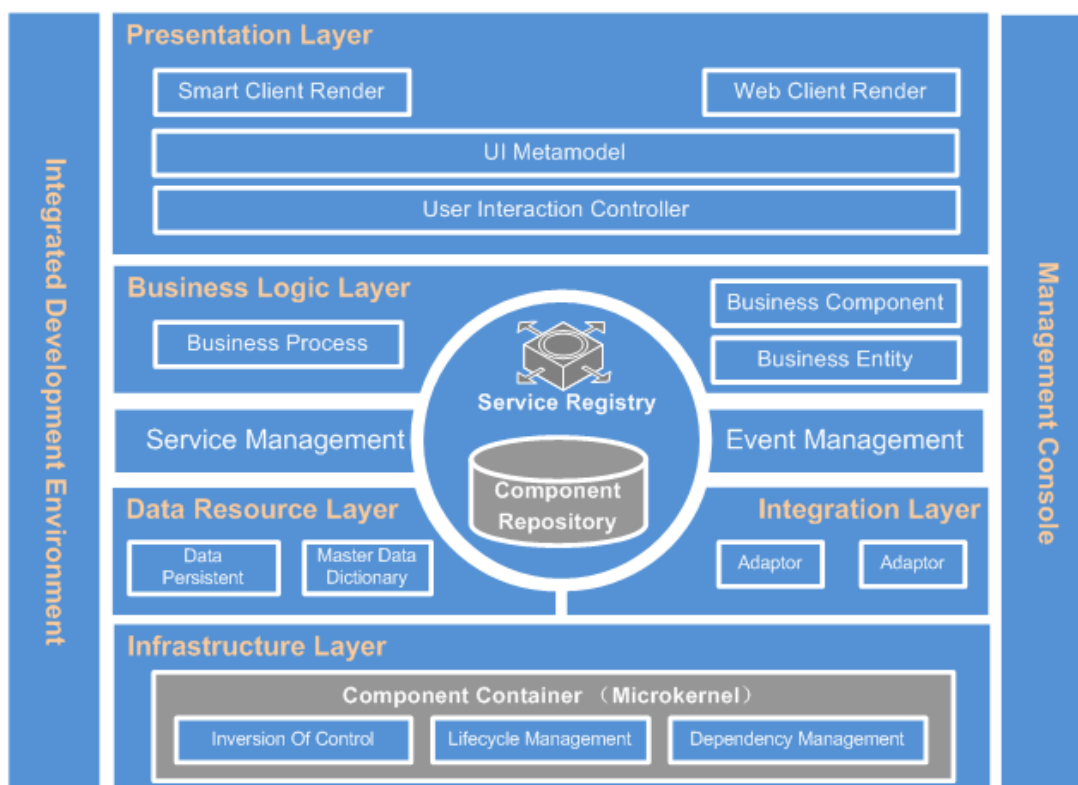


图 5 以资产库为中心的逻辑架构

3.4 关键价值

UniEAP™ Platform 提供了统一应用开发框架、高用户体验的开发工具、大量可复用的模式控件和便于业务资产沉淀的元模型，并支持灵活的可变性设置和基于特征的组件装配，能促进更好地积累和重用领域资产，实现产品的批量交付。无论软件开发人员，架构设计人员还是项目管理和实施人员都将从使用 UniEAP™ Platform 的过程中获益。

UniEAP™ Platform 的关键价值体现如下：

- 软件开发人员

- (1) 开发人员接受 UniEAP™ Platform 的专业培训，在新技术、新标准的学习上节省了大量的时间，降低了技术门槛；
- (2) 标准化、流程化的编码规范，规范软件开发人员的编码习惯；
- (3) 开发人员使用开发工具自动生成代码，极大地简化了开发过程、提高了开发效率；
- (4) 提供了微内核组件、技术组件和大量可复用的模式控件，清晰的分层结构，便于开发人员进行代码的复用及维护；
- (5) 专业的技术支持队伍，第一时间帮助开发人员解决开发过程中遇到的技术难点。

- 架构设计人员

- (1) 基于软件产品线的业务基础平台，能够方便的管理、开发和维护基于 UniEAP™ Platform 之上的业务框架，积累和沉淀业务资产；
- (2) 提供的元模型，便于架构设计人员针对特定领域的业务直接通过可视化工具设计符合业务功能模型，屏蔽了技术细节，实现了所见即所得；
- (3) 基于原型设计工具，便于架构设计人员快速地构建系统原型；
- (4) 不同行业、不同场景下的可选解决方案，帮助架构设计人员选择适应项目需求的最优解决方案。

