



CAN Open سیستم شبکه سازی بر مبنای باس سریال CAN می باشد.

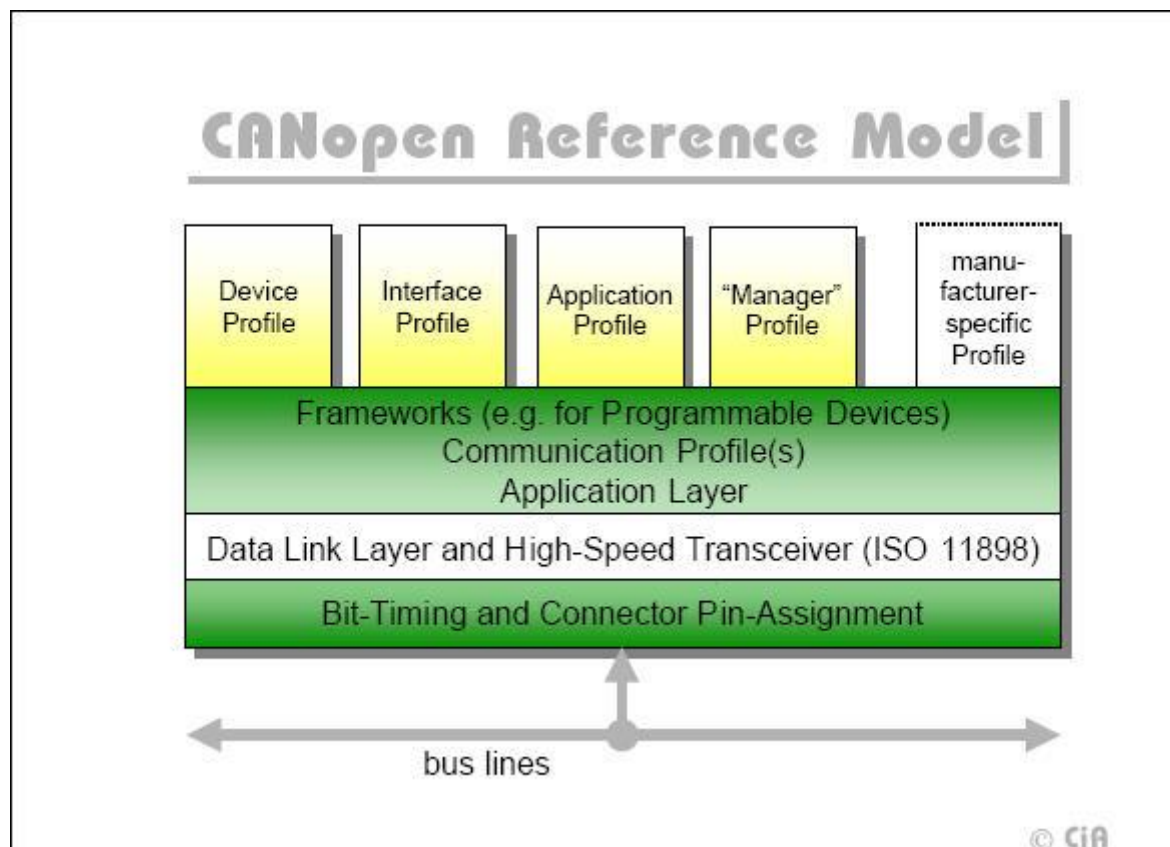
CAN Open فرض می کند که سخت افزار طرح گیرنده و فرستنده CAN و کنترلر CAN دارد همانطور که در ISO 11898 مشخص شده است.

خانواده پروفایل CAN Open مکانیزم های ارتباط استاندارد شده و کارایی طرح را مشخص کرده است. خانواده پروفایل توسط CAN در دسترس است و نگهداری می شود، خانواده پروفایل توسط CAN در اتوماسیون CAN در دسترس است و نگهداری می شود، گروه کاربران بین المللی و گروه تولید کنندگان بدون مجوز پیش خواهند رفت.

مشخصات CAN Open لایه عملکرد و پروفایل ارتباطی (CiA DS- 301) ، بعلاوه چارچوبی برای طرح های قابل برنامه نویسی (CiA DSR – 301) ، توصیه هایی برای کابلها و اتصالات (CiA DRP -303 -2) و واحدهای SI و نمونه های شاخص (CiA DRP -303-2) را پوشش می دهد. چارچوب های خاص عملکرد اضافی به موازات اعمال خواهند شد. CAN Open توسط چندین پروفایل طرح استاندارد شده ، پروفایل اینترفیس بعلاوه پروفایل عملکرد (CiA DS – 4XX) تکمیل می شود.

CAN Open اساساً برای سیستم های کنترل صنعتی هم جهت با طرح، مثل سیستم های راه اندازی طراحی شده است. اما شبکه های CAN Open در زمینه های کاری دیگر هم استفاده می شود، مثل حمل و نقل عمومی، وسایل نقلیه برون راهی، تجهیزات پزشکی، الکترونیک دریایی و ساخت خودکار.

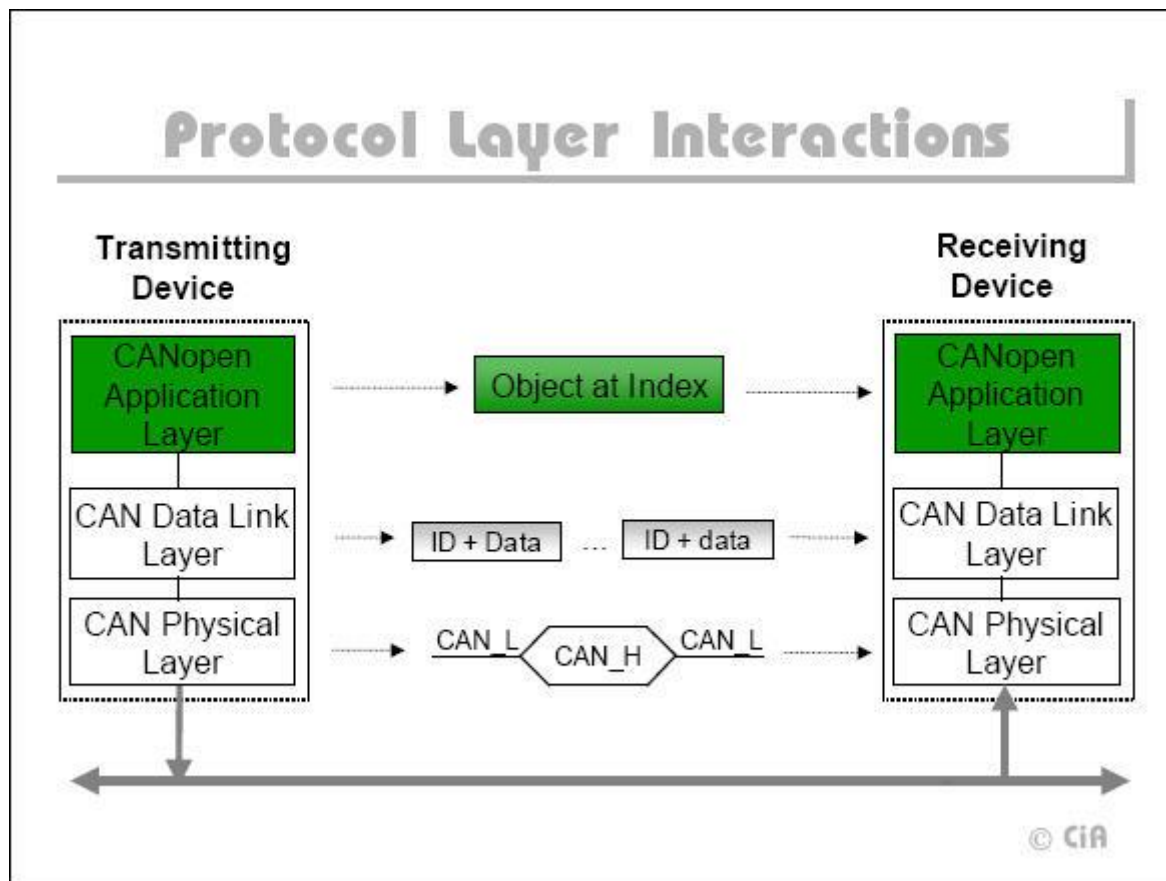
الگوی مرجع CAN Open



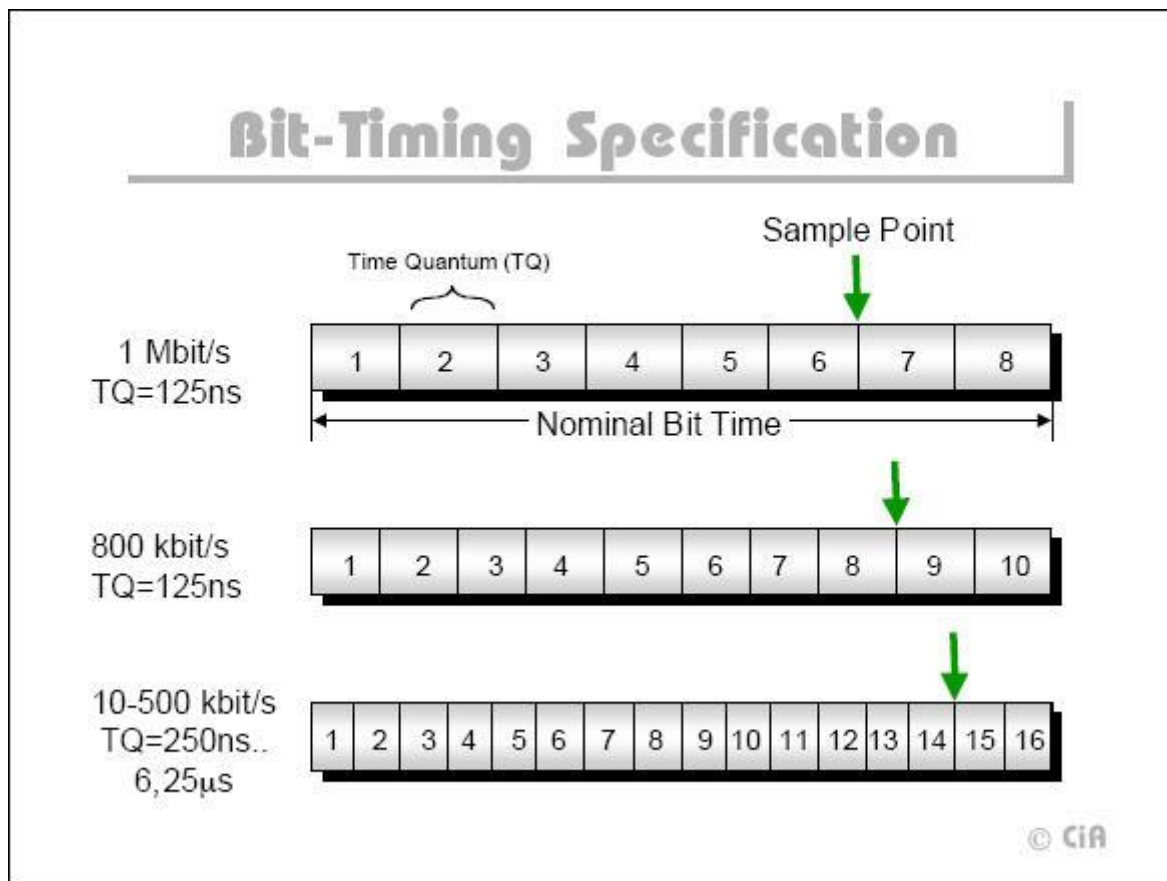
مفهوم ارتباط CAN Open می تواند مشابه به الگوی مرجع تسلسل سیستم های باز ISO

(ISO open systems Interconnection Reference Model) توصیف شود. CAN Open لایه کاربردی استاندارد شده و پروفایل ارتباطی را نشان می دهد. چارچوب اختیاری استاندارد شده و پروفایل ارتباطی را نشان می دهد. چارچوب اختیاری برای طرح های قابل برنامه نویسی کارآیی ارتباط اضافی را مشخص می کند.

CAN Open بر دنیای لایه لینک داده CAN و گیرنده، فرستنده سرعت بالا که در ISO 1898 و Part 2 مشخص شده می باشد. علاوه، CAN Open زمان بندی بر حسب بیت و توصیه های تعیین پین را برای بعضی کانکتورها مشخص می کند. پروفایل های طرح استاندارد شده، و پروفایل های عملکرد رفتار default و کارآیی انتخابی طرح ها اینترفیس ها و عملکردها را توضیح میدهد.



فعل و انفعالات لایه پروتکل ارتباط بر لایه های مختلف را توضیح می دهد. در لایه عملکرد CAN Open ، طرحها ارتباط و اهداف عملکرد را مبادله می کنند. همه این اهداف از طریق ضریب ۱۶ بیتی و زیر ضریب ۸ بیتی قابل دسترسی هستند. این اهداف ارتباطی (COB) به یک پیکره بندی شده برنامه ریزی شده اند. لایه فیزیکی CAN مقدار بیت از جمله زمان بندی بیت را مشخص می کند.



در یک نسبت بیت ۱ M bit /s شامل بیش از ۸ برابر درجه ، در ۸۰۰ Kbit /s خارج از ۱۰ برابر درجه و از ۵۰۰ Kbit /s به ۱ Kbit /s خارج از ۱۶ برابر درجه می باشد. CAN Open فقط از حالت نمونه برداری تنها استفاده می کند.

Bit-Timing (2)

Bit rate (bus length ⁽¹⁾)	Nominal bit time t_b	Number of time quanta per bit	Length of time quantum t_q	Location of sample point	index
1 Mbit/s 25 m	1 μ s	8	125 ns	6 t_q (750ns)	0
800 kbit/s 50 m	1.25 μ s	10	125 ns	8 t_q (1 μ s)	1
500 kbit/s 100 m	2 μ s	16	125 ns	14 t_q (1.75 μ s)	2
250 kbit/s 250 m ⁽²⁾	4 μ s	16	250 ns	14 t_q (3.5 μ s)	3
125 kbit/s 500 m ⁽²⁾	8 μ s	16	500 ns	14 t_q (7 μ s)	4
50 kbit/s 1000 m ⁽²⁾	20 μ s	16	1.25 μ s	14 t_q (17.5 μ s)	5
20 kbit/s 2500 m ⁽²⁾	50 μ s	16	3.125 μ s	14 t_q (43.75 μ s)	6
10 kbit/s 5000 m ⁽²⁾	100 μ s	16	6.25 μ s	14 t_q (87.5 μ s)	7

© CIA

هر مدول باید یکی از نسبت‌های بیت مشخص شده را پشتیبانی کند، طول باس گرد شده بر اساس ns/m Δ تاخیر تکثیر برآورد می شود و تأخیر کل intent طرح داخلی مؤثر طبق موارد زیر است:

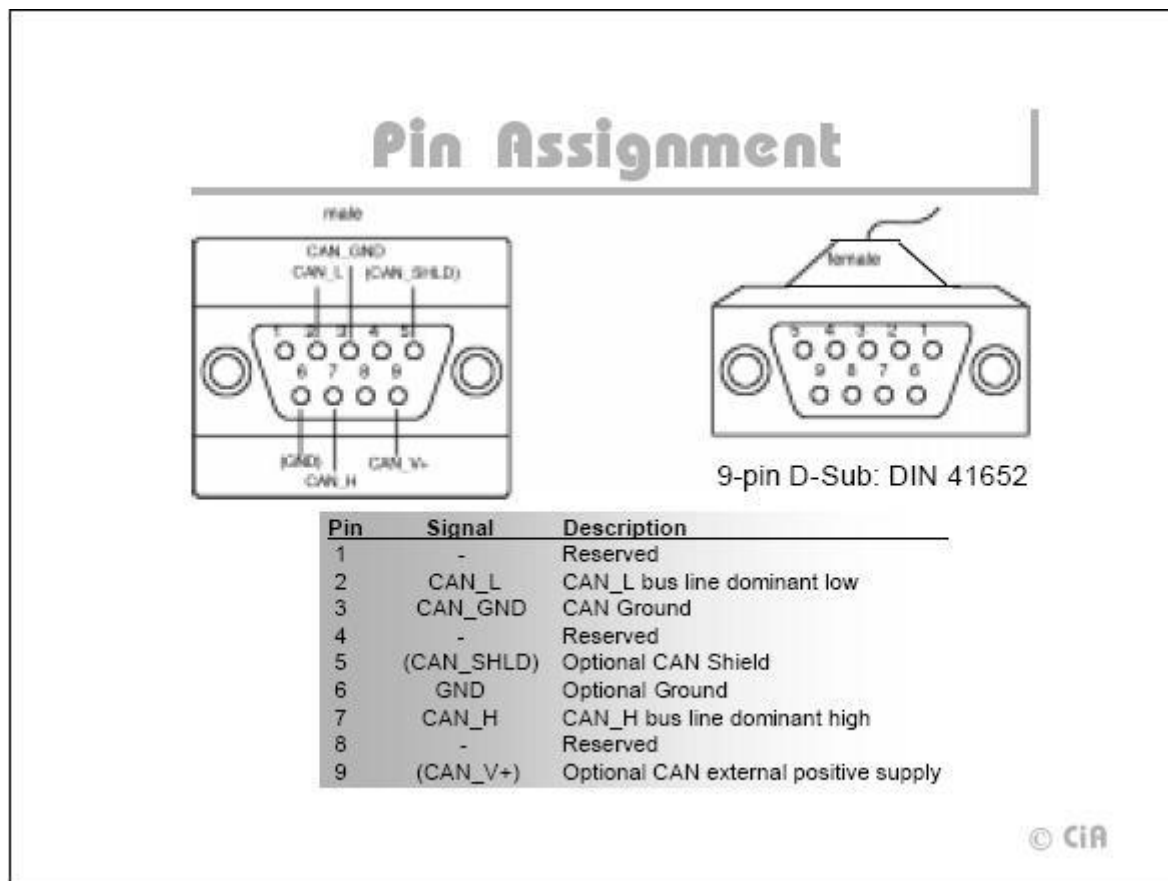
$$1 \text{ m} - 800 \text{ Kbit/s} : 210 \text{ ns}$$

$$200 \text{ Kbit/s} - 500 : 300 \text{ ns} \text{ (شامل } 2 \times 40 \text{ ns برای پیوندهای بینایی)}$$

$$125 \text{ Kbit/s} : 450 \text{ برابر درجه به تأخیر مؤثر} = \text{تاخیر نهفته به غالب به}$$

اضافه غالب به نهفته تقسیم بر (۲)

برای طول بالس بزرگتر از حدود ۲۰۰ m استفاده پیوندهای بینایی توصیه شده است. برای طول باس بزرگتر از حدود ۱ Km پل یا طرح های تکرار کننده لاطم خواهد بود.



تعیین بین واسطه فیزیکی طرح های CAN Open بطور متفاوت خط باس دو سیمه مشتق شده با بازگشت متداول مطابق با ISO 11898 می باشد.

توصیه CiA DPR – 303 -1 CAN Open نصب پایین کانکتور 9- PIN D sub (DIN 41652) یا استاندارد بین المللی مربوط (، کانکتور نوع ریز 5-pin ، کانکتور نوع باز، کانکتور چند قطبی ، و دیگر کانکتورها را تعریف می کند. نصب با پین کانکتور 9- pin D – sub به CiA DS – 102 کمبایل می شود.

Mini Style Connector

5-pin Mini Style Connector : ANSEB93.5504-1981

If 5-pin Mini Style Connectors are used the following pinning applies:

Pin	Signal	Description
1	CAN_SHLD	Optional CAN Shield
2	(CAN_V+)	Optional CAN external positive supply (dedicated for supply of transceiver and optocouplers, if galvanic isolation of the bus node applies)
3	CAN_GND	Ground / 0V / V-
4	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)
5	CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)

© CIA

Open Style Connector

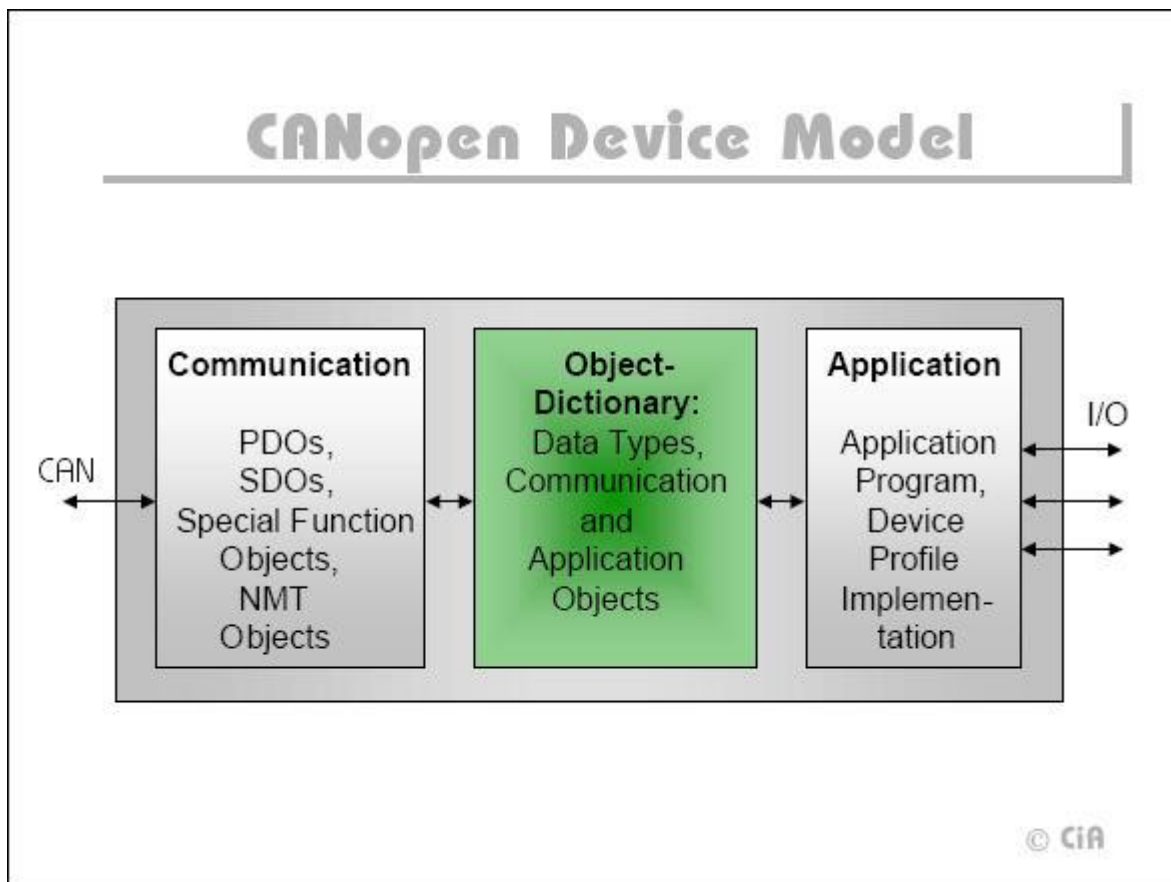
Open Style Connector

If Open Style Connectors are used the following pinning is recommended:

Pin	Signal	Description
1	CAN_GND	Ground / 0V / V-
2	CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)
3	(CAN_SHLD)	Optional CAN Shield
4	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)
5	(CAN_V+)	Optional CAN external positive supply (dedicated for supply of transceiver and optocouplers, if galvanic isolation of the bus node applies)

© CIA

الگوی طرح CAN Open



طرح CAN Open می تواند به سه قسمت تقسیم شود:

* اینترفیس ارتباطی و نرم افزار پروتکل

* دیکشنری حذف

* اینترفیس پردازش و برنامه دستور العمل

اینترفیس ارتباطی و نرم افزار پروتکل خدماتی برای انتقال دریافت موارد ارتباطی از طریق باس فراهم می کنند. دیکشنری هدف همه انواع داده ها ، اهداف ارتباطی و اهداف دستور العمل را که در این طرح استفاده شده توضیح می دهد این اینترفیس به نرم افزار دستور العمل است. برنامه دستور العمل کاربرد کنترل داخلی بعلاوه اینترفیس به اینترفیس های سخت افزاری پردازش را فراهم می کند.

آرایش دیکشنری هدف

Object Dictionary Layout	
Index (hex)	Object
0000	Reserved
0001-001F	Static Data Types
0020-003F	Complex Data Types
0040-005F	Manufacturer Specific Data Types
0060-007F	Device Profile Specific Static Data Types
0080-009F	Device Profile Specific Complex Data Types
00A0-0FFF	Reserved for further use
1000-1FFF	Communication Profile Area
2000-5FFF	Manufacturer Specific Profile Area
6000-9FFF	Standardized Device Profile Area
A000-FFFF	Reserved for further use

© CIA

مهمترین بخش یک طرح CAN Open دیکشنری هدف است. دیکشنری هدف لزوماً گروه بندی اهداف قابل دستیابی از طریق شبکه در حالتی مرتب شده و از پیش تعریف شده است. هر هدف در دیکشنری با استفاده از ضریب ۱۶ بیتی و زیر ضریب ۸ بیتی نشان داده شده است. آرایش کلی دیکشنری استاندارد هدف با دیگر مفاهیم پاس زمینه ای صنعتی مطابقت دارد. مفهوم دیکشنری هدف برای ویژگی های طرح گزینشی تهیه می بیند که بدین معنی است که تولید کننده کاربرد وسیع معین را برای طرحش فراهم نمی کند فقط وقتی این کار را بکند طوریکه باید در حالت از پیش تعریف شده انجام دهد.

با تعریف دیکشنری هدف ورودی های کاربرد افزوده پیش بینی شده در یک گروه گزینشی تولید کنندگان که می خواهند کاربرد و ترقی یافته را کامل کنند به همان روش همه این کارها را انجام خواهند داد.

انواع داده ها (۱)

Data Types (1)		
0001	DEFTYPE	Boolean
0002	DEFTYPE	Integer8
0003	DEFTYPE	Integer16
0004	DEFTYPE	Integer32
0005	DEFTYPE	Unsigned8
0006	DEFTYPE	Unsigned16
0007	DEFTYPE	Unsigned32
0008	DEFTYPE	Real32
0009	DEFTYPE	Visible_String
000A	DEFTYPE	Octet_String
000B	DEFTYPE	Unicode_String
000C	DEFTYPE	Time_Of_Day
000D	DEFTYPE	Time_Difference
000E	DEFTYPE	Bit_String
000F	DEFTYPE	Domain
0010	DEFTYPE	Integer24
0011	DEFTYPE	Real64
0012	DEFTYPE	Integer40
0013	DEFTYPE	Integer48
0014	DEFTYPE	Integer56
0015	DEFTYPE	Integer64
0016	DEFTYPE	Unsigned24
0017		reserved
0018	DEFTYPE	Unsigned40
0019	DEFTYPE	Unsigned48
001A	DEFTYPE	Unsigned56
001B	DEFTYPE	Unsigned64
001C-001F		reserved

انواع داده های آماری در دیکشنری هدف بی منظور تعریف آنها قرار داده می شوند. داده های نوع پایه BOOLEAN دارای مقادیر TRUE یا FALSE است. داده های نوع پایه INTEGERn مقادیری در اعداد صحیح دارد. دامنه مقدار $1 - 2^{n-1}, \dots, 2^{n-1} - 1$ (ترتیب بیت طول n) هستند. داده های نوع پایه UNSIGNEDn مقادیری در اعداد صحیح غیر منفی دارد. دامنه مقدار از $1 - 12^{n-1}, \dots, 0$ هستند . داده های نوع پایه Float مقادیری در اعداد حقیقی دارد.

داده های نوع VISIBIE – Unsigned STRING در ادامه نحو داده ها و تعاریف نوع داده ها تعریف شده است: Visible Char – Visible String – Array of visible char مقادیر قابل قبول داده های نوع Visible char = oh (صفر) است. و دامنه از ۲۰ تا ۷ Eh می باشد. نوع داده های OCTCT String –

8 *Array of Unsigned* نوع داده های *DATE* بعنوان ترتیب بیت طول ۵۶ از جمله *ms* ، *heau.min* ، استاندارد و زمان تابستان ، روز ماه ، روز هفته ، ماه ، سال و بعضی مقادیر ذخیره شده تعریف شده است. نوع داده های *TIME of DAY* (زمان دقیق را نشان می دهد از جمله زمان بر حسب *ms* بعد از نیمه شب و تعداد روزها از اول ژانویه ۱۹۸۴. نوع داده *TIME DIFFERENCES* نشانگر تفاوت زمان بعنوان مجموع روزها و *ms* می باشد.

انواع داده ها (۲)

Data Types (2)		
0020	DEFSTRUCT	PDO_Communication_Parameter
0021	DEFSTRUCT	PDO_Mapping
0022	DEFSTRUCT	SDO_Parameter
0023	DEFSTRUCT	Identity
0024-003F		reserved
0040-005F	DEFSTRUCT	Manufacturer Specific Complex Data Types
0060-007F	DEFTYPE	Device Profile (0) Specific Standard Data Types
0080-009F	DEFSTRUCT	Device Profile (0) Specific Complex Data Types
00A0-00BF	DEFTYPE	Device Profile 1 Specific Standard Data Types
00C0-00DF	DEFSTRUCT	Device Profile 1 Specific Complex Data Types
00E0-00FF	DEFTYPE	Device Profile 2 Specific Standard Data Types
0100-011F	DEFSTRUCT	Device Profile 2 Specific Complex Data Types
0120-013F	DEFTYPE	Device Profile 3 Specific Standard Data Types
0140-015F	DEFSTRUCT	Device Profile 3 Specific Complex Data Types
0160-017F	DEFTYPE	Device Profile 4 Specific Standard Data Types
0180-019F	DEFSTRUCT	Device Profile 4 Specific Complex Data Types
01A0-01BF	DEFTYPE	Device Profile 5 Specific Standard Data Types
01C0-01DF	DEFSTRUCT	Device Profile 5 Specific Complex Data Types
01E0-01FF	DEFTYPE	Device Profile 6 Specific Standard Data Types
0200-021F	DEFSTRUCT	Device Profile 6 Specific Complex Data Types
0220-023F	DEFTYPE	Device Profile 7 Specific Standard Data Types
0240-025F	DEFSTRUCT	Device Profile 7 Specific Complex Data Types

CAN Open بعضی انواع داده های پیچیده از قبل تعریف شده برای پارامترهای *PDO* و *SDO* را مشخص می کند. بعلاوه ، دیکشنری هدف ورودی های طرح استاندارد خاص و انواع داده های پیچیده را ذخیره کرده است. برای طرح ها و پروفایل های طرح که *Multiple Device Modules* مثل کنترلرهای محوری چند گانه را فراهم می کند هر طرح مجازی از انواع داده های خودش استفاده می کند.

Object Description

Name	short description of usage
Object Code	Variable, Array, Record etc.
Data Type	Unsigned8, Boolean, Integer16, etc.
Category	optional (o) or mandatory (m) or conditional (c)

© CIA

Object code باید یکی از این تعریف شده ها توسط مشخص کننده CAN Open باشد. برای متغیرهای ساده توصیف ویژگی بدون زمینه زیر شاخص و گروه ورودی دیده می شود. برای انواع داده های پیچیده توصیف ویژگی باید برای هر جز تعریف شود. (زیر شاخص)

Object Dictionary Entry

Index	Subindex	Variable Accessed	Data Type
6092	0	Number of Entries	Unsigned8
6092	1	Baud Rate	Unsigned16
6092	2	Number of Data Bits	Unsigned8
6092	3	Number of Stop Bits	Unsigned8
6092	4	Parity	Unsigned8

C-Structure Equivalent

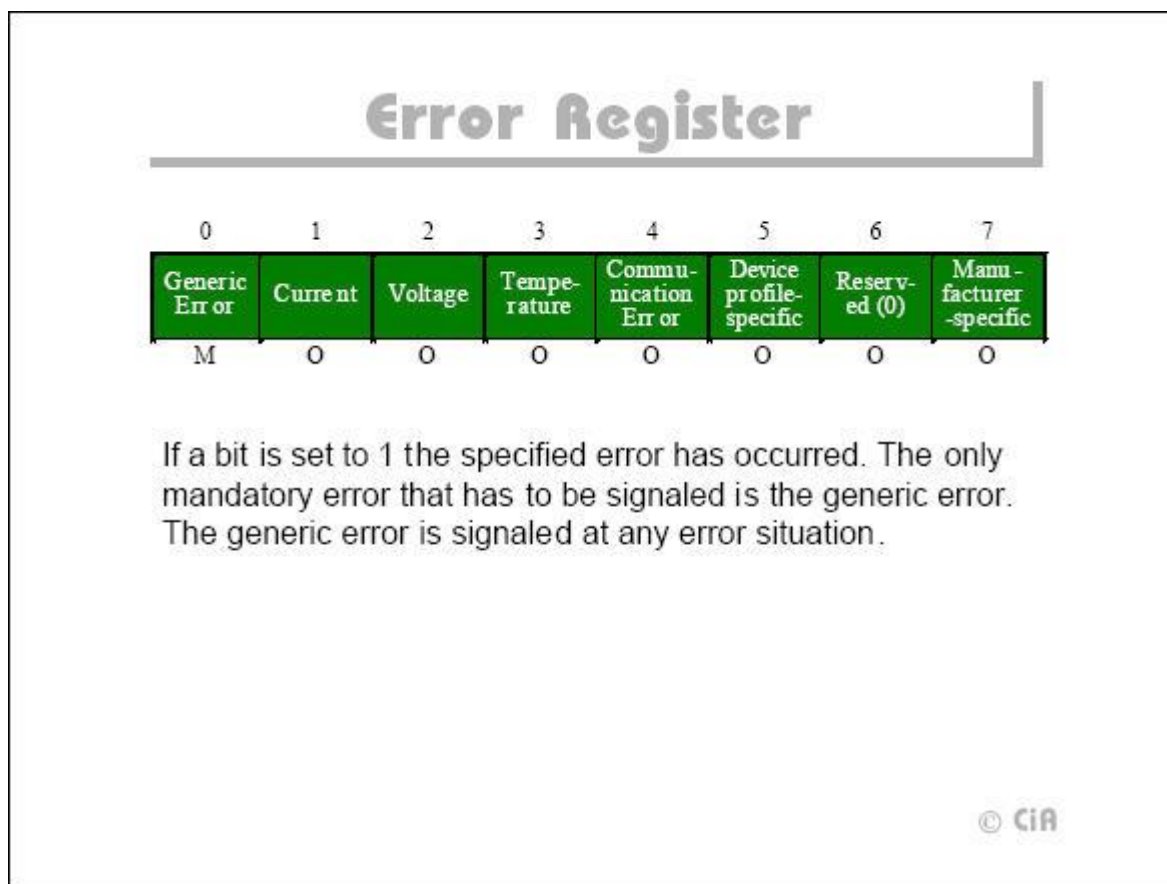
```
typedef struct {
    UNSIGNED8    NumberOfEntries;
    UNSIGNED16   BaudRate;
    UNSIGNED8    NumberOfDataBits;
    UNSIGNED8    NumberOfStopBits;
    UNSIGNED8    Parity;
} RS232_T;
```

شاخص ۱۶ بیتی برای آدرس دهی ورودی ها در دیکشنری هدف استفاده می شود. در مورد متغیر ساده این شاخص به مقدار این متغیر بطور مستقیم مراجعه می کند. در مورد یادداشت ها و آرایه ها ، شاخص به کل ساختار داده اشاره می کند.

