

## ABSTRACTO

Las compañías de telecomunicaciones generan una enorme cantidad de datos. Estos incluyen; los datos de detalles de llamadas, que describe las llamadas que atraviesan las redes de telecomunicaciones, aunado a la red de datos que describe el estado de los componentes de hardware y software en la red, y por ultimo los datos del cliente. Este describe sistemas expertos y tecnologías de minería de datos. Al igual que varias aplicaciones de telecomunicaciones y tecnologías inteligentes. Las siguientes tecnologías proporcionan descripciones detalladas de las aplicaciones de telecomunicaciones modernas representativas. El mismo describe el sistema experto Operation Support System (OSS) que monitorea y mantiene todos los elementos de conmutación en la red de AT & T. El sistema es notable por el hecho de que combina tecnologías basadas en objetos y reglas, para obtener ventajas de cada una.

## CONTACTO

Edwin Berrios  
M. Eng. Cp. E.  
PUPR Advisor Dr. Torres  
Polytechnic University of  
Puerto Rico

## Introducción

La construcción de este tipo de aplicaciones, la adquisición de conocimientos valiosos de telecomunicaciones, el uso de expertos humanos y la incorporación de un sistema experto o de minería de datos, se utiliza ahora en las aplicaciones industriales mediante la sustitución de procesos para la adquisición de conocimiento manual, utilizando conocimiento automatizado. Para poder obtener las fallas de las telecomunicaciones, se va utilizar la aplicación llamada *Operation Support System (OSS)*.

## Metodología

Se define la aplicación de OSS que ayuda a detectar el sistema de alarmas 'RET' Remote Electrical Tilt, esta nos va a optimizar la red. Esto se logra mediante la observación de miles de mensajes y notificaciones a los técnicos de parte del sistema. Este notifica las condiciones que son graves y requieren de intervención humana para que sea posible alertar a los técnicos sobre los problemas que requieren mayor atención. El objetivo de la aplicación OSS es minimizar la cantidad de servicios que afectan los incidentes y el número de llamadas bloqueadas o perdidas.

En la Figura 1, se muestra la funcionalidad básica de entrada/salida de OSS. Las alarmas se pueden bloquear o se pueden perder ya que en la triangulación del sistema de células, estas no están alineadas de acuerdo a su diseño, desde la perspectiva de su base de conocimiento.

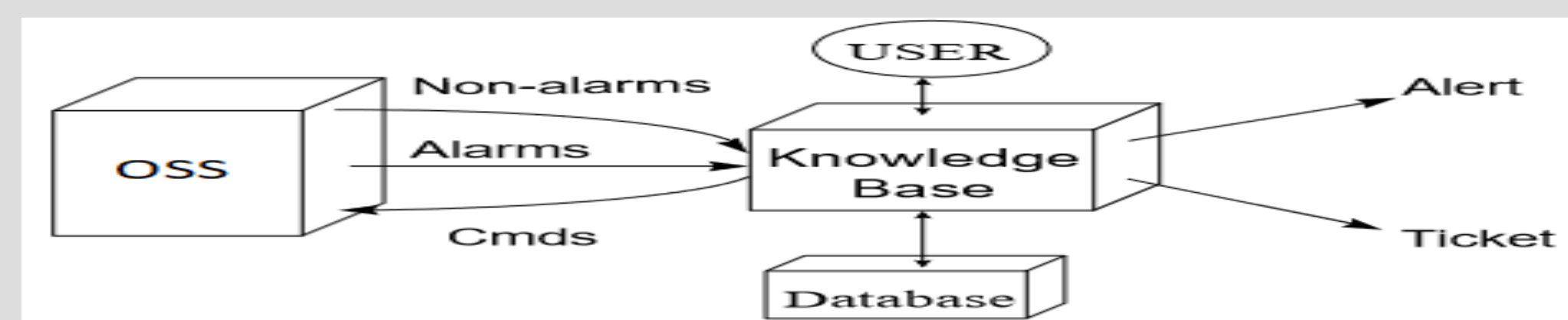


Figura 1: Vista Funcional de OSS

Se integra un software en la controladora del Sistema para que la misma este acorde con los equipos que se les instalara, basado en regla que sea compatible con el Sistema experto, se muestra en la Figura 2

```
class Device {
protected:
String
int
monitored State
monitored Alarm
monitored Device
monitored Set_of_p<Device>
monitored Set_of_p<Device>
rule link_standbys;
};
type; // type of device (e.g., TSD)
number; // identifies device uniquely
*state; // ptr. to device's state information
*new_alarm; // ptr to newest alarm received
*part_of; // points to device this is part of
sub_parts; // set of devices that are sub-parts
standby; // pointer to set of standby devices
```

Figura 2: Comandos para obtener los seriales de los motores (RET) de la antena.

