جامعة المنارة
كلية الهندسة
الهندسة المعلوماتية

أساسيات الشبكات الحاسوبية

مدرس المقرر
أ.د. مثنى علي القبيلي

الفصل الدراسي الثاني
العام الدراسي 2023-2024

CHAPTER 6

طبقة ربط البيانات
Data Link Layer

الغاية من المحاضرة السادسة :

1. Wired LANs.
2. Standard Ethernet.
3. Parity Check
4. Two-Dimentional Parity Check
5. Cyclic Redundancy Check (CRC)

Data Link Layer: Overview

- مسؤولة عن أخذ المعطيات وتحويلها إلى إطار مع ترويسة frame with header (معلومات عن عنوان الهدف والتحكم بالرسالة)
- تحديد آلية الاتصال الفيزيائي بين المرسل والمستقبل
- اكتشاف الأخطاء Error detection
- تصحيح الأخطاء Error correction
- حل طلبات التنافس Resolve competing requests
- التحكم بالخطأ Error Control
  1. لا تفعل شيئاً Do nothing
  2. إعادة إرسال الرسالة Return a message
  3. تصحيح الخطأ Correct the error

Data Link Layer: Errors Happen

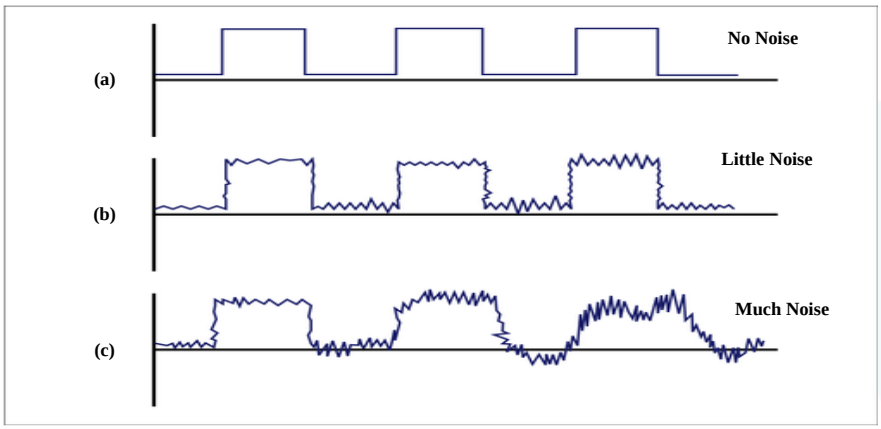
- يتواجد الضجيج بشكل دائم في أنظمة الاتصالات
- في حال كان الضجيج كبيراً جداً في نظام الاتصالات، فإن ذلك سيؤدي إلى ضياع الإشارة أو إلى انقطاعها
- يجب أن يتم تفحص أنظمة الاتصالات من أجل أخطاء الإرسال transmission errors
  - ✓ عندما يتم اكتشاف خطأ ما، فيجب على النظام أن يقوم بفعل ما
  - ✓ مع الأخذ بالحسبان بأن بعض الأنظمة لا تملك أي تحكم بالأخطاء، لكنها ببساطة تهمل المعطيات التي تحتوي أخطاء
- بما أن البيانات ترسل مرمزة على شكل إشارات كهربائية عبر أوساط الإرسال المختلفة، فإن هناك بعض المشاكل التي تعوق إرسالها:
  - ✓ الضجيج Noise
  - ✓ التشوهات Distortion
  - ✓ التخامد Attenuation

Data Link Layer: Errors Happen

- الضجيج الأبيض/الحراري White/Thermal Noise

- وهو يعود إلى هيجان الالكترونات ضمن النواقل الكهربائية، وهو موجود في جميع الأجهزة الالكترونية وأوساط الإرسال الكهربائية، وهو تابع إلى درجة الحرارة
- نتيجة تأثيره المتساوي على جميع الترددات، فهو يدعى بالضجيج الأبيض
  - ✓ وعملياً لا يمكن التخلص منه، لذلك يعد عاملاً محدداً لكفاءة نظام الاتصالات
  - ✓ يمكن في بعض الحالات تخفيض تأثيره
  - ✓ وفي حال كان قوياً، فإنه يؤدي إلى تدمير الإشارة

Data Link Layer: Errors Happen

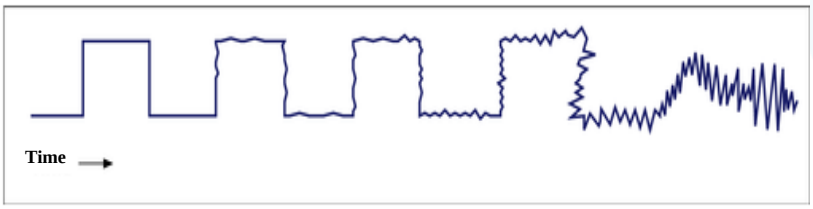


White noise as it interferes with a digital signal

Data Link Layer: Errors Happen

- الضجيج النبضي Impulse Noise

- وهو الضجيج الناتج عن الشرارات الكهربائية الصادرة عن أجهزة خارجية تعمل بشكل مضطرب، أو حدوث البرق في الشتاء...
- لذا لا يمكن التنبؤ بهذا النوع من الضجيج، ويؤدي إلى حدوث أخطاء في المعطيات المرسلة على شكل دفقه من الأخطاء بشكل مفاجئ

