

# Spotify

Analizando la aplicación que revoluciona el  
mercado de la música



Grupo 9: Tiare Binvignat  
Rodrigo Manriquez  
Salem Hidd  
Kurt Gehrku

Profesor Ph.D Agustin González V.

Ayudantes Daniel Cárdenas

Fecha 18/07/2014

---

## Resumen

La música pasa por un momento difícil, con la llegada del internet y programas para compartir archivos como Bittorrent han hecho que los intérpretes y compositores reciban cada vez menos por sus obras. Por otro lado, se ve que, los usuarios quieren poder llevar la música que más les gusta a todos lados en sus dispositivos favoritos. Spotify atiende ambas necesidades. Por un lado paga a los intérpretes y compositores por sus canciones y por otro permite que los usuarios disfruten de la música que más les gusta en sus dispositivos.

Este servicio enfrenta grandes limitaciones, al ser un servicio relativamente nuevo debe tener una estrategia óptima para entregar los datos a sus clientes con la mejor calidad y sin cortes. Actualmente con 40 millones de usuarios, 10 millones de suscritos en 56 países, Spotify sigue sorprendiendo con su desempeño.

El fin de este trabajo es ver cómo lo hacen, analizar la calidad del audio y el método de transferencia de las pistas y la arquitectura de red usada.

---

## Descripción de la aplicación

Spotify nace en Octubre del 2008 en Europa dando una solución a los usuarios que desean poder tener su música favorita disponible en todos sus dispositivos, ya sean móviles o de escritorio. Con una librería superior a los 8 millones de canciones, esta aplicación ofrece a sus usuarios múltiples utilidades, crear listas de reproducción personales o para compartir, listas de reproducción ya preparadas y categorizadas para distintas ocasiones y estados de ánimo. También brinda la posibilidad de reproducir las canciones off-line. También nos encontramos con una versión gratuita y una de pago, con un bajo costo de suscripción mensual.

Aparte de ser una aplicación de streaming de música, también nos permite usarlo como una red social de música, la cual usando las base de datos de Facebook, nos permite mostrar “que estas escuchando”. De forma complementaria, gracias a la interacción con Facebook nos permite establecer recomendaciones de música, y a su vez tiene funciones de Descubrir o Explorar nuevas pistas con miles de sugerencias en diferentes estilos de música.

Actualmente la aplicación se encuentran disponibles para diferentes sistemas operativos para computadores (Windows, MAC OS, Linux) y para diferentes plataformas móviles (Android, Windows Phone, IOS).

---

## Transmisión de datos

En esta aplicación usa el protocolo TCP, contrario a lo que se podría esperar. Razones por las cuales se ocupa es por el control de congestión, y el método que usa el protocolo para el reenvío de paquetes que es el deseable para ese tipo de aplicaciones.

También Spotify incorpora a los paquetes un encabezado que le permite a los usuarios de dispositivos móviles premium buscar o cambiar la sección de la canción que están escuchando.

<sup>1</sup>Spotify nos permite hacer un streaming de música en un formato Ogg Vorbis. De los cuales disponemos de tres niveles de calidad:

- q3 (~96 kbps)
  - Spotify móvil "Bajo ancho de banda"
- q5 (~160 kbps)
  - Spotify en el escritorio calidad de streaming standard
  - Spotify móvil "Calidad Alta"
- q9 (~320 kbps)
  - Spotify en el escritorio tiene disponible el ajuste "Bitrate Alto" para cuentas Premium
  - Spotify móvil "Calidad extrema"

## Hasta finales del 2013

Spotify usaba un sistema de transferencia cliente-servidor para la aplicación en celulares y dispositivos móviles, y una híbrida P2P para las aplicaciones corriendo en equipos de escritorio y notebooks. Esto le permitió entrar a competir con otros sistemas de su mismo tipo. Como se ve en la Figura 1 del Anexo 1. Spotify ha logrado con sólo un centro de almacenamiento central (290TB) y dos secundarios (90TB en Londres y 90TB en Estocolmo) Montar un sistema de almacenamiento y traspaso de música. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Para hacer el envío de sus canciones usaba el método que se describirá a continuación. Como se ve en la Figura 2 del Anexo 1, el sistema usado por la aplicación era el siguiente:

