

面向产业聚集区的 ASP 应用系统开发模式

刘 强, 陈新度

(广东工业大学机电学院 CIMS 重点实验室, 广州 510075)

摘 要: 提出一种面向产业聚集区的应用服务提供(ASP)应用系统开发模式, 满足产业聚集内中小企业差异化、个性化的信息化需求。讨论了ASP的服务选型和定位, 给出以服务定制的思想满足差异化的个性化业务需求, 研究了面向服务定制的可配置型ASP系统的设计思想、开发模式和关键技术, 并就其运营模式、服务成本和服务报价等问题进行了探讨, 以专业镇ASP平台为实例进行了示例说明。

关键词: 应用服务提供; 产业聚集区; 服务定制; 可配置

Development Mode of ASP Platform Oriented Industry Cluster District

LIU Qiang, CHEN Xin-du

(CIMS Lab, College of Mechanical & Electronics, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510075)

【Abstract】 To satisfy the similar but individual information requirement of SMEs in industry cluster district, a new development mode of ASP platform is proposed. How to decide the type and content of service is argued and corresponding rules is listed. The idea of customization in mass customization product is imported to implement service customization, which can satisfy the individual information requirement of SMEs. A new and configurable ASP Platform is designed and its design method, development mode and key technology are studied, involving its running mode, service cost and service price. A special town-faced ASP platform which provides the collaborative service mainly is demonstrated to illuminate the application way.

【Key words】 application service provider(ASP); industry cluster district; business customization; configuration

产业集群对区域经济的发展格局产生了极为重要和深远的影响。沿海发达地区由于产业集群的蓬勃发展, 其区域经济表现出强劲的成长性和产业竞争力。例如, 广东珠江三角洲的 404 个建制镇中, 以产业集群为特征的专业镇占了 1/4, 其中 90% 以上是中小企业, 而制造业企业又占绝大多数。据有关资料显示, 专业镇经济总量占广东省 GDP 的 50% 以上, 已经成为广东省经济发展的重要支柱。广大中小企业以产业集群的形式存在, 促成企业内部信息化的需求聚集为领域或者区域对信息共享、交互和管理的强大需求。这为以应用服务提供(application service provider, ASP)为主要模式的网络化制造系统的研究和应用提供了沃土。早期的ASP模式完全适应产业集聚的特征——集聚内中小企业有着相似的产品特征和业务特征, 有着千丝万缕的显式或隐式合作关系和专业分工。国内在这方面的研究工作日趋成熟, 并逐步将研究成果应用于实践, 建立了诸如面向行业、面向区域等类型的ASP应用平台^[1-5]。在ASP模式深层次的应用过程中, 产业集聚内中小企业在管理方式、运作模式、业务操作流程上的差异化需求被触发出来, ASP模式自身固有的技术特征和运营方式约束了服务提供的内容和方式, 在这个前提下, 如何满足中小企业的差异化和个性化需求, 成为产业集聚的信息化工程中新的研究课题。

1 ASP 服务的定位策略

ASP 模式通过网络将其功能或基于这些功能的服务以有偿的方式提供给使用者 ASP 服务。ASP 服务需要面向大众企业, 应具有普适性; 其最终应用实体是中小企业个体, 这又

需要其具备适应多个中小企业的柔性空间。因此, ASP 服务的定位集中考虑 3 个方面因素: (1) ASP 自身特征所带来的对服务类型的约束; (2) 同质企业的共性业务需求; (3) 共性业务的柔性空间。

ASP 系统将数据集中存放在数据中心进行管理, 不可避免地产生了数据安全问题, 这是 ASP 平台的服务规划和定位时不得不考虑的问题。企业担心自己的核心业务数据是否安全, 是否会被严格保密, 如财务数据、客户数据。事实上, 在应用实践过程中, 涵盖企业核心业务的服务在应用推广方面经常一筹莫展, 在当前的环境下, ASP 系统的重点不应放在这些业务上面。其次, 大型管理信息系统(如 ERP, OA), 以 ASP 形式提供也存在应用推广的问题: 有如此庞大的信息化需求的企业通常有足够经济实力承担一套完整的管理信息系统, 也更愿意使用独立的企业内部信息系统, 而不愿投资远程服务型的信息系统, 无法承担独立的信息系统的小型企业在业务需求上也没有如此庞大的信息化需求, 这使得 ASP 服务定位必须在业务功能复杂性和服务报价之间取得平衡。这大大削减了 ASP 服务可推广应用的区间。在产业集聚区的信息化需求内, ASP 服务的定位应适量考虑如下策略:

