



Serva Software TWaver[®]

产品白皮书

May 30, 2015

Serva Software

info@servasoftware.com

<http://www.servasoftware.com>

PO Box 8143, Wichita Falls, Texas, USA

版权声明

Copyright © 2015, Serva Software 公司保留所有版权。TWaver、servasoft 和  servasoft 是 Serva Software 公司的注册商标。本文中涉及的其他品牌是各自公司的注册商标，在此仅作为标识目的。

修改记录

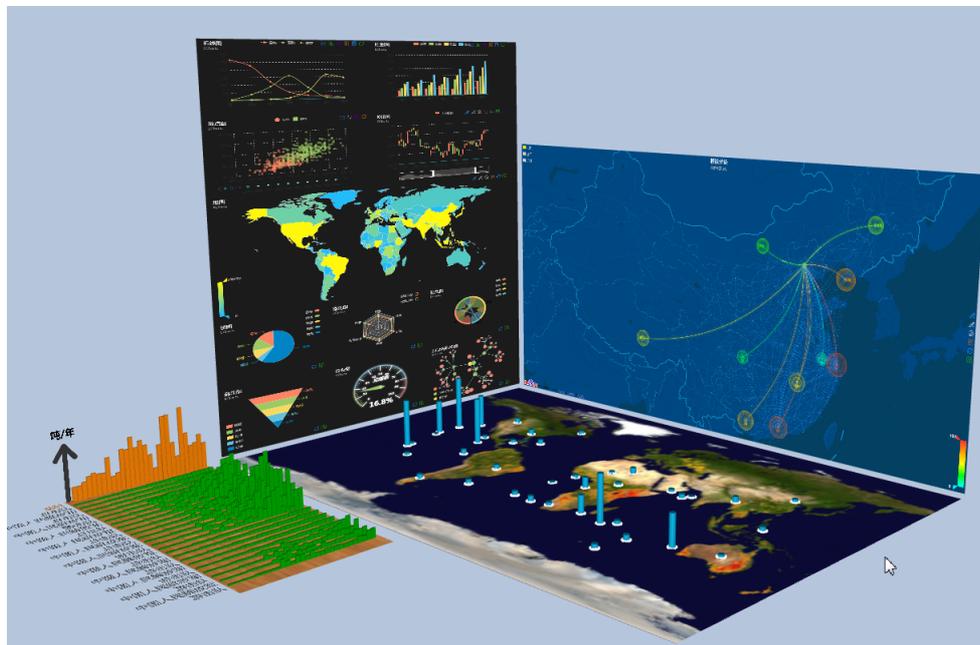
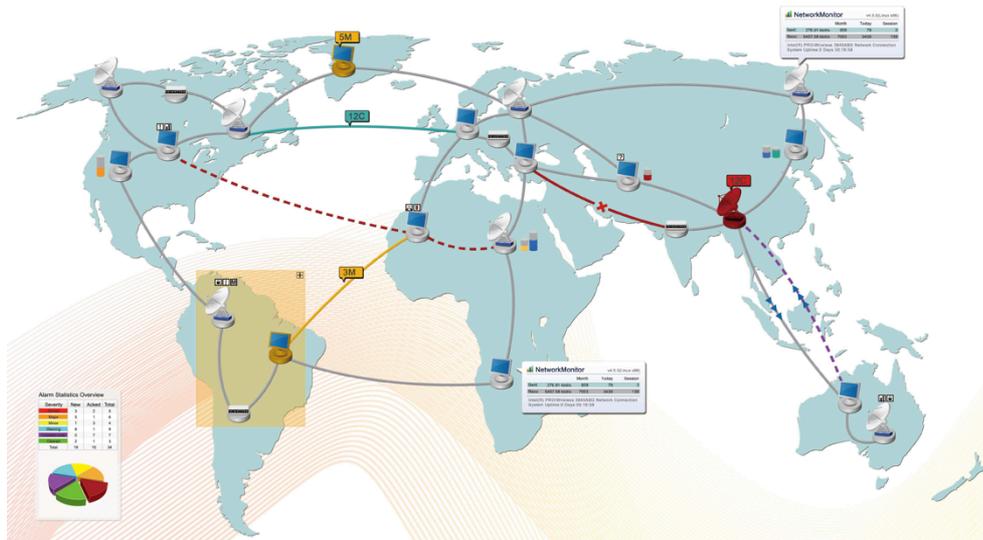
版本编号	日期	备注
A	2006-5-10	TWaver v1.3 版本
B	2006-11-6	TWaver v1.4 版本
C	2007-3-7	TWaver v1.5 版本
D	2007-11-23	TWaver v1.5.6 版本
E	2008-10-5	TWaver v2.5 版本
F	2009-10-5	TWaver v3.0 版本
G	2011-4-5	TWaver v3.7 版本
H	2012-3-31	TWaver v4.2 版本
I	2012-9-12	TWaver v4.3 版本
J	2013-7-30	TWaver v4.4 版本
K	2014-7-30	TWaver HTML5 v1.6 版本 TWaver MONO Design v1.8 版本
L	2015-5-30	TWaver HTML5 v5.1 版本 TWaver MONO Design v 2.1 版本

目 录

产品介绍	2
产品构成	4
TWAVER HTML5	5
TWAVER FLEX	9
TWAVER JAVA	13
TWAVER .NET	17
TWAVER ANDROID	20
MONO DESIGN 可视化编辑平台和 HTML5 3D	22
TWAVER GIS (地图组件)	24
客户与应用案例	26
关于赛瓦软件	28
技术支持	28

产品介绍

Serva Software TWaver 是面向多种行业的专业图形接口（GUI）组件产品，在全球电信行业有广泛的应用。TWaver 组件产品涵盖各种主流客户端技术，提供专业的拓扑组件、地图组件、设备图组件、三维仿真图形组件，以及表格、树图、属性表、图表等丰富的通用图形接口组件，为运营支撑系统（OSS）的开发提供“一站式”的组件产品和解决方案，是快速设计、开发和部署 OSS 的利器。



TWaver 组件产品目前分为 2D 和 3D 两大产品分支，TWaver 2D 产品由 TWaver Java，TWaver Flex，TWaver .NET，TWaver HTML5 和 TWaver Android 五个产品分支构成，TWaver 3D 产品由 MONO Design 和 TWaver 3D 两个组件产品组成，同时 TWaver 还提供了基于地图定位的 TWaver GIS（MAP）地图解决方案，TWaver 的各分支产品具有统一的核心技

术和架构。TWaver 遵循电信行业 OSS/J、ITU-T、TMF 等相关国际规范进行设计，使用者可以直接使用这些组件和工具来开发图形接口，也可以对其进行参数定制、扩展以及二次开发，满足运营商复杂多样的应用需求，提升运营商服务质量和竞争力。

特点与优势

● 完全符合行业的需要

遵循 OSS/J、ITU-T Z.361 和 TMF 046 等电信行业国际规范进行设计，符合电信行业用户展现实时的、复杂的数据信息并可以实现交互操作的电信级图形接口需要。使使用者能够抓住客户眼球迅速拓展市场，尽可能减少开发时间并降低成本，提高服务质量确保最快的获得投资回报（ROI）。

● “一站式”组件产品和解决方案

统一的核心技术和架构，提供支持 Java、Flex、HTML5、.NET、Andriod 等多种技术平台功能强大的拓扑、设备视图和地图引擎等核心组件，以及图表、表格、属性表、树图等丰富的通用组件。这些组件通过丰富的数据接口与各种技术和平台快速集成，可轻松将 OSS 应用从传统桌面拓展到 WEB、Mobile、GIS、3D 等领域，为用户提供“一站式”图形解决方案。

● 高效、轻量，便捷开发与部署

基于开放的技术标准，包括 XML 和 JavaBeans 技术，可以快速便捷的连接后端资料，缩短开发时间和成本，更易于利用现有技术，使用最新技术。大量预制的电信业务对象和像素：包括电信运营支撑系统中常用的网络拓扑、机架板位图、连接和告警等，可直接使用并易于扩展。高效、轻巧的图形引擎，不仅可以通过桌面部署，还可以通过 Web 浏览器展现网络拓扑、设备和地图，非常适合互联网和移动互联的应用。

