DR. BOB DAVIDOV

Управление COM портом в LabView

Цель работы: Изучить технологии обмена данными через COM порт из LabView

Задача работы: Построение канала связи "LabView – виртуальный СОМ порт – виртуальный интерфейс объекта управления".

Приборы и принадлежности: Персональный компьютер, LabView, утилита COM Port Toolkit, утилита Advanced Virtual COM Port.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

СОМ порт

После́довательный порт (англ. Serial port, COM-порт, англ. Communications port) — сленговое название интерфейса стандарта RS-232, которым ранее массово оснащались персональные компьютеры.

Хотя практически на всех новых компьютерах СОМ порт отсутствует, RS-232 соединение можно обеспечить через виртуальный СОМ порт с использованием последовательной шины USB.

В Windows XP уже есть Virtual Communication Port (VCP)-драйвер который система устанавливает при подключении устройства.

Максимальная стандартная скорость СОМ-порта - 256Кбод, однако существуют приемы установки для СОМ-порта нестандартной скорости.

Средства преобразования USB в "виртуальный" последовательный порт, обмен данными с которым ведут привычными хорошо известными методами предлагают, например,

- компания FTDI (Future Technology Devices International)
- компания MOXA: USB адаптер UPort 1150 с драйверами виртуального COM порта

Компания Kernelpro предлагает утилиту Advanced Virtual COM Port которая позволяет обеспечить связь между удаленными программными средами и средами одного компьютера путем

- создания виртуальных СОМ портов и их соединения виртуальным нуль-модемным кабелем через локальную (LAN) сеть или Интернет,
- подключения реальных (физических) последовательных портов через LAN сеть и Интернет.
- создания пар локальных виртуальных СОМ портов соединенных виртуальными нуль-модемными кабелями.

Эмуляции сетевого нуль-модемного кабеля позволяет соединять не только компьютеры, но и различные устройства как через локальную, так и глобальную сеть.

Advanced Virtual COM Port работает в следующих операционных средах:

- Windows 2000
- Windows XP
- Windows 2003 Server
- Windows XP 64-bit (x64)
- Windows Vista 32-bit





Рис. 1. Схема соединения виртуальных портов через стандартное нуль-модемное соединение (слева) и схема подключения виртуального порта к реальному физическому порту (справа).

Демонстрационная версия утилиты Advanced Virtual COM Port предлагается для соединения не более 2 виртуальных СОМ портов (в полной версии – 255 портов) срок действия версии – 15 дней.

Порядок установки утилиты Advanced Virtual COM Port.

1. Скачайте и распакуйте программу Advanced Virtual COM Port:

<u>http://www.kernelpro.com</u> или <u>http://www.advancedvirtualcomport.com/files/AdvancedVirtualComPort.zip.</u>

2. Запустите setup.exe



- 3. Поддерживая диалог, установите утилиту версии 2.5.4, например, в предлагаемую папку C:\Program Files\Advanced Virtual COM Port
- 4. В окне сообщения о периоде пользования демо версией утилиты выберите Continue evalution.

V	Kern	elPro :: Advanced Virtual COM Port - Trial version 🔀							
		Advanced Virtual COM Port Version 2.5.4							
	į	Thank you for trying Advanced Virtual COM port !							
	This program is available for evaluation free of charge for 15 days.								
		If you wish to continue using Advanced Virtual COM Port after this period, you have to register it. Click "Register Now!" for more information.							
		16 days of trial period left							
_	0	15 Copyright © 2002-2010, KernelPro Software							
C	Reg	gister now! Enter registration code Continue evaluation							

5. После успешной установки утилита имеет следующие закладки.

File Edit Help	
Shared ports Client ports Local ports Dok/OFF 🧏 Help	
Add Remove Remove "Shared ports" tab allows you to share your virtual or physical COM ports through the LAN or Internet, so that remote machines can connect to your ports and transfer data.	
Port state:	
Please, select port	
Connection state:	
Please, select port	
Bytes sent: Bytes received:	
0 0	
Port signal lines	51
RXD TXD DTR RTS DSR CTS DCD RI	

Рис. 2. Режим создания виртуальных СОМ портов и их соединения виртуальным нульмодемным кабелем через локальную (LAN) сеть или Интернет,

ኛ KernelPro :: Adv	anced Virtual COM	Port		
File Edit Help				
Shared ports Client po	orts Local ports			ON/OFF 🧏 Help
Add	Remove	"Client ports" t shared ports or	ab allows you to create vi n remote machines with a	tual ports connected to virtual NULL-modem cable.
			Port state:	
			Please, select port	
			Connection state:	
			Please, select port	
			Bytes sent:	Bytes received:
			0	0
			Port signal lines	
			RxD TxD DTR RT	S DSR CTS DCD RI

Рис. 3. Режим подключения реальных (физических) последовательных портов через LAN сеть и Интернет.

