

A XJ Group Company



www.DSIUS.com

面向目标技术，规约： 对电力系统用户 意味着什么？

蔡运清

May 10, 2005

浙江

美国许继

Doubletree Systems Inc.

交流内容（10日上午）



- 8 AM – 10:30 AM
 - “面向目标”的基本定义
 - IEC 61850 规约的目标，及其“面向目标”含义
- 10:30AM – 10:45 AM
 - breaker
- 10:45 – 12:00AM
 - 以变电站计算机监控为例，“面向目标”能如何对实际工程带来优越性

“面向目标”的基本定义 (1)



- 为什么要使用“面向目标技术”
 - 追求的目标 => 简化实现, 维护, 升级
- 如何实现 ?
 - “重复使用”: 分解与管理
- 面向目标的基本分解要素:
 - 类 (Class) 和 实例 (Instance)
 - 管理方式: 继承, 聚合与封装

“面向目标”的基本定义(2)

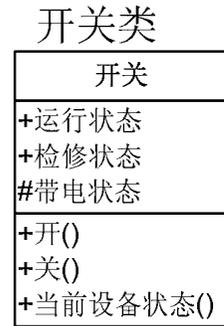
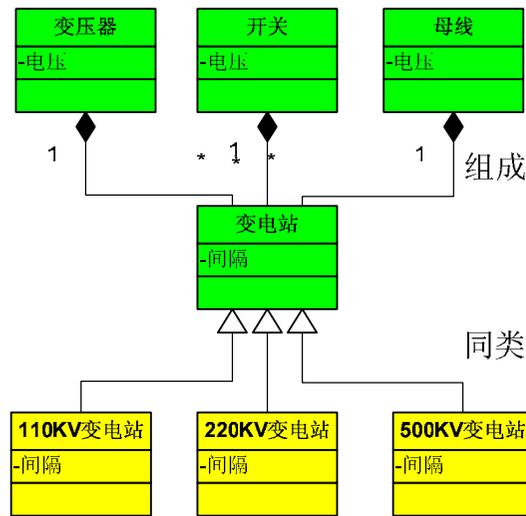


- 类
 - “目标“的定义: “智能模板”: 属性和**功能**
- 实例
 - 依照某类的, 具体的, 存在的“目标”
- 管理一> **重复利用 Re-use**
 - 继承 (Inheritance or Generalization)
 - 110KV变电站/220KV/550KV变电站 **都是** 变电站
 - 聚合 (Aggregation or Composition)
 - 变电站 **均由** 变压器, 开关, 母线等组成
 - 封装 (Encapsulation)
 - 类似**黑盒子**方式

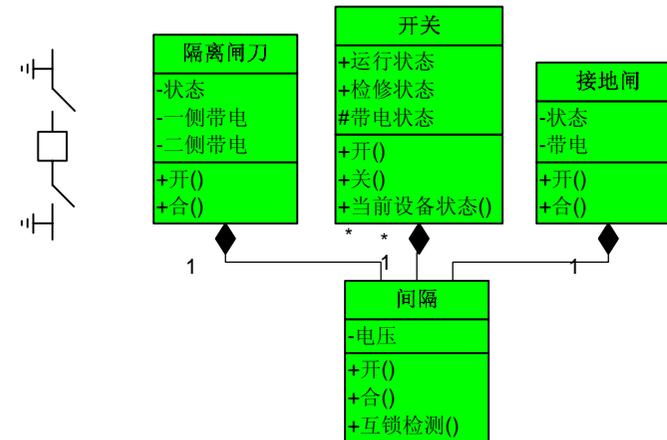
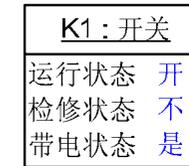
UML — 面向目标技术设计工具



