١١

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

التكنولوجيا

العلمي والصناعي

الرزمة التعليمية
٢٠٢٤

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب. ٧١٩ – رام الله – فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps
www.facebook.com/Palestinian.MOEHE
هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

المحتويات

الوحدة الأولى

قواعد البيانات وبرمجتها

الدرس الاول: قواعد البيانات ٣

الدرس الثاني: تحليل قواعد البيانات ١٣

الوحدة الثانية

تطبيقات الأجهزة الذكية

الدرس الأول: أجهزة الهواتف الذكية ٢٦

الدرس الثاني: تطبيقات الهواتف الذكية ٣٢

الوحدة الرابعة

شبكات الاتصال

الدرس الأول: الطبقة الثانية: طبقة ربط البيانات ٤٠

الدرس الثاني: الطبقة الثالثة: طبقة الشبكة ٥٠

الدرس الثالث: الطبقة الرابعة: طبقة النقل ٦٤

النتاجات

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الرزمة التعليمية تحقيق الآتية:

- التعرف الى المفاهيم الأساسية في قواعد البيانات.
- تحليل أنظمة قواعد البيانات.
- التعرف إلى المعالج الدقيق ومكوناته.
- تتبع تطور المعالج الدقيق.
- التمييز بين أنظمة الهواتف الذكية المختلفة.
- تمكين الطالب من الخروج بأفكار لتطبيقات جديدة للهاتف الذكي في عدة مجالات.
- تصميم وبرمجة تطبيقات بسيطة للهاتف المحمول من خلال أدوات مفتوحة المصدر App Inventor.
- التعرف على مهام كل من طبقة ربط البيانات،و الشبكة.
- التعرف على العنونة الفيزيائية، والمنطقية، وعنونة المنفذ.
- التعرف على كل من بطاقة واجهة الشبكة، ومحول الشبكة المحلية(LAN Switch) وكيفية يقوم بتحويل الرسائل.
- التمييز بين العنونة الفيزيائية و العنونة المنطقية.
- التعرف على كل من بروتوكولات TCP و UDP.
- التعرف على أدوات برمجية تساعد على استكشاف الشبكة.

الوَحدة ١

قواعد البيانات وبرمجتها

أتأمل ثم أناقش: خطوة نحو اقتصاد المعرفة

الدرس الأول : قواعد البيانات

يشهد العالم في القرن الحالي تقدّما سريعاً في التّعامل مع تدفّق البيانات والمعلومات الهائل من حيث التخزين والتحليل والعمليات عليها، خاصّة في البرامج والتطبيقات وشبكات الإنترنت وغيرها، فأصبح معظمنا يتفاعل بشكلٍ شبه يوميّ مع قواعد البيانات بطريقة أو بأخرى، سواءً على مستوى تطبيقات قواعد البيانات التقليدية المخزّنة لمعظم البيانات بشكل نصّي أو رقمي؛ مثل: إيداع أو سحب أموال من البنك، أو الحجز بفندق، أو حتى شراء منتج عبر الإنترنت، أو على مستوى تطبيقات قواعد البيانات الحديثة التي ظهرت كامتداد طبيعي للتقدّم التكنولوجي الحاصل في مجال تخزين بيانات غير التقليدية، مثل: المنشورات والتغريدات والصور ومقاطع الفيديو وبيانات محرّكات البحث والنظم الجغرافية وغيرها، والتي تحتاج إلى أنظمة إدارة وتخزين ومعدّات أكبر حجماً تعقيداً, فما هي قواعد البيانات؟

سنستعرض موضوع تحليل قواعد البيانات العلائقية كونها تشكّل نواة نظم قواعد البيانات الحديثة.

سؤال: قارن بين نظام ادارة الملفات القديم (الورقي-اليدوي) ونظام إدارة البيانات المحوسب على ضوء المعايير أدناه.

المعيار	النظام الورقي	النظام المحوسب
معالجة البيانات		
استقلالية البيانات		
تكلفة النظام		
سرعة الوصول للمعلومة		

- **البيانات (Data):** حقائق أولية غير منتظمة ودون معنى، تحتاج للمعالجة، وقد تكون نصوصاً أو أرقاماً أو صوراً أو أي شكل آخر.

- **المعلومات (Information):** مجموعة من البيانات تم تجميعها وتنظيمها ومعالجتها لتعطى دلالات بطرق معينة.

خصائص قواعد البيانات (Database Properties)

تمتاز قواعد البيانات بخصائص عديدة وضروريّة لتصبح أكثر تماسكاً وفاعليّة، وللتعرّف على تلك الخصائص قم بالنشاط الآتي :

قاعدة البيانات: مجموعة من البيانات المرتبة والمنظمة بطريقة يسهل الوصول إليها وإدارتها والتعديل عليها.

نشاط (1): خصائص قواعد البيانات

نظام جامعيّ مكوّن من عدّة أقسام : المالية، المستودع، المكتبة، التسجيل. الطالب داخل الجامعة له علاقة بأغلب هذه الأقسام ان لم يكن جميعها، فإذا علمت أن الجامعة تستخدم نظام الملفات الورقي في معاملاتها، ناقش مع زملائك الحالات الآتية:

1. تسجيل بيانات الطالب في كل قسم على حدة.
2. اختلاف كتابة اسم الطالب في الأقسام الأخرى.
3. اطلاع إدارة الجامعة على عدد الطلبة المستعيرين للكتب بشكل فوري ودقيق.
4. تأثير حذف بيانات طالب من سجلات قسم التسجيل لأمر ما على الأقسام الأخرى.
5. اطّلاع بعض الأقسام على بيانات الطالب دون أخرى.

لعلك لاحظت في النّشاط السابق أنّ نظام الملفات الورقي يعاني عدّة مشكلات في تنظيم وإدارة البيانات ، إلّا أنّ استخدام قواعد البيانات المحوسبة في إدارة وتنظيم البيانات يشكّل حلّا لتلك المشكلات. ولجعل قواعد البيانات أكثر فاعليّة، لا بدّ أن تتّصف بالخصائص الآتية:

- **تجنب التكرار (Redundancy):** عدم تكرار البيانات في أقسام المؤسسة المختلفة، بحيث يتمّ تخزينها في قاعدة بيانات مركزية واستخدامها من الأقسام جميعها.
- **تطابق أو تناسق البيانات (Consistency):** تعني أنّ أيّ إجراءات تتمّ على قاعدة بيانات محدّدة يجب أن تغيّر البيانات المتأثرة بذلك الإجراء وبالطرق المسموح بها، والبيانات المكتوبة صالحة وفقاً لقواعد محدّدة، فمثلاً: قيام موظف التسجيل بكتابة اسم طالب الأول بالشكل (احمد سليمان) وقيام موظف المكتبة بكتابة نفس اسم الطالب الأول بالشّكل (أحمد

قسم التسجيل

المادة	التقدير	اسم الطالب	رقم الطالب
CS201	B	أحمد	111
CS101	C	أحمد	111
CS300	A	محمد	222

قسم المالية

القسط	اسم الطالب	رقم الطالب
90	احمد	111

سليمان) فإننا سنواجه مشكلة في تطابق البيانات كون الاسم لطالبين مختلفين من وجهة نظر قاعدة البيانات، وهذا ما تمّ التغلب عليه في قاعدة البيانات المركزية الحاسوبية.

سؤال: ناقش الجدولين السابقين على ضوء التكرار وتطابق البيانات في نظام إدارة الملفات ونظام إدارة قواعد البيانات.

- **مشاركة البيانات (Sharing):** توفّر قاعدة البيانات عدّة مستويات لحماية البيانات وخصوصيتها؛ كي لا تكون عرضة للفقد أو السرقة أو الاطلاع غير المعتمد أو غير المرخص به.

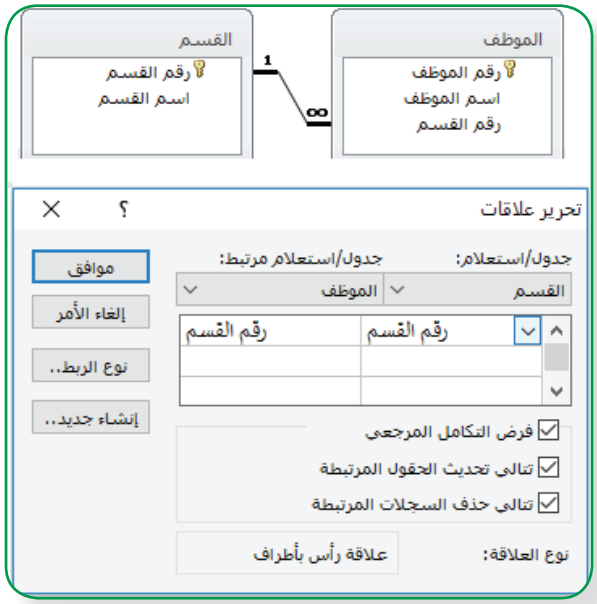
- **خصوصية وأمن البيانات (Privacy and Security):** توفّر قاعدة البيانات عدّة آليات للمحافظة على بياناتها، نذكر منها:
  - المصادقة (Authentication):عمليّة التأكد أنّ الشخص الذي يحاول الدّخول إلى قاعدة البيانات وإجراء بعض العمليات عليها مصرّح له بعمل ذلك. (مثال: اسم المستخدم وكلمة المرور).
  - التفويض(Authorization): عملية تحديد الصّلاحيات (Permissions) للمستخدمين من قبل "مدير النظام"، ونطاق البيانات المسموح للمستخدم التّعامل معها داخل قاعدة البيانات؛ فمثلاً يمكن لمستخدم قراءة البيانات فقط، ويمكن لمستخدم آخر القيام بعملية التحديث والإضافة والحذف على البيانات.

- **استقلالية البيانات (Data Independence):**

إحدى أهمّ الخصائص التي أدّت إلى تطوير وتطبيق نظم إدارة قواعد البيانات المحوسبة في المنظمات المختلفة، وتعني فصل البيانات عن البرامج المعالجة لها من خلال حفظ البيانات في نطاق قاعدة البيانات بصفة مستقلة عن برامج التطبيق التي لا تتأثر بواسطة أي تغيّرات في تنظيم البيانات مادّيا، ويتمّ على مرحلتين:

١. الاستقلالية المنطقية للبيانات. ٢. الاستقلالية الفيزيائية للبيانات، وتتمّ من خلال نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS).

التكامل المرجعي (Referential Integrity): ترابط البيانات بين الجداول (المرتبطة والأساسية) من خلال حقولها (الأساسي والاجنبي) بحيث لا يمكن القيام بعملية (إضافة أو تحديث أو حذف) على بيانات الجدول المرتبط دون الجدول الرئيسي، ويرتبط بهذا المفهوم (تتالي التحديث) و(تتالي الحذف) والتي تضمن أنّ التغييرات في جدول ستنعكس على الجدول الآخر، كما في الشّكل المجاور.



مثال: حذف بيانات طالب من قسم (التسجيل) يعني بالضرورة حذف بياناته من جميع الأقسام الأخرى (المالية ، المكتبة ،...).

سؤال: ما الخطأ في الجداول أدناه؟ بيّن السبب مع تصحيح الخطأ.

رقم التصنيف	اسم التصنيف
1	مواد غذائية
2	مواد صناعية
3	مواد اولية

جدول أساسي

رقم المنتج	اسم المنتج	رقم التصنيف
11	اطارات	2
33	حبوب	1
44	غاز	3

جدول مرتبط

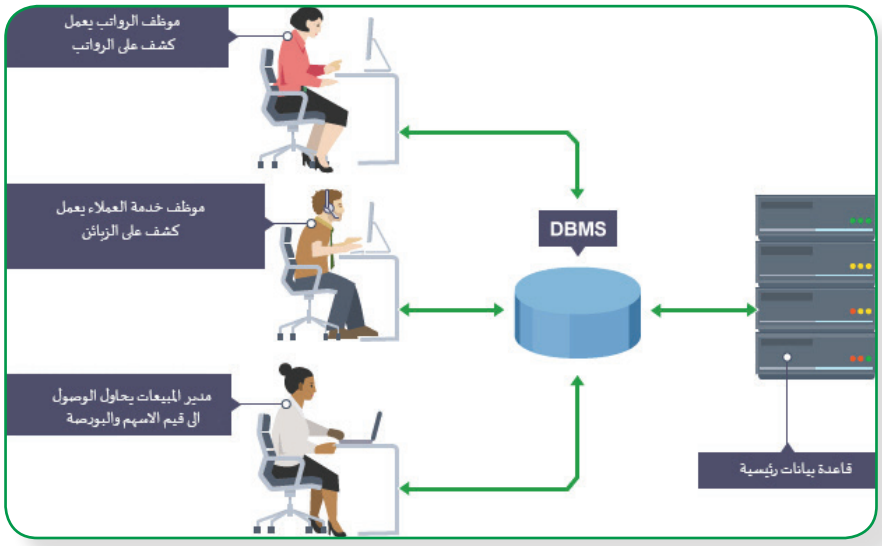
مناقشة:

ناقش العبارة الآتية: " **ساهمت الشبكات الحاسوبية في دعم وترسيخ قواعد البيانات** ".

نظم إدارة قواعد البيانات Database Management Systems (DBMS)

تُعدّ الحاجة لتخزين البيانات في نظام أرشفة الملفات اليدوية وتصنيفها سبباً مهمّا لاسترجاع تلك المعلومات في أيّ وقت، وهنا تكمن العلاقة بين نظم إدارة قواعد البيانات DBMS ونظام الإرشيف؛ حيث أنّ نظم إدارة قواعد البيانات تقوم بمهمّة الأرشفة والتصنيف للبيانات بسرعة كبيرة ودقّة عالية بشكل محوسب، مما يضيف ميّزات أخرى مقارنةً بنظام أرشفة الملفات التقليدي؛ كزيادة إنتاجيّة المستخدمين، وسرعة استرجاع المعلومات، وزيادة أمن المعلومات، مع إمكانيّة مراقبة قاعدة البيانات طوال الوقت.

وتعرّف إدارة قواعد البيانات أنّها مجموعة من البرامج والأنظمة الفرعية المسؤولة عن تنظيم البيانات للوصول لها بسرعة وسهولة، وتنفيذ جميع الإجراء والوظائف المختلفة على قاعدة البيانات، مثل: الإضافة والتّعديل والتخزين والحذف والاسترجاع والبحث والعرض لبيانات تلك القاعدة، بينما تعرّف نظم قواعد البيانات أنّها الجامعة بين قواعد البيانات وإدارة قواعد البيانات، وهذا ما جعلها تتغلّب على مشاكل نظام الملفات القديم باحتوائها خصائص كلّ من قواعد البيانات وإدارتها معاً واللازمة لتحقيق استقلالية البيانات وإنشاء الروابط بينها بشكل أساسيّ.

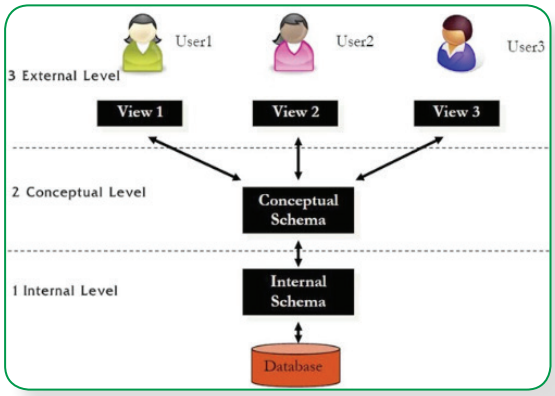


هناك أنواع كثيرة من نظم إدارة قواعد البيانات؛ فمنها ما هو مخصّص للأنظمة الصغيرة التي تعمل على الأجهزة الشّخصية والصّغيرة، مثل: (Access, FoxPro)، ومنها ما هو مخصص للأنظمة الكبيرة التي تعمل على الخوادم العملاقة والأجهزة الكبيرة لتخدم عدداً كبيراً من المستخدمين مثل:(Microsoft SQL, Oracle).

عمارة نظم إدارة قواعد البيانات

تشكّل نظم إدارة قواعد البيانات حلقة الوصل بين المستخدم والبيانات في قاعدة البيانات، مروراً بمدير الملفات(File Manager) وهو أحد برامج نظم التشغيل والمسؤول عن توصيل قاعدة البيانات بنظم إدارة قواعد البيانات، باستقبال الطلبات من المستخدمين وتنفيذ مجموعة عمليّات استجابة لهذه الطلبات لتزويدهم بالنتائج المطلوبة من خلال ثلاثة مستويات :

1 المستوى الدّاخلي-الفيزيائي (Internal\Physical Level):



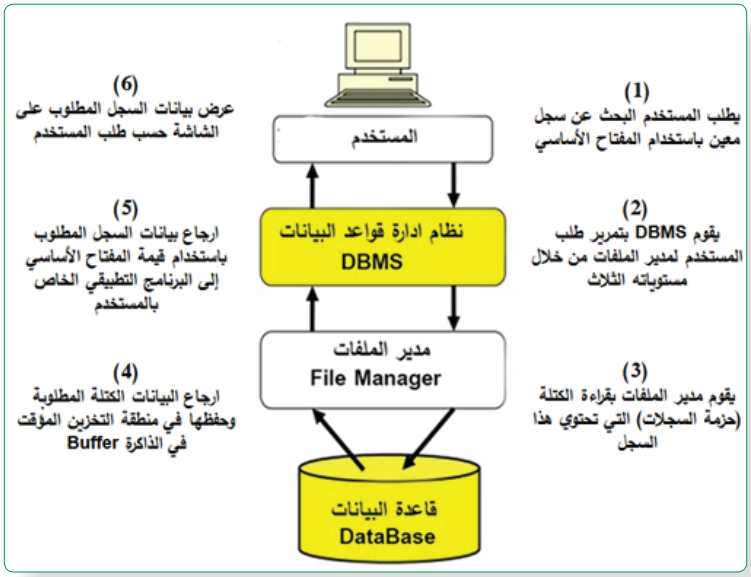
وصف طريقة تخزين البيانات والعلاقات في وسائط التخزين، وتحديد تراكيب البيانات وأماكن تخزينها وأحجامها وتحويلها للغة الآلة.

2 المستوى المنطقي (Logical Level):

يمثّل الوسيط بين المستوى الداخلي والخارجي، حيث يصف محتويات قاعدة البيانات وبنيتها وأنواعها وحقولها وعلاقاتها (Relations) وقيودها.

3 المستوى الخارجي External Level:

يصف مختلف المشاهد المعروضة للمستخدم لقاعدة البيانات، والشكل المجاور يوضح عملية استرجاع سجل من ملف معين داخل قاعدة البيانات:



مكونات أنظمة إدارة قواعد البيانات

1 المكونات المادية (Hardware):

جميع المعدات الملموسة وأجهزة الاتصال في قواعد البيانات كما في الشكل المجاور.

2 المكونات البرمجية (Software):

أ- أنظمة التشغيل(O.S.): مجموعة برمجيات تقوم بإدارة وتشغيل أجهزة الحاسوب، وتعتبر كحاضنة للبرمجيات الأخرى ضمن نظام التشغيل.

سؤال: اذكر أربعة أنظمة تشغيل درستها سابقا مبيناً ميّزات كل منها.

ب- **برمجيات قواعد البيانات:** مجموعة البرامج المسؤولة عن تصميم ومعالجة قواعد البيانات، مثل:

- لغة الاستعلام البنيوية (Sql).
- برامج تصميم نماذج الادخال والإخراج (Screen Formatter).
- برامج النسخ الاحتياطي (Backup).
- برامج توزيع قواعد البيانات (Distribution).

جـ- البرمجيات التطبيقية:

مجموعة البرامج والواجهات التي يقوم ببنائها المبرمجون للشركات والمؤسسات والوزارات، مثل: برامج التّسجيل الجامعي، وبرامج المحاسبة التّجارية، وبرامج الصيدليّات ومحطّات الوقود.

د- مستخدمو قواعد البيانات:

الأشخاص الذين يستخدمون أو يديرون قاعدة البيانات ومحتوياتها، والذين يصمّمون ويطوّرون ويحافظون على تطبيقات قواعد البيانات و(DBMS)، وهناك قسمان رئيسان:

1. **المستخدم غير المباشر (Workers Behind the Scene):**

ومن أمثلتهم:

أ **مدير قواعد بيانات (DataBase Administrator-DBA):** الشخص المسؤول عن عدد من المهام اللازمة لاستمرار عمل قاعدة البيانات بشكل سليم، ومن هذه المهام: تصميم وتنفيذ وتشغيل قاعدة البيانات، والنسخ الاحتياطي، واستعادة النظام، ومراقبة أداء النظام وتحديثه وتطويره، ومنح الصلاحيات للمستخدمين.

ب **مصمّم ومحلّل قواعد البيانات (Database Designer):** الشخص المسؤول عن التعريف بمحتوى قاعدة البيانات وشروطها ووظائفها ومعاملاتها وتحليل قاعدة البيانات من خلال التواصل مع المستخدم النهائي (End User)، وفهم احتياجاته وإسقاطها على قاعدة البيانات المصمّمة.

ج **المبرمجون (Programmers):** الأشخاص المُوكل لهم مهمّة ترجمة قاعدة البيانات إلى لغة يفهمها الحاسوب، وكتابة البرامج التّطبيقية بإحدى لغات البرمجة، والتّأكد من سلامة هذه البرامج ودقّتها في استخراج النّتائج من قواعد البيانات.

2. **المستخدم المباشر (Actors on the Scene):**

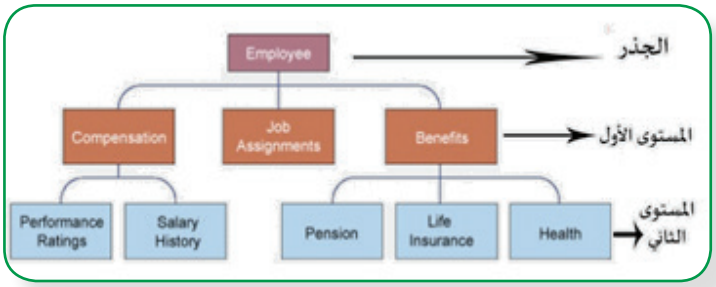
ويقصد به المستخدم النهائي(End User)، وهم الأشخاص الذين يتعاملون مع واجهات النظام وعمليّاته المختلفة التي يوفّرها النظام، ويمكن تصنيفهم إلى: المستخدم الدائم، والمستخدم النادر، والمستخدم المركب، والمستخدم الوحيد.

