١١

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

التكنولوجيا

العلمي والصناعي

فريق التّأليف:

أ.ابراهيم قدح (منسقا) د. اياد ابو هدروس م. جهاد خلوف م. سامي غنام

أ. حسين حمامدة أ. سهام بدران أ. مهند ابو الهيجا

م. معاذ ابو سليقة

الملتقى التربوي

. https://www.wepal.net

www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية

إشراف فني	كمال فحماوي
التصميم الفني	شروق صعيدي

التحرير اللغوي	أ. وفاء الجيوسي
المتابعة للمحافظات الجنوبية	د. سمية النخالة
فريق الإثراء	أ. أسامة حمور
	أ. سناء عوّاد

الطبعة الأولى

٢٠١٩ م/ ١٤٤٠ هـ

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

الملتقى التربوي

. https://www.wepal.net

www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

ممّا لا شكّ فيه أنّ ظهور التكنولوجيا أحدث طفرة في العالم بشكلٍ عام وبالأسرة الفلسطينيّة بشكل خاصّ، فقد باتت التّكنولوجيا تفرض واقعاً بالغ الأهميّة بأدواتها ومنتجاتها على جميع المجالات المختلفة خاصّة التّعليميّة منها، وضرورة ملحّة لا يمكن التّغاضي عنها في سوق العمل العالميّة والفلسطينيّة، لذا ارتأت وزارة التربية والتّعليم إلى تطوير منهاج الصف الحادي عشر كمحتوى من خلال طرح مجموعة مفاهيم وبرامج حديثة مهمّة في سوق العمل، وكمنهجيّة تتلاءم وخصائص المتعلّمين النّمائيّة في المدارس الفلسطينية من خلال تصميم محتوى المنهاج وأنشطته بطريقة حلزونيّة، غير غافلة عن مطالب الجمهور بضرورة إيجاد منهاج لطلبة المسار العلمي والصناعي مختلفة عن منهاج طلبة مسار الفروع الأخرى، فجاء هذا المنهج موجّها لطلبة مسارَي الفرع العلمي والصّناعي بشكل خاص لملائمة خصائص الطّلبة وتحقيق ما تصبو الوزارة إليه من رفع قدرات الطلبة وصقل مهاراتهم وكفاياتهم في هذا المسار لمساندتهم في تحمّل أعباء العصر الحديث مستقبلاً.

يحتوي الكتاب أربعة وحدات رئيسة: وحدة قواعد البيانات والتي جاءت استكمالاً لما تعلّمه الطالب في صف سابق لتعميق الفهم وصقل المهارات لإنتاج مشاريع عمليّة حياتيّة وحلّ المشكلات المتعلّقة بطرق إدخال ومعالجة وتخزين واسترجاع البيانات بطرق مختلفة. فيما استمرّت الوحدة الثانية بتناول موضوع الروبوت والخوض في تفاصيله وتعلّم طرق التحكّم به ماديّا وبرمجيّا من خلال برنامج Arduino C مفتوح المصدر، ولوحة Arduino Uno ليصبح الرّوبوت أكثر تشويقاً ومتعةً وأكثر عمقاً. فيما جاءت الوحدة الثالثة تطرح موضوع الشبكات الحاسوبيّة مكمّلة ما تمّ عرضه في صف سابق حول طبقات OSI، ليزداد فهم الطالب عمقاً بتركيب الشبكة ومسار البيانات والمعلومات داخلها. كما تناولت الوحدة الرابعة موضوع الهاتف الذّكي لإنشاء تطبيقات ومشاريع برمجيّة وطرق تحكّم جديدة عن طريق الهاتف بشكل أساسيّ، أو عن طريق مواقع انترنت ذات علاقة باستخدام برنامج AppInventor مفتوح المصدر.

يمثّل هذا الكتاب مجهود فريق عمل واصل الليل بالنهار لتأليفه وطرحه وإخراجه بهذا الشّكل والمحتوى، ويعتبر نسخة مطوّرة لما سبقته مضافة إليها الوحدة الأولى بناءً على توصيات الميدان التربوي والتي تمّ رصدها وما زال في طور التطوير. وعليه نرجو من الأخوة المعلمين وأبنائنا الطلبة أن يرسلوا للإدارة العامة للمناهج العلميّة/مركز المناهج في وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية كافّة الملاحظات والمقترحات والتعليقات حتى نتمكّن من التعديل والتحديث.

فريق التأليف

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

المحتويات

الوحدة الأولى

قواعد البيانات وبرمجتها

الدرس الاول: قواعد البيانات ٤

الدرس الثاني: تحليل قواعد البيانات ١٤

الوحدة الثانية

تطبيقات الأجهزة الذكية

الدرس الأول: أجهزة الهواتف الذكية ٣٣

الدرس الثاني: تطبيقات الهواتف الذكية ٣٩

الوحدة الثالثة

الروبوت ونظم التحكم

الدرس الأول: الرسم الهندسي المحوسب ثلاثي الأبعاد ٥٤

الدرس الثاني: الروبوت نظام متكامل ٦٥

الدرس الثالث: لوحة الأردوينو وتطبيقاتها ٧٣

الدرس الرابع: تصميم وبرمجة روبوت سيّار ٧٩

الوحدة الرابعة

شبكات الاتصال

الدرس الأول: الطبقة الثانية: طبقة ربط البيانات ٩٣

الدرس الثاني: الطبقة الثالثة: طبقة الشبكة ١٠٣

الدرس الثالث: الطبقة الرابعة: طبقة النقل ١١٧

الملتقى التربوي

. https://www.wepal.net

www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

١ الوَحدة
قواعد البيانات وبرمجتها

أتأمل ثم أناقش: خطوة نحو اقتصاد المعرفة

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتعامل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تحليل نظم قاعدة بيانات تمهيداً لبناء النظام، وذلك من خلال الآتية:

- التعرف الى المفاهيم الأساسية في قواعد البيانات.
- تحليل أنظمة قواعد البيانات.
- بناء جداول قاعدة البيانات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

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

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

(أحمد 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.

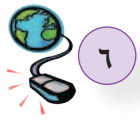
- **مشاركة البيانات (Sharing):** توفّر قاعدة البيانات عدّة مستويات لحماية البيانات وخصوصيتها؛ كي لا تكون عرضة للفقد أو السرقة أو الاطلاع غير المعتمد أو غير المرخص به.

- **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):**

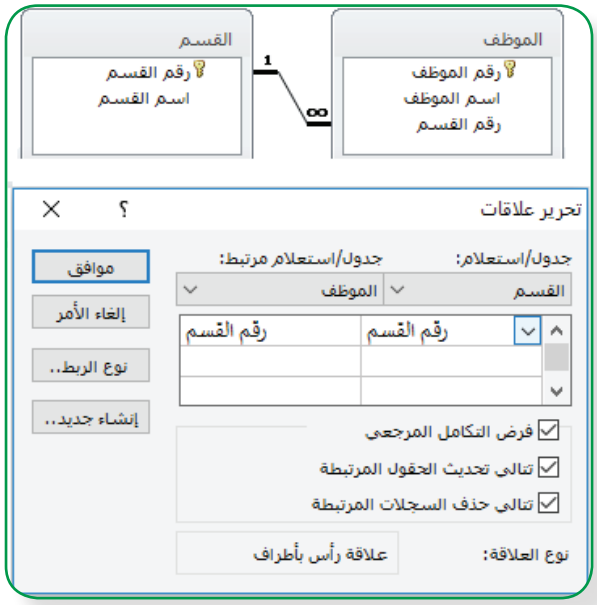
إحدى أهمّ الخصائص التي أدّت إلى تطوير وتطبيق نظم إدارة قواعد البيانات المحوسبة في المنظمات المختلفة، وتعني فصل البيانات عن البرامج المعالجة لها من خلال حفظ البيانات في نطاق قاعدة البيانات بصفة مستقلة عن برامج التطبيق التي لا تتأثر بواسطة أي تغيّرات في تنظيم البيانات ماديّا، ويتمّ على مرحلتين:

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



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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:

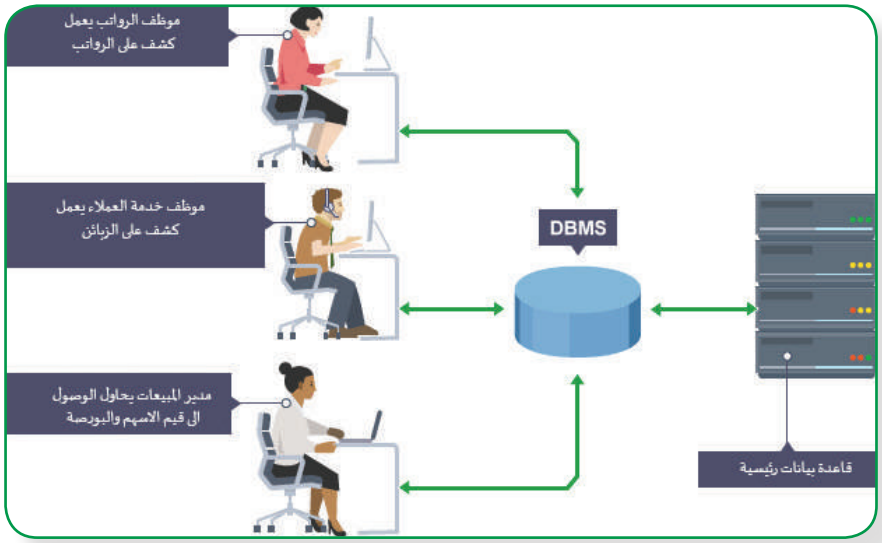
ناقش العبارة الآتية: " **ساهمت الشبكات الحاسوبية في دعم وترسيخ قواعد البيانات** ".

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

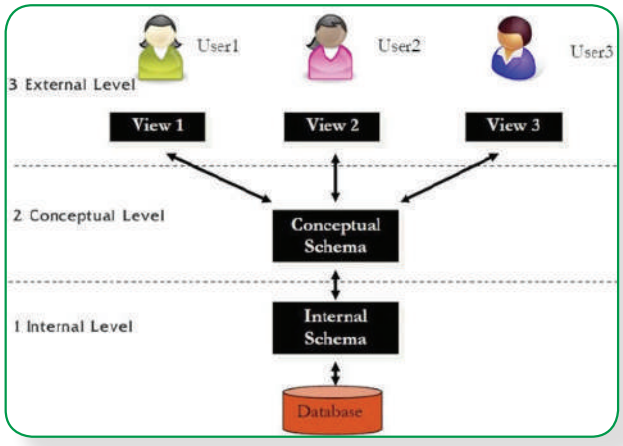


هناك أنواع كثيرة من نظم إدارة قواعد البيانات؛ فمنها ما هو مخصّص للأنظمة الصغيرة التي تعمل على الأجهزة الشّخصية والصّغيرة، مثل: (Access, FoxPro)، ومنها ما هو مخصص للأنظمة الكبيرة التي تعمل على الخوادم العملاقة والأجهزة الكبيرة لتخدم عدداً كبيراً من المستخدمين مثل:(Microsoft SQL, Oracle).

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.

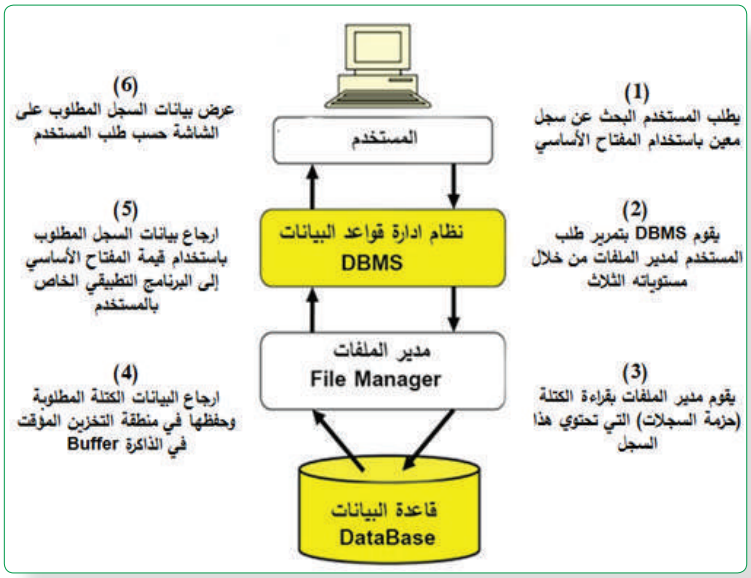
2 المستوى المنطقي (Logical Level):

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

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

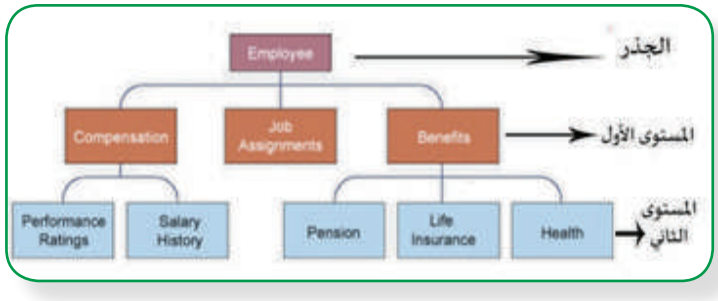
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

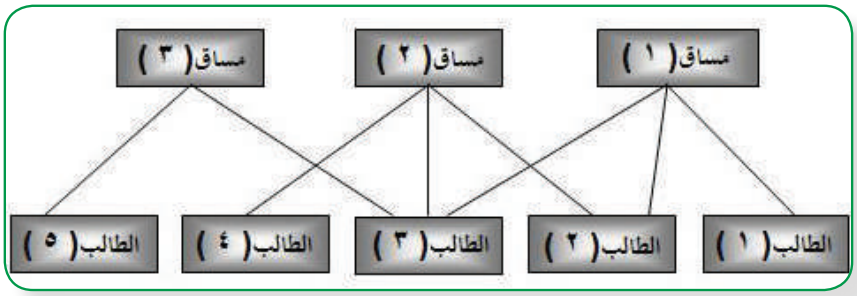


يعدّ النّموذج الأول لتمثيل قواعد البيانات، حيث اعتمد على الروابط للتنقل بين ملفاته، وتمّ بناء هذا النموذج من الأعلى للأسفل (Up-down)، فالمستوى الأعلى يعتبر كأب للمستوى في الأسفل كما في الشكل المجاور.

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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 سجلّاً (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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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 ؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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)

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

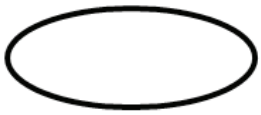
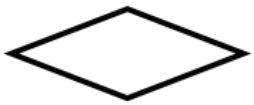
كود الدورة	اسم الدورة	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
ACC01	أكسس	1/1/2003	1/30/2003
EXC01	إكسل	1/2/2003	2/15/2003
PPOINT2	بوربوينت	1/5/2003	5/30/2003

Record: 1 of 3

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

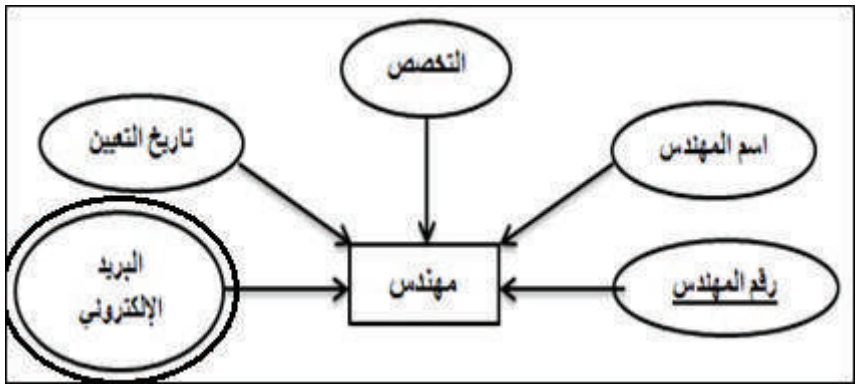
ثانياً: رسم نموذج ERD (Entity Relation Diagram)

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"



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

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

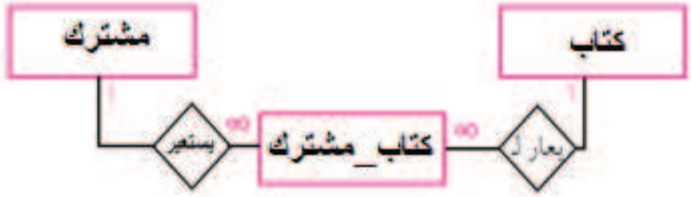
١ **علاقة واحد الى واحد (One To One):** علاقة تربط كلّ سجل في كيان ما بسجل واحد من كيان آخر، والعكس صحيح، مثال ذلك: العلاقة بين كيانَي الدولة والرئيس؛ فكلّ رئيس يرأس دولة واحدة، وكلّ دولة لها رئيس واحد. أعطِ أمثلة أخرى؟ ويرمز لها بالرّمز (1:1).

٢ **علاقة واحد إلى متعدّد (One To Many):** علاقة تربط سجلّاً 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:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

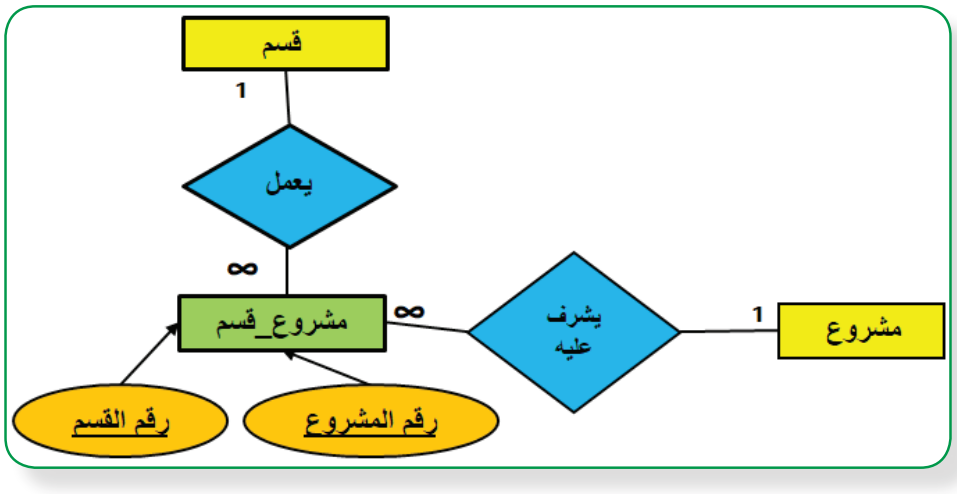


وبالرجوع إلى نظام (المكتب الهندسي)، نجد أنّ تمثيل الروابط بين الكيانات كما يأتي:

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

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

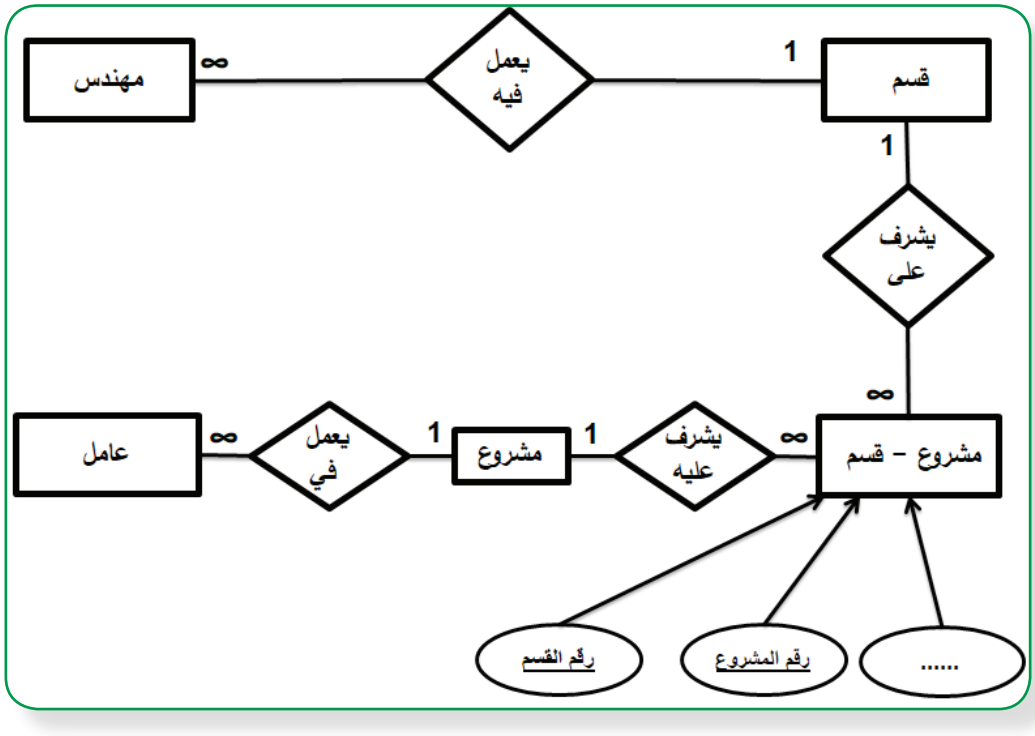
وتُحلّل العلاقة بين كيان (قسم) وكيان (مشروع) لكونها متعدّد لمتعدّد لتصبح كما يأتي:



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

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

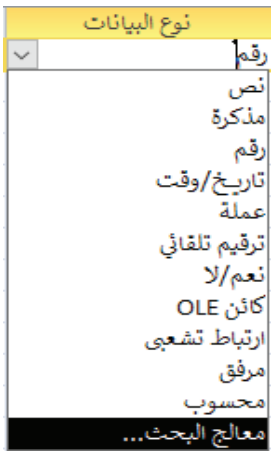
السؤال الخامس: ما المقصود بالتسوية؟ وما الفائدة منها؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الدرس الثالث : التعامل مع برامج قواعد البيانات

تُعدّ برامج إدارة قواعد البيانات من أكثر برامج الحاسوب انتشاراً، حيث تقوم بتخزين البيانات ومعالجتها من إدخال، وحذف، وتحديث، واسترجاع وإصدار التقارير، وسنستخدم برنامج أكسس (Microsoft Access 2010) في هذا الكتاب لسهولته، وتوافره على معظم أجهزة الحاسوب الشخصية.

يمكن من خلال برنامج آكسس، إنشاء جداول قاعدة البيانات وتحديد حقولها وأنواع البيانات فيها، والرّبط بين تلك الجداول للوصول إلى بيانات متناسقة ومتكاملة حول موضوع ما.