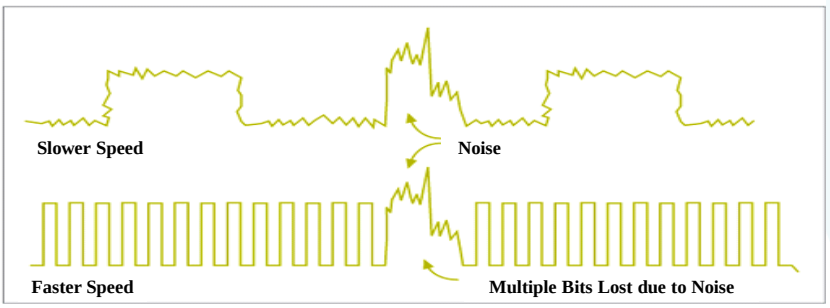


The affect of impulse noise on a digital signal

Data Link Layer: Errors Happen

- الضجيج النبضي Impulse Noise

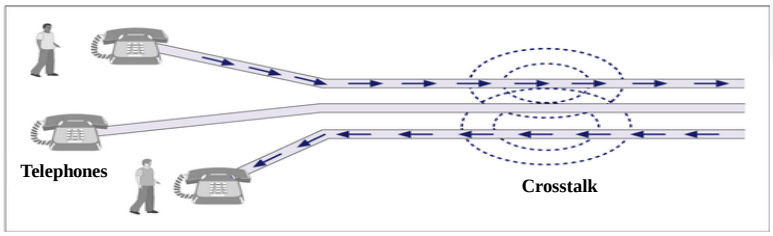
- يمكن أن يكون تأثيره أكبر إذا كانت البتات متقاربة من بعضها، وكنتيجةٍ لذلك لا بد من إعادة إرسال مجموعة البيانات المعطوبة



Transmission speed and its relationship to noise

Data Link Layer: Errors Happen

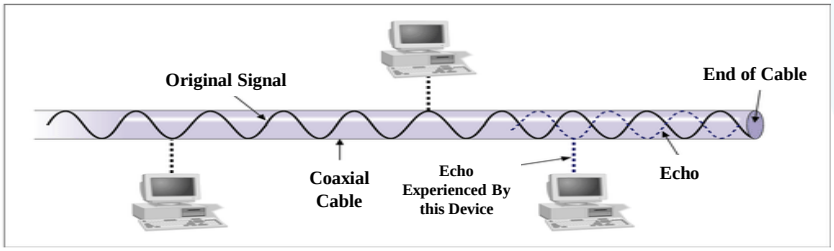
- **الضجيج المتقاطع Crosstalk Noise**
  - وهو يمثل حالة الإشارة العابرة من قناة مجاورة والمتداخلة مع قناة التراسل، وهو أكثر شيوعاً في المكالمات الهاتفية، حيث تسمع محادثةً أخرى عندما تتحادث مع زميل لك
  - عملياً هو ثابت، ويمكن تخفيضه من خلال تقنيات فعالة



Two telephone circuits experiencing crosstalk

Data Link Layer: Errors Happen

- **الصدى Echo**
  - وهو أن تعود الإشارة المرسلة ضمن وسط الإرسال، وغالباً ما تحدث في الكابلات المحورية coaxial cable
  - إذا كان الصدى سيئاً بشكل كافٍ، فسيحدث تداخل مع الإشارة الأصلية
  - عملياً هو ثابت، ويمكن تخفيضه بشكل واضح



A signal bouncing back at the end of a cable and causing echo

Data Link Layer: Errors Happen

❑ التشوهات Distortion

➢ حيث تكون الإشارة مركبة من عدة إشارات تصل بأزمان مختلفة مما يؤدي إلى تشوهات في شكل الإشارة المستقبلة

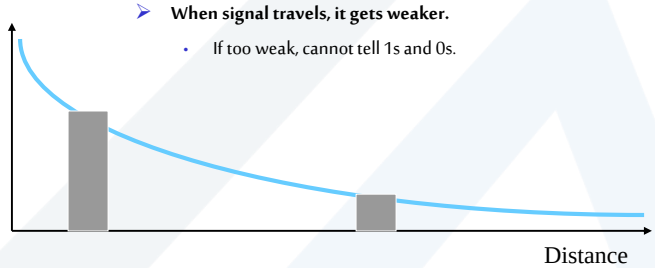
Data Link Layer: Errors Happen

❑ التخامد Attenuation

➢ يبدأ مطال الإشارة بالتناقص مع تزايد المسافة عند انتقال الإشارة عبر وسط النقل

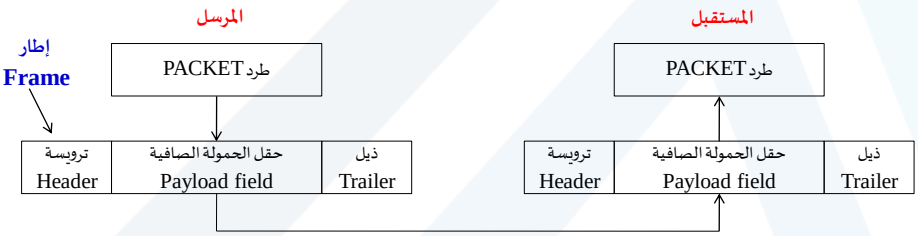
➢ يتم استرجاع هذه الإشارة عن طريق مكرر Repeater في حالة الإشارة الرقمية، أو مضخم Amplifier في حالة الإشارة التشابهية

➢ **When signal travels, it gets weaker.**
- If too weak, cannot tell 1s and 0s.