- 项目管理人员

UniEAP™ Platform 是大量宝贵项目经验智慧的结晶，积累了大量可重复使用的核心资产，专业的培训和支持队伍，对于项目管理人员保证项目的质量、控制项目的成本、按期交付项目以及降低员工流失率等等方面都起着积极的推动作用。

- 项目实施人员

UniEAP™ Platform 是东软解决方案基础平台的进一步升华与提升，充分的发挥了提高软件资产复用率和软件系统开发效率的关键作用。这些对于实施人员来说可以更好的推广基于该平台开发的软件产品，提升产品在其他同类产品中的核心竞争力。

四、UniEAP™ Platform 特点及优势

4.1 支持业务资产积累的统一架构

面向业务的基础平台——UniEAP V4 主要致力于提供助力行业线业务资产积累的手段和快速构建业务资产、方便使用业务资产的工具。而把基于此模型基础上的组件和行业部积累的业务组件一起作为可复用资产管理起来。

这种把平台和可复用资产分割的方式，使得业务平台可以更关注于领域资产的开发和复用。同时，基于软件产品线思想开发的组件也更有利于业务复用。

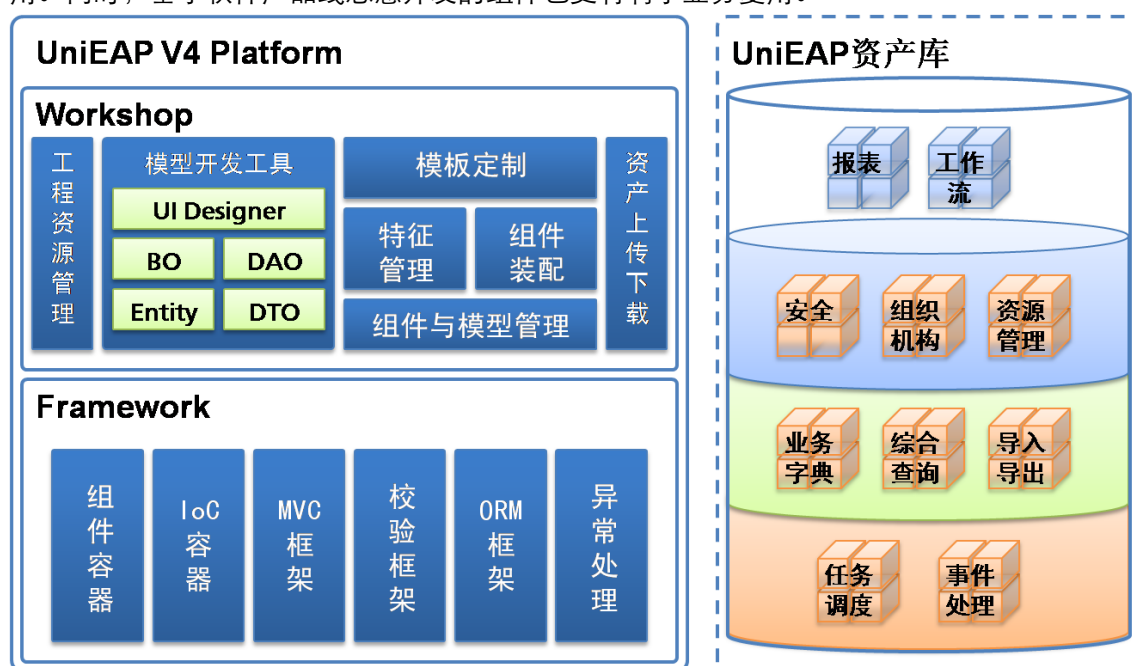


图 6 UniEAP V4 组成关系

由业务变化所引发的技术实现上的改变在不断上演，面向业务的开发平台所追求的就是要以有序之道来解决现实世界的频繁变化。为此，新的平台形成以下思路：

- 统一的元数据模型，封装到组件内部，成为组件的“生存之魂”。
- 组件提供大量的预置的可变点。通过这些可变点，可以改变组件的形态，控制对象的行为，满足客户个性化的需求。

- 平台提供的组件运行环境，控制组件的生成和消亡，管理组件间的依赖关系，实现多组件的组合。
- 基于不断积累的组件，并支持灵活的可变性设置和特征装配，实现产品的批量交付。

