الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الاتصالات والشبكات

Communications and Networks

المحاضر: حسام يونسو

المحاور

- المخرجات المتوقعة من الدرس
- مقدمة إلى البرمجة
- مفاهيم البرمجة الأساسية (الخوارزميات والمنطق)
- الأنظمة العددية (الثنائي، العشري، السداسي عشر)
- مقدمة إلى التشفير
- مقدمة إلى الشبكات
- معايير الشبكات ونموذج OSI
- أساسيات النقل ووسائط الشبكات
- مقدمة إلى بروتوكولات TCP/IP
- تصميم الشبكات والمعايير الخاصة بإيثرنت
- الأجهزة الشبكية
- الشبكات الواسعة والاتصال عن بُعد
- الشبكات اللاسلكية
- فهم عناوين IP والشبكات الفرعية
- التعرف على المنافذ والبروتوكولات
- استخدام Python لأتمتة العمليات الأمنية البسيطة.

المَخرجات المتوقعة من الدرس

المخرجات المتوقعة من الدرس هي أن يكون الطالب قادرًا على فهم أساسيات البرمجة ومفاهيمها مثل الخوارزميات والمنطق البرمجي، والتعامل مع الأنظمة العددية المختلفة (الثنائي، العشري، السداسي عشر)، وفهم مبادئ التشفير الأساسي، واستيعاب مفاهيم الشبكات بما في ذلك معايير الشبكات ونموذج OSI، ووسائط النقل، وبروتوكولات TCP/IP، وتصميم الشبكات، والتعامل مع الأجهزة الشبكية، وفهم الشبكات الواسعة واللاسلكية، وتحليل عناوين IP والشبكات الفرعية والمنافذ والبروتوكولات، بالإضافة إلى اكتساب مهارات استخدام لغة Python لأتمتة العمليات الأمنية البسيطة.

مقدمة إلى البرمجة

تعريف البرمجة:

البرمجة هي عملية كتابة سلسلة من التعليمات التي يمكن للكمبيوتر فهمها وتنفيذها. هذه التعليمات تُعرف بـ **"الكود البرمجي"** وتتم كتابتها باستخدام لغات البرمجة المختلفة.

أهمية البرمجة

أهمية البرمجة:

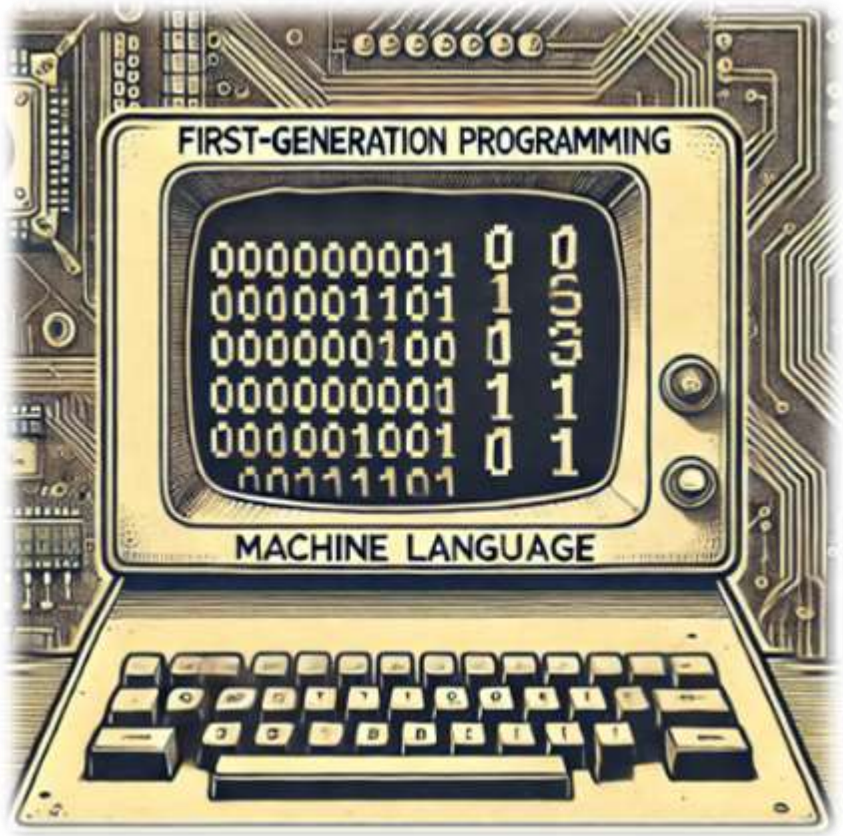
- **أتمتة المهام المتكررة:** البرمجة تمكننا من كتابة برامج تؤدي أعمالًا تلقائية دون تدخل بشري، مثل إرسال الإشعارات أو فرز البيانات.
- **إنشاء تطبيقات وبرامج:** تُستخدم البرمجة لإنشاء التطبيقات المستخدمة يوميًا مثل تطبيقات الهاتف الذكي والمواقع الإلكترونية.

أهمية البرمجة

أهمية البرمجة:

- **تحليل البيانات والتعلم الآلي:** البرمجة أساسية في مجالات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات.
- **تطوير الألعاب والواقع الافتراضي:** البرمجة تُستخدم في صناعة الألعاب الرقمية وتطبيقات الواقع الافتراضي.

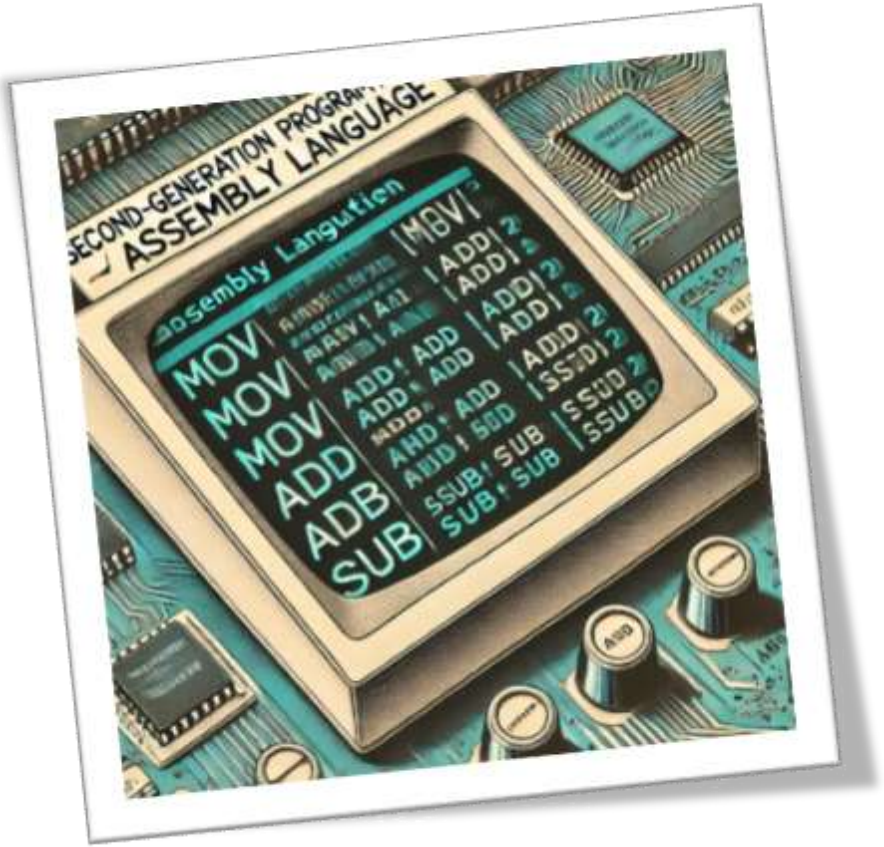
تطور البرمجة عبر الزمن



الجيل الأول (لغة الآلة):

- تعتمد على الأرقام الثنائية (0 و 1).
- صعبة جدًا في الكتابة والصيانة.
- مثال: لغة الآلة للمعالجات القديمة.

تطور البرمجة عبر الزمن



الجيل الثاني (لغة التجميع - Assembly):

- تستخدم رموزًا قصيرة بدلًا من الأرقام الثنائية.
- أقرب إلى لغة الإنسان لكن تحتاج إلى معرفة بالمعالج.

تطور البرمجة عبر الزمن

الجيل الثالث (لغات البرمجة عالية المستوى):

- مثل C و Pascal و Java و Python.
- أسهل في التعلم وتدعم مفاهيم البرمجة الحديثة.

الجيل الرابع والخامس:

- تشمل لغات البرمجة المرئية وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

لغات البرمجة وأنواعها

- أنواع لغات البرمجة:

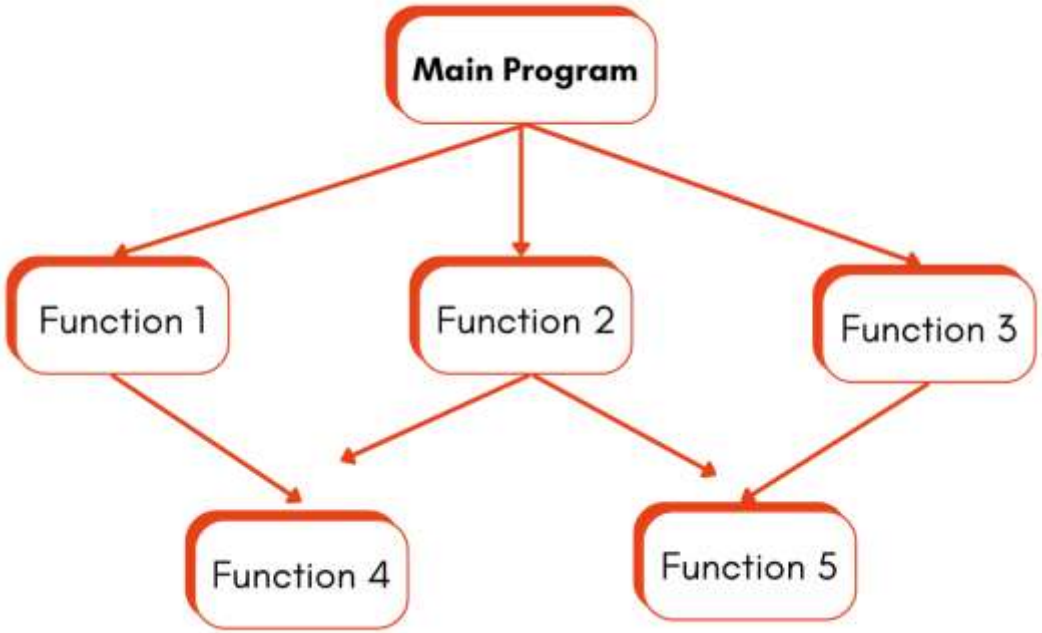
- **لغات منخفضة المستوى (Low-Level Languages):**
  - ❑ مثل Assembly وC، تعمل مباشرة مع المعالج.
  - ❑ أسرع ولكنها أصعب في البرمجة.
- **لغات عالية المستوى (High-Level Languages):**
  - ❑ مثل Python وJava وJavaScript.
  - ❑ أسهل في التعلم وتتيح كتابة كود قابل للفهم والصيانة.

لغات البرمجة وأنواعها

الفرق بين اللغات المفسرة والمترجمة:

- **المفسرة (Interpreted Languages):**
  - ❑ تنفذ الأوامر سطرًا بسطر مثل Python وJavaScript.
  - ❑ أسهل في التصحيح ولكنها أبطأ.
- **المترجمة (Compiled Languages):**
  - ❑ تُترجم بالكامل قبل التنفيذ مثل C وC++.
  - ❑ أسرع ولكنها تحتاج إلى عملية ترجمة مسبقة.

البرمجة الإجرائية والبرمجة الكائنية (OOP)



البرمجة الإجرائية (Procedural Programming):

- تعتمد على الدوال والخطوات المتتابعة.
- مناسبة للبرامج البسيطة التي تنفذ سلسلة من العمليات المتتابعة.

البرمجة الإجرائية والبرمجة الكائنية (OOP)

البرمجة الكائنية (OOP - Object-Oriented Programming):

- تعتمد على "الكائنات" التي تحتوي على بيانات ووظائف.
- تسهل إعادة استخدام الكود وتقليل الأخطاء.
- تستخدم في لغات مثل Java وPython وC++.

بيئات التطوير المتكاملة (IDEs) والمحررات البرمجية

ما هي بيئة التطوير المتكاملة (IDE)؟

- أداة توفر بيئة متكاملة لكتابة وتصحيح وتشغيل البرامج.
- أشهر بيئات التطوير:
  - ❑ **PyCharm** (لـ Python).
  - ❑ **Visual Studio** (يدعم العديد من اللغات).
  - ❑ **Eclipse** (لـ Java).

بيئات التطوير المتكاملة (IDEs) والمحررات البرمجية

Sublime Text

المحررات البرمجية الخفيفة:

- VS Code، Sublime Text، Notepad++، وهي أسرع ولكن بدون ميزات متقدمة مثل التصحيح التلقائي.

أساسيات كتابة أول برنامج

خطوات البرمجة الأساسية:

- اختيار لغة البرمجة.
- تثبيت الأدوات اللازمة.
- كتابة الكود.
- تشغيل البرنامج واختبار النتائج.

أساسيات كتابة أول برنامج

مثال لكتابة "Hello, World!" بلغة Python:

- print("Hello, World!")
- يقوم هذا السطر بطباعة النص "Hello, World!" على الشاشة.

الأخطاء البرمجية وأنواعها

أنواع الأخطاء البرمجية:

- **أخطاء نحوية (Syntax Errors):**
  - ❑ تحدث عند كتابة كود غير صحيح وفق قواعد اللغة.
  - ❑ مثال: نسيان الأقواس أو الفواصل.

الأخطاء البرمجية وأنواعها

- **أخطاء منطقية (Logical Errors):**
  - ❑ تحدث عندما لا يعطي البرنامج النتيجة المتوقعة.
  - ❑ مثال: برنامج لحساب المجموع ولكنه يقوم بالطرح.
- **أخطاء وقت التشغيل (Runtime Errors):**
  - ❑ تحدث أثناء تشغيل البرنامج مثل القسمة على صفر.

أساليب تصحيح الأخطاء (Debugging)

كيف تصحح الأخطاء البرمجية؟

- استخدام print() لمعرفة القيم أثناء التنفيذ.
- استخدام أدوات التصحيح داخل بيئات التطوير.
- تحليل رسائل الخطأ لفهم المشكلة وإصلاحها.

كويز 1

1. ما هو تعريف البرمجة؟

أ) هي استخدام الحاسوب لتشغيل الإنترنت

ب) هي عملية كتابة سلسلة من التعليمات التي يمكن للحاسوب فهمها وتنفيذها

ج) هي لغة يستخدمها البشر للتواصل فيما بينهم

د) هي طريقة لتصميم الأجهزة الإلكترونية

2. أي مما يلي يعتبر من مزايا البرمجة؟

أ) تقليل الحاجة إلى الأجهزة الإلكترونية

ب) عدم الحاجة إلى تعلم اللغات البرمجية

ج) أتمتة المهام المتكررة وتحليل البيانات

د) إبطاء العمليات الحسابية في الكمبيوتر

كويز 1

3. أي من اللغات التالية تعتبر من الجيل الثالث للغات البرمجة؟

أ) لغة الآلة

ب) لغة التجميع (Assembly)

ج) Java و Python

د) لغة ثنائية (Binary)

4. ما الفرق بين اللغات عالية المستوى واللغات منخفضة المستوى؟

أ) اللغات عالية المستوى أقرب إلى لغة الإنسان وأسهل في التعلم

ب) اللغات منخفضة المستوى تُستخدم فقط لإنشاء المواقع الإلكترونية

ج) اللغات منخفضة المستوى لا تحتاج إلى مترجم أو مفسر

د) اللغات عالية المستوى لا تُستخدم في تطوير التطبيقات

كويز 1

5. أي من اللغات التالية تعتبر لغة مفسرة؟

أ) C++

ب) JavaScript

ج) Assembly

د) C

6. ما الذي يميز البرمجة الكائنية (OOP) عن البرمجة الإجرائية؟

أ) تعتمد البرمجة الكائنية على الكائنات والوراثة

ب) تعتمد البرمجة الكائنية على تسلسل الخطوات فقط

ج) لا يوجد فرق بين البرمجة الإجرائية والكائنية

د) البرمجة الكائنية لا تُستخدم في تطوير التطبيقات الكبيرة

كويز 1

7. أي من الأدوات التالية تُستخدم كبيئة تطوير متكاملة (IDE)؟

أ) Microsoft Excel

ب) PyCharm

ج) Adobe Photoshop

د) VLC Media Player

8. ما نوع الخطأ الذي يحدث عندما يحاول البرنامج تنفيذ عملية غير ممكنة مثل القسمة على صفر؟

أ) خطأ نحوي (Syntax Error)

ب) خطأ منطقي (Logical Error)

ج) خطأ وقت التشغيل (Runtime Error)

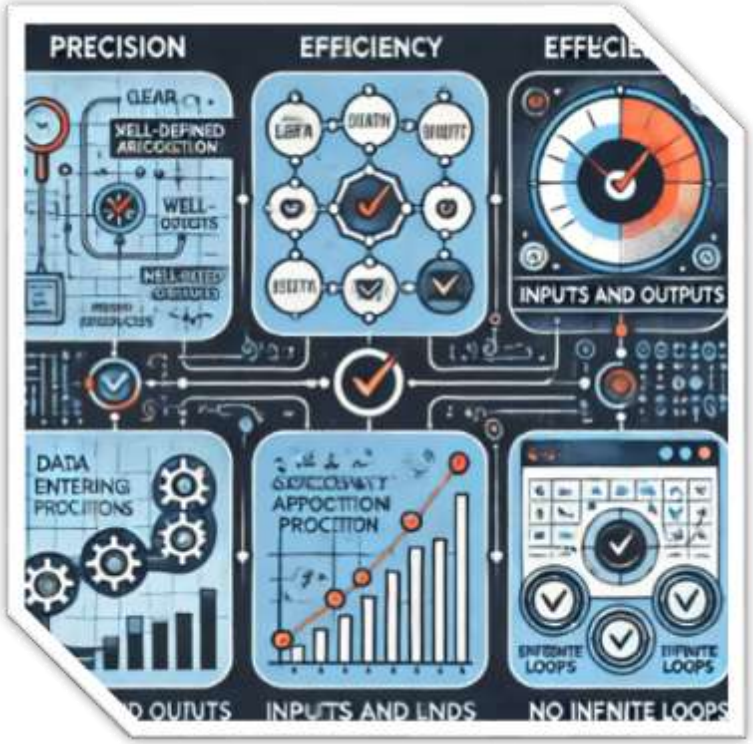
د) خطأ في الكتابة (Writing Error)

الخوارزمية (Algorithm)

تعريف الخوارزمية (Algorithm):

- الخوارزمية هي مجموعة من الخطوات المنطقية المحددة مسبقًا لحل مشكلة أو تنفيذ مهمة معينة.