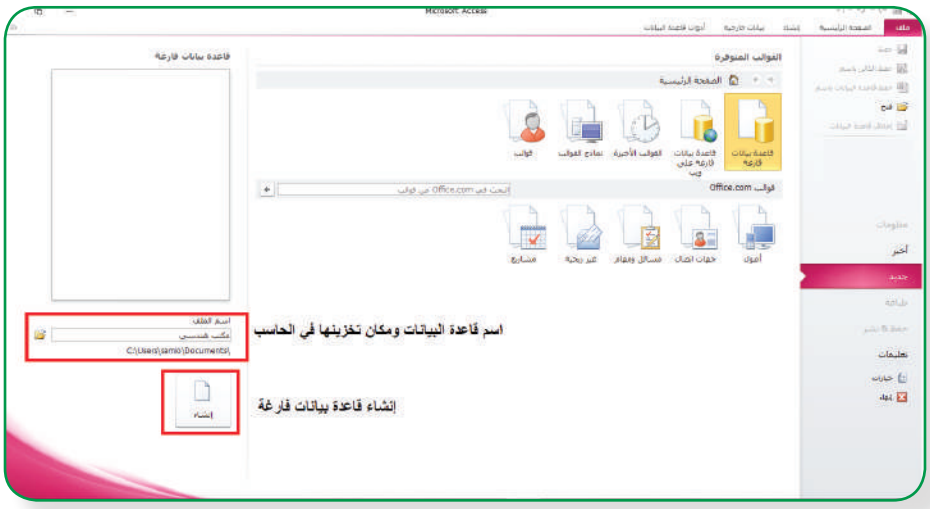
أنواع البيانات في آكسس:

- نص (Text): للقيم النصية التي لا يتجاوز طولها 255 رمزاً.
- مذكرة (Memo): للقيم النصية الطويلة، يصل طولها إلى 65536 رمزاً.
- رقم (Number): للقيم الرّقمية، ويقبل تخزين سعات مختلفة.
- تاريخ/وقت(Date/Time): لتخزين التاريخ والوقت.
- ترقيم تلقائي (AutoNumber): لتخزين رقم فريد، يزداد بصورة منتظمة مع فتح صف (سجل) جديد في الجدول، ويكون تسلسلياً.

ملاحظة: عند تصميم الجدول، يجب تحديد نوع كلّ حقل فيه، وقد يصلح أكثر من نوع للحقل الواحد، وفي هذه الحالة يتم اختيار النوع الذي يستهلك مساحة تخزينية أقل.

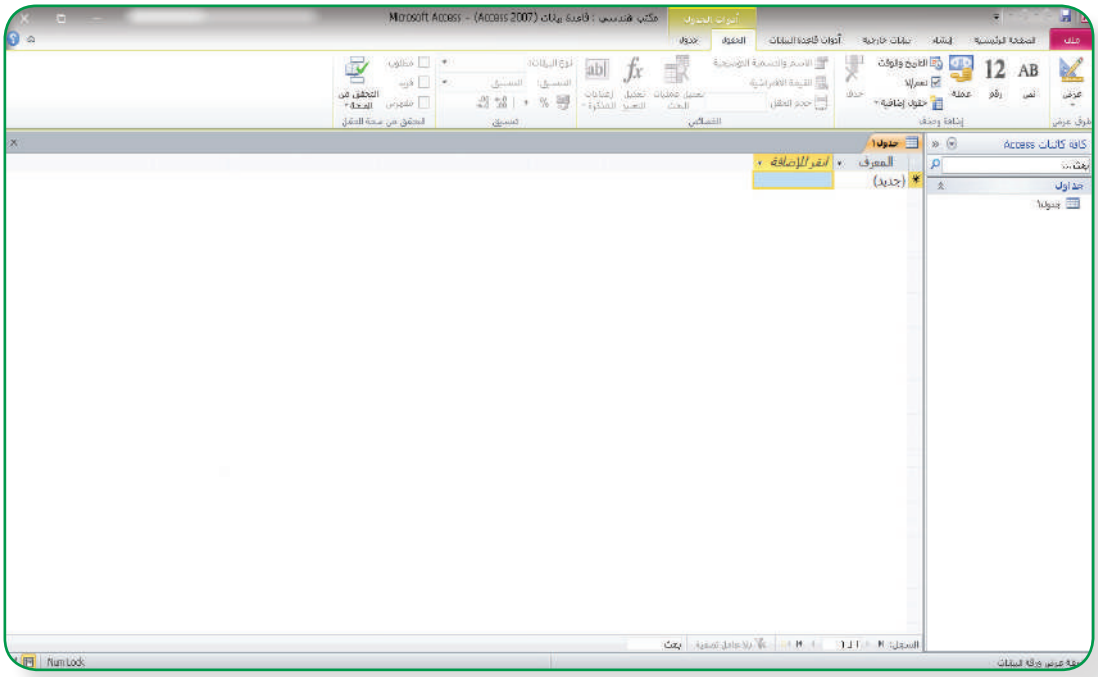
التعرّف إلى بيئة أكسس:

عند تشغيل برنامج أكسس تظهر الشاشة أدناه، والتي يمكن من خلالها إنشاء قاعدة بيانات جديدة:



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

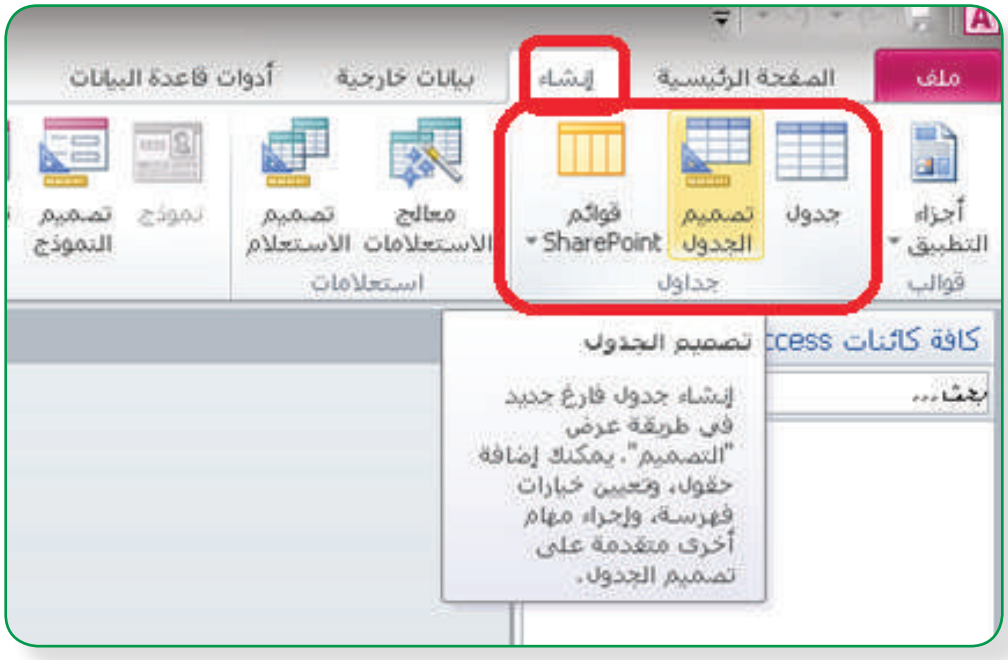
وبعد النقر على زر إنشاء (create) تظهر الشاشة أدناه، والتي تمثّل قاعدة بيانات فارغة:



إنشاء جدول جديد:

يتمّ انشاء جدول جديد،مثال: (جدول "مهندس") في آكسس كما يأتي:

1- من علامة التبويب (إنشاء) نختار (جدول).

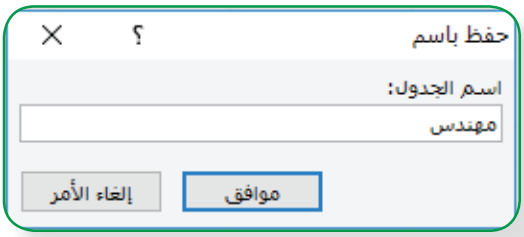


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

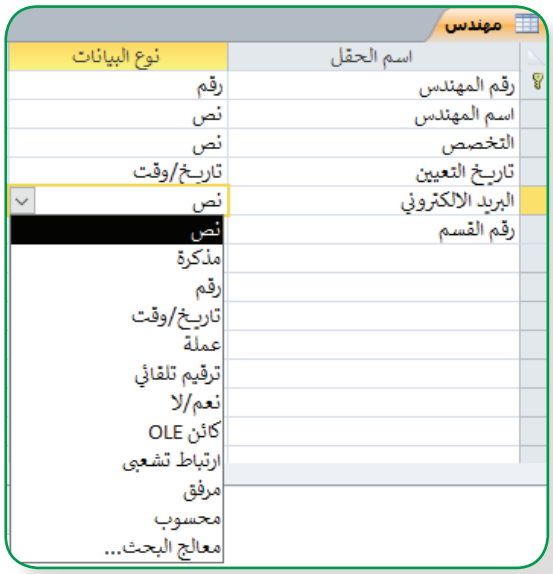
2- النقر على (جدول1) الذي يظهر في منطقة مكونات قاعدة البيانات.

3- اختيار زرّ (تصميم) من علامة التبويب (الصفحة الرئيسية).

4- تظهر الشاشة التي يتم من خلالها تسمية الجدول (مهندس)



5- كتابة حقول الجدول وتحديد نوع البيانات لكلّ حقل واختيار المفتاح الأساسي (من خلال الزر الأيمن للفأرة كإحدى الطّرق) وإضافة الوصف للحقل (اختياري) كما في الشكل المجاور.



٦- اختيار زر (عرض) من علامة التبويب (الصفحة الرئيسية) لعرض الجدول وإدخال بياناته كما في الشكل:

مهندس

رقم المهندس	اسم المهندس	التخصص	تاريخ التعيين	البريد الالكتروني	رقم القسم
102	محمد سامر	ديكور	20/06/2015	Mohamad123@yahoo.com	3
105	سلمى على	معماري	03/03/2017	Ssaa2222@gmail.com	1
207	هشام سعيد	ديكور	17/01/2010	Hishamseed90@gmail.com	2

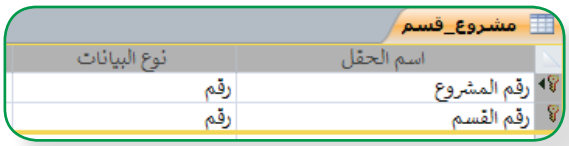
- أدخل بيانات السجل الآتي: (200، "منذر سامي"، "حاسوب"،#12/09/1980#، " Msami@hotmail.com"،1)

سؤال: بعد تنفيذك للنشاط السابق، ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات الآتية:

1- إدخال العدد (102) في حقل "رقم القسم"، "رقم المهندس" كلّ على حدى.

2- لم يتمّ إدخال أيّ عدد (NULL) في الحقول الآتية: "رقم القسم"، "رقم المهندس"، "التخصص" كلّ على حدى.

ملاحظة: المفتاح الأساسي المركّب يتمّ اختياره بتحديد الحقول المطلوبة، ثمّ النقر على زرّ الفأرة الأيمن لاختيار المفتاح.



نشاط (5): إدخال بيانات إلى الكيانات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

باستخدام برنامج الأكسس، أنشئ كيانات نظام المكتب الهندسي وصفاته مع بيانات مناسبة كما هو موضح أدناه.

مشروع

رقم المشروع	اسم المشروع	الموقع	تاريخ التأسيس	التكلفة الإجمالية
37	عمارة الأخوة	جنين	02/02/2018	100000
44	مستشفى الأمل	نابلس	13/06/2017	2400000
62	مركز السعادة التجاري	رام الله	29/10/2016	5750000
73	عمارة الأخوة	الخليل	02/02/2018	100000

مشروع_قسم

رقم المشروع	رقم القسم
37	1
44	2
62	2
73	3

قسم

رقم القسم	اسم القسم
1	التصميم المعماري
2	الديكور و التصميم الداخلي
3	دراسات البنية التحتية

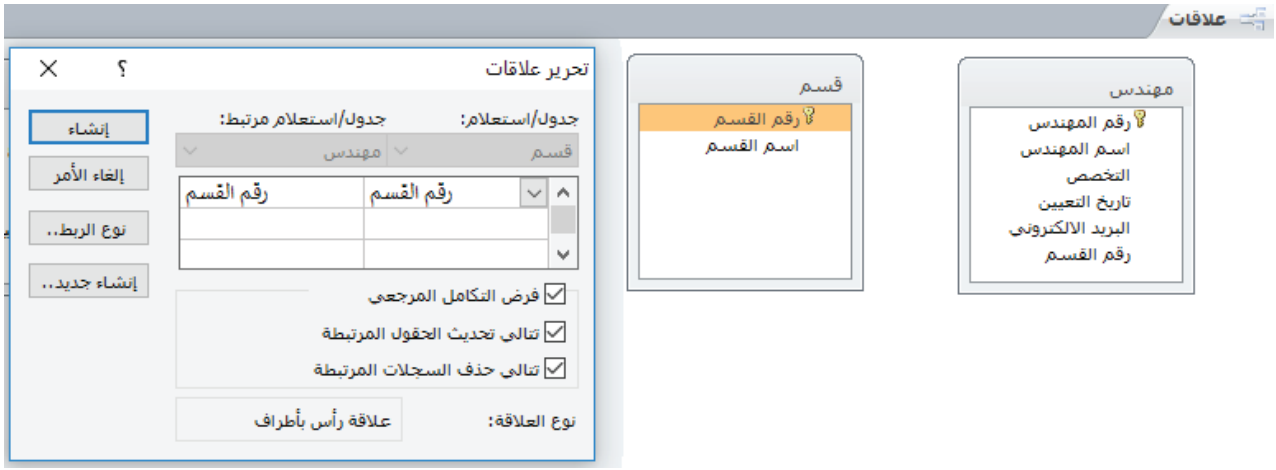
عامل

رقم العامل	اسم العامل	الأجرة بالساعة	رقم الهاتف	رقم المشروع
1	جميل محمد	20	1111111	62
2	ربيع أحمد	20	2222222	44
3	صبحي حامد	18	3333333	37

الربط بين الجداول

لإنشاء علاقة بين جدولَين، لا بدّ من وجود حقل مشترك بينهما، يكون مفتاحاً أساسياً في أحدهما، وأجنبيّاً في الآخر، حيث يتمّ إنشاء العلاقات في آكسس كما يأتي:

- اختيار زر (علاقات) من علامة التبويب (أدوات قاعدة البيانات)، فتظهر الشاشة أدناه لإظهار الجداول التي سيتم الرّبط بينها كما يأتي:



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط (6):

باستخدام برنامج الأكسس، أنشئ العلاقة بين كيانات نظام (المكتب الهندسي) أدناه.

سؤال: بعد تنفيذك للنشاط السابق، ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات الآتية:

1. إدخال العدد (102) في حقل "رقم القسم"، "رقم المهندس" كلّ على حدى.
2. لم يتمّ إدخال أيّ عدد (NULL) في الحقول الآتية: "رقم القسم"، "رقم المهندس"، "التخصص" كلّ على حدى.

عند إنشاء الروابط بين الكيانات، نلاحظ ظهور علامة (+) بجوار السجّلات المرتبطة في الجدول كما في الشكل المجاور.

رقم القسم	اسم القسم
1	التصميم المعماري
2	الديكور و التصميم الداخلي
	رقم المشروع: 44
	رقم المشروع: 62
3	دراسات البنية التحتية

أسئلة الدرس

السؤال الأول: إذا علمت أنّ جزءاً من قاعدة بيانات:

- المبرمج (رقم المبرمج، اسم المبرمج، سنة التخرج).
- لغة البرمجة (رقم لغة البرمجة، استخدامها، سنة الظهور).

ارسم نموذج (ERD) مبيّناً العلاقات بينها ومفاتيح الكيانات.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية:

1. في كيان موظف، هناك الصفتان: رقم الموظف، ورقم جواز السفر، أيّهما أفضل في رأيك أن يكون مفتاحاً لهذا الكيان؟ علل إجابتك.
2. أعط مثالاً على كلّ نوع من أنواع العلاقات بين الكيانات.
3. أعط مثالاً يكون فيه المفتاح الأساسي مركّباً من أكثر من صفة من صفات الكيان (في نفس الكيان).
4. أعط مثالاً يكون فيه المفتاح الأساسي مركّباً من أكثر من صفة من صفات الكيانات (في كيانات مختلفة).
5. كيف نعالج ظاهرة الصفات متعدّدة القيم في قاعدة البيانات؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

- 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.

مشاريع للوحدة

في نظام دائرة القبول والتسجيل في جامعة ما، وُصف النّظام على النحو الآتي:

- يسجّل الطالب في عدّة مساقات وكلّ مساق يسجّل فيه عدد من الطلبة.
- يدرّس كل مساق محاضر واحد فقط، وكل محاضر يدرّس عدّة مساقات.

- حلّل النظام السّابق محدّداً كيانات النظام وصفاته والعلاقات بين أجزائه المختلفة.
- ارسم نموذج ERD للنظام.
- صمّم قاعدة البيانات باستخدام برنامج آكسس.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٢ الوَحدة
تطبيقات الأجهزة الذكية

أتأمل ثم أناقش: عبِّر عن أفكارك بتطبيقك الخاص

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتعامل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على بناء تطبيق خاص على الهاتف الذكي باستخدام تطبيق App Inventor وذلك من خلال الآتية:

١ التعرف إلى المعالج الدقيق ومكوناته.

٢ تتبع تطور المعالج الدقيق.

٤ التمييز بين أنظمة الهواتف الذكية المختلفة.

٥ تمكين الطالب من الخروج بأفكار لتطبيقات جديدة للهاتف الذكي في عدة مجالات.

٩ تصميم وبرمجة تطبيقات بسيطة للهاتف المحمول من خلال أدوات مفتوحة المصدر App Inventor.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

أجهزة الهواتف الذكيّة

على الرّغم من عدم وجود اتّفاق عالمي موحد على تعريف الهاتف الذكي، وتحديد مواصفاته بدقة بسبب تدرّج التطورات في النسخ المتتابعة منه، إلّا أنّ الأجهزة الذكية هو مصطلح يطلق على الهواتف النقالة الحديثة التي تحتوي على العديد من الخصائص والمميزات المتقدمة مقارنة بغيرها كقدرة الجهاز على الاتصال بالإنترنت وتشغيل التطبيقات الذكية المختلفة، وهناك العديد من الشركات التي تطلق أجهزة نقالة ذكية كل فترة، وكل جيل من هذه الأجهزة يحتوي على مميزات متطورة أكثر من الجيل الذي يسبقه حتى أصبح احتواء الهاتف على شاشة لمس وكاميرا عالية الجودة ومتجر يضم ملايين التطبيقات الذكية المختلفة من البدهيات؛ لكي يكون جهازاً ذكياً يعدّ أكثر من مجرد وسيلة للاتصال. أهم ما يميّز الأجهزة الذكية هو قدرتها على تشغيل التطبيقات التي كانت حكرا على أجهزة الحاسب الآلي، فأصبح الهاتف المحمول يحتوي على نظام تشغيل كما هو الحال في الحاسوب و على تطبيقات مختلفة بدءاً من تطبيقات معالجة النصوص مروراً بتطبيقات الألعاب، وانتهاء بتطبيقات الرّبط مع الأقمار الاصطناعية وتحديد المواقع الجغرافية وغيرها الكثير.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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،

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

بحث:

بعد تعرّفك على وظيفة مطور تطبيقات الهواتف الذكية ومستقبلها، قم بالبحث عن تطبيقات ذكية مجانية فلسطينية التطوير.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

يفّضل 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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

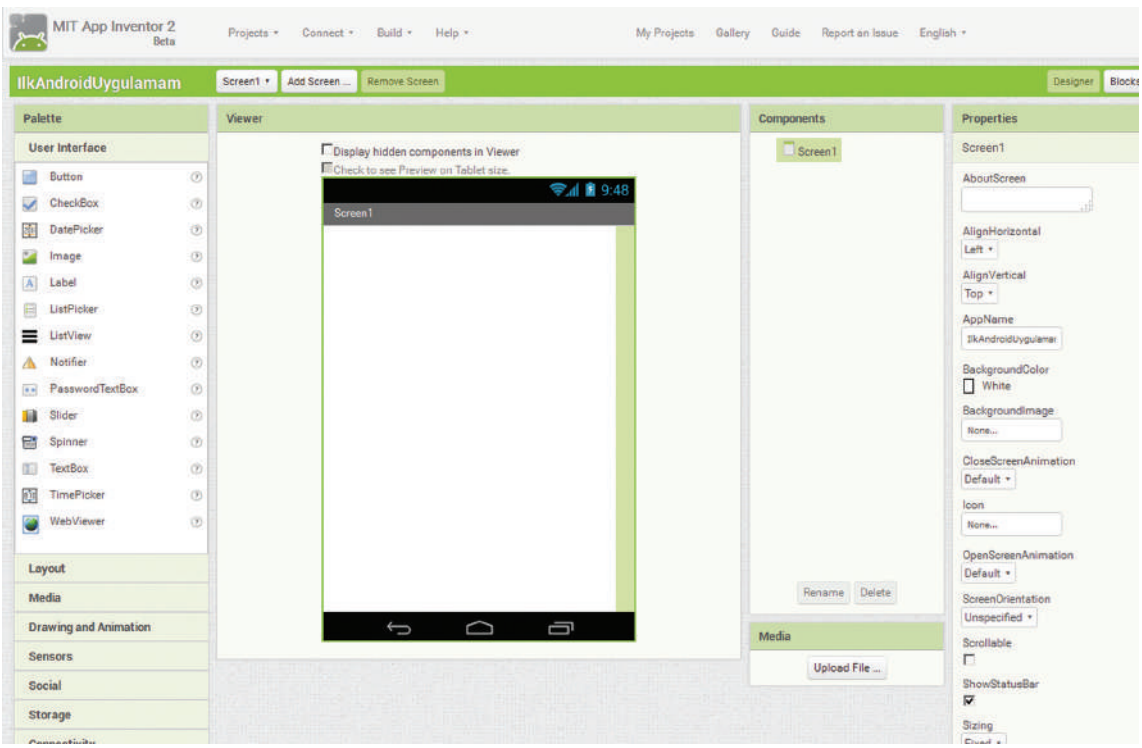
تعرّف على واجهة برنامج App inventor

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 كالحّسّاسات 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.

