

Tecnologie e protocolli dello strato fisico

- Lavorare nel mondo della domotica non può prescindere dall'esistenza dei protocolli che oggi vengono installati.
- Panoramica dei protocolli e delle tecnologie più utilizzate oggi.

Infrarossi

- Versatile.
- Standardizzato dalla IrDA.
- Trasmissione per modulazione.
- Filtri in ricezione per non interpretare erroneamente le frequenze della luce naturale.

Ethernet

- Standard di cablaggio e di segnale e vari protocolli dello strato fisico e data link ed un formato di indirizzamento comune.
- Caratteristiche:
 - È nata molto presto, molto diffusa.
 - Economica e facile da usare.
 - Funziona bene e genera pochi problemi (cosa rara nel campo informatico)
 - Adeguata all'utilizzo con TCP/IP.
 - Velocità giusta.

Ethernet (cont'd)

- Frame comune alle diverse tipologie:
 - Preambolo (8 byte).
 - Indirizzo di destinazione (6 byte).
 - Indirizzo sorgente (6 byte).
 - Campo tipo (2 byte).
 - Campo dati (da 46 a 1500 byte).
 - Controllo a ridondanza ciclica (CRC) (4 byte).
- Codifica Manchester
- Connectionless
- Broadcast
- Non prevede ritrasmissione

Wi-Fi

- Configurazione a infrastruttura o ad-hoc
- Infrastruttura:
 - AP invia SSID (broadcast ogni 100ms)
 - Client può scegliere AP autonomamente
 - Non gestisce le collisioni, ma cerca di evitarle
- Vantaggi:
 - Permette di creare reti LAN senza stendere cavi.
 - Prezzi dei chip in continuo calo.
 - Grande interoperabilità fra i dispositivi
 - Standard Globale.
 - WPA e WPA2
 - In aumento il QoS e il risparmio energetico

Wi-Fi (cont'd)

- Svantaggi:
 - La potenza isotropica irradiata è limitata
 - Altri standard consumano e scaldano meno
 - WEP poco sicuro
 - AP aperti
 - Congestione del canale
 - Canali limitati in certi paesi
 - Indoor 45m, outdoor 90m

Bluetooth

- Standard industriale per una WPAN.
- Utilizza onde radio.
- Range tipico di 10m.
- Rete ad-hoc, massimo 8 dispositivi attivi, 255 in idle.
- Comunicazioni single host.
- Sicurezza garantita dal pairing.
- I dispositivi possono inviare informazioni sotto richiesta.

Firewire

- Bus seriale
- Modalità asincrona
- Modalità isocrona
- Esiste anche wireless e su fibra ottica
- Arriva a 800Mbit/s
- 4 fili per i dati e 2 per l'alimentazione
- Rete di 63 dispositivi senza un supervisore
- Supportano il configuration ROM
- Organizzazione gerarchica ad albero
- Creazione di reti ad-hoc non routed su IP

RS-232

- Standard seriale per scambio di dati binari fra una DTE (Data terminal equipment) e una DCE (Data circuit-terminal equipment).
- Lo standard non definisce algoritmi di compressione dei dati o meccanismi di correzione degli errori, così come la codifica dei caratteri o la struttura dello stream dei dati (bit di parità, bit di start e stop, bit per il dato, etc.).
- Non necessariamente più lento del parallelo

RS-232 (cont'd)

- Normalmente usato in modo asincrono
- Limitazioni:
 - Alto consumo di potenza
 - Poco immune al rumore
 - Connessioni multi-drop non definite
 - Asimmetria dei ruoli ai due capi del cavo, i dispositivi devono essere o DCE o DTE
 - Controllo di flusso non affidabile, i protocolli di handshaking era stato pensato limitatamente a collegamenti dial-up

RS-232 (cont'd)

- Molto semplice e immediato nelle applicazioni di controllo
- Modi di funzionamento:
 - Half-duplex
 - Full-duplex
 - Simplex

USB

- Sistema fortemente asimmetrico
- Dispositivi collegati in daisy chain
- Hub per renderlo un albero
- 5 livelli di rami e al massimo 127 device per ogni controller
- Connessione fra controller e entità logiche attraverso pipe unidirezionali
- Ogni funzione può aver al massimo 32 pipe attive contemporaneamente

USB (cont'd)

- Tipi di trasferimento
 - Trasferimenti di controllo
 - Trasferimenti isocroni
 - Trasferimenti a interrupt
 - Trasferimenti di massa
- Dati codificati con NRZI
- I sovraccarichi possono danneggiare il controllore

DAAP

- Protocollo proprietario per la condivisione della musica in rete
- Utilizzato nella fase iniziale dello streaming di risorse audio
- Server HTTP che annuncia e fornisce la lista delle canzoni gestite
- Le richieste sono fatte sottoforma di URL
- Le risposte sono in XML (circa)

UPnP

- Set di protocolli per reti di computer
- Obiettivo: rendere semplice e automatica la condivisione di dati, comunicazioni e multimedia negli ambienti casalinghi o lavorativi
- Peer to peer

UPnP (cont'd)

- **Caratteristiche:**
 - Indipendenza dai dispositivi e dal media utilizzato.
 - L'architettura permette controllo e interazione con i dispositivi via interfaccia web.
 - Indipendenza dai sistemi operativi e dai linguaggi di programmazione.
 - Basata su tecnologie internet.
 - Estendibilità.