بحث: ابحث في الانترنت عن أنواع المستخدمين لقواعد البيانات ومفهوم كلّ منها.

نماذج قواعد البيانات

مرّت قواعد البيانات بعدّة مراحل لحين الوصول الى التّطور الحالي، فلا بدّ من الحديث عن الثّلاثة نماذج لقواعد البيانات، وهي : الهرميّ ، والشّبكي ، والعلائقي الذي رغم التطورات المتسارعة في نظم قواعد البيانات ما يزال النظام المعمول به في حزم (DBMS) المختلفة ولبنة الأساس للأنظمة الحديثة.

1 النّموذج الهرميّ Hierarchical Database Management System

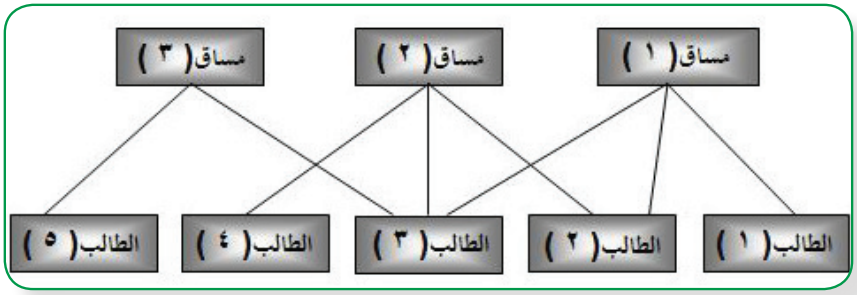


يعدّ النّموذج الأول لتمثيل قواعد البيانات، حيث اعتمد على الروابط للتنقل بين ملفاته، وتمّ بناء هذا النموذج من الأعلى للأسفل (Up-down)، فالمستوى الأعلى يعتبر كأب للمستوى في الأسفل كما في الشكل المجاور.

بحث: من خلال شبكة الانترنت، ابحث عن مزايا وعيوب النظام الهرمي وتطبيقاته.

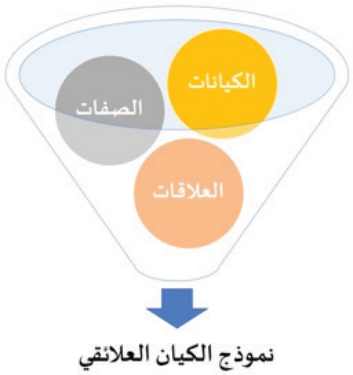
2 النّموذج الشّبكي Network Database Management System

يتم تخزين البيانات في هذا النموذج بصورة سلاسل مترابطة من البيانات، حيث توصف العلاقات المنطقية بطريقة أكثر تعقيداً من سابقه، ويعتمد بنائه على مفهوم المجموعات الجزئيّة والعناصر، ويطلق على المجموعات مصطلح "المالكين" (Owners) وعلى العناصر "المستخدمين" (Users)، حيث يناسب التركيب الحقيقي للبيانات.



بحث: من خلال شبكة الانترنت، ابحث عن مزايا وعيوب النظام الشبكي وتطبيقاته.

3 النموذج العلائقي Relational Database Management System



يُعدّ الأكثر انتشاراً بعد ظهور حُزم نظم إدارة قواعد البيانات لسهولة الفهم والاستخدام، وفكرته الأساسية تعتمد على تحويل المفاهيم الطبيعية الموجودة في العالم الحقيقي إلى نموذج مصغّر تُمثّل قواعد البيانات المخزّنة في الحاسوب.
يعتمد بناء النموذج العلائقي على ثلاثة مكوّنات أساسيّة:

١. الكيان (Entity): وحدة أساسية مستقلّة محطّ اهتمام النّظام، يشير إلى شيء له وجود حقيقي، مثل: (شخص، منزل، سيارة،...)، أو وجود منطقي، مثل: (شركة، مقرر، دورة...)، تمثّل بقواعد البيانات على شكل جدول (مِلف).

تشكّل مجموعة الكيانات (نظاماً) يُمثَّل بقاعدة البيانات؛ ففي الشّكل المجاور، نجد نظام قاعدة البيانات (المستشفى) يحوي الكيانات الآتية: (مريض، طبيب، دواء،....)، حدّد كيانات أخرى؟

٢. الصفة (Attribute): سمات أو خصائص لوصف الكائن، ولكل صفة من صفات الكيان مجال(Domain) من القيم التي من الممكن أن يحتويها، فمثلاً: يمكن وصف كيان **(طالب)** حسب: رقمه، واسمه، وتاريخ ميلاده، وتخصصه،... حدّد صفات أخرى؟

وفي قواعد البيانات، يطلق على الصّفات حقولاً (Fields) وتمثّل (أعمدة) في الجدول.

قيم مجموعة الحقول لصف واحد في الجدول يسمّى سجلّا (Record)، وهي تشكّل أيضاً مجموعة من الكيانات الشبيهة التي تسمّى مثيل (Instance).

٣. العلاقة (Relation): هي الروابط بين كيانين أو أكثر في النّظام، ولها درجة ونوع وشروط محدّدة، انظر الشكل أدناه.

أسئلة الدرس

1- ما المقصود بالمفاهيم الآتية: قاعدة البيانات، ادارة قواعد البيانات، نظم قواعد البيانات، الكيان، النموذج العلائقي.

2- عدّد مكونات نظم ادارة قواعد البيانات، مع إعطاء مثال لكلّ منها.

3- اذكر اثنين من أساليب الحماية في قاعدة البيانات، مع التوضيح.

4- ما الفرق بين تكرار البيانات وتناسق البيانات؟

5- اشرح مستويات عمارة نظم إدارة قاعدة البيانات.

6- وضّح آلية استرجاع سجل من قاعدة البيانات، ممثّلا ذلك بمثال واقعيّ بمدرستك؟

7- حدّد ثلاثاً من الكيانات مع الصفات المناسبة لكل منها لنظام مدرستك.

8- مستعيناً بالشكل المجاور، أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- ما اسم النظام (قاعدة البيانات)؟

ب - ما اسم الكيان (الجدول)؟

ج - ما أسماء الصفات (الحقول)؟

د - ما مجال القيم الممكنة لكلّ حقلٍ من الحقول؟

هـ - بعد إجابتك على الأسئلة أعلاه، قم بعمل جدول مناسب وتعبئته.

9- علّل ما يأتي:

تتماثل البيانات المخزنة في الحقل وتختلف في السّجل.

يفضل استخدام الملفات المحوسبة بدل الملفات اليدوية في محل تجاري.

10- دراسة حالة:

ادرس الحالة الآتية، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها:

لدى محمد شركة مقاولات عامّة تعمل داخل الأراضي الفلسطينية منذ زمن بعيد، ولدى الشركة العديد من الأفرع موزعة على مدن الضفة الغربية، وتعتمد الشركة النظام التقليدي لتخزين ملفّاتها، سمع "محمد" بتخصص تكنولوجيا المعلومات وأراد أن يحوسب عمله ويحول نظام الملفات القديم إلى نظام محوسب كقاعدة بيانات. لكنّه غير مقتنع بهذا النظام.

أ- كيف تقنع محمد بأن هذا النظام هو افضل من النظام القديم من حيث الترتيب والدقة ؟

ب- اذا سألك محمد عن الوظائف التي سيقوم بها نظام قاعدة البيانات الجديد. كيف ستجيبه؟

ج- في حال اقتنع محمد بعمل النظام واوكل إليك مهمة عمل النظام. ما هي المكونات المادية والبرمجية التي ستفكر فيها؟ ولماذا ؟

د- ما هو نموذج قواعد البيانات الذي سوف تعتمده ؟ ولماذا ؟

الدرس الثاني: تحليل قواعد البيانات

يُعدّ تحليل مشكلة قاعدة البيانات من الخطوات الأولى التي تعتمد عليها شمولية وتكاملية قاعدة البيانات والتي تسبق عمليّة التصميم والتنفيذ، حيث تمثّل حجر الأساس لبناء الأنظمة وحلّ المشكلات على اختلاف طبيعتها، ويقصد بتحليل النظام تحديد كيانات النظام، وصفاتها والعلاقات فيما بينها، وهذه العمليّة تسبق تصميم وتنفيذ قاعدة البيانات عمليّا.

تحليل النظام

تُعدّ عملية جمع البيانات جزءاً لا يتجزّأ من عمليّة تحليل النظام والتي من شأنها إعطاء وصف شامل أو جزئي لكيانات وحقول وعلاقات قاعدة البيانات المراد منها تلبية احتياجات ومتطلبات الشخص الذي يتطلّع لحلّ مشكلته أو تطوير أو تيسير عمله، ويتمّ ذلك من خلال المقابلة الشخصية، ولهذا، قد تختلف كيانات وصفات وعلاقات قاعدة البيانات ذاتها من شخص لآخر اعتماداً على الغرض منها.

مثال: نظام مكتب هندسي:

بعد المقابلة الشخصية مع الأطراف المعنيين، تمّ تدوين النقاط المهمّة والتي تصف النظام كالآتي:

- مكتب هندسي فيه عدة أقسام.
- مهندسو المكتب ذو تخصصات متنوعة (معماري، ديكور، إنشاءات وبنية تحتية).
- القسم فيه عدة مهندسين، والمهندس يعمل في قسم واحد.
- القسم يشرف على عدة مشاريع، والمشروع الواحد يشرف عليه عدة أقسام.
- العامل يعمل في مشروع واحد، والمشروع يعمل فيه عدد من العمال.

المطلوب: بناء نظام يحقّق ما يأتي:

1- حفظ البيانات المتعلّقة بالمهندسين والمشاريع والعمال.

2- إدارة عملية الإشراف على المشاريع وطباعة تقارير تتعلق ببيانات كلّ مشروع.

3- بناء استعلامات مناسبة.

4- تصميم نماذج إدخال ومعالجة.

5- طباعة تقارير بالمشاريع التي يشرف عليها المهندسين.

تأتي خطوات تحليل النظام بعد عملية جميع البيانات وفق التسلسل الآتي:

- **أولاً:** تحديد كيانات النّظام وصفاته..
- **ثانياً:** رسم نموذج ERD (Entity Relationship Diagram).
- **ثالثاً:** تحديد العلاقات بين كيانات النّظام.
- **رابعاً:** تنفيذ النظام باستخدام أحد برامج معالجة قواعد البيانات.

ولفهم طريقة التعامل مع الخطوات السابقة، سوف يتم تطبيق هذه الخطوات على النظام السابق.

أوّلاً : تحديد كيانات النظام وصفاته.

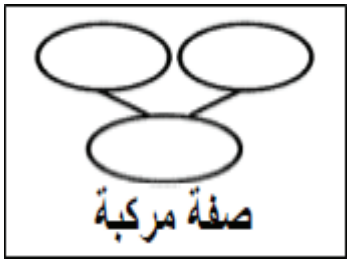
* كيانات النظام

يظهر من خلال وصف نظام المكتب الهندسي حاجة النّظام إلى مجموعة من الكيانات، كما يأتي:
كيان "مهندس" (ENGINEER_tbl)، كيان "مشروع" (PROJECT_tbl)، كيان "قسم" (DEPARTMENT_tbl)، كيان "عامل" (WORKER_tbl).

* صفات النظام

تصنف صفات الجداول من حيث تكوينها إلى:

أ صفة بسيطة أو مركبة (Simple or Composite Attribute)



يطلق على الصفة التي لا يمكن تجزئتها بالصفة البسيطة، مثل: عمر الطالب؛ حيث لا يمكن تقسيمها، بينما يطلق مفهوم الصفة المركبة على الصفة التي يمكن تقسيمها إلى أجزاء ذات دلالة، مثل: اسم الطالب؛ حيث يمكن أن يكون وحدة واحدة أو يتمّ تجزئته إلى: الاسم الأول، واسم الأب، واسم الجد، واسم العائلة.

ب صفة وحيدة أو متعدّدة القيم (Single-valued or Multi-Valued Attribute)

تحتوي الصفة الوحيدة على قيمة واحدة فقط، مثل: رقم السيارة أو رقم الهوية، بينما تحتوي الصّفة متعدّدة القيم على أكثر من قيمة، مثل: البريد الالكتروني أو رقم الهاتف؛ فمن الممكن أن يملك الشخص أكثر من هاتف أو أكثر من بريد الكتروني.

ملاحظة: الصفة الوحيدة ليست بالضرورة أن تكون صفة بسيطة.

جـ الصفة المشتقة (Derived Attribute)

وهي تلك الصفات التي تعتمد قيمتها على صفات أخرى، بمعنى أنّ قيمتها تشتقّ أو تحسب من صفات أخرى داخل قاعدة البيانات، مثل: عمر الطالب؛ حيث يتمّ اشتقاقه من تاريخ ميلاده.

نشاط (1): امثلة على الصفات

بيّن نوع كلّ صفة من الصفات الآتية، معلّلا السبب.

معدّل الطالب		كود الكتاب	
رقم الرخصة		عنوان المنزل	
تاريخ الميلاد		عنوان MAC	

سنتعرّف إلى الصفات التي تميّز الكيانات والمسؤولية عن إنشاء العلاقات والروابط بينها، وهي:

أ **المفتاح الأساسي (Primary Key - PK):** الصفة أو مجموعة الصفات المختارة والأكثر ملائمة لتمييز سجلّات الكائن؛ ومن خصائصه: القيم في الصّفة فريدة ولا تتكرّر، كما لا يُسمَح بالقيمة الفارغة (NULL)، وله شكلان:

١- **البسيط:** صفة واحدة فريدة، مثل: صفة "رقم القسم" في كيان "القسم".

٢- **المركب:** مجموعة صفات تشكّل معاً صفة فريدة؛ وذلك في حال عدم وجود صفة واحدة فريدة مثال ذلك: الصفتان ("رقم الفاتورة") و ("السنة") في كائن ("الفاتورة") في حال إعادة ترقيم الفواتير بداية كلّ عام.

ب **المفتاح الأجنبي (Foreign Key - FK):** صفة في كيان معين تكون صفة فريدة، في كيان آخر، هدفه الربط وإنشاء العلاقات بين الكيانات (كما سيرد لاحقاً)، ويكون مجال قيمه ضمن مجال قيم الصفة المرتبطة معها في الكيان الآخر ومن نفس نوع البيانات، مع السماحيّة بتكرار البيانات وقبول القيمة الفارغة (NULL)، مثال ذلك: ("رقم القسم") في كيان ("مهندس").

نشاط (2): المفتاح الأساسي الأنسب

- حدّد أيّ الحقول أدناه يصلح اختياره مفتاحاً أساسياً مع توضيح السبب.

(رقم الهوية، بصمة المريض، اسم الطالب، عنوان المستودع، زمرة الدم، تاريخ البدء بالدورة، رقم IP)

عند دراسة نظام (المكتب الهندسي) وكياناته السابقة، ومن خلال المعلومات التي قدّمها الأشخاص المعنيّين بالنظام، فإنّ الصفات المقترحة لكلّ كيان منها كالآتي:

- كيان مهندس "ENGINEER_tbl":(رقم المهندس، اسم المهندس، التخصص، تاريخ التعيين، البريد الإلكتروني، رقم القسم).

- كيان مشروع "PROJECT_tbl":(رقم المشروع، اسم المشروع، الموقع، تاريخ التأسيس، التكلفة الاجمالية).

- كيان قسم "DEPARTMENT_tbl":(رقم القسم، اسم القسم).

- كيان عامل "WORKER_tbl":(رقم العامل، اسم العامل، الأجرة بالساعة، رقم الهاتف، رقم المشروع).

حيث أنّ: الصفة "رقم المهندس" في كيان "مهندس"، والصفة "رقم المشروع" في كيان "مشروع" مفتاحان أساسيّان، والصفة "رقم القسم" في كيان "المهندس" مفتاح أجنبي.

سؤال: حدّد المفاتيح الأساسية والأجنبية المتبقّية في الكيانات الأخرى.

ملاحظات:

- قد تظهر الحاجة أثناء العمل في تحليل النظام لوجود كيانات أو صفات ضروريّة أخرى.
- الخط الظاهر أسفل بعض الصفات يدلّل أنّ الصّفة مفتاح أساسيّ في الكيان المنتمي لها.

التسوية (Normalization)

يعتبر وضع معظم البيانات في جدول واحد كبير من الأخطاء الشائعة في التصميم، التي يقع فيها المبرمجون الجدد، وخاصة من تقتصر خبرتهم السابقة على استعمال جداول البيانات (spreadsheets) مثل الإكسل، والجدول في الشكل أدناه مثال على التصميم الخاطئ.

	مسلسل	رقم الموظف	كود الدورة	اسم الدورة	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
▶	1	101	ACC01	أكسس	1/1/2003	1/30/2003
	2	101	EXC01	إكسل	1/2/2003	2/15/2003
	3	101	PPOINT2	بوربوينت	1/5/2003	5/30/2003
	4	102	ACC01	أكسس	1/1/2003	1/30/2003
	5	102	EXC01	إكسل	1/2/2003	2/15/2003
	6	102	PPOINT2	بوربوينت	1/5/2003	5/30/2003
	7	103	ACC01	أكسس	1/1/2003	1/30/2003
	8	104	EXC01	إكسل	1/2/2003	2/15/2003
	9	105	EXC01	إكسل	1/2/2003	2/15/2003
	10	106	EXC01	إكسل	1/2/2003	2/15/2003
*	0	0				

Record: 1 of 10

المقصود من هذا الجدول تسجيل حركة الدورات التدريبية، أي الدورات التي حصل عليها كل موظف في شركة ما، أي أن الموظف ذا الرقم المبين قد حضر دورة معينة، التي كودها، وعنوانها، وتواريخها كما هو مبين في الشكل، نلاحظ أن الصفوف (10,9,8,5,2) تمثل بيانات دورة الإكسل التي كودها EXC01، والتي تكررت 5 مرات في هذا الجدول الذي لم يزد حجمه عن عشرة صفوف، فهل ترون هذا سليماً؟

ماذا يكون الوضع لو كان لدينا دورة يحضرها مئة موظف؟ هل سنكرر إدخال بياناتها مئة مرة؟ بالطبع لا، وقبل أن نتطرق إلى التصميم السليم للجدول، لنرى ما هي مشكلات جدول مثل الجدول السابق؟

المشكلة الأساسية هي تكرار المعلومات (Data Redundancy) مما يتسبب في استهلاك مساحة تخزينية لا داعي لها، علاوة على المجهود الذي يبذل في إدخال البيانات، كذلك فإن التكرار يؤدي إلى:

- صعوبة التغيير، فلو أردت تعديل بيانات دورة ما، لا بد من تعديلها في سجلات كل من حضرها.
- احتمال حصول الخطأ أثناء الإدخال أو التعديل، مما يؤدي إلى عدم تناسق البيانات (Data inconsistency)، وبالتالي فقدان الثقة بقاعدة البيانات.

التصميم السليم للجدول

للتغلب على المشاكل السابقة في التصميم، يتم فصل الجدول في الشكل السابق إلى جدولين:

١- جدول الدورات course ويحتوي: سجل واحد لكل دورة.

٢- جدول تسجيل الموظفين registration ويحتوي: رقم الموظف وكود الدورة المسجل لها.

ضمن بذلك عدم تكرار البيانات الخاصة بالموظفين أو الدورات كلما سجل موظف في دورة جديدة، مما يسهل عملية تغيير معلومات الدورات، ويكون شكل الجدولين كما يأتي:

Registration : Table

مسلسل	رقم الموظف	كود الدورة
1	101	ACC01
2	101	EXC01
3	101	PPOINT2
4	102	ACC01
5	102	EXC01
6	102	PPOINT2
7	103	ACC01
8	104	EXC01
9	105	EXC01
10	106	EXC01
0	0	

Record: 10 of 10

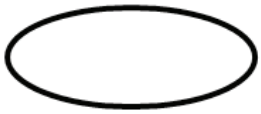
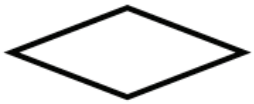
Course : Table

كود الدورة	اسم الدورة	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
ACC01	أكسس	1/1/2003	1/30/2003
EXC01	إكسل	1/2/2003	2/15/2003
PPOINT2	بوربوينت	1/5/2003	5/30/2003

Record: 1 of 3

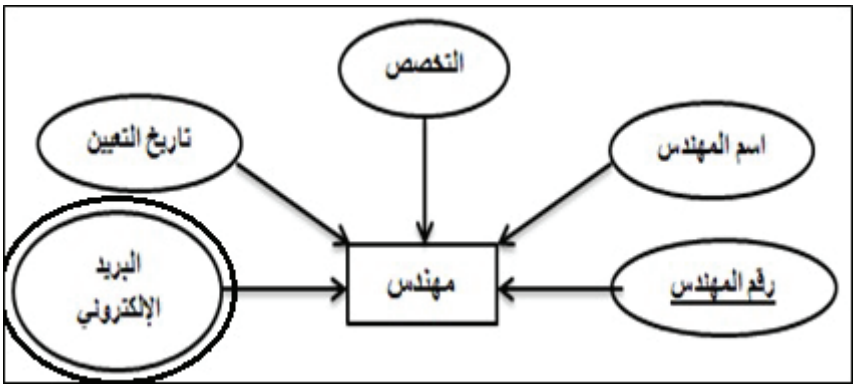
ثانياً: رسم نموذج ERD (Entity Relation Diagram)

يُعرّف نموذج (ERD) أنّه مخطط تصويري رسومي لنظام قاعدة البيانات يُظهِر الكيانات والصفات، والعلاقات الخاصة بالنظام من خلال أشكالٍ هندسيّة، لكلّ منها دلالة كما في الشكل أدناه.

الرمز	الوصف
	الكيان – يكتب داخله اسم الكيان
	صفة – يكتب داخلها اسم الصفة
	صفة متعدّدة القيم – يكتب داخلها اسم
	صفة مشتقة – يكتب داخلها اسم الصفة
	علاقة بين جدولين أو أكثر

- وبناءً عليه، يمكن تمثيل كيان "مهندس" وصفاته بنموذج (ERD) كما يأتي:

كيان "مهندس"



نشاط (3): نموذج ERD

ارسم نموذج ERD لكيانات النظام المتبقية:("مشروع"، "قسم"، "عامل").