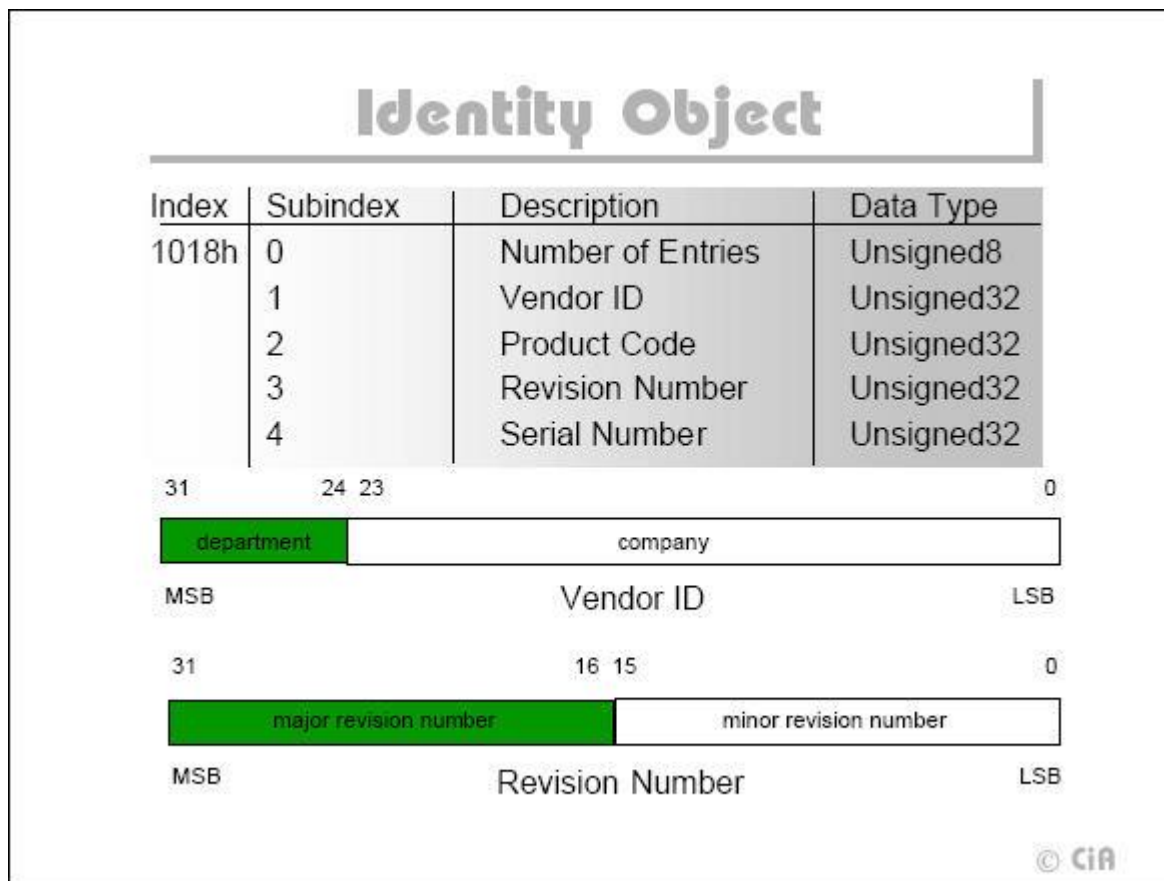
برای ورودی های دیکشنری هدف مثل آرایه ها و یادداشتها با زمینه های داده های چند گانه زیر شاخص به زمینه در ساختار داده ها مراجعه می کند که بوسیله شاخص اصلی اشاره شده است. برای مثال روی یک کانال تنهای *RI 232* مدول اینترفیس ساختار داده ای در شاخص *h 6092* وجود دارد که پارامترهای ارتباطی را برای آن درون تعریف می کند. این ساختار حاوی زمینه هایی برای نسبت پآود.

تعداد بیت‌های داده ها ، تعداد بیت‌های توقف و نوع برابری خواهد بود. مفهوم زیر شاخص می تواند برای دستیابی این زمینه ها و فردی استفاده شود همانطور که در بالا نشان داده است. برای اینکه اجزاء فردی ساختارهای داده ها از طریق شبکه دسترسی داشته باشیم یک زیر شاخص تعریف شده است. این مقدار برای زیر شاخص همیشه صفر است.

رجیستر خطا



هدف $1001 h$ یک رجیستر خطا برای این طرح است. این طرح می تواند خطاهای داخلی در این بایت را رسم کند. این ورودی دستوری برای همه طرح هاست. این بخش از موضوع اضطراری است.



هدف شناسایی دستوری در شاخص $1081 h$ حاوی اطلاعات کلی درباره طرح مجازی است. *Vendor U* مقدار عددی نوع $32 Unsigned$ است و شامل عدد منحصر نودی برای هر شرکت ثبت نام کرده است و عدد منحصر نودی برای هر دپارتمانی از آن شرکت است (فقط اگر لازم باشد). اختصاص *Vendor ID* توسط ستاد *CiA* را اندازه می شود. هر دو بخش *Vendor Id* باید توسط *CiA* ثبت نام شود و هزینه های $EUR+ GERMAN ID$ ۱۲۸ را ایجاد خواهد کرد. برای اعضای *Cia* این خدمات رایگان است.

که محصول خاص تولید کننده یک ورژن طرح خاص را شناسایی می کند. عدد باز بینی خاص تولید کننده حاوی بازبینی نمره عدد (رفتار خاص *CAN Open* را به شناسایی می کند) تعدد و بازبینی جزئی است (ورژنهای مختلف همان رفتار *CAN Open* را مشخص می کند.) اگر کاربرد *CAN Open* گسترده شود و بازبینی جزئی باید افزایش یابد.

Communication Objects

- ◆ Process Data Objects (PDO)
- ◆ Service Data Object (SDO)
- ◆ Special Function Objects:
 - Synchronization Object (SYNC)
 - Time Stamp Object
 - Emergency Object (EMCY)
- ◆ Network Management Objects:
 - NMT Message
 - Boot-Up Object
 - Error Control Object

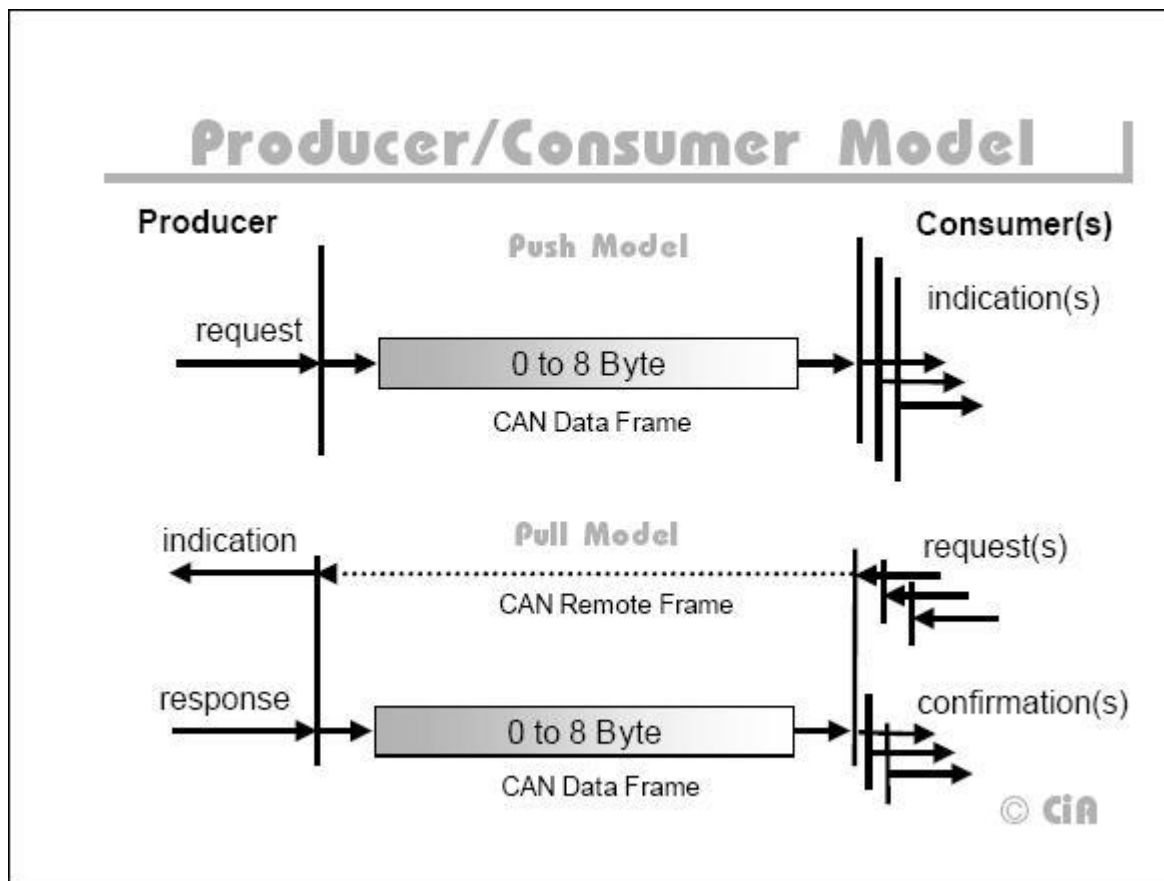
اهداف برقراری ارتباط CAN Open توسط خدمات و پروتکل ۴ توصیف شده اند. آنها اینگونه طبقه بندی شده اند:

انتقال داده های زمان حقیقی بوسیله اهداف داده های پردازش PDOS انجام می شود.

با اهداف داده های خدمات (SDOS) دستیابی خواندن و نوشتن به ورودی های دیکشنری هدف طرح فراهم می شود.

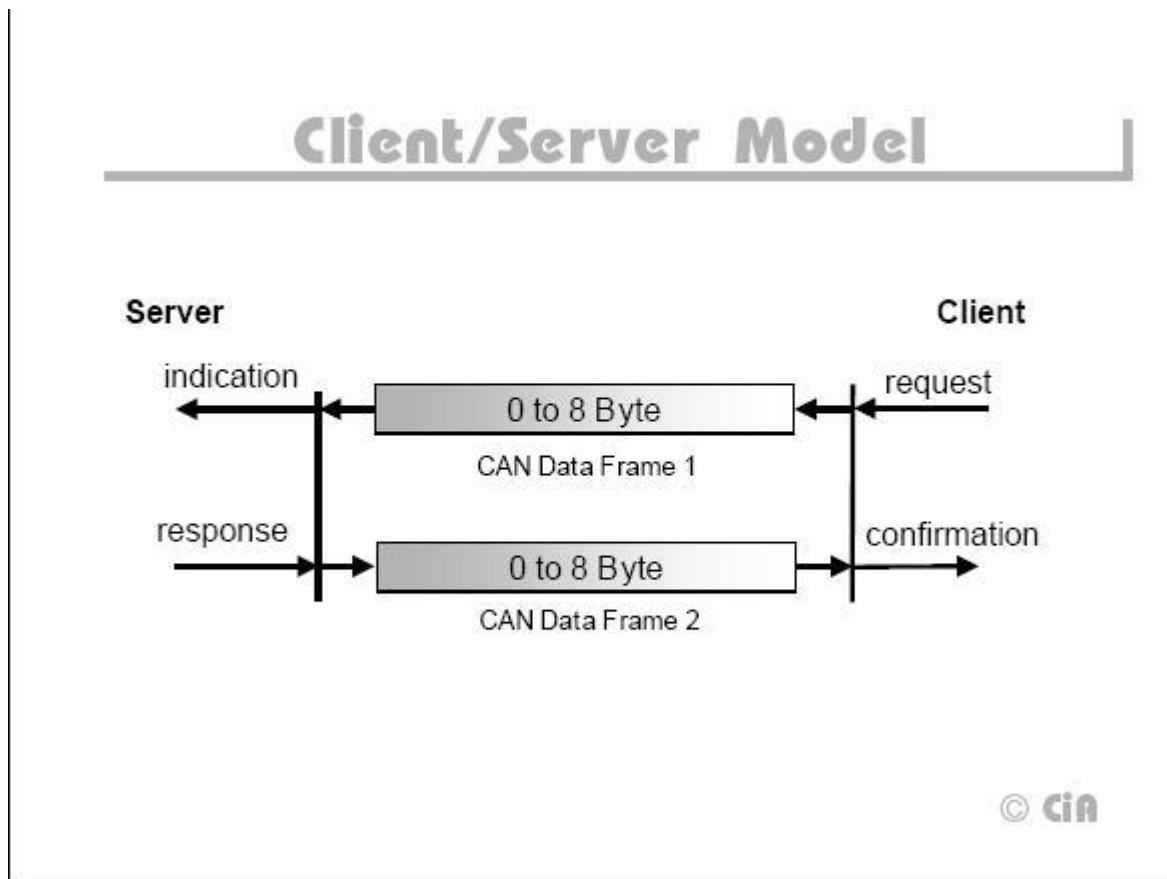
اهداف عملکرد همزمانی شبکه خاص دستور العمل ، مشخص کردن زمان و پیامدهای اضطراری فراهم می شود .

اهداف مدیریت شبکه (NMT) خدماتی برای شروع شبکه ، کنترل خطا و کنترل حالت طرح فراهم می شود.



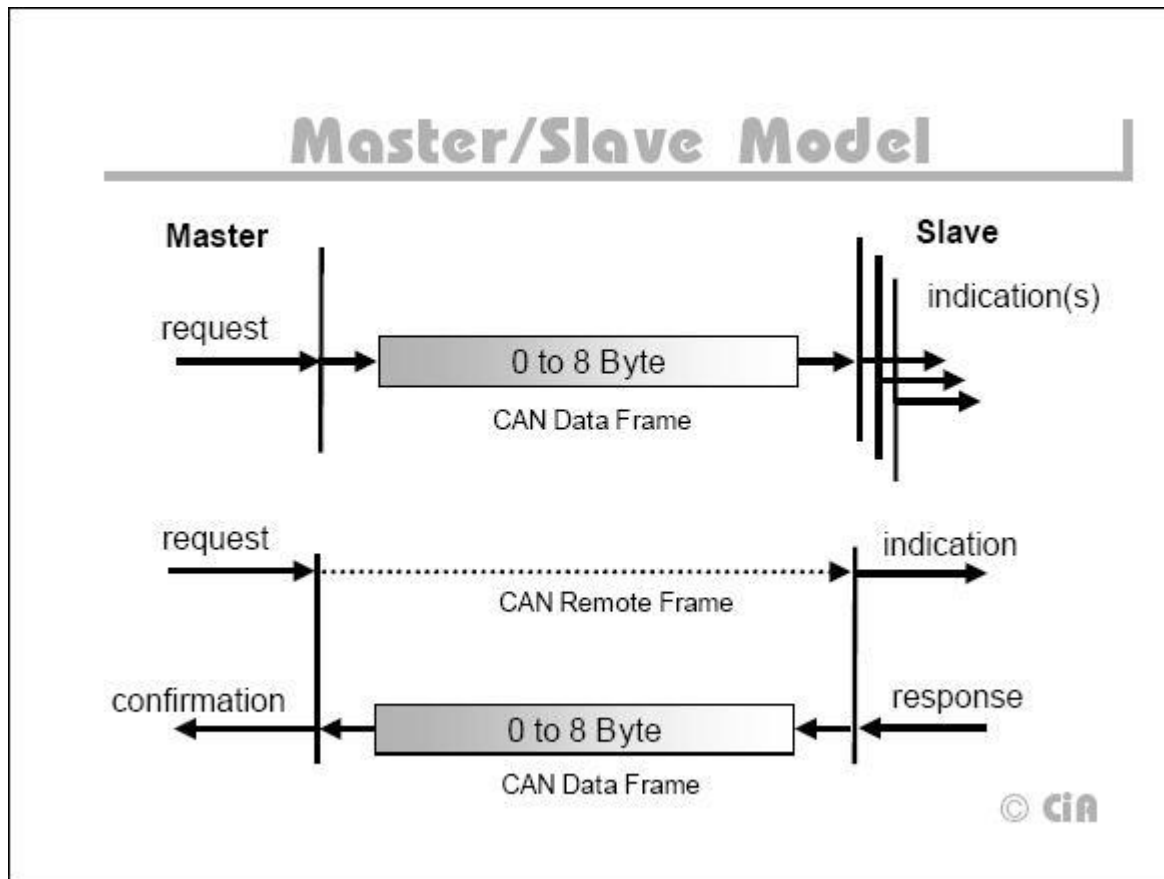
الگوی تولید کننده / مصرف کننده کاملاً توانایی برقراری ارتباط برنامه‌ارسالی CAN را توضیح می‌دهد. در ایستگاه شبکه می‌تواند به پیام‌های ایستگاه انتقال گوش دهد. بعد از دریافت پیام وظیفه هر گره این است که تصمیم بگیرد آیا پیام باید پذیرفته شود یا خیر. بنابراین تصفیه پذیرش باید در گره CAN انجام شود.

ارتباط انتقال CAN مشابه اطلاعات انتقال دهنده ایستگاه رادیویی درباره بستن راه برای رانندگان وسایل نقلیه است. هر راننده باید تصمیم بگیرد آیا پیام برای او بسته به مسیری که او می‌خواهد برود مهم است یا خیر. الگوی تولید کننده / مصرف کننده این خدمت را مجاز می‌سازد: انتقال پیام (هل دادن الگو) یا تقاضای پیام (کشیدن الگو).



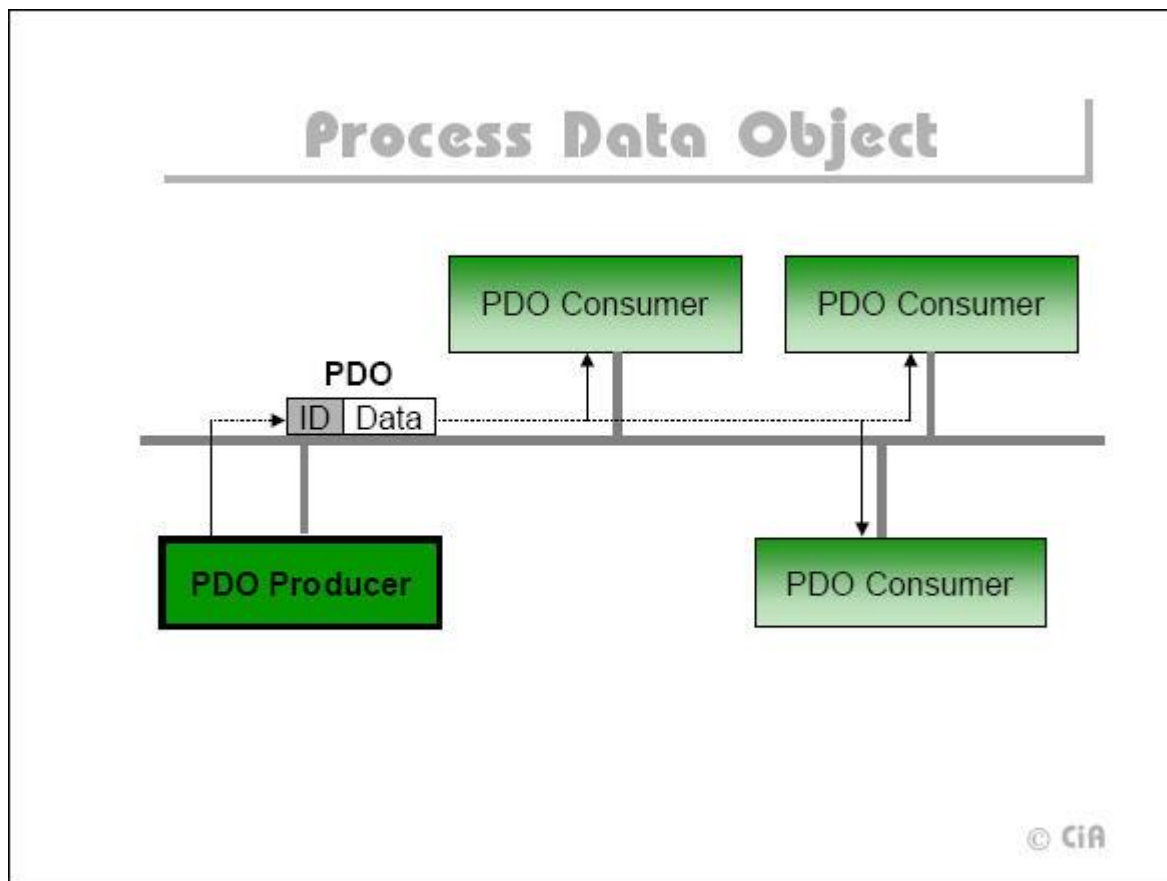
در الگوی کلاسیک مشتری / سرور ، مشتری پیامی را انتقال می دهد، که توسط سرور پاسخ داده خواهد شد، طوریکه مشتری آن را تصویب می کند و این مثل سفارش دادن است ، که باید تایید شود، بطوریکه می دانید سفارش فهمیده شده است.

الگوی مشتری / سرور برای انتقال داده های بلندتر از ۸ بایت استفاده می شود. بنابراین داده های اصلی که باید منتقل شوند تقسیم می شوند و قسمت به قسمت روی یک شناساننده ارسال می شود، هر گروه یا یک گروه از قسمت ها یا کل پیام توسط گیرنده تایید خواهد شد. بنابراین این ارتباط نظیر به نظیر است. خدمات در این انتقال مشتری / سرور شامل آپ لود و دانلود بعلاوه انتقال وقفه می باشد.



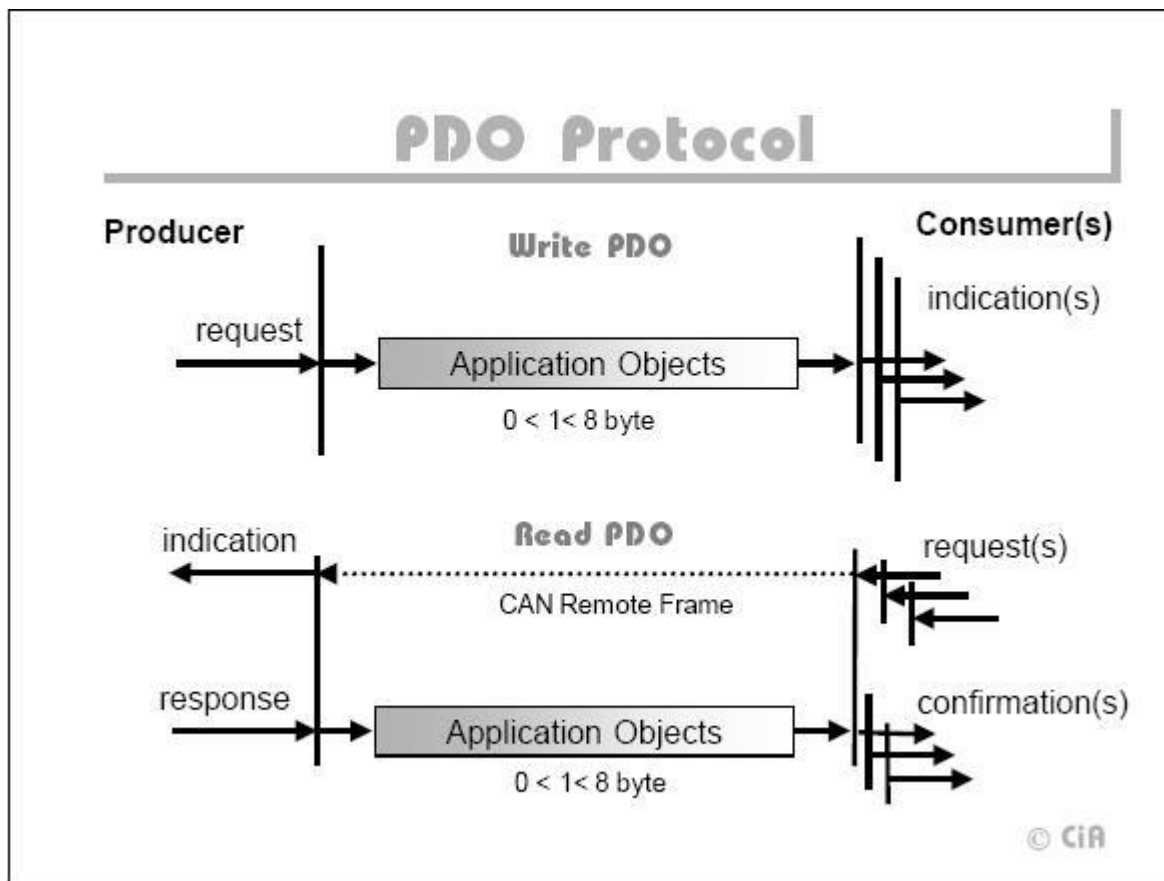
الگوی اولین / دومین فقط برقراری ارتباطی را اجازه می دهد که توسط اولین شروع شده باشد دومین همیشه منتظر تقاضای برقراری ارتباط اولین می ماند. این مثل ارتش است : سرباز فرمانها را می گیرد و فقط بعد از اجازه می تواند صحبت کند.

در شبکه های دارای CAN ارتباط اولین / دومین می تواند با اختصاص شناساننده مناسب انجام شود. ارتباط اولین / دومین تقدیق نشده هم پنجره برنامه را مجاز می سازد.



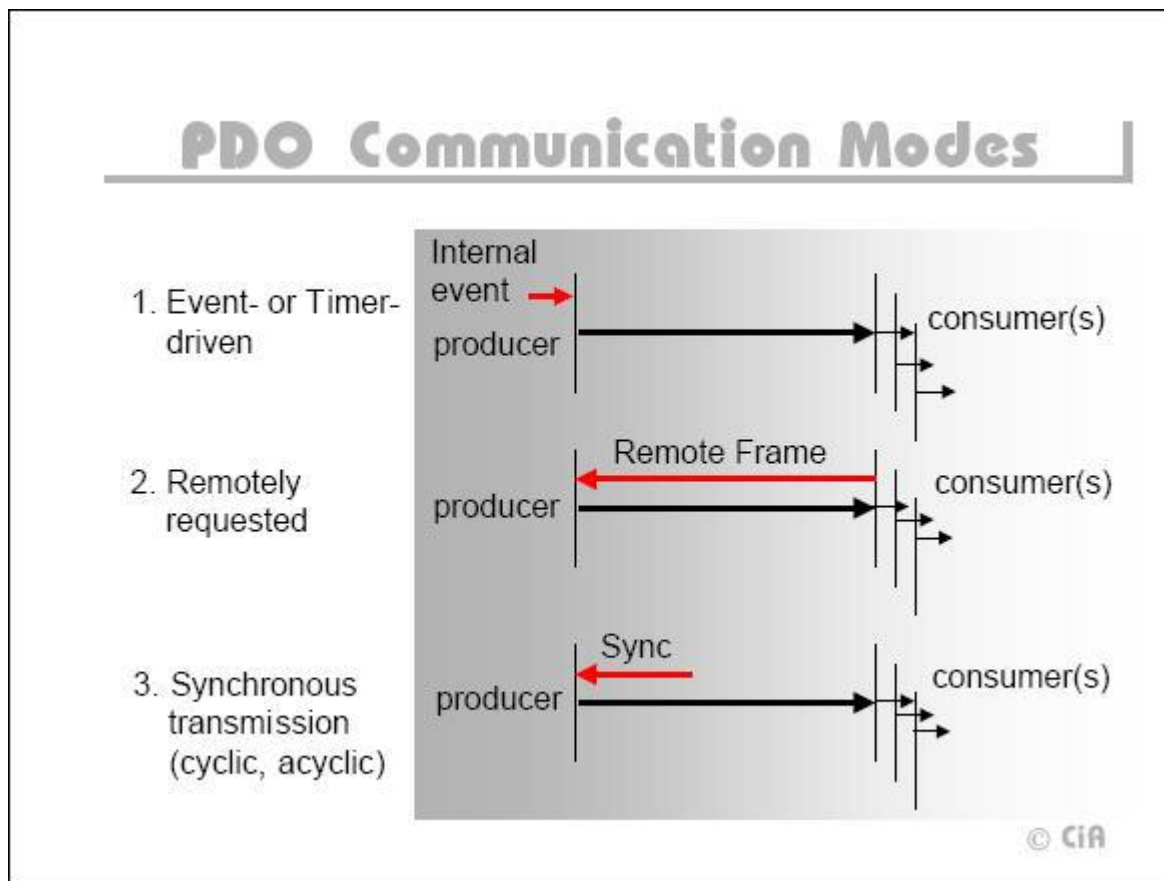
ارتباط PDO میتواند توسط الگوی تولید کننده / مصرف کننده توصیف شود. داده های پردازش می توانند از یک وسیله (تولید کننده) به وسیله ای دیگر (مصرف کننده) یا به وسایل های زیاد دیگر (پخش برنامه) منتقل شود PDO ها در حالت غیر تصدیق شدن منتقل می شوند.

تولید کننده یک PDO - Transmit (T - PDO) با شناساننده خاص ارسال می کند ، که مربوط به شناساننده PDO - Receive (R - PDO) یکی از مصرف کنندگان یا چند تا از آنها است.



دو خدمات PDO وجود دارد، نوشتن PDO و خواندن PDO. Write-PDO یک قاب داده CAN برنامه ریزی شده است که توسط قاب داده CAN مربوط پاسخ داده خواهد شد. - PDO Read ها انتخاب هستند و وابسته به توانایی وسیله می باشد.

زمینه داده های کامل تا ۸ بایت حاوی داده پردازش خواهد بود. تعداد و طول PDO های وسیله خاص دستور العمل هستند و باید در پروفیل وسیله مشخص شده باشند. PDO ها مطابق با ورودی ها در دیکشنری هدف تعیین می شود. این ساختار در ورودی های 1600h برای اولین R-PDO و 1800 h برای اولین I PDO تعریف شده است. در یک شبکه CAN OPEN تا ۵۱۲ I-PDO و ۵۱۲ R-PDO می تواند استفاده شود.

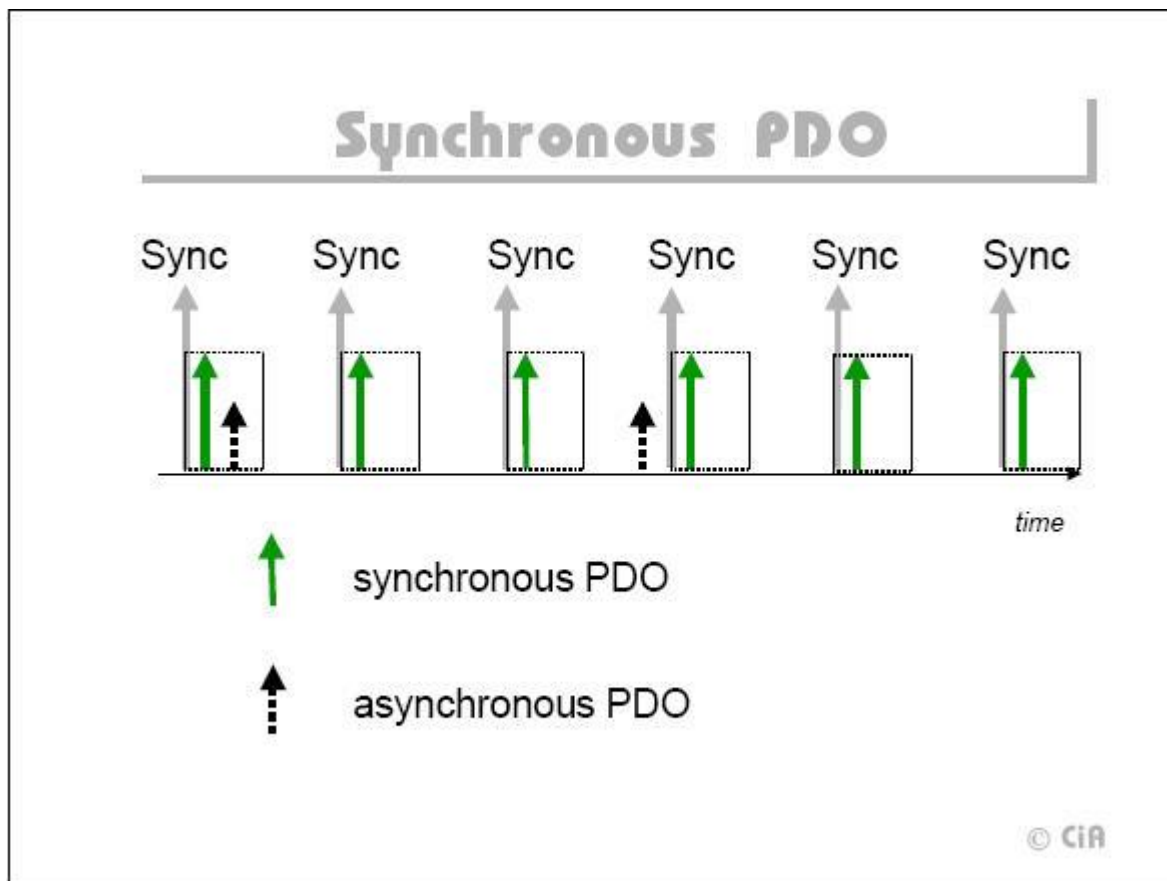


پروفایل ارتباط CANOPEN سه پیام که حالتها را راه اندازی کرده متمایز می کند:

۱- انتقال پیام توسط وقوع یک رویداد یا هدف خاص مشخص شده در پروفایل وسیله راه اندازی شده است. انتقال دوره ای گره ها بوسیله تایمر اندازه گیر طول زمان منقضی شده راه اندازی می شود وقتی اگر واقعه ای روی نداده باشد.

۲- انتقال غیر همزمان PDO ها طبق رسیدیک تقاضای راه دور ایجاد شده توسط وسیله دیگر آغاز خواهد شد.

۳- PDO های همزمان توسط اتمام یک دوره انتقال خاص همزمان شده بوسیله پذیرش هدف SYNC راه اندازی می شود.

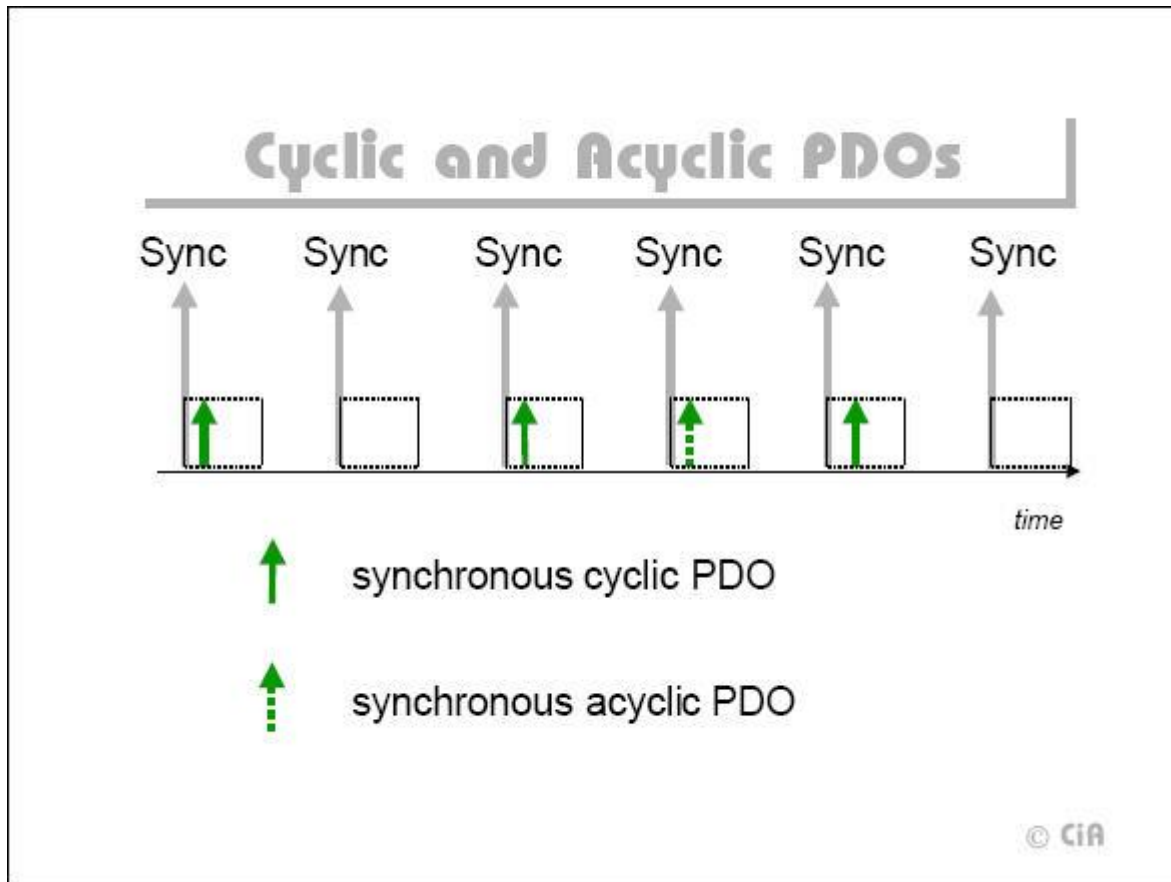


CAN OPEN حالت‌های انتقال زیر را متمایز می‌سازد:

انتقال همزمان .

