

XXIII
CONCAPAN
2003
Honduras

VIGÉSIMO TERCERA
CONVENCIÓN DE
CENTROAMÉRICA Y PANAMÁ
www.ieee.org/concapanxxiii



IEEE SECCIÓN HONDURAS
CONCAPAN XXIII

TUTORIAL

ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS LMDS

Instructor: PhD. NELSON ALEXANDER PÉREZ GARCÍA

Duración: 6-10 hrs.

Dirigido a: Ingenieros, tecnólogos, estudiantes y público en general, sin formación específica, pero con actividades e/o intereses dirigidos al área de Telecomunicaciones, especialmente a los sistemas inalámbricos radio celulares y de radio acceso.

DESCRIPCION.

Es indudable el crecimiento de la demanda de usuarios para tener, simultáneamente, en sus unidades, múltiples servicios, tales como voz, audio, video y especialmente datos a alta velocidad para, por ejemplo, el tráfico de Internet y comercio electrónico. Una de las alternativas más rápidas e económicas para la conquista de este objetivo son los sistemas inalámbricos de banda ancha, conocidos como sistemas BWS (*Broadband Wireless Systems*).

Diversos sistemas BWS se han implementado o están en desarrollo actualmente. La gran mayoría de estos sistemas operan en las bandas de frecuencia *ISM (Industrial, Scientific and Medical)* de 2,4 GHz y 5 GHz y en las bandas de frecuencia *UNII (Unlicensed National Information Infrastructure)* de 5 GHz. Sin embargo, unos de los sistemas BWS más atractivos, son los Sistemas LMDS (*Local Multipoint Distribution Systems*), que opera en la banda de 28 GHz.

Las consideraciones de propagación en frecuencias superiores a 10 GHz son drásticamente diferentes a las condiciones en frecuencias menores. Estas diferencias repercuten de forma

XXIII
CONCAPAN
2003
Honduras

VIGÉSIMO TERCERA
CONVENCIÓN DE
CENTROAMÉRICA Y PANAMÁ
www.ieee.org/concapanxxiii



directa en las estrategias de planificación de los sistemas inalámbricos que operan en frecuencias superiores a 10 GHz.

En este curso, será presentado el sistema LMDS, con sus principales características técnicas, así como su potencial. También serán expuestas las principales características de propagación que afectan la planificación del sistema LMDS, introduciendo los modelos utilizados para la predicción de dichos efectos. Finalmente, serán desarrolladas las estrategias de planificación del sistema LMDS, con un ejemplo de aplicación en el programa NETDimensionTM.

OBJETIVOS.

Proporcionar un conocimiento general actualizado sobre los sistemas inalámbricos de banda ancha y/o en desarrollo.

Estudiar y analizar los principales aspectos que deben ser considerados en la planificación y dimensionamiento de sistemas inalámbricos de banda ancha que operan en frecuencias superiores a 10 GHz.

Proporcionar las herramientas necesarias para la planificación y dimensionamiento de sistemas inalámbricos de banda ancha que operan en frecuencias superiores a 10 GHz.

Presentar y utilizar el software NETDimensionTM, como una herramienta práctica en la elaboración de un proyecto completo de sistemas inalámbricos de banda ancha que operan en frecuencias superiores a 10 GHz.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

INTRODUCCION

Sistemas inalámbricos de banda ancha: Concepto, características y tipos de sistemas.

SISTEMAS LMDS (LOCAL MULTIPOINT DISTRIBUTION SYSTEMS)

Arquitectura del sistema LMDS. Configuración celular del sistema LMDS. Técnicas de acceso al sistema LMDS. LMDS en el mundo.

**XXIII
CONCAPAN
2003
Honduras**

**VIGÉSIMO TERCERA
CONVENCIÓN DE
CENTROAMÉRICA Y PANAMÁ**
www.ieee.org/concapanxxiii



CARACTERÍSTICAS DE PROPAGACIÓN EN FRECUENCIAS SUPERIORES A 10 GHz.

Introducción. Atenuación por lluvias. Métodos para la previsión de la atenuación por lluvias. Comparación de modelos.

MEDIDAS DE LA ATENUACIÓN POR LLUVIA

Base oficial de datos de ITU-R. Experimentos realizados en Brasil. Resultados.

