

Índice general

1	Introducción	5
1.1	Motivación	5
1.2	Objetivos	6
1.3	Sumario	8
2	Subestaciones digitales	9
2.1	Concepto	9
2.2	Desarrollo y aplicación	9
2.3	Principales características	9
2.4	Ventajas	10
3	Estudio de la merging unit.....	11
3.1	Introducción	11
3.2	Comunicación	12
3.3	Funcionalidad requerida.....	13
3.3.1	Sincronización.....	13
3.3.1.1	Introducción	13
3.3.1.2	Requerimientos.....	14
3.3.2	Interfaces	16
3.3.2.1	Transductores.....	16
3.3.2.1.1	CADs.....	16
3.3.2.1.2	Requerimientos	16
3.3.3	Capacidad de configuración.....	19
3.3.4	Método de procesamiento de señales	20
4	Propuesta hardware.....	22
4.1	FPGA.....	22
4.1.1	Modelo funcional	22
4.1.2	Fabricantes	22
4.1.2.1	Xilinx	22
4.1.2.2	Altera	23
4.1.3	Procesadores empotrados.....	23
4.1.3.1	Procesadores soft y hard	24
4.1.3.2	Ventajas	24
4.1.3.3	Desventajas	25
4.1.3.4	Periféricos e interfaces de memoria	25
4.1.4	Comparativa procesadores empotrados	26
4.1.4.1	Microblaze.....	26

4.1.4.2	PowerPC 440.....	27
4.1.4.3	PowerPC 405.....	27
4.1.4.4	Leon	28
4.1.4.5	NIOS II	28
4.1.4.6	Resumen.....	29
4.2	Controlador Ethernet	30
4.3	Comunicaciones inalámbricas – 802.15.4.....	30
4.3.1	Necesidad	30
4.3.2	Características principales	31
4.3.3	Consideraciones en la arquitectura.....	32
4.3.4	Seguridad.....	33
4.3.5	Interoperabilidad	34
4.3.6	Consideraciones de plataforma	35
4.4	Memoria	35
5	Propuesta software	37
5.1	Herramientas de diseño, control y depuración	37
5.1.1	Xilinx ISE.....	37
5.1.2	EDK	37
5.1.3	Quartus II.....	38
5.1.4	SOPC Builder	38
5.1.5	Selección del HDL para realizar los diseños.....	38
5.2	Xilinx ISE Webpack.....	38
5.2.1	Flujo de diseño	39
5.2.2	Arranque y empleo de la aplicación ISE WebPack	41
5.2.3	Creación de un proyecto.....	43
5.2.4	Verificar la funcionalidad usando simulación (Behavioral Simulation) ..	48
5.2.5	Crear restricciones de temporización	50
5.2.6	Implementación del diseño	51
5.2.7	Asignación de restricciones de ubicación de pines	53
5.2.8	Carga del programa de configuración en la FPGA.....	54
5.3	Codiseño hardware/software	56
5.3.1	Introducción	57
5.3.2	Codiseño hw/sw para sistemas empujados.....	58
5.4	Sistemas operativos	63
5.4.1	Funciones del sistema operativo.....	65
5.4.1.1	Gestión de memoria.....	65
5.4.1.2	Protección de memoria.....	65
5.4.1.3	Programación y gestión de tareas.....	66
5.4.1.4	Interfaces Hardware	67
5.4.1.5	Gestión de ficheros	68
5.4.2	Funcionalidad requerida para el tiempo real.....	68

5.4.2.1	Sistemas operativos empotrados vs tiempo real.....	68
5.4.2.2	Medidas de rendimiento para sistemas operativos en tiempo real	68
5.4.2.3	Extensiones POSIX para aplicaciones en tiempo real	69
5.5	Sistemas operativos de fuentes abiertas	69
5.5.1	Linux estándar para aplicaciones en tiempo real suave.....	69
5.5.2	Aplicaciones empotradas	70
5.5.3	Modificaciones para hacer de Linux un sistema en tiempo real	71
5.5.3.1	Gestión de las prioridades en el kernel estándar.....	71
5.5.4	Conclusiones	73
6	Conclusiones.....	74
6.1	Escalabilidad de la solución propuesta	74
6.2	Conclusiones y futuras posibilidades	74
7	Bibliografía	76
8	Anexo 1: Glosario de términos.....	78