وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
اسم التشكيل

شعار التشكيل

الحقيبة التعليمية

القسم العلمي:	تقنيات الشبكات وبرمجيات الحاسوب
اسم المقرر:	شبكات الحاسوب
المرحلة / المستوى:	الثانية
الفصل الدراسي:	الأول + الثاني
السنة الدراسية:	2025-2024

اسم المقرر:	**شبكات الحاسوب**
القسم:	تقنيات الشبكات وبرمجيات الحاسوب
الكلية:	المعهد التقني الموصل
المرحلة / المستوى	الثانية
الفصل الدراسي:	الأول + الثاني
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري 2 عملي 2
عدد الوحدات الدراسية:	8
الرمز:	ETC201
نوع المادة	نظري عملي كلهما نعم
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى	كلا
اسم المقرر النظير	
القسم	
رمز المقرر النظير	

معلومات تدريسي المادة

اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	د. عبدالستار محمد خضر
اللقب العلمي:	**أستاذ مساعد**
سنة الحصول على اللقب	2011
الشهادة :	**دكتوراه**
سنة الحصول على الشهادة	**2000**
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	**33 سنة**

الوصف العام للمقرر

تُعدّ مادة شبكات الحاسوب من أكثر المواد المرموقة في مجال تقنية المعلومات، حيث تُثبت حصول حاملها على مهارات أساسية في مجال شبكات الحاسوب. تُقدم هذه الشهادة المعرفة والخبرة اللازمة لتصميم وتنفيذ وإدارة وصيانة شبكات الحاسوب المختلفة.

المحتوى:
تغطي مادة شبكات الحاسوب مجموعة واسعة من الموضوعات المتعلقة بشبكات الحاسوب، بما في ذلك: أساسيات الشبكات, أجهزة الشبكات, بروتوكولات الشبكات, حلول الشبكات, أمن الشبكات.. الخ

الفوائد:
تُقدم مادة شبكات الحاسوب العديد من الفوائد، منها:
تحسين فرص العمل: تُعدّ شهادة شبكات الحاسوب مؤهلاً مطلوبًا بشدة من قبل أصحاب العمل في مجال تقنية المعلومات.
تطوير المهارات: تُقدم المادة مهارات أساسية في مجال شبكات الحاسوب قابلة للتطبيق في مختلف المجالات وتُساعد على فهم كيفية عمل الإنترنت والشبكات بشكل عام.
تعزيز المعرفة: تُقدم المادة معلومات شاملة حول تقنيات الشبكات الحديثة وتساعد على مواكبة التطورات في مجال تقنية المعلومات.

متطلبات الدراسة:
لا توجد متطلبات رسمية لدراسة مادة شبكات الحاسوب،
ولكن يُنصح بوجود خلفية أساسية في استخدام أجهزة الكمبيوتر والإنترنت.

الاهداف العامة

- سيتمكن الطلاب من فهم المفاهيم الأساسية لشبكات الحاسوب
- سيتعرف الطلاب على أجهزة الشبكات الشائعة
- سيتمكن الطلاب من فهم بروتوكولات الشبكات الأساسية
- سيطبق الطلاب حلول الشبكات الشائعة
- سيتمكن الطلاب من تحليل وصيانة مشكلات الشبكة
- سيناقش الطلاب فعالية تقنيات الشبكات

الأهداف الخاصة

- سيتعلم الطلاب نماذج الشبكات المختلفة (OSI و TCP/IP) وبنية الشبكات (LAN و MAN و WAN).
- سيتعرفون على أنواع الكابلات والاتصالات الشبكية المستخدمة في مختلف الشبكات.
- سيتمكن الطلاب من شرح وظائف أجهزة الشبكات الأساسية مثل أجهزة التوجيه (Routers) ومفاتيح التبديل (Switches) ونقاط الوصول اللاسلكية (Access Points).

- سيتعرف الطلاب على بروتوكول الإنترنت (IP) وبروتوكولات التوجيه (Routing Protocols) وبروتوكولات الأمان (Security Protocols) الشائعة المستخدمة في شبكات الحاسوب.
- سيتمكنون من شرح كيفية عمل هذه البروتوكولات وكيفية استخدامها في مختلف التطبيقات.
- سيتعرفون على ممارسات أمن الشبكات الأساسية لحماية الشبكات من التهديدات الإلكترونية.
- سيتمكن الطلاب من استخدام أدوات تحليل الشبكات لتحديد ومُعالجة مشكلات الشبكات الشائعة.
- سيتعلمون كيفية تطبيق منهجية استكشاف الأخطاء وإصلاحها لحل مشكلات الشبكات بكفاءة.
- سيتمكن الطلاب من شرح المفاهيم التقنية لشبكات الحاسوب باستخدام مصطلحات دقيقة وواضحة.
- سيتعلمون كيفية كتابة وثائق تقنية تُوضح تكوين الشبكات وإدارتها.

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

بعد الانتهاء من كل وحدة دراسية في مادة شبكات الحاسوب، سيكون الطالب قادرًا على:

- وحدة "أساسيات الشبكات":
  - شرح نماذج الشبكات المختلفة (OSI و TCP/IP) بدقة.
  - شرح بنية كل نموذج من نماذج الشبكات (OSI و TCP/IP) مع ذكر طبقاته ووظائف كل طبقة.
  - ربط مكونات الشبكة (أجهزة الكمبيوتر، المبدلات، الموجهات، إلخ) ببعضها البعض وفقًا لنماذج الشبكات.
  - تحديد أنواع الكابلات والاتصالات الشبكية (Ethernet، Wi-Fi، إلخ) المستخدمة في مختلف الشبكات.
  - ذكر أنواع الكابلات الشائعة المستخدمة في شبكات الحاسوب (Ethernet، Fiber Optic، إلخ) وخصائصها.
  - شرح تقنيات الاتصالات الشبكية (Ethernet، Wi-Fi، Cellular) واختلافاتها.
  - استخدام مصطلحات شبكات الحاسوب الأساسية بشكل صحيح.
  - تعريف مصطلحات شبكات الحاسوب الأساسية مثل IP، MAC Address، Protocol، Firewall، إلخ.
  - استخدام مصطلحات شبكات الحاسوب بشكل صحيح في سياقات مختلفة.

- وحدة "أجهزة الشبكات":
  - شرح وظائف أجهزة الشبكات الأساسية (أجهزة التوجيه، مفاتيح التبديل، نقاط الوصول اللاسلكية) بدقة.
  - شرح وظائف أجهزة التوجيه (Routers) في توجيه حركة مرور الشبكة.

- شرح وظائف مفاتيح التبديل (Switches) في توصيل أجهزة الشبكة مع بعضها البعض.
- شرح وظائف نقاط الوصول اللاسلكية (Access Points) في توفير اتصال لاسلكي لأجهزة الشبكة.
- كتابة أوامر CLI وتفسير مخرجاتها بشكل صحيح.
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها في أجهزة الشبكات الشائعة.
- استخدام أدوات تحليل الشبكات لتحديد مشكلات أجهزة الشبكات.
- تطبيق منهجية استكشاف الأخطاء وإصلاحها لحل مشكلات أجهزة الشبكات.
- تشخيص مشكلات أجهزة الشبكات الشائعة وحلها.
- تطبيق ممارسات الأمان الأساسية لحماية أجهزة الشبكات.
- تكوين جدران الأمان (Firewalls) لحماية أجهزة الشبكات من الهجمات الإلكترونية.
- تحديث برامج أجهزة الشبكات بانتظام لسد الثغرات الأمنية.

- وحدة "بروتوكولات الشبكات":
  - شرح كيفية عمل بروتوكول الإنترنت (IP) وبروتوكولات التوجيه (Routing Protocols) وبروتوكولات الأمان (Security Protocols) الشائعة المستخدمة في شبكات الحاسوب.
  - شرح كيفية عمل بروتوكول الإنترنت (IP) في نقل البيانات عبر الشبكة.
  - شرح كيفية عمل بروتوكولات التوجيه (Routing Protocols) في توجيه حركة مرور الشبكة.
  - شرح كيفية عمل بروتوكولات الأمان (Security Protocols) في حماية البيانات من السرقة والتلاعب.
  - استكشاف مشكلات أداء الشبكة وحلها.
  - استكشاف الأخطاء وإصلاحها في مشكلات بروتوكولات الشبكات الشائعة.
  - تشخيص مشكلات بروتوكولات الشبكات الشائعة مثل مشكلات التوجيه والاتصال والأمان.
  - تطبيق حلول مناسبة لمشكلات بروتوكولات الشبكات.

- وحدة "حلول الشبكات":
  - تصميم وتنفيذ حلول أمن الشبكات الأساسية لحماية الشبكات من التهديدات الإلكترونية.
  - تحديد التهديدات الإلكترونية الشائعة التي تواجه شبكات الحاسوب.
  - تصميم وتنفيذ حلول أمن الشبكات الأساسية مثل جدران الأمان (Firewalls) وبرامج مكافحة الفيروسات (Antivirus Programs).
  - تطبيق ممارسات الأمان الجيدة لحماية الشبكات من الهجمات الإلكترونية.
  - توثيق تكوين الشبكات وإدارتها بشكل فعال.
  - كتابة وثائق توضح تكوين الشبكات وإدارتها.
  - استخدام أدوات التوثيق المناسبة لتوثيق معلومات الشبكة.
  - الحفاظ على وثائق الشبكة محدثة ودقيقة.

- وحدة "صيانة الشبكات":
  - استخدام أدوات تحليل الشبكات لتحديد ومُعالجة مشكلات الشبكات الشائعة.
  - استخدام أدوات تحليل الشبكات لجمع وتحليل بيانات الشبكة.
  - تحديد مشكلات الشبكات الشائعة مثل مشكلات الأداء والاتصال والأمان.
  - تطبيق حلول مناسبة لمشكلات الشبكات.
  - تطبيق منهجية استكشاف الأخطاء وإصلاحها لحل مشكلات الشبكات بكفاءة.
  - فهم منهجية استكشاف الأخطاء وإصلاحها (Troubleshooting Methodology).
  - تطبيق منهجية استكشاف الأخطاء وإصلاحها لحل مشكلات الشبكات بكفاءة.
  - توثيق عملية استكشاف الأخطاء وإصلاحها.
  - مراقبة أداء الشبكة وتحديد المشكلات المحتملة بشكل استباقي.
  - تحديد المشكلات المحتملة في الشبكة بشكل استباقي.
  - اتخاذ الإجراءات الوقائية لمنع حدوث مشكلات الشبكة.
  - تحديث وصيانة أجهزة الشبكات وبرامجها.
  - تحديث برامج أجهزة الشبكات بانتظام لسد الثغرات الأمنية.
  - الحفاظ على أجهزة الشبكات في حالة جيدة.
  - استبدال أجهزة الشبكات القديمة أو التالفة.

المتطلبات السابقة

- ان يكون الطالب قد درس مادة مبادئ الحاسوب في المرحلة السابقة
- ان يكون الطالب قد درس مادة الدوائر المنطقية في المرحلة السابقة

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	بعد الانتهاء من وحدة "أساسيات الشبكات"، سيكون الطالب قادرًا على: شرح نماذج الشبكات المختلفة **(OSI** و **TCP/IP)** بدقة. تحديد أنواع الكابلات والاتصالات الشبكية**(Ethernet** ، **Wi-Fi**، إلخ (المستخدمة في مختلف الشبكات. استخدام مصطلحات شبكات الحاسوب الأساسية بشكل صحيح.	**اختبار تحريري:** طرح أسئلة تتعلق بنماذج الشبكات وأنواع الكابلات والاتصالات الشبكية ومصطلحات شبكات الحاسوب. تقييم إجابات الطلاب من حيث الدقة والوضوح. **مناقشة شفهية:** طلب من الطلاب شرح نماذج الشبكات وأنواع الكابلات والاتصالات الشبكية ومصطلحات شبكات الحاسوب.

		تقييم قدرة الطلاب على الشرح والتواصل بشكل فعال. المشاريع: تكليف الطلاب بتصميم وتنفيذ شبكة صغيرة باستخدام نماذج الشبكات وأنواع الكابلات والاتصالات الشبكية. تقييم مشاريع الطلاب من حيث التصميم التنفيذ والدقة.
2	بعد الانتهاء من وحدة "أجهزة الشبكات"، سيكون الطالب قادرًا على: شرح وظائف أجهزة الشبكات الأساسية (أجهزة التوجيه، مفاتيح التبديل، نقاط الوصول اللاسلكية) بدقة. تكوين وإدارة أجهزة الشبكات باستخدام أدوات **CLI**. استكشاف الأخطاء وإصلاحها في أجهزة الشبكات الشائعة. تطبيق ممارسات الأمان الأساسية لحماية أجهزة الشبكات.	اختبار تحريري: طرح أسئلة تتعلق بوظائف أجهزة الشبكات وتكوينها وإدارتها واستكشاف الأخطاء وإصلاحها والأمان. تقييم إجابات الطلاب من حيث الدقة والوضوح. ممارسة عملية: طلب من الطلاب تكوين وإدارة أجهزة الشبكات واستكشاف الأخطاء وإصلاحها. تقييم مهارات الطلاب العملية في استخدام أجهزة الشبكات. حالات دراسية: عرض حالات دراسية تتعلق بمشكلات أجهزة الشبكات. طلب من الطلاب تحليل حالات الدراسية وتحديد الحلول المناسبة.
3	بعد الانتهاء من وحدة "بروتوكولات الشبكات"، سيكون الطالب قادرًا على: شرح كيفية عمل بروتوكول الإنترنت **(IP)** وبروتوكولات التوجيه **(Routing Protocols)**وبروتوكولات الأمان **(Security Protocols)**الشائعة المستخدمة في شبكات الحاسوب. تحليل حركة مرور الشبكة باستخدام أدوات تحليل الشبكات. استكشاف الأخطاء وإصلاحها في مشكلات بروتوكولات الشبكات الشائعة.	اختبار تحريري: طرح أسئلة تتعلق ببروتوكولات الشبكات وتحليل حركة المرور واستكشاف الأخطاء وإصلاحها وجودة الخدمة. تقييم إجابات الطلاب من حيث الدقة والوضوح. ممارسة عملية: طلب من الطلاب استخدام أدوات تحليل الشبكات لتحليل حركة مرور الشبكة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها. تقييم مهارات الطلاب العملية في استخدام أدوات تحليل الشبكات.
4	بعد الانتهاء من وحدة "حلول الشبكات"، سيكون الطالب قادرًا على: تصميم وتنفيذ حلول أمن الشبكات الأساسية لحماية الشبكات من التهديدات الإلكترونية. توثيق تكوين الشبكات وإدارتها بشكل فعال.	اختبار تحريري: طرح أسئلة تتعلق بتصميم وتنفيذ الشبكات الافتراضية، وجودة الخدمة، وأمن الشبكات، وتوثيق الشبكات. تقييم إجابات الطلاب من حيث الدقة والوضوح. ممارسة عملية: تقييم مهارات الطلاب العملية في تصميم وتنفيذ حلول الشبكات. مشاريع: تكليف الطلاب بتصميم وتنفيذ حلول شبكات حقيقية تتضمن الشبكات الافتراضية، وجودة الخدمة، وأمن الشبكات.

		تقييم مشاريع الطلاب من حيث التصميم التنفيذ والدقة.
5	بعد الانتهاء من وحدة "صيانة الشبكات"، سيكون الطالب قادرًا على: استخدام أدوات تحليل الشبكات لتحديد ومُعالجة مشكلات الشبكات الشائعة. تطبيق منهجية استكشاف الأخطاء وإصلاحها لحل مشكلات الشبكات بكفاءة. مراقبة أداء الشبكة وتحديد المشكلات المحتملة بشكل استباقي. تحديث وصيانة أجهزة الشبكات وبرامجها.	اختبار تحريري: طرح أسئلة تتعلق باستخدام أدوات تحليل الشبكات، واستكشاف الأخطاء وإصلاحها، ومراقبة الشبكات، وصيانة أجهزة الشبكات. تقييم إجابات الطلاب من حيث الدقة والوضوح. ممارسة عملية: طلب من الطلاب استخدام أدوات تحليل الشبكات لحل مشكلات الشبكات، وتطبيق منهجية استكشاف الأخطاء وإصلاحها، ومراقبة الشبكات، وصيانة أجهزة الشبكات. تقييم مهارات الطلاب العملية في استخدام أدوات تحليل الشبكات وحل مشكلات الشبكات وصيانتها. حالات دراسية: عرض حالات دراسية تتعلق بمشكلات صيانة الشبكات. طلب من الطلاب تحليل حالات الدراسية وتحديد الحلول المناسبة.

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1. المحاضرات	مناسبة لشرح المفاهيم الأساسية ونظريات الشبكات. تسمح بتقديم معلومات شاملة بطريقة منظمة. تُتيح الفرصة للمُحاضر لطرح الأمثلة وتوضيح النقاط المعقدة.
2. المناقشات الجماعية	تشجع على المشاركة الفعالة للطلاب وتفاعلهم مع المادة. تُساعد الطلاب على تطوير مهارات التواصل وحل المشكلات. تُتيح تبادل الأفكار والخبرات بين الطلاب.
3. مقاطع الفيديو التعليمية	تُقدم شرحًا مرئيًا للمفاهيم النظرية. تُساعد الطلاب على فهم الموضوعات المعقدة بشكل أفضل.
4. المحاكاة	تُتيح للطلاب تجربة بيئة شبكة حقيقية دون الحاجة إلى معدات باهظة الثمن. تُساعد الطلاب على تطوير مهارات التكوين وإدارة الشبكات. تُوفر بيئة آمنة للطلاب للتعلم من الأخطاء.

الفصل الاول من المحتوى العلمي						
عنوان الفصل	الوقت					
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول	2 ساعة	2 ساعة	مقدمة عن المقرر، أهداف التعلم، محتوى المقرر		محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
الأسبوع الاول	2 ساعة	2 ساعة	الشبكات تربطنا سويا	الشبكات اليوم	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
			بلا حدود				
الاسبوع الثاني	2 ساعة	2 ساعة	شبكات العميل – الخادم	مكونات الشبكة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
			شبكات الند للند				
			الأجهزة الطرفية				
			الأجهزة الوسيطة				
			وسائط النقل في الشبكة				

الأسبوع الثالث	2 ساعة	2 ساعة	هياكل الشبكة وتمثيلاتها	المخططات الهيكلية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
				أنواع المخططات			

الفصل الثاني							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الرابع	2 ساعة	2 ساعة	الأنواع الشائعة من الشبكات	الشبكات ذات الأحجام العديدة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري,
				الشبكات المحلية والواسعة النطاق			
				الانترنت والانترانت			
الأسبوع الخامس	2 ساعة	2 ساعة	اتصالات الإنترنت	تقنيات الوصول الى الانترنت	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
				اتصالات الانترنت في المنازل			
				اتصالات الانترنت في المؤسسات			
الأسبوع السادس	2 ساعة	2 ساعة	الشبكات الموثوقة	معمارية الشبكة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع

			الممانعة للإخطاء				
			قابلية التوسع				
			جودة الخدمة				

الفصل الثالث							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	نظري	عملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع السابع	2 ساعة	2 ساعة	اتجاهات الشبكات	التعاون عبر الانترنت	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
				الاتصالات الفيديوية			
				الحوسبة السحابة			
				خدمة النطاق اللاسلكي			
			امان الشبكات	تهديدات الأمان			
				حلول الامان			
الأسبوع الثامن	2 ساعة	2 ساعة	القواعد	اساسيات الاتصال	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
				بروتوكولات الاتصال			
				ترميز الرسالة			
الأسبوع التاسع	2 ساعة	2 ساعة	البروتوكولات	نظرة عامة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري,

							ممارسة عملية, مشاريع
					وظائف البروتوكولات		
					مجموعات البرتوكول		

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)						
عنوان الفصل	الوقت					
التوزيع الزمني	نظري	عملي			طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
			العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
الأسبوع العاشر			مؤسسات وضع المعايير	المعايير المفتوحة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
				معايير الانترنت			
الأسبوع الحادي عشر			النماذج المرجعية	نموذج OSI	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار تحريري, ممارسة عملية, مشاريع
				نموذج TCP/IP			
			تضمين البيانات	تجزئة الرسالة			اختبار تحريري,

							ممارسة عملية, مشاريع
				التسلسل			
				إزالة التضمين			
الأسبوع الثاني عشر			الطبقة المادية	مكونات الطبقة المادية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	
				ارسال الإشارات			
				النطاق الترددي			
				أنواع الاسلاك			

المحتوى العلمي

شبكات الحاسوب

الوحدة الاولى: الشبكات اليوم
أهداف الوحدة
عنوان الوحدة: الشبكات اليوم

هدف الوحدة: شرح عمليات التطور في تقنيات الشبكة الحديثة.