4.2 专注用户体验的 RIA 解决方案

UniEAP™ Platform 提供了大量可复用的 RIA UI 构件，具有跨浏览器（Firefox3.5 以上、IE6~9 完全支持，对 Chrome、Opera、Safari 浏览器也有不同程度的支持）、松耦合、易扩展等特点，开发人员基于这些控件可以迅速地搭建一个可运行的原型系统。这些前台 UI 构件覆盖了 Web 应用开发绝大部分需求，即使不了解 JavaScript 编程的开发人员，也能够编写出界面友好的企业应用程序。UniEAP™ Platform 主要包括以下几种类型的 RIA UI 构件：

- 支持格式校验和安全限制的细粒度构件；
- 支持快速选择和分布式缓存的代码表构件；
- PowerBuiler 数据窗口风格的表格构件；
- 树形和 OutLook 风格的菜单构件；
- 只读树、选择树、可编辑树构件；
- 支持懒加载，不同风格的 Tab 构件；
- 自动填表构件；
- 快速查询构件；
- 对话框、信息提示框、进度条等构件。

为了提高 UI 开发效率，UniEAP™ Platform 提供了高用户体验的 UI Designer 用于支持可视化的方式编辑用户展现页面和用户页面间的交互流程。开发人员可基于组件化的方式灵活创建页面模型和页面组件，使用丰富的基本控件、常用容器控件和高度扩展的模式控件进行页面快速开发，使用页面布局控件选择调整内容在页面中的不同展现位置，实现可复用模型资产的积累和沉淀。此外，UI Designer 还提供了非常易用且更加开放的脚本编辑器，支持 RIA 全脚本库的代码多级提示、扩展外部 JS 库、语法高亮、方法跳转、快速定位、格式化等功能，可以改善开发人员的编码体验，降低 RIA 等技术的学习成本，并且使开发效率得到极大提升。

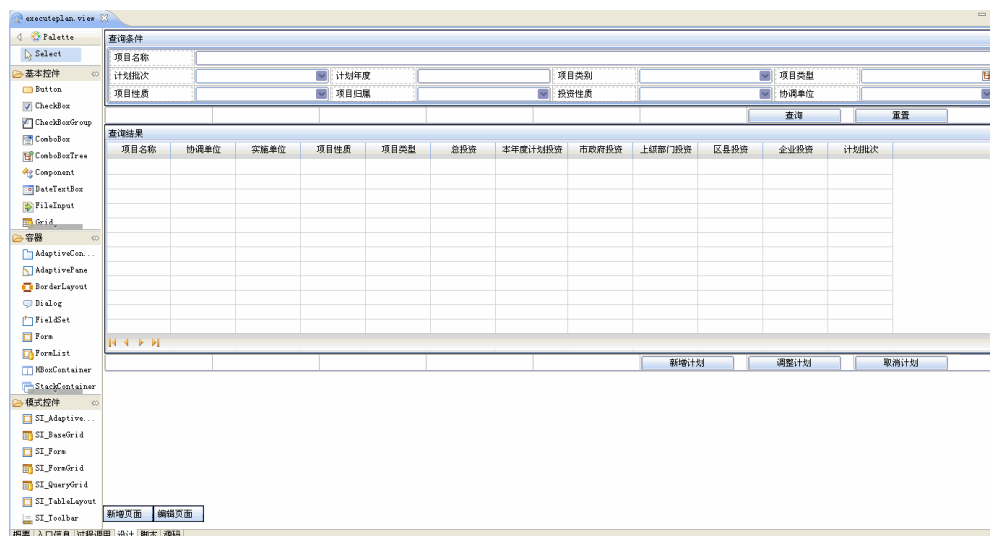


图 7 可视化 UI 开发工具

4.3 高度可扩展的组织机构模型

任何企业无论是否信息化，组织机构都是客观存在的。不同企业组织机构的模型具有共性，但又各不相同。对每一个项目都做一套组织机构实现显然不是明智之举，重复而繁杂的实现会使真正需要投入时间和精力去解决的问题不得不延期。一个能够解决不同企业组织机构通用需求、并且很大程度上包容带有一定个性化需求的组织机构模型成为您迫切的需求。UniEAP™ Platform 的组织机构模型是一个高度可扩展的模型，能够满足绝大部分企业不同场景下的需求。

组织机构服务主要包括如下特性：

- 支持多维度；
- 组织单元、岗位及人员支持扩展自定义属性；
- 岗位、业务角色支持基数、互斥及时间约束；
- 强大的分级管理机制，支持组织单元、角色、资源及权限的分级管理；
- 支持多种帐号加密策略；
- 支持帐号的启停功能；
- 支持组织机构核心管理接口的回调功能；
- 支持二次开发改变或扩展原有功能。