1. El usuario hacía click a la pista que desea escuchar.
2. Si estaba en la caché, Spotify sólo comienza a tocarlo desde ahí.
3. Sino, el cliente le pedía los primeros 15 segundos de la pista a los servidores de Spotify para que la reproducción pueda empezar lo antes posible.
4. Al mismo tiempo, el cliente comenzaba a buscar la canción en la red P2P.
5. El resto de la pista era enviado por streaming, desde una combinación de las múltiples fuentes disponibles (caché, múltiples peers, servidores de Spotify). La canción más popular sería transmitida de forma preferente por P2P en lugar de por los servidores de Spotify.
6. Cuando la canción llevaba 30 segundos de reproducción, el cliente Spotify comenzaba a buscar en la red P2P la siguiente pista.
7. Cuando la pista sobrepasaba los 10 desde el comienzo del proceso anterior, el cliente comenzaba a buscarla en los servidores de Spotify.

## En la actualidad

A principios de 2014, Spotify declaró que comenzaría gradualmente a dejar de depender de la red P2P para compartir archivos, dejando esta responsabilidad a sus servidores centrales. Esta medida se debe a que actualmente Spotify dispone de suficientes servidores centrales como para dejar de depender de la red P2P. Así, en la actualidad la transferencia de canciones es exclusivamente usando protocolos de tipo Cliente-Servidor.

Cabe destacar que la Red P2P permitió a Spotify posicionarse en el mercado y competir con otras aplicaciones, y llegar a un punto donde tienen suficientes servidores para cubrir su demanda.

Para poder visualizar el uso de la red, procedimos a usar el programa Net-Peeker (ver anexo 2) y usando el comando “netstat -putona|grep spotify”(anexo 3) logramos ver que las IP's a la cual el programa se conectaba eran corporativas , ademas se puede apreciar en el anexo 2 y 3, que el programa usa los puertos 443, 4070, 80, los cuales corresponden a HTTPS/SSL , Spotify y HTTP respectivamente.

## Conclusión

Con la realización de este trabajo logramos hacer un análisis de la aplicación Spotify. Descubrimos que tipo de arquitectura de red ocupa y las ventajas y desventajas que esto le trae actualmente y en sus inicios. A su vez logramos encontrar herramientas complementarias como Net-Peeker y Netstat para hacer un análisis más acabado, tanto en funcionamiento como en rendimiento. Y por último, se ha podido tener mayor contacto con los contenidos del ramo, ya que al ser un trabajo de investigación, pudimos aplicar parte de los contenidos de esta asignatura.

## Referencias

<sup>1</sup> Gunnar Kreitz and Fredrik Niemelä, (2010) *Large Scale, Low Latency, P2P Music -on-Demand Streaming*. (<http://www.csc.kth.se/~gkreitz/spotify-p2p10/>)

<sup>2</sup>[www.spotify.com](http://www.spotify.com)

