

CAFETO

Sistema Colaborativo para gerenciamiento de Redes vía la WEB

Autores:

Lic. Javier F. Diaz jdiaz@isis.unlp.edu.ar

Lic. Ivana Harari iharari@charango.linti.unlp.edu.ar,

Lic. Laura A. Fava lfava@charango.linti.unlp.edu.ar

Laboratorio de Investigación de Nuevas Tecnologías -Facultad de Ciencias Exactas.

Universidad Nacional de La Plata.

50 y 115. Primer Piso. Buenos Aires. Argentina

Resumen

En los últimos años se ha incrementado la complejidad y la heterogeneidad de las redes de datos, por ello, el gerenciamiento de las mismas se vuelve cada vez más complejo e importante. El trabajo de los administradores de redes no es para nada envidiable, aún con estándares como SNMP [Ref. 1] y la especificación de RMON [Ref. 2] requiere de una cantidad de tiempo de práctica para poder utilizar eficientemente cada uno de los productos que existen. Cada fabricante si bien respeta los estándares antes mencionados, desarrolla herramientas completamente diferentes.

El Sistema CAFETO es una herramienta Web-enabled que permite el diseño y la administración de la red en forma colaborativa. Este sistema aprovecha la potencialidad del lenguaje Java [Ref. 3], para proveer un ambiente de software que pueda correr en todas las plataformas existentes y administrar cualquier dispositivo desde un browser con capacidades Java.

El objetivo fundamental de CAFETO, es asistir a los administradores en los procesos de configuración, administración de performance y manejo de fallas. Además soporta autenticación y clasificación jerárquica de usuarios. La configuración es definida por el administrador por medio de manipulación directa sobre los objetos de la red en la pantalla. La administración de performance y el manejo de fallas puede ser configurado por el usuario, definiendo qué tipos de eventos monitorear, durante cuánto tiempo, de qué manera se informará al usuario la ocurrencia de un evento –sonido, mail, mensaje al pager, etc.- y qué reportes desea obtener.

CAFETO presenta aspectos colaborativos muy útiles e innovativos en el gerenciamiento de redes, como un sistema de mensajería interna, chats entre administradores, un libro de diagnóstico y de tratamiento de fallas que es compartido, y la posibilidad de estar siempre conscientes sobre las actividades de los pares, teniendo el control sobre ‘quienes están’, ‘dónde están’ y principalmente ‘qué están realizando’ sobre los objetos de la red.

Palabras Claves

Interfaces Multiusuarios, Sistemas Colaborativos, SNMP, Gerenciamiento de Redes, MIBs.

CAFETO

Sistema Colaborativo para gerenciamiento de Redes vía la WEB

1. Introducción

Este artículo presenta a CAFETO, una herramienta Web-enabled que permite el diseño y la administración de la red en forma colaborativa. Este sistema aprovecha la potencialidad del lenguaje Java, para proveer un ambiente de software que pueda correr en todas las plataformas existentes y administrar cualquier dispositivo desde un browser con capacidades Java.

El objetivo fundamental de CAFETO, es asistir a los administradores en los procesos de configuración, administración de performance y manejo de fallas. Además soporta autenticación y clasificación jerárquica de usuarios.

La estructura de este informe es la siguiente, en primera instancia se analizan las tecnologías WEB y se define cuál de ellas utiliza CAFETO. Se detalla el gerenciamiento de redes provisto por CAFETO mostrando las funcionalidades más novedosas. Luego se describen el comportamiento colaborativo, los perfiles de usuarios con sus permisos y roles. Por último, se presenta la arquitectura del sistema con sus componentes y las funcionalidades que cumplen cada una de ellas.

2. Tecnología de Word Wide Web elegida para CAFETO

En los últimos años han aparecido metodologías para mejorar y expandir las capacidades de la Web. Los mecanismos que fueron analizados para el desarrollo de CAFETO son HTML, CGI y Java.

HTML es un lenguaje muy sencillo, cualquier persona puede mediante un editor de textos construir páginas con contenidos de texto, audio, vídeo, las cuales pueden ser transmitidas hasta los browsers, usando el protocolo de transferencia de hipertexto -HTTP-. El HTTP básicamente es un mecanismo de transferencia de archivos basado en TCP/IP orientado a conexión.

