Análisis y estudio del protocolo Miracast

Adrián Orduña Díaz, Rafael Leyva Ruiz
Grupo 13

2 de noviembre de 2016

Índice

1. Introducción

Miracast es definido en la web de WiFi Alliance más como una certificación más que como un protocolo, ya que para su funcionamiento se basa en diversos protocolos que trabajan todos juntos, pero igualmente se puede analizar desde el punto de vista de considerarlo un protocolo en sí, debido a la gran cantidad de requerimientos tecnicos que conlleva y su forma de trabajar, que propiamente define un protocolo de conexión, aunque el, llamemoslo asi, trabajo sucio lo realizan otros protocolos. Por eso este documento busca dar una introducción

y base de conocimientos acerca de Miracast, su funcionamiento desde un punto de vista técnico, utilidades y beneficios a nivel de usuario.

2. Historia

Miracast fue anunciado en 2013 en el congreso tecnológico de Las Vegas conocido como CES por la Wifi Alliance, era un protocolo revolucionario que permitía compartir contenidos multimedia inalámbricamente, al igual que hasta el momento se podía hacer con un cable HDMI o VGA con la inestimable ventaja de poder prescindir de los cables, ya que todo funciona inalámbricamente.

La certificación Miracast tuvo un gran calado en la industria de consumo multimedia, y en pocos meses todos los grandes de la electrónica de consumo anunciaron nuevos productos compatibles con esta tecnología, como televisiones, móviles, etc.

Aunque no sería hasta Octubre del año siguiente y los meses que lo seguirían que esta tecnología viviría su mayor auge, gracias a la competencia Apple vs Google. La primera había anunciado Airplay, un estándar similar a Miracast, y Google en su intento por no quedar atrás en esa carrera tecnológica añadió Miracast al código fuente de Android, facilitando así que todos los fabricantes de su ecosistema pudiesen implementar fácilmente esta tecnología, con lo que se produjo una gran expansión de dispositivos compatibles. El segundo gran empujón llego con la presentación de Chromecast, un dongle HDMI que conectándose al puerto HDMI de una pantalla y compartiendo el mismo WiFi que un pc o un móvil, era capaz de hacer mirroring en la pantalla, con las grandes aplicaciones que esto presenta. A día de hoy una gran cantidad de dispositivos y aplicaciones hacen uso de Miracast para ampliar su utilidad y seguir facilitando la vida a los usuarios.

3. Usos y aplicaciones

Ya se han ejemplificado varios escenarios en los que la tecnología Miracast puede resultar muy práctica. Siendo muy usada por ejemplo para mostrar datos y presentaciones en reuniones empresariales, ya que permite conectar el pc a un proyector compatible en pocos segundos y empezar, sin cables de por medio. También es muy usado en el ámbito informático, ya que gracias al mirroring se pueden mostrar demos muy fácilmente en cualquier momento.

En el ámbito doméstico, da facilidades para compartir contenido con un gran número de personas mediante una televisión compatible, como mostrar las fotos de las vacaciones en la tele, reproducir música por los altavoces de una fiesta, o incluse realizar videollamadas haciendo uso de la televisión, aunque todo esto requiere tener el dispositivo emisor siempre encendido.

Por otro lado la tecnología que usa por debajo, WiFi Direct es muy usada para intercambio de archivos, se habla de que incluso podría reemplazar al Bluetooht, ya que puede conectar a varios dispositivos en una LAN sin necesidad de

router, y gracias a su funcionamiento P2P el crecimiento que podría experimentar esta LAN es enorme, ya que los nuevos dispositivos se conectan a otros que ya hay conectados, no al que se estableció como punto de acceso original.

Todo esto se vera con más detalle cuando estudiemos los apartados técnicos del protocolo.

4. ¿Qué es?

Miracast es una nueva tecnología que quiere acabar con los HDMI y evitar el uso excesivo de cables.

Miracast es un nuevo estándar para la transmisión de audio, imagen y video mediante WiFi. Gracias a ésto, podremos disfrutar de cualquier contenido multimedia en cualquier aparato de nuestro entorno. Miracast se basa en el "screen mirroring"de Android. El protocolo está basada en WiFi Direct, es decir, permitir que varios dispositivos se conecten entre sí, sin necesidad de un punto de acceso intermedio. Esta tecnología te permite transmitir y visualizar el contenido multimedia que desees de forma individual o simúltanea entre varios dispositivos.

5. ¿Cómo funciona?

El funcionamiento de Miracast es sencillo, conectar todos los dispositivos sin necesidad de Internet, solo necesitan estar conectados a una red local. Tanto el dispositvo emisor como el receptor deben soportar la tecnología Miracast para funcionar. Sin embargo, para transmitir contenido multimedia a un dispositivo que no es compatible con Miracast, existen adaptadores que se conectan a los puertos HDMI o USB.

