

SEPIA——超媒体协同创作环境

SEPIA—— A Cooperative Hypermedia Authoring Environment

谢杰华

Xie Jiehua

(广西计算中心广西软件新技术实验室 南宁市星湖路 32 号 530022)

(Guangxi New Software Technology Lab., Guangxi Computing Center,

32 Xinghu Road, Nanning, Guangxi, 530022)

摘要 介绍了德国人 Norbert streitz 研究开发的合作超媒体作者环境 SEPIA。从以下方面讨论 SEPIA: 数据的保存与共享, 复合超媒体数据模型。专业级的作者环境, 以及支持一种新的修辞和合作方式。中心问题是 SEPIA 系统的结构和它的实施细节。

关键词 写作 合作 超媒体

Abstract Introduces a cooperative hypermedia authoring environment, SEPIA which was developed by Norbert streitz in Germany. Provides results on the following aspects of SEPIA: persistent and shared data storage, hypermedia data model with composites, sophisticated and comprehensive authoring functionality, support for a new rhetoric and for cooperative work. The central issue of the paper is the system architecture and its implementation.

Key words writing, cooperative, hypermedia

1 引言

在 Halasz 重温七个问题时, 提及了构成多媒体世界的样板, 它提出了一个 5 层的系统结构: 底层数据存贮, 数据模型, 导航工具, 应用系统层和使用层。大多数问题在 SEPIA 超文本协同创作环境的设计、开发和执行中解决了。SEPIA 还提供如下功能: 持续共享数据存贮; 复合的超媒体数据模型; 在应用层上的全面、高级的创作环境; 使用层支持一种新的修辞和协同工作。

SEPIA (Structured Elicitation and Processing of Ideas for Authoring) 即用于创作的结构启发式和进程式的概念。其基本设计最先是 1989 年在 Streitz et al.^[1]中提出。在 SEPIA 中作者需要特殊的支持。他必须了解环境要求什么, 然后开发创作工具。这反映在表示认知过程、作品和创作活动的社会效应的研究与发展策略里。图 1 给出了这一活动正在研究的基础理论和 SEPIA 结论成分之间的关系。注意发展和提

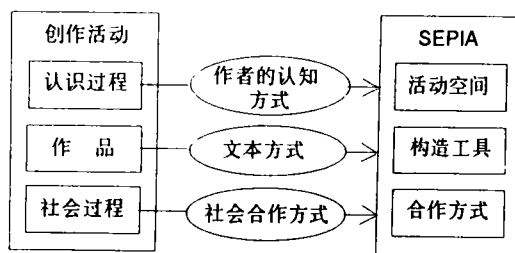


图 1 SEPIA 的需求与发展策略

Fig. 1 Research and development strategy for SEPIA

炼写作的认知过程并转换成我们的需求模型。例如 SEPIA 的活动空间的概念。把超文本看做一个有新的修辞特征的产品, 得出需要相应功能的结论。例如, 在修辞空间里的构造工具中, 为了得到有效的需求, 必须在一个分离的阅读环境里建立一个大的超文本, 用来测试关于超媒体的新修辞的假设。考虑到大多数大的复杂的文档是为一个工作组准备的, 所以必须定义社会作者模型。SEPIA 必须通过提供相应的合作模式, 从一个单作者扩展为一个多作者环境。因此, 关于过程、作品和社会环境的详细知识, 在开发面向