طبقة ربط البيانات

- لكل عقدة في شبكة IP-LAN عنوان منطقي، ولكل متكيف عقدة متصل معها عنوان فيزيائي MAC
- لطبقة ربط البيانات عدد من المهام المعينة عليها القيام بها، وتتضمن:
  - ✓ تأمين واجهة اتصال خدمية معرفة بشكل جيد إلى طبقة الشبكة
  - ✓ التعامل مع أخطاء النقل
  - ✓ تنظيم تدفق البيانات بحيث لا يتم إغراق المستقبلات البطيئة بما ترسله المرسلات السريعة
- لتحقيق هذه الأهداف، تتلقف طبقة ربط البيانات الطرود من طبقة الشبكة وتقوم بتغليفها محولة إياها إلى إطارات جاهزة للنقل



Data Link Services and LAN Protocols

- الخدمات التي تدعمها طبقة ربط البيانات
  - ✓ التأطير Framing
  - ✓ مشكلة الوصول المتعدد والوسط المشترك Shared medium and multiple access problem
  - ✓ اكتشاف وتصحيح الخطأ Error detection and correction

IEEE 802 standard for LAN Protocols

- تحدد طبقة ربط البيانات المعايير التي ترتبط بالبتات التي سيتم حملها/نقلها عبر الطبقة الفيزيائية
- يبني بروتوكولاً موثوقاً عبر الطبقة الفيزيائية بحيث تستطيع طبقة الشبكة إرسال معطياتها
- تدعى عناصر المعطيات المحمولة عبر طبقة ربط البيانات بالإطارات frames
- أمثلة على نماذج الإطارات frames تشمل: X.25, 802.x (includes Ethernet and Token Ring networks)

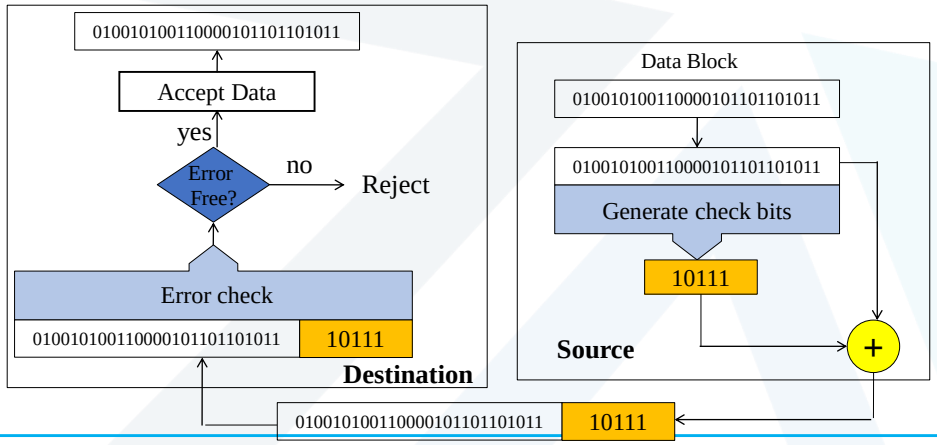
LLC	○ 802.2 ○ (Un) acknowledged connectionless service ○ Connection-oriented service						
MAC	CSMA/CD 802.3	Token Bus 802.4	Round Robin Priority 802.12	Token Ring 802.5	Token Ring FDDI	DQDB 802.6	CSMA/CA 802.11
Physical	Baseband/ Broadband Coaxial Twisted pair Optical fiber	Broadband/ Carrierband Coaxial Optical fiber	Twisted pair	Twisted pair	Twisted pair Optical fiber	Optical fiber	Infrared Spread Spectrum
Topology	Bus/Tree/Star topologies		Ring Topology		Dual Bus topology		Wireless

Framing التأطير

- تقوم بروتوكولات طبقة الوصل بتغليف كل وحدة معطيات قادمة من طبقة الشبكة ضمن إطار طبقة الوصل قبل إرساله عبر الوصلة
- يتم تبادل الإطارات بين العقد
- يتألف الإطار من:
  - ✓ حقل المعطيات، حيث يتم وضع/حشر وحدة معطيات طبقة الشبكة
  - ✓ عدد من حقول الترويسة
  - ✓ حقول الذيل trailer fields
- يهتم بروتوكول وصل البيانات بـ:
  - ✓ بنية الإطار
  - ✓ بروتوكول الوصول للقناة والتي تهتم بالقواعد التي يتم من خلالها إرسال الإطار عبر الوصلة

Error Detection

- معظم تجهيزات الشبكة التي تعمل في طبقة وصل البيانات تستعمل بعض نماذج ترميز اكتشاف الخطأ
- الفكرة الأساسية خلف أي طريقة اكتشاف الخطأ هو بإضافة معلومات فائضة redundant information إلى الإطار وذلك لتحديد فيما إذا كانت هناك أخطاء قد نتجت على هذا الإطار