			Port	ed Virtual COM	o :: Advanc	KernelPro
-					p	ile Edit Helj
😤 Help	ON/OFF			Local ports	Client ports	Shared ports
ete local virtual em cable.	w, create and dele virtual NULL-mode	ab allows you to vie connected with a	COM p	Remove	Add	
rt	Please, select por	Port state: COMxxx				
rt	Please, select port	COMxxx				
}ytes sent:	В	Bytes received:				
)	СОМххх 0	0				
Ĵ	СОМххх 0	0				
		Port signal lines				
TS DCD RI	R RTS DSR C	RxD TxD DT				
		Port signal lines				
TS DCD RI	R RTS DSR C	RxD TxD DT				
T	R RTS DSR C	RxD TxD DT				

Рис. 4. Режим создания пар локальных виртуальных СОМ портов соединенных виртуальными нуль-модемными кабелями.

Объекты СОМ порта в LabView

Для работы с COM портом в LabView имеется набор объектов которые лежат в библиотеках Serial Palette, VISA advanced и String Palette. Ниже представлены пиктограммы этих объектов.



Рис. 7. String Palette.

Краткие данные используемого контроллера поддержания температуры Athena.

Универсальный ПИД контроллер Athena Series 16 (см. Рис. 8) с одним контуром регулирования предназначен для поддержания заданной температуры путем подачи

переменного напряжения 120 / 240 В, 5А/3А, 50/60 Гц или постоянного напряжения 100 .. 330 В на нагреватель. Контроллер имеет ручной ввод заданной температуры и индикатор действительной температуры. Заданная температура может устанавливаться по команде внешнего устройства через интерфейс RS-232. В список команд контроллера входит команда считывания показаний индикатора действительной температуры.



Рис. 8. Внешний вид контроллера поддержания заданной температуры Athena Series 16.

LabView – виртуальный СОМ порт - контроллер.								
Команда	Запрос контроллеру	Ответ контроллера						
Чтение индикатора	Из инструкции контроллера:	Пусть температура датчика + 23 С						
датчика температуры	#01R00 <cr></cr>	Из инструкции контроллера:						
	Эта же команда в ASCII кодах:	<lf>#01R00 = 0023C<cr><lf></lf></cr></lf>						

Таблица.	Команды	контроллера	Athena Ser	ies 16 ис	спользуемые	для демон	нстрации связи	
]	LabView –	- виртуальный	і СОМ пор	т - конт	роллер.			

	23 30 31 52 30 30 0D	Эта же команда в ASCII кодах:
		0A 23 30 31 52 30 30 20 3D 20 30 30 32 33 43 0D
		0A
Чтение индикатора заданной температуры контроллера	Из инструкции контроллера: #01R01 <cr></cr>	
Установка заданного значения температуры	Установим + 20.5 С Из инструкции контроллера: #01E01 0 20.5 U <cr></cr>	Из инструкции контроллера: <lf>#01E00 = 020.5U<cr><lf></lf></cr></lf>