خصائص الخوارزمية



خصائص الخوارزمية الجيدة:

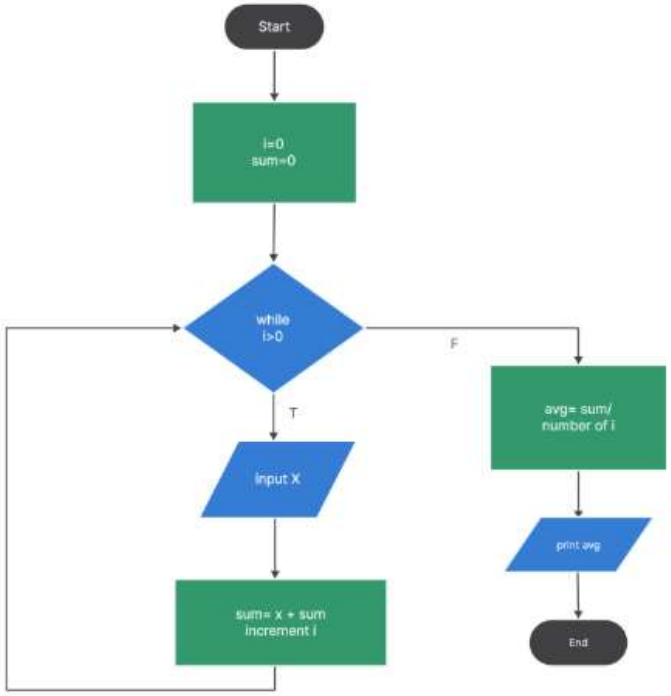
- **الوصف الدقيق:** كل خطوة يجب أن تكون واضحة ومحددة.
- **المدخلات والمخرجات:** يجب أن تأخذ بيانات (مدخلات) وتعطي نتائج (مخرجات).
- **الفاعلية:** يجب أن تكون فعالة من حيث الأداء.
- **النهاية:** يجب أن تنتهي في وقت محدد، أي لا تحتوي على حلقات لا نهائية.

أمثلة على خوارزميات يومية

أمثلة على خوارزميات يومية:

- خطوات إعداد القهوة.
- تعليمات قيادة السيارة من نقطة A إلى B.
- ترتيب الأرقام تصاعديًا.

طرق كتابة الخوارزمية



طرق كتابة الخوارزمية:

- **الوصف اللفظي (Pseudo Code):**

❑ كتابة الخطوات بلغة شبه برمجية مفهومة للإنسان.

- **المخططات الانسيابية (Flowcharts):**

❑ رسم الخطوات على شكل مخطط يوضح تدفق العمليات.

مثال لكتابة الخوارزمية

مثال لخوارزمية إيجاد أكبر عدد بين ثلاثة أعداد باستخدام Pseudo Code:

- **ابدأ**
- اقرأ الرقم الأول (**A**)
- اقرأ الرقم الثاني (**B**)
- اقرأ الرقم الثالث (**C**)
- إذا كان **A**أكبر من **B**و **A**أكبر من **C**ف **A**هو الأكبر
- وإلا إذا كان **B**أكبر من **C**ف **B**هو الأكبر
- وإلا **C**هو الأكبر
- اطبع الرقم الأكبر
- **انتهى**

المخططات الانسيابية (Flowcharts)

ما هي المخططات الانسيابية؟

هي **تمثيل مرئي للخوارزمية** باستخدام رموز وأشكال قياسية.

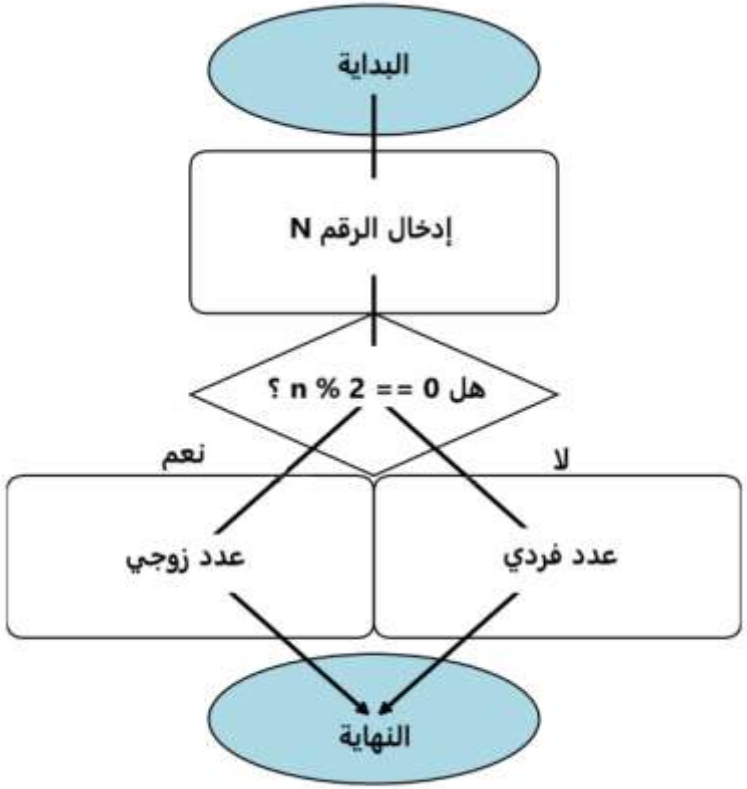
الرموز الشائعة:

- **البيضاوي:** يرمز إلى البداية والنهاية.
- **المستطيل:** يرمز إلى العمليات (مثل الحسابات).
- **المعين:** يرمز إلى القرارات الشرطية.
- **السهم:** يوضح تدفق العمليات.

Symbol	Name	Function
	Start/end	An oval represents a start or end point
	Arrows	A line is a connector that shows relationships between the representative shapes
	Input/Output	A parallelogram represents input or output
	Process	A rectangle represents a process
	Decision	A diamond indicates a decision

مثال لمخطط انسيابي

مثال: مخطط انسيابي لاختبار رقم إذا كان زوجيًا أم فرديًا:

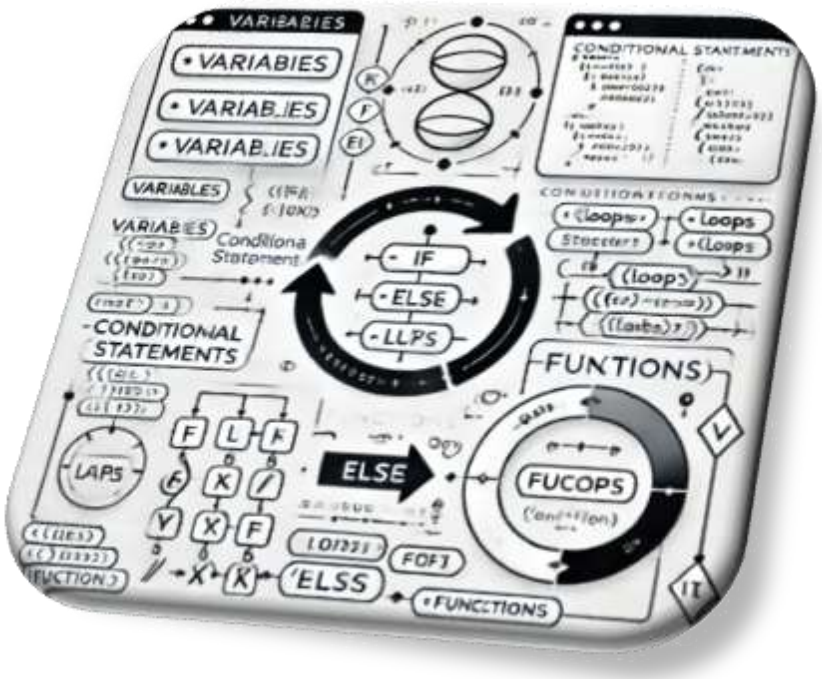


- **البداية**
- إدخال الرقم
- إذا كان الرقم 2 % == 0 ← اطبع "زوجي"
- إذا لم يكن كذلك ← اطبع "فردي"
- **النهاية**

منطق البرمجة (Programming Logic)

تعريف المنطق البرمجي:

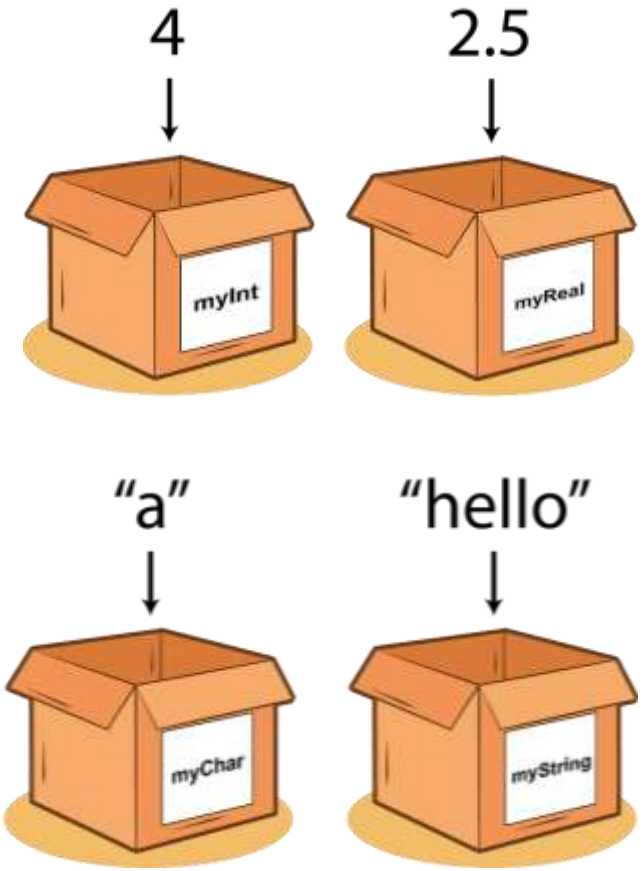
هو الطريقة التي يتبعها الكمبيوتر لحل المشكلات بناءً على أوامر وتعليمات منطقية.



عناصر المنطق البرمجي:

- **المتغيرات (Variables)**
- **العمليات الشرطية (Conditional Statements)**
- **الحلقات التكرارية (Loops)**
- **الدوال (Functions)**

المتغيرات (Variables)



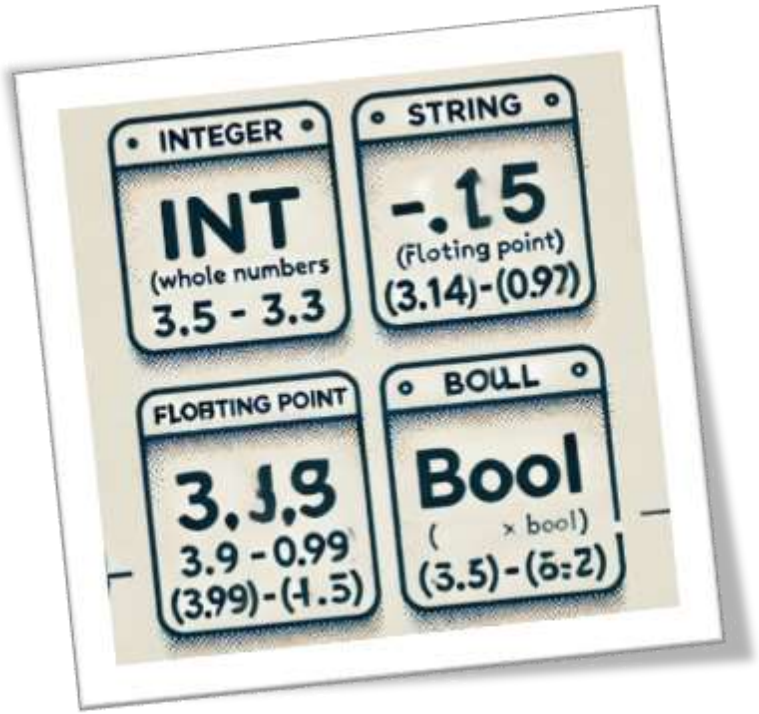
تعريف المتغير:

المتغير هو **مكان مخصص في ذاكرة الكمبيوتر لتخزين البيانات**، بحيث يمكننا استخدام هذه البيانات والتعديل عليها لاحقًا في البرنامج. عند تعريف متغير، نقوم بتحديد اسم له وقيمة معينة يتم تخزينها في الذاكرة.

يتم تعريف المتغيرات في معظم لغات البرمجة باستخدام اسم وقيمة يتم إسنادها إليه. على سبيل المثال، في لغة **Python** يمكن تعريف متغير كما يلي:

```
5x =
```

أنواع البيانات في المتغيرات



المتغيرات يمكنها تخزين أنواع مختلفة من البيانات، ومنها:

- **أعداد صحيحة (Integer - int):** تخزن أعدادًا صحيحة مثل 5، 10، -3.
- **أعداد عشرية (Floating Point - float):** تخزن أرقامًا تحتوي على فواصل عشرية مثل 3.14، 0.99، -2.5.
- **سلاسل نصية (Strings - str):** تخزن نصوصًا مثل "مرحبا" أو "Hello".
- **قيم منطقية (Boolean - bool):** تخزن القيم True أو False.

التعبيرات الشرطية (Conditional Statements)

ما هي التعبيرات الشرطية؟

هي أوامر تتيح تنفيذ تعليمات معينة بناءً على تحقق شرط معين.

```
x = 10
if x > 5:
    print("الرقم أكبر من 5")
elif x == 5:
    print("الرقم هو 5")
else:
    print("الرقم أقل من 5")
```

متى نستخدم الشروط؟

- فحص إدخال المستخدم.
- اتخاذ قرارات بناءً على القيم.
- إنشاء برامج تفاعلية.

الحلقات التكرارية (Loops)

لماذا نحتاج الحلقات التكرارية؟

- لتوفير الجهد وتكرار العمليات تلقائيًا بدلًا من كتابة الكود عدة مرات.

أنواع الحلقات:

- **حلقة for** – تستخدم عند معرفة عدد التكرارات.
- **حلقة while** – تستخدم عند الحاجة إلى التكرار حتى يتحقق شرط معين.

```
for i in range(3):
    print("مرحبًا")
```

```
x = 0
while x < 3:
    print("مرحبًا")
    x += 1
```

الدوال (Functions) في البرمجة

ما هي الدالة البرمجية؟

الدالة هي **جزء مستقل من الكود يمكن استدعاؤه عدة مرات لتأدية مهمة محددة.**

فوائد الدوال:

- تقليل التكرار في الكود.
- تسهيل الصيانة والتعديل.
- جعل الكود أكثر تنظيمًا.

```
def greet(name):
    print("مرحبًا، " + name)

greet("علي")
greet("سارة")
```

الأنظمة العددية

تلعب **الأنظمة العددية** دورًا أساسيًا في عالم الحوسبة والبرمجة، حيث تُستخدم لتمثيل البيانات ومعالجتها بطرق مختلفة.

تُعتبر هذه الأنظمة اللبنات الأساسية لفهم كيفية عمل الأجهزة الرقمية والبرمجيات، إذ تعتمد على طرق مختلفة لتمثيل الأرقام، مثل النظام الثنائي الذي يُستخدم في الحواسيب، والنظام العشري الذي نستخدمه في حياتنا اليومية.

