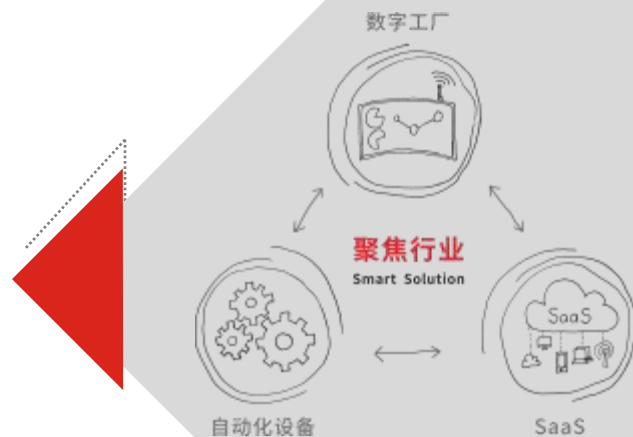


Kinco步科

聚焦行业与客户深度链接

CANopen基础-3

应用技术部
——李勇



2022



1 SDO通讯

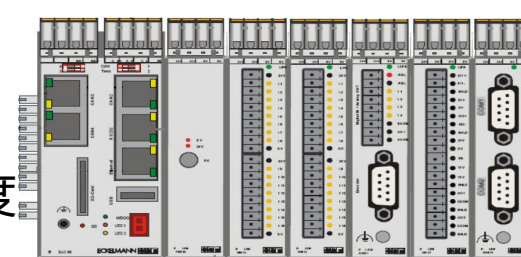
2 PDO通讯

3 总结

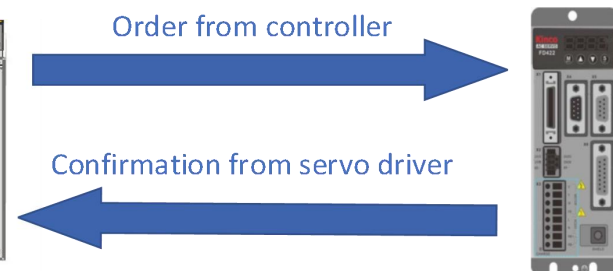
SDO通讯

SDO(service data object, 服务数据对象):

- 主要用来在设备之间传输低优先级的对象，典型是用来对从设备进行配置、管理，比如用来修改速度环、位置环的PID参数，PDO配置参数等。
- 通过使用索引和子索引SDO使客户机能够访问设备对象字典中的对象。
- 通常情况下传输的数据长度不超过4个字节，当数据长度超过4个字节是分拆成几个报文。
- 协议是确认服务类型：每个消息生成一个应答。SDO请求和应答报文总是包含8个字节。



Controller



Servo driver

SDO通讯

SDO的COB_ID:

- 通讯对象标识符，使用中具体定义规则如下：

对象	COB_ID	COB_ID范围	通讯对象
Tx-SDO	600h+节点地址	601-67F	
Rx-SDO	580h+节点地址	581-5FF	

SDO通讯

SDO读报文:

- 发送报文

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+Node_ID	8	命令字	对象索引		对象子索引	00			

- 命令字: 0x40

SDO读报文:

- 回应报文

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+Node_ID	8	命令字	对象索引		对象子索引	**			

- ** 最大四字节数据
- 命令字:
 - 如果数据为1个字节, 则接收命令字为0x4F
 - 如果数据为2个字节, 则接收命令字为0x4B
 - 如果数据为3个字节, 则接收命令字为0x47
 - 如果数据为4个字节, 则接收命令字为0x43
 - 如果失败, 则接收命令字为0x80

SDO读报文示例：

对设备的操作基于“Object Dictionary”，所有的参数、参数值和功能都是通过16位index和8位sub-index组成的地址来访问和存取。通俗的理解就是CANopen通讯的地址。

名称	Index	Sub_Index	Bits	属性	含义
Controlword	6040	00	10	RW	设备状态控制字
Modes of Operation	6060	00	08	RW	工作模式
Target_position	607A	00	20	W	目标位置
target velocity	60FF	00	20	W	速度模式速度
profile velocity	6081	00	20	W	位置模式速度
StatusWord	6041	00	10	R	设备状态字
position actual value	6063	00	20	R	实际位置

SDO通讯

SDO读报文示例:

举例：读取设备站号为1的伺服实际位置60630020，读到的数据是4个字节，CANopen数据低字节在前高字节在后，所以数据为FFFFD113HEX，转换成10进制为-12013

