



模块18

网络架构 – 初级

目录

1	介绍	4
1.1	PcVue 版本	4
1.2	本章学习内容	4
1.3	本章所用到的文件	4
1.3.1	PcVue 项目	4
1.3.2	数据	4
1.3.3	PcVue 加密狗	4
1.4	本章使用的第三方软件	4
2	PcVue 架构中的该功能	5
3	概念	6
3.1	网络架构的要点	7
3.2	如何在网络上识别	7
4	配置网络架构	8
4.1	使用多站向导	8
4.2	多站配置对象	11
4.2.1	站对话框	11
4.2.2	通讯节点对话框	12
5	站列表	15
5.1	站列表	15
5.2	在 PcVue 配置中使用站列表	16
6	服务器冗余介绍	17
6.1	使用实时数据冗余配置的主要操作原理	17
6.2	使用历史数据多主动冗余配置的主要操作原理	18
6.3	使用历史数据单主动冗余配置的主要操作原理	18
7	系统变量	20
7.1	如何命名网络状态变量	20
7.2	通常使用的网络状态变量	21
7.2.1	提供工作站号码的变量	21

7.2.2	提供两个工作站之间连接状态的变量	21
7.2.3	用来监视连接的变量（监视器 watchdogs）	22
7.2.4	冗余架构中使用的变量	22
8	事件查看器的网络消息	23
9	总结	24

1 介绍

1.1 PcVue 版本

本章 PcVue 版本为 12

1.2 本章学习内容

- ★ PcVue 如何管理网络架构

1.3 本章所用到的文件

无.

1.3.1 PcVue 项目

- ★ MODULE_18(Start) - 出发点。一些变量，画面控件和存档单元已经配置的项目。
- ★ MODULE_18(After EX1) - 练习 1 结束后的项目。

1.3.2 数据

您在此模块中创建的 PcVue 的项目将通过将它们复制到多个学生的电脑和现场测试它们进行测试。因此，重要的是要知道每台 PC 的 IP 地址。培训讲师会选择使用哪些 IP 地址。如果有学生不足（电脑不足），可以选择使用虚拟机来代替。

1.3.3 PcVue 加密狗



运行 PcVue 多站，必须要有加密狗。确保在练习前，你有一个可以运行。

1.4 本章使用的第三方软件

- ★ Kepware OPC Server - OPC 服务器以模拟方式为练习提供实时数据。在模块 16 中充分说明了安装和配置的功能。
- ★ DuTo R6 - 一个易于使用的文件传输工具，用于局域网的使用。用于从一台电脑复制文件到另一台电脑，而不必担心用户、权限、操作系统等。我们将用它来分发 PcVue 项目进行测试。