Miracast permite a un dispositivo portátil, ya sea móvil o tablet, o a un ordenador enviar, de forma segura, vídeo de alta definición hasta 1080p y sonido envolvente 5.1. Permite a los usuarios, por ejemplo, duplicar la pantalla de sus smartphones en un televisor, e incluso compartir la pantalla de un ordenador portátil con el proyector en una sala de coferencias en tiempo real, para que todos los asistentes puedan ver, por ejemplo una presentación.

6. Proceso de conexión de dispositivos mediante Miracast

Como hemos contado anteriormente el protocolo Miracast facilita mucho el proceso de conexión de dispositivos con el objetivo de compartir contenido multimedia, pero como se ejecuta este proceso internamente, ya que el usuario solo pulsa un botón en su dispositivo y la conexión es automática.

6.1. Identificación de dispositivos

Cuando se intentan parear dos dispositivos para que sean usados con el protocolo Miracast, 1 de los dispositivos, el que realizará el envío de contenido normalmente, se establece como el primer host de una red WiFi Direct, redes preparadas para el intercambio de ficheros mediante P2P de las que hablaremos más adelante, y el segundo escanea los dispositivos que hay con esta condición en su rango de alcance. Tras esto se envía una petición de conexión mediante WPS al dispositivo que hace como localHost primario en la LAN WiFi Direct.

6.2. Verificación de la conexión

Una vez que el localHost recive la petición de conexión mediante WPS normalmente pedirá confirmación, tras la cual dará permiso al segundo dispositivo para entrar a formar parte de la red local formada, en esta primera instancia por dichos dos dispositivos, aunque se podrían ir incorporando más dispositivos, y se inicia la transferencia de archivos.

6.3. Transferencia de datos

Los datos se transmiten, en un principio, en un solo sentido, lo cual indica que no se tiene un feedback de que esta pasando cuando los datos llegan al receptor. Esto se realiza mediante la tecnología WiFi Direct gracias o bien al protocolo RTSP o bien RTP, los cuales poseen conexión cifrada y presentan una gran seguridad para evitar el posible robo de información mediante el intercambio. El receptor simplemente se dedica a recoger los datos y gestionarlos debidamente.

En posteriores actualizaciones, o enmascarando el protocolo en una capa superior, se podría dotar de la funcionalidad de feedback por parte del receptor, lo cual en diversos escenarios como streamings de grandes cantidades de datos podrían ser útiles, por ejemplo para dejar de ocupar la banda ancha.

7. WiFi Direct

La definición de WiFi Direct por la WiFi Alliance, organización creadora de esta tecnología, como una çertificación para diferentes dispositivos que soportan cierta tecnología que permite la comunucación directa", en otras palabras, permite conectar distintos dispositivos sin necesidad de cables. Esta tecnología es en la que se basa el protocolo Miracast.

WiFi Direct es en esencia un punto se acceso en forma de software, los llamados 'Soft AP'. El Soft AP proporciona una versión de Wi-Fi Protected Setup o 'WPS'. Respecto a la seguridad, Wi-Fi Direct incluye seguridad WPA2 y ofrece controlar el acceso a redes corporativas. Los dispositivos certificados para Wi-Fi Direct se pueden conectar üno a uno.º üno a muchos", y no todos estos dispositivos conectados necesitan tener Wi-Fi Direct, con solo un dispositivo Wi-Fi Direct habilitado se pueden conectar los demás dispositivos con el estándar

previo de Wi-Fi. Esta tecnología se puede ver claramente, por ejemplo, cuando se comparte internet con otro teléfono móvil.

El funcionamiento de WiFi Direct es similar al de Bluetooth. Un dispositivo con WiFi Direct activado emite una señal hacia otros dispositivos haciendo saber que está disponible para una conexión. Los usuarios pueden enviar una petición, o recibir una, para efectuar dicha conexión. Cuando ambos o más dispositivos están conectados se puede empezar a compartir archivos.

La principal diferencia con Bluetooth es la mayor tasa de transferencia de archivos, 250Mbps de WiFi Direct respecto a los 25Mbps de Bluetooth 4.0, aunque los dos hagan uso del protocolo 802.11.

En definitiva, Wi-Fi Direct, es una versión actualizada y mejorada de Bluetooth sin necesidad de tener que establecer conexión a Internet.

8. Seguridad

Respecto a la seguridad, Miracast cuenta con el protocolo de seguridad WPA2.

WPA2 es el nuevo estándar del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) para proporcionar seguridad en redes WLAN. WPA2 incluye el algoritmo de cifrado AES, desarrollado por el NIST (National Institute of Standards and Technology). Se trata de un algoritmo de cifrado en bloque con claves de 128 bits.