(1) 优先选择同质企业纯共性服务, 如产品需求信息和合

基金项目: 国家“十五”科技支撑计划基金资助项目(2006BAF01A41); 广东省科技攻关基金资助项目(2004A10405001)

作者简介: 刘 强(1978 -), 男, 讲师, 主研方向: 网络化制造, ASP 等; 陈新度, 博士、副教授

收稿日期: 2007-03-19 **E-mail:** liuqiang-fei@tom.com

作信息的发布、检索等。

- (2) 优先选择计算型服务，如排样优化等智能设计工具。
- (3) 优先选择业务固定的、基础型的服务，如文档管理和产品结构管理。

(4) 遇到类似于库存管理、订单管理等业务流程柔性需求较强的服务需求，可先考虑其是否可以进行业务可分解和可重组，再进行定夺。可分解的、可重新组合的和低柔性的个性化服务需求通常可以通过灵活的技术解决方案得到满足。

2 满足差异化需求的 ASP 系统

2.1 实现差异化需求的基本思路

产业集聚区域内，同质中小企业差异化体现在 2 个方面：(1) 对系统功能的差异化需求，需要选择适合自身企业业务规模和业务复杂度的服务集合。(2) 对业务处理流程的个性化需求。由于企业组织结构、机构设置、经营方式等存在差异，业务处理逻辑不尽相同，因此需要业务处理流程的个性化。以定制手段满足差异化的需求是大规模定制生产的基本思想，亦可以为企业信息化工程所借鉴^[6]。基于差异化需求的特征，本文采用“功能选配+流程定制”的思路来实现 ASP 模式的应用服务定制过程。其基础是定义良好的 ASP 系统体系结构和精细有序的业务细分体系，使得 ASP 系统“功能选配”过程的耦合处理，“流程定制”中的实例管理和标定具有相对成型的技术框架，以满足多个企业的不定期个性化业务定制或业务变更的需要。基于业务细分体系，逐步开发和完善承担业务功能的业务组件系列，使得服务或服务所依托的功能可以使用业务组件集通过适量的外围编码和适配组合而成。文献[7]对以组合方式提供个性化的服务进行了研究，其核心思想对实现差异化需求起到了指导作用。设计与开发可根据用户需求进行应用服务定制的可配置型 ASP 平台将大大提升 ASP 用户的业务处理能力，扩大 ASP 平台的应用范围。

2.2 可配置型 ASP 系统的设计思路

对应“服务定制”思想的是一种针对 ASP 系统的软件可配置设计方法。

“功能选配”的内涵就是功能体的选择和组合。在功能选配的过程中，需要掌握服务与服务提供者——功能实体之间的联系，以及功能实体与功能实体之间的耦合关系。建立这些联系之间的精细业务描述体系并非一次性构建，在持续的企业用户定制过程中，仍然需要对提供服务的功能实体进行跨粒度的分解和组合以求解耦合关系，最终得到的功能实体集能最大限度地贴近企业用户的服务需求，这一动态进化的过程将最终形成类树型的功能描述体系。完成功能选配后，以功能实体为容器，集成第三方工作流管理系统进行业务流程的定制，并将定制的业务逻辑实例内嵌入功能实体，实现差异化需求从用户向软件体的传播和体现。

在面向服务定制的可配置型 ASP 系统的实现过程中，可以使用成熟的组件构件技术搭建某一功能实体的软件框架，再通过适量的外围编码、数据接口建设和界面设计形成功能实体的软件表述。显然，具备强烈领域和专业特色的组件和构件是“功能选配”和“流程定制”的基础。在“功能选配”

过程中，典型功能实体之间的解耦操作就是将耦合点形成业务组件，如具有数据耦合关系的功能实体之间，可以定义具备数据操作事务和优先级的数据操作组件求解约束。这些业务组件或构件体内，封装了固定的业务逻辑，亦可以通过数据适配器被业务流程作为事务处理单元而调用。业务组件和构件同样是一个动态增长的过程，其在持续的企业用户定制过程中不断得到补充、调整和优化。整理 ASP 可配置系统设计的思路如图 1 所示。