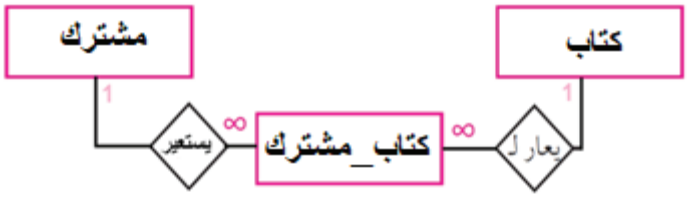
تهدف العلاقات بين الكيانات إلى تكامل البيانات، مع إمكانية استرجاعها بشكل سليم ودقيق، وهناك عّدة أنواع للعلاقات حسب درجة العلاقة بين الجداول :

١ **علاقة واحد الى واحد (One To One):** علاقة تربط كلّ سجل في كيان ما بسجل واحد من كيان آخر، والعكس صحيح، مثال ذلك: العلاقة بين كيانَي الدولة والرئيس؛ فكلّ رئيس يرأس دولة واحدة، وكلّ دولة لها رئيس واحد. أعطِ أمثلة أخرى؟ ويرمز لها بالرّمز (1:1).

٢ **علاقة واحد إلى متعدّد (One To Many):** علاقة تربط سجلاً في الكيان الأول بعدّة سجّلات من الكيان الآخر، والعكس غير صحيح، ومثال ذلك: العلاقة بين كيانَي الأب وطفل؛ فكلّ أب له عدّة أطفال، وكلّ طفل له أب واحد. أعطِ أمثلة أخرى؟ ويرمز لها بالرمز (1:∞) مع مراعاة الترتيب؛ حيث أنّ: (1:∞) ≠ (∞:1).

٣ **علاقة متعدد الى متعدد (Many To Many):** يرتبط السجل في الكيان الأول بعدّة سجلّات في الكيان الآخر، والعكس صحيح، مثال ذلك: في نظام مكتبة مدرسية الكتاب يستعيره العديد من المشتركين وكل مشترك يستعير مجموعة من الكتب. ويرمز لها بالرمز (∞:∞).

لكن، هذا النوع من العلاقات لا تدعمها قواعد البيانات، لذا يجب أن تحلّل إلى علاقتَين من نوع واحد إلى متعدّد، ويتمّ ذلك بإنشاء كيان جديد يسمّى (الوسيط أو الوصلة)، يرتبط بالكيانين الأساسيين، ويكون من ضمن صفاته: المفتاح الأساسي من الكيان الأول، والمفتاح الأساسي من الكيان الثاني كمفاتيح أجنبية، ويشكّلان معاً مفتاحاً أساسيّا مركباً، وقد يضاف للكيان الجديد صفات أخرى، مثال ذلك: تحليل الرابطة السابقة بين الكتاب والمشترك، كما في الشكل التالي:

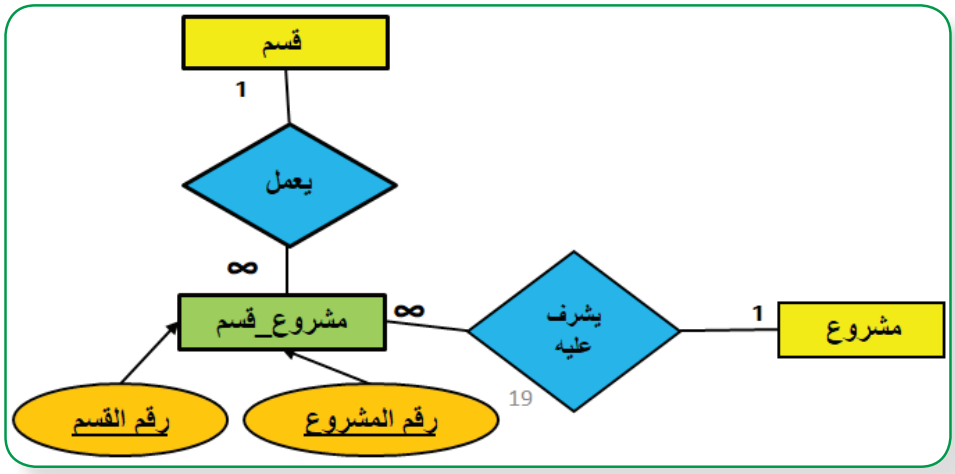


وبالرجوع إلى نظام (المكتب الهندسي)، نجد أنّ تمثيل الروابط بين الكيانات كما يأتي:

- كيان (مهندس) مع كيان (قسم) : علاقة متعدد لواحد (1:∞).

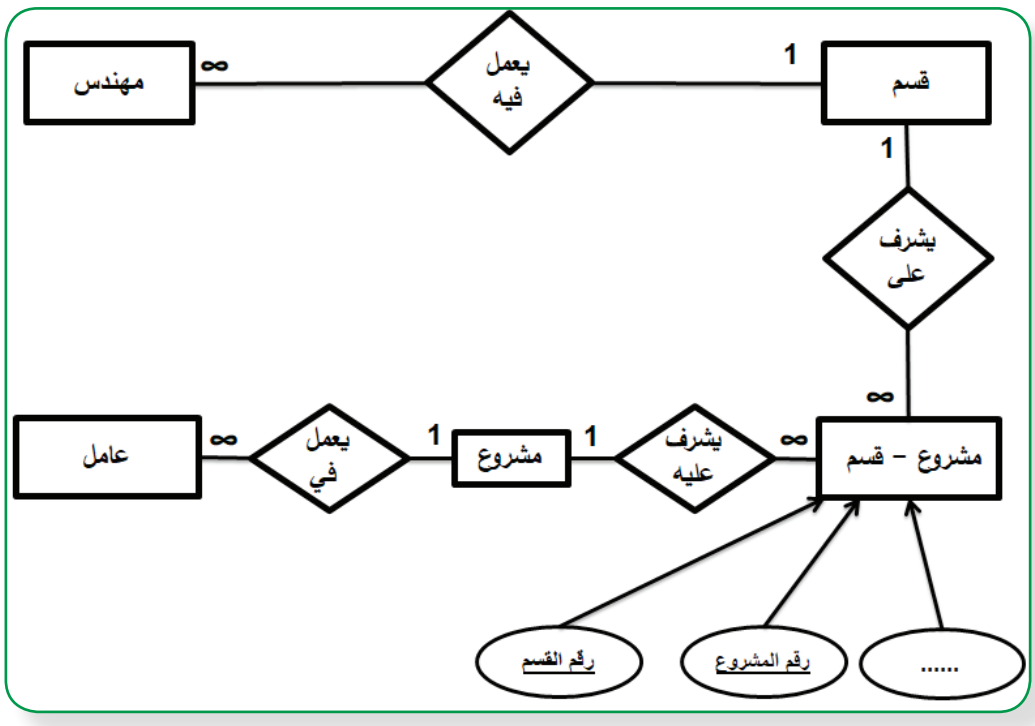
- كيان (قسم) مع كيان (مشروع) :علاقة متعدّد لمتعدّد (∞:∞).

وتُحلّل العلاقة بين كيان (قسم) وكيان (مشروع) لكونها متعدّد لمتعدّد لتصبح كما يأتي:



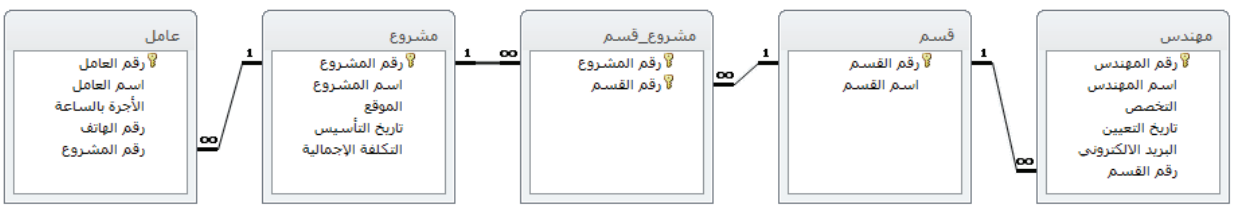
■ كيان "مشروع" مع كيان "عامل" : علاقة واحد لمتعدد (1:∞).

تحديد الروابط بين الكيانات من خلال رسم ERD التي تمثل جميع كيانات النظام وحقولها والروابط فيما بينها:



سؤال: أعد رسم نموذج ERD السّابق بجميع تفاصيله (الكيانات وصفاتها) مع توضيح المفاتيح الأساسية والأجنبية.

نشاط (4): العلاقات بين كيانات النظام



أسئلة الدرس

السؤال الأول: فرق بين قواعد البيانات و إدارة قواعد البيانات من حيث:

1. الجهة التي تتعامل مع البيانات.
2. الموقع بالنسبة لنظم إدارة قواعد البيانات.

السؤال الثاني:

أ. ناقش كلّا من الخصائص الآتية ودورها في تميز قواعد البيانات عن الملفات:

- أمن البيانات.
- الوصول المتزامن للبيانات.

ب. عدّد ميزات النموذج العلائقي مقارنة بنماذج نظم قواعد البيانات.

السؤال الثالث:

تمعّن في صياغة العلاقة بين المبرمج ولغة البرمجة: "كل مبرمج يتقن عدّة لغات برمجة، وكلّ لغة برمجة يتقنها عدّة مبرمجين"، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية :

- ما نوع العلاقة بين الكيانات؟
- هل يمكن تمثيل هذه العلاقة باستخدام برامج قواعد البيانات؟ وضح اجابتك.

السؤال الرابع: قام أحد الموظفين بإنشاء جدول في قاعدة بيانات شركة للمقاولات وصمّمه بالشكل الآتي:

رقم المشروع	اسم المشروع	رقم الموظف	اسم الموظف	طبيعة الوظيفة	ساعات العمل	تكلفة ساعة العمل
1	صيانة معدات	11	عبد الله	مهندس ميكانيك	32	12
1	صيانة معدات	12	احمد	مشرف عمل	16	9
2	تجميع ماكينات	12	عبير	مهندس ميكانيك	27	11
2	تجميع ماكينات	15	فهد	مراقب	18	14

ونتيجة لهذا التصميم اكتشف الموظف بأنّ رقم المشروع مكّرر ولا يمكن تحديد الموظف المطلوب، فقرر إضافة رقم الموظف كمفتاح أساسي، فأصبح للجدول مفتاح مركب (رقم المشروع، رقم الموظف)، هل التصميم سليم؟ كيف يمكنك مساعدة الموظف في الوصول إلى تصميم سليم؟ موضحاً ذلك بالرسم.

السؤال الخامس: ما المقصود بالتسوية؟ وما الفائدة منها؟

أسئلة الوحدة

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة:

1 ما هي أولى خطوات تحليل النظام؟

أ- تحديد العلاقات و الروابط المنطقية بين هذه الكيانات. ب- تحديد كيانات النظام.

جـ- تحديد صفات هذه الكيانات وحقولها. د- يتم تمثيل الكيانات وحقولها باستخدام مخططات رسومية.

2 ما الترتيب الصحيح لمراحل تطور نظم قواعد البيانات؟

أ- النموذج الهرمي، النموذج الشبكي، النموذج العلائقي.

ب- النموذج الشبكي، النموذج الهرمي، النموذج العلائقي.

جـ- النموذج العلائقي، النموذج المحوسب، النموذج الشبكي.

د- النموذج الورقي، النموذج الهرمي، النموذج الشبكي

3 ما وظيفة المستطيل في نموذج ERD؟

أ- اسم صفات الجدول داخله.

ب- اسم الحقل المشتق.

جـ- اسم العلاقة بين الجدولين.

د- اسم الجدول.

4 أيّ الآتية تعدّ مفتاحاً أساسياً في كيان "سيارة"؟

أ- رقم هوية السائق. ب- رقم مكتب ترخيص السيارة.

جـ- رقم لوحة السيارة. د- رقم درجة لون السيارة.

5 ما نوع العلاقة بين كيان " معلّم" ،كيان "صف" في نظام مدرسة ثانوية؟

أ- علاقة واحد إلى واحد. ب- علاقة واحد إلى متعدد.

جـ- علاقة متعدد إلى واحد د- علاقة متعدّد إلى متعدّد.

6 ما الخاصية التي تتميز بها الصفة الفريدة لكيان ما؟

أ- لاتترك فراغاً ولا تكراراً. ب- تترك فراغاً ولا تتكرر.

جـ- لا تترك فراغاً وتتكرر. د- تترك فراغاً وتتكرر

السؤال الثاني: ما المقصود بالمصطلحات الآتية: السجل، الحقل، نموذج ERD، جدول الوصلة، تحليل النظام.

السؤال الثالث: اذكر خطوات تحليل النظام

السؤال الرابع: علّل ما يأتي:

- تسمية النّموذج العلائقي بهذا الإسم
- النموذج العلائقي هو المفضّل في تصميم قواعد البيانات.
- استخدام المفتاح المركّب في الكثير من الجداول داخل قاعدة البيانات.

السؤال الخامس: أذكر أنواع المفاتيح المستخدمة في قواعد البيانات، مع التوضيح لكلّ منها؟

السؤال السادس: ما هي مكونات أنظمة إدارة قواعد البيانات؟

السؤال السابع: عند إدخال تاريخ ميلاد شخص إلى قاعدة البيانات هل من الضروري مطالبته بعمره، وما يسمى هذا الحقل؟

السؤال الثامن: وضّح آلية التعامل مع العلاقة من نوع (متعدد إلى متعدد) في قواعد البيانات العلائقية؟

السؤال التاسع: تم وصف جزء من نظام يحوي: الزبون (رقم الزبون، اسم الزبون، العنوان) المنتج(رقم المنتج، اسم المنتج، سعر المنتج) بحيث: يحق لكلّ زبون شراء المنتجات التي يريدها، والمنتج الواحد يشتريه زبون واحد.

مستعيناً بما سبق، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. حدّد المفاتيح الأساسية والأجنبية.
2. هل يمكن الرّبط (إنشاء علاقة) بين الكيانات برمجياً، وضّح إجابتك.
3. هل يمكن تكرار قيم المفتاح الأجنبي؟
4. ارسم نموذج (ERD)،موضحاً الكيانات وصفاتها ونوع العلاقة بينها.
5. في نظام مكتبة،يوجد عدّة كتب لعدّة مؤلفين، وتقوم المكتبة بإعارة الكتب للطلبة.

ارسم نموذجاً (ERD) للنظام، علماً أنّ:

أ- المكتبة يسجّل فيها عدّة مشتركين.

ب- يمكن للمشترك إعارة عدّة كتب.

ج- للكتاب عدّة مؤلفين، والمؤلف يمكن أن يشترك بتأليف عدّة كتب.

د - هناك مدّة للإعارة لا تتعدّى 15 يوم للكتاب الواحد.

٢ تطبيقات الأجهزة الذكية

الوَحدة

أتأمل ثم أناقش: عبِّر عن أفكارك بتطبيقك الخاص

الدرس
١

أجهزة الهواتف الذكيّة

أنواع الأجهزة الذكية

يمكن تصنيف الهواتف الذكية بأكثر من طريقة حسب طبيعة الجهاز واستعمالاته وحسب نوع نظام التشغيل الذي يعمل به.

فإذا أردنا تصنيف الأجهزة الذكية حسب طبيعة استعمالاتها فإنه يمكن تصنيفها لهواتف ذكية وأجهزة لوحية فرضت نفسها بقوة في الأسواق خلال الأعوام القليلة الماضية، وأهم ما يميزها هي أنها في منطقة بالمنتصف بين أجهزة الحاسوب والهواتف، حيث تجمع الأجهزة اللوحية بين بعض المميزات من الاثنين، نظراً لحجم الشاشة الأكبر مقارنة بالهواتف الذكية، ممّا زاد من استعمال الأجهزة اللوحية في بعض المجالات كالتصميم، و التعليم، والطب، وعلى الرغم أنّ ميزة القدرة على إجراء اتصالات قد أضيفت مؤخراً لبعض أنواع الأجهزة اللوحية إلا أنّها تبقى الخاصية الفارقة التي تتميز بها الهواتف الذكية عن الأجهزة اللوحية.

أما بالنسبة لتصنيف الأجهزة الذكية حسب نظام التشغيل، فهناك عدة أنظمة تشغيل للأجهزة الذكية تختلف باختلاف الشركة المطوّرة، ويعدّ نظاما أندرويد وأي أو إس، (IOS) من أشهر أنظمة التشغيل الخاصة بالأجهزة الذكية.

أندرويد هو نظام مجاني ومفتوح صمم أساسا للأجهزة ذات شاشات اللمس كالهواتف الذكية والحواسب اللوحية من قبل التحالف المفتوح للهواتف النقالة الذي تديره شركة جوجل.
اشترت جوجل نظام أندرويد من المطورين الأساسيين للنظام في سنة 2005، ولديه مجتمع ضخم من المطورين الذين يقومون بكتابة وتطوير البرامج والتطبيقات للأندرويد، ويعتمدون بشكل أساسي على الكتابة بلغة الجافا.

جوجل بلاي Google Play Store، وهو متجر متاح على الإنترنت وكتطبيق على هواتف أندرويد يدار بوساطة جوجل، ويحتوي على ملايين التطبيقات الذكية الخاصة بالأجهزة الذكية التي تعمل بنظام أندرويد.

يعد الأندرويد حاليا النظام الأكثر انتشاراً حول العالم؛ إذ تشير الدراسات أنّ نسبة مستخدمي نظام أندرويد تجاوزت 75% من مستخدمي الهواتف الذكية حول العالم مع نهاية العام 2015، وهو النظام الأسرع انتشارًا بـ 1.3 مليون هاتف جديد يفعل كل يوم.

ماذا نعني بنظام مفتوح المصدر ؟ ابحث على الإنترنت وناقشه مع زملائك.

نظام التشغيل الشهير الآخر هو (IOS)، وهو نظام تشغيل ظهر في بداية 2007 كنظام تشغيل صنعته شركة أبل لهاتفها آي فون، فيما بعد، أصبح هو النظام الافتراضي لجهاز آي بود تاتش واللوحي آي باد. وله متجر تطبيقات خاص به يسمى اب ستور App Store يضم أيضاً ملايين التطبيقات الذكية.

هناك أنواع أخرى من أنظمة التشغيل للهواتف الذكية، مثل ويندوز فون Windows Phone وسيمبيان Symbian وغيرها، لكنها أقل انتشاراً من اندرويد و(IOS).

الهواتف الذكية في حياتنا

نشاط (١):

لا شكّ أن الهواتف الذكية لم تحدث فقط نقلة نوعية في مجال الاتصالات فحسب وإنما فتحت آفاقاً جديدة وواسعة في مختلف مجالات حياتنا، مثل التواصل مع الآخرين بطرق جديدة كشبكات التواصل الاجتماعي، ودخلت في مجال الخدمات الإلكترونية، والتعليم، والصحة، وحتى التسوّق وغيرها الكثير.

ما أهم استخداماتنا للهاتف الذكي خارج إطار الاستخدامات التقليدية كإجراء الاتصالات وإرسال واستقبال الرسائل النصية القصيرة في حياتنا.

هل يستطيع الهاتف الذكي أن يكون بديلاً للحاسوب في حياتنا؟

يصعب علينا أن نتخيل مدى التغيير الذي أحدثته الهواتف الذكية فى حياتنا، فهذه الأجهزة لم تعد تباع للشركات أو للأشخاص المقتدرين مالياً فقط بل لثلثي البالغين في العالم، حيث ان الأجهزة الذكية باتت تتميز بمواصفات عالية جداً وبتكلفة مناسبة للجميع؛ لذا أصبح من الصعب رسم صورة للمستقبل دون تصوّر دور الهواتف الذكية في حياتنا القادمة.

بدأ السباق على تطوير الهواتف الذكية وتطبيقاتها المستقبلية من خلال إطلاق مجموعة من الأفكار الجديدة مثل الهواتف ذات الشاشات القابلة للطي ثلاثية الأبعاد والهواتف المزودة بوحدات استشعار أو شرائح لتحديد هوية المستخدم أو هواتف يمكن ارتداؤها مثل الخاتم في الإصبع، حيث إن الأجهزة الملبوسة Wearable Devices ستدخل حياتنا بشكل أكبر وسنرتدي أجهزة الاستشعار على أجسامنا، وسوف يتم إرسال البيانات إلى الأجهزة المحمولة الذكية لاسلكياً و سيدير الهاتف المحمول كل الأجهزة والمستشعرات التي نحملها أو نرتديها، مثل الساعات والنظارات الذكية بحيث ستأتي المعلومات من جهاز الهاتف الذكي في جيب المستخدم مباشرة، ويتم عرضها و التنبيه إليها عبر ارتداء ساعته أو عرضها أمامه على شاشة النظارة الذكية التي يرتديها.

الأجهزة الملبوسة المرتبطة بالهواتف الذكية ستكون حياتنا في المستقبل القريب.

يفتح تطور الهواتف الذكية الباب أمام العديد من الاختراعات الجديدة، ومنها تقنيات الواقع الافتراضي Virtual Reality حيث سيصبح في المستقبل القريب لدى مستعملي الهواتف الذكية القدرة على عيش تجربة افتراضية من خلال مشاهدة الألعاب والفيديو لتنقل المستخدم لعالم افتراضي ثلاثي الأبعاد باستعمال أجهزة ونظارات تكون متصلة بهواتفهم.

لن يتوقف استعمال الهواتف الذكية عند حد معيّن، فتقنيات الواقع المعزّز Augmented Reality عبر الهواتف الذكية ستدمج العالم الواقعي الذي نعيش فيه بنماذج افتراضية لتمنحنا تجربة آنية افتراضية على شاشة الهاتف الذكي،

فمثلاً يمكن تصوير بيتك من خلال هاتفك الذكي وتجربة قطع أثاث مختلفة ومدى ملاءمتها لغرفتك، و سيعرض لك هاتفك مباشرة قطع الأثاث الافتراضية كجزء من غرفتك كأنها حقيقة.

الواقع المعزز من استعمالات الهواتف الذكية التي ستتطور خلال الأعوام القادمة.

إنّ استعمالات الهواتف الذكية يتطور يوماً بعد يوم وسيدخل في مجالات حياتنا بشكل أكثر و سيلعب دوراً أساسياً في نمط التعليم التفاعلي والإلكتروني، بحيث سيقوم الهاتف الذكي بتدوين وتسجيل الملاحظات أثناء الحصة وما يعرض على السبورة التفاعلية دون حاجة الطالب للتدوين، كما ويمكن التفاعل بين الطلبة و معلمهم وسيقوم الهاتف الذكي بتذكير الطالب بمواعيد الامتحانات والواجبات وعرض الكتب بطريقة تفاعلية مجسمة.