WPA2-PSK soporta una contraseña de hasta 63 caracteres alfanúmericos, es decir que la contraseña puede llegar a tener hasta 63 mayúsculas, minúsculas, símbolos y números, por lo que la clave se hace robusta para su descifrado. Además, a partir de la Pre-Shared Key, el sistema va generando nuevas claves que transmite al resto de equipos, lo cual dificulta notablemente la acción de descifrado. Un incoveniente importante es que todos los dispositivos no soportan el modo WPA2-PSK.

En definitiva, respecto a seguridad Miracast cuenta con un gran sistema de protección que dificultad bastante que personas ajenas puedan llegar a visualizar lo que estamos compartiendo a través de este sistema.

9. Protección de contenido con derechos de autor en Miracast

Con el claro objetivo de ser un cable HDMI pero sin el cable, Miracast provee una interfaz con la cual permite abstraerse completamente sobre los codecs usados por los distintos dispositivos, pero esto plantea la duda acerca de cómo se gestionan los contenidos con copiright. Para ello Miracast provee su propio DRM (Digital Rights Management), el cual emula el sistema usado por los dispositivos HDMI, para dicho propósito usa HDCP, especificación propietaria y desarrollada por Intel con dicho cometido.

Para ello y por requerimiendo de DHCP, si el dispositivo emisor comunica que se van a enviar contenidos protegidos el receptor debe tener implementado su propio gestor de DHCP, que al haber sido licenciado garantiza que el dispositivo receptor debe de frustar los intentos de copia, para así evitar que el contenido sea distribuido libremente o copiado sin previa autorización.

Así si el dispositivo receptor no cumple con esta especificación solo recibe una señal peor de la real, con esto se busca evitar precisamente esa violación de los contenidos con derechos de autor.

Miracast requiere dependiendo de su versión del uso de DHCP en la version 2.1 o 2.2 de dicha especificación, cuyo funcionamiento en dispositivos que esten retransmitiendo por medio de Miracast es el siguiente:

9.1. Gestión de DHCP en el servidor de contenidos Miracast

El servidor, de ahora en adelante el dispositivo que emite contenido mediante Miracast, comprueba periódicamente si ha de enviar contenido protegido, si esta comprobación es afirmativa se envian una serie de bits cifrados durante la transmisión que solo si el receptor es capaz de decodificar (lo que indica que cumple con la especificación de DHCP) serán gestionables y además se enviará un feedback al emisor para confirmar la recepcion y correcta gestión de dichos datos. Como se muestra en la figura siguiente, ésto se lleva a cabo en la capa de TCP de transmisión de datos, mediante una conexión con la implementacion de DHCP del dispositivo emisor:

El receptor simplemente hace la comprobación y gestiona los datos devolviendo un feedback al emisor, por lo que todo el coste de la gestión de DRM recae sobre él.

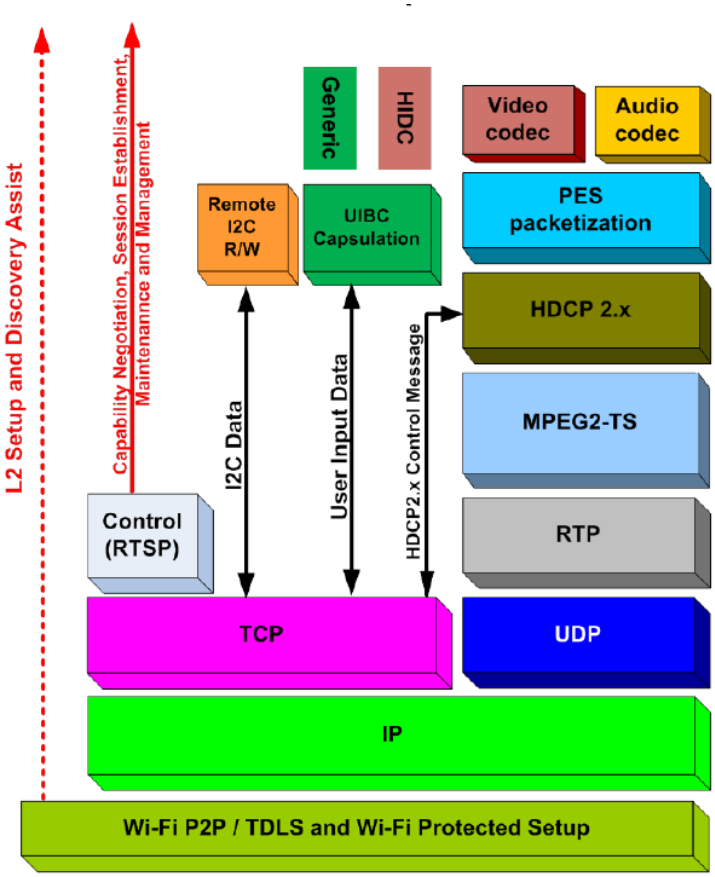

Figura 1: Ilustración acerca de dónde se ubica HDCP en el protocolo de conexión Miracast