Generalmente un usuario desde un Browser, pide una página particular y el browser recupera aquella página desde el Servidor WWW. Una vez cargada esta página, el browser busca dentro del contenido de la misma para descubrir si existe alguna referencia a otro archivo –como puede ser una imagen-, ubicado sobre el servidor desde donde se carga la página o desde cualquier otro.

El HTTP es eminentemente estático, cuando un archivo es requerido, se establece una conexión, la cual perdura hasta que el archivo sea totalmente recuperado, por lo tanto esto hace muy difícil la obtención de dinamismo en la Web.

La primer alternativa que surgió para proveer un poco de interacción y respuestas en forma dinámicas, fue la utilización de la **Common Gateway Interfaz -CGI-**. Este esquema le permite a un servidor Web ejecutar programas CGI, generalmente en respuesta a los requerimientos enviados por un usuario desde su browser.

El funcionamiento es el siguiente, cuando el Servidor detecta un requerimiento que es manejado por CGI, como puede verse en la figura n°1, corre el programa CGI, el cuál una vez que termina de procesar el requerimiento finaliza su ejecución.

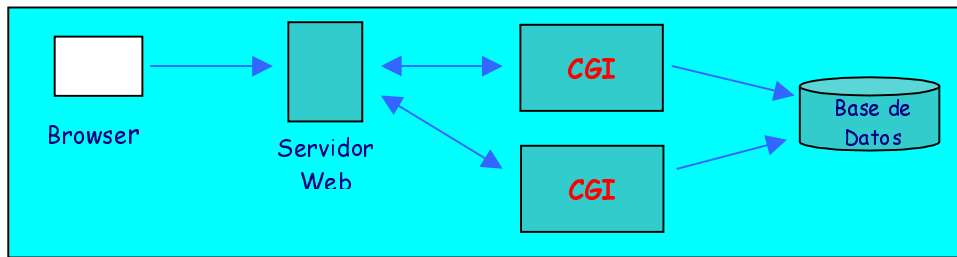


Figura n°1: Operatoria de un programa CGI

CGI tiene algunas limitaciones, supongamos que un programa CGI necesita mantener información a través de sucesivos requerimientos, para lograrlo, éste debería guardar información en un archivo. Esto implica un costo elevado, ya que el programa CGI debe establecer una sesión con la Base de Datos cada vez. Otro problema importante es que el programa CGI es dependiente de la plataforma subyacente.

Cuando uno necesita mantener un flujo de información actualizada entre el Servidor y los Clientes, con HTML y CGI se hace dificultoso.

Con el surgimiento del lenguaje **JAVA** las carencias del HTML y CGI fueron resueltas. Java es un lenguaje simple, orientado a objetos, robusto, seguro, arquitectura neutral y portable, alta performance, interpretado, multithreaded y dinámico[Ref. 4]. Estas características permiten que pequeñas aplicaciones sean desarrolladas y ejecutadas desde un browser en el cliente, distribuyendo así la carga entre Clientes y Servidores. Estas applets o aplicaciones escritas en Java, pueden ejecutar funciones necesarias para producir páginas Web dinámicas y ventanas con contenido interactivo.

Para situaciones en donde la información es estática HTML es suficiente, pero para un gerenciamiento de redes, en donde el estado cambia permanentemente, algo mas sofisticado es necesario. El primer motivo de esta necesidad, es que HTTP, como ya mencionamos no provee conexiones con el Browser abierto, lo que impide que información actualizada pueda ser enviada cuando esta disponible. Segundo, una pagina HTML solo permite que textos e imágenes sean mostradas, pero no tiene mecanismo que permitan dibujar gráficos arbitrarios, como barras, tortas, etc., que reflejen estados de una red y/o dispositivo.

Usando una combinación entre HTML y applets o aplicaciones Java, elimina este dilema. El código HTML puede ser usado para producir campos e hipervínculos estáticos y Java puede ser usado para la ejecución de innumerables tareas como gráficos en tiempo real, activación de alarmas, etc.

