الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

إسم المادة: مدخل الى شبكات الحاسب

اسم المحاضِر: م. خليل المحمد

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

تعريف الشبكات

شبكة الحاسب هي مجموعة من الأجهزة المتصلة معًا لتبادل البيانات والمعلومات، سواء كانت هذه الأجهزة عبارة عن حواسيب، خوادم، هواتف ذكية، أو أي نوع آخر من الأجهزة القادرة على الاتصال بالشبكة. الهدف من الشبكات هو مشاركة الموارد (مثل الطابعات، التخزين، أو الإنترنت) والتواصل بين المستخدمين بشكل أكثر فعالية.

تتكون الشبكات من مكونات مادية (مثل الكابلات، المبدلات، وأجهزة التوجيه) وبرمجية (مثل بروتوكولات الشبكة التي تنظم نقل البيانات). تقوم الشبكات بتسهيل نقل المعلومات بين الأجهزة المتصلة عن طريق إرسال الحزم ((Packetsمن البيانات عبر وسيط معين (كابلات، موجات لاسلكية) باستخدام بروتوكولات اتصال تضمن استلام البيانات بشكل صحيح.

الشبكات تأتي بأشكال وأحجام مختلفة، ويمكن أن تكون صغيرة جدًا، مثل شبكة منزلية تربط بضعة أجهزة فقط، أو كبيرة جدًا، مثل الشبكات الواسعة التي تغطي بلدانًا أو حتى قارات.

أهمية الشبكات في عالم اليوم

التواصل السريع والفعال: بفضل الشبكات، أصبح التواصل بين الأفراد أو الفرق داخل المؤسسة أو حتى بين الشركات في مختلف أنحاء العالم سريعًا وسهلًا. سواء من خلال البريد الإلكتروني، منصات التواصل الاجتماعي، أو خدمات الرسائل الفورية، شبكات الحاسب تُعزز الاتصال الفوري على مدار الساعة.

مشاركة الموارد والمعلومات: شبكات الحاسب تمكّن المستخدمين من مشاركة الملفات، البرامج، والأجهزة مثل الطابعات والخوادم بشكل مشترك، مما يُحسن من كفاءة استخدام الموارد.

الحوسبة السحابية ((Cloud Computing : مع تطور الشبكات، ظهرت خدمات الحوسبة السحابية التي تسمح بتخزين البيانات والوصول إلى التطبيقات عبر الإنترنت، مما يمكّن المستخدمين من الوصول إلى مواردهم من أي مكان وفي أي وقت.

التجارة الإلكترونية والمعاملات المالية: التجارة الإلكترونية والشراء عبر الإنترنت أصبحت ممكنة بفضل الشبكات. تمثل الشبكات الأساس للبنية التحتية التي تدعم المتاجر الإلكترونية، عمليات الدفع الإلكتروني، والخدمات المصرفية عبر الإنترنت.

دعم التعليم والتعلم عن بُعد: شبكات الحاسب أسهمت بشكل كبير في تعزيز التعليم عبر الإنترنت والتعلم عن بُعد. يمكن للطلاب حضور المحاضرات الافتراضية.

تاريخ تطور الشبكات

- بدأت فكرة ربط الحواسيب معًا تظهر في أوائل الستينيات من القرن الماضي، عندما طورت وزارة الدفاع الأمريكية شبكة ARPANET في عام 1969، وهي أول شبكة تعتمد على تقنية تبديل الحزم.(Packet Switching)
- في أوائل السبعينيات، تم تطوير بروتوكولات الشبكات الأساسية التي لا تزال تُستخدم حتى اليوم.
- مع تطور تقنيات الشبكات، أصبحت شبكات الحاسب أكثر انتشارًا في المؤسسات الأكاديمية والحكومية.
- في عام 1991، أصبح الإنترنت متاحًا للاستخدام التجاري، وهو ما أدى إلى انفجار في عدد المستخدمين والمواقع. في هذه الفترة،
- في العقد الأول من الألفية الجديدة، بدأت الشبكات تنمو بسرعة فائقة مع زيادة استخدام الإنترنت في المنازل، المدارس، والشركات. تقنيات مثل ADSL والألياف الضوئية ساهمت في تحسين سرعة وجودة الاتصال بالإنترنت.
- مع تطور تقنيات الجيل الرابع (4G) والجيل الخامس(5G) ، أصبحت الشبكات أكثر سرعة واستقرارًا، مما فتح المجال لتطبيقات جديدة مثل إنترنت الأشياء (IoT)والمدن الذكية.

أنواع شبكات الحاسب

الشبكة المحلية **(Local Area Network)**: هي شبكة تربط عددًا من الأجهزة ضمن مساحة جغرافية محدودة مثل مكتب، منزل، أو مبنى.