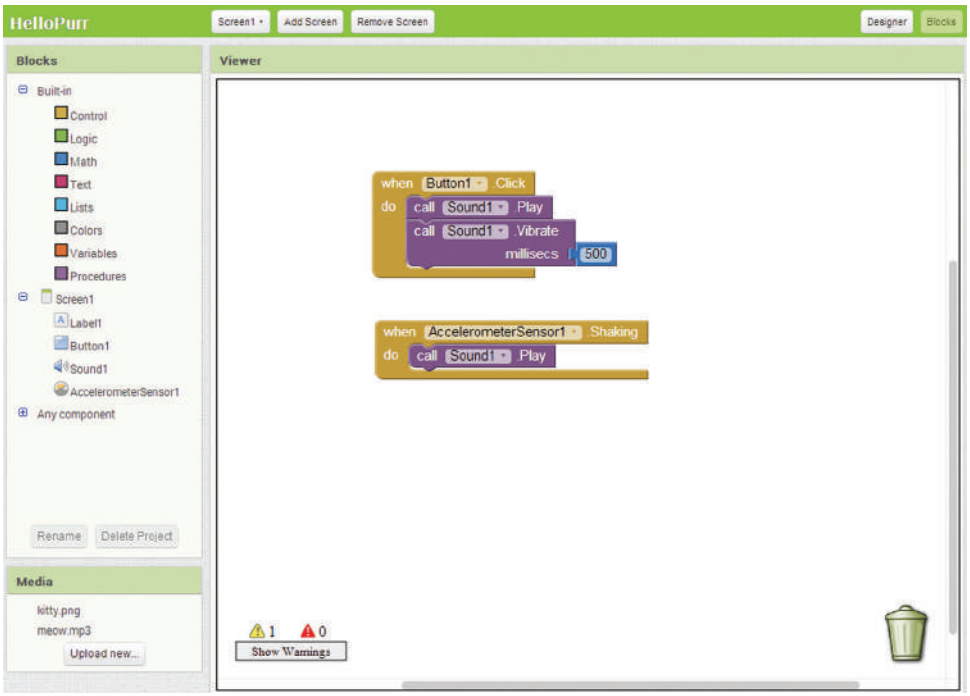
شرح واجهة البرمجة Blocks



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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

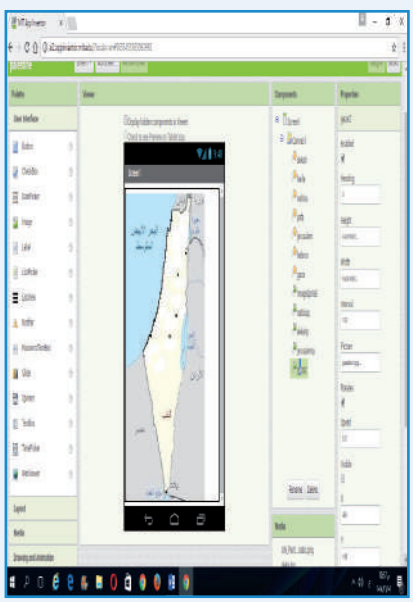


واجهة البرمجة Blocks في برنامج App Inventor.

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

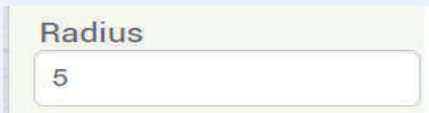
(ثلاث صور للمدن، وصورة خارطة فلسطين).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

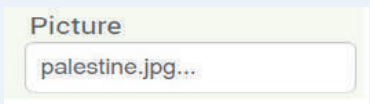
٢ تصميم نافذة التطبيق:

- 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.

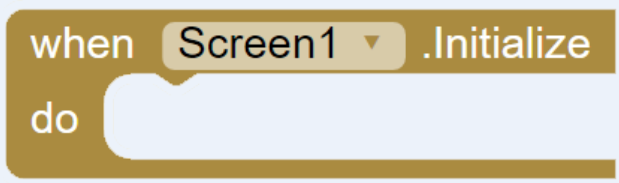


- الأداة image Sprite تكرر بعدد القرى وعدد النقاط السابقة، ضبط الخاصية picture كما في الشكل ، وتحميل صورة لكلٍّ منها، وإحدى هذه الصور تكون الخارطة والصور الأخرى للمدن.

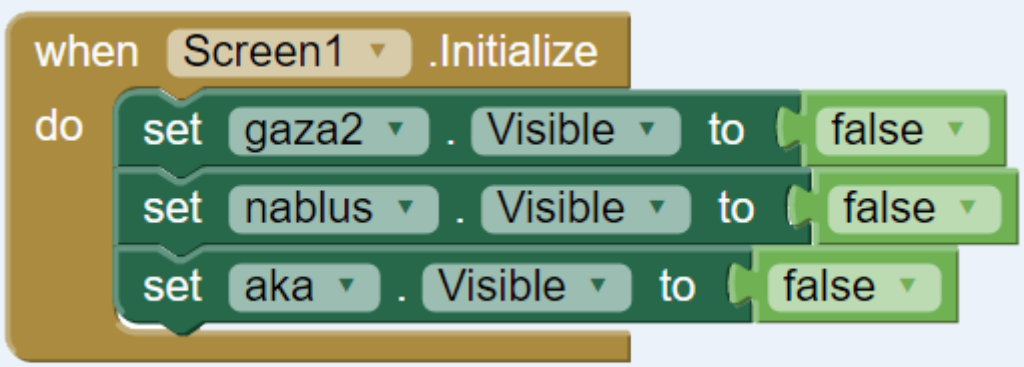


٣ تجميع اللبنات البرمجية :

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



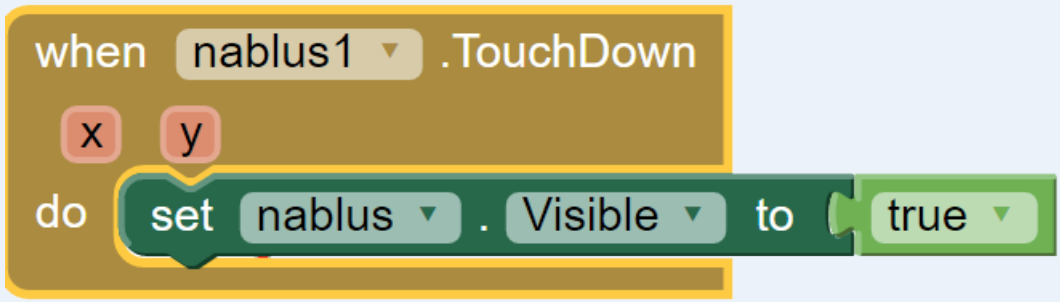
برمجة الحدث عند بدء الشاشة.
اللبنات البرمجيّة لإخفاء صور المدن الفلسطينية.



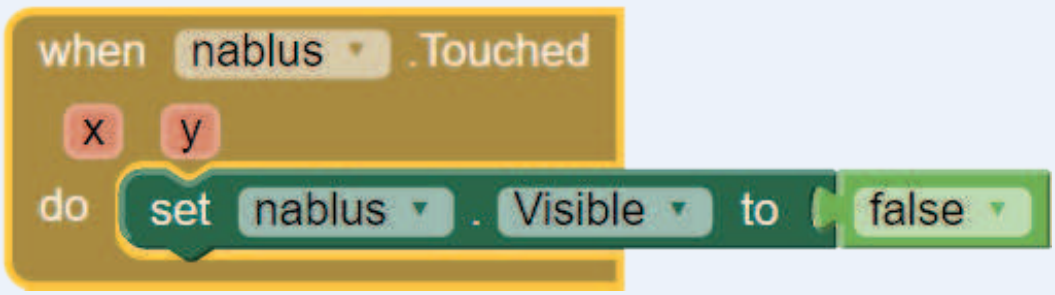
حيث تمثل (gaza2, nablus, aka) أسماء صور المدن

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

فكّرْ:

استخدم الفكرة السابقة في عمل تطبيق حول أجزاء الجهاز الهضمي في الإنسان، بحيث يتم إظهار اسم الجزء، وعبارة تعريفيّة به عند لمسه.

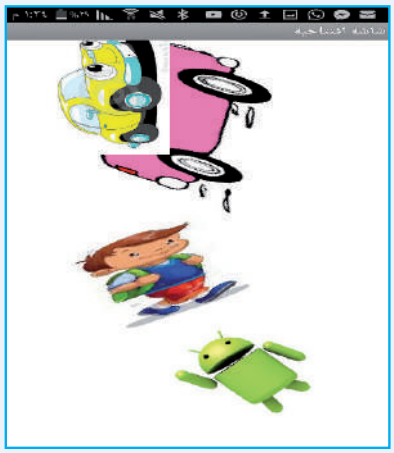
ملاحظة:

يمكن إضافة أو اظهار لافتة توضيحية باستخدام الأداة Noti Fier من مجموعة واجهة المستخدم User Inter face

نقاش:

يمكن استخدام الفكرة السابقة في تصميم تطبيق حول اللباس التراثي في المدن الفلسطينيّة، عند الإشارة إلى موقع كلٍّ منها.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9



لإضافة لمساتٍ جمالية لتطبيقك، يمكن عمل شاشة افتتاحيّة تحتوي على مجموعة صور تتحرك باتجاهات عشوائية، وتتغيّر سرعتها وأبعادها عشوائيّاً، كما في الشكل المقابل، وعند الضغط على الشاشة يتمّ التوقّف عن الحركة، والدخول إلى الشاشة الرئيسية.

خطوات العمل:

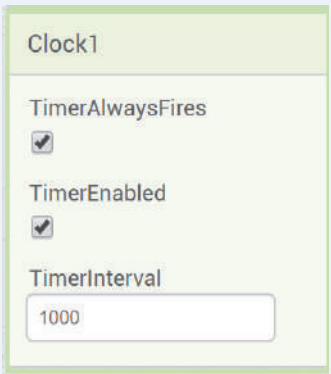
١ تحضير الصور:

تحضير خمس صور لِـ (سمكة، طائر، بالون، سيارة، طفل كرتون)

.

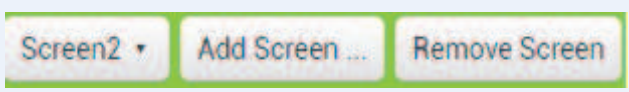
٢ تصميم نافذة التطبيق:

Canvas من مجموعة Drawing and animation ضبط خاصيّة الطول Height: fill Parent، وخاصية العرض Width: fill Parent لتملأ الشاشة.



- أداة imageSprite (العدد 5) ضبط خاصيّة Speed بالقيمة٢، وخاصيّة picture، وتعيين صورة لكل imagesprite.
- أداة clock من مجموعة الحساسات sensors، وضبط الخصائص كما في الشكل المجاور.

- إضافة شاشة ثانية للنافذة الرئيسية باستخدام الزرadd screen، للتنقل في وضع التصميم بين الشاشات من قائمة الشاشات إلى اليسار. ويمكن حذف أيّ شاشة بتحديدها والضغط على الزر remove screen.



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٣ تجميع اللبنات البرمجية:

تغيير اتجاه حركة الصورة بزاوية عشوائية من 1° الى 90°.

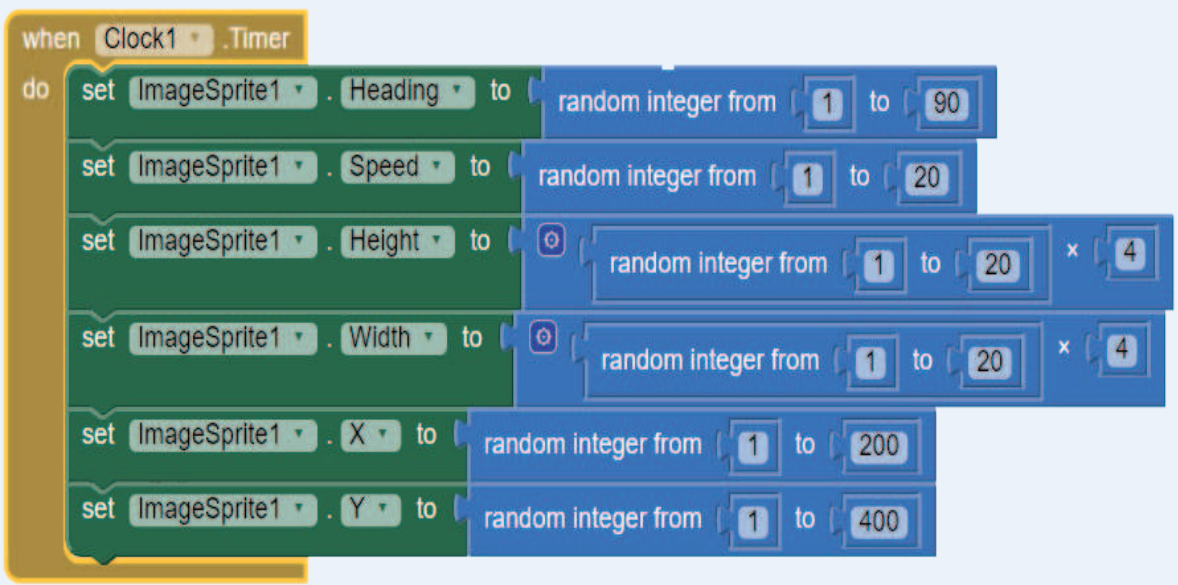
تغيير سرعة حركة الصورة :

تغيير طول الصورة:

تغيير عرض الصورة:

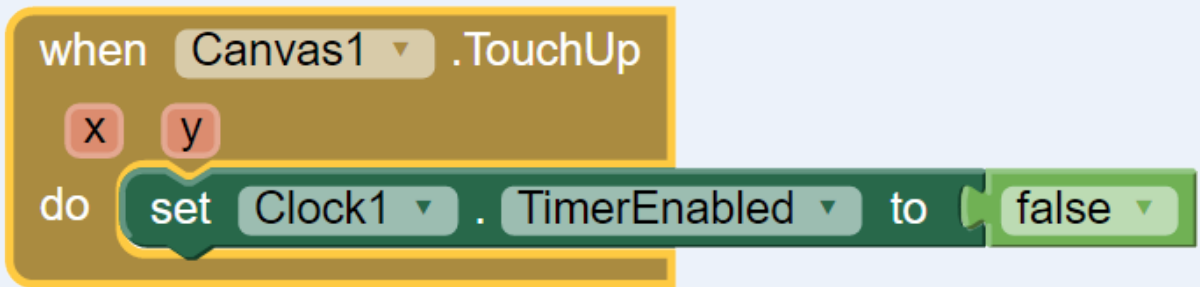
تغيير الإحداث السيني للصورة:

سحب الحدث clock.timer، والخاص بالأداة Clock، ووضع اللبنات البرمجية لصورة واحدة فيه، ليتمّ تنفيذها كلّما مرّ زمن الفترة المحدّد، كما يأتي:

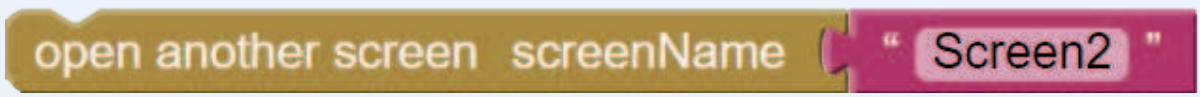


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

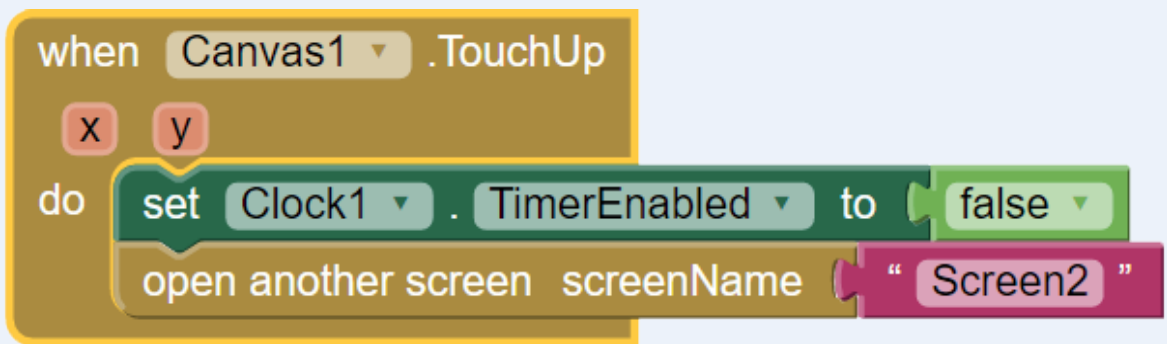
- الحدث clock1.Timer: يعمل على تكرار تنفيذ الجمل البرمجيّة كل فترة زمنية، تساوي قيمة الخاصية TimeInterval التي تمّ تعيينها 1000ميلي ثانية.
- اللبنة البرمجية imageSprite1.Heading تستخدم لتعيين اتجاه الحركة.
- اللبنة البرمجية imageSprite1.Speed لتحديد سرعة الحركة.
- الأمر random integer from من المجموعة Math يستخدم لتوليد رقم عشوائي بين رقميْن.
- إكمال اللبنات البرمجية لباقي الصور كما في الصورة الأولى، وجميعها في داخل الحدث نفسه.
- لوقف الحركات (جعل المؤقت غير ممكن)عند الضغط على الشاشة باستخدام الحدث Canvas.touchUp، أيّ عند لمس الشاشة يتمّ تجميد جميع الحركات.



- استخدام جملة الانتقال إلى الشاشة الثانية:



- يصبح الكود البرمجي بالشكل الآتي:



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يمكن معاينة التطبيق بثلاث طرق:

الطريقة الأولى: المعاينة على جهاز الأندرويد مباشرة إذا كان لديك جهاز يعمل بنظام أندرويد ومتصل بالإنترنت قم بتثبيت تطبيق MIT A12 Companion على الهاتف الأندرويد من خلال البحث عنه على متجر Play Store الخاص بتطبيقات الهواتف الذكية التي تعمل بنظام أندرويد .

لابد أن يكون هناك اتصال بالإنترنت لكل من الحاسوب والهاتف إفتح قائمةConnect بالبرنامج، ثم اختر Al companion . ثم عن طريق كاميرا الهاتف قم بعملScan QR code كما هو موضح في الشكل ثمConnect with code حتى يعمل التطبيق على الهاتف.

الطريقة الثانية: وهي مناسبة لمستخدمي برنامج App inventor في حالة عدم توفر اتصال بالإنترنت على جهاز المحمول من خلال شبكة Wifi بحيث يمكن معاينة التطبيق على هاتف الأندرويد من خلال وصل الحاسوب بجهاز المحمول من خلال وصلة USB، في نفس الواجهة الموضحة في الشكل أعلاه افتح قائمة Connect بالبرنامج، ثم اختر USB .

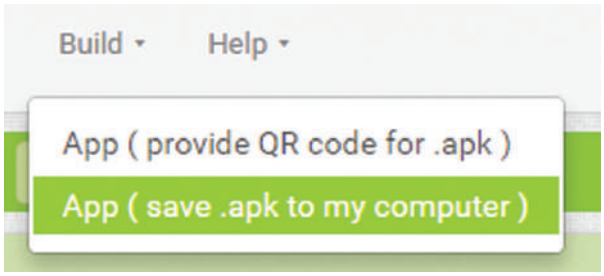
الطريقة الثالثة: إذا لم يكن لديك جهاز أندرويد، وكنت تريد معاينة التطبيق على جهاز الحاسوب فيمكن ذلك عن طريق Emulator، وهو عبارة عن هاتف افتراضي يعمل بنظام الأندرويد على جهاز الحاسوب.

افتح قائمة Connect بالبرنامج واختر Emulator وسيظهر لك صورة لجهاز محمول، وسيعمل تطبيقك داخله بشكل افتراضي كما هو موضح في الشكل.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

بعد الانتهاء من عمل التطبيق نقوم بحفظه وتحميله ليصبح جاهزاً للاستخدام بالخطوات التالية:

- من قائمة المشروع Project قم باختيار حفظ التطبيق Save Project .
- من قائمة Build قم باختيار Save .apk to my computer كما هو موضح في الشكل.



- اختر المكان الذي تريد حفظ البرنامج فيه على حاسوبك واختر اسماً مناسباً له. ستجد الملف في المكان الذي اخترته بصيغة Apk .
- يمكنك نقله إلى هاتفك المحمول أو هاتف صديقك وتجربة التطبيق.

ابحث من خلال شبكة الإنترنت عن ميزات صيغة APK للملفات الخاصة بتطبيقات أجهزة المحمول العاملة بنظام أندرويد وناقشها مع زملائك.

نشاط ٣: تطوير تطبيق (اهتزاز الهاتف الذكي ليتحدث)

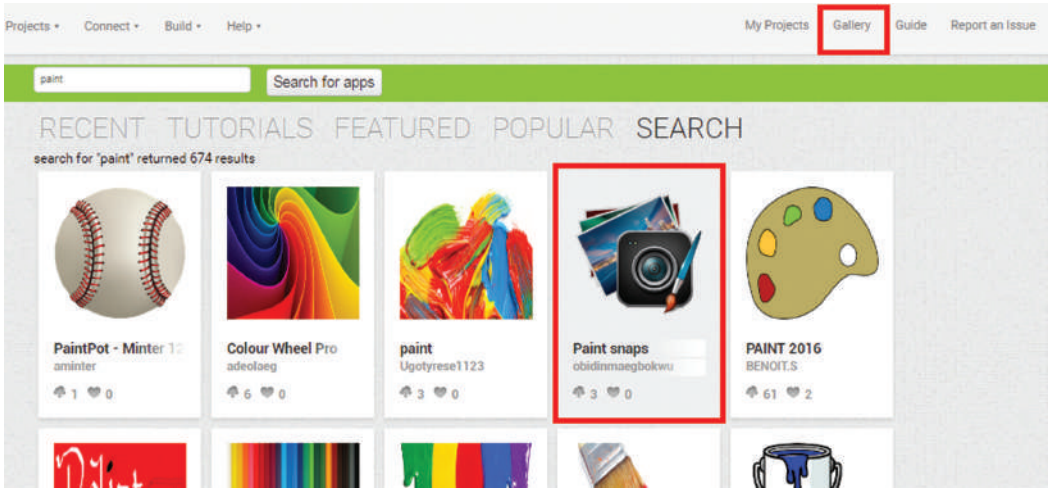
قم بإدخال تطويرات على تطبيق (تحدث مع هاتفك الذكي) الذي قمت بتطويره في النشاط السابق من خلال إضافة الأداة Accelerometer Sensor، حيث سيتم استخدامها ليتحدث كلما اهتزّ الهاتف الذكي، مع العلم أنَّ هذه الأداة مخفية، ولا تظهر على شاشة الهاتف.