用户的任务驱动型作者环境里将扮演重要角色。

2 超媒体创作的挑战

读者和作者一样,必须与网状特征的超文本所引起的许多问题作斗争。

超文本的读者通常会遇到两个困难,第一个是导航问题:读者经常在超空间迷路。超文本的大多数研究都集中在导航问题而忽视了第二个困难:许多读者很难了解一个超文本,也就是说,他们无法掌握超文本的整体结构或理解链的语义,迷惑和缺乏理解可能有相同的原因:妨碍读者形成一个用文档表达的连贯的中心思想。结果,越来越多的读者抱怨超文本质量太低。为了建一个高质量的超文本系统,作者必须留意读者的困难,并把这些困难看作是由作者自己引起的。尤其是,作者要负责设计超文本的结构和表达形式,来加强文档的连贯性和支持有效的导航,这不是件容易的工作。与线性文档相比,没有一个指导准则告诉超文本作者,应该怎样创作他们的产品。许多修辞在没有得到广泛的认同时就决定了。因为这些决定承担了补充线性文本写作过程的活动,这些活动通常被看做认知的负担。缺乏修辞的准则和认知的负担使超文本创作复杂且导致了质量的低下。为了改善这些情况,超文本系统的开发者必须十分留意读者和作者的特殊问题,写作工具的结构必须基于源理论基础。利用适当的认知基础原则,把这些结论转换为要求。

2.1 认识的框架:创作——作为设计问题的解释

基于对写作的认识过程和创作环境特征的分析,我们把写作定义为设计活动。现存计划、作品和重温的相互依靠是写作过程的特征,并且导致了一个外部的产品文本和一个内部的产品,一种新的知识结构。就象读者发现探讨超空间是困难的,而作者发现探讨复杂的设计空间也是困难的一样。帮助作者漫游这个空间,这个作者环境的开发必须依靠每个设计过程的三个主要特征:

- 设计是一个复杂的问题解决过程。它不同的子问题组成。这些问题随机的由特殊活动解决,也就是说,他们强烈的相互作用建立了彼此的结论。
- 设计是一个人工的构造。它必须履行特殊的准则,为了这个目的,设计者需要相应的组成块来组成这个作品。
- 设计通常是一个社会过程。它涉及许多独立的单位。因此,支持合作的机构应并入创作环境。

2.2 支持设计过程——给超媒体创作的活动空间

利用写作研究的结论,SEPIA 描述了一名作者写一文档必须解决的三个紧密相关的子问题:内容、

修辞和计划。据 Newell (1980)^[13]所说,这三个问题可以把中心思想分割描述。但相互作用问题空间由不同的结构,设计目标和操作形成。在此,不同的知识源产生了。利用“认识一致”的原则,SEPIA 使设计空间分解为子空间,各子空间作为创作环境需求组成的一个基。这些认识问题的空间在 SEPIA 系统里通过表达活动的空间来匹配。当遇到上述的子问题时,各活动空间提供特殊的设计目标和相应的操作来完成作者的活动:内容空间、修辞空间、计划空间。

因为讨论是一个关键的认识活动,它在写大量文档类型中扮演着重要角色,所以 SEPIA 在三个空间里补充了第四个空间:讨论空间。

为了支持人造结构,SEPIA 提供一个在修辞空间集成的特别的构造工具。

2.3 支持社会进程:从单作者到多作者

与前面陈述情况一样,创作过程的主要特征涉及许多种情况。SEPIA 的设计必须通过提供对同组作者合作的支持来反映这一特征,这就涉及到以下的活动。

首先,作者能同时访问和修改共享的超文本,环境应给作者提供最大的共享活动。工作在文档的同一部分的作者应避免偶然的破坏彼此的工作。小组创作也能产生不同的合作模式。它们是:单独的组合;松散组合;紧组合。模式随各作者关心合作者活动的程度而不同,在单独工作中,一名作者处理特殊的节点和链束。尽管这一作者在独立工作。他还要与异步合作者合作。所以他应使用注释的功能。在松散组合工作中,几个合作人工作在同一个子任务中,处理相同的束。在这模式下,他们需要留意彼此的现状和活动。在紧组合工作中,作者同步的共同合作,象集会一样的讨论。在这个模式中,应给作者提供 WYSIWIS (你所见即我所见)的功能和用于有关通讯的通道。共同写作处理这三种合作方式之间的替换。由于在共同写作的自然机会中,无法预见合作方式的顺序,因此必须支持方式间平滑的转换。

