

Tecnológico de estudios superiores de jocotitlán

Ingeniería en sistemas computacionales

Redes inalámbricas

Transmisión y seguridad de datos

Abdalan Ismael bernardino hidalgo

Grupo: 801

## PROTOCOLOS

### WEP

Sus siglas representan Wired Equivalent Privacy, este es un algoritmo establecido por IEEE 802.11 y el objetivo de este es proporcionar confidencialidad, autenticación y control de acceso en redes WLAN.

Tiene como propósito asegurar a los dispositivos habilitados con WEP, que tiene el mismo nivel de seguridad que los dispositivos en redes cableadas. La información protegida por WEP está cifrada para dar confidencialidad y un contador previniendo que los paquetes sean modificados por atacantes activos y así verificar que solo los usuarios autenticados sean los que reciben el servicio de la WLAN.

Este fue un diseño la cual sería implementada sobre hardware con un costo bajo al igual poder contar con una administración fácil, donde los dispositivos usarían una clave. La clave seria usada por los dispositivos que están autorizados para tener una comunicación dentro de una red con Access point.

Su funcionalidad se basa en utilizar una misma clave simétrica y estática en las estaciones y punto de acceso, este será obligado escribir la clave manualmente en cada elemento de red, la cual genera inconvenientes, ya que está almacenado en todas las estaciones y que la clave sea comprometida y por otro lado la distribución manual de claves provoca un aumento de mantenimiento que provoca que la clave de cambie muy pocas veces. Cada nodo del estándar 802.11 puede ser configurado con 4 claves simétricas WEP, las cuales son usados para encriptación y decrepitación de los mensajes WEP.

### WPA

Sus siglas representan WiFi Protected Access, este algoritmo soluciona varias debilidades de WEP. Este destaca por tener una distribución dinámica de claves, vector de inicialización más robusta y nuevas técnicas de integridad y autenticación. Este incluye las siguientes tecnologías:

- IEEE 802.1X: Este da control de acceso en redes basadas en puertos. El concepto de puerto de puerto en un principio, pesado para las ramas de un switch, también puede aplicarse al Access point con las estaciones. El Access point mantendrá el puerto bloqueado hasta que el usuario se autentifique.
- EAP: definido en el RFC 2284 como el protocolo de autenticación entendible, este lleva a cabo la autenticación, autorización y contabilidad. Originalmente fue diseñado para el protocolo PPP aunque WPA lo utiliza entre la estación y el servidor RADIUS.
- TKIP: Es el protocolo encargado de la generación de la clave para cada trama.
- MIC: Este es el código que verifica la integridad de los datos de las tramas.

### WPA2

Este tiene un algoritmo de cifrado AES desarrollado por NIS. Es un algoritmo cifrado por bloque con claves de 128 bits la cual requiere un hardware potente para realizar el algoritmo lo que significa que

dispositivos anteriores no poseen las capacidades suficientes de proceso para incorporarlo. WPA2 utiliza CCMP en lugar de MIC para asegurar la integridad y autenticación de los mensajes. [1]

## SSL

Sus siglas representan Secure Sockets Layer, este es una familia de protocolos que proporcionan servicios de seguridad a una TCP. El objetivo de este consiste en construir, sobre el servicio de stream fiable de TCP, un stream fiable es: cifrado, protección de integridad y autenticación entre cliente servidor. El stream se divide en registros dotados de cabecera y protección criptográfica. [2]

# TECNOLOGIAS DE TRANSMISION DE DATOS

## WIMAX

Esta es una tecnología inalámbrica basada en estándares que es capaz de proporcionar conectividad a hogares, empresas y usuarios, este es similar al wifi pero ofrece un ancho de banda más grande, encriptación más fuerte, mayor capacidad de usuarios y mejora en el rendimiento en largas distancias.

Esta emplea la tecnología OFDMA, la cual tiene una baja tasa de consumo de potencia y puede ser usada para varias aplicaciones, incluyendo conexiones de banda ancha de última milla, hotspot, backhaul celular y conectividad de alta velocidad para empresas de negocios, ya que soporta servicios de banda ancha tales como video y VoIP. Además, también puede ser una opción de tecnología backhaul para redes WiFi municipales en áreas rurales.

