جامعة المنارة الخاصة
كلـــــية الهندســـــة
هندسة ميـــكاترونيك

الشبكات الصناعية

Industrial Networks CEMC606

مدرس المقرر
د. بسام حسن

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

مفردات من المحاضرة الرابعة :

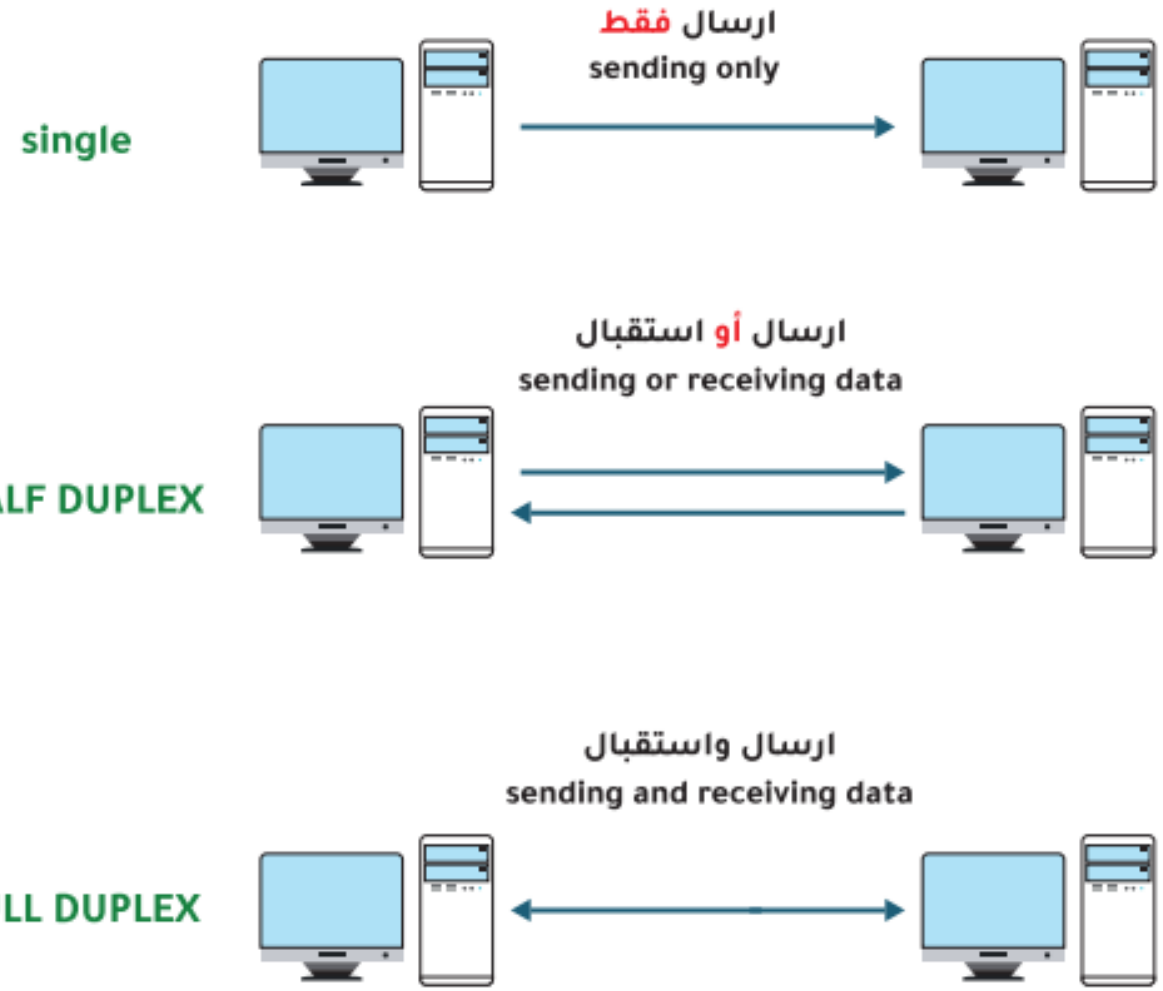
- Data Transmission
- Data Channel Characteristics
- Digital Data/Analog channel
- Digital Data/Digital Signal: Line coding
- Data Exchanging

Data transmission

- أنماط النقل Transmission Modes
  - أنماط النقل تبعاً لجريان المعطيات Transmission Modes According to Data flow
    - Simplex transmission
    - Half-duplex transmission
    - Full-duplex transmission
  - أنماط النقل تبعاً لنموذج الوصل الفيزيائي Transmission Modes According to Type of physical connection
    - Parallel Mode
    - Serial Mode
  - أنماط النقل تبعاً لمتطلبات عرض الحزمة Transmission Modes According to the bandwidth requirements
    - Baseband transmission
    - Broadband transmission