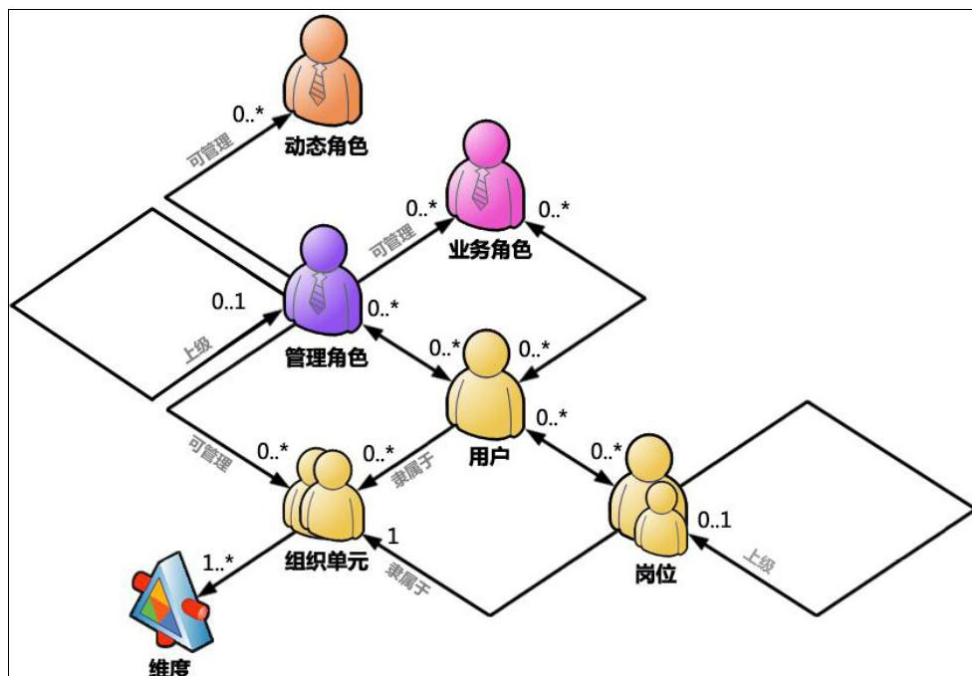


图 8 UniEAP™ Platform 组织机构模型

4.5 满足不同行业应用的安全解决方案

UniEAP™ Platform 从 1998 年发展至今，积累了丰富的安全领域知识，同时也形成了一套完整的应用层安全解决方案，主要包括安全认证模块、安全审计模块、组织机构模块和权限管理模块等几方面内容。该解决方案已被应用于东软社保、税务、金融、交通、企业等等各大行业事业部开发的数百个项目之中，例如国土资源部电子政务基础平台、上海证券交易所系统以及数字人大项目等重点项目，并在应用过程中得到不断的完善。在此基础上形成的通用安全框架作为一个通用的安全管理和开发的基本框架，提供了各行业通用的安全解决方案，能够满足企业信息系统绝大部分的安全需求。同时，此安全框架也是一个高度可扩展的框架，提供了大量的可扩展点以满足不同项目特定的安全需求。开发人员基于 UniEAP™ Platform 提供的通用的安全解决方案以及扩展点就可以轻松实现强大而有安全保障的信息系统。



图 9 UniEAP™ Platform 安全解决方案的逻辑架构

4.5 以复用为目的的组件化开发和装配

产品线架构是实现系统化复用的基础。对于产品线架构，组件化是必不可少的。组件化架构通过减少受变化影响的代码数量的方法来提高可维护性。为实现组件化开发，平台功能主要体现在：

- 支持以复用为目的的组件设计、开发和维护

可复用的组件是产品线中重要资产之一。独立的组件能够同产品线架构一道，构成了产品线中最为基本的核心资产。黑盒复用的组件不仅提高了开发效率，更重要的是降低维护成本。从而更好的实现产品线所追求的借助系统化复用实现更快、更好、更省的商业目标。

- 支持以大粒度组件装配为核心的最终产品建造过程

软件产品线下的应用工程是利用领域工程创建的核心资产来生产产品的。在这个生产过程中，以大粒度组件装配的形式生产产品是提高组织生产率、加强软件质量、缩短交付周期的有效方法。