Anexo 1

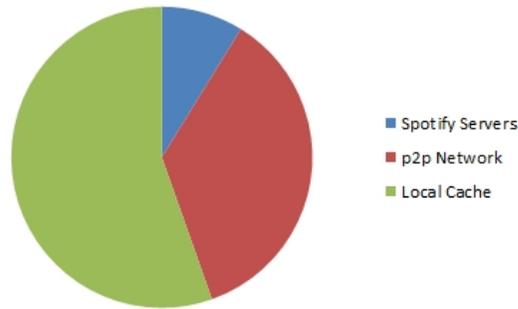


Figura 1: Distribución en el uso de datos de Spotify. <sup>1</sup>

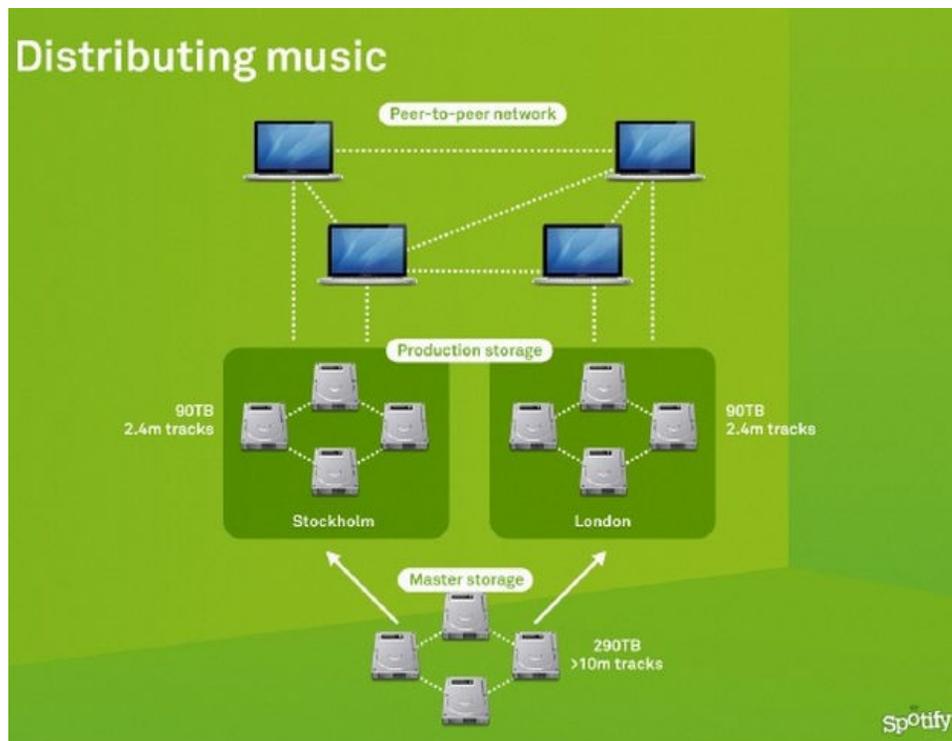


Figura 2: Arquitectura usada hasta fines del 2013<sup>2</sup>

Anexo 2 :