Data transmission

Transmission Modes According to Data flow

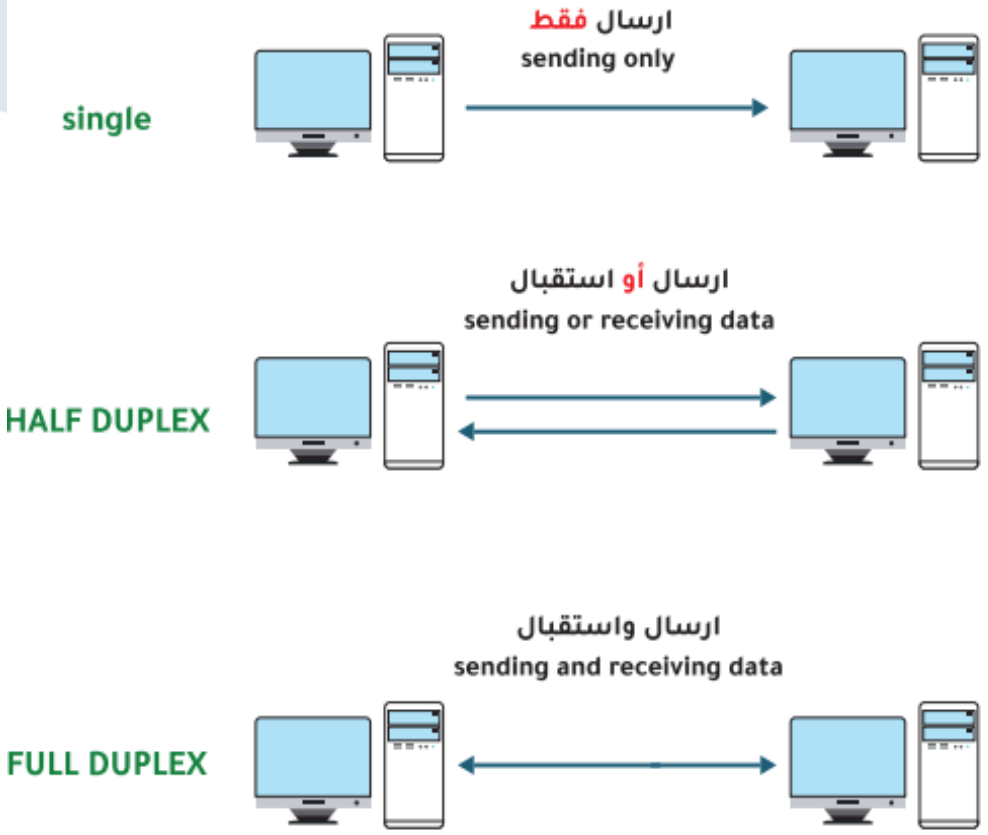


Simplex Transmission ❖

- يتم إرسال المعطيات باتجاه واحد فقط
- لا يوجد أي إرسال في الاتجاه المعاكس
- يتطلب قناة إرسال واحدة فقط
- مثال: أجهزة المراقبة في المشافي، الإرسال الإذاعي والتلفزيوني

Data transmission

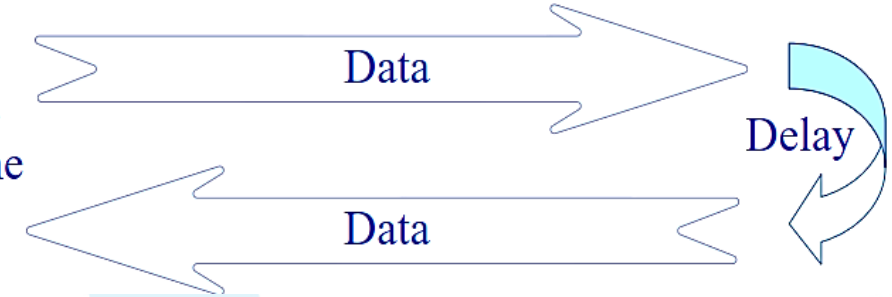
Transmission Modes According to Data flow



Half-Duplex Transmission ❖

- هنا يأخذ الإرسال في الاتجاه المعاكس مكاناً ضمن النظام
- لكن يتم الإرسال في اتجاه واحد فقط ضمن الفترة الزمنية
- يتطلب قناة إرسال واحدة فقط
- مثال: تطبيقات معالجة البيانات

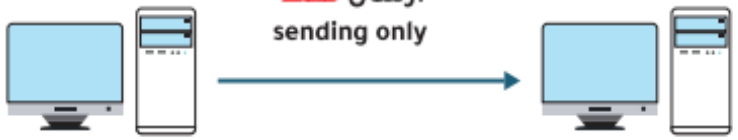
Half-Duplex
Either direction, but only one way at a time



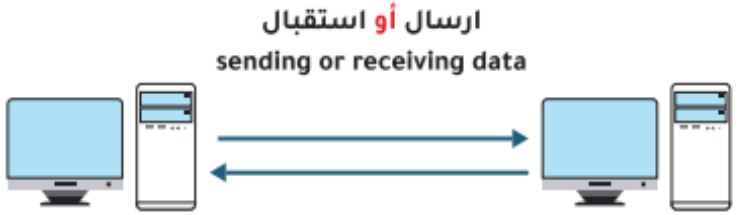
Data transmission

Transmission Modes According to Data flow

single



HALF DUPLEX

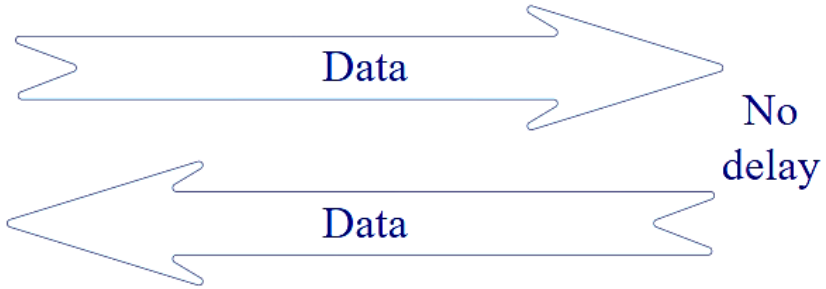


FULL DUPLEX

Full-Duplex Transmission ❖

- هنا يتم إرسال المعطيات بالاتجاهين في آن واحد (بنفس الوقت)
- تتطلب العملية قناتي اتصال
- مثال: اتصالات حاسوب-حاسوب

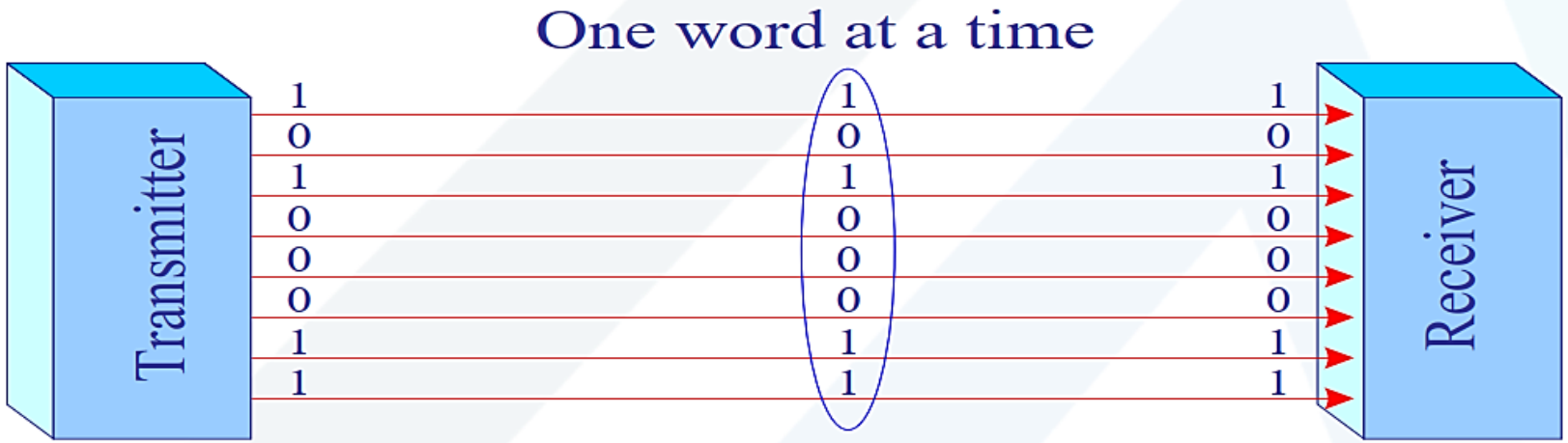
Full-Duplex
Both direction, at the same time time