انتقال غیر همزمان

PDO های همزمان در پنجره همزمان بعد از SYNC Object غیر همزمان است. PDO های غیر همزمان و SDO ها می‌توانند در هر زمان با توجه به الویتهایشان منتقل شوند. بنابراین آنها می‌توانند در پنجره همزمان منتقل شوند.



انتقال PDO های همزمان می تواند به دو حالت انتقال چرخشی و غیر چرخشی تقسیم شود. PDO های چرخشی همزمان در پنجره همزمان مستقل می شوند. تعداد نوع انتقال (۱-۲۴۰) تعداد sync object بین دو انتقال PDO را نشان می دهد. PDO های همزمان منتقل شده غیر چرخشی توسط یک رویداد خاص دستور العمل راه اندازی می شود. پیام بطور همزمان با SYNC Object منتقل خواهد شد و نه بصورت دوره ای ،

انواع انتقال PDO ها .

PDO Transmission Types

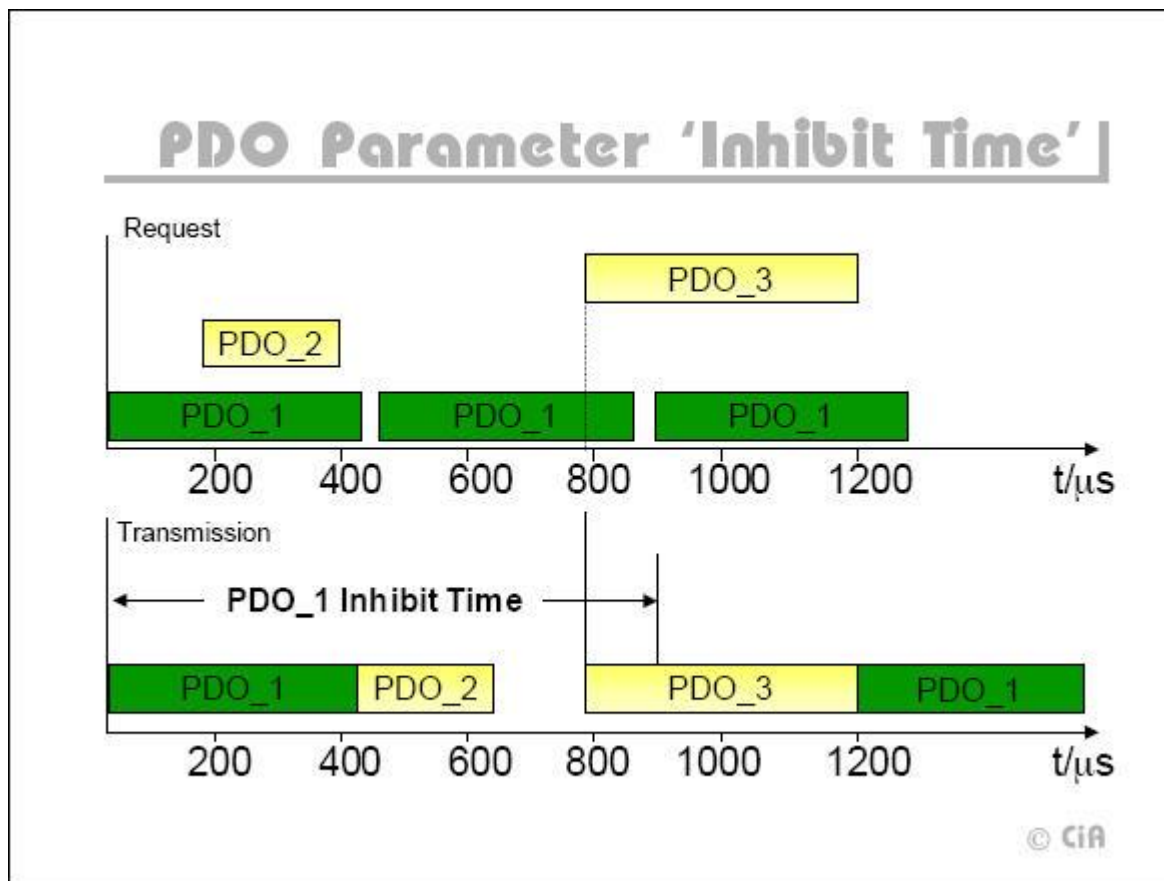
Type No.	cyclic	acyclic	synchronous	asynchronous	RTR only
0		X	X		
1-240 ¹	X		X		
241-251			reserved		
252 ²			X		X
253 ³				X	X
254 ⁴				X	
255 ⁵				X	

¹ the type indicates the number of SYNC objects between two PDO transmissions
² data is updated (but not sent) immediately after reception of the SYNC
³ data is updated at the reception of the RTR
⁴ application event is device-specific
⁵ application event is defined in the device profile

© CIA

انتقال همزمان (انتقال انواع ۲۴۰ = ۰ و ۲۵۲) یعنی اینکه انتقال PDO باید مربوط به sync object منتقل شود و نه بطور دوره ای.

ترجیحاً وسایل از SYNC بعنوان هدفگیری برای OUT PUT بعنوان هدفگیری برای OUT PUT یا بکار انداختن برمبنای PDO- RECEIVE همزمان قبلی بترتیب برای بروز کردن داده ها انتقال داده در Transmit – PDO همزمان بعدی استفاده می شود. جزئیات این مکانیزم وابسته به نوع وسیله است و در پروفایل وسیله اگر صادق باشد تعریف شده است. نوع انتقال یک PDO در ضمیمه پارامتر ارتباط PDO تعریف شده است . (h ۱۴۰۰ برای اولین PDO-R یا h ۱۸۰۰ برای اولین PDO-T)



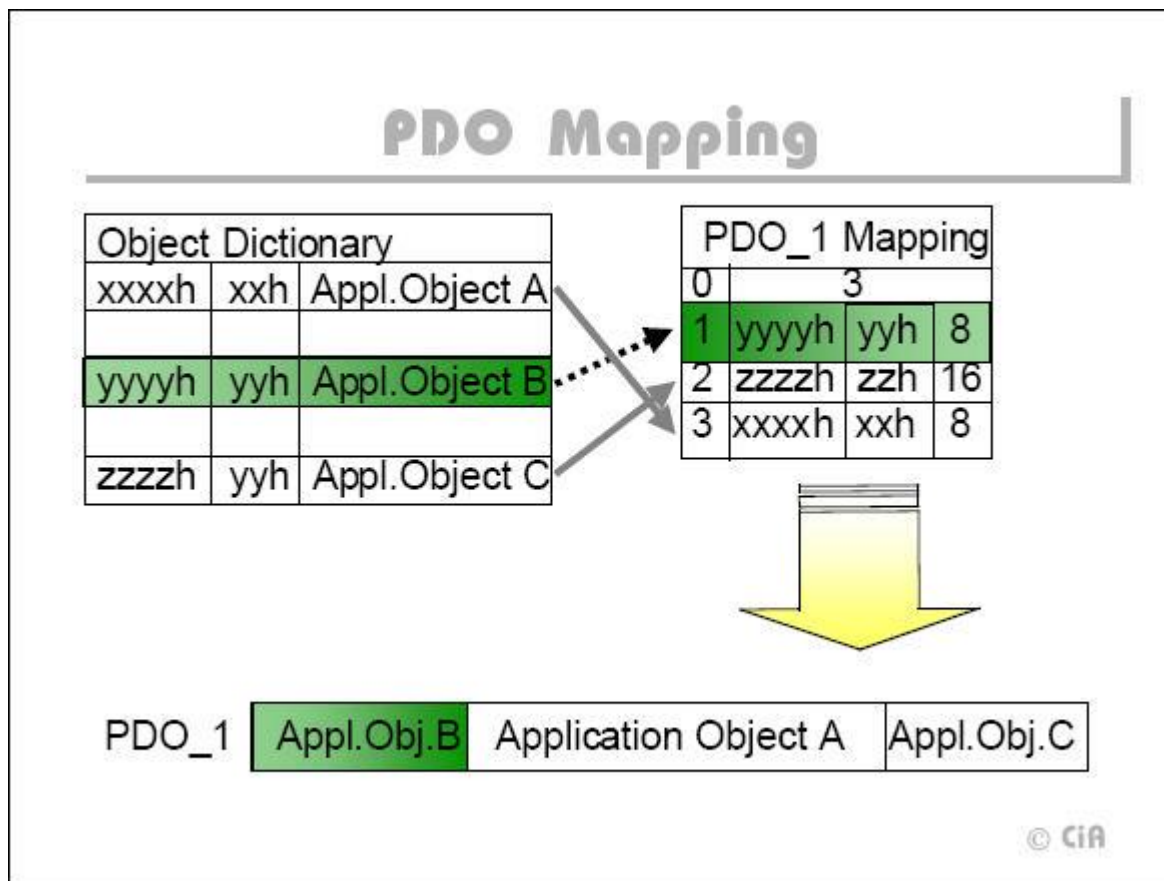
برای تضمین اینکه عبور شدید در شبکه برای ارتباط objects با اولویتهای پائین روی ندهند ، PDO های می توانند یک زمان بازداری را تعیین کنند. زمان بازداری حداقل زمانی را تعریف می کند که باید بین دو متوسل شدن متوالی یک سرویس PDO زمان منقضی شود.

در مثال بالا PDO 1 اولویت بالاتر از PDO 2 و PDO 3 را دارد. زمان بازداری اجازه می دهد PDO دوم و سوم به دسترسی باس برسند اگر چه اولویت پائین تری از اولین PDO دارند.

Communication Parameter

Index	Sub-Index	Description	Data Type
0020h	0h	number of entries	Unsigned8
	1h	COB-ID	Unsigned32
	2h	transmission type	Unsigned8
	3h	inhibit time	Unsigned16
	4h	reserved	Unsigned8
	5h	event timer	Unsigned16

پارامترهای ارتباطی طرز عمل ارتباط یک PDO را توصیف می کنند مجموعه پارامتر ارتباطی توسط شاخص ۲۰h در دیکشنری هدف تعریف شده است.



پارامتر برنامه ریزی PDO محتوای اهداف داده پردازش را تعریف می کند. در پروفایل های وسیله CAN OPEN یک برنامه ریزی PDO Default مشخص شده است. بطور گزینه ای یک متغیر برنامه ریزی PDO پشتیبانی خواهد شد. اگر وسیله ای انتقال PDO برنامه ریزی متغیر را پشتیبانی کند می تواند بطور خاص دستورالعمل را مطلوب سازد.

Mapping Parameter

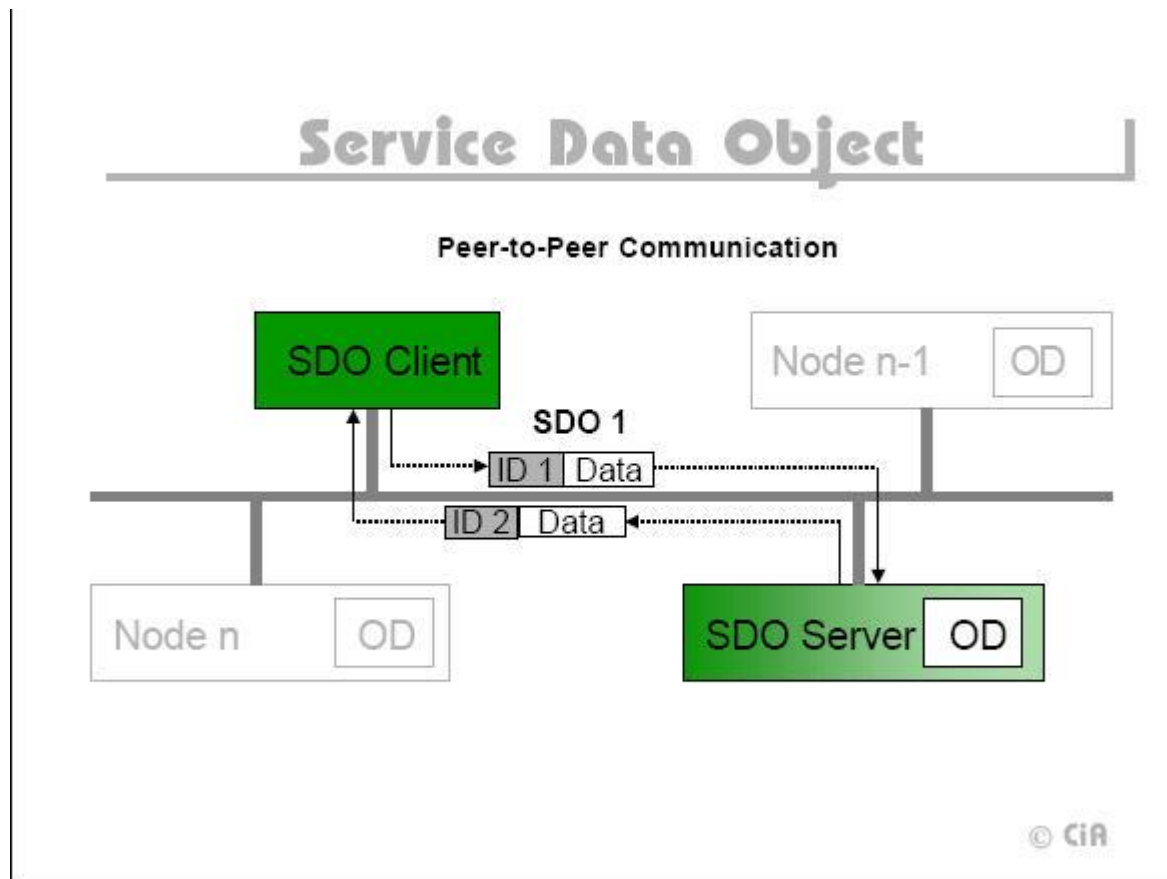
Index	Sub-Index	Description	Data Type
0021h	0h	number of mapped	Unsigned8
	1h	1st object	Unsigned32
	2h	2nd object	Unsigned32

	40h	64th object	Unsigned32

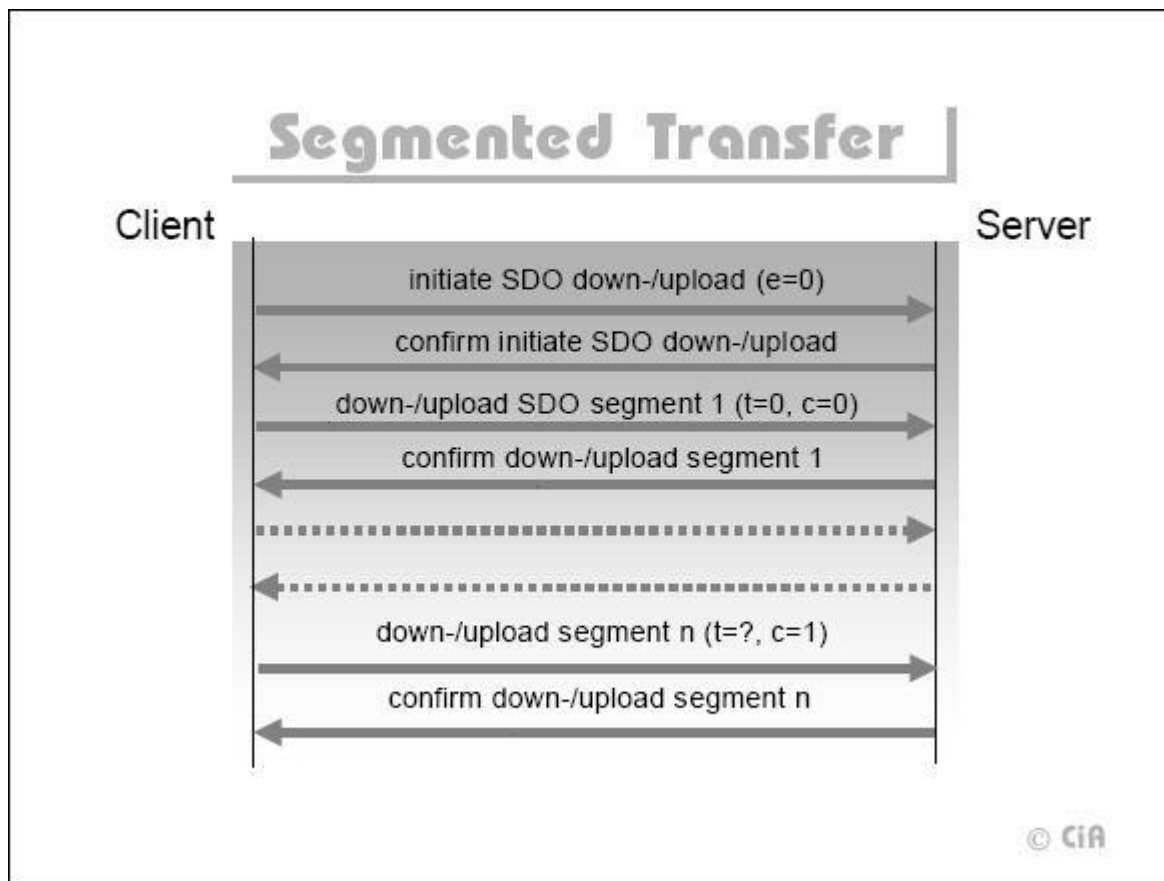
31	16	15	8	7	0
16-bit Index		8-bit Sub-index		length	

© CIA

تنظیم پارامتر برنامه ریزی در h۲۱ توصیف شده مشخص می شود، که اهداف دستور العمل در PDO برنامه ریزی شده است. در حداکثر تا ۶۴ هدف برنامه ریزی خواهد شد.



با هدف داده خدمات (SDO) دستیابی به ورودی های دیکشنری هدف وسیله فراهم شده است یک SDO از ۲ قالب داده CAN با شناساننده متفاوت استفاده می کند، چون ارتباط اثبات شده است. بوسیله یک SDO یک کانال ارتباطی نظیر به نظیر بدین وسیله برقرار خواهد شد. مالک دیکشنری هدف دستیافته شده سرور SDO است. وسیله بیشتر از ۱ SDO را پشتیبانی خواهد کرد. SDO پشتیبانی شده اجباری است.

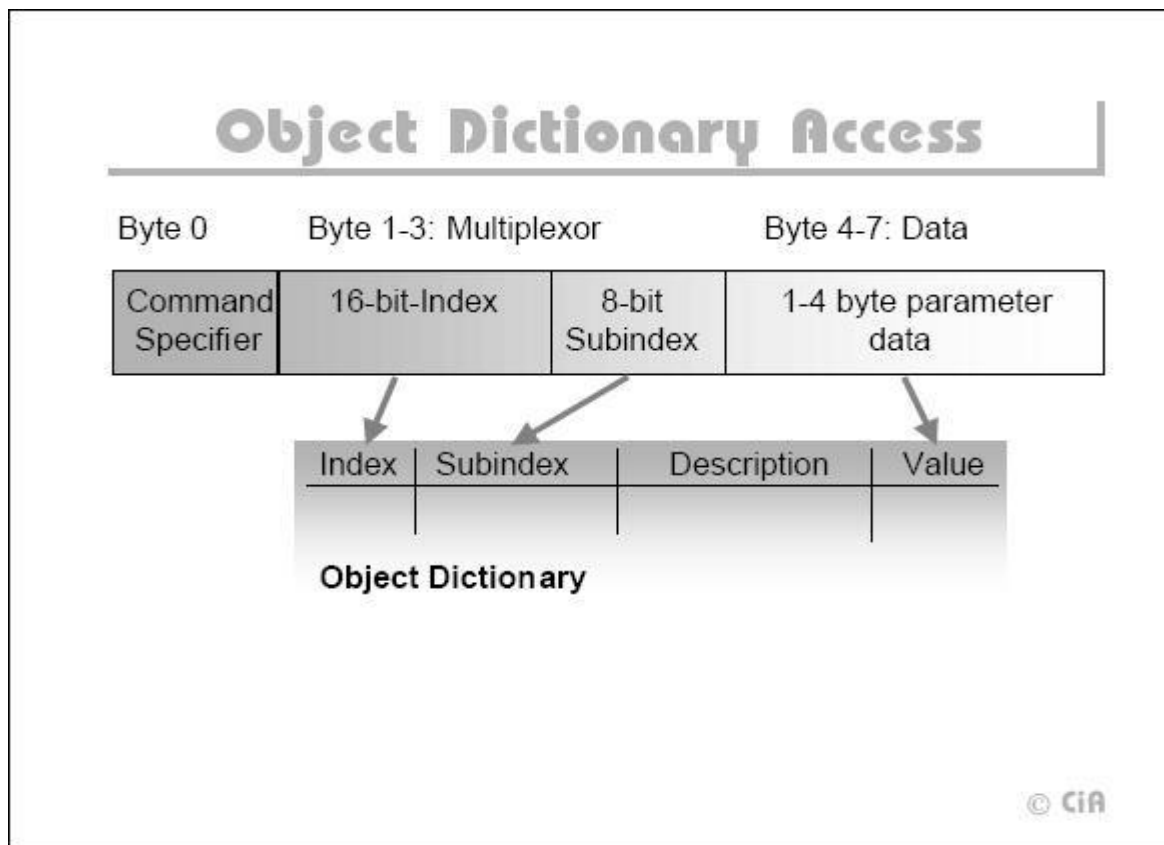


SDO ها انتقال داده های هر سائیزی را مجاز می سازند. آنها بعنوان یک رشته از قطعات منتقل می شوند. برای انتقال پیام ها با طول داده کمتر از ۵ بایت یک انتقال « تسریع شده » بوسیله پروتکل های Initiate Domain Down / up loud انجام خواهد شد. با این پروتکل ها انتقال داده در پروتکل اولیه انجام می شود. انتقال پیام هیا بیشتر از ۴ بایت داده باید بوسیله انتقال قطعه قطعه شده انجام شود. این امر انتقال داده های با هر طول را مجاز می سازد چون داده می تواند به پیامهای متعدد CAN منشعب شود. همه قطعات بعد از اولین پیام CAN ، SDO ها هر کدام حاوی ۷ بایت داده مفید خواهد بود. قطعه آخر حاوی یک نشانگر پایانی خواهد بود.

SDO در حالت تصدیق شده منتقل شده است که پذیرائی هر قطعه است و توسط پیام CAN مربوط قدردانی می شود. همیشه این مشتری است که اولین انتقال را انجام می دهد. مالک دیکشنری هدف دستیابی شده سرور SDO است. هر دو مشتری و سرور می توانند اولیه را برای متوقف کردن یک دامنه

بگیرند. بطور انتقالی SDO می تواند بعنوان رشته ای از بلوک ها منتقل شود. هر بلوک رشته ای تا ۱۲۷ قطعه است که حاوی عدد متوالی و داده است ، اما بوسیله فقط یک پیام تصدیق می شود.

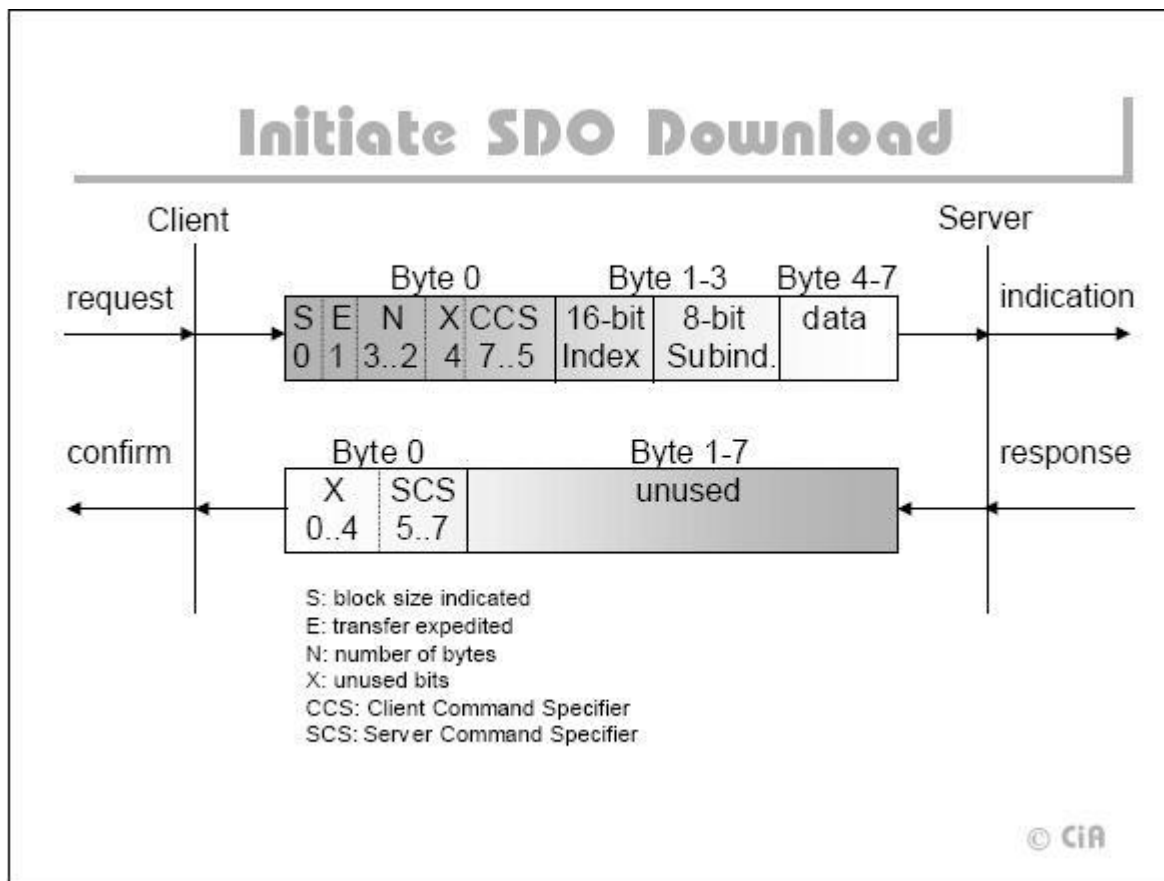
دستیابی بر دیکشنری هدف



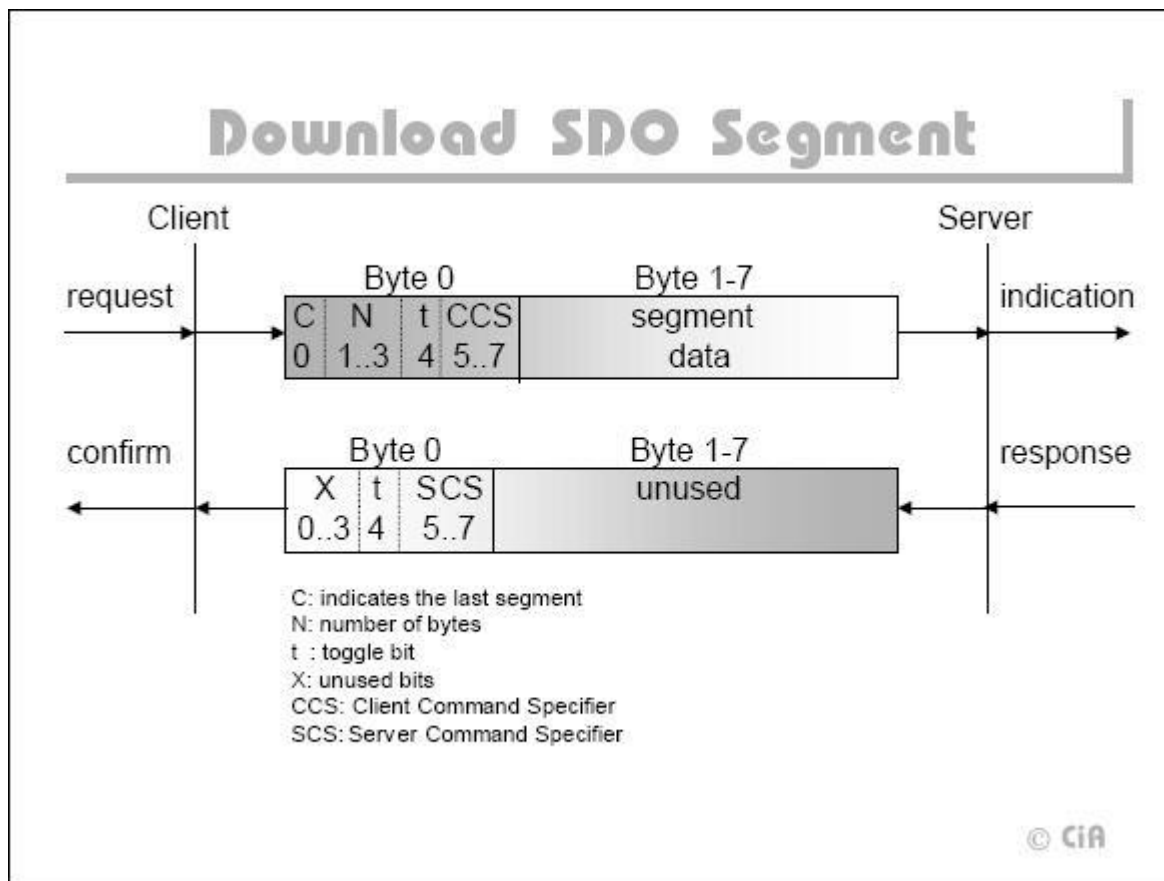
دستیابی خواندن و نوشتن به دیکشنری هدف CAN open توسط SDO ها انجام می شود. مشخص کننده زمان مشتری / سرور حاوی اطلاعات زیر است:

- دانلود / آپلود
- تقاضا / پاسخ
- انتقال قطعه شده / بلوکم / تسریع شده
- تعدد در بایتهای داده
- نشانگر انتهایی
- بیت لولایی متناوب برای هر قطعه بعدی

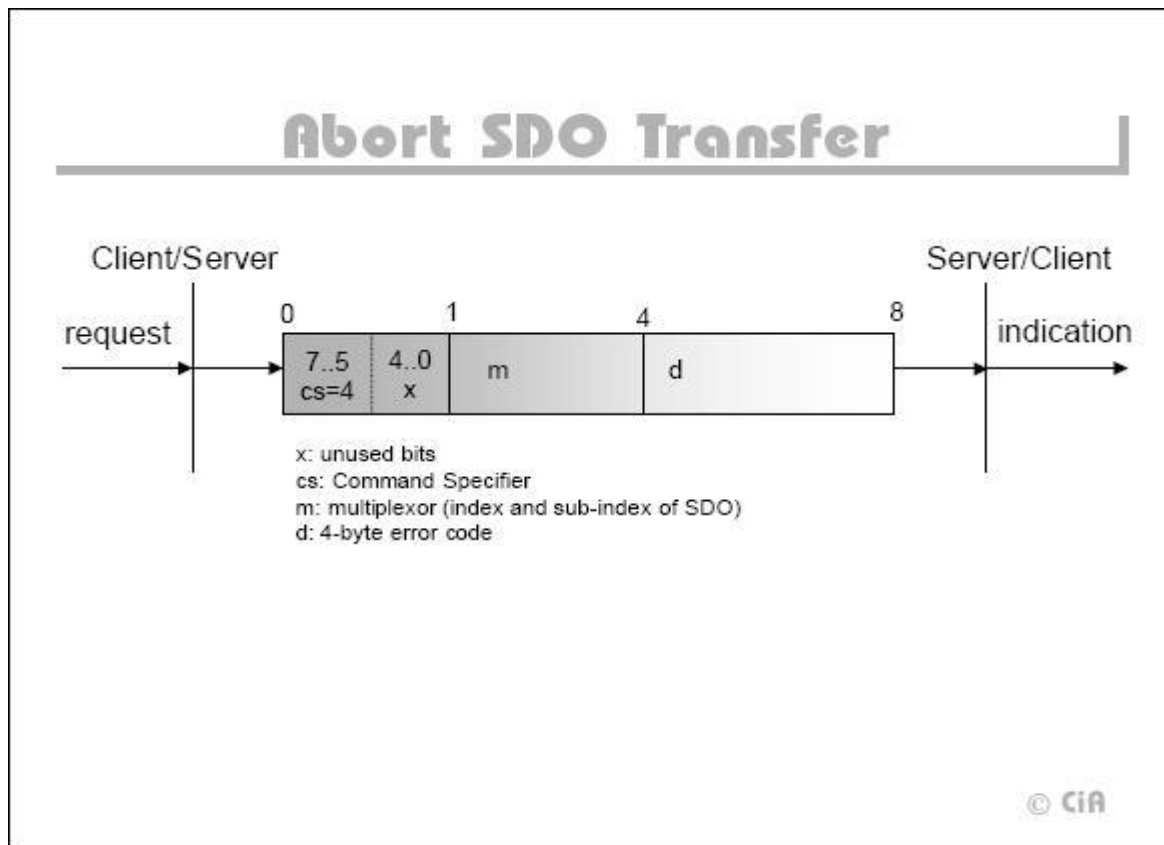
SDO بوسیله پارامتر ارتباطی توصیف شده است . SDO - default Server (s- SDO) در ورودی h ۱۲۰۰ تعریف شده و اولین SDO - Client در ورودی h ۱۲۸۰ مشخص شده است . در یک شبکه CAN open بیش از ۲۵۶ کانال SDO استفاده خواهد شد که ۲ شناساننده CAN نیاز دارد.