3. Gerenciamiento de redes provisto por CAFETO

El gerenciamiento de redes es el proceso de control de una red de datos compleja, para maximizar su eficiencia y productividad. En el marco del Forum ISO con el objetivo de definir mejor el alcance del gerenciamiento de redes, se dividió al gerenciamiento de redes en cinco áreas funcionales. Las áreas son Manejo de Fallas, Configuración, Seguridad, Performance y Accounting [Ref. 5].

La **configuración**, es el proceso de encontrar y setear dispositivos críticos. Por ejemplo mostrar los bridges existentes, configurar un router, descubrir nuevos dispositivos, etc.

Performance, involucra medir la performance de la red, ya sea del hardware como del software. Por ejemplo medir porcentajes de utilización, tasas de error, tasas de respuestas, etc.

El **manejo de fallas** es el proceso de ubicar problemas o fallas en la red. Esto involucra descubrir el problema ocurrido, aislarlo y si es posible solucionarlo.

El gerenciamiento de **seguridad** es el proceso que involucra el control del acceso a la información y datos de la red. Seguramente, alguna información almacenada por las computadoras enganchadas a la red, es información sensible, que debe ser accedida solamente por personas autorizadas.

Accounting involucra controlar la utilización de los recursos de la red, para asegurarse de que los usuarios dispongan de ellos de una mejor manera. Esto involucra, brindar o eliminar permisos de acceso a la red.

De las cinco áreas estándares, CAFETO apunta fundamentalmente a proveer servicios de configuración, performance y manejo de fallas, sin embargo también puede hacerse un manejo de seguridad y accounting básico, de la siguiente manera:

Servicios de Configuración

CAFETO permite el diseño y la creación de la red en forma interactiva. Para ello hace uso de la técnica de manipulación directa para acomodar los elementos gerenciados sobre la pantalla, logrando una representación lógica de su red. Tiene a su disposición objetos gráficos que representan cada uno de los tipos de elementos gerenciados, como routers, switches, bridges, etc.

La creación de cada uno de los elementos a ser gerenciados es muy simple, el administrador debe determinar a que categoría pertenece –una componente, una conexión o un bus- y su tipo –router, bridge, impresora, etc.-. Luego debe ingresar las propiedades del elemento, por ejemplo si el elemento es un router debería especificar las direcciones IP de sus interfaces, el nombre, etc.

Este área de visualización de la red, le permite a todo usuario de CAFETO observar la topología y el estado de la misma. Además, si posee los permisos suficientes, podrá agregar nuevas componentes, modificar los atributos de las componentes existentes y eventualmente, dar de baja a elementos que ya no desea gestionar.

Servicios de Performance

Se puede configurar a CAFETO para que colectione determinados datos de los elementos gerenciados. CAFETO provee un conjunto de consultas de datos predefinido y además provee una manera para que el usuario cree nuevas consultas. Las consultas predefinidas están basadas en fórmulas que hacen uso de los distintos atributos de los grupos de las MIBs [Ref. 5], por ejemplo tasa de paquetes recibidos/enviados, tasa de errores, tasa de utilización, que puede ser por interface o por protocolo –IP,ICMP,UDP, etc.-. Las consultas nuevas podrán ser armadas seleccionando el elemento gerenciado, y combinando distintos atributos que pertenecen a los grupos de las MIBs. Cada una de estas consultas pueden ser guardadas, ejecutadas posteriormente. Los monitoreos pueden ser activados o desactivados en forma manual o automáticamente después de determinada cantidad de veces o por períodos de tiempo.

Los resultados registrados por una consulta pueden ser mostrados de distintas forma, mediante reportes textuales o gráficos estadísticos que describan visualmente los datos analizados. Estos gráficos pueden ser diagramas de tortas, barras, histogramas, etc.

Los usuarios podrán contar con un resumen de todas las consultas realizadas, en donde se mostrará el nombre la consulta, su estado, el nombre del autor, la fecha de activación y el elemento gerenciado sobre el cual fue solicitada la misma.