According to Type of physical connection

Parallel Transmission Mode ❖

- يمكن نقل البيانات في كتلة من البتات
- مثال: نقل البيانات داخل الحاسوب
- مشكلته: الوثوقية Reliability ومحدودية المسافة Distance limiting



According to Type of physical connection

Serial Transmission Mode ❖

- يتم نقل البيانات هنا كتدفق لبت واحد في الزمن
- مثال: نقل البيانات خارج الحاسوب
- يوجد نوعان من النقل التسلسلي المعتمد على الزمن: Asynchronous and Synchronous Transmission

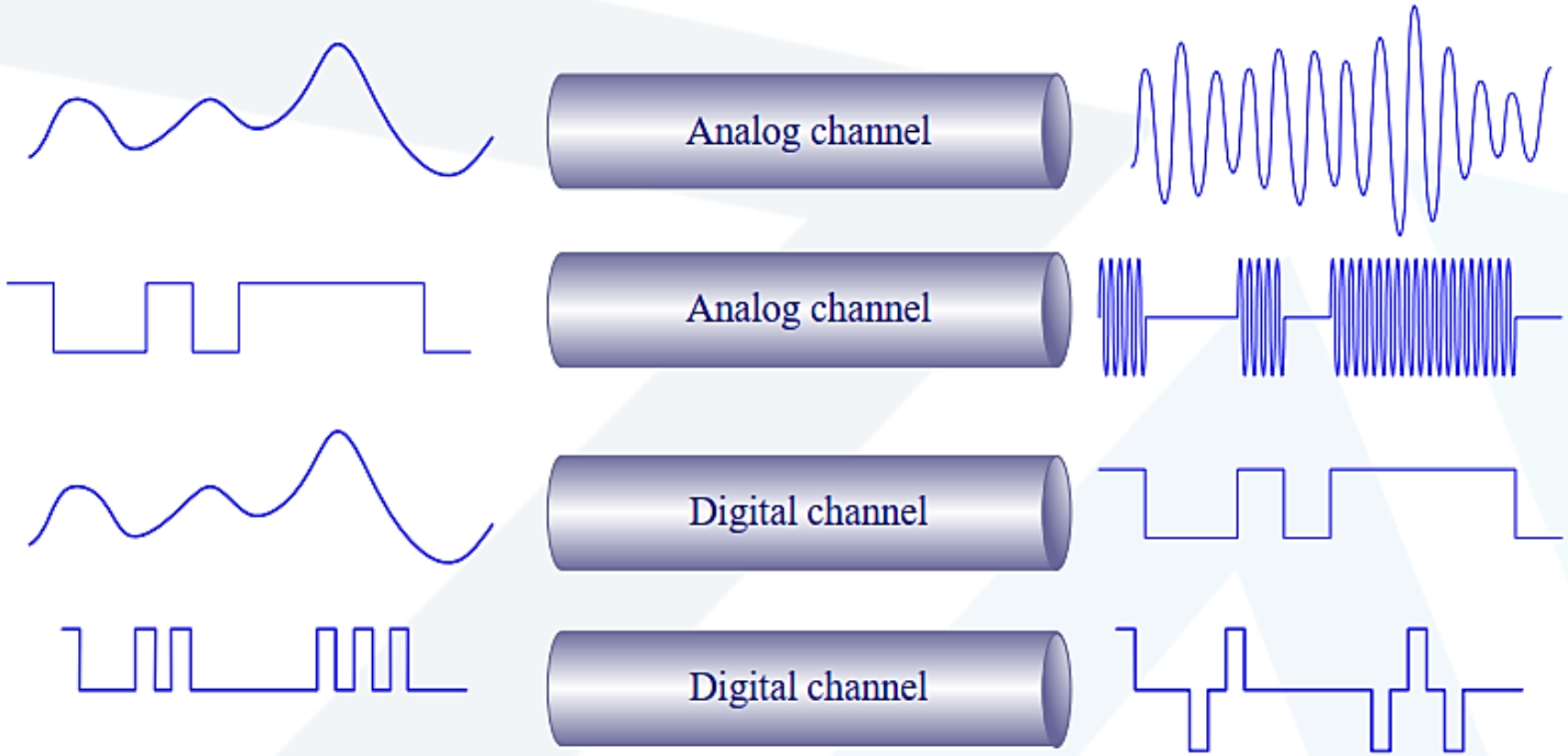
خصائص قناة المعطيات

Data Channel Characteristics

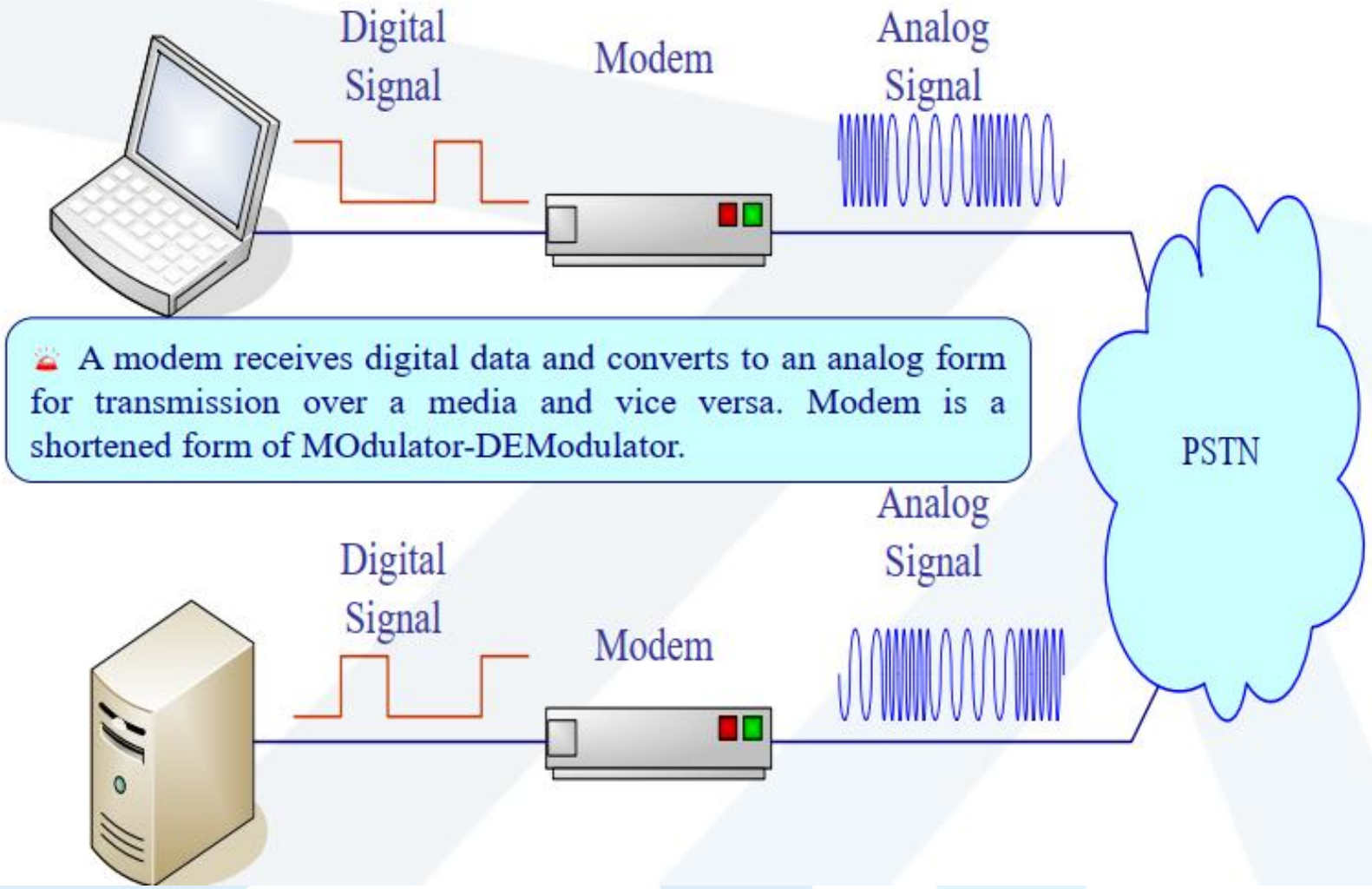
توصف قناة المعطيات بالخصائص الآتية:

- السعة capacity
- عرض الحزمة الممكنة available bandwidth
- معدل الإرسال transmission rate
- نسبة الإشارة إلى الضجيج signal to noise ratio (SNR)
- احتمال الخطأ error probability
- الفعالية efficiency

Data Transmission Channels



Analog Transmission of Digital Data



- من أجل نقل البيانات/الاشارات التناظرية أو (التماثلية analog)، يجب أولاً تحويلها إلى شكل رقمي.
- تُسمى هذه العمليات بالاستعيان والترميز