1.1 تأثير الشبكات على حياتنا

من بين ضروريات الوجود البشري، تأتي الحاجة للتفاعل مع الآخرين في المرتبة الأولى عقب حاجتنا لاستمرار الحياة. ويُعد الاتصال هامًا بالنسبة لنا شأنه في ذلك شأن اعتمادنا على الهواء والماء والطعام والمسكن.
ففي عالمنا المعاصر، ومن خلال استخدام الشبكات، أصبحنا متصلين بصورة لم يتوقع أحد انها قد تحصل من قبل. حيث أصبح بإمكان كل شخص مشاركة الأفكار والتوجهات مع الاخرين بكل سهولة.
كما أن الأحداث الإخبارية تنتشر في جميع أنحاء العالم في ثوانٍ معدودة. وكذلك يمكن للأفراد الاتصال بالأصدقاء الذين تفصلهم عنهم المحيطات والقارات بل ومشاركتهم الألعاب.
الشبكات اليوم
بلا حدود

- عالم بلا حدود: تساعد الشبكات في تشكيل عالم لا يراعي الحدود الوطنية ولا المسافات الجغرافية ولا القيود المادية.
- مجتمعات عالمية: استطاع الإنترنت تغيير شكل التفاعلات الاجتماعية والتجارية والسياسية والشخصية.
- الشبكة البشرية: يتيح لنا إنشاء السحابة Cloud تخزين المستندات والصور والوصول إليها في أي مكان وفي أي وقت.

2.1 مكونات الشبكة

مكونات الشبكة (حسب أدوار المضيف Host)
شبكات العميل – الخادم Client - Server
يُسمى كل جهاز حاسوب متصل بشبكة بالمضيف Host أو بالجهاز الطرفي End Device.

الخوادم Servers هي أجهزة الكمبيوتر التي توفر المعلومات للأجهزة الطرفية على الشبكة:

- خوادم البريد الإلكتروني (Servers Email)
- خوادم الويب (Servers Web)
- خوادم الملف (Servers File)

العملاء Clients هم أجهزة الحاسوب التي ترسل طلبات إلى الخوادم Servers لعرض المعلومات منها مثل:

- صفحات الويب
- البريد الإلكتروني

مكونات الشبكة (حسب أدوار المضيف Host)

شبكات الند للند Peer-to-Peer

يمكن ان يقوم حاسوب واحد بالعمل كجهاز Client وServer في نفس الوقت. ويوصى هذا النوع من تصميم الشبكة فقط للشبكات الصغيرة جدا.

مكونات الشبكة

الأجهزة الطرفية End Devices

الEnd Device هو الجهاز الذي تنشأ منه الرسالة أو الجهاز النهائي الذي يتم استلامها فيه. تنشأ البيانات باستخدام End Device يسمى بالمصدر Source، وتتدفق خلال الشبكة، وتصل إلى End Device أخر يسمى بالهدف Destination.

مكونات الشبكة

الأجهزة الوسيطة Intermediary Devices

تقوم الIntermediary Devices بتوصيل الEnd Devices بالشبكة. حيث يمكنها توصيل شبكات متعددة لتشكيل شبكة داخلية. وتوفر هذه الIntermediary Devices قابلية الاتصال وتضمن تدفق البيانات عبر الشبكة. تتضمن الأمثلة العديد من الأجهزة كما موضح بالصورة .

تُعد إدارة البيانات أثناء تدفقها عبر الشبكة إحدى أدوار الIntermediary Devices أيضًا، بما في ذلك:

- إعادة تقوية إشارات البيانات وإعادة إرسالها.
- الاحتفاظ بمعلومات حول المسارات الموجودة عبر الشبكة.
- إعلام الأجهزة الأخرى بالأخطاء وحالات فشل الاتصال.

مكونات الشبكة

وسائط النقل في الشبكات Network Media

يتم نقل الاتصالات عبر الشبكة من خلال وسيط Medium يسمح للرسالة بالانتقال من الSource إلى الDestination.

3.1 هياكل الشبكة وتمثيلاتها

هياكل الشبكة وتمثيلاتها

المخططات الهيكلية Topology Diagram

تسمى مخططات الشبكة غالبًا بالمخططات الهيكلية Topology Diagram وتستخدم رموزًا لتمثيل الأجهزة داخل الشبكة.

تشمل المصطلحات الهامة التي يجب معرفتها ما يلي:

- Network Interface Card (NIC) تعمل بطاقات NIC على توصيل الـ Host بالشبكة.
- Physical Port or Interface عبارة عن منفذ بجهاز الشبكة تتصل من خلاله الMedia بEnd Device أو جهاز شبكة آخر.

هياكل الشبكة وتمثيلاتها

أنواع الTopology Diagram

مخطط الهيكل المادي Physical Topology تحدد الموقع الفعلي للIntermediary Devices والية ربط الاسلاك بين الأجهزة على الشبكة.

4.1 الأنواع الشائعة من الشبكات

الأنواع الشائعة من الشبكات

الشبكات ذات الأحجام العديدة

- شبكات منزلية صغيرة : توصيل مجموعة صغيرة من أجهزة الحاسوب بالإنترنت
- مكتب صغير/مكتب منزلي SOHO : تمكن الحاسوب داخل المنزل أو المكتب البعيد من الاتصال بشبكة الشركة.
- الشبكات المتوسطة إلى الكبيرة : الكثير من المواقع التي تشتمل على المئات أو الآلاف من أجهزة الحاسوب المتصلة فيما بينها
- الشبكات العالمية : توصل بين مئات الملايين من أجهزة الحاسوب العالمية : مثل الإنترنت

الأنواع الشائعة للشبكات

شبكات LAN وشبكات WAN

تعتبر شبكات LAN البنية الأساسية للشبكة التي تمتد عبر منطقة جغرافية صغيرة.

الأنواع الشائعة من الشبكات

شبكات LAN وشبكات WAN (تكملة)

تختلف البنية الأساسية Infrastructure للشبكات بشكل كبير فيما يتعلق بما يلي:

- حجم المساحة المغطاة
- عدد المستخدمين
- عدد الخدمات المتاحة وأنواعها
- مجال المسؤولية

نوعا الشبكات الأكثر شيوعًا:

- الشبكة المحلية (LAN)
- الشبكة الواسعة (WAN).

الأنواع الشائعة من الشبكات

الانترنت Internet

الإنترنت Internet هو مجموعة كبيرة من شبكات LAN و WAN متصلة معًا.

- تتصل شبكات LAN معًا باستخدام شبكات WAN.
- قد تستخدم شبكات WAN الأسلاك النحاسية والألياف الضوئية والوسائط اللاسلكية.

وهناك مؤسسات تم تطويرها بهدف المساعدة في المحافظة على بنية بروتوكولات ومهام شبكة الإنترنت ووضع المعايير لها:

- IETF
- ICANN
- IAB

الأنواع الشائعة للشبكات
شبكات الإنترانت والإكسترانت (Intranets and Extranets)
يُستخدم مصطلح "الإنترانت" "Intranet" ليشير إلى اتصال خاص لشبكات LAN و WAN التي تنتمي إلى مؤسسة ما. تم تصميم شبكة الIntranet ليقتصر الوصول إليها من قِبل أعضاء المؤسسة أو موظفيها أو غيرهم من الأشخاص الحاصلين على ترخيص.
اما شبكات الإكسترانت Extranet فتستخدمها المؤسسات لتوفير وصول آمن للأفراد الذين يعملون لدى مؤسسة ولكنهم بحاجة للوصول إلى بيانات المؤسسة اخرى.

5.1 اتصالات الإنترنت
اتصالات الإنترنت تقنيات الوصول إلى الإنترنت
يوجد العديد من الطرق لتوصيل الأفراد والمؤسسات بالإنترنت:

- تشتمل الخدمات المشهورة للمستخدمين في المنزل والمكاتب الصغيرة اما عبر كابل او خط المشترك الرقمي (DSL) اوشبكات WAN اللاسلكية اوخدمات الهاتف المحمول.
- تحتاج المؤسسات إلى اتصالات أسرع لدعم هواتف IP ومؤتمرات الفيديو وتخزين مركز البيانات.
- يتم توفير اتصالات الانترنت من فئة الأعمال عادةً من قِبل مزودي الخدمة (SP) وقد يتضمن: DSL الخاص بالأعمال والخطوط المؤجرة وإيثرنت من النوع مترو Ethernet Metro

اتصالات الإنترنت
اتصالات الإنترنت في المنزل والمكاتب الصغيرة

قد تتطلب الاتصالات التجارية للمؤسسات ما يلي:

- High Bandwidth
- اتصال مخصص
- خدمات اكبر

اتصالات الإنترنت
الشبكات التقليدية المنفصلة
في الشبكات التقليدية كانت الاجهزة متصلة باسلاك شبكات البيانات وشبكات الهواتف وشبكات الفيديو.

وهذه الشبكات كانت منفصلة غير متصلة ببعضها.
تستخدم كل شبكة تقنيات مختلفة لنقل إشارة الاتصال.

- البيانات
- الصوت
- الفيديو

و تستخدم كل من هذه التكنولوجيات مجموعة مختلفة من القواعد و المعايير.
اتصالات الإنترنت
الشبكة المتقاربة Converged
في الوقت الحالي، أخذت الشبكات التقليدية المنفصلة في التقارب.
وخلافًا للشبكات التقليدية فإن الشبكات المتقاربة قادرة على توصيل البيانات والصوت والفيديو عبر نفس البنية الأساسية للشبكة.
تستخدم البنية الأساسية للشبكة المجموعة نفسها من القواعد والمعايير.

6.1 الشبكات الموثوقة

الشبكات الموثوقة
معمارية الشبكة Network Architecture

يشير مصطلح معمارية الشبكة إلى التقنيات التي تدعم البنية التحتية التي تنقل البيانات عبر الشبكة.
ثمة أربع خصائص أساسية يجب أن تعالجها البنية التحتية لتلبية توقعات المستخدمين:

- ممانعة للأخطاء Fault Tolerance
- القابلية للتوسع Scalability
- جودة الخدمة Quality of Service (QoS)
- الأمان Security

الشبكة الموثوقة
الممانعة للأخطاء Fault Tolerance
تعمل الشبكة ذات الممانعة للأخطاء على تقييد تأثير الخطأ من خلال تقليل عدد الأجهزة المتأثرة. حيث تعتمد هذه الشبكات على مسارات مكررة بين الSource و الDestination.
توفر الشبكات الموثوقة خاصية التكرار Redundancy عن طريق المسارات المتعددة وخاصية تبديل الحزم Packet-Switched:

- يعمل تبديل الحزم على تقسيم حركة المرور إلى حزم يتم توجيهها عبر شبكة.
- يمكن لكل حزمة أن تأخذ مسارًا مختلفًا من الSource إلى الDestination.

الشبكة الموثوقة

قابلية التوسع Scalability

يمكن أن تتسع الشبكة القابلة للتوسع بسرعة وسهولة لدعم المستخدمين الجدد والتطبيقات من دون التأثير على أداء خدمات المستخدمين الحاليين.
يتبع مصممو الشبكات المعايير والبروتوكولات المقبولة من أجل جعل الشبكات قابلة للتوسع.

الشبكة الموثوقة

جودة الخدمة Quality of Service (QoS)

تتطلب عمليات بث الفيديو والصوت المباشرين اولويات أعلى للخدمات المقدَّمة.
هل سبق لك أن شاهدت مقطع فيديو مباشرًا مع انقطاعات وتوقفات مؤقتة؟
يحدث هذا عندما يكون الطلب على الBandwidth أكبر من المتاح ولا يتم تفعيل الQoS.

- الQoS هي الآلية الأساسية المستخدمة لضمان التقديم الموثوق للمحتوى لجميع المستخدمين.
- مع تطبيق سياسة QoS، يمكن لجهاز التوجيه إدارة تدفق البيانات وحركة مرور الصوت والفيديو بسهولة أكبر.

الشبكة الموثوقة

أمان الشبكة Security

ثمة نوعان رئيسيان من الـ Security تجب معالجتهما:

- أمان البنية الأساسية للشبكة
  - الأمان المادي لأجهزة الشبكة
  - منع الوصول غير المرخص إلى الأجهزة
- أمان المعلومات
  - حماية المعلومات أو البيانات المرسلة عبر الشبكة

أهداف الSecurity الثلاثة:

- السرية Confidentiality : يمكن للمستقبلين المحددين فقط قراءة البيانات
- التكامل Integrity : التأكد من عدم تغيير البيانات أثناء الإرسال
- التوافر Availability : ضمان الوصول إلى البيانات في الوقت المناسب وبموثوقية من قِبل المستخدمين المصرح لهم

7.1 اتجاهات الشبكات

اتجاهات الشبكات

اتجاهات رائجة Trends

مع دخول تقنيات جديدة وأجهزة مستخدم حديثة إلى السوق، كان على الشركات والمستهلكين الاستمرار في تغيير بيئة العمل دائمة التطور لمواكبة ذلك.

وهناك اتجاهات عديدة للشبكات الجديدة تؤثر على المؤسسات والمستهلكين:

- أحضر جهازك الخاص (BYOD)
- التعاون عبر الإنترنت
- الاتصالات الفيديويه
- الحوسبة السحابية Cloud Computing

الاتجاهات الحديثة

احضر جهازك معك BYOD

أحضر جهازك معك (BYOD) هو اتجاه يتيح للمستخدمين استخدام الأجهزة الخاصة بهم في المؤسسة بإعطائهم مزيدًا من الصلاحيات والمرونة في التعامل مع البيانات.

يتيح BYOD للمستخدمين حرية اختيار الأدوات الشخصية للوصول إلى المعلومات والاتصال باستخدام:

- أجهزة الكمبيوتر المحمولة
- الأجهزة اللوحية
- الهواتف الذكية
- القارئ الإلكتروني

وتعني عبارة "أحضر جهازك الخاص" أي جهاز مملوك لأي شخص يمكنه استخدامه في أي مكان.

اتجاهات الشبكة

التعاون عبر الأنترنت

- يرغب الأفراد في التعاون والعمل مع الآخرين عبر الشبكة في مشاريع مشتركة.
- توفر أدوات التعاون (كما هو موضح في الشكل) للمستخدمين طريقة للاتصال والتفاعل وتحقيق أهدافهم على الفور.
- يُعد التعاون أولوية عالية للغاية للشركات وفي مجال التعليم.
- ليساعد بعضهم بعضًا في التعلم وذلك لتنمية مهارات الفريق وللعمل معًا في المشاريع القائمة على العمل الجماعي.

اتجاهات الشبكة

الاتصالات الفيديويه

- يتم إجراء مكالمات الفيديو لأي شخص، بغض النظر عن مكان وجودهم.
- يعد اجتماع الفيديو أداة فعالة للتواصل مع الآخرين.
- أصبح الفيديو شرطا حاسما للتعاون الفعال.

اتجاهات الشبكة

الحوسبة السحابية Cloud Computing

الCloud Computing هي اتجاه يسمح لنا بتخزين الملفات الشخصية أو النسخ الاحتياطية من البيانات على الServers عبر الإنترنت.

- حيث يمكن الوصول إلى التطبيقات باستخدام السحابة (Cloud).
- يسمح للمؤسسات بالأرسال والاستلام إلى أي جهاز في أي مكان في العالم.

أصبحت الحوسبة السحابية ممكنة بواسطة الData Center.

- الشركات الأصغر حجمًا التي لا تستطيع تحمل تكاليف الData Center الخاصة بها أو خدمات تأجير الServer والتخزين من مؤسسات أكبر في السحابة.

اتجاهات الشبكة

Cloud Computing (تكملة)

أربع أنواع من البيئات السحابية:

- البيئات السحابية العامة Public Clouds
  - تتاح الخدمات والتطبيقات للعامة من خلال نموذج الدفع لكل استخدام أو مجانًا.
- البيئات السحابية الخاصة Private Clouds
  - موجهة لمؤسسة أو هيئة محددة، مثل الحكومة.
- البيئات السحابية المختلطة Hybrid Clouds
  - تتكون من اثنين أو أكثر من أنواع البيئات السحابية – على سبيل المثال، جزء خاص وجزء عام.
  - يظل كل جزء كائنًا مميزًا، لكن كلاهما متصلان باستخدام البنية نفسها.
- البيئات السحابية المجتمعية Community Clouds
  - مصممة لتلبية احتياجات مجال محدد في خدمة المجتمع، مثل الرعاية الصحية أو الإعلام
  - يمكن أن تكون البيئات السحابية المجتمعية خاصة أو عامة.

اتجاهات الشبكة
اتجاهات التكنولوجيا في المنزل
•تعد تقنية المنزل الذكي Smart Home اتجاهًا متناميًا يسمح بتكامل التكنولوجيا مع الأجهزة اليومية التي تسمح لها بالاتصال بأجهزة أخرى.
•يمكن إعطاء الأوامر الى الأفران المنزلية عبر الشبكة لتحديد الذي يجب أن تقوم فيه بطبخ وجبة لك من خلال معرفة الوقت الذي من المقرر أن تكون فيه في المنزل.
•يجري حاليًا تطوير تقنية المنزل الذكي لجميع الغرف بالمنزل.