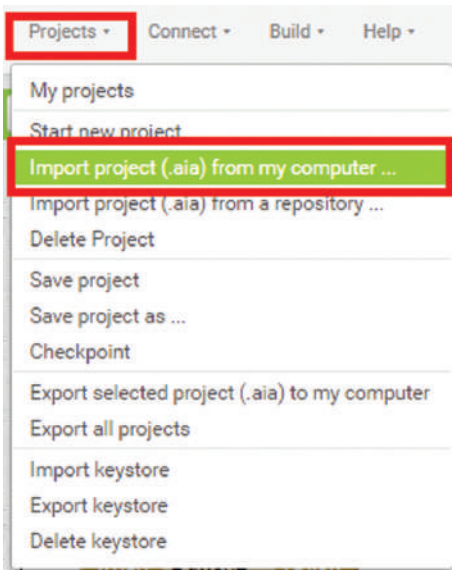
طوّر تطبيقاتك باستخدام قوالب جاهزة في برنامج App Inventor

من أهم مزايا استعمال البرامج و المنصات مفتوحة المصدر هو توفير عدد كبير من البرامج و التطبيقات الجاهزة التي قام مستخدون آخرون بتطويرها بحيث يمكن الاستعانة بها مجاناً و استعمالها و التطوير عليها بدلاً من برمجتها مجدداً.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الشكل أدناه يوضح كيفية استيراد القوالب الجاهزة من خلال الضغط على Project ، ثم اختيار Import Project





بالإمكان الحصول على مجموعة كبيره من المشاريع الجاهزة, والتعديل عليها من Gallery الموجودة في App Inventor انظر الى الشكل، وجرب البحث عن مشروع للرسم.

وتستطيع الحصول على أي تطبيق للتعديل عليه من شبكة الانترنت شرط أن يكون امتداده aia ، وعند الحصول عليه تستطيع اضافته الى حسابك عن طريق الأمر Import project (.aia) from my computer من قائمة Projects.

نشاط: ٤

ابحث عن تطبيق لعبة، ثم تبادل ملفات aia مع زملاءك, وابحث في البرمجة عن أفكار جديدة مفيدة.

ما الأمر الذي يساعدك على ارسال ملف aia من حسابك على App Inventor.

ما الفرق بين الامتدادين apk و aia.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

٦ من خصائص الكائن Clock1

أ- text ب- TimerInterval جـ- Speed د- Radius

س٢-

أ- ما وظيفة الامر gaidxd؟ ب- قارن بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز؟

جـ- ما وظيفة اللبنات البرمجية التالية: د- ما الفرق بين الحدثين

س٣- صمم التطبيقات الآتية:

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

ب- يعمل على اظهار عددين عشوائيين محصورين بين 1 و 10 يظهران في مربعات تسمية ويتغيران كل ثانية زمنية.

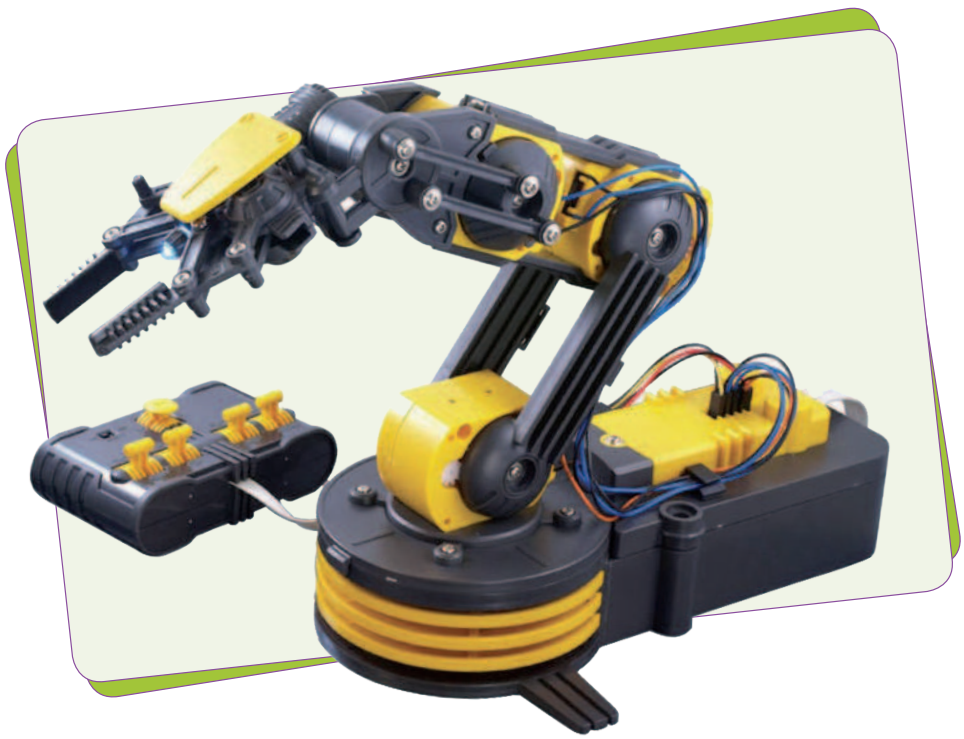
جـ- يعمل كعداد للزمن بالثواني بحيث يتغير كل ثانية.

د- يعمل على اظهار صورة تتحرك عشوائيا لمدة ٥ ثواني ثم تختفي.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٣ الرسم الهندسي والروبوت

الوَحدة



أتأمل ثم أناقش: انشاء الذكاء بأيدي بشرية

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتعامل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين التعرف إلى مفاهيم أكثر تقدماً في الروبوت وإجراء تطبيقات عملية باستخدام متحكم الأردوينو وذلك من خلال الآتية:

١ التعرف إلى برنامج sketchup الخاص بالرسم الهندسي.

٢ تنفيذ رسم بعض الأشكال والمجسمات الهندسية.

٣ تصميم نظام روبوت متكامل لأداء مهمة ما.

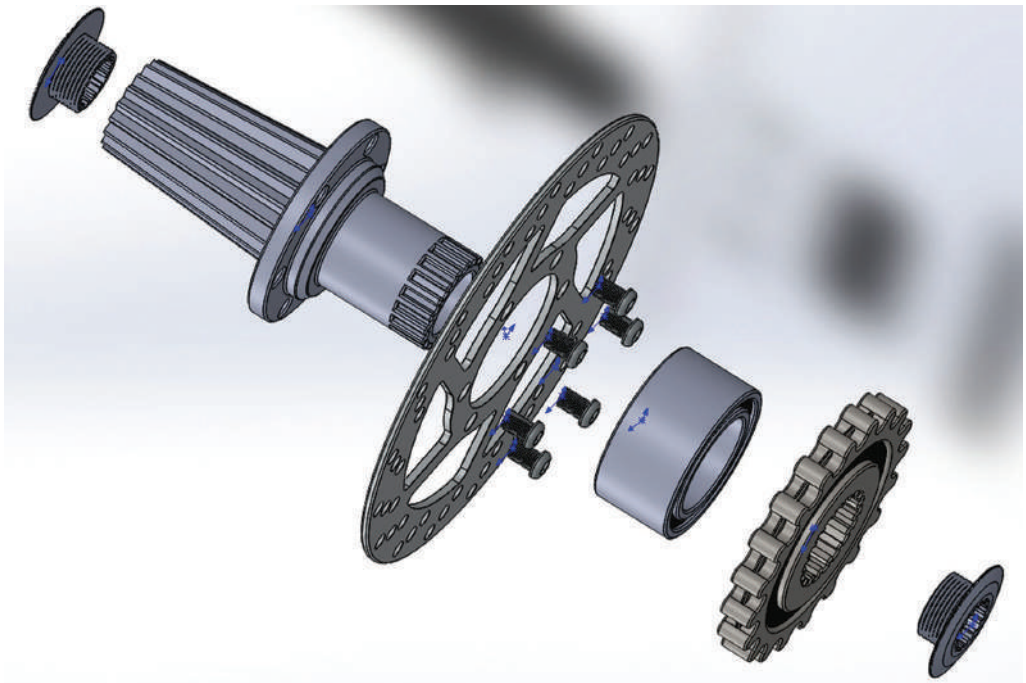
٤ التعرف إلى نظم التحكم، و دورها في بناء الروبوت وعمله.

٥ استخدام متحكم الأردوينو في تطبيقات متنوعة.

٦ رسم وتصميم روبوت باستخدام أحد برمجيات التصميم بمساعدة الحاسوب.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الرسم الهندسي المحوسب ثلاثي الأبعاد



يشهد العصر الحالي تطوراً ملموساً في جميع مجالات الحياة ومنها مجال الإنشاءات والصناعات واختراع الآلات، وللوصول للإبداع في تلك المجالات يتم دراستها والتخطيط لها بعناية، من خلال وضع تصور دقيق لكل ما تتطلب من تفصيلات جزئية دقيقة، للانطلاق في رسم مخططات هندسية لكل ذلك قبل الشروع في تنفيذها بحيث تظهر أدق التفاصيل عليها، وقد تعلمنا في الدرس السابق طرق رسم المجسمات الهندسية على ورق الرسم، ولاحظنا خلال ذلك الجهد الكبير المبذول في إنتاج تلك الرسومات، حيث قمنا برسم ثلاثي الأبعاد على ورق ذي بعدين ولمسنا الحاجة لبعض الأمور مثل:

- مشاهدة كافة تفاصيل المجسم المرسوم من جميع جوانبه، وكلما زادت التفاصيل زادت صعوبة رسمه وتخيله.
- بعض العمليات على الرسم لا يمكن إتمامها على الورق كاظهار طريقة تفريغ جزء داخل المجسم.
- كون الرسم على ورق ذي بعدين فإن الرسم عليه في حقيقته يكون في بعدين حتى لو كان مجسماً ثلاثي الأبعاد.

من هنا ظهرت الحاجة الى استخدام تكنولوجيا حديثة في رسم المخططات الهندسية تلبي جميع الحاجات والمتمثلة ببرامج حاسوب متخصصة في هذا المجال، وهذا ما سيتم طرحه في هذا الدرس.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

التصميم والإبداع

يعرف التصميم انه مخطط للعمل يضعه المصمم ليسير ومن يعملون معه وفقه، ويعتبر بمثابة مرحلة التكوين والابتكار حيث يتم خلاله تجميع العناصر المختلفة في مكان واحد ذي دلالة ومعنى، وتظهر فيه خبرة وخيال المصمم، وقد يكون بمثابة دمج وتكامل لمجموعة أفكار وصياغتها بطريقة مناسبة لتطبيقها عملياً، من خلال دراسة جميع الجوانب المتعلقة بهذه الفكرة ووضع تصور مبدئي للشكل الذي ستكون عليه، مع مراعاة جميع الجوانب التي ستتأثر بها هذه الفكرة عند تنفيذها عملياً ومدى تأثيرها على البيئة الخاصة بتنفيذ تلك الفكرة فيها، بينما يعرف الإبداع بأنه نتاج جديد للتصميم أو قد يكون الإبداع بالتصميم ذاته.

ويعدّ التصميم في الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد المدخل الأول لتنفيذ الفكرة الإبداعية، ويتطلب ذلك وعي تام بمفهوم الخيال والتفكير الإبداعى فى التصميم بالإضافة إلى المحددات الثابتة والمتغيرة فى الإبداع.

برامج الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد

تطورت التكنولوجيا في مجالات كثيرة منها مجال رسم المخططات الهندسية ثلاثية الأبعاد مما أدى إلى تصميم برامج متخصصة لهذا الغرض، حيث ساهمت في توفير الوقت والجهد بالإضافة إلى الدقة والإتقان في إنتاج التصاميم الهندسية المختلفة، ومن هذه البرامج برنامج(google sketchup)الذي يمتاز بما يلي:

- متوفر على شبكة الإنترنت ويمكن الوصول إليه بسهولة.
- مفتوح المصدر (Open Source).
- سهل التنصيب والاستخدام.
- يحتوي الأدوات اللازمة لإنتاج المخطط الهندسي لأي تصميم.

نشاط (١):

برامج الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد

ابحث عن برنامج google sketchup على شبكة الإنترنت، وقم بتنصيبه على جهاز الحاسوب في منزلك.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

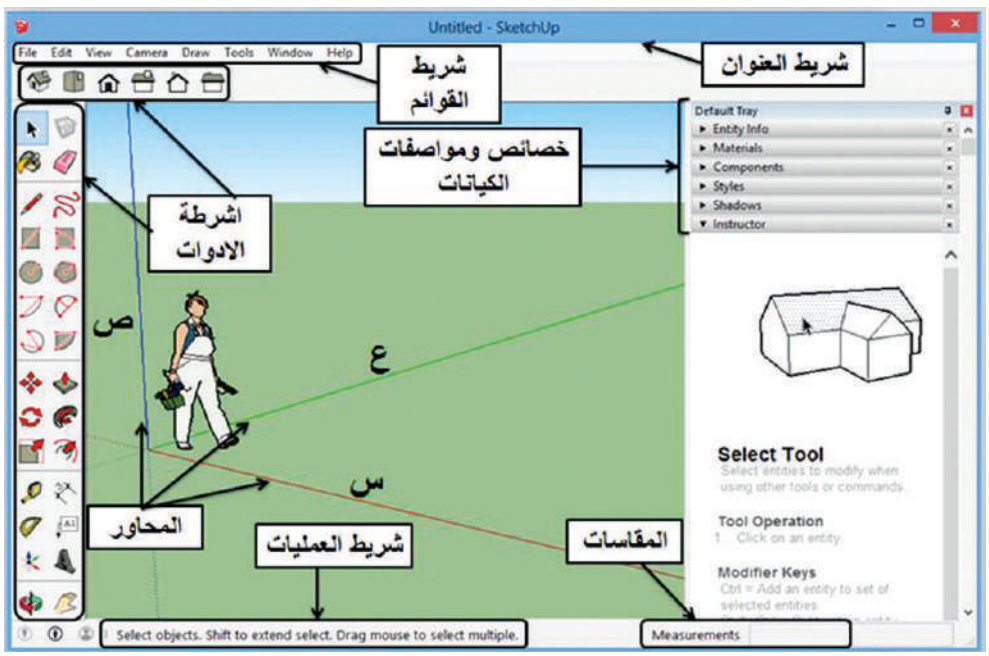
نشاط (٢):

استكشاف برنامج **google sketchup**

شغل برنامج google sketchup، وتأمل شاشته للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما العناصر التي تشاهدها في شاشة البرنامج ؟
- هل يشبه البرنامج برنامجاً آخر استخدمته سابقا ؟ ما اسم ذلك البرنامج، وما وجه الشبه بينهما ؟

تتكون شاشة برنامج google sketchup من عدة عناصر بالإضافة إلى أدوات عديدة كما هو مبين بالشكل(٣):



الشكل(٣)

بعد أن تعرفنا على بيئة برنامج (google sketchup) ومكوناته، سنقوم باستخدامه لإعداد أنواع مختلفة من الرسومات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

أولاً: الخطوط المستقيمة

تستخدم أداة القلم لرسم الخطوط المستقيمة الأفقية، العمودية، والمائلة وباتجاه أيٍّ من المحاور الثلاثة السيني، الصادي، والعيني، ولرسم تلك الخطوط نتبع الخطوات التالية:

- اختيار أداة القلم( ).
- نحدد نقطة بداية الخط بالنقر المستمر بالفارة والسحب حتى نقطة نهاية الخط.
- النقر على مفتاح Enter لتحرير القلم من نقطة نهاية الخط.

ولرسم خط بطول محدد تكون الخطوة الثانية كما يلي:

- نحدد نقطة بداية الخط بالنقر المستمر بالفارة والسحب بالاتجاه المطلوب، وخلال ذلك نكتب طول الخط في خانة القياسات أسفل يمين الشاشة، ثم ننقر مفتاح الإدخال Enter
- ولكل طول خط وحدة قياس، مثل: متر، سنتميتر...، يمكن تحديد وحدة القياس الرئيسة قبل البدء بالرسم من خلال قائمة window ثم الأمر model info.

وللحصول على خطوط أفقية/عمودية دقيقة نتبع واحدة من الآتي:

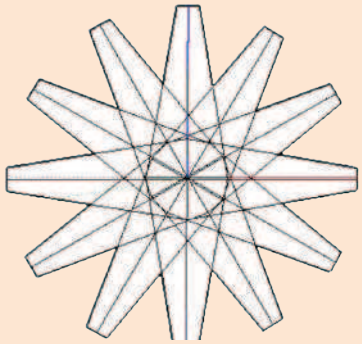
- خط أفقي موازٍ لمحور (س): التأكد من كون لون الخط أحمر، وهو نفس لون محور (س)، وذلك عند السحب باتجاه نقطة نهاية الخط.
- خط أفقي موازٍ لمحور (ع): التأكد من كون لون الخط أخضر، وهو نفس لون محور (ع)، وذلك عند السحب باتجاه نقطة نهاية الخط.
- خط عمودي موازٍ لمحور(ص): لا بد من التأكد من كون لون الخط أزرق، وهو نفس لون محور (ص)، وذلك عند السحب باتجاه نقطة نهاية الخط.

ثانياً: الخطوط الحرة

عند استخدام أداة الخط الحر( ) لا يمكن التحكم باتجاه الرسم في إطار المحاور الثلاثة، حيث يظهر عند الرسم باستخدام تلك الأداة أنّ بعض ما رسم من خطوط تكون أفقية وأخرى عمودية أو مائلة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط (٣):



رسم الخطوط:

- من قائمة ملف File انشىء ملفاً جديداً.
- ارسم الشكل المجاور مستخدماً أداة القلم.
- احفظ الملف على سطح المكتب.

يمكن إنتاج العمل السابق بطرق أخرى باستخدام مهارات مختلفة، تامل الشكل، وحاول إنتاجه بطريقة مختلفة أكثر دقة وأقل جهداً.

لمشاهدة ما تم رسمه من عدة جوانب تستخدم أداة المدار باتباع الخطوات الآتية:

- اختيار أداة المدار ( ).
- قم بالنقر المستمر في نقطة على الرسم وتحريك الفارة بجميع الاتجاهات، ماذا تلاحظ ؟

رسم الأشكال الهندسية

الأشكال الهندسية مجموعة من الخطوط المستقيمة التي تشكل حلقة مغلقة، حيث يتصل نهاية الخط الأول ببداية الخط الثاني، وهكذا حتى النهاية، ويمكن رسم الأشكال الهندسية بطريقتين:

الطريقة الأولى:

لرسم شكل هندسي مضلع تستخدم أداة القلم لرسم الخطوط المستقيمة من خلال الخطوات التالية:

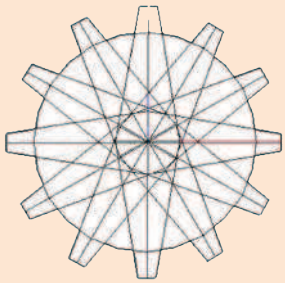
- رسم الخط الأول بعد تحديد نقطة البداية له.
- رسم الخط الثاني بحيث تكون نقطة بدايته هي نقطة نهاية الخط الأول.
- تكرار الخطوة السابقة مع باقي الخطوط وبنفس التسلسل حتى يتبقى الخط الأخير.
- رسم الخط الأخير بحيث تكون نقطة بدايته نهاية الخط الذي سبقه، ونقطة نهايته بداية الخط الأول.

الطريقة الثانية:

استخدام أدوات الأشكال الهندسية (المستطيل، الدائرة، المضلع) ( )، حيث يمكن استخدام خانة المقاسات لتحديد طول وعرض المستطيل، ونصف قطر الدائرة، وعدد أضلاع المضلع والمسافة بين مركز المضلع وأي من زواياه.

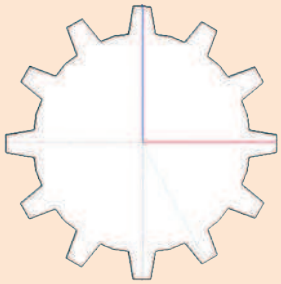
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط (٤):



رسم الأشكال الهندسية:

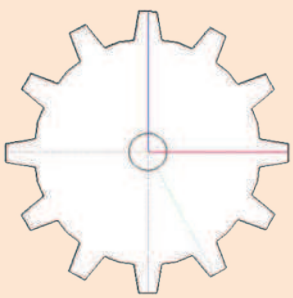
- ارسم دائرة كما هو مبين في الشكل المجاور.
- امسح جميع الخطوط الداخلية باستخدام أداة الممحاة( ).
- استخدم أداة سطل الطلاء( ) لتلوين الشكل السابق من الداخل.
- احفظ الملف (الملف الأول).



تجسيم الأشكال الهندسية

يقصد بتجسيم الأشكال الهندسية تحويلها إلى مجسمات هندسية، حيث إن الشكل الهندسي ذو بعدين بينما المجسم الهندسي ذو ثلاثة أبعاد، وهذا يتطلب إنشاء بعد ثالث على الشكل الهندسي؛ ليصبح مجسماً هندسياً، ويمكن إتمام ذلك من خلال استخدام أداة سحب/دفع بسحب سطح الشكل الهندسي بالاتجاه الذي يظهره كمجسم هندسي.

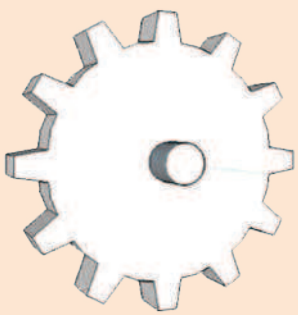
نشاط (٤):



تجسيم الأشكال الهندسية:

افتح الملف المخزن من النشاط السابق ونفذ عليه الخطوات الآتية كما هو موضح بالاشكال المجاورة لها:

- أضف دائرة صغيرة وسط الشكل.
- أنشئ البعد الثالث للشكل باستخدام الأداة المناسبة؛ ليصبح كما في الشكل المجاور.



- استخدم اداة المدار لمشاهدة جوانب المجسم.
- احفظ الملف.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

وتستخدم أدوات العرض( ) لمشاهدة جميع جوانب المجسمات الأمامية، الخلفية، اليمين، اليسار والسطح الأفقي بالإضافة إلى المنظور الأيزومتري، استخدمها في عرض جوانب المجسم في النشاط السابق. كما تستخدم أداة خط البعد ( ) لوضع خطوط بعد على حواف المجسم المختلفة أما أداة المتر المعدني ( ) فتستخدم لقياس طول مسافة معينة دون وضع البعد عليه، وكذلك تستخدم أداة المنقلة( ) لقياس زاوية معينة.

التعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية

بالإمكان التعديل على الرسم من خلال التعامل مع العناصر المكونة للرسم، بتحديد ذلك العنصر او مجموعة العناصر باستخدام أداة التحديد، حيث يحدد العنصر بالنقر عليه بعد اختيار أداة التحديد ( )، أما لتحديد عدة عناصر في وقت واحد فهناك عدة طرق لذلك منها الاستعانة بمفتاح Ctrl مع النقر على تلك العناصر بشكل متتالٍ بعد اختيار أداة التحديد.