Manejo de Fallas

CAFETO provee ciertos mecanismos para el manejo de fallas, como una clara visualización actualizada del estado de la red, un sistema de alarmas ampliamente configurable y un libro histórico con información de fallas detectadas, motivos y cómo fueron resueltas.

La visualización de la red marca claramente los elementos gerenciados en los cuales se detectó algún tipo de problema. Entre los efectos visuales utilizados en CAFETO tenemos un esquema de colores para indicar el estado de cada dispositivo, de titilado y trazos significativos para remarcar estados más graves.

La siguiente tabla ejemplifica el esquema explicado:

Estado del elemento gerenciado	Efecto visual
Dispositivo sin error	su icono normal
Dispositivo que puede tener un error	su icono titilando
Dispositivo que está en un estado de error	su icono coloreado en rojo y titilando
Dispositivo que fue levantado después de un error	su icono coloreado en amarillo
Dispositivo que no responde	su icono acompañado por el trazo “?”
Dispositivo caído	su icono tachado con un trazo de cruz

Figura n°2: Tabla de efectos visuales usadas por CAFETO

CAFETO facilita la creación de Alarmas, permitiéndole especificar las condiciones por las cuáles se deberá activar una alarma, determinando qué atributos se deben monitorear y cuáles son los valores umbrales topes que delimitan una situación normal. En las alarmas, se pueden setear períodos de activación y desactivación, para que su proceso de *pooling* no recargue el uso de la red. Es posible configurar el tipo de aviso que la alarma genere -a parte del feedback visual que automáticamente se despliega en las pantallas de CAFETO-, que puede ir desde registrar la información en archivos de logs, generar feedback auditivos, enviar mails, como avisar a un teléfono celular o *Pager*.

El Libro histórico provisto por CAFETO está formado por una recopilación de todas las fallas ocurridas en la red. CAFETO registra automáticamente la causa de la falla –datos y condiciones registradas-, la fecha, la hora y el dispositivo en el cual se generó. El usuario debe incorporar un detalle de los pasos seguidos para solucionar el problema y encuadrar la falla en un nivel de gravedad. Esta información puede ser consultada por fecha, tipo de error, dispositivo, etc., y puede ser útil para resolver problemas similares en un futuro.

4. Aspectos colaborativos de CAFETO

Se ha estudiado, para la definición de la interfaz de CAFETO, el paradigma de interfaces de usuarios colaborativas aplicado al gerenciamiento de redes de datos. La incorporación de aspectos colaborativos en la interfaz de usuario, fue esencialmente motivada por la complejidad que existe en el gerenciamiento de redes de datos, donde la cooperación en

la administración le permite a los usuarios, unir sus experiencias y conocimientos para lograr un eficiente gerenciamiento de la red.

Las interfaces colaborativas están evolucionando desde el modelo estrictamente WYSIWIS [Ref. 6] en el cual todos los participantes ven exactamente las mismas cosas en todo momento, hacia vistas en donde los usuarios podrían ver diferentes partes de los espacios compartidos [Ref. 7].

Los usuarios usando interfaces WYSIWIS más relajadas, necesitan conocer a cerca de las interacciones de los otros usuarios en el espacio compartido. Esta capacidad de ver y conocer sobre las actividades de sus pares, es conocida en la bibliografía como *awareness*.

CAFETO provee awareness en tres aspectos, como lo muestra la siguiente tabla.

¿Qué awareness soporta?	¿Cómo lo hace?
QUIEN ¿Quiénes están conectados a CAFETO?	La interfaz de CAFETO provee un sector de la pantalla con cada uno de los nombres de los usuarios logoneados acompañados por la foto del usuario o por alguna caricatura por él mismo elegida.
DONDE ¿Dónde están trabajando los otros usuarios de CAFETO ?	CAFETO permite saber dónde están trabajando los otros usuarios situando la cara de ellos al lado del elemento gerenciado sobre el que está trabajando.
QUE ¿Qué están haciendo los otros usuarios de CAFETO?	Dijimos que existe una lista de usuarios logoneados a CAFETO. Si se clickea sobre un usuario de la lista, aparecerá un detalle con las actividades por él desarrolladas.

Figura n°3: Tabla de awareness soportados.