- **المميزات:**
  - **سرعة عالية:** توفر LAN عادة سرعات اتصال عالية نسبيًا، مما يسمح بمشاركة البيانات بسرعة بين الأجهزة.
  - **التكلفة المنخفضة:** بناء الشبكات المحلية أسهل وأقل تكلفة نسبيًا مقارنة بالشبكات الواسعة.
  - **أمان محلي:** تتميز الشبكات المحلية بوجود مستوى عالٍ من الأمان، حيث يمكن التحكم في الوصول إلى الأجهزة والبيانات بشكل أفضل.

الشبكات الواسعة (Wide Area Network) (WAN): هي شبكة تربط أجهزة حاسوب عبر مناطق جغرافية كبيرة مثل مدن أو دول.

- **المميزات:**
  - **ربط المسافات الطويلة:** يمكن لـ WAN أن تربط مواقع بعيدة جغرافيًا، مما يسهل الاتصال بين الفروع المختلفة للشركات أو المستخدمين في مواقع مختلفة.
  - **الاتصال العالمي WAN:** توفر إمكانية الاتصال العالمي وتسمح بمشاركة الموارد والخدمات عبر الدول والقارات.
  - **استخدام الإنترنت:** الإنترنت يعتبر شبكة WAN واسعة النطاق تستخدم لربط ملايين الأجهزة والشبكات حول العالم.

أنواع شبكات الحاسب

الشبكات المدنية (Metropolitan Area Network) (MAN) هي شبكة تغطي مدينة أو منطقة حضرية. هذه الشبكة أكبر من LAN ولكنها أصغر منWAN ، وغالبًا ما تستخدم لتوصيل عدد كبير من الشبكات المحلية في منطقة جغرافية محددة.

- **المميزات:**
  - **ربط مساحات جغرافية متوسطة :**توفر MAN اتصالًا سريعًا ومستقرًا ضمن منطقة حضرية أو مدينة.
  - **مشاركة الموارد على مستوى المدينة :**تستخدم لتوصيل المؤسسات الحكومية، الشركات، المدارس، أو المستشفيات في مدينة معينة.
  - **توفير الاتصال للمؤسسات الكبيرة :**تُستخدم MAN في توفير الإنترنت وخدمات الشبكات لمؤسسات أو مجمعات كبيرة منتشرة على نطاق جغرافي معين.

الشبكات الشخصية(PAN) : (Personal Area Network) هي شبكة صغيرة جدًا، تُستخدم لتوصيل الأجهزة الشخصية مثل الهواتف الذكية، الحواسيب المحمولة، والطابعات ضمن مساحة قصيرة جدًا (مثل غرفة واحدة أو حول شخص معين).

- **المميزات:**
  - **التغطية القصيرة :**تغطي PAN عادةً بضعة أمتار فقط، مما يجعلها مثالية للأجهزة التي تتصل مباشرة ببعضها البعض.
  - **المرونة :**يمكن للمستخدمين توصيل أجهزتهم الشخصية بسهولة عبر تقنيات مثل البلوتوث أو الـWi-Fi.
  - **التكلفة المنخفضة :**الشبكات الشخصية بسيطة ومباشرة في إعدادها ولا تحتاج إلى تكاليف كبيرة.

المكونات الأساسية للشبكات - المكونات المادية (الأجهزة)

1- **المبدلات : (Switches)**هي أجهزة مادية تستخدم في شبكات الحاسب لربط أجهزة متعددة معًا داخل شبكة محلية **(LAN).**

وظيفة المبدلات:

- تقوم المبدلات بتوصيل أجهزة الحواسيب، الطابعات، الخوادم، وأي جهاز آخر داخل الشبكة المحلية.
- تتيح للأجهزة إرسال واستقبال البيانات فيما بينها عبر توجيه البيانات (Packets) استنادًا إلى عناوين MAC الخاصة بكل جهاز متصل بها.
- تعمل على تحسين سرعة وأداء الشبكة من خلال نقل البيانات فقط إلى الجهاز المستهدف دون الحاجة إلى إرسالها إلى جميع الأجهزة في الشبكة.

أنواع المبدلات:

- مبدلات غير مدارة:(Unmanaged Switches)
  - بسيطة وغير قابلة للتكوين. تستخدم في البيئات الصغيرة مثل المنازل والمكاتب الصغيرة. - تعمل بشكل تلقائي دون الحاجة إلى إعدادات خاصة.
- مبدلات مدارة:(Managed Switches)
  - أكثر تعقيدًا وقابلة للتكوين. - توفر أدوات تحكم متقدمة مثل إعداد جودة الخدمة(QoS) ، تحليل حركة البيانات، وأدوات الأمان.
  - تُستخدم في البيئات المؤسسية التي تتطلب إدارة دقيقة لحركة البيانات.