4.6 面向组件的核心资产管理

基于 UniEAP V4 的业务开发过程，将是一个以资产库为中心的开发过程。期间所有工作都是围绕这资产库，包括资产的开发、资产维护、资产使用等。

为此 UniEAP 提供了完备的资产管理工具，在 UniEAP Workshop 端更是围绕资产的管理和使用提供大量功能，如资产的上传、下载、资产分类管理、标签管理、属性维护等。同时，为了方便最终用户使用，UniEAP 提供了大量基于浏览器的交互性功能，如多维度检索、评分、留言等。



图 10 资产管理界面

4.7 多种业务可变性场景的处理能力

针对不同客户及市场要求，通过对领域特征模型的提炼和差异化对比分析，利用可复用的核心资产实现软件产品线的装配，从而提供多种业务可变性场景的处理能力。

为满足以上要求，平台提供了对组件可变性的高效管理和设置功能，同时，平台自身提供大量的可变性机制，以便能够经济高效的解决在构建实际系统时所遇到的不同变化点。

UniEAP 针对软件生命周期中的不同阶段，提供了多种可变性管理手段，支持开发期、装配期、运行期的可变性管理。

配合基于特征的产品装配，既满足了客户定制化的需求，同时大大提高了产品的交付效率。



图 11 特征树配置

4.8 可积累的业务资产元数据模型

基于元数据模型驱动开发的思想，提供稳定且与技术平台无关的各类元数据模型。在开发期基于元数据模型生成程序代码，在运行期获取元模型有关信息。以元模型作为设计期和开发期各种工具和服务运行的基础，可以动态的适应各种技术和业务的可变性，当业务发生变化时只需要调整相关的元数据模型，就可以通过元数据的服务核心即时完成可变性的修改。

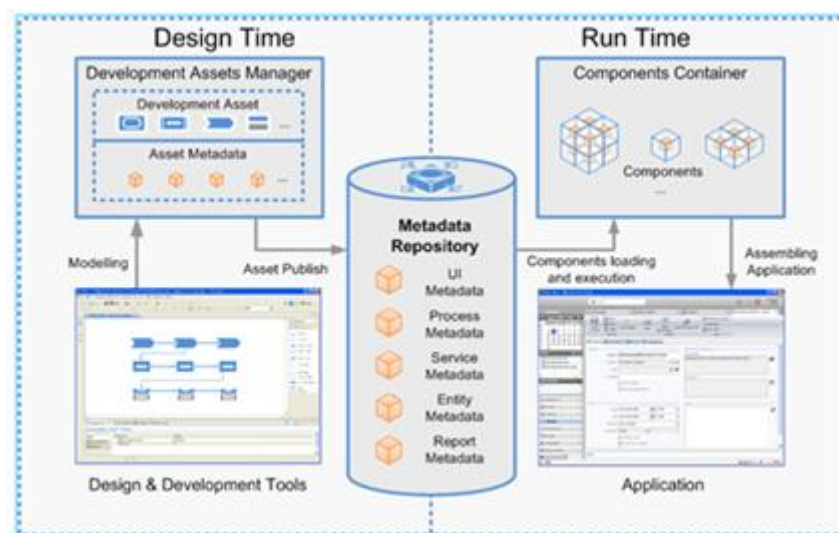


图 12 基于元数据模型的业务开发体系

4.9 面向元数据模型的代码自动生成机制

基于元数据模型自动生成代码，可实现通过元模型对相关代码进行统一管理和操作，并且能够动态的适应各种技术和业务的可变性。对模型的修改可以自动、快捷地映射到代码中，无需手动修改每个文件，达到快速开发的目的。

- 根据模型自动生成相应配置文件，包括 struts、spring 以及 hibernate 映射文件，避免了手写配置文件的繁琐，保证文件配置的准确性；
- 根据模型自动生成 java、jsp、js 等多种代码文件；
- 除自动生成外，用户可在 java 代码中自行添加实现代码，在重新生成时不会被覆盖；
- 提供多种扩展方式支持不同需求的代码生成策略和代码格式。

4.10 高用户体验的应用开发工具

UniEAP™ Platform 为业务应用开发和资产复用提供统一的用户使用环境，用户可基于统一的使用界面创建和编辑各种不同的开发资源，并基于统一的发布工具对生成的开发资源构建和交付，以形成最终的产品或应用。通过为用户提供集成、统一的开发工具，提高开发工作效率及用户体验。

