

## Implementação do Submódulo 2.7 do ONS

### Introdução

Esta nota técnica refere-se às possibilidades de implementação do submódulo 2.7 do ONS com a função de agrupamento dos pontos em Centros de Operação, sítios com IHM tipo SCADA e concentradores de IED's, utilizando módulos do software SCADA ActionView. A função de agrupamento de pontos atende o item 8.2 do submódulo 2.7 que define três tipos de pontos:

(A): Pontos do tipo A são proteções individualizadas que quando ocorrem devem ser imediatamente enviadas ao ONS;

(B): Pontos do tipo B devem ser agrupados em um ponto digital calculado, cuja estampa de tempo definindo o instante da atuação é igual a estampa do primeiro ponto do agrupamento que foi atuado e, no caso de normalização de todos os pontos, o ponto calculado ficará com a estampa de tempo mais atual, isto é do ultimo ponto que foi normalizado. Na solução implantada é possível ajustar o valor da janela de tempo utilizada para o tratamento das variáveis como também é possível definir o que fazer quando uma variável do agrupamento tem sua qualidade comprometida, isto é, esta variável deve ou não ser usada no tratamento do agrupamento. No caso da variável com qualidade comprometida ser utilizada, a qualidade deste ponto calculado terá na sua qualidade também com comprometida.

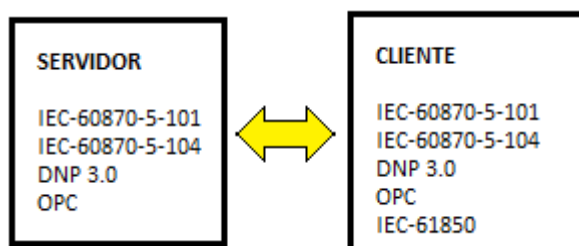
(C): Variáveis do tipo C devem ser mantidas na base de dados histórica do Agente, e poderão ser solicitadas pelo ONS na análise de perturbações.

### Vantagens do uso de Agrupamento de Pontos no ActionView

A primeira grande vantagem do uso do ActionView é que o custo da solução através de um software em um computador industrial, que até já pode existir, é na maioria das vezes menor que o custo de implementar esta solução em UTR's.

A segunda grande vantagem é que o Agente, além de atender aos requisitos do ONS, terá a sua disposição um banco de dados histórico e um poderoso módulo de consulta. Dessa forma a solução passa a ter características de rastreabilidade, função esta que não é disponível em soluções usando concentradores ou UTR's de mercado.

O ActionView é um software cliente x servidor com vários módulos que executam em paralelo sendo possível só executar o módulo de comunicação, que tem como funções se comunicar com o campo, fazer todo o tratamento de eventos e alarmes, assim como das variáveis que atendem ao submódulo 2.7, gravar em histórico local toda variação ocorrida nestas variáveis e enviar para o ONS as variáveis definidas, através do protocolo selecionado (ICCP, IEC-60870-5-104/101, DNP 3.0). Utilizando apenas o módulo de comunicação o ActionView funciona como um concentrador de dados e como um gateway entre os protocolos suportados, gravando tudo o que faz em uma base histórica.



Dessa forma, em um sítio (subestação, usina, centro) o ActionView poderá estar executando em uma máquina sem IHM, apenas como um serviço do Windows, concentrando dados de diversos IED's, e os disponibilizando através de qualquer dos protocolos suportados. No caso do OPC, onde a estampa de tempo, a qualidade da leitura e valor lido propriamente dito são disponibilizados através de três objetos distintos, o software já faz o agrupamento dos três objetos em um único registro antes de tratá-lo pela função que implementa o agrupamento de pontos.

Se o Agente desejar, entretanto, ele poderá ativar o módulo de consulta a dados históricos bem como o servidor de IHM e, sem ter parametrizado telas e relatórios, ele terá acesso a:

- Tela de eventos do dia;
- Tela de alarmes correntes;
- Tela de log de operação com todas as ações do operador;
- Telas para definir perfis de acesso e usuários associados a estes perfis;
- Telas com eventos históricos e uma poderosa ferramenta de consulta a estes eventos.