نظرية أخذ العينات

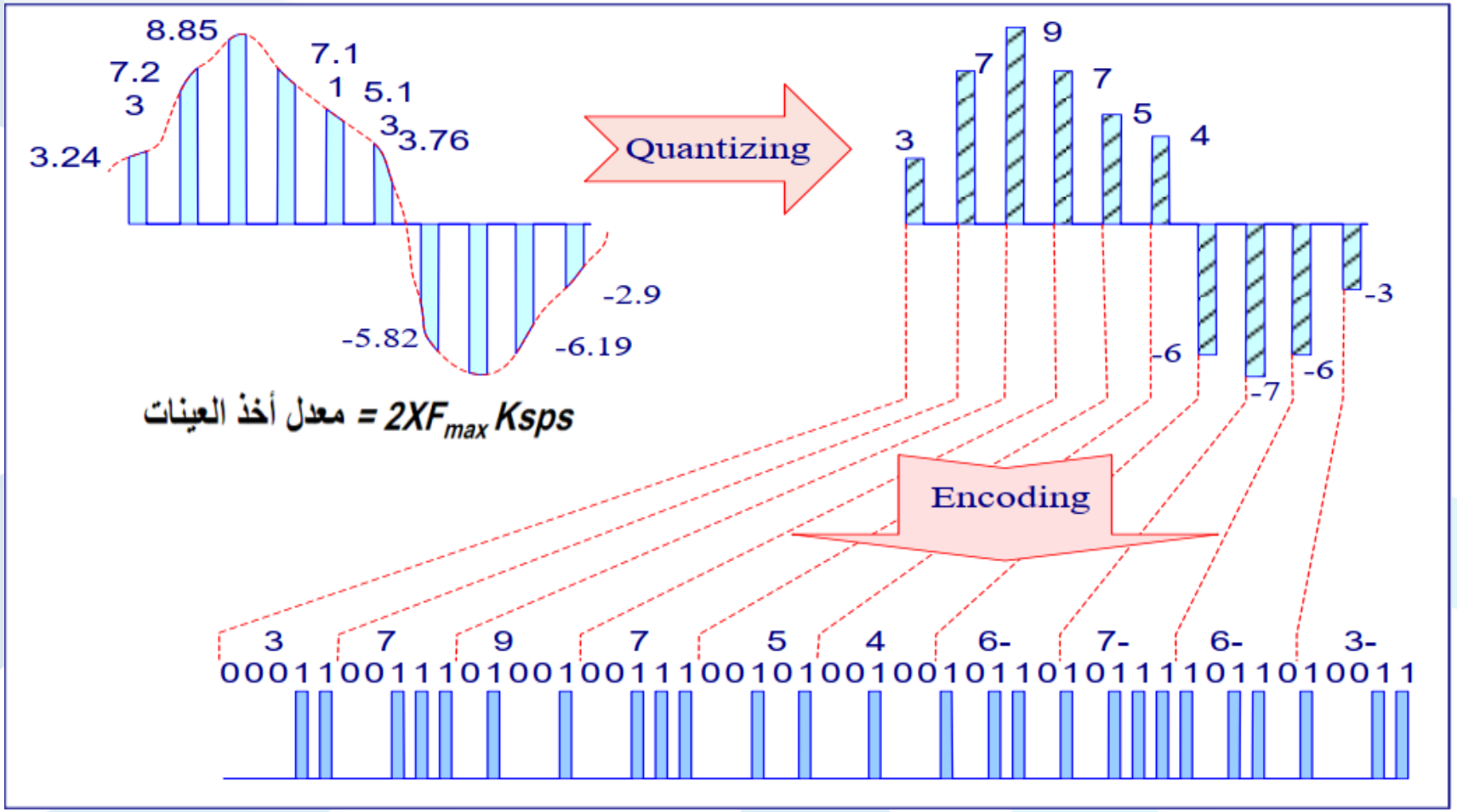
Sampling

تحويل الإشارة التماثلية الى إشارة رقمية يتم من خلال اخذ عينات من هذه الإشارة في فترات زمنية محددة متباعدة بنفس القيمة والتي تسمى زمن أخذ العينة () Sampling Timeونرمز لها اختصارا Tsيظهر الشكل في السلايد التالي إشارة مستمرة زمنيا وما يقابلها من إشارة متقطعا زمنيا بعد عملية أخذ العينات.

وتعرف هذه العملية: أنها عملية استبدال الإشارة التشابهية ذات الطيف المحدود، بسلسلة عيّنات مأخوذة منها دون أي فقد