● 完善的客户服务

积累了丰富的行业经验，通过专业咨询，客户支持和培训服务向电信行业使用者提供改进方法、最佳行业经验和开发支持以及有针对性的本地化服务。

应用领域

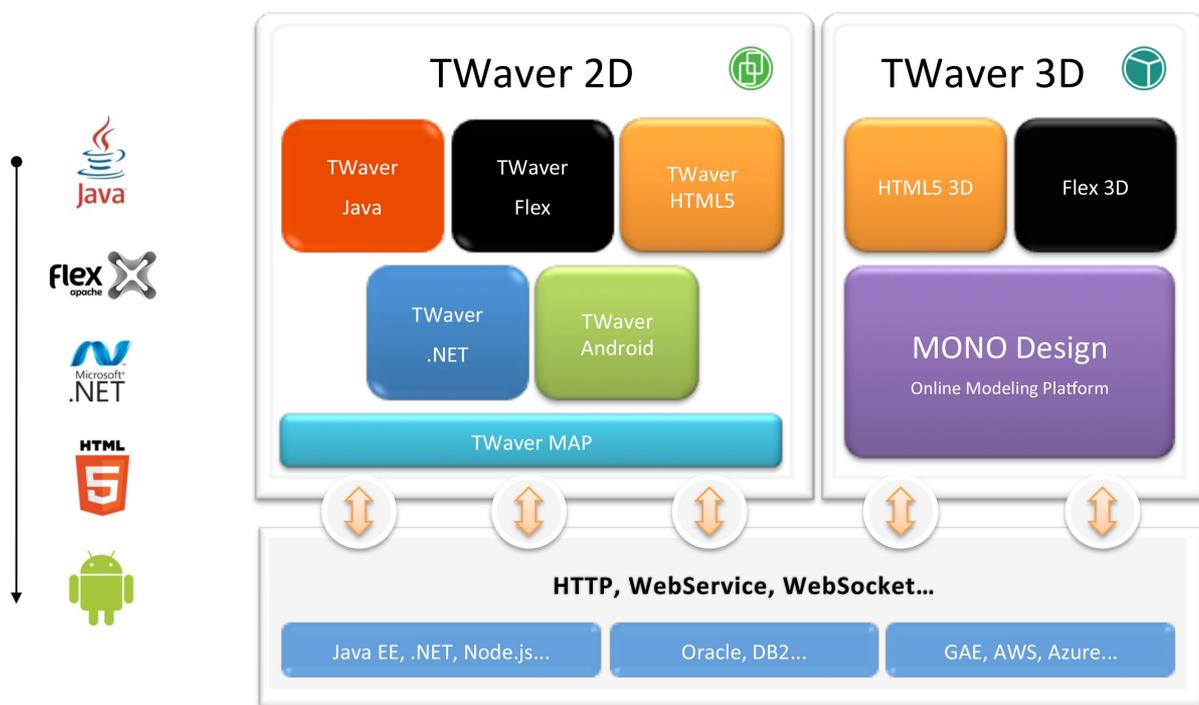
- 无线、电信运营商和设备供货商
- 光网络和基础设施供货商
- 数据传输运营商
- 宽带接入服务商
- 电信软件开发商
- 互联网服务供货商、网络应用服务商、网络托管服务商
- 能源、电力、交通、水利等服务商及其设备和软件供货商

- 有线电视、金融服务商及其设备和软件供货商
- 制造、工程行业设备和软件供货商
- 政府部门及其设备和软件供货商

产品构成

产品定位：专业行业的客户端技术。 TWaver 力求为运营支撑系统开发者提供支持多平台、强大、高效、易用的图形接口组件解决方案。

- TWaver 目前有 TWaver 2D（包含 Java、Flex、.NET、HTML5、Android 五个产品分支）、TWaver 3D（包含 MONO Design 和 3D 两个组件产品）以及 GIS (MAP)地图组件产品
- TWaver 的每个产品分支由一组相对独立的组件模块构成
- TWaver 各组件模块独立性强，可以组合使用或单独使用
- TWaver 作为客户端解决方案，也可以集成 Java EE、.NET 和 CORBA 等多种后台技术



TWaver HTML5

TWaver HTML5 是采用 HTML5 和 JS 的语言开发的一套 Web 的产品分支，通过浏览器的方式来呈现视图组件。目前一些主流浏览器都已不同程度的支持 HTML5。因此，TWaver HTML5 的安装和部署率极高，无需安装任何插件即可访问。另外一些移动平台上也已支持 HTML5 的技术，无论是平板还是手机，用户可以将 TWaver 的产品发布成 App 的程序，直接通过移动设备来加载显示，TWaver 也提供了一套完全基于移动平台上的交互，真正做到了跨平台的操作和访问，让 OSS 的应用无处不在。

TWaver HTML5 是纯 Web 的产品，将视图和数据模型都存放在前台，其整体设计和核心框架与 TWaver 其他分支相同，采用 MVC 的设计模式，将视图和数据容器分离，通过更改数据容器来驱动视图的显示。并提供了完全类似其他分支的二次开发接口，降低了用户使用难度。另外，TWaver HTML5 在性能方面也做了 Web 产品中很大的突破，使得这个产品分支的性能接近于 Java 版本，1S 左右的时间可以加载近万级别的节点，这个和其他 Web 产品分支所不能比拟的。最新版本的 TWaver HTML5 支持矢量图标、数据绑定和动画，无需扩展内置的 TWaver 视图对象就能自定义图元 UI；还能支持缩放时，大小不变，位置改变的逻辑缩放模式。



特点和优势

- 业界领先的 HTML5 电信专业图形组件

紧跟着技术方向的前沿，通过对 JavaScript 和 HTML5 的良好封装，提供了一整套符合电信行业标准的视图组件。

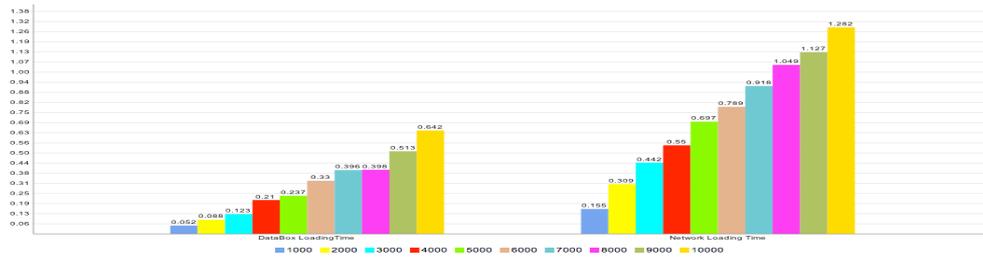
- 支持 IOS 和 Android 的主流移动终端

TWaver HTML5 除了在传统 PC 上运行之外，还可以运行在现阶段最流行的基于 IOS 和 Android 系统的移动终端上，比如 iPhone, iPad, htc, Samsung，并提供了一套基于手机和平板上的交互操作。

- 高效，轻量的 Web 图形组件包

TWaver HTML5 采用纯 Canvas 和矢量的技术，提供高效的拓扑组件，极大的提高了 Web 平台上应用程序的效率，在 1 秒左右的时间内可加载近万级别的数据。另外其他通用

组件比如树、表格则更是高效，采用局部渲染的机制，可承载十万数量级以上的数据。

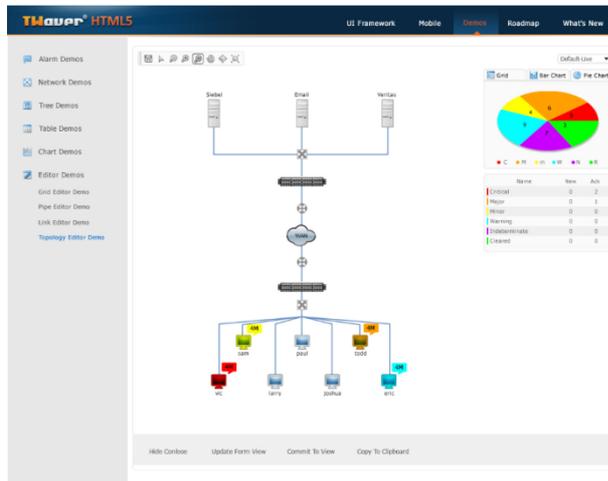


- 支持各大主流浏览器

支持 IE9+, Chrome, Firefox, Safari 和 Opera 各大主流浏览器

- 支持导入导出多种数据格式

TWaver HTML5 提供了序列化数据容器的功能，可以将数据容器中的内容序列化成 XML 或 JSON 格式，通过 HTTP, Servlet, Web Service 等通讯方式将这些 XML 或 JSON 数据内容集成到 J2EE 平台上。