Además de éstas características, CAFETO tiene otros aspectos colaborativos, como la existencia de un *Libro de Fallas* que puede ser compartido por todos los usuarios, la posibilidad hacer de *Chats*, esto es, de entablar una conversación con otros usuarios conectados y de enviar de una manera muy sencilla un mensaje a cualquiera de los usuarios conectados.

5. Usuarios de CAFETO

CAFETO clasifica a los usuarios en Administradores y Monitores. Los usuarios administradores tendrán permiso para utilizar cualquier funcionalidad del sistema y responsabilidad para mantener la administración de la red en buenas condiciones. Los usuarios Monitores cuentan con la posibilidad de ver el estado de la red, monitorear, visualizar aspectos de performance, pero no cuentan con atribuciones de configuración de ningún elemento del sistema.

La siguiente tabla muestra la clasificación de usuarios básica considerada por CAFETO, y sus funciones permitidas.

Tipos de Usuario		Administrador	Monitor
Funciones de Gerenciamiento	Configuración	Agregar/Eliminar elementos gerenciados. Ver/Setear atributos de elementos gerenciados.	Ver atributos de Elementos gerenciados.
	Performance	Pedir/Modificar/Borrar consultas sobre elementos gerenciados.	Pedir/Borrar sus consultas sobre elementos gerenciados.
	Manejo de Fallas	Agregar/Eliminar la activación de alarmas. Configurar distintas formas de recepción de alarmas.	No pueden manejar alarmas.
Funciones de Colaboración	Libro de Fallas	Ver/Actualizar/Borrar información del Libro.	Ver/Actualizar información del Libro.
	Mensajería	Enviar y recibir mensajes	Enviar y recibir mensajes
	Chats	Iniciar nuevos chats con usuarios de CAFETO.	Iniciar nuevos chats con usuarios de CAFETO.
	Awareness de quiénes están	SI	SI
	Awareness de qué están haciendo	SI	Sólo de chats activos
	Awareness de dónde están	SI	SI
Ambito de Gerenciamiento	Acceso a la Red	Toda la Red de datos.	Sólo de determinados Elementos de gerenciamiento

Figura nº4: Funcionalidades permitidas por Tipo de Usuario.

Es importante destacar, que los Administradores además son los encargados de crear nuevos usuarios. Ellos tienen privilegios para crear nuevos administradores que lo ayuden en la difícil tarea de gerenciar la red, así como también, de crear usuarios Monitores. Los usuarios encuadrados como Monitores, si bien comparten las mismos privilegios, pueden diferenciarse por el ámbito de gerenciamiento que tienen asignado. Un Administrador podrá definir por ejemplo, que un Monitor gestione una cierta red LAN, que tenga acceso a ciertos Routers, o que sea el encargado de monitorear las impresoras de la red.

Otro aspecto importante de los perfiles de usuario, es que cada categoría tendrá una interfaz de usuario en la que podrá operar sólo con funciones y objetos habilitados. Esto significa que todos los usuarios tienen una misma visualización lógica de la red, los mismos iconos, los mismos menús y funcionalidades aparentes, pero únicamente podrán utilizar aquellos objetos habilitados. Además, cada usuario particular, sea Administrador o Monitor tendrá una clave de acceso obligatoria, lo que hace a CAFETO un sistema seguro.

6. Arquitectura de CAFETO

La arquitectura del sistema está formada básicamente por las siguientes componentes:

A. Un Browser con capacidades para interpretar y ejecutar código Java, desde el cual los administradores de la red podrían correr Applets para el gerenciamiento.