المكونات الأساسية للشبكات - المكونات المادية (الأجهزة)

2- أجهزة التوجيه(Routers) : هي مكونات مادية تُستخدم في الشبكات لتوجيه البيانات بين الشبكات المختلفة. تتمثل وظيفتها الأساسية في توجيه حزم البيانات (Packets)بين الشبكة المحلية (LAN)والإنترنت أو بين شبكات محلية متعددة.

وظيفة أجهزة التوجيه:

- توجيه البيانات :تقوم أجهزة التوجيه بتوجيه حزم البيانات بين الشبكات المختلفة استنادًا إلى عناوين IP الخاصة بالأجهزة. عندما يستقبل جهاز التوجيه حزمة بيانات، فإنه يحدد أفضل مسار لإيصالها إلى وجهتها النهائية.
- الاتصال بالإنترنت :جهاز التوجيه يعمل كوسيط بين الشبكة المحلية (LAN)والإنترنت، مما يسمح للأجهزة المتصلة بالشبكة المحلية بالوصول إلى الإنترنت ومشاركة الموارد الخارجية.
- إدارة حركة المرور :يقوم جهاز التوجيه بتحليل حركة المرور، واختيار أفضل مسار لتمرير البيانات، مما يساهم في تحسين أداء الشبكة وتجنب الازدحام.
- تقسيم الشبكات :يُستخدم جهاز التوجيه أيضًا لتقسيم الشبكة الكبيرة إلى شبكات فرعية (Subnets)، مما يسهم في تحسين الأمان وتنظيم حركة البيانات.

المكونات الأساسية للشبكات - المكونات المادية (الأجهزة)

3- المحاور (Hubs): هي أجهزة شبكية مادية تُستخدم لربط أجهزة متعددة ضمن شبكة محلية (LAN). يتمثل دور المحور في استقبال البيانات (Packets) من أحد الأجهزة المتصلة به وإعادة إرسالها إلى جميع الأجهزة الأخرى المتصلة به دون تحديد وجهة معينة. يعمل المحور كجهاز بث(Broadcast Device)

وظيفة المحاور:

- نقل البيانات :المحور يتلقى البيانات من جهاز ما ويعيد إرسالها إلى جميع الأجهزة المتصلة به.
- ربط الأجهزة :يعمل المحور على توصيل أجهزة متعددة مثل الحواسيب والطابعات في شبكة واحدة عبر الكابلات.
- عدم توجيه البيانات :على عكس المبدلات (Switches)التي تقوم بتوجيه البيانات إلى الجهاز المستهدف فقط، يقوم المحور بإرسال البيانات إلى جميع الأجهزة المتصلة.

أنواع المحاور:

- محور نشط:(Active Hub) : يقوم بتعزيز الإشارات الكهربائية المرسلة بين الأجهزة لزيادة المسافة التي يمكن أن تنتقل فيها البيانات.
- محور غير نشط:(Passive Hub) : لا يقوم بتعزيز الإشارات أو تقويتها.
- محور ذكي:(Intelligent Hub) : يحتوي على بعض القدرات الإدارية التي تسمح بمراقبة حركة البيانات والتحكم فيها.

المكونات الأساسية للشبكات - المكونات البرمجية

بروتوكولات الشبكة: هي مجموعة من القواعد والمعايير التي تحدد كيفية تبادل البيانات بين الأجهزة المتصلة في الشبكة. **وظيفة بروتوكولات الشبكة:**

- تحديد كيفية الاتصال :تحدد البروتوكولات كيفية التواصل بين الأجهزة المختلفة، سواء كانت حواسيب، خوادم، أو أجهزة توجيه.
- تبادل البيانات :توفر آليات لتقسيم البيانات إلى حزم صغيرة، وإعادة تجميعها عند الوصول إلى وجهتها.
- الأمان :تحدد كيفية تشفير البيانات وتأمينها خلال نقلها عبر الشبكة.
- إدارة الاتصال :تساعد في التحكم في كيفية فتح وإغلاق الاتصالات بين الأجهزة.

أنواع بروتوكولات الشبكة:

- بروتوكولات طبقة التطبيق:(Application Layer Protocols)
- بروتوكولات طبقة النقل:(Transport Layer Protocols)
- بروتوكولات طبقة الشبكة:(Network Layer Protocols)
- بروتوكولات طبقة الربط:(Data Link Layer Protocols)

بروتوكولات الشبكات

1. **بروتوكولات طبقة التطبيق:(Application Layer Protocols)**
   - **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** يُستخدم لنقل صفحات الويب والمحتوى عبر الإنترنت.
   - **FTP (File Transfer Protocol):** يُستخدم لنقل الملفات بين أجهزة الحاسوب.
   - **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** يُستخدم لإرسال البريد الإلكتروني.
2. **بروتوكولات طبقة النقل:(Transport Layer Protocols)**
   - **TCP (Transmission Control Protocol):** يوفر اتصالًا موثوقًا من خلال تقسيم البيانات إلى حزم والتأكد من تسليمها بشكل صحيح.
   - **UDP (User Datagram Protocol):** يوفر اتصالًا غير موثوق، حيث لا يتم ضمان تسليم البيانات، ولكنه يكون أسرع.
3. **بروتوكولات طبقة الشبكة:(Network Layer Protocols)**
   - **IP (Internet Protocol):** يُستخدم لتوجيه الحزم بين الشبكات. يشمل الإصدار IPv4 و IPv6.
   - **ICMP (Internet Control Message Protocol):** يُستخدم لإرسال رسائل التحكم والتشخيص.