架构体系

TWaver HTML5 是由三部分组成的：HTML5 组件，数据容器，一套业务对象模型。

- ◆ HTML5 组件

它是基于 HTML5 的 canvas 之上，绘制了一整套的电信视图组件，包括网络拓扑组件，表格组件，树组件，树表组件，列表组件，属性表组件，劈分面板组件，标题面板组件，可折叠面板组件，布局面板组件。您可以像使用 TWaver 的其他分支组件一样使用它们。

- ◆ 数据容器

数据容器(DataBox，也称数据箱)是处于 MVC 中的模型层，它是用于装载和管理数据的内存容器，相当于一个复杂的集合类。TWaver HTML5 组件是和数据容器绑定的，一个数据容器可以绑定多个视图组件，DataBox 是一个底层的对象、视图的数据源而存在的，它不

参与数据的显示，只是负责数据的存储和管理，它“驱动”着所有连接 HTML5 组件的显示和界面变化。

◆ 业务对象模型

业务对象模型定义了一系列网络管理对象（Managed Object）。它涵盖了各种常见的电信网管数据对象，例如网元、网元组、网络与子网络、机架、机框、卡槽、板卡、端口等等。这些简单的数据对象代表着网络中的被管理的数据对象，例如，它们由 DataBox 容器进行管理。开发者可以直接创建数据对象，放入 DataBox 中即可，所有连接在 DataBox 上的 HTML5 组件将自动显示这些数据，以及这些数据的变化。

功能与特点

主要特性

- 纯 Web 组件；
- 成熟、高性能电信级组件集；
- 丰富的预定义图元对象；
- 基于 MVC 设计架构，简单易用的 API 开发接口；
- 全面支持 XML 和 JSON 数据驱动；
- 面向开发者和组中用户的数据编辑工具；

TWaver HTML5 预定义组件

- DataBox: 用于存储和管理业务数据对象；
- Network: 呈现网络拓扑图、网络设备机架图/面板图；
- Tree: 树图，呈现业务数据层次结构；
- Table: 提供图元表格、告警表格、树形表格；
- 其他各种组件，如列表、劈分条、告警统计等等；

TWaver HTML5 与 XML/JSON

- 支持 XML/JSON 数据的导入和导出；
- 支持基于 XML/JSON 格式的拓扑图/机架图的数据模版；
- 支持基于 XML/JSON 数据的拓扑数据延迟加载功能；

TWaver HTML5 预定义图元

- 预定义业务对象
 - 网元节点、各种连线等；
 - 网元组、子网、虚拟节点；
 - 机架、机框、板卡、端口等各种设备面板数据；
- 易于扩展的设计架构

TWaver HTML5 自动布局

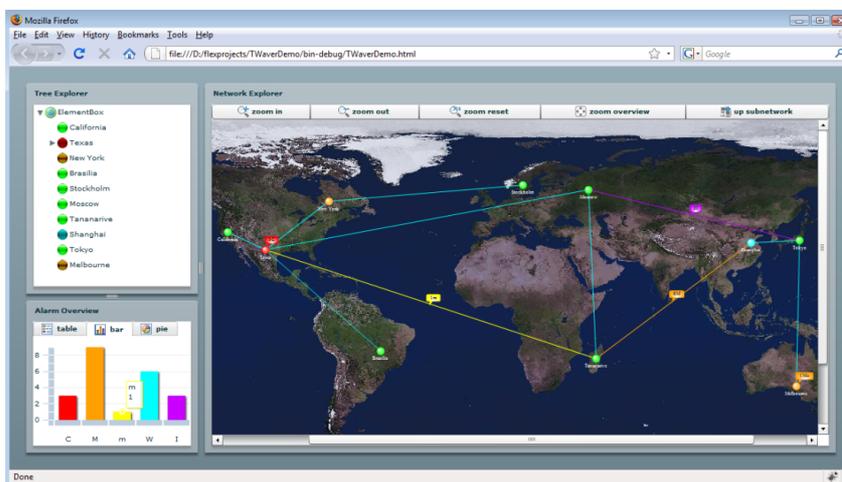
- 丰富的、可扩展的拓扑自动布局算法集；
- 支持海量拓扑数据和子网布局；
- 支持参数设置和多种动画效果；

TWaver HTML5 与电信标准

- 支持标准的地理信息系统数据格式（WMS、ESRI Shapefile）
- 支持标准路由、告警级别定义、告警传播、内存成图等技术；
- 支持电信管理论坛 TMF046 标准、Sun 公司 OSS/J 标准，以及 ITU-T Z.361

TWaver Flex

TWaver Flex 是基于 Adobe 公司 Flash 平台技术的产品，为电信运营支撑系统提供了富 Internet 应用（Rich Internet Application，即 RIA）的解决方案。Flash 插件在浏览器的安装率极高，并且支持几乎所有主流浏览器，因此基于 Flash 平台的 Flex 技术成为了当前业界 RIA 解决方案的首选。



特点与优势

- 业界领先的 **RIA** 电信专业图形组件

业界首款基于 Flash/Flex 技术的专业 OSS 组件产品，将丰富互联网应用程序(RIA)引入传统 OSS，紧跟行业发展和市场需求的最前沿。

- 革命性用户体验

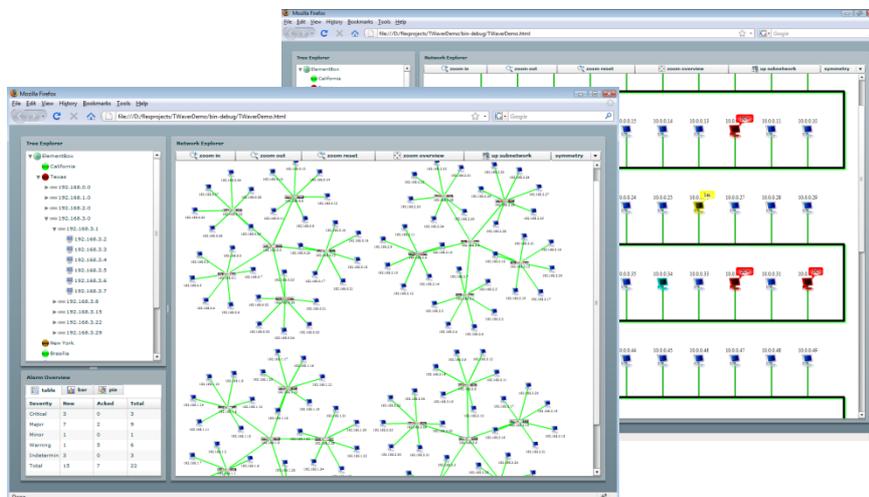
极大的提高了用户的体验，彻底革新了 OSS 在 Web 上的人机交互。为用户提供丰富的、引人入胜的体验，极大提高用户满意度和生产效率；可以方便整合各种 Web 技术和后端技术，并可通过 Adobe AIR 将应用直接拓展到桌面应用。

- 让 **OSS** 无处不在

通过“零部署”，使用户的 OSS 扩展到 98% 的台式机和 3 亿台各种终端设备，让用户的 OSS 应用无处不在。

TWaver Flex 的开发语言是 ActionScript，其整体架构和核心技术与 TWaver Java 分支相同，提供了完整的 MVC 框架，由 DataBox 数据容器驱动了拓扑以及通用组件，提供了一系列预定义管理对象，用于呈现各种电信网络数据和信息。可以通过 HTTP、Web Services 等通讯方式传输文本、JSON 或 XML 内容集成 Java EE 或者 .NET 后台。也可以选用 Adobe 开源的 BlazedDS 产品通过二进制的方式更高效和透明的集成后台的 Java EE 系统。

基于 Flex 技术开发一般最终产品以 swf 格式发布运行于浏览器的 Flash Player 插件中，另外用户也可以选择 Adobe 的 AIR 平台实现桌面部署和应用，避免运行于浏览器中的安全限制，从而实现访问本地资源的能力。



架构体系

TWaver Flex 主要分为三个部分：Flex 组件、数据箱容器、一套业务对象模型。

◆ Flex 组件

TWaver Flex 提供了一系列 Flex 组件，用于呈现电信级网络。它们都是 Flex 组件的扩展，您可以象使用 Panel、Button 一样使用这些组件。

◆ 数据容器(DataBox)

数据容器(DataBox，也称数据箱)是一个用于装载和管理数据的内存容器，相当于一个复杂的集合类。每个 TWaver Flex 组件必须连接一个 DataBox 作为数据来源。DataBox 本身不参与数据的显示，它只是负责数据的存储和管理，它“驱动”着所有连接 Flex 组件的显示和界面变化。