2 PcVue 架构中的该功能

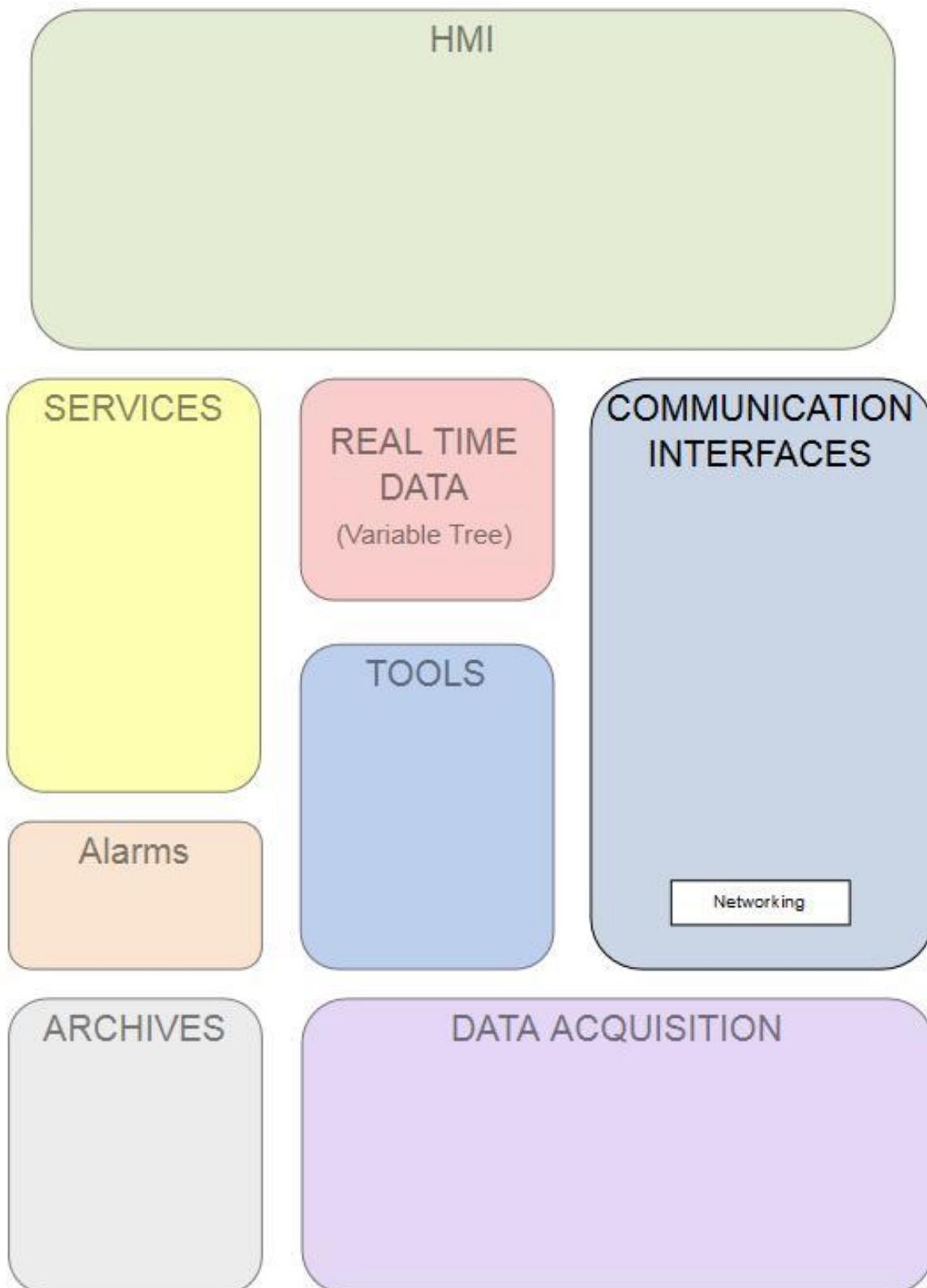


图 1

3 概念

下图为基本的多站架构。

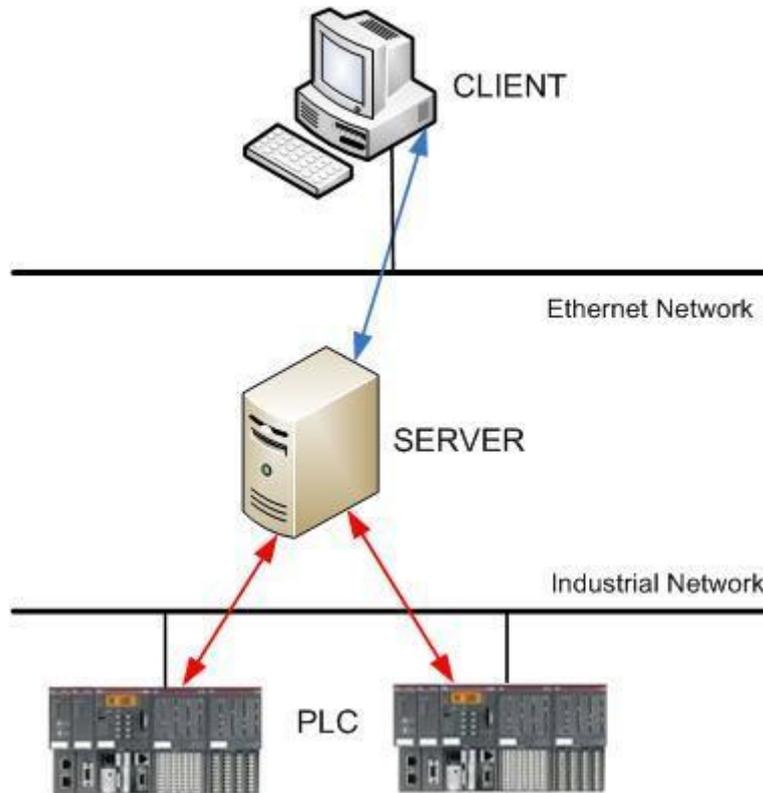


图 2

此架构中，PcVue 服务器通过工业网络（内置驱动，OPC 等）与 PLC 通讯。

PcVue 客户端连接到 PcVue 服务器并获取数据，两者之间的通讯是基于 TCP/IP 的私有协议。

他们之间的通讯类似 OPC，按如下步骤进行：

- 步骤 1.** 启动后客户端连接到服务器。
- 步骤 2.** 一旦连接建立后，客户端请求所用需要的变量数据。
- 步骤 3.** 服务器接受客户端的数据请求，并返回当前值给客户端。
- 步骤 4.** 对于每个请求的变量，变量值变化的时候服务器会通知客户端。

3.1 网络架构的要点

- ★ 所有站的 PcVue 项目都是相同的。因此部署非常简单：您只需要将项目文件夹复制到每台计算机。为此，也值得考虑使用中央项目管理器。
- ★ 每个变量属于 PcVue 服务器工作站。在 PcVue 的术语中，我们称服务器生产变量，客户端消费变量。
- ★ 对客户端的变量行为进行修改。例如，对于一个阈值，该阈值状态只计算在服务器上。有关更多信息，请参阅客户端站点上的变量的帮助主题。
- ★ 一个变量的生产者（所有者）可以设置它的值或改变它的状态。
 - 当操作员点击一个按钮来设置客户端的一个变量（消费者）PcVue 发送一组请求到服务器（生产者）。服务器管理设置值。当值改变时，它会以正常方式通知客户端
 - 当操作员在客户端确认报警（消费者）PcVue 发送一个 ACK 请求到服务器（生产者）。服务器管理报警的确认。当状态变化时，会以正常的方式通知客户端。
- ★ 生产者一个变量不仅提供了值，还有时间戳。因此，在所有网络的站有必要做时间同步。
- ★ 虽然在服务器或客户端的软件或配置上没有什么区别，但授权（许可证）是有很大大区别的。
 - 服务器授权不允许显示画面控件（除了专门用于系统状态）。
 - 客户端的授权不允许直接和设备通讯。
 - SCADA 授权允许显示无限的画面控件，以及设备通讯。你可以将其认为既是客户端又是服务员。
 - HMI 授权允许显示无限的画面控件，以及设备通讯。然而它没有能力与另一个 PcVue 站通信。我们称之为独立。

