

INTRODUÇÃO

O módulo MQTT implementa suporte para o protocolo MQTT, permitindo integração simples dos controladores com a nuvem.

O protocolo MQTT é baseado em um conceito de PUBLISH/SUBSCRIBE. Neste modelo, equipamentos publicam dados para um servidor centralizado. Equipamentos que estejam interessados nestes dados se subscvem à eles. Quando um dado é publicado no servidor, todos os que estiverem subscritos receberão o novo dado publicado. A este servidor centralizado se dá o nome de *broker*.

O protocolo MQTT define que os dados são publicados em tópicos. Um tópico é uma string hierárquica que unicamente identifica uma determinada variável. Por exemplo:

```
Predio_X/pavimento_1/sala_101/temperatura_ambiente
```

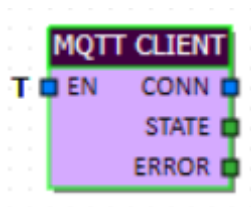
Os tópicos MQTT podem ser livremente selecionados pela aplicação. Ao se subcrever para receber atualizações, um cliente pode usar caracteres especiais para definir que está interessado em todas as publicações de uma determinada hierarquia.

A implementação do protocolo MQTT nos controladores suporta tanto a publicação (publish) de dados quanto o recebimento (subscribe) de dados.

Atualmente o módulo suporta as versões 3.1.1 e 5.0 do protocolo.

BLOCO MQTT_CLIENT

O bloco CLIENT é responsável por gerenciar a conexão do controlador com o servidor MQTT (*broker*). Só pode existir uma única instância deste bloco no programa.



CONTROLE DA CONEXÃO

A entrada **EN** controla a conexão do controlador com o *broker*. Com a entrada ativada, o controlador tenta se conectar com o servidor. Mesmo que desconectado pelo *broker*, o bloco repete a tentativa de conexão enquanto a entrada **EN** permanecer ativa.

A saída **CONN** indica o estado da conexão com o *broker*. Os blocos **PUB** e **SUB** só operam caso o controlador esteja conectado com o servidor.

A saída **STATE** indica o estado atual do processo de conexão. Caso ocorra algum erro durante o processo, um código de erro será mostrado na saída **ERROR**. Os códigos destas saídas estão definidos na ajuda do bloco.

CONFIGURAÇÕES

Nas configurações do bloco **MQTT_CLIENT** são definidos os parâmetros do servidor (*broker*).

VERSÃO DO PROTOCOLO

É possível seleccionar entre as versões 3.1.1 e 5.0 do protocolo. Recomendamos o uso da versão 5, mas alguns *brokers* ainda não possuem suporte para esta versão. As diferenças de funcionalidade entre as duas versões na implementação do controlador são mínimas. Caso existam, serão destacadas nos tópicos seguintes.

SERVIDOR / TRANSPORTE

Nestas configurações se definem o endereço do *broker* (IP ou host) e a porta TCP com o serviço MQTT. Equipamentos com interface apenas ethernet não suportam resolução de nomes, sendo obrigatório o uso de IP.

A configuração de transporte define a camada de transporte a ser utilizada para o protocolo MQTT. Atualmente são suportados os protocolos TCP (conexão simples, sem criptografia) e TLS (seguros, com criptografia). A versão do protocolo TLS depende do *broker* e recomenda-se o uso de TLS 1.2 ou superior.

AUTENTICAÇÃO

De forma a garantir evolução dos algoritmos de autenticação e segurança cibernética, o protocolo MQTT não define uma forma fixa de autenticação, mas sim apenas um protocolo para que ela seja feita durante a conexão ao servidor. A configuração “*method*” define o algoritmo a ser utilizado.

Atualmente os controladores implementam apenas o método básico de autenticação do protocolo MQTT, através de usuário e senha. Caso o parâmetro usuário ou senha sejam deixados em branco, eles não

serão enviados. O significado destes dois parâmetros dependem do *broker* e em alguns casos são usados para outras finalidades. Consultar a documentação do *broker*.

O parâmetro *Client ID* define unicamente o controlador no broker. Caso uma nova conexão for recebida com o mesmo Client ID, a conexão anterior é descartada. Alguns *brokers* suportam que este parâmetro seja uma string vazia, sendo que, neste caso, o próprio *broker* vai definir um ID único para o cliente.