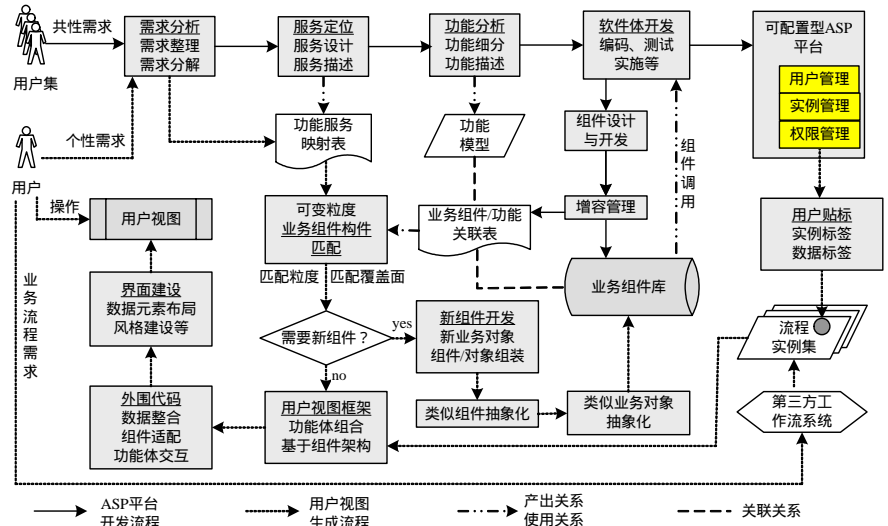


图 1 可配置型 ASP 系统服务定制的实现流程

2.3 实现可配置 ASP 系统的关键技术

2.3.1 功能实体的耦合和解耦

可配置 ASP 系统的实现过程中，需要建立和维护两种类型的关系：服务到功能实体集的映射关系，功能与功能实体的耦合关系。在 ASP 平台运营过程中，这些映射和关系是动态增长的。刚性功能实体集所提供的服务很容易被界定和描述。然而，个性化的服务需求将驱动柔性功能实体集的进化。经动态调整后的柔性功能实体集，既要保持已部署并被享用的服务的内涵和质量，又要满足新增的个性化服务对功能实体集的功能要求，这给精细的功能描述模型制定了表征和扩展的规范。深入地研究功能实体之间的耦合关系及其解耦操作才能维持精细功能模型描述的准确性，并有助于保持柔性功能实体集与所对应的服务集在动态调整过程中的一致性。功能实体之间的耦合关系表现如下：

(1) 前提耦合：系统级的基础型业务功能模块作为基础模块或系统架设必须提前存在，并对其他功能模块起管理、控制、支撑、传递和引导作用，如系统权限管理。

(2) 交合耦合：功能模块与功能模块之间存在某种功能实体共享或数据处理单元的交集。该类耦合可以分离出耦合实体。

(3) 同步耦合：当功能模块之间的业务处理结果和数据存在互用时，功能模块之间存在互生关系。同步约束实质上是由 2 个逆向的前提约束复合而成。

对于前提耦合，解耦的一般方法是功能实体集的临时组合。对于交合耦合，采用分离功能实体形成业务组件的方法进行解耦。同步耦合约束的处理方法是功能实体集的合并。显然，这些解耦操作并不会扭曲已部署的服务，但是会扩大原有服务的内容，这无疑增加了服务的成本。

