

المحور الثاني: تكنولوجيا الاتصال عن بعد.

أولاً: تكنولوجيا الاتصال السلكي.

- تعريفها:

الاتصالات السلكية هي نقل المعلومات عبر خيط مادي. في حين، تسمى تقنيات الاتصالات التي تنقل المعلومات عبر الهواء (OTA) باللاسلكية.

تشمل الأمثلة الشائعة للاتصالات السلكية: أنظمة الهاتف الأرضي والتلفزيون وأجهزة الكمبيوتر المكتبية التي تستخدم Ethernet للاتصال بالإنترنت.

- أنواعها:

تندرج الاتصالات السلكية عموماً تحت ثلاث فئات: الألياف الضوئية والكابلات المحورية والكابلات المجدولة.

1- الألياف الضوئية: تتكون الخيوط من ألياف ضوئية واحدة أو أكثر، كل منها قادر على نقل الرسائل المعدلة على موجات الضوء. هناك نوعان رئيسيان من كابلات الألياف الضوئية: أحادية الوضع ومتعددة الأوضاع. تُستخدم الألياف أحادية الوضع لمسافات أطول ومصدر الضوء عادةً هو الليزر. تُستخدم الألياف متعددة الأوضاع لمسافات أقصر ومصدر الضوء عادةً هو الصمام الثنائي الباعث للضوء (LED).

2- الكابل المحوري: تتكون الخيوط من كابل نحاسي تم بناؤه خصيصاً مع درع معدني ومكونات أخرى مصممة لمنع تداخل الإشارة. يستخدم الكابل المحوري في المقام الأول من قبل شركات التلفزيون الكيبل لتوصيل مرافق هوائي الأقمار الصناعية الخاصة بها بمنازل العملاء والشركات. كما تستخدمه شركات الهاتف لتوصيل المكاتب المركزية بأعمدة الهاتف بالقرب من العملاء.

3- الكابل المزدوج المجدول: يتكون الشريط من سلكين نحاسيين معزولين ملتفين حول بعضهما البعض لتقليل التداخل أو الحث الكهرومغناطيسي. على الرغم من أن الكابل المزدوج المجدول غالباً ما يرتبط بالاستخدام المنزلي، إلا أنه غالباً ما يتم استخدام درجة أعلى من الكابلات المزدوج المجدول في الأسلاك الأفقية في تركيبات الشبكة المحلية (LAN) لأنها أقل تكلفة من الكابلات المحورية. بالنسبة لبعض مواقع العمل، يكون الكابل المزدوج المجدول محاطاً بدرع يعمل كأرضية. ويعرف ذلك باسم الكابل المزدوج المجدول المحمي (STP). أما الأسلاك المنزلية النموذجية فهي عبارة عن كابل مجدول غير محمي (UTP)،

NBASE-T Ethernet هو معيار IEEE وهي تقنية إشارات التي تسمح للكابلات النحاسية المجدولة الحالية بتجاوز حد الكابل الذي يبلغ 1 جيجابايت في الثانية لمسافات تصل إلى 100 متر¹.

- مميزات تكنولوجيا الاتصال السلكي:

- ثبات الاتصال: أقل عرضة للتداخل والتشويش مقارنة بالاتصالات اللاسلكية.

- الأمان: الاتصالات السلكية أصعب في الاختراق مقارنة بالشبكات اللاسلكية.

- سرعة نقل عالية: خاصة باستخدام الألياف الضوئية.

- عيوب تكنولوجيا الاتصال السلكي:

- التكلفة الأولية: تكلفة التثبيت ومد الكابلات قد تكون مرتفعة.

- محدودية التنقل: يتطلب وجود اتصال مادي بين الأجهزة.

- الصيانة: قد تكون صيانة الكابلات أكثر تعقيداً في بعض الحالات.

ثانياً: تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي:

- تعريف تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي:

الاتصالات اللاسلكية هي أسرع المجالات التكنولوجية نمواً وحيوية في مجال الاتصالات. الاتصالات اللاسلكية هي طريقة لنقل المعلومات من نقطة إلى أخرى، دون استخدام أي اتصال مثل الأسلاك أو الكابلات أو أي وسيط مادي.

بشكل عام، في نظام الاتصالات، يتم نقل المعلومات من المرسل إلى المستقبل الذي يتم وضعه على مسافة محدودة. بمساعدة الاتصالات اللاسلكية، يمكن وضع المرسل والمستقبل في أي مكان بين بضعة أمتار (مثل جهاز التحكم عن بعد للتلفزيون) إلى بضعة آلاف من الكيلومترات (اتصالات الأقمار الصناعية).

نحن نعيش في عالم الاتصالات والاتصالات اللاسلكية، على وجه الخصوص، هي جزء أساسي من حياتنا. بعض أنظمة الاتصالات اللاسلكية المستخدمة بشكل شائع في حياتنا اليومية هي: الهواتف المحمولة وأجهزة استقبال نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وأجهزة التحكم عن بعد والبلوتوث والصوت وشبكة Wi-Fi وما إلى ذلك.