إضافة إلى ذلك، تُستخدم الأنظمة الثمانية والسداسية العشرية في التطبيقات البرمجية لتسهيل قراءة القيم الثنائية المعقدة. يساعد تعلم التحويل بين هذه الأنظمة على فهم العمليات الرياضية والمنطقية التي تُجرى داخل أجهزة الحاسوب، مما يجعلها موضوعًا أساسيًا في دراسة علوم الحاسب والبرمجة.

النظام الثنائي (Binary)

النظام الثنائي (Binary): هو النظام الذي يُستخدم في الحواسيب والدوائر الرقمية. يعتمد على رقمين فقط هما 0 و1. يتم تخزين البيانات ومعالجتها باستخدام هذا النظام لأنه يتوافق مع الحالة الثنائية (تشغيل/إيقاف) في الإلكترونيات الرقمية.

أهميته: يُعد الأساس لجميع العمليات الرقمية مثل الحسابات ومعالجة النصوص والبيانات.

التطبيق العملي: الحرف 'A' يُمثل 01000001 بالنظام الثنائي.

النظام الثنائي (Binary)

Character	Binary Code	Character	Binary Code	Character	Binary Code	Character	Binary Code	Character	Binary Code
A	01000001	Q	01010001	g	01100111	w	01110111	-	00101101
B	01000010	R	01010010	h	01101000	x	01111000	.	00101110
C	01000011	S	01010011	i	01101001	y	01111001	/	00101111
D	01000100	T	01010100	j	01101010	z	01111010	0	00110000
E	01000101	U	01010101	k	01101011	!	00100001	1	00110001
F	01000110	V	01010110	l	01101100	"	00100010	2	00110010
G	01000111	W	01010111	m	01101101	#	00100011	3	00110011
H	01001000	X	01011000	n	01101110	$	00100100	4	00110100
I	01001001	Y	01011001	o	01101111	%	00100101	5	00110101
J	01001010	Z	01011010	p	01110000	&	00100110	6	00110110
K	01001011	a	01100001	q	01110001	'	00100111	7	00110111
L	01001100	b	01100010	r	01110010	(	00101000	8	00111000
M	01001101	c	01100011	s	01110011	)	00101001	9	00111001
N	01001110	d	01100100	t	01110100	*	00101010	?	00111111
O	01001111	e	01100101	u	01110101	+	00101011	@	01000000
P	01010000	f	01100110	v	01110110	,	00101100	_	01011111

النظام العشري (Decimal)

Decimal	Binary
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

النظام العشري (Decimal): هو النظام الذي نستخدمه في حياتنا اليومية ويتكون من الأرقام من 0 إلى 9.

يُستخدم لعرض النتائج النهائية في الأجهزة الرقمية حيث يتم تحويل القيم الثنائية إلى النظام العشري لسهولة القراءة من قبل البشر.

التطبيق العملي: الرقم 30 في العشري يتم تخزينه في الحاسوب كثنائي 11110.

النظام الثماني (Octal)

النظام الثماني (Octal): يتكون من الأرقام من 0 إلى 7 ويُستخدم كطريقة مختصرة لتمثيل الأعداد الثنائية الطويلة.

لماذا يُستخدم؟ لتبسيط التعبير عن القيم الثنائية وتقليل الأخطاء في البرمجة.

التطبيق العملي: العدد الثنائي 110110 يُكتب 66 في النظام الثماني.

3-bit Binary Number	Octal Number
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

النظام السداسي عشري (Hexadecimal)

Binary	Hexadecimal
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

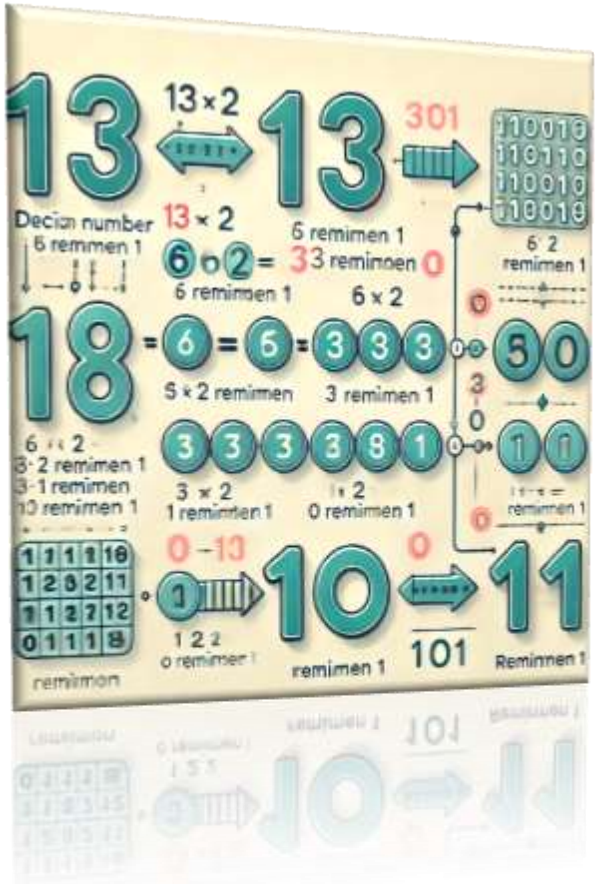
النظام السداسي عشري (Hexadecimal): يحتوي على 16 رمزًا (0-9 وA-F) ويُستخدم بشكل واسع في البرمجة وخاصة في تمثيل العناوين في الذاكرة والقيم اللونية.

لماذا يُستخدم؟ يُبسط قراءة وكتابة الأعداد الثنائية الكبيرة لأنه يُمثل كل 4 بتات برمز واحد.

التطبيق العملي: الرقم الثنائي 110110101101 يُكتب D6D في النظام السداسي عشري.

تحويل الأنظمة

تحويل الأنظمة: يتم التحويل بين الأنظمة العددية باستخدام العمليات الرياضية مثل القسمة المتكررة أو الجمع المضاعف.



مثال عملي: لتحويل العدد 13 من عشري إلى ثنائي:

13 ÷ 2 = 6 (الباقي 1)

6 ÷ 2 = 3 (الباقي 0)

3 ÷ 2 = 1 (الباقي 1)

1 ÷ 2 = 0 (الباقي 1)

النتيجة = 1101.

مقدمة إلى التشفير (Cryptography)

تعريف التشفير (Cryptography):

التشفير هو عملية تحويل البيانات إلى شكل غير مفهوم لحمايتها من الوصول غير المصرح به، ويمكن فك تشفيرها فقط من قبل الأشخاص المخوّلين باستخدام مفتاح معين.

أمثلة على استخدام التشفير في الحياة اليومية:

- ✓ تخزين كلمات المرور بشكل آمن.
- ✓ تأمين بيانات المعاملات المصرفية عبر الإنترنت.
- ✓ تشفير المحادثات في تطبيقات مثل WhatsApp و Signal.

أهمية التشفير

- حماية البيانات من السرقة أو التلاعب.
- تأمين الاتصالات والمراسلات الإلكترونية.
- ضمان خصوصية المستخدمين على الإنترنت.
- استخدامه في تقنيات المصادقة مثل كلمات المرور والتوقيعات الرقمية.

تاريخ التشفير وتطوره

- **التشفير في العصور القديمة:**
  - استخدمته الحضارات القديمة مثل الفراعنة والرومان في الرسائل العسكرية.
  - مثال: **شفرة قيصر (Caesar Cipher)** التي تعتمد على استبدال كل حرف بالحرف الذي يليه بعدد معين من المواقع.

تاريخ التشفير وتطوره

- **التشفير في العصور الحديثة:**
  - خلال الحرب العالمية الثانية، استخدم الجيش الألماني **آلة إنجما (Enigma Machine)** لتشفير الرسائل.
  - في العصر الرقمي، تم تطوير خوارزميات تشفير قوية مثل AES و RSA لحماية البيانات.

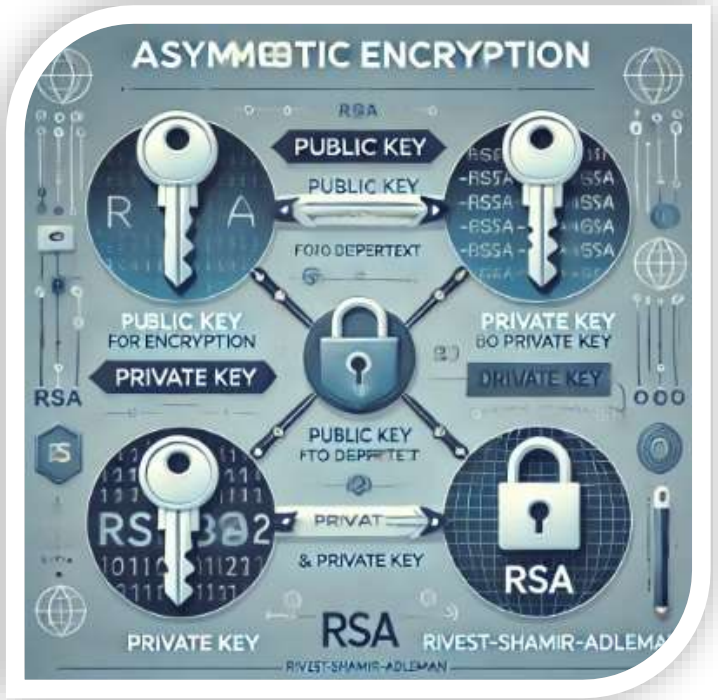
أنواع التشفير

يوجد نوعان رئيسيان من التشفير:

1- التشفير بالمفتاح المتماثل (Symmetric Encryption):

- يتم استخدام **نفس المفتاح** لتشفير وفك التشفير.
- سريع وفعال لكنه **يحتاج إلى وسيلة آمنة لمشاركة المفتاح.**
- مثال: **خوارزمية AES (Advanced Encryption Standard).**

أنواع التشفير



2- التشفير بالمفتاح العام (Asymmetric Encryption):

- يستخدم **مفتاحين مختلفين**: مفتاح عام للتشفير ومفتاح خاص لفك التشفير.
- أكثر أمانًا لكنه **أبطأ** من التشفير المتماثل.
- مثال: **خوارزمية RSA (Rivest-Shamir-Adleman)**

تُستخدم في HTTPS والمصادقة الرقمية.

التشفير في الإنترنت (HTTPS و SSL/TLS)

كيف يعمل HTTPS؟

- عندما تدخل إلى موقع آمن يبدأ بـ https://، يتم استخدام **بروتوكول SSL/TLS** لحماية البيانات المرسلة بين المتصفح والخادم.
- يتم استخدام **التشفير غير المتماثل** في البداية لمشاركة مفتاح الجلسة، ثم يتم استخدام **التشفير المتماثل** لزيادة السرعة.
- هذا يضمن أن معلوماتك مثل كلمات المرور وبطاقات الائتمان مشفرة وغير قابلة للاختراق.

التشفير في كلمات المرور (Hashing)

ما الفرق بين التشفير العادي والتجزئة (Hashing)؟

- التشفير العادي يمكن فك تشفيره باستخدام المفتاح المناسب.
- التجزئة **لا يمكن عكسها**، أي أنه لا يمكن استرجاع النص الأصلي منها.

📌 **أشهر خوارزميات التجزئة:**

- ◆ **5MD** - غير آمن ويستخدم فقط لأغراض غير حساسة.
- ◆ **256SHA-** - يُستخدم في تأمين كلمات المرور والعملات الرقمية مثل البيتكوين.

التطبيقات العملية للتشفير

أين يُستخدم التشفير في حياتنا اليومية؟

- ✓ حماية المعاملات المصرفية عبر الإنترنت.
- ✓ تأمين ملفات الشركات والمعلومات الحساسة.
- ✓ تشفير البيانات المخزنة على الهواتف وأجهزة الكمبيوتر.
- ✓ استخدامه في العملات الرقمية مثل Bitcoin وEthereum.

مقدمة إلى الشبكات

تعريف الشبكة:

الشبكة هي مجموعة من الأجهزة المتصلة ببعضها البعض لمشاركة البيانات والموارد مثل الإنترنت، الملفات، الطابعات، وغيرها.

أهمية الشبكات

- ✓ تسهيل الاتصال بين الأجهزة والمستخدمين.
- ✓ مشاركة الموارد مثل الطابعات والملفات والإنترنت.
- ✓ دعم تطبيقات الأعمال والخدمات الإلكترونية.
- ✓ تمكين الوصول إلى البيانات من مواقع مختلفة.

مكونات الشبكة الأساسية

تتكون الشبكة من عدة عناصر رئيسية، وهي:

- الأجهزة (Devices)
- وسائل الاتصال (Transmission Media)
- البروتوكولات (Protocols)
- عقد الشبكة (Network Nodes)

الأجهزة (Devices) في الشبكة

الأجهزة هي **المكونات المادية** (Hardware) التي تتصل بالشبكة من أجل إرسال واستقبال البيانات. وتشمل:

1- أجهزة الكمبيوتر (Computers):

- يمكن أن تكون أجهزة سطح المكتب (Desktops) أو الحواسيب المحمولة (Laptops).
- تُستخدم للوصول إلى البيانات المخزنة على الخوادم، أو للاتصال عبر الإنترنت.

الأجهزة (Devices) في الشبكة

2- الهواتف الذكية (Smartphones) والأجهزة اللوحية (Tablets):

- تُستخدم للاتصال بالشبكات عبر Wi-Fi أو بيانات الهاتف المحمول (G5G/4).
- يمكنها الوصول إلى الإنترنت، البريد الإلكتروني، والتطبيقات السحابية.

3- أجهزة التوجيه (Routers):

- تُستخدم لتوجيه البيانات بين الشبكات المختلفة (مثل الشبكة المحلية LAN والإنترنت).
- تعتبر **العنصر الأساسي في شبكات Wi-Fi** حيث توفر اتصالًا لاسلكيًا للأجهزة.

الأجهزة (Devices) في الشبكة

4- الطابعات (Printers):

- يمكن أن تكون متصلة بالشبكة من خلال كابل Ethernet أو عبر Wi-Fi، مما يسمح للمستخدمين بالطباعة من أي جهاز على الشبكة.

5- أجهزة التخزين الشبكي (NAS - Network Attached Storage):

- تُستخدم لتخزين الملفات ومشاركتها بين أجهزة الشبكة.
- تُستخدم في الشركات وأيضًا في المنازل لتخزين البيانات بشكل مركزي.

الأجهزة (Devices) في الشبكة

6- الخوادم (Servers):

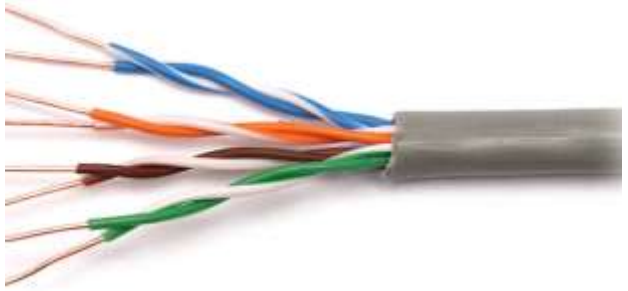
- هي أجهزة متخصصة تُستخدم لتوفير خدمات مثل **تخزين الملفات، استضافة المواقع، قواعد البيانات، وخدمات البريد الإلكتروني.**
- تعمل كعقل مركزي للشبكة حيث يتم تخزين المعلومات وتوزيعها على المستخدمين.

وسائل الاتصال (Transmission Media)

وسائل الاتصال هي **القنوات التي تُستخدم لنقل البيانات بين الأجهزة في الشبكة**، وتنقسم إلى نوعين رئيسيين:

- ❑ الاتصالات السلكية (Wired Communication)
- ❑ الاتصالات اللاسلكية (Wireless Communication)

الاتصالات السلكية (Wired Communication)



1- الكابلات النحاسية (Ethernet - Twisted Pair Cable):

- تُستخدم في الشبكات المحلية (LAN).
- موثوقة وسريعة، ولكنها تحتاج إلى تركيب كابلات فعلية.

2- كابلات الألياف الضوئية (Fiber Optic):

- أسرع من الكابلات النحاسية وتستخدم في الشبكات الكبيرة ومزودي الإنترنت.
- تعتمد على **الضوء** لنقل البيانات، مما يجعلها أسرع وأقل تأثرًا بالتداخل الكهربائي.

3- كابلات Coaxial (الكابل المحوري):

- تُستخدم في شبكات التلفزيون وأحيانًا في الإنترنت المنزلي.

الاتصالات اللاسلكية (Wireless Communication)

Wi-Fi (Wireless Fidelity):

- تُستخدم في الشبكات المنزلية والشركات لتوفير اتصال لاسلكي للأجهزة.
- تعتمد على موجات الراديو لنقل البيانات.