بروتوكولات الشبكات

4. بروتوكولات طبقة الربط:(Data Link Layer Protocols)

- Ethernet: يُستخدم في الشبكات المحلية لنقل البيانات عبر الكابلات.
- Wi-Fi (Wireless Fidelity): يُستخدم لتوفير الاتصال اللاسلكي في الشبكات المحلية.

مميزات بروتوكولات الشبكة:

- التوافق : تضمن البروتوكولات أن الأجهزة المختلفة، من شركات متعددة، يمكنها العمل معًا بشكل سلس.
- المرونة : تسمح البروتوكولات بتطوير وتحسين الشبكات، مما يساهم في إضافة ميزات جديدة بسهولة.
- الأمان : تقدم البروتوكولات خيارات متعددة لتأمين البيانات، مما يحمي المعلومات الحساسة أثناء النقل.

عيوب بروتوكولات الشبكة:

- التعقيد : قد تكون بعض البروتوكولات معقدة في الإعداد والتكوين، مما يتطلب معرفة فنية متقدمة.
- الاستهلاك العالي للموارد : بعض البروتوكولات، مثلTCP ، تتطلب موارد إضافية لضمان تسليم البيانات بشكل موثوق، مما قد يؤثر على الأداء.

أهمية بروتوكولات الشبكة: تعتبر البروتوكولات جوهر الاتصالات في الشبكة. بدونها، لن تتمكن الأجهزة من تبادل البيانات أو العمل معًا بشكل فعال. كما أن فهم البروتوكولات يساعد في تصميم شبكات أفضل وأكثر أمانًا.

بروتوكولات الشبكات

أهمية بروتوكولات الشبكات:

- **تنظيم البيانات:** تعمل البروتوكولات على تنظيم كيفية تقسيم البيانات إلى حزم وتوجيهها عبر الشبكة. **تأمين الاتصال:** تحدد البروتوكولات كيف يمكن تشفير البيانات وضمان سلامتها أثناء النقل. **تسهيل التفاعل:** تضمن البروتوكولات أن الأجهزة المختلفة من شركات متعددة يمكنها العمل معًا بشكل متكامل.
- **تحسين الأداء:** تساعد البروتوكولات في تحسين كفاءة الشبكة وتقليل فترات الانتظار.

أنواع بروتوكولات الشبكات:

1- بروتوكولات طبقة التطبيق:(Application Layer Protocols)

هذه البروتوكولات تعمل في أعلى مستوى من نموذج OSI وتكون مسؤولة عن تفاعل التطبيقات مع الشبكة.

- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** يُستخدم لنقل صفحات الويب والمحتوى عبر الإنترنت. يوفر آلية لتحميل المحتوى من الخادم إلى المتصفح.
- **FTP (File Transfer Protocol):** يُستخدم لنقل الملفات بين الحواسيب. يوفر واجهة لتحميل وتنزيل الملفات بسهولة.
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** يُستخدم لإرسال البريد الإلكتروني. يحدد كيفية إرسال الرسائل عبر الشبكة إلى وجهتها.
- **DNS (Domain Name System):** يُستخدم لتحويل أسماء النطاقات (مثل www.example.com) إلى عناوينIP ، مما يسهل على المستخدمين الوصول إلى المواقع.

بروتوكولات الشبكات

2- بروتوكولات طبقة النقل:(Transport Layer Protocols) : تعمل هذه البروتوكولات على توفير وسائل نقل موثوقة أو غير موثوقة للبيانات بين الأجهزة.

- **TCP (Transmission Control Protocol):** يُعتبر بروتوكول موثوق ينظم نقل البيانات عبر الشبكة. يقوم بتقسيم البيانات إلى حزم، ويستخدم آلية لإعادة إرسال الحزم المفقودة.
- **UDP (User Datagram Protocol) :** يُعتبر بروتوكول غير موثوق، حيث لا يتم ضمان تسليم البيانات. يستخدم عادةً في التطبيقات التي تتطلب سرعات عالية مثل البث المباشر والألعاب.

3- بروتوكولات طبقة الشبكة:(Network Layer Protocols) : تحدد هذه البروتوكولات كيفية توجيه الحزم بين الشبكات المختلفة.