- 描述表达实施维护工具



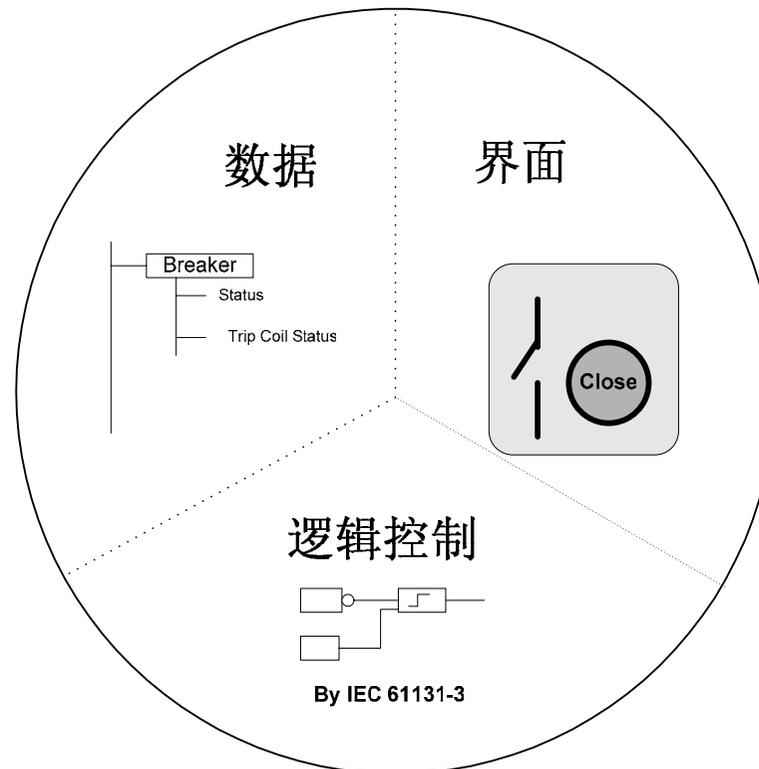
实例：K1开关



SCADA中的“目标”



- SCADA应用中的目标，含
 - 数据
 - 界面
 - 逻辑控制

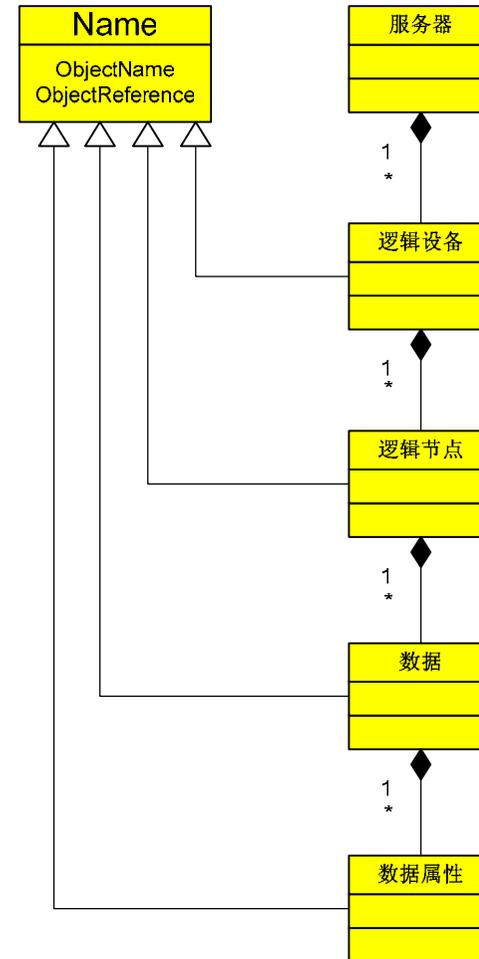


SCADA目标组成



IEC61850规约中的“目标”

- 主要解决变电站内**SCADA**中**数据通讯**问题
- 定义数据类 — 包括参数及名称, 读取参数的函数
- 将数据分解为**5层**
- 逻辑设备, 逻辑节点, 数据及属性类
- 逻辑节点, 数据及属性类及实例的名称完全规定 (是否包括中国的一些保护信号?)
- 基于逻辑节点及相关类的目录, 读取功能完全规定



IEC61850的类 — 逻辑节点组



- 逻辑节点组

Logical Node Groups	Group Designator
System Logical Nodes	L
Protection functions	P
Protection related functions	R
Supervisory control	C
Generic References	G
Interfacing and Archiving	I
Automatic Control	A
Metering and Measurement	M
Switchgear	X
Instrument Transformer	T
Power Transformer	Y
Further power system equipment	Z
Sensors	S



IEC61850的类 — 逻辑节点类

- 86个逻辑节点类

Logical Node Groups	Group Designator	Number
System Logical Nodes	L	2
Protection functions	P	27
Protection related functions	R	10
Supervisory control	C	4
Generic References	G	3
Interfacing and Archiving	I	4
Automatic Control	A	4
Metering and Measurement	M	7
Switchgear	X	2
Instrument Transformer	T	2
Power Transformer	Y	4
Further power system equipment	Z	14
Sensors	S	3
		86

PDIR Directional element
 PHAR Harmonic restraint
 PSCH Protection Scheme
 PTEF Transient Earth Fault
 PZSU Zero speed or underspeed
 PDIS Distance protection
 PVPH Volts per Hz relay
 PTUV Undervoltage
 PDOP Directional over power
 ...more

MMXU Measuring (Measurand unit)
 MMTR Metering
 MSQI Sequence and Imbalance
 MHAI Harmonics and Inter-harmonics
 MDIF Differential Measurements
 ...more