- أنواع أنظمة الاتصالات اللاسلكية:

¹ Laura Fitzgibbons, wireline communication, (June 2018), <https://www.techtarget.com/whatis/definition/wireline-communication>, (accessed in January 12, 2025)

اليوم، يحتاج الناس إلى الهواتف المحمولة للعديد من الأشياء مثل التحدث والإنترنت والوسائط المتعددة وما إلى ذلك. يجب توفير كل هذه الخدمات للمستخدم أثناء التنقل أي أثناء تنقله. بمساعدة خدمات الاتصالات اللاسلكية هذه، يمكننا نقل الصوت والبيانات ومقاطع الفيديو والصور وما إلى ذلك. وتوفر أنظمة الاتصالات اللاسلكية أيضًا خدمات مختلفة مثل مؤتمرات الفيديو والهاتف الخليوي وأجهزة النداء والتلفزيون والراديو وما إلى ذلك. ونظرًا للحاجة إلى مجموعة متنوعة من خدمات الاتصالات، تم تطوير أنواع مختلفة من أنظمة الاتصالات اللاسلكية. بعض أنظمة الاتصالات اللاسلكية المهمة المتاحة اليوم هي:

- البث التلفزيوني والإذاعي
- اتصالات الأقمار الصناعية
- الرادار
- نظام الهاتف المحمول (الاتصالات الخلوية)
- نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)
- اتصالات الأشعة تحت الحمراء
- WLAN (Wi-Fi)
- بلوتوث
- ZigBee
- أجهزة النداء
- الهواتف اللاسلكية
- تحديد الترددات الراديوية² (RFID).
- مزايا الاتصالات اللاسلكية:

تتمتع تقنية الاتصالات اللاسلكية والشبكات اللاسلكية والأنظمة اللاسلكية بالعديد من المزايا مقارنة بالاتصالات السلكية مثل التكلفة والتنقل وسهولة التركيب والموثوقية وما إلى ذلك.

² Ravi Teja, Wireless Communication: Introduction, Types and Applications, Electronicshub, (April 2, 2024), <https://www.electronicshub.org/wireless-communication-introduction-types-applications/>, (accessed in January 12, 2025)

-التكلفة: يتم التخلص من تكلفة تركيب الأسلاك والكابلات والبنية التحتية الأخرى في الاتصالات اللاسلكية وبالتالي خفض التكلفة الإجمالية للنظام مقارنة بنظام الاتصالات السلكية. يعد تركيب شبكة سلكية في المبنى وحفر الأرض لوضع الكابلات وتشغيل تلك الأسلاك عبر الشوارع مهمة صعبة للغاية ومكلفة وتستغرق وقتًا طويلاً.

في المباني التاريخية، لا يعد حفر ثقوب للكابلات فكرة جيدة لأنها تدمر سلامة المبنى وأهميته. أيضًا، في المباني القديمة التي لا تحتوي على خطوط مخصصة للاتصالات، فإن الاتصالات اللاسلكية مثل Wi-Fi أو شبكة LAN اللاسلكية هي الخيار الوحيد.

- التنقل: كما ذكرنا سابقًا، فإن التنقل هو الميزة الرئيسية لنظام الاتصالات اللاسلكية. فهو يوفر حرية التحرك أثناء الاتصال بالشبكة.

- سهولة التركيب: إن إعداد وتثبيت معدات وبنية تحتية شبكة الاتصالات اللاسلكية أمر سهل للغاية حيث لا داعي للقلق بشأن متاعب الكابلات. كما أن الوقت المطلوب لإعداد نظام لاسلكي مثل شبكة Wi-Fi على سبيل المثال، أقل بكثير عند مقارنته بإعداد شبكة كبلية كاملة.

- الموثوقية: نظرًا لعدم وجود كابلات وأسلاك متضمنة في الاتصالات اللاسلكية، فلا توجد فرصة لفشل الاتصال بسبب تلف هذه الكابلات، والتي قد تكون ناجمة عن الظروف البيئية، وتوصيل الكابلات والتضاريف الطبيعي للموصلات المعدنية.

- التعافي من الكوارث: في حالة وقوع حوادث بسبب الحرائق أو الفيضانات أو الكوارث الأخرى، يمكن أن يكون فقدان البنية الأساسية للاتصالات في نظام الاتصالات اللاسلكية ضئيلاً.

- عيوب الاتصالات اللاسلكية:

على الرغم من أن الاتصالات اللاسلكية لها عدد من المزايا مقارنة بالاتصالات السلكية، إلا أن هناك بعض العيوب أيضًا. العيوب الأكثر إثارة للقلق هي التداخل والأمان والصحة.

-التداخل: تستخدم أنظمة الاتصالات اللاسلكية المساحة المفتوحة كوسيلة لنقل الإشارات. ونتيجة لذلك، هناك احتمال كبير أن تتداخل الإشارات الراديوية من نظام أو شبكة اتصالات لاسلكية واحدة مع إشارات أخرى.

أفضل مثال على ذلك هو البلوتوث وشبكة Wi-Fi (WLAN). تستخدم كلتا التقنيتين تردد 2.4 جيجا هرتز للاتصالات، وعندما يكون كلا الجهازين نشطين في نفس الوقت، فهناك احتمال للتداخل.

-الأمان: أحد المخاوف الرئيسية للاتصالات اللاسلكية هو أمان البيانات. نظرًا لأن الإشارات تنتقل في مساحة مفتوحة، فمن الممكن أن يتمكن المتسلل من اعتراض الإشارات ونسخ المعلومات الحساسة.

-المخاوف الصحية: قد يكون التعرض المستمر لأي نوع من الإشعاع خطيرًا. على الرغم من عدم تحديد مستويات طاقة التردد اللاسلكي التي يمكن أن تسبب الضرر بدقة، فمن المستحسن تجنب إشعاع التردد اللاسلكي إلى أقصى حد³.

³ Ibid.