## Resultados

De la tabla 1, podemos observarlos los modelos de cada antena, su número de serie y su identificador, entre otros datos. Esto evita la presencia de técnicos, que usualmente cotejaban la antena manualmente. El sistema permite recopilar esta información mas rápidamente.

Los resultados claves de la base de conocimiento, son los comandos del OSS ( por ejemplo, para solicitar que se ejecuten los diagnósticos ) y las notificaciones a los técnicos de problemas que requieren mayor atención. Las mismas vienen en forma de boleto y alertan al técnico para su diagnostico.

Las notificaciones se clasifican en baja y alta prioridad que notifican a los técnicos de problemas que requieren mayor atención. Las alertas se envían a los técnicos de vigilancia en los centros de control de red NOC (*Network Operation Center*), que luego deciden qué medidas se van a tomar. Pueden ignorar la alerta, retrasar el procesamiento de la alerta en espera de información adicional, o crear manualmente un ticket de "orden de trabajo" para enviar al técnico de turno.

Con el sistema experto OSS se puede ver una coleccion de los modelos de las antenas, valores y no requieran la intervention humana.

SiteID	eTilt	Antenna ModelNum	AntennaSerialNumber	onUnitUniqued	Sector	operational State	eTILT
PRO0470	90	QS665122_R1_A	QS665122V52715975	RFA114QU08212	Alpha	ENABLED	20
PRO0470	50	QS665122_R2_A	QS665122V52715975	RFA114QU08211	Alpha	ENABLED	20
PRO0470	20	QS665122_Y1Y2_A	QS665122V52715975	RFA114QU08224	Alpha	ENABLED	20
PRO0470	80	QS665122_B1B2_A	QS665122V52715975	RFA114QU08235	Alpha	ENABLED	20

Tabla 1

## Modelos antenas Quintel

## Conclusión

Este artículo ha descrito varias tecnologías y aplicaciones de telecomunicación inteligentes. Se destacaron dos tecnologías: sistema experto y minería de datos. El sistema experto es la tecnología más exitosa, con muchos éxitos comerciales en las últimas dos décadas. La descripción de OSS de este artículo muestra cómo la tecnología inteligente, una tecnología que goza de gran éxito comercial [5], se puede integrar con tecnología basada en reglas para facilitar el desarrollo y el mantenimiento de un sistema experto.

Tanto el sistema experto basado en reglas como las tecnologías de minería de datos ayudan a la industria de las telecomunicaciones a lidiar con las grandes cantidades de datos disponibles. Por ejemplo, el sistema experto OSS procesa miles de mensajes de alarma diariamente y puede diagnosticar problemas en el equipo [6]. En este caso, el conocimiento contenido en el sistema experto se adquirió mediante programación de algoritmos. La tecnología de minería de datos, sin embargo, permite que el conocimiento útil sea adquirido automáticamente y directamente de los datos. Esto fue demostrado por varias de las aplicaciones; es un intento de complementar las reglas adquiridas manualmente de la aplicación OSS con reglas adquiridas automáticamente a través de minerías de datos.

Si bien es poco probable que la minería de datos elimine por completo la necesidad de adquirir conocimiento de expertos humanos, la misma está haciendo contribuciones significativas a la industria de las telecomunicaciones y esperamos que estas contribuciones se aceleren a medida que se avance en la tecnología de sistema experto.

## Referencia

- [1] Wiss, S., Indurkha, N. (2005) DATA MINING IN TELECOMMUNICATIONS
- [2] Rossini, P. (2000). Using Expert Systems and Artificial Intelligence for Real Estate Forecasting
- [3] TASA: Telecommunication Alarm Sequence Analyzer or
- [4] Cooper, T., Wogrin, N. (1988), Rule-Based Programming with OPS5, Morgan Kaufmann, San Mateo, CA.
- [5] Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F. (1991), Object-Modeling and Design, Prentice Hall.
- [6] OSS: <http://www.hit.bme.hu/~jakab/edu/litr/TMN/oss.pdf>