As consultas são simples de elaborar e podem ser armazenadas como consultas padrão, isto é, uma consulta armazenada em fonte que executa uma pesquisa, que pode ser complexa (várias expressões SQL), sempre que chamada. Exemplos de consultas são apresentadas abaixo:

- Liste todos os eventos de classe A e B que ocorreram neste mês.
- Liste eventos classe C que ocorreram entre as 07h15min da manhã do dia 8 janeiro de 2011 e 13h20min do dia 12 de janeiro de 2011.
- Liste eventos classe A e B que ocorreram nestes dois últimos meses, entre 18h00min e 20h00min horas (isto é, apenas os que ocorreram neste intervalo de tempo).
- Liste eventos classe B, associados a bays de transformadores, que ocorreram em determinado período;

## Possíveis Soluções

Existem diferentes possibilidades de implementação da solução utilizando o software ActionView:

- (a). Agente já usa o ActionView
  - (1). Aplicação em centro de controle
  - (2). Aplicação em sítio (subestação ou usina)
- (b). Agente não tem ActionView
  - (1). Aplicação em centro de controle
    - (1) Solução com software Spin e hardware Spin (ou homologado pela Spin)
    - (2) Solução com software Spin no hardware existente no Agente
  - (2). Aplicação em sítio (subestação ou usina)
    - (1) Solução com software e hardware Spin (ou homologado pela Spin)
    - (2) Solução com software Spin e hardware existente no Agente

## Protocolos de Comunicação entre ActionView Instalado no Agente e ONS

Em função do tipo de aplicação podem ser usados quatro protocolos distintos:

- ICCP: este protocolo balanceado, dito protocolo entre centros, deverá ser usado sempre que a comunicação for entre um centro de controle e o ONS. O conceito de centro é definido na norma e de forma geral refere-se a um software que centraliza informações de mais de um sítio.
- DNP 3.0, IEC-60870-5-101/104: estes protocolos são usados quando a comunicação é entre um sítio e o ONS.

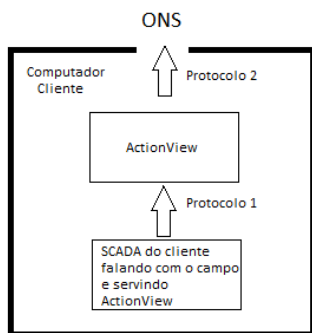
Assim, se o Agente já possui a solução ActionView, ele deverá adquirir o protocolo servidor a ser utilizado e a atualização da versão do SCADA implementando funcionalidade do submódulo 2.7.

Se o Agente não possui o ActionView, no que se refere à comunicação entre ActionView e ONS ele deverá adquirir um ActionView com o número de tags necessários para implementar a solução e o protocolo servidor a ser utilizado.

### Protocolos de Comunicação entre ActionView e Ambiente do Agente

Se o Agente já possui o ActionView, todos os protocolos já estão implementados na solução existente.

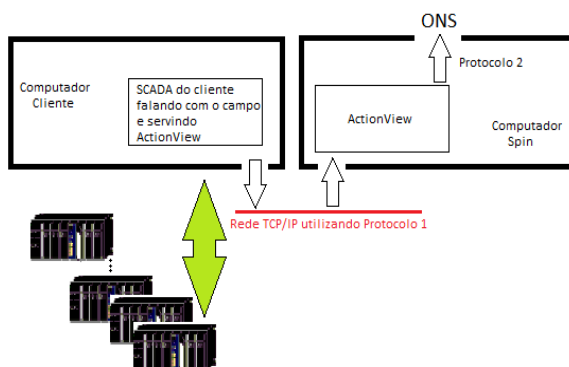
Se o Agente não possui ActionView ele deverá, junto com a Spin, definir como será a comunicação entre o ActionView e a solução existente. As possibilidades são:



(1)- O ActionView é instalado na máquina do Agente (ambiente Windows) e este disponibiliza as variáveis passíveis de agrupamento segundo o submódulo 2.7 em um canal servidor utilizando um protocolo servidor que pode ser:

- DNP 3.0
- IEC-5-60870-5-101/104
- IEC-61850
- OPC

O ActionView fará o agrupamento e o disponibilizará ao ONS em um dos protocolos válidos.



