BCM542A

GATEWAY SNMP - MODBUS RTU

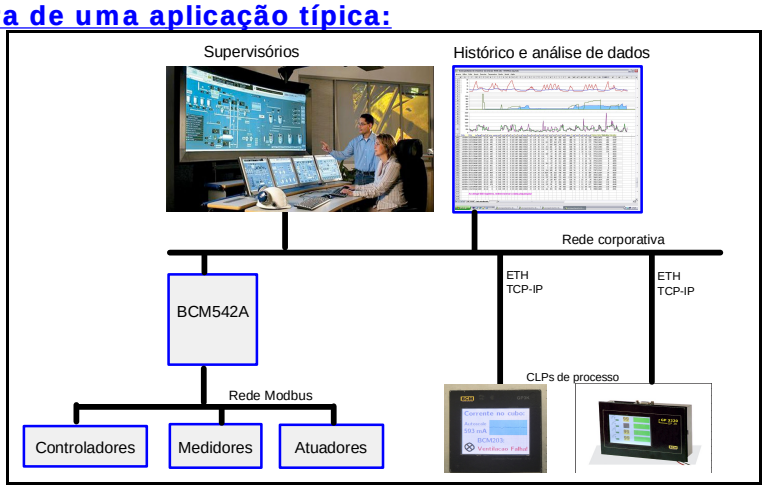
DESCRIÇÃO

O BCM542A é um gateway que oferece para supervisórios que operam no protocolo SNMP, o acesso a produtos que dispõe de um canal Modbus RTU para comunicação, com capacidade de comando e leitura de informações de medidas, status de equipamentos, etc.
O canal SNMP opera como um "managed device", no modo "agent", respondendo a comandos do tipo "GET" ou "SET" vindos do supervisório. No lado Modbus RTU, o BCM542A opera como "master" na sua porta RS485, buscando ciclicamente as informações e mantendo atualizada a sua base de dados.
Arquivos de configuração permitem a definição dos pontos a serem adquiridos, as configurações básicas da porta SNMP e o mapeamento dos OID correspondentes a cada informação desejada.

O BCM542A oferece:

- **Flexibilidade e fácil configuração das portas SNMP e Modbus**
- **Construção compacta e de alta confiabilidade**
- **Pequenas dimensões e facilidade de instalação**

Arquitetura de uma aplicação típica:



CARACTERÍSTICAS GERAIS

Porta Ethernet	**Padrão 10/100BaseT, protocolo SNMP versão V2c**
Comandos SNMP suportados	**GET, GETNEXT, GETBULK, SET e TRAP**
Porta serial	**Padrão RS485, protocolo Modbus RTU master, conector DB9**
Alimentação	**24Vcc nominal (20 a 30Vcc), 80mA máximo**
Temperatura de operação	**0 a +50°C**
Dimensões	**125 x 100 x 40mm**
Fixação	**Inclui fixador para trilho DIN**
Referência BCM	**31020543-6**

CONEXÃO DO CANAL SERIAL RS485

Pinagem do conector DB9 fêmea:

Pino	Sinal		Pino	Sinal
1	não conectado		6	não conectado
2	não conectado		7	não conectado
3	S+		8	S-
4	não conectado		9	não conectado
5	VL- (0V)			

Observações:

- O BCM542A sai de fábrica com resistores de terminação da linha RS485 instalados. Caso seja necessário removê-los, consulte a BCM.
- O comprimento máximo admissível na linha RS485 é de 1200m.

OPERAÇÕES SNMP DISPONÍVEIS NO BCM541A

O gateway BCM542A fornece diversas funções de leitura e escrita sobre o protocolo SNMP para a versão V2c. Para recuperar informações do dispositivo usando solicitações únicas, são aceitos os comandos: snmpGET e snmpGETNEXT. Para adquirir informações do agente SNMP usando múltiplas requisições: snmpBULK e snmpWALK. E para atribuir valores a um determinado ponto Modbus do agente SNMP: snmpSET.
O gateway BCM542A é capaz ainda de enviar TRAPs do agente para o gerente SNMP ou qualquer dispositivo (configurável através do arquivo de constantes) que esteja habilitado a receber notificações e esteja presente na mesma rede do gateway. Com base em funções de comparação e limites as TRAPs podem ser configuradas para cada um dos pontos previamente estabelecidos no arquivo de pontos (o qual será descrito em detalhes no capítulo seguinte).