XCBR Circuit Breaker
 XSWI Circuit Switch

© Siemens Power Transmission & Distribution, 2002

IEC61850的类 — 数据类



- 355个数据类

Data Classes	Number
System information	13
Physical device information	11
Measurands	66
Metered values	14
Controllable Data	36
Status information	85
Settings	130
	355

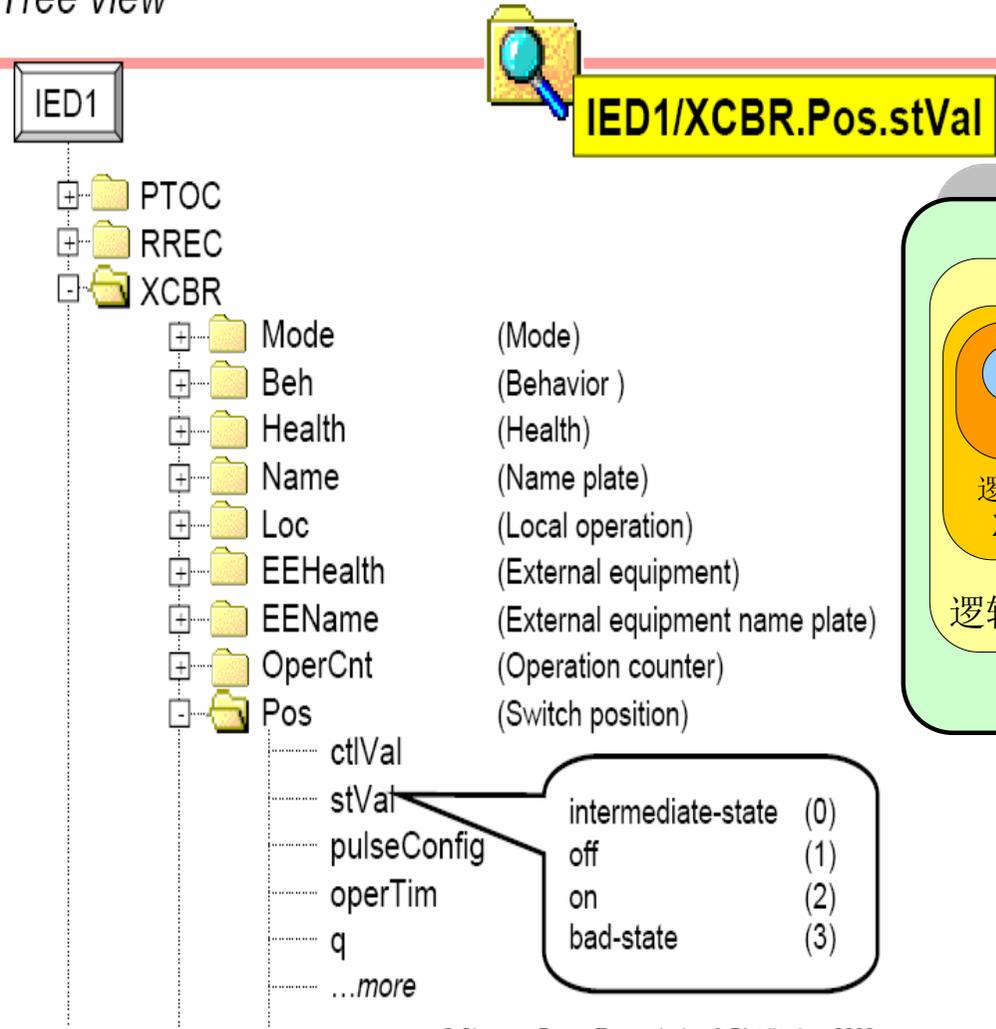
A - Phase to ground amperes for Phases 1, 2, and 3
Amps - Current of a non three phase circuit
Ang - Angle between phase voltage and current
AnIn - Analogue Input used for generic I/O
ChAnVal - Array of analogue channel numbers and actual values at a certain time (time tag)
CircA - Measured circulating current in a transformer paralleling application
CtIV - Voltage on secondary of transformer as used for voltage control.
Den - Density of gas or other insulating Medium
DQ0Seq - Direct, quadrature, and zero axis quantity
ECC - This is the measured current through a Petersen Coil in neutral compensated networks.
FDkm - The distance to a fault in kilometres
FDOhm - The distance to a fault in Ohms
HaRmsA - Current Harmonic RMS (un-normalized THD) for A, B, C, N
HaRmsV - Voltage Harmonic RMS (un-normalized THD) for AB, AN, BC, BN, CA, CN, NG
HaTdA - Current Total Harmonic Distortion
HaTdV - Voltage Total Harmonic Distortion
 More.....