Bluetooth:

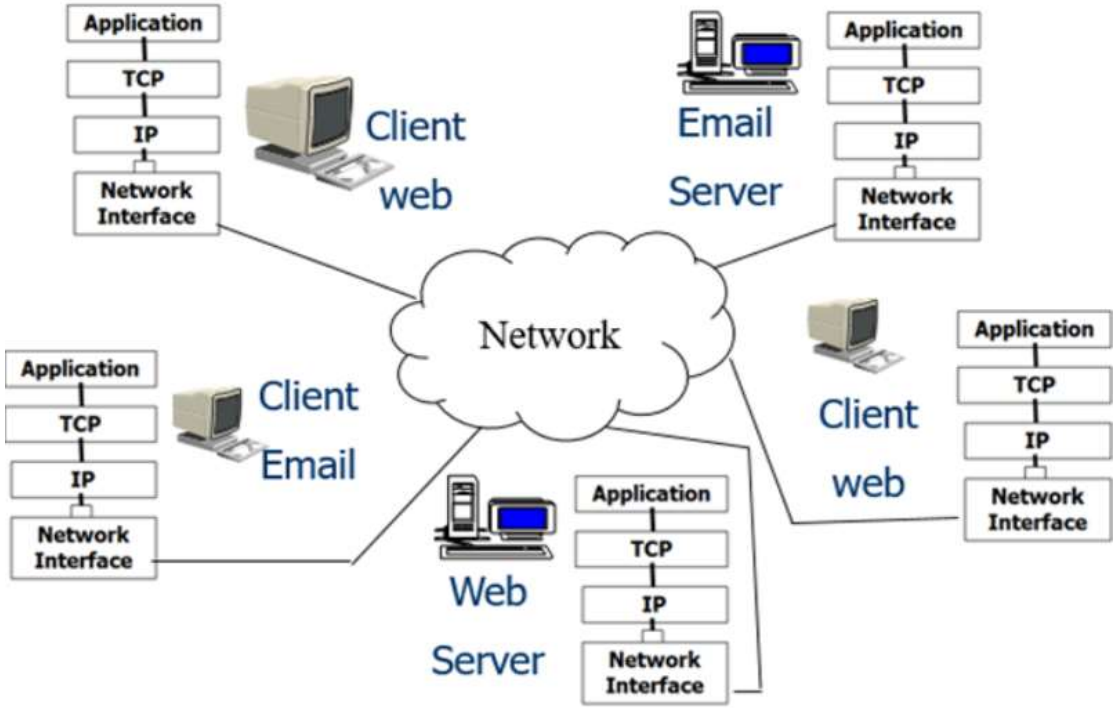
- يُستخدم لنقل البيانات بين الأجهزة القريبة مثل الهواتف الذكية والسماعات اللاسلكية.
- أقل استهلاكًا للطاقة مقارنةً بـ Wi-Fi ولكنه أبطأ.

شبكات الهاتف المحمول (G5G/4):

- تُستخدم للاتصال بالإنترنت عبر مزودي خدمة الهاتف المحمول.
- مناسبة للاتصال أثناء التنقل لكنها تحتاج إلى اشتراك في الخدمة.

البروتوكولات (Protocols) في الشبكة

البروتوكول هو مجموعة من القواعد التي تحكم كيفية تبادل البيانات بين الأجهزة في الشبكة.



1- بروتوكول الإنترنت (IP - Internet Protocol):

- يستخدم لتحديد عناوين الأجهزة في الشبكة.
- كل جهاز في الشبكة له عنوان IP فريد.

2- بروتوكول التحكم في الإرسال (TCP - Transmission Control Protocol):

- يضمن إرسال البيانات بشكل موثوق وصحيح بين الأجهزة.
- يُستخدم في البريد الإلكتروني، تصفح الويب، وتنزيل الملفات.

البروتوكولات (Protocols) في الشبكة

3- بروتوكول نقل الملفات (FTP - File Transfer Protocol):

- يُستخدم لنقل الملفات بين الأجهزة عبر الشبكة.

4- بروتوكول نقل النص التشعبي (HTTP/HTTPS):

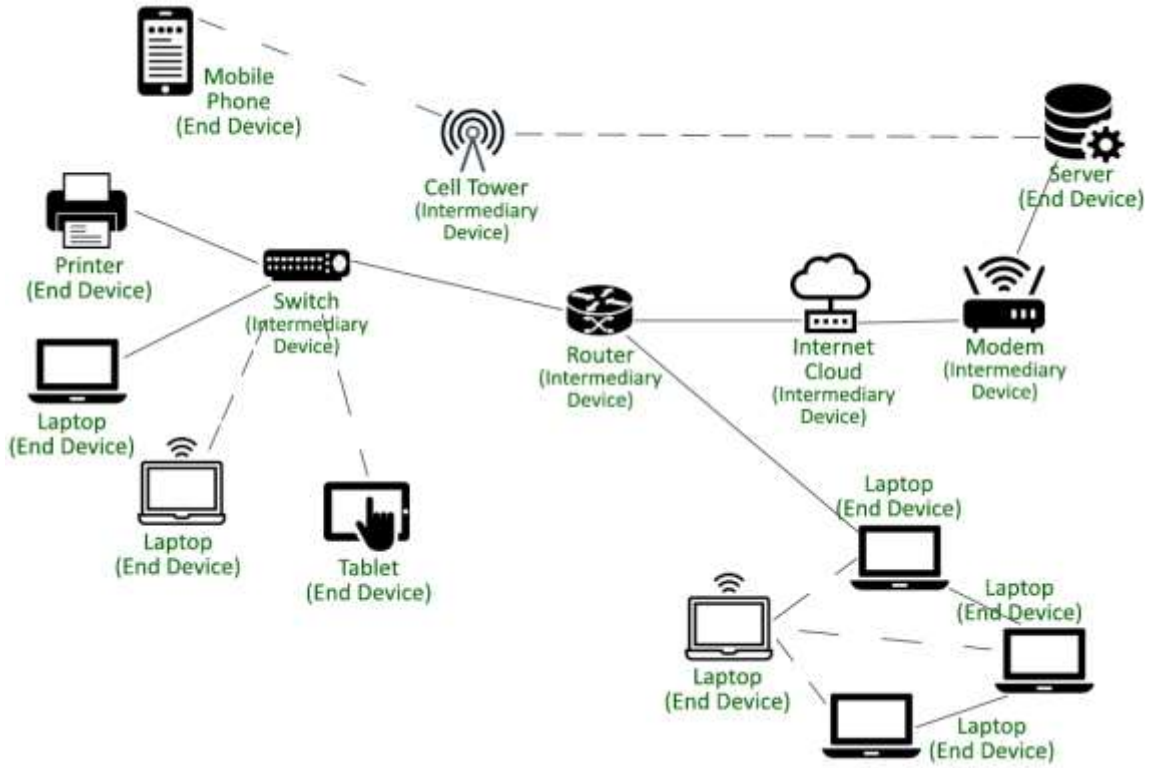
- يُستخدم للوصول إلى صفحات الويب.
- **HTTPS** يضيف طبقة أمان باستخدام التشفير.

5- بروتوكول الوصول اللاسلكي الآمن (WPA/WPA2):

- يُستخدم لتأمين شبكات Wi-Fi عبر التشفير والمصادقة.

📌 **ملاحظة:** بدون هذه البروتوكولات، لن تتمكن الأجهزة من التواصل مع بعضها البعض على الشبكة.

عقد الشبكة (Network Nodes)



ما هي عقد الشبكة؟

العقد (**Nodes**) هي النقاط التي تتصل عبرها الأجهزة داخل الشبكة، ويمكن أن تكون نقاط توصيل أو أجهزة وسيطة تساعد في نقل البيانات بين الأجهزة المختلفة.

عقد الشبكة (Network Nodes)

1- الموجه (Router):

- يربط الشبكات المختلفة ويوجه حركة البيانات.
- يعمل كموزع للإنترنت في الشبكات المنزلية والمكتبية.

2- المحول (Switch):

- يربط الأجهزة داخل نفس الشبكة المحلية (LAN).
- يسرّع عملية الاتصال بين الأجهزة.

عقد الشبكة (Network Nodes)

3- نقطة الوصول اللاسلكي (Access Point - AP):

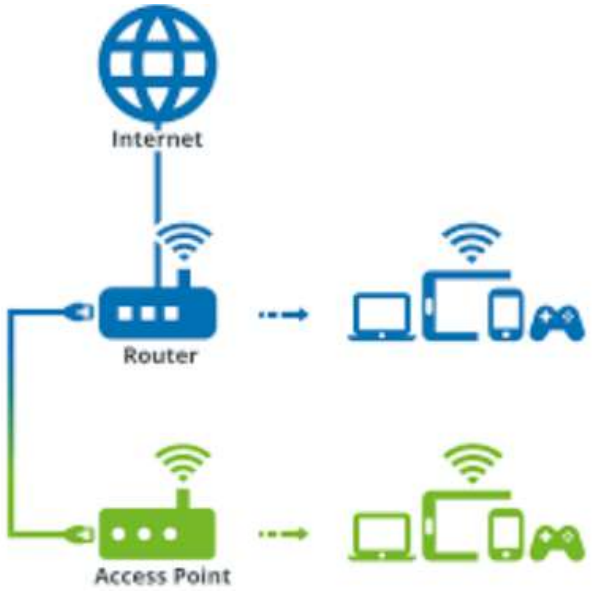
- تعمل على توسيع نطاق الشبكة اللاسلكية، خاصة في الشركات الكبيرة.

4- جدار الحماية (Firewall):

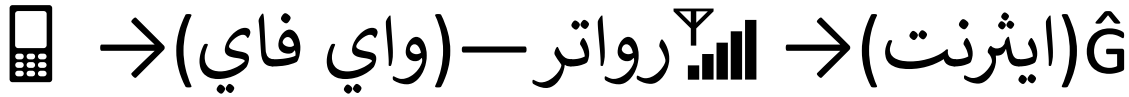
- يتحكم في البيانات الواردة والصادرة لحماية الشبكة من الاختراقات.

📌 كيف تعمل هذه المكونات معًا؟

- عندما ترسل طلبًا لفتح موقع ويب من حاسوبك، يتم تمرير البيانات عبر **المحول (Switch)** إلى **الموجه (Router)**، ومن هناك يتم إرسالها عبر الإنترنت باستخدام **بروتوكول TCP/IP**، ثم تصل إلى الخادم الخاص بالموقع الذي تقوم بتصفحه.



مخطط بسيط لشبكة صغيرة



ماذا يحدث في هذا المخطط؟

1. الحاسوب ( ) متصل بالموجه (Router) باستخدام كابل Ethernet.
2. الهاتف الذكي ( ) متصل بالموجه عبر Wi-Fi.
3. الموجه (Router) يعمل كحلقة وصل بين جميع الأجهزة ويقوم بتوجيه البيانات.

- إذا كنت تطلب صفحة ويب، سيقوم الموجه بإرسال الطلب إلى الإنترنت عبر مزود الخدمة (ISP)، وسيتم إرجاع الصفحة المطلوبة عبر نفس المسار.

معايير الشبكات ونموذج OSI

تعريف معايير الشبكات:

معايير الشبكات هي مجموعة من القواعد والتقنيات التي تضمن أن الأجهزة المختلفة يمكنها الاتصال ببعضها البعض والعمل معًا داخل الشبكة.

أهمية المعايير في الشبكات:

- ✓ **تسهيل الاتصال بين الأجهزة المختلفة.**
- ✓ **ضمان التوافق بين المعدات من مختلف الشركات.**
- ✓ **تحسين أداء الشبكة وكفاءتها.**
- ✓ **دعم الابتكار والتطور التكنولوجي في مجال الشبكات.**

أمثلة على منظمات وضع معايير الشبكات

- **ISO (International Organization for Standardization):** وضعت نموذج OSI.
- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers):** مسؤولة عن معايير Ethernet و Wi-Fi.
- **IETF (Internet Engineering Task Force):** تحدد معايير بروتوكولات الإنترنت مثل TCP/IP.
- **ITU (International Telecommunication Union):** مسؤولة عن معايير الاتصالات السلكية واللاسلكية.

ما هو نموذج OSI؟

تعريف نموذج OSI (Open Systems Interconnection Model):

نموذج OSI هو إطار عمل نظري يوضح كيف تتواصل الأجهزة داخل الشبكة، حيث يقسم عملية الاتصال إلى **سبع طبقات**، مما يسهل فهم وإدارة الشبكات.

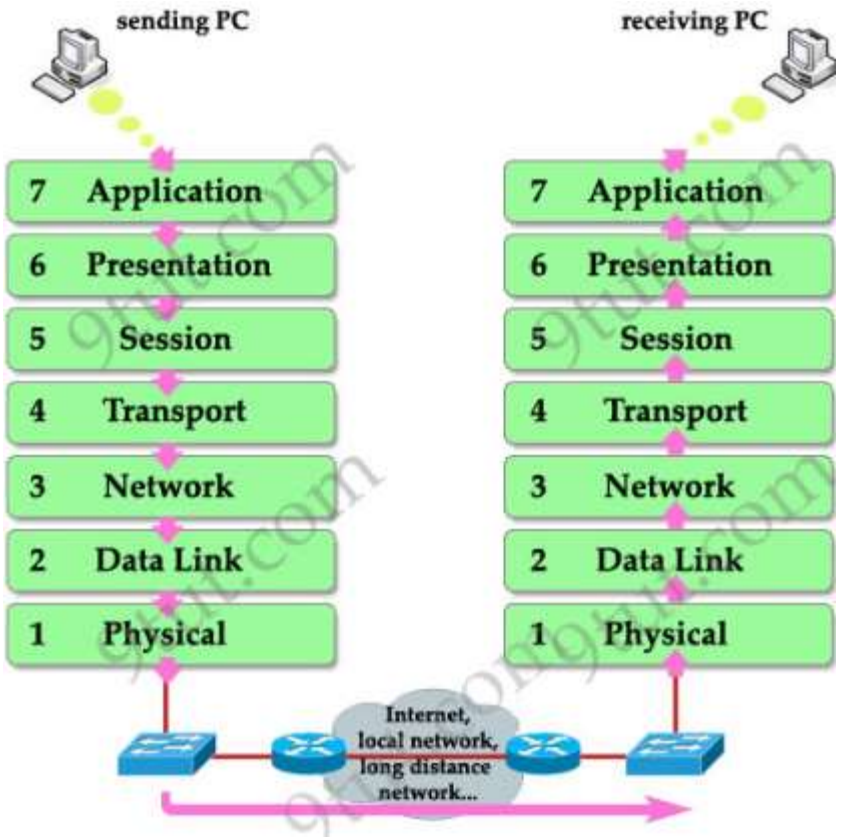
❑ **لماذا نحتاج نموذج OSI؟**

- ✓ يساعد في تصميم وبناء الشبكات بكفاءة.
- ✓ يسهل استكشاف أخطاء الشبكة وإصلاحها.
- ✓ يضمن التوافق بين الأجهزة والتقنيات المختلفة.

الطبقات السبع في نموذج OSI

رقم الطبقة	اسم الطبقة	وظيفتها	أمثلة على البروتوكولات والتقنيات
7	الطبقة التطبيقية (Application)	توفر واجهة للمستخدم والتطبيقات للتفاعل مع الشبكة.	HTTP, FTP, SMTP, DNS
6	طبقة التقديم (Presentation)	تُستخدم لترجمة البيانات، التشفير، وفك التشفير.	SSL/TLS, ASCII, JPEG, MP3
5	طبقة الجلسة (Session)	تنشئ وتحافظ على الاتصال بين الأجهزة.	NetBIOS, RPC
4	طبقة النقل (Transport)	تضمن وصول البيانات بشكل سليم ومنظم.	TCP, UDP
3	طبقة الشبكة (Network)	مسؤولة عن توجيه البيانات بين الشبكات المختلفة.	IP, ICMP, ARP
2	طبقة ربط البيانات (Data Link)	تُدير الاتصال بين الأجهزة المجاورة في الشبكة.	Ethernet, Wi-Fi, MAC Address
1	الطبقة الفيزيائية (Physical)	تتعامل مع الوسائل الفيزيائية لنقل البيانات.	كابلات الألياف الضوئية، إشارات الراديو

مثال على استخدام نموذج OSI:

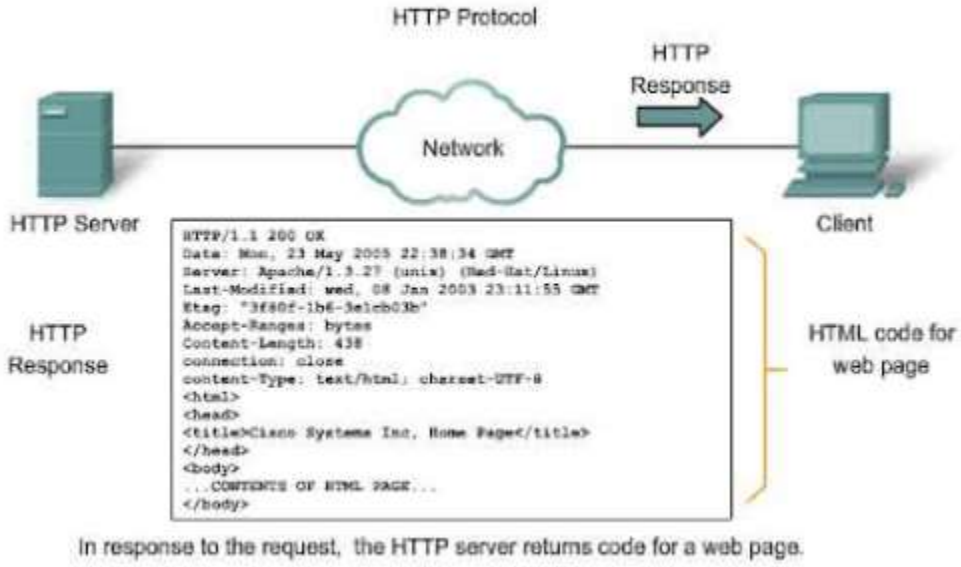


عند إرسال بريد إلكتروني، يمر عبر كل طبقة من طبقات OSI حتى يصل إلى جهاز المستقبل، حيث يتم فك البيانات بنفس التسلسل العكسي.