اتجاهات الشبكة
الشبكات عبر خط الطاقة Powerline
•يمكن أن تتيح الشبكات عبر خط الطاقة للأجهزة الاتصال بشبكة LAN عندما لا تكون اسلاك شبكة البيانات أو الاتصالات اللاسلكية خيارًا قابلاً للتطبيق.
•وباستخدام محول طاقة، يمكن للأجهزة الاتصال بالشبكة المحلية (LAN) حيثما يوجد منفذ كهربائي عن طريق إرسال البيانات على ترددات معينة.
•وتعتبر شبكات الإنترنت عبر شبكات الكهرباء ذات فائدة خاصة عند تعذر استخدام نقاط الوصول اللاسلكية أو تعذر الوصول إلى جميع الأجهزة بالمنزل.
اتجاهات الشبكة
خدمة النطاق اللاسلكي الواسع
بالإضافة إلى DSL والاسلاك، يعد الاتصال اللاسلكي خيارًا آخر يستخدم لربط المنازل والشركات الصغيرة بالإنترنت.
•مزود خدمة الإنترنت اللاسلكي (WISP) هو مزود خدمة إنترنت (ISP) يربط المشتركين بنقاط وصول أو نقاط اتصال محددة. وهو أكثر شيوعًا في البيئات الريفية،
•يعد النطاق اللاسلكي الواسع حلاً آخر للمنزل والشركات الصغيرة.
•يستخدم التقنية الخلوية نفسها المستخدمة بواسطة الهاتف الذكي.
•يتم تثبيت هوائي خارج المنزل يوفر اتصالاً لاسلكيًا أو سلكيًا للأجهزة في المنزل.
8.1 أمان الشبكة
أمان الشبكة
تهديدات الأمان Threats
•إنَّ أمان الشبكة جزء لا يتجزأ من الشبكات بغض النظر عن حجم الشبكة.
•يجب أن يأخذ أمان الشبكة الذي يتم تنفيذه البيئة في الحسبان أثناء تأمين

البيانات، مع المحافظة على جودة الخدمة المتوقعة من الشبكة.
•يتضمن تأمين الشبكة العديد من البروتوكولات والتقنيات والأجهزة والأدوات والتقنيات من أجل تأمين البيانات والحد من التهديدات.
•قد تكون اوجه التهديد خارجية أو داخلية.

أمان الشبكة
تهديدات الأمان (تكملة)
التهديدات الخارجية:
•Trojan Horse ،Worm ،Virus
•Spyware, Adware
•هجمات ساعة الصفر (Zero-hour attacks)
•هجمات تعطيل الخدمة Denial of Service (DoS)
•اعتراض البيانات وسرقتها
•سرقة الهوية

التهديدات الداخلية:
•الأجهزة المفقودة أو المسروقة
•إساءة الاستخدام من قبل الموظفين
•الموظفين السيئين

أمان الشبكة
حلول الأمان
يجب تنفيذ الأمان في طبقات متعددة باستخدام أكثر من حل أمان واحد.
من مكونات الامان للشبكة المنزلية أو شبكة المكاتب الصغيرة:
•يجب تثبيت برنامج مكافحة الفيروسات Antiviruses وبرامج مكافحة التجسس Antispyware على الEnd Devices.
•تُستخدم تصفية الجدار الناري Firewall Filtering لمنع الوصول غير المصرح به إلى الشبكة.

أمان الشبكة
حلول الأمان (تكملة)
للشبكات الأكبر حجمًا متطلبات أمان إضافية:
•أنظمة جدار الحماية المخصصة
•قوائم التحكم في الوصول (ACL)
•أنظمة الوقاية من التدخل (IPS)
•الشبكات الخاصة الافتراضية (VPN)

تبدأ دراسة أمان الشبكة بفهم واضح للبنية التحتية الأساسية للأرسال والتوجيه.

9.1 ملخص الوحدة

تدريب واختبار قصير للوحدة

ماذا تعلمت في هذه الوحدة؟

- من خلال استخدام الشبكات، نحن متصلون بشكل لم يسبق له مثيل.
- تصنف جميع أجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة والتي تشارك مباشرة في اتصالات الشبكة باسم "المضيفون" "Clients".
- عادةً ما تستخدم مخططات الشبكات رموزًا، لتمثيل الأجهزة والتوصيلات المختلفة التي تشكل الشبكة.
- يوفر المخطط طريقة سهلة لفهم كيفية اتصال الأجهزة بالشبكة الكبيرة.
- و نوعان من الهياكل الأساسية للشبكة هما LAN و WAN.
- وتتضمن الخيارات المذكورة DSL وكابلاً وهاتفًا خلويًا وقمرًا صناعيًا وهاتف الاتصال.
- وتشمل اتصالات إنترنت الأعمال خط مخصص مؤجر، مترو إيثرنت، DSL الأعمال، والأقمار الصناعية.

تدريب واختبار قصير للوحدة

ماذا تعلمت في هذه الوحدة؟ (تكملة)

- ويشير مصطلح "بنية الشبكة" إلى كلٍ من التقنيات التي تدعم البنية الأساسية والخدمات المبرمجة والقواعد، أو البروتوكولات التي تنقل البيانات عبر الشبكة.
- هناك أربع خصائص أساسية لبنية الشبكة: الممانعة للأخطاء، وقابلية التوسع، وجودة الخدمة (QoS)، والأمن.
- اتجاهات الشبكات الحديثة التي تؤثر على المؤسسات والمستهلكين: احضر جهازك الخاص (BYOD) والتعاون عبر الإنترنت واتصالات الفيديو والحوسبة السحابية.
- هناك العديد من التهديدات الخارجية والداخلية المشتركة للشبكات.
- تستخدم الشبكات الكبيرة وشبكات الشركات برامج مكافحة الفيروسات وبرامج مكافحة التجسس وجدار الحماية، ولكن لديها أيضًا متطلبات أمان أخرى: أنظمة جدار الحماية المخصصة وقوائم التحكم في الوصول (ACL) وأنظمة منع التسلل (IPS) والشبكات الخاصة الافتراضية (VPN)

مصطلحات الوحدة
مفردات ومختصرات
أسئلة الفصل

1.ما هو الدور الأساسي للشبكات في حياتنا اليومية؟

- أ) توصيل الأجهزة ببعضها البعض
- ب) تحسين جودة الإنترنت
- ج) تمكين الأفراد من التواصل والمشاركة بسهولة
- د) تسهيل إرسال البريد الإلكتروني فقط

الإجابة: ج

2.ما الذي يعادل أهمية الاتصال في حياتنا اليومية؟

- أ) الهواء والماء والطعام
- ب) الكهرباء والإنترنت
- ج) الشبكات والأجهزة الحديثة
- د) الحواسيب والهواتف الذكية

الإجابة: أ

3.ما الذي يجعل الشبكات اليوم "بلا حدود"؟

- أ) استخدام الكابلات الطويلة
- ب) تجاوز الحدود الوطنية والمسافات الجغرافية
- ج) توصيل المزيد من الأجهزة
- د) استخدام تقنيات الألياف الضوئية

الإجابة: ب

4.كيف غير الإنترنت شكل التفاعلات العالمية؟

- أ) من خلال تحسين جودة الفيديو فقط
- ب) من خلال إتاحة التفاعل الاجتماعي والتجاري والسياسي على نطاق واسع
- ج) من خلال تقليل عدد المستخدمين
- د) من خلال تحسين سرعة البريد الإلكتروني فقط

الإجابة: ب

.5ما هي "السحابة" في عالم الشبكات؟

- أ) أداة لتخزين البيانات على الحاسوب المحلي
- ب) منصة لتخزين البيانات والوصول إليها عبر الإنترنت من أي مكان
- ج) تقنية لإنشاء خوادم افتراضية
- د) نوع من الأجهزة المادية في الشبكة

الإجابة: ب

.6ما الذي يفعله "المضيف (Host) "في الشبكة؟

- أ) يرسل الرسائل فقط
- ب) يوفر المعلومات للأجهزة الطرفية
- ج) يعمل كمحول للشبكة
- د) يستهلك البيانات فقط

الإجابة: ب

.7ما هو دور "العميل (Client) "في الشبكة؟

- أ) توفير المعلومات للخوادم
- ب) استلام الرسائل وإرسال الطلبات إلى الخوادم
- ج) إرسال إشارات التحكم فقط
- د) تخزين البيانات على الخادم

الإجابة: ب

.8ما هي ميزة تصميم شبكة "الند للند(Peer-to-Peer) "؟

- أ) تعمل بشكل أفضل مع الشبكات الكبيرة
- ب) تسمح لجهاز واحد أن يعمل كعميل وخادم في نفس الوقت
- ج) تتطلب خادم مركزي قوي
- د) تعتمد على وسائط الاتصال اللاسلكية

الإجابة: ب

.9أي من الأجهزة التالية يعد جهازًا طرفيًا(End Device) ؟

- أ) المحول(Switch)
- ب) الخادم(Server)
- ج) الكمبيوتر الشخصي(PC)
- د) الموجه(Router)

الإجابة: ج

10.ما هو دور الأجهزة الوسيطة (Intermediary Devices) في الشبكة؟

- أ) تخزين البيانات
- ب) توصيل الأجهزة الطرفية بالشبكة
- ج) إنشاء شبكة افتراضية خاصة
- د) تقوية إشارات الواي فاي فقط

الإجابة: ب

11.أي من وسائط النقل التالية يتم استخدامها لنقل البيانات عبر الشبكة؟

- أ) الكابلات الكهربائية فقط
- ب) الوسائط اللاسلكية فقط
- ج) الوسائط النحاسية والألياف الضوئية
- د) الأقمار الصناعية فقط

الإجابة: ج

12.أي من هذه الأجهزة يلعب دورًا في نقل البيانات عبر الشبكة؟

- أ) الحاسوب الشخصي فقط
- ب) الهاتف المحمول فقط
- ج) أجهزة التوجيه والمفاتيح الوسيطة
- د) الطابعات فقط

الإجابة: ج

13.ما هو "مخطط الهيكل المادي(Physical Topology) "؟

- أ) تمثيل تخطيطي للعلاقات الاجتماعية
- ب) تمثيل للموقع الفعلي للأجهزة وكيفية توصيلها بالأسلاك
- ج) خريطة افتراضية للبيانات

- د) نظام لتوصيل الألياف الضوئية

الإجابة: ب

14.ما هو دور بطاقة واجهة الشبكة(NIC) ؟

- أ) توصيل الأجهزة بالشبكة
- ب) مراقبة حركة مرور البيانات فقط
- ج) تصحيح الأخطاء في البيانات
- د) تعزيز الأمان في الشبكة

الإجابة: أ

15.ما هو الفرق بين شبكة LAN وWAN؟

- أ LAN (تغطي مناطق صغيرة بينما WAN تغطي مناطق واسعة
- ب WAN (أسرع من LAN في جميع الأحوال
- ج LAN (تعتمد على وسائط لاسلكية فقط
- د WAN (لا تحتاج إلى أجهزة توجيه

الإجابة: أ

16.ما هي الإنترانت(Intranet) ؟

- أ) شبكة عامة مفتوحة للجميع
- ب) شبكة خاصة تنتمي إلى مؤسسة معينة
- ج) مجموعة من شبكات LAN المتصلة ببعضها
- د) شبكة تستخدم فقط في المنازل

الإجابة: ب

17.ما هو الفرق بين الإنترنت والإكسترانت(Extranet) ؟

- أ) الإنترنت شبكة خاصة والإكسترانت شبكة عامة
- ب) الإكسترانت تستخدم للوصول إلى بيانات مؤسسة معينة من قبل أطراف خارجية مرخصة
- ج) الإنترنت والإكسترانت نفس الشيء
- د) الإكسترانت مخصصة للاستخدام الشخصي فقط

الإجابة: ب

18.أي من التالي يعد ميزة للشبكات المتقاربة(Converged Networks) ؟

- أ) القدرة على توصيل البيانات والصوت والفيديو عبر نفس البنية الأساسية
- ب) توفير أسرع للإنترنت فقط
- ج) تقليل تكلفة الأجهزة الطرفية
- د) تعزيز الأمان في الإنترنت

الإجابة: أ

19.ما هي إحدى الخصائص الرئيسية للشبكة الموثوقة؟

- أ) ممانعة الأخطاء وتوفير مسارات متعددة لتجنب الفشل
- ب) تحسين جودة الاتصال عبر الواي فاي
- ج) استخدام أجهزة لاسلكية فقط
- د) تقليل عدد المستخدمين المتصلين في نفس الوقت

الإجابة: أ

20.ماذا يعني "أمان المعلومات (Information Security) "في الشبكة؟

- أ) حماية الأجهزة فقط من الفيروسات
- ب) حماية البيانات أثناء إرسالها عبر الشبكة من السرقة أو التلاعب
- ج) منع الوصول إلى الإنترنت بدون إذن
- د) تحسين جودة الفيديو عبر الشبكة

الإجابة: ب

1.ما هو تأثير الشبكات على حياتنا اليومية؟

الإجابة :الشبكات تسهم في تمكين الأفراد من التواصل ومشاركة الأفكار والتوجهات بسهولة، كما تتيح الوصول إلى المعلومات والاتصال بالأشخاص في جميع أنحاء العالم، مما يعزز التفاعل الاجتماعي والتجاري.

2.كيف تساعد الشبكات في تشكيل عالم بلا حدود؟

الإجابة :تساعد الشبكات في تجاوز الحدود الوطنية والمسافات الجغرافية وتسمح للأفراد بالتواصل والمشاركة دون قيود مادية.

3.ما هو الدور الذي تلعبه "السحابة (Cloud) "في الشبكات الحديثة؟

الإجابة :السحابة تتيح تخزين المستندات والصور والوصول إليها من أي مكان وفي أي وقت، مما يسهم في تعزيز المرونة في التعامل مع البيانات.

4.ما هي مكونات الشبكة الأساسية؟

الإجابة :مكونات الشبكة تشمل الأجهزة الطرفية(End Devices) ، الأجهزة الوسيطة (Intermediary Devices)، ووسائط النقل.(Network Media)

5.ما الفرق بين "شبكات العميل-الخادم (Client-Server) "و"شبكات الند للند " (Peer-to-Peer)؟

الإجابة :في شبكات العميل-الخادم، يتم توفير المعلومات من قبل الخوادم (Servers) للعملاء(Clients) ، بينما في شبكات الند للند، يمكن أن يعمل الجهاز كعميل وخادم في نفس الوقت.

6.ما هو دور "الأجهزة الطرفية (End Devices) "في الشبكة؟

الإجابة :الأجهزة الطرفية هي الأجهزة التي يتم من خلالها إنشاء الرسائل أو استلامها، مثل أجهزة الحاسوب والهواتف.

7.ما هي وظيفة الأجهزة الوسيطة (Intermediary Devices) في الشبكة؟

الإجابة :تقوم الأجهزة الوسيطة بتوصيل الأجهزة الطرفية بالشبكة وتعمل على إعادة إرسال الإشارات وإدارة البيانات أثناء تدفقها عبر الشبكة.

8.ما هي وسائط النقل في الشبكات؟

الإجابة :وسائط النقل هي الوسيلة التي يتم من خلالها نقل الاتصالات عبر الشبكة من المصدر (Source) إلى الهدف(Destination) ، مثل الكابلات النحاسية، الألياف الضوئية، والوسائط اللاسلكية.

9.ما المقصود بمخططات الشبكة(Topology Diagram) ؟

الإجابة :هي تمثيل تخطيطي للأجهزة داخل الشبكة يوضح كيف يتم توصيل الأجهزة ومكونات الشبكة مع بعضها البعض.

10.ما هو الفرق بين "الهيكل المادي (Physical Topology) "و"الهيكل المنطقي " (Logical Topology)؟

الإجابة :الهيكل المادي يشير إلى التوصيلات الفعلية بين الأجهزة، بينما الهيكل المنطقي يوضح الاتصالات الافتراضية بين الأجهزة باستخدام عناوين الشبكة.

11.ما هي الأنواع الشائعة من الشبكات؟

الإجابة :الأنواع الشائعة تشمل الشبكات المنزلية الصغيرة، شبكات المكاتب الصغيرة/المنزلية(SOHO) ، الشبكات المتوسطة والكبيرة، والشبكات العالمية مثل الإنترنت.

12.ما هي الشبكة المحلية (LAN) والشبكة الواسعة(WAN) ؟

الإجابة :الشبكة المحلية (LAN) تغطي مساحة جغرافية صغيرة مثل مكتب أو منزل، بينما الشبكة الواسعة (WAN) تغطي مناطق جغرافية واسعة وتربط بين الشبكات المحلية.

13.ما هي الإنترانت (Intranet) والإكسترانت(Extranet) ؟

الإجابة :الإنترانت هي شبكة خاصة تقتصر على مستخدمي المؤسسة، بينما الإكسترانت تستخدم لتوفير وصول آمن للأفراد خارج المؤسسة للوصول إلى بياناتها.

14.كيف تعمل تقنية الوصول إلى الإنترنت عبر خط المشترك الرقمي(DSL) ؟

الإجابة :DSL تستخدم الأسلاك النحاسية للهاتف لتوصيل الإنترنت إلى المنازل أو المكاتب، مما يتيح سرعات اتصال عالية دون التأثير على خدمات الهاتف.

15.ما هو الفرق بين الشبكات التقليدية والشبكات المتقاربة (Converged Networks)؟

الإجابة :الشبكات التقليدية كانت تستخدم بنى منفصلة لنقل البيانات والصوت والفيديو، بينما الشبكات المتقاربة تستطيع نقل كل هذه الأنواع عبر نفس البنية التحتية.

16.ما هي مميزات الشبكات الموثوقة(Reliable Networks) ؟

الإجابة :الشبكات الموثوقة توفر ممانعة للأخطاء، القابلية للتوسع، جودة الخدمة (QoS)، والأمان.

17.ما هو المقصود بمفهوم ممانعة الأخطاء (Fault Tolerance) في الشبكات؟

الإجابة :ممانعة الأخطاء تشير إلى قدرة الشبكة على تقليل تأثير الأخطاء من خلال توفير مسارات مكررة وضمان استمرار العمل في حالة فشل جزء من الشبكة.

18.ما هو دور "جودة الخدمة (QoS) "في الشبكات؟

الإجابة :جودة الخدمة هي آلية تضمن إعطاء الأولوية لنقل البيانات الهامة مثل بث الفيديو والصوت لضمان وصولها دون تأخير.

19.ما هي التهديدات الأمنية التي تواجه الشبكات؟

الإجابة :التهديدات تشمل الفيروسات، البرمجيات الضارة، هجمات تعطيل الخدمة (DoS)، اعتراض البيانات، وسرقة الهوية.

20.كيف يمكن حماية الشبكات من التهديدات الأمنية؟

الإجابة :حماية الشبكات تتطلب تنفيذ حلول أمان متعددة مثل برامج مكافحة الفيروسات، جدران الحماية، أنظمة منع التسلل، والشبكات الخاصة الافتراضية.(VPN)

شبكات الحاسوب
الوحدة 2: البروتوكولات والنماذج
أهداف الوحدة
عنوان الوحدة: البروتوكولات والنماذج
هدف الوحدة: شرح كيف تمكّن بروتوكولات الشبكة الأجهزة من الوصول إلى الموارد المحلية والبعيدة.

1.2 القواعد
القواعد Rules
أساسيات الاتصال
تختلف الشبكات في الحجم والشكل والوظيفة. قد تكون الشبكة معقدة مثل الأجهزة المتصلة عبر الإنترنت، أو بسيطة كما هو الحال عند اتصال جهازي كمبيوتر ببعضهما مباشرة باستخدام كيبل واحد.
مع ذلك، فإن وجود اتصال مادي سلكي أو لاسلكي بين الأجهزة الطرفية لا يكفي لتمكين الاتصال. فلحدوث الاتصال، يجب أن يتم عن طريق تعريف "كيفية" الاتصال.
هناك ثلاثة عناصر لأي اتصال:

- المرسل (Sender) - مصدر الرسالة Source هم الأشخاص، أو الأجهزة الإلكترونية، الذين يريدون إرسال رسالة إلى أفراد آخرين أو أجهزة أخرى.
- المستقبل (Receiver) – يمثل الهدف Destination الذي يستقبل الرسالة ويقوم بقراءتها.
- القناة (Channel) والتي تتألف من الوسائط التي توفر المسار الذي تنتقل الرسالة عبره من المصدر إلى الهدف.