- **IP (Internet Protocol) :** يُعتبر بروتوكول أساسي يقوم بتوجيه الحزم إلى وجهتها. يشمل الإصدار IPv4 وIPv6، حيث يوفر IPv6 عددًا أكبر من العناوين.
- **ICMP (Internet Control Message Protocol) :** يُستخدم لإرسال رسائل التحكم والتشخيص، مثل رسائل "Ping" التي تُستخدم للتحقق من توافر جهاز على الشبكة.

بروتوكولات الشبكات

4- بروتوكولات طبقة الربط(Data Link Layer Protocols) : تعتمد هذه البروتوكولات على التحكم في الاتصال بين الأجهزة المتصلة مباشرة.

- **Ethernet :** يُستخدم في الشبكات المحلية (LAN) لنقل البيانات عبر كابلات الشبكة. يوفر سرعات تصل إلى 10 جيجابت في الثانية.
- **Wi-Fi (Wireless Fidelity) :** يُستخدم لتوفير الاتصال اللاسلكي في الشبكات المحلية. يدعم معايير متعددة، مثل 802.11 n و802.11 ac.

مميزات بروتوكولات الشبكات:

- **التوافق :**تسمح البروتوكولات للأجهزة المختلفة من شركات متعددة بالتواصل.
- **المرونة :**تتيح تعديل وتحسين الشبكات بسهولة.
- **الأمان :**تقدم البروتوكولات خيارات لتأمين البيانات أثناء النقل.

عيوب بروتوكولات الشبكات:

- **التعقيد :**يمكن أن تكون بعض البروتوكولات معقدة في التكوين.
- **الاستهلاك العالي للموارد :**بروتوكولات مثل TCP تحتاج موارد إضافية لضمان موثوقية النقل.

الوسائط المستخدمة في الشبكات

1. **الوسائط السلكية:**
   - **كابلات الإيثرنت:(Ethernet Cables)**
     - تستخدم في الشبكات المحلية (LAN)لنقل البيانات. تشمل أنواعًا مثل Cat5، Cat5e، Cat6، Cat6a، وCat7، حيث تختلف في السرعة المدعومة ودرجة التداخل.
     - توفر سرعات تصل إلى 10 جيجابت في الثانية، مع نطاقات وصول تصل إلى 100 متر أو أكثر.
   - **الألياف الضوئية:(Fiber Optic Cables)**
     - تستخدم الألياف الزجاجية لنقل البيانات باستخدام الضوء. توفر سرعات عالية جدًا تصل إلى عدة تيرابيت في الثانية وتتميز بمسافات طويلة قد تصل إلى 40 كيلومترًا أو أكثر.
     - مقاومة للتداخل الكهربائي والأجواء، مما يجعلها مثالية للاستخدام في البيئات الصعبة.
   - **الكابلات المحورية:(Coaxial Cables)**
     - تُستخدم في بعض الشبكات المحلية وفي توصيل الإنترنت عبر الكابلات. تتكون من سلك مركزي محاط بموصل موصل(shielding) ، مما يقلل من التداخل.
     - توفر سرعات أقل مقارنة بكابلات الإيثرنت والألياف الضوئية.

الوسائط المستخدمة في الشبكات

2. الوسائط اللاسلكية:

- **Wi-Fi:** تقنية تستخدم الموجات الراديوية لنقل البيانات بين الأجهزة في الشبكة المحلية.
  - تدعم سرعات متفاوتة تعتمد على المعيار المستخدم (مثل **802.11a/b/g/n/ac/ax**).
  - توفر المرونة في الاتصال بدون الحاجة إلى كابلات، لكنها قد تتأثر بالتداخل والعوائق.
- **Bluetooth:** تقنية اتصال قصير المدى تستخدم لنقل البيانات بين الأجهزة مثل الهواتف، سماعات الرأس، والطابعات.
  - توفر سرعات نقل تصل إلى 3 ميجابت في الثانية (Bluetooth 2.0) وقد تصل إلى 2 ميجابت في الثانية (Bluetooth 4.0 و5.0).
  - مناسبة للتوصيل السريع بين الأجهزة القريبة.
- **الأشعة تحت الحمراء:(Infrared)** : تستخدم في نقل البيانات بين الأجهزة عبر إشارات الأشعة تحت الحمراء. قد تكون مفيدة في التطبيقات مثل التحكم عن بعد، لكنها محدودة في نطاقها وتتطلب خط رؤية مباشر.

الوسائط المستخدمة في الشبكات - الكابلات

1- الكابلات غير المحورية:(UTP - Unshielded Twisted Pair) : تتكون من مجموعة من الأسلاك النحاسية المجدولة معًا، حيث تحتوي كل كابل على عدة أزواج من الأسلاك.