在 ASP 平台的开发和应用过程中，通过业务功能模块的

不断细分和解耦,可以沉淀出面向特定领域特定应用的业务组件集,形成稳态的、细粒度的业务组件,以“堆积木”的方式来搭建功能实体,可以扩大对应服务的柔性定制空间。

2.3.2 标签技术

企业用户在最终获取的个性化软件操作视图中,所操作的数据、使用的流程实例等均属于自身独有。尽管 ASP 的运营体现为多个软件操作实体的并行运行,但在 ASP 系统的设计和实现过程中,各个软件操作实体的数据、信息和资源均具有全局实体属性,被统一建模,如某一企业用户在自有软件操作实体内所定义的角色同样是 ASP 系统的角色和实例,而被唯一地标称。这样的设定便于从系统级别上对数据进行集中和统一的管理,符合 ASP 模式。这种数据全局建模和局部管理的思想实现的关键在于局部对数据的鉴别和准确辨认,信息、数据、实例或资源都需要加上局部印鉴,相对于 ASP 系统而言,企业通过自己的“标签”来标识和辨认数据,达到安全访问控制的目的。“标签”技术是企业操作视图实现个性化的技术基础,通常也有多种操作方式,对于纯数据记录,可以添加“企业 ID”字段实现标签,对于对象类的数据信息或资源,在实例或过程中,强制加入“用户”或“企业”对象实体加以标识。然而,业务流程实例的标识更为复杂,业务流程实例的创建者可以是系统用户,也可以是企业账号的管理者,但涉及的资源和承担任务的角色均属于该企业账号,这势必涉及资源、角色等访问控制权限的控制。因此,企业“标签”并不单单是一项数据,一个字段或一个对象实例,更多的时候承担有权限审查、访问控制和冲突预警等智能行为的功能。ASP 系统正是使用这种“标签”技术将“多系统并行”的管理模式转化为“单系统多用户并行”的管理模式。

2.3.3 多组织、细粒度的权限管理模型

ASP 系统的权限管理是基于基于角色的访问控制(role-based access control, RBAC)理论的多组织的权限管理模型,其不但要完成系统级别上的粗粒度权限管理,如系统日常数据维护、账户管理、商务管理等,还需要管理企业用户操作空间内部资源的访问和功能模块操作控制等细粒度的权限管理。粗粒度级别上的管理中最重要的一环是授予租赁服务的企业用户“再授权”的操作,这实质就是一种权限的延伸管理,形成了 ASP 系统的第一级授权。

用户操作空间内的权限管理分为 2 类管理:资源的访问控制和功能模块的操作。企业用户通过第 1 级授权后,获取一个操作空间管理员的角色,管理着用户审批、角色指定、授权等事项。域内部功能模块是由定制而成,所形成的授权对象也不一样,增加了授权管理的逻辑复杂度,需要和个性化的用户操作视图管理技术结合起来考虑。操作空间管理员同样可以创建相应的模块管理角色,适量进行“授权”的延伸。

多组织、细粒度的权限管理可以建模为一个四维空间内布点问题,即用户/角色维、实体维、操作维和时间维,其中,时间维在业务流程过程中使用。空间点的取值为 0 或 1,表征权限的有无。空间点赋值问题非常复杂,特别是在维度上的粒度特别细的情况下,形成的管理逻辑非常复杂,授权工作量异常繁重。因此,必须设计批量式的授权以简化授权工作,也可考虑使用代数或逻辑系统来建模,以验证和保证授权逻辑的一致性和完备性。

3 运营模式探讨

3.1 基于成本评估的服务报价

ASP 系统类似于“抽象工厂”,ASP 服务作为“抽象产品”被批量生产,这类“产品”在生命周期内耗用了 ASP 系统开发和运营过程中的各项“作业”及 ASP 项目所囊括的各项资源。因此,可以将 ASP 服务看做成本对象,引入 ABC 的思想和原理进行 ASP 服务的成本分析,这一过程包括:

(1)明确资源、资源动因(作业消耗资源的频率和强度的量度标准)、作业、作业动因(成本对象所需活动的频率和强度的量度,使成本按照成本对象分配)、成本对象、成本动因(影响一个活动成本的因素,如不合格的产品质量)。

(2)定义作业中心(成本库),将归集到该作业库的各类资源的耗费换算成统一的货币计量单位。根据“制造”服务的作业对各类资源的耗用情况,计算服务在该成本库内的分配率和应分配的作业成本。

(3)累加 ASP 服务在各成本内耗费的成本量,获取 ASP 的服务间接成本。

(4)计算 ASP 服务的直接成本,获取 ASP 服务的成本,其值等于直接成本和间接成本之和。

获取了较为精确的成本数据后,服务的报价可以定位在一个区间内,随着 ASP 系统的不断推广,形成一种递减趋势,递减原因在于:最初一批企业用户不得不分摊 ASP 系统固定成本的投资额,随着应用用户的递增,各个用户承担的固定成本部分逐步减少。这集中反映了 ASP 的本质特征:集中维护、集中分摊某些昂贵的直接投资。

