

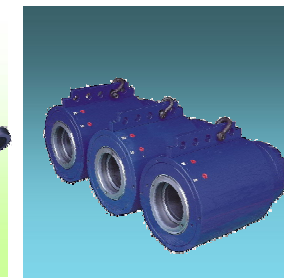
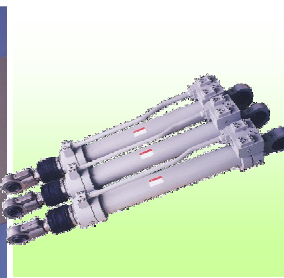
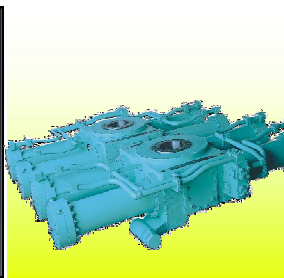
氣壓閥網路系統的控制原理與應用

報告者: 陳耀津

君帆工業股份有限公司 總經理
台灣流體傳動同業公會 副理事長

日期: 11月6日(三)

時間: 13:30~14:10



Agenda

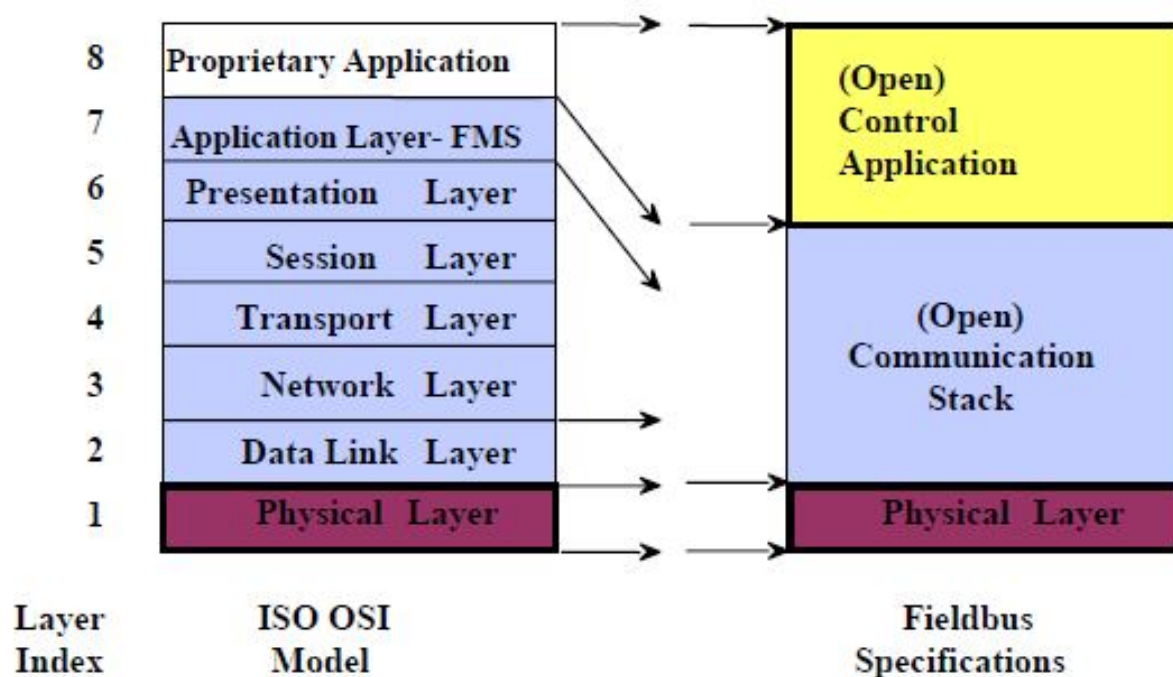
- 網路系統的發展(商業與工業網路)
- 工業網路的控制原理
- 實例應用-氣壓閥網路控制系統
- Q&A

網路系統的發展

- 傳統方式：
 - 點對點的單機控制方式，商業為host<->terminals，工業為controller<->devices。
- 新型方式：
 - 商業為乙太協定(Ethernet)有線連結基礎的網路系統(OSI)。
 - 工業則發展出現場匯流排網路(Field Bus)。
 - 例如:ProfiBus、Can Bus、Inter Bus.....
 - 商業與工業皆積極應用無線網路發展技術(IEEE802.11、3G/4G LTE、ISA110)。

網路系統的發展

- 工業網路系統(Fieldbus)的發展，源自商業網路系統OSI架構，主要擷取OSI架構中的第一或第二層通信協定為基礎，再加上因應各種不同製造產業所需的應用軟體系統。



網路系統的發展

- 工業網路(Fieldbus)的發展，主要從歐洲開始，但卻是參考美國電腦工業的網路模式而成。

例如：

- PROFIBUS由德國教育部發展基礎，再由Siemens公司商品化推上市場。
- CANbus由德國Bosch公司開發及商品化推上市場。
- Interbus由美國Phoenix Contact公司開發及商品化推上市場。

網路系統的發展

- 工業網路的國際標準:
- DIN19245(German Industrial Standard)-Profibus
- EN50170(European Standards)-Profibus
- IEC61158(International Electrotechnical Commission)-Fieldbus
 - Founded 1906
 - National Committees of member countries
 - P – participant members
 - O – observer members
 - One Country = One Vote
 - 2/3 of National Committees must agree
- ISO15745(International Standard Organization)-EtherCAT