CONFIGURAÇÃO DO GATEWAY BCM542A

A configuração do BCM542A para a aplicação específica é feita através de dois arquivos, preparados em separado e a seguir gravados no produto.

Material necessário:

- Computador com Windows 7 (ou superior) ou Linux Ubuntu 16.04.4LTS
- Software OpenOffice ou Excel
- Programa PSCP para transferência de arquivos, que pode ser baixado de:
  https://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/w32/pscp.exe

Arquivo de configurações gerais

O gateway BCM542A é constituído essencialmente de dois módulos, o módulo encarregado do tratamento das requisições SNMP, e o módulo responsável pela leitura e escrita dos valores na interface Modbus RS-485.

O arquivo gatewayConstants.js é responsável pela configuração geral dos processos encarregados da comunicação SNMP e do canal Modbus. Abaixo temos uma vista parcial do arquivo, destacando os parâmetros que devem ser ajustados pelo usuário conforme a necessidade de cada aplicação:

```
//-----------------------------------------------------------------
// Definicoes da SERIAL na Nanopi NEO v1.3
//-----------------------------------------------------------------
RASPBERRYPI3B_RS232_PORT: "/dev/ttyS1",
BAUDRATE_CONFIG_SPEED: 19200,

//-----------------------------------------------------------------
// Parametros de configuracao do MODBUS
//-----------------------------------------------------------------
MODBUS_SLAVE_ADDR: 1,
MODBUS_HOLDREG_OFFSET: 40001,
MODBUS_SAMPLE_TIME_MS: 3000,
```

Os seguintes parâmetros podem ser alterados pelo usuário, de acordo com a sua configuração:

BAUDRATE_CONFIG_SPEED	**Configuração do baudrate utilizado na porta serial para comunicação com dispositivo Modbus.**
MODBUS_SLAVE_ADDR	**Configuração do endereço do escravo Modbus para comunicação com o mesmo.**

Arquivo de configuração dos pontos

Para que o gateway execute sua função, deve ser descrita a forma que uma determinada variável em um dado protocolo se comunica com o outro protocolo. No caso do gateway BCM542A, isso ocorre através da elaboração de um arquivo .CSV, o qual descreve a associação dos pontos Modbus-RS485 aos OIDs SNMP.

O processo de vinculação dos nós SNMP se dá através da utilização do endereço base contido no arquivo *gatewayConstants.js*, seguido do ID do ponto MODBUS desejado (coluna "MODBUS" dentro do arquivo *config-modbus-itens.csv*):

	A	B	C	D	E	F	G
1	MODBUS	Endereço	Descricao	Sinalização	[ATTR]	[OP]	[THSHOLD]
2	21	37838	TENSÃO FASE R - REDE		RO	<	20
3	22	37840	TENSÃO FASE S		RO	<	30
4	48	37892	POTENCIA ATIVA TOTA		RO	<	9
5	49	37894	POTENCIA FASE R - REDE		RW	<	59
6	23	37842	TENSÃO FASE T - REDE		RW	==	40
7	50	37896	POTENCIA FASE S - REDE		RW	==	69
8	51	37898	POTENCIA FASE		RW	==	79
9	52	37900	POTENCIA ATIVA TOTAL - REDE		RW	==	89
10	20	37836	VELOCIDADE MOTOR - RPM		RO	>	10
11	45		FASE R - GERADOR		RO	>	29
12	46		POTENCIA FASE S - GERADOR		RO	>	39
13	47	37890	POTENCIA FASE T - GERADOR		RO	>	19
14	0	37796	CHAVE – MANUAL / AUTOMÁTICO		RO		

DESCRICAO_STRING:

OID_ATTRIBUTE:

MODBUS_IDS_STRING:

No arquivo .CSV a coluna com o nome "MODBUS" determina quais pontos Modbus terão efetivamente seus valores conectados a uma requisição de dados SNMP. Os nomes (título da coluna) utilizados na tabela podem ser vistos com destaque na figura.