UniEAP™ Platform 提供的开发工具主要有：

- 支持组件封装、定制和自动装配的特征装配工具；

- 支持可视化编辑前端页面的 UI 设计工具；
- 支持查看和管理组件之间依赖关系的组件依赖工具；
- 支持领域资产分类、检索和下载的资产管理工具。

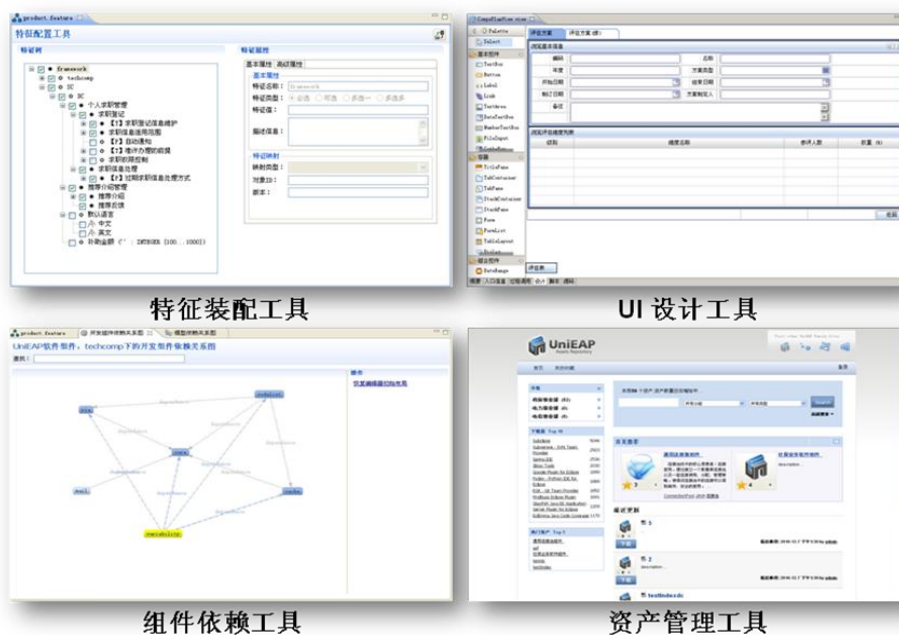


图 13 应用开发工具

4.11 快速开发的模板化技术

UniEAP™ Platform 模板化技术可以显著提高开发效率、产品质量和产品可用性，降低研发成本。模板不仅可以提高开发效率积累最佳实践，模板化还可以积累最佳实践。业务开发流程和模式通过模板机制不断沉淀，成为可复用的资产。UniEAP™ Platform 模板化技术主要包括业务模板、模式控件、功能模板。通过对业务的不断总结和抽象，利用完善的模板体系就可以帮助沉淀业务资产，增进复用，提高开发效率。

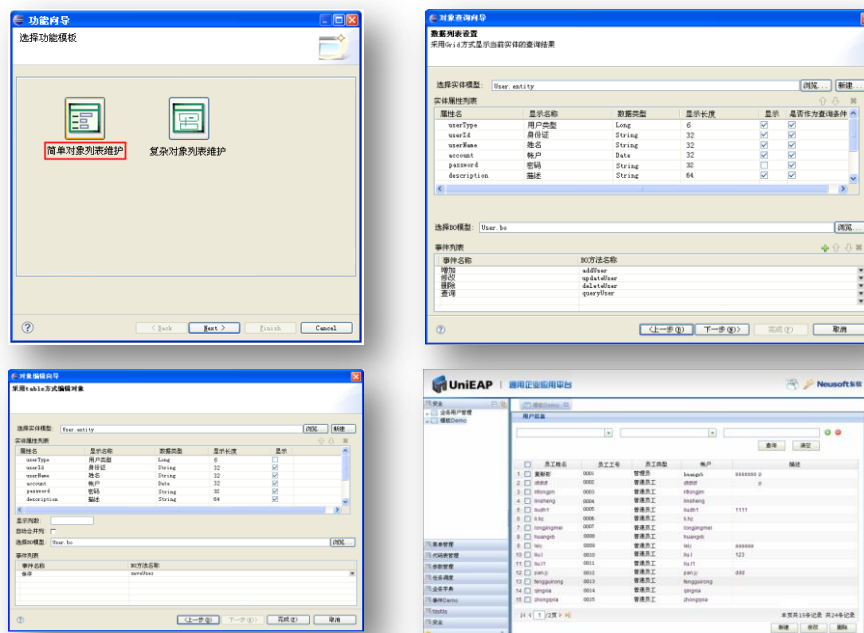


图 14 功能模板界面及应用

4.12 操作简便的组件管理控制台

管理控制台是一系列配置管理工具的集合体，通过使用这个工具，可以对系统进行动态管理、及配置。从使用角度来看，为了便于在运行期通过其对系统进行维护，管理控制台的产品形态以浏览器类型的客户端为主要交互方式，以便实现客户端零安装、零维护。同时，由于各个功能独立性较强，因而拥有良好的可插拔性。