網路系統的發展

- IEC正式會員國

Austria

Belgium

Canada

China

Czech Republic

Denmark

Finland

France

Germany

Hungary

Italy

Japan

Korea, Republic of

Luxembourg

Mexico

Netherlands

New Zealand

Norway

Poland

Portugal

Romania

Russian Federation

Slovakia

South Africa

Spain

Sweden

Switzerland

United Kingdom

United States of

America

網路系統的發展

- IEC觀察員國家:

Australia

Bulgaria

Greece

India

Ireland

Malaysia

Serbia

Singapore

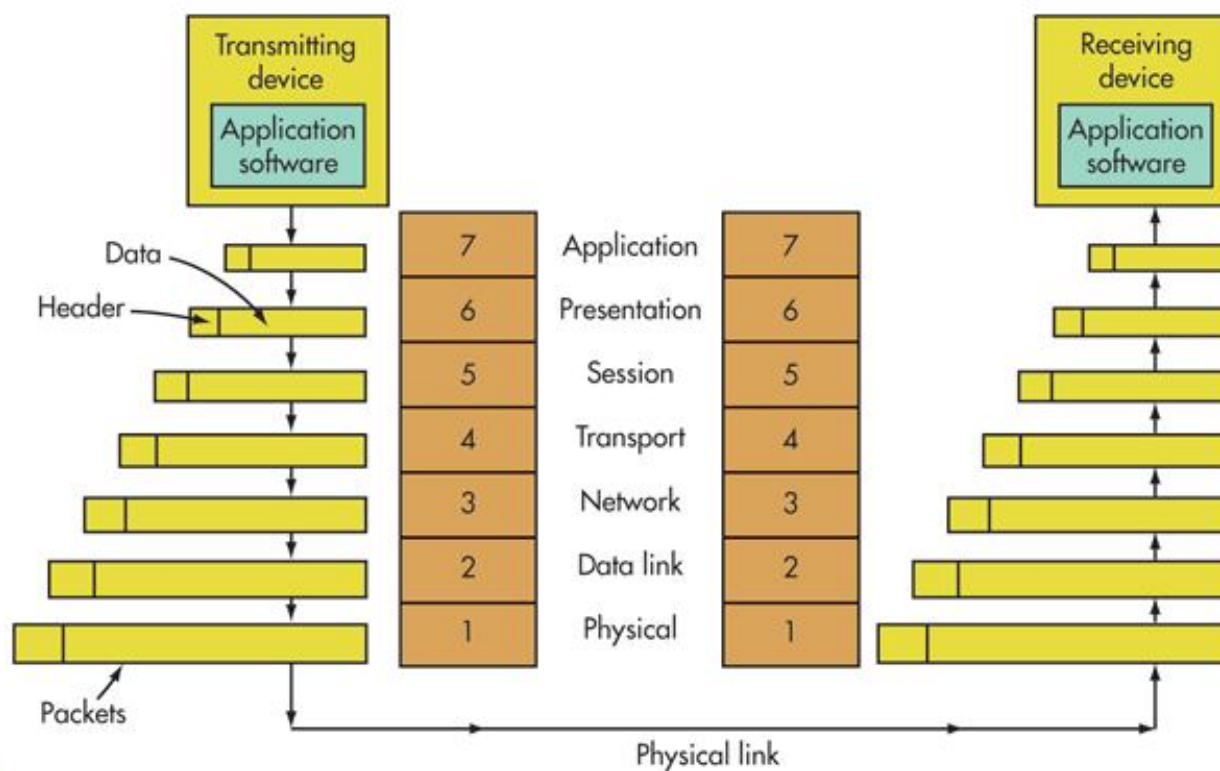
Slovenia

Turkey

Ukraine

網路系統的控制原理

- 商業網路OSI 7層通訊協定架構是現代工商業各型網路系統控制原理的基礎。



網路系統的控制原理

- 網路拓樸(Network topology):
 - 工業網路中，各個控制元件與系統的連結方式，被稱為網路拓樸 (Network topology)，主要的連結方式共有五種，分別為Daisy Chain、Bus/Line、Tree、Star、Point-to-Point。