DESCRICAO_STRING: Campo utilizado para descrever a finalidade do ponto Modbus e garantir sua vinculação a requisições SNMP.

Denominação Padrão da Coluna: "Descricao";
Tipos de Valores da Coluna: String;

MODBUS_IDS_STRING: Campo utilizado para designar o endereço de um determinado ponto do equipamento Modbus conectado ao Gateway-BCM542A.

Denominação Padrão da Coluna: "MODBUS";
Tipos de Valores da Coluna: Inteiros Nao-Negativos de 16 Bits;

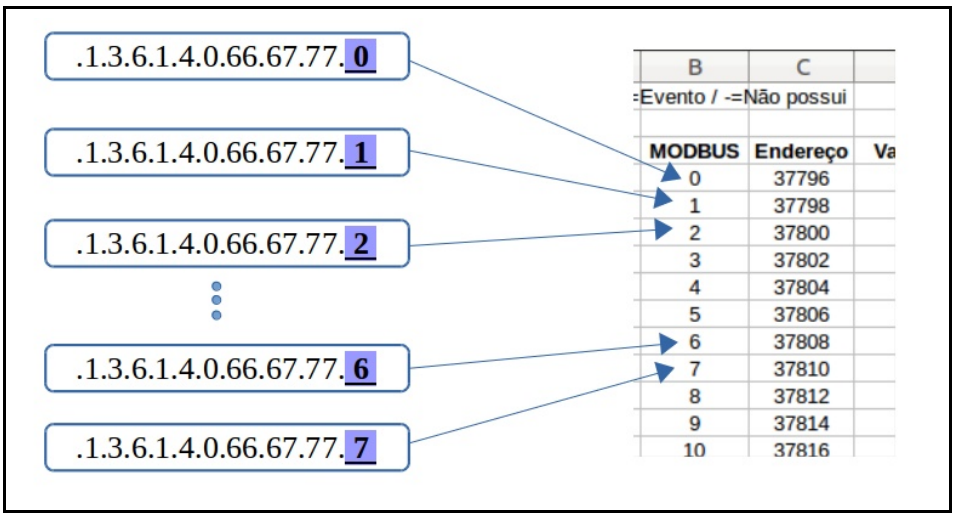
OID_ATTRIBUTE: Campo utilizado para determinar o atributo de leitura ou leitura e escrita de um determinado ponto Modbus.

Denominação Padrão da Coluna: "[ATTR]";
Tipos de Valores da Coluna: String restrita a "RO" ou "RW";
- "RO": Somente Leitura;
- "RW": Leitura e escrita;

O critério utilizado para definir se haverá efetivamente uma vinculação do ponto SNMP é a presença de uma descrição na coluna com o nome estabelecido no parâmetro "DESCRICAO_STRING". Dessa forma, se a descrição do ponto estiver vazia (se nenhum tipo de caracter for utilizado) este ponto não será vinculado a requisições SNMP.

Da mesma forma como foi realizado para a descrição dos pontos, para determinar qual o valor será utilizado nas requisições SNMP o gateway busca pela coluna "MODBUS". Os valores utilizados nessa coluna resultam na formação dos OIDs (endereços de requisição SNMP), conforme o exemplo:

BCM_BASE_OID + MODBUS_ADDR = OID SNMP
1.3.6.1.4.0.66.67.77 + 35 = 1.3.6.1.4.0.66.67.77.35



OID	DESCRICAO
1.3.6.1.4.0.66.67.77.0	CHAVE – MANUAL / AUTOMÁTICO
1.3.6.1.4.0.66.67.77.1	TENSÃO FASE R - GERADOR
1.3.6.1.4.0.66.67.77.2	TENSÃO FASE S - GERADOR
1.3.6.1.4.0.66.67.77.3	TENSÃO FASE T - GERADOR
----	----
1.3.6.1.4.0.66.67.77.5	TENSÃO FASE R-S - GERADOR
1.3.6.1.4.0.66.67.77.6	TENSÃO FASE S-T - GERADOR
1.3.6.1.4.0.66.67.77.7	TENSÃO FASE R-T - GERADOR
...	...