Эта же команда в ASCII кодах:	
23 30 31 45 30 31 20 30 32 30 2E 35 55 0D	

<u>Dec</u>	H	Oct	Char		Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	: Hx	Oct	Html Cl	<u>nr</u>
0	0	000	NUL	(null)	32	20	040	∉# 32;	Space	64	40	100	«#64;	0	96	60	140	 ‰#96;	1
1	1	001	SOH	(start of heading)	33	21	041	∉#33;	1.00	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX	(start of text)	34	22	042	 <i>∉</i> 34;	"	66	42	102	B	В	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX	(end of text)	35	23	043	 ∉35;	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	С
4	4	004	EOT	(end of transmission)	36	24	044	∝# 36;	\$	68	44	104	 ∉68;	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ	(enquiry)	37	25	045	∉#37;	*	69	45	105	 <i>‱#</i> 69;	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK	(acknowledge)	38	26	046	 ∉38;	6	70	46	106	 ∉#70;	F	102	66	146	f	f
- 7	7	007	BEL	(bell)	39	27	047	 ∉#39;	1	71	47	107	G	G	103	67	147	«#103;	g
8	8	010	BS	(backspace)	40	28	050	∝#40;	(72	48	110	H	н	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB	(horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	«#73;	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF	(NL line feed, new line)	42	2A	052	«#42;	*	74	4A	112	«#74;	J	106	6A	152	j	Ĵ
11	В	013	VT	(vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	 ∉75;	K	107	6B	153	k	k
12	С	014	FF	(NP form feed, new page)	44	2C	054	«#44;	1.	76	4C	114	«#76;	L	108	6C	154	l	1
13	D	015	CR	(carriage return)	45	2D	055	-	- 1	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	Ε	016	S0	(shift out)	46	2E	056	«#46;	A (1) (78	4E	116	& #78;	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI	(shift in)	47	2F	057	¢#47;		79	4F	117	O	0	111	6F	157	o	0
16	10	020	DLE	(data link escape)	48	30	060	«#48;	0	80	50	120	 <i>‱</i> #80;	P	112	70	160	p	р
17	11	021	DC1	(device control 1)	49	31	061	«#49;	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2	(device control 2)	50	32	062	 ∉\$0;	2	82	52	122	 ∉#82;	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3	(device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	S
20	14	024	DC4	(device control 4)	52	34	064	& # 52;	4	84	54	124	 ∉#84;	Т	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK	(negative acknowledge)	53	35	065	 ∉\$3;	5	85	55	125	 ∉#85;	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN	(synchronous idle)	54	36	066	∝#54;	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB	(end of trans. block)	55	37	067	 ∉\$55;	7	87	57	127	 ∉#87;	W	119	77	167	w	W
24	18	030	CAN	(cancel)	56	38	070	 ∉\$56;	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	х
25	19	031	EM	(end of medium)	57	39	071	∝#57;	9	89	59	131	 ∉#89;	Y	121	79	171	y	Y
26	1A	032	SUB	(substitute)	58	ЗA	072	 ∉58;	:	90	5A	132	 ∉#90;	Z	122	7A	172	z	Z
27	1B	033	ESC	(escape)	59	ЗB	073	 ∉\$59;	2	91	5B	133	[- E	123	7B	173	{	- {
28	1C	034	FS	(file separator)	60	ЗC	074	 ∉60;	<	92	5C	134	 ∉92;	- Y -	124	7C	174		
29	1D	035	GS	(group separator)	61	ЗD	075	=	=	93	5D	135	 ∉#93;]	125	7D	175	}	-}
30	lE	036	RS	(record separator)	62	ЗE	076	∝#62;	>	94	5E	136	 ∉#94;	<u>^</u>	126	7E	176	~	<u>~</u>
31	lF	037	US	(unit separator)	63	ЗF	077	 ∉63;	2	95	5F	137	 ∉#95;	_	127	7F	177		DEL

Таблица ASCII кодов используемых для связи LabView с контроллером температуры через СОМ порт.

Source: www.LookupTables.com

ПРИМЕРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОВЕРЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВАРИАНТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задание 1. Проверка соединения двух программных сред одного компьютера через виртуальные СОМ порты соединенные виртуальным нуль-модемным кабелем..

- 1. Запустите утилиту Advanced Virtual COM Port.
- 2. Перейдите на закладку Local Ports.
- 3. Добавьте соединение двух виртуальных портов СОМ 3 с СОМ 4.

🦁 KernelPro :: Advanced Virtual COM Port	
File Edit Help	
Shared ports Client ports Local ports	🔲 ON/OFF 🦧 Help
Add Remove COM po	ports" tab allows you to view, create and delete local virtual ort pairs connected with a virtual NULL-modem cable.
	Port state:
	COM3 Closed
COM3-COM4	COM4 Closed
	Bytes received: Bytes sent:
	0 COM3 0
	0 сом4 0
	COM3 signal lines
	RxD TxD DTR RTS DSR CTS DCD RI
	COM4 signal lines
	RxD TxD DTR RTS DSR CTS DCD RI

4. После добавления портов зайдите в «Диспетчер устройств» и проверьте появление новых портов.



СОМ1 и СОМ2 – физические порты.

- 5. На том же компьютере запустите две утилиты COM Port Toolkit.
- 6. Одну утилиту Toolkit настройте на СОМ порт N3, а другую на порт N4.

COM Po	rt Toolkit	3.8 -			2	n COM Port Toolki	t 3.8	
Message Vi	ew Options	Device Help			Μ	lessage View Optio	ns Device	Help
- 🗸) W	RR		<u>-</u>	-	V b		h#
# Tir	me	Sent A	COM port configural	ion 🛛 🔀	#	t Time	Sent	ASCI
000001 11	1:45:26.265	23 30 31 ‡				COM port configural	tion	×
			Port: Baudrate: Data: Parity: Stop bits:	COM3 COM1 COM2 COM3 COM4 COM4 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I		Port: Baudrate: Data: Parity: Stop bits:	COM4 COM1 COM2 COM4 8 No	
			Flow control:	No 💽 OK Cancel	E	Flow control:		Cancel

- 7. Сначала отправьте сообщение с Toolkit подключенной к СОМ порту N3, а затем с Toolkit подключенной к порту N4.
- 8. Убедитесь в работе канала последовательной связи через виртуальные СОМ порты соединенные виртуальным нуль-модемным кабелем. Все переданные сообщения одного Toolkit должны быть получены другим Toolkit.