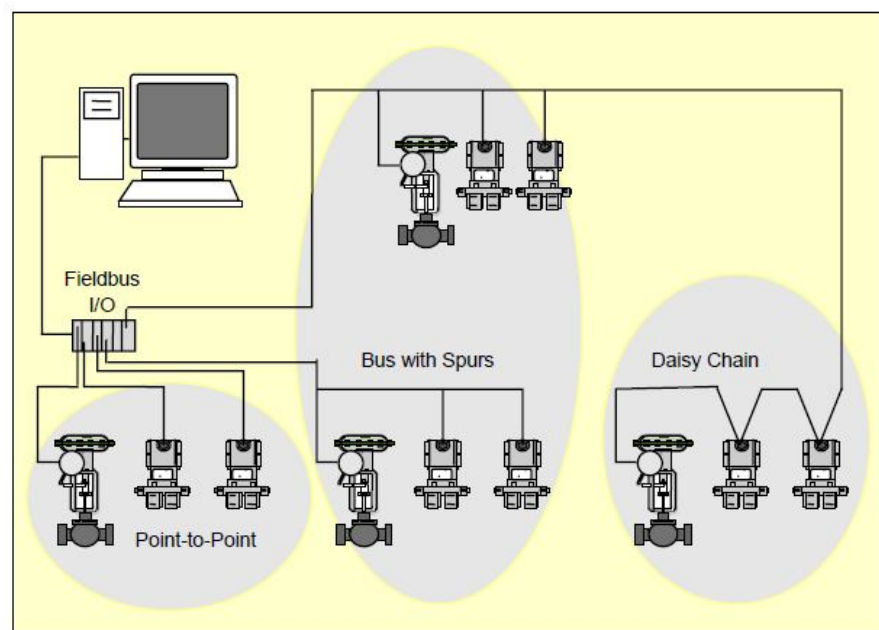
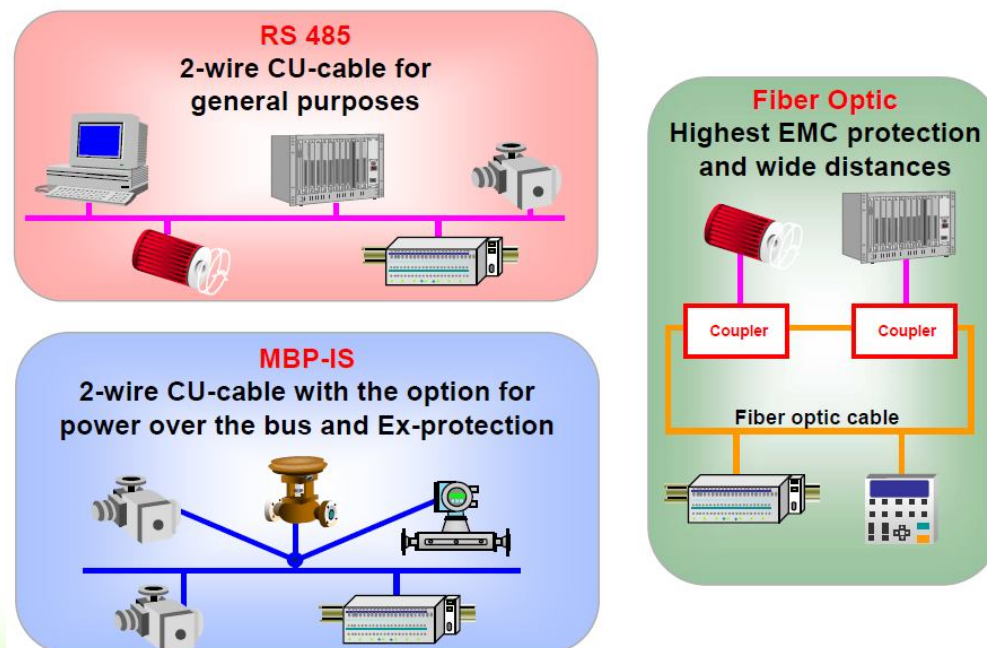


Figure 3. Example H1 Fieldbus Technology.

網路系統的控制原理- PROFIBUS

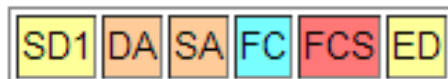
- PROFIBUS是PROcess Field BUS的縮寫。他是一種位元串列(bit-serial)網路，其構成只有兩層，一為實體層(bit transmission layer)，另一為安全層(Security layer)，其框架(Frame)結構如後：
 - Bit layer: RS-485、fiber optics、MBP(Manchester Bus Powered)



網路系統的控制原理- PROFIBUS

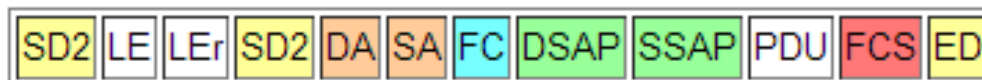
– Security layer:

No data: SD1 = 0x10



Variable length data:

SD2 = 0x68



SD: Start Delimiter

LE: Length of protocol data unit

LEr: Repetition of protocol data unit

FC: Function Code

DA: Destination Address

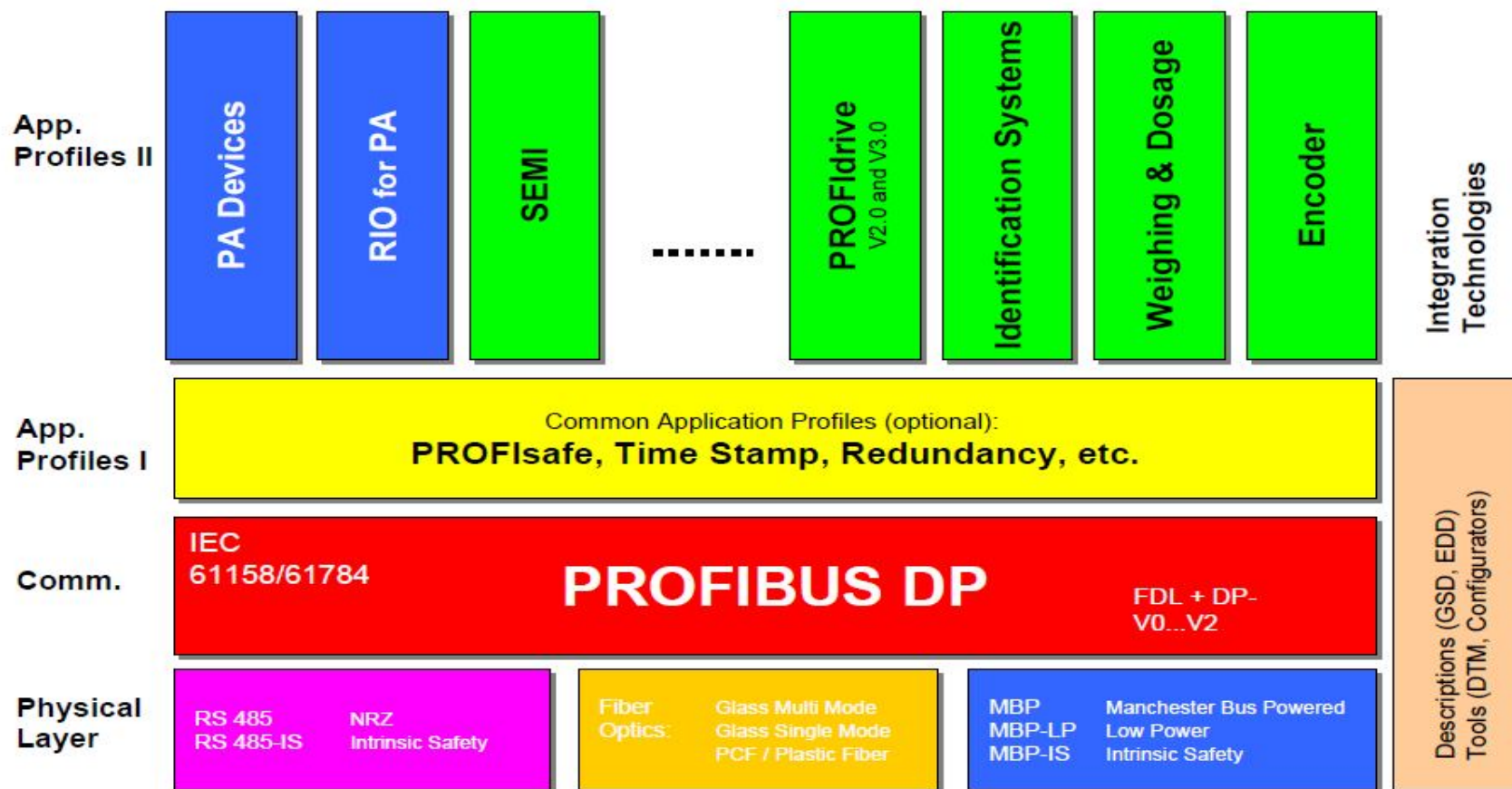
SA: Source Address

ED: End Delimiter

網路系統的控制原理- PROFIBUS

- 三種主要應用網路系統: PROFIBUS FMS, DP, PA. DP 和PA 是目前主要使用的PROFIBUS 應用網路。
 - **PROFIBUS FMS** (Fieldbus Messaging System) is the original communication application.
 - **PROFIBUS DP** (Decentralized Periphery) is responsible for communication between the Controller level of a process automation system (PLC) and the decentralized periphery in the field.
 - **PROFIBUS PA** (Process Automation) was developed for the process industry.

網路系統的控制原理- PROFIBUS



網路系統的控制原理- CAN Bus

- CAN Bus是Controller Area Network的縮寫。他是一個 message-based的網路，其構成只有兩層，一為實體層 (physical layer)，另一為資料層(data transmission layer)，其框架(Frame)結構如後：
 - Layer1:

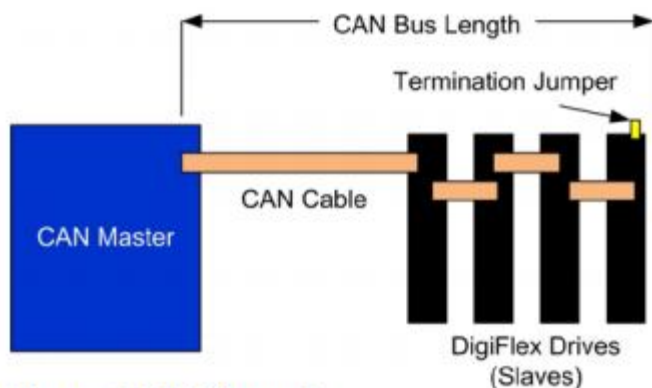


Figure 1 CAN Network

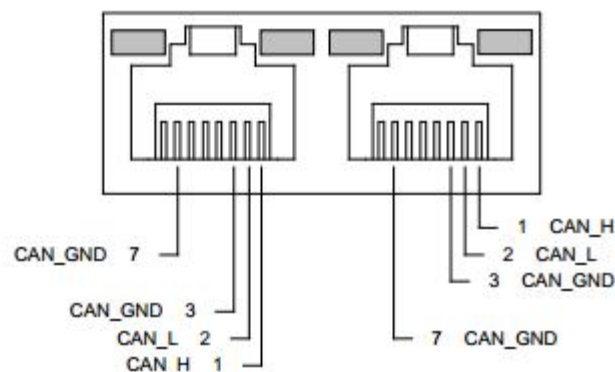


Figure 3 RJ-45 CAN Connector

網路系統的控制原理-CAN Bus

– Layer2:

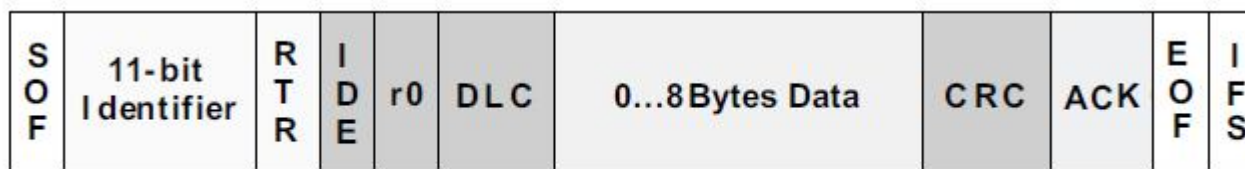


Figure 3. Standard CAN: 11-Bit Identifier

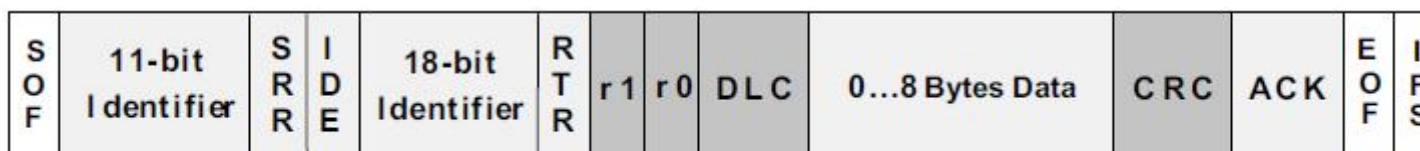


Figure 4. Extended CAN: 29-Bit Identifier

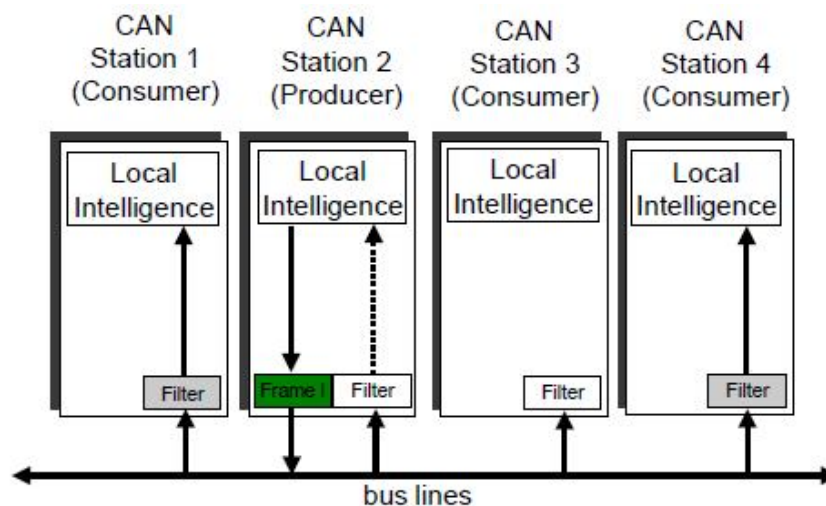
SOF: Start of Frame

EOF: End of Frame

CRC: Cyclic redundancy check

網路系統的控制原理-CAN Bus

- Layer2 框架(frame)運作方式:
CAN bus資料網路傳輸，是用carrier sense multiple access/bitwise arbitration (CSMA/BA)的方法溝通。



網路系統的控制原理-CAN

Open

- CAN bus的主要application是為CAN Open網路。CAN Open網路具備network management(network layer)、Service Data Object (transport layer)及application功能。

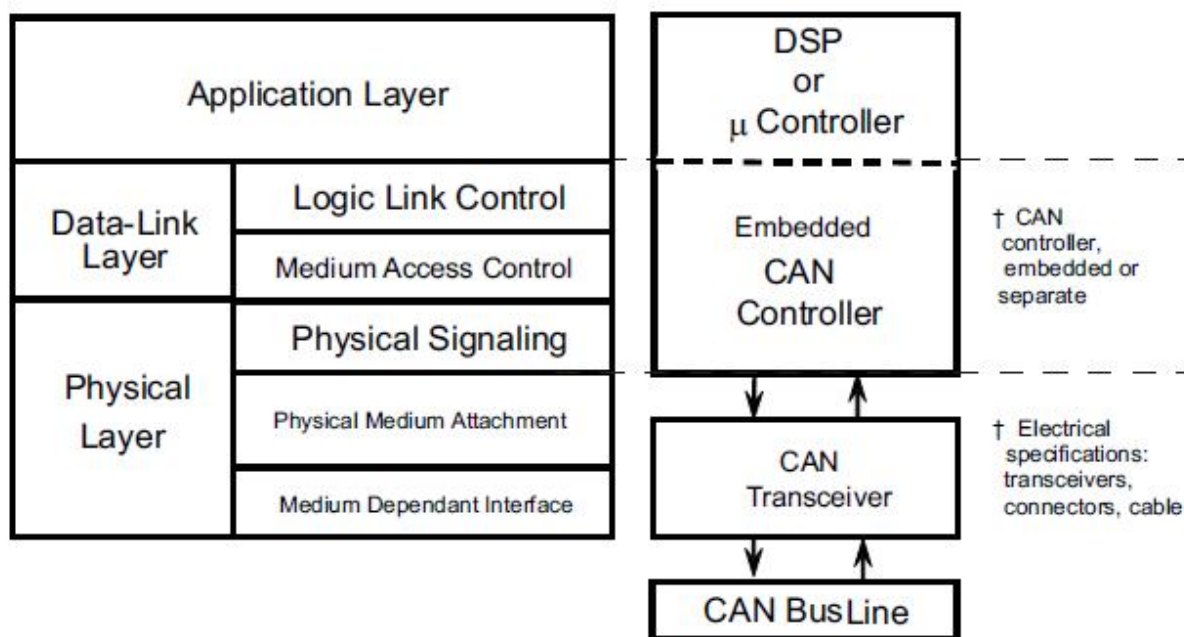


Figure 1. The Layered ISO 11898:1993 Standard Architecture

網路系統的控制原理- Ethernet

- Ethernet是商業網路LAN(Local Area Network)的骨幹。其構成只有兩層，一為實體層(Physical layer)，另一為資料鏈層(Data Link layer)，其框架(Frame)結構如後：
 - Layer1:
 1. Balanced Twisted Pair Cabling-RJ45