2.4 需求的概括

为了支持超文本的独立写作和合作,SEPIA 将遇到以下需求:

- R1 支持超媒体创作的活动空间,也就是说:
- 提供特殊任务的对象和操作;
 - 提供浏览超文本结构(网络层)和内容(节点层);
 - 提供一个适于认识的用户界面;
 - 支持跨活动空间对象的交换和交叉参考;
 - 提供可裁剪到活动空间和任务的超媒体数据

模式;

- 提供对结构、上下文和浏览信息的持续存贮;
- 支持多媒体数据 (图、文、声、象)

R2 支持超文本的版本

R3 支持超文本的分布创作, 包括获取共享的

超文本数据

R4 支持在网络和节点层共享工作空间

- 共享对活动空间普通相关节点关系的浏览器;
- 支持不同的合作方式 (独立的、松散组合、紧组合);

- 允许方式平滑的转换;

R5 为原通讯支持附加通道 (音频、视频通讯)

3 功能和用户界面

各活动空间中有两个操作层: 网络层 (在图象浏览器中导航和网络编辑活动) 和节点层 (阅读和编辑内容)。

3.1 在网络层创作

3.1.1 活动空间的功能 在内容空间, SEPIA 提供超文本的构造工具, 用来支持想法的表达, 各种想法通过分类链和复合节点连接, 并在主题相关的束里组合。这可以涉及从内部 (如以前的文档) 或外部源 (如询问数据库) 来获取背景资料。

在修辞空间, 作者产生面向读者的关键文档。这个关键产物可以是一个传统的线性文本或由节点和链的典型网组成的超文本。两种文档类型由一定范围的从严格线性到严格非线性文档组成。超文本可以在这两个端点之间改变它们的线性程度。最终, 它们都应满足一个要求: 为了给读者提供总览和导航的方便, 它们必须显示相关条目, 因此, 修辞空间提供一个特殊的结构工具。它基于设计目标关系组成的概念, 而这些概念又被精细的裁剪到设计草案的要求里。

在计划空间, 作者有机会进入其写作计划里, 在文档中组织结构, 为写作活动制定备忘录。因此这一空间作为其它三个空间合作活动的数据库。用来控制设计过程的进度。

讨论空间通过提供适当的设计目标和操作, 支持一个讨论结构的开发。利用讨论空间, 作者可以在不同的层产生支持和反对的意见, 通过定义矛盾和构造讨论链来详细阐述一个讨论。

3.1.2 多作者 当几个合作者合作同一任务时, 各自的浏览器被初始化为松散组合方式, 作者们都要彼此留意: 在各自的浏览器里显示当前所有用户的清单; 高亮显示的对象被其它用户加锁; 一个松散的

WYSIWIS 概观。影响节点概观的动作是私有的, 但节点对象的处理在所有其它的浏览器立即可见。数据库加锁为了避免合作者同时修改同一个对象。

当第二个作者打开被第一个作者占用的复合节点时, 单独工作就被自动激发转换为松散合作方式。在松散合作方式下, 作者可能要加入紧组合会话。为了开始一个紧组合会话, 一名合作者选择所有的或在相同节点中当时合作者的子集, 邀请他们参加会议。系统请求他们确认。那些确认的合作者的浏览器被替换成紧组合方式。作者可以通过关闭复合节点或返回松散组合来退出紧组合方式。

3.2 节点层

除了在网络层的结构外, 超文本还以其使用的媒体类型为特征。所有的原子节点都可以传送多媒体信息。图、文、声、象等。它们还可以通过多媒体节点注释。

4 系统的构造与实施

4.1 单作者系统

为了满足 R1 和 R2, SEPIA 选择了图 2 所示的结构。

图 2 分出了一个应用和一个对象管理模块, 后者, 超文本的数据 (节点、链、节点和链的混合物以及它们的属性) 用超媒体机 HyperBase^[2] 处理, HyperBase 为超文本提供了一个持续的存贮和检查机制。这些都存在一个超文本数据库中。超媒体数据库就扩展成了超媒体合作服务器。