◆ 业务对象模型

业务对象模型定义了一系列的网络管理对象（Managed Object）。它涵盖了各种常见的电信网管数据对象，例如网元、网元组、网络与子网络、机架、机框、卡槽、板卡、端口等等。这些简单的数据对象代表着网络中的被管理的数据对象，它们由 DataBox 容器进行管理。开发者可以直接创建数据对象，放入 DataBox 中即可，所有连接在 DataBox 上的 Flex 组件将自动显示这些数据，以及这些数据的变化。

TWaver Flex 清晰的反映出它的 MVC 思想：DataBox 是 Model（数据）、Flex 组件是 View（视图）、各种定制方法（设置参数、过滤器、API 等）是 Controller（控制器）。通过这种 MVC 设计，开发者可以把数据与显示分开，简化程序的设计和开发。

功能与特点

主要特性

- 纯 Adobe Flex 组件；
- 成熟、高性能电信级组件集；
- 丰富的预定义图元对象；
- 基于 MVC 设计架构，简单易用的 API 开发接口；
- 全面支持 XML 数据驱动；
- 面向开发者和组中用户的数据编辑工具；

TWaver Flex 预定义组件

- DataBox：用于存储和管理业务数据对象；
- Network：呈现网络拓扑图、网络设备机架图/面板图；
- Tree：树图，呈现业务数据层次结构；
- Table：提供图元表格、告警表格、树形表格；
- 其他各种组件，如列表、下拉框、告警统计等等；

TWaver Flex 与 XML

- 支持 XML 数据的导入和导出；
- 支持基于 XML 格式的拓扑图模/机架图的数据模版；
- 支持基于 XML 数据的拓扑数据延迟加载功能；

TWaver Flex 预定义图元

- 预定义业务对象
 - 网元节点、无线基站、各种连接等；
 - 网元组、子网、虚拟节点；
 - 机架、机框、板卡、端口、时隙；
- 易于扩展的设计架构

TWaver Flex 自动布局

- 丰富的、可扩展的拓扑自动布局算法集；
- 支持海量拓扑数据和子网布局；
- 支持参数设置和动画效果；

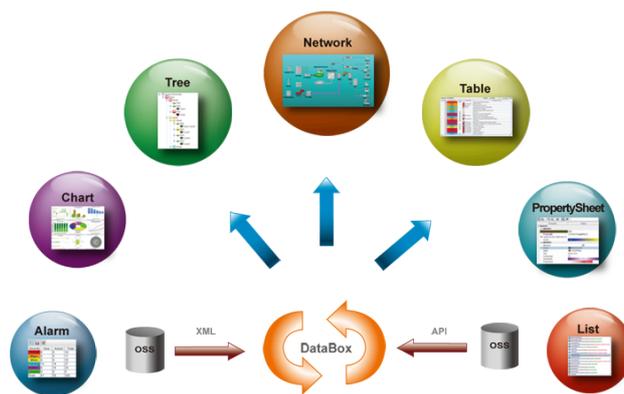
TWaver Flex 与电信标准

- 支持标准的地理信息系统数据格式（WMS、ESRI Shapefile）
- 支持标准路由、告警级别定义、告警传播、内存成图等技术；

支持电信管理论坛 TMF046 标准、Sun 公司 OSS/J 标准，以及 ITU-T Z.361。

TWaver Java

TWaver Java 是基于 Java Swing 和 Java2D 技术的产品。它由一个 MVC 开发框架、DataBox 数据容器、一组 Swing 可视化组件和大量预定义的管理对象所构成，用于呈现各种电信网络数据和信息。尤其适用于大数据量，交互操作复杂，实时性强，运行效率要求苛刻的电信运营支撑系统。最终产品可以在桌面直接部署运行，或者通过 Applet 小程序嵌入浏览器 Web 页面，也可以使用 Java Web Start 技术将程序进行打包并部署在 Web 上，通过 JNLP 进行引导、启动和自动更新。



TWaver Java - Architecture

特点与优势

- 丰富完备的 **Java** 组件

提供了一套完整的高级别的 100% Java 组件，从而简化了电信行业图形界面的开发，其中包括拓扑、设备以及图表、表格、属性表和树图组件用以显示电信网络、服务等级和硬件设备，为电信行业用户提供功能强大的 Java 图形界面组件产品和解决方案。

- 精巧开放的系统架构

完全基于 MVC 模式进行设计，具有开放的系统架构，遵循 JavaBeans 规范易于使用、二次开发和扩展，以满足各种复杂的 OSS 应用。

- 快速开发、部署和集成

支持多种数据整合方式，可使用 API 或 XML 进行数据加载和控制，可方便实现前后端数据交换和跨平台系统整合。提供编辑工具轻松创建网络拓扑、设备等视图，实现快速开发和部署。

- 高效轻量、承载量大

始终遵循高效、轻量的设计原则，运行库文件只有 1.5MB，可在 10 秒钟加载 10 万个节点数据，可承载电信 OSS 大数据量需求。

Loading Node									
quantity(k)	1	5	10	20	30	40	50	80	100
Time(s)	0.3	0.8	1.3	2.1	3.0	4.2	4.9	7.5	9.4
Loading Link & Node									
quantity(k)	1	5	10	20	30	40	50	80	100
Time(s)	0.5	1.6	2.5	4.3	6.2	8.4	10.1	15.9	20.5
*JDK 1.5 update 6, JVM parameter '-Xmx256m' on Windows XP Professional with SP2									
*Dell Latitude D600 CPU 1.6M with 512M memory									

TWaver Java 主要性能数据指标：加载 10 万节点只需要不足 10 秒

● 遵循电信行业规范

遵循 OSS/J、ITU-T、TMF 等相关国际规范进行设计，内置多国语言支持。

● 利于 Web 和桌面的应用

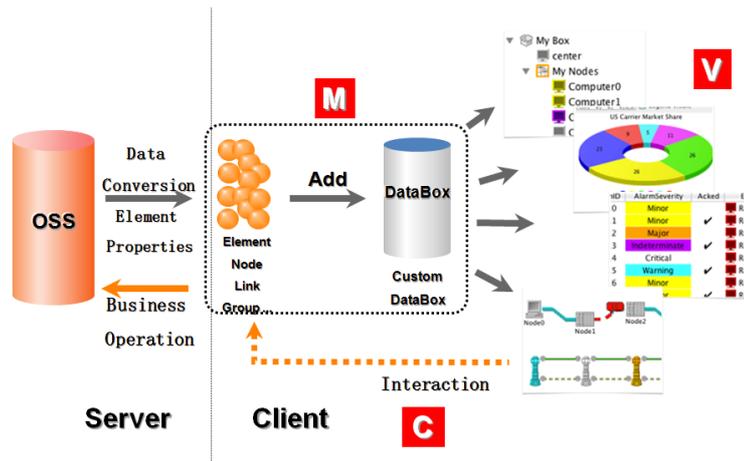
始终保持产品轻量小巧，不仅可以在桌面上应用，还可以通过 Web 浏览器展现网络拓扑和设备。

核心组件

DataBox 数据容器

DataBox 是所有 TWaver 可视化组件的数据来源，是整个 TWaver 组件的数据中心和引擎。DataBox 是一个内存容器，负责装载、管理、监控各种网络数据。整个应用程序中的所有可视化组件可以共享同一个 DataBox 实例，实现数据的共享，简化客户端设计。DataBox 会自动“驱动”所有可视化组件，控制他们的数据和实时变化，无需开发者干预。

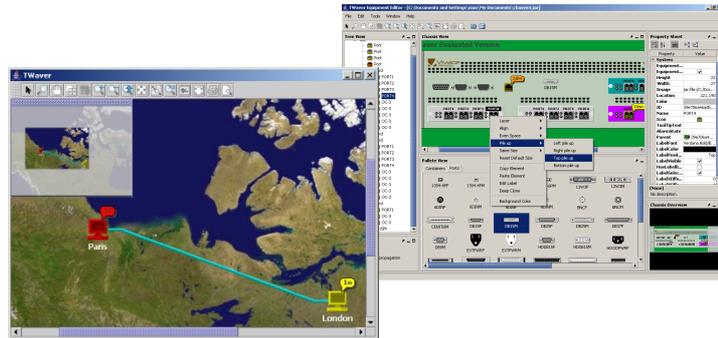
DataBox 可以对各种网络各种数据进行管理，包括各种网络管理对象、告警、分层等。DataBox 为开发者提供了丰富的 API 用于数据管理，并可通过 XML 进行数据加载和存储。