ومن العمليات التي يمكن إجراؤها على العناصر أو الأشكال الهندسية ما يلي:

- تجميع عدة عناصر لتصبح مكوناً واحداً: يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:
  - تحديد تلك العناصر باستخدام اداة التحديد.
  - النقر على أي العناصر المحددة باستخدام مفتاح الفارة الأيمن.
  - اختيار الأمر Make Group من القائمة التي تظهر.
- تحريك العنصر من مكانه: يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:
  - تحديد العنصر المراد تحريكه.
  - اختيار أداة التحريك ( ).
  - النقر المستمر على العنصر المحدد مع السحب إلى الموقع المراد التحريك إليه.
- تكبير/تصغير الأشكال الهندسية: يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:
  - تحديد الشكل الهندسي.
  - اختيار أداة التصغير/التكبير ( ) فتظهر مقابض على محيط الشكل الهندسي.
  - نختار المقبض المناسب للعملية المطلوبة بالنقر المستمر عليه بالفارة والسحب للداخل للتصغير وللخارج للتكبير.
  - الإفلات عند الوصول للمطلوب برفع النقر عن الفارة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

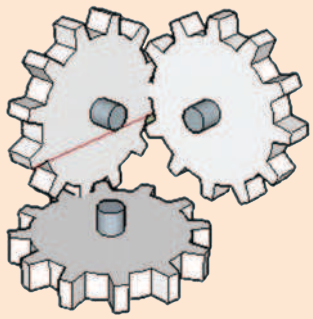
استدارة الشكل الهندسي: يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:

- تحديد الشكل الهندسي.
- اختيار أداة الاستدارة ( ) فتظهر منقلة دائرة.
- تحديد مركز الاستدارة بوضع المنقلة بالشكل والموقع المناسب والنقر هناك.
- تحديد نقطة أخرى تشكل مع الأولى خطاً مستقيماً يمثل محور الاستدارة للشكل الهندسي المحدد.
- تحريك الفارة باتجاه حتى الوصول للاستدارة المطلوبة.

نشاط (٦):

التعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية (1):

افتح الملف المخزن من النشاط السابق، ونفذ عليه الخطوات الآتية كما هو موضح في الاشكال المجاورة لها:



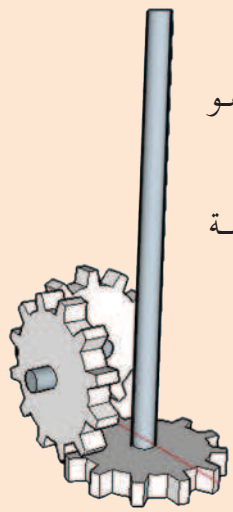
- تجميع العناصر المكونة للمجسم في النشاط السابق.
- نسخ المجسم ولصقه بالاستعانة بقائمة تحرير Edit.
- عمل استدارة للمجسم الملصق.
- تحريك المجسم المستدير وتركيبه على المجسم الأصلي.
- تكرار العمليات اللازمة لإنتاج الشكل المجاور.
- احفظ الملف.

سؤال: هل يمكن التعديل على عنصر بعد إجراء عملية التجميع لمجموعة من العناصر ؟

نشاط (٧):

التعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية (٢):

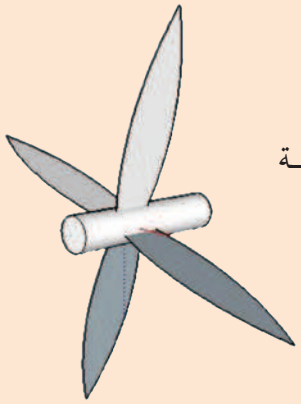
افتح الملف المخزن من النشاط السابق ونفذ عليه الخطوات الآتية كما هو موضح في الشكل المجاور لها:



- حدد الكيان المجمع واختر الأمر (تحرير المجموعة Edit Group من القائمة السريعة).
- حدد العنصر المطلوب التعديل عليه.
- اجر التعديل المطلوب عليه.
- احفظ الملف.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط (٨):



الرسم والتعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية (٣):

- انشئ ملف جديد(الملف الثاني) وصمم المروحة المبينة في الشكل المجاور:
- احفظ الملف.

إضافات على المجسمات الهندسية

نشاط (٩):

أجر التعديلات الآتية على المجسم في الملف الأول:

- انسخ مجسم المروحة من ملف النشاط السابق وركبها في مكانها على المجسم في الملف الأول كما هو في الشكل المجاور.

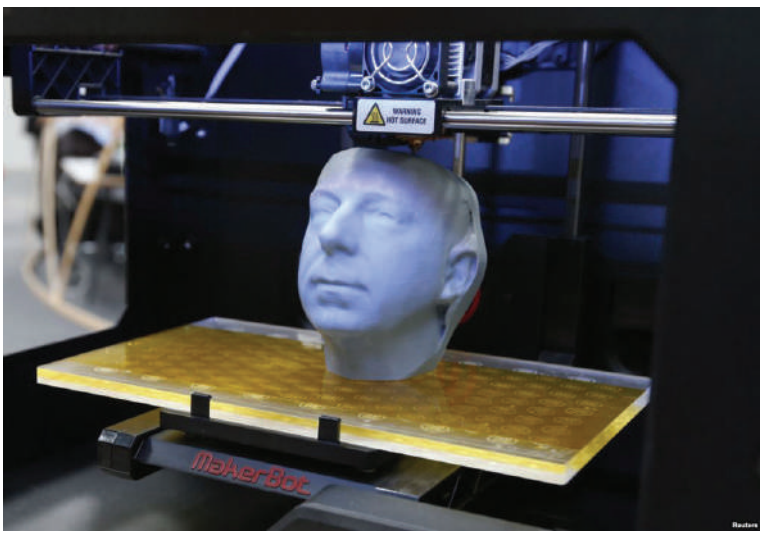
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

تعدّ الطباعة على الورق وعلى الزجاج والقماش وعلى أغلب المواد طباعة ثنائية الأبعاد، فهل يمكن أن نطبع المجسمات التي نصممها بوساطة الحاسوب؟

ما زالت طريقة الطباعة ثلاثية الأبعاد تحت التطوير من قبل بعض الشركات العالمية؛ وذلك بقصد الوصول إلى إنتاج سريع ومرن لأجزاء النموذج الأول (prototype) وكذلك الأجزاء النهائية للمنتج مباشرة من النموذج المصمم بمساعدة برامج الحاسوب.

وهذه الطريقة لم يسبق لها مثيل في المرونة، حيث يمكن إنتاج أي جزء أو شكل هندسي وبعدة خامات مثل البلاستيك، والخزف، والمعادن، والبوليمترات، والعديد من المركبات الأخرى.

ابتكر إمانويل ساكس Emanuel Sacks تقنية الطباعة الثلاثية الأبعاد عام ١٩٩٣ وما زال التطوير عليها مستمرا حتى يومنا هذا.



تعدّ الطباعة ثلاثية الأبعاد إحدى أشكال تكنولوجيا التصنيع حيث يتم تكوين جسم ثلاثي الأبعاد بوضع طبقات رقيقة متتالية من مادة ما، بعضها فوق البعض، والطابعات ثلاثية الأبعاد في العادة أسرع وأوفر وأسهل في الاستعمال من الطرق الأخرى لتجسيد تصميم ما أو تصنيع عدد قليل من القطع ذات التصميم الخاص، وتتيح الطابعات ثلاثية الأبعاد للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب، كما يمكن صناعة أجزاء من مواد مختلفة وبمواصفات ميكانيكية وفيزيائية مختلفة ثم تركيبها مع بعضها مع بعض.

يوجد لتكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد تطبيقات هائلة، وتستخدم هذه التقنية في الصناعة، والعمارة والإنشاءات، وصناعة السيارات والطائرات والأعمال الفنية المبتكرة، كما ولها استخدام واسع في الطب.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط (١٠):

اعمل على إعداد فيلم قصير حول توظيف الطباعة ثلاثية الأبعاد في إنتاج الاطراف الاصطناعية للإنسان.

أسئلة الدرس

١- باستخدام برنامج (Google Sketchup)

- صمم مجسم ساعة الحائط المبينة في الشكل التالي:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الدرس ٢

الروبوت نظام متكامل

تشمل جميع التطبيقات الروبوتية ثلاثة مكونات أساسية، هي: المستشعرات، والعمليات والتحكم، وجسم الروبوت, فبوساطة المستشعرات يتم التقاط معطيات المحيط الذي يجب على الروبوت أن يعمل ضمنه، وتشكل هذه المعطيات بيانات تدخل للبرنامج الحاسوبي الذي يتحكم بحركة الروبوت وأدائِه.

سنتعرف في هذا الدرس إلى المفاهيم الأساسية في نظم التحكم ودورها في بناء الروبوت وعمله، سنعمل على تحليل نظام التحكم في الروبوت وعرض مكونات الروبوت الرئيسة، مما يساعد على طرح أفكارٍ لتصميمِ نظام تحكم، واقتراح تطبيقات مفيدة للمستشعرات والتمييز والمقارنة بين أنواع أذرع وقبضات الروبوت.

نظام التحكم

نشاط (١):

شاهد الفيديو الخاص بالدرس على قناة منهاج التكنولوجيا الفلسطيني مع زملائك والخاص بالروبوت والنظام المفتوح والمغلق. استنتج الفرق بين النظامين من حيث مكونات كل نظام وميزة كل منهما، ومتى يتم استخدام كل منهما؟

النظام هو عبارة عن مجموعة من العناصر المتداخلة التي تعمل معاً بشكل متكامل لتحقيق هدف معين، ويقوم عمل النظام على استقبال المدخلات ومعالجتها لإنتاج المخرجات.

ويمكن تعريف نظام التحكم (Control System): بأنه جهاز يدير ويتحكم في تصرف جهاز أو نظام آخر. ويوجد فئتان رئيستان من نظم التحكم:

١ نظام التحكم ذو مسار مفتوح (Open loop control system).

٢ نظام التحكم ذو مسار مغلق (Closed loop control system).

ففي نظام التحكم ذي المسار المفتوح، ;كما في الشكل، تحدث عملية التحكم نتيجة تغير مدخلات النظام فقط.

المكونات الرئيسة لنظام التحكم ذي المسار المفتوح.

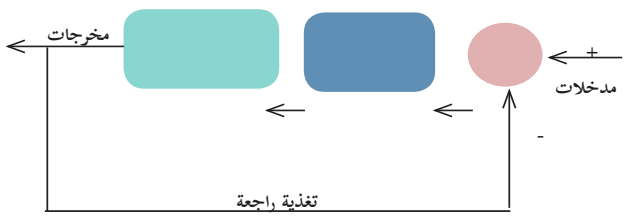
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

مثال (١)

يعتبر نظام عمل المروحة مثالاً جيداً لنظام التحكم ذي المسار المفتوح. ويتم التحكم في المروحة بوساطة مفاتيح أو عجلة تحكم يتم من خلالها تشغيل أو غلق المروحة، وهي تمثل المدخلات، تعطي إشارة الدخل لدارة كهربية لتحريك محرك المروحة، وتحدد المفاتيح السرعة المطلوبة لها, وتظل المروحة تعمل بنفس السرعة بغض النظر عن التغيرات في الغرفة سواء زادت الحرارة أو نقصت.

؟ اذكر أمثلة أخرى؟

أما في نظام التحكم ذي المسار المغلق فإن عملية التحكم تأخذ في الاعتبار واقع مخرجات النظام بالإضافة إلى مدخلات النظام، وذلك من خلال دائرة تغذية راجعة (Feedback)، ويعطي الشكل الآتي رسماً توضيحياً لنموذج نظام التحكم ذي المسار المغلق, ويلاحظ أن الدائرة في يمين الشكل يدخل إليها إشارتان: أحدهما تحمل علامة (+)، والأخرى تحمل علامة (-), والمقصود هنا أنه يتم المقارنة بين الإشارتين، الأولى تمثل قيمة مدخلة، والثانية ناتجة من دائرة التغذية الراجعة. وبناءً على هذه المقارنة ترسل إشارة إلى النظام المتحكم به من خلال المتحكم لينفذ عملاً محدداً بصورة معينة.



المكونات الرئيسة في نظام التحكم المسار المغلق.

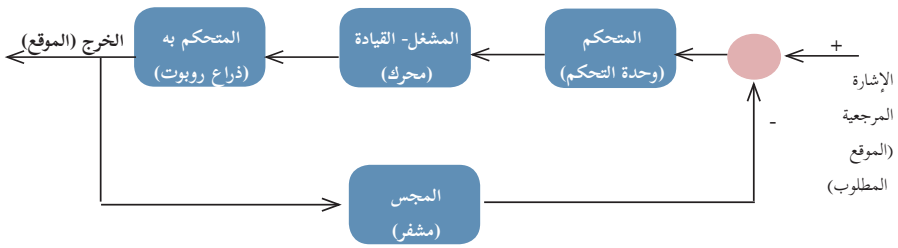
مثال (٢)

يعدّ المكيف في الغرفة مثالاً جيداً لنظام تحكم ذي مسار مغلق, ففي بدء التشغيل نقوم بتشغيل المكيف وتحديد درجة الحرارة المطلوبة في الغرفة (٢٠ درجة مئوية مثلاً). وتشكل هذه المعلومة مدخلات نظام التحكم في شكل (٢)، وتتوفر في جميع المكيفات الحديثة تجهيزات لقياس درجة الحرارة في الغرفة، ويتم بصورة مستمرة تمرير المعلومة عن درجة حرارة الغرفة عبر دائرة التغذية الراجعة إلى دائرة المقارنة، فإذا انخفضت الحرارة في الغرفة عن الدرجة المطلوبة يقوم نظام التحكم بإغلاق جهاز التبريد في المكيف, وبالطبع ستبدأ درجة الحرارة في الغرفة بالازدياد, وعندما ترتفع درجة الحرارة في الغرفة أعلى من الدرجة المطلوبة يُعطي نظام التحكم إشارة أخرى يتم من خلالها تشغيل جهاز التبريد في المكيف ليبدأ مرة أخرى بتبريد الغرفة وهكذا.

؟ أذكر أمثلة أخرى لنظام التحكم ذي المسار المغلق؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يمثل الروبوت نظاماً إلكتروميكانيكياً يتكون من أجزاء كهربائية وأخرى ميكانيكية، إن نوعية المكونات والأنظمة المستخدمة للتحكم به تحدد خصائصه الأساسية كالسرعة والدقة والتكرار والقدرة على حمل الأوزان، ويبين الشكل المخطط الصندوقي للنظام الروبوتي كنظام تحكم مغلق مستخدم لتحريك ذراع روبوت إلى موقع معين.



مخطط صندوقي لنظام التحكم الروبوتي المغلق

نشاط: (٢)

شاهد الفيديو بعنوان "الروبوت المتحرك ذو الذراع". دوِّن ملاحظاتك مع تحديد المكونات الخاصة بهذا الروبوت؟

يتكون نظام الروبوت المركب من عدة أنظمة نتطرق لأهم هذه النظم:

١ النظام الميكانيكي، ويكون جسم الروبوت، ويندرج تحت هذا النظام الأنظمة الفرعية التالية:

- نظام الحركة والتنقل: وفي معظم التطبيقات الصناعية يكون جسم الروبوت ثابتاً، وتقتصر الحركة على الذراع وعلى قبضة اليد. ولكن عند الحاجة إلى أن يتحرك الروبوت وأن ينتقل من مكان إلى آخر فتكون الحركة إما على عجلات، مثل العربات، أو على أطراف متحركة، مثل الأرجل والأقدام. وتمتاز الحركة بوساطة الأطراف في إمكانية الصعود على الدرج أو العقبات، أو النزول عنها.
- ذراع (Arm - Manipulator): وتعدّ هذه الوحدة من المكونات الرئيسة في أي روبوت، الذي وظيفته إيصال النهاية الفاعلة للروبوت إلى الموقع الصحيح، وعادة يصنف الذراع بحسب عدد درجات حرية الحركة للذراع، وأفضلها ما يتمتع بعدد 6 درجات لحرية الحركة، وهي ثلاث درجات للحركة المستقيمة في الاحداثيات: س، ص، ع. وثلاث درجات للحركة الدائرية حول المحاور: س، ص، ع. ويبين الشكل التالي بعض النماذج والأشكال المتنوعة لذراع الروبوت.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نماذج وأشكال متنوعة وقبضات يد روبوتية.

- نظام النهاية الفاعلة (End Effector)، تعمل كحاملة لحمل الأداة المستخدمة لتنفيذ المهام المنوطة بها، ومنه قبضات اليد، ويختلف تصميم قبضة اليد بحسب الغرض من الروبوت. وبشكل عام لابد من القبضة أن تتمكن من الإمساك بالأشياء التي يفترض للروبوت أن يتعامل بها، وبالقدر المناسب من الشدة، فالإمساك بقطعة ثقيلة مثل باب السيارة ليس كمثل الإمساك بكأس زجاجية، ويبين الشكل بعض النماذج والأشكال المتنوعة لقبضة يد الروبوت.

٢ نظام القيادة والتحريك (Actuators): وظيفته العمل كمصدر لحركة الذراع أو العجلات ومنها الرافعات الهيدروليكية والهوائية والعضلات الصناعية و المحركات الكهربية التي تحتاج إلى محفزات (Drivers) لتغذيتها بالطاقة الكافية، مثل: إلكترونيات القوى (الثايرستور - ترانزستور دارلنغتون - H-Bridge).

٣ نظام الحاسب والتحكم: وهي وحدة التحكم المركزية أو المعالج (Controller)، وهو العقل المدبر في الروبوت الذي يقوم بتنفيذ برامج التشغيل للروبوت، والتحكم في مكونات الروبوت الأخرى، وظيفتها التنظيم والسيطرة ومعالجة البيانات المدخلة وإعطاء الأوامر (لتحريك مفصل ذراع آلي أو محرك). وغالباً تدخل المتحكمات أو المعالجات الدقيقة في بناء نظام الحاسب، بالإضافة إلى الذاكرة، ووحدات إدخال وإخراج، مع بيئة برمجة مناسبة.

٤ نظام الاستشعار والحساسات وأجهزة الإدخال: يختلف نظام الاستشعار في الروبوت بحسب غرض الروبوت والمهام التي يقوم بها. وأحيانا تحتاج الإشارة القادمة من الحساسات إلى معالجة أولية وتكييف للإشارة (Signal Conditioning) بوساطة قطع إلكترونية قبل قراءتها بوساطة نظام الحاسب أو المتحكم الدقيق.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٥ البرمجة وواجهة المستخدم: تستخدم برمجيات خاصة ولغات برمجة متنوعة لتطوير برامج تهدف للسيطرة والتحكم بحركات الروبوت وإحداث سلسلة من الحركات والتأثيرات المتناسقة أو المرجوة وقد تُصمم واجهة للمستخدم تؤمن له التفاعل مع الروبوت، وذلك باستخدام أيقونات وصور رسومية تمثل عناصر تحكم.

٦ مزود الطاقة: هو المسؤول عن إمداد وتغذية مكونات الروبوت بالطاقة الكهربائية، وتوجد في العديد من الروبوتات على شكل البطاريات بالإضافة إلى أدوات وأجهزة الشحن، ومن أمثلتها الخلايا الشمسية المربوطة بمحولات الطاقة لإعادة شحن البطاريات.

بالإضافة إلى ما سبق، يوجد الكثير من الأنظمة الفرعية مثل نظام توليد الأصوات والكلام، نظام أجنحة للطيران وغيرها.

نشاط (٣):

في مختبر الحاسوب شاهد الفيديو الخاص بالروبوت (Scara). اشرح النظام موضحا المستشعرات المستخدمة ونظام التحكم؟

المستشعرات الروبوتية

تستعمل المستشعرات أو المجسات لمساعدة الروبوت لتحسس المؤثرات الخارجية، والمجس (Sensor) كما نعرف هو أداة تحول المؤثر الفيزيائي (حرارة، مسافة، قوة، ...) إلى إشارة كهربائية يمكن للمتحكم قراءتها ومعالجتها.

يوجد العديد من المجسات والمستشعرات التي تستخدم في الروبوت ونظم التحكم، ومنها مستشعرات تحديد القوة، والاهتزاز، والرطوبة، والحركة، والغاز، والتيار والجهد، والفيض المغناطيسي، والتعرف على الكلام، ونظام الرؤية بالكاميرات الذي يتطلب توفير البرمجيات الخاصة بمعالجة الصور حتى يمكن استخلاص المعلومات المفيدة من الصور التي تنقلها الكاميرات.

نشاط (٤):

بالتعاون مع زملائك وعلى شكل مجموعات، اختر أحد المستشعرات في الشكل التالي، وأعدَّ تقريراً عن المستشعر على شكل عرض تقديمي، يتم عرضه في الحصة أمام زملائك. موضحا بشكل مختصر مبدأ عمله واستخداماته وسلبياته إن وجدت.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

مستشعر الليزر

Laser Range Funder

مشفرات بصرية

Encoders

كاميرا ثنائية

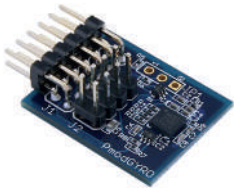
Stereo Camera System

تحديد موقع داخلي باستخدام مؤشرات لاسلكية

Indoor Localization

نظام تحديد الموقع العالمي

Global Positioning System



جيروسكوب

Gyroscope

أنواع من المستشعرات.

الأذرع الروبوتية

نشاط(٥):

شاهد الفيديو الخاص بتصنيف الأذرع الروبوتية وفقا للشكل الهندسي والحركة، تفحصها جيداً، قارن بينها من حيث الحركة والاستخدام و ابحث عن ميزات وسلبيات كل نوع من هذه الأذرع الروبوتية المختلفة؟

تصنف الأذرع الروبوتية الصناعية تبعاً للشكل الهندسي للروبوت، كما هو موضح في الشكل السابق:

١ الذراع الديكارتي Cartesian أو الخطّي: يتحرك الروبوت وفق ثلاثة محاور خطية متعامدة (X,Y,Z). ويستخدم عادة لحمل ونقل الأوزان الثقيلة من مكان إلى آخر، وتتميز بسهولة التحكم.

٢ الأسطواني Cylindrical: يتحرك الروبوت وفق نظام الإحداثيات الأسطوانية (R, Θ, Z). ويستخدم عادة في عمليات التجميع واللحام بالنقطة وصب المعادن.