القواعد
بروتوكولات الاتصالات Protocols

- يتم التحكم في إرسال الرسالة، سواء كانت بين أجهزة مرتبطة بشكل مباشر أو عبر شبكة، من خلال قواعد Rules تسمى البروتوكول Protocol. وهذه البروتوكولات مخصصة لنوع طريقة الاتصال المستخدمة.
- ففي اتصالاتنا الشخصية اليومية، القواعد التي نستخدمها للاتصال عبر وسيط، مثل مكالمة هاتفية، لا تكون بالضرورة هي نفس بروتوكولات استخدام وسيط آخر، مثل إرسال رسالة ورقية.
- تشبه عملية إرسال رسالة بين الاشخاص عملية الاتصال التي تحدث في شبكات

الكمبيوتر. فلو كان لدينا شخصين يتواصلان وجها لوجه. فيجب أن يتفقا على كيفية الاتصال قبل القيام به.

قواعد

بروتوكولات الاتصالات Protocols (تكملة)

- فإذا كان الاتصال يستخدم الصوت، فيجب الاتفاق على اللغة أولاً. وبعد ذلك، عند وجود رسالة يرغبان في مشاركتها، يجب أن يكونا قادرين على تنسيق الرسالة بطريقة يمكن فهمها.
- . إذا كان هناك شخص يستخدم اللغة الإنجليزية، لكنه يستخدم بناءً ضعيفًا للجمل، فان الرسالة ستُفهم بصورة خاطئة. كل مهمة من هذه المهام تصف البروتوكولات المُستخدمة لإتمام الاتصال.
- وهذا ينطبق أيضا على اتصالات الكمبيوتر. فهناك العديد من القواعد أو البروتوكولات المختلفة التي تحكم كافة طرق الاتصال الموجودة في عالمنا اليوم.

القواعد

إنشاء القاعدة

- يجب على الأفراد استخدام القواعد أو الاتفاقات المعمول بها لتنظيم المحادثة قبل الاتصال بالأشخاص الاخرين.
- من الصعب قراءة الرسالة الأولى لأنه لم يتم تنسيقها بشكل صحيح. اما الرسالة الثانية فتظهر منسقة بشكل صحيح لأنها تتبع القواعد في صياغتها.

القواعد

متطلبات البروتوكول بين الاشخاص متطلبات بروتوكول الشبكة

يتعين على البروتوكولات مراعاة المتطلبات التالية:

- مرسل ومستقبل معرفان
- لغة وقواعد نحوية مشتركة
- سرعة التسليم وتوقيته
- متطلبات التأكيد أو الضمان

القواعد

ترميز الرسالة Encoding

- الترميز Encoding هو عملية تحويل المعلومات إلى شكل آخر يمكن ارساله عبر الشبكة.
- يجب أن يكون الترميز بين المضيفين Hosts بتنسيق ملائم للوسيط Media.
- أما عملية فك الترميز Decoding فتعكس هذه العملية لتحويل البيانات الى معلومات قابلة للاستلام.

القواعد

تنسيق الرسائل وتضمينها Formatting and Encapsulation

•عند إرسال رسالة من المصدر Source الى الهدف Destination، يجب أن تستخدم تنسيقًا أو بنية معينة.
- وتعتمد تنسيقات الرسالة Formatting على نوع الرسالة والقناة المستخدمة لتسليم الرسالة.
•يُطلق على عملية وضع تنسيق رسالة واحدة داخل تنسيق غلاف (الظرف) اسم التضمين Encapsulation كما تحدث عملية إلغاء التضمين De-encapsulationعندما يتم عكس العملية من قِبل المستلم وإخراج الرسالة من الظرف.

القواعد

حجم الرسالة

•يُعد حجم الرسالة من القواعد الأخرى للاتصال.
•فعندما يتصل الأشخاص ببعضهم، يتم عادة تقسيم الرسائل التي يرسلونها إلى أجزاء أو جمل صغيرة. حيث تكون هذه الجمل محدودة الحجم حسبما يمكن للمستلم معالجته في وقت واحد.
•كما أنه يجعل من الأسهل على المتلقي القراءة والفهم.

القواعد

توقيت الرسالة

يتضمن توقيت الرسالة ما يلي:

التحكم في التدفق Flow Control – عملية التحكم بمعدل نقل البيانات وتحديد مقدار المعلومات التي يمكن إرسالها والسرعة التي يمكن تسليمها.

مهلة الاستجابة Response Timeout - يدير المدة التي ينتظر فيها الجهاز عندما لا يسمع رد من الهدف Destination. وبعدها يتخذ اجراء معين كإعادة الارسال او الاستمرار بأرسال بقية البيانات.

طريقة الوصول Access Method - تحدد الوقت الذي يكون فيه الشخص قادرًا على إرسال الرسالة.

•وقد تكون هناك قواعد مختلفة تنظم مشاكل معينة مثل «الاصطدامات Collisions». والتي تحدث عندما يرسل أكثر من جهاز واحد بيانات في نفس الوقت. وتسمى هذه القواعد بCSMA/CD.
- بعض البروتوكولات استباقية وتحاول منع الاصطدامات مثل CSMA/CA.

القواعد

خيارات تسليم الرسائل

يمكن ان يكون تسليم الرسائل بإحدى الطرق التالية:

•Unicast – يتم نقل المعلومات إلى جهاز طرفي واحد.
•Multicast – يتم إرسال المعلومات إلى أكثر من جهاز.
- Broadcast – يتم نقل المعلومات إلى جميع الأجهزة الطرفية.

2.2 البروتوكولات

البروتوكولات

نظرة عامة علي بروتوكولات الشبكة

- تحدد بروتوكولات الشبكة مجموعة مشتركة من القواعد اللازمة لتبادل الرسائل بين الاجهزة.
- يمكن تنفيذها على:
  - ❖ البرامج
  - ❖ الأجهزة
  - ❖ كلاهما
- البروتوكولات لها عوامل خاصة هي:
  - ❖ وظائف
  - ❖ تنسيق
  - ❖ قواعد

البروتوكولات

وظائف بروتوكولات الشبكة

- تستخدم الأجهزة بروتوكولات متفق عليها للاتصال.
- قد يكون للبروتوكولات وظيفة أو عدة وظائف.

بروتوكولات

تفاعل البروتوكول

- تتطلب الشبكات استخدام عدة بروتوكولات وليس واحد فقط.
- كل بروتوكول له وظيفته الخاصة والتنسيق الخاص به.
- يوضح الشكل بعض بروتوكولات الشبكة الشائعة التي يتم استخدامها عند قيام جهاز طرفي بإرسال طلب إلى خادم ويب للوصول الى صفحة الويب الخاصة به.

3.2 مجموعات البروتوكولات

مجموعات البروتوكولات

مجموعات بروتوكولات الشبكة

يجب أن تكون البروتوكولات قادرة على العمل مع البروتوكولات الأخرى.

مجموعة البروتوكول Suite Protocol

- مجموعة من البروتوكولات المترابطة اللازمة لأداء وظيفة الاتصال.
- مجموعة من القواعد التي تعمل معًا للمساعدة في حل مشكلة.

يتم عرض البروتوكولات علي صورة طبقات:

- الطبقات العليا – تقوم بتهيئة البيانات وتنسيقها

•الطبقات السفلية- تقوم بنقل البيانات الى الوسيط وتقديم الخدمات إلى الطبقات العليا

مجموعة البروتوكول
تطور مجموعات البروتوكول
هناك العديد من مجموعات البروتوكول.

•مجموعة بروتوكول الإنترنت أو TCP/IP - مجموعة البروتوكول الأكثر شيوعًا والتي انشاتها فرقة العمل المعنية بهندسة الإنترنت (IETF)
•بروتوكولات ربط النظم المفتوحة (OSI) - وضعتها المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) والاتحاد الدولي للاتصالات
•AppleTalk - إصدار مجموعة بروتوكولات مملوكة من قبل شركة Inc Apple.
•Netware Novell - مجموعة بروتوكولات طورتها شركة Inc Novell والمملوكة لها.

مجموعات البروتوكولات
أمثلة بروتوكول TCP/IP

•توفر مجموعة TCP/IP بروتوكولات للطبقات الثلاثة العليا وهي التطبيقات Application والنقل Transportوالإنترنت Internet
•اما بروتوكولات طبقة الوصول إلى الشبكة Network Access الأكثر شيوعًا هي بروتوكولات Ethernet و WLAN
• يوضح الشكل مثالاً على بروتوكولات TCP/IP الثلاثة المستخدمة لإرسال الحزم بين متصفح الويب الخاص بالعميل مع خادم الويب. حيث يستخدم بروتوكولات HTTP و TCPو IP.

مجموعات البروتوكولات
مجموعة بروتوكول TCP/IP

• يتضمن TCP/IP العديد من البروتوكولات.
•TCP/IP هو:
•مجموعة بروتوكول قياسي مفتوح متاح مجاناً للجمهور ويمكن استخدامه من قبل أي مورد.
•هذه المجموعة تمت مصادقتها من قِبل قطاع صناعة الشبكات واعتمادها بواسطة إحدى المؤسسات المعنية بالمعايير لضمان قابلية الاتصال بين الشبكات.

مجموعات البروتوكولات
عملية الاتصال ببروتوكول TCP/IP
•خادم ويب Web Server يقوم بتضمين البيانات Encapsulation وإرسال صفحة الويب إلى العميل Client.
4.2 مؤسسات وضع المعايير
مؤسسات وضع المعايير
المعايير المفتوحة Open Standards
تشجع المعايير المفتوحة على ما يلي:
•قابلية التشغيل بين الشبكات
•التنافس
•الابتكار
مؤسسات وضع المعايير هي:
•محايدة للموردين
•منظمات غير هادفة للربح
•أنشئت لتطوير وتعزيز مفهوم المعايير المفتوحة.
مؤسسات المعايير
معايير الإنترنت
•Internet Society (ISOC) - يعزِّز تطوير الانظمة المفتوحة ويُطوِّر استخدام الإنترنت
•Internet Architecture Board (IAB) - المسؤول عن الإدارة الشاملة لمعايير الإنترنت وتطويرها
•Internet Engineering Task Force (IETF) - تعمل على تطوير الإنترنت وتقنيات TCP/IP وتحديثهما والمحافظة عليهما
•Internet Research Task Force (IRTF) - تركّز على البحوث طويلة المدى المتعلقة ببروتوكولات الإنترنت وبروتوكولات TCP/IP
مؤسسات وضع المعايير
معايير الإنترنت (تابع)
منظمات وضع المعايير مشاركة في تطوير ودعم TCP/IP
•Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) - تتولى تنسيق تخصيص عنوان IP، وإدارة أسماء المواقع وتخصيص المعلومات الأخرى التي تستخدم بروتوكولات TCP/IP.
•Internet Assigned Numbers Authority (IANA) - تراقب وتتحكم في تخصيص عنوان IP وإدارة اسماء المواقع ومعرِّفات البروتوكولات الخاصة بـ ICANN
مؤسسات وضع المعايير

مؤسسات وضع معايير الإلكترونيات والاتصالات

- Engineers Electronics and Electrical of Institute (IEEE) - مخصصة لتطوير الابتكارات التقنية وإنشاء معايير لنطاق واسع من المجالات تشمل الكهرباء والطاقة والرعاية الصحية والاتصالات السلكية واللاسلكية والشبكات.
- Alliance Industries Electronic (EIA) - يطور معايير متعلقة بالتوصيلات السلكية الكهربائية والموصلات المستخدمة في تركيب معدات/أجهزة الشبكة.
- Association Industry Telecommunications (TIA) - تطور معايير المعدات اللاسلكية والأبراج الخلوية وأجهزة نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP) والاتصالات عبر الأقمار الصناعية وغيرها.
- Union-Telecommunication Telecommunications International Sector Standardization ((ITU-T - تحدد معايير خاصة بضغط مقاطع الفيديو واشارات التلفزيون عبر بروتوكول الإنترنت (IPTV) والاتصالات الأخرى مثل خط الهاتفي الرقمي (DSL)

5.2 النماذج المرجعية

النماذج المرجعية Reference Models

فوائد استخدام النماذج ذات الطبقات

من الصعب تفسير و فهم الية عمل الشبكات وخاصة عندما تكون معقدة. لهذا السبب، يتم استخدام نموذج الطبقات Model لتسهيل شرحها.

هناك نموذجان من الطبقات يصفان العمليات التي تحدث في الشبكة:

- النموذج المرجعي OSI
- النموذج المرجعي TCP/IP

النماذج المرجعية

فوائد استخدام النماذج ذات الطبقات (تابع)

فوائد استخدام النموذج ذي الطبقات هي:

- المساعدة في تصميم البروتوكولات نظرًا لأن البروتوكولات التي تعمل في طبقة محددة قد قامت بتحديد المعلومات التي تعمل بناءً عليها.
- التشجيع على المنافسة حيث يمكن للمنتجات التي تم الحصول عليها من موردين مختلفين أن تعمل معًا.
- منع التغيرات التقنية أو التغييرات التي تحدث في إمكانات طبقة واحدة من التأثير على الطبقات الأخرى الموجودة أعلاها وأسفلها.
- توفير لغة عامة لوصف وظائف الشبكات وقدراتها.

النماذج المرجعية
النموذج المرجعي OSI
النماذج المرجعية
النموذج المرجعي TCP/IP
النماذج المرجعية
مقارنة بين نموذج OSI ونموذج TCP/IP

- يقسم نموذج OSI طبقة الوصول إلى الشبكة Network Access وطبقة التطبيقات Application لنموذج TCP/IP إلى طبقات متعددة.
- لا تحدد مجموعة بروتوكول TCP/IP البروتوكولات التي يجب استخدامها عند الإرسال عبر الوسائط Media.
- بينما تناقش طبقتا OSI رقم 1 و2 الإجراءات الضرورية للوصول إلى الوسائط والوسائل المادية لإرسال البيانات عبر الشبكات.

6.2 تضمين/تغليف البيانات
تضمين البيانات Encapsulation
تجزئة الرسالة
التجزئة (Segmenting) هي تقسيم البيانات إلى أجزاء أصغر تتمتع بمزيد من القابلية لإدارة ارسالها عبر الشبكة.
توفر تجزئة الرسائل فائدتين رئيسيتين:

- زيادة السرعة - لأنه يتم تقسيم تدفق البيانات الكبيرة إلى حزم، فيمكن إرسال كميات كبيرة من البيانات عبر الشبكة. وهذا يسمح بالعديد من الاتصالات المختلفة على الشبكة وتسمى هذه الحالة بتعدد الإرسال Multiplexing.
- زيادة الكفاءة - إذا فشل جزء واحد في الوصول إلى هدفه بسبب فشل في الشبكة أو ازدحام الشبكة، يجب إعادة إرسال هذا الجزء فقط بدلاً من إعادة إرسال البيانات بأكملها.

تضمين/تغليف البيانات
التسلسل Sequencing
أما التحدي الذي يعترض سبيل استخدام التجزئة والتجميع لإرسال الرسائل عبر الإنترنت فيتمثل في مستوى التعقيد الذي يضاف إلى عملية التقسيم.
تسلسل الرسائل Sequencing هو عملية ترقيم الأجزاء بحيث يمكن إعادة تجميع الرسالة في الهدف.
TCP هو المسؤول عن تسلسل الحزم.
تضمين/تغليف البيانات
وحدات بيانات البروتوكول
التغليف هو العملية التي تضيف من خلالها البروتوكولات معلوماتها إلى البيانات.

•ويطلق على الغلاف وحدة PDU باسمٌ مختلفٌ في كل مرحلة من عملية تغليف البيانات بما يعكس وظائفها الجديدة.
•لا يوجد اصطلاح تسمية عالمي لوحدات PDUs، يتم تسمية وحدات PDU وفقًا لبروتوكولات مجموعة TCP/IP.
•PDUs التي تمر من اعلى طبقة الى الأدنى تسمى كما يلي:
•البيانات Data المصطلح العام لوحدات PDU المستخدمة في طبقة التطبيقات
•المقطع Segment وحدات PDU الخاصة بطبقة النقل
•الحزمة Packet وحدات PDU الخاصة بطبقة الشبكة
•الإطار Frame وحدة بيانات بروتوكول طبقة ارتباط البيانات
•وحدات البت Bits تطلق وحدة PDU للطبقة المادية المستخدمة عند نقل البيانات فعليًا عبر الوسيط

تضمين البيانات
مثال للتضمين
•التغليف/التضمين(Encapsulation) عند إرسال رسائل عبر الشبكة، تعمل عملية التغليف من الأعلى للأسفل.
•في كل طبقة، تعتبر معلومات الطبقة العلوية بيانات ضمن بروتوكول التضمين. على سبيل المثال، يعتبر مقطع TCP بيانات ضمن حزمة IP.
•يتم تكرار هذه العملية من قبل كل طبقة حتى يتم إرسالها كـ Bits.
تضمين البيانات
مثال إزالة التضمين
•يتم ازالة تغليف/تضمين De-capsulation البيانات أثناء انتقالها من اسفل لأعلى عبر الطبقات عند المستلم.
•تقوم كل الطبقة بتجريدها من معلومات طبقتها وتمررها إلى المستوى الاعلى المراد فيه معالجتها. يتم تكرار هذا في كل طبقة حتى تكون البيانات جاهزة لتنفيذها او عرضها في الجهاز المستلم.
7.2 الوصول إلى البيانات
الوصول إلى البيانات
عناوين الشبكة
تستخدم كل من طبقة ارتباط البيانات Data Link وطبقة الشبكة Network العناوين لتسليم البيانات من المصدر إلى الهدف.
عناوين المصدر والهدف في طبقة الشبكة - مسؤول عن تسليم حزمة IP من المصدر الأصلي إلى الهدف النهائي، والتي قد تكون على نفس الشبكة أو شبكة بعيدة.
عناوين المصدر والهدف في طبقة ارتباط البيانات - مسؤول عن توصيل البيانات من بطاقة كارت الشبكة (NIC إلى بطاقة NIC أخرى) على نفس الشبكة.

الوصول إلى البيانات
العنوان المنطقي للطبقة الثالثة
تتضمن حزمة IP عنواني IP وهما:

- عنوان IP المصدر - عنوان IP لجهاز الإرسال، والمصدر الأصلي للحزمة.
- عنوان IP الهدف - عنوان IP لجهاز الاستقبال، والهدف النهائي للحزمة.

تشير عناوين IP إلى عنوان IP المصدر الأصلي وعنوان IP النهائي للهدف. سواء ما إذا كان المصدر والهدف على نفس الشبكة أو شبكات مختلفة.

الوصول إلى البيانات
العنوان المنطقي للطبقة الثالثة (تكملة)
يتكون عنوان IP من جزأين هما:

- جزء الشبكة Network الجزء الواقع أقصى اليسار من عنوان IP ويشير إلى الشبكة التي ينتمي إليها عنوان IP.
- تحتوي جميع الأجهزة الواقعة على نفس الشبكة على نفس هذا الجزء الخاص بالشبكة ضمن عنوانها.
- جزء المضيف Host يُحدد الجزء المتبقي من العنوان جهازًا معيّنًا ضمن المجموعة.
- ويعد جزء المضيف مختلفاً لكل جهاز من الأجهزة الواقعة على الشبكة.