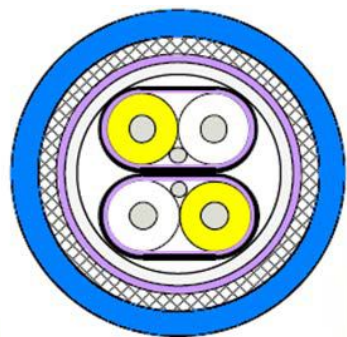


網路系統的控制原理- Ethernet

2. Optical Fiber



3. Copper Cable

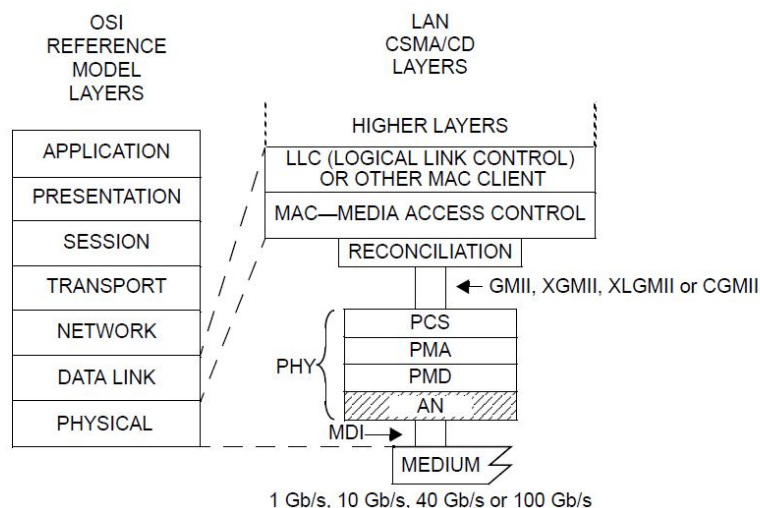


網路系統的控制原理- Ethernet

- Layer1: data rate
 - 10BASE-T – 10Mb/s
 - 100BASE-FX – 100Mb/s
 - 1000BASE-SX – 1Gb/s
 - 10GBASE-SR – 10Gb/s
 - 40GBASE-SR4 – 40Gb/s
 - 100GBASE-SR10 – 100Gb/s
 - 40GBASE-SR4 – 40Gb/s
 - 100GBASE-SR10 – 100Gb/s
 - 未來 – 500Gb/s(2015) 、 1Tb/s(=1000Gb/s 、 2020)

網路系統的控制原理- Ethernet

- Layer2(Data Link):Ethernet的data link layer又分成MAC(Media Access Control) sub-layer與LLC(Logical Link Control) sub-layer。Ethernet資料網路傳輸，是用Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)的方法溝通。



AN = AUTO-NEGOTIATION
CGMII = 100 Gb/s MEDIA INDEPENDENT INTERFACE
GMII = GIGABIT MEDIA INDEPENDENT INTERFACE
MDI = MEDIUM DEPENDENT INTERFACE
PCS = PHYSICAL CODING SUBLAYER

PHY = PHYSICAL LAYER DEVICE
PMA = PHYSICAL MEDIUM ATTACHMENT
PMD = PHYSICAL MEDIUM DEPENDENT
XGMII = 10 Gb/s MEDIA INDEPENDENT INTERFACE
XLGMII = 40 Gb/s MEDIA INDEPENDENT INTERFACE

網路系統的控制原理- Ethernet

– Layer2: Ethernet Frame結構

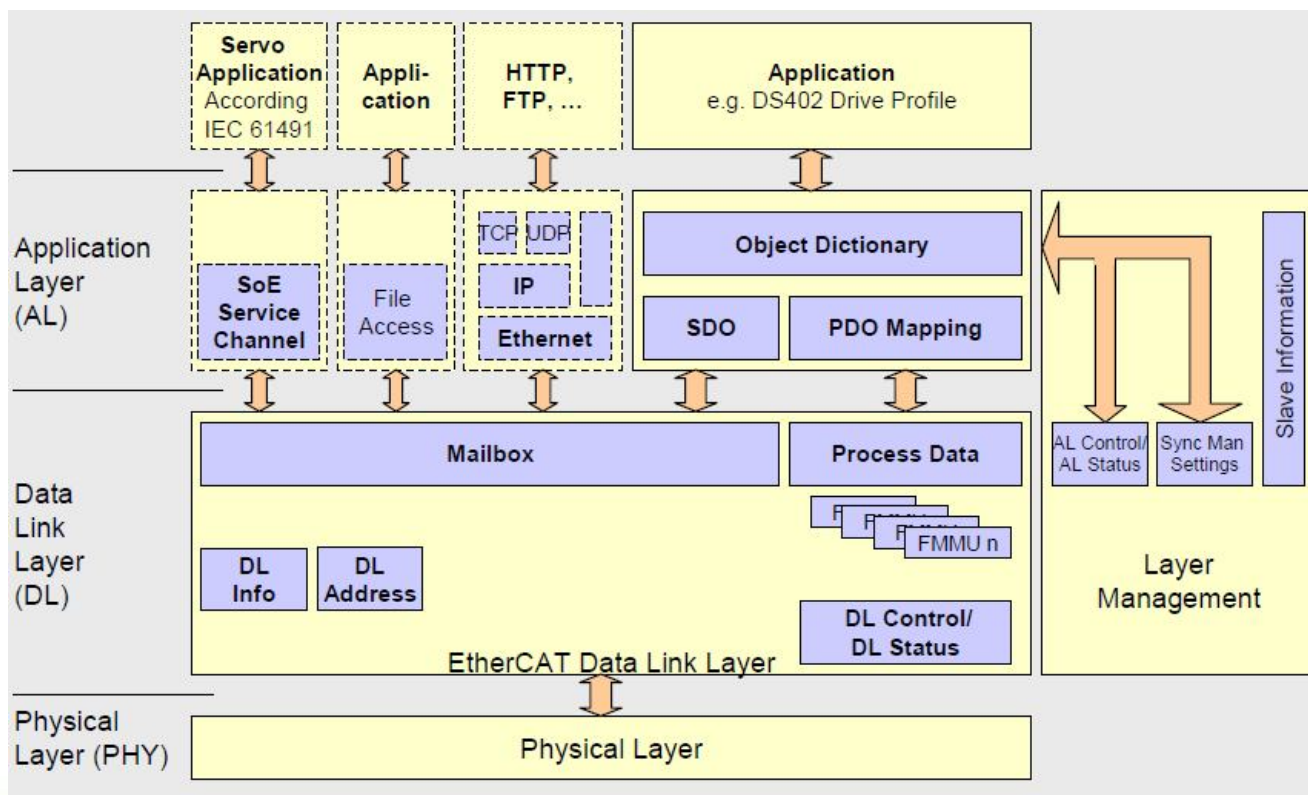
Length / type						
PRE	SOF	DA	SA		Data payload	FCS
7	1	6	6	2	46 - 1500	4