نشاط (٢):

اقترح فكرة لتطبيق ذكي جديد مع مقارنته مع تطبيقات موجودة مسبقاً في إحدى المجالات الآتية:

- التعليم.
- الصحة.
- المواصلات.
- التسلية والألعاب.

وظيفة مطور تطبيقات الهواتف الذكية

مع زيادة استخدام الهواتف الذكية في حياتنا، تظهر الحاجة لتطوير تطبيقات ذكية جديدة كل يوم في مختلف مجالات حياتنا، ولذلك فإن وظيفة مطوّر التطبيقات الذكية باتت تعدّ من أكثر الوظائف طلباً حول العالم.

كانت وظيفة المبرمج بشكل عام تتطلّب المعرفة بلغات البرمجة ومعرفة في الخوارزميات والرياضيات والمنطق وهذا كان يتطلب أخذ شهادة دراسية في البرمجة أو علوم الحاسوب.

اليوم في عالمنا المفتوح، أصبح بإمكانك تعلّم تصميم وتطوير تطبيقات الهاتف الذكي عبر الإنترنت، ولم يعد يتطلب معرفة لغات البرمجة الخاصة بكل نظام تشغيل للهواتف الذكية بفضل وجود منصات تمنحك القدرة على تطوير تطبيقاتك من خلال السحب والإفلات مع كتابة بعض الأوامر المنطقية البسيطة، وتصدير تطبيقاتك لمختلف أنظمة الهواتف الذكية وحتى تجريبها بشكل افتراضي على برامج المحاكاة المجانية دون الحاجة لفحصها على الأجهزة الذكية المختلفة.

يمكن لمطوّر تطبيقات الهاتف الذكي الحصول على وظيفة في شركات البرمجة المختلفة أو العمل عبر الإنترنت عن بعد مع تلك الشركات، وأهم من ذلك أنّه يمكنه تطوير تطبيقات خاصة به وإطلاقها على المتاجر المختلفة وجني الأرباح منها، وذلك إمّا من خلال بيع تطبيقاته للمستخدمين، أو من خلال اطلاق تطبيقات مجانية للمستخدمين، وفي هذه الحالة يمكن تحقيق أرباح من خلال إضافة مساحات إعلانية داخل التطبيق بحيث يقوم المعلنون بشراء تلك المساحات من مطوّر التطبيق، أو يمكن أن يحتوي التطبيق المجاني على بعض المزايا الإضافية التي يتطلب شراؤها من قبل المستخدمين.

لا يشترط في التطبيقات الناجحة أن تقدّم خدمة جديدة ليست موجودة من قبل، فكثير من التطبيقات التي تدرّ على أصحابها الكثير من المال هي عبارة عن ألعاب وتطبيقات للتسلية والتواصل الاجتماعي أو تطبيقات تقدّم حلولاً مبتكرة لمشكلة شائعة.

الدرس ٢

تطبيقات الهواتف الذكيّة

أصبحت تطبيقات الهواتف المحمولة التي نستعملها كل يوم تؤثر في حياتنا، وتزداد أهميتها مع اتّساع المجالات الحياتية والأفكار الجديدة في تلك التطبيقات التي لم يعد برمجتها وإطلاقها مقتصراً على شركات البرمجة الكبيرة؛ إنما أصبح المبرمجون الأفراد قادرين على تصميم، وبرمجة ونشر تطبيقاتهم على المنصات والمتاجر المختلفة، وليس غريباً أن نعلم أن مئات آلاف التطبيقات المنتشرة اليوم أطلقها مبرمجون شباب وهواة باستعمال أدوات تصميم وتطوير مفتوحة المصدر لا تعتمد على كتابة لغات البرمجة جعلت من تطوير التطبيقات الذكية أمراً بالغ السهولة.

؟ ولكن كيف جعلت هذه التطبيقات من الهواتف المحمولة أدوات ذكية تؤثر في حياتنا؟

إنَّ تعلم البرمجة في عمر مبكر يفيد في تنمية مهارات التفكير المنطقي والرياضي وحل المشكلات والتقويم والتحليل بالإضافة إلى مهارات التواصل والعمل الجماعي والتعاون، وجميعها مهارات ضرورية للنجاح، والمنافسة في هذا العصر الذي يعتمد على التكنولوجيا والسرعة.

تطوير التطبيقات الذكية دون كتابة كود برمجي

من أسهل طرق إنشاء تطبيق ذكي لأجهزة الأندرويد للمبتدئين هو استخدام برنامج يعتمد على سحب وإفلات الأدوات وقطع تسمى اللبنات Blocks تحتوي على أكواد برمجية جاهزة يمكنكم من خلال تجميعها وربطها بمنطق معيّن. تصميم أية فكرة تطبيق في دقائق دون الحاجة لأية خبرة بالبرمجة وكتابة الأكواد، ومن الأمثلة على تلك البرامج برنامج App Inventor الذي سنستعمله في هذا الدرس لتصميم وتطوير تطبيقات ذكية.

قد تحتاج الاستعانة ببرنامج سكراتش Scratch والذي تعرفت عليه في صفوف سابقة أثناء العمل على تطوير تطبيقك باستعمال برنامجApp Inventor، حيث تعمل البرامج التي يتم إنتاجها بلغة سكراتش Scratch على الحاسوب الشخصيّ، بينما تعمل البرامج المنتجة باستخدامApp Inventor على الأجهزة التي تعمل بنظام أندرويد.

هل تعلم

- طوّرت جامعةMIT الأمريكية برنامج سكراتش Scratch كلغة مفتوحة المصدر؛ إذ يمكن بناء برامج أخرى عليها، وتتوفر بدعم تام للغة العربية ، بينما تم تطويرApp Inventor من قبل شركة جوجل ومن ثم تحوّل إلىMIT وما زال الدعم مقتصراً على اللغة الإنجليزية.
- يوفر موقعاً سكراتش وApp Inventor الفرصة لمستخدميهما لمشاركة إبداعاتهم وأفكارهم وتبادل الآراء والتعاون في إنتاج المشاريع والحصول على التغذية الراجعة.

تنصيب برنامج App inventor

يمكنك بدء استعمال App inventor مباشرة على موقع البرنامج دون الحاجة لتنصيبه من خلال متصفح الإنترنت)، ولكن ذلك يتطلب اتصالك بالإنترنت طوال فترة عملك، ويمكن التسجيل والبدء باستعمال الرابط التالي:

http://ai2.appinventor.mit.edu

يفضّل تنصيب البرنامج والعمل عليه دون الحاجة للاتصال بالإنترنت، ويتم ذلك بتحميل البرنامج من الموقع الرسمي حسب نظام التشغيل الخاص بحاسوبك من خلال تنزيل البرنامج من الرابط التالي: http://appinv.us/aisetup_windows ثم تنصيبه على جهاز الحاسوب الخاص بك كأي برنامج آخر.

قبل البدء باستعمال البرنامج تأكد أنّ جهازك مجهز ببيئة جافا Java ؛لكي يعمل بالشكل المطلوب.

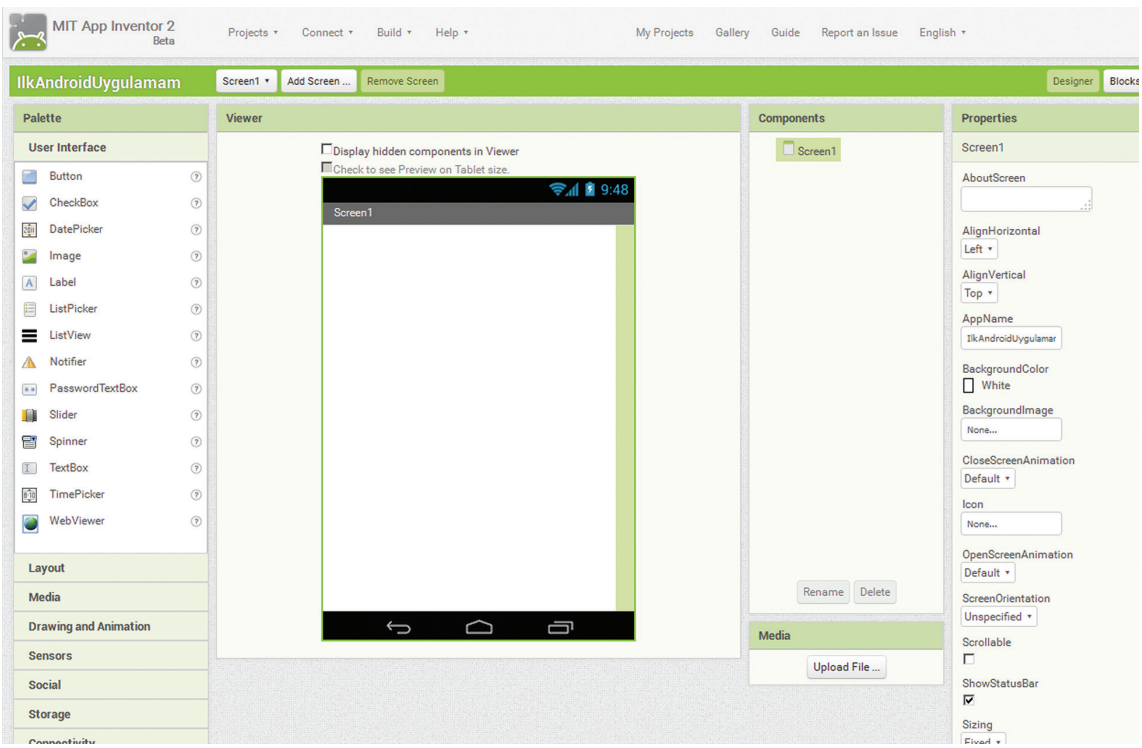
تعرّف على واجهة برنامج App inventor

يحتوي برنامج App inventor على واجهتين ستحتاج استعمالهما أثناء عملك عليه لتطوير تطبيقاتك: الواجهة الأولى وتعرف باسم واجهة التصميم Designer وتستعمل بناء الشكل العام لبرنامجك بحيث تتيح لك استعمال خاصية السحب والإفلات لبناء الشكل العام لتطبيقك. أما الواجهة الثانية فهي واجهة اللبناتBlocks والتي ستستعملها لبرمجة تطبيقك من خلال تجميع اللبنات الخاصة ببرنامجك، وربطها مع بعضها حسب المنطق الخاص بتطبيقك.

شرح واجهة التصميم Designer

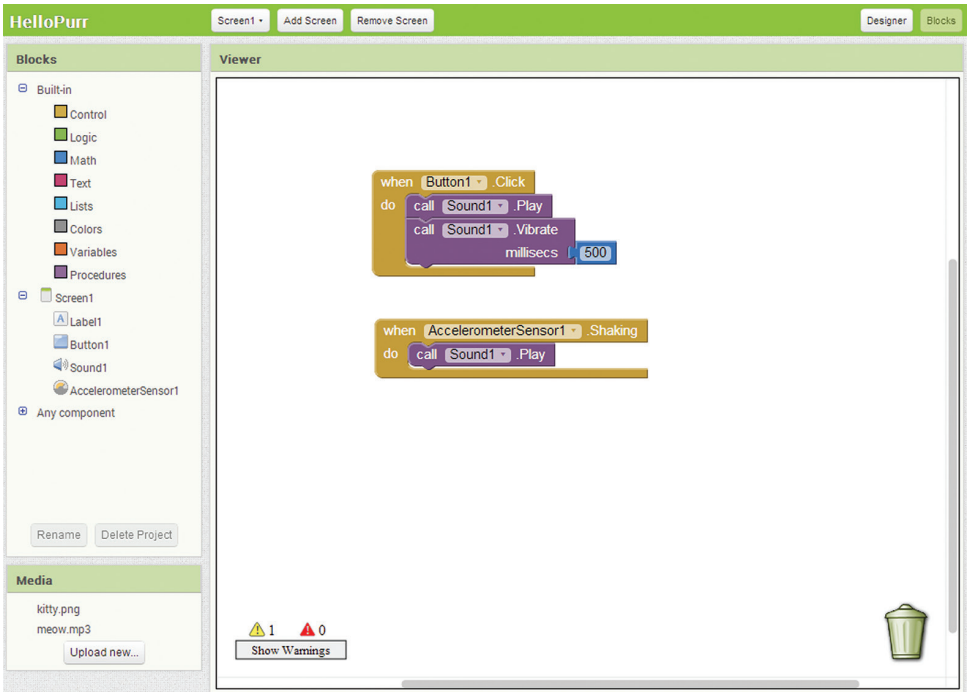
تتكون من قائمة الأدوات التى تستخدم فى تصميم التطبيق، مثل الأزرار والقوائم وأدوات الرسم والتصوير، بالإضافة إلمجموعة من الأدوات المتقدمة كالحّساسات و الفيديو والربط مع مواقع التواصل الاجتماعي وغير ذلك من الأدوات التى تستخدم عن طريق السحب والإفلات على الشاشة، ويمكن التحكّم بخصائص كل أداة من خلال Properties.

شرح واجهة البرمجة Blocks



واجهة التصميم Designer في برنامج App Inventor.

من أهم مميزات برنامج App inventor أنه لا يحتاج إلى كتابة أكواد برمجية؛ لأنه يعتمد على تركيب قطع أو اللبنات"Blocks" لإعطاء أوامر البرمجة لكل جزء من التطبيق و تقسم هذه القطع بشكل عام لأوامر التحكم أو المنطق أو عمليات حسابية، كما و يمكن تطوير لبنات خاصة بك بشكل متقدّم لاحقاً لأداء وظائف خاصة بك.

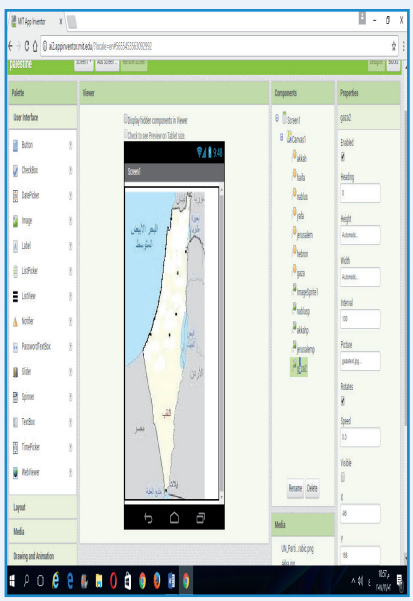


واجهة البرمجة Blocks في برنامج App Inventor.

سنتعرف على وظائف الأجزاء البرمجية من خلال أنشطة عملية في هذا الدرس و لمعرفة تفاصيل كل جزء برمجي بتفصيل أكثر فإنّ موقع البرنامج يوفر شرحاً كاملاً لكل جزء وكيفية التعامل معه على الرابط الآتي:

http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/support/blocks.html

نشاط (١) المدن الفلسطينية وأهم الآثار فيها



يصعب الوصول إلى العديد من المدن الفلسطينية المحتلّة التي تمتلك العديد من الآثار والمعالم التاريخية، ولِعمل تطبيق تعريفي بها، بحيث تكون شاشة التطبيق خارطة فلسطين، وعليها مجموعة نقاط تشكّل مواقع المدن، وعند لمس النقطة تظهر صورة المكان الأثري في المدينة، وعند الضغط عليها ثانية تختفي الصورة.

خطوات العمل:

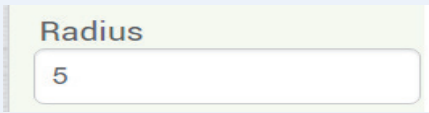
١ تحضير الصور ومعالجتها

(ثلاث صور للمدن، وصورة خارطة فلسطين).

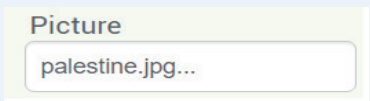
٢ تصميم نافذة التطبيق:

- أداة Canvas، لوحة رسم من المجموعة Drawing and Animation، وتغيير خاصيّة width Height لتكون ملء الشاشة.
- الأداة ball من المجموعة نفسها التي تمثل النقطة السوداء الدالّة على المدينة الفلسطينية وبعدد المدن المراد التعريف بها (على الأقل ثلاث).

ضبط الخاصيّة نصف قطر النقطة Radius، لتكون (الرقم٥) كما في الشكل.

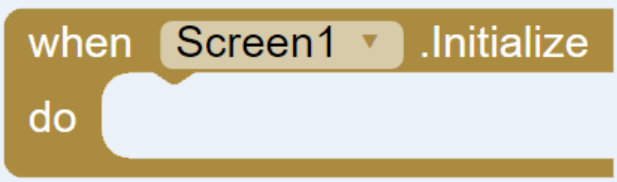


- الأداة image Sprite تكرر بعدد القرى وعدد النقاط السابقة، ضبط الخاصية picture كما في الشكل ، وتحميل صورة لكلٍّ منها، وإحدى هذه الصور تكون الخارطة والصور الأخرى للمدن.

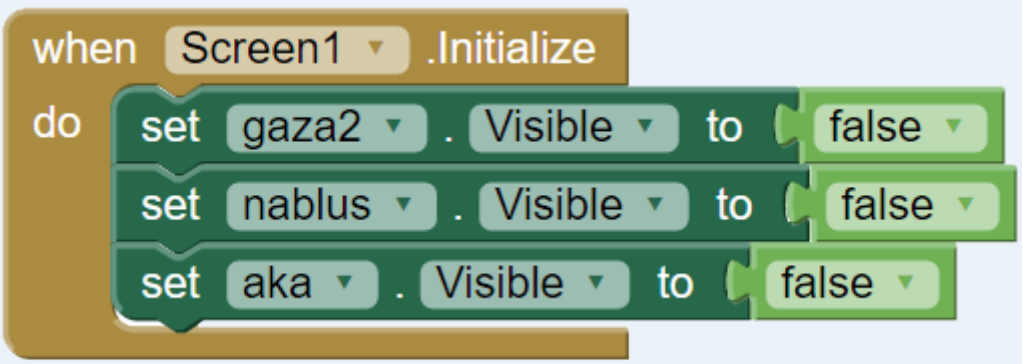


٣ تجميع اللبنات البرمجية :

عند بدء تشغيل التطبيق تكون شاشة التطبيق فقط تحمل الخارطة والنقاط:

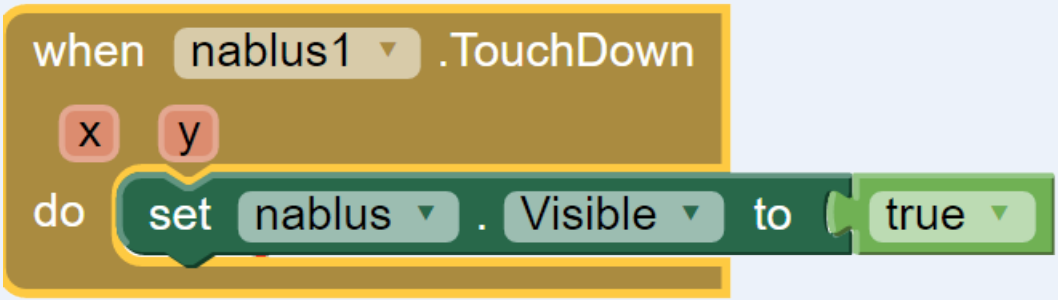


برمجة الحدث عند بدء الشاشة.
اللبنات البرمجيّة لإخفاء صور المدن الفلسطينية.

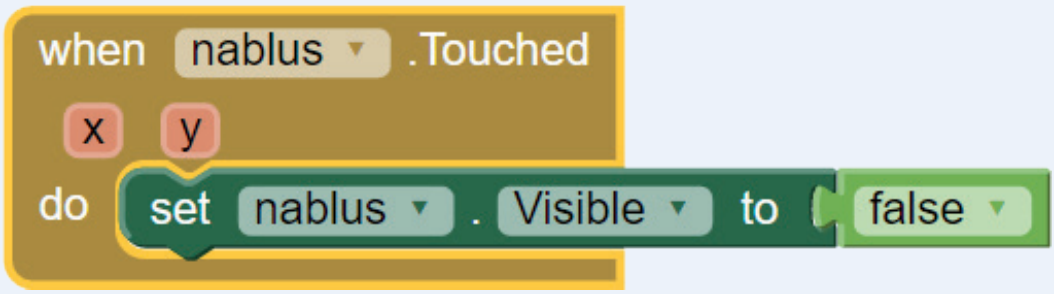


حيث تمثل (gaza2, nablus, aka) أسماء صور المدن

وعند النقر على النقطة السوداء التي تمثّل المدينة، يتم إظهار الصورة الخاصة بها:



وعند النقر على صورة المدينة يتم إخفاؤها:



حيث تمثل (Nablus) اسم النقطة السوداء الخاصة بمدينة نابلس.

أسئلة الوحدة

س١- أختار الجواب الصحيح:

١ وحدة قياس سرعة المعالج:

أ- البايت ب- الهيرتز جـ- الميجابايت د- 23 بت

٢ core i7 يعتبر:

أ- معالج هاتف ب- معالج حاسوب جـ- شريحة هاتف د- نظام تخزين

٣ أب ستور App Store:

أ- متجر جوجل ب- متجر أبل جـ- هاتف ذكي د- معالج ذكي

٤ نظام مفتوح المصدر:

أ- IOS ب- Android جـ- ويندوز د- ويندوز 10

٥ imageSprite3 عبارة عن صورة تدرج في :

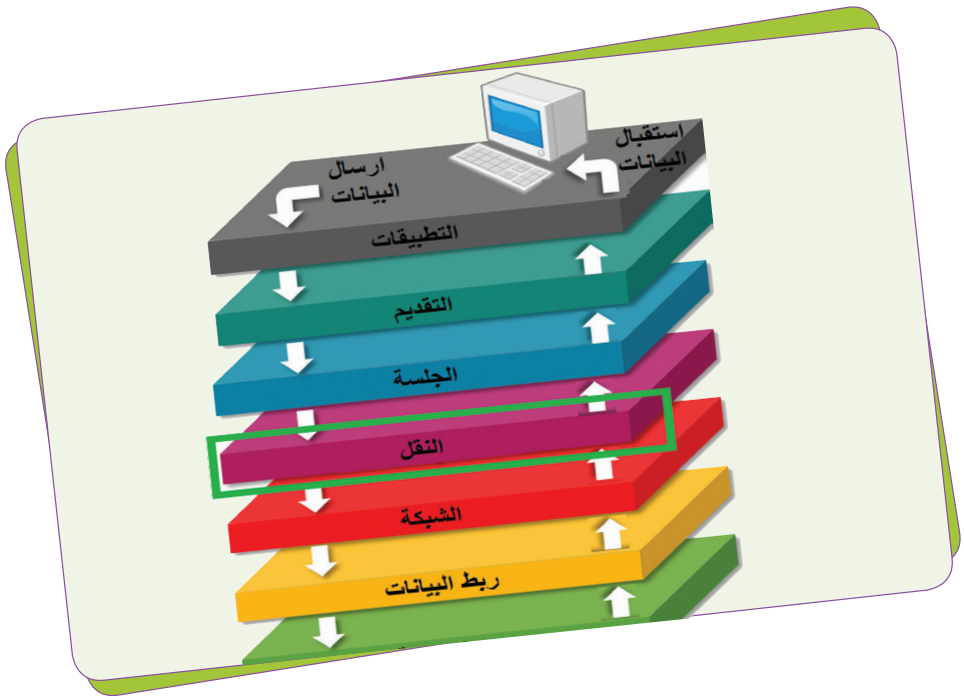
أ- Screen ب- Canvas جـ- Lablel د- Button

س٢- صمم التطبيقات الآتية:

أ- يحتوي صورة خصائص أداة imageSprite وعند الضغط على الخاصية يعطي وظيفتها.