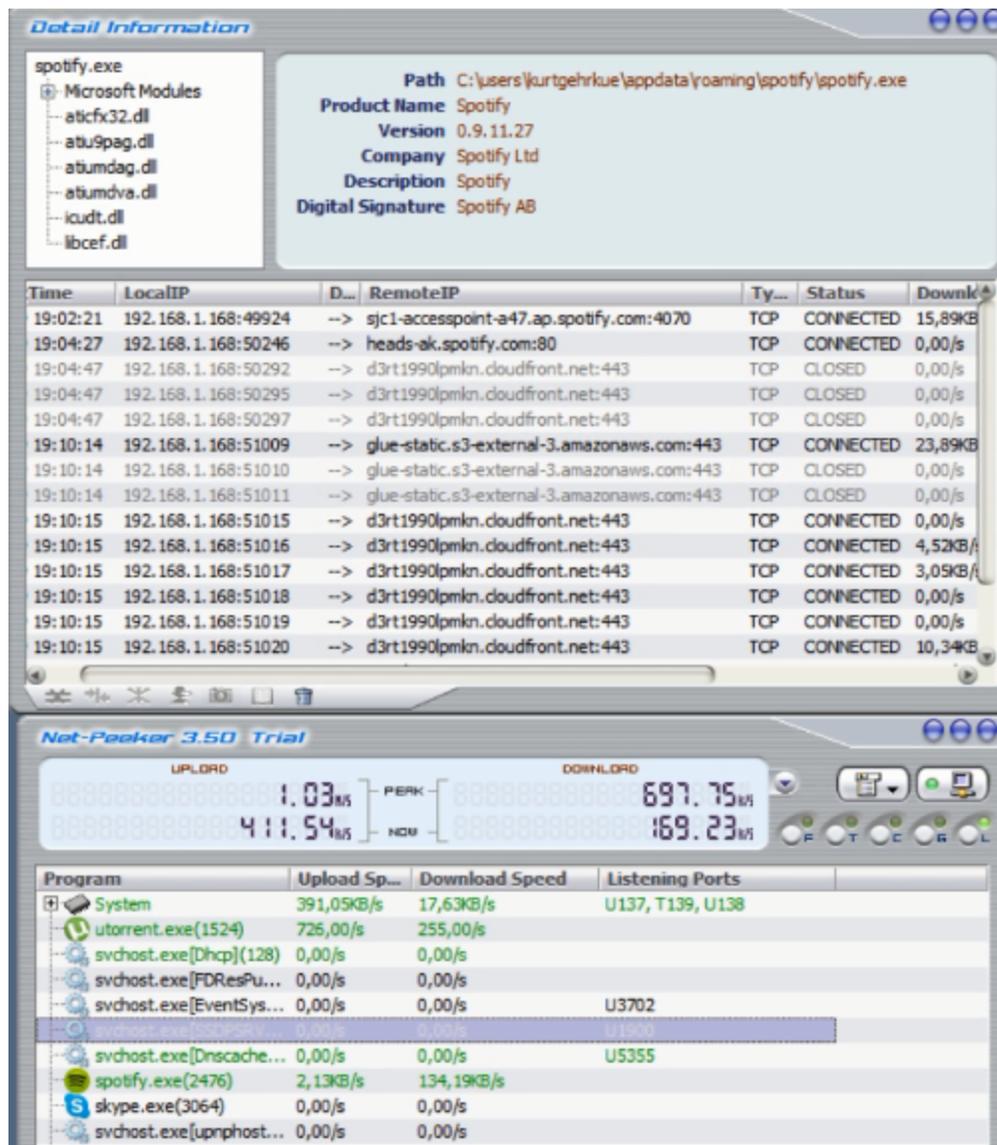


Figura 3: Captura del programa Net-Peeker

### Anexo 3:

```
kurt@kgehrkue:~$ netstat -putona |grep spotify
(No todos los procesos pueden ser identificados, no hay información de propiedad del proceso
no se mostrarán, necesita ser superusuario para verlos todos.)
tcp        0      0 0.0.0.0:57621        0.0.0.0:*            ESCUCHAR    4131/spotify        apagado (0.00/0/0)
tcp        0      0 0.127.0.0.1:4381    0.0.0.0:*            ESCUCHAR    4131/spotify        apagado (0.00/0/0)
tcp        0      0 0.127.0.0.1:8099    0.0.0.0:*            ESCUCHAR    4131/spotify        apagado (0.00/0/0)
tcp        0      0 0.127.0.0.1:4371    0.0.0.0:*            ESCUCHAR    4131/spotify        apagado (0.00/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:45414 173.194.42.205:443 ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (14,48/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:51928 194.68.29.5:4070    ESTABLECIDO 4131/spotify        apagado (0.00/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50850 54.230.57.241:443  ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,91/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50849 54.230.57.241:443  ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,91/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50360 54.230.58.37:443   ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,52/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50848 54.230.57.241:443  ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,91/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50364 54.230.58.37:443   ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,52/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:49240 173.194.42.218:443 ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (14,09/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50847 54.230.57.241:443  ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,91/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:45415 173.194.42.205:443 ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,52/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50362 54.230.58.37:443   ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,52/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50852 54.230.57.241:443  ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (17,16/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:41522 54.232.123.241:443 ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (13,71/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:41519 54.232.123.241:443 ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (13,45/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50363 54.230.58.37:443   ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,52/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:41523 54.232.123.241:443 ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (13,71/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50361 54.230.58.37:443   ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,52/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50365 54.230.58.37:443   ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,52/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:52881 190.98.143.126:80  ESTABLECIDO 4131/spotify        apagado (0.00/0/0)
tcp        0      0 0.192.168.1.168:50851 54.230.57.241:443  ESTABLECIDO 4131/spotify        mantener vivo (16,91/0/0)
udp        0      0 0.0.0.0:57621        0.0.0.0:*            4131/spotify        apagado (0.00/0/0)
kurt@kgehrkue:~$
```

Figura 4: Captura por Netstat