3.2 如何在网络上识别

网络化应用的每个站都有一个唯一的名称和号码。您可以定义自己的名称，但该号码是由网络向导自动分配的。在 1 开始的数字为服务器，50 为群（见稍后）和 100 的客户。多站向导对话框里号码是看不到的，但也很重要，因为它用在了一些网络系统变量里。

PcVue 运行时，站是确定的，并分配一个名称和号码，通过匹配配置的 IP 地址（或域名）来确定 PC 主机。

4 配置网络架构

4.1 使用多站向导

配置网络最简单的方法，就是使用多站向导。

步骤 1. 打开应用项目资源管理器，展开配置树，选择网络节点。

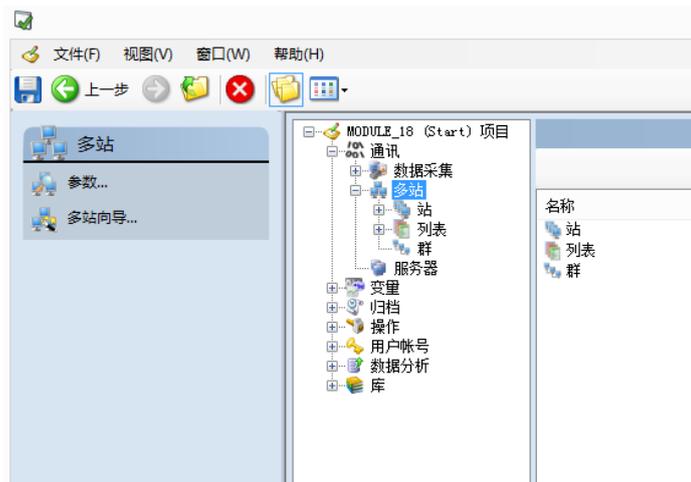


图 3

步骤 2. 在任务窗格中，单击多站向导.... PcVue 打开多站向导。首先必须选择是否有远程桌面会话主机服务器（或没有），配置步骤是完全不同的选择。我们这个模块不涉及远程桌面会话主机服务器，选一个没有 RDS 主机服务器的 RDS 主机服务器，并单击下一步按钮。



图 4

步骤 3. 在客户机/服务器创建面板中单击添加 ...按钮来添加 PcVue 站。该向导将打开站属性对话框。配置各站，然后单击确定按钮。当所有站创建好了单击下一步按钮。