- 发送报文

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+1	8	40	63	60	00	00	00	00	00

地址

数据

- 回应报文:

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+1	8	43	63	60	00	13	D1	FF	FF

-12013

SDO通讯

SDO写报文:

- 发送报文

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+Node_ID	8	命令字	对象索引		对象子索引	数据			

- 命令字:
 - 如果数据为1个字节, 则发送命令字为0x2F
 - 如果数据为2个字节, 则发送命令字为0x2B
 - 如果数据为3个字节, 则发送命令字为0x27
 - 如果数据为4个字节, 则发送命令字为0x23

SDO通讯

SDO写报文:

- 回应报文:

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+Node_ID	8	命令字	对象索引		对象子索引	**			

- 命令字:
如果成功, 则接收命令字为0x60
如果失败, 则接收命令字为0x80

SDO通讯

SDO写报文示例:

举例：写设备站号为1的伺服目标位置607A0020=100000inc=000186A0HEX

注意：CANopen数据低字节在前高字节在后

- 发送报文

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+1	8	23	7A	60	00	A0	86	01	00

- 回应SDO报文

COB_ID	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+1	8	60	7A	60	00	A0	86	01	00

SDO通讯

SDO通讯失败:

- 从站回复报文格式如下:

Identifier	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+Node_ID	8	80	对象索引		对象子索引	SDO abort code error			

SDO通讯失败:

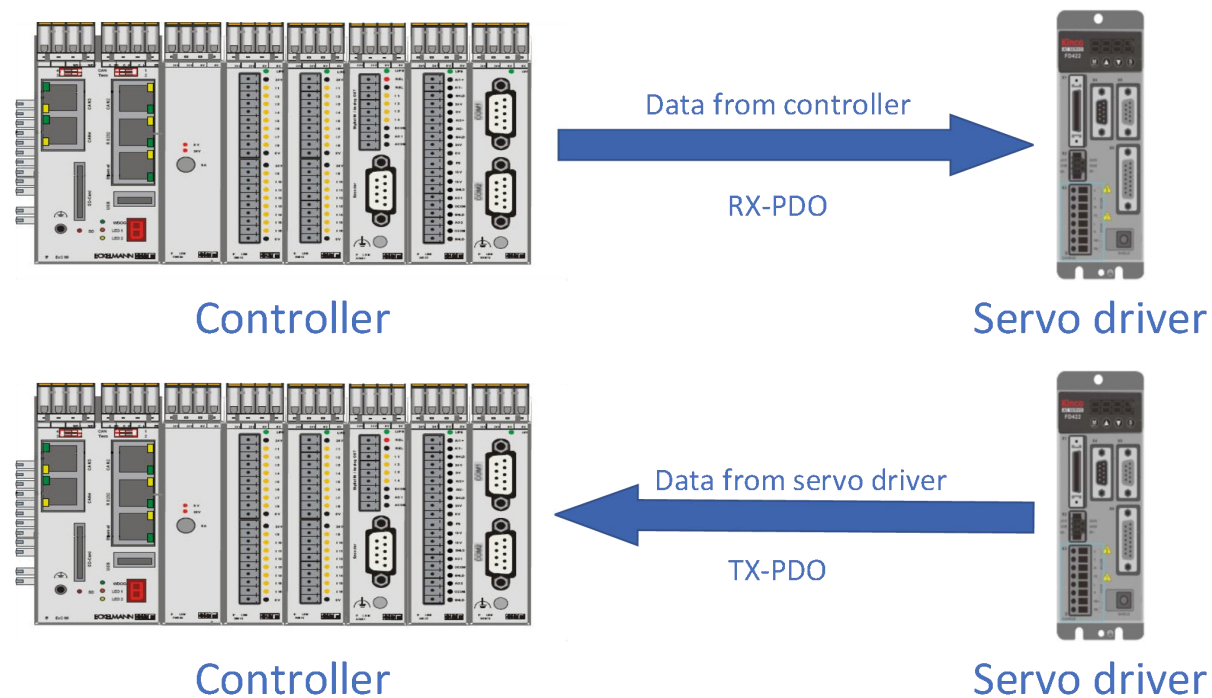
- 错误代码:

0503 0000	Toggle bit not alternated
0504 0000	SDO protocol timed out
0504 0001	Client/server command specifier not valid or unknown
0504 0002	Invalid block size (block mode only)
0504 0003	Invalid sequence number (block mode only)
0504 0004	CRC error (block mode only)
0504 0005	Out of memory
0601 0000	Unsupported access to an object
0601 0001	Attempt to read a write only object
0601 0002	Attempt to write a read only object
0602 0000	Object does not exist in the object dictionary
0604 0041	Object cannot be mapped to the PDO
0604 0042	The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length
0604 0043	General parameter incompatibility reason
0604 0047	General internal incompatibility in the device
0606 0000	Access failed due to a hardware error
0607 0010	Data type does not match, length of service parameter does not match
0607 0012	Data type does not match, length of service parameter too high
0607 0013	Data type does not match, length of service parameter too low
0609 0011	Sub-index does not exist.
0609 0030	Value range of parameter exceeded (only for write access)
0609 0031	Value of parameter written too high
0609 0032	Value of parameter written too low
0609 0036	Maximum value is less than minimum value
0800 0000	General error
0800 0020	Data cannot be transferred or stored to the application
0800 0021	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control
0800 0022	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state
0800 0023	Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present.

PDO通讯

PDO(process data object, 服务数据对象):

- 用来传输实时数据, 数据从一个生产者传到一个或多个消费者。1个PDO 1次最多传输8个字节的数据
- 每个PDO在对象字典中用2个对象描述:
 - PDO通讯参数: 包含COB_ID, 传输类型, 禁止时间, 定时器周期。
 - PDO映射参数: 包含对象字典中对象列表, 这些对象映射到PDO里, 包含数据长度。生产者和消费者根据映射的地址解释PDO内容。
- 报文内容是预定义的 (或者在网络启动时由主站配置)



PDO通讯

PDO参数:

- 发送PDO通讯参数 (1800h-19FFh) 和接收PDO通讯参数 (1400h-15FFh)
- PDO通讯参数说明了PDO的基本特性, 如COB-ID、传输类型、禁止时间和事件定时器等, 它决定了PDO是以何种方式发送和接收数据
- PDO禁止时间: 两个连续PDO传输的最小间隔时间, 避免由于高优先级信息的数据量太大, 始终占据总线, 而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题。禁止时间由16位无符号整数定义, Kinco伺服中单位为1ms (原标准100us)
- PDO定时周期: 当超过定时时间后一个PDO可以被触发, 周期有16位无符号数定义, 单位1ms

TPDOSet

N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	1A0000	uint8	TPD01映射组	2	DEC
1	1A0001	uint32	TPD01映射1	60630020	HEX
2	1A0002	uint32	TPD01映射2	60410010	HEX
3	1A0003	uint32	TPD01映射3	00000000	HEX
4	1A0004	uint32	TPD01映射4	00000000	HEX
5	1A0005	uint32	TPD01映射5	00000000	HEX
6	1A0006	uint32	TPD01映射6	00000000	HEX
7	1A0007	uint32	TPD01映射7	00000000	HEX
8	1A0008	uint32	TPD01映射8	00000000	HEX
9	180001	uint32	TPD01站号	00000181	HEX
10	180002	uint8	TPD01传输类型	254	DEC
11	180003	uint16	TPD01禁止时间	10	DEC
12	180005	uint16	TPD01事件时间	0	DEC

RPDOSet

N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	160000	uint8	RPD01映射组	3	DEC
1	160001	uint32	RPD01映射1	60FF0020	HEX
2	160002	uint32	RPD01映射2	60400010	HEX
3	160003	uint32	RPD01映射3	60600008	HEX
4	160004	uint32	RPD01映射4	00000000	HEX
5	160005	uint32	RPD01映射5	00000000	HEX
6	160006	uint32	RPD01映射6	00000000	HEX
7	160007	uint32	RPD01映射7	00000000	HEX
8	160008	uint32	RPD01映射8	00000000	HEX
9	140001	uint32	RPD01站号	00000201	HEX
10	140002	uint8	RPD01传输类型	254	DEC
11	140003	uint16	RPD01禁止时间	0	DEC

PDO通讯

PDO的COB_ID:

对象	COB_ID	COB_ID范围	通讯对象
Tx-PDO1	180h+节点地址	181-1FF	1800h
Rx-PDO1	200h+节点地址	201-27F	1400h
Tx-PDO2	280h+节点地址	281-2FF	1801h
Rx-PDO2	300h+节点地址	301-37F	1401h
Tx-PDO3	380h+节点地址	381-3FF	1802h
Rx-PDO3	400h+节点地址	401-47F	1402h
Tx-PDO4	480h+节点地址	481-4FF	1803h
Rx-PDO4	500h+节点地址	501-57F	1403h