Network 拓扑图/设备视图组件

TWaver Java 的核心组件，用于显示网络拓扑图、设备机架图，并且提供完善的用户交互机制和丰富的界面展示功能，二次开发人员只需使用 TWaver 提供的数据驱动机制完成网元布局、

设备布局以及网元图标更新即可，从而可以把精力更多的放在业务处理上，确保二次开发时的界面开发工作量少，效率高。



通用组件

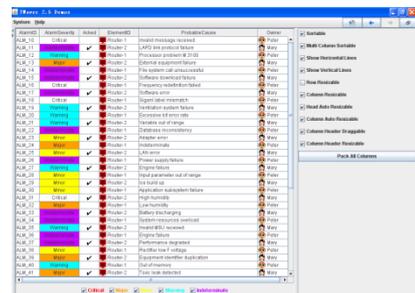
Tree 树组件

树组件通过树图的方式来呈现网络中各种数据的层次关系，在电信运营支撑系统中，一般用于配合 Network 组件使用，也可以单独使用。此外，Tree 组件也可以用于代替 Java 平台的 JTree 组件，来制作各种通用界面。

Table 表格组件

表格组件通过二维表格来呈现网络中各种数据的属性。

TWaver 针对电信运营支撑系统的特点提供了多个表格组件，包括 Table、Tree Table、Alarm Table、Element Table 等。Table 组件一般用于配合 Network 组件使用，也可以单独使用。Table 组件也可以用于代替 Java 平台的 JTable 组件，来制作各种通用界面。



Property Sheet 属性表组件

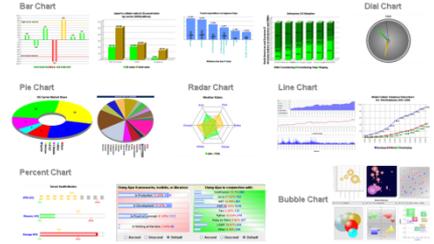
属性表组件用一个表格来罗列对象的所有属性，同时支持对属性的在线编辑和修改。属性表可以同时对于 1 个或多个对象进行属性显示和编辑，支持属性的分组和嵌套分组。TWaver 将传统 IDE 工具中才常见到的属性表组件引入到电信运营支撑系统界面中，是 TWaver 组件产品的一个特色。

List 列表组件

列表组件是对 Java List 组件的改进和扩展，并纳入到 TWaver 的 MVC 框架之下。列表组件可以与 DataBox 一起工作，并提供了排序、隐藏过滤器、图标、框选、托拽等功能。

Chart 图表组件

图表组件通过图表的方式来呈现网元数据的属性，TWaver 针对常用的图表进行了封装，提供了 PieChart 饼图、BarChart 柱状图、LineChart 曲线图、PercentChart 百分图、RadarChart 雷达图、BubbleChart 气泡图、DialChart 表盘图等多种图表，所有图表组件都由 DataBox 数据容器驱动。这些图表组件可以单独使用，也可以配合 Network 使用，甚至可以作为 Attachment 附件的方式嵌入到 Network 的网元中进行呈现。



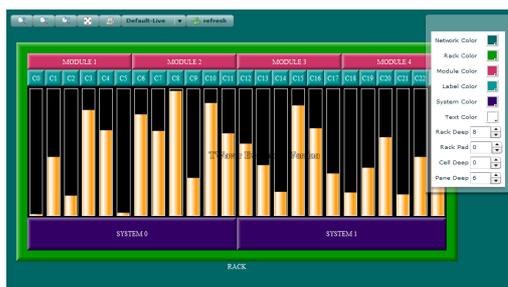
TWaver .NET

TWaver .NET 是基于 Microsoft 公司 .NET 平台技术的产品，为电信运营支撑系统提供了基于 .NET 技术平台的 Silverlight 和 WPF (Windows Presentation Foundation) 的界面解决方案。从 2000 年发展至今 .NET 平台已经相当成熟，提供了从前台和后台包括通讯甚至工作流等一系列企业级应用的全套解决方案，逐渐与主流的 J2EE 技术平台应用并驾齐驱，TWaver .NET 的推出将为选择基于 .NET 技术平台开发应用的客户提供更容易、更高效、更无缝的集成整合解决方案。



特点与优势

- TWaver .NET 的开发语言是 C#，用户也可以选择 VB .NET 等其他 .NET 平台语言进行二次开发应用，其整体架构和核心技术与 TWaver Java 分支相同，提供了完整的 MVC 框架，由 DataBox 数据容器驱动了拓扑以及通用组件，提供了一系列预定义管理对象，用于呈现各种电信网络数据和信息；
- 业界首款基于 Silverlight/WPF 技术的专业 OSS 组件产品，基于 WPF 技术将极大提高相比于传统 C/S 技术的用户界面体验，通过 Silverlight 技术使得 OSS 网管界面发布为 RIA (Rich Internet Application) 应用，达到和 Flash 技术一样的免安装、零部署效果。
- 基于 Silverlight/WPF 技术将使得前端应用更无缝的运用成熟强大的 .NET 后台 WCF(Windows Communication Foundation) and WF(Windows Workflow Foundation) 技术进行整合，最大化且最高效的发挥将 Microsoft 的 .NET 技术平台全套解决方案的优势。
- Silverlight 技术支持 C/S 和 B/S 两种模式，满足用户应用多样性的呈现需求。



架构体系

TWaver .NET 主要分为三个部分：.NET 组件、数据箱容器、一套业务对象模型。

◆ .NET 组件

TWaver .NET 提供了一系列.NET 组件，用于呈现电信级网络。他们都是.NET 组件的扩展，您可以象使用 Panel、Button 一样使用这些组件。

◆ 数据容器(DataBox)

数据容器(DataBox，也称数据箱)是一个用于装载和管理数据的内存容器，相当于一个复杂的集合类。每个 TWaver .NET 组件必须连接一个 DataBox 作为数据来源。DataBox 本身不参与数据的显示，它只是负责数据的存储和管理，它“驱动”着所有连接.NET 组件的显示和界面变化。

◆ 业务对象模型

业务对象模型定义了一系列要网络管理对象（Managed Object）。它涵盖了各种常见的电信网管数据对象，例如网元、网元组、网络与子网络、机架、机框、卡槽、板卡、端口等等。这些简单的数据对象代表着网络中的被管理的数据对象，它们由 DataBox 容器进行管理。开发者可以直接创建数据对象，放入 DataBox 中即可，所有连接在 DataBox 上的.NET 组件将自动显示这些数据，以及这些数据的变化。

TWaver .NET 清晰的反映出它的 MVC 思想：DataBox 是 Model（数据）、.NET 组件是 View（视图）、各种定制方法（设置参数、过滤器、API 等）是 Controller（控制器）。通过这种 MVC 设计，开发者可以把数据与显示分开，简化程序的设计和开发。

功能与特点

主要特性

- 纯.NET 组件；
- 成熟、高性能电信级组件集；
- 丰富的预定义图元对象；
- 基于 MVC 设计架构，简单易用的 API 开发接口；
- 全面支持 XML 数据驱动；
- 面向开发者和组中用户的数据编辑工具；

TWaver .NET 预定义组件

- DataBox：用于存储和管理业务数据对象；
- Network：呈现网络拓扑图、网络设备机架图/面板图；
- Tree：树图，呈现业务数据层次结构；

- Table: 提供图元表格、告警表格、树形表格;

TWaver .NET 与 XML

- 支持 XML 数据的导入和导出;
- 支持基于 XML 格式的拓扑图模/机架图的数据模版;
- 支持基于 XML 数据的拓扑数据延迟加载功能;

TWaver .NET 预定义图元

- 预定义业务对象
 - 网元节点、无线基站、各种连接等;
 - 网元组、子网、虚拟节点;
 - 机架、机框、板卡、端口、时隙;
- 易于扩展的设计架构

TWaver .NET 自动布局

- 丰富的、可扩展的拓扑自动布局算法集;
- 支持海量拓扑数据和子网布局;
- 支持参数设置和动画效果;