دور الوصول إلى البيانات لعناوين طبقة ارتباط البيانات:
نفس شبكة IP
عنوان MAC المصدر - هو عنوان طبقة ارتباط البيانات، أو عنوان MAC لشبكة Ethernetللجهاز المرسل
عنوان MAC لبطاقة NIC لشبكة Ethernet للجهاز PC1 هو -AA-AA-AA-AA-AA-AA مكتوب بترقيم سداسي عشري.
عنوان MAC الهدف - عندما يكون جهاز الاستقبال على نفس الشبكة مثل جهاز الإرسال، فيكون عنوان ارتباط البيانات الخاص بجهاز الاستقبال.
في هذا المثال، عنوان MAC الهدف هو عنوان MAC لخادم FTP: CC-CC-CC-CC-CC-CC
الوصول الى البيانات
دور عناوين طبقة الشبكة
عندما يكون مُرسل الحزمة على شبكة مختلفة عن الجهاز المستلم، فإن عناوين IP

للمصدر والهدف ستمثل الأجهزة المضيفة على شبكات مختلفة أي ليس هناك فرق عن حالة نفس الشبكة.

- 192.168.1.110 — PC1 •
- 172.16.1.99 – Server Web•

دور الوصول إلى البيانات لعناوين طبقة ارتباط البيانات:
شبكات IP مختلفة
إذا كان المرسل والمستلم على شبكات مختلفة (من ناحية IP)، فلا يمكن إرسال البيانات مباشرة إلى المضيف الهدف حيث لا يمكن الوصول إليه مباشرة على شبكة المرسل.

- يجب إرسال البيانات إلى جهاز آخر معروف مثل الموجه Router.
- في المثال الذي أمامنا، الموجه هو R1 ويحتوي R1 على عنوان طبقة ارتباط بيانات لشبكة Ethernet على نفس الشبكة مثل جهاز PC1 ويتيح ذلك لجهاز PC1 إمكانية الوصول إلى الموجّه مباشرة.

دور الوصول إلى البيانات لعناوين طبقة ارتباط البيانات:
شبكات IP مختلفة (تكملة)

- عنوان طبقة ارتباط البيانات هو عنوان محلي لذلك سيكون له مصدر وهدف لكل موجه Router.
- عنوان MAC المصدر - عنوان MAC للجهاز المرسل PC1 هو -AA-AA-AA-AA-AA AA
- عنوان MAC الهدف - عنوان MAC الهدف هو عنوان MAC لمنفذ R1، -11-11-11 11-11-11كما هو موضح في الشكل.

الوصول إلى البيانات
عناوين طبقة ارتباط البيانات

- نظرًا لأن عنوان رابط البيانات هو عنوان محلي، فسيكون له مصدر وهدف لكل جزء أو قفزة من الرحلة إلى الهدف.

8.2 ملخص الوحدة
ملخص الوحدة
ماذا تعلمت في هذه الوحدة؟
القواعد

•يجب أن تحتوي البروتوكولات على مرسل وجهاز استقبال.
•تتضمن بروتوكولات الكمبيوتر الشائعة هذه المتطلبات: ترميز الرسائل والتنسيق والتغليف والحجم والتوقيت وخيارات التسليم.

البروتوكولات

•لإرسال رسالة عبر الشبكة يتطلب استخدام عدة بروتوكولات.
•كل بروتوكول شبكة له وظيفته الخاصة، وشكله، وقواعد الاتصالات.

مجموعات البروتوكولات

•مجموعة البروتوكول هي مجموعة من البروتوكولات المترابطة.
•TCP/IP هي مجموعة البروتوكولات المستخدمة اليوم.

مؤسسات وضع المعايير

•تُشجّع المعايير المفتوحة على قابلية التشغيل بين الشبكات والمنافسة والابتكار.

ملخص الوحدة

ماذا تعلمت في هذه الوحدة؟ (تكملة)

النماذج المرجعية

•النموذجان المستخدمان في الشبكات هما TCP/IP ونموذج OSI.
•يشتمل نموذج OSI على 4 طبقات ويشتمل نموذج بروتوكول IP/TCP على 7 طبقات.

تضمين/تغليف البيانات

•ويعرف الشكل الذي يتخذه جزء البيانات في أية طبقة باسم وحدة بيانات البروتوكول (PDU).
•هناك خمسة وحدات PDUs مختلفة تستخدم في عملية تغليف البيانات: البيانات، والمقطع، والحزمة، والإطار، وbits

الوصول إلى البيانات

•سوف توفر طبقات الشبكة وارتباط البيانات العناوين لنقل البيانات عبر الشبكة.
•الطبقة 3 ستوفر عنونة IP وستوفر الطبقة 2 عنونة MAC.
•ستعتمد الطريقة التي تعالج بها هذه الطبقات على ما إذا كان المصدر ,والهدف موجودان على نفس الشبكة أو إذا كان الهدف على شبكة مختلفة عن المصدر.

أسئلة الوحدة

1. ما هو العنصر الأساسي المطلوب لحدوث الاتصال؟
   - أ. المرسل فقط
   - ب. المستقبل فقط
   - ج. القناة فقط
   - د. المرسل، المستقبل، والقناة

2. ما هو دور البروتوكول في الاتصال؟
   - أ. تحديد سرعة الاتصال
   - ب. التحكم في تدفق البيانات
   - ج. توفير القواعد اللازمة للاتصال
   - د. تحويل البيانات إلى إشارات
3. أي مما يلي يُعتبر بروتوكولًا للتحكم في تدفق البيانات؟
   - أ HTTP .
   - ب FTP .
   - ج TCP .
   - د SMTP .
4. ماذا يعني **Unicast** في تسليم الرسائل؟
   - أ. إرسال المعلومات إلى جهاز واحد
   - ب. إرسال المعلومات إلى عدة أجهزة
   - ج. إرسال المعلومات إلى جميع الأجهزة
   - د. إرسال المعلومات بدون تحديد الهدف
5. أي من المؤسسات التالية تعمل على تطوير معايير بروتوكولات الإنترنت؟
   - أ IEEE .
   - ب IETF .
   - ج ISO .
   - د ICANN .
6. ما هو المقصود بـ **Encapsulation** في عملية إرسال البيانات؟
   - أ. تشفير البيانات
   - ب. تقسيم البيانات إلى حزم صغيرة
   - ج. تغليف البيانات داخل بروتوكولات متعددة
   - د. إرسال البيانات بدون تقسيم
7. ماذا يُقصد بـ **Response Timeout** في توقيت الرسائل؟
   - أ. الحد الأدنى لزمن الاستجابة
   - ب. الوقت الذي ينتظره الجهاز قبل إعادة الإرسال
   - ج. السرعة القصوى لإرسال البيانات
   - د. الوقت الذي تستغرقه البيانات للوصول إلى المستقبل
8. أي من الخيارات التالية يُعتبر جزءًا من طبقة التطبيقات في TCP/IP ؟
   - أ HTTP .
   - ب TCP .
   - ج IP .
   - د Ethernet .

9. ما هو الهدف الرئيسي لتجزئة الرسالة؟
    - أ. زيادة أمان الرسالة
    - ب. تقليل حجم البيانات
    - ج. تسريع عملية الإرسال وزيادة الكفاءة
    - د. تحسين جودة الرسالة
10. ما هو معنى **CSMA/CD**؟

- أ. التحكم في التدفق
- ب. تجنب الاصطدامات في الشبكة
- ج. إعادة إرسال البيانات تلقائيًا
- د. إرسال البيانات عبر وسائل مادية

11. أي من المؤسسات التالية تطور معايير الضغط الصوتي والفيديو؟

- أ. ITU-T .
- ب. IEEE .
- ج. TIA .
- د. ISOC .

12. أي بروتوكول يُستخدم لنقل صفحات الويب؟

- أ. FTP .
- ب. HTTP .
- ج. SMTP .
- د. SNMP .

13. أي بروتوكول في TCP/IP مسؤول عن تسلسل الرسائل؟

- أ. IP .
- ب. HTTP .
- ج. TCP .
- د. Ethernet .

14. ماذا يُقصد بـ **Broadcast**؟

- أ. إرسال البيانات إلى جهاز واحد
- ب. إرسال البيانات إلى شبكة خاصة
- ج. إرسال البيانات إلى جميع الأجهزة على الشبكة

- د. إرسال البيانات بشكل مؤقت

15. ما هي وظيفة **Decapsulation**؟

- أ. تحويل البيانات إلى إشارات
- ب. إزالة تغليف البيانات
- ج. تسريع البيانات
- د. تقسيم البيانات إلى وحدات صغيرة

16. ما هي وحدات PDU الخاصة بطبقة الشبكة؟

- أ Frames .
- ب Segments .
- ج Packets .
- د Bits .

17. أي بروتوكول يُستخدم للوصول إلى الشبكات المحلية اللاسلكية؟

- أ TCP .
- ب IP .
- ج HTTP .
- د WLAN .

18. ما هي وظيفة العنوان المنطقي في طبقة الشبكة؟

- أ. تحديد مصدر الرسالة فقط
- ب. تحديد المستقبل فقط
- ج. تحديد كل من المصدر والمستقبل
- د. تحديد مسار البيانات

19. ماذا يُقصد بـ **Flow Control**؟

- أ. التحكم في حجم البيانات المرسلة
- ب. التحكم في توقيت الإرسال
- ج. التحكم في معدل تدفق البيانات
- د. التحكم في إعادة إرسال البيانات

20. أي من طبقات OSI تُعالج الوسائط المادية؟

- أ. الطبقة الفيزيائية
- ب. طبقة التطبيقات
- ج. طبقة الشبكة
- د. طبقة النقل

أسئلة اعتيادية:

1. ما هي العناصر الأساسية الثلاثة التي يجب توفرها لحدوث الاتصال في الشبكات؟
2. اشرح الفرق بين Unicastو Multicastو Broadcastفي تسليم الرسائل.
3. ما هي الوظائف التي تقدمها بروتوكولات الشبكة؟
4. كيف يتم ترميز الرسائل في الشبكات وما هي عملية فك الترميز؟
5. اشرح مفهوم Encapsulationوكيف يُستخدم في تغليف البيانات عبر الشبكات.
6. كيف يُمكن التحكم في توقيت الرسائل عبر الشبكات باستخدام بروتوكول TCP؟
7. اذكر أنواع البروتوكولات المستخدمة في الطبقات الثلاث العليا لمجموعة TCP/IP.
8. ما الفرق بين مجموعة بروتوكول الإنترنت TCP/IPونموذج OSI؟
9. كيف تساعد عملية تجزئة الرسائل في زيادة الكفاءة في الشبكات؟
10. اشرح دور CSMA/CDو CSMA/CAفي التحكم في الاصطدامات على الشبكات.
11. ما هي الفوائد الرئيسية لاستخدام النماذج المرجعية في تصميم الشبكات؟
12. اذكر المؤسسات الرئيسية المسؤولة عن تطوير معايير الإنترنت.
13. كيف يتم استخدام العناوين المنطقية في توجيه حزم البيانات عبر الشبكات؟
14. اشرح دور بروتوكول IPفي توصيل حزم البيانات بين المصدر والهدف.
15. كيف يتم ترتيب وحدات PDUالمختلفة في نموذج TCP/IP؟
16. ما هو دور بروتوكول TCPفي تسلسل الرسائل المرسلة عبر الشبكة؟
17. اشرح كيفية استخدام العناوين الفيزيائية في طبقة ارتباط البيانات لتحديد الأجهزة على الشبكة.
18. كيف يؤثر استخدام الطبقات في تحسين تصميم البروتوكولات في الشبكات؟

19. ما هو دور معايير الإنترنت في تشجيع الابتكار والتنافس؟
20. اشرح كيف تؤثر Response Timeout وFlow Control في تحسين أداء الشبكات

شبكات الحاسوب

الوحدة 3: الطبقة المادية

أهداف الوحدة

1.3 الغرض من الطبقة المادية

الغرض من الطبقة المادية

الاتصال المادي

- قبل إجراء اتصالات الشبكة، يجب إنشاء اتصال مادي بشبكة محلية.
- يمكن أن يكون هذا الاتصال سلكيًا أو لاسلكيًا، اعتمادًا على إعدادات الشبكة.
- وهذا ينطبق بشكل عام في مكاتب الشركات أو المنزل.
- تعمل كروت الشبكة (NIC) على توصيل أي جهاز بالشبكة.
- قد تحتوي بعض الأجهزة على بطاقة NIC واحدة فقط، في حين قد تحتوي الأجهزة الأخرى على بطاقات NIC متعددة (السلكية و/أو اللاسلكية، على سبيل المثال الموجه اللاسلكي في الصورة ادناه).
- لا توفر جميع الاتصالات المادية نفس المستوى من الأداء.

الغرض من الطبقة المادية

الطبقة المادية

- نقل وحدات البت (bits) عبر وسائط الشبكة
- تستلم إطارًا كاملاً Frame من طبقة ارتباط البيانات Data Link وتقوم بترميزه كسلسلة من الإشارات التي يتم إرسالها عبر الوسائط.
- وتعتبر هذه الخطوة هي الخطوة الأخيرة في عملية التضمين Encapsulation.
- يتلقى الجهاز الوسيط التالي في المسار إلى الهدف البتات ويعيد فك و تغليف الإطار، ثم يقرر ما يجب فعله به.

2.3 خصائص الطبقة المادية

خصائص الطبقة المادية

معايير الطبقة المادية

خصائص الطبقة المادية

المكونات المادية

تتعامل معايير الطبقة المادية مع ثلاث نواحٍ وظيفية:

- المكونات المادية
- الترميز
- إرسال الإشارات

المكونات المادية هي الأجهزة والوسائط والموصلات الأخرى التي تنقل الإشارات التي تمثل وحدات البت (bits).

- إن المكونات المادية، مثل كارت الشبكة (NIC) والمنافذ والموصلات ومواد الكابلات وتصميمات الكابلات يتم تحديدها كلها في المعايير المقترنة بالطبقة المادية.

خصائص الطبقة المادية

الترميز Encoding

خصائص الطبقة المادية

إرسال الإشارات

خصائص الطبقة المادية

النطاق الترددي Bandwidth

خصائص الطبقة المادية

مصطلح النطاق الترددي

زمن الانتقال/ زمن التأخير (Latency)

- مقدار الوقت، بما في ذلك التأخير، في انتقال البيانات من نقطة إلى أخرى
- ويقاس بوحدة الثانية او الملي ثانية

معدل الإنتاجية/معدل النقل (Throughput)

- مقياس نقل وحدات البت عبر الوسائط خلال فترة زمنية معينة
- نتيجة لعدة عوامل، لا يتوافق معدل الإنتاجية دائمًا مع النطاق الترددي Bandwidth المحدد في عمليات تنفيذ الطبقة المادية
- عادة ما تكون الإنتاجية Throughput أقل من عرض النطاق الترددي Bandwidth

معدل النقل الناجح (Goodput)

- مقياس البيانات القابلة للاستخدام (من عدا التغليف) التي يتم نقلها على مدى فترة زمنية معينة
- يمثل معدل النقل ناقص الحمل الزائد لإنشاء الجلسات ، وتأكيدات الاستلام ، والتغليف ، والبتات المعاد إرسالها
- Goodput = Throughput - traffic overhead
- Goodput هو دائما أقل من الإنتاجية Throughput، وهو عموما أقل من عرض النطاق الترددي Bandwidth .

3.3 الكابلات النحاسية

الكابلات النحاسية

خصائص الكابلات النحاسية

الكابلات النحاسية هي النوع الأكثر شيوعًا من الكابلات المستخدمة في الشبكات اليوم. هي غير مكلفة، سهلة التركيب، لها مقاومة منخفضة للتيار الكهربائي.

المساوئ:

- التوهين Attenuation – كلما انتقلت الإشارات الكهربائية لمسافات ابعد، كلما أصبحت أضعف.
- التداخل الكهرومغناطيسي (EMI) وتداخل الترددات الراديوية (RFI) تنشى من مصابيح الانارة او المحركات الكهربائية القريبة
- تداخل الاشارات Crosstalk ينشأ عن الحقول الكهربائية أو المغناطيسية لإحدى الإشارات الموجودة في سلك مجاور

التغلب على المساوئ:

- الالتزام الصارم بحدود طول الكابل سيخفف من التوهين Attenuation.
- بعض أنواع الكابلات النحاسية تخفف من EMI و RFI باستخدام التدريع المعدني و التأريض.
- بعض أنواع الكابلات النحاسية تخفف من Crosstalk عن طريق التواء الأسلاك المتجاورة حول بعضها البعض.

الكابلات النحاسية

تأثير التداخل على الإشارة الكهربائية

الكابلات النحاسية

أنواع الكابلات النحاسية

الكابلات النحاسية

كابل مزدوج ملتف غير محمي (UTP)

الكابلات النحاسية

كابل مزدوج ملتف مغلف (STP)

الكابلات النحاسية

كابل متحد المحور Coaxial

4.3 كابلات UTP

الكابلات المزدوجة الملتفة المكشوفة (UTP)

خصائصها

يتكون UTP من أربعة أزواج من الأسلاك النحاسية ذات رموز ملونة تم لفها معاً ثم تغطيتها بغلاف بلاستيكي مرن. لا يتم استخدام التدريع. يعتمد UTP على الخصائص التالية للحد من التداخل:

- الإلغاء Cancellation – عند وضع سلكين في دائرة كهربائية بشكل متلاصق، تصبح الحقول الممغنطة في الاتجاه المعاكس تمامًا لكل منهما. ومن ثَم، يقوم الحقلان المغناطيسيان بإلغاء بعضهما وإلغاء أية إشارات EMI و RFI خارجية أيضًا.
- تنوع عدد اللفات في كل زوج - لتحسين عملية إلغاء الأثر الناشئ عن أسلاك الدائرة المتجاورة، يقوم المصممون بتنويع عدد اللفات في كل زوج سلك في الكبل.

تلاحظ في الشكل الموضح أن زوج السلك البرتقالي/الأبيض مع البرتقالي ملفوف بدرجة أقل من زوج الأسلاك الأزرق/الأزرق مع الأبيض. حيث إن كل زوج ملون يتم لفه بعدد مختلف.

الكابلات المزدوجة المجدولة المكشوفة (UTP)

معايير كابلات (UTP)

يتم وضع معايير UTP من قِبل TIA/EIA حيث يحدد المعيار TIA/EIA-568بشكل خاص معايير الكابلات بتوحيد عناصر مثل:

- أنواع الكابلات
- أطوال الكابلات
- الموصلات
- طريقة اعداد الكابل
- طرق الاختبار

يتم وضع المعايير الكهربائية للكابلات النحاسية من قبل IEEE، الذي يحدد الكابلات وفقا لأدائها. تشتمل الأمثلة على:

- الفئة 3
- الفئة 5 و 5e
- الفئة 6

الكابلات المزدوجة المجدولة المكشوفة (UTP)

معايير وموصلات كابلات (UTP) (تكملة)

كابلات UTP

كابلات Straight-through وكابلات Crossover

5.3 كابلات الألياف الضوئية

كابلات الألياف الضوئية

خصائص كابلات الألياف الضوئية

- ليس شائعا مثل UTP بسبب سعره الغالي
- تتيح كابلات الألياف الضوئية نقل البيانات عبر مسافات أطول وبنطاقات ترددية أعلى من أي وسائط من وسائط الشبكات الأخرى
- أقل عرضة للتوهين attenuation، وعازل تماما ضد EMI/RFI
- مصنوعة من خيوط مرنة ورقيقة للغاية من الزجاج النقي جدا
- يستخدم الليزر أو LED لترميز وحدات البت (bits) كنبضات ضوئية
- يعمل كبل الألياف الضوئية كدليل موجي لنقل الضوء بين الطرفين مع الحد الأدنى من فقدان الإشارة

كابلات الألياف الضوئية

أنواع وسائط الألياف الضوئية
كابلات الألياف الضوئية
استخدام كابلات الألياف الضوئية
وتُستخدم كابلات الألياف الضوئية الآن في أربعة أنواع من الصناعات:

- شبكات المؤسسات - تُستخدم لتطبيقات الكابلات الرئيسية والاتصال البيني بين أجهزة البنية التحتية.
- شبكات المنازل (FTTH) - تُستخدم لتوفير خدمات الانترنت الدائم إلى المنازل والشركات الصغيرة.
- شبكات النقل البعيد - يستخدمها مزودو الخدمة لتوصيل المدن والبلدان معًا
- شبكات سلكية تحت البحر - تُستخدم لتوفير سرعة عالية وموثوقة وعالية السعة يمكنها البقاء في بيئات قاسية تحت البحر تمتد إلى مسافات عبر المحيطات.