图 5

步骤 4. 向导打开实时服务器群组对话框。单击“添加”按钮，如果您使用实时冗余架构（见稍后），否则请单击“下一步”按钮。

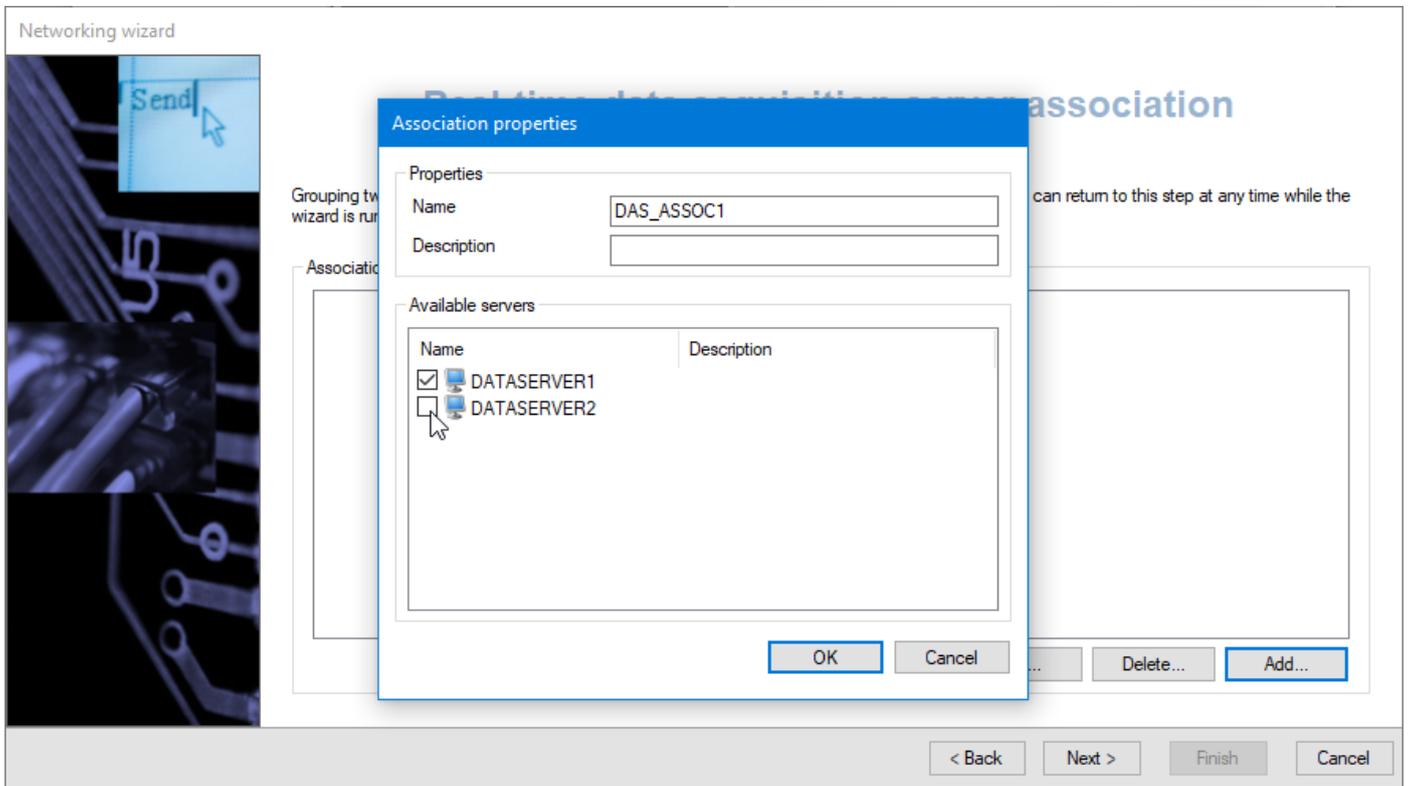


图 6

步骤 5. 向导打开历史数据服务器群属性对话框(见高级模块)。点击**添加按钮**，如果你使用历史数据冗余架构。输入一个**名称**，选择哪些服务器要归到这个群。点击**确定按钮**，然后点“**下一步**”按钮。

步骤 6. 客户端和服务列表生成对话框给出了已创建的列表的摘要。单击“**完成**”。



图 7

4.2 多站配置对象

当向导完成后，应用项目资源管理器可能看起来像这样

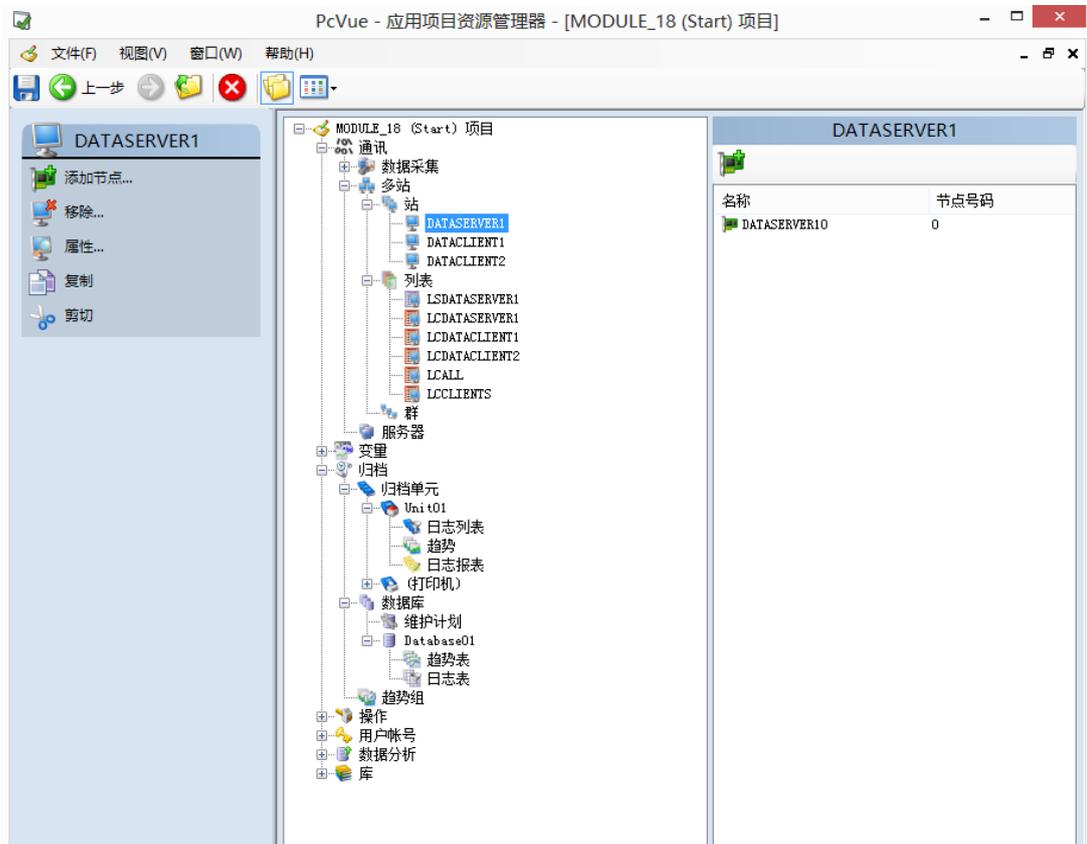


图 8

站节点下，你会发现创建的每个客户端和服务端。与每个站相关联叫通信节点。（图中右边的窗格中上面的图片）

列表节点下有几个站列表。站列表用于决定 PcVue 一定方面的行为，这取决于该站是客户端还是服务器。站列表在此模块的后面部分中有详细的介绍。

4.2.1 站对话框

您可以通过右键点击相应的图标，然后从上下文菜单属性打开属性对话框。或者 - 手动创建一个新站使用添加一个站的任务。

- ★ 名称 - 网络上用于识别该站的名称。由向导自动生成的，虽然如果你愿意，你可以对其进行编辑。一旦创建站不能更改站名。
- ★ 号码 - 站号码。由向导自动生成，一旦站被创建，你不能修改站号码。
- ★ 描述 - 不出现在应用项目资源管理器以外的其他任何地方的常规说明。这可以随时修改。