٣ الوَحدة

شبكات الاتصال



أَتامل ثمّ أُناقش: مكِّن ذاتك، وعبِّر عن أفكارك

الدرس ١

الطبقة الثانية: طبقة ربط البيانات

بعد التعرف على الطبقة الفيزيائية التي تشكل البنية التحتية التي تنقل عليها البيانات على شكل إشارات عبر الوسائط المختلفة (سلكية ولاسلكية)، وحيث أن هناك عدة اجهزة قد تتشارك باستخدام نفس الوسيط لنقل بياناتها تاتي الطبقة الثانية لتنظم عملية الإرسال على الوسائط المشتركة بين عدة أجهزة وذلك لضمان عدم تداخل الإشارات وبالتالي تداخل البيانات وضياعها. تقوم هذه الطبقة بهذا العمل باستخدام عدة أجهزة، أهمها:

أولاً: واجهة بطاقة الشبكة NIC Network Interface Card .

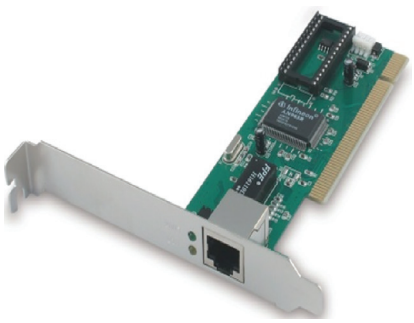
ثانياً: محول الشبكة المحلية LAN Switch.

ملاحظة:

يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بإطار (Frame).

أولاً: بطاقة واجهة الشبكة:

(وهي الواجهة التي تربط جهاز الحاسوب بالوسيط)حيث لا تقوم هذه البطاقة بإرسال أي بيانات إلا بعد التاكد من خلو الوسيط من الإشارات.



في أنظمة الاتصال نحتاج لأنظمة عنونة (إعطاء عنوان) منها أنظمة عنونة محلية كنظام العنونة داخل دولة معينة و أخرى عنونة عالمية كنظام العنونة الدولي، داخل شبكة الحاسوب المحلية يتم الاستعانة بنظام العنونة الفيزيائي ومن أنظمة العنونة الفيزيائية الشائعة عنونة (MAC Media Access Control). ولكن للتنقل بين الشبكات نحن بحاجة لنظام عنونة آخر، يسمى نظام العنونة المنطقي ومن أنظمة العنونة المنطقية الشائعة عنونة IP.

تساعد طبقة ربط البيانات في إنشاء نظام عنونة محلي (العنونة الفيزيائية) حيث يستخدم هذا العنوان لتحويل الإطار frame داخل حدود الشبكة.

(العنونة المنطقية سنتعرف عليها في الدرس الثاني من هذه الوحدة).

عنوان MAC

ما هو عنوان ال MAC ؟ و كيف تحصل علية أجهزة الشبكة؟

عنوان ال MAC هو أحد أنظمة العنونة الفيزيائية حيث يتم إنشاؤه من قبل المُصنِع بشكل فيزيائى على بطاقة الشبكة عند إنتاجها، يكون هذا العنوان فريداً على مستوى جميع بطاقات الشبكة في العالم، و بالتالي عنوان ال MAC لأي جهاز مرتبط ببطاقة الشبكة الموجودة بداخله، و تحافظ الأجهزة على عنوانهاMAC الخاص بها مهما انتقلت من موقع إلى آخر، ما دام أنها تستخدم نفس البطاقة للاتصال بالشبكة.

يتكون عنوان الMAC من 48 بت، و يتم تمثيله في أنظمة التشغيل على هيئة نظام العد السادس عشر Hexadecimal .

نشاط: (١)

التحويل بين أنظمة العد.

١- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي و بالعكس.

٢- التحويل بين النظام الثنائي والسداسي العشري وبالعكس.

في النظام السادس عشر يتم تمثيل كل 4 بت برقم سداسي عشري واحد كما في الجدول.

Binary	Hexadecimal
0000	0
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

من خانة سداسية عشرية يتكون عنوان ال MAC، ما هو عدد العناوين التي يستطيع أن يغطيها ؟

الحل:

- المعطيات: يتكون عنوان ال MAC من 48 بت، كل 4 بت تمثل رقم سداسي عشري
- عدد الأرقام السداسي عشرية = 48 ÷ 4 = 12 رقم سداسي عشري.
- صيغ تمثيل عنوان MAC :

8C-DC-D4-43-37-EF

8C:DC:D4:43:37:EF

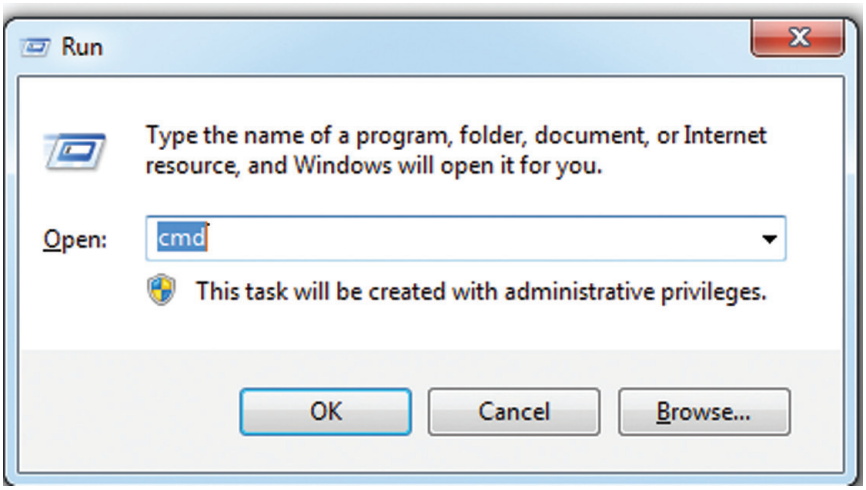
8CDCD4.4337EF

- عدد العناوين التي يستطيع أن يغطيها عنوان MAC:
- 2^{48} = 281.474.976.710.656 عنوان MAC مختلف.

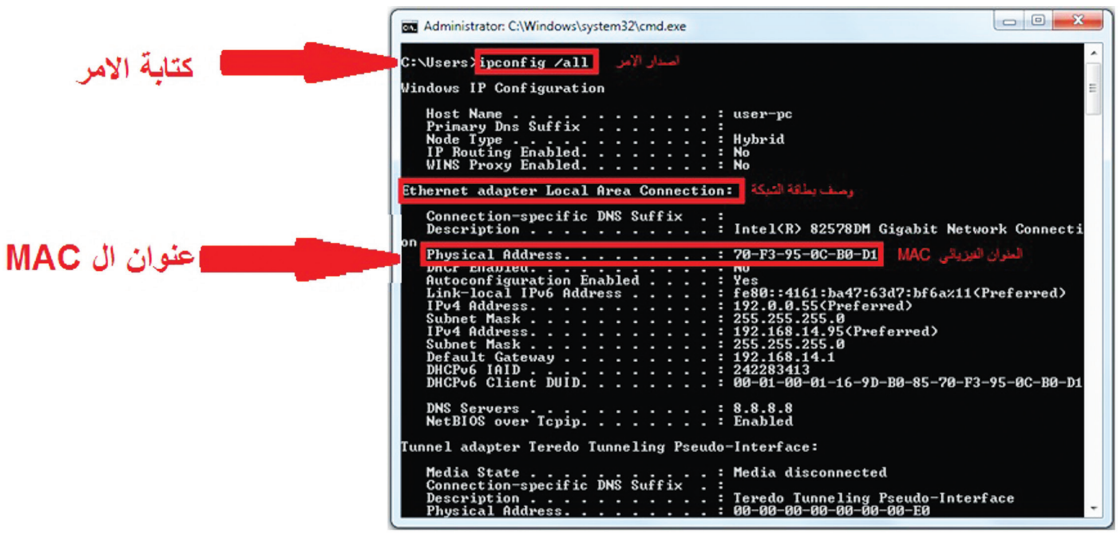
نشاط: (٢)

تحديد عنوان MAC على جهازك.

في انظمة تشغيل ال windows قم بفتح موجه سطر الأوامر عن طريق كتابة الأمر cmd داخل نافذة التشغيل Run في نظام windows ثم اضغط على زر OK.

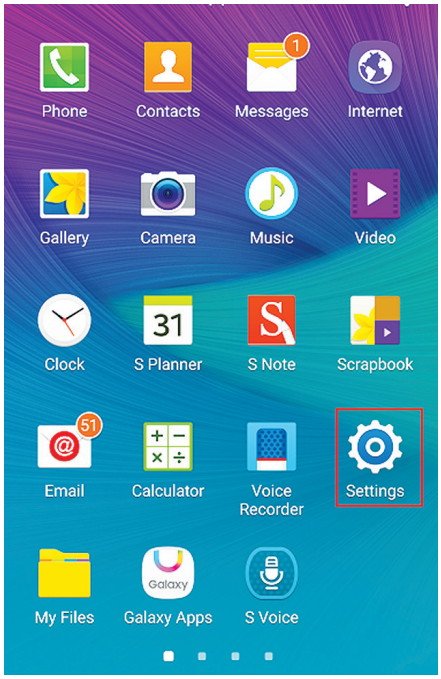


من واجهة سطر الأوامر قم بكتابة الأمر التالي: ipconfig / all ،ثم اضغط Enter

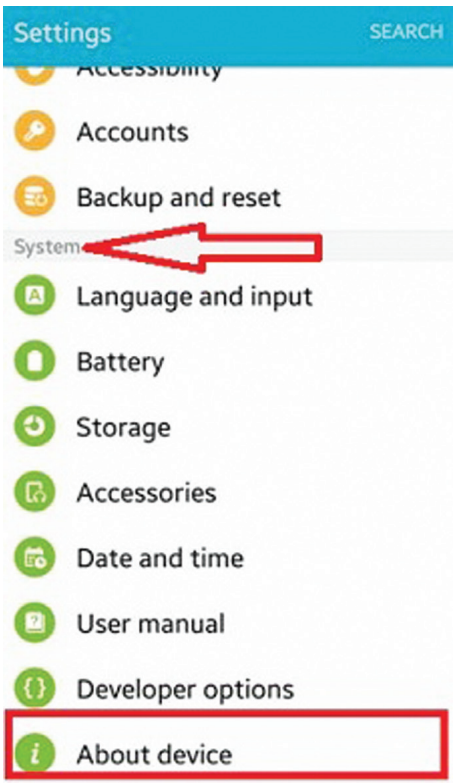


في نظام تشغيل الأندرويد على الهواتف الذكية

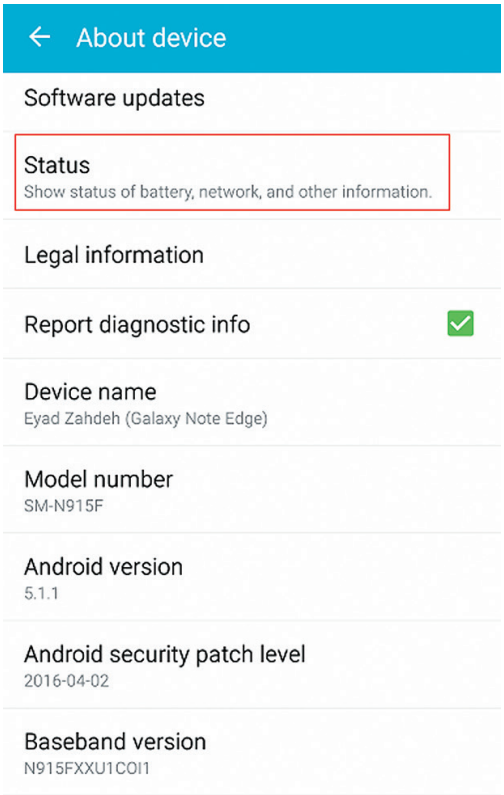
١ الضغط على أيقونة الإعدادات settings الموجودة داخل قائمة التطبيقات.



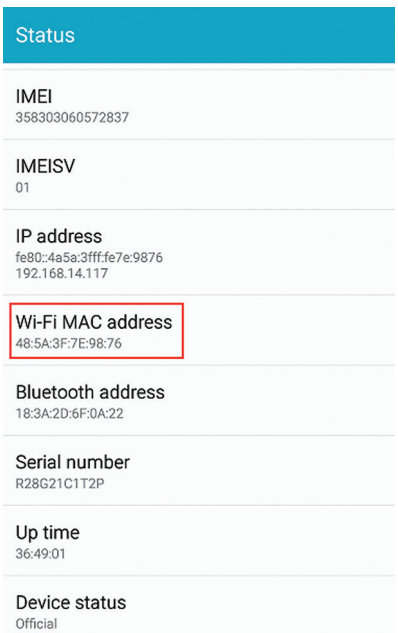
٢ تظهر قائمة نختار منها بند حول الجهاز about device.



٣ ثم نختار من قائمة حول الجهاز البند الحالة status.



٤ في قائمة الحالةstatus تجد بنداً يوضح به عنوان ال MAC للجهاز.



كرر هذه الخطوات على نفس الجهاز ولكن بالاتصال بشبكات مختلفة (شبكة بيتك، مدرستك، منزل أقاربك).

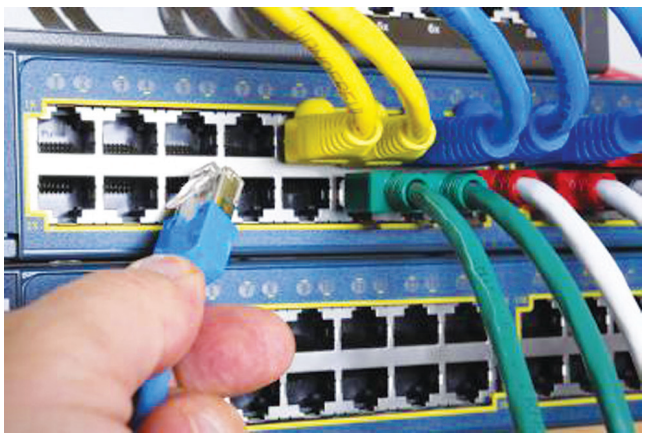
ما هي النتيجة؟ هل تغير عنوان ال MAC بتغير الشبكة المتصل عليها الجهاز؟ نافش نتائجك و جد تفسيراً لها.

ثانياً: محول الشبكة المحلية LAN Switch

من أهم أجهزة الشبكة التي تعمل في هذه الطبقة أيضا جهاز محول الشبكة LAN Switch.

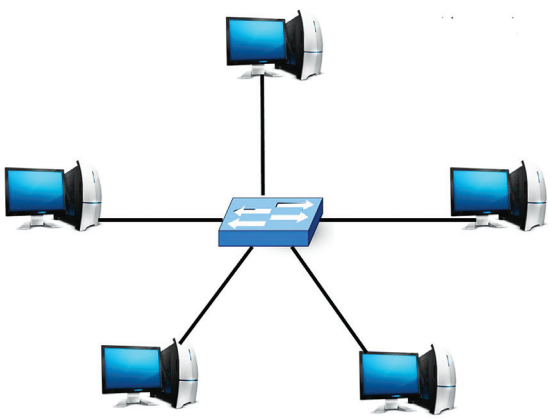
ملاحظة

يعدّ تغيير عنوان ال MAC دليل على أن الجهاز مقلد، وليس أصلياً.



محول الشبكة Switch: جهاز يقوم بربط مجموعة أجهزة في شبكة محلية بشكل نجمي star حيث يقوم بتنظيم مرور البيانات بين الأجهزة على الشبكة المحلية.

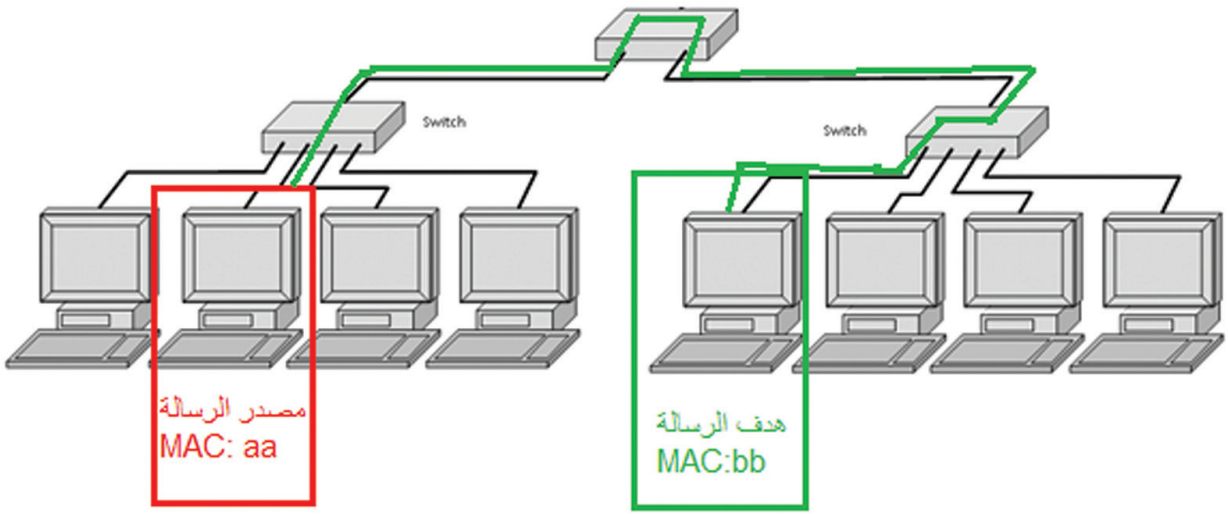
المخطط النجمي star: مخطط يربط أجهزة الحاسوب عبر نقطة مركزية ترتبط بها جميع أجهزة الحاسوب.



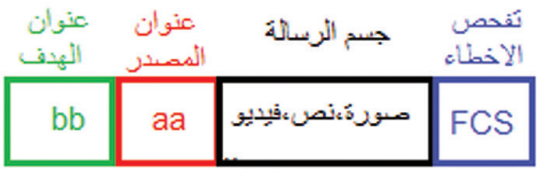
كيف يعمل محول الشبكة؟

في هذا المثال يرغب الجهاز في الجهة اليسرى (مصدر الرسالة)، بإرسال رسالة لجهاز في الطرف الآخر(هدف الرسالة).

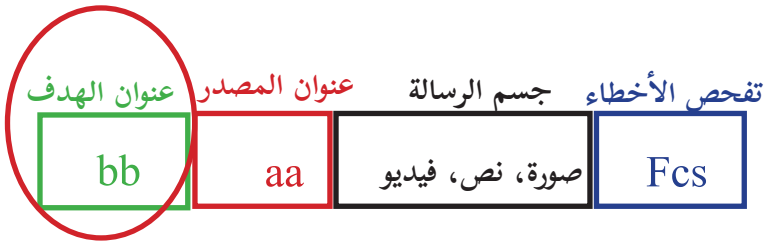
يقوم الجهاز مصدر الرسالة ببناء الإطار كما هو موضح للشكل، وإرساله للمحول.



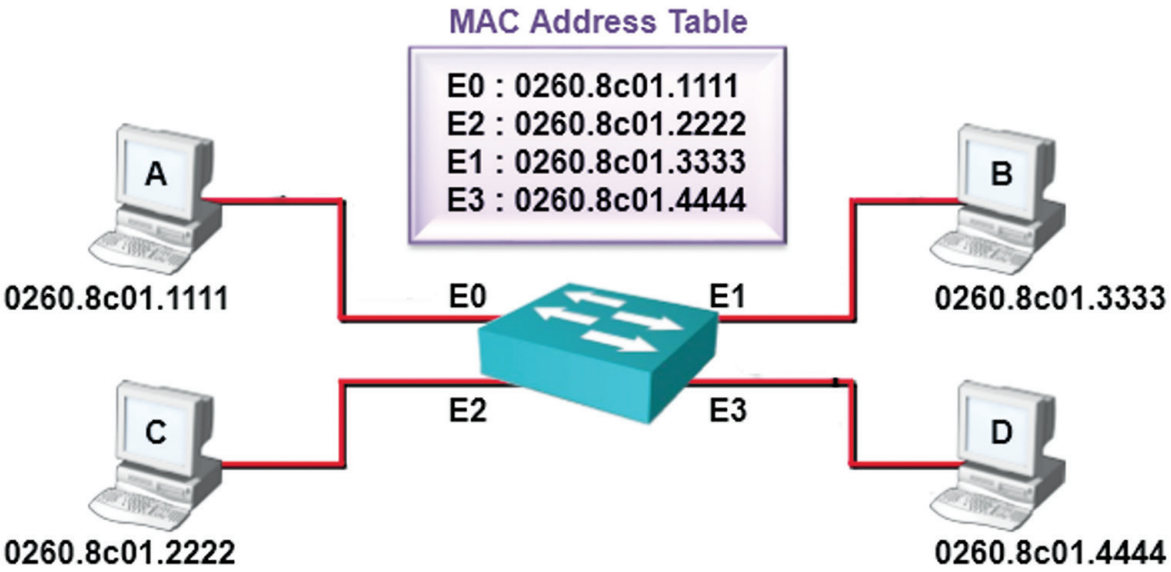
بنية الرسالة (الاطار)



تقوم محولات الشبكة بتحويل الرسالة للجهاز الهدف عبر المنفذ المناسب بناءً على الحقل الذي يحتوي على عنوان الMAC الهدف الموجود في رأس الرسالة (الإطار) كما في الشكل.