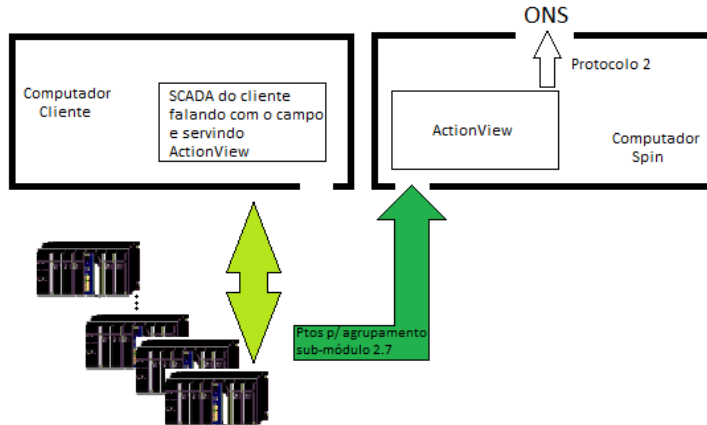
(2)- ActionView é fornecido em uma segunda máquina fornecida pelo Agente ou Spin que atende a todos os requisitos de compatibilidade eletromagnética, alimentação, condições ambientais e vibração e choque previstos na norma IEC61850-3 e possui portas adequadas com a solução (seriais / ethernet).

Nesta solução, de forma semelhante a (1), o Agente disponibiliza os pontos passíveis de agrupamento através dos protocolos:

- DNP 3.0
- IEC-60870-5-101 / 104
- IEC 61850
- OPC

(3) Esta opção é semelhante a (2) com a diferença que o ActionView buscará os pontos de agrupamento do submódulo 2.7 diretamente no campo, através de um segundo canal existente nos IED's.

Observar que o ActionView pode estar se comunicando individualmente com vários IED's como, por exemplo, relés, UTR's, unidades concentradoras de comunicação (UCC), etc.

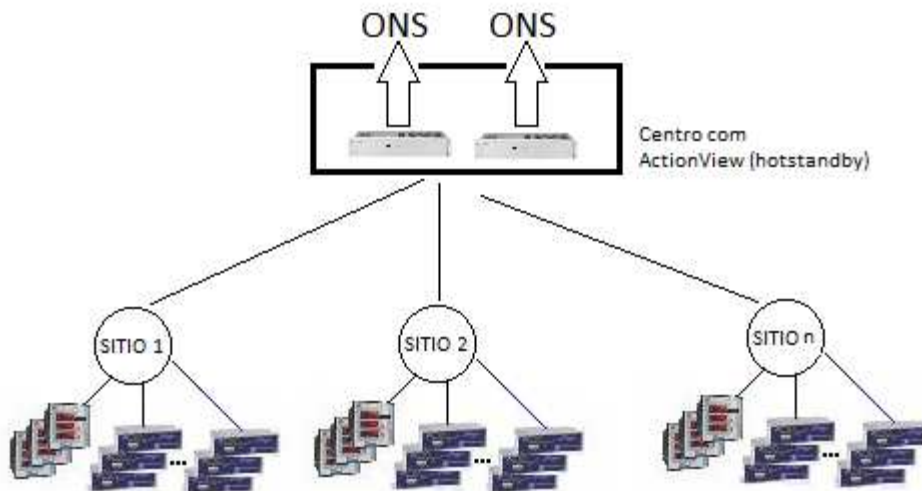


Neste caso o ActionView poderá ter vários protocolos de comunicação clientes, já que diferentes IED's de um sítio poderão ter diferentes protocolos.