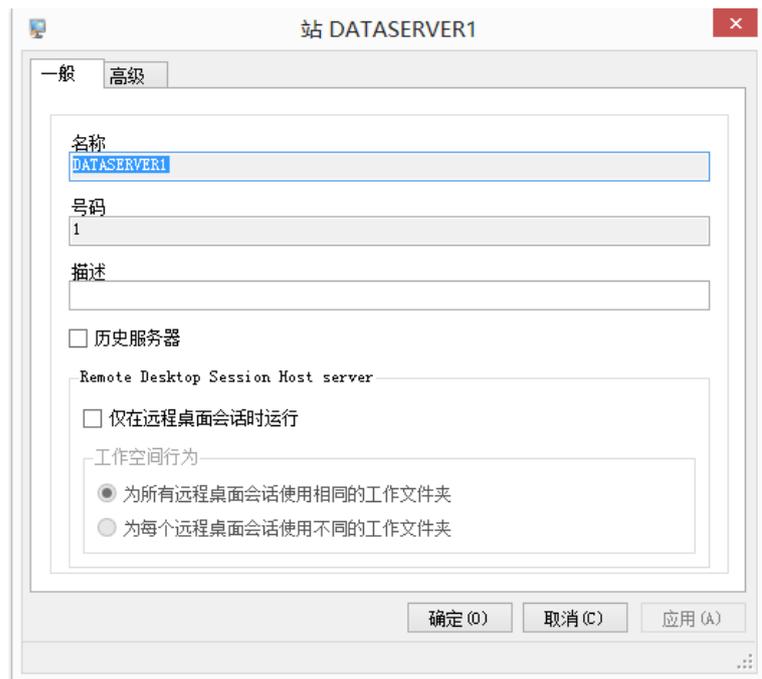


图 9

点击确定按钮，关闭对话框。



如果你创建了一个新的站（不适用向导），那么通讯节点的对话框会自动打开。

4.2.2 通讯节点对话框

通信节点定义了该站的物理连接到网络。每个节点需要一个物理网络卡。一个单一的站可以有多达四个通信节点，但在实践中，你看到的大多数是两个（用于冗余网络）。打开“通信节点”对话框，在右窗格中选择，并使用“属性”任务。要手动添加新的通信节点到一个站，使用“添加节点”任务。



图 10

- ★ 名称 - 向导自动生成的。手动添加通讯节点可以改变名称，但推荐你使用默认配置。
 - ★ 访问 - 所有的现代系统使用 **TCP/IP** 协议。**NetBIOS** 选项仅用于向后兼容。
 - ★ 连接参数 - 推荐使用 **IP** 地址。端口号是自动生成的。只有当你发现默认设置有问题时才去修改。
- 点击确定，关闭对话框。



端口号定义了 **TCP / IP** 网络上使用的通道。你可以把它想象为一个虚拟的物理连接。端口号只能在特定的计算机上使用，所以偶尔也有冲突，这是你必须改变它。



你可以使用命令行工具 **IPCONFIG** 来检查你电脑的 **IP** 地址。

您可能已经注意到，我们没有选择如果一个站是一个客户端或服务器。



事实上所有站都有可能成为客户端和服务器（但见下文）。在使用多站向导时，实时数据服务器和实时数据客户端的属性只会影响站列表的配置方式。所有将在下一节中透露！



网络配置完全是空的情况下，网络向导才能运行。这实际上意味着，你只能运行一次（特定项目）。在此之后，您需要对网络配置做任何改变，必须直接使用网络配置对话框，或删除整个网络配置再重新开始！

5 站列表

思考一下图标，它代表了 BMS 应用。有两个服务器和三个客户端。该应用稍微复杂些，即两个客户端的专用于一个特定的服务器，但另外一台可以访问两个服务器。其实 - 这是一个相当典型的布置。

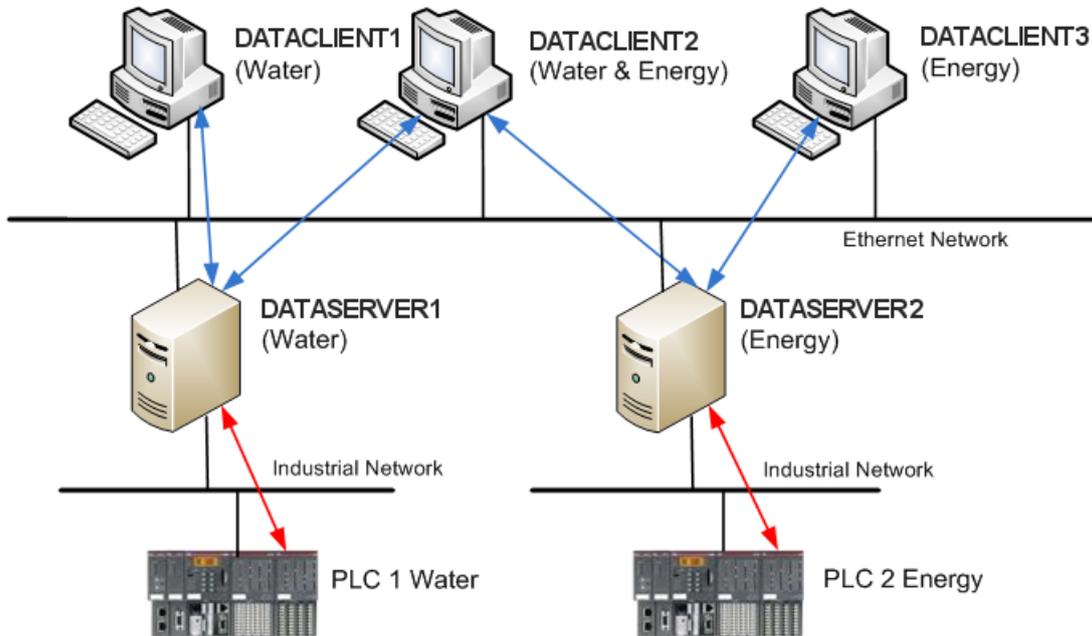


图 11

每个服务器从不同的源采集数据并通知：

- ★ DataServer1 通知 DataClient1 & DataClient2
- ★ DataServer2 通知 DataClient2 & DataClient3

