

Diseño y Desarrollo de una Aplicación P2P de Mensajería para la ESPOL, Usando Tecnología JXTA

Xavier Fernando Calle Peña, Vanessa Inés Cedeño Mieles, Cristina Lucía Abad Robalino, Ing.
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus "Gustavo Galindo V.", Km 30.5, Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador
xcalle@fiec.espol.edu.ec, vcedeno@fiec.espol.edu.ec, cabad@fiec.espol.edu.ec

Resumen

La tecnología JXTA es un grupo de protocolos que permite a cualquier dispositivo conectado a la red comunicarse y colaborar de una manera peer-to-peer (P2P). Los usuarios de JXTA, también llamados peers, crean una red virtual superpuesta donde cada peer puede interactuar con otros peers y recursos directamente incluso cuando algunos de ellos se encuentran detrás de firewalls y NATs o se encuentran en diferentes redes. Queremos otorgar a los estudiantes de la ESPOL una herramienta de colaboración la cual les permita mantener un chat con múltiples usuarios de todos los puntos de la institución como son oficinas administrativas, facultades, laboratorios. Con nuestra aplicación de mensajería basada en JXTA no dependemos de un servidor central. La red P2P se basa en una serie de nodos que se comportan a la vez como clientes y como servidores de los demás nodos de la red. Cualquier nodo puede iniciar o completar una transacción compatible. Los nodos pueden diferir en configuración local, velocidad de proceso, ancho de banda de su conexión a la red y capacidad de almacenamiento. Lo que otorga las ventajas de tolerancia a fallos, escalabilidad, costo de implementación, mejor rendimiento y alta disponibilidad de recursos.

Palabras Claves: P2P, JXTA, Pipe, Advertisement, Peer, PeerGroup, Service, Discovery, Mensajería.

Abstract

JXTA technology is a set of protocols that allows any device connected to the network, to communicate and collaborate in a peer-to-peer (P2P) manner. JXTA users, also called peers, create a virtual overlay network where each peer can interact with other peers and resources directly even when some of them are behind firewalls and NATs or use different network transports. We want to give to the students of the ESPOL a collaborative tool which allows them to chat with multiple users from every point of the Institution, as administrative offices, departments, and laboratories. With our message application based in JXTA we do not depend of a central server. The P2P network is based on a series of nodes that behave at the same time as clients and servers of the rest of nodes in the network. Any node can begin or complete a compatible transaction. The nodes can differ in local configuration, processing speed, bandwidth and storage capacity. This grants the advantages of fault tolerance, scalability, low implementation costs, good performance and good resource availability.

1. Introducción

Las redes Peer-to-Peer (P2P) son sistemas distribuidos en donde el software que corre en cada nodo proporciona funciones equivalentes y no existe ningún control centralizado u organización jerárquica. JXTA es una plataforma abierta diseñada para redes peer-to-peer. El término "JXTA" es una abreviatura de juxtapuesto, en inglés juxtapose. La arquitectura de software JXTA está dividida en tres capas. Provee un grupo de protocolos y una referencia de implementación de código abierto. La arquitectura de software JXTA está dividida en tres capas, como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Arquitectura de JXTA. [2]

El propósito del artículo es exponer una herramienta de colaboración a los estudiantes de la ESPOL la cual les permita mantener un chat con múltiples usuarios de todos los puntos de la institución como son oficinas administrativas, facultades, laboratorios. Con la aplicación de mensajería basada en JXTA no se depende de un servidor central. Los nodos de la red P2P se comportan a la vez como clientes y como servidores de los demás nodos de la red. Todo esto otorga las ventajas de tolerancia a fallos, escalabilidad, costo de implementación, mejor rendimiento y alta disponibilidad de recursos.

En la Sección 2 del artículo se describe la arquitectura de JXTA, en la Sección 3 la motivación del desarrollo del proyecto. En la Sección 4 se justifica el diseño de la aplicación, en la Sección 5 el alcance de la aplicación. En la Sección 6 la implementación del mismo. En la Sección 7 la contribución del proyecto a la Institución. Luego se incluyen las conclusiones y recomendaciones en las Secciones 8 y 9, y se especifican las referencias en la Sección 10.