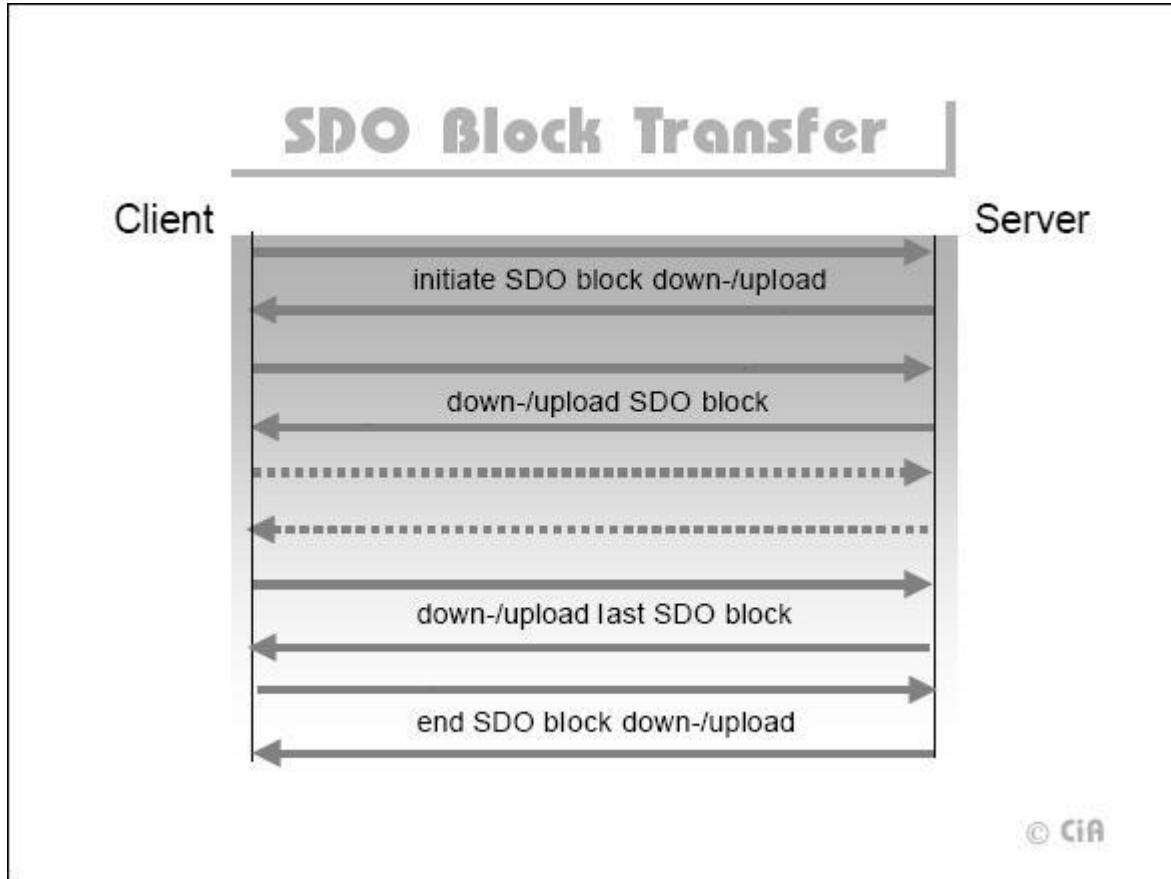
هنگام خواندن یا نوشتن در دیکشنری هدف وسیله سرور ، خدمات شروع دانلود / آپلر SDO ابتدا انجام می شود. مهم است که ذکر کنیم که بایتهای داده ابتدا با مهمترین بیت منتقل می شود.

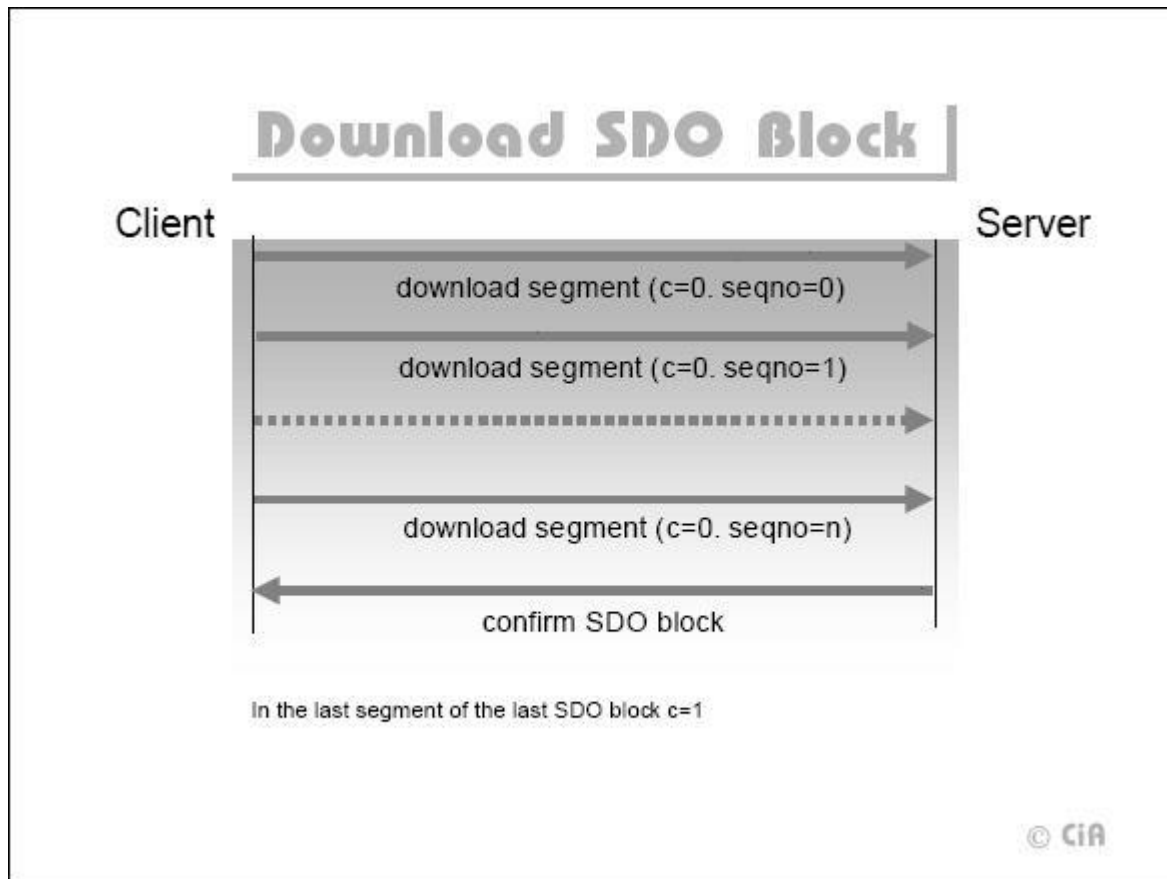


برای هر قطعه SDO آپلود/دانلود شده ، ۲ قاب داده CAN بین مشتری و سرور مبادله شده است. تقاضا قطعه داده را ، بعلاوه اطلاعات کنترل قطعه شدن را انجام می دهد. پاسخ دریافت هر قطعه را اعلان می کند. بیت T یک بیت مفصلی است و روی تگرام های قطعه دامنه متوالی پیچ می شود برای اولین قطعه یک ارزش اولیه صفر دارد.

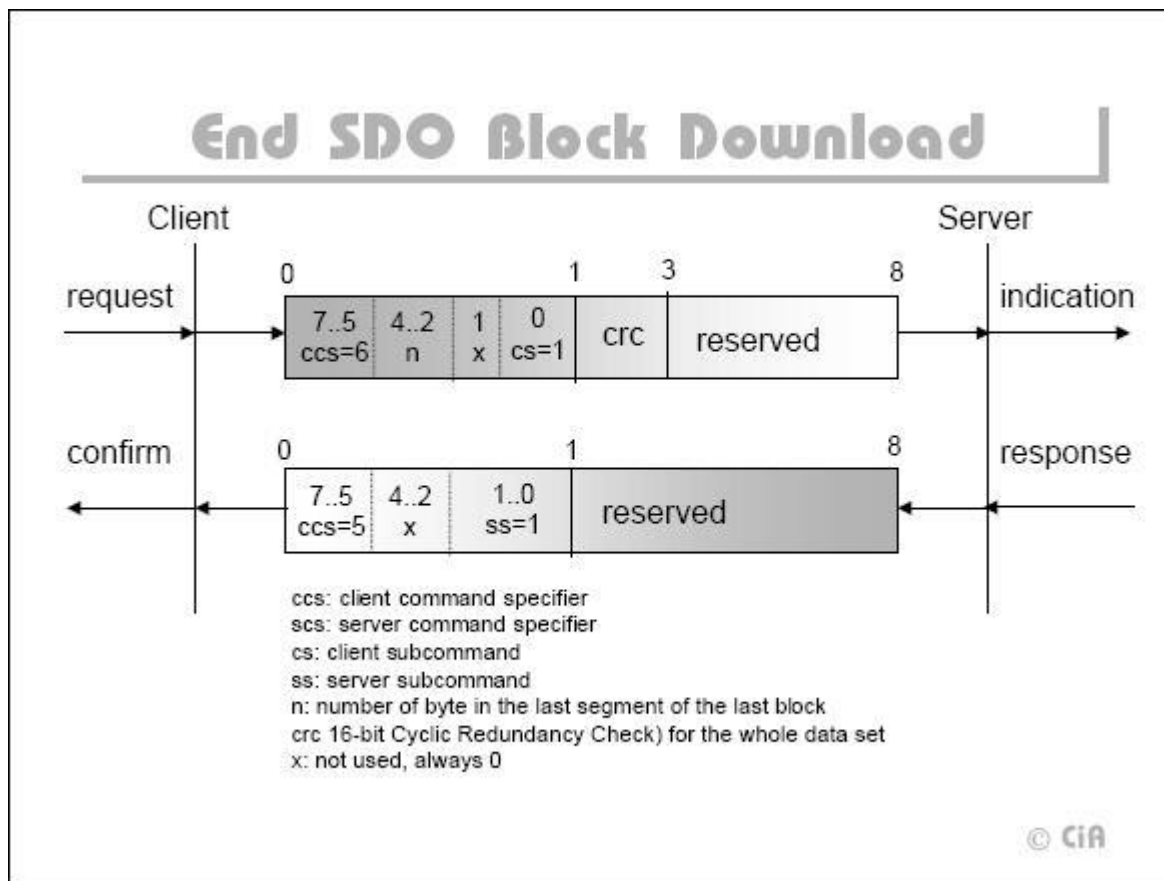


انتقال SDO وقفه ای برای آگاه کردن مشتری یا سرور از خطاهای انتقال SDO که بعد از توالی بلوک آپلو / نانلود SDO می آید آغاز می شود. این پروتکل با پیام های اتمام دانلود / آپلو بلوک SDO به اتمام می رسد.





دانلود کردن بلوک SDO یک رشته تا ۱۲۷ قطعه ای تصدیق شده توسط یک پیام است. اگر در پیام تصدیق c - bit روی ۱ تنظیم شده ع توالی دانلود بلوک با موفقیت انجام شده است اما موفق با یک تقاضای نشانگر انتقال SDO وقفه نشان داده می شود.



پایان دانلود /آبلود بلوک SDO مشتری و سرور CRC را محاسبه می کنند که طی پیام های پایان دانلود / آپالود بلوک SDO مبادله و اثبات شده است. کنترل چند جمله ای فرمول زیر را دارد:

$$X^{16}+X^{15}+X^5+1$$

تولید کننده CRC باید به صفر قبل از محاسبه Checksum آغاز شود. Checksum میتواند محاسبه شود یا یک جدول چند جمله ای استفاده شود.

SDO Parameter Record

Index	Sub-Index	Description	Data Type
0022h	0h	number of entries	Unsigned8
	1h	COB-ID client -> server	Unsigned32
	2h	COB-ID client <- server	Unsigned32
	3h	node ID	Unsigned8

© CIA

SDO Parameter

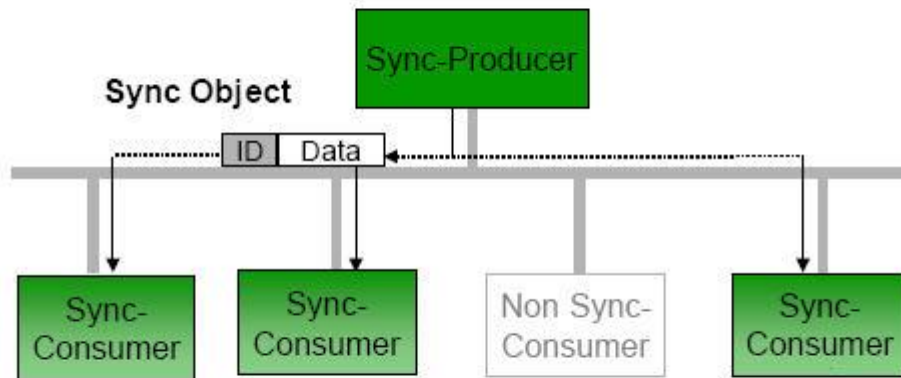
Server SDO Parameter (22h)					
1200	RECORD	1 st Server SDO parameter	SDOParameter	ro	0
1201	RECORD	2 nd Server SDO parameter	SDOParameter	rw	M/O**
.....
127F	RECORD	128 th Server SDO parameter	SDOParameter	rw	M/O**
Client SDO Parameter (22h)					
1280	RECORD	1 st Client SDO parameter	SDOParameter	rw	M/O**
1281	RECORD	2 nd Client SDO parameter	SDOParameter	rw	M/O**
.....
12FF	RECORD	128 th Server SDO parameter	SDOParameter	rw	M/O**
1300	.....	reserved	.....	.....	.....
.....
13FF	.....	reserved	.....	.....	.....

** If a device supports SDOs, the according SDO parameters in the Object Dictionary are mandatory

© CIA

هدف همزمانی

Synchronization Object

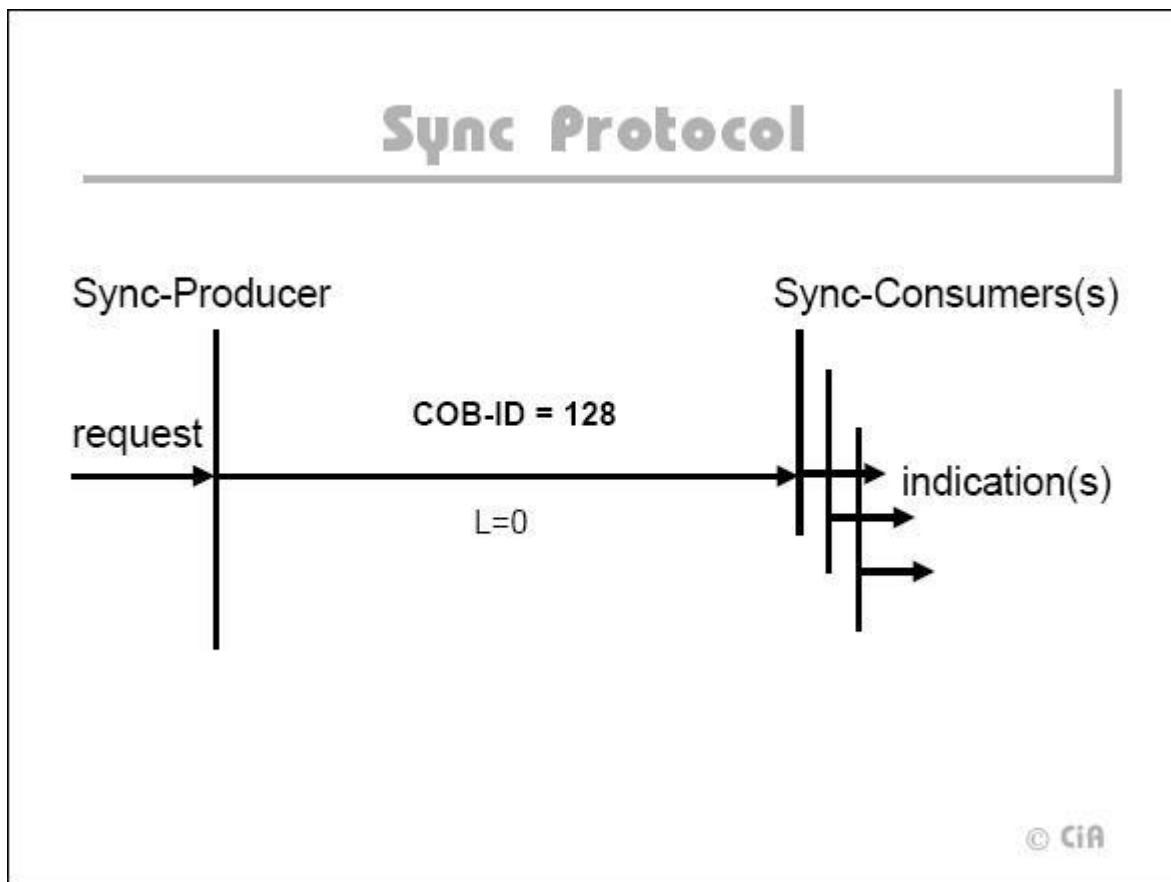


© CIA

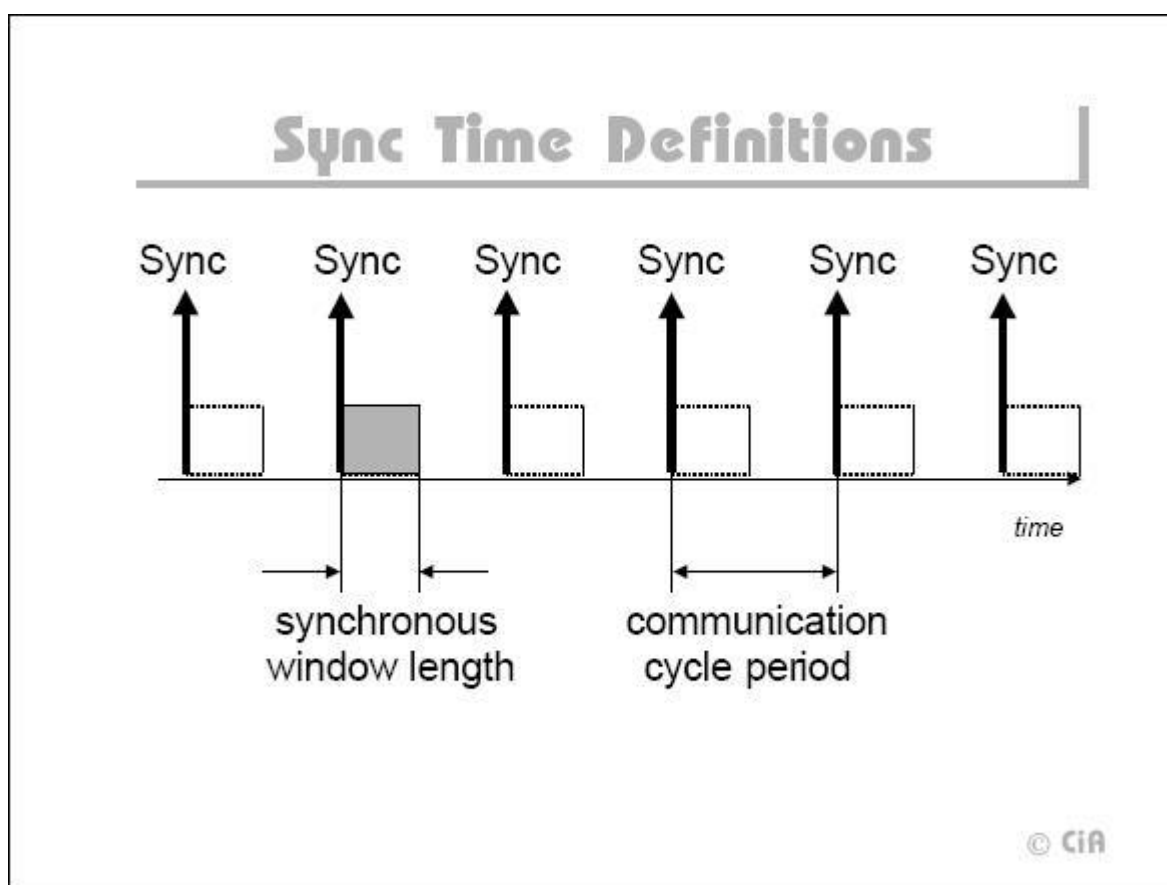
SYnc – producer یک سیگنال همزمانی را برای SYnc – producer فراهم می کند وقتی SYnc – producer سیگنال را دریافت کرد شروع به انجام وظایف همزمانی اشان می کنند. در کل ثابت کردن زمان انتقال پیامهای PDO همزمان دو برابر شده با دوره ای بودن انتقال SYnc – producer ضمانت می کند که وسایل را برای متغیرهای پردازش نمونه مرتب خواهند شد و آن وسایل فعال کننده تحریک شان در حالت هماهنگ را اعمال خواهد کرد.

شناساننده SYnc – producer در شاخص h ۱۰۰۵ موجود است.

پروتکل Sync



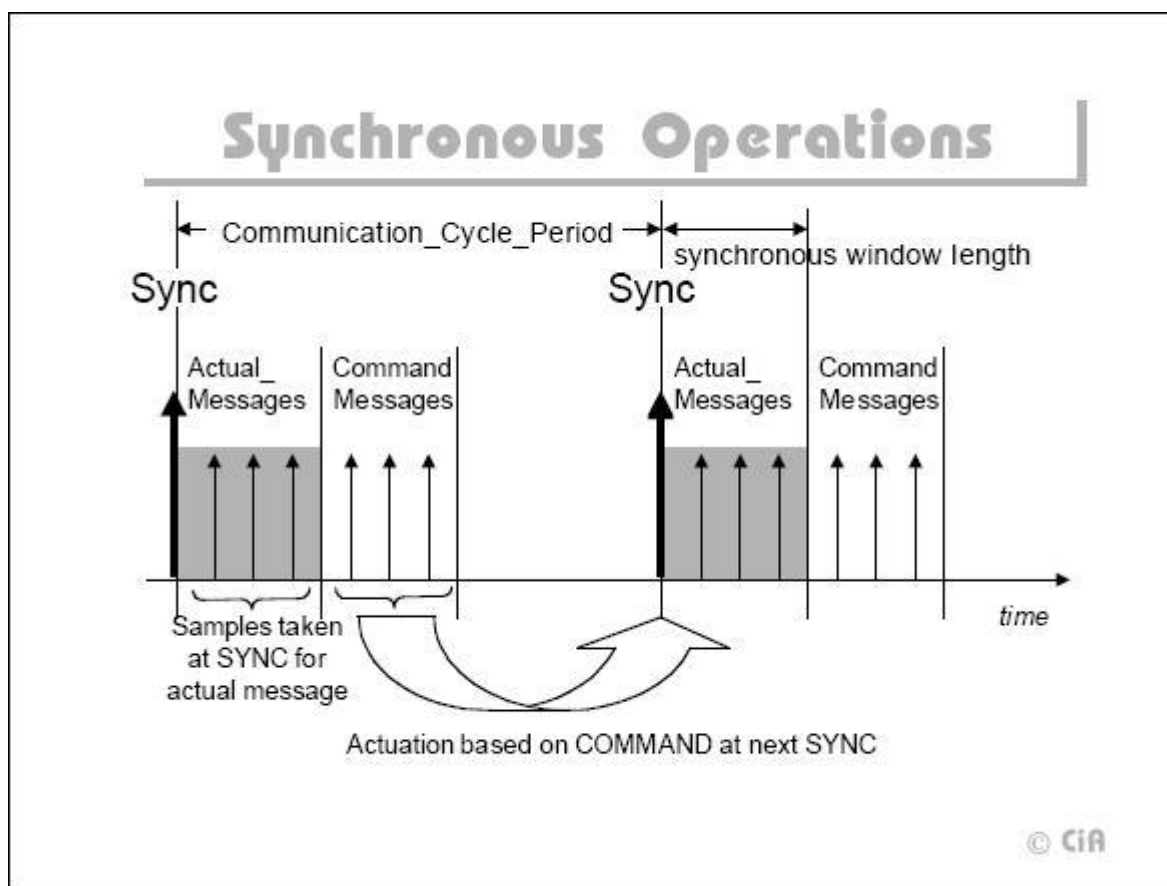
SYnc – producer با وسیله همزمان انجام می شود که بعنوان تولید کننده آن هدف عمل می کند برای تضمین به موقع دستیابی به باس CAN SYnc – producer شناساننده اولیت خیلی بالا را گرفته است. CAN Open شناساننده ۱۲۸ را پیشنهاد می کند که مقدار بالاترین اولویت گروه استفاده شده در مجموعه اتصال از پیش تعریف شده می باشد. در SYnc – producer داده دستور العملی حمل و نقل نشده است. با کمبود SYnc – producer هیچ داده ای را حمل نمی کند.



انتقال همزمان یک PDO یعنی اینکه انتقال در زمان با توجه به انتقال Sync object تثبیت شده است. PDO همزمان در پنجره زمان معین در طول پنجره همزمان با توجه به انتقال sync و حداقل یکبار برای هر دوره Sync منتقل شده است. دوره زمانی بین sync object توسط پارامتر دوره چرخشی ارتباط مشخص شده است. طول پنجره همزمان ۱۷۰ h و چرخشی ارتباط ۱۰۰۶h در دیکشنری هدف مشخص شده اند ، که توسط ابزار پیکره بندی برای وسایل و دستور العمل های فرآیند بوت آپ نوشته خواهد شد.

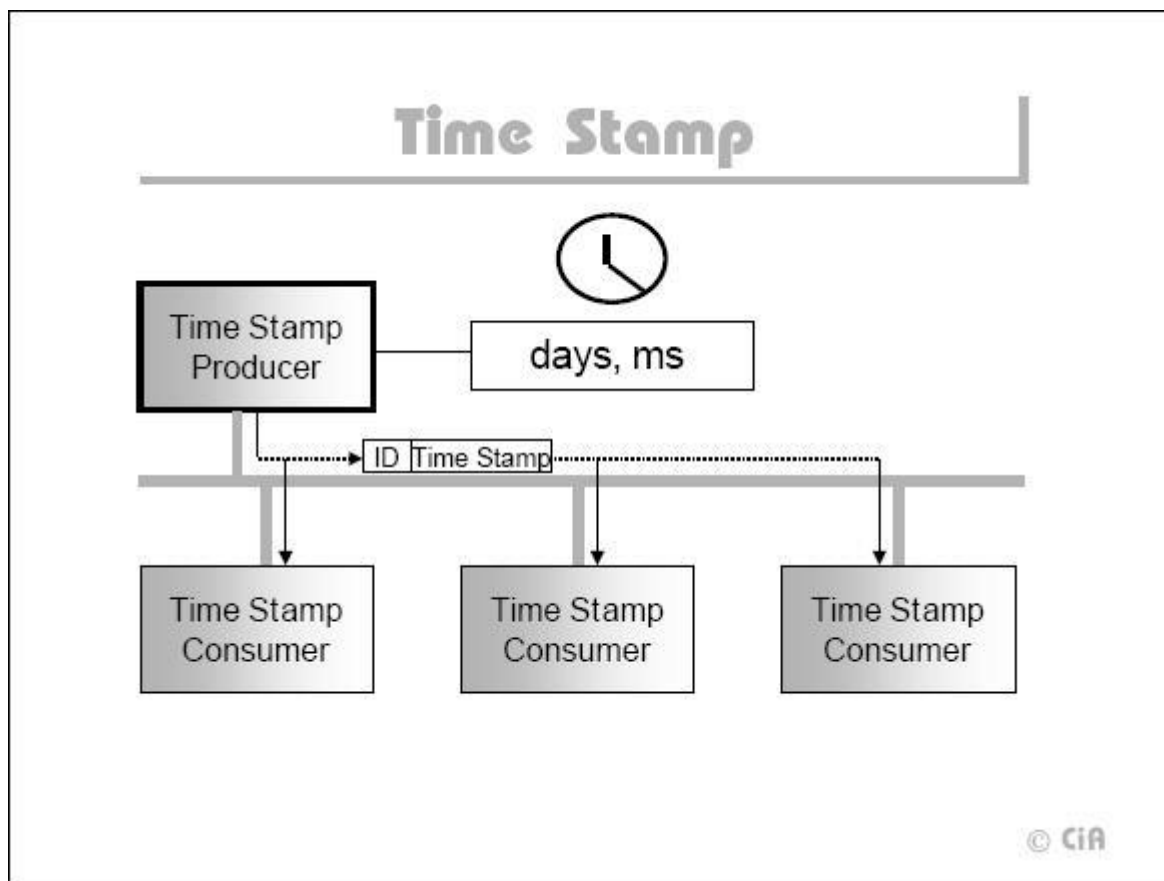
می تواند یک لرزاننده زمان در انتقال توسط sync – producer مطابق با تقریباً پوشیدگی بخاطر پیام دیگری که منتقل شده درست قبل از Sync – producer مطابق با تقریباً پوشیدگی بخاطر پیام دیگری که منتقل شده درست قبل از Sync – producer وجود داشته باشد. شما هم همچنین باید این مورد را در نظر بگیرید که Sync دوباره منتقل شده است.

عملکرد های همزمانی



از لحاظ تلگرام انتقال شده Sync ابزارهای CAN open را ایجاد خواهد کرد که این عمل را برای ذخیره مقادیر واقعی input های شبه همزمان پیشبینی کند. آنها سپس به همه ابزارهای مورد علاقه در زمان بعدی منتقل می شوند. در قاب زمان بعدی وسایل CAN open مقادیر out را به فعال کننده ها انتقال می دهند. با این وجود این مقادیر معتبر نیستند تا وقتی پیام Sync بعدی دریافت شود.

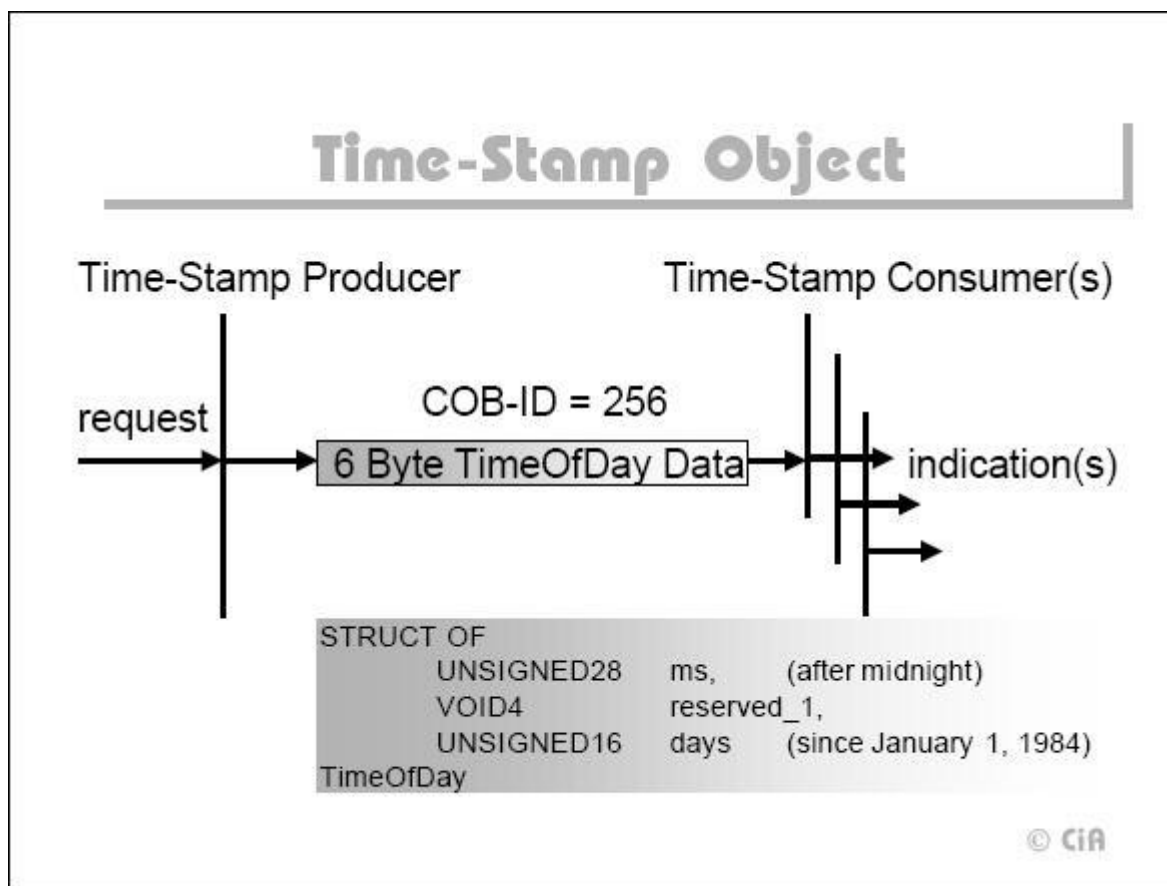
مشخص کردن زمان (Time stamp)



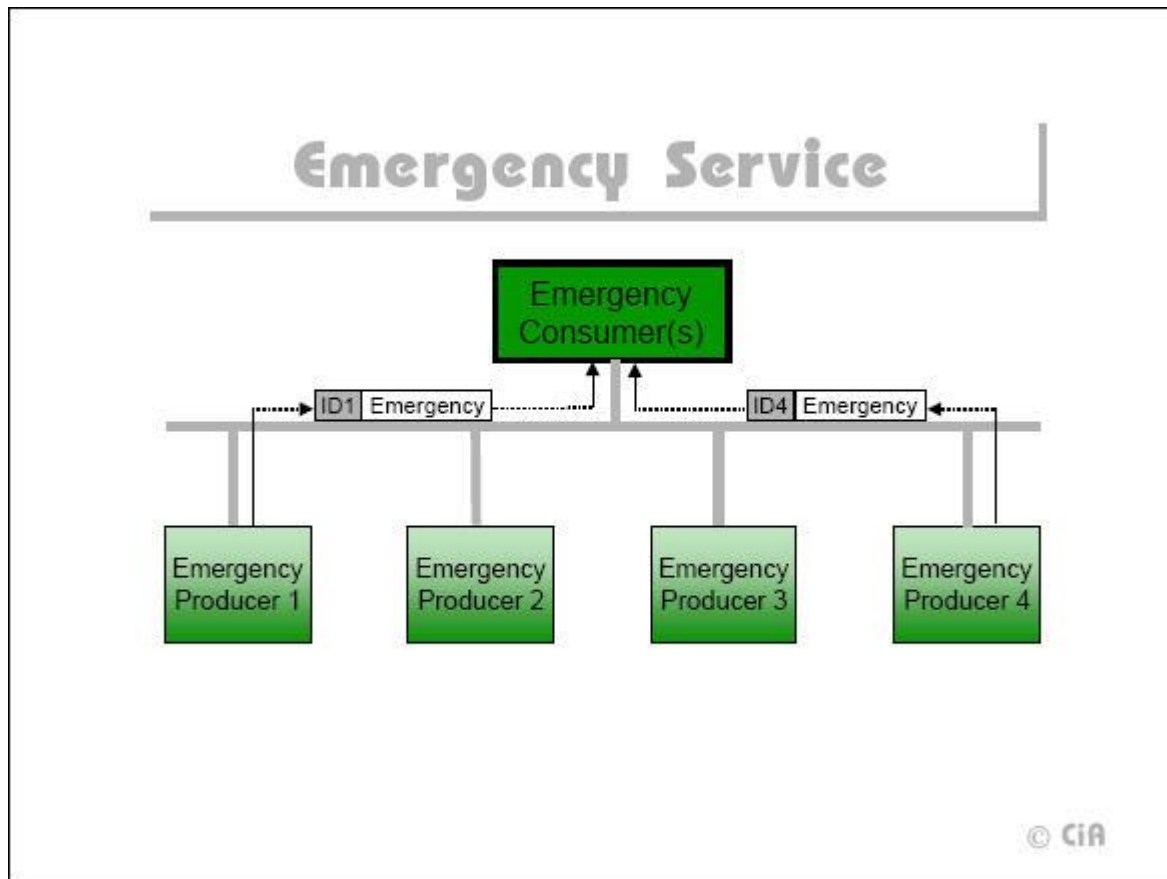
معمولاً در موضوع Time stamp یک زمان واقعی بر حسب ms بعد از نیمه شب و چند روز از اول ژانویه بعضی دستور العمل های مهم زمانی مخصوصاً در شبکه های بزرگ با نسبت های انتقال کاهش یافته نیاز به همزمانی دقیق دارند؛ لازم خواهد بود ساعت های محلی را به درستی در حالت صدم ثانیه همزمان کنند. این عمل با استفاده از پروتکل سازی گزینه ای انجام می شود که فرم خاصی از پیام مشخص کردن زمان را برای تطبیق تغییر اجتناب ناپذیر ساعت های محل بخدمت گرفته است.