你可以创建该应用，它的架构使用一个单一的项目。但为了做到这一点，我们必须更多地利用站列表。但是所需的站名单，不能完全由多站向导生成，所以我们必须适应的配置，手动创建一些列表。

5.1 站列表



非常重要是要充分了解站列表，对大多数网络应用程序，它们是允许一个单独的项目用于所有站点的。

站列表定义了一个变量的值是哪个站生产的，在哪个站被消费。一个变量的值总是在一个单一的服务器上生产的（或群-见后面的内容），然后在一个或多个客户机上消耗变量值。

在一个变量的配置中，选择一个服务器列表和一个客户端列表。

- ★ 服务器列表包含了站名，即在哪里生产变量值。
- ★ 客户端列表包含了一个或多个客户端，即在哪里消耗变量值。

多站向导会生成几个站点列表，但是如果你使用的是简单的单一服务器以外的任何配置，那么你需要手动创建站列表以适应您的架构。

5.2 在 PcVue 配置中使用站列表

站点列表可用于 PcVue 配置的其他几个方面，主要是根据站点启用它们（或不启用它们）。例如，您可能希望禁用仅用作客户端的工作站上的任何数据采集。

- ★ 数据采集 – OPC, IEC 60870-5-104, IEC 61850, DNP3, BACnet 和 Lonworks.
- ★ 操作 – 周期和事件操作。
- ★ 表达式
- ★ 客户端/服务器归档单元 - 控制每个存档单元是客户端还是服务器，还是两者。如果您使用客户端/服务器归档，则必须提供站列表。
- ★ 用户账号 - 控制每个站点上每个用户帐户的可用性。 可选 - 仅在每个站点需要不同的用户帐户时才需要。
- ★