MODELAMIENTO DE LA ATENUACIÓN POR LLUVIA

Técnicas no-lineales de regresión. Factores de ajuste. Modelamiento de la atenuación por lluvias. Atenuación diferencial por lluvias.

DURACIÓN Y NÚMERO DE EVENTOS DE LLUVIA

Conceptos. Modelamiento de la duración y número de eventos de lluvias. Aplicaciones.

PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS LMDS

Capacidad y cobertura en el sistema LMDS. Efectos de interferencias y planificación celular. Técnica de polarización alternada. Metodología de planificación.

NETDimension™

NETDimension™: Un *software* para la planificación y dimensionamiento de sistemas inalámbricos de comunicaciones. Características del NETDimension. Ejemplo de aplicación del NETDimension en la planificación de sistema LMDS.

METODOLOGÍA.

Presentación oral.

MATERIALES REQUERIDOS

Vídeo beam, computador con unidad CD-ROM y 256 Mb mínimo de memoria RAM.

XXIII
CONCAPAN
2003
Honduras

VIGÉSIMO TERCERA
CONVENCIÓN DE
CENTROAMÉRICA Y PANAMÁ
www.ieee.org/concapanxxiii



BIBLIOGRAFÍA.

- BIESECKER K.; “*The Promise of Broadband Wireless*”, IT Professional, Vol. 2, No. 6, p.p. 31-39, November/December 2000.
- CLOETENS L.; “*Broadband Access: The Last Mile*”, 2001 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC2001), p.p. 18-21, February 2001, San Francisco, USA.
- PÉREZ GARCÍA N.A.; “*Perspectiva de los Sistemas Inalámbricos de Banda Ancha*”, IX Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería de Sistemas (IX CONEIS), Agosto 2001, Lima, Perú.
- PÉREZ GARCÍA N.A.; “*Cálculo de Cobertura de Sistemas WLL e LMDS*”, dissertação de Mestrado, CETUC-PUC\Rio, Abril 2000, Rio de Janeiro, Brasil.
- PÉREZ GARCÍA N.A., SILVA MELLO L.A.R.; “*Rain Attenuation Considerations in Broadband Wireless Systems Operating at Frequencies Above 10 GHz*”, Proceedings of the Third IEEE International Conference on Mobile and Wireless Communications Networks (MWCN 2001), pp. 99-102, August 2001, Recife, Brazil.
- ITU-R Study Group 3 Data Banks; “*DBSG5*”. February 1997, disponible en <http://www.itu.int/home/index.html>
- SILVA MELLO L.A., COSTA E., SOUZA R.S.L.; “*Rain Measurements at 15 GHz and 18 GHz*”, Electronics Letters, Vol. 38, No. 4, February 2002.
- SILVA MELLO L.A.; “*Projeto de Unidade de Aquisição de Dados*”. Projeto paIR – contrato 773/97 – aditivo 01, Relatório Final (RTF2 – Parte 1), CETUC-Puc\Rio, Agosto 1998, Rio de Janeiro, Brasil.
- Optimization Technology Center; “*Quasi-Newton Methods*”, disponible en <http://www.ece.northwestern.edu/OTC>
- KIM Y. S.; “*Refined Simplex Method for Data Fitting*”, Astronomical Data Analysis Software and Systems VI, ASP Conference Series, Vol. 125, 1997.

XXIII
CONCAPAN
2003
Honduras

VIGÉSIMO TERCERA
CONVENCIÓN DE
CENTROAMÉRICA Y PANAMÁ

www.ieee.org/concapanxxiii



**“EL RETO DE LA TECNOLOGÍA
EN POS DE UNA MEJOR
CALIDAD DE VIDA”**

- DAESCU D.N., CARMICHLE G.R., SANDU A.; “*Adjoint Implementation of Rosenbrock Methods Applied to Variational Data Assimilation Problems*”, Journal of Computational Physics 165 (2), pp. 496-510, 2000.
- MATRICIANI E., MAURI M., PARABONI A.; “*Dynamics Characteristics of Rain Attenuation: Duration and Rate of Change*”, Vol. LVI, No. 1-2, January-April 1987.
- PÉREZ GARCÍA N., SILVA MELLO L.A. “*Duración de Eventos de Lluvia en Enlaces Convergentes Operando en Frecuencias Superiores a 10 GHz*”. VIII Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y de Sistemas (INTERCON 2002), Agosto 2002, Lima, Perú.
- Recomendaciones de ITU-R