Error Detection

- نقول عن البتات الإضافية أنها فائضة لأنها لا تضيف معلومات جديدة إلى الرسالة
- يتم اشتقاق هذه البتات مباشرةً من الرسالة الأصلية باستعمال بعض الخوارزميات المعروفة والتي تكون معلومةً لكل من المرسل والمستقبل
- يقوم المرسل بتطبيق هذه الخوارزمية على الرسالة لتوليد البتات الفائضة
- ثم يرسل المرسل كلتا الرسالتين: **الرسالة الأصلية وهذه البتات القليلة**
- يطبق المستقبل نفس الخوارزمية على الرسالة المستقبلة، إذا أعطت نفس نتيجة المرسل، يقبل المستقبل الرسالة، وإلا فإنه يكتشف خطأ في الرسالة وعندها إما أن يهمل الرسالة أو يقوم بتصحيح الرسالة إن كان ذلك ممكناً
- أكثر التقريبات المستخدمة لاكتشاف الخطأ هي:
  - ✓ Parity check
  - ✓ Tow dimensional parity check
  - ✓ Cyclic redundancy check (CRC)

Parity Check

- وهي الطريقة الأبسط لاكتشاف الخطأ والتي تستعمل بت إنجابية واحد single parity bit
- يضيف المرسل بت إضافي ويختار قيمته مثل أن يكون العدد الكلي للرسالة الأصلية مضافاً له بت الإنجابية هو زوجي أو فردي
- إذاً يوجد متغيرين لبتات الإنجابية: بت إنجابية زوجي even parity bit وبت إنجابية فردي odd parity bit
- بت الإنجابية **الزوجي** هو **1**: عندما يكون عدد الواحدات في المجموعة المعطاة من البتات **فردياً**
- بت الإنجابية **الفردي** هو **1**: عندما يكون عدد الواحدات في المجموعة المعطاة من البتات **زوجياً**

Data bits	Data bits added even parity	Data bits added odd parity
0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 **0**	0 0 0 0 0 0 0 **1**
1 0 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 0 1 **1**	1 0 1 0 0 0 1 **0**
1 1 0 1 0 0 1	1 1 0 1 0 0 1 **0**	1 1 0 1 0 0 1 **1**
1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 **1**	1 1 1 1 1 1 1 **0**

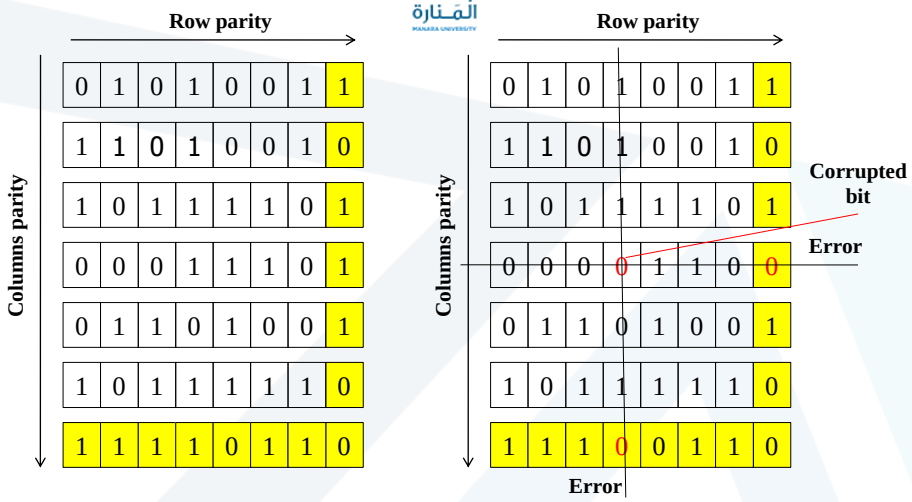
Parity Check

- Simple parity - If performing even parity, add a parity bit such that an odd number of 1s are maintained.
- If performing odd parity, add a parity bit such that an even number of 1s are maintained.
- For example, if the character 1001010 is to be sent, using even parity, a parity bit = 1 would be added to the character.
- If the character 1001011 is to be sent, using even parity, a parity bit = 0 would be added to the character.
- What happens if the character 1001010**1** (parity bit is the last bit) and the first two 0s accidentally become two 1s?
- Thus, the following character is received: 1111010**1**.
- Will there be a parity error?
- **Problem**: Simple parity only detects odd numbers of bits in error (50%)

Two-Dimension Parity

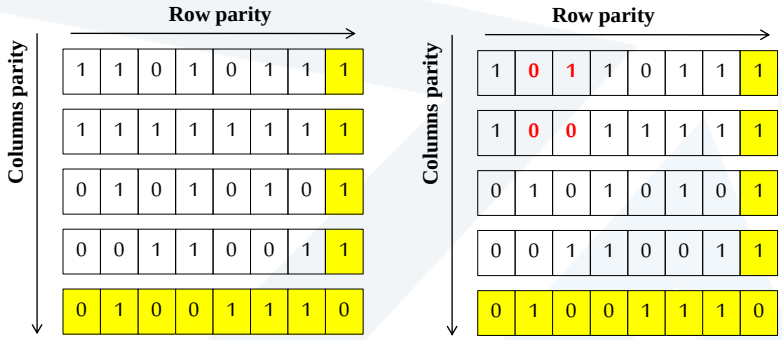
- وهو الحالة العامة للحالة السابقة وهو حالة باتجاهين
- هنا يتم تقسيم مجموعة البتات في الإطار إلى i rows و j columns
- يتم حساب قيمة الإنجابية لكل سطر ولكل عمود
- بتات الإنجابية الناتجة i+j+1 هي بتات اكتشاف خطأ إطار وصل المعطيات