في المعلومات المتضمنة في الإشارة، ويتم أخذ هذه العيّنات دورياً وبتردد محدد بحيث نستطيع استعادة الإشارة من عيناتها.

وتعد عملية أخذ العينات الأساس ونقطة الانطلاق لتحويل الإشارات التشابهية إلى إشارات رقمية.

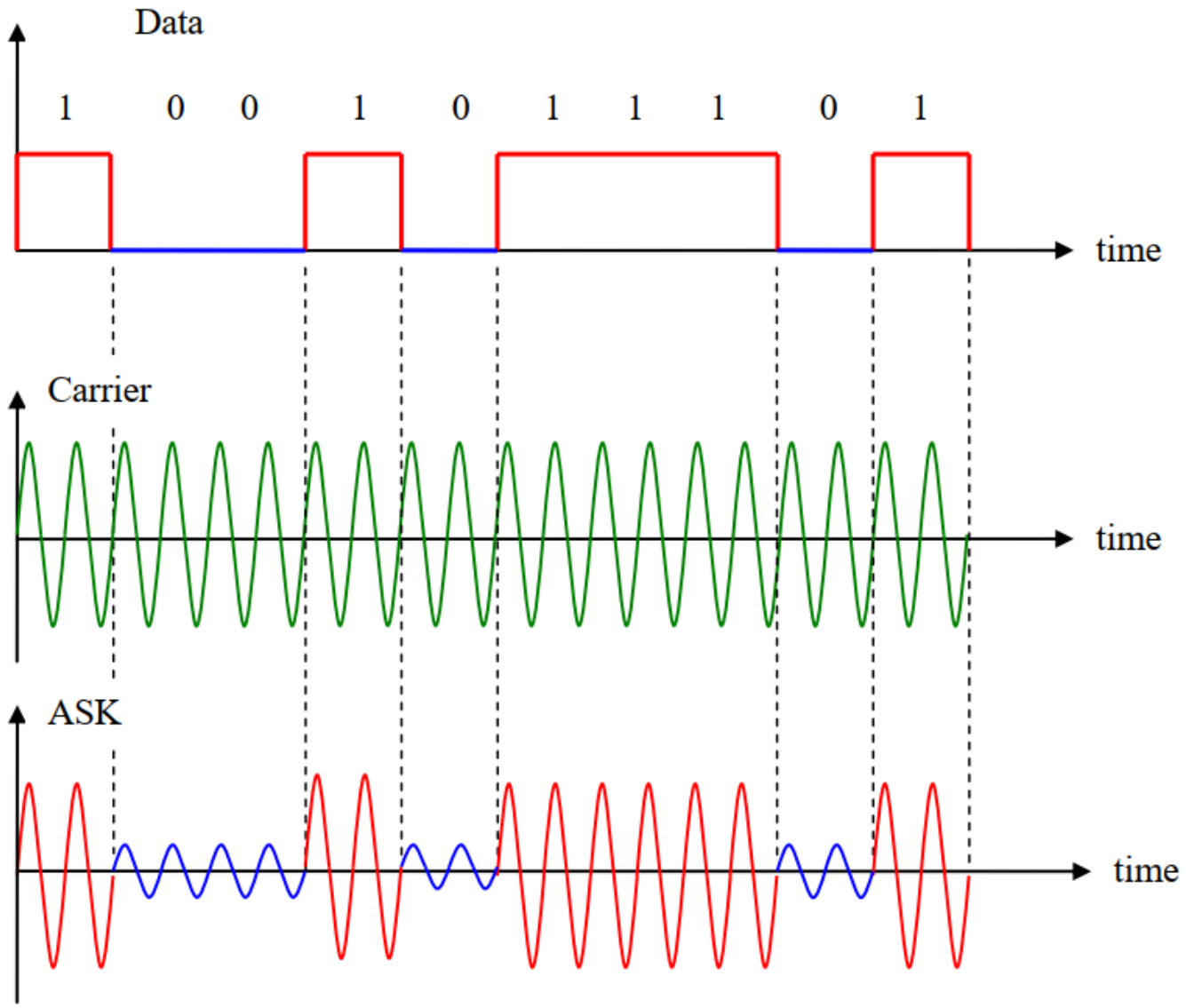
Encoding


8.85
7.2
3
7.1
1
5.1
3
3.76
3.24
-2.9
-5.82
-6.19
Quantizing
معدل أخذ العينات = $2XF_{max}$ Ksps
3
7
9
7
5
4
-6
-7
-6
-3
Encoding
3 7 9 7 5 4 6- 7- 6- 3-
0001100111010010011100101001001011010111101101001 1