Observação: o fornecimento do ActionView junto com um hardware já homologado pela Spin tem como vantagem a não interferência no equipamento do Agente, minorando a possibilidade de erro tanto na implantação como na operação da solução.

### Implantação do Submódulo 2.7 em Centros de Operação

No caso do ActionView estar implementado em um Centro de Operação, a implantação do submódulo 2.7 pode ser feita no centro, em uma única vez.



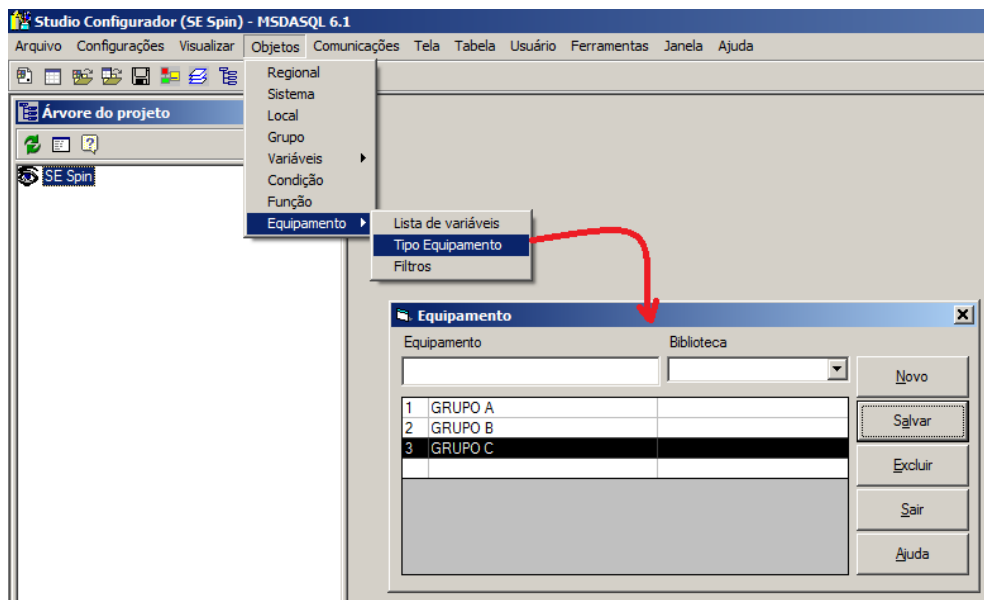
Neste caso a solução é, geralmente, hot-standby, que é uma das funcionalidades disponíveis no ActionView. Esta funcionalidade pode também ser usada na solução de sítios.

### Implementação da Função de Agrupamento de Pontos

Para o tratamento dos pontos tipo A, B e C, conforme definido na norma, os seguintes procedimentos devem ser executados no ActionView:

## Criação dos Grupos

Cria-se na tabela equipamentos do ActionView os três tipos de ponto previstos na norma, que no caso tem como função definir os agrupamentos classe A, B e C.