3.2 “空间租赁+有偿定制服务”的运营模式

可配置 ASP 系统为企业用户提供私有的软件操作空间,该空间具有相应的用户管理、权限管理、组织管理功能模块和部分无偿 ASP 服务。ASP 运营商将向企业或个人出租该空间。空间内同时配置了用于进行服务定制的“服务槽”。ASP 运营商参考系统内嵌的服务成本评估和计量模块所提供的信息,对相应的 ASP 服务提供报价单。企业或个人用户通过 ASP 平台外的商务手段向运营商租用私用操作空间后,按报价定制适合自身业务需求的服务,并完成个性化配置工作。这种“空间租赁+有偿定制服务”模式进行可配置 ASP 平台的后期运营相对于普通的均摊租赁,降低了企业的信息化支出,也更贴近企业的实际需求。

4 应用示例

面向某五金专业镇,拟建一个集五金产品市场交易协作与企业间产品创新设计制造过程协作为一体的可配置型 ASP 服务平台,平台将提供 6 类主要服务:信息查询与定制服务,知识服务,制造协同服务,设计协同服务,辅助设计空间,信息化知识博客。企业用户、个人用户可以根据自身需要定制服务。部分服务还可以进行分解和细化,如设计协同可细分为三维协同设计服务、二维图纸圈阅服务、可视化网络会议等。平台框架如图 2 所示。

平台将集中多项使能工具与技术,为服务的定制提供强有力的支持。一些服务可以由业务组件为基础搭建而成,如协作型网络会议可以集成三维浏览批注、二维图纸圈阅、产品的文档管理等功能组件,其固有逻辑如图 3 所示,同样,组件化的网络会议可以在远程设计协作交互、个人和企业的商务交互中得到复用。平台的运营工作将由专业镇的信息技术服务中心负责,采用“空间租赁和收费服务定制”的方式运营。

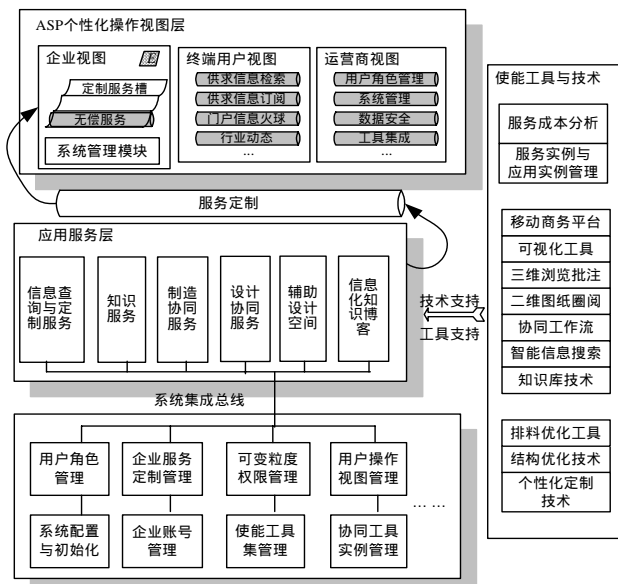


图2 某专业镇可配置 ASP 系统系统框架

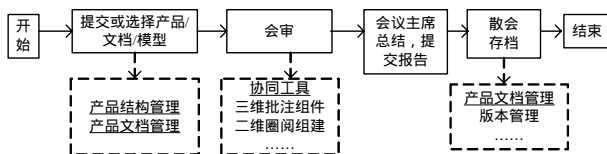


图3 协作网络会议组件的固有逻辑及相关业务组件

5 结束语

产业集群为 ASP 系统提供良好的应用环境, 为满足产业

集群内中小企业的个性化信息化需求, 提出了服务定制思想以满足中小企业的这种差异化需求, 并给出了面向服务定制的可配置 ASP 系统的设计思想、关键技术和解决方案。这一设计思想和方案的提出, 使得中小企业可以享用适合自身业务特点的服务、降低服务租赁成本, 同时大大扩大了 ASP 应用系统推广范围和深度。

ASP 模式下的服务定制技术具有深入研究的价值, 如何建立面向专业和面向特定服务的业务组件族, 如何管理和维护这些组件及其进化技术和动态粒度控制技术, 都可以作为扩展的研究内容, ASP 系统的服务成本评估也可以作为软件成本评价的子课题展开研究。