Fue diseñado para operar en los espectros de bandas con licencia como en los espectros de bandas sin licencia, WIMAX no requiere línea de vista para funcionar con un rendimiento óptimo, y no está limitado a una docena de usuarios por punto de acceso, este puede entregar acceso a internet ultra rápido a varios kilómetros de distancia. [3]

## LTE

Este es una tecnología inalámbrica de banda ancha, con la que se pueden transmitir datos a dispositivos móviles. Destaca por capacidad de subida y bajada de datos muy rápida, este puede alcanzar a una trasferencia de alcanzar de 300 Mbps. [4]

Características:

- Tiene una rápida velocidad para la bajada y subida de datos.
- Desarrollo y despliegue fácil y barato por parte de los operadores, ya que usa el protocolo de arquitectura simple, basado en el IP.
- Uso flexible del espectro radioeléctrico capaz de operar por el tipo de duplexacion, en FDD y en TDD.

- Baja latencia y compatibilidad con otras tecnologías 3GPP.

## 5G

Con 5G, las velocidades de carga y descarga serán más rápidas. La latencia, o el tiempo que tardan los dispositivos en comunicarse con las redes inalámbricas, también disminuirá.

Se promociona que las redes 5G prometen un salto exponencial en la cantidad y velocidad de los datos inalámbricos, lo que permite avances en vehículos autónomos, realidad virtual, salud conectada y más a medida que los sensores y servidores se comunican instantáneamente.

5G usa frecuencias más altas que las redes actuales. La compensación con frecuencias más altas es que sus señales no viajan tan lejos y son fácilmente bloqueadas por los edificios. Esto significa que se necesitarán más antenas para conectarse con los teléfonos. [5]

Características:

- velocidad de datos de hasta 10 Gbps.
- latencia de 1 milisegundo
- Banda ancha 1000 veces más rápida por unidad de área
- 100 dispositivos más conectados por unidad de área.
- Disponibilidad del 99,999%
- Cobertura del 100%
- Reducción del 90% en el consumo energético de la red
- cuanto más corta es la frecuencia, mayor es el ancho de banda.
- El uso de frecuencias más cortas para redes 5G es la razón por la que 5G puede ser más rápido.

## NFC

Sus siglas representan Near Field Comunicación, es un sistema de transmisión de datos similar al Bluetooth y utiliza los principios de la tecnología RFID. Esta es una tecnología inalámbrica a corta distancia y elevada frecuencia 13.56 MHz, permitiendo el intercambio de información entre periféricas hasta una distancia de 10cm.

Esta desarrollada para el uso de teléfonos móviles, pensado para el intercambio rápido de bits de información. Su desarrollo empezó en el 2002 por Philips y Sony. Su funcionalidad empieza cuando 2 dispositivos NFC se acercan sus campos magnéticos entran en contacto y se produce un acoplamiento por inducción magnética para transferir energía y datos entre ellos.

Un dispositivo NFC puede comunicarse con cualquier tarjeta inteligente y lector existente o también dispositivos NFC, dependiendo de su función que realice: enviar o recibir datos, el dispositivo toma 2 funciones:

- Indicador: Este indica quien inicia y controla el intercambio de información.

- Objetivo: Es el dispositivo que responde a los requerimientos del indicador

La comunicación consta de 5 fases: Descubrimiento, autenticación, negociación, transferencia y confirmación. [6]

## ZIGBEE

Este es un estándar que define un conjunto de protocolos para el armado de redes inalámbricas de corta distancia y baja velocidad de datos. Opera en las bandas de 868 MHz, 915 MHz y 2.4 GHz y puede transferir datos hasta 250Kbps. El estándar fue desarrollado por la Alianza ZigBee.

La idea de usar una conexión inalámbrica para controlar sensores y adquirir datos tiene muchos años. Existen numerosas soluciones propietarias usadas en domótica, pero el gran inconveniente que tienen es la incompatibilidad entre sensores, controles y equipos de procesamiento de datos que obliga a hacer pasarelas para interconectar dispositivos de diferentes marcas.

El estándar ZigBee fue diseñado con las siguientes especificaciones:

- Ultra bajo consumo que permita usar equipos a batería
- Bajo costo de dispositivos y de instalación y mantenimiento de ellos.
- Alcance corto (típico menor a 50 metros).
- Optimizado para ciclo efectivo de transmisión menor a 0.1 %
- Velocidad de transmisión menor que 250 kbps. Típica: menor que 20 kbps

Existen muchos estándares que se pueden usar en redes de corto alcance tales como el 802.11 y Bluetooth. Cada uno de estos está desarrollado para una clase de aplicación determinada. ZigBee es el estándar más aceptado hoy para usar en redes de sensores y actuadores que deban operar a batería. [7]

## CAR TO X

La comunicación Car-to-X es una tecnología que permite conectar los vehículos entre sí y con distintos elementos de la infraestructura vial para conseguir una mayor seguridad en las carreteras. La tecnología Car-to-X tiene el potencial de eliminar algunos de los problemas más comunes de la conducción de automóviles: los atascos, los accidentes por movimientos imprudentes, las faltas a señales de tráfico y más.