您还可以使用站列表来启用/禁用 PcVue 的本机通信驱动程序，但您必须手动编辑配置文件 COMM.DAT。

6 服务器冗余介绍

当系统应用程序的可用性最高时，冗余服务器操作是可用的。您可以为实时数据或者历史数据配置冗余操作。

对于实时数据，有两种类型的冗余配置是可用的 — 哪一种更加适合您的应用程序，很大程度上依赖于您使用的工业网络：

- ★ 单个主动服务器：适用于所有网络。。
- ★ 多个主动服务器：只适用于多主机或者双路径网络。

6.1 使用实时数据冗余配置的主要操作原理

配置两个或者两个以上工作站为实时服务器。除了工作站号码，它们的配置是同样的。所有服务器连接到工业网络和局域网。在任何时候，一个服务器是主动的，其他的都是被动的。

在网络配置中，服务器工作站被包扩在一个实时群中。通过配置客户机将被链接到群，而不是直接链接到一个或者其他的实时服务器。群自动从主动服务器发送实时信息到客户机上。

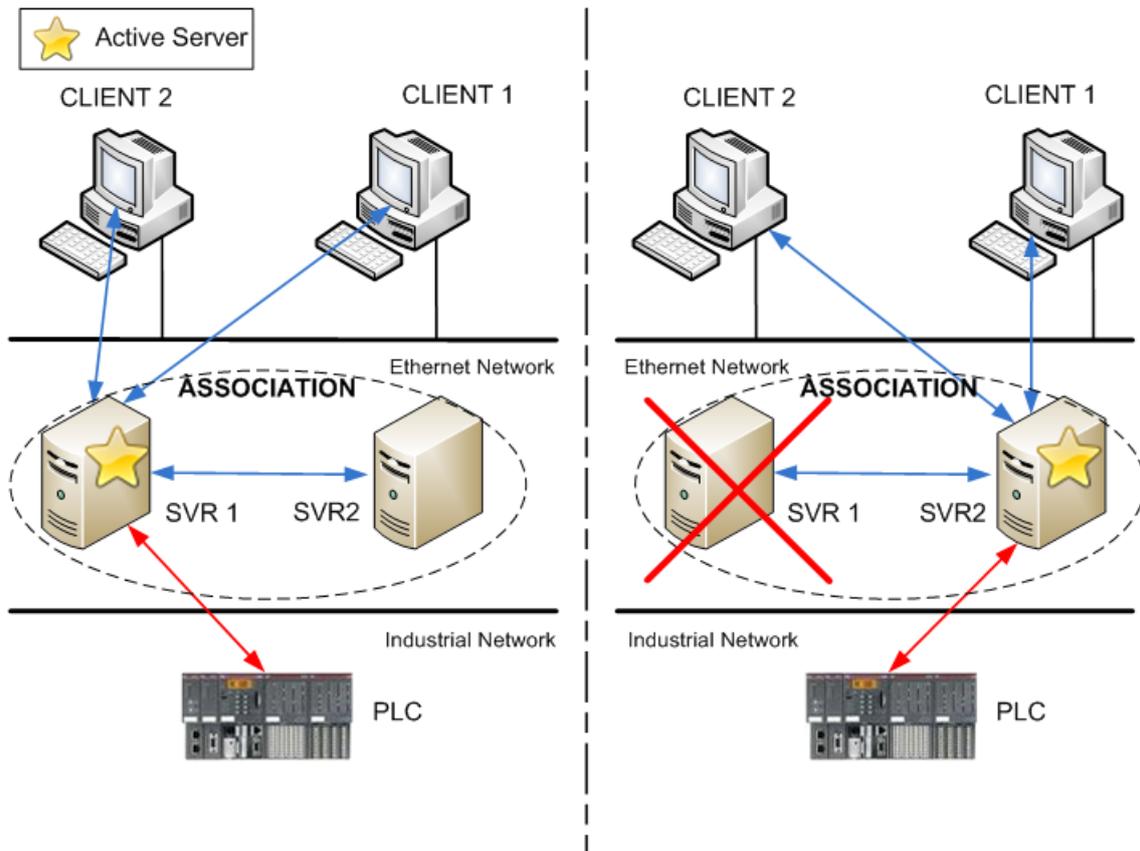


图 12

6.2 使用历史数据多主动冗余配置的主要操作原理

两台工作站被配置为历史服务器。除了工作站号码，它们的配置是同样的*。两个工作站的归档单元都会记录历史数据。

他们的配置是相同的除了站号码。在二站上的数据归档单元将纪录历史数据。

在网络配置中，两个工作站都被包扩在一个历史群中。通过配置作为客户机归档单元的工作站将被链接到历史群。在处理一个请求时（例如趋势数据），被消费的存档单元所在的工作站会检查群中那些服务器的可用性。如果两个都可用，它发送请求到可用率大的服务器。如果可用率相等，请求被发送到最小工作站号码的服务器上。

6.3 使用历史数据单主动冗余配置的主要操作原理

两台工作站被配置为历史服务器。除了工作站号码，它们的配置是同样的*。在二站上的数据归档单元将纪录历史数据。任何时候只有一台机器是主动的。

在网络配置中，两个工作站都被包扩在一个历史群中。通过配置作为客户机归档单元的工作站将被链接到历史群。在处理一个请求时（例如趋势数据），被消费的存档单元所在的工作站会检查群中主动服务器的。



虽然监控软件的配置是同样的，但是站号码的分配是根据 TCP/IP 地址而不同的。



练习 1 – 准备

修改您的项目，使架构反映图 12 的图示（2 个服务器，2 个客户端和一个实时群）。使用网络向导创建网络配置和应用项目结构器来生成变量树。此练习需要一个由四台 PC 组成的网络。记下 IP 地址以及完成配置后，可以使用相应的 PcVue 站名称和站号。

1. _____

2. 创建网络配置
 - a. 删除已存在的网络配置。
 - b. 运行多站向导来生成新的配置。
3. 删除整个已存在的变量树。同样不是严格必要但更整洁。（PcVue 将自动创建新的 SYSTEM 变量，您将使用结构器创建其余变量。）
4. 使用应用项目结构器和 TEST 模板创建新的变量树。（在 MODULE_18（开始）项目中为您预先配置。）
 - a. 创建两个输入参数，用于定义变量的客户端列表和服务器列表属性。
 - b. 在 TEST 模板中，使用参数定义变量的客户端列表和服务器列表属性。
 - c. 将参数添加到 TEST 模板的 Parameters 文件夹中。
 - d. 实例化 TEST 模板，使用分支 TEST 创建单个实例。
 - e. 输入在与现有服务器对应的模板实例中创建的两个参数的值。（提示 – 使用 LCALL 和 DAS_ASSOC1）
 - f. 保存并生成。
 - g. 关闭 Application Architect。
5. 打开应用项目资源管理器并检查变量树。



您应仅在 IP 定义为服务器的电脑上生成新的变量树。
如果在 IP 定义为客户端的电脑上生成了变量树会发生什么？



7 系统变量

当你配置一个网络中的应用，PcVue 会自动生成一些系统变量。它们的主要用途是监测物理网络和网络站的状态。你可能不需要所有的变量（有很多！）但在本文档中所解释的变量，在大多数网络应用程序中会用来建立状态画面控件，日志网络状态等。



一个完整的网络系统变量列表，和关于它们操作的具体解释，可以在帮助文档中找到：[应用项目资源管理器/通讯/多站/网络应用/网络状态变量](#)。

7.1 如何命名网络状态变量

用于命名网络状态变量的分支直接关系到您已配置的网络项目。这些都是使用的主要分支。

- ★ <StationName> = 工作站的名称
- ★ <StationNumber> = 工作站号码
- ★ <NodeNumber> = 工作站中节点的号码。节点是在工作站被配置的，每一个节点都和主机中实际存在的网卡相对应。节点号码是从0开始起算的。
- ★ <NodeName> = <StationName><NodeNumber>
- ★ <ServerConnection> = 服务器连接的识别名称。TCP/IP网络
<ServerConnection> = <StationName><NodeNumber>S
- ★ <ClientConnection> = 客户端连接的识别名称。TCP/IP网络
<ClientConnection> = <StationName><NodeNumber>C
- ★ <AssociationName> = 输入网络配置的群的名称。群是在冗余配置中使用的。



版本 10 SP1 之前 PcVue 在<ServerConnection>和<ClientConnection>的名字构造方式上有细微的差别。如果你打开一个项目是 10 SP1 之前的版本创建的，使用旧方案变量仍然会象预期的那样工作。然而，如果在网络配置中创建新的站，新的状态变量将在生成时使用新的命名方案。

7.2 通常使用的网络状态变量

7.2.1 提供工作站号码的变量

- ★ 名称 - SYSTEM.STATION_NAME
类型 - 文本量
值 - 本地工作站的名称。（就如在 PcVue 网络配置中配置的一样）
- ★ 名称 - SYSTEM.STATION_NUMBER
类型 - 模拟量
值 - 本地工作站的号码。