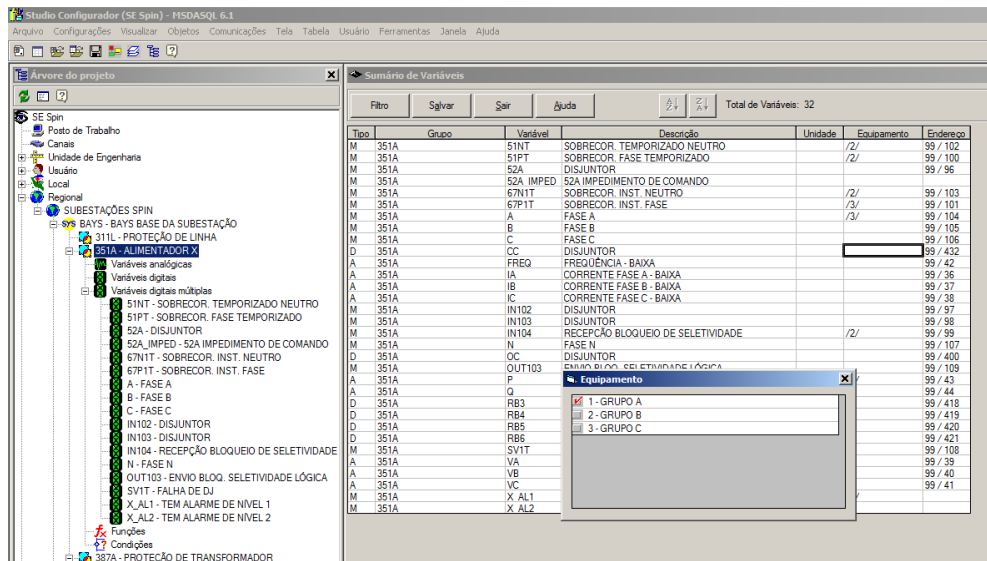
No caso de existirem vários agrupamentos classe B em um mesmo bay, criam-se grupos B1, B2, etc.

## Associação das Classes às Variáveis (tags)

No ActionView existe o conceito de grupo base que permite a criação de “bays tipo” que podem ser instanciados (replicados). Assim, o ideal é associar os agrupamentos nestes “bays tipo” de forma que qualquer alteração feita nele é replicada automaticamente em todas as suas instâncias.

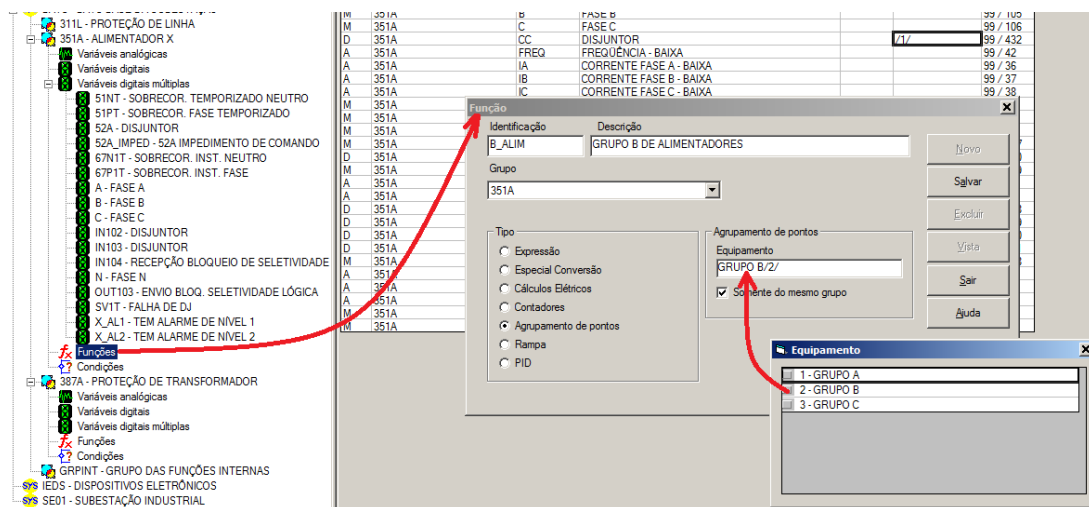
Na figura abaixo é apresentado um exemplo de um “bay tipo” de alimentador de um Agente onde são criados os agrupamentos A, B e C:

- As variáveis do grupo A serão enviadas para o ONS sempre que forem atuadas;
- As variáveis do grupo B serão associadas a um agrupamento cuja estampa de tempo terá o tratamento definido pelo ONS dentro das janelas de tempo;
- As variáveis do tipo C irão para histórico e poderão ser solicitadas posteriormente pelo ONS, na análise de perturbações.