UPnP (cont'd)

- Meccanismo:
 - Scoperta: assegnamento di un indirizzo IP
 - Descrizione: il punto di controllo chiede informazioni
 - Controllo: ora un punto di controllo può inviare azioni da far compiere al dispositivo o servizio attraverso i messaggi di controllo
 - Notifica di evento: quando le variabili interne cambiano, modificando così lo stato modellato, il dispositivo pubblica le modifiche avvenute
 - Presentazione: il punto di controllo apre l'URL dando all'utente la possibilità di monitorare e controllare il dispositivo.

UPnP (cont'd)

- Estensione UPnP AV
 - MediaServer DCP
 - MediaServer ControlPoint
 - RUI Client/server
 - MediaRenderer DCP
 - RenderingControl DCP
- Problemi di UPnP
 - Basato su HTTP over UDP, che ha l'inconveniente di non essere ancora stato standardizzato
 - Non incorpora un protocollo di autenticazione

ZigBEE

- Specifica per WPAN, basso consumo, radio
- Poco costosa
- Mirata al mercato embedded
- Dispositivi ZigBEE
 - Coordinator (ZC)
 - Router (ZR)
 - End Device (ZED)

ZigBEE (cont'd)

- Reti beacon enabled (radiofaro)
- Reti non-beacon enabled
- Alti controlli di qualità per lo strato fisico
- Dispositivi non certificati possono dare grossi problemi alla rete
- Router alimentati a rete, end node a batteria

LonWorks

- Protocollo a bassa occupazione di banda
- Supporta IP tunneling
- Standardizzazione dei valori delle variabili (SNVT)
- Grande disponibilità di dispositivi sul mercato

X10

- Standard internazionale e aperto per la comunicazione fra dispositivi
- Usa principalmente onde convogliate
- Usa i cavi della rete elettrica per inviare i segnali, portante 120kHz, i bit vengono inviati quando la forma d'onda attraversa lo zero
- I segnali non passano attraverso trasformatori o accoppiamenti di fase
- Problemi di interferenze con le case vicine

X10 (cont'd)

- Struttura dei dati:
 - Start code 1110
 - House code (4bit)
 - Unit code (un numero imprecisato di gruppi di 4bit) può non esserci.
 - Comando (4bit)
- Massimo 256 dispositivi
- Ridondanza nell'invio dei dati (lentezza)
- Attenuazione, cortocircuiti a massa (PC). collisioni e segnali spuri (TV) sono un problema

C-BUS

- Nasce per soppiantare X10
- Esiste sia cablato che wireless
- Bus di massimo 1000m e 100 unità controllabili
- Esistono bridge per aumentarne le possibilità
- Massimo numero di reti 255
- Interfacce ethernet
- Necessita di una unità di clock
- Adatto solo alle nuove installazioni (cablato)

CE Bus

- Set aperto di standard e protocolli
- Nasce per estendere X10
- Segnale: modulazione a espansione di spettro (100 a 400 kHz in 100 microsecondi, il digit viene interpretato sulla base di quanto dura l'evento)
- Lunghezza dei pacchetti variabile
- Indirizzamento fissato dal produttore
- Linguaggio OO standardizzato per la programmazione

CAN

- Standard seriale per bus di campo
- Molto resistente ai disturbi
- Copre basse distanze, ma può avere un buon bitrate
- Libertà nella definizione dei layer superiori al datalink

ModBUS

- Molto diffuso in ambiente industriale
- Caratteristiche
 - E' un protocollo pubblicato apertamente e royalty-free
 - Può essere implementato in pochi giorni, non in mesi
 - Muove raw bits e words senza porre molte restrizioni ai venditori
- Supporta RS-485 e ethernet

ModBUS (cont'd)

- Esiste in due varianti per il seriale:
 - ModBUS RTU: esadecimale
 - ModBUS ASCII, leggibile
- Su ethernet esiste solo la versione TCP
- Solo un master per volta
- Esistono controlli che assicurano che il comando arrivato sia corretto
- Problemi di latenza e temporizzazione

KNX

- Aperto, privo di royalty ed indipendente dalla piattaforma
- Permette installazioni completamente distribuite
- Supporta diversi mezzi trasmissivi:
 - TP-0 (Twisted Pair, tipo 0)
 - TP-1 (Twisted Pair, tipo 1)
 - PL-110 (Power Line, 110 kHz)
 - PL-132 (Power Line, 132 kHz)
 - RF (Radio Frequency, 868 MHz)
 - Ethernet (KNXnet/IP)

KNX (cont'd)

- Classi dei dispositivi:
 - A-mode o modo automatico
 - E-mode o modo semplice
 - S-mode o modo sistema

AMX

- Architettura completamente centralizzata
- Mirata al controllo in sale conferenza, auditorium, musei e home theater
- Permettono una grande personalizzazione e scalabilità
- Molto semplice creare e gestire scenari che coinvolgano molti dispositivi
- Supportano il controllo da remoto via IP
- Si programma attraverso il NetLinx Studio

AMX/CRESTRON

- La progettazione richiede conoscenze interdisciplinari
- Architettura:
 - Controller
 - Dispositivi controllabili
- Crestron ne è il principale concorrente, lavorano con la stessa filosofia, avendo architettura e metodologie di installazione e programmazione molto simili