Configuração de um OID para sinalizar status da comunicação Modbus

O gateway BCM542A é capaz de identificar falhas de comunicação entre o gateway e o dispositivo Modbus RS-485 utilizando o timeout de comunicação do protocolo Modbus. É possível vincular essa falha a um determinado ponto SNMP de modo a sinalizar que houve uma falha na comunicação, e que os dados obtidos a partir desse momento podem não ser mais válidos.
Para realizar a vinculação de falha a um OID SNMP é necessário primeiramente definir qual OID será utilizado para identificar a falha de comunicação. Para estabelecer essa vinculação, deve ser utilizada uma TAG específica na coluna "Descrição" do arquivo .CSV.
Na figura abaixo é possível observar o exemplo de um arquivo .CSV utilizando o ponto 17 como identificador de status de comunicação entre o Gateway-BCM542A e o equipamento Modbus-RS485.

3	MODBUS	Descricao		
4	0	CHAVE – MANUAL / AUTOMATICO		
5	1	TENSAO FASE R - GERADOR		
6	2	TENSAO FASE S - GERADOR		
7	3	TENSAO FASE T - GERADOR		
8	4			
9	5	TENSAO FASE R-S - GERADOR		
10	6	TENSAO FASE S-T - GERADOR		
11	7	TENSAO FASE R-T - GERADOR		
12	8			
13	9	CORRENTE FASE R - GERADOR		
14	10	CORRENTE FASE S - GERADOR		
15	11	CORRENTE FASE T - GERADOR		
16	12	FREQUENCIA GERADOR (/ 1000)		
17	13	PRESSAO DO OLEO		
18	14			
19	15	TEMPERATURA DO AGUA (/ 10)		
20	16			
21	17	{{SNMP-STATUS}}		
22	18			
23	19	VELOCIDADE MOTOR		
24	20			

O ponto escolhido assumirá o valor 1 enquanto a comunicação estiver Ok, passando para 0 caso haja uma falha de comunicação no canal Modbus.

Parametrização de TRAPs para o SNMP

O agente SNMP desenvolvido para o BCM542A fornece um método simples e conveniente para configurar e enviar notificações do tipo TRAP a um servidor/gerente SNMP (ou qualquer outro dispositivo de rede que esteja habilitado a receber as notificações). Para que isso ocorra de forma adequada, alguns parâmetros devem ser previamente definidos para que a composição das TRAPs SNMP no agente seja efetiva. Durante o processo de configuração dos TRAPs no agente, dois arquivos precisam ser modificados de acordo com o projeto sendo desenvolvido:

O primeiro arquivo a ser modificado é o arquivo de configuração *gatewayConstants.js*., onde estão presentes os parâmetros relativos aos tempos de amostragem e o destino das TRAPs enviadas. Estes parâmetros são:

- **O IP do dispositivo de rede ao qual as TRAPs serão destinadas, (IP_TRAP_DESTINATION, no arquivo de configuração);**
- **O tempo que o agente SNMP aguarda para voltar a amostrar os valores do dispositivo Modbus (SNMP_TRAP_INTERVAL, no arquivo de configuração) para determinar se uma TRAP deve ou não ser disparada.**

O segundo arquivo (*config-modbus-itens.csv*) inclui configurações específicas para ativação das TRAPs para cada um dos pontos Modbus. Estas configurações têm o intuito de determinar qual será a função de comparação e o valor limite utilizado para o envio da TRAP SNMP. Abaixo é possível examinar com detalhes a descrição de cada um dos parâmetros utilizados na configuração individual das TRAPs. A descrição das TRAPs é acompanhada da nomenclatura padrão utilizada na coluna e os tipos de valores de entrada aceitáveis para cada uma.