B. Un Servidor que se compone a su vez de 3 módulos:

- El Servidor HTTP
- Un Núcleo Funcional
- La Base de Datos

C. Agentes Gerenciados vía SNMP o RMI.

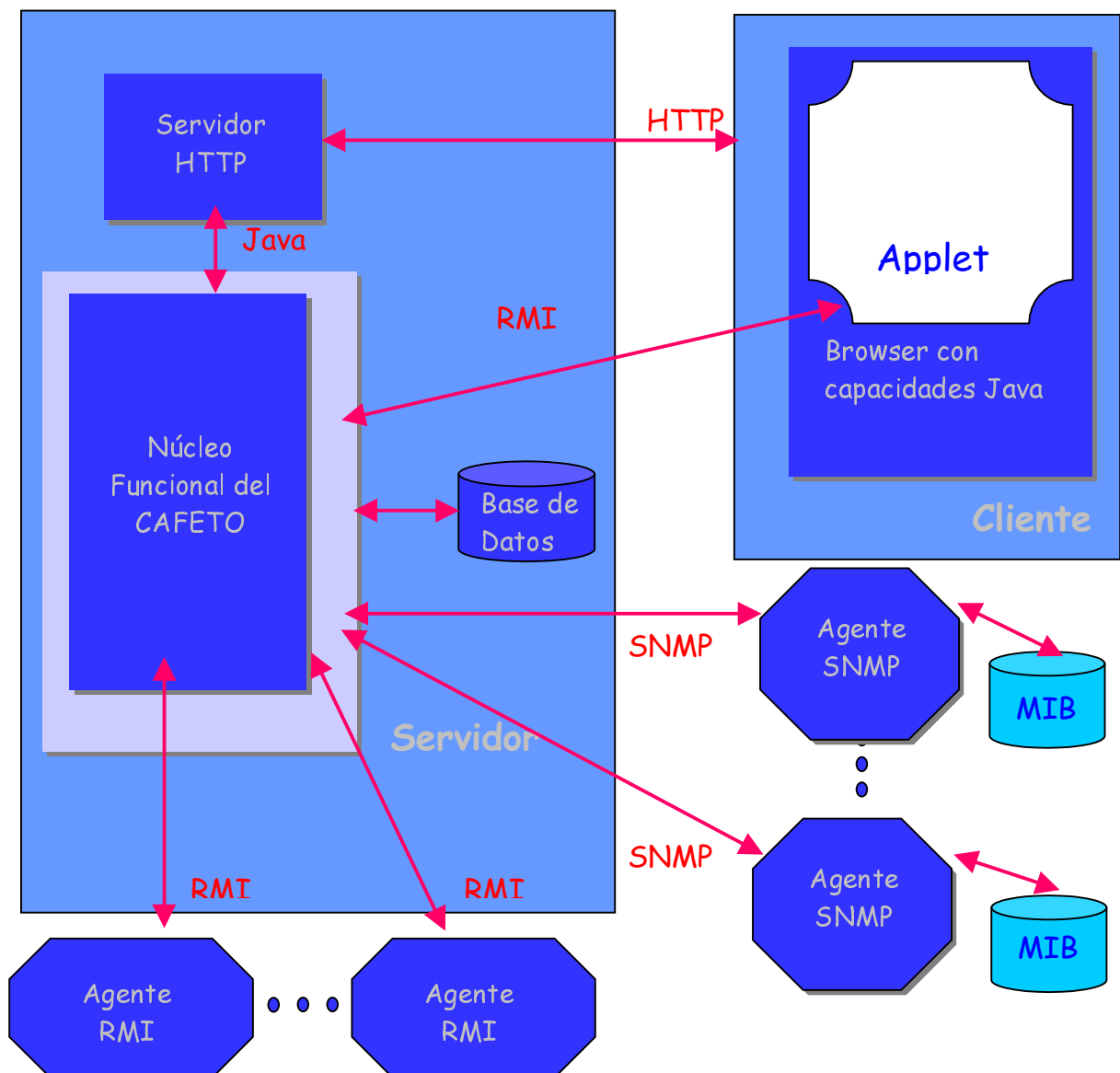


Figura nº5: Arquitectura de CAFETO

A. Browser con capacidades Java

Esta componente le permite al administrador del sistema, realizar operaciones de gerenciamiento. El usuario podrá conectarse desde cualquier máquina, sin importarle la plataforma subyacente debido a que la Máquina Virtual Java -JVM- está integrada en todos los Browsers actuales.

Una vez que el usuario tipeó la URL de Cafeto, el browser será el encargado de cargar las distintas applets en la máquina local desde el Servidor HTTP. A partir de este momento el usuario navegará por las distintas funcionalidades, que conforman nuestra aplicación, accediendo a cada uno de los dispositivos gerenciados.