مشخص کردن زمان با تکنیک بالا بعنوان ۳۲ بدون امضا با تفکیک یک صدم ثانیه کد گذاری شده است که یعنی کنتور زمان هر ۷۲ دقیقه دوباره شروع بکار می کند. این امر با برنامه ریزی مشخص کردن زمان تفکیک بالا (موضوع ۱۰۱۳ h) در PDO پیکره بندی شده است.

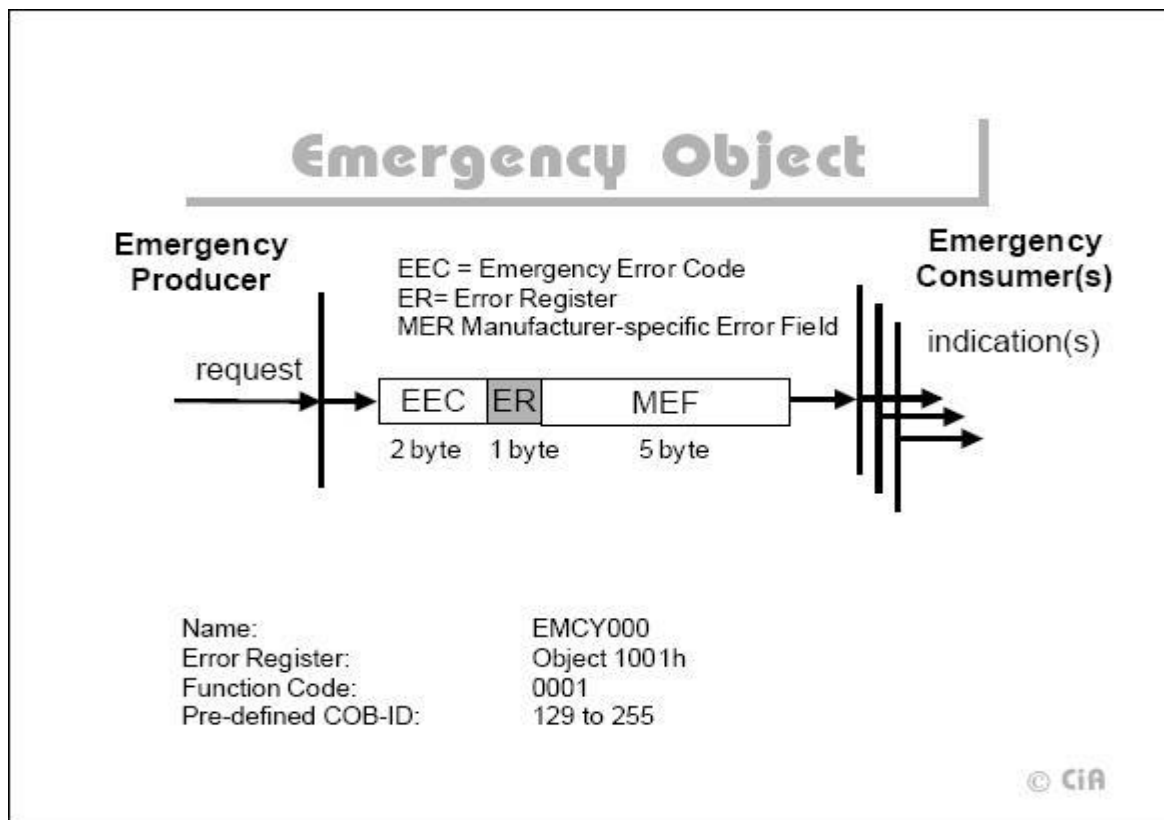
هدف Time – stamp



هدف Time stamp انتقال وسیله عمل کننده بعنوان تولید کننده و دریافت وسایل عمل کننده بعنوان مصرف کننده واقع انجام می شود . برای پیام Time stamp معرف ۲۵۶ پیشنهاد شده است.



پیامهای اضطراری با ظهور موقعیت خطای مهلك داخلی وسیله هدفگیری شده است و از دستور العمل معین به دیگر وسایل با اولویت بالا منتقل می شود. این امر آن را برای هشدار خطای نوع مداخله مناسب می سازد. تلگرام اضطراری فقط یکبار در هر « مرورد خطا » ارسال خواهد شد ، یعنی ، پیامهای اضطراری نباید تکرار شوند. به محض اینکه خطاهای جدید ایجاد شوند نباید پیامهای اضطراری بیشتری ارسال شود. بوسیله پروفایل ارتبایی CAN open کدهای خطای اضطراری تعریف شده است ، رجیستر خطا و اطلاعات اضافی خاص وسیله در پروفایل وسیله مشخص می شود.



هدف اضطراری اختیاری است اگر وسیله ای این هدف را پشتیبانی کند ، باید حداقل ۲ کد خطای پشتیبانی می کند. هدف اضطراری حاوی ۶ بایت داده است و انتقال داده شده را تأیید می کند.

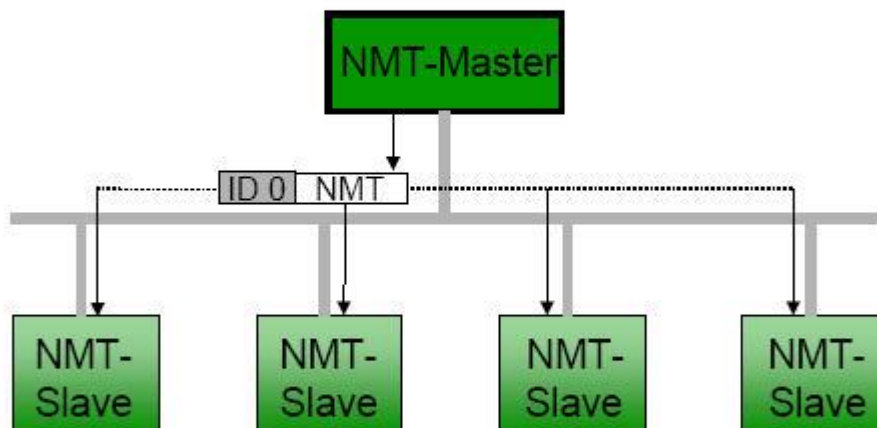
Emergency Error Code

00xx	Error Reset or No Error	60xx	Device Software
10xx	Generic Error	61xx	internal
20xx	Current	62xx	user
21xx	device input side	63xx	data set
22xx	inside of device	70xx	Additional Modules
23xx	device output side	80xx	Monitoring
30xx	Voltage	81xx	communication
31xx	main	8110	CAN overrun
32xx	inside of device	8120	Error Passive (EP)
33xx	output	8130	Life Guard Error
40xx	Temperature	8140	recovered from Bus-off
41xx	ambient	82xx	Protocol Error
42xx	device	8210	PDO not processed
50xx	Device Hardware	8220	length exceeded
		90xx	External Error
		F0xx	Additional Functions
		FFxx	Device Specific

© CIA

مدیریت شبکه (NMT)

Network Management (NMT)

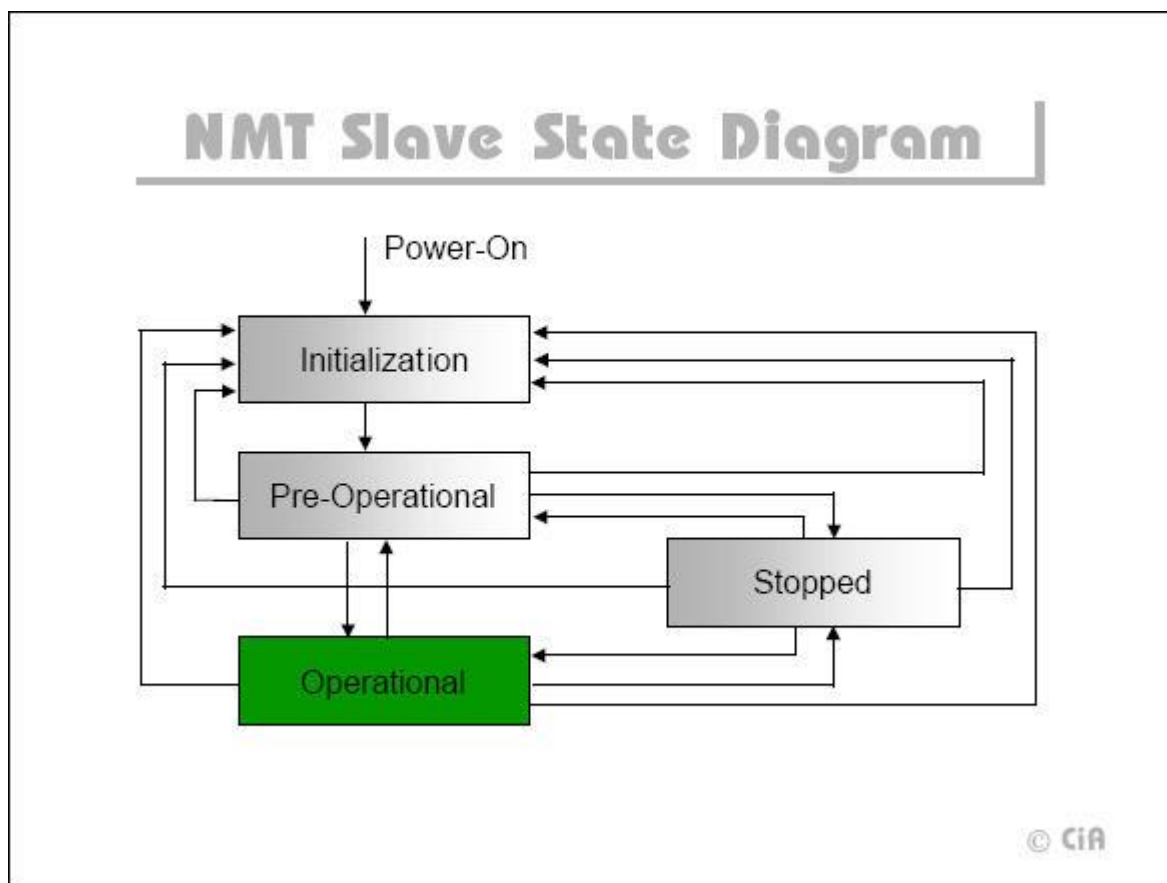


© CIA

مدیریت شبکه CAN open به سمت گره جهت دار است و از ساختار استاد/ بنده پیروی می کند. نیاز به یک وسیله در شبکه دارد که عملکرد NMT master را انجام دهد. گره های دیگر NMT master ها هستند. مدیریت شبکه گروه های کار برای زیر را در اختیار می گذارند. خدمات کنترل جدول برای آغاز NMT master که می خواهد در دستور العمل توزیع شده انجام شود. خدمات کنترل خط برای نظارت گره ها و حالت های ارتباطی شبکه ها ، خدمات کنترل پیکره بندی برای آپ لور و دانلود کردن داده های پیکره بندی از ترتیب به مدول شبکه .

NMT master آن بخش از گره را که مسئول عملکرد NMT گره است ارائه می دهد، NMT master بطور منحصر به فرد توسط D مدول آن شناسایی می شود.

طرح حالت NMT master

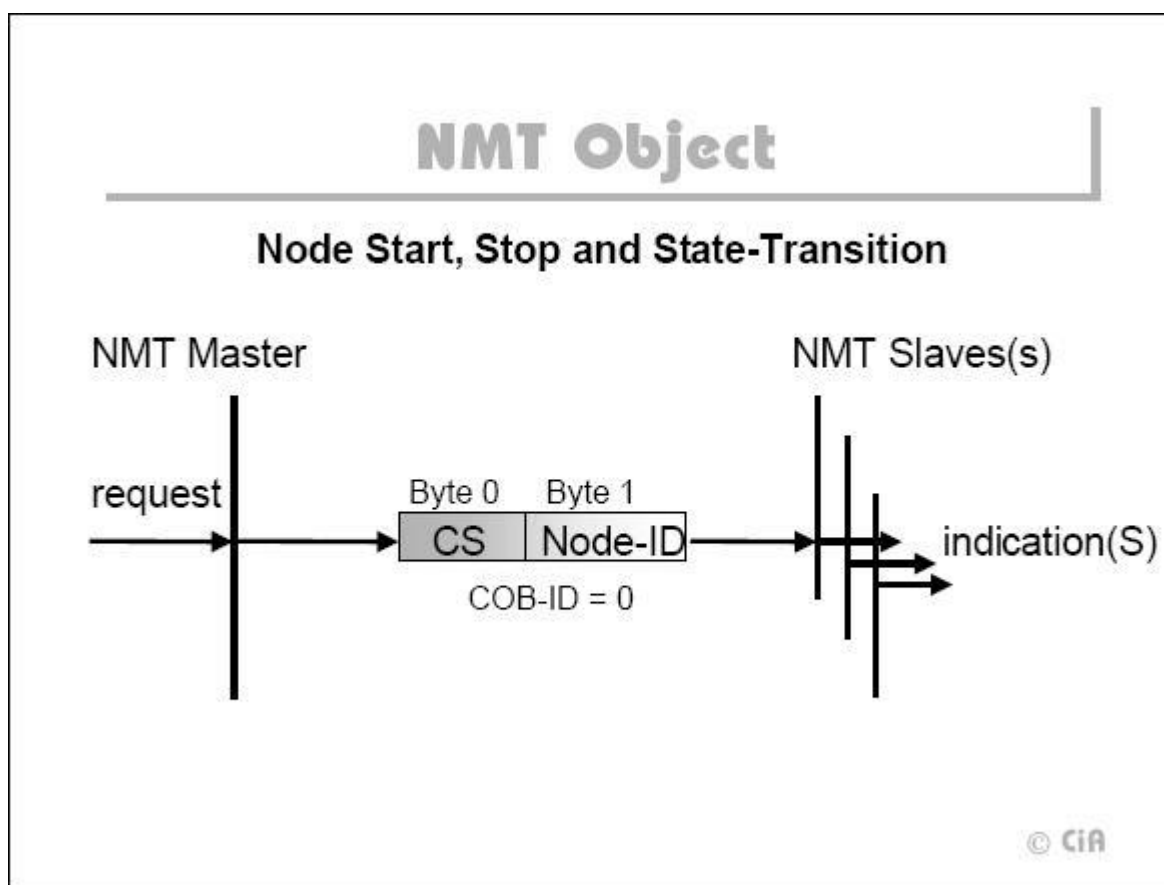


وسایل CAN open NMT master حالت دستگاهی را انجام می دهد ه بطور خودکار بعد از روش شدن و شروع داخلی هر وسیله در حالت از قبل قابل بهره برداری بودن می آید. در این حالت گره پیکره بندی خواهد شد و از طریق SDO پارامتر بندی می شود (یعنی با استفاده از ابزار پیکره بندی) ارتباط PDO مجاز نمی باشد.

وسيله NMT master همه گره ها يا يك گره را به حالت عملیاتی و به عملکرد تغییر خواهد داد. در حالت عملیاتی انتقال PDO مجاز است. با تغییر یک دستگاه به حالت ایستاده مجبور است ارتباط PDO و SDO را متوقف سازد. علاوه بر این به این حالت می تواند برای انجام دستور العمل خاص استفاده شود. تعریف این رفتار در هدف پروفایل وسیله قرار دارد.

در حالت عملیاتی همه اهداف ارتباطی فعال هستند. دستیابی دیکشنری هدف از طریق SDO امکان پذیر است. انجام امور یا حالت دستگاه دستور العمل نیاز به خاموش کردن یا فقط خواندن اهداف دستور العمل های خاص دارد در حالیکه عملیاتی می شود (یعنی یک هدف حاوی برنامه دستور العمل است که نمی تواند طی کار تغییر کند.)

هدف NMT



مدیریت شبکه CAN open ۵ خدمت زیر را فراهم کند ، که می تواند توسط تصریح کننده فرمان (CS) مشخص می شود:

شروع گره از راه دور (CS -۱)

توقف گره از راه دور (CS=۲)

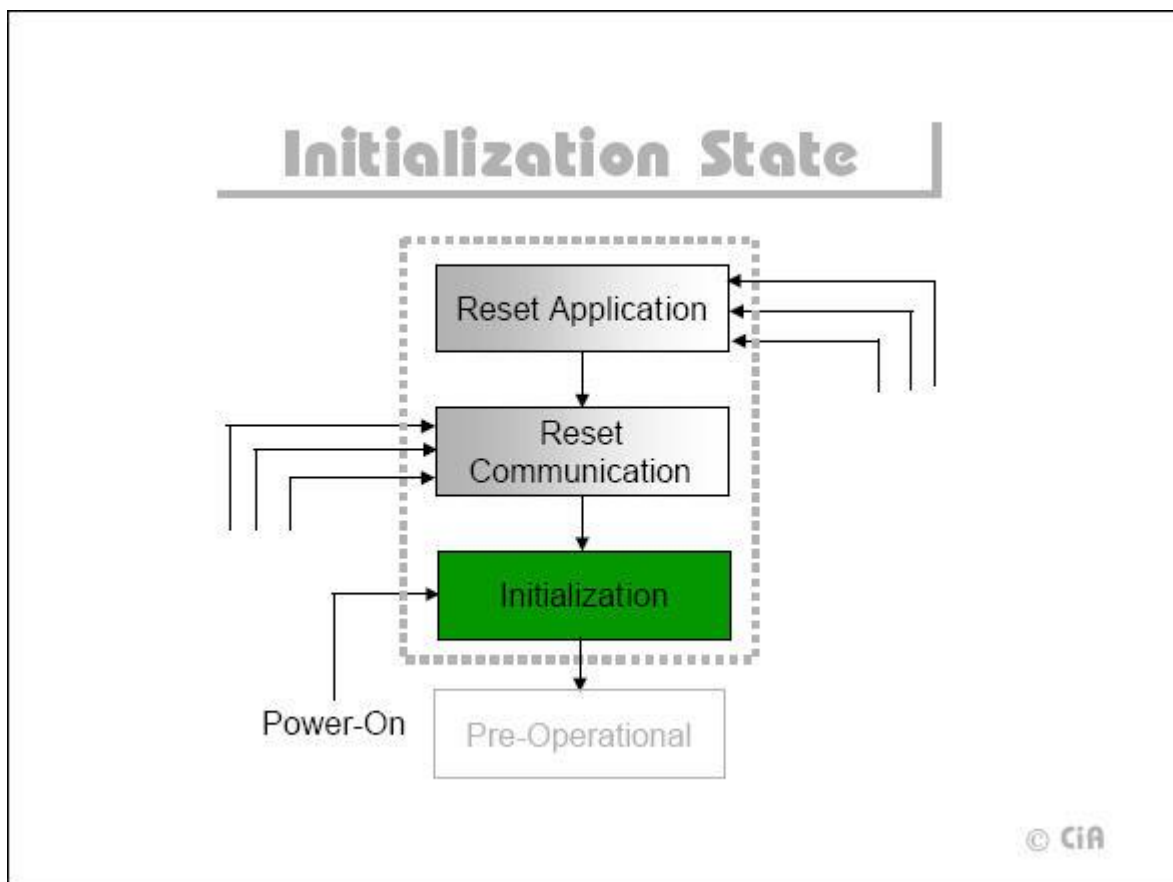
ورود به عملیات قبلی (CS =۱۲۸)

تنظیم دوباره گره (CS =۱۲۹)

تنظیم ارتباط (CS =۱۳۰)

هدف برقراری ارتباط معرف = صفر را دارد و شامل ۲ بایت است . NODE -ID مقصد پیام را تعریف می کند. اگر صفر باشد پروتکل همه NMT SLAVE را آدرس دهی می کند.

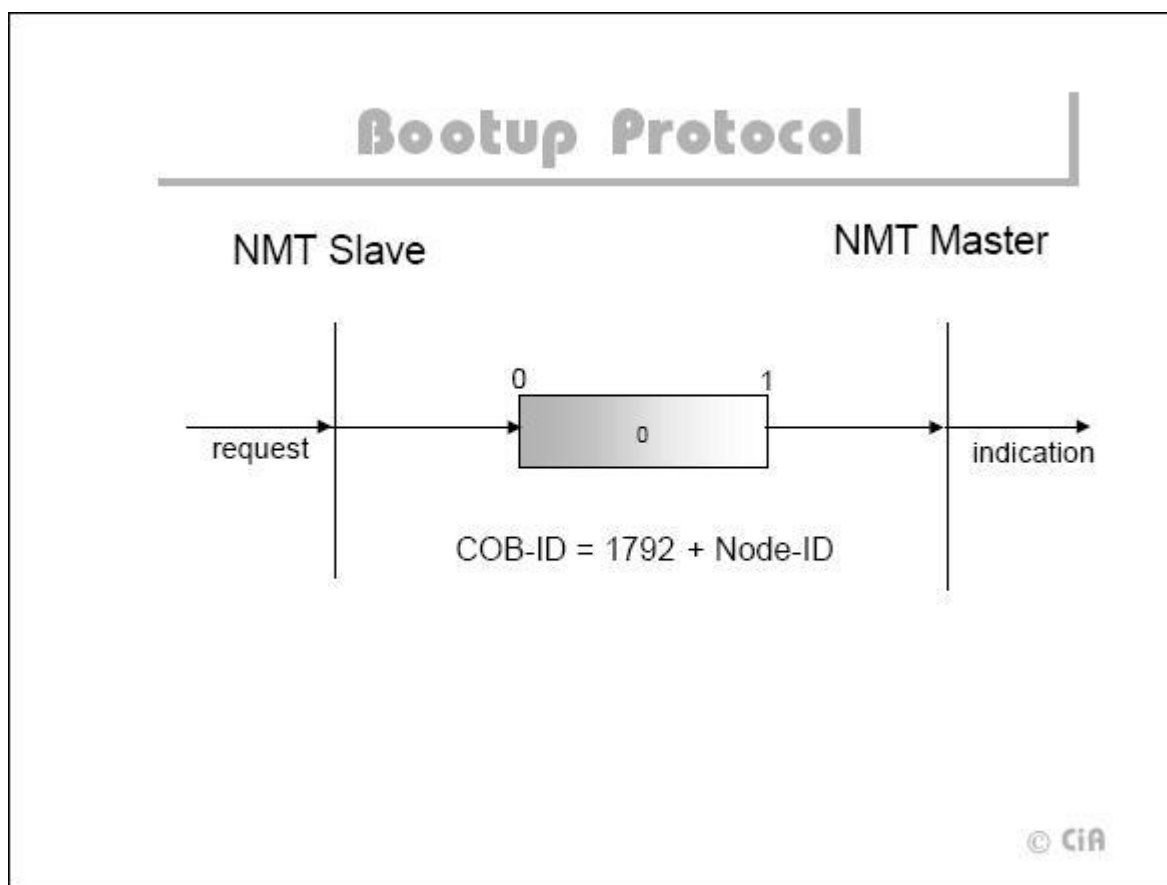
حالت شناسایی



حالت شناسایی به ۳ زیر حالت تقسیم می شود تا ری ست کامل یا نیمه کاره گره را انجام دهد. در زیر حالت دستور العمل ری ست پارامترهای ناحیه پروفایل وسیله استاندارد وی ست کامل یا نیمه کاره گره را انجام دهد. در زیر حالت دستور العمل ری ست پارامترهای ناحیه پروفایل وسیله استاندارد شده به مقادیر default خود تنظیم می شوند. بعد از تنظیم مقادیر power – on زیر حالت ری ست ارتباط بطور خودکار وارد می شود. در این زیر حالت شناسایی وسیله اصلی انجام می شود. قبل از ورود Bout – up , pre – operational , object استاندارد شده (ورژن ۴) منتقل می شود.

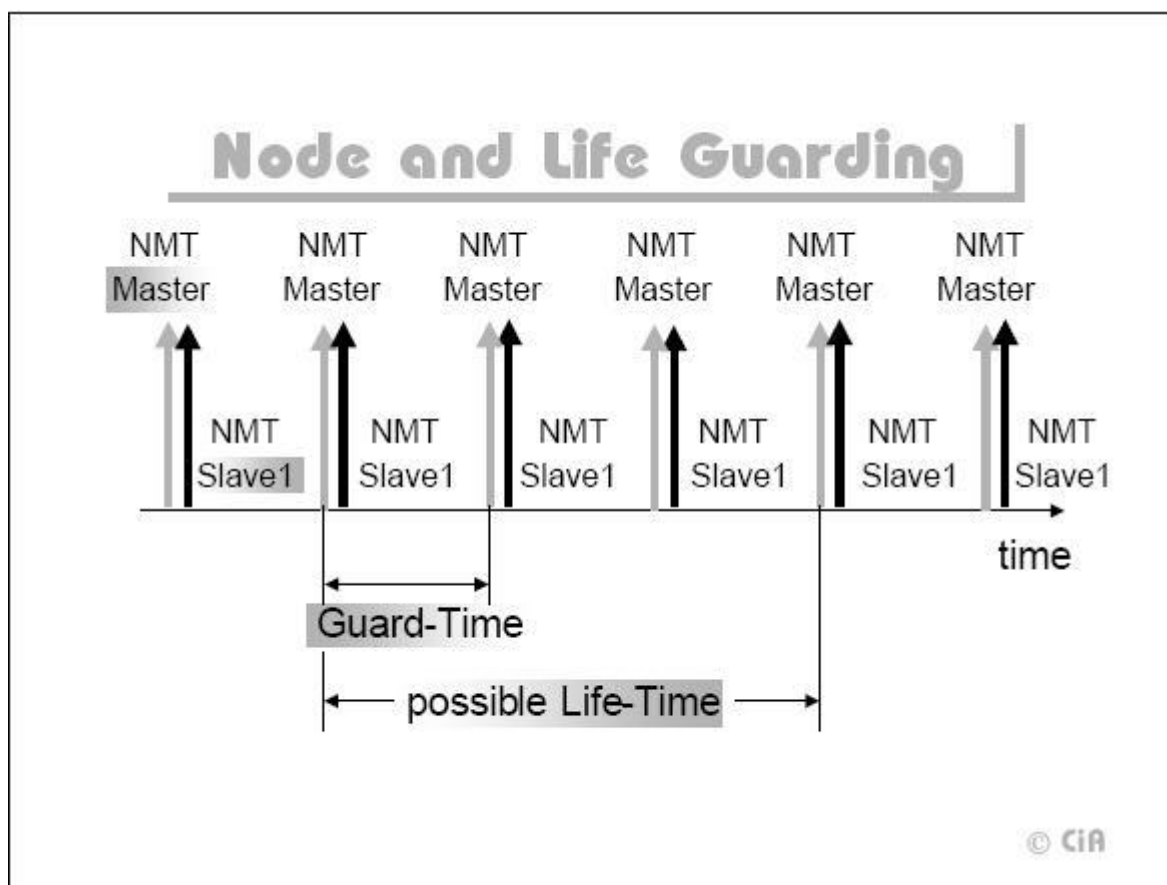
مقادیر Power – on آخرین پارامترهای ذخیره شده هستند. اگر ذخیره سازی پارامتری پشتیبانی نشود یا اگر ری ست توسط فرمان restore – defcnlt ابتدا انجام شود (object l.llh). مقادیر power – on مطابق ارتباط و پروفایل وسیله مقادیر default خواهد بود.

پروتکل Boot up



این پروتکل برای علامت دهی استفاده می شود که یک NMT master وارد حالت گره - Pre operational شده است بعد از اینکه حالت شناسایی شد. این پروتکل از همان معرف پروتکل های کنترل خطا استفاده می کند. پیامهای Boot - up هم بعد از ارتباط ری ست ، دستور العمل - ری ست و احیا از Power - off منتقل می شود. زمینه داده ۱ بایتی مقدار ثابت صفر دارد.

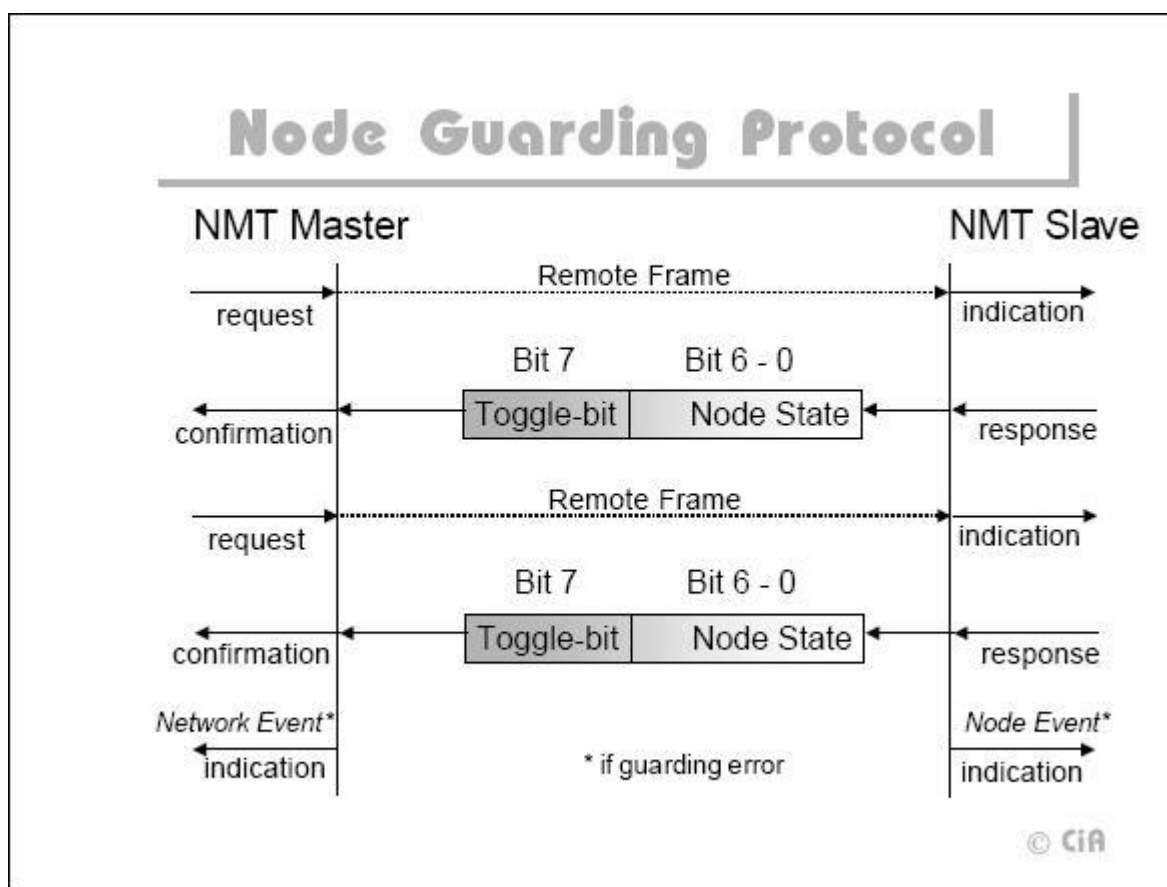
گره و محافظ زندگی



برای شناسایی وسایل غایب (مثلاً بخاطر bus-off) که IPDO را مرتب منتقل نمی کند، NMT master می تواند به پایگاه داده پیام دهد، جایی که در کنار اطلاعات دیگر حالت‌های پیش بینی شود، همه وسایل متصل ثبت شده است ، که به گره نجات دهنده مشهور است . با چرخه گره نجات دهنده در فاصله زمانی تعریف شده بوقوع پیوسته است یا خیر (نجات زندگی)

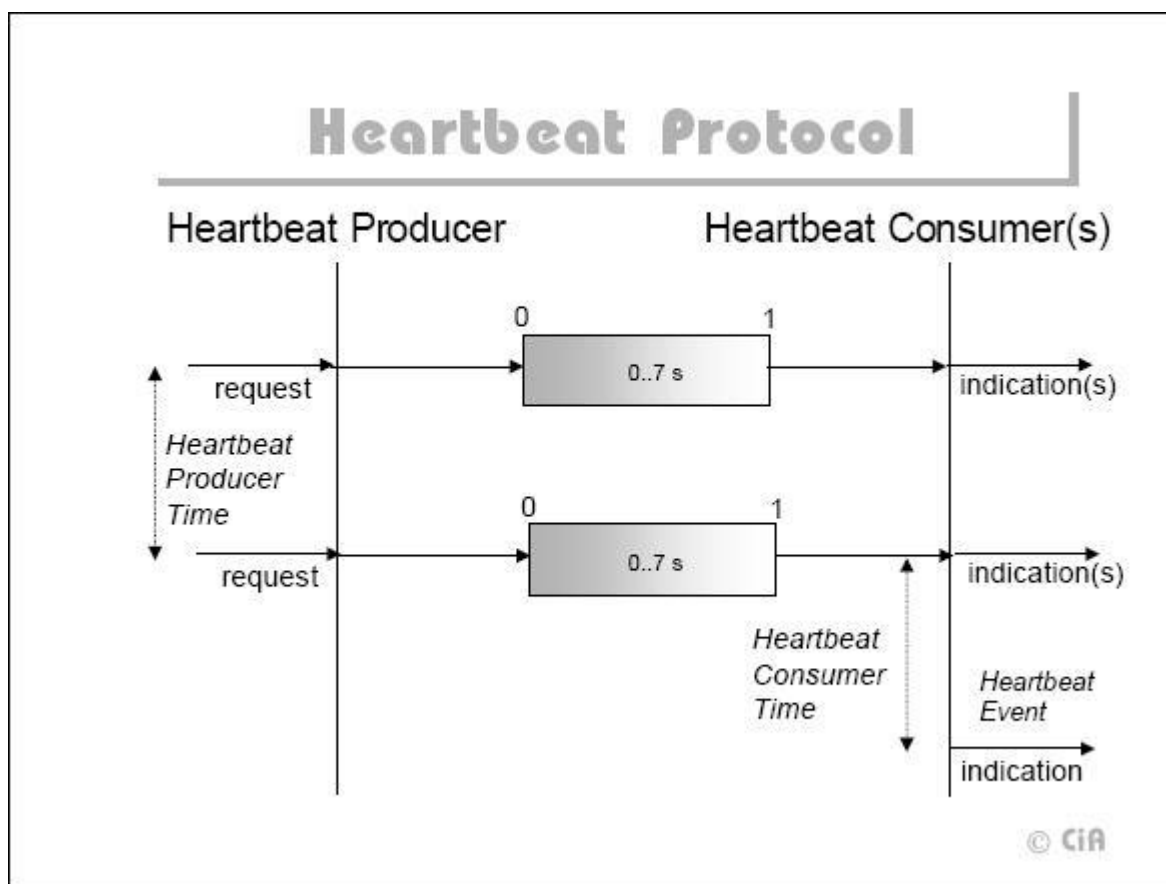
گره نجات دهنده توسط NMT master در حالت Pre – Operational با انتقال Remote Frame شناسایی می شود. گره نجات دهنده هم در حالت متوقف شده هم فعال است.

پروتکل گره نجات دهنده



NMT master مرتباً حالت‌های واقعی همه وسایل در شبکه را با Ramate Frame بازیافت می کند و آنها را با حالت‌های ثبت شده در پایگاه داده شبکه مقایسه می کند. عدم تطابق ابتدا بطور محلی در NMT master از طریق Network Event Servinc نشان داده می شود. سپس این دستور العمل باید اعمال مناسبی را در پیش گیرد، مطمئن شود که همه وسایل روی bus به حالت ذخیره خواهند رفت.