- **الاستخدام:** تُستخدم بشكل شائع في الشبكات المحلية (LAN) لتوصيل أجهزة مثل الحواسيب والمبدلات.
- **السرعة:** تدعم سرعات تصل إلى 1 جيجابت في الثانية (Gigabit) في التطبيقات الحديثة.
- **المميزات:** خفيفة الوزن وسهلة التركيب. تكلفة منخفضة مقارنة بأنواع الكابلات الأخرى.
- **العيوب:** عرضة للتداخل الكهربائي مما قد يؤثر على جودة الإشارة.

2- الكابلات الملتفة المحمية (STP - Shielded Twisted Pair)::تشبه الكابلات غير المحورية (UTP) ولكن تحتوي على درع (Shield) لحماية الأسلاك من التداخل الكهرومغناطيسي .

- **الاستخدام :**تُستخدم في البيئات التي تحتوي على تداخل كهربائي مرتفع، مثل المصانع أو المكاتب القريبة من الأجهزة الكهربائية.
- **السرعة :**تدعم سرعات تصل إلى 1 جيجابت في الثانية أو أكثر، اعتمادًا على التصميم.
- **المميزات :**توفر حماية أكبر ضد التداخل، مما يؤدي إلى تحسين جودة الإشارة.
- **العيوب :**تكلفة أعلى مقارنة بالكابلات غير المحورية .(UTP) الوزن الثقيل وصعوبة التركيب.

الوسائط المستخدمة في الشبكات - الكابلات

3- الكابلات المحورية(Coaxial) : تتكون من سلك مركزي محاط بموصل (Shielding) والذي يوفر الحماية من التداخل. تتكون من طبقات متعددة: سلك نحاسي مركزي، عزل، طبقة موصلة، وغطاء خارجي.

- **الاستخدام:** تُستخدم في شبكات الكابلات التلفزيونية والإنترنت.
- **السرعة:** تدعم سرعات تصل إلى 10 جيجابت في الثانية في التطبيقات الحديثة.
- **المميزات:** توفر حماية ممتازة من التداخل. مناسبة لمسافات طويلة مقارنة بالكابلات النحاسية الأخرى.
- **العيوب:** أقل مرونة وصعوبة في التركيب. أكثر تكلفة من الكابلات غير المحورية.

4- الألياف الضوئية(Fiber Optics) : تتكون من خيوط زجاجية أو بلاستيكية تُستخدم لنقل البيانات باستخدام الضوء.

- تُعتبر وسائط نقل البيانات الأكثر تقدمًا حيث تقوم بتحويل الإشارات الكهربائية إلى إشارات ضوئية.
- **الاستخدام:** تُستخدم في الاتصالات السلكية واللاسلكية، الشبكات عالية السرعة، والاتصالات بين المدن.
- **السرعة:** تدعم سرعات تصل إلى عدة تيرابيت في الثانية.
- **المميزات:** توفر نطاق ترددي عالٍ جدًا، مما يعني أنها تستطيع نقل كميات كبيرة من البيانات. مقاومة للتداخل الكهربائي والظروف البيئية، مما يجعلها مثالية للاستخدام في البيئات القاسية. **العيوب:** تكلفة أعلى بكثير مقارنة بأنواع الكابلات الأخرى. تحتاج إلى تجهيزات خاصة للتثبيت والصيانة.

الوسائط المستخدمة في الشبكات ـ الشبكات اللاسلكية Wireless

1. **Wi-Fi: :** تستخدم تقنية Wi-Fi الموجات الراديوية لنقل البيانات بين الأجهزة المتصلة بالشبكة، مثل الحواسيب، الهواتف الذكية، والطابعات.
   - تعمل وفقًا لمعايير مثل **IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax**، حيث تختلف السرعات والمدى حسب المعيار.
   - **السرعة:** تتراوح السرعات من 11 ميجابت في الثانية (802.11b) إلى أكثر من 9.6 جيجابت في الثانية.(802.11ax)
   - **المميزات:** توفر حرية الحركة وسهولة الوصول للأجهزة. سهلة الإعداد والاستخدام.
   - **العيوب:** يمكن أن تتأثر الإشارة بالتداخل والمشاكل البيئية. الأمان قد يكون تحديًا، حيث يمكن اعتراض الإشارات.
2. **Bluetooth: :** تقنية اتصال قصير المدى تُستخدم لتوصيل الأجهزة مثل الهواتف، السماعات، والأجهزة الأخرى بشكل سريع. تعمل وفقًا لمعايير Bluetoothالمختلفة، مع تحسينات في السرعة والاستهلاك مثل Bluetooth 4.0 و5.0.
   - **السرعة:** تصل سرعات نقل البيانات إلى 3 ميجابت في الثانية (Bluetooth 2.0) وتزداد في الإصدارات الأحدث.
   - **المميزات:** استهلاك منخفض للطاقة، مما يجعله مناسبًا للأجهزة المحمولة. سهولة الاستخدام والتثبيت.
   - **العيوب:** نطاق الاتصال محدود (عادة 10-100 متر). سرعة نقل بيانات منخفضة مقارنة بـ Wi-Fi.