El sistema utiliza comunicaciones inalámbricas de tecnología e integra el GPS. De esta forma, se puede tener una comunicación rápida y en tiempo real entre los vehículos y estaciones de transmisión en la infraestructura. La idea es que se pueda trasladar entre vehículos de la forma más rápida posible información sobre peligros repentinos que puedan enfrentar, como condiciones de poca visibilidad, accidentes o escasa adherencia en el asfalto.

La comunicación Car-to-X canaliza los datos de la infraestructura y los vehículos a través de la red móvil. Los datos llegan a un servidor que los procesa y clasifica; y luego los pone a disposición de los

miembros conectados. Así, al presentarse un imprevisto, las cámaras y sensores del coche reúnen información para actualizar el mapa de navegación de los demás autos.

Para la transmisión de la información se requiere un sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance y una conexión de alta velocidad LTE. El auto también debe tener una tarjeta SIM embebida para funcionar. Si el coche no tiene su propia SIM y línea de datos, puede tener una conexión a través del smartphone, sea por wifi o Bluetooth. [8]

#### Ventajas de la comunicación Car-to-X

- Más seguridad: La comunicación Car-to-X ofrece información actualizada y en tiempo real de la vía y demás conductores.
- Comodidad y facilidad: Se logra mejorar la seguridad. Además, ayuda a los conductores a estar al tanto de la situación de la vía; así, pueden saber cuándo estar alerta y cuándo relajarse.
- Es autónomo: Esta tecnología envía y recibe las alertas de manera autónoma. Es decir, el conductor no tiene que preocuparse de notificar y puede concentrarse solo en el camino.
- Información completa: La comunicación Car-to-X no solo intercambia información con otros vehículos; por el contrario, se comunica con toda la infraestructura posible. Esto permite tener una visión más completa de los alrededores y lo que el conductor debe tener en cuenta.
- Esencial para la conducción autónoma: La comunicación Car2X es clave para que los autos autónomos sean una realidad.
- Mejora la gestión del vehículo: Con una información actualizada, también se puede reducir el gasto de combustible y aumentar la comodidad.

## CIUDADES INTELIGENTES

1. NUEVA YORK: Por segundo año consecutivo, la ciudad de Nueva York encabezó la clasificación como una de las ciudades inteligentes más desarrolladas del mundo. Entre los aspectos más alabados, sobresale cómo el Departamento de Protección Ambiental de la ciudad está implementando un sistema de lectura automática de medidores (AMR) a gran escala para obtener una mejor instantánea del consumo de agua, al tiempo que brinda a los clientes una herramienta útil para verificar su consumo de agua todos los días. La ciudad que nunca duerme también ha recurrido a los contenedores “inteligentes” de energía solar Bigbelly que monitorean los niveles de basura y aseguran que la recolección de desechos se programe con regularidad.
2. LONDRES: Londres, considerada la ciudad europea de mayor rango, también fue destacada como la segunda mejor ciudad inteligente del mundo por el IESE. La ciudad es la capital y la ciudad más poblada del Reino Unido y es un centro neurálgico en áreas

como las artes, el comercio, la educación, el entretenimiento, la moda, las finanzas, los medios de comunicación, la investigación, el turismo y el transporte. Tiene la primera posición en capital humano, y también fue reconocida por su movilidad y transporte, alcance internacional, economía, gobernanza, tecnología y planificación urbana.