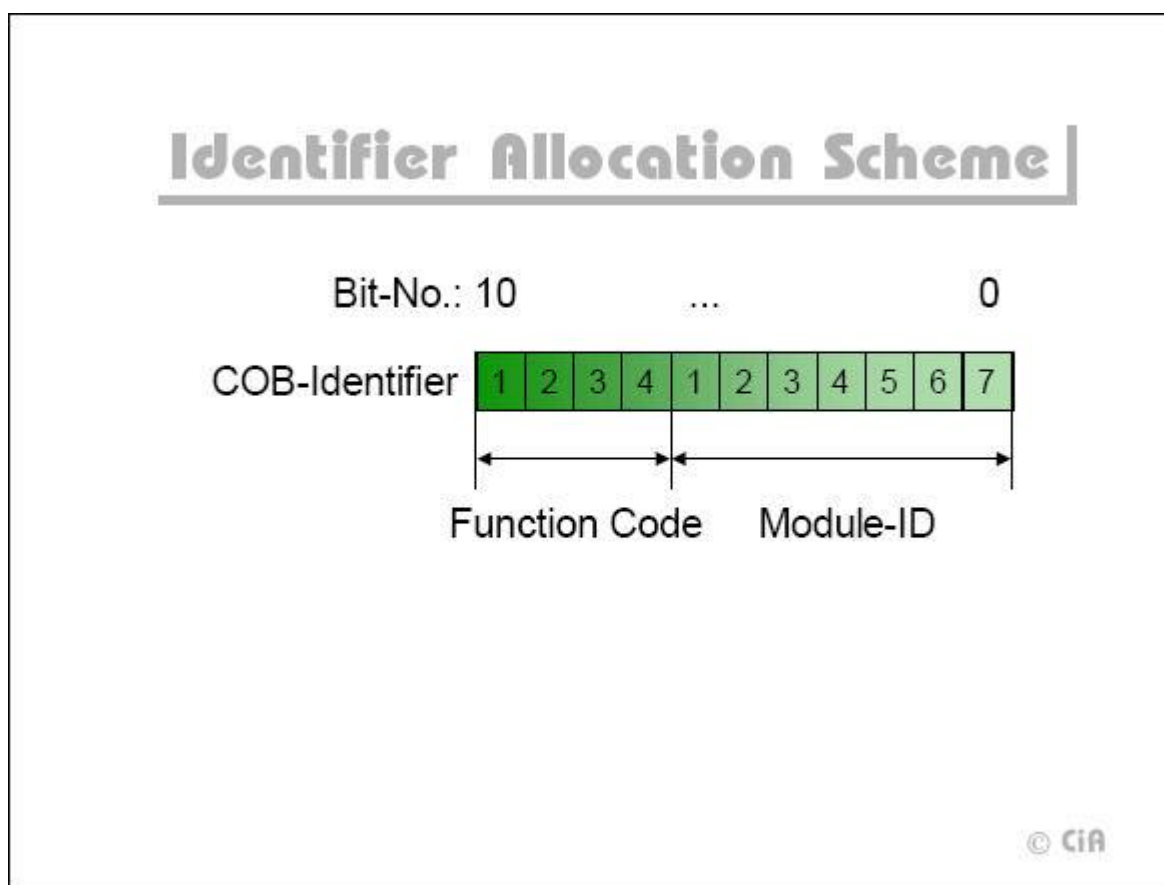
پروتکل ضربان قلب (هارت بیت)



پروتکل هارت بیت گزینه ای جانشین پروتکل نجات دهنده زندگی / گره می شود. این امر برای انجام وسیله جدید توصیه می شود که پروتکل هارت بیت را طراحی می کند.

تولید کننده هارت بیت پیام هارت بیت را بطور چرخه ای با توالی تعریف شده در هدف زمانی تولید کننده منتقل می کند. یک یا چند مصرف کننده هارت بیت نشان را دریافت خواهند کرد. رابطه میان تولید کننده و مصرف کننده از طریق ورودی های دیکشنری هدف قابل پیگیره بندی است. مصرف کننده هارت بیت دریافت هارت بیت را در زمان مصرف کننده محافظت می کند اگر هارت بیت در این زمان دریافت نشود رویداد هارت بیت ایجاد خواهد شد.

طرح اختصاصی مصرف



برای کاهش تلاش پیکره بندی برای شبکه های ساده CAN open یک طرح اختصاص معرفی اجباری default را تعریف می کند. این معرفهای از قبل تعریف شده در حالت Pre – Operational مستقیماً بعد از شناسایی در دسترس هستند (اگر تعدیل ذخیره نشده باشد) .

طرح اختصاص DE fault ID توسط کلیدهای DIP، اینترفیس های سریال یا خدمات LMT (مدیریت لایه) تعیین می شوند.

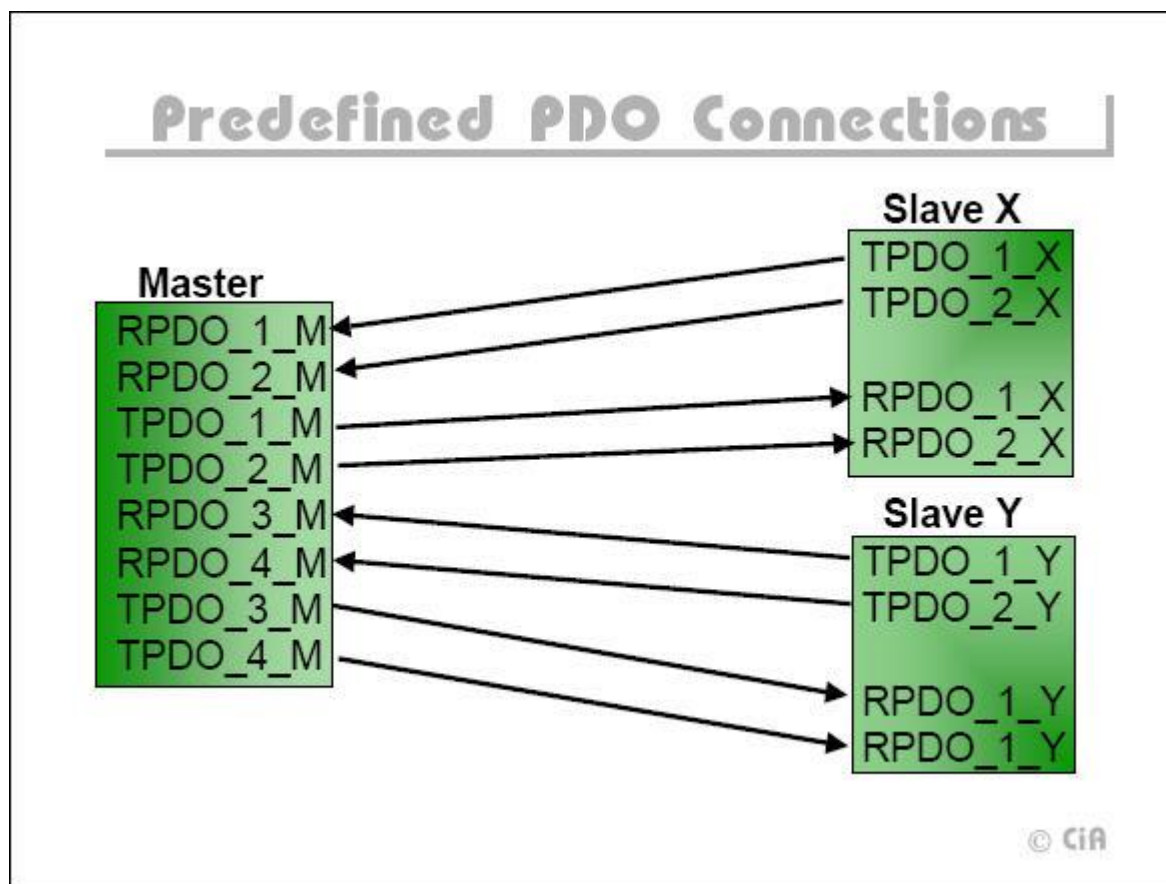
مجموعه اتصال از قبل تعریف شده

Predefined Connection Set			
object	function code (binary)	resulting COB-ID	Communication Parameters at Index
NMT	0000	0	-
SYNC	0001	128 (80h)	1005h, 1006h, 1007h
TIME STAMP	0010	256 (100h)	1012h, 1013h
EMERGENCY	0001	129 (81h) – 255 (FFh)	1014h, 1015h
PDO1 (tx)	0011	385 (181h) – 511 (1FFh)	1800h
PDO1 (rx)	0100	513 (201h) – 639 (639h)	1400h
PDO 2 (tx)	0101	641 (281h) – 767 (2FFh)	1801h
PDO2 (rx)	0110	769 (301h) – 895 (37Fh)	1401h
PDO3 (tx)	0111	897 (381h) – 1023 (3FFh)	1802h
PDO3 (rx)	1000	1025 (401h) – 1151 (47Fh)	1402h
PDO4 (tx)	1001	1153 (481h) – 1279 (4FFh)	1803h
PDO4 (rx)	1010	1281 (501h) – 1407 (57Fh)	1403h
SDO (tx)	1011	1409 (581h) – 1535 (5FFh)	1200h
SDO (rx)	1100	1537 (601h) – 1663 (67Fh)	1200h
NMT Error Control	1110	1793 (701h) – 1919 (77Fh)	1016h, 1017h

© CIA

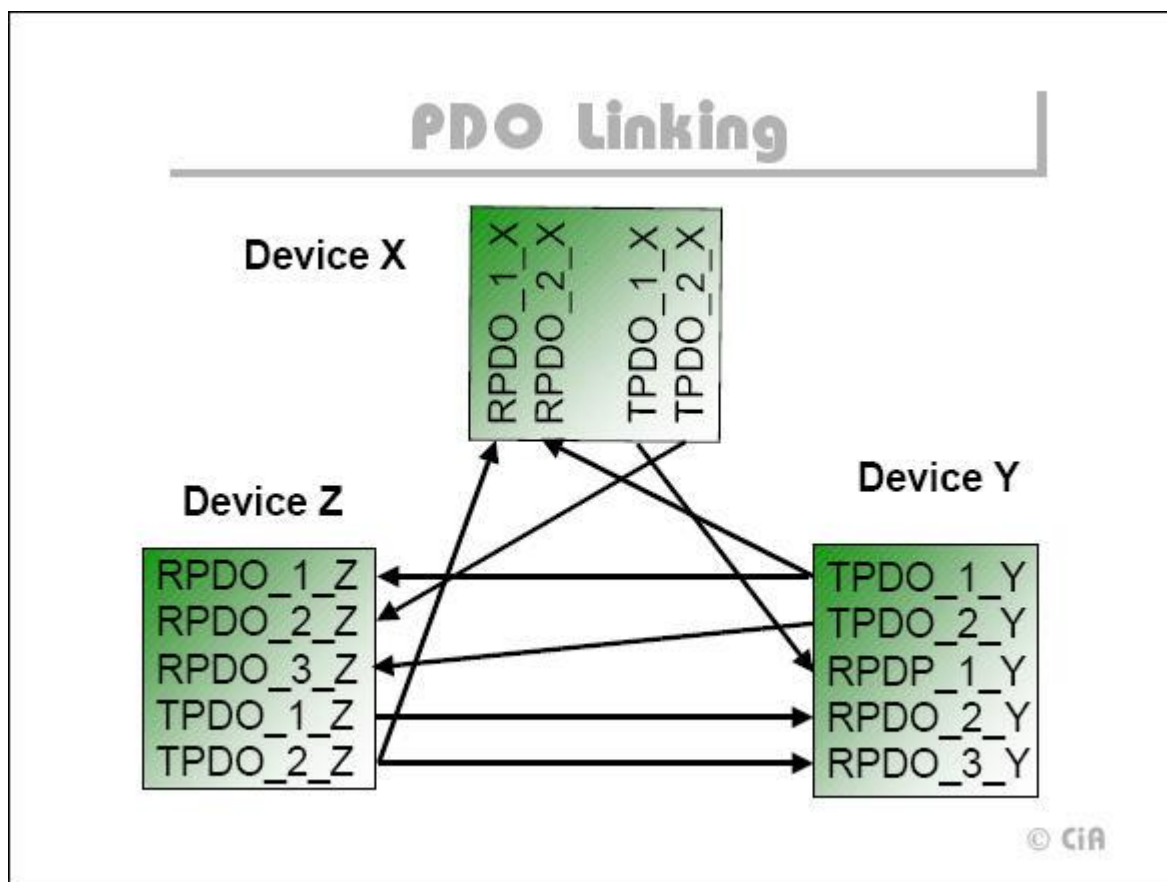
این طرح اختصاص ID ارتباط نظیر به نظیر مستر تنها و تا ۱۲۷ وسیله slave را مجاز می سازد. همچنین پخش خدمات NMT غیر تصویب نشده ، sync time stamp – object و گره نجات دهنده را پشتیبانی می کند. مجموعه اتصال Master / slave از قبل تعیین شده یک هدف اضطراری یک SDO ، و در حداکثر ۴ PDO – Receive و 4 Transmit PDO و هدف گره نجات دهنده را پشتیبانی می کند. مجموعه اتصال Master / slave از قبل تعیین شده یعنی معرفهای CAN را از قبل تعریف کرده است و بقیه آزاد هستند. اگر وسایل متصل شده PDO Linking و اختصاص معرف متغییر را پشتیبانی کند، ادعاگر سیستم می تواند به اهداف ارتباطی هر مقادیر معرف اختصاص داده شود. فقط معرفهایی برای NMT Error Control ،Default SDO (۱۵۳۷۰۰۰۱۶۶۳ و ۱۵۳۵ – ۱۴۰۵) ،NMT –jervie(0) Messages ثابت اختصاص داده شده اند و نمی توانند تغییر کنند. (۱۷۹۳۰۰۱۹۱۹) معرفهای ۲۰۱۵۰۰۲۰۳۱ برای خدمات DBT , LMT , NMT ذخیره شده اند و برای اهداف دیگر استفاده نخواهد شد. هم چنین دامنه معرف از ۲۵۷۰۰۳۸۴ برای Safety relevant Date Objects (SRDO) مشخص شده در چهار چوب CAN open برای ارتباط مربوط به اینست ذخیره شده است.

اتصالات PDO از قبل تعریف شده



مجموعه اتصال Master / slave از قب تعریف شده نیاز به وسیله Master برای توزیع PDO های Slave دارند. برای انجام این کار Transmit PDO (TPDOS) های Slave به Receive RDOS (RPODS) های master متصل می شوند و Transmit PDOS (TPODS) های master به Receive (RPODS) PDO های SLAVE متصل می شوند.

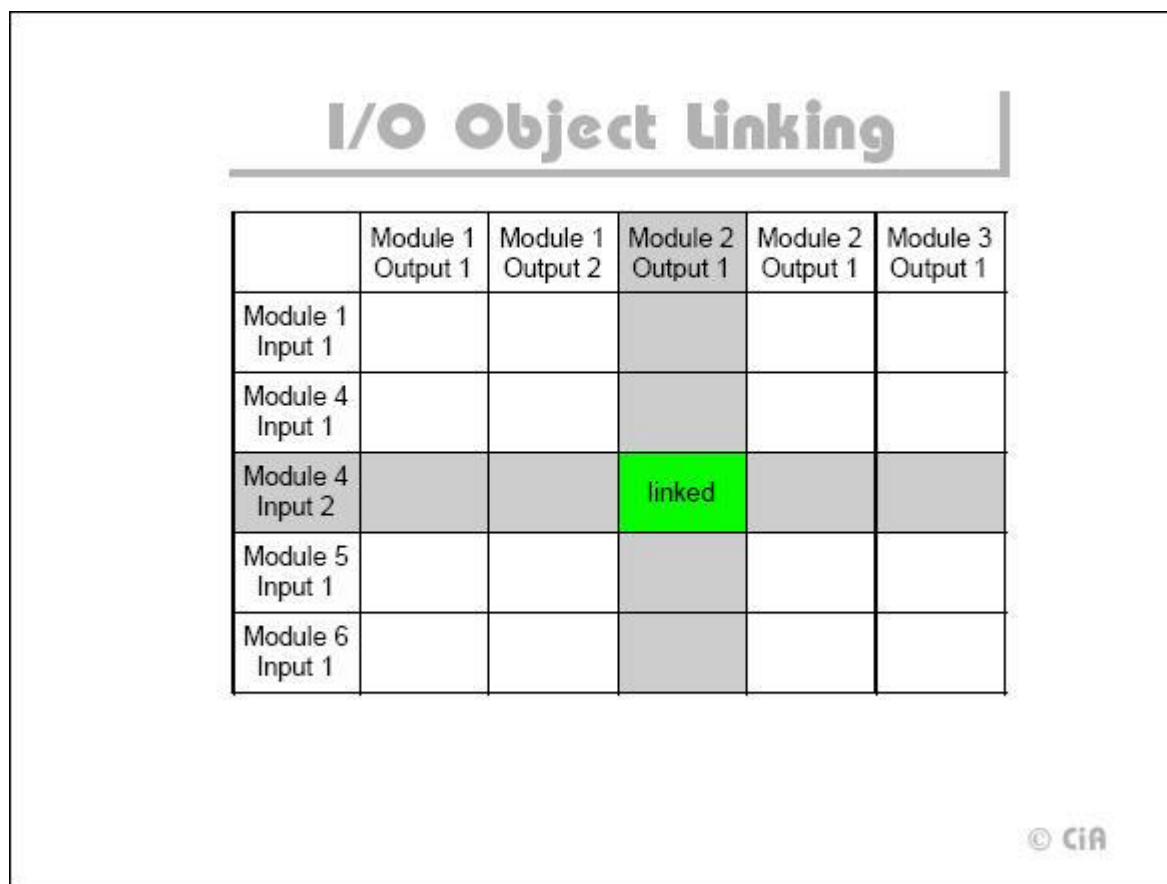
PDO Linking



PDO Linking قادر است ارتباطات Multi – Master قابل تغییر را برقرار کند. این اتصالات می توانند طی حالت pre – operational با استفاده از ابزارهای راحت پیکره بندی تشخیص داده شوند تغییرات در دیکشنری هدف بطور خودکار توسط از این ابزار با استفاده از SDO انجام خواهد شد.

در مثال بالا وسیله Z و وسیله Y می توانند مستقیماً بدون هیچ وسیله master ارتباط برقرار کند . چون Transmit PDOS , Receiove – PDO s متصل شده اند.

I/O object linking



اگر کاربران نمی خواهند ارتباط PDO را مطلوب سازند ، می توانند از ابزارهای استفاده کنند که توانائی

I/O object linking را فراهم کند. این ابزار وسایل مربوط به CAN open را از طریق ارتباط SDO با
به روز کردن پارامترهای برنامه ریزی PDO پیگیره بندی می کند.

چارچوب های CAN open

CANopen Frameworks

- **CiA DSP-302**
Framework for Programmable Devices
- **CiA DSP-304**
Framework for Safety-Relevant Communication
- **CiA DSP-30X**
Framework for Maritime Electronics
- **CiA DSP-30X**
Framework for Integrated Operating Theaters

© CiA

چهار چوب DSP-302 برای وسایل CAN Open قابل برنامه نویسی از قبل منتشر شده اند و ویژگی هایی را توضیح می دهند که در پروفایل ارتباطی CAN open باز گذاشته شده است . چارچوب SDP-304 برای ارتباط مربوط به امنیت ، SDRO (اهداف داده مربوط به امنیت) و پیام Global Emergency (خاموش کردن اضطراری جهانی) را در پیروی سازمانهای تصویب و ردیابی مشخص کرده است.

چارچوب CAN Open برای علم الکترونیک دریایی خط مشی های اجرایی برای شبکه های اضافی بعلاوه شرایط لایه فیزیکی و شرایط کلی شبکه های CAN Open که در دستور العمل های دریائی استفاده خواهد شد تعریف خواهد کرد.

چهار چوب CAN Open برای اطاق عملهای یکپارچه توانایی پلاک اند پلی کالاهای آماده مصرف و توانایی تبادل پذیری وسایل پزشکی و سیستم های استفاده شده در اطاق عمل ها یادگیر دستورالعمل های پزشکی را مشخص خواهد کرد.

مدیر CAN Open

CANopen Manager

- NMT Master**
Usually the NMT master application is part of the application master
- SDO Manager**
Optional function to handle dynamic SDO connections, it must reside together with the NMT Master on the CANopen Manager
- Configuration Manager**
Optional function to configure nodes during boot-up, it must reside together with the NMT Master and SDO Manager on the CANopen Manager

© CIA

لایه دستور العمل CAN Open و پروفایل ارتباطی CiA DS 301 مکانیزم ارتباطی پایه را برای مبادله داده ها تعریف کرده است. برای شرح و انجام وسایل قابل برنامه ریزی مکانیزم های بیشتری مورد نیاز است، که در CiA DSP ۳۰۲ این مشخصات باید بعنوان یک چارچوب برای تعریف پروفایل وسیله برای وسایل هوشمند یا قابل برنامه نویسی در یک خط فرعی پروفایل ارتباطی بحساب آید. مکانیزم های اضافی مشخص شده در این چارچوب مخصوصاً برای وسایل هوشمند مثل PLCS ، HMIS و ابزارهای CAN Open همه این توابع باید روی یک وسیله قرار گیرند.

وسایل قابل برنامه نویسی

Programmable Devices

- dynamic establishment of SDO connections
- CANopen Manager as network controlling device
- dynamically allocated entries in an object dictionary
- general mechanism for downloading program data
- detecting and configuring of unconfigured nodes during system boot-up
- debugging mechanism in form of an OS command
- multiplexed PDOs

© CiA

- CAN open Manager بعنوان وسیله کنترل کننده شبکه

- ورودی های اختصاص داده شده به یک دیکشنری هدف از لحاظ پویایی

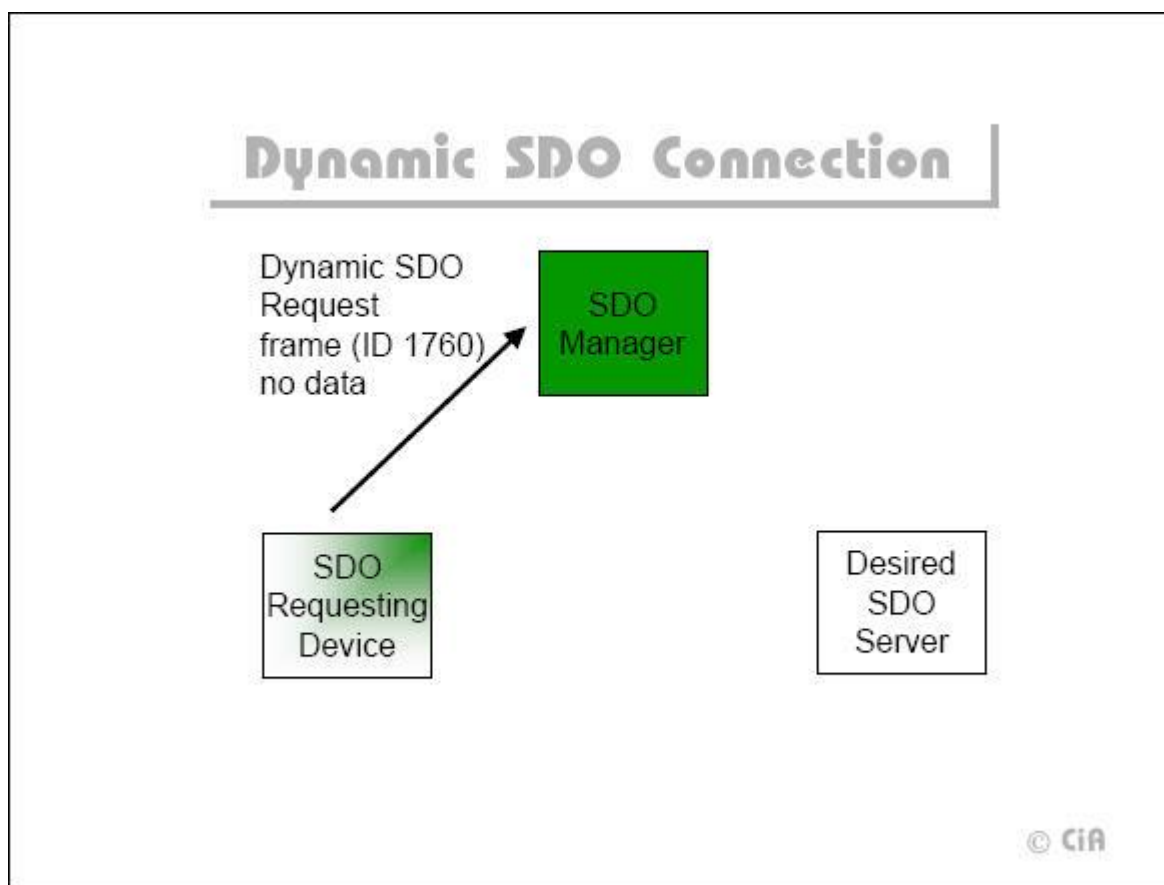
- ایجاد مکانیزم برای دانلود کردن داده های برنامه

- شناسایی و پیکره بندی گره های پیکره بندی نشده طی بوت سیستم

- سیستم عیب زدایی به شکل فرمان OS - چند تایی کردن PDOS

در سیستم کنترل توزیع شده فرایند کاربرد به چند بخش تقسیم شده که در گره های مختلفی را اندازه می شود. از نقطه نظر کار بررسی معمولاً یک گره مسئول کنترل سیستم است. م این گره را Application Master می نامند (مثلاً PLC یا کنترلر دارای PC). از نقطه نظر شبکه کاربردهای اضافی وجود دارد که به کاربرد نمی پردازد بلکه به فراهم کردن توابع پشتیبان برای کاربرد می پردازد. این توابع شامل موضوعات ذکر شده در بالا هستند، که در چارچوبی برای وسایل قابل برنامه نویسی CAN open مشخص شده اند (ciADSP – 302)

اتصال SDO پویا

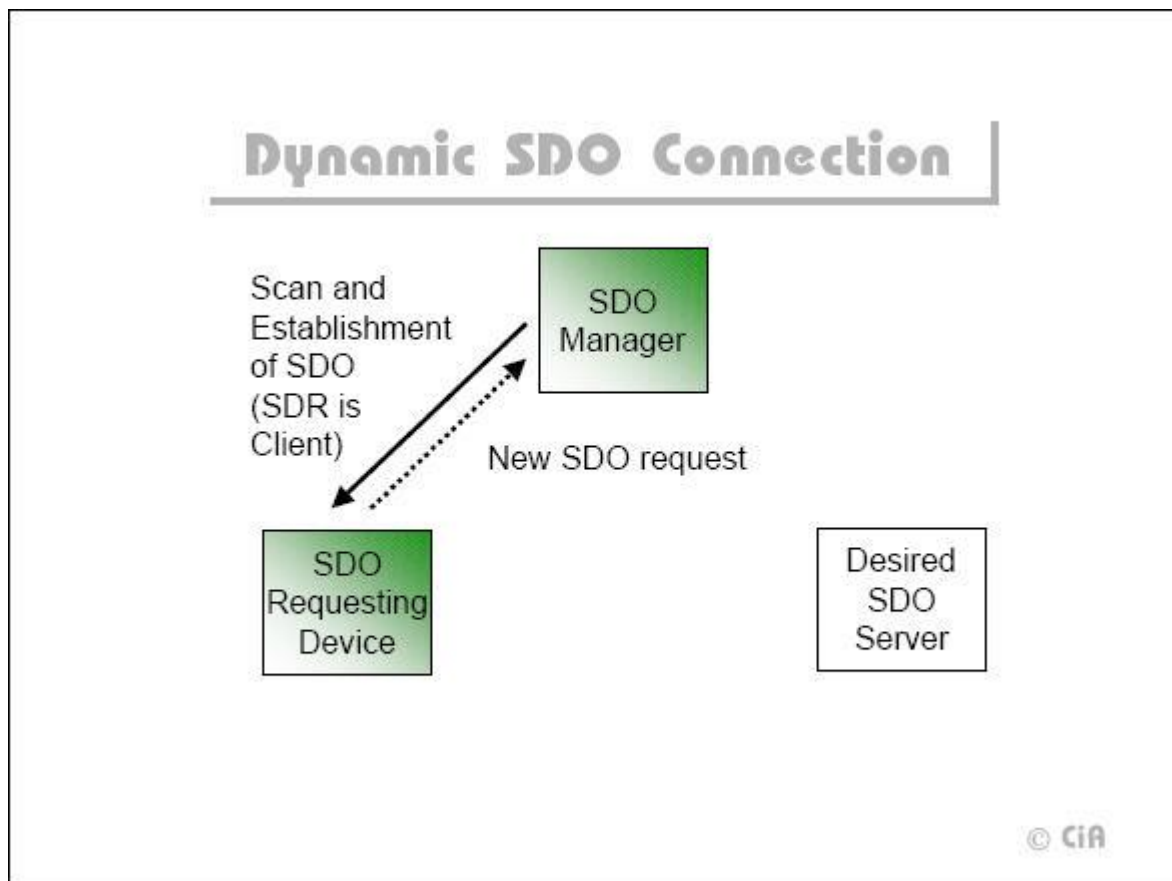


CAN open مکانیزم ارتباطی را بین وسایل از طریق SDO فراهم می سازد. کانالهای ثابت SDO همانطور که در پروفایل ارتباطی CAN open مشخص شده است همیشه بین دو گروه برقرار می شوند. برای دستیابی به یک وسیله اولین بار حداقل یک SDO در وسیله مورد نیاز است. این سبب SDO می

باشد ، و فقط SDO Manager حق دارد به SDO دسترسی یابد. هر وسیله SDO CAN open های اضافی را پیشبانی خواهد کرد که توسط عیب ناتوان شده اند.

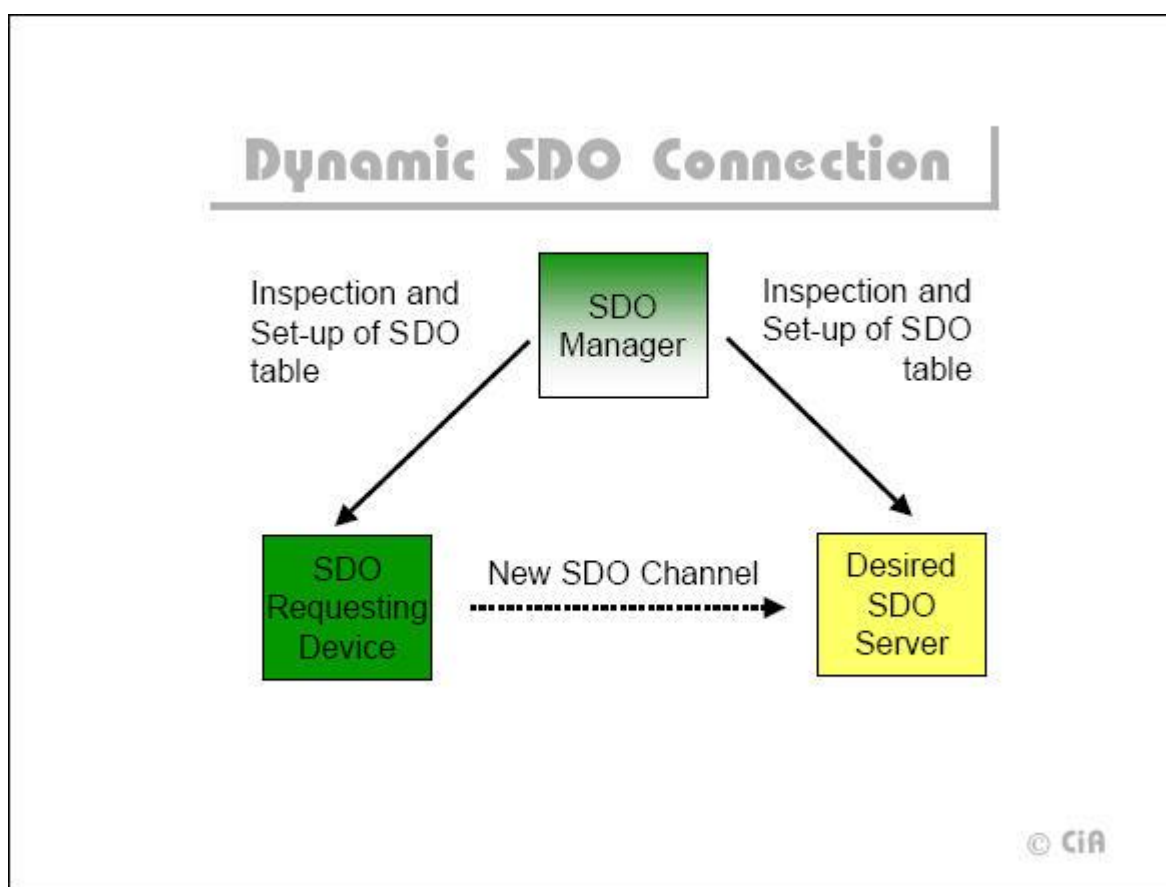
برقراری پویای گره های SDO در مشخصه 302 - SDP توضیح داده شده است. SDO Manager SDO های پویا را هم مدیریت می کند. برای برقراری کانال SDO و Desired SDO (سرور SDO مطلوب) ، SDO پویا انجام می شود. این قاب داده CAN است با ID ۱۷۶۰ و داده ای ندارد.

اتصال SDO پویا



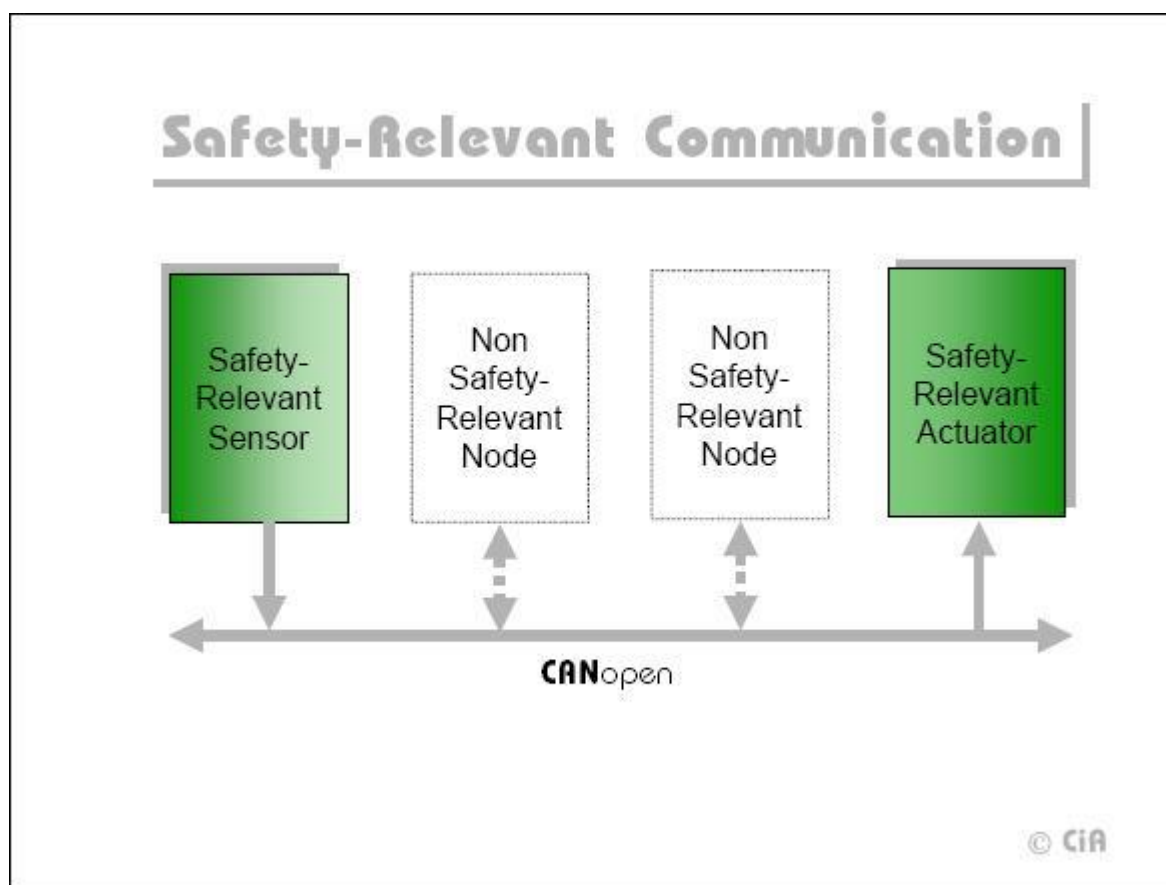
در مرحله قبلی مدیر بدنبال وسیله تقاضا کننده و برقراری ارتباط بین SRO بعنوان مشتری و بعنوان سرور SDO می باشد. از اینجا به بعد SOR می تواند تقاضای SDO Manager کند از طریق کانال SDO جدید این را برای درخواست ارتباط جدید با Desired SDO Serrer استفاده خواهد کرد.