٣ القطبي أو الكروي Spherical: ومثال عليه الروبوت "يونيميت"، و يتحرك الروبوت وفق نظام الإحداثيات الكروية (R, Θ, Φ)، ويستخدم لحمل قطع الآلات وتركيبها واللحام بالنقطة والقوس وصب المعادن.

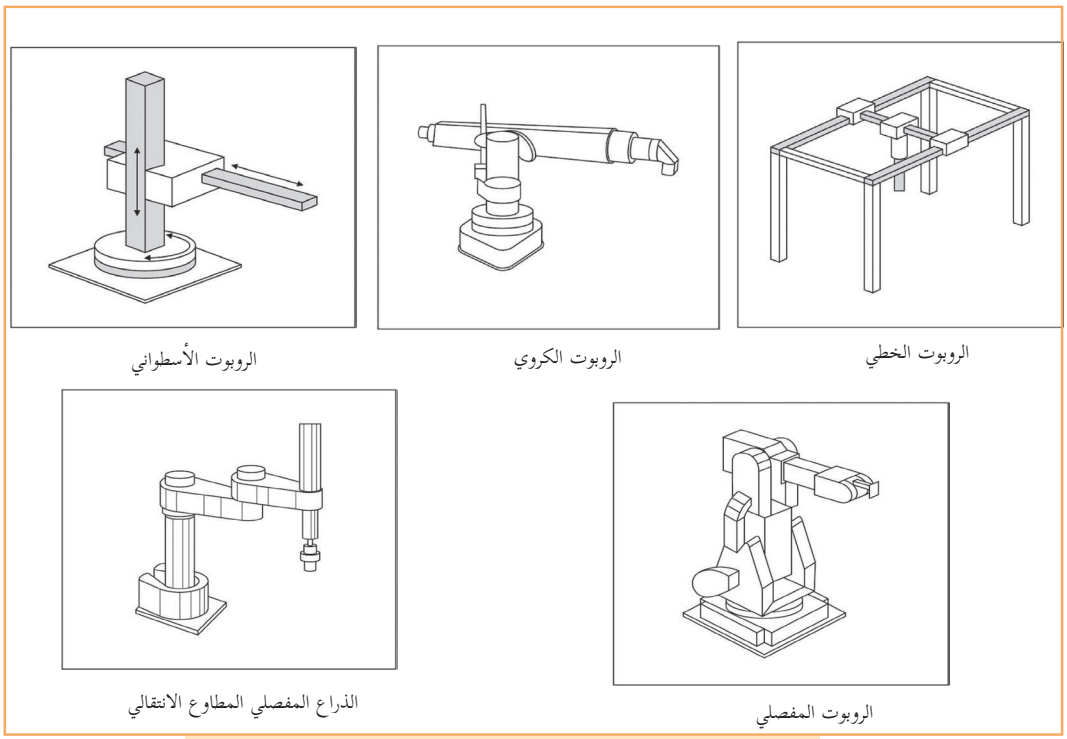
٤ المفصلي Articulated: يتم التحكم بوضعية الروبوت بثلاث زوايا. يشبه هذا النوع في حركته يد الإنسان، وهو متعدد الاستخدامات وأكثر الروبوتات انتشاراً، إلا أنه أصعبها برمجياً، ويستخدم لأغراض التصنيع والتجميع واللحام بالغاز واللحام بالقوس الكهربائي و الطلاء بالبخ الحراري.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الذراع المفصلي المطاوع الانتقائي (SCARA: selective compliance articulated robot arm):

وهو مزيج بين الروبوت الأسطواني والروبوت المفصلي بطريقة تسمح بالاستفادة من إيجابيات كل نوع منهما، وتستطيع ذراع الروبوت التحرك نحو الأعلى أو الأسفل وبزاوية حول محور الأسطوانة كما في الروبوت الأسطواني، ولكنها تكون موصولة بطريقة التفافية تسمح للروبوت بأخذ وضعيته بدقة وسرعة. ويستخدم لأغراض نقل قطع من مكان إلى آخر وأغراض التجميع.

وهناك أنواع كثيرة أخرى من الروبوتات، مثل المتحرك على عجلات، أو المتوازي الذي يقوم بأداء عدة مهام في وقت واحد، إضافة إلى الروبوتات التي تماثل حركة الحشرات والحيوانات والإنسان.



أشكال الأذرع الروبوتية (Robot Arms)

تدعى الأدوات التي يتم وصلها إلى نهاية ذراع الروبوت والتي تسمح له بالقيام بالأعمال المفيدة المكلف بها بالنهايات الفاعلة المنفِّذة End Effectors، وأحيانا لا تعد هذه النهايات جزءاً من الروبوت، وإنما تعدّ قطعاً منفردة عنه تُصمم وتُنفذ بشكل مستقل، ولها أنواع كثيرة أهمها: اللواقط، والقواطع، والمثاقب، والمكابس، وأدوات اللحام وأجهزة القياس والضغط والليزر.

لغات برمجة الروبوت

الروبوت يحتاج إلى لغة برمجة لوصف العمليات التي يتعين عليه القيام بها، لقد كانت الروبوتات الصناعية الأولى عبارة عن آلات يُتَحكم بها بواسطة المحركات، و عن طريق متحكمات منطقية مبرمجة وطُورت في حينها لغات خاصة بها، ويوجد حالياً الكثير من لغات البرمجة المتاحة، حيث إنه لا يوجد نظام موحد أو معيار عالمي يوحد لغات برمجة

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الروبوت، وهي تختلف وفقا لمصنع الروبوت، وتعتمد لغة البرمجة المستخدمة في الروبوتات على التطبيق الذي طُور من أجله الروبوت، وكذلك تعتمد على نوع العتاد الحاسوبي المستخدم (Hardware). فمثلا الروبوتات الصناعية تتطلب برمجة مختلفة عن الروبوتات التي يستخدمها المبتدئون والهواة والتي تعتمد على متحكمات دقيقة ذات قدرات محدودة، ومن أمثلة لغات البرمجة التي تم استخدامها:

- لغة البرمجة (VAL: Variable Assembly Language) و (VALII) من لغات البرمجة الأولى، والتي ظهرت في عام 1984 و طورتها شركة يونيميشن المحدودة.
- ظهرت لغة AML (A Manfacturing Language) في عام 1982، وطورتها شركة IBM الأمريكية.
- لغات البرمجة C و C++ والتي تستخدم كثيرا في البحث العلمي والصناعة وهي تمتلك قدرات عالية وغنية بالمكتبات البرمجية، وقادرة على معالجة الصور الرقمية.
- اللغات المستخدمة لبرمجة متحكمات مصفوفة البوابات المنطقية (FPGA)، مثل لغة verilog,ولغة VHDL.
- البرمجيات، مثل (Matlab) و (Labview) وتستخدم لكثير من التطبيقات العملية.
- ظهرت حديثا لغات برمجة رسومية، مثل التي تستخدم في الليغو روبوت (NXT)، و لغة الرسوم البيانية المتتابعة (SFC) المستخدمة في أجهزة ال (PLCs).

بالإضافة إلي الكثير من اللغات الأخرى، مثل بايثون وجافا و بيسك، وكذلك طورت بعض اللغات الخاصة بروبوت معين.

أسئلة الدرس

١ درست نشاطاً عن بناء نظام تحكم عن طريق الأشعة في الصف الثامن، في ضوء ذلك، اشرح كيف يعمل نظام التحكم في تغيير القنوات في جهاز الاستقبال التلفزيوني. وهل نظام التحكم بها من فئة المسار المفتوح أو المغلق؟

٢ اذكر ثلاثة أمثلة من البيئة المحيطة لتطبيقات نظم تحكم ذات مسار مفتوح، وثلاثة أمثلة لتطبيقات نظم تحكم ذات مسار مغلق.

٣ على شكل مجموعات، صمم مع زملائك (عرض تقديمي محوسب) روبوت مشهور موضحاً نظام التحكم فيه مع توضيح لمكوناته المختلفة.

٤ ابحث عن مقاطع فيديو عن ذراع روبوت (Robot arm) يقوم بتجميع لوحة إلكترونية؟ اشرح مكونات النظام موضحا المستشعرات المستخدمة فيه ونظام التحكم.

٥ السيقان والعجلات تمكن الروبوت من الحركة، أعد تقريراً يوضح كل منهما مع المقارنة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الدرس ٣

لوحة الأردوينو وتطبيقاتها

في هذا الدرس ستتعرف على لوحة الأردوينو وبيئتِه البرمجية، وستعمل على تنفيذ مجموعة من التطبيقات العملية والمشاريع الصغيرة باستخدام لوحة الأردوينو وبيئتها البرمجية، وستكون قادراً على التمييز بين وظائف بعض القطع الإلكترونية المختلفة. وهذا يؤهلك لأن تبني نظاماً متكاملاً في نهاية الدرس والخاص بالروبوت السيار، وتمكنك من الانطلاق نحو تطبيق مشاريع أكبر تفيدك في حياتك العملية.

لوحة الأردوينو Arduino Board

نشاط (١):

تفحص لوحة الأردوينو في المختبر، وتعرف على مكوناتها مع زملائك مدوناً ملاحظاتك.

لوحة الأردوينو عبارة عن نظام حاسوبي صغير ومتكامل، تتكون من دارة إلكترونية مع متحكم دقيق "Microcontroller"، وهو نظام مفتوح المصدر (Open Source) بشقيه العتادي (Hardware) والبرمجي (Software)، يقوم المتحكم بأداء الوظائف الحاسوبية، من استقبال المعطيات والبيانات، ومعالجتها، وإصدار الأوامر اللازمة لعمل الأجزاء والقطع الأخرى المرتبطة بهذا النظام.

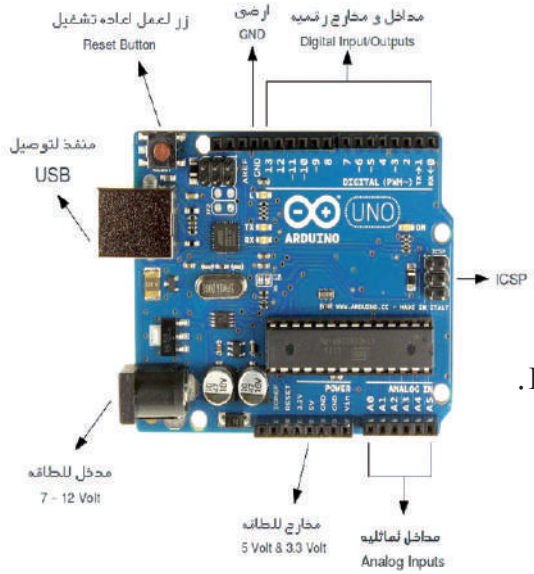
مفتوح المصدر (Open Source): حيث تتوافر جميع التصميمات المتعلقة بلوحات الأردوينو بشكل مجاني، بحيث يمكن تعديلها وتطويرها من قبل المطورين حول العالم، كما أن بيئة البرمجة الخاصة باللوحة مجانية ومفتوحة المصدر، ويمكن تحسينها وإضافة توسيعات لها من قبل المبرمجين حول العالم.

ويُستخدم الأردوينو بصورة أساسية في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية، والتي تستخدم حساسات مختلفة، مثل: (درجات الحرارة، والمسافة، والضغط..إلخ) وكذلك في مشاريع التحكم الآلي وانترنت الأشياء (Internet of Things)، وتتميز الأكواد البرمجية الخاصة بالمتحكم أنها تشبه لغة C++، تسمى ARDUINO C ويوجد عدة أنواع من لوحات الأردوينو، منها ARDUINO UNO, ARDUINO MEGA, ARDUINO MINI وتختلف هذه الأنواع فيما بينها في عدد المداخل والمخارج ومصدر الجهد (5 أو 3.3 فولت) ونوع المتحكم الدقيق فيها بالإضافة إلى ميزات إضافية في كل نوع.

في هذا الدرس سيتم استخدام لوحة الأردوينو أونو (ARDUINO UNO)، وهي تحتوي على:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

- متحكم دقيق من نوع ATmega328
- 14 (مدخل ومخرج) للإشارة الرقمية.
- 6 مداخل للإشارة التماثلية.
- ذاكرة 32KB.
- مصدر للطاقة.
- نظام إرسال المعلومات المتتالي (UART) و مفتاح Reset.



بيئة مبرمج الأردوينو

حمل برنامج بيئة الأردينو من موقع الشركة الرسمي وهو مجاني، ثم اعمل على تنصيبه على جهاز الحاسوب، وتأكد من أن جهاز الحاسوب قد تعرف على اللوحة وأعطى لها رقم منفذ تسلسلي (Com port) عند توصيل كابل USB.

رابط موقع الشركة: http://arduino.cc/hu/Main/Software

افتح البرنامج بعد التنصيب، وتعرف على أقسامه المختلفة:

١ شريط القوائم.

٢ شريط الأوامر السريعة.

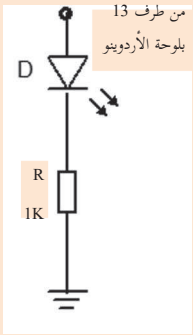
٣ منطقة كتابة الكود وملاحظات عن الكود.

٤ منطقة التنبيهات لعرض الأخطاء البرمجية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط (٢):

تشغيل ثنائي ضوئي كوماض(Blinking led)



ملاحظة

طرف رقم ١٣ موصول الى ثنائي ضوئي في معظم لوحات الأردوينو.

الأدوات المطلوبة:

- لوحة تجارب.
- لوحة أردوينو أونو.
- أسلاك توصيل.
- مقاومة ثابتة (1KΩ).
- باعث ضوئي.

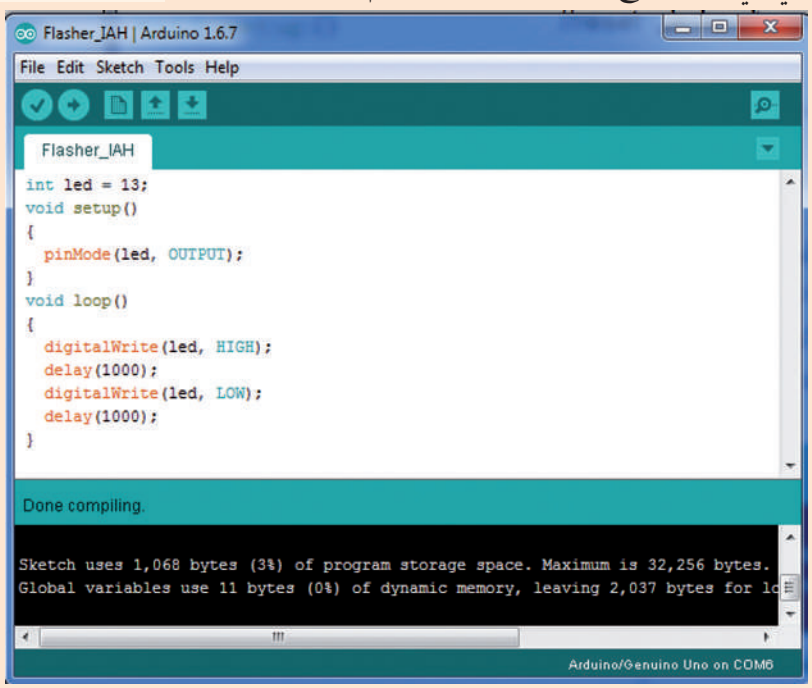
اتبع الخطوات التالية، ثم دون ملاحظاتك:

١. وصل لوحة الأردوينو بالحاسوب بوساطة كابل USB

٢. حدد نوع الأردوينو المستخدم من قائمة Tools, ثم من Boards واختار Arduino Uno.

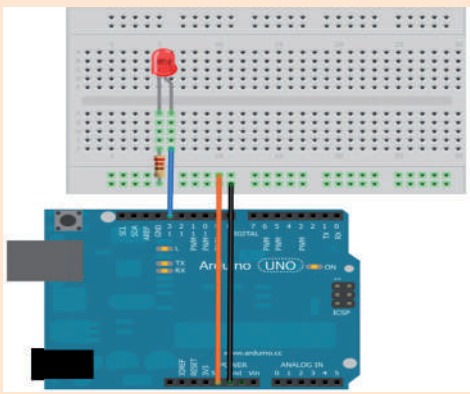
٣. حدد رقم مدخل ال COM المتصل بلوحة الأردوينو من قائمة Tools, ثم Port

٤. اكتب البرنامج في الشكل التالي في بيئة مبرمج الأردوينو واحفظه باسم Flasher.



٥. تحقق من صحة البرنامج وخلوه من الأخطاء من من قائمة Sketch, ثم Verify.

٦. ركب الدارة البسيطة التالية, وقم بتوصيلها إلى لوحة الأردونيو كما هو مبين في الشكل الآتي:



٧. حمل البرنامج الى لوحة الأردوينو من قائمة Sketch ثم Upload

٧. دون ملاحظاتك.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نلاحظ من النشاط السابق بأن الثنائي عمل كوماض لفترة 1 ثانية لكل ومضة، قم بتعديل الكود البرمجي لتصبح فترة الومضة الواحدة 3 ثوانٍ؟

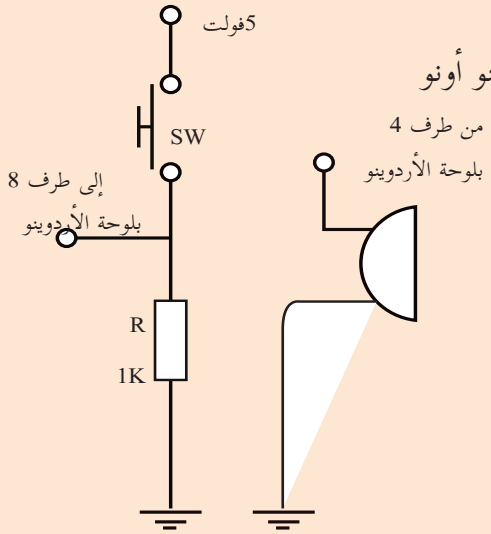
تطبيقات على الاردوينو

نشاط: (٣)

قراءة قيمة رقمية وإخراج قيمة رقمية (Digital in-out)

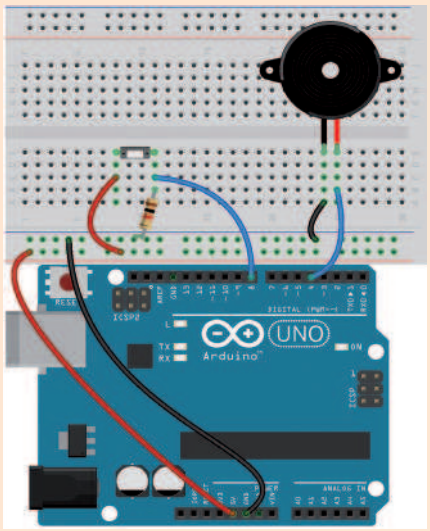
الأدوات المطلوبة:

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل
- لوحة أردوينو أونو
- مقاومة ثابتة (1KΩ)
- طنان (Buzzer)
- مفتاح (Push Button)



الخطوات:

١ عمل على توصيل الدارة كما بالشكل:



```
int led = 13;
int buzzer = 4;
int button = 8;
void setup()
{
pinMode(led, OUTPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);
pinMode(button, INPUT);
}
void loop()
{
digitalWrite(buzzer, LOW);
if(digitalRead(button)==HIGH)
{
digitalWrite(led, HIGH);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(1000);
digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(1000);
}
}
```

٢ اكتب البرنامج التالي، واحفظه باسم Buzzer.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٣ أعمل على تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو من خلال وصلة ال (USB)

٤ اضغط على المفتاح، سجل ملاحظاتك مع شرح آلية عمل الدارة.

ملاحظة

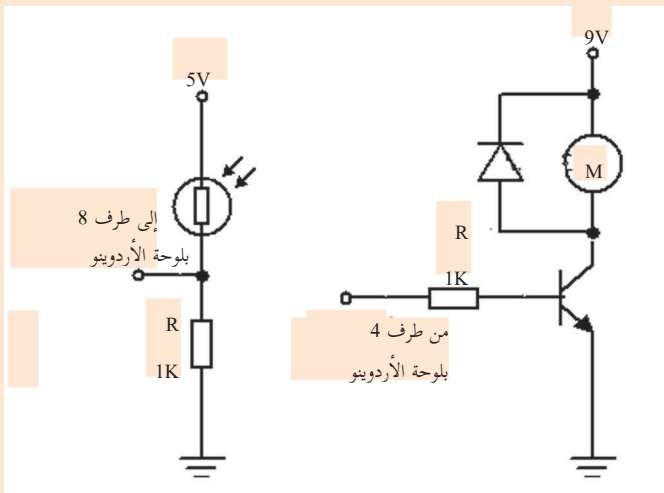
موقع الويب (123D circuits):
الذي يمكن من خلاله محاكاة متحكم الأردوينو. اعمل على فتح حساب لك في الموقع، وابدأ في تنفيذ تطبيقاتك عليه.

نشاط: (٤)

التحكم بحركة محرك وفقا لشدة الإضاءة باستخدام مقاومة ضوئية LDR وقراءتها بشكل رقمي (digital)

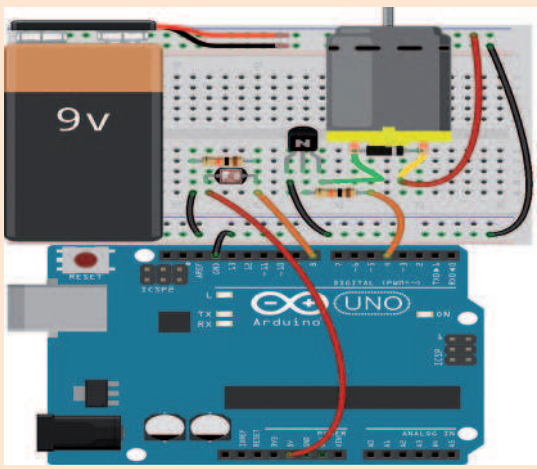
الأدوات المطلوبة:

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل.
- لوحة أردوينو أنو.
- مقاومات ثابتة (10KΩ ،1KΩ).
- مقاومة ضوئية LDR.
- ثنائي N4007.
- ترانزستور (BC547 او BC337).
- محرك بسيط.
- بطارية 9 فولت.



الخطوات:

١ اعمل على توصيل الدارة كما في الشكل:



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٢ اكتب البرنامج التالي واحفظه باسم LDR_Motor.

```
int led = 13;
int ldr = 8;
int mot = 4;
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(mot, OUTPUT);
  pinMode(ldr, INPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(mot, LOW);
  if(digitalRead(ldr)==HIGH
{
digitalWrite(led, HIGH);
digitalWrite(mot, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(led, LOW);
delay(1000);
}
}
```

٣ أعمل على تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو من خلال وصلة ال (USB).