B. Servidor de CAFETO

El servidor de CAFETO consiste del Servidor HTTP, el Núcleo funcional de CAFETO y una Base de Datos relacional.

Servidor HTTP

El servidor HTTP es el responsable de atender los requerimientos HTTP que provienen del Browser, entre ellos se encuentra la solicitud de la página inicial en donde se encuentra el applet inicial a ser cargada.

Núcleo Funcional del CAFETO

Esta componente es el corazón funcional de todo el sistema, básicamente cumple cuatro actividades básicas: la atención a clientes, el gerenciamiento de la red, la administración de la colaboración y el mantenimiento de la bases de datos.

La atención a clientes: Cuando un usuario ha iniciado una sesión con CAFETO, el Núcleo funcional realiza la autenticación del mismo. Los usuarios para trabajar con CAFETO, previamente deben solicitar una cuenta a algún usuario Administrador.

Como se explicó en secciones anteriores, un usuario puede ser clasificado como usuario Administrador o usuario Monitor. Entonces, CAFETO analiza el tipo de usuario logoneado y levanta la visión funcional del software correspondiente a dicha categorización, a los permisos y atribuciones particulares. Así, proveerá de las funciones de gerenciamiento y colaboración admitidas para ese rol, desactivando las que no son permitidas y habilitándole las componentes de red que puede configurar, consultar o acceder en forma restringida.

Una vez, que CAFETO es configurado para ese tipo de usuario, se establece una conexión RMI con el cliente y a partir de ahí atenderá los requerimientos del mismo.

El Gerenciamiento de la Red: CAFETO es un servidor de objetos gerenciados, mantiene y controla, en forma centralizada, todas las actividades de administración y gerenciamiento de los usuarios. CAFETO dialoga con los recursos a gerenciar mediante dos protocolos, el *SNMP* -para aquellos dispositivos *SNMPables*- o *RMI* -para aquellos que no lo son-.

Ante los requerimientos de los usuarios, CAFETO ejecuta las consultas y seteos de los recursos gerenciados solicitados, activando los métodos correspondientes al dispositivo. Registra y mantiene el estado de todos los atributos de los elementos en la base de datos y en los archivos de logs.

También, recibe los traps y notificaciones desde los dispositivos gerenciados y se encarga de actualizar la interfaz del usuario mediante la propagación de estos eventos, como de registrar esos acontecimientos en el servidor.

Administración de la Colaboración: Todas las actividades colaborativas provistas por CAFETO son mantenidas desde el Núcleo Funcional. Este se encarga de mantener actualizada la visualización de la red –que es la parte compartida esencial- a todos los usuarios conectados, propagando en forma automática cada configuración, seteo de alarmas y consultas realizadas. Muestra todos los usuarios que están en línea y sobre qué dispositivo o área de red están trabajando.

Además, esta componente detecta los eventos de cada cliente que afectan a la aplicación y los propaga a todos aquellos usuarios que solicitaron previamente, observar las tareas realizadas por éste.

También es la encargada de atender las solicitudes de Chats, envío y recepción de mensajes y controlar la lectura y escritura compartida del libro de fallas y diagnósticos.

Mantenimiento de la Base de datos: CAFETO mantiene toda su información centralizada en una base de Datos Relacional, de la que es importante destacar las siguientes tablas:

- Tabla de Usuarios: en esta se mantienen los perfiles de usuarios con la password de cada uno de ellos, el ámbitos de gerenciamiento asignado, las actividades que están desarrollando, etc.
- Tabla de Objetos de Gerenciamiento: cada uno de los objetos creados por el administrador en la etapa de configuración de la red. Entre otras cosas, la tabla tiene nombre del dispositivo, dirección IP, etc. de acuerdo al tipo de dispositivo se guardan distintos atributos.
- Tabla de Alarmas y Reportes: esta tabla contiene las alarmas y reportes predefinidos, mas los nuevos que fueron creando los usuarios de CAFETO.
- Tabla de Mensajes: esta tabla guarda por usuario los mensajes enviados y recibidos entre usuarios de CAFETO.
- Tabla de Fallas y Diagnósticos: aquí se guardan todas las fallas o problemas acaecidos, entre los datos más importantes tenemos, la causa de la falla –datos y condiciones registradas-, la fecha, la hora, el dispositivo en el cual se generó, los pasos seguidos para solucionar el problema, nivel de gravedad de la falla.