© Siemens Power Transmission & Distribution, 2002

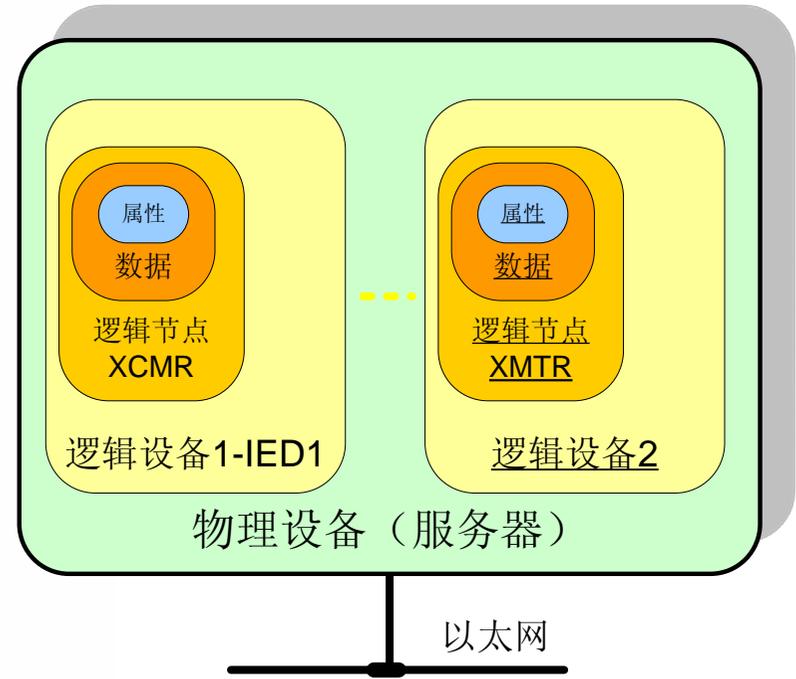
IEC61850设备 — 数据



Tree view



© Siemens Power Transmission & Distribution, 2002



www.dsius.com a XJ Group Company

IEC61850数据访问格式



- 在MMI等应用中的数据访问

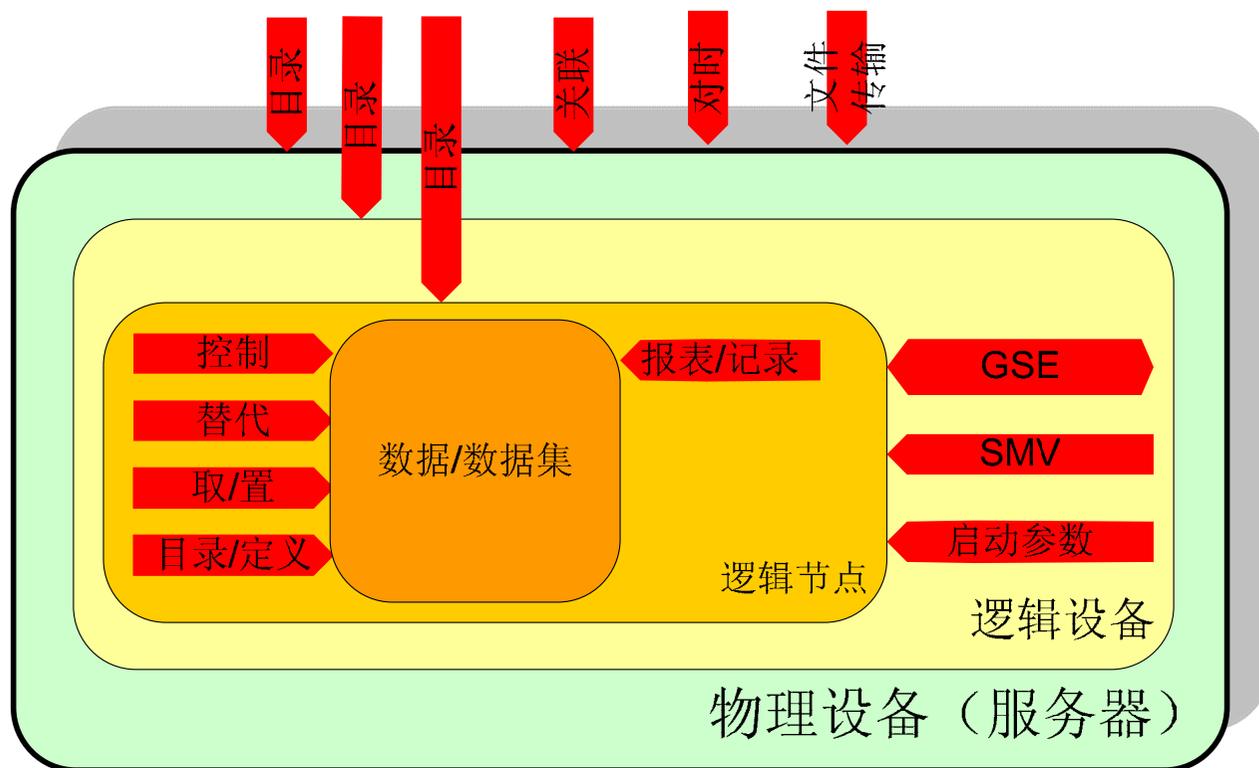
XJ.US.CA.RTU/MMTR.Mode.stVal

逻辑设备 逻辑节点 数据 属性

IEC61850类的功能



- 54+ 功能命令及相应的问答时序
- 目录、定义命令构成“自描述”
- GOOSE/GSE（开关量点对点通讯）为实现间隔，厂站保护
- 具有“预定，广播”数据功能
- 按所谓的ACSI方式描述，并通过MMS具体实现



IEC61850定义语言 SCL



- **IEC61850定义了 SCL – 变电站配置语言**

- 目的： 简化变电站SCADA数据库定义
(遗憾的是， 不包括SCADA所有数据库定义需要的数据)
- 利用XML定义一套XML文件格式及名称， 描述变电站相关配置—包括IED的定义
- 一个间隔变电站的定义：

```
<Substation Ref="XJ">
  <VoltageLevel Ref="E1">
    <Bay Ref="Q1">
      <Device Ref="QA1" Type="CBR">
        <LNode Ref="1" LNClass="CSWI"/>
        <Connection TNodeRef="L1"/>
      </Device>
      <Device Ref="QB1" Type="DIS">
        <LNode Ref="2" LNClass="CSWI"/>