حيث يوجد داخل كل محول جدول يربط عناوين MAC بأرقام المنافذ المتصلة بها.

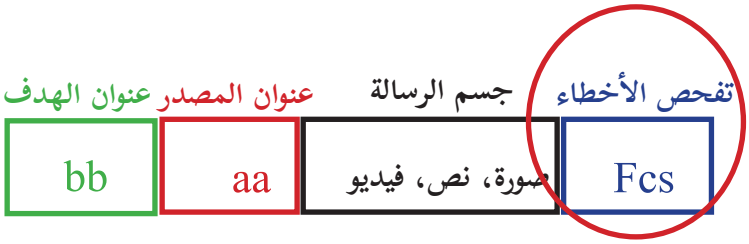


كيف يتم تعبئة جدول عناوين ال MAC داخل المحول Switch؟

يستخدم المحول العنوان الموجود في حقل عنوان MACالمصدر الموجود في رأس الرسالة (الإطار) للتعرف على مواقع الأجهزة في الشبكة.

وعندما يستقبل المحول أول رسالة من جهاز الحاسوب يتعرف مباشرة على عنوان ال MACالخاص به و يضيفه داخل جدول العناوين مقترنا مع رقم المنفذ الذي أتت منه الرسالة.

يستخدم المحول قيمةFCS (Frame Check Sequence) الموجودة في حقل تفحص الأخطاءالموجودة في ذيل الرسالة (الإطار).



و ذلك للتاكد من صلاحية الإطار خوفا من أي تغيير حدث للإطار في الطريق بسبب التشويش، فإذا كانت النتيجة الإطار غير صالح يقوم محول الشبكة بالتخلص منه.

أسئلة الدرس

١ كم عدد الخانات الثنائية التي يتكون منها عنوان ال MAC ؟و كيف يتم تمثيله بانظمة التشغيل ؟ ادعم إجابتك بمثال.

٢ لماذا يتم تصنيف عنوان ال MAC كعنوان فيزيائي؟

٣ ما وظيفة بطاقة واجة الشبكة الموجودة في جهاز الحاسوب؟

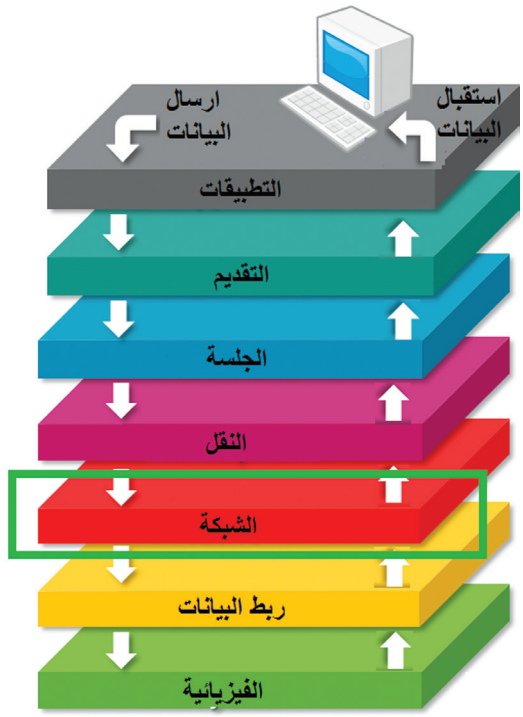
٤ ماذا يستفيد المحول Switch من حقل FCS الموجود في ذيل الإطار؟

٥ كيف يتخذ المحول Switch القرار المناسب لتحويل الرسالة للمنفذ الصحيح؟

٦ كيف يقوم المحول Switch بتعبئة جدول عناوين ال MAC ؟

الدرس ٢

الطبقة الثالثة: طبقة الشبكة



تعرفنا في الطبقة الثانية على العنونة الفيزيائية التي تساعد البيانات في التنقل داخل الشبكة المحلية, كذلك تحتاج هذه البيانات إلى نظام عنونة يعمل على التنقل بين الشبكات، هذا الدور تقوم به الطبقة الثالثة عن طريق العنونة المنطقية.

ملاحظة

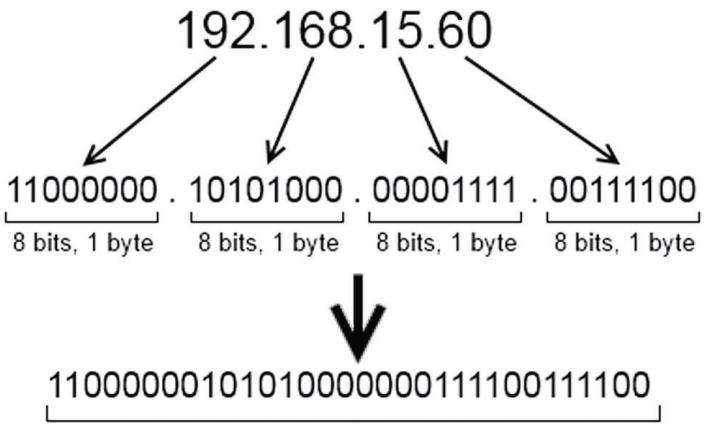
يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بحزمة (Packet).

وكما هو معروف في أي نظام اتصالات يجب وجود عنوان فريد لكل جهاز على شبكة الاتصال ليمكنه من التواصل مع أقرانه عبر الشبكات. مثال على ذلك عنوان صندوق البريد، رقم الهاتف, أما في شبكة الحاسوب فالعنونة المنطقية المستخدمة هي عنونة ما يسمى ال IP.

يجب أن يوجد لكل جهاز على شبكة الحاسوب عنوان IP يميزه عن غيره، ويستخدم هذا العنوان من قبل أجهزة الشبكات الأخرى من أجل الوصول إلى الجهاز.

من المهام الأخرى لهذه الطبقة توجيه الرسالة (الحزمة) من المصدر للهدف عبر الموجهات Routers، حيث يقوم الموجه بتوجيه الرسالة عبر اقصر الطرق اعتماداً على عنوان IP الهدف الموجود في رأس الحزمة.

عنوان ال IP: Internet Protocol



يتكون عنوان ال IPv4 من 32 بت يقسم إلى 4 خانات، في كل خانة 8 بت.

عدد العناوين التي يدعمها IPv4 هي 2^{32} = 4.294.967.296 ما يقارب 4.3 مليار عنوان.

يتم تمثيله بالنظام العشري، 4 خانات عشرية كل خانة تمثل 8 بت. عند استخدام النظام العشري لتمثيل 8 بت ثنائي فإن احتمالات الرقم العشري تنحصر بين (0 عشري) الذي يمثل(0000 0000)ثنائي و (255) عشري والذي يمثل(1111 1111) ثنائي.

ينقسم عنوان IP الى قسمين: قسم يمثل عنوان الشبكة الموجود فيها الجهاز، و القسم الآخر يمثل عنوان الجهاز داخل الشبكة

مثال (١)

192.168.15.60

عنوان الشبكة عنوان الجهاز

جميع الأجهزة داخل نفس الشبكة تتشابه في الجزء الخاص بعنوان الشبكة، وتختلف في الجزء الخاص بعنوان الجهاز.

? ما الذي يحدد عدد خانات عنوان الشبكة وعدد خانات عنوان الجهاز في IP؟

الجواب:

قناع الشبكة subnet mask، حيث إن قناع الشبكة مكون من 4 خانات تماما كعنوان الIPv4 ،ويتم استخدام هذا القناع من أجل التمييز بين الجزء الخاص بعنوان الجهاز والجزء الخاص بعنوان الشبكة.

بنية قناع الشبكة: في العادة يتم استخدام الأرقام 255 في قناع الشبكة لتحديد الجزء الخاص بعنوان الشبكة و الأرقام لتحديد الجزء الخاص بعنوان الجهاز.

مثال (٢)

عنوانIP: (192 .168 .20 .1)

قناع شبكة:(255 .255 . 255 .0)

حيث إن(192.168.20) هو عنوان الشبكة

و (1.) هو عنوان الجهاز داخل الشبكة

عنوانIP: (192 .168 .20 .1)

قناع شبكة:(255 .255 . 0 .0:)

حيث إن(192.168) هو عنوان الشبكة

و(1. 20) هو عنوان الجهاز داخل الشبكة

عنوانIP: (192 .168 .20 .1)

قناع شبكة: (255 .0 . 0 .0)

حيث إن(192) هو عنوان الشبكة

و (1. 168.20) هو عنوان الجهاز داخل الشبكة

سؤال: كم عنواناً موجوداً في شبكة قناعها

أ- 255.255.255.0 ب- 255.255.0.0 جـ- 255.0.0.0

مثال (٣)

قناع شبكة 255.255.255.0: في هذه الحالة فإن عدد خانات الجزء الخاص بالشبكة هو ثلاث خانات (24 بت)، وعدد خانات الجزء الخاص بعناوين الأجهزه خانة واحده (8 بت).

وعليه عدد العناوين في هذه الشبكة يساوي 2^8 = 256 عنواناً.

قناع شبكة 255.255.0.0: في هذه الحالة فان عدد خانات الجزء الخاص بالشبكة هو خانتين (16 بت)، وعدد خانات الجزء الخاص بعناوين الأجهزه خانتين (16 بت).

وعليه عدد العناوين في هذه الشبكة يساوي 2^{16} = 65.536 عنواناً.

قناع شبكة 255.0.0.0: في هذه الحالة فإن عدد خانات الجزء الخاص بالشبكة هو خانة واحدة (8 بت)، وعدد خانات الجزء الخاص بعناوين الأجهزه ثلاث خانات (24 بت)

وعليه عدد العناوين في هذه الشبكة يساوي 2^{24} = 16.777.216 عنواناً.

استنادا لما سبق فان اختيار قناع الشبكة المناسب يعتمد على عدد العناوين التي نحتاجها داخل الشبكة.

ماهو IPv6 ؟ ماهو حجمه؟ كم عنوانا يمكنه أن يخدم؟ وهل عدد هذه العناوين كافية؟

كيف يحصل الجهاز على عنوان IP؟

هناك طريقتان:

١ أن يقوم المستخدم بتكوين العنوان بشكل يدوي.

٢ أن يحصل الجهاز على عنوان بطريقة تلقائية. و بهذه الطريقة يجب وجود جهاز في الشبكة يقدم هذه الخدمة DHCP Dynamic Host Configuration Protocol (بروتوكول اعدادات المضيف الديناميكية). حيث يكون لدى خادم مجموعة من العناوين يقوم بتوزيعها بشكل تلقائي على أجهزة الشبكة التي تطلب هذه الخدمة، وغالبا ما تكون هذه الخدمة موجودة في الموجه ROUTER الموجود في المؤسسة او المنزل.

؟ كيف نختار بين الطريقتين؟

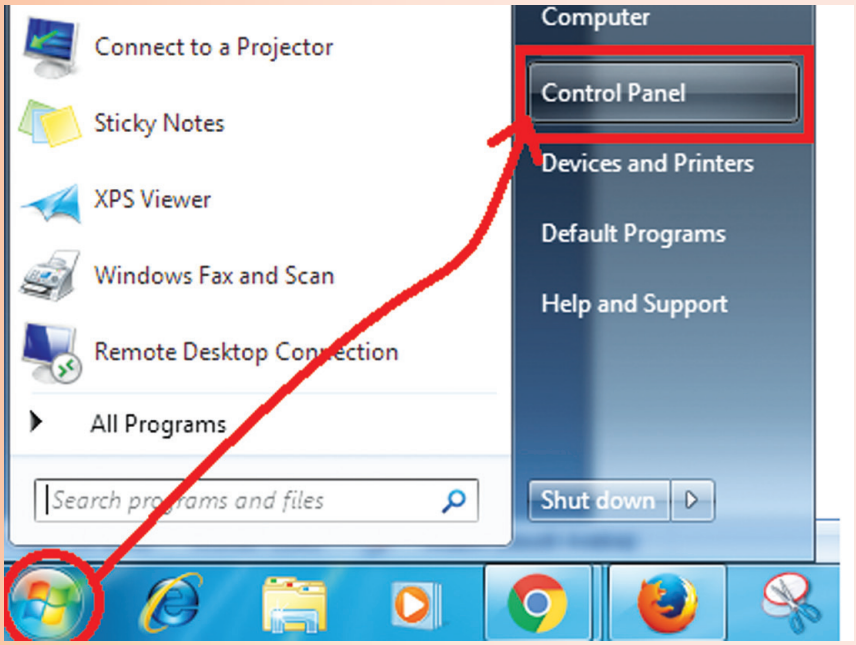
إذا كانت طبيعة عمل الجهاز هي طلب الخدمة من الشبكة كتصفح الانترنت فإن الطريقة الثانية (التكوين التلقائي) هي المناسبة حيث توفر على مسؤول الشبكة عبء تكوين إعدادات العنوان يدوياً.

أما اذا كانت طبيعة عمل الجهاز هي توفير خدمة على الشبكة كطابعة شبكة فإن الطريقة الأولى (التكوين اليدوي) هي الطريقة المناسبة، حيث يجب وجود عنوان ثابت على الجهاز ليتم استخدامه من قبل الأجهزة التي تريد طلب الخدمة من هذا الجهاز.

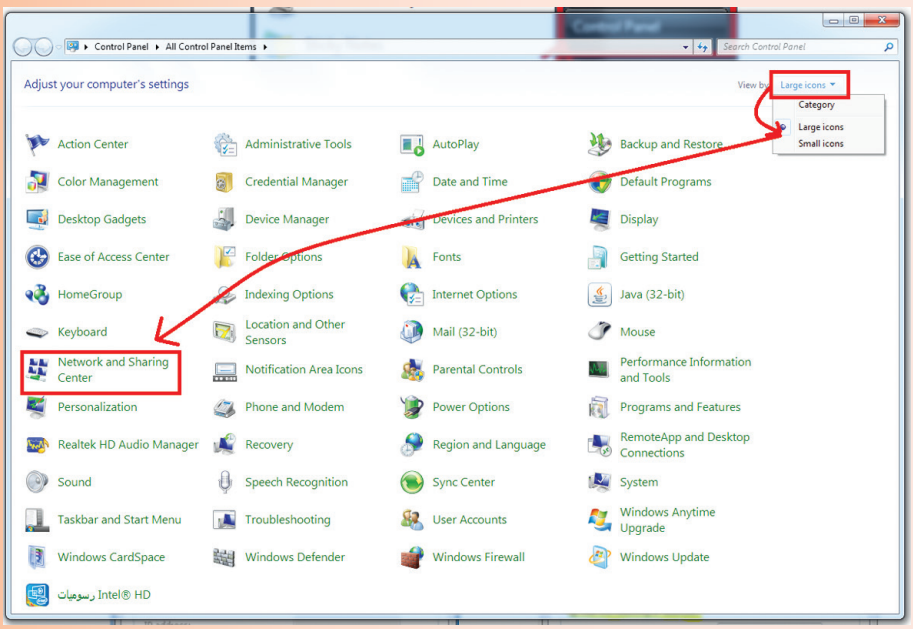
نشاط: (١)

في مختبر الحاسوب (تكوين عنوان IP في نظام التشغيل windows)

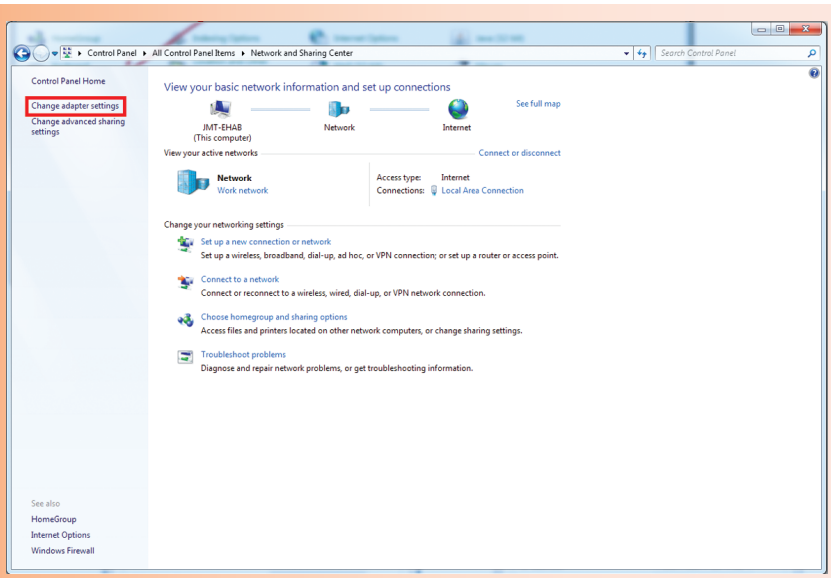
١ اذهب لقائمة ابدأ Start ،ثم اختر من القائمة بند لوحة التحكم control panel.



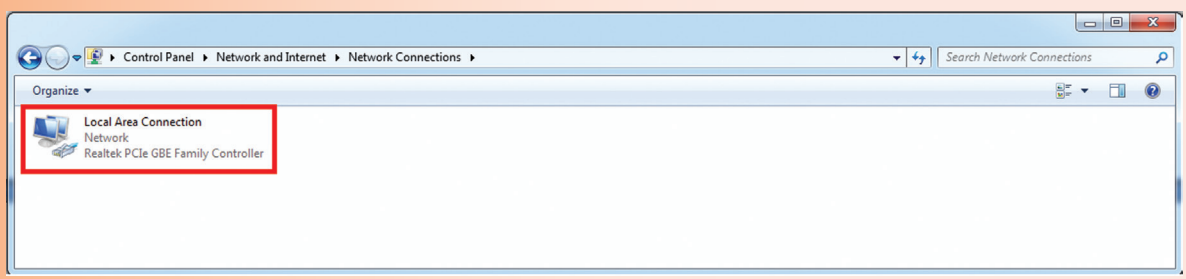
٢ من قائمة لوحة التحكم اختر بند مركز الشبكة والمشاركة Network and Sharing Center.



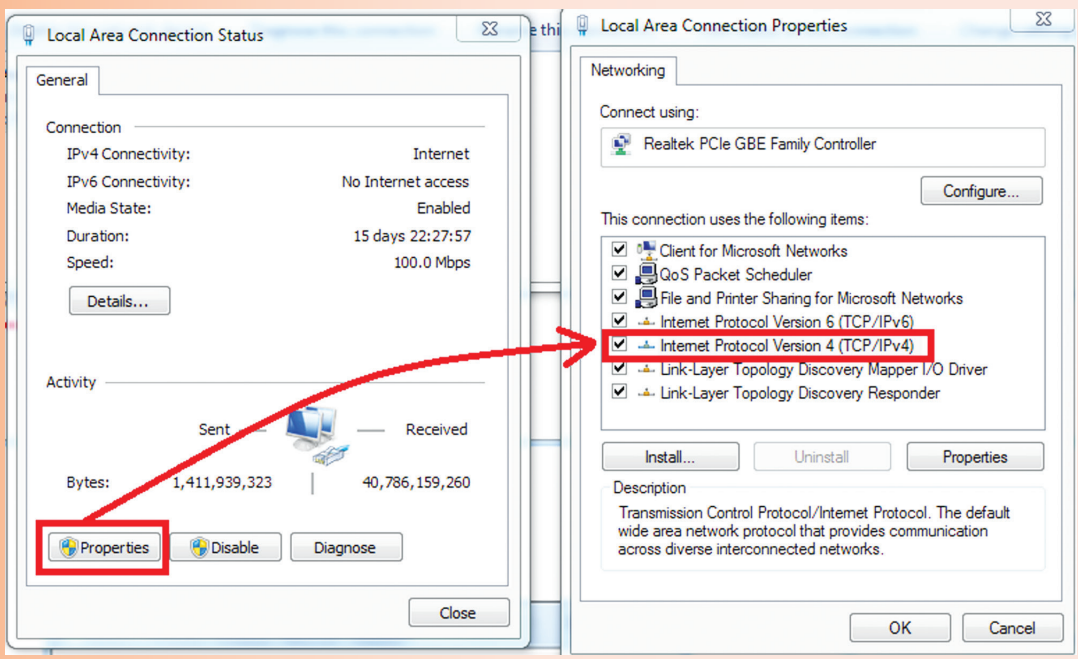
٣ من قائمة مركز الشبكة والمشاركة اختر بند تغيير إعدادات المحول Change Adapter setting.



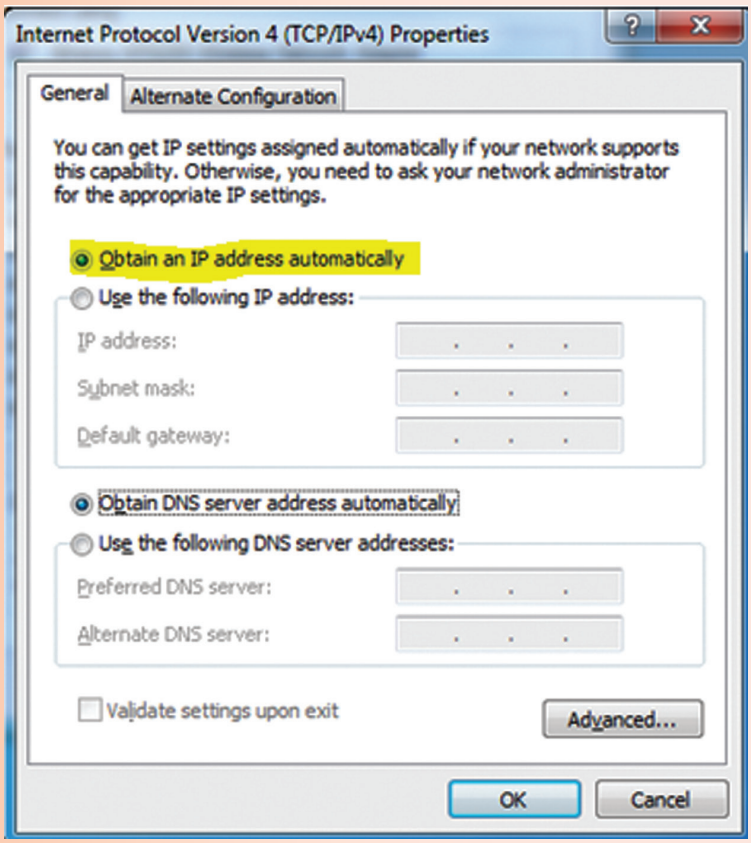
٤ من قائمة تغيير إعدادات المحول Change Adapter setting اختر بند اتصال الشبكة المحلية.