3. PARIS: París es la tercera ciudad inteligente más importante del mundo, destacando especialmente en alcance internacional, movilidad y transporte. Por ejemplo, la ciudad se encuentra actualmente en medio del desarrollo del Grand Paris Express, que automatizará varios kilómetros de metro e incorporará 68 nuevas estaciones. Para 2050, la ciudad también reemplazará toda la flota de 4500 autobuses de la RATP (el principal operador de transporte público de la región de París) con vehículos eléctricos o de gas natural (NGV).
4. TOKIO: Tokio no solo es la ciudad inteligente de mayor rango en la región de Asia y el Pacífico, sino que también es la cuarta mejor ciudad inteligente del mundo, según el índice IESE. Como una de las áreas metropolitanas más populares del mundo con una alta tasa de productividad laboral, la ciudad se destacó particularmente en el ranking por su economía y capital humano.
5. REYKJAVIK: La capital islandesa de Reykjavík destaca en la quinta posición en el ranking de ciudades inteligentes. La ciudad fue especialmente elogiada por sus iniciativas ambientales, siendo en este aspecto la primera del mundo. Brilla el éxito de su app de transporte público para autobuses urbanos en el área metropolitana de Reykjavík llamada Straetó, que ya ha sido descargada unas 85.000 veces. También se ha intentado aumentar la participación ciudadana a través de Better Reykjavík, un foro de consulta online donde los ciudadanos pueden presentar sus ideas sobre los servicios y operaciones de la ciudad.
6. SINGAPUR: Singapur fue clasificada como la sexta mejor ciudad inteligente del mundo por el IESE debido a sus avances en tecnología, la gobernanza, la proyección internacional y el medio ambiente. Destaca su sistema de transporte llamado One Monitoring, un portal integral mediante el cual los ciudadanos pueden acceder a la información de tráfico recopilada de las cámaras de vigilancia instaladas en las carreteras y los vehículos de taxi mediante GPS. También tienen un sistema de guía de aparcamiento inteligente que informa en tiempo real y desde 2015, la ciudad también cuenta con contenedores inteligentes como parte de un innovador programa de gestión de residuos.
7. SEUL: La capital de Corea del Sur, Seúl, es en 2020 la séptima mejor ciudad inteligente del mundo. En marzo, el Gobierno Metropolitano de Seúl anunció que instalará 50.000 sensores inteligentes de Internet de las cosas (IoT) en toda la capital para 2020 para recopilar información sobre polvo fino, tráfico y otros problemas relacionados con la vida

de los ciudadanos, según informes de la Agencia de Noticias Yonhap. Entre sus planes también destaca la introducción de un servicio de estacionamiento compartido que utiliza sensores de IoT para permitir a los ciudadanos verificar la disponibilidad de estacionamiento público. [9]

## Referencias

- [ M. S. Gutierrez, «Mecanismos de seguridad en redes inalambricas,» [En línea]. Available: 1 <https://www.uv.mx/personal/mansuarez/files/2012/05/Mecanismos-de-Seguridad-en-Redes-InalambricasProtegido.pdf>. [Último acceso: 2021 Mayo 8].
- [ J. D. G. Cobas, «Secure Sockets Layer (SSL),» [En línea]. Available: 2 <http://di002.edv.uniovi.es/~fcano/sr/transparencias/transSSLCobas.pdf>. [Último acceso: 8 Mayo 2021].  
]
- [ V. R. Licea, «Modelado de redes WIMAX,» Octubre 2009. [En línea]. Available: [http://profesores.fi-3.b.unam.mx/victor/CCNA/Productos/Notas%20de%20Curso/Manual%20de%20la%20Asignatura%20de%20Redes%20Inalambricas%20de%20Banda%20Ancha%20\(Avance%2050%25\).pdf](http://profesores.fi-3.b.unam.mx/victor/CCNA/Productos/Notas%20de%20Curso/Manual%20de%20la%20Asignatura%20de%20Redes%20Inalambricas%20de%20Banda%20Ancha%20(Avance%2050%25).pdf). [Último acceso: 8 Mayo 2021].
- [ «Que es LTE y por qué difiere del 4G,» 12 09 2017. [En línea]. Available: 4 <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/que-es-lte-y-por-que-difiere-del-4g>.  
] [Último acceso: 8 Mayo 2021].
- [ Y. Gonzalez, «Tecnología 5G: Características, usos y posibles peligros,» 30 Octubre 2020. [En línea].  
5 Available: <https://protecciondatos-lop.com/empresas/tecnologia-5g/>. [Último acceso: 8 Mayo 2021].  
]
- [ C. A. A. Reyes, «Analisis de tecnologia de comunicacion de campo cercano,» 2014. [En línea].  
6 Available: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfcia775a/doc/bmfcia775a.pdf>. [Último acceso: 8 Mayo 2021].
- [ J. P. Dignani, «Analisis del protocolo Zigbee,» 2011. [En línea]. Available:  
7 <https://core.ac.uk/download/pdf/296342462.pdf>. [Último acceso: 8 Mayo 2021].  
]
- [ D. Martinez, «Comunicación Car-to-X | Tecnología para más seguridad en las carreteras,» [En línea].  
8 Available: [https://futuroelectrico.com/comunicacion-car-to-x/#Que\\_es\\_la\\_comunicacion\\_Car-to-x](https://futuroelectrico.com/comunicacion-car-to-x/#Que_es_la_comunicacion_Car-to-x).  
] [Último acceso: 8 Mayo 2021].
- [ «Las 10 ciudades inteligentes más importantes del mundo en 2020,» 30 Septiembre 2020. [En línea].  
9 Available: <https://www.ticbeat.com/innovacion/ciudades-inteligentes-mas-importantes-del-mundo-2020/>. [Último acceso: 8 Mayo 2021].