为了支持版本升级, SEPIA 使用 CoVer^[3], 一个上下文相关的版本服务器。它给浏览器活动空间提供基本的版本概念。CoVer 的显著特征是它不仅维护独立对象的版本, 还维护构造版本的上下文任务。

所有的超媒体对象作为一个普通数据模式的提炼。而使用 IPSI 开发的 SFK^[4] 框架系统的对象是特殊的。基于框架的方法适于作典型的超媒体结构。它允许声明在运行时检查的类 (例如, 链的源和目标的有效性)。它易于扩展。且支持在创作环境里的事务处理。

普通的数据模型可以象 Aquanet^[5] 或 Mac Web^[6] 那样用面向对象的基于框架的表述来结合超文本结构。其所有内容用简单的继承表示为框对象。基本的数据模型对象被赋予节点和链类型。这里的类型作为框类实现。节点的内容槽包括超媒体的原始数据类型 (图、文、声、象)。链也定义为第一类对象, 用来表示 SEPIA 对象间的关系。

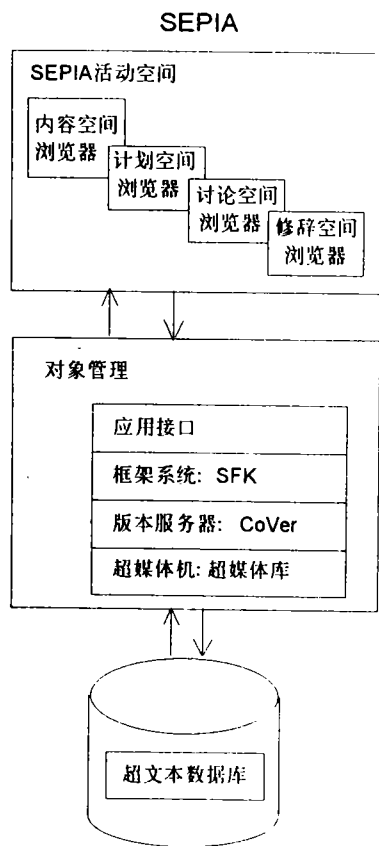


图 2 单作者 SEPIA 的系统结构

Fig. 2 System architecture of SEPIA for single authors

链的源和目标对象是链锚对象,它们联系基对象的链关系。锚是逻辑的而不是几何实体,且与文本和图片的一部分相连。应用界面把这个数据模型的图与超媒体数据库的数据模型分开。SEPIA 的基本结构思想是复合节点。它包括基对象的部分有序集。复合节点用来表示超媒体信息网络的子图。活动空间作为复合节点实施。每个活动空间使用一个节点和链型,活动空间浏览器提供超文本活动相关的示图。这些示图支持获取特殊任务对象和操作。活动空间浏览器能交换超媒体对象,还可以建立其它活动空间对象的参考链。在一个超媒体环境中,支持信息的持续浏览是重要的,因为构造一个超媒体网络的层次对作者们来说是一个附加的重要信息。

为了让每个数据对象(节点、链、复合节点)能在一个活动空间浏览器里显示,SEPIA 使用一个包括示图信息的特殊的永久容器对象。所有在浏览器里显示的数据对象存在一个特殊的容器对象。结果,一个数据对象可以和不同的容器对象相连,因此就能在不同的上下文中随不同的容器类而作出不同的显示。

4.2 多作者系统

因为超媒体服务器(CHS)^[8]是在多用户 DBMS

上建立的。所以可获得共享超媒体文档。CHS 为实时控制和恢复开发了基本数据库系统的事务管理机能。它捕捉死锁与活锁的情况,以确保超文本数据库主题连贯的状态。采用客户—服务器结构使多客户能在分布式计算机环境里获得相同的数据库服务。为了支持合作,CHS 维护登录系统的用户清单。CHS 的数据模式通过锁来扩展并能分配给对象。当前,应用界面不仅定义从客户数据方式到 CHS 数据方式的图,而且还定义了客户与共享数据库之间的传输数据策略。