Basic Ethernet MAC Data Frame Format

- Preamble(前置訊號): 8 bytes，frame的開頭。前7個bytes都為10101010，第8個bytes為10101011。前7個是用來synchronize(喚醒)接收端，並使其clock rate和傳送端的同步化。
- Dest address(目的端位址): 6 bytes，即接收端的MAC address。
- Source address(來源端位址): 6 bytes，即傳送端的MAC address。
- Type(型態): 2 bytes，IP和其他的network-layer protocol
- Data(資料): 46~1500 bytes，即IP datagram(IP資料封包)。
- FCS(Frame CheckSum): 4 bytes，讓接收端可以偵測frame中是否有發生錯誤，如果CRC check 失敗，接收端便知道frame發生錯誤。

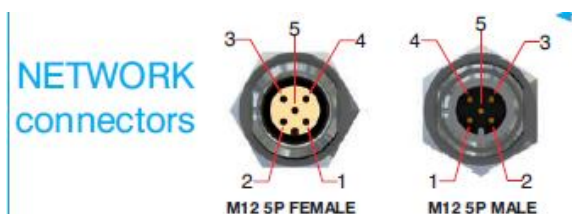
網路系統的控制原理- EtherCAT

- EtherCAT是 Ethernet for Control Automation Technology 的縮寫。他是基於Ethernet骨架而成的網路應用系統。

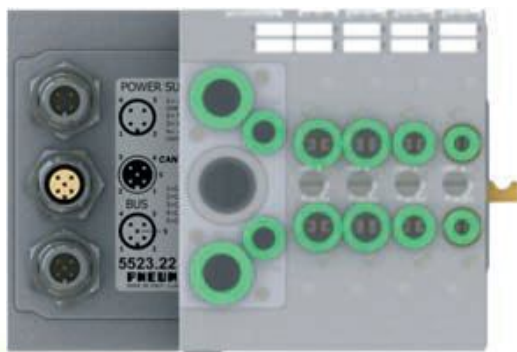


實例應用-氣壓閥CAN Open 網路控制

- 義大利Pneumax公司serial 2300 CAN Open網路氣壓閥。

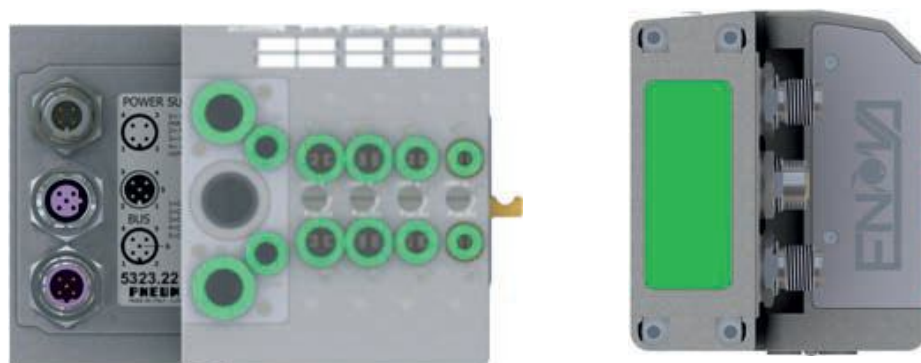


PIN	SIGNAL	DESCRIPTION
1	CAN_SHLD	Optional CAN Shield
2	CAN_V+	Optional CAN external positive supply (Dedicated for supply of transceiver and Optocouplers, if galvanic isolation of the bus node applies)
3	CAN_GND	Ground / 0V / V-
4	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)
5	CAN_L	CAN_L bus line (dominant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

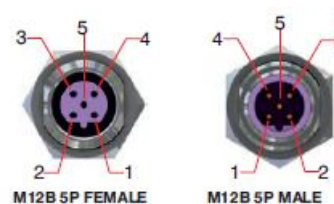


實例應用-氣壓閥PROFIBUS 網路控制

- 義大利Pneumax公司serial 2300 PROFIBUS DP
網路氣壓閥。



NETWORK connectors



PIN	SIGNAL	DESCRIPTION
1	VP	Power supply plus, (P5V)
2	A-line	Receive / Transmit data -N, A-line
3	DGND	Data Ground (reference potential to VP)
4	B-line	Receive / Transmit data -plus, B-line
5	SHIELD	Shield or PE