它的特点及优势如下：

- 支持对系统级参数及构件属性的动态配置；
- 支持菜单配置等应用级管理；
- 支持对组织机构的管理；
- 支持对菜单等的权限管理。

4.13 应用弹性的支撑能力

虚拟化技术使应用动态增减计算能力（实例数）成为可能。而单纯的增减应用实例确不一定能保证应用逻辑正常执行性。动态基础设施环境中对应用资源供给符合按需、动态的原则，一切部署到动态环境中的程序，均由环境统一地、动态地分配各类资源。实现应用“弹性”重要一点就是动态基础设施环境可以根据应用负载，动态为应用增加计算资源（增加实例）和减少计算资源（减少实例）。针对基于虚拟化的弹性方式下，应用面临的各种问题，我们提供了弹性应用解决方案集。方案集由分布式会话、分布式缓存、分布式文件存储、分布式日志和分布式任务调度五部分组成，直接对应影响应用弹性的几大主要场景。在基于虚拟化的弹性环境中，这些方案也称为弹性支撑服务。



图 15 弹性应用解决方案集

4.14 面向业务逻辑的自动化单元测试工具

面向业务逻辑方法的自动化单元测试框架是以 UniEAP™ Platform 的组件化和模型化为基础，实现以可视化的方式编辑测试用例，并支持录制测试脚本、自动执行测试用例以及生成最终的测试报告。目标是为了降低项目开发中的单元测试成本，保证项目交付质量。

它的特点及优势如下：

- 所有用例的测试都是基于真实的业务运行环境下进行的，无需复杂的初始化操作；
- 提供简易便捷的录制脚本功能自动录入前置条件和测试数据，无需手动构造；
- 基于图形化的界面编写和执行用例，无需任何编码，节省测试成本；
- 提供强大的表达式语法支持设置用例的前置条件和断言，并支持参数化测试数据；
- 测试过程中产生的全部数据都可以正常回滚，不影响实际的业务操作。

