

DIDERO 3G: HERRAMIENTA PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE REDES MÓVILES HÍBRIDAS 2G/3G

J. Antonio Portilla Figueras

Klaus D. Hackbarth

Luis P. de la Fuente Cosío

Departamento de Ingeniería de
Comunicaciones, Grupo de
Ingeniería telemática, GIT-
DICOM.
Universidad de Cantabria
jantonio@tlmat.unican.es

Departamento de Ingeniería de
Comunicaciones, Grupo de
Ingeniería telemática, GIT-
DICOM.
Universidad de Cantabria
klaus@tlmat.unican.es

Departamento de Ingeniería de
Comunicaciones, Grupo de
Ingeniería telemática, GIT-
DICOM.
Universidad de Cantabria
luis-fuente@ono.com

ABSTRACT

This paper presents the project DIDERO 3G that the Telematic Engineering Group of the University of Cantabria is going to develop. The aim of DIDERO is to perform strategic network planning for an hybrid 2G/3G Mobile network to provide as a result of this planning techno-economical reports that could guide a mobile operator to take decisions about when and where to deploy 3G. DIDERO 3G can also serve the National Regulatory Authorities as an objective basis to perform mobile regulatory issues. The structure and implementation of this project is discussed in this article

1. INTRODUCCIÓN

La planificación estratégica de redes de telecomunicación tiene como objetivo estudiar y analizar problemas de características técnico económicas. En el campo de redes móviles la planificación estratégica tiene que cubrir principalmente el diseño celular –considerando factores demográficos-, el diseño de la parte fija , la configuración de los sistemas de transmisión y equipos y finalmente un análisis económico correspondiente. Por otra parte la evolución tecnológica de 2G a 3G implica la construcción de escenarios híbridos que muestren la migración de una a otra. Estos escenarios deben considerar los beneficios provenientes de la incorporación de nuevos servicios en 3G y los costes de inversión para mediante los correspondientes análisis encontrar los umbrales de decisión para la migración tecnológica.

2. DIDERO 3G

El Grupo de Ingeniería Telemática de la U.C. está desarrollando el proyecto DIDERO 3G, cuyo objetivo es la creación de una herramienta para la planificación estratégica de redes híbridas 2G 3G. La versión final de este proyecto contendrá las siguientes herramientas concretas:

1. Emulador de despliegue celular para 2G (2G CDE).
2. Emulador de despliegue celular para 3G (3G CDE).
3. Emulador de despliegue regional híbrido (3G RCDE).
4. Diseño de la parte fija Core Network/NSS.
5. Análisis totales de costes incrementales a largo plazo

Actualmente se encuentran implementadas las tres primeras partes del proyecto total. En el diseño e implementación del proyecto se está empleando el concepto y metodología de los Objetos para el Diseño y Dimensionamiento de Redes de Telecomunicación (TDDO) que ha sido previamente presentada en [1]y[2]. Esta metodología presenta la ventaja de la reutilización de objetos ya desarrollados en otros programas para el diseño de redes principalmente en la parte fija de la red y de un alta posibilidad de reutilización de futuros programas en correspondientes nuevos proyectos.

3. DESPLIEGUE CELULAR PARA GSM/GPRS

El despliegue de GSM /GPRS lo realiza el objeto TDDO denominado 2G CDE. El objetivo de este objeto es realizar una estimación del despliegue celular mediante tecnología GSM en una ciudad determinada. Como resultado de esta estimación 2G CDE provee de una estimación del tráfico de información de usuario y de señalización de cada una de las células teniendo en cuenta los siguientes factores

1. Propagación radioeléctrica: Mediante el modelo de Okumura –Hata [3]
2. Tráfico mediante el modelos con prioridad para el tráfico debido a traspasos [4]
3. Tecnología de las estaciones base: Estableciendo diversos tipos de BTS genéricos
4. Distribución de la población: Partiendo de una distribución exponencial negativa se aproxima por una función escalonada en tres intervalos: Suburbano, Urbano y Urbano Denso.

4. DESPLIEGUE CELULAR PARA UMTS

3G CDE realiza la misma tarea que 2G CDE pero considerando tecnologías de 3G. En la versión actual se considera el modo FDD mediante WCDMA. 3G CDE proporciona los valores de tráfico total en cada una de las células para cada uno de los servicios considerados en la célula. Estos valores pueden llevar a un operador a tomar decisiones estratégicas tanto en la UTRAN como en el Core Network. 3G CDE considera los siguientes parámetros para realizar la estimación del despliegue:

1. Tráfico multiservicio [5].

2. Distribuciones de usuarios diferentes para cada uno de los servicios.
3. Propagación radioeléctrica mediante el método de Okumura Hata Modificado por el COST 231 [6].
4. Movilidad de los usuarios: Considerado bajo el concepto de diferentes servicios para cada velocidad. Esto implica que un servicio con diferentes velocidades de usuarios se trata como diferentes servicios. Esta consideración se debe en gran parte a los diferentes parámetros que presentan (Eb/No)
5. Limitaciones por potencia del Nodo B en el enlace descendente(control de potencia en lazo cerrado).

