

Universidad Técnico Federico Santa María.

Estructura y Escalabilidad de P2P

Informe – Proyecto EL0322

Autores:

Edgard Abarcas V.

Nicolas Olivos M.

28-9-2015



Resumen.

Estos últimos años, es común ver en internet archivos de volumen cada vez más grandes y así la cantidad de usuarios que usan redes de intercambio de estos archivos ha crecido casi exponencialmente. El problema es que no todas las arquitecturas de internet que existen pueden adaptarse a este cambio. En este documento se abordará como la arquitectura P2P (peer-to-peer) aborda este tipo de cambios fortalezas y debilidades y las tecnologías que han sido creadas por medio de este crecimiento como lo es el protocolo BitTorrent.

Desarrollo.

Peer - to - Peer.

Una red peer-to-peer [red de pares, red entre iguales o red entre pares (P2P, por sus siglas en inglés)] es una red de computadoras construidas en la capa de aplicación de redes públicas como Internet. En la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí. Es decir, actúan simultáneamente como clientes y servidores respecto a los demás nodos de la red. Las redes P2P permiten el intercambio directo de información, en cualquier formato, entre los ordenadores interconectados.

Las redes peer-to-peer aprovechan, administran y optimizan el uso del ancho de banda de los demás usuarios de la red por medio de la conectividad entre los mismos, y obtienen así más rendimiento en las conexiones y transferencias.

La eficacia de los nodos en el enlace y transmisión de datos puede variar según su configuración local (cortafuegos, NAT, ruteadores, etc.), velocidad de proceso, disponibilidad de ancho de banda de su conexión a la red y capacidad de almacenamiento en disco.



Actualmente, en Internet el ancho de banda o las capacidades de almacenamiento y cómputo son recursos caros. En aquellas aplicaciones y servicios que requieran una enorme cantidad de recursos pueden usarse las redes P2P.

Primeros Programas.

En mayo de 1999, con millones de personas más en Internet, Shawn Fanning introdujo la aplicación para compartir música y archivos llamada Napster. Napster fue el comienzo de las redes peer-to-peer, como las conocemos hoy en día, donde "los usuarios que participan pueden establecer una red virtual, totalmente independiente de la red física, sin tener que obedecer a cualquier autoridad administrativa o restricciones [ref 1]"

En 2002 aparece Ares, en forma de cliente P2P basado en Gnutella, más tarde pasaría a crear su propia red P2P, uno de los pilares de su éxito posterior. Ha sido uno de los programas que han quedado grabados en la historia como uno de los clientes P2P más usados, convirtiéndose en el referente de las descargas P2P a la altura del mítico Napster o del polémico Kazaa.

Algunos ejemplos de aplicación de las redes P2P son los siguientes:

- Intercambio y búsqueda de ficheros. Quizás sea la aplicación más extendida de este tipo de redes. Algunos ejemplos son BitTorrent o emule (de la red eDonkey2000).
- Sistemas de ficheros distribuidos, como CFS o Freenet.
- Sistemas para proporcionar cierto grado de anonimato, como i2p, Tarzan P2P o MorphMix. Este tipo de tecnologías forman parte de la llamada red oscura y constituyen el llamado peer-to-peer anónimo.
- Sistemas de telefonía por Internet, como Skype.
- Monedas virtuales para transacciones entre partes. Bitcoin

Características de P2P.

- Robustez. La naturaleza distribuida de las redes peer-to-peer también incrementa la robustez en caso de haber fallos en la réplica excesiva de los datos hacia



múltiples destinos, y —en sistemas P2P puros— permitiendo a los peers encontrar la información sin hacer peticiones a ningún servidor centralizado de indexado. En el último caso, no hay ningún punto singular de falla en el sistema.

- Descentralización. Estas redes por definición son descentralizadas y todos los nodos son iguales. No existen nodos con funciones especiales, y por tanto ningún nodo es imprescindible para el funcionamiento de la red. En realidad, algunas redes comúnmente llamadas P2P no cumplen esta característica, como Napster, eDonkey o BitTorrent.
- Distribución de costes entre los usuarios. Se comparten o donan recursos a cambio de recursos. Según la aplicación de la red, los recursos pueden ser archivos, ancho de banda, ciclos de proceso o almacenamiento de disco.
- Anonimato. Es deseable que en estas redes quede anónimo el autor de un contenido, el editor, el lector, el servidor que lo alberga y la petición para encontrarlo, siempre que así lo necesiten los usuarios. Muchas veces el derecho al anonimato y los derechos de autor son incompatibles entre sí, y la industria propone mecanismos como el DRM para limitar ambos.
- Seguridad. Es una de las características deseables de las redes P2P menos implementada. Los objetivos de un P2P seguro serían identificar y evitar los nodos maliciosos, evitar el contenido infectado, evitar el espionaje de las comunicaciones entre nodos, creación de grupos seguros de nodos dentro de la red, protección de los recursos de la red... La mayor parte de los nodos aún están bajo investigación, pero los mecanismos más prometedores son: cifrado multiclave, cajas de arena, gestión de derechos de autor (la industria define qué puede hacer el usuario; por ejemplo, la segunda vez que se oye la canción se apaga), reputación (permitir acceso sólo a los conocidos), comunicaciones seguras, comentarios sobre los ficheros, etc.
- Escalabilidad. Las redes P2P tienen un alcance mundial con cientos de millones de usuarios potenciales. En general, lo deseable es que cuantos más nodos estén conectados a una red P2P, mejor será su funcionamiento. Así, cuando los nodos



llegan y comparten sus propios recursos, los recursos totales del sistema aumentan. Capacidad del sistema informático de cambiar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias cambiantes.