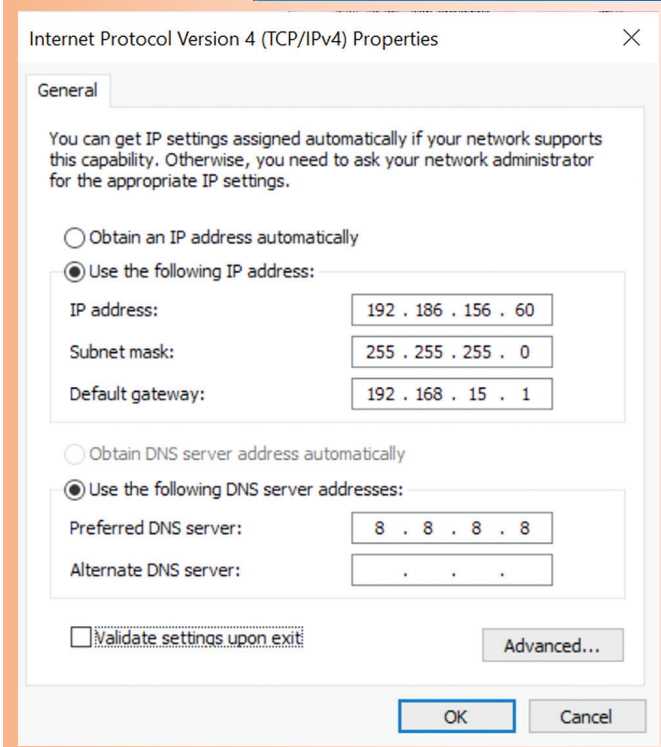
٥ يظهر على الشاشة نافذة اتصال الشبكة المحلية Local area Connection من هذا النافذة اذهب لخيار خصائص Properties، و منه اختر بند (Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4).



٦ يظهر على الشاشة نافذة (Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4 الاعدادات الافتراضية لنظام ال windows هو اعداد العنوان التلقائي. Obtain IP address automatically



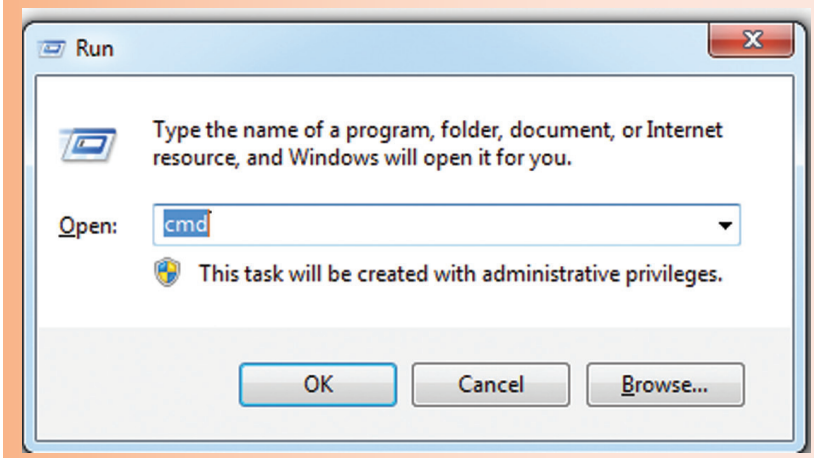
٧ يمكنك اختيار الإعداد اليدوي Use the following IP address لتعيين عنوان ثابت.



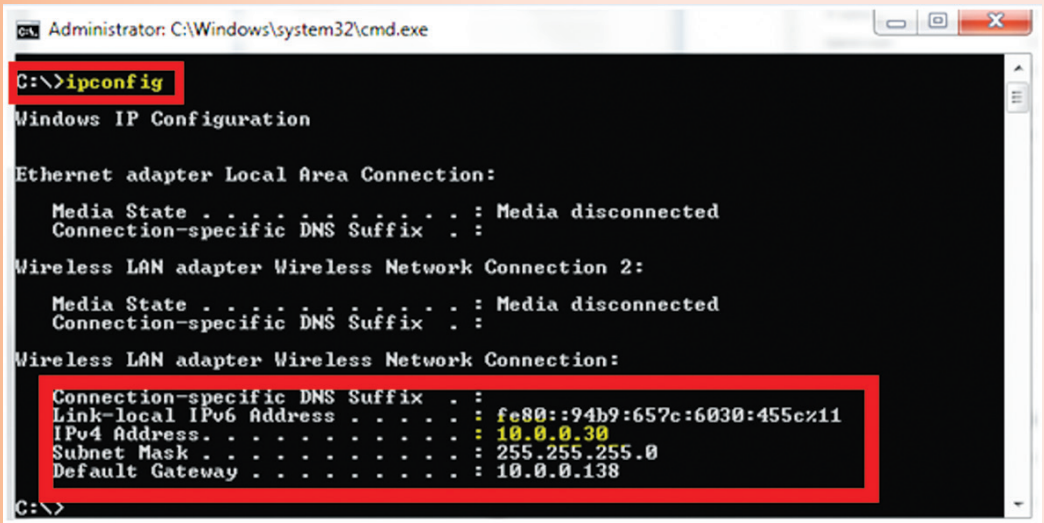
نشاط: (٢)

معرفة عنوان ال IP لجهاز حاسوب.

١ تشغيل واجهة سطر الأوامر.



٢ من خلال كتابة الأمر ipconfig تظهر النافذة الآتية، والتي تظهر عنوان ip الجهاز.



10.0.0.30 هو عنوان IP الجهاز.

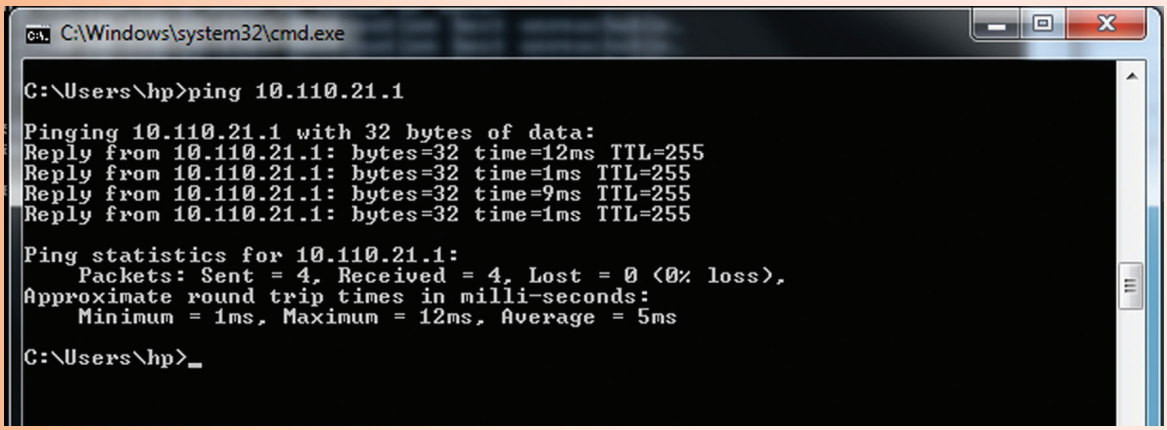
255.255.255.0 قناع الشبكة.

10.0.0.138 هو عنوان الموجه ROUTER الذي يعدّ البوابة الافتراضية للجهاز للخروج خارج الشبكة الداخلية والوصول لشبكة الإنترنت.

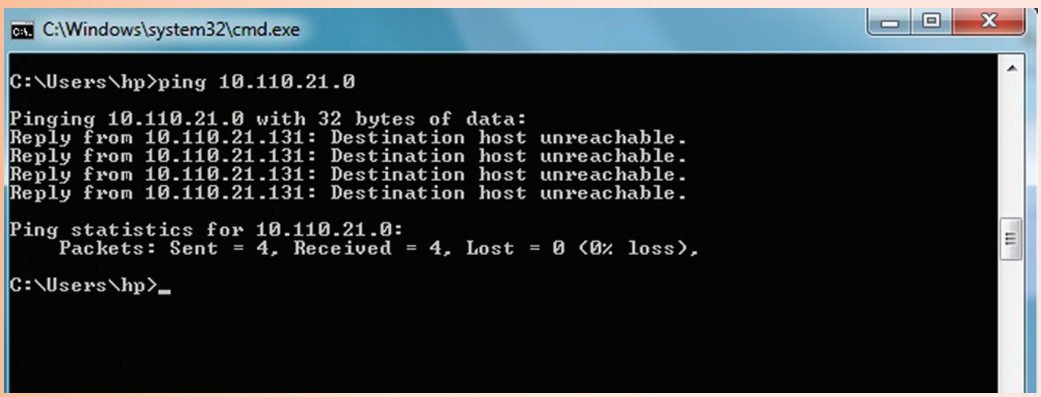
يستخدم أمر ping في موجه الأوامر لفحص الاتصال مع عنوان IP على الشبكة.

نشاط: (٣)

فحص الاتصال مع عنوان IP البوابة الافتراضية.



فحص الاتصال مع عنوان IP غير متصل بالشبكة.



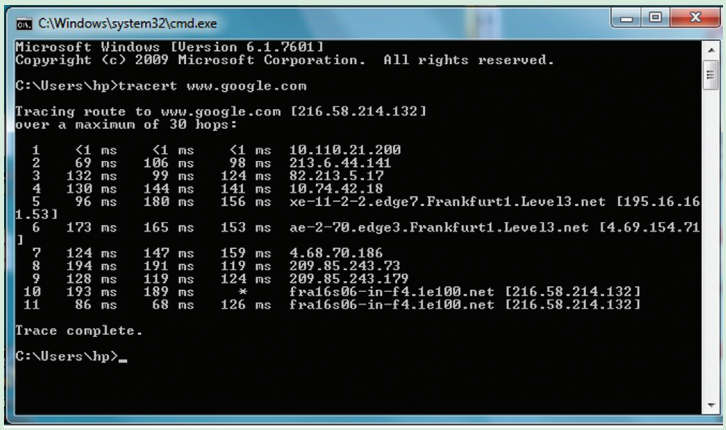
الموجهات Routers

من أهم أجهزة الشبكة التي تعمل في الطبقة الثالثة (طبقة الشبكة) جهاز الموجه Router

مثال (٤)

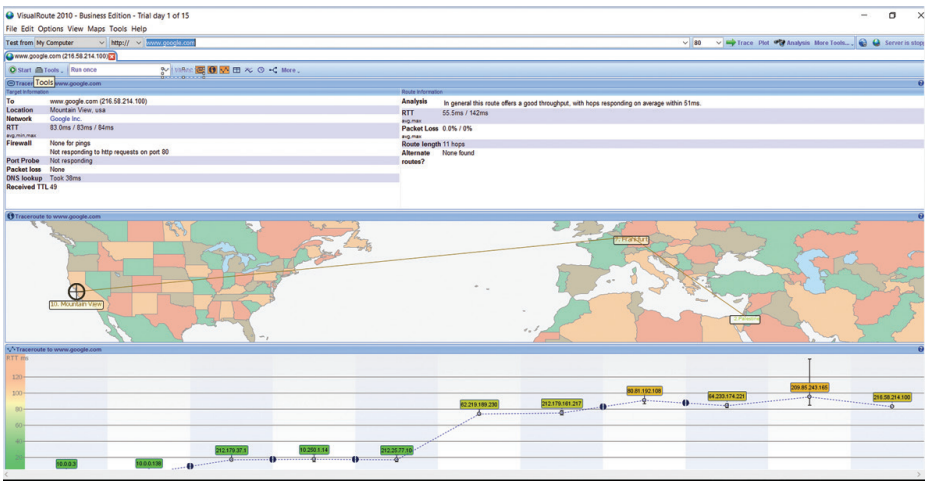
لمعرفة كم موجه يقوم بتوجيه رسالتي وصولاً لموقع google؟

نقوم بكتابة الأمر tracert www.google.com على موجه سطر الأوامر.



حيث تعمل خدمة (DNS) على إعطائنا عنوان (IP 216.58.214.132) للإسم (www.google.com)

نستنتج أن الموجه يقوم بتحويل الرسالة بين الشبكات اعتماداً على عنوان IP الموجود في الرسالة (الحزمة) وصولا للهدف، وكما هو واضح بالمثال؛ فإن رسالتنا وجهت من قبل 10 موجهات وصولاً لموقع www.google.com



لماذا نحتاج لكل من العنونة الفيزيائية والمنطقية؟

يمكن أيضا الحصول على نفس النتيجة، ولكن بواجهة رسومية بالاستعانة بإحدى التطبيقات، مثل www.visualroute.com

وكما تعلمت فإن الطبقة الثانية توفر نظام العنونة الفيزيائي، وهو عنوان محلي والطبقة الثالثة توفر نظام العنونة المنطقي الذي يساعدنا في توجيه الرسالة بين الشبكات، ولكن لماذا نحتاج لنظامي عنونة (فيزيائي ومنطقي)؟

مثال: أنت من قرية في محافظة جنين، وتريد أن تزور صديقاً لك من قرية في محافظة الخليل. فما هي العناوين التي تحتاجها من أجل الوصول إلى صديقك؟

بداية أنت بحاجة لعنوان صديقك الكامل (محافظة الخليل، قرية أ، حي ب، منزل ج). هذا العنوان يسمى بالعنوان المنطقي. ولكن إذا أردت أن تستخدم المواصلات العامة فأنت بحاجة للتنقل بين عدة محطات؛ لتصل لصديقك. وبالتالي أنت بحاجة هذه المحطات خلال سفرك، وهذه العناوين تسمى العناوين الفيزيائية.

نحن بحاجة لنظامي عنونة

- نظام عنونة منطقي (محافظة الخليل، قرية أ، حي ب، منزل ج) حيث يتم استخدامه عند الوصول لكل محطة من أجل تحديد الاتجاه المناسب للخطوة التالية, وهو عنوان ثابت لا يتغيير على طول المسار بين المصدر والهدف.
- نظام عنونة فيزيائي (محطة المواصلات العامة بقريتك، محطة رام الله ، محطة الخليل، محطة القرية، الحي، المنزل) وهو عنوان يتغير بين كل مرحلة وأخرى، ويدل على العنوان التالي في الطريق.

وكذلك في الشبكة فإذا أردت الوصول من أحد أجهزة مدرستك لموقع جوجل - كما في المثال السابق- فإن لموقع جوجل عنواناً منطقياً (IP (172.217.21.100 الذي لا يتغير طول المسار، ويتم استخدامه عند كل محطة (والمحطة في حالتنا هذه الموجه (ROUTER)، من أجل تحديد الاتجاه المناسب، ولكن العنوان الفيزيائى يتغير عند الانتقال من موجه لآخر:

١. عند انطلاق الرسالة من جهازك يكون العنوان الهدف الفيزيائي MAC ليس عنوان جوجل، وإنما العنوان الفيزيائي للمحطة التالية وهو في حالتنا هذه عنوان MAC الموجه ROUTER والموجود في مدرستك.
٢. عند خروج الرسالة من موجه مدرستك لموجه شركة تزويد الإنترنت تحافظ الرسالة على نفس عنوان الهدف المنطقي IP لجوجل، ولكن يتغير عنوان الهدف الفيزيائي من عنوان الموجه الخاص بالمدرسة إلى العنوان الفيزيائي للمحطة التالية و هو في حالتنا هذه الموجه الخاص بمزود الإنترنت.
٣. هكذا يتم تغيير العنوان الفيزيائي من موجه لموجه مع بقاء العنوان المنطقي ثابتاً لا يتغير حتى الوصول إلى موقع جوجل.

مثال (٥)

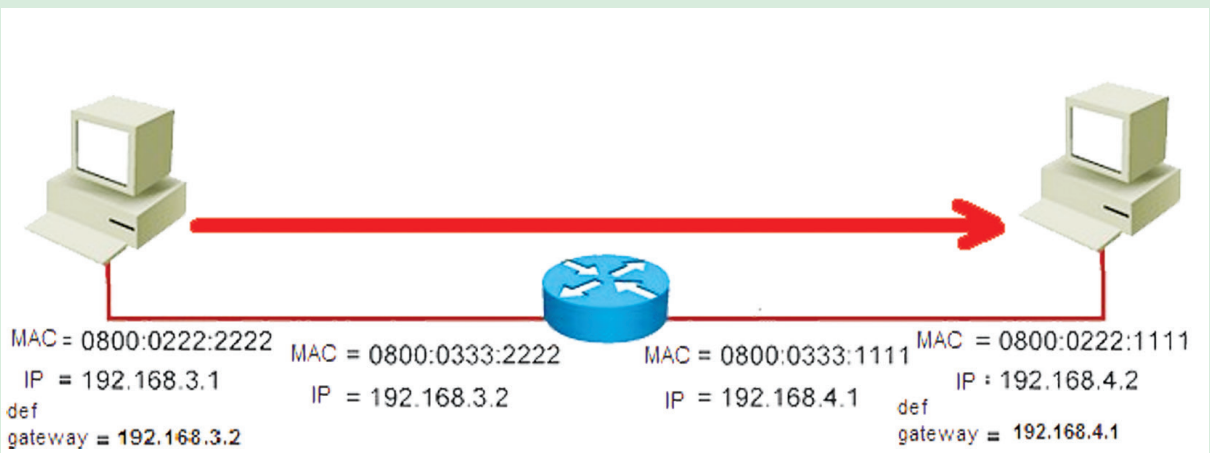
جهاز بعنوان (192.168.3.1) يود إرسال رسالة لجهاز بعنوان(192.168.4.2) قناع الشبكة لكلا الجهازين (255.255.255.0).

هل الجهازان موجدان في نفس الشبكة؟

الجواب: لا، بناءً على قناع الشبكة أول 3 خانات تمثل عنوان الشبكة، وعليه لدى الجهازين جزء عنوان الشبكة مختلف.

الجهاز الأول	الجهاز الثاني
عنوان IP:1.1. 3. 168. 192	عنوان IP:2.1. 4. 168. 192
قناع شبكة:0. 255. 255. 255	قناع شبكة:0. 255. 255. 255
حيث إن 192.168.3 هو عنوان الشبكة	حيث إن 192.168.4 هو عنوان الشبكة
و 1 هو عنوان الجهاز داخل الشبكة.	و 2 هو عنوان الجهاز داخل الشبكة.

وعليه الجهازان بحاجة لموجه لتوجيه الرسالة بين الشبكتين المختلفتين حيث يحتوي الموجه على منفذين أحدهما ينتمي إلى الشبكة الأولى بعنوان (192.168.3.2) والآخر ينتمي إلى الشبكة الثانية بعنوان 192.168.4.1 بحيث يكون هذان العنوانان البوابة الافتراضية لجميع الأجهزة كل في شبكته.

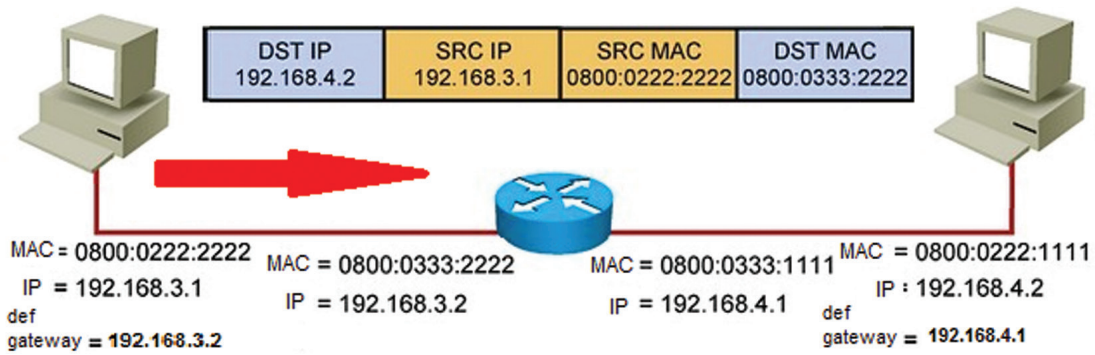


المرحلة الأولى:

يتم إرسال الرسالة من الجهاز الأول إلى واجهة الموجه المحلية بحيث يكون عنوان ال IP المصدر هو عنوان IP الجهاز الاول 192.168.3.1وعنوان ال IP الهدف هو عنوان الجهاز الثاني 192.168.4.2.

أما بخصوص عناوين ال MAC فيكون عنوان ال MAC في هذه المرحلة هو عنوان MAC الجهاز الأول 0800:0222:2222 حيث يعدّ هذا العنوان هو عنوان المحطات التي صدرت منها الرسالة.

وعنوان ال MAC الهدف هو عنوان MAC منفذ الموجه في هذه الشبكة 0800:0333:2222، حيث يعدّ هذا العنوان عنوان المحطات التالية للرسالة. لاحظ الشكل.



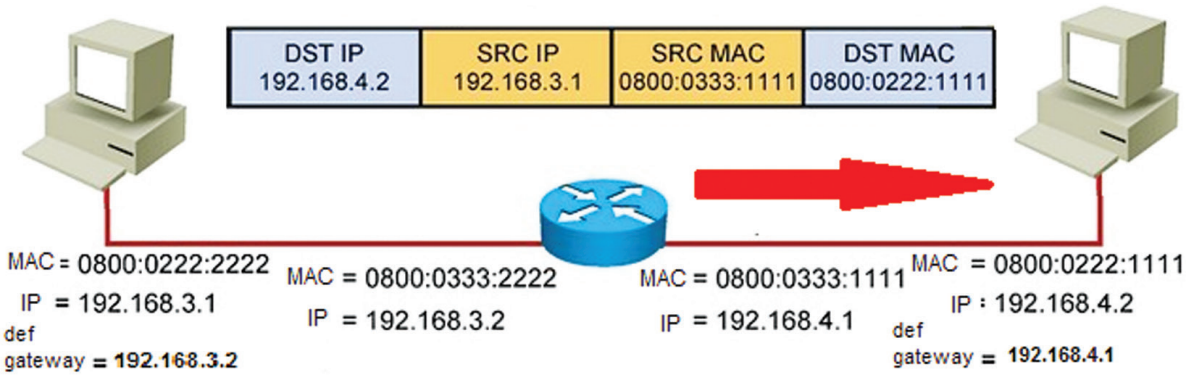
المرحلة الثانية:

يتفحص الموجه عنوانIP الهدف في الرسالة؛ و يجد أنه ينتمي إلى الشبكة 192.168.4 وعليه ياخذ القرار بتوجيه الرسالة للمنفذ الثاني؛ لأن هذ المنفذ ينتمي إلى هذه الشبكة 192.168.4.1.