        <Connection TNodeRef="L1"/>
      </Device>
    </Bay>
  </VoltageLevel>
</Substation>
```

IEC 61850 具体实现



- 非传统的字节位的格式，没有传统所谓的命令代码
- 数据及命令均采用现有的

实施IEC61850注意的问题



- 兼容认证 — 采用第三家的国际认证
- 充分发挥 **SCL**的概念：
 - IO定义能否使用设备定义的文件，并且不随工程变化
- 是否能使用自描述功能 (**Plug & Play**)
 - SCADA数据库能否通过自描述功能动态生成
 - 甚至动态修改
 - 同类设备不同61850实施的兼容性
- 能否使用点对点功能
 - 实时要求能否满足

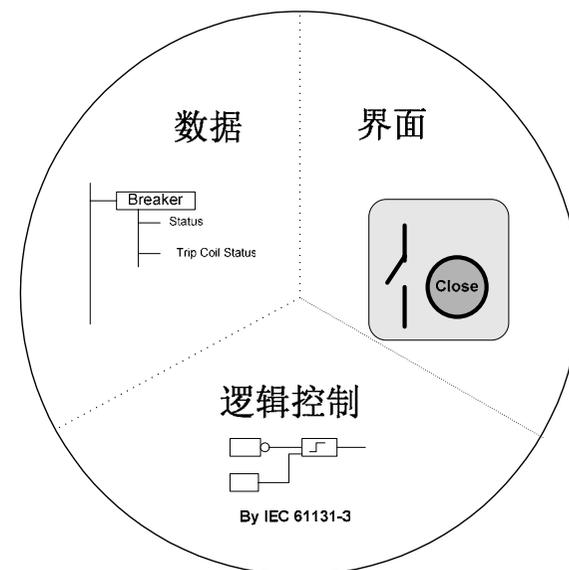
SCADA 的面向目标分解



www.dsius.com
a XJ Group Company

www.dsius.com

- **SCADA类包括:**
 - 数据, 界面, 逻辑控制
- **两种SCADA类**
 - **GUI/MMI 类**
 - 设备, 如: 间隔, 开关, 变压器.
 - 应用, 如VQC, 低频减载, 负荷转移
 - **I/O 类**
 - 规约类



SCADA目标组成

SCADA工程实施的比较



- 传统**SCADA**的工程

- 建立数据库 - 模拟, 开关, 虚拟点定义
- 建立画面并定义动态连接
- 逐点检查
- 报表定义, 动态连接
- 数据库必须点名唯一

点名为一个字符串, 并唯一

XXXXXXXXXXXX

- 面向目标**SCADA**的工程步骤

- 建立 (包括一次性的对点) 或利用定义好的 **MMI, IO** 类
- 按工程依“拖拉放” **Drag & Drop** 定义实例 (包括报表)
- 数据库必须保证实例名唯一
- 修改类, 相应的实例同时修改!