MENSAGEM WILL

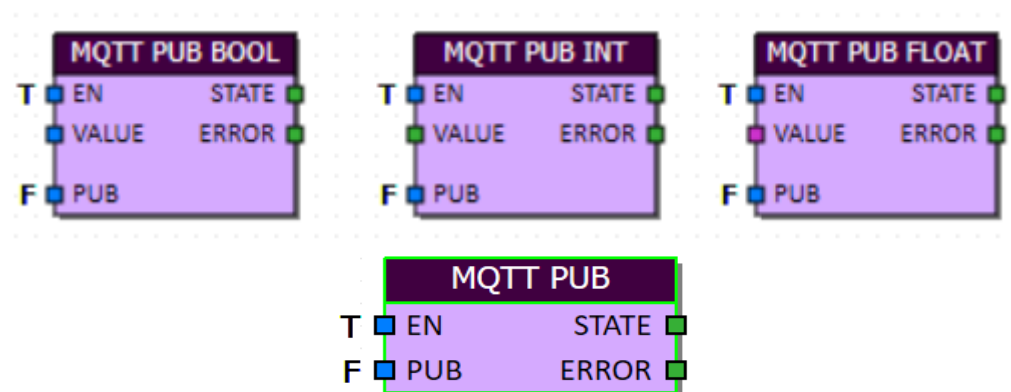
A mensagem de will (testamento) pode ser habilitada caso desejado. Esta mensagem é publicada no tópico selecionado diretamente pelo *broker* caso o controlador se desconecte. Caso a desconexão seja feita formalmente (mensagem DISCONNECT – desativando a entrada EN do bloco CLIENT), a mensagem will não é enviada.

O parâmetro *Delay* define o atraso para envio da mensagem de will. Caso o cliente se conecte novamente antes que este delay expire, a mensagem de will não é enviada.

Os demais parâmetros têm o mesmo significado das mensagens publicadas pelo bloco PUB.

BLOCOS MQTT_PUB

Os blocos PUB são responsáveis pelo envio de dados ao *broker*.



Para cada formato de dado suportado pela linguagem gráfica, existe um bloco PUB correspondente (BOOL, INT e FLOAT). Estes blocos enviam para o broker o valor da entrada em formato texto. Para um melhor controle do formato da mensagem, usar o bloco MQTT_PUB. Este bloco permite selecionar livremente o formato da mensagem (payload). Consultar o manual do módulo TAGS para detalhes.

A entrada **EN** habilita o envio de dados do bloco. A entrada **VALUE** define o valor a ser enviado.

DISPARO

Existem 3 formas para publicação dos dados: manual, tempo e variação de valor. É possível usar qualquer combinação destes disparos.

O disparo **MANUAL** é feito através da entrada **PUB**. Sempre que uma borda de subida for detectada nesta entrada uma publicação é enviada para o servidor.

O disparo por **TEMPO** é feito configurando-se o parâmetro *TIME* nas propriedades do bloco. Este parâmetro indica em HORAS:MINUTOS o intervalo de publicação. Este tempo é sincronizado com o relógio do controlador. O parâmetro *START OFFSET* permite definir o offset inicial em minutos. Por exemplo, se *TIME* for 01:00 e *OFFSET* for 30, o envio será feito às 00:30, 01:30, ... Caso o parâmetro *TIME* seja zero, o disparo por tempo é desabilitado.

O disparo por **VARIAÇÃO DE VALOR** é habilitado quando se configura o parâmetro *VALUE CHANGE* diferente de zero. Se a variação de valor for maior ou igual do que este parâmetro (em relação ao último envio) um novo valor é publicado.

PARÂMETROS DO MQTT

Nas propriedades do bloco é necessária a configuração dos parâmetros para publicação no *broker* MQTT.

O parâmetro *TOPIC* define o tópico a ser publicado. Este valor é enviado pelo protocolo da forma como configurado, sem tratamento.