Задание 2. Настройка соединения LabView с интерфейсом виртуального объекта (контроллера температуры) через виртуальный СОМ порт.

1. Запустите LabView

2. Наберите в LabView следующую модель установки заданной температуры и чтение действительной температуры через СОМ порт. Модель должна регулярно посылать команды контроллеру (см. таблицу команд в разделе Общие сведения) и принимать последовательность байт от контроллера.



Рис. 9. Блок диаграмма модели LabView

- 3. Запустите утилиту Advanced Virtual COM Port.
- 4. Соедините два виртуальных порта СОМ 3 и СОМ 4, как показано в задании 1.
- 5. Запустите утилиту COM Port Toolkit и подключите ее к COM 3.
- 6. Запустите модель LabView. Наблюдайте данные поступаемые на Toolkit.

7. C Toolkit передайте модели LabView сообщение с действительной температурой, например, 23C

Из инструкции контроллера: <LF>#01R00 = 0023C<CR><LF>

Эта же команда в ASCII кодах::

0A 23 30 31 52 30 30 20 3D 20 30 30 32 33 43 0D 0A

8. Убедитесь, что после передачи температуры виртуального контроллера, смоделированной на Toolkit, модель LabView отображает это значение на цифровом и графических индикаторах виртуального прибора как показано на рисунке ниже.

MarkIVRS_TEST_COM_Heater.vi	COM Port Toolkit 3.8 - UNREGISTERED	_ 🗆 🗙
File Edit View Project Operate Tools Window Help	Message View Options Device Help	
		12:30:31
<u> </u>	# Time Sent ASCII # Time Received	
	2 000001 12:29:41.703 0A 23 30#01R00 = 00: 000064 12:30:21.671 3F 0A 2A 49 44 4	E SF UA 2
	000002 12:29:44.640 0A 23 30 #01R00 = 00; 000065 12:30:22.703 44 4E 3F 0A 2A 4	3 44 4E 3
Setpoint 2	12.29:47.765 04 23 30 $#01R00 = 00$ 000000 12.30.23.300 24 43 44 42 37 0	F 3F 04 0
0023 deg 50-	4010004 12:23:33.033 04 23 30 $40100 = 00$	9 44 4E 3
0+20C	000005 12:30:31 187 04 23 30 #01100 - 00. 000005 12:30:31 187 04 23 30 #01800 = 00.	a 2a 49 4
0 +25C	000070 12:30:27.812 3F 0A 2A 49 44 4	E 3F 0A 2
Heating -	Send message 🛛 🛛 🛛 44 4E 3F DA 2A 4	9 44 4E 3
	Messages: 2A 49 44 4E 3F 0	a 2a 49 4
	0A 23 30 31 52 30 30 20 3D 20 30 30 32 33 43 0D 0A 👻 🏷 Send 🔰 3F 0A 2A 49 44 4	E 3F 0A 2
STOP		3
	▼ Sebtart/stop transmission	Clear
< ×	Send arity: None st	op bits: 1
	From file:	
	send raw data	
	+= -= Expand	

Рис. 9. Цифровой и графический индикаторы интерфейса модели LabView отображает смоделированное значение температуры объекта переданное Toolkit через виртуальный СОМ порт и нуль-модемный кабель.

 Обеспечив работоспособность LabView с виртуальным контроллером мы тем самым подготовили LabView к работе с реальным контроллером, необходимо только подключить контроллер к реальному СОМ порту и номер порта прописать в поле "Channel Settings" модели LabView (см. Рис. 9).

контрольные вопросы

- 1. Какие средства необходимы для обеспечения управления из LabView через COM порт?
- 2. Какие факторы влияют на частоту контура управления с СОМ портом?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1. Future Technology Devices International Ltd. <u>http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm</u>
- 2. Advanced Virtual COM Port. <u>http://www.kernelpro.com</u>
- 3. Moxa UPort 1150/1151 http://www.moxa.com/product/UPort_1150_1150I.htm
- 4. Athena/ Temperature/process controller, series 16. Instruction Manual.
- 5. Dr. Bob Davidov. Компьютерные технологии управления в технических системах <u>http://portalnp.ru/author/bobdavidov</u>.