点名为多个字符串, 第一个 (实例名) 必须唯一

XXXXXXXXXXXX.bbb.ccc.eee

典型的SCADA开关类



- 数据定义 – 输入输出
 - 包括如何和访问IO类
- 逻辑控制 – 报警, 计算, 控制 (可采用IEC6113-3图示)
 - 负荷检查, 跳合线圈检查
 - 互锁检查
- MMI – 画面上如何显示
 - 静动态的显示方式
- 互动 – 操作步骤
 - 弹出菜单及确认方式
- 和其它类的关系

典型的IO类



- 数据定义 – 输入输出
 - 所有与现场设备有关的数据
- 逻辑 – 报警, 计算, 控制 (可采用IEC6113-3图示)
 - 通讯状态报警, 扫描控制等
- **MMI** – 设备显示
- 互动 – 操作步骤
 - 弹出菜单及确认方式
- 和其它类的关系

实例取名 — 自动的动态连接



I/O类

变压器差动保护状态
61850类：
xxxxxx.87.Status

生成实例 名 **SUB1_IO**

Drag & Drop to create instance:
SUB1_IO

MMI 类

MMI Transformer Bay Class
which will refer to the status
in the class as
\$_IO.87.status

生成实例 **SUB1**

Drag & Drop to create instance:
SUB1

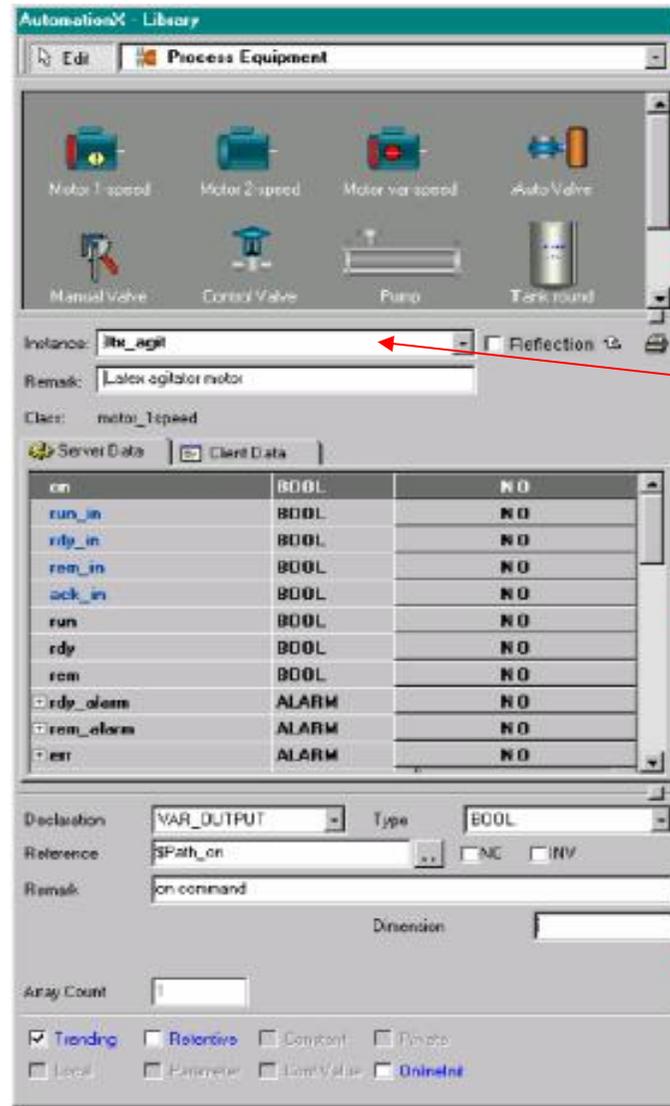
Instance Variable:
SUB1_IO.87.Status

面向目标的SCADA生成器



a XJ Group Company

www.dsius.com



Library selection menu

已定义类

Libraries window

实例

Resource List

数据变量

变量属性

Attributes

类属性 :服务器数据



Class: PID_Control

Server Data Client Data

Y_norm	REAL	0.000000
X_norm	REAL	0.000000
XDO_norm	REAL	0.000000
Y_rise	REAL	0.000000
T_rise	REAL	0.000000

Declaration: VAR Type: REAL NC

Remark: Control value

Subrange: 1.00 1.00 Dimension: DecimalPoints: 2 Array Count: 1

Trending Retentive Constan Private IO Var
 Local Parameter Conf.Value Onlinelnit

类的属性: 客户数据



Class: Rectangle

Server Data | Client Data

Button1Down	code	if (#access_service_param)
MouseEnter	code	if (#access_service_param)
MouseLeave	code	ButtonShadow=0;
VisualUpdate	code	if (#access_service_param)
param	pixmap	axparam16.bmp
param_lock	pixmap	axparam_grey16.bmp

