

ÍNDICE

1	Antecedentes	1
1.1	Introducción	2
1.2	Descripción del problema	10
1.3	Propuesta de soluciones	11
2	Conceptos de redes	13
2.1	Contexto histórico de las redes	14
2.2	Conceptos generales de redes	14
2.3	Clasificación de redes	16
2.4	Topologías de red	17
2.5	Medios de transmisión	19
2.6	Modelo de comunicación OSI	22
2.7	Norma 802.3 de IEEE para redes de área local	33
3	Desarrollo del hardware	36
3.1	Descripción general del sistema	37
3.2	Microcontrolador MC9S12NE64	40
3.3	Puertos de comunicación	59
3.4	Dispositivos de entrada/salida e indicadores	64
3.5	Dispositivos de monitoreo y control	67
3.6	Diseño esquemático de la tarjeta de desarrollo	75
3.7	Circuito impreso de la tarjeta de desarrollo	78
4	Modelo de comunicación TCP/IP	81
4.1	Breve historia	82
4.2	Estructura	82
4.3	Flujo de datos entre las capas	84
4.4	Descripción general	84
4.5	ARP - Protocolo de Resolución de Direcciones	86
4.6	IP – Protocolo de Internet	89
4.7	ICMP – Protocolo de Mensajes de Control de Internet	95
4.8	UDP –Protocolo de Datagramas de Usuario	97
4.9	TCP – Protocolo de Control de Transmisión	100
4.10	Sockets	108
4.11	HTTP – Protocolo de Transferencia de Hipertexto	111
5	Implementación de la pila de comunicación	117
5.1	Controlador de red	119
5.2	Uso de temporizadores	126
5.3	Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP)	129
5.4	Protocolo de Internet (IP)	133
5.5	Protocolo de Mensajes de Control de Internet (ICMP)	136
5.6	Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP)	137
5.7	Protocolo de Control de Transmisión (TCP)	141
5.8	Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)	149
5.9	Implementación de una aplicación web	155
6	Pruebas	158
6.1	Configuración del sistema de desarrollo	159
6.2	Programación mediante Ambiente de Desarrollo Integrado (IDE)	162
6.3	Velocidad de operación del software	167
6.4	Pruebas de dispositivos de entrada y salida de datos	170
6.5	Pruebas de dispositivos de monitoreo y control	174
6.6	Pruebas de comunicación	178
7	Aplicación de control	189
7.1	Descripción de una aplicación del lado servidor	191
7.2	Descripción de una aplicación del lado cliente	191
7.3	Ejemplo de aplicación con el sistema de desarrollo	197
7.4	Ejemplo de comunicación entre dos tarjetas de desarrollo	208
	Resultados y conclusiones	210

Apéndices

A. Funciones de usuario	212
B. Monitor Serie para microcontroladores HC12	213
C. Ambiente de Desarrollo Integrado (IDE) CodeWarrior	215
D. Especificaciones de las tarjetas	222
E. Desarrollo de una aplicación paso a paso	235
F. Código de la pila TCP/IP	243
G. Estimación económica	263

Bibliografía

265