3G CDE permite dos modos de funcionamiento dependiendo de si los límites de la ciudad son conocidos (Despliegue ajustado) o no (Despliegue no ajustado). La figura 1 muestra un despliegue ajustado a la ciudad de Santander considerando los servicios de voz a 8Kbps y datos a 32 Kbps.

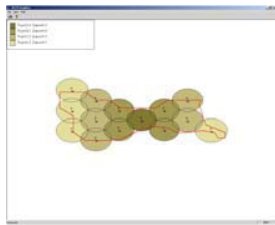


Figura 1. Despliegue ajustado en la ciudad de Santander

5. Despliegue híbrido regional

El nivel jerárquico superior está formado por el objeto TDDO denominado 3G RCDE. Este objeto establece los despliegues celulares considerando ambas tecnologías en todas las ciudades comprendidas en una determinada región.

La decisión sobre donde realizar un despliegue de segunda o tercera generación se realiza mediante umbrales de población, de manera que en las ciudades o municipios que tengan un número de habitantes superior al umbral de población se realizará un despliegue de 3G y en las inferiores de 2G.

En la versión actual de 3G RCDE todas las ciudades donde se realiza un despliegue de 3G presentan el mismo patrón de servicios y de distribuciones de usuario por servicios. La misma situación ocurre con un despliegue de 2G.

3G RCDE ofrece para cada una de los municipio como resultado de su análisis el despliegue celular, con las posiciones de los Nodos B/BTS en coordenadas UTM, así como el tráfico por celula individual y ciudad para cada uno de los servicios. En la figura 2 se muestra un ejemplo realizado con 3G RCDE para un escenario donde se muestran los municipios de Cantabria con más de 3000 habitantes, donde se ha decidido realizar un despliegue de 3G en todos ellos.

Estos resultados son de alta importancia para un operador cuyo objetivo es determinar la viabilidad económica de un posible despliegue de UMTS. Disminuyendo el umbral de población se puede observar la evolución en la migración entre los sistemas

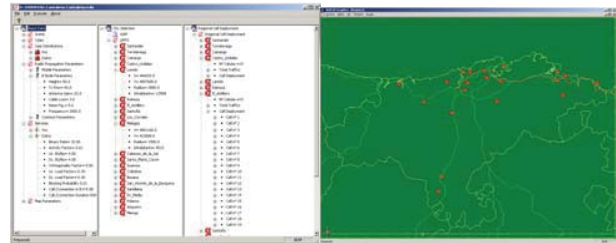


Figura 2. Despliegue mediante RCDE en Cantabria

6. CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO

El principal trabajo a desarrollar en los próximos meses es la realización del software para la parte fija de la red y el módulo de análisis de costes. Adicionalmente nuevos modelos de tráfico y propagación van a ser introducidos en las herramientas para proporcionar estimaciones más certeras. El modelo de costes y evaluación económica se va a desarrollar junto la consultoría alemana para asuntos regulatorios WIK con quien el GIT-Unican ya ha realizado varios proyectos para autoridades regulatorias[7].

Como conclusión a este artículo debemos resaltar que mediante DIDERO 3G los operadores dispondrán de una potente herramienta sobre la que basar sus decisiones estratégicas. Por otra parte, en el campo de regulación del mercado, las autoridades reguladoras nacionales puedan disponer de una herramienta para fijar tarifas de interconexión entre operadores o evaluar los costes de las migraciones tecnológicas exigidas a los operadores en las concesiones de las licencias.

7. REFERENCIAS

- [1] García, A, Hackbarth K. and Portilla J.A., "Methods and Solutions for Network Planning Tools", roc. IST Mobile Communication Summit ,Dublin, Ireland, 2000
- [2] Portilla J.A, Hackbarth K. and García, "New Trends in Design for Mobile Network Planning Tools" Journal of the Institution of British Telecommunication Vol 2, July-September 2001
- [3] Hata.M . " Empirical Formula for Propagation Loss in Land Mobile Radio Services ", IEEE Trans on Veh Tech, Vol VT-29, N° 3, Aug 1980, pp 317-325
- [4] Rappaport S. and Hong. D, "Traffic Model and Performance Analysis for Cellular Mobile Radio Telephone Systems with Prioritized and Nonprioritized Handoff Procedures", IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol VT -35, N° 3 August 1983.
- [5] Holma H. and Toskala A. "WCDMA for UMTS" Wiley&Sons 2001.
- [6] "Urban transmission loss models for mobile radio in the 900 and 1800 bands", COST 231 TD(90) 119, rev 2,1991
- [7] Schmidt, Hackbarth, "An Analytic Cost Model for The National Core Network". Cosultative Document published by Reg TP, Bonn 1999