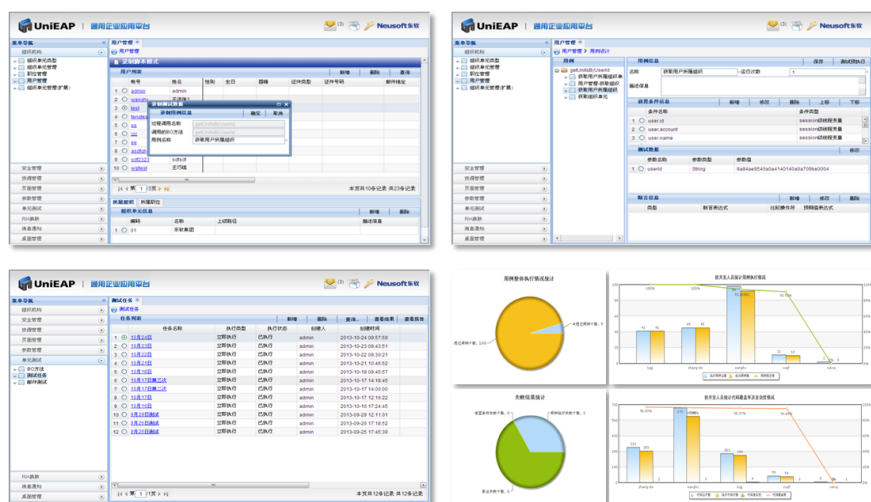


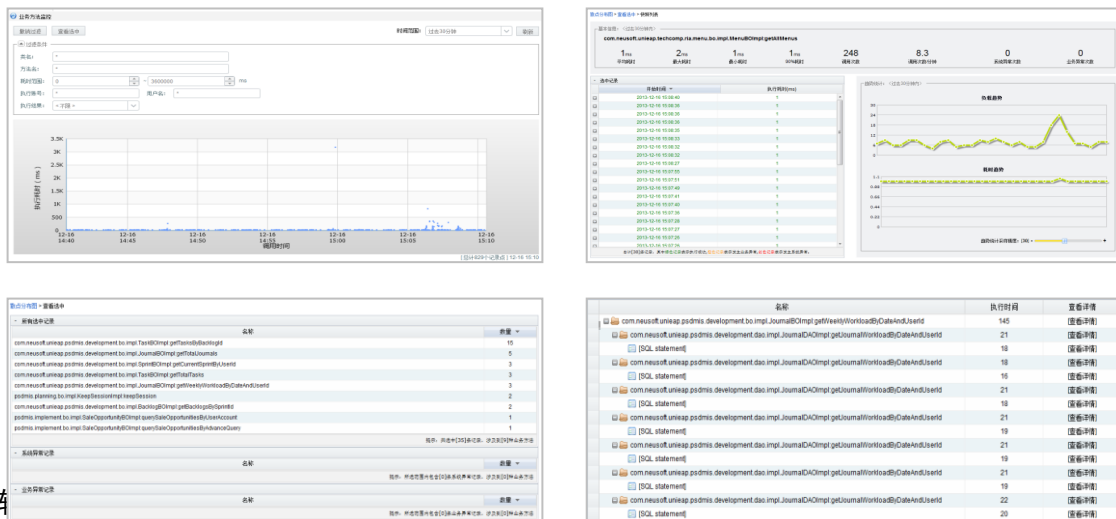
图 16 自动化单元测试工具

4.15 支撑高级运维的应用监控

在生产环境下实时追踪应用运行轨迹、监控用户交互过程，即时定位与分析系统故障原因及性能瓶颈，辅助提升终端用户体验。其特点及优势在于：

- 无侵入：对目标系统透明，完全无侵入。
- 轻负载：资源占用对生产系统影响可忽略，保证系统业务正常运行。
- 实时性：在生产环境中实时测量，第一时间反馈监控结果，还原真实上下文场景。
- 可扩展：面向服务架构设计，易扩展、可定制更多类型资源监控。

除以上基本特征外，应用性能监控组件还提供一系列丰富的在线监控 UI 部件，基于前沿的数据可视化技术，提供大批量数据的展示与分析功能，旨在实时、精准地反映系统运行状态。



4.16 面向系统集成的松耦合 SOA 架构

基于 ESB 基础设置，通过总线管控组件实现对服务的注册 / 发现、管理及监控功能，为用户快速便捷地完成 SOA 环境下总线的搭建工作提供全方位支持。提供安全、可信的信息传递、路由、转换等功能，进而支撑构建面向服务的信息交换与应用集成平台。支持基于文件配置的无侵入编程模型，以文件配置的方式，设置搭建各种集成模式的实现。通过丰富的适配器体系并遵循开放技术标准来衔接各种数据源与应用源。

它的特点及优势如下：

- 支持业务模型服务自动发布与注册；
- 基于配置的常见集成模式实现；
- 支持与第三方 ESB 产品集成。

五、关于东软

东软创立于 1991 年，是中国领先的 IT 解决方案和服务提供商。公司主营业务覆盖软件产品与平台、行业解决方案、产品工程解决方案和服务四个领域。目前，东软拥有员工 13000 余名，在中国建立了 8 个区域总部、16 个软件开发与技术支持中心，5 个软件研发基地，在 40 多个城市建立营销与服务网络，在大连、南海、成都和沈阳建立了 3 所东软信息学院和 1 所生物医学与信息工程学院；在美国、日本、香港、阿联酋、匈牙利和印度设有子公司。

东软是中国第一家上市的软件企业，是第一家通过 CMM5 和 CMMI (V1.2) 5 级认证的软件企业，是中国最大的离岸软件外包提供商。2007 年，公司主营业务收入为 33.5 亿元人民币。

东软的 IT 解决方案广泛地应用于电信、电力、社保、金融、税务、交通、教育、医疗、制造业以及电子政务等几十个重点行业和领域，在中国市场，拥有客户达 15000 家，其中在社保行业占有 50% 以上的市场份额，在电信行业占有 30% 的市场份额，在电力行业占有 10% 的市场份额，在网络安全领域拥有 15% 以上的市场份额。在离岸软件外包方面，东软已经与日本、美国、芬兰、荷兰、德国等国家的跨国企业建立战略合作伙伴关系，拥有 50 多家国际软件外包客户。2007 年，东软被美国国际外包专业委员会（IAOP）评为全球 25 家最优秀的外包提供商之一。

东软致力于成为最受社会、客户、投资者和员工尊敬的公司，并通过过程与方法的不断改进，领导力与员工竞争力的发展，持续和开放的创新，使公司成为全球优秀的 IT 解决方案和服务提供者。