الطبقات السبع في نموذج OSI

مثال عملي:

عند تصفح موقع ويب، يتم تحويل طلبك من البيانات النصية (طبقة التطبيق) إلى إشارات كهربائية في الطبقة الفيزيائية، ثم تنتقل عبر الشبكة إلى الخادم، حيث يتم فك التشفير بنفس التسلسل العكسي.



In response to the request, the HTTP server returns code for a web page.

الطبقة الفيزيائية (Physical Layer) - الطبقة الأولى

📌 **وظيفة الطبقة الفيزيائية:**

✓ **نقل البيانات في شكل إشارات كهربائية أو موجات راديوية أو نبضات ضوئية.**

✓ **تحدد مواصفات الكابلات، الترددات اللاسلكية، والمنافذ الفيزيائية.**

📌 **أمثلة على الأجهزة المستخدمة:**

- الكابلات (Ethernet, Fiber Optic).
- أجهزة التوجيه (Routers).
- محولات الشبكة (Switches).
- إشارات Wi-Fi والبلوتوث.

📌 **أهم المعايير المستخدمة:**

- **802.3 IEEE** (tenrehtE).
- **802.11 IEEE** (iF-iW).

طبقة ربط البيانات (Data Link Layer) - الطبقة الثانية

📌 **وظيفة هذه الطبقة:**

✓ **تنظم تدفق البيانات بين الأجهزة المتصلة مباشرة.**

✓ **تتعامل مع عناوين MAC Address** لكل جهاز.

✓ تكشف وتصحيح الأخطاء في الإرسال.

📌 **أهم البروتوكولات والتقنيات:**

- **Ethernet (IEEE 802.3)**
- **Wi-Fi (IEEE 802.11)**
- **MAC Address**

📌 **مثال عملي:**

عند إرسال ملف داخل الشبكة المحلية (LAN)، يتم نقل البيانات من خلال عنوان MAC الخاص بكل جهاز.

طبقة الشبكة (Network Layer) - الطبقة الثالثة

📌 وظيفتها:

✓ **توجيه البيانات بين الشبكات المختلفة باستخدام عناوين IP.**

✓ تحديد أفضل مسار لحزم البيانات للوصول إلى وجهتها.

📌 أهم البروتوكولات:

- **IP (Internet Protocol)** – يحدد عناوين الأجهزة.
- **ICMP (Internet Control Message Protocol)** – يُستخدم لاختبار الاتصال بين الأجهزة.
- **ARP (Address Resolution Protocol)** – يربط عنوان MAC مع عنوان IP.

📌 مثال عملي:

عند إرسال بريد إلكتروني، تحدد هذه الطبقة العنوان الرقمي للمستلم (IP Address) وترسله عبر الإنترنت.

طبقة النقل (Transport Layer) - الطبقة الرابعة

وظيفتها:

✓ **تقسم البيانات إلى حزم صغيرة (Packets) وتعيد تجميعها في الوجهة.**

✓ **تضمن وصول البيانات دون فقدان أو تكرار.**

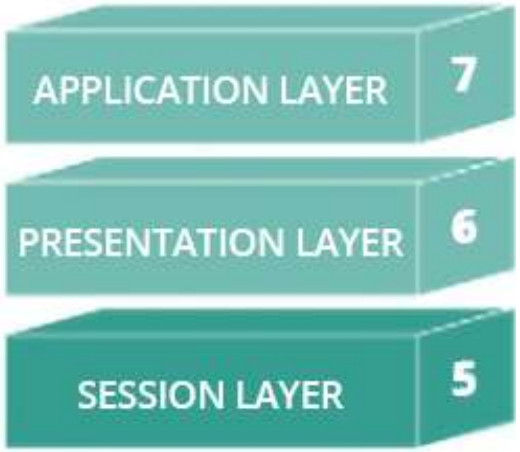
📌 **أهم البروتوكولات:**

- **TCP (Transmission Control Protocol):** يضمن وصول البيانات دون أخطاء.
- **UDP (User Datagram Protocol):** أسرع ولكنه لا يضمن التسليم الكامل.

📌 **مثال عملي:**

- **TCP** يُستخدم في تحميل الملفات والمراسلات الإلكترونية.
- **UDP** يُستخدم في بث الفيديو والمكالمات الصوتية عبر الإنترنت.

الطبقات العليا في نموذج OSI



📌 الطبقة الجلسة (Session Layer):

- ✓ تنظم جلسات الاتصال بين الأجهزة.
- ✓ مثال: جلسة بين خادم وقاعدة بيانات.

📌 طبقة التقديم (Presentation Layer):

- ✓ مسؤولة عن تشفير وفك تشفير البيانات (مثل SSL).
- ✓ تضغط الملفات عند إرسالها عبر الشبكة.

📌 الطبقة التطبيقية (Application Layer):

- ✓ توفر واجهة بين المستخدم والشبكة.
- ✓ تضم بروتوكولات مثل HTTP، FTP، وSMTP.

بروتوكولات النقل الأساسية

📌 **أهم البروتوكولات التي تُستخدم لنقل البيانات:**

✓ **TCP (Transmission Control Protocol):**

- يضمن تسليم البيانات دون فقدان.
- يُستخدم مع تحميل الملفات، البريد الإلكتروني.

✓ **UDP (User Datagram Protocol):**

- سريع، لكنه لا يضمن وصول البيانات.
- يُستخدم مع البث الحي، الألعاب.

بروتوكولات النقل الأساسية

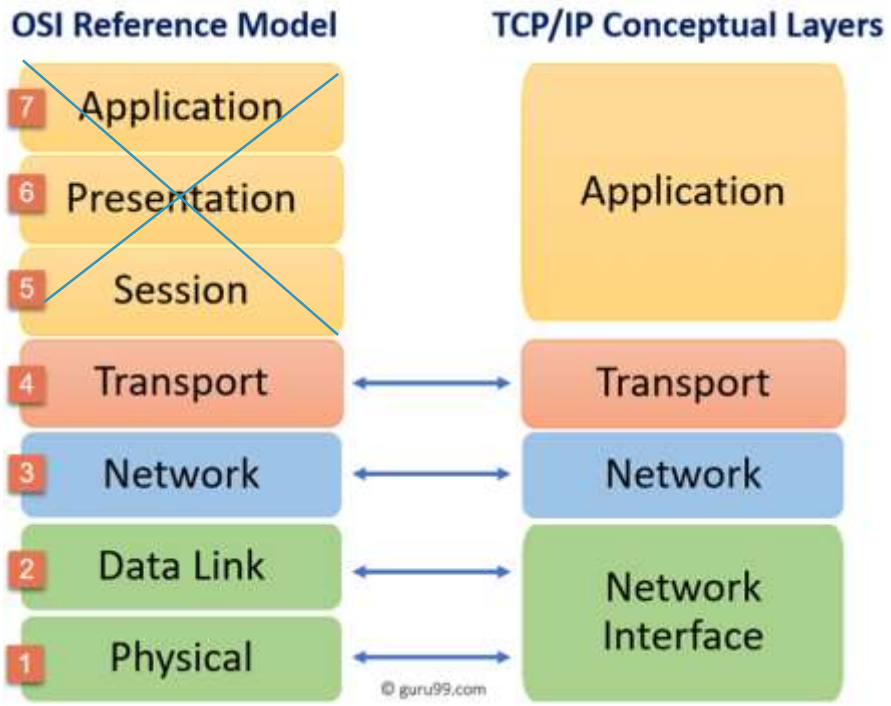
✓ **FTP (File Transfer Protocol):**

- لنقل الملفات بين جهازين.
- يُستخدم غالبًا مع الخوادم.

✓ **HTTP / HTTPS:**

- بروتوكول نقل صفحات الويب.
- HTTPS يضيف تشفير للحماية.

مقدمة إلى بروتوكولات TCP/IP



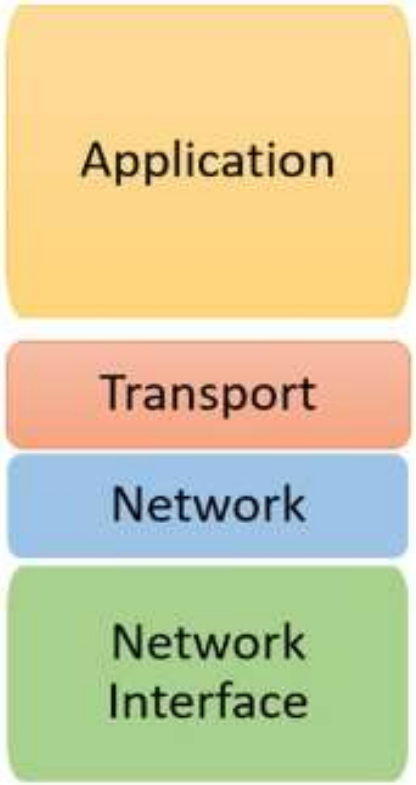
تعريف TCP/IP:

هو اختصار لـ / Transmission Control Protocol Internet Protocol، وهو **مجموعة من البروتوكولات** التي تُستخدم لربط الأجهزة بالشبكات، وتحديد كيفية إرسال واستقبال البيانات عبر الإنترنت أو الشبكات المحلية.

أهمية TCP/IP

- ✓ يُعد الأساس الفعلي لعمل الإنترنت.
- ✓ يدعم التفاعل بين أنواع مختلفة من الأجهزة وأنظمة التشغيل.
- ✓ يستخدم في كل تطبيقات الإنترنت مثل البريد الإلكتروني، تصفح المواقع، والاتصالات عبر الشبكة.

طبقات نموذج TCP/IP



رقم	اسم الطبقة	وظيفتها الأساسية
1	طبقة الوصول إلى الشبكة (Network Access Layer)	تتعامل مع إرسال البيانات فعليًا عبر الوسيط (كابلات أو Wi-Fi).
2	طبقة الإنترنت (Internet Layer)	مسؤولة عن عنونة الأجهزة وتوجيه الحزم بين الشبكات.
3	طبقة النقل (Transport Layer)	تضمن وصول البيانات بشكل صحيح وكامل.
4	طبقة التطبيق (Application Layer)	توفر الخدمات والتفاعل للمستخدم (مثل البريد وتصفح الإنترنت).

الطبقة الأولى - الوصول إلى الشبكة

📌 Network Access Layer

✓ **تُعادل الطبقتين الفيزيائية وربط البيانات في نموذج OSI.**

✓ **مسؤولة عن:**

- إرسال الإشارات الكهربائية أو الموجات.
- تحديد عنوان MAC.
- الاتصال بالأجهزة القريبة.

📌 **أمثلة على البروتوكولات:**

- Ethernet
- (802.11Wi-Fi (IEEE
- DSL / PPP

الطبقة الثانية ـ الإنترنت (Internet Layer)

تُعادل طبقة الشبكة في نموذج OSI.

وظيفتها: توجيه حزم البيانات من المصدر إلى الوجهة عبر عدة شبكات.

📌 **أهم البروتوكولات:**

- **IP (Internet Protocol):** مسؤول عن عناوين IP وتوجيه الحزم.
- **ICMP:** يستخدم لاختبار الاتصال مثل أمر ping.
- **ARP:** يربط بين عنوان IP وعنوان MAC.

📌 **ملاحظة:** هذه الطبقة لا تضمن تسليم البيانات – فقط ترسلها.

الطبقة الثالثة ـ النقل (Transport Layer)

✓ تُعادل طبقة النقل في OSI.

✓ مسؤولة عن تقسيم البيانات إلى حزم صغيرة وضمان وصولها بشكل سليم.

📌 أهم بروتوكولين:

- **TCP (Transmission Control Protocol):**
  - يضمن الترتيب الصحيح والتسليم الكامل للحزم.
  - يستخدم في البريد الإلكتروني، تحميل الملفات، تصفح الويب.
- **UDP (User Datagram Protocol):**
  - لا يضمن الترتيب أو وصول كل الحزم.
  - يُستخدم في البث المباشر، الألعاب، المكالمات الصوتية.

الطبقة الرابعة ـ التطبيق (Application Layer)

هي الطبقة التي يتفاعل معها المستخدم مباشرة.

تحتوي على بروتوكولات خاصة بكل نوع من أنواع الخدمات.

📌 **أهم البروتوكولات:**

- **HTTP / HTTPS:** لعرض صفحات الويب.
- **FTP:** لنقل الملفات.
- **SMTP / POP 3/ PAMI:** للبريد الإلكتروني.
- **DNS:** لتحويل اسم الموقع (مثل google.com) إلى عنوان IP.

📌 **مثال عملي:**

عند فتح موقع ويب:

- المتصفح يستخدم HTTP.
- يحصل على عنوان الموقع عبر DNS.
- ترسل البيانات باستخدام TCP و IP.

كيف تعمل بروتوكولات TCP/IP معًا؟

📌 **مثال عملي: إرسال بريد إلكتروني عبر الإنترنت**

1. المستخدم يكتب الرسالة ويضغط "إرسال" (طبقة التطبيق - SMTP).
2. يتم تقسيم الرسالة إلى حزم (طبقة النقل - TCP).
3. كل حزمة تحصل على عنوان IP للمستلم (طبقة الإنترنت - IP).
4. تُرسل الحزم عبر الكابلات أو Wi-Fi (طبقة الوصول - Ethernet/Wi-Fi).
5. في الجهة الأخرى، تُجمّع الحزم وتُعرض الرسالة للمستلم.

أهمية TCP/IP في أمن الشبكات

📌 **TCP/IP يدعم عدة بروتوكولات أمنية مثل:**

✓ **HTTPS:** تأمين الاتصال عبر الويب.

✓ **IPSec:** تشفير البيانات على مستوى طبقة الإنترنت.

✓ **TLS/SSL:** تأمين البريد الإلكتروني وبيانات تسجيل الدخول.

📌 **تُستخدم هذه البروتوكولات في:**

- الاتصالات البنكية.
- المعاملات الإلكترونية.
- المصادقة وتأمين المستخدمين.

تصميم الشبكات والمعايير الخاصة بإيثرنت

ما هو إيثرنت (Ethernet)؟

📌 **تعريف إيثرنت:**

هي أكثر تقنية مستخدمة في الشبكات المحلية (LAN)، وتسمح للأجهزة بتبادل البيانات بسرعة وثبات باستخدام كابلات محددة وبروتوكولات خاصة.

📌 **من أين جاءت المعايير؟**

✓ **وُضعت معايير إيثرنت من قبل منظمة IEEE تحت المعيار 802.3IEEE.**

📌 **أهمية إيثرنت:**

✓ **سرعة نقل عالية.**

✓ **تكلفة منخفضة نسبيًا.**

✓ **سهولة التركيب والصيانة.**

✓ **موثوقة وتُستخدم في المنازل والشركات.**

مكونات شبكة إيثرنت

العناصر الأساسية في تصميم شبكة إيثرنت:

العنصر	الوظيفة
أجهزة الشبكة	كمبيوترات، خوادم، طابعات، كاميرات مراقبة
كابلات الشبكة	تنقل البيانات بين الأجهزة (مثل Cat5e، Cat6)
المحول (Switch)	يربط الأجهزة ببعضها ويوجه البيانات بينها
الموجه (Router)	يربط الشبكة الداخلية بالإنترنت
نقطة الوصول (Access Point)	توفر اتصال لاسلكي عند الحاجة

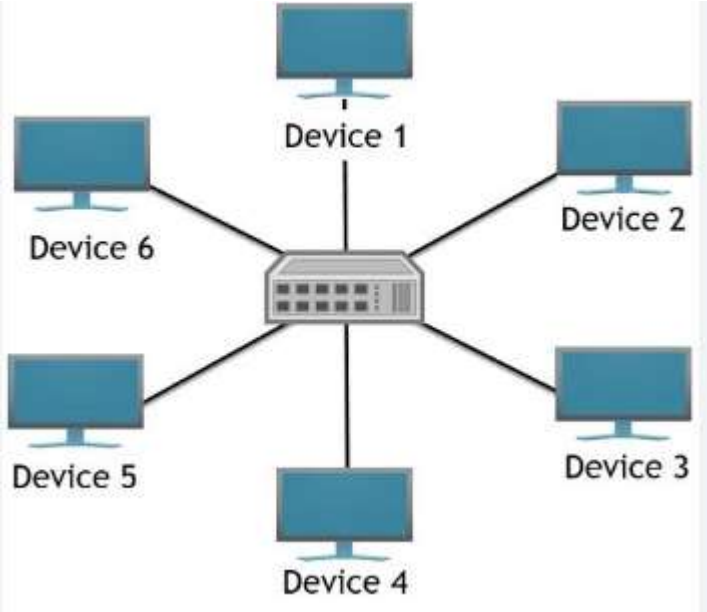
الطوبولوجيا (تصميم البنية) في الشبكة

ما هي الطوبولوجيا؟

هي الطريقة التي يتم بها توصيل الأجهزة في الشبكة.