٤ عرض المقاومة للضوء مرة، واعزل الضوء عنها مرة أخرى. سجل ملاحظاتك مع شرح آلية عمل الدارة.

من خلال شبكة الإنترنت قم بتنزيل البرامج المرفقة وتعرف إلى خصائصها وطريقة عملها.

ملاحظة

من برامج المحاكاة للدارات الإلكترونية برنامج فريتزنج (Fritzing) وبرنامج بروتوس (Proteus): وهي برامج تستخدم لرسم الدارات الإلكترونية بشكلها الحقيقي. وتتوفر على الإنترنت بشكل مجاني.

أسئلة الدرس

١ ما هي أهم ميزات متحكم الأردوينو؟

٢ ما المقصود بمكتبة الأردوينو Arduino Library ؟

٣ ما الفرق بين المداخل التماثلية والمداخل الرقمية في لوحة متحكم الأردوينو ؟

٤ أعط أسماء أدوات وأجهزة يتم توصيلها في المداخل الرقمية والمداخل التماثلية للوحة الأردوينو.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الدرس ٤

تصميم وبرمجة روبوت سيّار

لاحظت في دراستك السابقة بعض العيوب من خلال تصميمك لروبوت، متتبع الخط البسيط ذا المجسين، سيتم التخلص من بعض العيوب من خلال تصميم وتنفيذ روبوت وتتبع الخط باستخدام متحكم الأردوينو وثلاثة مجسات، وبالتالي ستصبح قادراً على كتابة برنامج للتحكم في الروبوت، واقتراح تطوير على النظام المطبق وعلى التفكير في تطبيقات جديدة لنظام متكامل لاستخدامه في تطبيقات صناعية أو طبية.

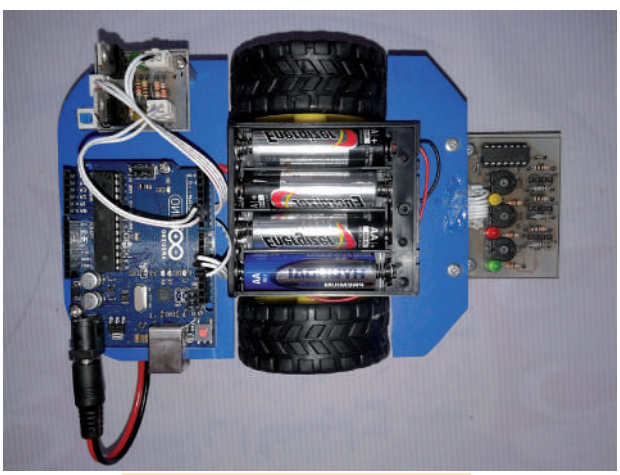
أولاً: التصميم والتجميع الميكانيكي

يتم وضع التصميم للمخطط الميكانيكي للروبوت والذي يشبه المخطط المستخدم في الصف العاشر، بحيث يتم تحديد مواقع جميع القطع علي القاعدة البلاستيكية ومن ثم تثبيتها، وهذه القطع هي:

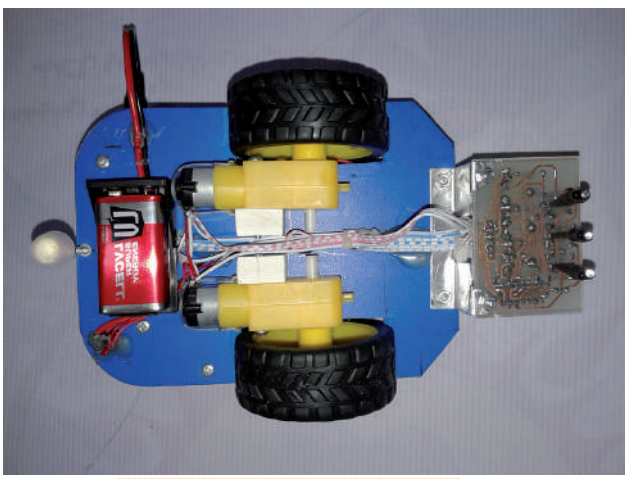
١ محرك (DC) مع صندوق التروس عدد 2، تعمل على جهد 4.5 فولت.

٢ العجلات، عدد 2 وتثبت على محور الدوران للمحركات.

٣ عجلة ارتكاز خلفية.



شكل الروبوت من أعلى.

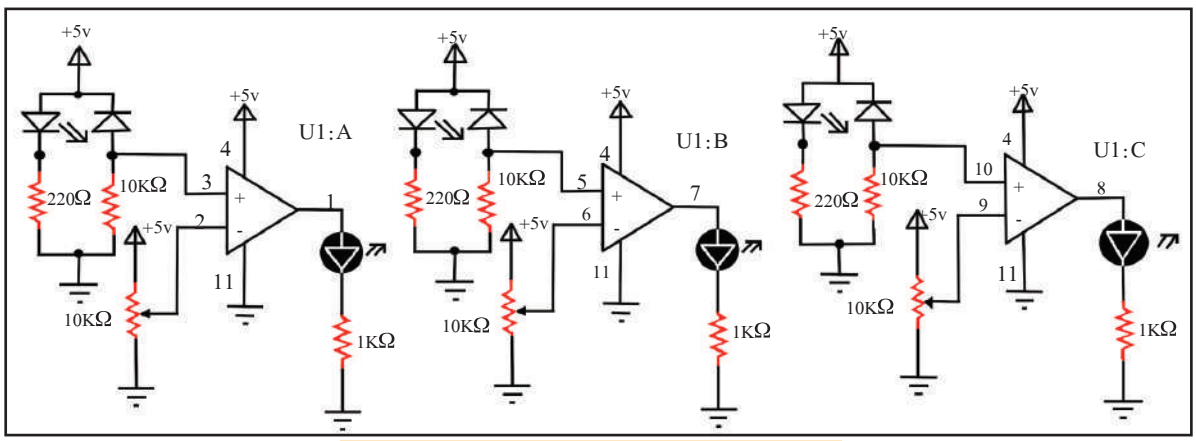


شكل الروبوت من أسفل.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

١ تصميم الدارة الكهربائية للمداخل:

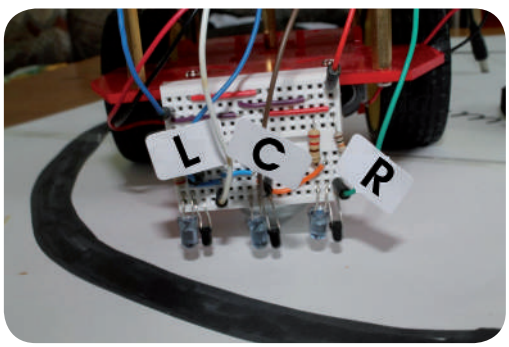
وهي تحتوي على دارة المقارن والمجسات الثلاثة، كل واحد من هذه المجسات الثلاثة يتكون من مرسل ومستقبل IR، تعود الإشارة من المجس عبر المقارن ومنه الى مداخل الأردوينو. يتم استخدام الدارة المتكاملة LM324 لأنها تحتوي على أربع مقارنات، بحيث يستخدم ثلاث منها فقط كما هو موضح في الشكل الآتي:



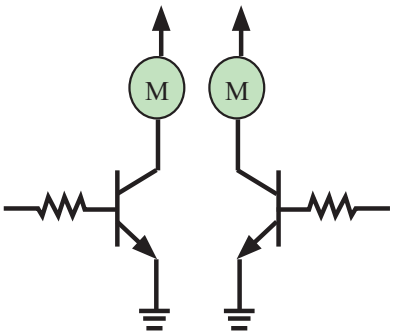
دارة المدخل في روبوت متتبع الخط.

توصيل دارة الدخل بلوحة الأردوينو:

- نوصل موجب دارة المداخل مع الطرف 5v من لوحة الأردوينو.
- نوصل سالب دارة المداخل مع طرف GND من لوحة الأردوينو.
- نوصل مخرج المقارن الخاص بالمجس الأيسر (L) بالطرف رقم 13 في لوحة الأردوينو.
- نوصل مخرج المقارن الخاص بالمجس الأوسط (M) بالطرف رقم 12 في لوحة الأردوينو.
- نوصل مخرج المقارن الخاص بالمجس الأيمن (R) بالطرف رقم 11 في لوحة الأردوينو.



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9



٢ تصميم الدارة الكهربائية للمخارج:

وهي تتكون من محركين: محرك لجهة اليمين ومحرك لجهة اليسار، لكل محرك يوجد ترانزستور دارلنغتون (TIP121) كسائق (Driver) يأخذ الإشارة من المتحكم (لوحة الأردوينو)، ويكبرها لتناسب طاقة المحرك.

توصيل دارة الخرج بلوحة الأردوينو:

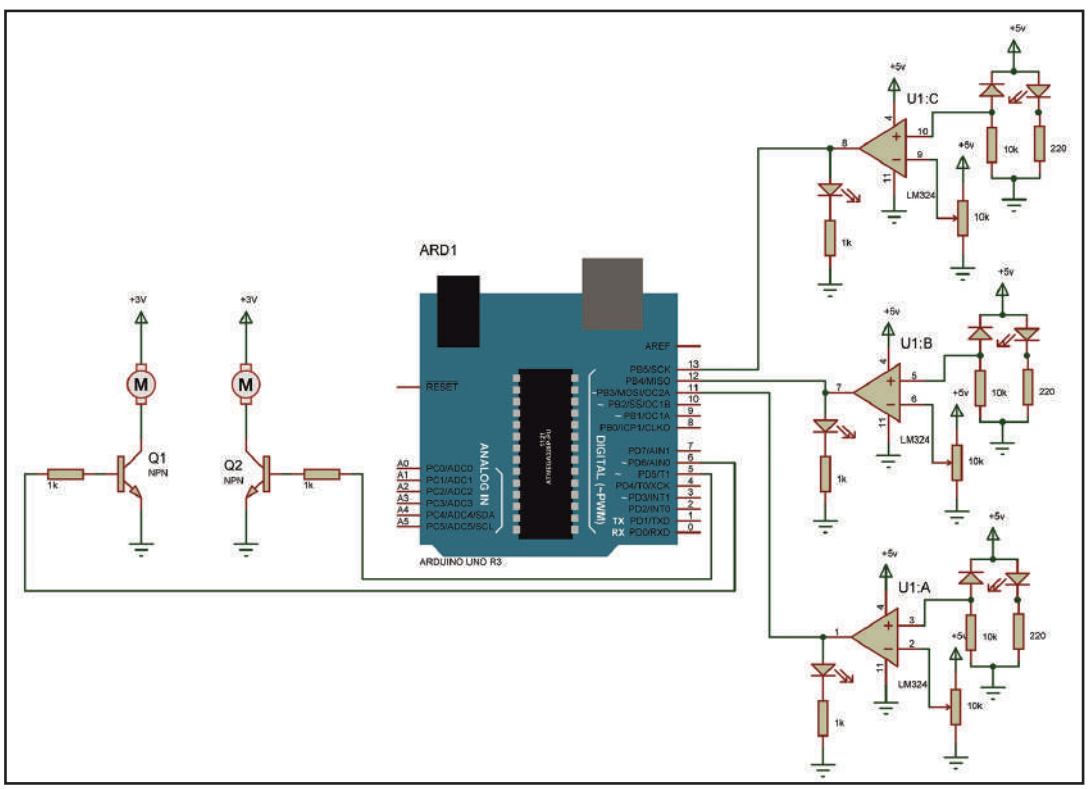
- نوصل الطرف رقم 5 بطرف مقاومة 1k، ثم نوصل طرف المقاومة الآخر بقاعدة الترانزستور الأيمن.
- نوصل الطرف رقم 6 بطرف مقاومة 1k، ثم نوصل طرف المقاومة الآخر بقاعدة الترانزستور الأيسر.
- نوصل طرفي الباعث من الترانزستورين بالرجل GND من لوحة الأردوينو.
- نوصل مجمع الترانزستور الأيمن مع سالب المحرك الأيمن.
- نوصل مجمع الترانزستور الأيسر مع سالب المحرك الأيسر.

ملاحظة

مصدر الطاقة للمحركين مختلف عن مصدر الطاقة لدارة الدخل، فمثلاً يمكن استخدام بطارية (9 فولت) لتغذية دارة الدخل، ويمكن استخدام بطارية (6 فولت لتغذية المحركين).

٣ التجميع النهائي للدارة الكهربائية:

حيث تم استخدام لوحة الأردوينو كمتحكم في روبوت متتبع الخط والشكل التالي يوضح توصيل دارتي الدخل والخرج مع لوحة الأردوينو.



توصيل المداخل والمخارج بلوحة متحكم الأردوينو.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

قم بمعايرة المجسات من خلال تغيير قيمة المقاومات المتغيرة بحيث يضيء الثنائي الضوئي الموجود عند مخرج المقارن عند اللون الأبيض و يطفئ عند اللون الأسود للمسار.

تصميم جدول الحقيقة المناسب لمهمة الروبوت:

الجدول التالي يوضح جدول الحقيقة المستخدم في الروبوت لتتبع الخط الأسود على خلفية بيضاء.

الدخل (حالة المجسات)			الحالة المطلوبة	الخرج (الأوامر للمحركات)	
المجس الأيمن R (11)	المجس الأوسط M (12)	المجس الأيسر L (13)	حركة الروبوت	المحرك الأيمن R (5)	المحرك الأيسر L (6)
0	0	0	توقف الروبوت	0	0
1	0	0	اتجه يساراً	1	0
0	1	0	حالة مهملة (لا تحدث)	X	X
1	1	0	اتجه يساراً	1	0
0	0	1	اتجه يميناً	0	1
1	0	1	الى الأمام	1	1
0	1	1	اتجه يميناً	0	1
1	1	1	توقف الروبوت	0	0

يوجد عدة أنواع من المحركات:

- محركات التيار المستمر DC Motors.
- المحركات المؤازرة – سيرفو Servo-Motors.
- المحركات الخطوية Stepper Motors.

هل يمكن استبدال محرك التيار المستمر DC Motors بمحرك يعمل على تيار متردد قيمته 220 فولتاً موضحا الأدوات اللازمة لذلك؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

البرنامج الخاص بروبوت متتبع الخط بالأردوينو:

اكتب البرنامج التالي في بيئة مبرمج الأردوينو، واعمل على تحميل البرنامج إلى الأردوينو، ثم افحص أداء الروبوت.

```
int LSensor = 11; int MSensor = 12; int RSensor = 13;
int Lmot = 6; int Rmot = 5;
void setup()
{
 pinMode(LSensor,INPUT);
 pinMode(MSensor,INPUT);
 pinMode(RSensor,INPUT);
 pinMode(Lmot,OUTPUT);
 pinMode(Rmot,OUTPUT);
}
void loop()
{
  int Lval=digitalRead(LSensor);
  int Mval=digitalRead(MSensor);
  int Rval=digitalRead(RSensor);
  if(Lval==0&&Mval==0&&Rval==0)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,LOW);}
  if(Lval==0&&Mval==0&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,HIGH); digitalWrite(Lmot,LOW);}
  if(Lval==0&&Mval==1&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,HIGH); digitalWrite(Lmot,LOW);}
  if(Lval==1&&Mval==0&&Rval==0)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,HIGH);}
  if(Lval==1&&Mval==0&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,HIGH); digitalWrite(Lmot,HIGH);}
  if(Lval==1&&Mval==1&&Rval==0)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,HIGH);}
  if(Lval==1&&Mval==1&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,LOW); }
}
```

أسئلة الدرس

١ ما ميزات استخدام ثلاثة مجسات بدلاً من مجسين في روبوت متتبع الخط؟

٢ ما ميزات استخدام لوحة الأردوينو في الروبوت ؟

٣ كيف تتم معايرة المجسات مع التوضيح ؟ماذا يحدث لو لم تتم المعايرة؟

٤ ما مكونات دارة الدخل في روبوت متتبع الخط باستخدام المقارن؟ أرسم المخطط لمجس واحد فقط.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

الدرس ٥

الروبوت في الصناعة

في هذا الدرس ستتعرف على إيجابيات وسلبيات استخدام الروبوت في الصناعة، وسنعمل على تطوير دارة للتحكم باتجاه دوران محرك يمكن أن يستخدم في روبوت سيار أو في حمل ذراع روبوتية، وذلك باستخدام لوحة الأردوينو.

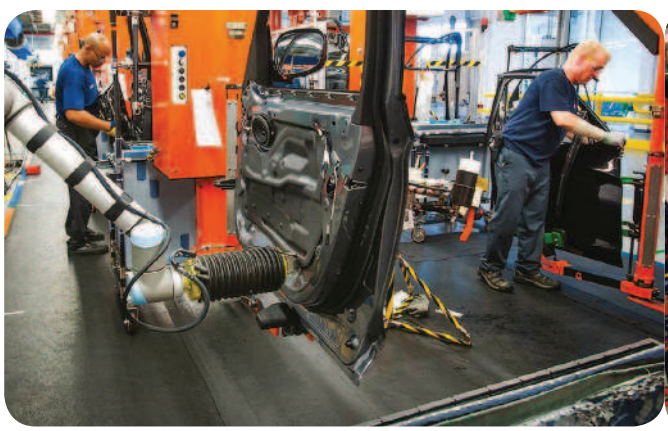
التطبيقات الصناعية أو الربوت الصناعي

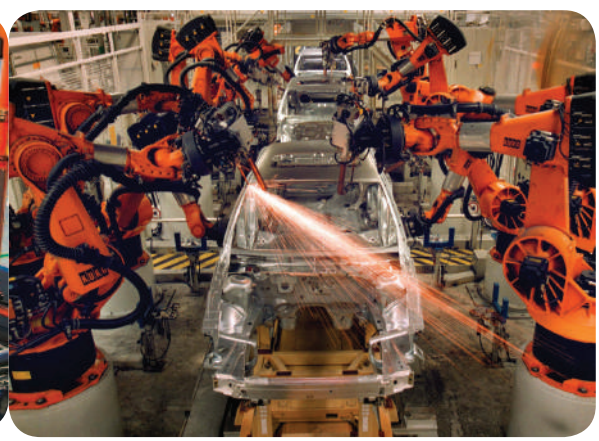
تشكل التطبيقات الصناعية أهم تطبيقات الروبوتات، إذ إنها هي الأساس في اختراع وتطوير الروبوتات.

نشاط (١):

ابحث باستخدام الإنترنت عن عدد من مقاطع الفيديو الخاصة باستخدام الروبوت في صناعة السيارات، معدداً استخدامات أو تطبيقات الروبوت في صناعة السيارات.

تستأثر مصانع تجميع السيارات بالعدد الأكبر من الروبوتات الصناعية. وتأتي مصانع الأجهزة الإلكترونية في المركز الثاني، ويبين الشكل التالي صوراً للأدوار المختلفة التي تؤديها الروبوتات في عملية تجميع السيارات.





الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط (٢):

ان أهمية استخدام الروبوتات تبرز في خطوط الإنتاج من حيث مستوى الجودة والإنتاجية وحجم التكلفة, كذلك استخدام الروبوتات في المصانع، له بعض السلبيات. فكر وابحث عن إيجابيات وسلبيات استخدام الروبوت بالمصانع مستعينا بالجدول التالي:

الرقم	الإيجابيات	التوضيح
١	ثبات مستوى الجودة	ثبات مستوى الجودة: ويمكن للروبوت أن ينجز الأعمال المتكررة بنفس الجودة المحددة للعمل. أما بالنسبة للعامل البشري فيتفاوت مستوى الجودة عند أداء نفس المهمة من عملية لأخرى بحسب تغير الظروف البشرية لدى العامل.
٢	ثبات مستوى الإنتاجية.	
٣	العمل الآمن في الظروف الخطرة.	
٤	تخفيض التكلفة.	
	السلبيات	**التوضيح**
١	ارتفاع التكلفية التأسيسية.	يعزى ارتفاع التكلفة التأسيسية للتكلفة الإضافية للروبوتات والتجهيزات المساندة لها. وهنا لابد من عمل دراسة جدوى اقتصادية دقيقة؛ للتأكد من الزيادة في التكلفة الأساسية للمصنع يمكن تغطيتها من خلال التوفير في التكلفة التشغيلية للمصنع.
٢	الحاجة إلى خبرات أعلى.	
٣	الحاجة إلى خطة تقنية متكاملة.	

إنّ استخدام الروبوتات لا يقتصر على مصانع تجميع السيارات فحسب، وإنما ينتشر استخدامها في الكثير من مجالات الإنتاج الصناعي. وتستخدم في تنفيذ العمليات الجراحية الدقيقة في المستشفيات المتقدمة.

شاهد مقاطع الفيديو التالية وسجل ملاحظاتك مع التعليق بذكر تطبيقات الروبوت المختلفة.

https://www.youtube.com/watch?v=0i29t_ca1Wk
https://www.youtube.com/watch?v=fH4VwTgfyrQ

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

لقد لاحظت في مقاطع الفيديو وكذلك في كثير من التطبيقات العملية والصناعية للروبوتات، يتطلب منا تحريك محرك ليدور في اتجاهين وليس في اتجاه واحد. أي أن يتم التحكم به ليدور تارةً في اتجاه عقارب الساعة، وتارةً أخرى في عكس اتجاه عقارب الساعة. إن أبسط مثال على ذلك تحريك ذراع روبوتية مثبتة على محرك تيار مستمر ويتم التحكم بدوران الذراع لتنفيذ مهمة ما. (مثال: لعبة الديسكفري في مدن الملاهي).

إن الفكرة الأساسية في التحكم تكمن في تبديل القطبية على طرفي المحرك، لكن كيف يمكن أن يتم ذلك باستخدام دارة إلكترونية وبمساعدة لوحة الأردوينو.

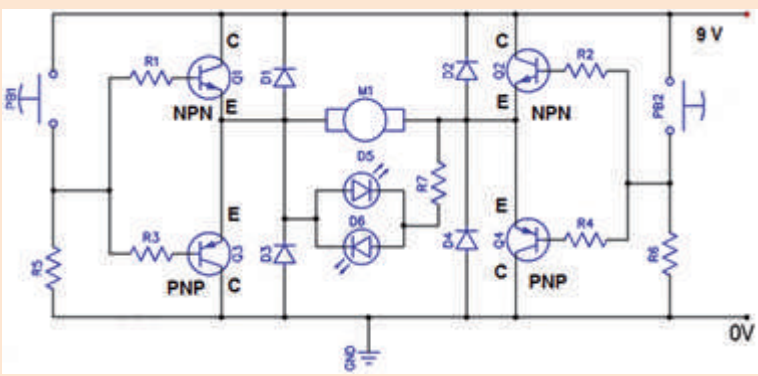
نشاط (٣):

التحكم باتجاه دوران محرك تيار مستمر

الدارة التالية توضح كيف يتم توصيل المحرك مع 4 ترانزستورات على شكل حرف (H)؛ لذا تسمى (H-Bridge).