4.2.1 在网络层共享工作空间 共享空间通过应用界面和浏览器交换最新信息,在 SEPIA 中,所有的变化都立即存入共享数据库。此外,变化的通知以两种方式在 SEPIA 客户中广播;

第一种是:应用界面广播超媒体对象改变的通知并存在数据库中。所有用户使用相同状态的共享对象。这种方式适用于松散组合方式。一个广播服务器与所有的 SEPIA 客户相连。每一个 SEPIA 客户都包含一个广播收听进程,等待从广播服务器发来的变化通知。

第二种是:在紧组合方式下,活动空间浏览器彼此直接通讯。相互交换消息。这些消息由一个联系各浏览器的本地通讯处理程序接收。每个浏览器有一个相隔一定时间发生作用的对象与它相连。用来跟踪合作方式和当前的用户。

4.2.2 在节点层共享工作空间 在 SEPIA 中,我们用 WSCRAWL^[7]一个共享绘画工具,激活一个图象内容节点,WSCRAWL,就会提供一个白板。给作者编辑图画。WSCRAWL 使用 X-Window 服务器来作同步事件处理并与合作者之间交换数据。当 WSCRAWL 被紧组合方式的浏览器调用时,它就紧组合方式启动。

4.3 实施细节

合作的 SEPIA 客户在 Smalltalk-80, Release 4.0.2 上或 SUN Sparc-2 工作站上运行 SUNOS 4.1.2 Unix 和 OpenWindows 3.0 窗口系统。CHS 是在关系数据库 Sybase 上的 C 语言中实施。音频通信功能使用 C 语言写的 Netfone 软件。视频服务器和 WSCRAWL 在 C 语言上执行。WSCRAWL 用 X Server 广播信息。内部进程通信用标准 Unix Sockets 实施。

5 结论和将来的工作

最后,讨论在以下三个设计过程上 SEPIA 的创新。

- 面向用户和任务驱动的系统设计导致支持创

作活动的不同子任务。

- 支持超文本产品的特殊需求。
- 支持合作作者的不同方式。

5.1 支持创作活动的不同的子任务

对这点的考虑。就是企图表达支持创作的问题。大多数系统都主要集中在提供一个表达和阅读环境。根据认识的方式。与 SEPIA 方法相似的有 WE 的开发。它支持创建一个概念网络。把线性风格的显示和编辑转换成层次文档结构。只有网络方式展示了一个节点链结构。但并不提示不同的节点和链类型。最终的文档是一个线性文档，而不是超文本。WE 既不支持多媒体成份也不支持合作写作。

我们认为 SEPIA 是独具匠心的。由于它对超媒体的整个创作范围提供支持。其理论很现实的反映了在各空间中提供了节点和链类型的指示和操作的反映。此外，它提供了外空间链接的可能和跨子任务的超媒体结构和内容的重用。

5.2 支持超文本产品的奉献

如第二章介绍，超文本产品需要用概念和方法来表示最终的产物。作者需要超媒体网络上不同层次的支持。与 SEPIA 的结构工具的概念相关的 GaiZotto et al^[9]。建议 HDM——超媒体设计方式。即利用对大应用系统和示例有效的高级结构的方法。它们用示例实现作为一系列前趋链文档来扩展 Intermedia，这些文档可包括信息的内容和格式。但它们并不能清晰的表示连贯的问题。

5.3 支持不同方式的合作作者。

SEPIA 实现了超媒体可能并应为合作工作扮演的两个角色：超媒体合作内容的组成；超媒体为合作机构表示了一个基本的技术。在学习 Halasz 中可得出：“超媒体是一个支持合作工作的自然的媒体。”在这个合作中把 SEPIA 与其它系统比较会得出以下的意见。