PDO通讯

PDO传输类型:

- 同步（通过接收SYNC对象实现同步）
 - 非周期：由远程帧预触发传送，或者由设备子协议规定中的对象特定事件预触发传送。
 - 周期：传送在每1到240个SYNC消息后触发。
- 异步
 - 由设备协议中规定的对象特定事件触发传送。

PDO通讯

PDO传输类型:

传输类型	触发 PDO 的条件 (B = both needed O = one or both)			PDO 传输
	SYNC	RTR	Event	
0	B	-	B	同步，非循环
1-240	O	-	-	同步，循环
241-251	-	-	-	Reserved
252	B	B	-	同步，在 RTR 之后
253	-	O	-	异步，在 RTR 之后
254	-	O	O	异步，制造商特定事件
255	-	O	O	异步，设备子协议特定事件
说明: ● SYNC –接收到 SYNC-object。 ● RTR – 接收到远程帧。 ● Event –例如数值改变或者定时器中断。 ● 传输类型为：1 到 240 时，该数字代表两个 PDO 之间的 SYNC 对象的数目)。				

PDO通讯

PDO映射:

- 说明了PDO中所包含的通讯对象，决定了发送或接收的数据内容
- 传输映射 (1A00h-1BFFh)
- 接收映射 (1600h-17FFh)

Ks TPDOSet					
TPDO1 TPDO2 TPDO3 TPDO4 TPDO5 TPDO6 TPDO7 TPDO8					
N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	1A0000	uint8	TPDO1映射组	2	DEC
1	1A0001	uint32	TPDO1映射1	60630020	HEX
2	1A0002	uint32	TPDO1映射2	60410010	HEX
3	1A0003	uint32	TPDO1映射3	00000000	HEX
4	1A0004	uint32	TPDO1映射4	00000000	HEX
5	1A0005	uint32	TPDO1映射5	00000000	HEX
6	1A0006	uint32	TPDO1映射6	00000000	HEX
7	1A0007	uint32	TPDO1映射7	00000000	HEX
8	1A0008	uint32	TPDO1映射8	00000000	HEX
9	180001	uint32	TPDO1站号	00000181	HEX
10	180002	uint8	TPDO1传输类型	254	DEC
11	180003	uint16	TPDO1禁止时间	10	DEC
12	180005	uint16	TPDO1事件时间	0	DEC

Ks RPDOSet					
RPDO1 RPDO2 RPDO3 RPDO4 RPDO5 RPDO6 RPDO7 RPDO8					
N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	160000	uint8	RPDO1映射组	3	DEC
1	160001	uint32	RPDO1映射1	60FF0020	HEX
2	160002	uint32	RPDO1映射2	60400010	HEX
3	160003	uint32	RPDO1映射3	60600008	HEX
4	160004	uint32	RPDO1映射4	00000000	HEX
5	160005	uint32	RPDO1映射5	00000000	HEX
6	160006	uint32	RPDO1映射6	00000000	HEX
7	160007	uint32	RPDO1映射7	00000000	HEX
8	160008	uint32	RPDO1映射8	00000000	HEX
9	140001	uint32	RPDO1站号	00000201	HEX
10	140002	uint8	RPDO1传输类型	254	DEC
11	140003	uint16	RPDO1禁止时间	0	DEC

PDO通讯

PDO报文:

- Tx-PDO

COB_ID		DLC	Data					
0	1		0	1	2	3	4	5
181		6	13	D1	FF	FF	31	02

60630020

60410010

Ks TPDOSet					
TPD01 TPD02 TPD03 TPD04 TPD05 TPD06 TPD07 TPD08					
N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	1A0000	uint8	TPD01映射组	2	DEC
1	1A0001	uint32	TPD01映射1	60630020	HEX
2	1A0002	uint32	TPD01映射2	60410010	HEX
3	1A0003	uint32	TPD01映射3	00000000	HEX
4	1A0004	uint32	TPD01映射4	00000000	HEX
5	1A0005	uint32	TPD01映射5	00000000	HEX
6	1A0006	uint32	TPD01映射6	00000000	HEX
7	1A0007	uint32	TPD01映射7	00000000	HEX
8	1A0008	uint32	TPD01映射8	00000000	HEX
9	180001	uint32	TPD01站号	00000181	HEX
10	180002	uint8	TPD01传输类型	254	DEC
11	180003	uint16	TPD01禁止时间	10	DEC
12	180005	uint16	TPD01事件时间	0	DEC