Two-Dimension Even Parity Example



- يمكن أن نلاحظ بأنه تم إضافة 14 bits كمعلومات فائضة إلى الرسالة ذات الـ 42 bits، ولذا فنحن هنا نملك حماية قوية ضد الأخطاء الشائعة مقارنة بالطريقة السابقة

Two-Dimension Even Parity Example



- The Second and Third bits in Rows 1 and 2 have errors, but longitudinal parity does not detect the error

Example

Information Word (PDU)

0	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1	1

ليكن لدينا الرسالة الآتية، والمطلوب:

1- حساب الرسالة الجديدة حسب One Dimensional even parity check؟

2- حساب الرسالة الجديدة حسب Two Dimensional even parity check؟

One Dimensional Even Parity Check - Example

Information Word (PDU)		Code Word even parity (new PDU)
0 1 0 1 0 0 1	⇒	0 1 0 1 0 0 1 **1**
1 1 0 1 0 0 1	⇒	1 1 0 1 0 0 1 **0**
1 0 1 1 1 1 0	⇒	1 0 1 1 1 1 0 **1**
0 0 0 1 1 1 0	⇒	0 0 0 1 1 1 0 **1**
0 1 1 0 1 0 0	⇒	0 1 1 0 1 0 0 **1**
1 0 1 1 1 1 1	⇒	1 0 1 1 1 1 1 **0**

Two Dimensional Even Parity Check - Example

Information word (PDU)		Code word (new PDU)
0 1 0 1 0 0 1	⇒	0 1 0 1 0 0 1 **1**
1 1 0 1 0 0 1	⇒	1 1 0 1 0 0 1 **0**
1 0 1 1 1 1 0	⇒	1 0 1 1 1 1 0 **1**
0 0 0 1 1 1 0	⇒	0 0 0 1 1 1 0 **1**
0 1 1 0 1 0 0	⇒	0 1 1 0 1 0 0 **1**
1 0 1 1 1 1 1	⇒	1 0 1 1 1 1 1 **0**
		1 1 1 1 0 1 1 0

Two-Dimension Parity Checks

- Both simple parity and longitudinal parity do not catch all errors.
- Simple parity only catches odd numbers of bit errors (50% of all errors)
- Longitudinal parity is better at catching errors but requires too many check bits added to a block of data.
- As such, these methods are not that often used. However, a parity bit exists in 1 byte of data.
- *We need a better error detection method. What about cyclic redundancy checksum?*

Wired LANs

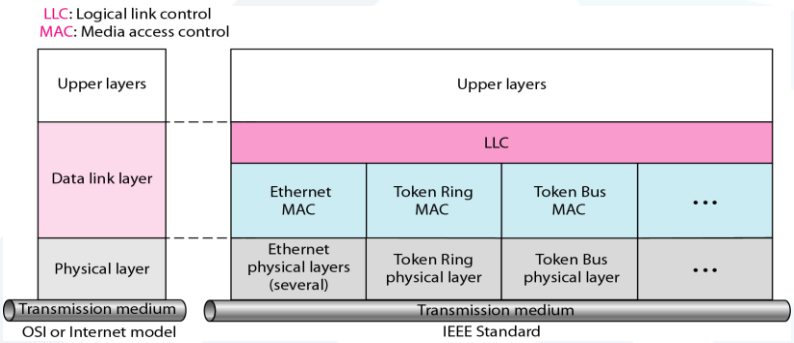
- Project 802 by IEEE : معايير لتمكين الاتصالات بين التجهيزات
  طريقة لتحديد الوظائف الخاصة للطبقتين الفيزيائية وربط البيانات لبروتوكولات LAN الأساسية
- IEEE subdivided data link layer:
  Logical Link Control (LLC), Media Access Control (MAC).

Wired LANs

- LLC provides one single data link control protocol for all IEEE LANs.
- MAC provides different protocols for different LANs.

MAC defines specific access method for each LAN:

- CSMA/CD for Ethernet LAN,
- Token passing for token ring,
- ...

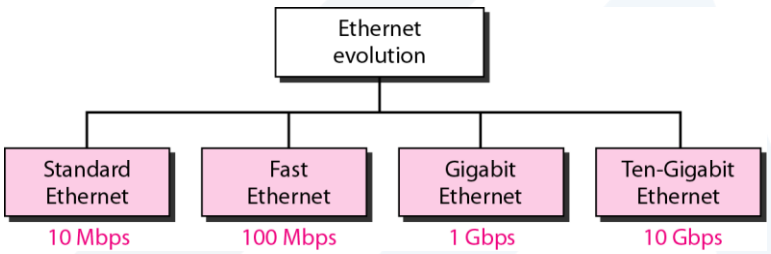


Wired LANs: Ethernet

- Ethernet LAN is defined by IEEE 802.3 standard, it uses I-persistent CSMA/CD as the access method.

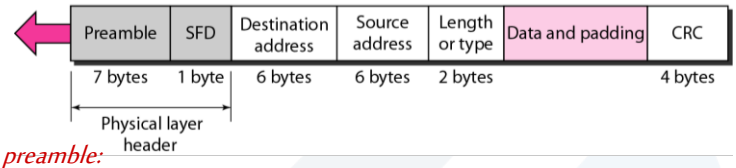
الايثرنت هو الأكثر استخداماً في شبكات المناطق المحلية LAN

- The MAC sublayer is responsible for the operation of the CSMA/CD.