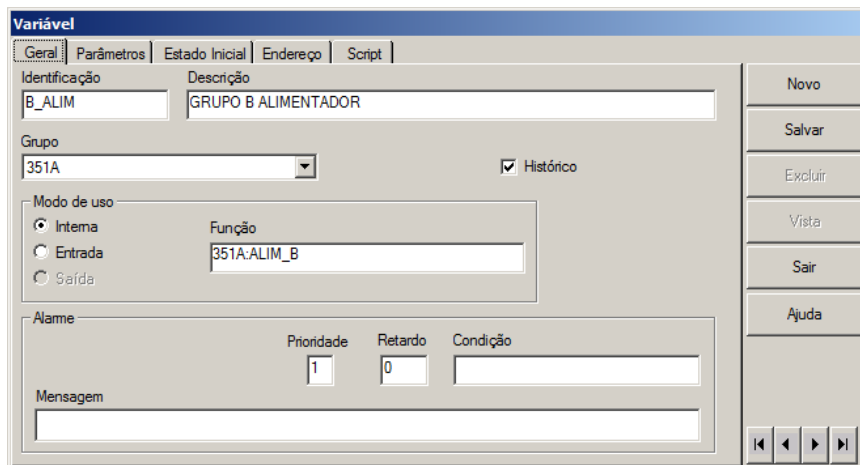
## Criação da Função de Agrupamento

Foi criado dentro do “kernel” do ActionView uma função que implementa o tratamento das variáveis do grupo B. Esta função, preferencialmente, deve ser criada dentro do “bay tipo” para ser replicada, automaticamente, em todas as suas instâncias.

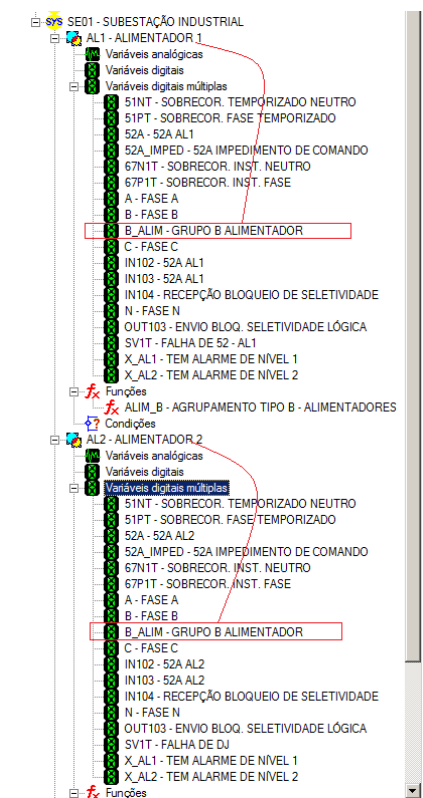


## Criação do Ponto de Agrupamento

Para concluir a implementação deve-se criar no “bay tipo” do alimentador um ponto calculado associado a esta função (agrupamento classe B), conforme mostra a figura abaixo.



Este ponto será tratado como ponto do agrupamento classe B, conforme definido no procedimento de rede. Após sua criação no “bay tipo”, todas as instâncias deste bay (alimentadores reais) contemplarão este ponto calculado. A figura abaixo mostra a árvore da subestação onde nos alimentadores 1 e 2 estão em vermelho os pontos calculados criados a partir do “bay tipo”.



Estes procedimentos deverão ser feitos em todos os “bays tipo” e as variáveis qualificadas como pertencentes aos agrupamentos A e B serão disponibilizadas em um canal servidor (IEC-60870-5-101, IEC-60870-5-104, DNP 3.0) ou ICCP (balanceado).

Observação: se cada bay é diferente do outro, não existem “bays tipo”, mas a solução é idêntica, apenas que se deve fazer o procedimento para cada bay.