實例應用-氣壓閥PROFIBUS 網路控制

影片展示PROFIBUS氣壓閥與CAN
Bus氣壓閥網路系統實際運作情況。

製造：

- 1) 各類傳動油/氣壓缸
- 2) 各類旋轉油/氣壓缸
- 3) 各類氣壓閥
- 4) 油壓單元
- 5) 空壓/油壓壓床

服務：

- 1) 油/氣壓系統驗證平台
- 2) 油/氣壓/真空系統整合服務
- 3) 代理PNEUMAX與EuroSnodi產品

空 / 油壓相關元件、系統、或沖壓床專業製造廠
A MAKER OF PNEUMATIC / OIL CYLINDERS, PRESS & SYSTEMS DESIGN SINCE 1980



產品線包括 PRODUCT LINES INCLUDE :

■ 氣壓缸 PNEUMATIC ACTUATORS

- 拉桿 / 無拉桿鋁合金氣缸 ISO 6431/VDMA24562/JIS Tie rod or non-tie rod pneumatic cylinders
- ISO迷你氣缸 ISO 6432 miniature cylinders
- 迷你不鏽鋼氣缸 Jis stainless steel cylinders
- 超薄治具氣缸 Compact cylinders
- 滑台氣缸 Slide units
- 不旋轉氣缸 Non-rotating cylinders
- 無桿氣缸 Rodless cylinders
- 滑座氣缸 Dual rods cylinders
- 增壓器 Boosters
- 各型導桿缸 Guided cylinders
- 各型迴轉缸 Rotary actuators
- 各型增壓缸 Boosting cylinders
- 各型機械夾手 Grippers
- 輸送系統用氣缸 Stopper cylinders
- 壓板轉角氣缸 Swivel & clamp cylinders
- 球閥用轉角缸 Ball valve control actuators
- 增壓缸 Power cylinders

■ 氣壓電磁閥 PNEUMATIC SOLENOID VALVES

■ 油壓缸 HYDRAULIC CYLINDERS

- 柱型油壓缸 Tie-rod hydraulic cylinders
- 各類薄型油壓缸 Compact cylinders
- 鋼鐵 / 建設用特殊油壓缸 Mill type cylinders
- 多載式油壓缸 Telescopic cylinders
- 智慧型油壓缸 Smart cylinders
- 油壓千斤頂 Hydraulic Jacks
- 壓板轉角油壓缸 Swivel & clamp cylinders
- 圓型油壓缸 ISO 6020 / 6022 round cylinders

■ 各型油壓單元 POWER SOURCES

■ 空壓沖 / 壓床 AIR PRESS

■ 空油壓配件 PNEUMATIC OR HYDRAULIC ACCESSORIES

- 液壓緩衝器 Shock absorbers
- 液壓調速器 Hydraulic regulators
- 浮動接頭 Self-aligning rod couplers
- 球型接頭 End ball joints
- 球型軸承 Radial ball Joints



 代理義大利 PNEUMAX 氣壓產品
及歐洲 Euro Snodi 球型接頭



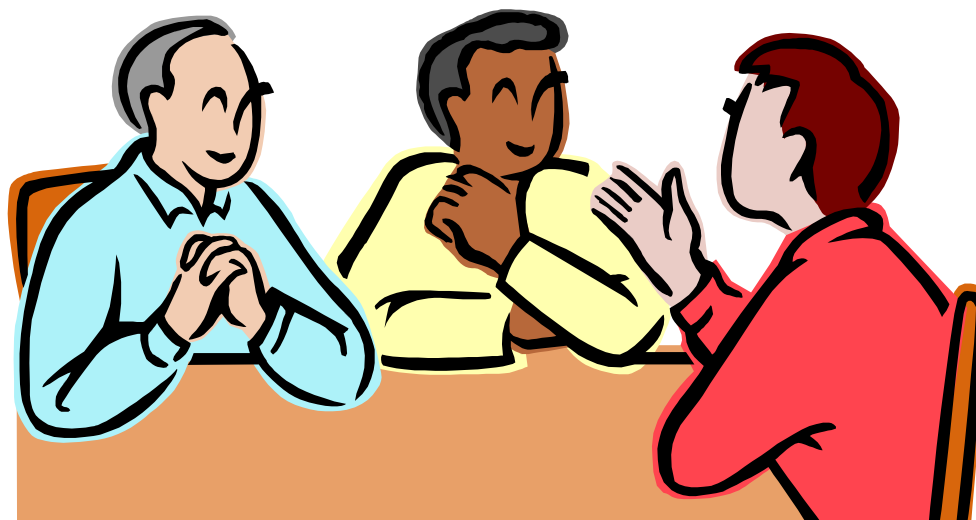
無錫君帆科技有限公司
WUXI JUFAN TECHNOLOGY INC.

江蘇省無錫市高新區梅村工業集中區錫泰路235號
235, Xi Tai Road, Meicun Industrial Centralized
District, Wuxi New District, Wuxi, Jiangsu, P.R.China
TEL : 86-0510-8158465
FAX : 86-0510-8156975 / 8156637
E-mail : sales@jufan.com.cn / http://www.jufan.com.cn

君帆工業股份有限公司
JUFAN INDUSTRIAL CO., LTD.

710台南縣永康市正南五街256號
256, Jeng-Nan 5th St., Yueng-kung City, 710, Taiwan.
TEL : 886-6-2534879 (6 lines)
FAX : 886-6-2530993
E-mail : sales@jufan.com.tw
http://www.jufan.com.tw

Q&A



THANK YOU