Digital Data/Analog channel (Analog Signal)

- إن أساس الإشارة التشابهية هو إشارة مستمرة ذات تردد ثابت تعرف باسم إشارة الحامل Carrier Signal
- يتم ترميز البيانات الرقمية بتعديل إحدى الخواص الثلاث للحامل: المطال، التردد والطور أو دمج عدة خواص معاً وتعديلها
- الأشكال الثلاثة الأساسية لتعديل إشارة تمثيلية/تشابهية ببيانات رقمية هي:
  - ✓ الإقفال بالإزاحة المطالية ASK: Amplitude Shift Keying
  - ✓ الإقفال بالإزاحة الطورية PSK: Phase Shift Keying
  - ✓ الإقفال بالإزاحة الترددية FSK: Frequency Shift Keying

Digital Data/Analog channel (Analog Signal)



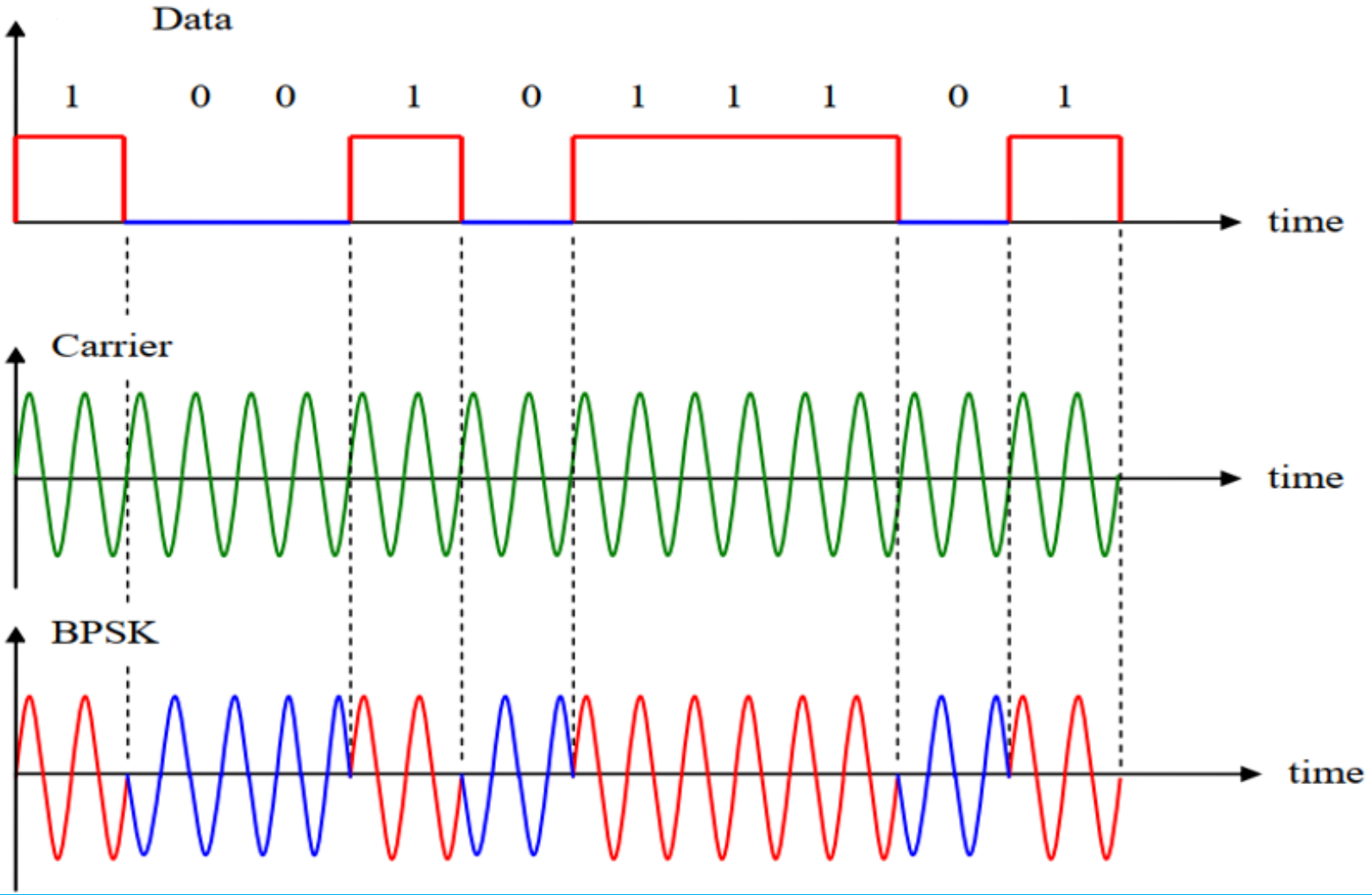
تكوين إشارة "ASK"

التعديل بزحزحة المطال Amplitude Shift Keying (ASK)

Digital Data/Analog channel (Analog Signal)

