

Comunicação Ethernet tipo TCP/IP com robô (CR-750/751D) N°. DAP-RBT-01

Rev. A







Revisões

Q

Data da	Nome do Arquivo	Revisão
Revisão	DAD DDT 01(A) Ethernet	Drimaira adiaão
(A)	DAP-RBI-OI(A)_cthemet	
(, ,		



1. OBJETIVO

O objetivo desse documento é explicar como realizar uma comunicação entre o robô com controlador CR-750-D ou CR-751-D e um dispositivo periférico via TCP/IP sobre Ethernet. O protocolo de aplicação (mensagens) nesse caso deve ser definido e construído pelo usuário. Esse documento toma como exemplo, comandar o robô ir para uma posição através de um comando texto (string ASCII) enviado via Ethernet TCP/IP.

2. CONCEITO

O Ethernet é um meio físico de comunicação criado na década de 1970 pela empresa XEROX, que tornou-se popular na aplicação de rede de escritórios e, mais recentemente, na área industrial. O modelo atual de rede Ethernet está padronizado de acordo com a norma IEEE 802.3. O padrão Ethernet define, dentro do modelo OSI, as camadas 1 e 2 (Física e Enlace). Sobre o meio físico Ethernet, os protocolos de rede e transporte (para endereçamento/roteamento e transporte de informações) mais comumente usados são o IP (*Internet Protocol*) e TCP (*Transmission Control Protocol*), respectivamente. Diversos equipamentos utilizam Ethernet com essa pilha de protocolos para rede e transporte. Os controladores de robô CR-750/751-D possuem uma porta Ethernet TCP/IP que pode ser utilizada para comunicação com equipamentos que tenham esse mesmo tipo de rede.

3. MANUAIS PARA REFERÊNCIA

1. CRnQ/CRnD Controller INSTRUCTION MANUAL Detailed explanations of functions and operations (Código: BFP-A8661, versão AC). Capítulo 5.16 (*About the communication setting (Ethernet*)).

4. HARDWARE

- 1 Robô (braço) com controlador CR-750/751-D;
- 1 PC com SO Windows XP, 7 ou 8, com porta Ethernet 100BASE-TX, com os softwares RT ToolBox2 e um terminal de texto para Ethernet (vide capítulo 5) instalados;
- 2 Cabos Ethernet Cat5e ou superior montado com conectores RJ45;
- 1 Hub ou switch para Ethernet 100BASE-TX.

5. PREPARAÇÃO

5.1. Montagem do sistema exemplo

 a) Preparar um PC (SO Windows XP, 7 ou 8) com o software RT ToolBox2 (software de programação do robô) e um terminal de texto para Ethernet. É sugerido utilizar o software Docklight (<u>http://www.docklight.de/</u>), embora haja outros disponíveis no mercado;



b) Monte dois cabos Ethernet direto para conexão entre o hub/PC e hub/robô, conforme esquema abaixo:



Figura 1: Esquema de conexão do cabo Ethernet direto (ponto a ponto).

c) Conecte o PC ao robô via Ethernet conforme esquema abaixo:



Figura 2: Conexão entre o robô e o PC via Ethernet





5.2. Parâmetros e configurações

a) Consideraremos, para efeito de endereçamento, o sistema conforme abaixo.



b) No PC, localize no "Painel de Controle" do Windows, a configuração da placa de rede Ethernet. Configure a placa Ethernet do PC conforme abaixo e clique em OK:

Propriedades de Protocolo TCP/IP Vers	ão 4 (TCP/IPv4) 🛛 🖓 🛛 🏹
Geral	
As configurações IP podem ser atribuíd oferecer suporte a esse recurso. Caso ao administrador de rede as configuraç	as automaticamente se a rede contrário, você precisa solicitar ões IP adequadas.
Obter um endereço IP automatica	mente
🕘 Usar o seguinte endereço IP: —	
Endereço IP:	192.168.0.10
Máscara de sub-rede:	255 . 255 . 255 . 0
<u>G</u> ateway padrão:	
Obter o endereço dos servidores l	DNS automaticamente
• Usar os seguintes endereços de seguintes enderece ende	ervidor DNS:
Servidor DNS preferencial:	
Servidor <u>D</u> NS alternativo:	• • •
🔲 Validar configurações na saída	<u>A</u> vançado
	OK Cancelar





c) No software RT ToolBox2, vá à arvore do projeto (Workspace) e dê um duplo-clique no parâmetro de Ethernet, conforme indicado abaixo (em vermelho):



d) Selecione o item "IP address" e configure o endereço IP do robô como 192.168.0.20, conforme ilustrado abaixo:

Men <u>u</u> :		<u>C</u> opy PC netwo	ork settings		
IP address	J	IP address:	(NETIP)		192 . 168 . 0 . 20
Device & Line			(-	255 255 255 0
Realtime monitor		Subnet <u>m</u> ask:	(NETMSK)		255 . 255 . 255 . 0
Real-time external command		Default gateway:	(NETGW)		192 . 168 . 0 . 254



e) Configure a modalidade de operação do Ethernet como ilustrado na sequência de figuras abaixo, selecionando "Device & Line" no menu do lado esquerdo:

Men <u>u</u> :	Device list:	Device <u>a</u> llocation: (COMDEV)
IP address	Device Mode IP address Port # Protocol Exit code	COM1: RS232 -
Device & Line	OPT11 1: Server 192.168.0.2 10001 0: No-procedure 0: No-include	COM2: (no selection) -
Realtime monitor	OPT12 1: Server 192:166.0.3 10002 0: No-procedure 0: No-include OPT13 1: Server 192:168.0.4 10003 0: No-procedure 0: No-include	COM4: (no selection) -
Real-time external command	OPT14 1: Server 192.168.0.5 10004 0: No-procedure 0: No-include OPT15 1: Server 192.168.0.6 10005 0: No-procedure 0: No-include	COM5: (no selection) - COM6: (no selection) -
	OPT16 1: Server 192.168.0.7 10006 0: No-procedure 0: No-include OPT17 1: Server 192.168.0.8 10007 0: No-procedure 0: No-include	COM7: (no selection) -
	OPT18 1: Server 192.168.0.9 10008 0: No-procedure 0: No-include OPT19 1: Server 192.168.0.10 10009 0: No-procedure 0: No-include	COM8: (no selection) -
	< <u> </u>	

f) Em "Device list" selecione o dispositivo "OPT13", fazendo duplo-clique sobre a linha indicada abaixo:

Men <u>u</u> :	Device list:						Device alk	ocation: (COMD	EV)
IP address	Device	Mode	IP address	Port #	Protocol	Exit code	COM1:	RS232	•
Device & Line	OPT11	1: Server	192.168.0.2	10001	0: No-procedure	0: No-include	COM2:	(no selection)	•
Pastima master	OPT12	1. Senier	192 169 0 2	10002	0+ No-procedure	0- No.include	COM3:	(no selection)	
Realine monicor	OPT13	1: Server	192.168.0.4	10003	0: No-procedure	0: No-include	OM4:	(no selection)	
Real-time external command	OPT14	1: Server	192.168.0.5	10004	0: No-procedure	0: No-include	COM5:	(no selection)	
	OPT15	1: Server	192.168.0.6	10005	0: No-procedure	0: No-include	COM6:	(no selection)	
	OPT16	1: Server	192.168.0.7	10006	0: No-procedure	0: No-include	COM7:	(no selection)	
	OPT17 OPT18	1: Server 1: Server	192.168.0.8 192.168.0.9	10007 10008	0: No-procedure 0: No-procedure	0: No-include 0: No-include	COM8:	(no selection)	-

g) Na janela que aparece o configure modo do Ethernet, conforme abaixo (com atenção aos itens destacados em vermelho). Ao finalizar, clique OK:

Device paramete	er setting	×			
Device:		OPT13			
Auto <u>c</u> onfigrati	on:	None 🔻			
<u>M</u> ode:	(NETMODE(3))	1: Server 👻			
		1	Γ		
<u>P</u> ort #:	(NETPORT(4))	10003			
Pro <u>t</u> ocol:	(CPRCE13)	2: Data link 🔹			
Pac <u>k</u> et type	: (CTERME13)	0: CR 🔹			
<u>A</u> llocation:	(COMDEV)	COM2			
		OK Cancel			



h) Clique no botão "Write", conforme ilustrado abaixo para tornar os parâmetros efetivos.