المرحلة الثالثة:

يتم إرسال الرسالة من الواجهة الثانية بحيث لا يتغيير عنوان ال IP المصدر و الهدف بحيث يكون عنوان ال IP المصدر هو عنوان IP الجهاز الأول 192.168.3.1و عنوان ال IP الهدف هو عنوان الجهاز الثاني 192.168.4.2.

أما بخصوص عناوين ال MAC فيكون عنوان ال MAC في هذه المرحلة هو عنوان MAC منفذ الموجه الثاني 0800:0333:1111 حيث يعدّ هذا العنوان هو عنوان المحطات التي صدرت منها الرسالة.



عنوان ال MAC الهدف هو عنوان MAC الجهاز الثاني 0800:0222:1111، حيث يعدّ هذا العنوان هو عنوان المحطات التالية للرسالة.

أسئلة الدرس

١ كم عدد الخانات الثنائية التي يتكون منها كل من IPv4 و IPv6؟

٢ كيف يتم التمييز بين جزء عنوان الشبكة و جزء الجهاز في عنوان ال IP؟ دعم إجاباتك بأمثلة.

٣ خلال مسار الرسالة بين المرسل و المستقبل ما هي العناوين التي تبقى ثابتة داخل الرسالة؟ و ما هي العناوين التي تتغير بالانتقال من موجه لآخر؟

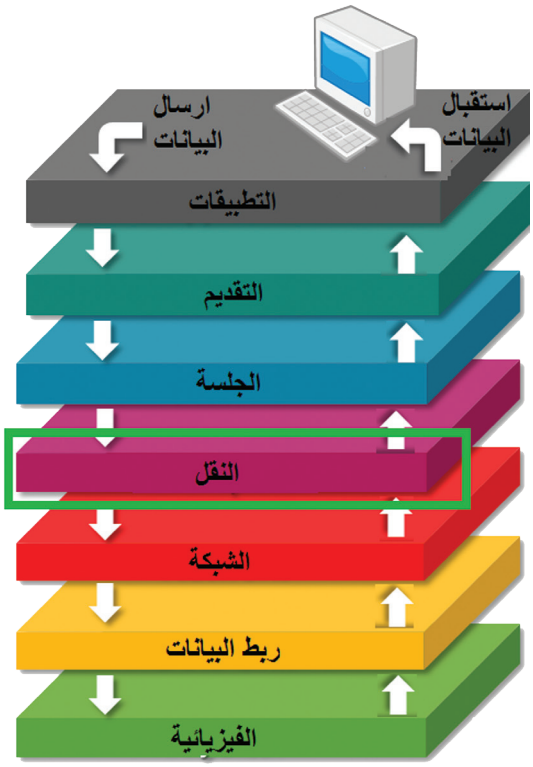
٤ ما الفرق بين العنوان المنطقي و العنوان الفيزيائي؟

٥ ما الجهاز الذي يتم استخدامه لتوجيه الرسائل بين الأجهزة التي تنتمي لشبكات مختلفة؟

٦ اي عنوان داخل الرسالة يستخدمه الموجه لأخذ القرار إلى أي منفذ يجب توجيه الرسالة؟

الدرس ٣

الطبقة الرابعة: طبقة النقل



بعد التعرف على مهام الطبقات الثلاث الأولى في نموذج OSI نتطرق في هذا الدرس لمهام الطبقة الرابعة حيث تقوم هذه الطبقة بتقسيم البيانات لقطع عند الإرسال وإعادة تجميعها عند الاستقبال إضافة لذلك تقوم هذه الشبكة بإدخال نوع عنونة جديد، وهو عنونة المنفذ Port addressing بالإضافة لمهام اضافية تساعد على تنسيق الاتصال بين طرفيه.

ملاحظة

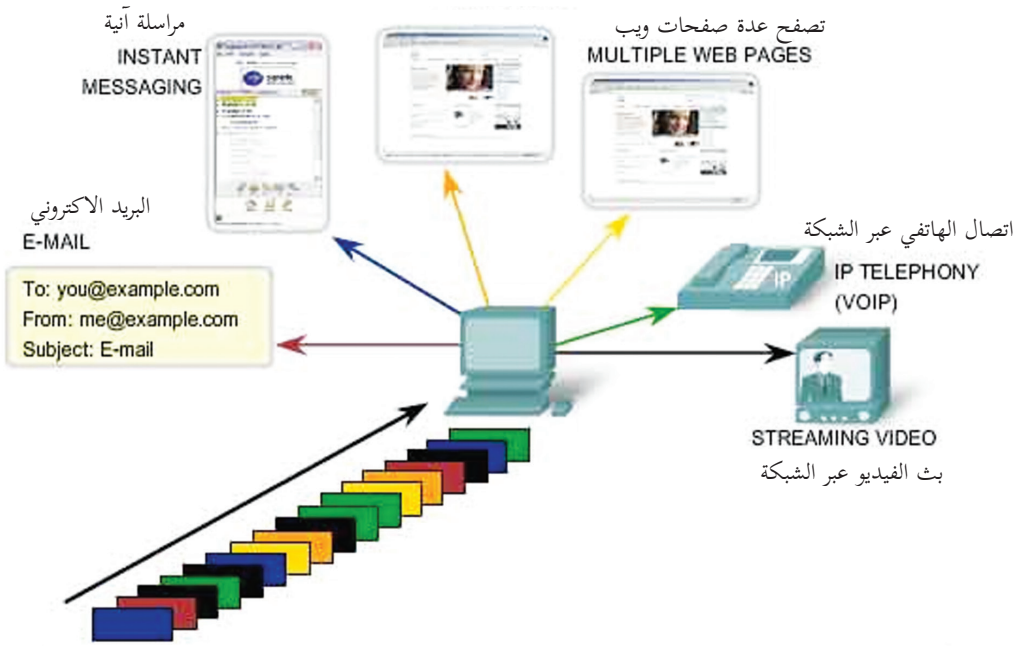
يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بقطعة (Segment).

تقسيم البيانات

تقوم طبقة النقل باستلام البيانات الجاهزة للإرسال من الطبقات العليا، وتقسيمها لقطع وذلك لتسهيل نقلها عبر الشبكة, وتقوم هذه الطبقة عند المستقبل بإعادة تجميع القطع لتجهيزها للعرض في المستقبل؛ لأن أجهزة الشبكة (المحولات و الموجهات) لديها قدرة استيعاب محدودة لحجم البيانات لذا يتوجب تقطيع البيانات ليكون بمقدور أجهزة الشبكة حملها من المرسل إلى المستقبل.

عنونة المنافذ Port Addressing

يستطيع المستخدم لجهاز الحاسوب أن يفتح أكثر من تطبيق شبكي على نفس الجهاز، وفي نفس الوقت، (بريد إلكتروني، تصفح الويب، تنزيل ملف). جميع هذه التطبيقات تستقبل بياناتها على نفس عنوان ال IP، ولكن كيف يتسنى لنظام الحاسوب فصل هذه البيانات وإرسالها للتطبيق المناسب؟



هذا يتطلب عنونة إضافية تدل على التطبيق، وهي عنونة المنفذ, (عنوان ال IP يدل على الجهاز، أما عنوان المنفذ فيدل على التطبيق داخل الجهاز)، بفضل عنونة المنفذ يستطيع المستخدم تشغيل أكثر من تطبيق شبكي على نفس الجهاز وفي نفس الوقت.

يتكون عنوان المنفذ من 16 بت بحيث يكون الرقم متسلسل من رقم 0 وحتى 65535 .

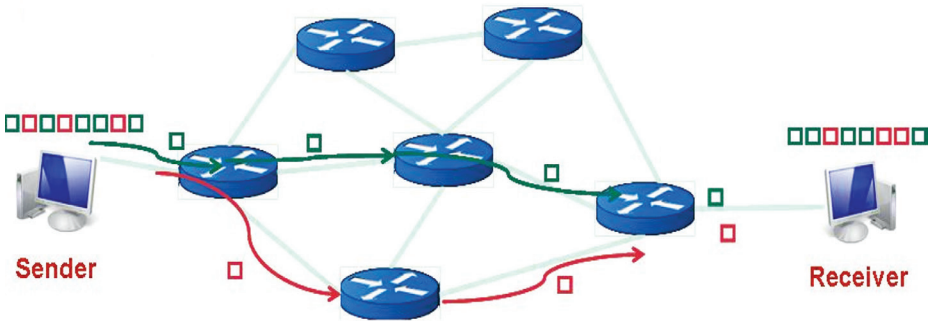
يقوم بمهام تقسيم البيانات وعنونة المنفذ كل من بروتوكولات : TCP:Transmition Control Protocol

UDP: User Datagram Protocol

بروتوكول TCP يضيف مهام إضافية لها علاقة بتنسيق الاتصال بين المرسل والمستقبل، منها:

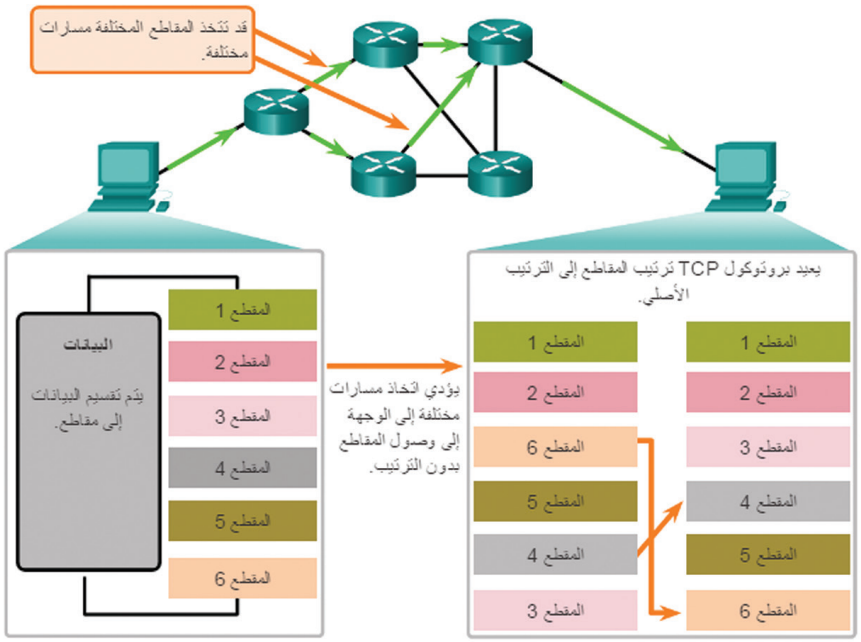
١ إعادة ترتيب قطع البيانات بنفس الترتيب التي أرسلت به.

كما تعلمنا في الدرس السابق فأنّ الموجه يقوم بتوجيه الرسالة بين المصدر و الهدف اعتماداً على أقصر طريق بينهما، وعليه فقد تختلف الطريق من وقت لآخر اعتماداً على حالة الشبكة، مما قد يؤدي إلى انتقال قطع نفس الرسالة من طرق مختلفة؛ مما قد يسبب عدم وصول هذه القطع بنفس الترتيب التي صدرت به.



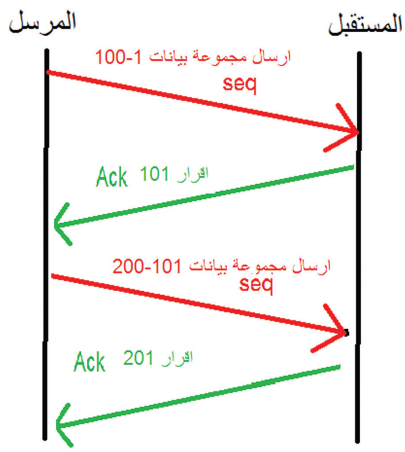
يقوم بروتوكول TCP بحل هذه المشكلة باستخدام نظام ترقيم تسلسلي للقطع بحيث يقوم المرسل بإعطاء كل قطعة رقم تسلسلي يتم استخدامه من قبل المستقبل لإعادة ترتيب القطع بالشكل السليم.

إعادة ترتيب TCP في الوجهة



٢ اتصال موثوق

يقوم بروتوكول ال TCP على طرفي الاتصال بتتبع قطع البيانات بين المرسل والمستقبل عن طريق إرسال إشعار بين طرفي الاتصال حيث ينتظر المرسل رسالة إقرار(Ack) من المستقبل تؤكد وصول المجموعة من القطع التي تم ارسالها قبل إرسال مجموعة القطع التي تليها وفي حالة عدم إستلام هذا الاقرار يقوم المرسل بإعادة إرسال نفس مجموعة القطع مرة اخرى.



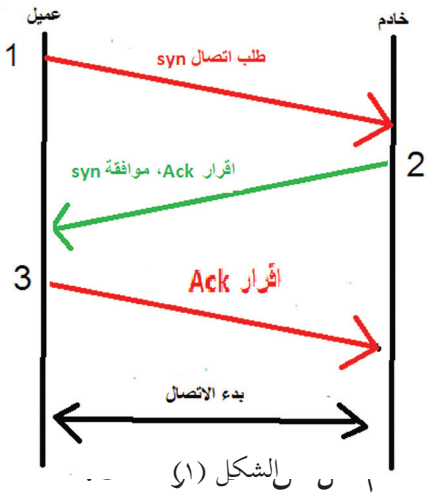
٣ إنشاء و إغلاق الاتصال بين طرفي الاتصال :

تقوم هذه الطبقة بإنشاء الاتصال بين طرفي الاتصال عند الحاجة لإرسال بيانات عن طريق مصافحة الأيدي بثلاثة اتجاهات three-way hand shake:

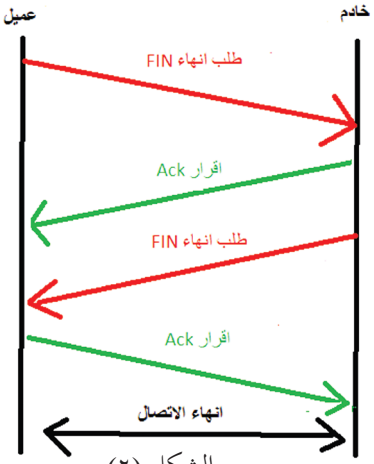
- يقوم ببدء الاتصال أحد الطرفين، ويسمى في حالتنا العميل client، فيقوم بإرسال رسالة مزامنة (syn) يطلب فيها

الإذن ببدء الاتصال.

- يقوم الطرف الثاني المتلقي لطلب الاتصال (ويسمى الخادم server) بإرسال رسالة فيها إقرار استقبال طلب الاتصال (Ack)وإعطاء الموافقة عليه (syn).
- يرد الطرف الأول (العميل client) بإقرار استلام الموافقة على الطلب (Ack), ويتم إنشاء الاتصال, لاحظ الشكل (١)، ولإنهاء الاتصال يتم تبادل الرسائل التالية حسب الشكل (٢).



الشكل (١)

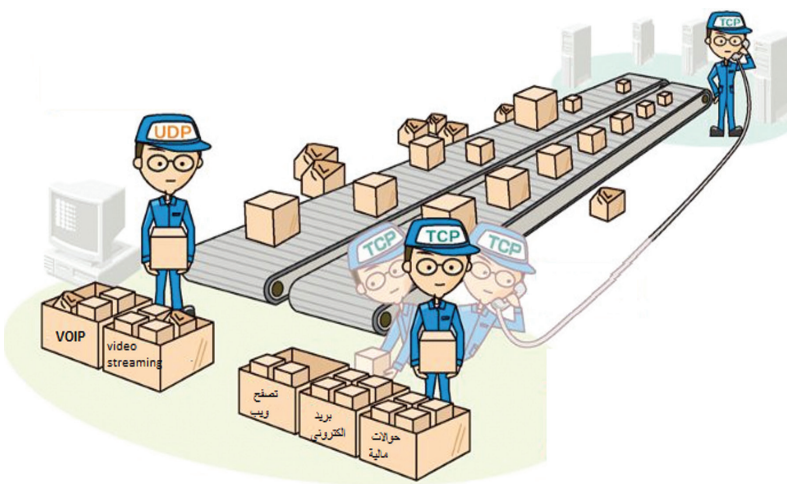


الشكل (٢)

متى يتم اس

يعدّ بروتوكول TCP بروتوكولاً موثوقاً، يشكل عبئاً على الشبكة، لذلك يتم استخدامه في التطبيقات التي لا تقبل أي نسبة خطأ خلال نقل البيانات حتى لو كان ذلك على حساب تأخر الرسالة, المهم ان تصل الرسالة دون تغيير, مثال على هذه التطبيقات: تصفح الويب، البريد الإلكتروني, التحويلات المالية عبر الشبكة.

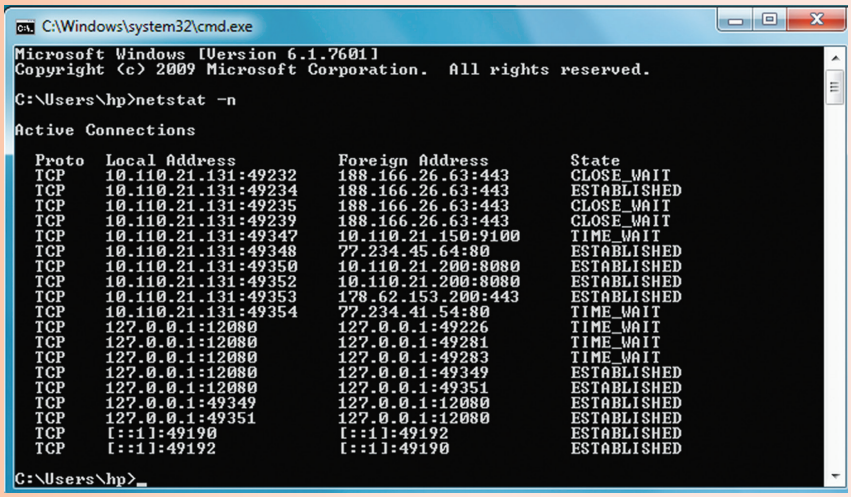
في المقابل بروتوكول UDP هو بروتوكول غير موثوق حيث من الممكن أن تضيع بعض قطع الرسالة في الطريق ولا يقوم البروتوكول بإعادة إرسالها، ولكن في المقابل عبء هذا البروتوكول أقل بكثير من عبء بروتوكول TCP، وعليه تستخدمه التطبيقات التي تريد إيصال الرسالة دون تأخير مع تقبل نسبة معينة من الأخطاء مثال على هذه التطبيقات: الاتصال الهاتفي عبر الشبكة VOIP، بث الفيديو عبر الشبكة Video Streaming.



نشاط: (١)

استخدام الامر netstat

يمكنك استخدام الأمر netstat -n من موجه سطر الأوامر؛ لمعرفة عدد الاتصالات المفتوحة على جهازك بتفاصيلها (البروتوكول المستخدم TCP أو UDP) عناوين ال IP والمنفذ Port المستخدمة.



أسئلة الدرس

١ كم عدد الخانات الثنائية التي يتكون منها عنوان المنفذ؟

٢ ما الفائدة من وجود عنوان المنفذ؟

٣ كيف يقوم بروتوكول (TCP) الموجود على العميل (Client) من التأكد من وجود الطرف الآخر الخادم (Server) قبل إنشاء الاتصال معه؟

٤ ما الطريقة التي يستخدمها بروتوكول (TCP) لإعادة ترتيب قطع الرسالة عند المستقبل بنفس الترتيب التي صدرت به من الموصل ؟

٥ كيف يختار مصمم تطبيق شبكي بين (TCP) و (UDP)لدعم اتصال تطبيقه على الشبكة؟

أسئلة الوحدة

١ ما الفرق بين نظام العنونة المادي و نظام العنونة المنطقي؟ وفي أي طبقات في نموذج ال OSI توجد هذه الأنظمة ؟

٢ ما هي المهام التي تميّز برتوكول ال TCP عن بروتوكول ال UDP ؟

٣ في أية طبقة من طبقات نموذج OSI يقع كل من البروتوكولات التالية: IP ، Ethernet، UDP، TCP؟

٤ اختر الإجابة الصحيحة:

١- أي من العناوين التالية يعدّ عنواناً من الطبقة الرابعة :

أ- Email address . ب- IP address . جـ- Port address. د- Mac address.

٢- أي العناوين التالية يستخدمه المحول Switch لتحويل الاطار بين أجهزة الشبكة المحلية:

أ- Email address . ب- IP address . جـ- Port address. د- Mac address.

٣- أي العناوين التالية يستخدمه الموجه router لتوجيه الحزمة بين الشبكات:

أ- Email address . ب- IP address . جـ- Port address. د- Mac address.

٤- أي من الأوامر التالية يستخدم لتتبع مسار رسالة من المصدر إلى الهدف :

أ- ipconfig. ب- ping. جـ- tracert. د- ipconfig /all.

٦ ما الفرق بروتكول TCP و UDP؟

٧ ما تاثير كل من عنوان MAC المصدر و الهدف المجودين في رأس الإطار على أداء المحول Switch؟

٨ ما المقصود بجدول عناوين ال MAC داخل المحول Switch ؟

٩ ما الهدف من استخدام نظام عنونة المنفذ PORT addressing؟

١٠ كيف يقوم بروتوكول TCP بإنشاء و انهاء الاتصال بين طرفيه ؟

١١ كم عنوان MAC مختلفاً يمكن إنشاؤه ؟

كم عنوان IPv4 مختلفاً يمكن إنشاؤه ؟

١٣ ما الهدف من استخدام الأمر ipconfig /all؟

١٤ علل ما يلي:

أ- عدم اختلاف عنوان ال MAC لجهاز الحاسوب رغم انتقاله من شبكة إلى أخرى .

ب- استحداث نظام عنونة IP جديد IPv6.

جـ- عند استقبال بروتوكول ال TCP لمجموعة من البيانات يقوم بإرسال رسالة إقرار ACK إلى الجهاز المرسل.