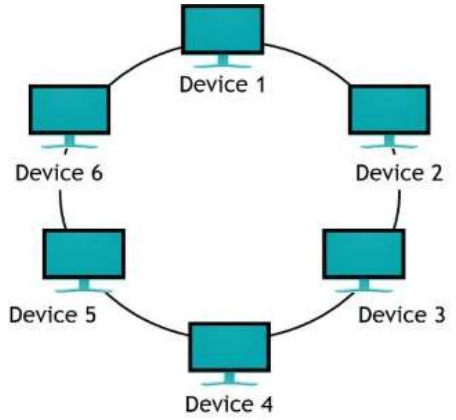
أشهر 3 أنواع في إيثرنت:

- **النجمي (Star Topology):**
  - ❑ كل جهاز يتصل بالمحول.
  - ❑ شائع في الشركات والمنازل.
  - ❑ سهل التوسيع.

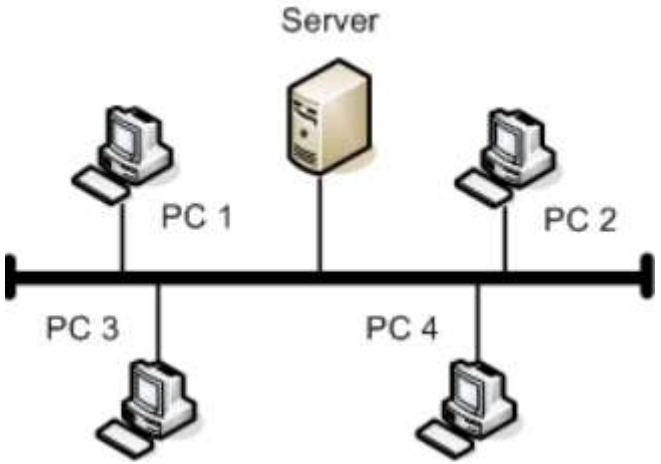


الطوبولوجيا (تصميم البنية) في الشبكة

- **الحلقي (Ring Topology):**
  - ❑ الأجهزة متصلة على شكل حلقة.
  - ❑ نادر الاستخدام مع إيثرنت الحديثة.



- **الخطّي (Bus Topology):**
  - ❑ جميع الأجهزة على خط واحد.
  - ❑ أرخص لكن غير مستقر، وتم استبداله بالنجمي.
  - 📌 **أفضل خيار حاليًا:** التصميم النجمي باستخدام Switch.



معايير كابلات إيثرنت وسرعاتها

أنواع الكابلات حسب الفئة (Category):

النوع	السرعة القصوى	الطول الأقصى	الاستخدام
Cat5	Mbps 100	100 متر	شبكات قديمة
Cat5e	Gbps 1	100 متر	الأكثر شيوعًا حاليًا
Cat6	Gbps 10 (حتى 55 متر)	100 متر	شبكات حديثة وأداء عالي
Cat6a	Gbps 10	100 متر	أفضل أداء – أقل تداخل
Cat7 / Cat8	أعلى من Gbps 10	حتى 40 متر	الشبكات المتقدمة – مراكز البيانات

أجهزة إيثرنت الأساسية

📌 المحول (Switch):

- مسؤول عن توجيه البيانات فقط للجهاز المستهدف وليس للجميع.
- يدعم الاتصال بسرعة 10/100/1000 Mbps أو أكثر.

📌 الموجه (Router):

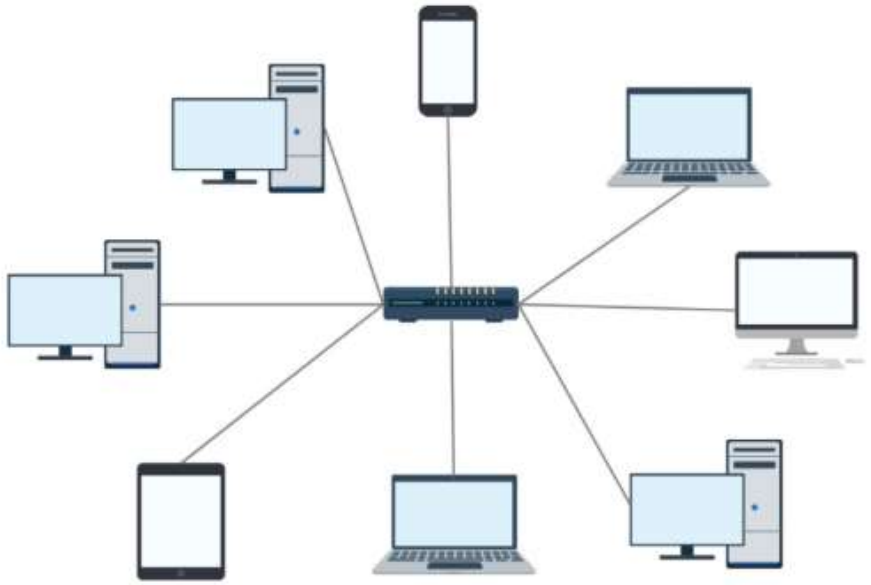
- يربط الشبكة الداخلية بالعالم الخارجي (الإنترنت).
- يتضمن عادةً جدار حماية وأدوات أمان.

📌 NIC (بطاقة واجهة الشبكة):

- قطعة تركب في كل جهاز لتوصيله بالشبكة.
- قد تكون مدمجة في اللوحة الأم أو خارجية عبر USB.

خطوات تصميم شبكة إيثرنت عملية

مثال على تصميم شبكة مكتبية صغيرة:



- تحديد عدد الأجهزة (كمبيوترات، طابعات، إلخ).
- اختيار تصميم نجمي باستخدام Switch مركزي.
- استخدام كابلات 6Cat.
- توصيل كل جهاز بالمحول.
- توصيل الموجه بالإنترنت وتوزيعه عبر المحول.
- إعداد عناوين IP (يدويًا أو تلقائيًا عبر DHCP).
- اختبار الاتصال باستخدام ping والتأكد من سرعة الشبكة.

المشاكل الشائعة في شبكات إيثرنت

أمثلة على المشاكل:

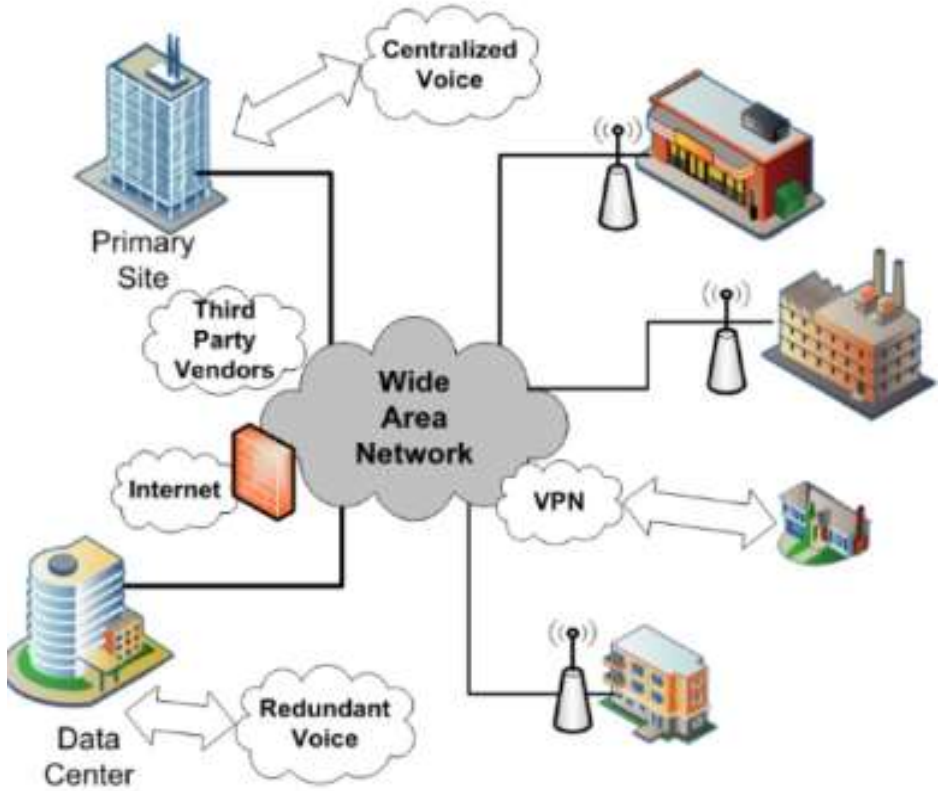
- بطء الاتصال بسبب كابلات قديمة أو متضررة.
- توصيل خاطئ في المحول أو الموجه.
- تداخل كهربائي يؤثر على الإشارة.
- ضعف في التكوين الشبكي (مثل IP متضارب).

طرق الحل:

- استخدام كابلات محمية وعالية الجودة.
- تحديث البرامج الثابتة (Firmware) للموجهات.
- مراجعة الإعدادات والاتصال خطوة بخطوة.

الشبكات الواسعة والاتصال عن بُعد

الشبكة الواسعة (Wide Area Network) هي شبكة تربط بين مواقع جغرافية متعددة عبر مسافات بعيدة مثل مدن مختلفة أو دول.



📌 **أمثلة على الشبكات الواسعة:**

- شبكة الإنترنت (أكبر شبكة WAN).
- شبكة البنوك التي تربط الفروع ببعضها.
- شبكة شركات متعددة الفروع حول العالم.

📌 **لماذا نستخدم WAN؟**

✓ **لربط الفروع البعيدة ببعضها.**

✓ **للوصول إلى موارد مركزية من أي مكان.**

✓ **لتوفير خدمات موحدة في أكثر من موقع.**

الفرق بين LAN و WAN

المعيار	LAN (شبكة محلية)	WAN (شبكة واسعة)
النطاق الجغرافي	صغير (مبنى أو مكتب)	كبير (مدن أو دول)
السرعة	أعلى	أبطأ
التكلفة	أقل	أعلى
الملكية	خاصة بالشركة أو المنزل	غالبًا عبر مزود خدمة
أمثلة	شبكة منزلية	الإنترنت، شبكة فروع البنوك

طرق الاتصال عن بُعد

📌 **الاتصال عن بُعد (Remote Access):**

هو قدرة الموظف أو الجهاز على الاتصال بالشبكة الرئيسية من موقع بعيد.

📌 **أشهر الطرق:**

1. **VPN (Virtual Private Network):**
   - شبكة افتراضية مشفّرة عبر الإنترنت.
   - تسمح بالوصول الآمن إلى الشبكة الداخلية من أي مكان.

2. **اتصال سطح المكتب البعيد (Remote Desktop):**
   - يسمح للمستخدم بالتحكم في جهاز موجود بموقع بعيد.

3. **الاتصال عبر الإنترنت العادي:**
   - مثل البريد الإلكتروني أو Google Drive دون الحاجة للاتصال بالشبكة الداخلية.

خدمة ال VPN

تعريف VPN:

شبكة خاصة افتراضية (Virtual Private Network) تتيح

اتصالًا آمنًا ومشفّرًا بين جهاز المستخدم وشبكة المؤسسة.

📌 فوائده:

✓ يحمي البيانات من التجسس.

✓ يُستخدم للاتصال بالشبكة من خارج الشركة.

✓ يخفي عنوان IP الحقيقي للمستخدم.

📌 أمثلة على استخدامات VPN:

- موظف يعمل من المنزل ويريد الوصول إلى خادم الشركة.
- الوصول الآمن إلى قواعد البيانات من فرع آخر.

الشبكات اللاسلكية (Wireless Networks)

الشبكة اللاسلكية هي **شبكة اتصال بين الأجهزة دون استخدام الكابلات، وإنما عبر موجات الراديو أو الأشعة تحت الحمراء.**

📌 **أين تُستخدم؟**

✓ **المنازل – المدارس – الشركات – المقاهي – المستشفيات.**

✓ **في أي مكان نحتاج فيه للمرونة وسهولة التنقل.**

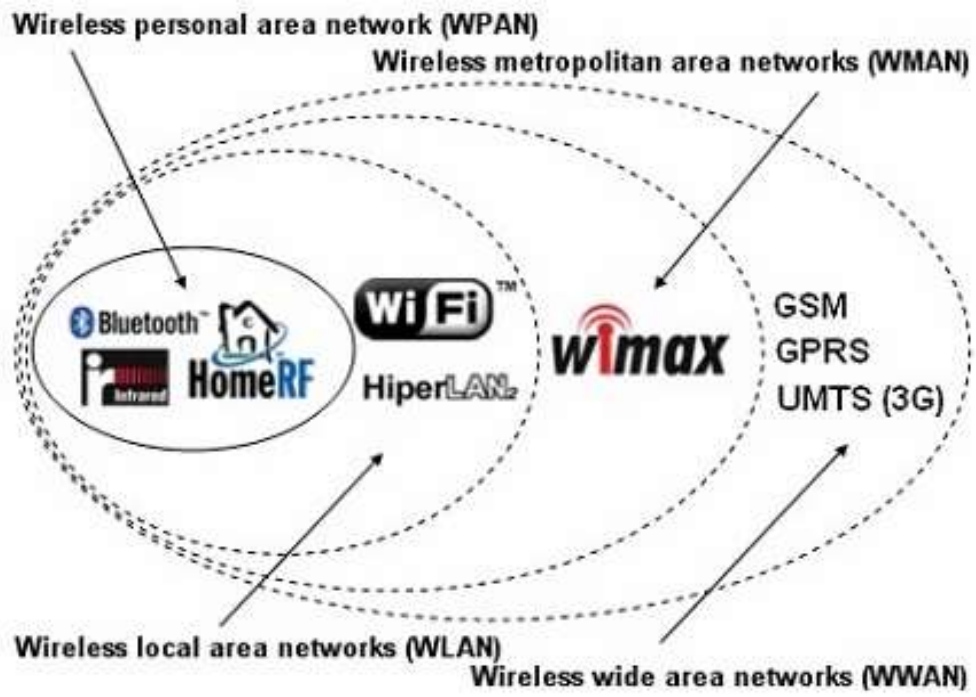
📌 **أمثلة:**

- Wi-Fi في المنزل.
- شبكة الإنترنت في المقاهي والمطارات.
- الاتصال بين الجوالات وسماعات بلوتوث.

الفرق بين الشبكة السلكية واللاسلكية

المعيار	سلكية	لاسلكية
وسيلة الاتصال	كابلات (Ethernet)	موجات راديو (Wi-Fi)
التكلفة	أعلى (الكابلات والتركيب)	أقل وأسهل
المرونة	منخفضة	عالية جدًا
الأمان	أعلى (صعب اعتراض البيانات)	يحتاج حماية قوية
سرعة الاتصال	أكثر استقرارًا	قد تتأثر بالتداخل

أنواع الشبكات اللاسلكية



أهم 4 أنواع:

- **WLAN (Wireless Local Area Network):**
  - شبكة محلية لاسلكية مثل Wi-Fi في المنزل أو المكتب.
- **WPAN (Wireless Personal Area Network):**
  - تغطي مدى قصير جدًا مثل Bluetooth أو الأشعة تحت الحمراء.
- **WMAN (Wireless Metropolitan Area Network):**
  - تغطي مدينة أو منطقة حضرية، مثل شبكات WiMAX.
- **WWAN (Wireless Wide Area Network):**
  - شبكة لاسلكية تغطي مناطق واسعة باستخدام شبكات الجوال (G5G/4).

مكونات الشبكة اللاسلكية

الجهاز	الوظيفة
Access Point (نقطة وصول)	تبث الإشارة اللاسلكية وتربط الأجهزة بالشبكة.
Wireless Adapter (بطاقة شبكة لاسلكية)	يتيح للجهاز استقبال الإشارة.
Router (راوتر)	يربط الشبكة الداخلية بالإنترنت ويوزع Wi-Fi.
مودم (Modem)	يستقبل الإنترنت من المزود ISP.

معايير Wi-Fi (802.11)

المعيار	التردد	السرعة القصوى	المدى
802.11a	GHz 5	Mbps 54	متوسط
802.11b	GHz 2.4	Mbps 11	عالي
802.11g	GHz 2.4	Mbps 54	عالي
802.11n	GHz 2.4/5	Mbps 600	عالي جدًا
802.11ac	GHz 5	Gbps 1.3	عالي – لكن أقل مدى
802.11ax (Wi-Fi 6)	GHz 2.4/5	Gbps 10 حتى	أسرع وأحدث

فوائد وعيوب الشبكات اللاسلكية

فوائد الشبكات اللاسلكية

- ✓ لا حاجة للكابلات.
- ✓ سهولة التوسع والنقل.
- ✓ ربط العديد من الأجهزة بسهولة.
- ✓ تُستخدم في أماكن يصعب تمديد الكابلات فيها.
- ✓ مثالية للهواتف والأجهزة اللوحية.