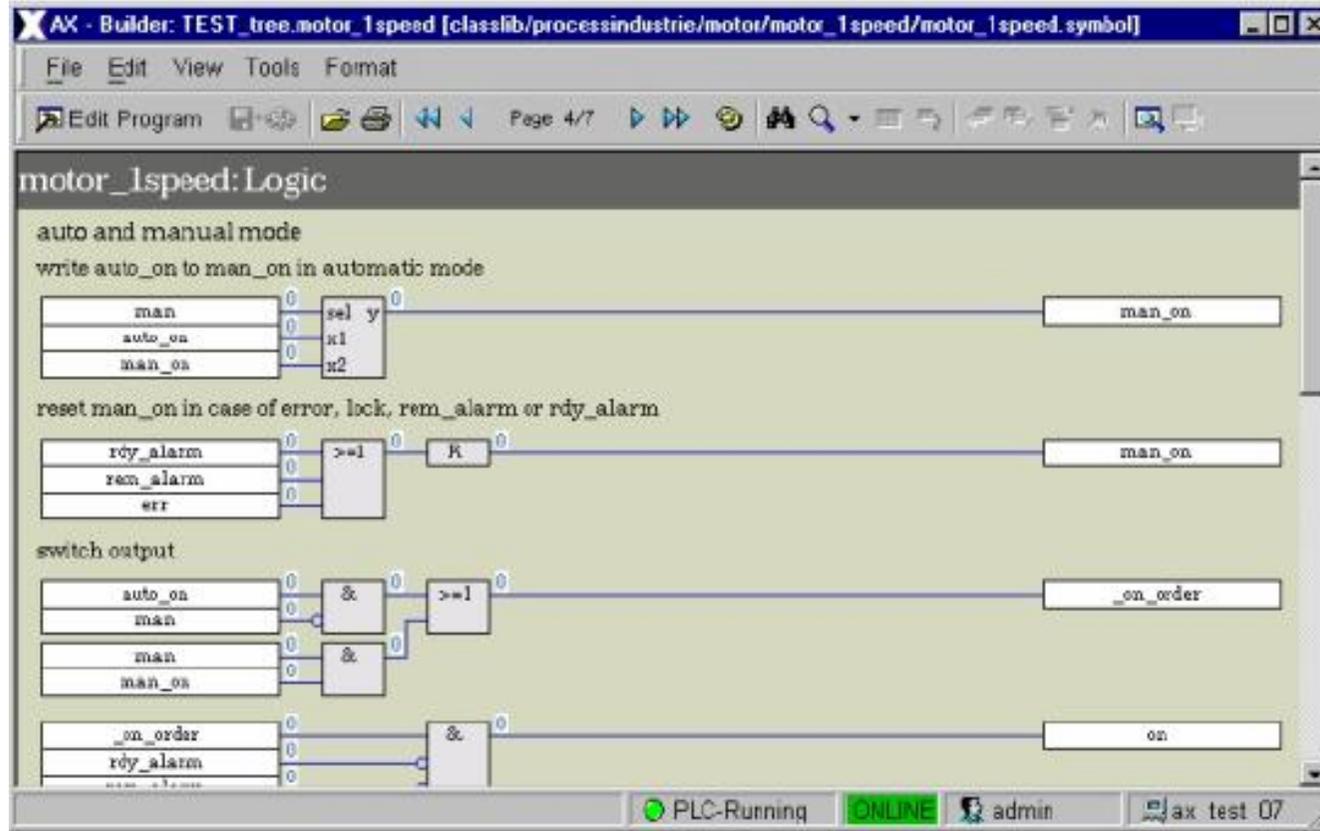
```
if (#access_service_param)
    Pixmap = param;
else
    Pixmap = param_lock;
```