ينصب تركيزنا على استخدام الألياف داخل المؤسسات.

كابلات الألياف الضوئية
موصِّلات الألياف الضوئية
كابلات الألياف الضوئية
أسلاك التحويل بين أنواع الألياف
كابلات الألياف الضوئية
كابلات الألياف الضوئية مقابل كابلات UTP
تستخدم الألياف الضوئية في المقام الأول لحركة المرور العالية، من نقطة إلى نقطة الاتصالات بين مراكز توزيع البيانات والتوصيل الداخلي للمباني
في مكان متعدد المباني.

6.3 الوسائط اللاسلكية
الوسائط اللاسلكية
خصائص الوسائط اللاسلكية
يحمل إشارات كهرومغناطيسية تمثل أرقام ثنائية باستخدام ترددات الراديو أو الموجات الدقيقة. وهذا يوفر اسهل طريقة للنقل.

بعض مساوئ الشبكة اللاسلكية:

- منطقة التغطية - يمكن أن تتأثر التغطية تأثرا كبيرا بالخصائص المادية لموقع

الارسال كالجدران والعوازل.

- التداخل – الإشارات اللاسلكية عرضة للتداخل ويمكن أن تتشوه من قبل العديد من الأجهزة القريبة مثل الافران والمحركات.
- الأمان - يمكن لاي جهاز الاتصال بالوسط دون الحاجة الى اسلاك وبالتالي سهولة اختراقها.
- الوسائط المشتركة - تعمل الشبكات المحلية اللاسلكية (WLAN) باتصال أحادي الاتجاه Half Duplex، وهذا يعني أنه يمكن لجهاز واحد فقط الإرسال أو الاستقبال في كل مرة.

الوسائط اللاسلكية

أنواع الوسائط اللاسلكية

حسب معايير IEEE وقطاع صناعة الاتصالات لاتصالات البيانات اللاسلكية يتم تطبيق مواصفات الطبقة المادية على مجالات تتضمن:

- طرق الترميز البيانات إلى الإشارة اللاسلكية
- تردد الإرسال وقوته
- متطلبات استقبال الإشارة وفك الترميز
- تصميم وبنية الهوائي

المعايير اللاسلكية:

- Wi-Fi (IEEE 802.11) - تقنية الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN)
- Bluetooth (IEEE 802.15) - تقنية الشبكة الشخصية اللاسلكية (WPAN)
- WiMAX (IEEE 802:16) - يستخدم تقنية التوزيع من نقطة إلى نقاط متعددة لتوفير وصول لاسلكي على مدى بعيد
- Zigbee (IEEE 802.15.4) - معدل بيانات منخفض، واتصالات منخفضة استهلاك الطاقة، خاصة لتطبيقات إنترنت الأشياء (IoT)

الوسائط اللاسلكية

شبكة LAN اللاسلكية

وبوجه عام، تتطلب شبكة LAN اللاسلكية أجهزة الشبكة التالية:

- نقطة الوصول اللاسلكية (AP) – تقوم بايصال الإشارات اللاسلكية الى المستخدمين والاتصال بالبنية التحتية للشبكة عبر الاسلاك
- كروت الشبكة (NIC) اللاسلكية - توفر إمكانية الاتصال اللاسلكي لكل مضيف شبكة من خلال الهوائيات

هناك عدد من معايير WLAN. عند شراء معدات WLAN، تأكد من التوافق، وقابلية التشغيل بين الشبكات.

يجب على مبرمجي هذه الاجهزة تطوير وتطبيق سياسات وعمليات أمان صارمة لحماية شبكات WLAN من الوصول غير المصرح به.

7.3 ملخص الوحدة

تدريب واختبار قصير للوحدة

ماذا تعلمت في هذه الوحدة؟

•قبل حدوث أي اتصالات شبكة، يجب إنشاء اتصال فعلي بشبكة محلية، سواء كانت سلكية أو لاسلكية.

•تتكون الطبقة المادية من دوائر إلكترونية ووسائط وموصلات قام بتطويرها المهندسون.

•وتغطي معايير الطبقة المادية ثلاثة مجالات وظيفية هي: المكونات المادية والترميز وإرسال الإشارات.

•ثلاثة أنواع من الكابلات النحاسية هي: UTP، STP، والكابلات المحورية (coax).

•تتوافق كابلات UTP مع المعايير التي تم وضعها بشكل مشترك من قِبل TIA/EIA. يتم تحديد الخصائص الكهربائية للكابلات النحاسية بواسطة معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات (IEEE).

•أنواع الكابلات الرئيسية التي يتم الحصول عليها باستخدام اتفاقيات الأسلاك محددة هي إيثرنت متناظر من خلال و إيثرنت متقاطع.

تدريب واختبار قصير للوحدة

ماذا تعلمت في هذه الوحدة (تكملة)؟

•تتيح كابلات الألياف الضوئية نقل البيانات عبر مسافات أطول وبنطاقات ترددية أعلى من أي وسائط من وسائط الشبكات الأخرى.

•هناك أربعة أنواع من موصلات الألياف البصرية: ST و SC و LC و Duplex LC Multimode.

•وتشمل أسلاك التصحيح الألياف البصرية متعددة وضع SC-SC، LC-LC أحادي الوضع، ST-LC متعدد الأوضاع، ووضع SC-ST أحادي الوضع.

•تحمل الوسائط اللاسلكية الإشارات الكهرومغناطيسية التي تشير إلى أرقام ثنائية لاتصالات البيانات التي تستخدم الترددات اللاسلكية أو ترددات الميكروويف. لاسلكية لديها بعض القيود، بما في ذلك منطقة التغطية، والتداخل، والأمن، والمشاكل التي تحدث مع أي وسيط مشترك.

•تتضمن المعايير اللاسلكية ما يلي: Wi-Fi (802.11 IEEE) وتقنية البلوتوث (IEEE 802.15) وتقنية WiMAX (802.16 IEEE) وZigbee (802.15.4 IEEE).

•تتطلب الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN) نقطة وصول لاسلكية ومحولات NIC لاسلكية.

أسئلة الفصل

1. ما هو الهدف الرئيسي للطبقة المادية؟
   - أ) توجيه الإشارات
   - ب) نقل وحدات البت عبر الوسائط
   - ج) معالجة البيانات
   - د) تشفير البيانات
2. أي من الأجهزة التالية يستخدم للاتصال بالشبكة؟
   - أ) الطابعة
   - ب) بطاقةNIC
   - ج) الماوس
   - د) الشاشة
3. ما نوع الوسائط الذي يُستخدم لتوصيل الأجهزة في شبكة محلية لاسلكية (WLAN)؟
   - أ) الكابلات النحاسية
   - ب) الألياف الضوئية
   - ج) ترددات الراديو
   - د) الكابلات المحورية
4. ما هي وظيفة الإلغاء (Cancellation) في كابلاتUTP ؟
   - أ) تقوية الإشارة
   - ب) تقليل التداخل
   - ج) زيادة السرعة
   - د) تقليل التوهين
5. ما هو التداخل الكهرومغناطيسي(EMI) ؟
   - أ) تداخل الإشارات من مصادر خارجية
   - ب) ضعف الإشارة مع المسافة
   - ج) زيادة معدل الإنتاجية
   - د) تداخل الحقول الكهربائية في الكابلات المجاورة
6. ما الذي يحدد جودة الإشارة في كابلات الألياف الضوئية؟
   - أ) الطول
   - ب) نوع الموصل
   - ج) نوع الضوء المستخدم (ليزر أو(LED
   - د) سرعة الاتصال
7. أي من الخيارات التالية يعتبر ميزة لكابلات الألياف الضوئية؟

- أ) غير مكلفة
- ب) مقاومة للتداخل
- ج) سريعة التركيب
- د) مرنة

8. ما هو معدل الإنتاجية(Throughput) ؟
   - أ) مقدار البيانات الصالحة للاستخدام
   - ب) سرعة نقل البيانات القصوى
   - ج) مقياس البيانات المنقولة عبر الوسائط خلال فترة زمنية معينة
   - د) عرض النطاق الترددي
9. ما هو مصطلح"Goodput" ؟
   - أ) معدل نقل البيانات الفعلي بعد إزالة الحمولة الزائدة
   - ب) سرعة تحميل الملفات
   - ج) مستوى الإشارة اللاسلكية
   - د) مقدار التوهين
10. ما هي المادة الأساسية المستخدمة في كابلات الألياف الضوئية؟
    - أ) البلاستيك
    - ب) النحاس
    - ج) الزجاج
    - د) الألومنيوم
11. ما هو العيب الرئيسي لكابلاتUTP ؟
    - أ) تكلفتها العالية
    - ب) عرضة للتوهين
    - ج) لا تستخدم معاييرIEEE
    - د) غير مناسبة للشبكات اللاسلكية
12. ما هي أحد معايير الكابلات النحاسية؟
    - أ) الفئة 7
    - ب) الفئة 3
    - ج) الفئة 8
    - د) الفئة 9
13. أي من الأجهزة التالية يستخدم لنقل الإشارات اللاسلكية؟
    - أ) كابل محوري
    - ب) نقطة وصول لاسلكية(AP)
    - ج) مودم
    - د) كارت شبكة سلكي
14. أي نوع من الوسائط أكثر عرضة للتداخل؟

- أ) الألياف الضوئية
- ب) الكابلات النحاسية
- ج) الشبكات اللاسلكية
- د) الكابلات المحورية

15. ما هو التداخل بين الإشارات(Crosstalk) ؟
- أ) إشارات تتداخل مع الأجهزة الأخرى
- ب) تداخل الإشارات بين أسلاك متجاورة
- ج) فقدان الإشارة بسبب المسافة
- د) تضارب الإشارات اللاسلكية

16. ما هو المعيار اللاسلكي لشبكةWi-Fi ؟
- أ) IEEE 802.15
- ب) IEEE 802.11
- ج) IEEE 802.16
- د) IEEE 802.17

17. ما هي واحدة من مميزات كابلات الألياف الضوئية مقارنة بالكابلات النحاسية؟
- أ) أقل تكلفة
- ب) أكثر عرضة للتداخل
- ج) يمكنها نقل البيانات لمسافات أطول
- د) سهلة التركيب

18. ما هي واحدة من معاييرUTP ؟
- أ) الفئة 1
- ب) الفئة e5
- ج) الفئة 9
- د) الفئة 2

19. ما هو مصطلح"Latency" ؟
- أ) الوقت المستغرق لتشفير البيانات
- ب) الوقت المستغرق لنقل البيانات من نقطة إلى أخرى
- ج) سرعة نقل البيانات عبر الوسائط
- د) عرض النطاق الترددي

20. أي من الأجهزة التالية يستخدم في الاتصال السلكي؟
- أ) كابل الألياف الضوئية
- ب) جهازWi-Fi
- ج) جهازBluetooth
- د) الموجه اللاسلكي

أسئلة اعتيادية:

1. ما هو دور الطبقة المادية في عملية نقل البيانات؟
2. اشرح الفرق بين معدل الإنتاجية (Throughput) ومعدل النقل الناجح (Goodput).
3. كيف يساهم الإلغاء (Cancellation) في كابلات UTP في تقليل التداخل؟
4. ما هي العوامل التي تؤثر على أداء الشبكة اللاسلكية؟
5. قارن بين كابلات الألياف الضوئية وكابلات UTP من حيث المزايا والعيوب.
6. اشرح كيف يمكن التغلب على مشكلة التداخل الكهرومغناطيسي (EMI) في الكابلات النحاسية.
7. لماذا تكون الإنتاجية عادة أقل من عرض النطاق الترددي في الشبكات؟
8. كيف يؤثر طول الكابلات النحاسية على أداء الإشارة؟
9. اذكر العيوب الرئيسية لاستخدام الشبكات اللاسلكية.
10. ما هي مكونات كابل الألياف الضوئية وكيف يتم نقل البيانات من خلالها؟
11. ما هو الفرق بين الكابلات المحورية وكابلاتSTP ؟
12. اشرح دور نقطة الوصول اللاسلكية في الشبكات المحلية اللاسلكية (WLAN).
13. كيف يعمل كابل الألياف الضوئية كدليل موجي لنقل الضوء؟
14. ما هي أهمية تطبيق معايير IEEE على الكابلات النحاسية؟
15. ما هو التوهين (Attenuation) وكيف يمكن تقليله في الكابلات النحاسية؟
16. اشرح كيفية تأثير التداخل بين الإشارات (Crosstalk) على جودة الاتصال في الشبكات.
17. لماذا تعتبر كابلات الألياف الضوئية خيارًا أفضل لنقل البيانات عبر مسافات طويلة؟
18. كيف تساهم تقنيات الترميز في تحسين جودة الإشارات في الطبقة المادية؟
19. ما هي المتطلبات الأساسية لتصميم شبكة LAN لاسلكية آمنة؟
20. ما هو معدل الإنتاجية وكيف يتم قياسه في الشبكات؟

الوحدة 4: طبقة ارتباط البيانات
أهداف الوحدة
1.4 الغرض من طبقة ارتباط البيانات
الغرض من طبقة ارتباط البيانات
طبقة ارتباط البيانات

- طبقة ارتباط البيانات مسؤولة عن الاتصالات بين كروت الشبكة للأجهزة الطرفية.
- يسمح لبروتوكولات الطبقة العليا Network Layer بالوصول إلى وسائط الطبقة المادية Physical Layer وتغليف حزم الطبقة 3 (IPv4 و IPv6) في إطارات الطبقة 2.
- التحكم في كيفية وضع البيانات على وسائط النقل واستلامها عبر المستلم.
- كما أنه يقوم بعملية الكشف عن الأخطاء ويهمل أي اطار Frame تالف.

الغرض من طبقة ارتباط البيانات
الطبقات الفرعية لطبقة ارتباط البيانات الخاصة بـ IEEE 802 LAN/MAN
معايير IEEE 802 LAN/MAN محددة لنوع الشبكة (Ethernet و WLAN و WPAN، وغيرها).

تتكون طبقة ارتباط البيانات من طبقتين فرعيتين.

- التحكم في الارتباط المنطقي (LLC): تتواصل هذه الطبقة الفرعية بين بروتوكولات الشبكة في الطبقات العليا وأجهزة الشبكة في الطبقات السفلية.
- التحكم في الوصول الى الوسائط (MAC): مسؤولة عن تغليف البيانات والتحكم في الوصول إلى وسائط النقل.

الغرض من طبقة ارتباط البيانات
توفير الوصول إلى الوسائط
قد تواجه الحزم المتبادلة بين الأجهزة عبر الشبكة العديد
من طبقات ارتباط البيانات والتحولات في الوسط الناقل.
في كل قفزة على طول المسار، يقوم جهاز التوجيه
Router بتنفيذ أربع وظائف أساسية من الطبقة 2:

•استقبال الاطار من الوسط الناقل
•الغاء غلاف الاطار لقراءة محتوياته
•يعيد تغليف الحزمة في إطار جديد.
•إعادة توجيه الإطار الجديد على الوسط الناقل التالي.

الغرض من طبقة ارتباط البيانات
معايير طبقة ارتباط البيانات
يتم تعريف بروتوكولات طبقة ارتباط البيانات من قبل المؤسسات الهندسية:
•معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات (IEEE).
•الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).
•المنظمة الدولية لوضع المعايير (ISO).
•المعهد الوطني الأمريكي للمعايير (ANSI).

2.4 الهياكل
الهياكل
الهياكل المادية والمنطقية
إن هيكل الشبكة هو الترتيب والعلاقة الخاصة بأجهزة الشبكة والاتصالات المتبادلة بينها.

هناك نوعان من هياكل الشبكة المستخدمة عند وصف الشبكات:
•الهياكل المادية Physical Topology — يحدد التوصيلات المادية وكيفية ترابط الأجهزة الطرفية والأجهزة الوسيطة (أي أجهزة التوجيه Routers والمبدلات Switches ونقاط الوصول اللاسلكية Wireless AccessPoints) معًا. قد تتضمن أيضًا موقعًا محددًا للجهاز مثل رقم الغرفة والموقع الموجود على حامل المعدات Rack.
•الهياكل المنطقية Logical Topology — يحدد الاتصالات الظاهرية بين الأجهزة باستخدام ارقام ورموز منافذ كروت الشبكة في الاجهزة ومخططات عناوين IP.

الهياكل

هياكل LAN

عادة ما تكون الأجهزة الطرفية على شبكة LAN مترابطة باستخدام هياكل نجمية Star أو هياكل نجمة موسعة Extended Star.

تمتاز الهياكل النجمية والنجمية الموسعة بانها سهلة التثبيت، وقابلة للتطوير للغاية وسهلة استكشاف الأخطاء وإصلاحها.

توفر تقنيات Ethernet Early و Ring Token Legacy اثنين من الهياكل الإضافية:

- Bus – ترتبط كل الاجهزة الطرفية ببعضها عن طريق سلك مركزي او موزع HUB ويتم توصيلها بشكل معين في كل طرف.
- Ring – يتم توصيل كل جهاز طرفي إلى الجهاز المجاور له لتشكيل حلقة.

الهياكل

هياكل WAN

هناك ثلاثة هياكل WAN المادية الشائعة:

- من نقطة إلى نقطة - أبسط هياكل WAN والأكثر شيوعًا. يتكون من رابط دائم بين جهازي توجيه فقط.
- هيكل نجمي مركزي spoke and Hub – يتألف من جهاز توجيه مركزي يربط بين مواقع الفروع او الوكلاء باستخدام اتصالات من نقطة إلى نقطة.
- هيكل متفرع Mesh – تُوفِّر كفاءة عالية، لكنها تستلزم التوصيل بين كل جهاز توجيه مع جميع أجهزة التوجيه الأخرى.

الاتصال أحادي الاتجاه Half Duplex

- يسمح لجهاز واحد فقط بإرسال أو استقبال في وقت واحد على وسط نقل مشترك.
- تُستخدم في شبكات WLAN وشبكات Bus Legacy.

الاتصال مزدوج الاتجاه Full Duplex
•يسمح لكلا الجهازين بالإرسال والاستقبال في نفس الوقت على وسط نقل مشترك.
•تعمل أجهزة Ethernet Switches في وضع الإرسال المزدوج الاتجاه.