2. Arquitectura de JXTA [1]

- *Capa de plataforma (Núcleo de JXTA):* Encapsula propiedades comunes a la red P2P. Incluye bloques para permitir mecanismos de clave para aplicaciones P2P, incluye discovery, transporte (incluye manejo de firewall), la creación de peers y grupos de peers.
- *Capa de Servicios:* Incluye servicios de red que pueden no ser absolutamente necesarios para que una red P2P pueda operar, pero son comunes o deseados en el ambiente P2P. Ejemplos de servicios de red incluyen buscar e indexar, directorio, sistemas de almacenamiento, compartir archivos, sistemas de archivos distribuidos, agregación de recursos y renta, traslado de protocolos, autenticación y servicios de PKI (infraestructura de clave pública).
- *Capa de Aplicaciones:* Incluye implementación de aplicaciones integradas, como mensajes instantáneos P2P, compartir documentos y recursos, manejar y entregar contenido de entretenimiento, sistemas de mail P2P y muchos otros. La frontera entre servicios y aplicaciones no es rígida. Una aplicación para un cliente puede ser vista como un servicio para otro cliente. Todo el sistema es diseñado para ser modular, permitiendo a los desarrolladores escoger entre una colección de servicios y aplicaciones que coincidan con sus necesidades.

2.1 Componentes de JXTA

La red JXTA consiste en una serie de nodos interconectados, o también llamados peers. Los peers se pueden auto organizar en grupos de peers, que proveen un grupo de servicios comunes. Ejemplos de servicios que pueden ser proveídos por un grupo de peers incluyen compartir documentos o aplicaciones de Chat.

Los peers de JXTA publican (advertise) sus servicios en documentos XML llamados publicaciones (advertisements). Las publicaciones permiten que otros peers en la red aprendan a cómo conectarse e interactuar con los servicios de los peers.

Los peers de JXTA usan tuberías (pipes) para enviar mensajes entre ellos. Los pipes son mecanismos de transferencia de mensajes asincrónicos y unidireccionales usados para el servicio de comunicación. Los mensajes son simplemente documentos XML cuyo sobre contiene información de enrutamiento y de credenciales. Los pipes están

limitados a los puntos finales específicos como al puerto TCP y direcciones IP asociadas.

2.2 Aspectos claves de la arquitectura de JXTA

La arquitectura JXTA se distingue de otros modelos de redes distribuidas por:

- El uso de documentos XML (publicaciones) para describir recursos de red.
- Abstracción de pipes para peers, sin depender de un nombramiento central de autoridad de direccionamiento como un DNS (Domain Name Service).
- Un esquema uniforme de direccionamiento de peers (ID's de Peers).

3. Motivación

Como las políticas en la ESPOL especifican que en el interior de las salas de los centro de cómputos se prohíbe el uso de cualquier programa o sitio de comunicación en línea, incluido MSN Messenger y Yahoo Messenger, latinchat, infochat, etc., queremos otorgar una aplicación alternativa que le permita a los estudiantes poder comunicarse con sus compañeros politécnicos con la finalidad de incentivar colaboración durante los estudios, investigaciones y actividades politécnicas.

4. Justificaciones de Diseño

4.1 Plataforma .Net de Microsoft vs. JXTA

El Framework .NET de Microsoft [8] así como JXTA provee una rica plataforma para la creación de aplicaciones P2P. JXTA confía en el XML para intercambiar datos estructurados y descubrir servicios a través de todos los peers en la red P2P. Los aspectos de servicios Web de la plataforma .NET de Microsoft se infunden pesadamente con XML pero el uso de XML solamente no los hace comparable. Fundamentalmente JXTA y .NET tienen propósitos completamente diferentes, .Net se enfoca más en la arquitectura tradicional de cliente/servidor de entrega de servicios. Aunque la tecnología .NET puede formar las bases para una aplicación P2P, crear una completa solución P2P usando .NET requeriría que el desarrollador especifique todas las interacciones P2P del núcleo como por ejemplo descubrimientos de peers. Esta solución demandaría recrear todos los mecanismos que ya están definidos por los protocolos de JXTA. Por esto escogemos la tecnología JXTA, porque nos permite enfocarnos en los aspectos de diseño propios de la aplicación sin invertir tiempo en detalles de mecanismos de comunicación P2P.