Agentes Gerenciados

Como puede observarse en la figura nº5, CAFETO gerencia dos tipos de agentes, agentes SNMP y agentes RMI. Para ello hace uso de RMI, el cual es un mecanismo que permite la invocación de métodos remotos. Las componentes requieren que los procesos corran en diferentes espacios de direcciones, potencialmente sobre diferentes hosts, capaces de comunicarse. Para un mecanismo de comunicación básica, Java soporta *Sockets*, los cuales son flexibles y suficientes para la comunicación. Sin embargo, los sockets requieren que el cliente y el server se enganchen en los protocolos de nivel de aplicación para codificar y decodificar mensajes de intercambio, y el diseño de tales protocolos es dificultoso y propenso a errores.

El sistema RMI de Java ha sido específicamente diseñado para operar en el ambiente Java y, ya que el sistema es desarrollado en dicho lenguaje se optó por su utilización. El sistema RMI asume la existencia de ambientes heterogéneos.

7. Conclusiones

CAFETO es el resultado de una amplia investigación sobre tópicos muy importantes hoy en día, como Redes de Computadoras e Interfaces del Usuario.

Se han estudiado las tecnologías de WEB existentes y se ha definido la más apropiada para que el sistema a desarrollar pueda ser usado desde cualquier punto del planeta, contando simplemente con un browser `java_enabled`.

Se ha investigado también el paradigma de interfaces de usuario colaborativo para el gerenciamiento de redes de datos y se han incorporado, en la herramienta aspectos importantes para lograr un gerenciamiento eficiente.

También, se han evaluado las herramientas de gerenciamiento del mercado, y se han encontrados falencias que hemos tratado de cubrir en la definición de CAFETO.

En primer lugar, el sistema presentado en este artículo, cuenta con funcionalidades innovativas respecto a las herramientas integrales que se ofrecen hoy en el mercado, como por ejemplo, su completo manejo de alarmas. Las alarmas le permiten a los administradores de CAFETO estar informados del estado de su red, en todo momento por medio de su efectivo mecanismo de alertas, que puede ser el envío de un mensaje a su *pager* o el llamado automático a un número de teléfono celular.

Segundo, CAFETO hace una categorización de usuarios en Administradores y Monitores, permitiendo que varias personas puedan realizar tareas de administración acorde a sus permisos y roles bien diferenciados. Esta clasificación es mantenida, controlada por CAFETO, y significa proveer distintas visiones funcionales del mismo sistema.

Tercero, CAFETO es un sistema construido completamente en el lenguaje Java, absorbiendo todas las potencialidades provistas por este tipo de tecnología. Por este motivo, CAFETO es un sistema independiente de la Plataforma, puede correr en un número de sistemas operativos y desde cualquier navegador de Internet.

Por último, la incorporación de los aspectos colaborativos aplicado al gerenciamiento de redes, también marca una característica atractiva de CAFETO, al momento de hacer gerenciamiento de redes de datos complejas.

Bibliografia

[Ref. 1] “Simple Network Mangement System –SNMP-”, J. Case, M. Fedor, M. Schoffstall, C. Davin.

[Ref. 2] RFC 1757, “Remote Network Monitoring Management Information Base”

[Ref. 3] <http://www.sun.com/java/>

[Ref. 4] HTML&CGI Unleashed, John December and Mark Ginsburg.

[Ref. 5] Network Management. Allan Leinwand, Karen fang Conroy.

[Ref. 6] Awareness through fisheye views in Relaxed-WYSIWIS Groupware. Saul Greenberg and Carl Gutwin. Department of Computer Science University of Calgary.

[Ref. 7] WYSIWIS Revised: Early experiences with Multiuser Interfaces. M. Stefik, D.G. Bobrow, G. Foster, S. Lanning. Xerox Palo Alto Research Center.