اتصال SDO پویا



اتصال SDO پویا SDO Manager جدول داخلی اش را برای تعیین اینکه آیا عیب SDO ی بر طرف شده است یا خیر. اگر این امر انجام شده دیکشنری هدف CAN open را برای SDO را برای SDO اضافی آزاد کنترل می کند. سپس اتصال را با نوشتن در دیکشنری صرف DSS برقرار می کند. اگر تصمیم بگیرد از خطای SDO استفاده کند، نیاز به نوشتن در دیکشنری هدف DSS ندارد ، در آن مورد ، فقط قبول داخلی اش را به روز خواهد کرد.

ارتباط مربوط به امنیت

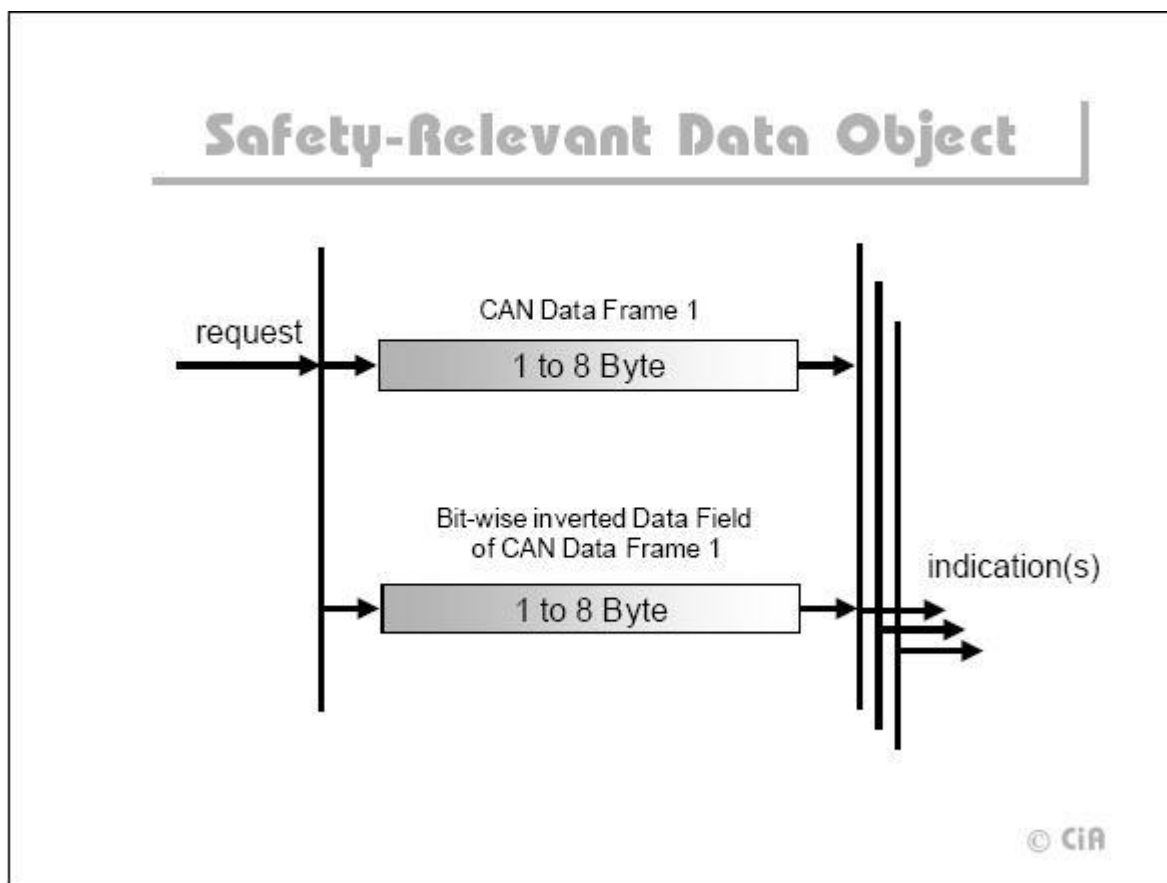


کاربران CAN open نیاز به انتقال اهداف ارتباطی استاندارد و انتقال داده های مربوط به امنیت در همان شبکه فیزیکی دارند. پروفایل ارتباط CAN open برای انتقال داده های مربوط به امنیت سازگار با لایه کاربرد CAN open ورژن ها CiA DS 302 و پروفایل ارتباطی است. منظور این است که ، ارتباط اضافی مربوط به امنیت عملکرد استاندارد و خدمات در شبکه CAN open را تحت تاثیر قرار نمی دهد.

برای اطمینان از سازگاری ، استفاده از معرف ها و اهداف از قبل تعیین شده در هماهنگی با CiA DS 302 هستند. از آنجایی که هیچ استفاده ای از بیت های داده در روش ارتباط ایمن نمی شود با پروفایل های وسیله موجود سازگار است.

در شبکه CAN open اینترفیر داده به برنامه کاربردی در گره معین فقط از طریق دستیابی دیکشنری هدف می باشد. بنابراین خود کاربرد تأثیری بر توالی داده ها رفتار زمانی ارتباط CAN ندارد. تستهای ایمنی بخاطر دنباله روی از زمان بندی باید در اینترفس Safety can انجام شود.

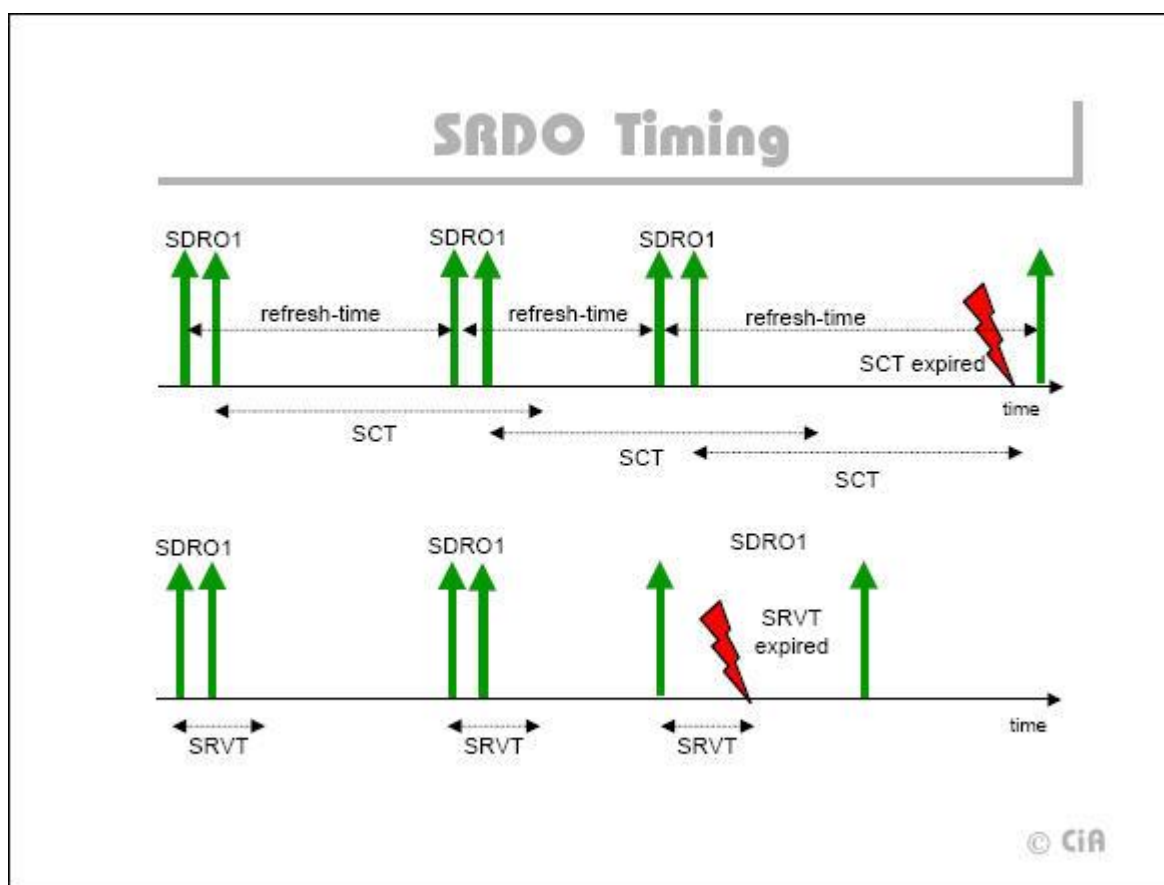
هدف داده مربوط به اینست



داده مربوط به اینست باید بوسیله SRDOS (اهداف داده مربوط به امنیت) توزیع شود. PDO استاندارد یا SDO برای شرایط امنیتی دشوار کافی نیست. بنابراین با SRDOS اندازه های متفاوت (مثل فراوانی، انتقال چرخه ای و غیره) برای اطمینان از امنیت گرفته می شوند. دامنه معرف که بدرستی در استفاده برای CAN open نمی باشد برای انتقالات SRDO استفاده شده است.

یک SRDO شامل دو قاب داده CAN با معرفهای متفاوت است. داده کاربردی هر دو انتقالات زاید است. یعنی معنی داده همان است، اما داده در انتقال دوم بیت به بیت معکوس شده است.

زمان بندی SRDO



SRDO باید بطور دوره ای برای تست تابع صحیح مولفه های امنیتی در بارس CAN منتقل شود، زمان دوره ای (SCT) قرار است تعریف شود. باید توسط هر امنیتی نظارت شود. دوره SRDO طرح احتمال مدار بندی ایمن قرار دادی را ارائه می دهد یعنی بیشتر از زمان واکنش مورد نیاز درمورد رویداد مربوط به ایمنی امکان وجود دارد.

تست دوم تعیین می کند که اگر ظرفیت کافی شبکه برای سیستم ایمنی وجود دارد. هر دو قابهای SRDO باید بدرستی در زمان معین دریافت شوند (SRVT) بطور طبیعی هر دو قاب با حداقل تأخیر منتقل می شوند ، سیستم بارس ظرفیتهای انتقال را کاهش می دهد. زمان واکنش در رویداد مربوط به ایمنی می تواند افزایش یابد.

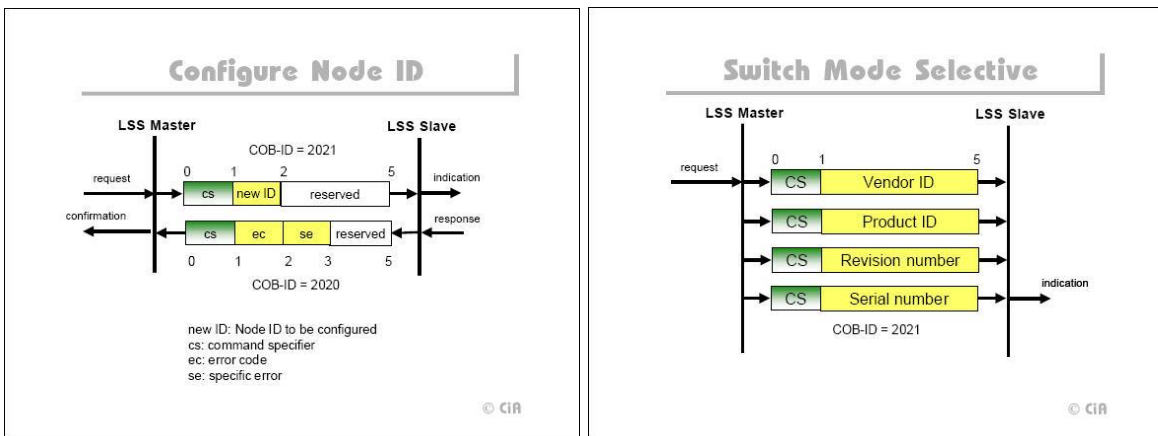
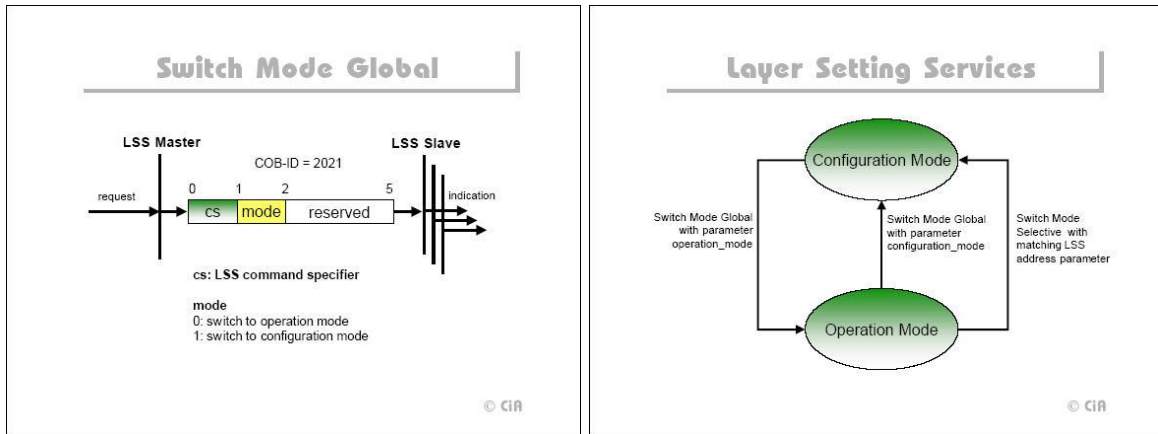
معرف از قبل تعریف شده

Pre-Defined Identifier

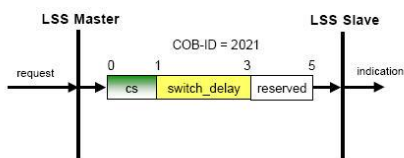
Node ID	SRDO	Object Entry	SRDO Identifiers		Direction
			Data	Complement	
1	1	1301h	257	258	Tx
2	2	1302h	259	260	Tx
...	...	...	...	...	Tx
32	32	1320h	319	320	Tx
33	33	1321h	321	322	Rx
...
63	63	133Fh	381	382	Rx
64	64	1340h	383	384	Rx

© CIA

با مجموعه اتصال از قبل تعریف شده ویژگی گره به «گره ID» CAN open متصل شده است. برای توانا ساختن تابع ایمنی به یک گره ، باید به حداقل به یک SRDO دسترسی داشته باشد ، نوشتن یا دریافت کردن فرض کنید که گره ایمنی را یک تولید کننده یا مصرف کننده اطلاعات مربوط به ایمنی است ، ماتریس بعدی توزیع SRDOS با هم با مسیرهای کانال همزمان می تواند استفاده شود. همه دیگر روابط ارتباطی (۱) تولید کننده چند کاربرد ، چند تولید کننده ۱ کاربرد با مخلوطی از این ها) امکان دارد ، اما باید مطابق با دستور العمل پیکره بندی شوند.

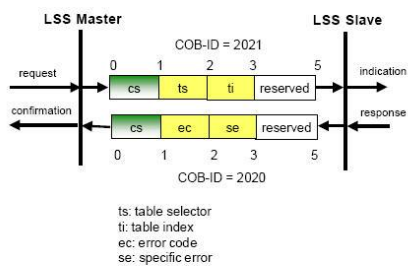


Activate Bit Timing



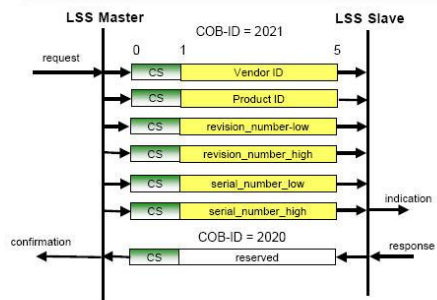
© CIA

Configure Bit Timing



© CIA

Identify Slave



© CIA

پروفایل های استاندارد شده

Standardized Profiles

Device Profile Specification

- CiA DSP-401: I/O Modules
- CiA DSP-402: Drives and Motion Control
- CiA DSP-403: Human Machine Interface
- CiA WD-404: Measuring Devices and Closed-Loop Controllers
- CiA DSP-406: Encoders
- CiA WD-408: Proportional Hydraulic Valves
- CiA WD-409: Door Control (Railways)
- CiA WDP-4XX: Brake Control (Railways)
- CiA WDP-4XX: Train Bus Gateways

Under development are device profiles for diesel engines, maritime-specific modules and medical-specific systems.

Interface Profile Specification

- CiA DSP-405: IEC 1131 Programmable Devices

Application Framework Specification

- CiA WD-407: Public Transportation

© CiA

پروفایل های وسیله اهداف کاربردی پشتیبانی شده ، کدهای خطای اضافی ، و طراحی defanltpdo را مشخص می کند. اهداف اجباری ، اهداف اختیاری و اهداف مخصوص تولید کننده وجود دارند. پروفایل های وسیله توسط A:C استاندارد شده از ورودی های دیکشنری هدف از ۶۰۰h تا ۹ FFFh استفاده می کند.

پروفایل های اینترفیس CAN open اهداف کاربردی ، طراحی نوع داده دستیابی هدف CAN open از دیگر اینترفیس ها را مشخص می کند. اولین پروفایل اینترفیس که توسط A:C توسعه یافته است پروفایل اینترفیس EC-1131 است .

پروفایل های کاربردی CAN open کاربرد خاصی را توصیف می کنند از جمله همه وسایل و بطور انتخابی بعضی ویژگی های اضافی لایه فیزیکی.

Device Type Object

Object 1000h

MSB	LSB
Additional Information	Device Profile Number

For multiple device modules the additional information contains FFFFh and the device profile number referenced by this object is the device profile of the first device in the Object Dictionary. All other devices of a multiple device module identify their profiles at objects 67FF + x * 800 (with x = internal number of the device). These entries describe the device type of the preceding device.

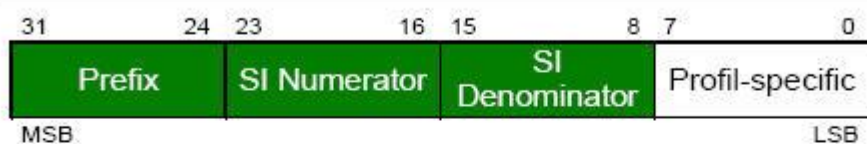
Device Profile Content

- Detailed Specification of Object 1000h
- PDO Transmission Parameters
- PDO Mapping Parameter
- Additional Emergency Codes
- Additional Data Types
- Application Object Descriptions

© CiA

© CiA

SI Unit Object



Example: OBJECT DESCRIPTION

INDEX	6XXXh
Name	Vehicle Velocity
Object Code	Variable
Data Type	Unsigned32
Category	Optional

ENTRY DESCRIPTION

Access	rw
PDO Mapping	No
Value Range	Unsigned32
Default Value	03 01 48 00h <10 ³ m/h>
Substitute Value	03 01 48 00h <10 ³ m/h>

© CiA

توصیه CAN open 303-2 - CIA DRP ارائه شماره های شاخص و واحدهای SI را توضیح می دهد.

I/O Module Profile

Object 1000h: Device Type

MSB		LSB
Additional Information		Device Profile Number
1st Bit	digital input	401d
2nd Bit	digital output	
3rd Bit	analog input	
4th Bit	analog output	
Rest	reserved	

© CIA

هدف در نشانگر h1000 نوع وسیله را و کارکرد آن را توضیح می دهد. آن شکل از دامنه ۱۶ بیتی است که پروفایل وسیله ای که استفاده شده است را توضیح می دهد و دامنه ۱۶ بیتی دوم که اطلاعات اضافی درباره کارکرد انتخابی وسیله می دهد. پارامتر اطلاعات اضافی در پروفایل وسیله مناسب مشخص شده است.

پروفایل وسیله CAN open برای مدول های O/I وسایل را دور O /I را تعریف می کنند. آنها می توانند اطلاعات پیکره بندی را از طریق SDO بدست آورند.

طراحی Default I/o

Default I/O Mapping

1st T_PDO	8-bit in	8-bit in	8-bit in	8-bit in	8-bit in	8-bit in	8-bit in
	8 x 8-bit digital inputs transmitted asynchronously						
1st R_PDO	8-bit out	8-bit out	8-bit out	8-bit out	8-bit out	8-bit out	8-bit out
	8 x 8-bit digital outputs received asynchronously						
2nd T_PDO	16-bit input	16-bit input	16-bit input	16-bit input			
	4 x 16-bit analog inputs transmitted asynchronously						
2nd R_PDO	16-bit output	16-bit output	16-bit output	16-bit output			
	4 x 16-bit analog outputs received asynchronously						

© CIA

اگر یک مدول نوع خاصی از O/I را پشتیبانی کند باید default pdos مربوط را هم پشتیبانی کند. برای تولید کننده مشخص کردن طراحی PDO اضافی باز است و برای کار بر هم برای تبدیل این تنظیمات default با تغییر ساختار طراحی باز است، اگر دموم طراحی تغییر طبق PDOs را پشتیبانی کند.

پارامترهای default pdo در اهداف ۱۴۰۰h، ۱۸۰۰h، ۱۴۰۱h به ترتیب ۱۸۰۱h مشخص شده اند. انتقال برای همه PDOها توسط همزمانی default است و زمان بازداری صفر است. طراحی default در اهداف ۱۶۰۰h، ۱۸۰۰h، ۱۶۰۰h به ترتیب ۱۸۰۱h را مشخص شده اند.

دستیابی I/O انتخابی

Optional I/O Access

Digital Inputs

- single-bit access (6020h to 6027h)
- 2-byte access (6100h)
- 4-byte access (6120h)

Digital Outputs

- single-bit access (6220h to 6227h)
- 2-byte access (6300h)
- 4-byte access (6320h)

Analog Inputs

- 1-byte access (6400h)
- 4-byte access (6402h)
- manufacturer-specific (6404h)

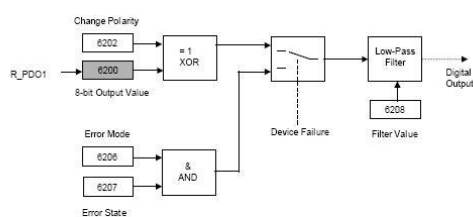
Analog Outputs

- 1-byte access (6410h)
- 4-byte access (6412h)
- manufacturer-specific (6414h)

© CiA

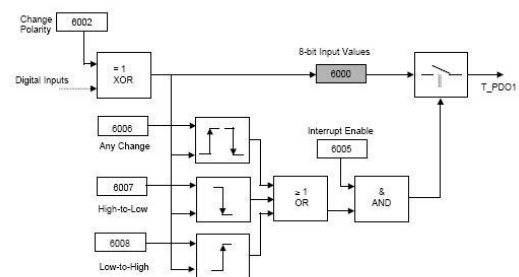
در کنار دستیابی o/I مشخص شده برای طراحی default ، پروفایل مدول CAN open O/I بطور انتخابی روشهای مختلف دستیابی دیگر را پشتیبانی می کند. این روشهای دستیابی نیاز به طراحی PDO متغییر دارد یا این که اهداف کاربردی می تواند توسط ارتباط SDO منتقل شود.

Digital Output Objects



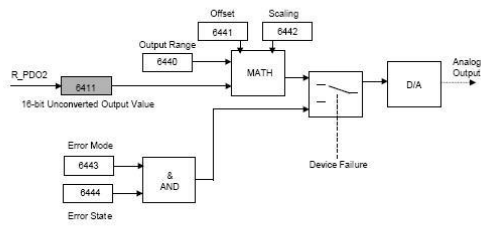
© CiA

Digital Input Objects



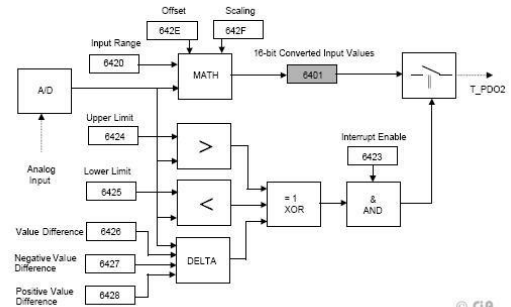
© CiA

Analog Output Objects



© GR

Analog Input Objects



© GR

پروفایل کنترل حرکت و درایو

Drive and Motion Control Profile

Object 1000h: Device Type

MSB		LSB	
Additional Information		Device Profile Number: 402d	
mode bits	type		
31	24 23	16 15	0

mode bits (24 to 31):
00h
(manufacturer-specific)

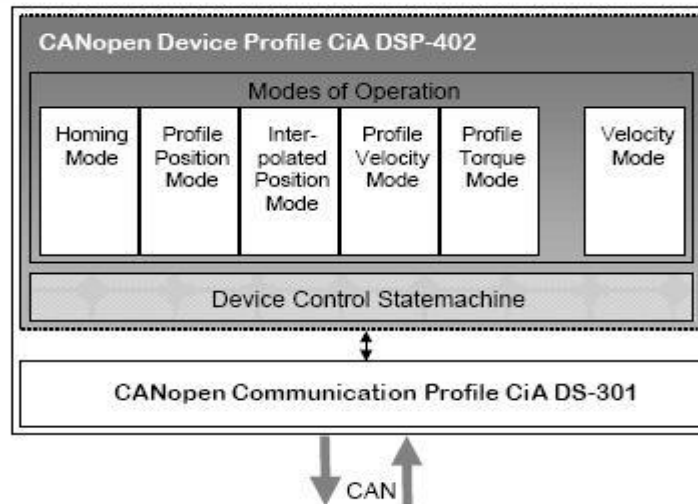
drive type (16 to 23):
01h (frequency converter)
02h (servo drive)
03h (stepper motor)
80h (I/O module)
FFh (multi device module)

© CIA

هدف این پروفایل دادن درایوهای قابل درک و رفتار منحصر به فرد در شبکه CAN open میباشد. هدف واحدهای درایو اتصال کنترلرهای اکسل یا دیگر کنترلرهای حرکتی به بوس CAN می باشد. آنها اطلاعات پیکره بندی را می توانند دریافت کنند آنچه از طریق خدمات sDO بطور طبیعی برای پیکره بندی O/I ، پارامتر حد برای مقیاس بندی یا پارامتر خاص عملکرد انجام می شود. در لحظه راه اندازی ، داده ها می توانند از واحد درایو از طریق بوس CAN بوسیله سرشماری یا وقایع اتفاق افتاده (وقفه) بدست می آید.

ساختار پروفایل درایو

Drive Profile Architecture



شروع و پایان درایو و چندین حالت فرمان توسط دستگاه حالت انجام می شود، حالت عملیاتی رفتار این درایو را تعریف می کند:

- Homing Mode انواع روشها را برای یافتن موقعیت خانه، نقطه مرجع، خط مبدا، یا نقطه صفر را توضیح می دهد.

- Profile position mode محل قرار گیری درایو را تعریف می کند. سرعت، موقعیت و سرعت می تواند محدود باشد و حرکتهای شرح داده شده با استفاده از Trajectory Generator هم امکان دارد.

- Inter polated position mode زمان درج محورهای تنها و درج فضایی محورهای مختصات شرح می دهد. مکانیزم همزمان سازی و بافرهای درج داده ها بخوبی پوشش داده شده اند.

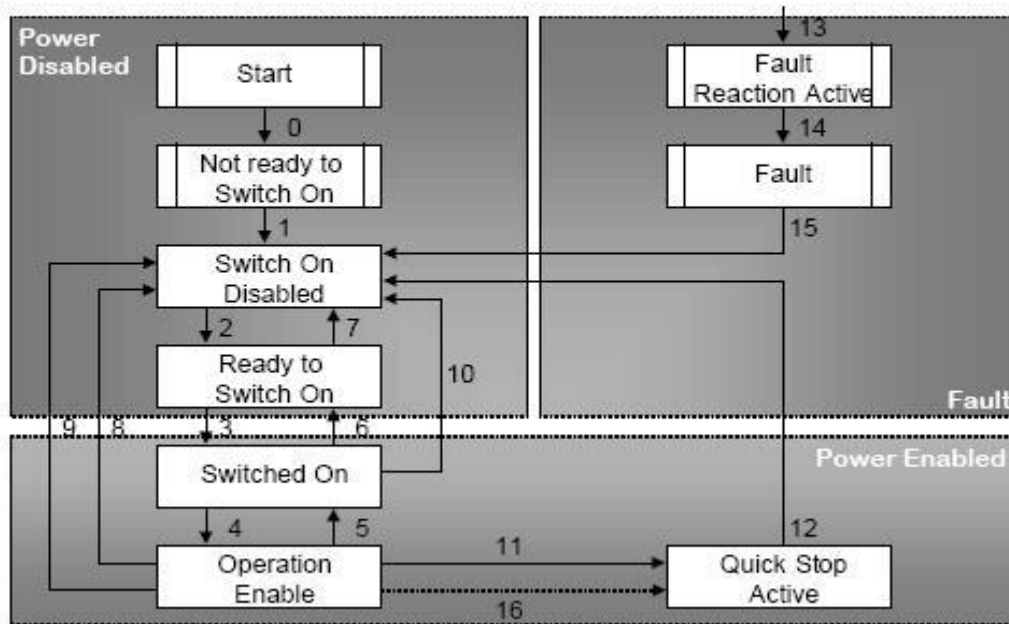
- Profile Velocity mode برای کنترل سرعت درایو بدون توجه خاص به موقعیت استفاده می شود. کاربردهای محدود و تولید گذرگاه را فراهم می کند.

- Profile Torque Mode کنترل گشتاور با همه پارامترهای مربوط را تعریف می کند.

- Velocity Mode حالت ساده استفاده شده توسط مبدل‌های نوسان است. و عملکردهای محدود و شیبدار را فراهم می کند.

ماشین حالت DS-402

DS-402 State Machine



© CIA

ماشین حالت تا حالت درایو و کنترل ممکن توالی درایو را شرح می دهد. یک حالت تنها که رفتار خاص داخلی و خارجی را نشان می دهد. این حالت درایو هم تعیین می شود که کدام فرمانها پذیرفته شده اند. مثلاً فقط شروع حرکت نقطه به نقطه امکان پذیر است وقتی درایو در حالت operation Enabled (عملیات مسیر است) باشد. حالتها با استفاده از Cantralword و یا مطابق با رویداد های داخلی تغییر خواهد کرد. حالت فعلی می تواند با استفاده از Statusword خوانده شود.

دریافت عیب PDO

Default Receive PDOs

PDO	Mapping Object Index	Mapping Object Name	M/O	Comment
1	6040h	controlword	M	controls the state machine
2	6040h	controlword	O	controls the state machine
	6060h	modes_of_operation		and mode of operation
3	6040h	controlword	O	controls the state machine
	607Ah	target_position		and the target position
4	6040h	controlword	O	controls the state machine
	6081h	profile_velocity		and the target velocity
5	6040h	controlword	O	controls the state machine
	6071h	target_torque		and the target torque
6	6040h	controlword	O	controls the state machine
	6042h	vl-target_velocity		and the nominal speed
7	6040h	controlword	O	controls the state machine
	60FEh	digital_outputs		and the digital outputs
8	6040h	controlword	O	controls the state machine
	6060h	modes of operation		and modes of operations (broadcast PDO)

© CIA

یک درایو که بیشتر از یک حالت را پشتیبانی می کند اکثراً بیش از یک Default PDO را استفاده می کند. بنابراین PDO های زیادی با توجه به حالت های ممکن متفاوت عملیات درایوها از قبل تعریف شده اند.

توزیع PDO توضیح داده شده برای هر محور مدول چند وسیله ای استفاده خواهد باشد با شروع ۶۴، مثلاً PDO اول محور دوم عدد ۶۵ را می گیرد. به این روش سیستمی با حداکثر ۸ محور پشتیبانی می شود. دست تولید کنندگان باز است که ورودی های خاص را در جدول طراحی مشخص کنند یا طرح های کاملاً جدید PDO را تعریف کنند و همچنین امکان تغییر این تنظیمات default با تغییر ساختار طرح وجود دارد، اگر وسیله طراحی PDO متغیر را پشتیبانی کند.

Gantral word یک هدف ۲ بایتی است اهداف طراحی شده دیگر طول متفاوتی دارند.

Default های انتقال PDO

Default Transmit PDOs

PDO	Mapping Object Index	Mapping Object Name	M/O	Comment
1	6041h	statusword	M	shows status
2	6041h	statusword	O	shows status and actual
	6061h	modes_of-operation_display		mode of operation
3	6041h	statusword	O	shows status and
	6064h	position_actual_value		the actual position
4	6041h	statusword	O	shows status and
	606Ch	velocity_actual_value		the actual velocity
5	6041h	statusword	O	shows status and
	6077h	torque_actual_value		the actual torque
6	6041h	statusword	O	shows status and
	6044h	vl_control_effort		the actual speed
7	6041h	statusword	O	shows status and
	60FDh	digital_inputs		the digital inputs

© CIA

Statusword یک هدف ۲ بایتی است . دیگر اهداف طراحی شده طول متفاوت دارند.

دستگاه های چند محوره

Multi-Axles Devices |

6000h to 67FF	axle 0
6800h to 6FFF	axle 1
7000h to 77FF	axle 2
7800h to 7FFF	axle 3
8000h to 87FF	axle 4
8800h to 8FFF	axle 5
9000h to 97FF	axle 6
9800h to 9FFF	axle 7

Remark: Optional I/O functionality must conform to CiA DSP-401 and can be implemented instead of an axle.

© CiA

سطح هدف پروفایل کنترل حرکت و درایو در ۸ دامنه برای تشخیص ۸ محور تقسیم شده است. برای درایوهای استاندارد فقط دامنه ۶۰۰۰ h fi 67 hl اضافه بر این امکان توصیف توابع انتخابی O/I ترکیب شده یا درایو وجود داد. این اهداف همانند پروفایل مدول O/I هستند و می توانند بجای محور عمل کنند.