4.2 Jabber vs. JXTA

Actualmente existen alternativas libres al sistema MSN Messenger de Microsoft o al Yahoo Messenger. Como ejemplo tenemos a Jabber [4], el cual es un protocolo libre gestionado por Jabber Software Foundation basado en el estándar XML para mensajería instantánea. Pero a diferencia de nuestra aplicación, la red de Jabber está formada por miles de grandes y pequeños servidores en todo el mundo, interconectados por Internet. Con nuestra aplicación de mensajería basada en JXTA utilizamos la tecnología P2P que no necesita de un servidor central.

5. Alcance

5.1 Visualización de usuarios conectados

En la ventana de usuarios conectados se muestran a los contactos agregados anteriormente, indicando si se encuentra conectado o no.

5.2 Permite chat de 1 a 1

Los usuarios pueden mantener conversaciones sincrónicas con otro usuario conectado a la red en una ventana individual.

5.3 Permite chat entre múltiples usuarios simultáneamente

Los usuarios pueden mantener un chat con múltiples usuarios en una misma ventana. Es decir, más de un usuario forma parte de la conversación.

5.4 Agrupar usuarios por facultad y unidad administrativa

En la ventana que muestra los usuarios conectados al sistema se puede agrupar los usuarios según la facultad a la que pertenecen.

5.5 Creación de grupos de amigos

En la ventana donde muestra a los usuarios conectados se puede agrupar a los usuarios en diferentes grupos de amigos.

5.6 Cartelera comunal

Cualquier usuario puede leer o “pegar” anuncios en una cartelera, los cuales perdurarán por un tiempo aún cuando el usuario que los coloca se desconecte.

De esta manera usuarios que se conecten después podrán leer estos mensajes.

5.7 Envío de archivos

El usuario puede enviar archivos a los usuarios conectados.

5.8 Status de cada usuario conectado

El usuario puede ser capaz de cambiar su estado el cual puede ser uno predeterminado como “En Línea”, “Ocupado”, o puede ser un estado personalizado como “Trabajando en: [lugar]” o “Trabajando sobre: [materia]”.

5.9 Búsqueda de usuarios conectados

El usuario puede realizar búsquedas de usuarios conectados a la red por su nombre de usuario, sobrenombre y/o facultad.

5.10 Comunicaciones seguras

Las comunicaciones en el chat se harán de forma segura, siguiendo las propiedades de:

- Confidencialidad:* Garantizar que los mensajes no sean leídos por otros.
- Autenticación:* Garantiza que el emisor sea quien dice ser.
- Autorización:* Que el emisor del mensaje sea autorizado.
- Integridad de datos:* Garantizar que el mensaje no sea modificado accidental o deliberadamente.
- Refutabilidad:* Garantizar que el mensaje sea transmitido enviando una certificación, que no sea retransmitido.

6. Desarrollo de la aplicación

Se ha empezado con el desarrollo del prototipo. Las pantallas en las Figuras 2-5 muestran la implementación de la funcionalidad descrita en la Sección 5.



Figura 2. Ventana de autenticación.



Figura 3. Ventana principal del chat. Figura 4. Ventana de búsqueda de usuarios.



Figura 4. Ventana de búsqueda de usuarios.