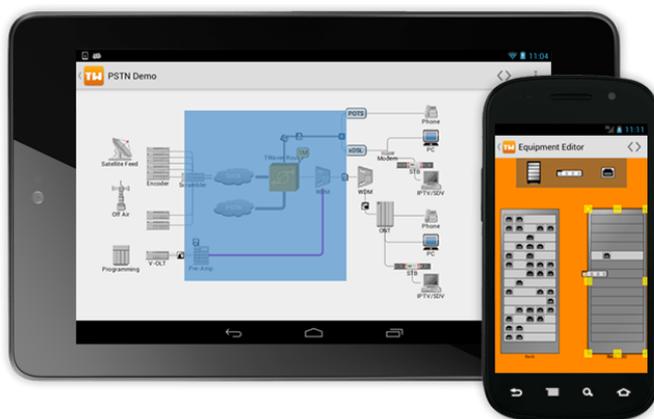
TWaver .NET 与电信标准

- 支持标准的地理信息系统数据格式 (WMS、ESRI Shapefile)
- 支持标准路由、告警级别定义、告警传播、内存成图等技术;
- 支持电信管理论坛 TMF046 标准、Sun 公司 OSS/J 标准, 以及 ITU-T Z.361;

TWaver Android

TWaver Android 是基于 Google 公司的 Linux 内核开源操作系统开发出来的一套图形组件库，其主要用于 Android 移动设备上图形化数据的展示，真正做到 Android 操作系统上本地应用的开发。近年来，Android 操作系统在移动终端上的市场份额急剧上升，已成为智能手机的主流操作系统，各种 APP 更是层出不穷，TWaver 作为电信图形化界面解决方案的领先者，顺应时代的发展，将 OSS 应用展现到移动终端上。

TWaver Android 支持 Android 2.2+ 以上版本，采用全新的设计框架，全新的多点触控交互模式，漫游模式，极大的提升了数据模型和 UI 的加载效率，实现了移动设备上流畅的交互体验。



特点和优势

- 高效，轻量的图形组件包

相比 TWaver 其他版本，TWaver Android 在数据模型上提高了数倍效率，一千数量级在 Nexus 7 平板上可以流畅的操作。

- 支持多种手势操作

视图组件上提供了多种手势的操作，例如点击，双击，长按，拖动，多指拖动等手势，完全满足用户在移动平台上的各种操作，丰富了用户的体验效果。

- 采用 MVP 的设计模式

完全基于 MVP 的设计模式进行设计，将数据和视图组件相分离，使用数据容器对数据进行统一管理，借助事件派发机制，实现图形组件的高效呈现，灵活扩展和动态刷新。

- 支持数据的导入导出

支持将数据容器中的数据导出成 XML 格式并反序列化 XML 数据，方便对数据的加载和控制，可实现 XML 数据延迟加载。

架构体系

TWaver Android 主要分为三个部分：视图组件、数据容器、一套业务对象模型。

◆ 视图组件

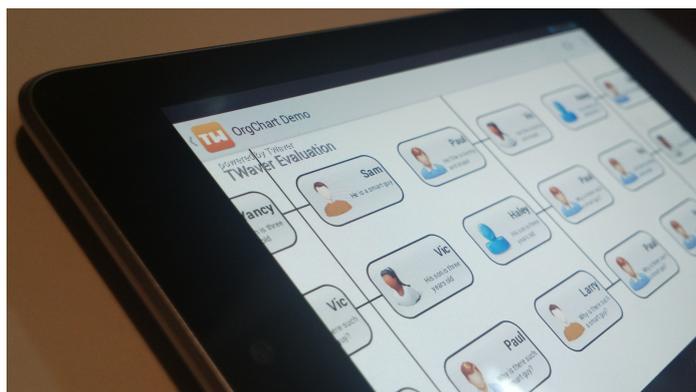
TWaver Android 提供了拓扑视图组件，用于呈现电信级网络或设备面板图，用户可以在视图组件上进行各种操作，例如选择，平移，拖拽，旋转，布局等。

◆ 数据容器(DataBox)

数据容器(DataBox，也称数据箱)是一个用于装载和管理数据的内存容器，相当于一个复杂的集合类。每个 TWaver Android 组件必须连接一个 DataBox 作为数据来源。DataBox 本身不参与数据的显示，它只是负责数据的存储和管理，它“驱动”着所有连接 Android 组件的显示和界面变化。

◆ 业务对象模型

业务对象模型定义了一系列的网络管理对象 (Managed Object)。它涵盖了各种常见的电信网管数据对象，例如网元、网元组、网络与子网络、机架、机框、卡槽、板卡、端口等等。这些简单的数据对象代表着网络中的被管理的数据对象，它们由 DataBox 容器进行管理。开发者可以直接创建数据对象，放入 DataBox 中即可，所有连接在 DataBox 上的 Android 组件将自动显示这些数据，以及这些数据的变化。



MONO Design 可视化编辑平台和 HTML5 3D

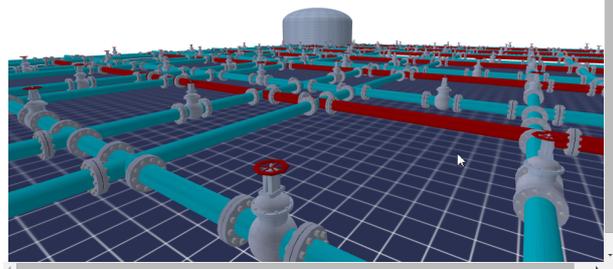
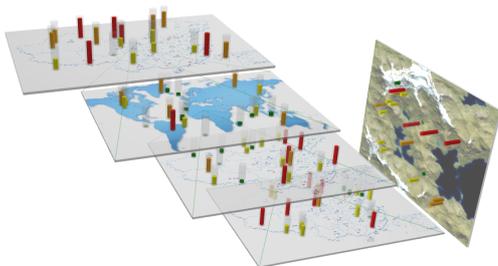
MONO Design 是基于 HTML5、WebGL、JavaScript、Flex 等技术的专业 3D 图形组件解决方案。通过 MONO Design 在线可视化编辑平台，可以轻松搭建 3D 模型、建筑和室外场景，结合 TWaver HTML5 3D 开发工具，将 MONO Design 集成到数据中心、电信机房、电网电站、工业园区、厂房楼宇、交通安防、建筑家具、工控自动化等行业的系统软件中去。

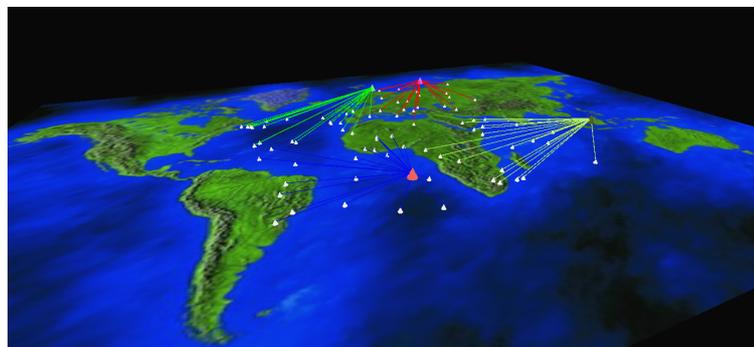
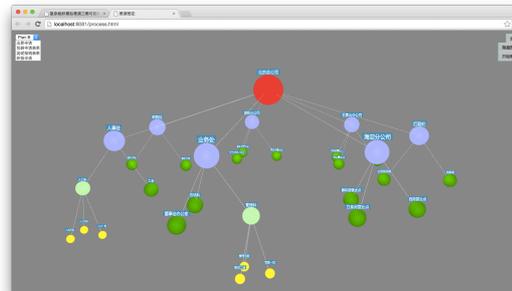
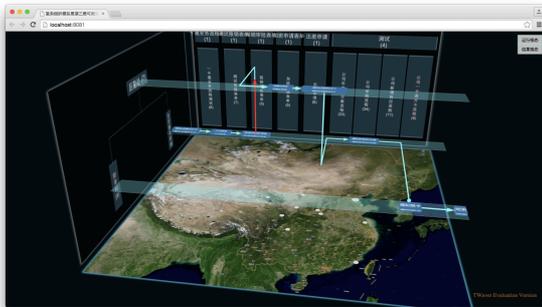
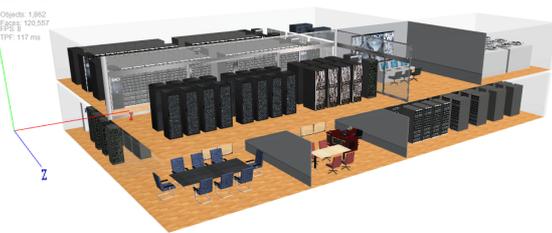
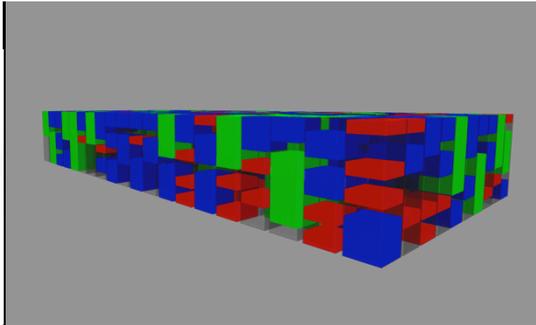
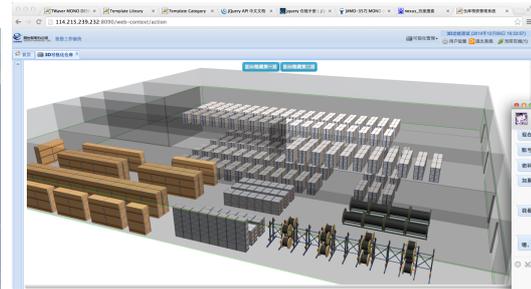
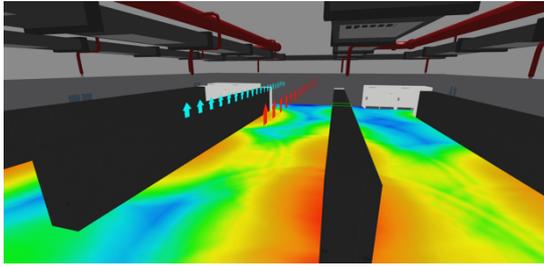
TWaver® MONO DESIGN™