الوسائط المستخدمة في الشبكات ـ الشبكات اللاسلكية Wireless

3. **الأشعة تحت الحمراء(Infrared):** تستخدم لإرسال البيانات عبر الإشارات الضوئية غير المرئية، حيث يجب أن يكون هناك خط رؤية مباشر بين الأجهزة.
   - **الاستخدام:** شائع في التحكم عن بعد للأجهزة، مثل التلفزيونات وأنظمة الصوت.
   - **السرعة:** تعتمد السرعة على الجهاز المستخدم، ولكنها عمومًا أقل من Wi-Fi و Bluetooth.
   - **المميزات:** سهولة الاستخدام. لا تتأثر بالتداخل الكهرومغناطيسي.
   - **العيوب:** محدودة بوجود خط رؤية مباشر. نطاق الاتصال قصير جدًا.
4. **شبكات الاتصالات المحمولة(Mobile Networks):** تشمل الشبكات التي تستخدم تقنيات مثل G3، G4، و5G لتوفير الاتصال اللاسلكي للهواتف المحمولة والأجهزة الأخرى.
   - **السرعة:** 4G LTE تقدم سرعات تصل إلى 100 ميجابت في الثانية، بينما يمكن لـ 5G توفير سرعات تصل إلى 10 جيجابت في الثانية.
   - **المميزات:** تغطية واسعة ومتاحة في معظم المناطق الحضرية. تقدم سرعات عالية جدًا.
   - **العيوب:** تكلفة الخدمة قد تكون مرتفعة. تغطية غير متساوية في المناطق الريفية.

OSI (Open Systems Interconnection - (Physical Layer))

نموذج OSI هو نموذج مرجعي تم تطويره بواسطة منظمة ISO (International Organization for Standardization) في عام 1984، ويهدف إلى توفير إطار عمل موحد لفهم كيفية تفاعل الأنظمة والشبكات المختلفة. **يتكون نموذج OSI من سبع طبقات:**

1. الطبقة الفيزيائية:(Physical Layer)

المهام الأساسية للطبقة الفيزيائية:

- **نقل البيانات :**تقوم الطبقة الفيزيائية بنقل البتات (Bits) كإشارات كهربائية أو ضوئية عبر الوسائط، سواء كانت سلكية أو لاسلكية.
- **تحديد الخصائص الفيزيائية للوسائط :**تحدد الطبقة خصائص الوسائط المستخدمة، مثل نوع الكابل، ومعدل نقل البيانات، ومدى الإرسال.
- **تحويل البيانات :**تعمل على تحويل البيانات من تنسيق رقمي إلى تنسيق يمكن نقله عبر الوسائط الفيزيائية (مثل تحويل 0 و 1 إلى إشارات كهربائية أو ضوئية).
- **توفير واجهات الأجهزة :**تشمل توفير وصلات للأجهزة مثل المودم، والمحاور، والمبدلات.

OSI (Open Systems Interconnection - Data Link Layer))

2- طبقة ارتباط البيانات (Data Link Layer) :

المهام الأساسية لطبقة ارتباط البيانات:

1. **تنظيم البيانات في إطارات:(Frames) :** تقوم الطبقة بتقسيم البيانات المستلمة من طبقة النقل إلى إطارات، كل إطار يحتوي على عنوان المرسل والمستقبل ومعلومات التحكم.

2. **التحكم في الوصول إلى الوسائط:** تحدد كيفية الوصول إلى الوسائط المشتركة، مثل تحديد أي جهاز يمكنه إرسال البيانات في وقت معين. يتم ذلك من خلال بروتوكولات مثل CSMA/CD و CSMA/CA.

3. **الكشف عن الأخطاء وتصحيحها:** تستخدم تقنيات مثل التحقق من صحة البيانات (Checksum) وكود تصحيح الأخطاء (Error Correction Codes) للكشف عن الأخطاء التي قد تحدث أثناء النقل.

4. **إدارة العناوين:** تستخدم العناوين الفيزيائية (MAC Addresses) لتعريف الأجهزة المتصلة بالشبكة. تتيح هذه العناوين تحديد المرسل والمستقبل.

OSI (Open Systems Interconnection - Network Layer))

3- طبقة الشبكة (Network Layer)

المهام الأساسية لطبقة الشبكة:

1. **توجيه البيانات:** تقوم بتحديد المسارات المناسبة لنقل البيانات من المصدر إلى الوجهة باستخدام بروتوكولات توجيه معينة.
2. **تحديد العناوين المنطقية:** تعين عناوين IP للأجهزة على الشبكة، مما يسهل التعرف على الأجهزة وتوجيه البيانات.
3. **تقسيم الحزم:** تتولى عملية تقسيم البيانات الكبيرة إلى حزم (Packets) أصغر لتسهيل نقلها عبر الشبكات المختلفة.