Men <u>u</u> :	Device list:						Device <u>a</u> llo	ocation: (COMDE	EV)
IP address	Device	Mode	IP address	Port #	Protocol	Exit code	COM1:	RS232	•
Device & Line	OPT11	1: Server	192.168.0.2	10001	0: No-procedure	0: No-include	COM2:	OPT13	•
Realtime monitor	OPT12	1: Server	192.168.0.3	10002	0: No-procedure	0: No-include	COM3:	(no selection)	•
	OPT13	1: Server	192.168.0.4	10003	2: Data link	0: No-include	COM4:	(no selection)	-
Real-time external command	OPT14	1: Server	192.168.0.5	10004	0: No-procedure	0: No-include	COM5:	(no selection)	-
	OPT15	1: Server	192.168.0.6	10005	0: No-procedure	0: No-include	COM6:	(no selection)	•
	OP 116	1: Server	192.168.0.7	10006	0: No-procedure	0: No-include			
							<u>E</u> xplain	W <u>r</u> ite	

- i) Se os parâmetros do Ethernet, explicados nos passos anteriores, foram alterados em modo "Offline", carregue esses parâmetros no controlador;
- Após confirmado que os parâmetros do Ethernet alterados já estejam gravados no controlador, desligue o controlador, aguarde aproximadamente 10 segundos e ligue o controlador novamente, para que os parâmetros alterados tomem efeito;

5.3. Programa no robô

O programa de exemplo ilustrado abaixo se destina a abrir uma conexão tipo servidor, em que o robô aguarda um dispositivo externo conectar-se a ele (*client*), que no nosso exemplo é o PC.

Uma vez aberta a porta pelo dispositivo externo (PC), o controlador do robô aguarda o recebimento de uma string "1" via Ethernet, para comandar o braço a mover-se para uma posição P1. Caso o controlador receba via Ethernet uma string "2", o comando para o braço será mover-se para a posição P2.

Para fazer o programa, siga os passos a seguir:

- a) Defina para o robô duas posições seguras e diferentes e chame-as de P1 e P2;
- b) Construa o programa abaixo:

Case 1 'Se M_100(1) = 1, move o braço para a posição P1

Direto ao Ponto



Mov P1	
Break	
Case 2	'Se M_100(1) = 2, move o braço para a posição P2
Mov P2	
Break	
Default	'Se M_100(1) <> {1, 2}, quebra o teste "Select" para não ficar travado
Break	
End Select	'Fim da rotina de teste "Select"
GoTo *ComLoop End	'Retorna ao inicio do programa para aguardar um novo comando via Ethernet

5.4. Teste de funcionamento

Para testar, defina no terminal de texto que foi instalado no PC, para que ele estabeleça a conexão Ethernet com o um servidor (server) – e que, portanto, o PC é um cliente (client). Defina ainda no terminal que o endereço do servidor é 192.168.0.20 e a porta é 10003 (dez mil e três). A janela abaixo, ilustra o exemplo de configuração para o software terminal de texto Docklight:

Project Settings			×						
Communication Flow	ommunication Flow Control Communication Filter								
Communication Mod	le								
Send/Receive		C Monitoring (receive only)							
Send/Receive on 192.168.0.20:100	Comm. Channel 03 💽)							
Choose a COM po the Online Help (F1	rt (e.g. COM3) or I) for details.	specify a network co	nnection. See						
COM Port Settings-									
Baud Rate	9600 🗸	Data Bits	7 💌						
Parity	Even 💌	Stop Bits	1 💌						
Parity Error Char.	63 ('?') 🔍 👻								
	OK	Cancel	Help						

Abra a conexão no PC e, em seguida, envie para o robô o texto (string) "1", seguido do caractere de controle CR (carriage return, ASCII código 13 em decimal ou 0D em hexadecimal) para que o braço mova-se para a posição P1. Repita com o envio do texto (string) "2" para que o robô se mova para a posição P2.