الوصول المستند على التنافس (access Contention-based)
جميع الاجهزة الأحادية الاتجاه، تتنافس على استخدام الوسط الناقل. بعض الأمثلة على تقينات التنافس:
•detection collision with access multiple sense Carrier (CSMA/CD) كما هو مستخدم هياكل bus Legacy.
•avoidance collision with access multiple sense Carrier (CSMA/CA) كما هو مستخدم في شبكات LAN اللاسلكية.

الوصول الخاضع للتحكم (access Controlled)
•الوصول الحتمي (access Deterministic) حيث كل جهاز لديه وقت خاص للإرسال على الوسط الناقل.
•تستخدم على الشبكات القديمة مثل Ring Token.

CSMA/CD
•يستخدم من قبل الشبكات Ethernet-LAN القديمة.
•يعمل في وضع نصف مزدوج Half Duplex حيث يرسل جهاز واحد فقط أو يستقبل في وقت واحد.
•يستخدم عملية الكشف عن التصادم للتحكم في وقت إرسال الجهاز ويحدد ما الذي يحدث إذا تم إرسال بيانات من قبل أجهزة متعددة في نفس الوقت.
عملية الكشف عن الاصطدام CSMA/CD:
•ستؤدي أجهزة الإرسال في وقت واحد إلى تصادم إشارة على وسط النقل المشترك.
•الأجهزة تكتشف الاصطدام عن طريق تمييز ان قوة الإشارة أعلى من المعدل الطبيعي في الوسط الناقل.
•تنتظر الأجهزة فترة زمنية عشوائية ثم تعيد إرسال البيانات.

CSMA/CA

- يستخدم من قبل شبكة IEEE 802.11 WLAN.
- يعمل في وضع نصف مزدوج Half Duplex حيث يرسل جهاز واحد فقط أو يستقبل في وقت واحد.
- يستخدم عملية تجنب التصادم للتحكم في وقت إرسال الجهاز ويحدد ما الذي يحدث إذا تم إرسال بيانات من قبل أجهزة متعددة في نفس الوقت.

عملية تجنب الاصطدام CSMA/CA:

- عند الإرسال، تضيف الأجهزة الى حقول الاطار المدة الزمنية اللازمة لإكمال الإرسال.
- تتلقى الأجهزة الأخرى على الوسيط المشترك معلومات المدة الزمنية وتعرف إلى متى لن يكون الوسط الناقل متاحاً.

3.4 إطار طبقة ارتباط البيانات

إطار طبقة ارتباط البيانات

الإطار Frame

يتم تغليف البيانات بواسطة طبقة ارتباط البيانات بغلاف يحتوي معلومات لازمة لعملية الارسال.

يحتوي إطار ارتباط البيانات على ثلاثة أجزاء:

- الرأس (Header)
- البيانات (Data)
- التذييل (Trailer)

تختلف حقول الرأس والتذييل وفقًا لبروتوكول طبقة ارتباط البيانات.

وليست هناك بنية إطار واحدة تلبي احتياجات جميع عمليات نقل البيانات عبر جميع أنواع وسائط النقل. وبناءً على بيئة العمل، فإن كمية معلومات التحكم المطلوبة في الإطار تختلف لتلائم متطلبات التحكم في الوصول الخاصة بوسائط النقل والهياكل.

إطار طبقة ارتباط البيانات

حقول الإطارات

إطار طبقة ارتباط البيانات

عناوين الطبقة 2

- توفر طبقة ارتباط البيانات خاصية العنونة ويشار إليها أيضا باسم العنوان المادي.

•يكون موقع حقول العنونة في مقدمة او رأس الإطار.
•تستخدم فقط للتسليم المحلي للإطار على نفس الوسط المشترك.
•يتم تحديث هذه العناوين عند الانتقال عبر أجهزة التوجيه Router.

إطار طبقة ارتباط البيانات
أطر شبكة LAN وشبكة WAN
تحدد الهياكل المنطقية والوسائط المادية بروتوكول ارتباط البيانات المستخدم:
•Ethernet
•Wireless 802.11
•(PPP) Point-to-Point
•(HDLC) Control Link Data High-Level
•Frame-Relay

ويقوم كل بروتوكول بعملية التحكم في الوصول إلى وسائط النقل بالنسبة للهياكل المنطقية.

4.4 تدريب واختبار قصير للوحدة
تدريب واختبار قصير للوحدة
ماذا تعلمت في هذه الوحدة؟
•تقوم طبقة ارتباط البيانات في نموذج OSI (الطبقة 2) بإعداد بيانات الشبكة للشبكة المادية.
•طبقة ارتباط البيانات مسؤولة عن بطاقة واجهة الشبكة (NIC) لاتصالات بطاقة واجهة الشبكة.
•تتكون طبقة وصلة البيانات IEEE 802 LAN/MAN من الشقين التاليين: LLC و MAC.
•النوعان من الهياكل المستخدمة في شبكات LAN و WAN هي المادية والمنطقية.
•ثلاثة أنواع شائعة من هياكل WAN المادية هي: نقطة إلى نقطة، نجمي مركزي، متفرع.
•تبادل بيانات الاتصالات أحادية الاتجاه في اتجاه واحد في كل مرة. يرسل الاتصال مزدوج الاتجاه ويستقبل البيانات في وقت واحد.
•في شبكات الوصول المتعدد القائمة على النزاع، تعمل جميع العقد في نصف مزدوج.
•ومن الأمثلة على طرق الوصول المستندة إلى النزاع ما يلي: CSMA/CD لشبكات إيثرنت LAN و CSMA/CA لشبكات WLAN.

•يحتوي إطار ارتباط البيانات على ثلاثة أجزاء أساسية: الرأس والبيانات والتذييل.
•تتضمن حقول الإطار: إشارات مؤشر بدء الإطار والإيقاف، والعنونة، والنوع، والتحكم، والبيانات، والكشف عن الأخطاء.
•كما تعرف عناوين روابط البيانات بالعناوين المادية.
•يتم استخدام عناوين ارتباط البيانات فقط للتوصيل المحلي للإطارات.

أسئلة الوحدة

1. ما الغرض الأساسي من طبقة ارتباط البيانات؟
   - أ) نقل البيانات بين طبقات الشبكة
   - ب) التحكم في الوصول إلى وسائط النقل
   - ج) نقل البيانات بين كروت الشبكة
   - د) اكتشاف الأخطاء وتصحيحها
2. أي من الطبقات الفرعية التالية تتعلق بالتواصل بين بروتوكولات الشبكة في الطبقات العليا؟
   - أ) MAC
   - ب) LLC
   - ج) IP
   - د) OSI
3. ماذا يعني مصطلح "إطار" في طبقة ارتباط البيانات؟
   - أ) شكل الجهاز في الشبكة
   - ب) تجميع البيانات وإرسالها في وحدات محددة
   - ج) نوع من بروتوكول الشبكة
   - د) تصميم الشبكة المادية
4. أي من البروتوكولات التالية يُستخدم في شبكاتWLAN ؟
   - أ) CSMA/CD
   - ب) CSMA/CA
   - ج) Ethernet
   - د) PPP
5. ما الوظيفة الأساسية لطبقة التحكم في الوصول إلى الوسائط(MAC) ؟
   - أ) التحكم في عنوانIP
   - ب) تغليف البيانات والتحكم في الوصول إلى الوسائط
   - ج) اكتشاف الأخطاء وتصحيحها
   - د) التحكم في حجم البيانات المنقولة
6. ما هو الإطار في طبقة ارتباط البيانات مكوّن من؟

- أ) الرأس والتذييل فقط
- ب) البيانات والتذييل
- ج) الرأس، البيانات، والتذييل
- د) العناوين فقط

7. كيف يتم اكتشاف الاصطدام في بروتوكولCSMA/CD ؟
   - أ) بواسطة الموجهات
   - ب) عن طريق تمييز قوة الإشارة العالية
   - ج) بواسطة التحكم في الوصول إلى الوسائط
   - د) عبر إشارات خطأ الشبكة
8. أي من الهياكل التالية تُستخدم في شبكاتLAN ؟
   - أ) نقطة إلى نقطة
   - ب) هيكل نجمي
   - ج) Mesh)
   - د) هيكل حلقي
9. أي من الهياكل المادية يعتبر الأكثر شيوعاً في شبكاتWAN ؟
   - أ) هيكل نجمي مركزي
   - ب) هيكل متفرع
   - ج) نقطة إلى نقطة
   - د) هيكل حلقي
10. في أي حالة يُسمح لجهاز واحد فقط بالإرسال أو الاستقبال في وقت واحد؟

- أ) الاتصال مزدوج الاتجاه
- ب) الاتصال أحادي الاتجاه
- ج) الاتصال المتفرع
- د) الاتصال المتزامن

11. أي من العبارات التالية تصف وظيفة عناوين طبقة ارتباط البيانات؟

- أ) تستخدم للتوصيل المحلي فقط
- ب) تستخدم للتوجيه بين الشبكات
- ج) تستخدم لتحديد عنوانIP
- د) تستخدم للتحكم في الوصول إلى الوسائط

12. أي من البروتوكولات التالية يُستخدم في شبكات Ethernet القديمة؟

- أ) CSMA/CD
- ب) CSMA/CA

- ج) Token Ring
- د) PPP

13. ما الذي يحدث عند حدوث اصطدام في بروتوكولCSMA/CD ؟

- أ) يتم إيقاف الإطار وإعادة إرساله بعد فترة زمنية عشوائية
- ب) يتم حذف الإطار
- ج) يتم توجيه الإطار إلى مسار بديل
- د) يتم تخزين البيانات مؤقتًا

14. كيف تُحدد الهياكل المنطقية في الشبكة؟

- أ) عن طريق التوصيلات الفعلية بين الأجهزة
- ب) عن طريق عناوينIP
- ج) عن طريق بروتوكول الإنترنت
- د) عن طريق موقع الأجهزة في الشبكة

15. ما هو الفرق بين CSMA/CD وCSMA/CA؟

- أ CSMA/CD (للكشف عن الاصطدام و CSMA/CAلتجنب الاصطدام
- ب CSMA/CD (لتجنب الاصطدام و CSMA/CAللكشف عنه
- ج) كلاهما لتجنب الاصطدام
- د) كلاهما للكشف عن الاصطدام

16. ما الذي يسمح به الاتصال المزدوج الاتجاه؟

- أ) إرسال البيانات فقط
- ب) استقبال البيانات فقط
- ج) الإرسال والاستقبال في نفس الوقت
- د) الوصول إلى الوسائط المادية

17. أي من المؤسسات التالية تضع معايير طبقة ارتباط البيانات؟

- أ) ISO
- ب) ITU
- ج) IEEE
- د) جميع ما سبق

18. ما وظيفة جهاز التوجيه Router عند تلقي إطار؟

- أ) اكتشاف الأخطاء في الإطار
- ب) إعادة تغليف الحزمة في إطار جديد
- ج) تحويل الإطار إلى عنوانIP
- د) إرسال الإطار إلى الطبقة الفيزيائية

19. كيف يتم التحكم في الوصول إلى الوسائط في طبقةMAC ؟

- أ) باستخدام العناوين الفيزيائية
- ب) باستخدام تقنيات الوصول المستندة على التنافس
- ج) باستخدام التحكم في الوصول المزدوج
- د) باستخدام الهياكل المنطقية

20. أي من الهياكل التالية يُستخدم في شبكات WAN التي تحتوي على جهاز توجيه مركزي؟

- أ) هيكل نجمي مركزي
- ب) هيكل متفرع
- ج) هيكل حلقي
- د) نقطة إلى نقطة

الأسئلة الاعتيادية:

1. ما هي الأهداف الرئيسية لطبقة ارتباط البيانات في نموذجOSI ؟
2. كيف تختلف الهياكل المادية عن الهياكل المنطقية في الشبكات؟
3. اشرح دور كل من طبقة LLC و MAC في طبقة ارتباط البيانات.
4. كيف يتم التعامل مع الإطارات التالفة أو المعطلة في طبقة ارتباط البيانات؟
5. ما هو دور جهاز التوجيه Router في التعامل مع الإطارات خلال الانتقال بين الشبكات؟
6. ما هي الأنواع المختلفة للهياكل المادية في شبكات LAN وWAN ؟
7. اشرح آلية عمل بروتوكول CSMA/CD وكيف يتم التعامل مع الاصطدامات.
8. كيف يعمل بروتوكول CSMA/CA في تجنب التصادمات في شبكاتWLAN ؟
9. ما هي مكونات الإطار في طبقة ارتباط البيانات وما دور كل جزء منها؟
10. كيف يتم اكتشاف الأخطاء في طبقة ارتباط البيانات وما هو الإجراء الذي يتم اتخاذه عند اكتشاف خطأ؟
11. اشرح الفرق بين الاتصال أحادي الاتجاه والاتصال مزدوج الاتجاه في الشبكات.

12. كيف يتم التحكم في الوصول إلى الوسائط في الشبكات التي تعتمد على التنافس؟
13. ما الفرق بين الهياكل النجمية والهياكل الحلقية في الشبكات المحليةLAN ؟
14. كيف يتم استخدام العناوين الفيزيائية في طبقة ارتباط البيانات؟
15. ما هي الهياكل المادية الشائعة المستخدمة في شبكاتWAN ؟
16. اشرح وظيفة طبقة التحكم في الوصول إلى الوسائط (MAC) وكيفية تغليف البيانات.
17. ما هو الفرق بين الوصول المستند على التنافس والوصول الخاضع للتحكم في الشبكات؟
18. ما هي معايير IEEE 802 LAN/MAN وكيف تؤثر على الشبكات المحلية؟
19. كيف تتعامل طبقة ارتباط البيانات مع التبديل بين وسائط نقل مختلفة في الشبكات؟
20. اشرح آلية إرسال الإطار واستقباله عبر الشبكة وعمليات التحكم المتعلقة بذلك.

شبكات الحاسوب
الوحدة 5: طبقة الشبكة
اهداف الوحدة
1.5 خصائص طبقة الشبكة
خصائص طبقة الشبكة
طبقة الشبكة
- توفر خدمات للسماح للأجهزة الطرفية بتبادل البيانات
- الإصدار 4 (IPv4) و الإصدار 6 (IPv6) هي البروتوكولات الرئيسية في طبقة الشبكة والتي توفر الاتصالات بين الاجهزة.
- تتضمن بروتوكولات طبقة الشبكة الأخرى بروتوكولات توجيه مثل التوجيه من أقصر مسار أولاً (OSPF) وبروتوكولات المراسلة مثل بروتوكول رسائل التحكم بالانترنت (ICMP)
- تقوم طبقة الشبكة بأربع عمليات أساسية:
  - عنونة الأجهزة الطرفية Addressing
  - التضمين/التغليف Encapsulation
  - التوجيه Routing
  - إلغاء التضمين

خصائص طبقة الشبكة
تضمين IP
- يقوم IP بتغليف البيانات القادمة من طبقة النقل بإضافة رأس IP Header.
- يمكن أن تستخدم طبقة الشبكة إما حزمة IPv4 أو IPv6 ولا تؤثر على مقطع بيانات الطبقة 4.
- يتم فحص حزمة IP من قبل جميع أجهزة الطبقة 3 لتحديد مسارها بين الشبكات.
- لا يتغير عنوان IP من المصدر Source إلى الهدف Destination.

خصائص طبقة الشبكة
الخصائص الأساسية لـ IP
من المكن وصف خصائص IP على النحو التالي:
- بدون اتصال Connectionless لا يتم إنشاء اتصال شامل بين الجهاز المرسل والجهاز المستقبل قبل إرسال حزم البيانات.
- تسليم باقل جهد Best Effort يعد IP غير موثوق أصلاً بسبب عدم ضمان تسليم الحزمة.
- مستقل عن الوسط Media Independent عملية التنفيذ مستقلة عن الوسيط (مثل، سلك نحاسي أو سلك ألياف ضوئية أو اتصال لاسلكي) الذي

يحمل البيانات.

خصائص طبقة الشبكة

بدون اتصال Connectionless

يعتبر IP بدون اتصال (Connectionless) وهذا يعني انه

- لا يتم إنشاء اتصال مع المستلم قبل إرسال حزم البيانات.
- لا توجد معلومات تحكم مطلوبة (المزامنة، الاشعارات، إلخ).
- سيتلقى الجهاز الحزمة عند وصولها، ولكن لا يتم إرسال أي إشعارات مسبقة بواسطة IP.
- إذا كانت هناك حاجة لتنظيم الاتصال بشكل موثوق، فسيتعامل بروتوكول آخر (عادة TCP في طبقة النقل).

خصائص طبقة الشبكة

أفضل جهد Best Effort

يعني تسليم البيانات باقل وافضل جهد حيث:

- لن يضمن IP تسليم الحزمة.
- خفضت IP كمية المعلومات عبر الشبكة لأنه لا توجد آلية لإعادة إرسال البيانات التي لم يتم تلقيها.
- IP لا يستلم التأكيدات بضمان الوصول.
- لا يعرف IP ما إذا كان الجهاز الآخر قيد التشغيل أو ما إذا كان قد تلقى الحزمة.
- لا يمكن اعادة أو إصلاح الحزم غير المستلمة أو التالفة.
- لا يمكن لـ IP إعادة تنظيم تسلسل الحزم.
- يجب أن تعتمد IP على بروتوكولات أخرى لهذه الوظائف.

خصائص طبقة الشبكة

الاستقلال عن الوسائط Media Independent

يعتبر IP مستقلا عن الوسائط حيث:

- لا يهتم IP بنوع الإطار المطلوب في طبقة ارتباط البيانات أو نوع الوسائط في الطبقة المادية.
- يمكن إرسال حزم IP عبر أي نوع من الوسائط: النحاس، الألياف الضوئية، أو اللاسلكية.
- فطبقة ارتباط البيانات لنظام OSI هي المسؤولة عن بدء التعامل مع حزمة IP وتحضيرها للإرسال عبر وسيطة الاتصالات.
- وهذا يعني أن نقل حزم IP لا يقتصر على أي وسيطة محدد.

خصائص طبقة الشبكة

مستقل عن الوسائط (تابع)

ستقوم طبقة الشبكة بإنشاء وحدة الإرسال القصوى (MTU).

•طبقة الشبكة تتلقى هذا من معلومات التحكم المرسلة بواسطة طبقة ارتباط البيانات.
•ثم تقوم الشبكة بتحديد حجم MTU.
•عندما تنتقل حزم IP بين وسائط مختلفة تقوم بعمل تجزئة للحزم لتلائم نوع الوسط المرسل فيه
التجزؤ هو عندما تقوم الطبقة 3 بتقسيم حزمة IPv4 إلى وحدات أصغر.
•يؤدي التجزؤ إلى زيادة زمن الاستجابة.
•لا يقوم IPv6 بتجزئة الحزم.