GROUE^[10]小组的文本编辑使用本地的编辑器，用一个集中的调节器连接所有的编辑操作，把文档复制的在一起。SEPIA 对超文本创作是紧密联系的并利用对数据库对象加锁来处理同步，尽管广播很难连续操作，但 SEPIA 对客户广播通知并不需连续。合作方式的转换在 SEPIA 中是很平滑的。Dewan& Chandhary's^[11]的合作环境要求用户制定他们所需的合作行为，而 SEPIA 的合作不必用户构造一个特殊合作行为。甚至，SEPIA 还提供实时的控制以维持动态会议。Aquanet 沿用了复制结构方法，但并不支持共享观点，telepointes 和音频通信的同步操作。与此相同，PRER-editor^[12]支持作者的同步合作。但却

缺乏同步的设备，而 SEPIA 两者都提供了。它支持共同写作，共同计划和注释活动。尽管具有为每个作者分栏目，链接注释等有趣的特征，但它仍只是有限的超文本功能。

5.4 将来的工作

在 SEPIA 原型系统的早期用户中，我们注意到写作、项目计划维护，SEPIA 本身记录用户反馈，复制科技期刊的任务和写一个科学讨论的文章。这些经验表明系统适用于这些任务。为了在新应用环境中测试 SEPIA，我们将通过利用可裁的活动空间。或定义新的特殊应用空间来扩展它。象从前所提及的，提高对 DBMS 的支持。当前在 VODAK DBMS 的帮助下从新实施 CHS。这是一个当前在 GMD-IPSI 中重新实施的分布式面向对象 DBMS。

虽然 SEPIA 是一个超媒体创作环境，但我们必须意识到，我们仍生活在传统的线性文档和打印输入的上下文中。因此，我们开发了一个把在修辞空间的超文本转换为普通 ASCII 文件或标有 ASCII 页形式的文档。相反，一个分页文档符合标准，可读，可转换为一个基于我们路径概念的超文本。将来，SEPIA 将扩展转换处理的方法，以产生符合 SGML 标准的文档。

在结构工具概念下创作，SEPIA 的修辞空间需要改善。这包括给将来的使用提供特殊的预定义文档类型。而这些类型应以 SGML 或 HyTime 形式定义。

当前开发的其它扩展是一个图形路径编辑器和一个阅读环境。路径编辑器允许沿着在修辞空间里的节点和链的路径条件定义和修改。一个路径解释器在运行时可以赋给基于历史访问的节点和链的条件。阅读环境给作者提供对最终显示形式的预浏览。

关于支持 CSCW 的问题，SEPIA 计划进行以下的改善。当前的设计并不支持动态的扩展包括更多作者的紧组合会议。更进一步，SEPIA 将扩展以支持持续的活动跟踪。（例如：可知在一给定时间段里谁做了什么改变？）。在 Note-Carols 的历史卡里列出了更新的目录。但用户还对以前版本的内容感兴趣。为了这一目的，我们将利用在 IPSI 下开发的用于电子结构文档的一个版本服务器。

由于一组合作者长期的合作，有大量的信息。所以管理的问题是关键。在本文中，筹划一个合作功能支持任务管理和根据合作者当前扮演的角色维护获取权。最后，我们对当更多用户在更大的超文本库上时系统如何扩展感兴趣。