التعديل PSK

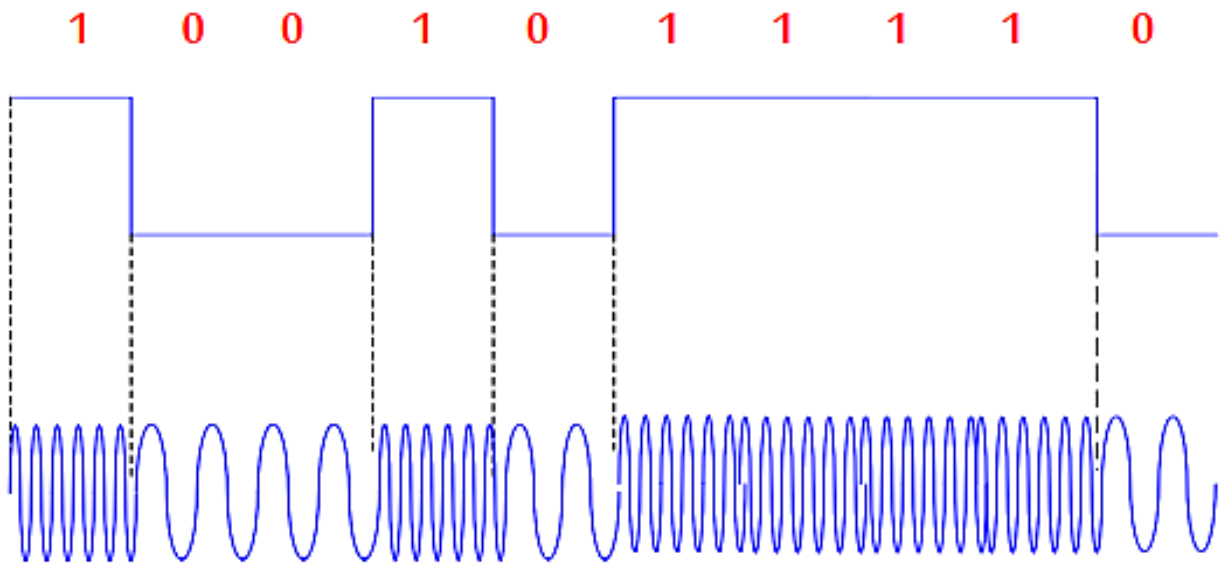
التعديل بالإزاحة الطورية



FSK: Frequency Shift Keying

التعديل بالإزاحة الترددي

- هنا يتم تمثيل القيمتين الثنائيتين بترددين مختلفين قرب تردد الحامل



Digital Data/Digital Signal: Line coding

- هي عملية تحويل المعطيات الثنائية إلى إشارة رقمية
- هناك عدة طرق لترميز الخط:
  - ✓ ترميز عدم العودة إلى الصفر **Non-Return-To-Zero (NRZ)**
  - ✓ ترميز العودة إلى الصفر **Return-To-Zero (RZ)**
  - ✓ الترميز ثنائي الطور **Biphase Encoding**

ترميز عدم العودة إلى الصفر Non-Return-To-Zero (NRZ)

- يمثل هذا الترميز الـ /1/ و /0/ بمستويي جهد مختلفين ويكونان ثابتين خلال فترة البت
- وجود إشارة مستوى عالي للجهد خلال فترة البت تدل على /1/، بينما تدل الإشارة ذات مستوى الجهد المنخفض على الـ /0/
- يحافظ هذا الترميز على عرض حزمة النظام
- لكن عند ورود عدد كبير من البتات المتشابهة (تتالي واحدات أو أصفار) فلا يوجد هنا أي انتقالات لمستويات الجهد، وهذا ما يجعلها صعبة على محطة الاستقبال لمعرفة فيما إذا كان تزامن نبضات ساعة الإشارة صحيحة وبالتالي استخلاص عدد البتات

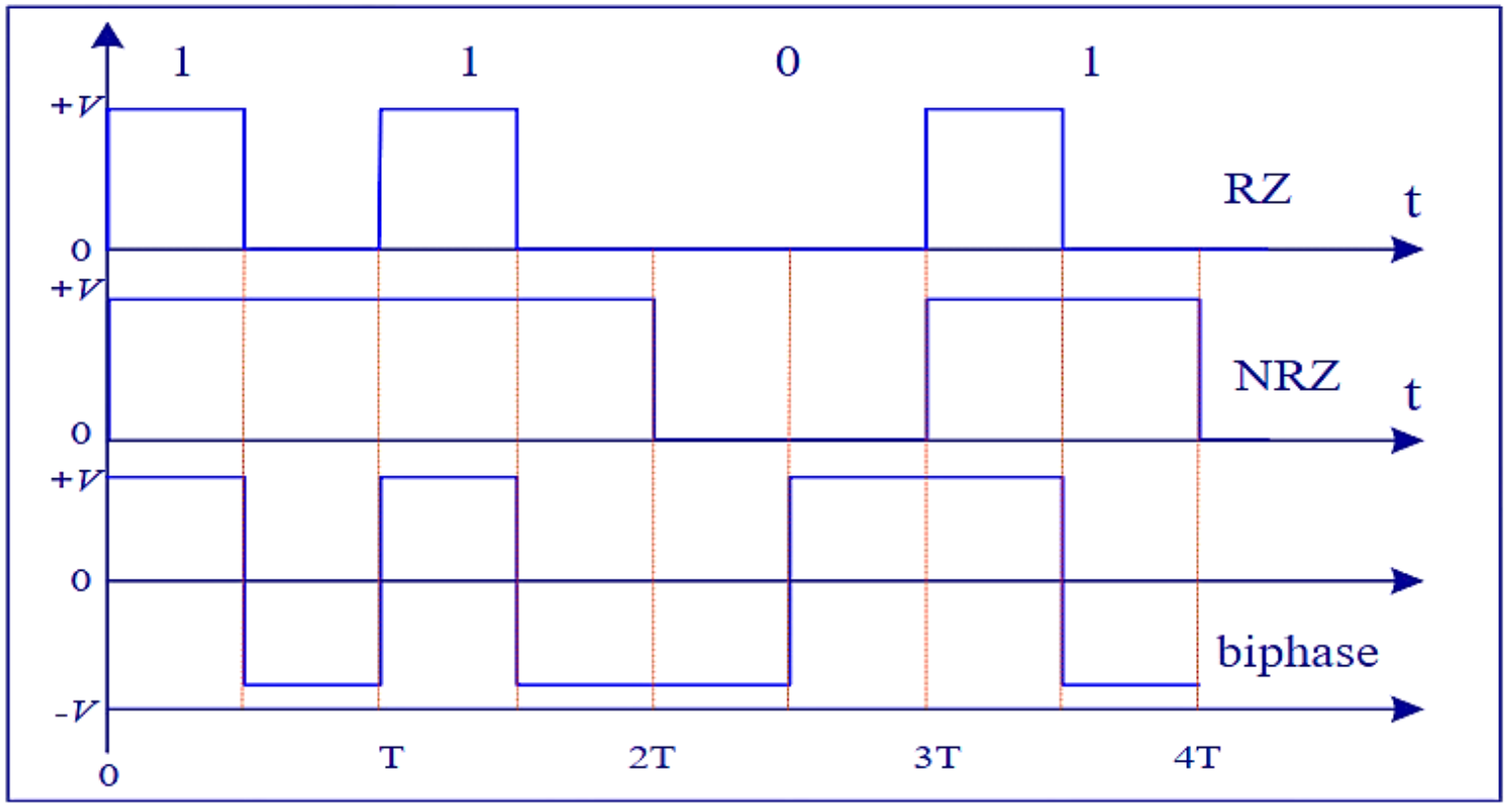
ترميز العودة إلى الصفر Return-To-Zero (RZ)