عيوب وتحديات الشبكات اللاسلكية

- ✗ عرضة للتداخل من الأجهزة الأخرى (مثل المايكروويف).
- ✗ قد يتم اختراقها إذا لم يتم تأمينها جيدًا.
- ✗ تتأثر بالعوائق (الجدران – المعادن).
- ✗ السرعة تختلف حسب البعد من الراوتر.

أمن الشبكات اللاسلكية

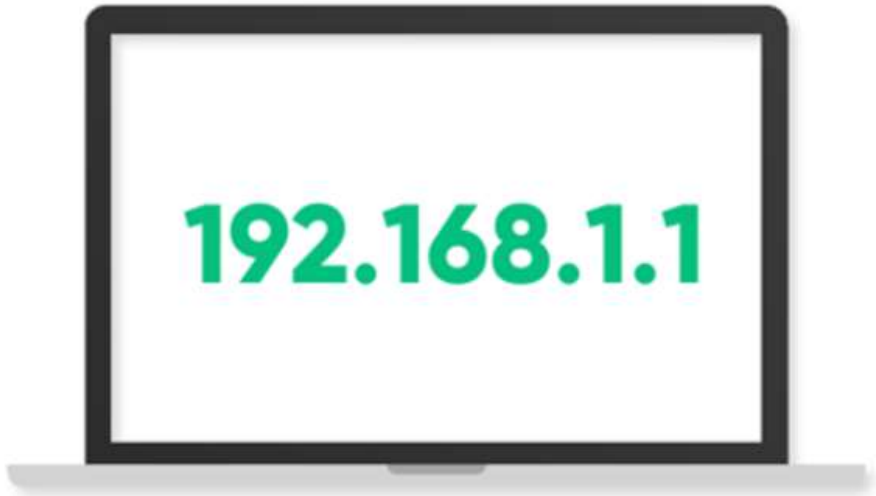
- أفضل ممارسات الأمان:
- تفعيل التشفير (2WPA أو 3WPA).
- إخفاء اسم الشبكة (SSID).
- استخدام جدار حماية (Firewall).
- تعطيل الاتصال التلقائي على الأجهزة.
- مراقبة الأجهزة المتصلة بالشبكة.

فهم عناوين IP والشبكات الفرعية

ما هو عنوان IP؟

📌 **IP = Internet Protocol**

عنوان IP هو معرّف رقمي يُعطى لكل جهاز متصل بالشبكة لتمييزه عن باقي الأجهزة.



📌 **وظيفته الأساسية:**

✓ تحديد هوية كل جهاز.

✓ توجيه البيانات إلى الجهاز الصحيح.

📌 **مثال على عنوان IP:** 192.168.1.10

أنواع عناوين IP

النوع	الوصف	مثال
IPv4	يتكوّن من 4 مجموعات أرقام مفصولة بنقاط (كل مجموعة من 0 إلى 255)	192.168.1.1
IPv6	صيغة أحدث، تتكوّن من 8 مجموعات من أرقام سداسية عشرية، توفر عددًا أكبر من العناوين	2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

📌 **لماذا IPv6؟**

لأن IPv4 لا يكفي لعدد الأجهزة المتزايد حول العالم.

أنواع عناوين IPv4 حسب الاستخدام

النوع	الوصف	أمثلة
عناوين عامة (Public IP)	تُستخدم للتواصل على الإنترنت	8.8.8.8
عناوين خاصة (Private IP)	تُستخدم داخل الشبكة المحلية فقط	192.168.x.x / 172.16.x.x / 10.x.x.x

📌 **معلومة:** لا يمكن الوصول إلى العناوين الخاصة من الإنترنت مباشرة.

مكوّنات عنوان IP

- يتكوّن عنوان IP من قسمين:

1. **Network ID**: يحدد الشبكة التي ينتمي إليها الجهاز.
2. **Host ID**: يحدد الجهاز داخل تلك الشبكة.

- **مثال:**

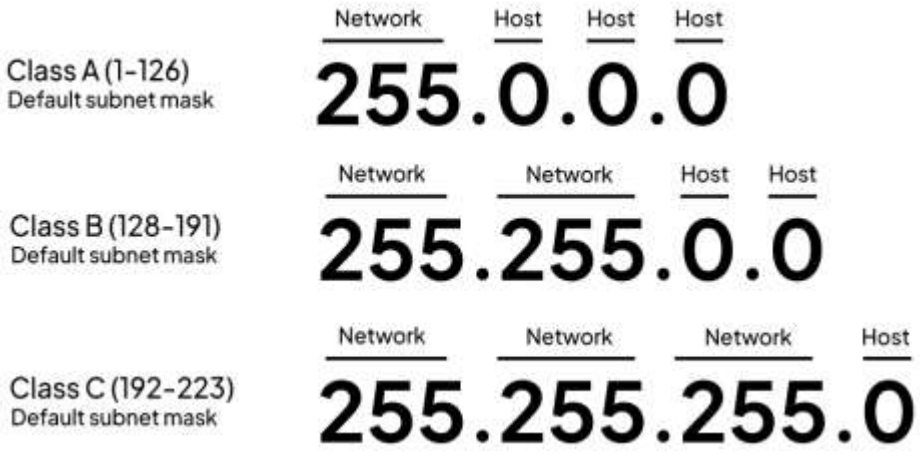
192.168.1.10 /24
Network ID:
192.168.1 Host ID: 10

الشبكة الفرعية (Subnet)

- الشبكة الفرعية هي **طريقة لتقسيم شبكة كبيرة إلى شبكات أصغر** (للتنظيم، الأمان، تقليل الحمل).
- **Subnet Mask** هو القناع الذي يخبرنا كم جزء من IP يمثل الشبكة وكم جزء للجهاز.
- **مثال على Subnet Mask:**

255.255.255.0

تعني أن أول 3 مجموعات تخص الشبكة، والأخيرة للجهاز.



شرح CIDR (مثال /24)

📌 بديل لصيغة Subnet Mask التقليدية

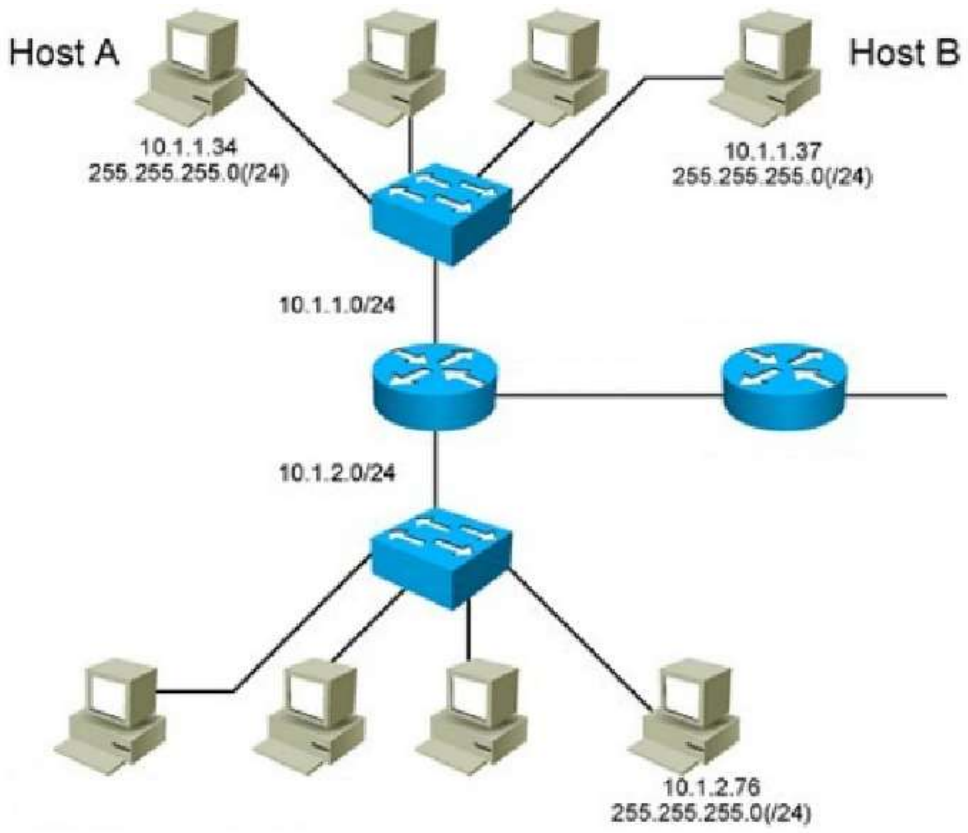
192.168.1.10/24

✳ /24 تعني أن أول 24 بت مخصصة للشبكة (أي نفس المعنى لـ 255.255.255.0).

📌 أمثلة:

CIDR	Subnet Mask	عدد الأجهزة الممكنة
24/	255.255.255.0	254 جهاز
25/	255.255.255.128	126 جهاز
30/	255.255.255.252	2 جهاز فقط

فائدة الشبكات الفرعية



📌 أسباب رئيسية:

✓ تقليل ازدحام الشبكة.

✓ تحسين الأمان عن طريق العزل.

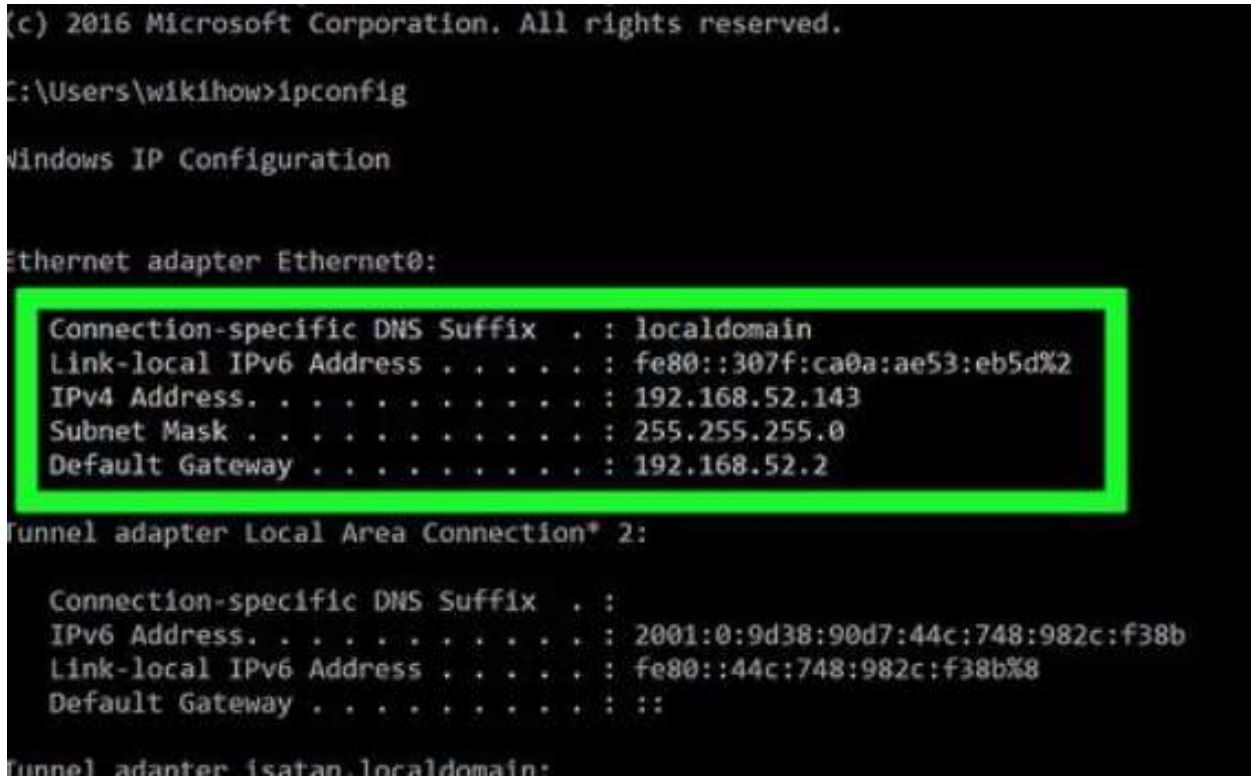
✓ تنظيم عناوين IP حسب الأقسام (مثلاً قسم الإدارة، المبيعات).

✓ التحكم في حركة المرور.

📌 مثال عملي:

بدلًا من وضع 500 جهاز في شبكة واحدة، نقسمها إلى 5 شبكات فرعية × 100 جهاز لكل شبكة.

معرفة عنوان IP على جهازك



📌 في Windows:

- افتح "موجّه الأوامر (cmd)"
- اكتب: ipconfig

📌 في Linux / Mac:

- افتح Terminal
- اكتب: ifconfig

عنوان الشبكة – عنوان البث – أول وآخر IP

📌 **لكل شبكة فرعية:**

Network: 192.168.1.0
Broadcast: 192.168.1.255
Usable: من192.168.1.1 إلى192.168.1.254

العنصر	التعريف
Network Address	يمثل الشبكة نفسها (لا يُستخدم للأجهزة)
Broadcast Address	لإرسال بيانات لجميع الأجهزة في الشبكة
Usable IPs	العناوين التي تُستخدم فعليًا للأجهزة

تصنيف عناوين IP إلى Classes (الطبقات)

- **عناوين IPv4 التقليدية** كانت تُقسّم إلى **5 فئات (Classes)** لتحديد حجم الشبكة وعدد الأجهزة المسموح بها.
  - الفئات الأكثر استخدامًا هي: A, B, C

Class	النطاق	عدد الشبكات	عدد الأجهزة في كل شبكة	Subnet Mask الافتراضي
A	126.255.255.255 - 1.0.0.0	128 شبكة	16 مليون جهاز تقريبًا	(8/) 255.0.0.0
B	191.255.255.255 - 128.0.0.0	16 ألف شبكة	65 ألف جهاز تقريبًا	(16/) 255.255.0.0
C	223.255.255.255 - 192.0.0.0	2 مليون شبكة	254 جهاز	(24/) 255.255.255.0
D	239.255.255.255 - 224.0.0.0	للبث الجماعي (Multicast)	-	-
E	255.255.255.255 - 240.0.0.0	مخصص للأبحاث	-	-

إستخدامات ال Class

Class A 📌:

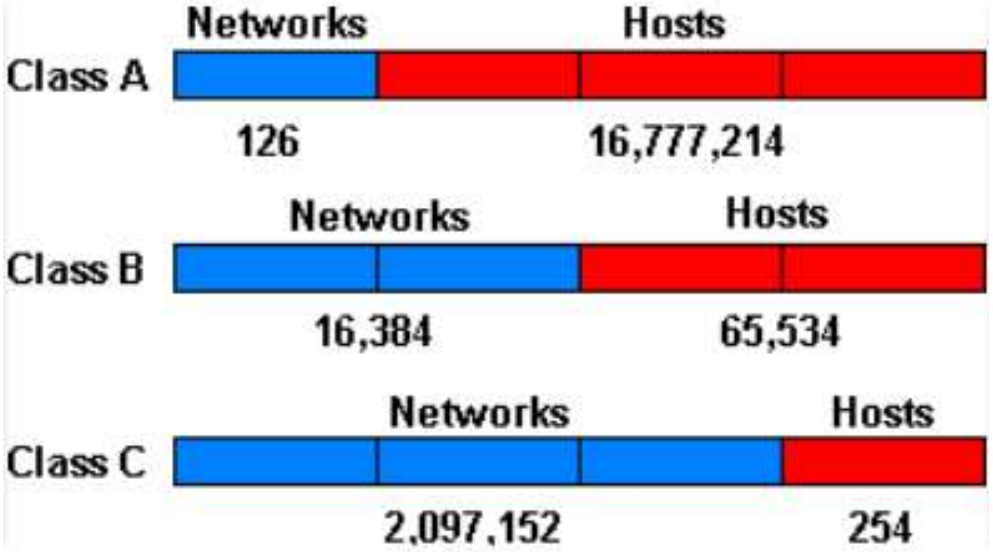
- يُستخدم للشبكات الضخمة جدًا مثل الحكومات أو شركات الاتصالات.
- مثال: 10.0.0.0 ← شبكة خاصة من Class A.

Class B 📌:

- يُستخدم للشبكات المتوسطة مثل الجامعات أو شركات بعدة فروع.
- مثال: 172.16.0.0 ← شبكة خاصة من Class B.

Class C 📌:

- الأكثر شيوعًا للمنازل والشركات الصغيرة.
- مثال: 192.168.1.0 ← شبكة خاصة من Class C.