إدارة حركة المرور: توفر آليات للتحكم في حركة المرور وتجنب الازدحام عن طريق إعادة توجيه الحزم عبر مسارات مختلفة.

خصائص طبقة الشبكة:

القدرة على التوجيه: توفر القدرة على توجيه الحزم عبر عدة شبكات وضمان وصولها إلى وجهتها الصحيحة. **التوسع:** تدعم إمكانية توسيع الشبكات بسهولة من خلال إضافة أجهزة توجيه جديدة. **المرونة:** تستطيع إعادة توجيه الحزم في حالة فشل أحد المسارات أو في حالة الازدحام.

OSI (Open Systems Interconnection - Transport Layer))

4- طبقة النقل (Transport Layer)

المهام الأساسية لطبقة النقل:

1. **توفير موثوقية النقل:** تقوم الطبقة بالتأكد من وصول البيانات إلى المستقبل بشكل صحيح. إذا فقدت بعض الحزم، فإنها تعيد إرسالها.
2. **تقسيم البيانات وتجميعها:** تعمل على تقسيم البيانات الكبيرة إلى حزم أصغر قبل إرسالها عبر الشبكة، وتجميع هذه الحزم عند الوصول إلى الوجهة.
3. **التحكم في تدفق البيانات:** تدير سرعة نقل البيانات بين المرسل والمستقبل، مما يساعد على تجنب الازدحام في الشبكة.
4. **تحديد البروتوكولات:** تحدد كيفية التعامل مع البيانات، سواء كانت تتطلب موثوقية أو لا. تستخدم بروتوكولات مختلفة لهذا الغرض.

المكونات الرئيسية لطبقة النقل:

1. **المنافذ:(Ports) :** تعمل على تمييز التطبيقات المختلفة على نفس الجهاز. كل تطبيق له رقم منفذ خاص به، مما يسمح بتوجيه البيانات بشكل صحيح.
2. **الجلسات:(Sessions) :** تدير الاتصالات النشطة بين التطبيقات وتساعد على التحكم في تدفق البيانات.

نموذج TCP/IP

نموذج TCP/IP هو مجموعة من البروتوكولات المستخدمة لنقل البيانات عبر الشبكة، ويعتبر أساسًا لتشغيل الإنترنت. يتكون من أربعة طبقات رئيسية، وهي: طبقة التطبيق، طبقة النقل، طبقة الإنترنت، وطبقة الشبكة. تم تصميم هذا النموذج لتوفير مرونة وكفاءة عالية في نقل البيانات.

الفرق بين OSI وTCP/IP : كما هو موضح في الجدول

الميزة	نموذج OSI	نموذج TCP/IP
عدد الطبقات	سبع طبقات	أربع طبقات
التطبيقات	لا يحدد بروتوكولات محددة	يحدد بروتوكولات محددة (مثل TCP وUDP)
التركيز	يركز على تفصيل الخدمات والتواصل	يركز على عمليات نقل البيانات والتواصل
المرونة	أكثر مرونة في التصميم	أقل مرونة ولكنه أكثر استخداما
الاستخدام	يستخدم عادة كأداة تعليمية	يُستخدم على نطاق واسع في الإنترنت

بروتوكولات TCP وIP

1. **TCP (Transmission Control Protocol):**

بروتوكول موثوق يقوم بتوفير نقل البيانات بشكل مضمون بين الأجهزة.

- **المهام الرئيسية:**
  - يضمن تسليم الحزم بالترتيب الصحيح.
  - يوفر آليات للتحكم في الأخطاء، مثل إعادة إرسال الحزم المفقودة.
  - يدير تدفق البيانات بين المرسل والمستقبل.
- **الاستخدامات:** يُستخدم في تطبيقات تتطلب نقل بيانات موثوق، مثل تصفح الويب (HTTP/HTTPS) ونقل الملفات.(FTP)

نموذج TCP/IP

2. **P (Internet Protocol):** بروتوكول مسؤول عن تحديد عناوين الأجهزة وتوجيه الحزم بين الشبكات.

- **النسخ:**
  - **IPv4:** يستخدم 32 بت لتمثيل العنوان، مما يوفر عددًا محدودًا من العناوين.
  - **IPv6:** يستخدم 128 بت لتمثيل العنوان، مما يوفر عددًا هائلًا من العناوين.
- **المهام الرئيسية:**
  - يقوم بتوجيه الحزم عبر الشبكات بناءً على العناوين المنطقية.(IP Addresses)
  - يقوم بتقسيم البيانات إلى حزم صغيرة لتسهيل نقلها.
- **الاستخدامات:** يُستخدم في جميع أنواع الشبكات، بما في ذلك الإنترنت والشبكات المحلية.

خاتمة

آمل أن تكونوا قد حققتم الفائدة