基于HTML5 3D解决方案



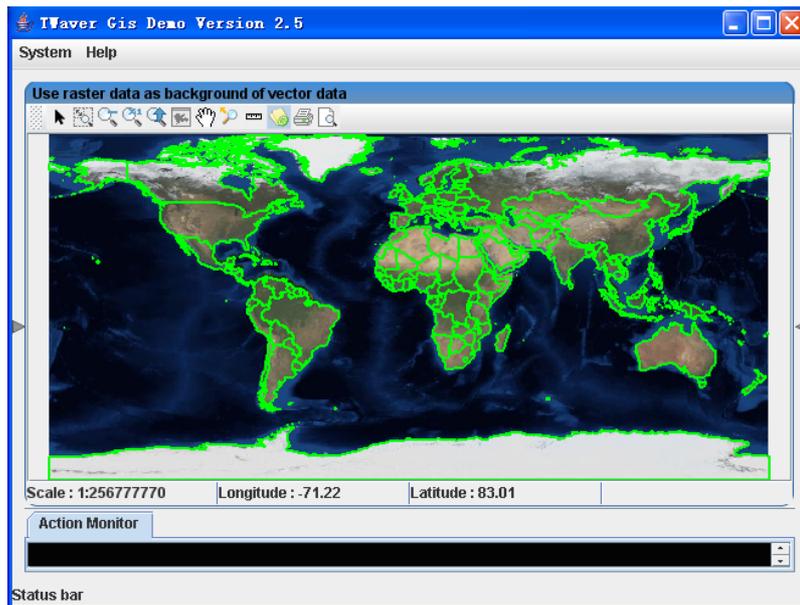
- 提供基本 3D 对象和针对行业封装的业务模型，满足各种场景需求。比例尺控制，可创建小型设备，也可创建厂房、园区等大型场景；
- 通过简单易用、功能强大的 3D 建模工具，鼠标拖拽几分钟即可创建复杂的电信设备和数据机房等场景；
- 多种建模方式，支持导入 3D 模型文件建模，支持导入 AutoCAD 平面图之生成房间墙体；
- 通过 MVP、ROD（Render-On-Demand 按需刷新）等技术可以在浏览器中流畅的呈现 20,000 到 50,000 个 3D 对象（因电脑硬件配置而异），并可流畅操作；
- 无需安装任何插件，支持各种浏览器，支持桌面、平板、手机等各种设备，真正做到“一次建模、处处呈现”；
- 高度封装的 API 简单易用，无需掌握复杂的 3D 技术通过 API，只要数行代码即可创建简单的应用场景，并可将 3D 应用于已有的企业应用，进行无缝化系统集成。





TWaver GIS (地图组件)

TWaver GIS(MAP)是专门用于开发地理信息系统(GIS - Geographic Information System)应用的产品模块。TWaver GIS 将网络拓扑图和 GIS 技术进行整合和集成, 为 OSS 应用提供了 GIS 支持能力。TWaver GIS 可以处理 ShapeFile、栅格数据, 支持 WMS, 对数据可以进行渲染, 也可以进行属性查询, 提供基本的缩放、平移、定位、打印、投影转换等功能, 提供 Tile 机制便于控制数据的加载, 也提供各种便捷的应用组件, 并可以结合 TWaver 的 Network 组件实现网络拓扑与 GIS 数据的整合, 便捷的实现 GIS 应用的二次开发。



特点与优势

- 支持多种开发语言平台

支持 Java、JavaScript、Flex 等技术平台, 满足用户多种开发平台的需要。

- 多种数据格式的支持

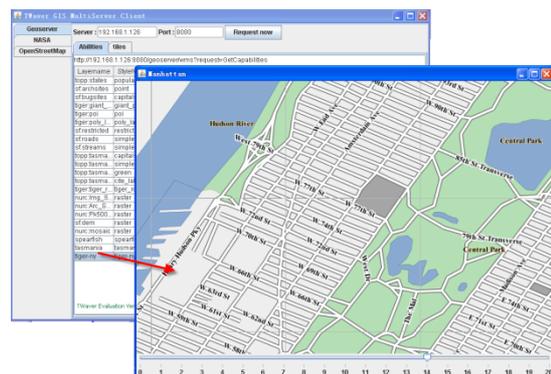
支持 ShapeFile 格式的矢量数据, 也支持航拍图、卫星图、高程图等栅格数据, 同时也支持这两种数据的结合与匹配, 在对地理数据进行渲染时, 满足用户提出的美观、精确的需求。

- 易于整合

支持 WMS 规范, 可以方便的与其他商业 GIS 供应商的产品和数据相结合。

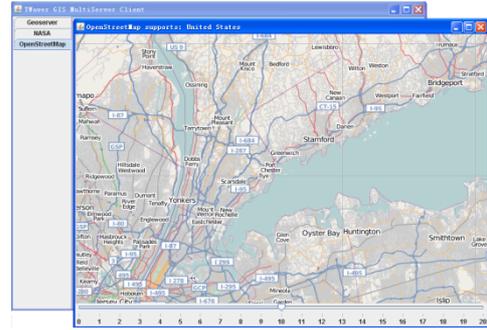
- 高效、便捷

采用 Tile 技术, 能够高效、便捷的呈现地理数据, 实现按需加载。同时支持 NASA、OpenStreetMap 等地理数据发布服务器的访问规范, 可以从这些服务器索取相关地理贴片。



● 丰富易用的开发接口

提供了灵活的开发接口，微观上用户可以管理到每一个地理要素，宏观上用户可以管理到图层、地图等对象。用户可以定制地理要素、地理图层的渲染风格，可以管理地理要素的各种属性，可以进行检索、查询、地理定位等操作。TWaver GIS 还为用户提供缩放、平移、测距、鹰眼、打印等功能接口，满足用户在界面应用时的需求。