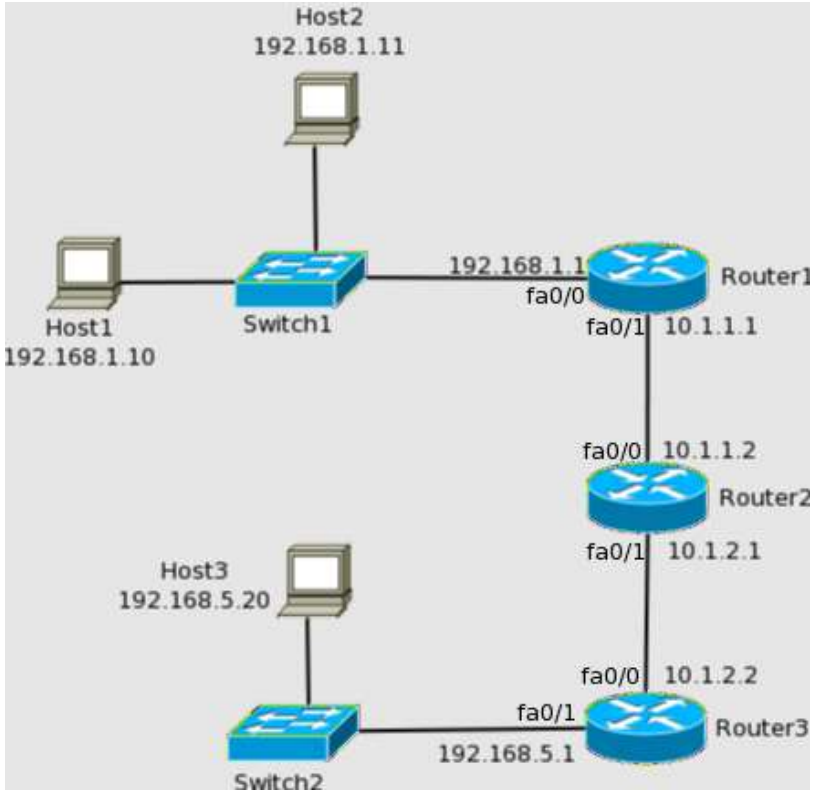


الشبكات الخاصة (Private IP Ranges)

📌 بعض العناوين ضمن Class A و B و C تم تخصيصها للشبكات الداخلية فقط (Private):

Class	النطاق الخاص
A	10.255.255.255 – 10.0.0.0
B	172.31.255.255 – 172.16.0.0
C	192.168.255.255 – 192.168.0.0

مثال شامل – التحليل باستخدام Class و Subnet



- **عنوان IP:** 192.168.10.15 /24
- التحليل:
  - ينتمي إلى **Class C** (لأنه يبدأ بـ 192).
  - **Subnet Mask = 255.255.255.0**
  - **Network ID:** 192.168.10.0
  - **Broadcast Address:** 192.168.10.255
  - **Usable IPs:** من 192.168.10.1 إلى 192.168.10.254
  - **عدد الأجهزة الممكنة:** 254 جهازًا

تحديد ال class الخاص بكل IP

الفئة	الرقم الأول (Octet 1)
Class A	1 إلى 126
Class B	128 إلى 191
Class C	192 إلى 223
Class D (Multicast)	224 إلى 239
Class E (Reserved)	240 إلى 255

📌ببساطة، أنظر إلى **الرقم الأول في عنوان IP:**

IP: 172.20.5.9 → Class B
IP: 10.0.1.3 → Class A
IP: 192.168.1.100 → Class C

التعرف على المنافذ والبروتوكولات

ما هي البروتوكولات في الشبكة؟

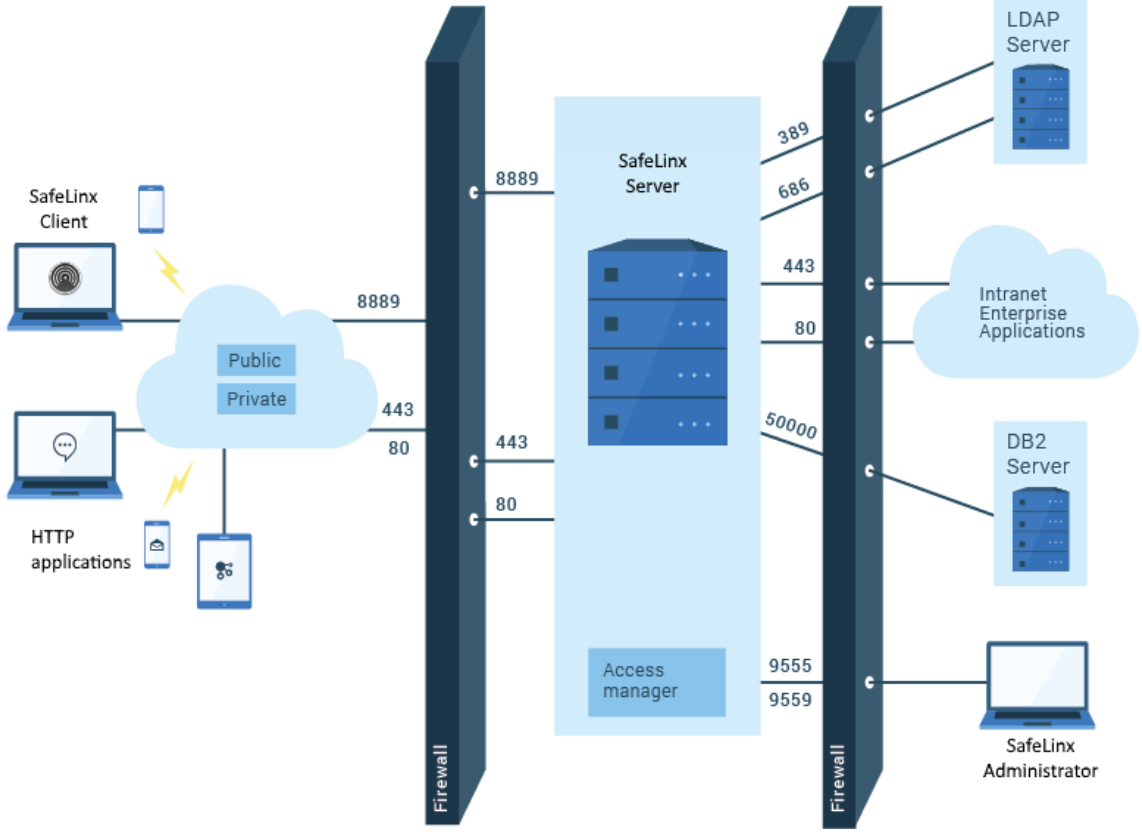
📌 تعريف البروتوكول:

هو مجموعة من القواعد التي تنظّم كيفية إرسال واستقبال البيانات بين الأجهزة.

📌 أمثلة على البروتوكولات المشهورة:

البروتوكول	الوظيفة	الطبقة (TCP/IP)
HTTP	تصفح المواقع	التطبيق
HTTPS	تصفح آمن (مشفّر)	التطبيق
FTP	نقل الملفات	التطبيق
SMTP / IMAP / POP3	البريد الإلكتروني	التطبيق
DNS	تحويل اسم الموقع إلى IP	التطبيق
TCP / UDP	نقل البيانات	النقل
IP	توجيه البيانات بين الشبكات	الإنترنت

المنافذ (Ports)



📌 تعريف المنفذ:

هو رقم مميز يُستخدم لتمييز التطبيقات أو الخدمات على نفس الجهاز داخل الشبكة.

📌 لماذا نحتاج إلى المنافذ؟

✓ لأن الجهاز الواحد قد يقدم أكثر من خدمة في نفس الوقت،

مثل:

- موقع ويب (HTTP)
- بريد إلكتروني (SMTP)
- نقل ملفات (FTP)

أنواع المنافذ حسب الاستخدام

مثال:

- الجهاز له IP = 192.168.1.10
- موقع ويب يعمل على المنفذ 80
- مثال: 192.168.1.10:80

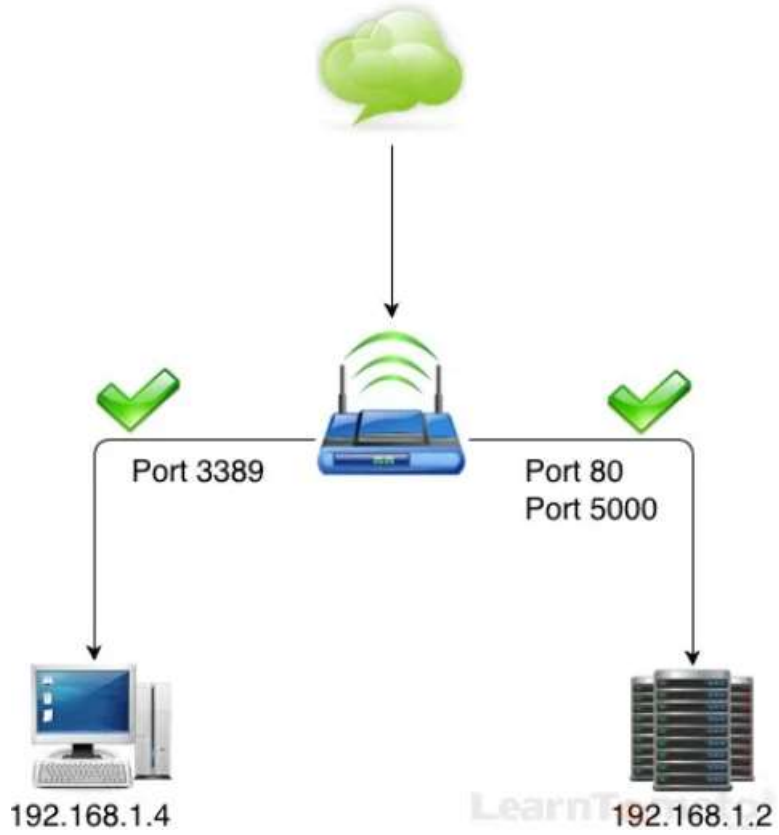
النطاق	المدى	الوصف
Well-known Ports	1023 - 0	منافذ مشهورة لخدمات أساسية (مثل HTTP, FTP)
Registered Ports	49151 - 1024	تُستخدم للتطبيقات الخاصة بالشركات والبرامج
Dynamic / Private Ports	65535 - 49152	تُستخدم مؤقتًا في الاتصالات من العميل (Client)

قائمة بأشهر المنافذ والبروتوكولات

جدول يذكر بعض المنافذ المستخدمة بكثرة في الوقت الحالي:

المنفذ	البروتوكول	الوظيفة
21 ,20	FTP	نقل الملفات
22	SSH	الدخول الآمن إلى الجهاز
23	Telnet	التحكم عن بُعد (غير آمن)
25	SMTP	إرسال البريد الإلكتروني
53	DNS	تحويل أسماء النطاقات
80	HTTP	تصفح الويب
110	POP3	استقبال البريد
143	IMAP	إدارة البريد الإلكتروني
443	HTTPS	تصفح آمن
3389	RDP	الاتصال بسطح المكتب عن بُعد

عملية الاتصال باستخدام IP و Port



كيف تتم عملية الاتصال باستخدام IP و Port؟

📌 **مثال عملي:**

جهازك يفتح موقع ويب:

- يُرسل طلبًا إلى IP الخاص بالخادم + المنفذ 80 (HTTP).
- يتم الرد من الخادم على منفذ مؤقت على جهازك (مثلاً 55678).

📌 **الاتصال يكون دائمًا بين:** IP:Port ⟷ IP:Port

Client: 192.168.1.5:55678
Server: 172.217.0.46:80

التهديدات المرتبطة بالمنافذ المفتوحة

📌 **لماذا تعتبر المنافذ نقاط ضعف؟**

✓ **إذا تُركت بعض المنافذ مفتوحة بدون حماية، قد يستخدمها المهاجمون للوصول إلى الجهاز.**

📌 **أمثلة على المخاطر:**

- اختراق عبر منفذ Telnet (23).
- تنفيذ أوامر عن بُعد عبر منفذ SSH (22) إذا لم يُؤمّن.
- هجمات DoS تستهدف منافذ الخدمة.

📌 **الحلول:**

✓ **إغلاق المنافذ غير المستخدمة.**

✓ **استخدام جدران حماية (Firewall).**

✓ **تفعيل التوثيق القوي (FA2) للبروتوكولات الحساسة.**

أدوات لاكتشاف المنافذ المفتوحة

📌 **أدوات يستخدمها مديرو الشبكات (وأحيانًا الهاكرز):**

- **nmap** 🔍: لفحص المنافذ والخدمات.
- **netstat** 🔍: لعرض المنافذ المفتوحة في جهازك.
- **Wireshark** 🔍: لتحليل حركة البيانات في الشبكة.

📌 **مثال باستخدام nmap:**

```
nmap -p 1-1000 192.168.1.1
```

🔹 يفحص أول 1000 منفذ على الراوتر.

```
kb@phoenixNAP:~$ nmap -p 1-200 scanme.nmap.org
Starting Nmap 7.80 ( https://nmap.org ) at 2024-04-05 13:52
Nmap scan report for scanme.nmap.org (45.33.32.156)
Host is up (0.22s latency).
Other addresses for scanme.nmap.org (not scanned): 2600:3c01
Not shown: 198 filtered ports
PORT   STATE SERVICE
22/tcp open  ssh
80/tcp open  http

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 6.71 seconds
```

استخدام Python لأتمتة العمليات الأمنية البسيطة

لماذا Python في الأمن السيبراني؟

📌 مميزات Python:

✓ سهلة التعلم والقراءة.

✓ تحتوي على مكتبات قوية للأمن والشبكات.

✓ تعمل على جميع الأنظمة (Windows, Linux, macOS).

✓ تُستخدم من قبل الباحثين الأمنيين والهكر الأخلاقيين.

أشهر المكتبات الأمنية في Python

أشهر المكتبات الأمنية:

- socket – للتعامل مع الشبكة.
- nmap – لربط Nmap بـ Python.
- scapy – لتحليل الحزم (Packets).
- os و subprocess – للتعامل مع النظام.
- hashlib – لتوليد وتحقق من الـ Hash.

فحص المنافذ المفتوحة (Port Scanner)

```python
import socket

ip = input("Enter IP: ")
for port in range(1, 100):
    s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
    s.settimeout(0.5)
    result = s.connect_ex((ip, port))
    if result == 0:
        print(f"[+] Port {port} is open")
    else:
        print(f"[-] Port {port} is closed")
    s.close()
```

📌 سكربت بسيط لفحص مجموعة منافذ على عنوان IP معين.

📌 **الوظيفة:**

🔍 **يُجرب الاتصال بعدة منافذ ويُظهر فقط المنافذ المفتوحة.**

فحص الشبكة (Ping Sweep)

```python
import subprocess

network = "192.168.1."

for i in range(70, 80):
    ip = f"{network}{i}"
    result = subprocess.run(["ping", "-n", "1", "-w", "1000", ip],
                            stdout=subprocess.DEVNULL,
                            stderr=subprocess.DEVNULL)

    if result.returncode == 0:
        print(f"[+] {ip} Active")
    else:
        print(f"[-] {ip} Inactive")
```

📌 أداة لاكتشاف الأجهزة الفعّالة في شبكة محلية:

أداة تحديد موقع عنوان IP (IP Geolocation)

📌 باستخدام API مجاني مثل ipinfo.io:

📌 **الاستخدام:**

- تحليل موقع المهاجم المحتمل.
- فحص سجل الدخول لمعرفة IP ات من دول مشبوهة.

```python
import requests

ip = input("Enter IP: ")
response = requests.get(f"https://ipinfo.io/{ip}/json")
data = response.json()

print("Geo-Location :", data.get("city"), "-", data.get("country"))
print("Internet Service Provider:", data.get("org"))
```

Brute Force لكلمة مرور عن طريق توليد كل الاحتمالات

```python
import itertools

password = "g943"  # الكلمة التي نحاول الوصول إليها
chars = "abcdefghijkl123456789"  # مجموعة الحروف التي سنجربها

for guess in itertools.product(chars, repeat=len(password)):
    attempt = ''.join(guess)
    print("Trying:", attempt)
    if attempt == password:
        print("✅ Found:", attempt)
        break
```

📌 المبدأ:

نجرب جميع التركيبات الممكنة للحروف حتى

نجد كلمة المرور.

نصائح لأتمتة العمليات الأمنية

- ✓ استخدم Python لأتمتة الأعمال المتكررة (مثل الفحص الدوري).
- ✓ قم بجدولة السكربتات لتعمل تلقائيًا باستخدام Task Scheduler أو cron.
- ✓ أضف تسجيل (Logging) للحفاظ على التقارير.
- ✓ تأكد من تشغيل السكربتات على بيئة اختبار آمنة.

تحذير هام بخصوص استخدام الأدوات الأمنية

⚠ استخدام أدوات الأمان يجب أن يكون:

✓ **قانونيًا**

✓ **بإذن مسبق من صاحب الشبكة أو النظام**

✓ **لأغراض تعليمية أو اختبار الاختراق الأخلاقي فقط**

✗ لا تستخدمها للاختراق أو الإضرار بالأنظمة، فذلك يُعد جريمة قانونية.

المراجع

- اسم الكتاب: الاتصالات والشبكات
- مؤلف الكتاب: المهندس حسام يونسو

- مراجع: CompTIA A+
- روابط قد تفيد الطالب:

https://www.freecodecamp.org

النهاية

شكراً لكم