2.5 حزمة IPv4
حزمة IPv4
رأس حزمة IPv4
IPv4 هو بروتوكول الاتصال الأساسي لطبقة الشبكة.
يحتوي رأس الشبكة على العديد من الحقول التي تؤدي الى عدد من الاغراض:
•يضمن إرسال الحزمة في الاتجاه الصحيح (إلى المستلم).
•يحتوي على معلومات لمعالجة طبقة الشبكة في مختلف المجالات.
•يتم استخدام المعلومات الموجودة في الرأس من قبل جميع أجهزة الطبقة 3 التي تتعامل مع الحزمة

حزمة IPv4
حقول رأس IPv4
خصائص رأس شبكة IPv4:
•أنه ثنائي Binary .
•يحتوي على عدة حقول من المعلومات
•تتم قراءة الحقول من اليسار إلى اليمين، 4 بايت لكل سطر
•أهم حقلين هما عناوين المصدر والهدف

قد يكون للبروتوكولات وظيفة واحدة أو أكثر.
حزمة IPv4
حقول رأس IPv4
فيما يلي الحقول الهامة الموجودة في رأس IPv4:
3.5 حزم IPv6
حزم IPv6
قيود (مساوئ) IPv4

يحتوي IPv4 على ثلاثة قيود رئيسية:

- استنزاف عنوان IPv4 - يشتمل بروتوكول IPv4 على عدد محدد من عناوين IPv4 العامة الفريدة المتوفرة.
- عدم توفر اتصال من طرف إلى طرف - تعد عملية تحويل عنوان الشبكة NAT بمثابة تقنية يشيع تطبيقها ضمن شبكات IPv4حيث توفر تقنية NAT طريقة للعديد من الأجهزة مشاركة عنوان IPv4 واحد عام Public للوصول الى شبكة الانترنت. وهذا ما يمكن أن يتسبب في حدوث مشاكل بالتقنيات التي تتطلب اتصالاً مباشرا من طرف إلى طرف.
- زيادة تعقيد الشبكة — في حين أن تقنية NAT قد مددت عمر IPv4، حيث كان المقصود فقط منها ان تكون كآلية انتقال إلى IPv6 لان NAT في تنفيذه يخلق تعقيدًا إضافيًا في الشبكة، مما يسبب التأخير ويجعل استكشاف الأخطاء وإصلاحها أكثر صعوبة.

حزم IPv6

نظرة عامة على IPv6

- تم تطوير IPv6 بواسطة فريق مهام هندسة الإنترنت (IETF).
- IPv6 يتغلب على قيود IPv4.
- التحسينات التي يوفرها IPv6:
  - زيادة مساحة العنوان – حيث اصبح عدد بتات العنوان 128 بت، وليس 32 بت
  - معالجة الحزم بشكل أفضل - تم تبسيط رأس IPv6 باستخدام حقول أقل
  - يلغي الحاجة إلى NAT - نظرًا لوجود كمية هائلة من العناوين التي يمكن ان يوفرها IPv6، فلا حاجة لاستخدام العناوين الخاصة Private داخليًا ويتم إعطاء كل جهاز عنوان عام فريد

حزم IPv6

حقول رأس حزمة IPv6

- تم تبسيط رأس IPv6.
- يتم تثبيت عدد بتات الرأس عند 40 بايت.
- تمت إزالة بعض حقول IPv4 لتحسين الأداء:
  - تعريف الإشارة Identification
  - حقول التجزئة Fragmentation
  - المجموع الاختباري للرأس Header Checksum

حزم IPv6
رأس حزمة IPv6
فيما يلي الحقول الهامة الموجودة في رأس IPv4:

حزمة IPv6
رأس حزمة IPv6 (تابع)
قد تحتوي حزمة IPv6 أيضًا على رؤوس التوسعة (EH).
خصائص رؤوس EH:
- تعتبر هذه الحقول اختيارية
- توفير معلومات إضافية لطبقة الشبكة
- توضع بين رأس IPv6 والبيانات
- قد تستخدم للتجزئة, للأمان، لدعم نقل البيانات والمزيد.

4.5 كيف يقوم المضيف بالتوجيه
كيفية قيام المضيف بالتوجيه
قرار المضيف بإعادة التوجيه
- يتم إنشاء الحزم دائمًا في جهاز المصدر.
- تقوم كل أجهزة التوجيه بإنشاء جدول التوجيه الخاص بها.
- يمكن للمضيف إرسال الحزم إلى ما يلي:
  - نفسه — من خلال العناوين التالية 127.0.0.1 (IPv4) ، ::1 (IPv6)
  - المضيفين المحليين - المستلم على نفس الشبكة المحلية
  - المضيفين عن بعد – عندما تكون الأجهزة ليست على نفس الشبكة المحلية

كيفية قيام المضيف بالتوجيه
قرار المضيف بإعادة التوجيه (تكملة)
- يحدد الجهاز المصدر ما إذا كانت الوجهة محلية أو بعيدة
- طريقة التحديد:
  - IPv4 — يستخدم المصدر عنوان IP الخاص به وقناع الشبكة الفرعية Subnet Mask, جنبا إلى جنب مع عنوان IP الهدف
  - IPv6 — يستخدم المصدر عنوان الشبكة وجزء الشبكة المعلن عنه من قبل جهاز التوجيه المحلي
- يتم توزيع حركة المرور المحلية الخارجة من منفذ المضيف بواسطة جهاز وسيط محلي Switch/HUB.
- يتم إعادة توجيه حركة المرور عن بعد مباشرة إلى البوابة الافتراضية Default Gateway على الشبكة المحلية.

كيفية قيام المضيف بالتوجيه
البوابة الافتراضية
يكون الموجه أو أي جهاز يعمل في الطبقة 3 كعبارة افتراضية (Default-Gateway).
ميزات العبّارة الافتراضية (DGW):
- يجب أن يكون عنوان IP المنفذ المباشر في نفس المدى مثل بقية الأجهزة في نفس الشبكة المحلية.
- يمكنه قبول البيانات من الشبكة المحلية وقادر على إعادة توجيه حركة المرور من الشبكة المحلية.
- يمكن أن توجه إلى شبكات أخرى.

إذا لم يكن لدى الجهاز العميل بوابة افتراضية أو كان لديه عنوان بوابة افتراضية غير مبرمجة بشكل صحيح، فلن تتمكن حركة المرور الخاصة به من مغادرة الشبكة المحلية.

كيفية قيام المضيف بالتوجيه للعبارة الافتراضية
كيفية قيام المضيف بالتوجيه
- سوف يتم تعريف المضيف بالعبارة الافتراضية (DGW) إما بشكل ثابت أو من خلال DHCP في IPv4.
- اما في IPv6 فان الـ DGW يتم تعريفه في العميل من خلال اعلام الموجه (RS) أو يمكن تكوينه يدويًا.
- سيحتاج كل جهاز موجود على الشبكة المحلية إلى DGW الخاص بالموجه إذا كانوا ينوون إرسال بيانات عن بعد.

5.5 مقدمة إلى التوجيه
مقدمة في التوجيه
قرار إعادة توجيه حزمة الموجه
ماذا يحدث عندما يتلقى الموجه Router الإطار من الجهاز المضيف؟

مقدمة في التوجيه
جدول توجيه IP الموجه
هناك ثلاثة أنواع من المسارات في جدول التوجيه الخاص بالموجه:
- متصل مباشرة — تتم إضافة هذه المسارات تلقائيا بواسطة جهاز التوجيه, شريطة أن يكون المنفذ نشط ومبرمج.
- عن بعد — هذه هي المسارات التي لا يحتوي جهاز التوجيه على اتصال مباشر ويمكن برمجتها:

•يدوياً - مع مسار ثابت
•تلقائيا - باستخدام بروتوكول توجيه لمشاركة أجهزة التوجيه لمعلوماتها مع بعضها البعض
•المسار الافتراضي - يقوم هذا المسار بتوجيه كل حركة المرور إلى اتجاه معين عندما لا يكون هناك تطابق في جدول التوجيه

مقدمة في التوجيه
التوجيه الثابت Static Routing
خصائص المسار الثابت:
•يجب أن يتم تكوينه يدوياً
•يجب تعديلها يدويا من قبل المبرمج عندما يكون هناك تغيير في هيكل الشبكة
•مناسب للشبكات الصغيرة
•غالبًا ما يتم استخدامه بالاقتران مع بروتوكول توجيه تلقائي لتكوين مسار افتراضي
مقدمة في التوجيه
التوجيه التلقائي Dynamic Routing
خصائص المسارات التلقائية:
•استكشاف الشبكات البعيدة
•المحافظة على معلومات حديثة للتوجيه
•اختيار افضل مسار الى شبكة الهدف
•العثور على أفضل المسارات الجديدة عندما يكون هناك تغيير في هيكل الشبكة
يمكن للتوجيه التلقائي أيضًا مشاركة المسارات الافتراضية الثابتة مع أجهزة التوجيه الأخرى.
مقدمة في التوجيه
مقدمة إلى جدول توجيه IPv4
يعرض الأمر route ip show مصادر التوجيه التالية:
•L - عنوان IP لمنفذ محلي متصل مباشرة
•C – عنوان الشبكة المتصلة اتصالاً مباشرًا
•S - تم تكوين التوجيه الثابت يدويًا
•O – OSPF
•D – EIGRP
يعرض هذا الأمر أنواع المسارات:
•L and C – Connected Directly
•O, D – Routes Remote.
•*S – Routes Default

6.5 تدريب واختبار قصير للوحدة

تدريب واختبار قصير للوحدة

ماذا تعلمت في هذه الوحدة؟

- IP بدون اتصال، أفضل مجهود ، ومستقل عن الوسائط
- IP لا يضمن توصيل الحزمة.
- يتكون رأس حزمة IPv4 من حقول تحتوي على معلومات حول الحزمة.
- يتغلب IPv6 على نقص الاتصال من طرف إلى طرف IPv4 وزيادة تعقيد الشبكة.
- سيحدد الجهاز ما إذا كانت الوجهة نفسها، مضيف محلي آخر، ومضيف بعيد.
- العبارة الافتراضية هي جهاز التوجيه الذي هو جزء من الشبكة المحلية وسيتم استخدامه كباب للشبكات الأخرى.
- يحتوي جدول التوجيه على قائمة بجميع عناوين الشبكة المعروفة (البادئات) ومكان إعادة توجيه الحزمة.
- يستخدم الموجه أطول قناع شبكة فرعية أو مطابقة البادئة.
- يحتوي جدول التوجيه على ثلاثة أنواع من إدخالات المسار: الشبكات المتصلة مباشرة، والشبكات البعيدة، والمسار الافتراضي.

أسئلة الوحدة

أسئلة الاختيار من متعدد:(MCQ)

1. ما الغرض الأساسي من طبقة ارتباط البيانات؟
   - أ) نقل البيانات بين طبقات الشبكة
   - ب) التحكم في الوصول إلى وسائط النقل
   - ج) نقل البيانات بين كروت الشبكة
   - د) اكتشاف الأخطاء وتصحيحها
2. أي من الطبقات الفرعية التالية تتعلق بالتواصل بين بروتوكولات الشبكة في الطبقات العليا؟
   - أ) MAC
   - ب) LLC
   - ج) IP
   - د) OSI
3. ماذا يعني مصطلح "إطار" في طبقة ارتباط البيانات؟
   - أ) شكل الجهاز في الشبكة

- ب) تجميع البيانات وإرسالها في وحدات محددة
- ج) نوع من بروتوكول الشبكة
- د) تصميم الشبكة المادية

4. أي من البروتوكولات التالية يُستخدم في شبكات WLAN ؟
   - أ) CSMA/CD
   - ب) CSMA/CA
   - ج) Ethernet
   - د) PPP
5. ما الوظيفة الأساسية لطبقة التحكم في الوصول إلى الوسائط (MAC) ؟
   - أ) التحكم في عنوان IP
   - ب) تغليف البيانات والتحكم في الوصول إلى الوسائط
   - ج) اكتشاف الأخطاء وتصحيحها
   - د) التحكم في حجم البيانات المنقولة
6. ما هو الإطار في طبقة ارتباط البيانات مكوّن من؟
   - أ) الرأس والتذييل فقط
   - ب) البيانات والتذييل
   - ج) الرأس، البيانات، والتذييل
   - د) العناوين فقط
7. كيف يتم اكتشاف الاصطدام في بروتوكول CSMA/CD ؟
   - أ) بواسطة الموجهات
   - ب) عن طريق تمييز قوة الإشارة العالية
   - ج) بواسطة التحكم في الوصول إلى الوسائط
   - د) عبر إشارات خطأ الشبكة
8. أي من الهياكل التالية تُستخدم في شبكات LAN ؟
   - أ) نقطة إلى نقطة
   - ب) هيكل نجمي
   - ج) Mesh
   - د) هيكل حلقي
9. أي من الهياكل المادية يعتبر الأكثر شيوعاً في شبكات WAN ؟
   - أ) هيكل نجمي مركزي
   - ب) هيكل متفرع
   - ج) نقطة إلى نقطة
   - د) هيكل حلقي
10. في أي حالة يُسمح لجهاز واحد فقط بالإرسال أو الاستقبال في وقت واحد؟

- أ) الاتصال مزدوج الاتجاه

- ب) الاتصال أحادي الاتجاه
- ج) الاتصال المتفرع
- د) الاتصال المتزامن

11. أي من العبارات التالية تصف وظيفة عناوين طبقة ارتباط البيانات؟

- أ) تستخدم للتوصيل المحلي فقط
- ب) تستخدم للتوجيه بين الشبكات
- ج) تستخدم لتحديد عنوانIP
- د) تستخدم للتحكم في الوصول إلى الوسائط

12. أي من البروتوكولات التالية يُستخدم في شبكات Ethernet القديمة؟

- أ) CSMA/CD
- ب) CSMA/CA
- ج) Token Ring
- د) PPP

13. ما الذي يحدث عند حدوث اصطدام في بروتوكولCSMA/CD ؟

- أ) يتم إيقاف الإطار وإعادة إرساله بعد فترة زمنية عشوائية
- ب) يتم حذف الإطار
- ج) يتم توجيه الإطار إلى مسار بديل
- د) يتم تخزين البيانات مؤقتًا

14. كيف تُحدد الهياكل المنطقية في الشبكة؟

- أ) عن طريق التوصيلات الفعلية بين الأجهزة
- ب) عن طريق عناوينIP
- ج) عن طريق بروتوكول الإنترنت
- د) عن طريق موقع الأجهزة في الشبكة

15. ما هو الفرق بين CSMA/CD وCSMA/CA؟

- أ CSMA/CD (للكشف عن الاصطدام و CSMA/CAلتجنب الاصطدام
- ب CSMA/CD (لتجنب الاصطدام و CSMA/CAللكشف عنه
- ج) كلاهما لتجنب الاصطدام
- د) كلاهما للكشف عن الاصطدام

16. ما الذي يسمح به الاتصال المزدوج الاتجاه؟

- أ) إرسال البيانات فقط
- ب) استقبال البيانات فقط
- ج) الإرسال والاستقبال في نفس الوقت
- د) الوصول إلى الوسائط المادية

17. أي من المؤسسات التالية تضع معايير طبقة ارتباط البيانات؟

- أ) ISO
- ب) ITU
- ج) IEEE
- د) جميع ما سبق

18. ما وظيفة جهاز التوجيه Router عند تلقي إطار؟

- أ) اكتشاف الأخطاء في الإطار
- ب) إعادة تغليف الحزمة في إطار جديد
- ج) تحويل الإطار إلى عنوانIP
- د) إرسال الإطار إلى الطبقة الفيزيائية

19. كيف يتم التحكم في الوصول إلى الوسائط في طبقةMAC ؟

- أ) باستخدام العناوين الفيزيائية
- ب) باستخدام تقنيات الوصول المستندة على التنافس
- ج) باستخدام التحكم في الوصول المزدوج
- د) باستخدام الهياكل المنطقية

20. أي من الهياكل التالية يُستخدم في شبكات WAN التي تحتوي على جهاز توجيه مركزي؟

- أ) هيكل نجمي مركزي
- ب) هيكل متفرع
- ج) هيكل حلقي
- د) نقطة إلى نقطة

الأسئلة الاعتيادية:

1. ما هي الأهداف الرئيسية لطبقة ارتباط البيانات في نموذجOSI ؟
2. كيف تختلف الهياكل المادية عن الهياكل المنطقية في الشبكات؟
3. اشرح دور كل من طبقة LLC و MAC في طبقة ارتباط البيانات.
4. كيف يتم التعامل مع الإطارات التالفة أو المعطلة في طبقة ارتباط البيانات؟
5. ما هو دور جهاز التوجيه Router في التعامل مع الإطارات خلال الانتقال بين الشبكات؟
6. ما هي الأنواع المختلفة للهياكل المادية في شبكات LAN وWAN ؟
7. اشرح آلية عمل بروتوكول CSMA/CD وكيف يتم التعامل مع الاصطدامات.
8. كيف يعمل بروتوكول CSMA/CA في تجنب التصادمات في شبكاتWLAN ؟
9. ما هي مكونات الإطار في طبقة ارتباط البيانات وما دور كل جزء منها؟
10. كيف يتم اكتشاف الأخطاء في طبقة ارتباط البيانات وما هو الإجراء الذي يتم اتخاذه عند اكتشاف خطأ؟
11. اشرح الفرق بين الاتصال أحادي الاتجاه والاتصال مزدوج الاتجاه في الشبكات.
12. كيف يتم التحكم في الوصول إلى الوسائط في الشبكات التي تعتمد على التنافس؟
13. ما الفرق بين الهياكل النجمية والهياكل الحلقية في الشبكات المحليةLAN ؟
14. كيف يتم استخدام العناوين الفيزيائية في طبقة ارتباط البيانات؟
15. ما هي الهياكل المادية الشائعة المستخدمة في شبكاتWAN ؟
16. اشرح وظيفة طبقة التحكم في الوصول إلى الوسائط (MAC) وكيفية تغليف البيانات.
17. ما هو الفرق بين الوصول المستند على التنافس والوصول الخاضع للتحكم في الشبكات؟
18. ما هي معايير IEEE 802 LAN/MAN وكيف تؤثر على الشبكات المحلية؟
19. كيف تتعامل طبقة ارتباط البيانات مع التبديل بين وسائط نقل مختلفة في الشبكات؟
20. اشرح آلية إرسال الإطار واستقباله عبر الشبكة وعمليات التحكم المتعلقة بذلك.

خارطة القياس المعتمدة

المحتوى التعليمي	عناوين الفصول	الأهمية النسبية	الأهداف السلوكية					عدد الفقرات
			المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التقييم	
			النسبة					
الفصل الاول	اساسيات الشبكات	مهم	%40	%30	%5	%5	%5	5
الفصل الثاني	أجهزة الشبكات	مهم جدا	%20	%30	%10	%10	%10	5
الفصل الثالث	برتوكولات الشبكات	مهم	%15	%15	٪15	٪15	٪15	5
الفصل الرابع	حلول الشبكات	مهم جدا	%15	%10	%20	%20	%15	5
الفصل الخامس	صيانة الشبكات	مهم جدا	%5	%10	%25	%20	%25	5
الفصل السادس	شبكات متقدمة	مهم	%5	%5	%25	%30	%30	5
المجموع	5		%100	%100	%100	%100	%100	30

المصادر الاساسية :

- كتاب "شبكات الحاسوب: نهج من منظور Cisco" للكاتبين الدكتور محمد عثمان والأستاذ محمد عبد القادر
- شبكات الحاسوب: نهج نظري وتطبيقي للكاتب د. عادل إبراهيم
- شبكات الحاسوب: منظور عملي للكاتب د. سمير محمود

- المصادر المقترحة:
- كتاب "أساسيات شبكات الحاسوب" للكاتب الدكتور محمد كامل ناصيف
- كتاب "شبكات الحاسوب: بروتوكولات TCP/IP" للكاتب الدكتور عادل إبراهيم

روابط مقترحة ذات صلة:

- قناة أكاديمية Cisco العربية:
https://www.youtube.com/watch?v=4u3LVXDOkyw&list=PLpwHU9rNXAVurp2h2Jh-cd4-8XjkT5osu