-12013

FFFD113hex
0231hex

PDO通讯

PDO报文:

- Rx-PDO

COB_ID		DLC	Data						
0	1		0	1	2	3	4	5	6
201		7	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

60FF0020

60400010

60600008

Ks RPDOSet					
RPDO1 RPDO2 RPDO3 RPDO4 RPDO5 RPDO6 RPDO7 RPDO8					
N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	160000	uint8	RPDO1映射组	3	DEC
1	160001	uint32	RPDO1映射1	60FF0020	HEX
2	160002	uint32	RPDO1映射2	60400010	HEX
3	160003	uint32	RPDO1映射3	60600008	HEX
4	160004	uint32	RPDO1映射4	00000000	HEX
5	160005	uint32	RPDO1映射5	00000000	HEX
6	160006	uint32	RPDO1映射6	00000000	HEX
7	160007	uint32	RPDO1映射7	00000000	HEX
8	160008	uint32	RPDO1映射8	00000000	HEX
9	140001	uint32	RPDO1站号	00000201	HEX
10	140002	uint8	RPDO1传输类型	254	DEC
11	140003	uint16	RPDO1禁止时间	0	DEC

EDS(电子数据表格):

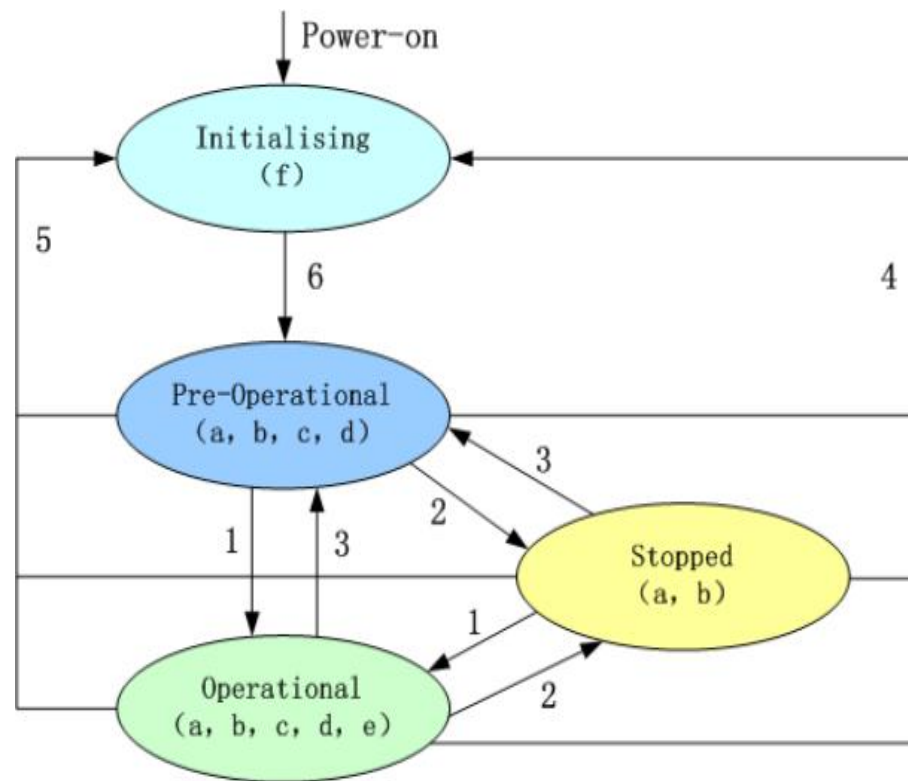
EDS（电子数据表格）文件是PLC所连接从站的标识文件，通过该文件来辨认从站所属的类型。该文件包含包含了从站的所有信息，比如生产厂家、序列号、软件版本、支持波特率种类、可以映射的OD及各个OD的属性等等参数，类似于Profibus的GSD文件。因此在进行硬件配置前，我们首先需要把从站的EDS文件导入到上位组态软件中

总结

- SDO通讯采用应答的方式
- PDO通讯采用单向通讯，不需要确认回答
- 从节点在预操作状态和操作状态可以进行SDO通讯
- 从节点只有在操作状态才可进行PDO通讯

注意：

- 图中括号内的字母表示处于不同状态时可以支持的报文服务：
a. NMT , b. Node Guard , c. SDO , d. Emergency ,
e. PDO , f. Boot-up





谢谢

Thank you

Kinco 步科

聚焦行业与客户深度链接

www.kinco.cn
sales@kinco.cn