7.2.2 提供两个工作站之间连接状态的变量

- ★ 名称 - SYSTEM.<StationName>
类型 - 开关量
值 - 本地工作站连接到远程工作站的连接状态<StationName>
1= 通讯正常
举例 - SYSTEM.DATACLIENT1
- ★ 名称 - SYSTEM.<NodeName>
类型 - 开关量
值 - 本地工作站连接到远程通讯节点的连接状态<NodeName>。
1= 通讯正常
举例 - SYSTEM.DATACLIENT10



大多数站连接到网络只有一个物理连接（节点）。所以 SYSTEM.<StationName> 和 SYSTEM.<NodeName> 是相同的。

7.2.3 用来监视连接的变量（监视器 watchdogs）

监视器信息是由客户端工作站生成的，因此相应的服务器工作站能够证实它们的存在。

★ 名称 - SYSTEM.<ServerConnectionName>.WATCHDOG.COUNT

类型 - 模拟量

值 - 当<ServerConnectionName>指的是本地工作站上的通讯节点，变量会将所有连接上接收到的监视器信息记录下来。当<ServerConnectionName>指的是远程工作站上的通讯节点，变量会将由对应这个节点的本地工作站发到该通讯节点的的监视器信息号码记录下来。系数 1000。如果连接断开的话，这个数值将会重新设置为 0。

举例 - SYSTEM.DATASERVER10S.WATCHDAOG.COUNT

★ 名称 - SYSTEM.<ClientConnectionName>.WATCHDOG.COUNT

类型 - 模拟量

值 - 当<ClientConnectionName>指的是本地工作站上的通讯节点，变量会将所有连接上接收到的监视器信息记录下来。当<ClientConnectionName>指的是远程工作站上的通讯节点，变量会将由对应这个节点的本地工作站发到该通讯节点的的监视器信息号码记录下来。系数 1000。如果连接断开的话，这个数值将会重新设置为 0。

举例 - SYSTEM.DATASERVER10C.WATCHDAOG.COUNT

7.2.4 冗余架构中使用的变量

★ 名称 - SYSTEM.<AssocName>.<StationName>

类型 - 开关量。

值 - 如果群<AssocName>中的站<StationName>处于活动状态，则为1，如果站处于被动状态，则为0。该值由站<StationName>生产，并且所有站点都链接到该群。

示例 - **SYSTEM.DAS_ASSOC1.DATASERVER1**

★ 名称 - SYSTEM.<AssocNumber>.<StationNumber>.ACTIVE_NUMBER

类型 - 模拟量。

值 - 使用站<StationNumber>作为群的活动站<AssocNumber>的远程站的数量。该值仅由站<StationNumber>生产。

示例 - SYSTEM.50.1.ACTIVE_NUMBER

★ 名称 - SYSTEM.<AssociationName>.LOCALHOST

类型 - 开关量。

值 - 如果群<AssociationName>中的本地站点处于活动状态，则设置为 1;如果站点处于被动状态，则设置为 0。值由所有站生成。如果站不属于群<AssociationName>，则变量值为 NS。

示例 - SYSTEM.DAS_ASSOC1.LOCALHOST

★ 名称 - SYSTEM.<AssocName>.USER_STATION

类型 - 文本量。

值 - 刷新本地站的群<AssocName>的服务器站的名称。它是关于本地站的活动服务器。仅由具有与群<AssocName>有链接的站生成。

示例 - SYSTEM.DAS_ASSOC1.USER_STATION

8 事件查看器的网络消息

在实施网络架构时，了解事件查看器中的网络信息，是一个非常重要的一步。它能够使您检查是否一切运行正常。

为了理解网络消息，您必须首先了解两个工作站之间的连接过程。思考以下图片，两个站 `dataserver1` 和 `dataclient1`。

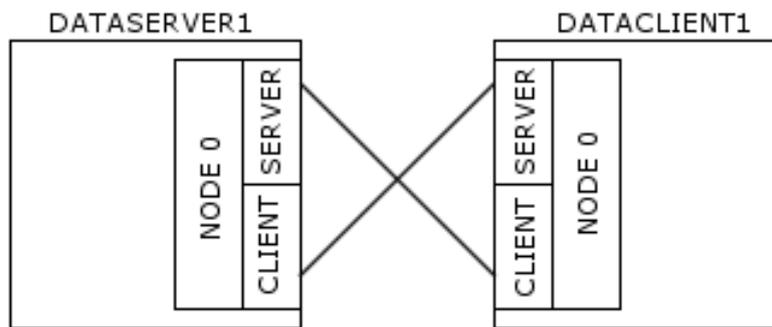


图 24

在每一站的启动过程中创建两个接口，一个服务器和一个客户端。接口是根据以下规则给出的名称。

- ★ 对于服务器 `<StationName><NodeNumber>S`.
例如 `DATASERVER10S`
- ★ 对于客户端 `<StationName><NodeNumber>C`
例如 `DATACLIENTC`

接口创建后，本地站启动与远程站的连接。只有一个客户端接口可以请求连接，所以本地客户端接口尝试连接远程服务器接口。例如 `dataserver10c` 将尝试连接 `dataclient10s`。

两个工作站之间只有同时建立起两个连接，通讯才算正常。例如

- ★ `DATASERVER10C <-> DATACLIENT10S`
- ★ `DATASERVER10S <-> DATACLIENT10C`

如果这两个通讯没有建立，则表示该应用有问题。



不要忘了，工作站默认同时创建客户端和服务器。是由站列表决定它们是生产变量，还是消费变量。

9 总结

- ★ 理论上 PcVue 支持所有架构。
- ★ 在所有站上使用相同的 PcVue 项目。
- ★ 通过服务器群管理冗余架构。
- ★ 群包括实时数据群和历史数据群。