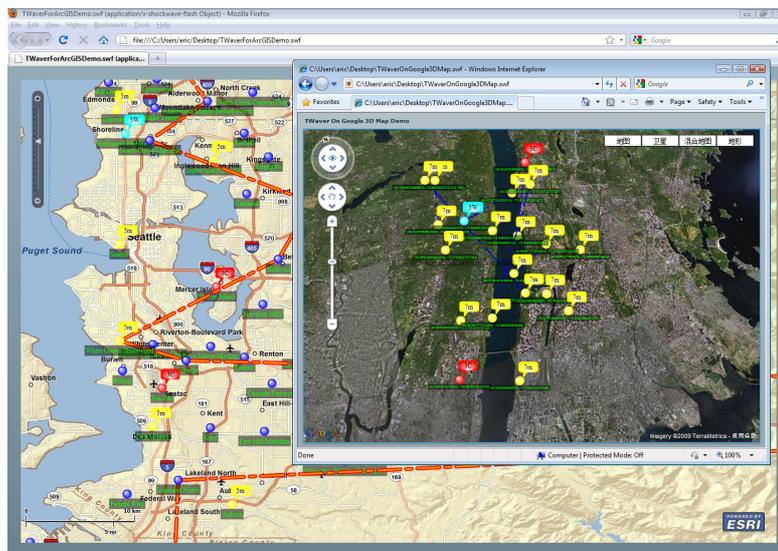


● 利于 Web 和桌面的应用

可以满足用户多种发布模式的需求，包括桌面和 Web 应用。

TWaver GIS 提供丰富灵活的接口与矢量数据进行交互，采用多图层管理，可以将不同源头的 GIS 数据整合成一幅地图，满足用户进行地图定制，功能扩展等需求。

TWaver GIS 支持 C/S 和 B/S 两种模式，满足用户应用多样性的呈现需求。



客户与应用案例

客户



成功案例 Success Stories

中国电信

- 广东东莞电信大客户管理系统
- 北方电信综合化集中告警系统工程
- 福建电信业务资源管理系统
- 广东电信商务领航平台
- 福建电信资源系统地理信息和路由展示处理平台
- 湖南电信大客户管理系统
- 北方电信大客户管理系统
- 贵州电信 ITSM 监控系统
- 四川电信资源管理系统
- 浙江电信资源管理系统
- 安徽电信 GIS 管理系统
- 重庆电信增值业务监控平台
- 天津电信增值业务网管系统
- 贵州电信本地网网络资源建设工程
- 广西电信资源管理系统
- 广东电信资源管理系统

中国移动

- 上海移动省内业务系统
- 中国移动传输综合网管工程 (31 省)
- 云南移动 NOP 系统
- 中国移动数据综合网管系统 (8 省)

- 中国移动 BOSS 网管系统 (17 省)
- 贵州移动网元维护集中介入平台
- 内蒙移动综合资源管理系统
- 湖北移动 BOSS 网管系统
- 海南移动信息安全管理系统
- 四川移动传输资源管理系统
- 贵州移动综合资源管理系统
- 中国移动 TD-SCDMA 网管系统
- 河南移动图形监控平台
- 贵州铁通互联网综合网管系统
- 浙江移动话务网管系统
- 河南移动资源网络管理系统
- 河南移动 BOSS 网管系统
- 江苏移动 BOSS 网管系统
- 安徽移动 BOSS 网管系统
- 新疆移动集团客户资料库系统
- 内蒙古移动业务支撑网运营管理系统
- 陕西移动业务支撑网运营管理系统
- 辽宁移动综合资源管理内线系统
- 中国移动南方基地支撑系统集中化传输网网管系统
- 广东移动资源管理系统
- 浙江移动资源管理系统
- 黑龙江移动网管综合指挥调度平台
- 四川移动综合资源管理内线系统

江苏移动宽带固话支撑系统
 新疆移动资源管理系统
 四川移动综合资源管理外线系统
 河北移动综合资源管理系统
 云南移动 BOMC 系统

中国联通

广东网通号线系统工程
 中国网通长途传输网综合预警管理平台
 云南网通网络资源及电子运维管理系统
 辽宁联通传输综合网管系统
 黑龙江联通传输网管系统
 吉林联通传输网管系统
 上海联通传输网管系统
 内蒙网通传输综合网管系统
 吉林网通大客户网管系统
 河北网通综合服务系统
 吉林网通资源管理系统
 河南联通综合资源管理系统
 新疆联通传输网管系统
 北京联通传输网管系统
 中国网通集团 IDC 监控系统
 辽宁联通综合告警监控系统
 贵州联通传输综合网管系统
 甘肃联通传输网管系统
 中国联通集团 WCDMA 网管系统（15 省）

广电

东方有线网络资源管理系统
 湖南有线网络 IP 数据网综合网管系统

电力

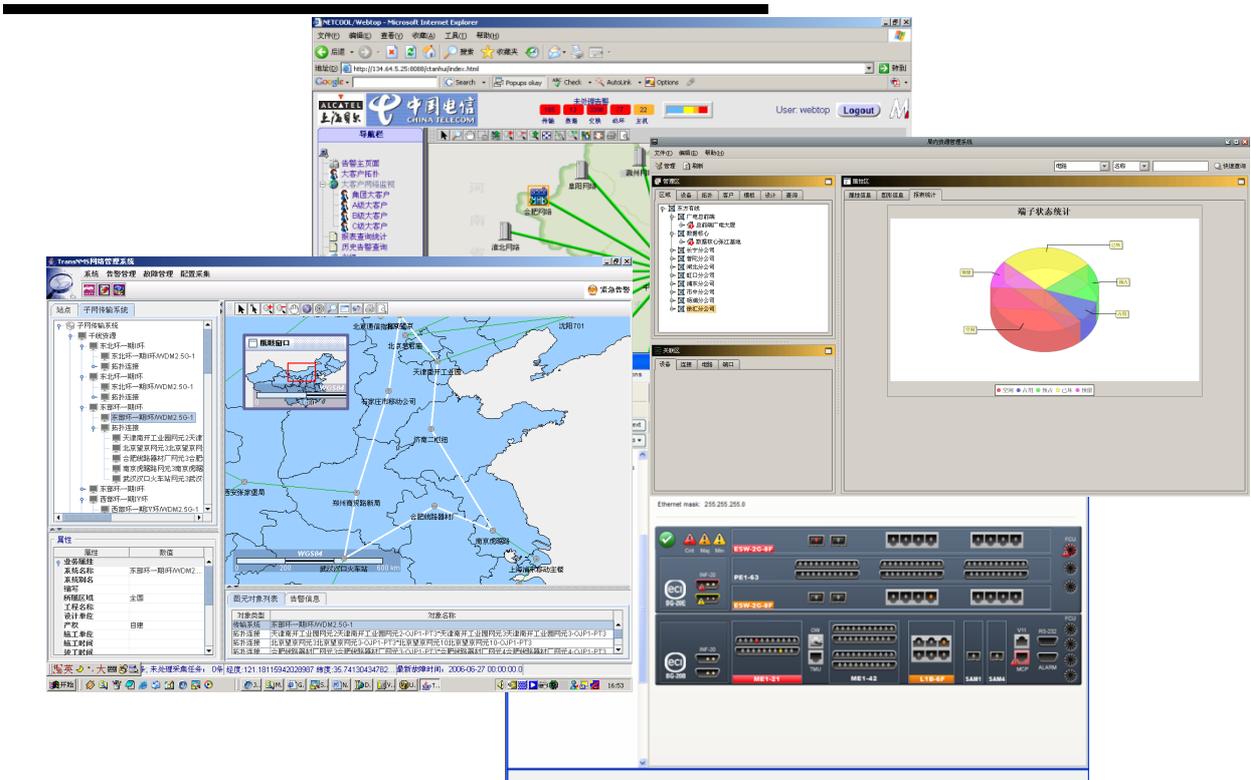
中国南方电网通信资源管理系统
 贵州电网信息通信综合网管系统
 云南电网通信资源管理系统
 广东电网通信资源管理系统

能源

中国石油天然气股份有限公司克拉玛依石化分公司集中
 污水处理系统

研究机构

中国电子科技集团第五十四研究所
 中国电子科技集团第三十四研究所
 公安部第三研究所
 广东电信规划设计院
 总参计算机中心
 国家安全局第 841 研究所
 中国航空工业第 631 研究所
 北京邮电大学
 北京大学
 上海交通大学
 国防科技大学



关于赛瓦软件

Serva Software 隶属于 Serva Group。Serva Group 1977 年成立于美国 Texas 州 Wichita Falls。Serva Software 致力于通信行业软件和企业管理软件的研究，为电信运营商、设备制造商、独立软件提供商和制造企业提供解决方案、组件产品和技术咨询。Serva Software 是电信管理论坛（TMF）成员、Java 技术合作伙伴、DNV ISO 9001 认证企业。赛瓦软件（上海）有限公司是 Serva Software 于 2004 年在中国成立的全资子公司，高新技术企业，主要面向中国及整个亚洲地区提供产品技术支持与服务。

技术支持

如果您需要产品技术支持与说明，您可以：

- 拨打电话到：021-64398788 转 **TWaver** 技术支持
- 发送传真到：021-64395374
- 发送电子邮件到：info@servasoftware.com
- TWaver 技术支持邮箱：tw_service@servasoft.com
- TWaver 中文小区：<http://twaver.servasoft.com>
- 申请加入 TWaver 中文技术论坛：<http://twaver.servasoft.com/forum>
- 登陆官网：<http://www.servasoftware.com>

Serva Software 技术支持人员将随时解答您遇到的各种技术问题。