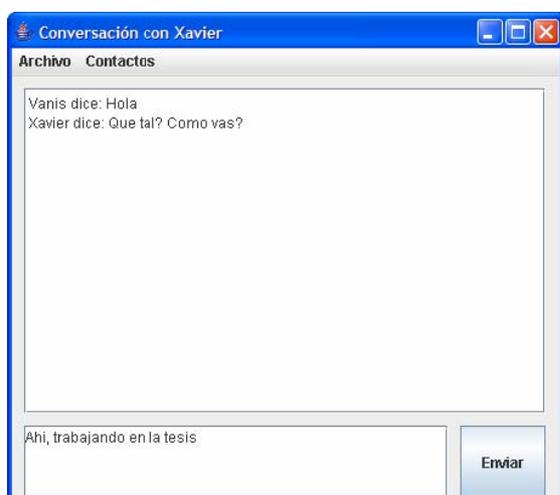


Figura 5. Ventana de intercambio de mensajes.

7. Contribución

Actualmente existen sistemas de mensajería basados en tecnología JXTA disponibles para bajar de Internet como MyJXTA [5] y JIM (JXTA Instant Messenger) [6]. Estos otorgan la funcionalidad de un chat P2P pero no cumplen los requerimientos para ser implementados en instituciones académicas ya que cualquiera puede acceder a ellos. Por lo que el uso de nuestra aplicación será restringido para estudiantes de la ESPOL únicamente, validando el ingreso con la información de las cuentas de usuarios, trabajadores y profesores de la base de datos del CSI, ya que sino el sistema podría degenerarse si algunos usuarios deciden hacerse pasar por otros. También la aplicación tendrá funcionalidades críticas y necesarias para los usuarios, anteriormente especificadas.

Otra ventaja del sistema es el ambiente de red P2P. En él un cliente puede comportarse como un servidor real de archivos para otros clientes de la red. Implica la creación de una relación uno-a-uno o uno-a-muchos, e

incluso es posible que otros clientes también puedan convertirse en servidores, intercambiando archivos y en sistemas de colaboración. Esta concepción difiere radicalmente de la arquitectura cliente-servidor ya que no existen servidores u otros equipos de control del tráfico entre los miembros. Es sencillo de implementar, muy efectivo y no hay punto único de fallo ni de censura.

8. Conclusiones

JXTA es una tecnología en constante evolución que provee una capa de middleware la cual permite desarrollar de forma más eficiente aplicaciones que funcionarán en un ambiente peer-to-peer, ocupándose de aspectos tales como conexión, seguridad, localización, entre otros.

La aplicación de mensajería Universitaria propuesta demuestra las ventajas de utilizar JXTA para la implementación de servicios distribuidos que sean escalables, seguros y fáciles de administrar.

La implementación del "ESPOL Messenger" en los laboratorios y oficinas de la institución facilitará las actividades colaborativas entre los miembros de nuestra comunidad politécnica, la cual se espera incida en un incremento de la calidad educativa e investigativa de la misma.

9. Recomendaciones

Como trabajo futuro sería recomendable que nuestra aplicación chat sea un módulo que forme parte de los sistemas académicos de la ESPOL para mejorar la comunicación y participación entre estudiantes y profesores.

10. Referencias

- [1] Sun Microsystems, "JXTA v2.3.x: Java™ Programmer's Guide", Abril 7, 2005 pp. 9-20
<http://www.jxta.org/docs/JxtaProgGuide_v2.3.pdf>
- [2] Sun Microsystems, "Peers on the Expanded Web". Imagen. "JXTA v2.3.x: Java™ Programmer's Guide". Abril 7, 2005. pp. 9.
http://www.jxta.org/docs/JxtaProgGuide_v2.3.pdf
- [3] JXTA Get connected, "Project JXTA",
<http://www.jxta.org>
- [4] Wikipedia La Enciclopedia Libre, "Jabber"
Artículo, <http://es.wikipedia.org/wiki/Jabber>
- [5] Myjxta: Home, "Project Home",
<http://myjxta.jxta.org/>
- [6] Instant J.I.M Messenger: Home, "J.I.M -Latest Stuff", <http://jxtaim.sourceforge.net/index.html>

[7] Wikipedia La Enciclopedia Libre, "*Peer-to-peer*", Artículo,
http://es.wikipedia.org/wiki/Redes_P2P

[8] Wilson, Brendon, "*JXTA*", Junio, 2002 pp. 47
<<http://www.brendonwilson.com/projects/jxta-book/>>