Wired LANs: Standard Ethernet

Standard Ethernet 802.3 frame format

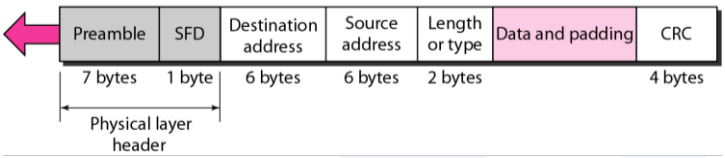


preamble:

- 7 bytes with pattern 10101010 followed by one byte with pattern 10101011
- used to synchronize receiver and sender clock rates

• لكل محطة/هدف عنوان فريد مكون من 48 bit مطبوع على بطاقة الشبكة الخاصة بها Network Interface Card (NIC).

Wired LANs: Standard Ethernet



Example of an address in hexadecimal notation:

- Unicast: LSB of first byte 0
- Broadcast: All 1's

06 : 01 : 02 : 01 : 2C : 4B

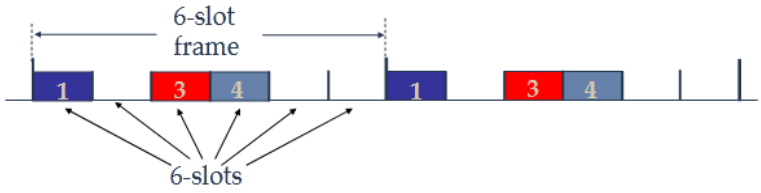
6 bytes = 12 hex digits = 48 bits

- Frame length: The minimum frame length is 64 bytes; the maximum is 1518 bytes.

Channel Partitioning MAC Protocols: TDMA

TDMA: Time Division Multiple Access!

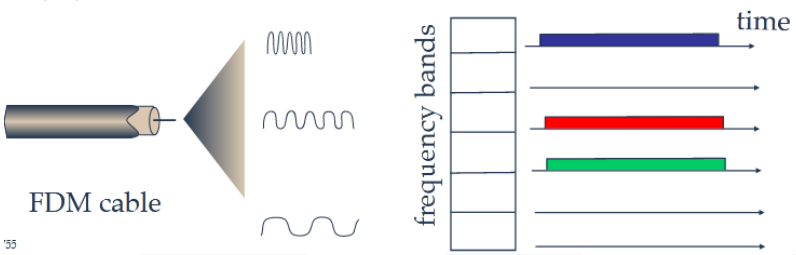
- يتم فيه الوصول إلى القناة في جولات! "rounds"
- تحصل كل محطة على حيز slot ذو طول ثابت (length = single frame transmission time) in each round !
- الحيزات غير المستخدمة تصبح خاملة!! idle
- Example: 6-station LAN; 1, 3, 4 have frames, slots 2, 5, 6 idle



Channel Partitioning MAC Protocols: FDMA

FDMA: Frequency Division Multiple Access!

- ينقسم طيف القناة إلى نطاقات ترددية frequency bands
- تحصل كل محطة على نطاق ترددي ثابت
- زمن الإرسال غير المستخدم في النطاقات الترددية تصبح خاملة!! idle
- Example: 6-station LAN; 1, 3, 4 have frames, frequency bands 2, 5, 6 idle

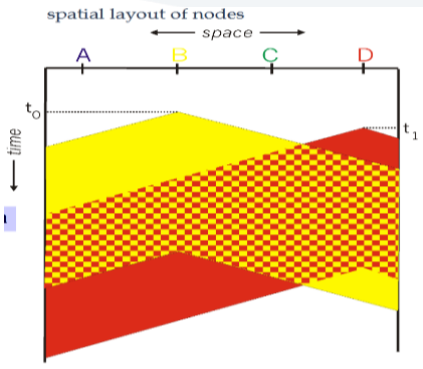


Random Access Protocols

- ❑ عندما يكون لدى العقدة حزمة لإرسالها
  - ✓ يتم الإرسال بمعدل نقل القناة الكاملة R
  - ✓ لا يوجد أي تنسيق مسبق مابين العقد
- ❑ عندما يحدث التصادم، يستمر في عملية إعادة الإرسال
  - ✓ لا تقم بإعادة الإرسال مباشرةً، بل أرسل بعد تأخير زمني عشوائي
- ❑ يحدد بروتوكول MAC ذو الوصول العشوائي مايلي:
  - ✓ كيف يتم كشف التصادمات
  - ✓ كيف يتم تجنب التصادمات (من خلال تأخير عمليات إعادة الإرسال مثلاً)

- ❑ Examples of random access MAC protocols:!
  - ➞ slotted ALOHA!
  - ➞ ALOHA!
  - ➞ CSMA, CSMA/CD, CSMA/CA

CSMA collisions



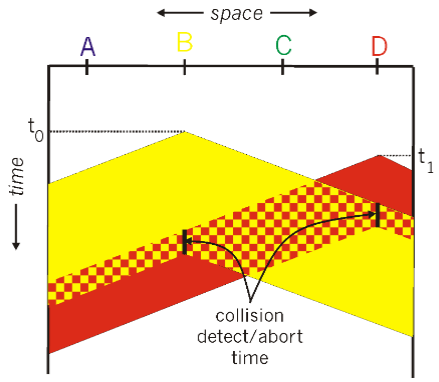
- ❑ لا يزال من الممكن حصول التصادمات
  - ✓ تأخير الانتشار يعني أن عقدتين قد لا تسمعان إرسال بعضهما البعض!
- ❑ التصادم
  - ✓ إهدار وقت إرسال الرزم بالكامل
- ❑ هناك دور للمسافة وتأخير الانتشار في تحديد احتمالية التصادم!