پروفایل وسیله برای HMI

Device Profile for HMI

Object 1000h: Device Type

MSB		LSB
Additional Information		Device Profile Number
1st Bit	simple HMI	403d
2nd Bit	intelligent HMI	
3rd Bit	very intelligent HMI	
Rest	reserved	

© CIA

پروفایل وسیله CAN open برای HMI وسایلی از نمایش متن ساده با صفحه کلیدهای کوچک ، نمایش های توانایی گرافیکی ، و نمایش عملیاتی تاچ اسکرین (صفحه تماسی) را پوشش می دهد. HMI ساده برنامه های کاربردی را راه اندازی نمی کند و فقط کد کلید خواندن ، کد لامپ نوشتن ، مانیتور متنی ، و اهداف کریسر متنی را پشتیبانی خواهد کرد. HMI هوشمند مشتری SDO از پیش پیکره بندی شده اضافی را فراهم می کند. بنابراین این وسیله می تواند آپلود و دانلود را از گره های دیگر آغاز کند. HMI بسیار هوشمند است عملیات DSP-302 بطور خاص اتصالات SDP پویا را فراهم می کند. می تواند یک وسیله تقاضا کننده SRD باشد.

طراحی Default HMI

Default HMI Mapping

T_PDO_1	Read Key Code							
R_PDO_1	Write Lamp Code							
T_PDO_2	NDRT	Index	S-Index	NDRT = New Data Ready Transmit				
R_PDO_2	NDRR	Index	S-Index	NDRR = New Data Ready Receive				
T_PDO_3	Key 1-8	Key 9-16	Key 17-24	Key 25-32	Key 33-40	Key 41-48	Key 49-56	Key 57-64
R_PDO_3	Lamp 1-8	Lamp 9-16	Lamp 17-24	Lamp 25-32	Lamp 33-40	Lamp 41-48	Lamp 49-56	Lamp 57-64



اولین PDO – Transmit حاوی ۲ بایت هدف Read Key Code می باشد. کلید حالت ۱ برای کلید فشار داده و صفر برای کلید آزاد شده است. که کلید مربوط به کلید فشار داده شده است. اولین Receive PDO – حاوی هدف Write lamp code است. این هدف ۲ بیتی ویژگی لامپ را تعریف می کند (چشمک زن ، رنگ و غیره)

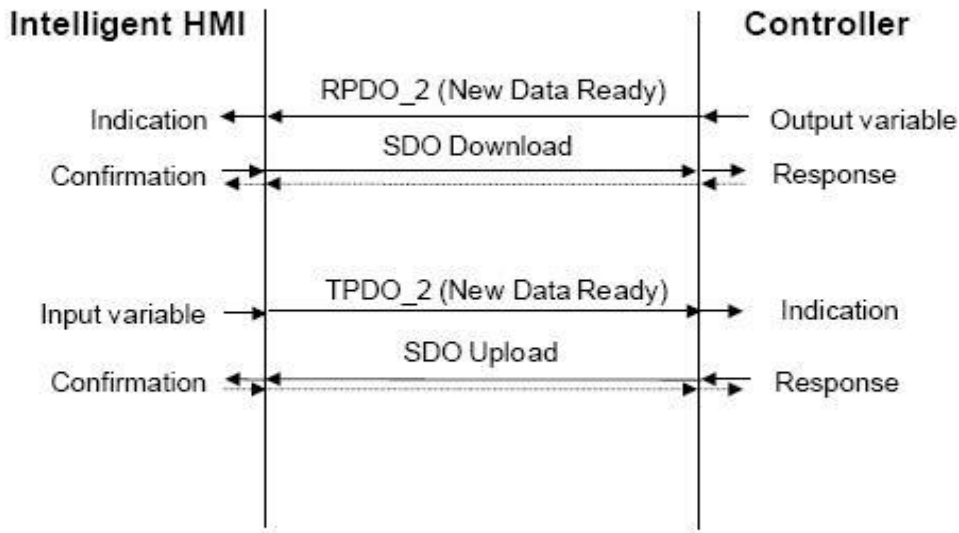
دومین PDO – Transmit خبر می دهد که مقدار متغیر تغییر کرده است. عدد شاخص و زیر شاخص مربوط به متغیر تغییر کرده است.

دومین PDO – Receive نشان می دهد که مقدار متغیر در مشتری تغییر کرده ، عورت حضر و زیر شاخص مربوط به متغیر تغییر کرده باشد.

سومین PDO – Transmit توسط Default اولین ۸×۸ مقادیر کلید منتقل می شود . حداکثر ۸×۲۵۵ مقدار کلید قابل آدرس دهی است Receive – PDO توسط مقادیر خانه ۸×۸ default نوشته می شود. حداکثر ۸×۲۵۵ خانه قابل آدرس دهی است .

اصل مبادله داده ها

Principle of Data Exchange

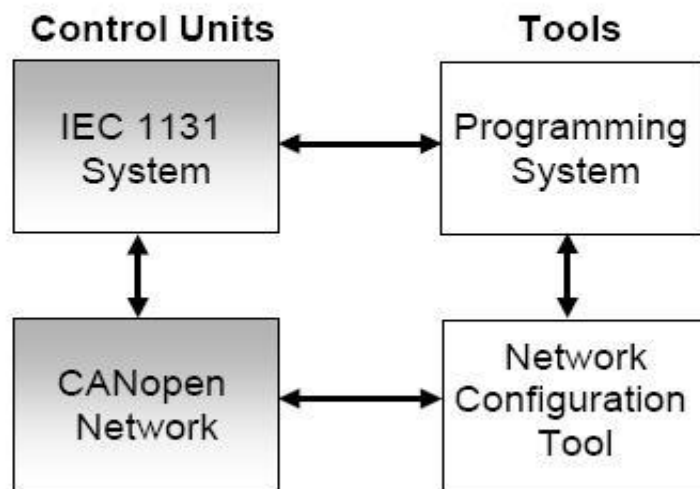


© CiA

اصل مبادله داده ها وسیله ساده HMI بر مبنای یک الگول مدول I/O ساده است. این وسایل فقط باید Text ۶۲۱۰ h text monitor objects ۶۲۰۰ h Write lamy object ۶۰۰۰h Read code object Stored Data object ۶۲۱۱ cursor object را پشتیبانی کنند. وسایل ساده ماهرتر HNI می تواند SDO نمایش داده می ۶۲۱۲ h Display را بجای هدف ۶۲۱۰ h پشتیبانی کند. متغیرها با استفاده از SDO نمایش داده می شوند به Write out put variable object منتقل می شوند. اگر کاربری قادر به وارد کردن یک متغیر باشد وسیله HNI با دومین Transmi t PDO خبر می دهد که مقادیر Read Input variable object وجود دارد. وسایل HMI هوشمند . SDO مشتری از قبل پیکره بندی شده را انجام می دهد. بنابراین می توانند داده ها را از دیگر وسایل دانلود و آپ لود کنند. عمل کردن بعنوان SDO مشتری ، وسیله HMI می تواند دیکشنری هدف دیگر گره ها را بخواند یا در آن بنویسید از جمله عملکرد .

پروفایل برای اینترفیس های IEC 1131

Profile for IEC 1131 Interfaces



© CIA

پروفایل اینترفیس CiA. DSP . 405 CAN open برای وسایل قابل برنامه نویسی IEC 1131 بر مبنای خدمات ارتباطی مشخص شده است در پروفایل ارتباطی CAN open و چارچوب برای وسایل قابل برنامه نویسی CAN open می باشد. این پروفایل دستیابی به سیستم ارتباطی CAN open را از درون یک توابع بهره برداری برای اشکال زدایی ، کنترل و مدیریت شبکه را هم پوشش می دهد.

با توجه به ابزارهای یکپارچه کننده برای پیکره بندی CAN open و برنامه نویسی و اشکال زدایی IEC این پروفایل ۲ نوع ادغام متفاوت را تعریف می کند.

روش مرکزیت شبکه ، که آن پیکره بندی CAN open فرض شده که بعد از پیکره بندی CAN open انجام شده از لحاظ منطقی بعد از پیکره بندی CAN open است. روش مرکزیت PLC که در آن پیکره بندی CAN open فرض شده که بعد از برنامه نویسی IEC – 1131 انجام شده از لحاظ منطقی فقط بخشی از پیکره بندی سیستم پیچیده PLL است. با ایجاد یک اجرای مدیریت اینترفیس را انجام می دهد.

دستیابی برای متغیر

Variable-Based Access

Input Variables		Output Variables	
A000h	Integer8	A480h	Integer8
A040h	Unsigned8	A4C0h	Unsigned8
A080h	Boolean	A500h	Boolean
A0C0h	Integer16	A540h	Integer16
A100h	Unsigned16	A580h	Unsigned16
A140h	Integer24	A5C0h	Integer24
A180h	Unsigned24	A600h	Unsigned24
A1C0h	Integer32	A640h	Integer32
A200h	Unsigned32	A680h	Unsigned32
A240h	Float (32)	A6C0h	Float (32)
A280h	Unsigned40	A700h	Unsigned40
A2C0h	Integer40	A740h	Integer40
A300h	Unsigned48	A780h	Unsigned48
A340h	Integer48	A7C0h	Integer48
A380h	Unsigned56	A800h	Unsigned56
A3C0h	Integer56	A840h	Integer56
A400h	Integer64	A880h	Integer64
A440h	Unsigned64	A8C0h	Unsigned64



چارچوب وسایل CAN open قابل برنامه نویسی استفاده از قسمتهای معروف را تعریف می کند. جایگزینی واقعی بخشهای باز را باقی می گذارد برای سهولت انجام و استفاده آسانتر نرم افزار از تولید کنندهای مختلف ، استفاده بخشها در پروفایل اینترفیس IEC 1131 مشخص شده است.

در دامنه شاخص A000 h تا AFFFh قرار داده شده اند. این امر برای استفاده از ورودی های دیکشنری هدف یک پروفایل وسیله خاص و استفاده اضافی متغیرهای شبکه به هر وسیله اجازه می دهد.

ورودی های دیکشنری هدف ، که نامهایی دارد که نامهای متغیر قانونی برای 3- IEC - 1131 نیستند. برای سیستم IEC 1131 قابل استفاده نخواهند بود. دوباره نامگذاری کردن خود کار در این پروفایل تعریف نشده است.

دستیابی بر مبنای بلوک عملیاتی

Function Block Based Access

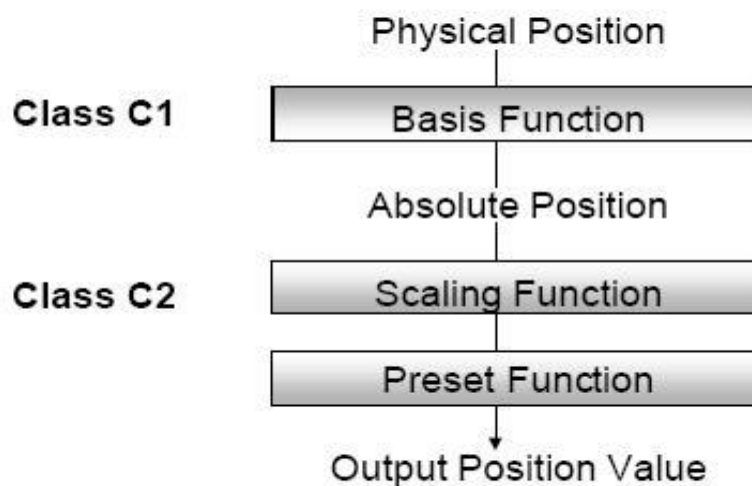
No.	Function Block
1	CIA405_RECV_EMY_DEV
2	CIA405_RECV_EMY
3	CIA405_SDO_WRITE4
4	CIA405_SDO_WRITE7
5	CIA405_SDO_WRITE14
6	CIA405_SDO_WRITE21
7	CIA405_SDO_READ4
8	CIA405_SDO_READ7
9	CIA405_SDO_READ14
10	CIA405_SDO_READ21



دستیابی بر مبنای بلوک عملیاتی به خدمات ارتباطی CANopen نیاز به آداب و سنن نامگذاری دارد. شاخص خاصی به همه بلوک عملیاتی داده خواهد شد و احساس نوع داده در پروفایل اینترفیس IEC 1131 تعریف شده است. CIA 405 فعلی بعنوان این شاخص استفاده می شود. جدول می تواند با سیستم های پذیرائی IEC 1131 برای تعیین ویژگی های پوشش داده شده استفاده شود. اینترفیس بلوک های عملیاتی بر مبنای فرض عبور اطلاعات فقط در طول داده های منتقل شده و نه در نوع خاص داده ها می باشد. IEC 1131 هر نوع داده ای را فراهم می کند ، که بتواند برای تعریف بلوکهای عملیاتی ژنریک استفاده شود ، اما اجرای چنین بلوکهای عملیاتی تلاش بیشتری از اجرای بلوکهای عملیاتی بر مبنای فقط طول داده انتقال یافته خواهد خواست. ارائه انتقال داده های طول دلخواهی در IEC 1131 امکان دارد ، اینترفیس هایی برای بلوکهای عملیاتی که برای آن کار مجازند استفاده و درکشان دشوار تر است . بنابراین بلوکهای عملیاتی متفاوت برای انتقال یک مقدار ثابت داده ها در هر کدام در پروفایل اینترفیس تعریف شده اند. پروفایل اینترفیس چنین طراحی شده است که گرفتن فراخوانها با بلوک تایم باری انجام تایم اوت را ممکن می سازد . علاوه بر این اجازه دارد تا سطح پائین تر نرم افزار CAN open تایم اوت های خودش را انجام دهد و بعنوان خطاهای برای کار گزارش بدهد.

پروفایل رمز گذاری

Encoder Profile



© CIA

پروفایل رمز گذار CAN open ciA ASP 406 کاربردی برای رمز گذاری های متصل به CAN open به گروه وسایل را توضیح می دهد.

گروه C1 طبقه اجباری با دامنه پایه عملیات است که همه رمز گذارها باید پشتیبانی کنند از انتقال موقعیت فیزیکی در موقعیت کامل. گروه C2 رمز گذارها همه عملیتهای گروه C1 را پشتیبانی می کنند و عملیتهای گسترده شده در گروه تعریف می کند عملیات قابل قیاسی و عملیات فعلی. علاوه بر این دو گروه نواحی از قبل تعریف شده و پارامتر ذخیره شده برای عملیتهای خاص تولید کننده در پروفایل وسیله رمز گذاری وجود دارد.

پروفایل رمز گذار ۲

Encoder Profile (2)

Object 1000h: Device Type

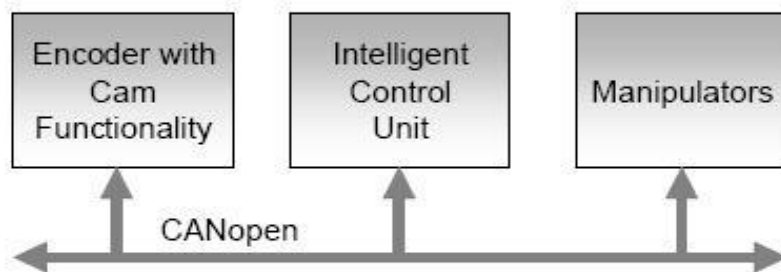
MSB	LSB
Additional Information	Device Profile Number
01 single-turn absolute rotary encoder	406d
02 multi-turn absolute rotary encoder	
03 single-turn absolute rotary encoder with electronic turn-count	
04 incremental rotary encoder	
05 incremental rotary encoder with electronic counting	
06 incremental linear encoder	
07 incremental linear encoder with electronic counting	
08 absolute linear encoder	
09 absolute linear encoder with cyclic coding	
10 multi-sensor encoder interface	
11 to 65535 reserved	

© CiA

پروفایل وسیله CiA SDP – 406 CAN open شامل رمز گذاری های چرخش و خطی کامل و افزایش است. بعلاوه موقعیت و سرعت ورودی کامل کارایی Cam پوشش داده می شود. بعلاوه امکان مدیریت چند سنسور از طریق رمز گذار CAN open وجود دارد.

کارایی Cam

Cam Functionality



© CIA

مراحل مختلف عملیات در یک ابزار ماشینی توسط Cam ۴ هدفگیر شده اند که فرآیندهای شامل شده را همزمان می کند. سیستم های قرار دادی از مکانیزم های سوئیچ گم الکتریکی تک ایستا استفاده می کند. سیگنالها از این مکانیزم ها باید برای کنترل واحدها دستیابی شوند و سپس برای سوء استفاده هایی مثل درایو استوانه ای ، انتقال دهندگان الکتریکی و غیره بکار می رود. مفاهیم جدید از رمز گشاهایی با نیتر فیرپاس CAN open و کارایی CAM یکپارچه استفاده می کنند و بنابراین مکانیزم سوئیچینگ Cam الکتریکی اضافی لازم نیست.

انتخابی تا ۲۵۴ موقعیت CAM موقعیت CAM با حداکثر ۸ کانال CAM می تواند توسعه وسایل رمز گذار پشتیبانی شود با C:ADSP 406. هر CAM پارامترهایی برای حداقل کردن نقطه سوئیچ ، حداکثر نقطه سوئیچ و تنظیم هیتر سیس به نقاط سوئیچ دارد. .

طراحی Default رمز گذار

Encoder Default Mapping

1st Transmit_PDO (asynchronous transmission)

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
--------	--------	--------	--------

Output position value

2nd Transmit_PDO (synchronous transmission)

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
--------	--------	--------	--------

Output position value

© CIA

طراحی Default رمز گذار CIA DSP 406 Process Date object 2 استاندارد را تعریف کرده که باید در رمز گذارها انجام شوند: برای انتقال همزمان و دیگر برای کاربردهای انتقال چرخه ای مقدار موقعیت یک رمز گذاری می تواند در سه حالت عملیاتی متفاوت اسکن شود:

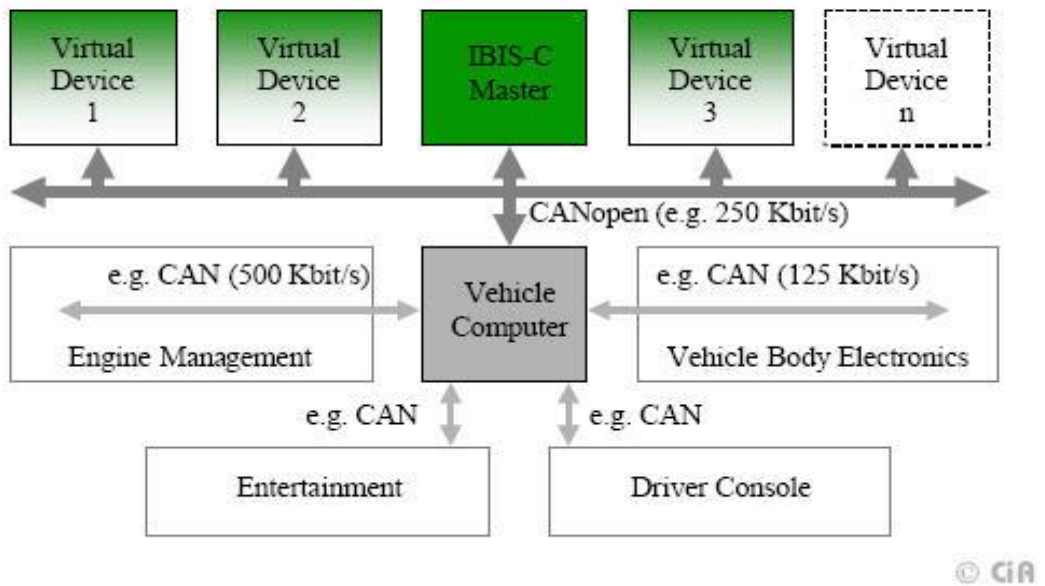
حالت رای دهنده: میزبان به ارزش موقعیت واقعی از طریق Remate Trasmit Request رای می دهد.

- حالت چرخه ای: رمز گذاری بطور چرخه ای ارزش موقعیت را بدون بهبود دادن آن توسط میزبان بیرون می دهد سیستم ادغام کننده مسئول انتخاب زمان چرخش مناسب مطابق با اولویت دستیابی تعیین شده برای وسایل دیگر متصل به باس می باشد. مقادیر بین ۱ ms و ۶۵۵۳۵ ms می تواند انتخاب شود.

حالت SYne: در دریافت پیام Syne رمز گذار مقدار موقعیت خود را بیرون می دهد. همزمانی در شبه کمک پیام CAN open Syne تضمین می شود. کنترل Sync مسئول وزن کردن اضافی است یعنی مطابق با تعداد پیامهای Sync مورد نیاز برای انتقال ارزش موقعیت.

نقل و انتقال با IBIS – CAN

Vehicle with IBIS-CAN

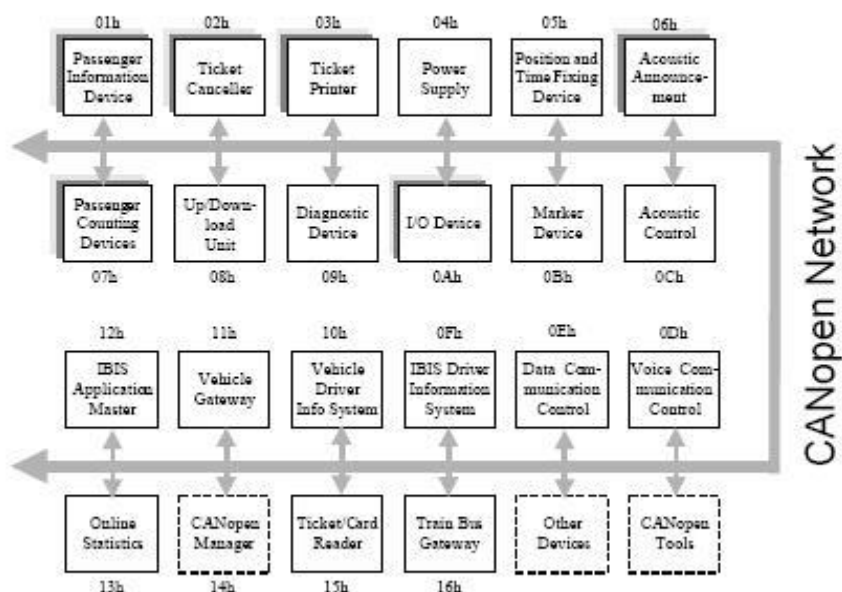


در اتوبوسها شبکه CAN قویاً مورد استفاده قرار می گیرند . برای اتصال دستگاه کنسل کننده بلیط ، نمایش اطلاعات مسافر، واحدهای شمارنده مسافر، غیره . انجمن آلمانی حمل و نقل عمومی در مشارکت با مشخصات CiA Ho IBIS – CAN در حال پیشرفت است.

قلب الکترونیکی مثل یک اتوبوس یک کامپیوتر وسیله نقلیه است. که می تواند تا ۵ شبکه CAN را پشتیبانی کند. در آلمان چندین وسیله نقلیه کامپیوتری سیستم کنترل پذیرایی IEC 1131 دارند.

ساختار IBIS- C

IBIS-C Architecture

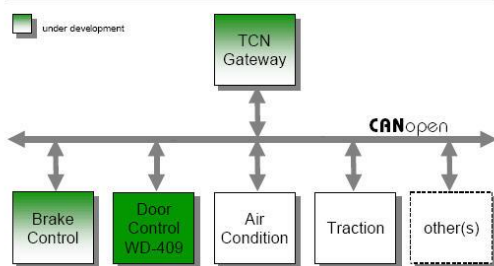


© CiA

پروفایل کاربردی CAN open برای حمل و نقل عمومی وسایل مجاز را مشخص کرده اند که در وسایل فیزیکی CAN open قرار دارد. یک وسیله مجازی نمی تواند در چند وسیله فیزیکی قرار داده شود.

بسیاری از اهداف کاربردی از مشخصات IBIS گرفته شده ، پروفایل کاربردی IBIS – CAN وارث است و بر مبنای CAN Open می باشد. این پروفایل وسایل مجازی اضافی و اهداف کاربردی مربوط را مشخص می کند.

CANopen Railway Profiles



© CiA

Public Transport Physical Layer

- CAN Transceiver Chip according to ISO 11898
- Bit-timing according to CiA DS-301 CANopen Specification
- Default Baudrate is 250 Kbit/s (optional other baudrates)
- Line Topology with Drunk and Drop Lines
- max. Drop Line Length of 6 m at 250 Kbit/s
- max. accumulated Drop Line Length of 30 m at 250 Kbit/s
- Termination Resistors on both Ends (nominal 120 Ohm)
- Special connectors including pin assignment

© CiA

Door Control Profile

R_PDO1

01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

6010h	1h	open door	6010h	Dh	enable step
	2h	close door		Eh	lock step
	3h	enable door		Fh	open ramp
	4h	lock door		10h	close ramp
	5h	enable automatic close		11h	enable ramp
	6h	disable emergency		12h	lock ramp
	7h	activate stop request		13h	not used
	8h	reopen door		14h	not used
	9h	close door forced		15h	not used
	Ah	enable door opposite side		16h	not used
	Bh	open step		17h	not used
	Ch	close step		18h	not used

© CIA

Door Control Profile

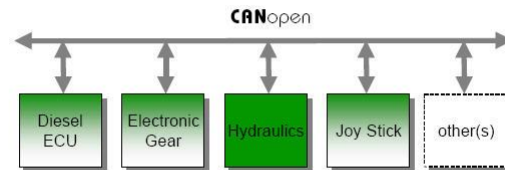
T_PDO1

01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

6010h	1h	door opened	6010h	Dh	step enabled
	2h	door closed		Eh	step locked
	3h	door enabled		Fh	ramp opened
	4h	door locked		10h	ramp closed
	5h	automatic close enabled		11h	ramp enabled
	6h	emergency disabled		12h	ramp locked
	7h	stop request activated		13h	not used
	8h	door re-opened		14h	not used
	9h	door forced closed		15h	not used
	Ah	door opposite side enabled		16h	not used
	Bh	step opened		17h	not used
	Ch	step closed		18h	not used

© CIA

CANopen Vehicle Profiles

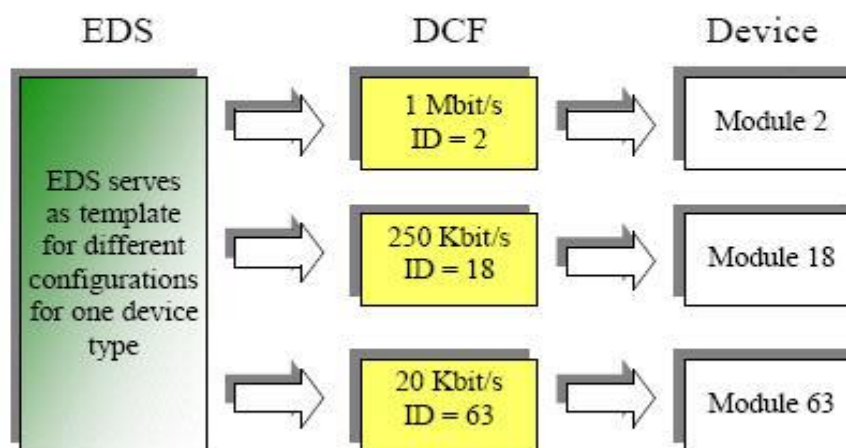


■ CIA work draft

■ CIA work draft proposal

© CIA

Electronic Data Sheet



© CIA

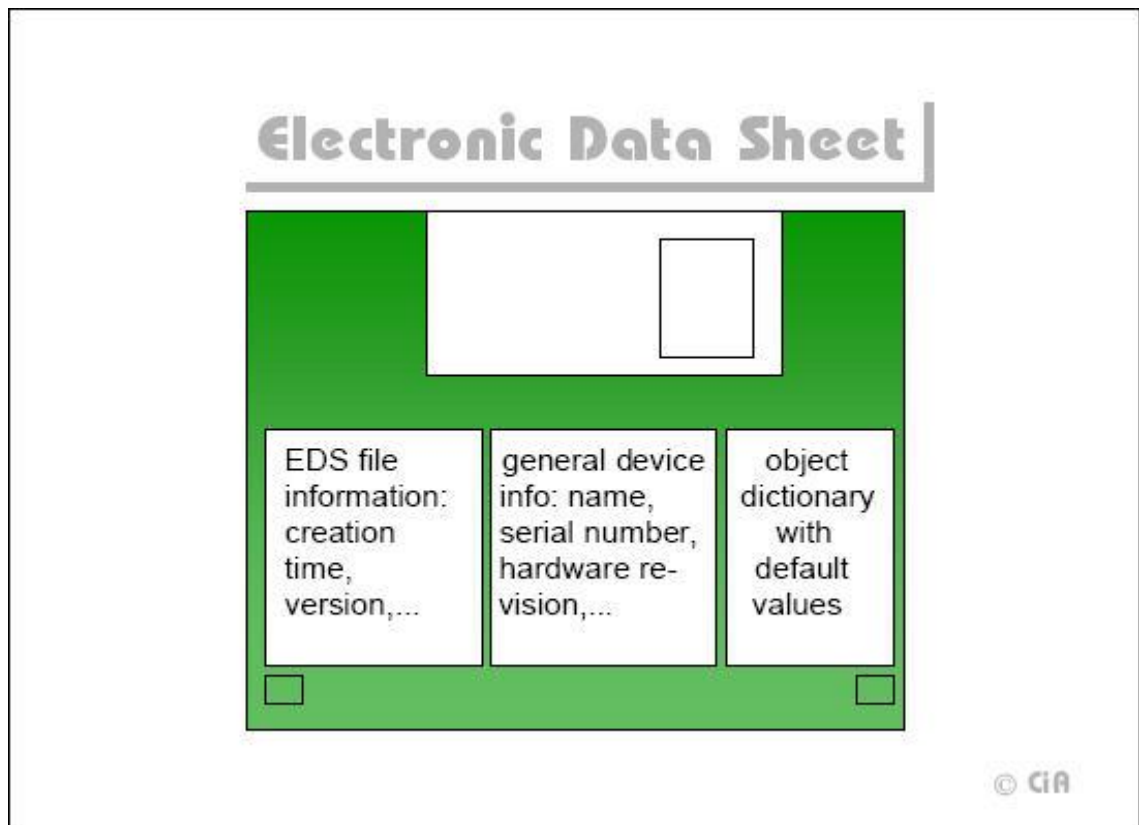
برای اینکه به کاربرد وسیله CAN open پشتیبانی بیشتر تعریف وسیله را بدهیم روش استاندارد شده ای وجود دارد. برگر داده الکترونیکی Electronin Data sheet فرصتی می دهد تا ابزارهای استاندارد شده برای کارهای زیر ایجاد کنیم:

پیکره بندی وسایل CAN open

مدیریت اطلاعات پروژه روی سلولهای مختلف

بنابراین ۲ نوع فایل معرفی شده اند تا وسیله CAN open را با ابزارهای الکترونیکی تعریف کنند. این فایل ها کد ASCII دارند و توصیه شده که مجموعه کاراکتر ANSI را استفاده کنند. EDS (برگه داده الکترونیکی) می تواند برای توصیف کاربردی بدون ارتباط و اهدافی که در مشخصات CAN open تعریف شده استفاده شود. EDS الگوی وسیله فروشنده است. DCF (فایل توصیف وسیله) نماد بودن وسیله را نه فقط با اهداف بلکه با مقادیر پیکره بندی شده اهداف شرح می دهد علاوه بر این مقدار برای نسبت باود یک وسیله و برای مدول ID اضافه شده است. همچنین بخشی از تست تصدیق CAN open بر مبنای مقایسه میان وسیله تحت آزمایش و EDS است.

برگه داده الکترونیک



یک EDS باید بوسیله روشنده وسیله خاص فراهم شود. اگر روشنده EDS در دسترس ندارد برای وسیله CAN open از default EDS می تواند استفاده کند. Default EDS شامل هم ورودی های یک پروفایل وسیله برای گروه وسیله خاص می باشد. ابزارهای ایجاد EDS در بازار در دسترس است.

EDS به سه بخش تقسیم می شود:

- اطلاعات مربوط به فایل EDS

- اطلاعات کلی وسیله

- دیکشنری هدف با مقادیر default

تست تصدیق

Conformance Testing

Test description for CANopen Devices:

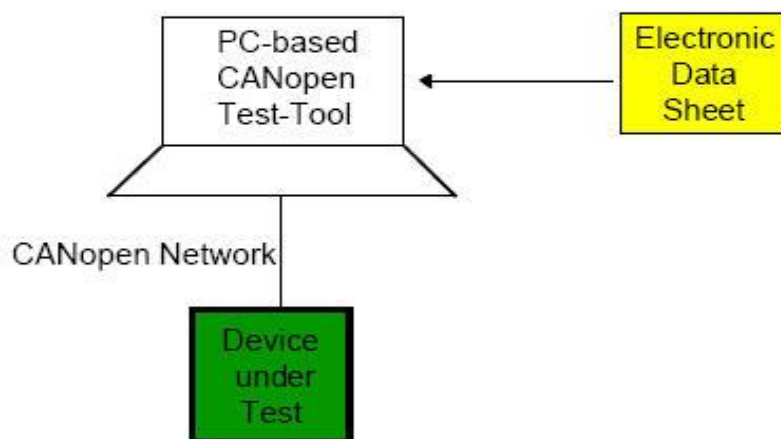
- framework for conformance testing
- static test without timing requirements
- test with respect to the communication profile
- the device under test is tested alone without any application, interoperability is not tested
- a test system will be available at the CiA, so that every vendor and buyer of CANopen devices can check conformance to the standards
- availability of the test tool for self test

© CiA

مشخصات تست همانندی CAN open که توسط CAN در اتوماسیون توسعه یافته حالا انجام شده است و CiA خدمات آزمایشگاه تست رسمی را ارائه داده است جایی که وسایل CAN open می توانند دارای صلاحیت باشند.

ابزار احتمال CAN open

CANopen Test Tool



© CiA

این وسایل با توجه به پروفایل ارتباطی CAN open DS 301 - ورژن ۳ نه برای یک پروفایل وسیله خاص امتحان شده اند. مشخصات تست شامل یک تست راکد است جایی که شرایط زمان بندی در نظر گرفته نشده است. برای هر تست یک گزارش تست لیستی از همه مراحل تست و همه خطاهایی که طی تست روی داده ایجاد خواهد کرد.

در مرحله اول EDS وسیله CAN open تست می شود بوسیله EDS و وسیله CAN open می تواند با توجه به محتوای دیکشنری هدف خود تعریف شود. EDS پایه دور ابزارهای پیکره بندی CAN open موجود در بازار است. شرایط زیر توسط محتوای EDS انجام خواهد شد: دامنه مقدار صحیح ، پشتیبانی ورودی های اجباری ، اشاره به مراجع برای ورودی های موجود و رابطه منطقی EDS

در مرحله دوم وسیله CAN open فیزیکی امتحان می شود. این بخش شامل تست پروتکسل ارتباطی ، تست EDS علیه دیکشنری هدف و درستی حالتها و انتقالات شبکه می باشد.

گواهینامه CAN open در CiA

CANopen Certification at CiA

Basic Rate

per Test Session:	260.- Euro
	130.- Euro for CiA Members
Rate per hour:	80.- Euro
Certificate:	100.- Euro
	50.- Euro for CiA Members

The certificate describes the hardware of the device (CAN controller, microcontroller) and versions of the CANopen implementation and the EDS file.

© CiA

این گواهینامه توسط ابزار تست تصدیق CAN open استاندارد بر اساس PC با مدول اینترفیس CAN انجام می شود. این وسیله نرم افزاری اینترفیس COTi استاندارد شده دارد و بر سکوهای سخت افزاری متفاوت راه اندازی می شود. نرم افزار تست حالا توسط CiA و ابزارهای ملی در دسترس هستند و توسط دیگر تهیه کنندگان سخت افزار PC CAN پیشنهاد خواهند شد.