逻辑控制 – 采用 IEC61131-3 逻辑控制语言



a XJ Group Company

www.dsius.com



保证逻辑控制执行的实时性

类的生成及管理



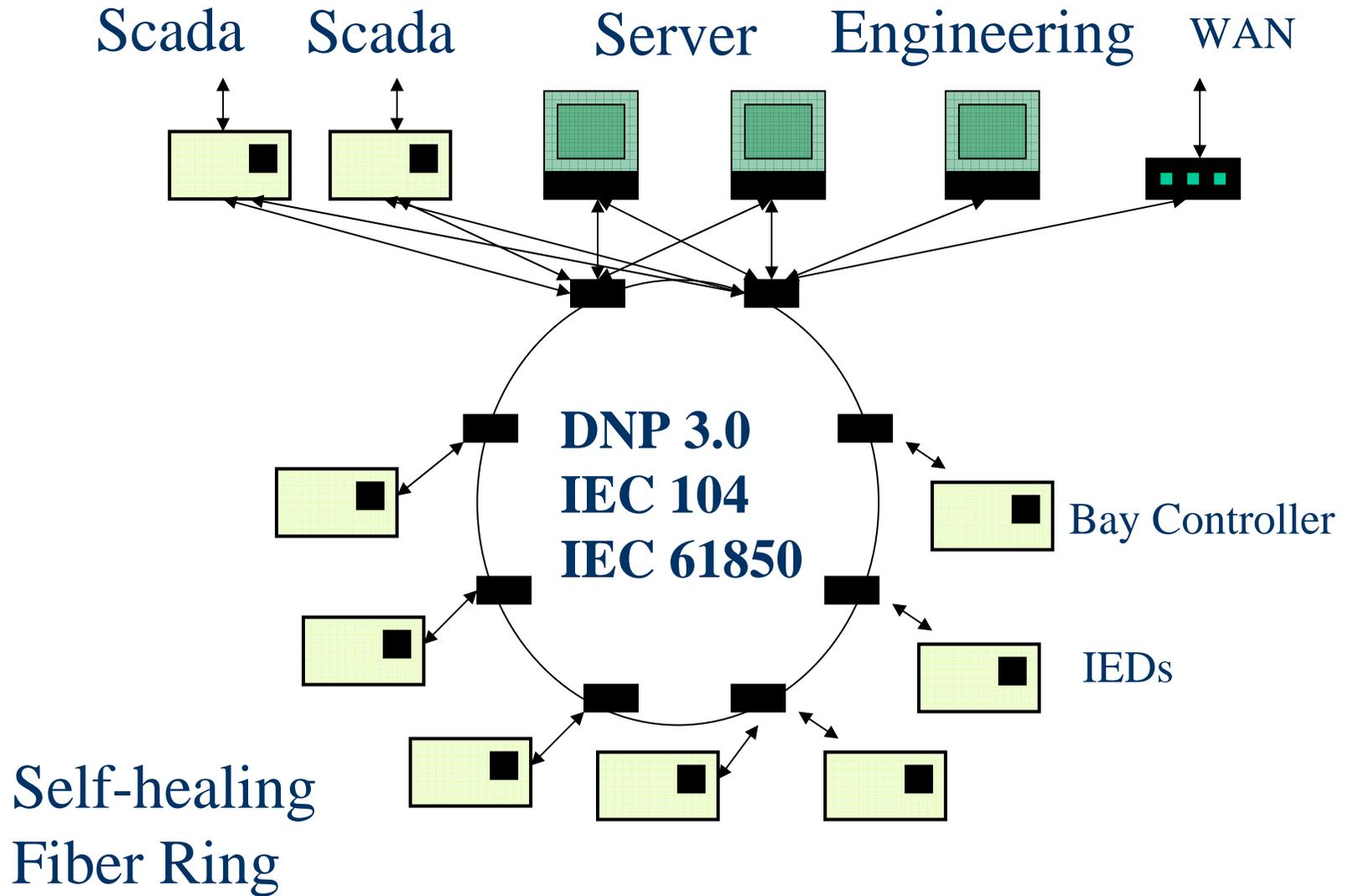
- 仿真
- 版本控制
- **HTML** 文档格式
- 项目和平台之间的共享

SA200/CBZ8000 系统



a XJ Group Company

www.dsius.com



Self-healing
Fiber Ring

LINUX操作系统



- 从个人爱好到主流产品
 - 2004年达1百50万台,
 - 取代**UNIX**, 威胁**WINDOWS**的大趋势
- 广泛的厂家支持
 - **IBM. 从PC机到巨型机全部采用LINUX**
 - **HP/Compaq-Dec**
 - **Sun Microsystems**
 - **Intel Chipset Platform**
- 日益广泛的应用
 - **GOOGLE全部采用LINUX**
 - 美国能源部仿真实验室
 - 手机



总结



- 面向目标 —— 类，实例，继承，聚合与封装
- **IEC61850** 仅仅试图解决变电站中的数据通讯问题
- **IEC61850**采用面向目标的方式规定数据，数据名称及数据名称访问命令
- **SCADA**的面向目标分析包括数据，逻辑控制，界面
- 面向目标的**SCADA**系统大大简化工程实施
- **LINUX**是取代**UNIX**，威胁**WINDOWS**的成熟操作系统



Doubletree Systems Inc.

谢谢

其它资料和蔡运清联系: jimcai@dsius.com

www.dsius.com

此文件可从网页下载

<http://www.dsius.com/lib/Library/tutorial/WhatmeansOOtoPowerUSers.pdf>

www.dsius.com

a XJ Group Company

美国许继
Doubletree Systems Inc.