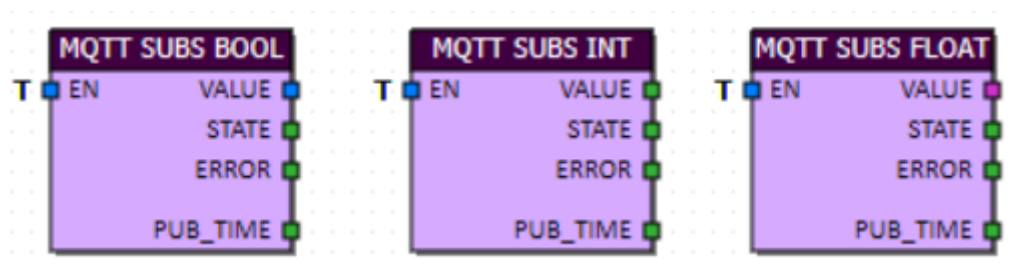
O parâmetro *QOS* indica a qualidade do serviço. Publicações com *QOS 0* são enviadas apenas uma vez, sem confirmação do servidor. É indicado para dados que são enviados em intervalos regulares, onde a perda de um dado no processo não é relevante. Publicações com *QOS 1* são confirmadas pelo servidor, garantindo a entrega. Neste *QOS* o *broker* pode receber o mesmo dado mais do que uma vez, devido ao reenvio caso o servidor não confirme o dado em tempo hábil. Publicações com *QOS 2* possuem garantia de entrega além do recebimento único pelo *broker*. Recomenda-se que os *QOS* nível 1 e 2 sejam usados apenas quando necessários pela aplicação, devido à maior complexidade de envio e uso de um número maior de recursos do controlador.

O parâmetro *EXPIRY INTERVAL* define o tempo de validade da mensagem no *broker* em segundos. Quando a mensagem é publicada, seu valor é enviado para todos os clientes que estão subscritos no tópico. Alguns *brokers* suportam o armazenamento destas mensagens para envio quando ocorrerem novas subscrições no tópico ou quando clientes se reconectarem. Nestes casos, o parâmetro *expiry interval* define o tempo que esta mensagem fica armazenada no *broker*.

O parâmetro *RETAIN* define se a mensagem deve ficar armazenada no servidor. Caso *retain* seja false, as mensagens publicadas são enviadas apenas para os clientes subscritos e conectados no momento da publicação. Existem vários *brokers* que não suportam as mensagens armazenadas e a publicação com o parâmetro *retain* pode gerar a desconexão do *broker*.

BLOCOS_MQTT_SUB

Os blocos SUB são usados para o controlador se inscrever em determinado tópico e receber dados do *broker*.



Da mesma forma que os blocos PUB, existem um bloco para cada formato de dado suportado na linguagem gráfica.

Quando conectado ao *broker*, a entrada **EN** controla o estado da subscrição. Quando ativada, o bloco se inscreve no tópico. Quando desativada, o bloco cancela a subscrição. A saída **VALUE** contém o último valor recebido. A validade deste valor depende da saída **STATE**, que indica o estado da subscrição. Caso *state* seja 3, o bloco está subscrito no tópico, mas nenhuma publicação (valor) ainda foi recebido. Quando *state* for 4, a saída *value* é válida.

Caso ocorra algum erro durante o processo de subscrição, a saída **ERROR** indica o código do erro ocorrido. Consultar a ajuda do bloco para detalhes.

A saída **PUB_TIME** indica o tempo decorrido (em segundos) desde a última publicação recebida.

PARÂMETROS DO MQTT

O parâmetro *TOPIC* define o tópico a se inscrever. Este parâmetro é enviado no protocolo como configurado, sem tratamento.

O parâmetro *MAX QOS* define o QOS máximo que pode ser recebido por esta subscrição. Pelas regras do protocolo, publicações com QOS maior que este parâmetro não são enviados pelo *broker*. Na prática, a maioria dos *brokers* suporta alteração do QOS original da publicação para reduzir para o limite da subscrição.

O parâmetro *RETAIN HANDLING* define como devem ser tratadas as mensagens retidas no *broker* para o tópico da subscrição. É possível receber estas mensagens após a subscrição ou não.

FORMATO DE DADOS

O protocolo MQTT não define o formato do dado enviado (*payload*), sendo definido pela aplicação.

Atualmente o controlador envia o *payload* em formato texto. Consulte o suporte para diferentes formatos, se necessário.