CSMA/CD (Collision Detection)

CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection!

- ❑ يستشعر الناقل ويؤجل الإرسال كما في CSMA ولكنه يستمع للقناة أثناء الإرسال
- ❑ يتم اكتشاف الاصطدام خلال وقت قصير
- ❑ يتم إيقاف عمليات الإرسال المتصاعدة بهدف تخفيض هدر القناة
- ❑ اكتشاف التصادم **Collision Detection**
  - ✓ سهل في شبكات LAN السلكية: يتم قياس قوة الإشارة ومقارنة الإشارات المرسلة والمستقبلة.
  - ✓ صعبة في شبكات LAN اللاسلكية: قوة الإشارة المستقبلة يمكن أن تغمرها/تتجاوزها قوة الإشارة المرسلة

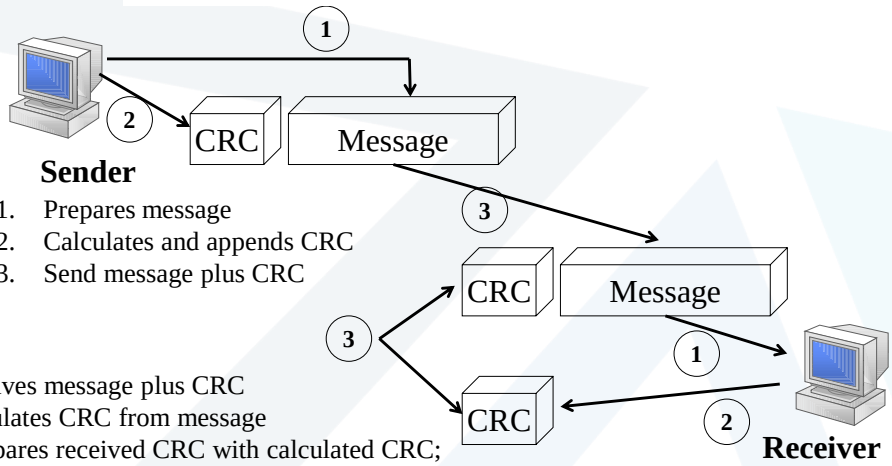
CSMA/CD (Collision Detection)



Cyclic Redundancy Check (CRC)

- The CRC error detection method treats the packet of data to be transmitted as a large polynomial.
- The transmitter takes the message polynomial and using polynomial arithmetic, **divides it** by a given generating polynomial.
- The **quotient** (نتيجة القسمة) **is discarded** but the **remainder is "attached" to the end of the message** (remainder (mod) arithmetic)
- The message (with the remainder) is transmitted to the receiver.
- The receiver divides the message and remainder by the same generating polynomial.
- If a **remainder not equal to zero results,** there was **an error** during transmission.
- If a **remainder of zero results,** there was **no error** during transmission.

Cyclic Redundancy Check (CRC)



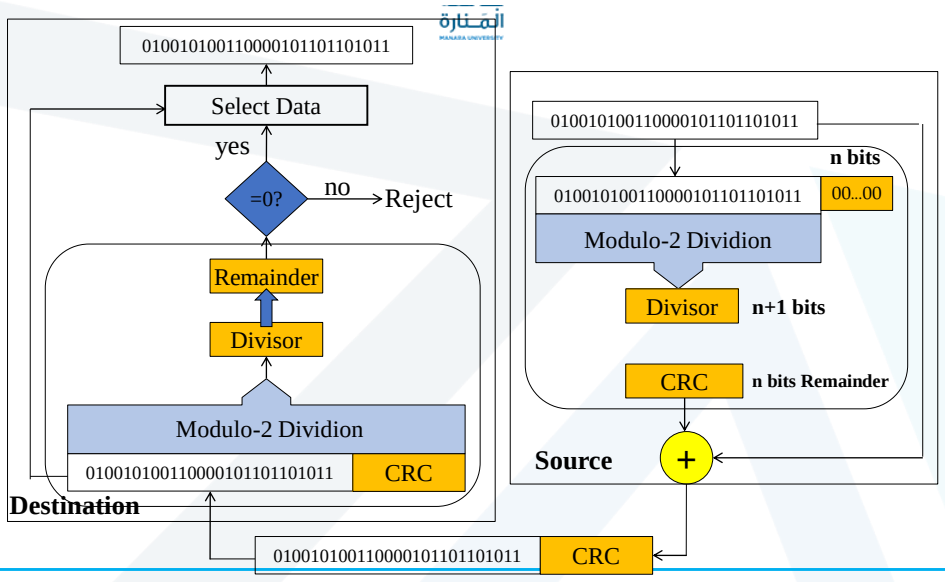
1. Prepares message
2. Calculates and appends CRC
3. Send message plus CRC

1. Receives message plus CRC
2. Calculates CRC from message
3. Compares received CRC with calculated CRC; signals error if not identical

Cyclic Redundancy Check (CRC)