参考文献

- 1 尹华川, 雷琦, 刘飞, 等. 区域制造业信息化 ASP 平台及应用实践[J]. 中国机械工程, 2005, 16(2): 146-147.
- 2 徐立云, 李爱平, 张为民. 基于 ASP 的网络化制造及相关技术[J]. 中国机械工程, 2004, 15(19): 1755-1759.
- 3 赵慧娟, 王淑莹, 孙林夫. 面向中小企业信息化建设的 ASP 服务平台[J]. 计算机集成制造技术, 2004, 10(11): 1441-1445.
- 4 戴建华, 蔡铭, 林兰芬, 等. 面向网络化制造的 ASP 平台若干关键技术研究[J]. 计算机集成制造技术, 2005, 11(1): 48-52.
- 5 严隽琪, 马登哲, 范菲雅, 等. 面向中小企业信息化的 ASP 平台研究与开发[J]. 计算机集成制造技术, 2005, 11(2): 178-182.
- 6 曹健, 张申生, 李明禄. 基于目标驱动和过程重用的 Web 服务客户化定制模型[J]. 计算机学报, 2005, 28(4): 721-730.
- 7 胡海涛, 李刚, 韩燕波. 一种面向业务用户的大粒度服务组合方法[J]. 计算机学报, 2005, 28(4): 694-702.

(上接第 229 页)

多级二维 DWT 的实现采用多级展开法, 即复制多个行列变换模块一次完成多级变换。从功耗和面积角度来说, 由于不需要大的片内存储器, 多级展开法是一种理想的选择。

4 实验结果和性能分析

在 ModelSim6.0 下完成了 5 级(5,3)DWT 结构的 RTL 级设计。为了验证设计的正确, 以 256×256 的 8 位灰度图作为实验对象, 使用开源的 QccPack 软件库作为验证程序。通过对仿真结果作逆变换验证 DWT 正变换的结果是否正确和数据路径宽度对变换结果精度的影响。原始图像数据是 8 位, 实验表明左移 2 位时, 加法操作和左移操作不用作饱和处理就可达到需要的性能。表 2 是二维 DWT 在数据宽度为 16 位时的一些标准测试图像的实验结果。在 QuartusII4.2 下综合, 映射到具体的 FPGA 上, 结果如表 3 所示。

表2 标准图像的实验结果

Image	Lena	Airplane	Camman	Clock	Fruit
PSNR/dB	62.77	82.87	79.05	85.50	84.83

表3 综合和映射的结果

Family	Device	Total LEs	Total Memory bits
Cyclone	EP1C12Q240C6	3 779	31 744

系统在 10MHz 的频率下, 从 SRAM 中读取数据到完成 5 级变换把结果写入 SRAM 中共需要 7.3ms。对于 1 级变换, 此结构的存储器存取情况如表 4 所示。

表4 存储器的存取次数

8 位 SRAM	16 位 SRAM	FIFO1 (N)	FIFO2 (N)	FIFO3 (N)	FIFO5 (N)
N^2	N^2	N^2	N^2	N^2	N^2

其中, N 是本级的行长。后一级行长是前一级的一半。

5 结束语

针对图像传感器节点低功耗和低成本的特性要求, 本文提出一种二维 DWT 结构。该结构采用提升方案实现了(5,3)整数小波变换, 利用流水线和延迟线设计技术, 降低系统对片外存储器和片内存储器的存取次数, 同时采用多级展开的方法来实现多级二维 DWT, 省去了片内大的存储器开销, 既节省了芯片面积, 也降低了系统功耗。

参考文献

- 1 Mallat S. A Theory for Multiresolution Signal Decomposition: The Wavelet Representation[J]. IEEE Trans. on Pattern Anal Machine Intell, 1989, 11(7): 674-693.
- 2 Sweldens W. The Lifting Scheme: A Custom-design Construction of Biorthogonal Wavelet[J]. Applied and Computational Harmonic Analysis, 1996, 3(2): 186-200.
- 3 Andra K, Chakrabarti C, Acharya T. A VLSI Architecture for Lifting-based Forward and Inverse Wavelet Transform[J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 2002, 50(4): 966-977.
- 4 Huang C T, Tseng P C, Chen L G. Flipping Structure: An Efficient VLSI Architecture for Lifting-based Discrete Wavelet Transform[J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 2004, 52(4): 1080-1089.
- 5 Catthoor F, Wuytack S, Greef E D, et al. Custom Memory Management Methodology: Exploration of Memory Organization for Embedded Multimedia System Design[M]. Norwell, MA: Kluwer, 1998.