- هنا يتم تقسيم فترة البت إلى نصفين
- هنا يمثل هذا الترميز الـ /1/ من خلال تمثيل نصف فترة النبضة من زمن البت بقيمة /1/ ويعود مستوى الجهد إلى /0/ خلال فترة النصف الثاني
- بينما يتم تمثيل الـ /0/ بغياب أي فترة نبضة خلال زمن البت
- على اعتبار أن هذا الترميز يتطلب استخدام نصف فترة البت فقط لإرسال البيانات فإنه يتطلب بالتالي ضعف عرض حزمة ترميز NRZ. كما أنه من الممكن فقدان التزامن في حالة تتالٍ طويل للأصفار

الترميز ثنائي الطور Biphase Coding

- ويسمى بترميز Manchester
- هنا يتم الانتقال خلال كل فترة بت لحفظ معلومات الزمن
- يتم تمثيل الـ /1/ من خلال انتقال مستوى الجهد من عالي-إلى-متدني high-to-low في منتصف فترة البت
- كما يتم تمثيل الـ /0/ من خلال انتقال مستوى الجهد من متدني-إلى-عالي low-to-high في منتصف فترة البت

General Classification of Line Coding: Example



Non-Return-To-Zero (NRZ), Return-To-Zero (RZ), Biphase Encoding

تقنيات التأشير Signaling Techniques

❖ استخدام الإشارات المستقطبة Polar Signaling

➢ هنا يمثل الرمز /0/ بالإشارة p(t)– ويمثل الرمز 1 بالإشارة p(t)، أي يكون لدينا إشارتين فقط {(p(t), -p(t)}

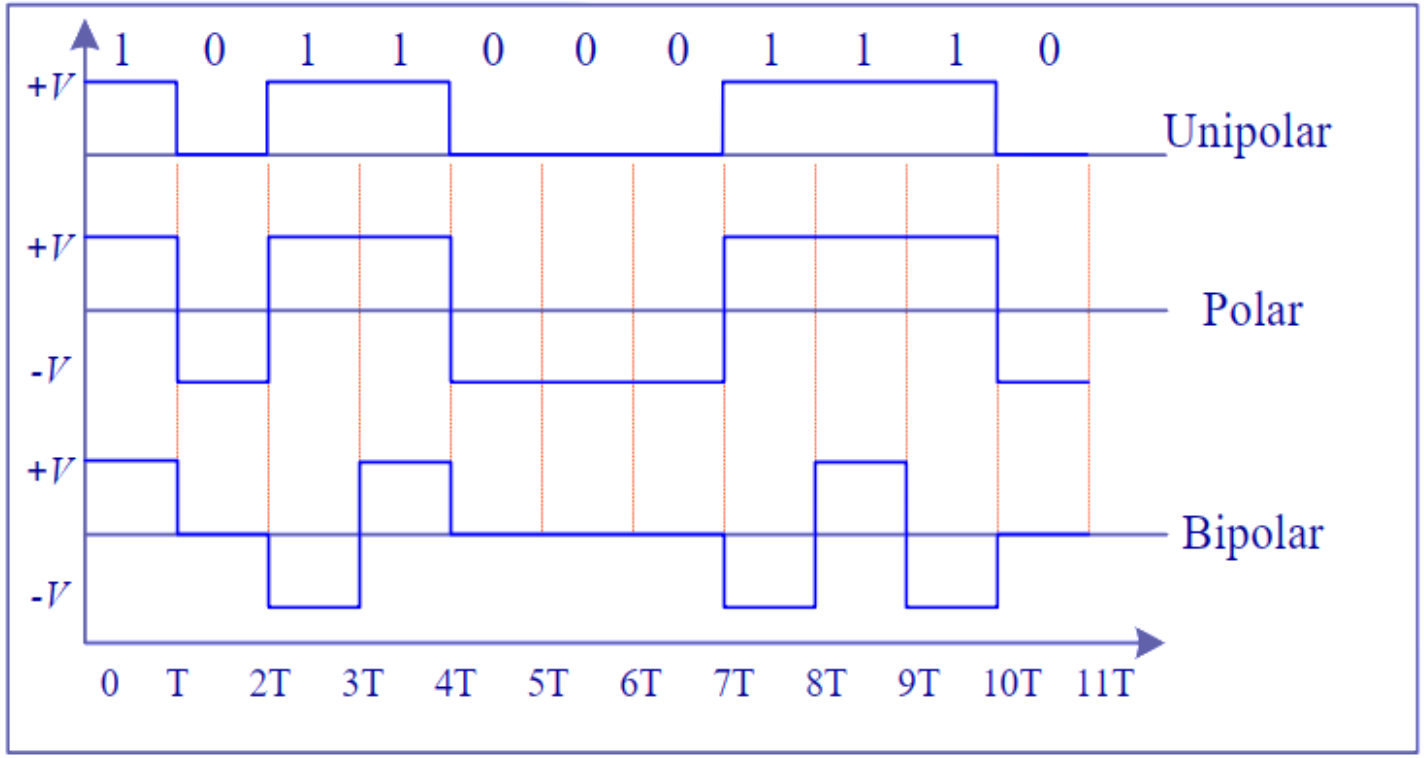
❖ استخدام الإشارات أحادية القطبية Unipolar Signaling

➢ هنا يمثل الرمز /0/ بغياب الإشارة (عدم وجود جهد) ويمثل الرمز 1 بالإشارة p(t)

❖ استخدام الإشارات ثنائية القطبية Bipolar Signaling

➢ هنا يمثل الرمز /0/ بغياب الإشارة (عدم وجود جهد) ويمثل الرمز 1 بالتناوب بالإشارتين +p(t) و-p(t) وبالتالي لدينا 3 إشارات {p(t), 0, -p(t)}

Signaling Techniques تقنيات التأشير



جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

نهاية المحاضرة الرابعة