TRAP_OPERATION: Define o tipo de operação de comparação que será realizada para disparar uma TRAP SNMP.

Denominação Padrão da Coluna: "[OP]";
Tipos de Valores da Coluna: String restrita a “>”, “<”, “==”, “”;

“>”: Dispara um trap SNMP quando o valor lido no canal Modbus é maior que o valor em TRAP_THRESHOLD.
“<”: Dispara um trap SNMP quando o valor lido no canal Modbus é menor que o valor em TRAP_THRESHOLD.
“==”: Dispara um trap SNMP quando o valor lido no canal Modbus é igual ao valor em TRAP_THRESHOLD.
“”: Desativa o envio de traps para o ponto determinado.

TRAP_THRESHOLD: Define o valor utilizado como limite na comparação para disparar uma TRAP SNMP.

Denominação Padrão da Coluna: "[THSHOLD]";
Tipos de Valores da Coluna: Inteiros de 16 bits

Na figura abaixo, é possível observar um arquivo de configuração contendo não somente a descrição de cada um dos pontos, mas também, a descrição das funções de comparação e os limites para cada um dos pontos Modbus em que se deseja habilitar a execução de TRAPs.

	A	B	C	D	E	F	G
1	MODBUS	Endereço	Descricao	Sinalização	[ATTR]	[OP]	[THSHOLD]
2	21	37838	TENSÃO FASE R - REDE		RO	<	20
3	22	37840	TENSÃO FASE S - REDE		RO	<	30
4	48	37892	POTENCIA ATIVA TOTAL - GERADOR		RO	<	9
5	49	37894	POTENCIA FASE R - REDE		RW	<	59
6	23	37842	TENSÃO FASE T - REDE		RW	==	40
7	50	37896	POTENCIA FASE S - REDE		RW	==	69
8	51	37898	POTENCIA FASE T - REDE		RW	==	79
9	52	37900	POTENCIA ATIVA TOTA		RW	==	89
10	20	37836	VELOCIDADE MOTO		RO	>	10
11	45	37886	POTENCIA FASE R - GERADOR		RO	>	29
12	46	37888	POTENCIA FASE S - GERA		RO	>	39
13	47	37890	POTENCIA FASE T - GERADOR		RO	>	19
14	0	37796	CHAVE – MANUAL / AUTOMÁTICO		RO		

TRAP_OPERATION:

TRAP_THRESHOLD:

Enviando os arquivos de configuração para o BCM542A

Uma vez preparados os arquivos de configuração, estes devem ser carregados no BCM542A, usando o aplicativo PSCP:

a) Com o computador conectado ao BCM542A, abrir o aplicativo PSCP. Deve aparecer um prompt de comando.

b) Para enviar o primeiro arquivo, digitar:
scp gatewayConstants.js root@192.168.50.251:/home/pi/snmp-bcm542A/src/
Observação: O IP 192.168.50.251 deve ser usado para um BCM541A que saiu da BCM sem configuração customizada. Caso já tenha sido feita uma configuração anterior, deve ser usado o IP correspondente.

c) Ao enviar o comando, o BCM541A pede a senha de acesso. Usar: *BCM2019*

d) Para enviar o segundo arquivo, digitar:
scp config-modbus-itens.csv root@192.168.50.251:/home/pi/snmp-bcm542A/src/
Observação: O IP 192.168.50.251 deve ser usado para um BCM541A que saiu da BCM sem configuração customizada. Caso já tenha sido feita uma configuração anterior, deve ser usado o IP correspondente.

e) Ao enviar o comando, o BCM541A pede a senha de acesso. Usar: *BCM2019*

Apos realizar as alterações é necessário reiniciar o dispositivo para que as configurações entrem em vigor.