- تعمل هذه الخوارزمية عند المرسل كما يلي:
  - ✓ الحصول عل الإطار السطري Get the raw frame
  - ✓ تتم الإزاحة إلى اليسار للإطار السطري بمقدار n bits ويتم التقسيم على المولد
  - ✓ يكون باقي القسمة هو FCS
  - ✓ تتم إضافة/إلحاق باقي القسمة بالإطار السطري. فيكون الناتج هو الإطار الذي سيتم إرساله
- عند المستقبل:
  - ✓ يستقبل الإطار
  - ✓ يتم التقسيم على المولد
  - ✓ إذا لم يكن باقي القسمة هو صفر، إذاً يوجد خطأ في الإطار. وإلا فلا يوجد أخطاء في الإطار

Cyclic Redundancy Check (CRC)



Cyclic Redundancy Check (CRC)

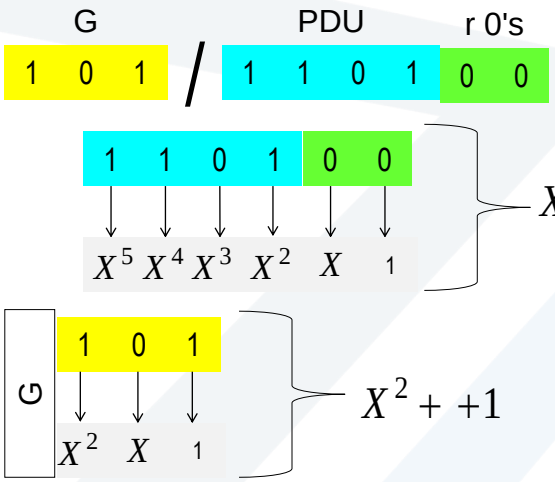
- Given the *PDU* (I.e. a sequence of bits)
- Given a generator *G*:
  - This is a particular bit-sequence, it is part of the protocol (hence sending and receiving data-link protocol entity both know them)
  - Let ***G*** consist of ***r+1*** bits (So, **r=G-1**)
- We add *r* 0-bits to the *PDU*, let this be *PDU'*
- Now divide the *PDU'* by *G* (so called modulo-2 arithmetic is used), this gives a rest *R*
- Now we calculate a bit-sequence *T* such that

  T = PDU' + R.
  - T will be transmitted
  - It can be proven that T can always be divided by G!

Cyclic Redundancy Check (CRC)

- Modulo 2 arithmetic:
  - Add:
    - 0 + 0 = 0
    - 0 + 1 = 1
    - 1 + 0 = 1
    - 1 + 1 = 0
  - **Subtract: (XOR Gate)**
    - **0 - 0 = 0**
    - **0 - 1 = 1**
    - **1 - 0 = 1**
    - **1 - 1 = 0**
  - So Add and Subtract are the same!
- Multiplication:
  - 0 * 0 = 0
  - 0 * 1 = 0
  - 1 * 0 = 1
  - 1 * 1 = 1

Cyclic Redundancy Check (CRC)



https://manara.edu.sy/

Cyclic Redundancy Check (CRC)

$$X^2 + +1 \;\overline{)\; X^5 + X^4 + + X^2 + +}$$

$$X^5 + \quad + X^3$$

$$X^4 + X^3 + X^2 + +$$

$$X^4 + \quad + X^2$$

$$X^3 + \quad + \quad +$$

$$X^3 + \quad + X$$

$$X$$

Q = 1 1 1 0

R = 1 0

بعد التحويل إلى كثيرات الحدود، تتم القسمة:

$\Rightarrow$T = *PDU'+ R*

$T = X^5 + X^4 + + X^2 + X +$ $\Rightarrow$T =110110

https://manara.edu.sy/

Cyclic Redundancy Check (CRC)

- **ملاحظة:** في حال وجود حدين موجودين في PDU و R لهما نفس الدرجة فإنهما يلغيان بعضهما

- مثال:

$$PDU = X^5 + X^4 + + X^2 + +$$

$$R = X^2 + X +$$

$$\Rightarrow T = PDU + R$$

$$T = X^5 + X^4 + + X^2 + X^2 + X + = X^5 + X^4 + + + X +$$

$$\Rightarrow T = 110010$$

Cyclic Redundancy Code - Generators

- CRC Generators are subject of design and standardization. The goal here is to let them have strong properties like:
  - Detect all single and double errors
  - Detect all burst of 16 bits and less
- Example generators are:
  - CRC-8: 100000111
  - CRC-10: 11000110011
  - CRC-12: 1100000000101
  - CRC-16: 11000000000000101
  - CRC-CCITT (ITU-T): 10001000000100001
  - CRC-32: 10000010011000001000111011011011 1

Cyclic Redundancy Check (CRC)

$$\sum_{0}^{n} a.X^{n}; \quad a = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

CRC-8 for ATM
$x^8 + x^2 + x + 1$
100000111

CRC-10
$x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x + 1$
11000110011

CRC-CCITT
$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$
10001000000100001

CRC-12
$x^{12} + x^{11} + x^3 + x^2 + x + 1$
110000001111

CRC-32 used in IEEE 802
$x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$
100000100110000010001110110110111

Cyclic Redundancy Check (CRC): Example

PDU= 1 0 0 1 0 0

G= 1 1 0 1

والمطلوب:

1- حساب الرسالة المرسلة T؟

2- هل تحوي هذه الرسالة على أخطاء أم تم استقبالها بشكل صحيح؟