Dimensiones de escalabilidad.

- Escalabilidad en carga: Un sistema distribuido nos hace fácil el ampliar y reducir sus recursos para acomodar (a conveniencia), cargas más pesadas o más ligeras según se requiera.
- Escalabilidad geográfica: Un sistema geográficamente escalable, es aquel que mantiene su utilidad y usabilidad, sin importar que tan lejos estén sus usuarios o recursos.
- Escalabilidad administrativa: No importa qué tantas diferentes organizaciones necesiten compartir un solo sistema distribuido, debe ser fácil de usar y manejar.

Tipos de Escalabilidad.

- Escalabilidad vertical: Un sistema escala verticalmente o hacia arriba, cuando al añadir más recursos a un nodo particular del sistema, este mejora en conjunto. Por ejemplo, añadir memoria o un disco duro más rápido a una computadora puede mejorar el rendimiento del sistema global.
- Escalabilidad horizontal: Un sistema escala horizontalmente si al agregar más nodos al mismo, el rendimiento de éste mejora. Por ejemplo, al añadir una computadora nueva a un sistema que balancee la carga entre la antigua y la nueva puede mejorar el rendimiento de todo el sistema.

BitTorrent, Inc.

Es una empresa privada estadounidense con sede en San Francisco, California. Es responsable del desarrollo del protocolo BitTorrent y también del software μ Torrent y BitTorrent, dos clientes para este protocolo. La empresa fue fundada el 23 de septiembre de 2004 por Bram Cohen y Ashwin Navin.



Actualmente, los archivos transferidos usando el protocolo BitTorrent constituyen una parte significativa de todo el tráfico en Internet.

BitTorrent protocolo.

Diseñado para el intercambio de archivos peer-to-peer en Internet. Es uno de los protocolos más comunes para la transferencia de archivos grandes.

El programador Bram Cohen diseñó y publicó el protocolo en 2001. Actualmente es mantenido por la empresa ya mencionada, BitTorrent, Inc.

Ya para enero de 2012, BitTorrent tenía 150 millones de usuarios, se estimaba que el número total de usuarios mensuales de BitTorrent era mayor de 250 millones. De hecho el uso de esta plataforma se ha incrementó considerablemente, tras el cierre de la web Megaupload, Hoy en día se estima que en cualquier instante de tiempo BitTorrent tiene, en promedio, más usuarios activos que YouTube y Facebook juntos (en un instante de tiempo, no en número total de usuarios únicos específicamente de BitTorrent).

μTorrent.

Cliente BitTorrent freeware desarrollado por BitTorrent, Inc. disponible para Windows, MAC OS X. también está planeada una versión nativa para GNU/Linux.² Todas las versiones de μTorrent están escritas en C++ y cuenta con traducciones a 54 idiomas.³ Está diseñado para usar pocos recursos del ordenador y ofrecer las funcionalidades de otros clientes. μTorrent ha estado en desarrollo activo desde su primera versión en el año 2005. Aunque originalmente fue desarrollado por Ludvig Strigeus, desde finales de 2006 es propiedad de BitTorrent, Inc.

El programa ha recibido buenas críticas por sus características, rendimiento y soporte para hardware, según las encuestas es uno de los clientes BitTorrent más popular y más usado en el mundo.

De acuerdo a lo que hemos expuesto y a las características del programa podemos clasificar su escalabilidad como una escalabilidad horizontal. Ya que a medida que se van



agregando más nodos su rendimiento va aumentando. Además de eso posee escalabilidad de carga y además escalabilidad geográfica.

Posee las características propias de las aplicaciones p2p exceptuando la descentralización, dado que al ser un derivado de BitTorrent posee un sistema de redes centralizadas para la transferencia e intercambio de archivos

Conclusiones.

En el presente informe hemos analizado, los inicios, parte de la historia, los primeros programas y las características de los clientes P2P. En un mundo donde, cada día, existen más usuarios que utilizan internet, el intercambio de archivos entre distintos nodos o usuarios se hace necesario. Si bien existen controversias dado que esto atenta, en muchos casos, a los archivos protegidos con Copyright. A pesar de ello, los programas peer-to-peer han conseguido establecerse como una buena opción al momento de realizar una de las acciones que hemos descrito en nuestro proyecto, dado las características que poseen, su escalabilidad, que permite adaptarse a los distintos cambios de la red.



BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

[1] Computer Networking, A Top-Down Approach.

[2] Scalability of the BitTorrent P2P Application. K. Eger and U. Killat.

[3] Peer-to-peer - Wikipedia.

{4} uTorrent es el cliente torrent más popular, y eso no es bueno - redeszone.net.

[ref 1] Steinmetz, R.; Wehrle, K (2005). *What Is This "Peer-to-Peer" About?*. Springer Berlin Heidelberg. pp. 9–16.