

Escuela Superior de Ingenieros

Universidad de Sevilla



Ingeniería de Telecomunicación

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA TUTORIAL DE SDH

Proyecto de Fin de Carrera

Autor: José Francisco León Carmona

Tutor: Isabel Román Martínez

Sevilla, Junio de 2003

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	8
1.2. MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS.....	8
2. INTRODUCCIÓN TEÓRICA.....	10
2.1. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE MULTIPLEXACIÓN.....	10
2.1.1. Multiplexación determinista.	10
2.1.2. Multiplexación estadística.....	12
2.2. JERARQUÍA DIGITAL PLESIÓCRONA (PDH).	13
2.2.1. Introducción.	13
2.2.2. Trama síncrona básica de 2 Mbps (trama E1).....	13
2.2.3. La Jerarquía Digital Plesiócrona.	14
2.3. JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA (SDH).	16
2.3.1. Introducción a la Jerarquía Digital Síncrona.....	16
2.3.2. Características de la Jerarquía Digital Síncrona.	16
2.3.3. Módulos de Transporte Síncrono: STM-N. Concepto de Multiplexación Síncrona.	21
2.3.4. Asignación de Carga Útil: Definiciones.	27
2.3.5. Estructura de Multiplexación Síncrona.....	30
2.3.6. Cabeceras. Definición de Trayectos y Secciones.....	33
2.4. INTRODUCCIÓN A VISUAL BASIC	36
2.4.1. Formularios y Controles.....	36
2.4.2. Objetos y Propiedades.....	37
2.4.3. Eventos.....	37
2.4.4. Métodos.....	37
3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN TUTORIAL DE SDH ...	39
3.1. INTRODUCCIÓN.....	39
3.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA APLICACIÓN	40
3.3. ESTRUCTURACIÓN DEL CÓDIGO	52
4. LÍNEAS DE CONTINUACIÓN	69
4.1. Ampliación de los tipos de señales de información transportadas mediante SDH.....	69
4.2. Extensión de la herramienta tutorial de SDH como herramienta tutorial de PDH	69
4.3. Incremento del número de preguntas en el modo práctica de la herramienta..	70
4.4. Ejecución de la aplicación a través de una página Web	70
4.5. Simulación de una red SDH	70
5. CONCLUSIONES	71
6. PLIEGO DE CONDICIONES	72
6.1. CÓDIGO	72

6.1.1.	Formulario CalcNumSTM	72
6.1.2.	Formulario FigAU4.....	108
6.1.3.	Formulario FigAUG.....	113
6.1.4.	Formulario FigAUG16.....	117
6.1.5.	Formulario FigAUG4.....	125
6.1.6.	Formulario FigAUG64.....	131
6.1.7.	Formulario FigC12Asinc	139
6.1.8.	Formulario FigC12Bloq.....	157
6.1.9.	Formulario FigC12Sinc.....	167
6.1.10.	Formulario FigC3B	181
6.1.11.	Formulario FigC4_2.....	201
6.1.12.	Formulario FigC4B	209
6.1.13.	Formulario FigMSOH.....	226
6.1.14.	Formulario FigMSOH16.....	245
6.1.15.	Formulario FigMSOH4.....	249
6.1.16.	Formulario FigMSOH64.....	254
6.1.17.	Formulario FigPAU4	259
6.1.18.	Formulario FigPOH	272
6.1.19.	Formulario FigPOH_VC3.....	289
6.1.20.	Formulario FigPOHVC12.....	304
6.1.21.	Formulario FigPTU12.....	315
6.1.22.	Formulario FigPTU3.....	326
6.1.23.	Formulario FigRSOH.....	335
6.1.24.	Formulario FigRSOH16.....	351
6.1.25.	Formulario FigRSOH4.....	356
6.1.26.	Formulario FigRSOH64.....	360
6.1.27.	Formulario FigSDH	365
6.1.28.	Formulario FigSTM1	374
6.1.29.	Formulario FigSTM16.....	377
6.1.30.	Formulario FigSTM4	381
6.1.31.	Formulario FigSTM64	386
6.1.32.	Formulario FigTU12	390
6.1.33.	Formulario FigTU3.....	396
6.1.34.	Formulario FigTUG2	402
6.1.35.	Formulario FigTUG3	408
6.1.36.	Formulario FigTUG3_5.....	411
6.1.37.	Formulario FigVC12.....	422
6.1.38.	Formulario FigVC3.....	430
6.1.39.	Formulario FigVC4.....	435
6.1.40.	Formulario FormAviso	442
6.1.41.	Formulario FormBIPN.....	443
6.1.42.	Formulario FormCalcCap	446
6.1.43.	Formulario FormDatos.....	449
6.1.44.	Formulario FormOpPunt.....	451
6.1.45.	Formulario FormPreg.....	455
6.1.46.	Formulario FormSelMod	461
6.1.47.	Formulario FrespInc.....	463
6.1.48.	Módulo ModFuncModContrPub.....	464
6.1.49.	Módulo ModPúblico	467
7.	ANEXO A: BIBLIOGRAFÍA.....	509

7.1.	LIBROS.....	509
7.2.	DIRECCIONES DE INTERNET	509
7.3.	NORMAS	509
8.	<i>ANEXO B: APLICACIÓN PARA LA COMPROBACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA.</i>	510
8.1.	INTRODUCCIÓN.....	510
8.2.	ESTRUCTURACIÓN DEL CÓDIGO.....	510
8.3.	CÓDIGO.....	513
8.3.1.	Declaración de variables.	513
8.3.2.	Evento Load del Formulario.	513
8.3.3.	Evento Click sobre la lista de ficheros ListaFich.....	513