参考文献

- 1 Streitz N A, Hannemann J, Thuring M. From Ideas and Arguments to Hyperdocuments; Traveling through Activity Spaces. In Proceedings of the 2nd ACM Conference on Hypertext (Hypertext '89). ACM Press 1989, 343~364.
- 2 Schütt H, Streitz N A. HyperBase: A Hypermedia Engine Based on a Relational Database Management System. In A. Rizk, N. Streitz, & J. Andre (eds.). Hypertext; Concepts, Systems, and Applications Cambridge; Cambridge University Press. 1990, 95~108.
- 3 Haake A. CoVer: A Contextual Version Server for Hypertext Applications. In Proceedings of the European Conference on Hypertext, 1992.
- 4 Fischer D H, Rostek L. SFK: A Smalltalk Frame Kit-Concepts and Use. Internal working paper. GMD-IPSI. Darmstadt, 1992.
- 5 Marshall C., Halasz F., Rogers R., Jansen W Jr. Aquanet: A Hypertext Tool to Hold Your Knowledge in Place. In Proceedings of the 3rd ACM Conference on ACM Press. 1991, 261~275.
- 6 Nanard J, Nanard M. Using Structured Types to Incorporate Knowledge in Hypertext. In Proceedings of the 3rd ACM Conference on Hypertext ACM Press. 1991, 329~343.
- 7 Lemke A., Streitz N A., Wilson B., WSCRAWL. The use of a shared workspace in a desktop conferencing system. GMD-IPSI, Tech. Report. Arbeitspapiere der Gmd Nr. 1992, 672.
- 8 Schütt h, Haake J M. Server Support for Cooperative Hypermedia Environments. To appear in H P. Frei(ed.). Proceedings of Hypermedia '93, Zurich. March. 1993, 2~3.
- 9 Garzotto F., Paolini P, Schwabe D. HDM-A Model for the Design of Hypertext Applications. In Proceedings of the 3rd ACM Conference on Hypertext 1991, 313~328.
- 10 Ellis C A, Gibbs S J. Concurrency Control in Groupware Systems. In Proceedings of the ACM SIGMOD '89 Conference on the Management of Data ACM Press. 1989, 399~407.
- 11 Dewan P, Choudhary R. Flexible user interface coupling in a collaborative system. in Proceedings of the CHI '91, 1991, 41~48.
- 12 Neuwirth C M., Kaufer D S., Chandhok R, Morris J H. Issues in the Design of Computer Support for Co-authoring and Commenting. In Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW '90) ACM Press. 1990, 183~195.
- 13 Streitz N., Haake J., Hannemann J., SEPIA: A Cooperative Hypermedia Authoring Environment. Hypertext '92 Proceedings, ACM Press 1992.

广西计算中心海蓝集团公司简介

海蓝集团公司创建于1985年8月,是广西计算中心对外服务的窗口,是南宁新技术开发区骨干企业,八桂高科技的象征。它以广西计算中心雄厚的技术力量和先进的仪器设备为依托,在设备销售、系统集成、背景音响、机房装修、网络建设、软件开发、通讯工程、自动控制、办公自动化、CAD、多媒体、综合培训服务等领域成绩卓著,素享盛誉。

海蓝集团公司下设:计算机事业部、外设业务部、CAD公司、多媒体暨工作站业务部、多用户系统部、现代办公设备公司、软件新技术公司、电子工程公司、机房装修部、维修部、培训部、海科自动化及通讯公司等部门。经营走向多元化、集团化,业务范围包涵电脑界各领域。拥有固定资产原值812万元,注册资金218万元。代理和经销IBM, DEC, Compaq, AST, DELL, 长城, 联想等优质品牌电脑,并销售自有品牌的兼容机、各类软件产品、针式/喷墨/激光打印机、稳压电源、UPS、空调、复印机、传真机、胶印机等各种周边设备;经销各种网络、通讯设备、音像器材和多媒体产品。近两年来承接开发了部份国家“863”项目、区人民政府办公厅《主席办公决策信息服务系统》、《防城港码头集装箱管理系统》、《广西信息网络系统》、《基于图形的联想多媒体系统》、《面粉生产过程自动控制》、《热处理炉微机控制系统》等,并开展与电脑技术密切相关的所有业务。公司现有员工130人,其中高级职称15人,工程师55人,是我区综合技术力量最雄厚、服务质量最优的电脑专业公司。