القطع المطلوبة:

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل.
- ترانزستور NPN 2SB507 عدد 2 (Q3, Q4).
- ترانزستور PNP 2SD313 عدد 2 (Q1, Q2).
- ثنائي عادي 4 (D1, D2, D3, D4 1N4001).
- ثنائي ضوئي عدد 2.
- مقاومات 1KΩ عدد 3 (R5, R6, R7).
- مقاومات 220 Ω عدد 4 (R1, R2, R3, R4).
- مفتاح (on-off) عدد 2.
- محرك تيار مستمر صغير (3-9 فولت).
- مصدر للجهد (بطارية 6-9 فولت).



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

اعمل على توصيل الدارة السابقة وتشغيلها، وأكمل جدول الحقيقة التالي، موضحاً وضع المحرك في كل حالة (متوقف، يدور باتجاه عقارب الساعة، يدور عكس اتجاه عقارب الساعة):

PB1	PB2	وضع المحرك
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

هل تعلم

تحتوي القطعة الإلكترونية المتكاملة L293 أو L298 على زوج من الدارة الموجودة في الشكل السّابق، أي أن هذه الدارة المتكاملة تسمح للتحكم في محركين بنفس الوقت، ويصلح استخدامها في حالة الروبوت السيار بحيث يمكن جعل الروبوت يتحرك الى الأمام أو الى الخلف، وأن يتم التحكم به بحيث يدور حول نفسه.

والآن سنستخدم لوحة الأردوينو في النشاط التالي للتحكم في اتجاه دوران المحرك.

نشاط (٤):

التحكم في اتجاه محرك التيار المستمر باستخدام الأردوينو

الأدوات المطلوبة:

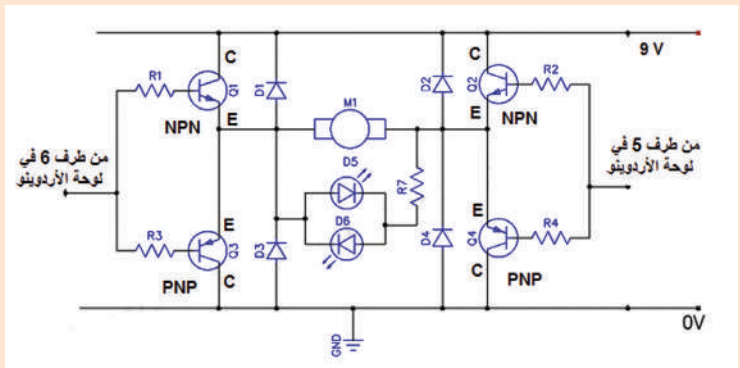
- لوحة تجارب وأسلاك توصيل.
- لوحة أردوينو أنو.
- ترانزستور NPN 2SB507 عدد 2 (Q3, Q4).
- ترانزستور PNP 2SD313 عدد 2 (Q1, Q2).
- ثنائي عادي (D1, D2, D3, D4 1N4001).
- ثنائي ضوئي عدد 2.
- مقاومات 1K أوم عدد 3 (R5, R6, R7).
- مقاومات 220 أوم عدد 4 (R1, R2, R3, R4).

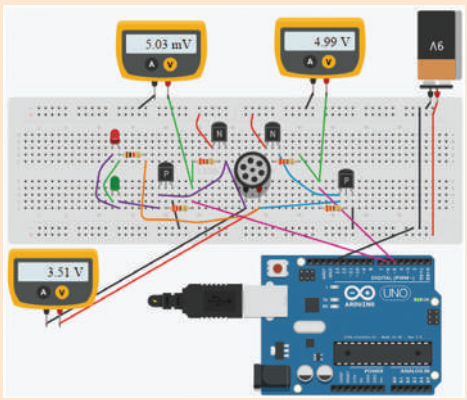
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

- مفتاح (on-off) عدد 2.
- محرك تيار مستمر صغير (3-9 فولت).
- مصدر للجهد (بطارية) 6-9 فولت.

خطوات العمل:

١ اعمل على توصيل الدارة كما هو موضح في الشكل.





٢ اكتب البرنامج التالي، واحفظه باسم H_Bridge.

```
int pb1 = 5;
int pb2 = 6;

void setup()
{
  pinMode(pb1, OUTPUT);
  pinMode(pb2, OUTPUT);
 }
void loop() {
  digitalWrite(pb1, HIGH);
  digitalWrite(pb2, LOW);

  delay(2000);
  digitalWrite(pb1,LOW);
  digitalWrite(pb2, HIGH);
  delay(2000);

}
```

٣ اعمل على تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو من خلال وصلة ال (USB).

٤ لاحظ ما يحدث، موضحا آلية عمل الدارة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

- قم بالتعديل على البرنامج السابق بحيث يتوقف المحرك لمدة ثانيتين بين كل حركة عكس اتجاه يقوم بها.
- حاول تثبيت قطعة من الألومنيوم أو الخشب على رأس المحرك المتحرك، بحيث تتحرك مع دوران المحرك. ما هو الشكل الذي يرسمه رأس الذراع عند الدوران.؟

أسئلة الدرس

١ اذكر اثنين من إيجابيات استخدام الروبوت في الصناعة مع التوضيح.

٢ اذكر اثنين من سلبيات استخدام الروبوت في الصناعة مع التوضيح.

٣ ما ا الفكرة الأساسية في التحكم بعكس حركة دوران المحرك؟

٤ اعمل على تعديل الكود في النشاط ٤:٤:٤ الخاص بالتحكم في اتجاه المحرك بحيث يدور المحرك دورة كاملة، ثم يعكس إتجاهه لدورة كاملة أخرى.

مشروع الوحدة

يفكر أحد الفنيين في تطوير ذراع مناولة روبوتية (Two Link Manipulator) تستخدم في بعض التطبيقات، والتي منها الراسمة ثنائية الأبعاد.

والمطلوب في هذا المشروع إعداد دراسة لمساعدة الفني في تنفيذ المشروع وفق الآتي:

١ استخدام الإنترنت في البحث عن مقاطع فيديو وشروحات توضح كيفية عمل هذا الذراع.

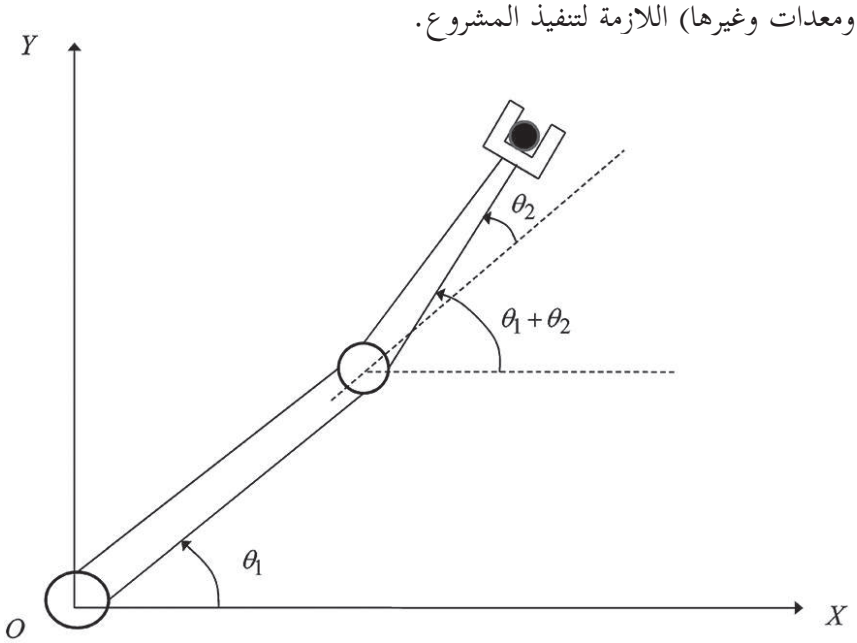
٢ اقترح عدد من التطبيقات لاستخدام هذا الذراع.

٣ حدد المتطلبات الفنية (قطع ومعدات وغيرها) اللازمة لتنفيذ المشروع.

٤ وضح خطوات العمل لتنفيذ هذا المشروع.

٥ صمم عرضاً تقديمياً عن الدراسة باستخدام برنامج العروض التقديمية.

٦ اذكر مراجع الدراسة في النهاية العرض.

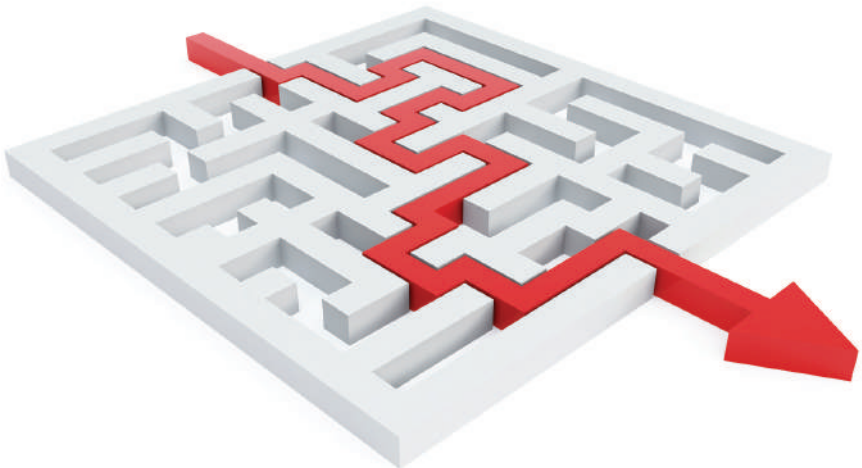


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

أسئلة الوحدة

١ علل سبب وجود مصدر جهد منفصل للمحرك في دارة الروبوت متتبع الخط؟

٢ ما أنواع الحساسات التي يستخدمها الروبوت المصمم للخروج من المتاهة المرفقة؟ وما هي الوحدات المهمة الأخرى في بنية هذا الروبوت؟



٣ ابحث عن تطبيقات أخرى للأردوينو في مجال الروبوت.

٤ اقترح بعض الاستخدامات العملية لفكرة تتبع الخط في الصناعة.

٥ اقترح تطوير على روبوت متتبع الخط باستخدام الأردوينو لتنفيذ مهام أخرى.

مشاريع للوحدة

١ صمم نظام تحكم متكامل يقوم بتتبع الشمس وتحريك الخلايا الشمسية باتجاهها.

٢ صمم نظام تحكم متكامل للروبوت باستخدام المقاومة الضوئية بحيث يتبع الروبوت مصدر الضوء المسلط عليه.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٤ الوَحدة

شبكات الاتصال

أَتامل ثمّ أُناقش: مكِّن ذاتك، وعبِّر عن أفكارك

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتعامل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على التعرف إلى طبقات الشبكات الثلاث التي تلي الطبقة الفيزيائية وهي: طبقة ربط البيانات، وطبقة الشبكة، والرابعة طبقة النقل وذلك من خلال الآتية:

١ التعرف على مهام كل من طبقة ربط البيانات،و الشبكة.

٢ التعرف على العنونة الفيزيائية، والمنطقية، وعنونة المنفذ.

٣ التعرف على كل من بطاقة واجهة الشبكة، ومحول الشبكة المحلية(LAN Switch) وكيفية يقوم بتحويل الرسائل.

٤ التمييز بين العنونة الفيزيائية و العنونة المنطقية.

٥ التعرف على كل من بروتوكولات TCP و UDP.

٦ التعرف على أدوات برمجية تساعد على استكشاف الشبكة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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 .

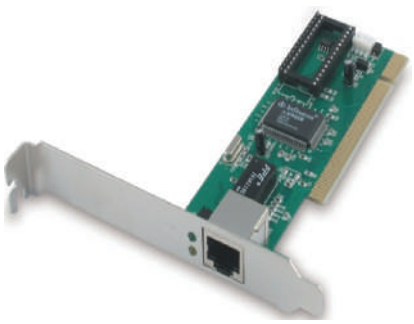
ثانياً: محول الشبكة المحلية LAN Switch.

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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 = $48 \div 4 = 12$ رقم سداسي عشري.
- صيغ تمثيل عنوان MAC :

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

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

8CDCD4.4337EF

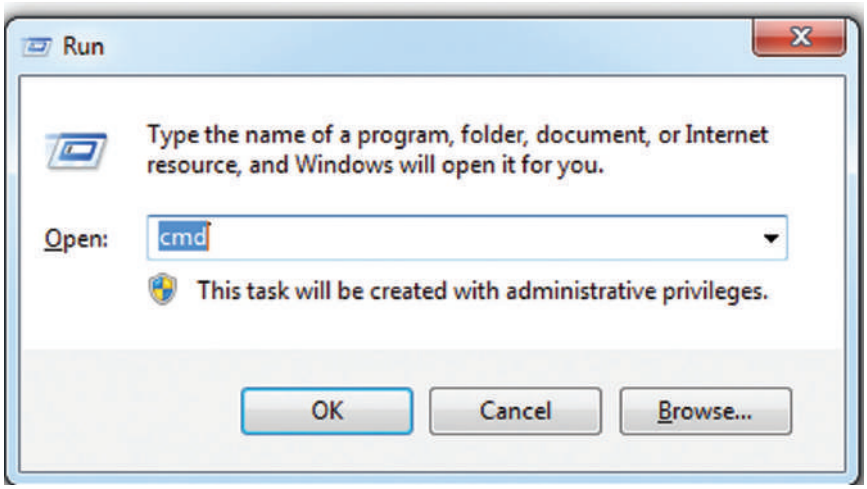
- عدد العناوين التي يستطيع أن يغطيها عنوان MAC:
- $2^{48} = 281.474.976.710.656$ عنوان MAC مختلف.

نشاط: (٢)

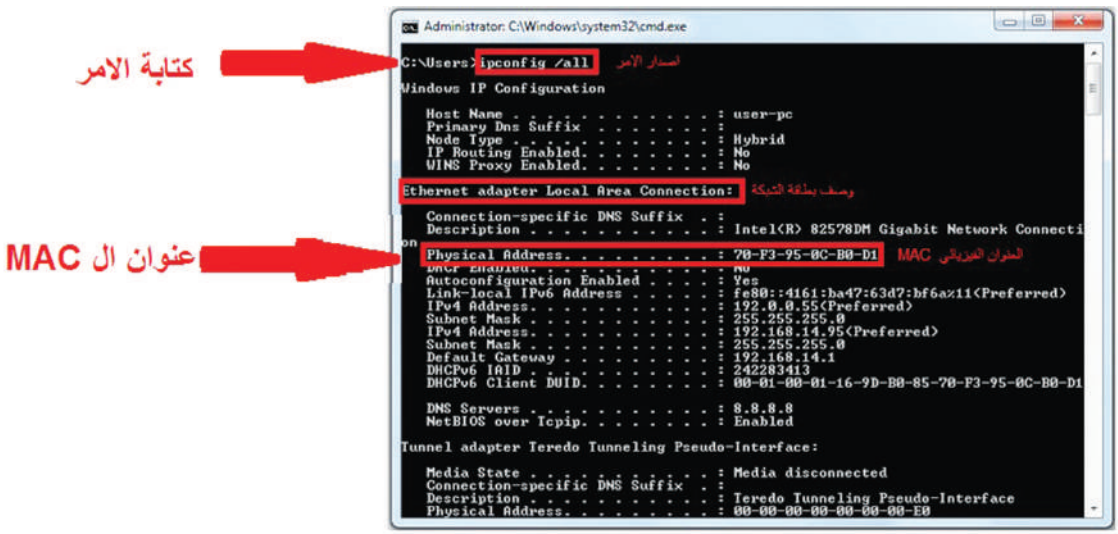
تحديد عنوان MAC على جهازك.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.



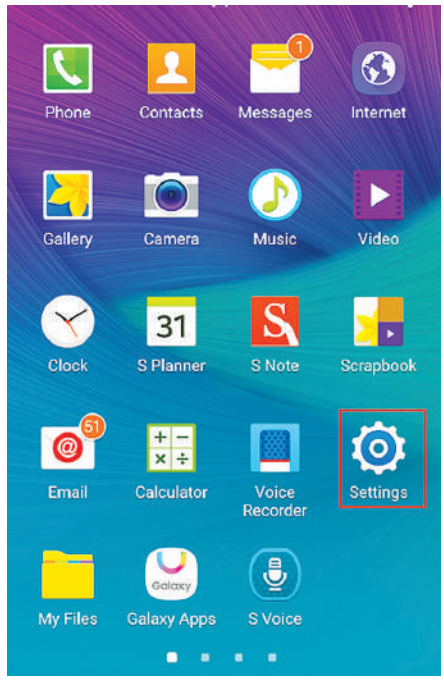
من واجهة سطر الأوامر قم بكتابة الأمر التالي: ipconfig / all ،ثم اضغط Enter



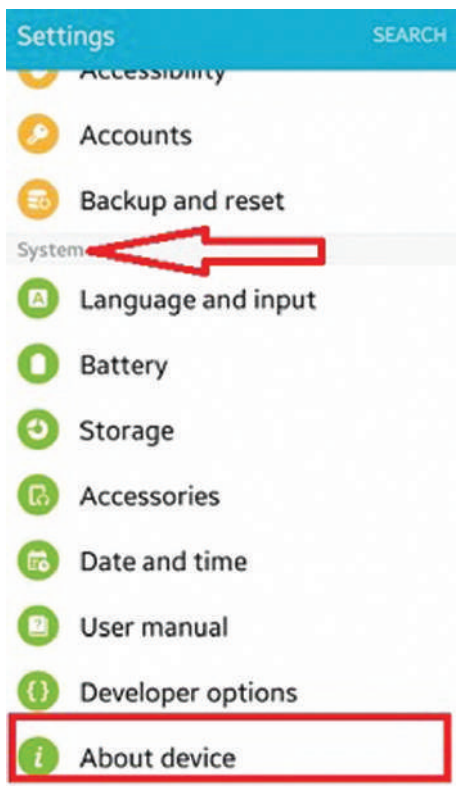
في نظام تشغيل الأندرويد على الهواتف الذكية

١ الضغط على أيقونة الإعدادات settings الموجودة داخل قائمة التطبيقات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

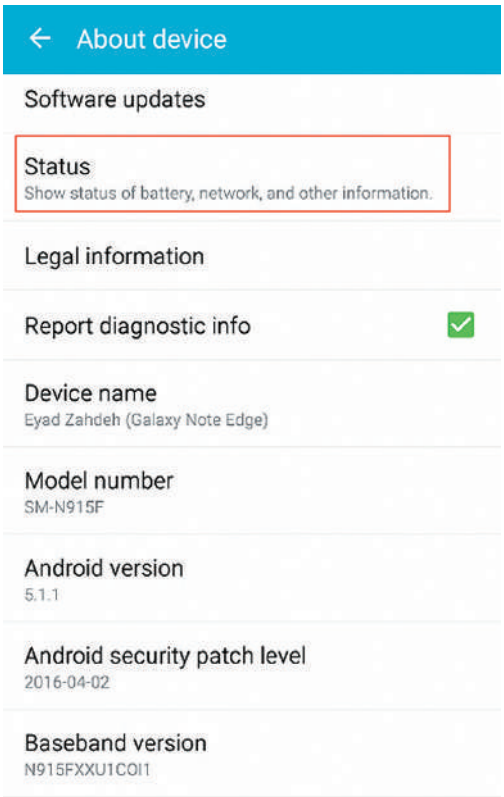


٢ تظهر قائمة نختار منها بند حول الجهاز about device.

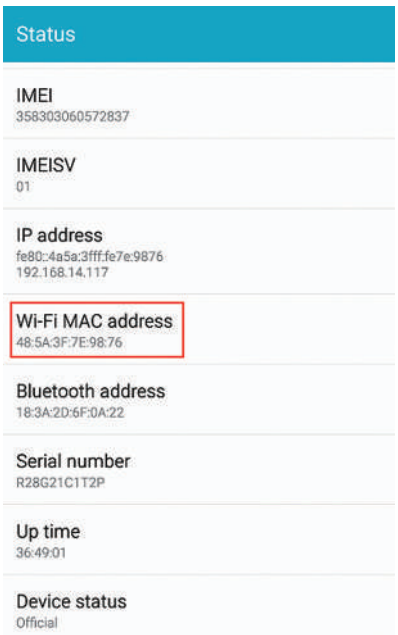


٣ ثم نختار من قائمة حول الجهاز البند الحالة status.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9



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).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

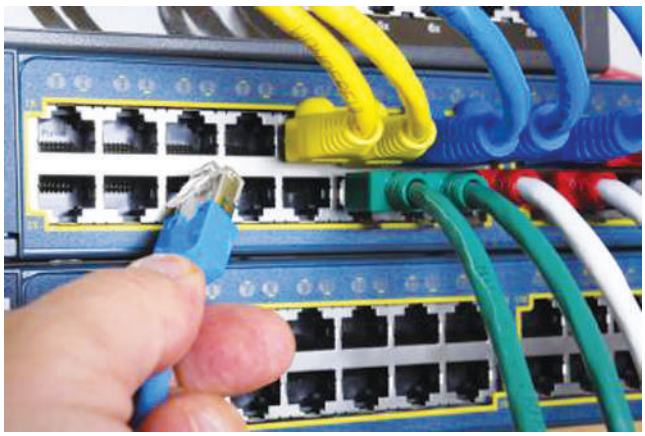
ما هي النتيجة؟ هل تغير عنوان ال MAC بتغير الشبكة المتصل عليها الجهاز؟ نافش نتائجك و جد تفسيراً لها.

ثانياً: محول الشبكة المحلية LAN Switch

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

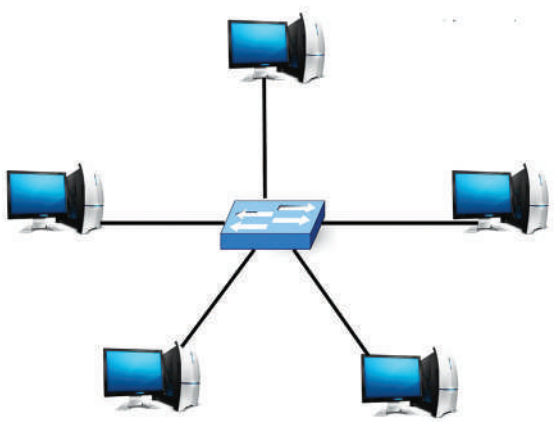
ملاحظة

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.

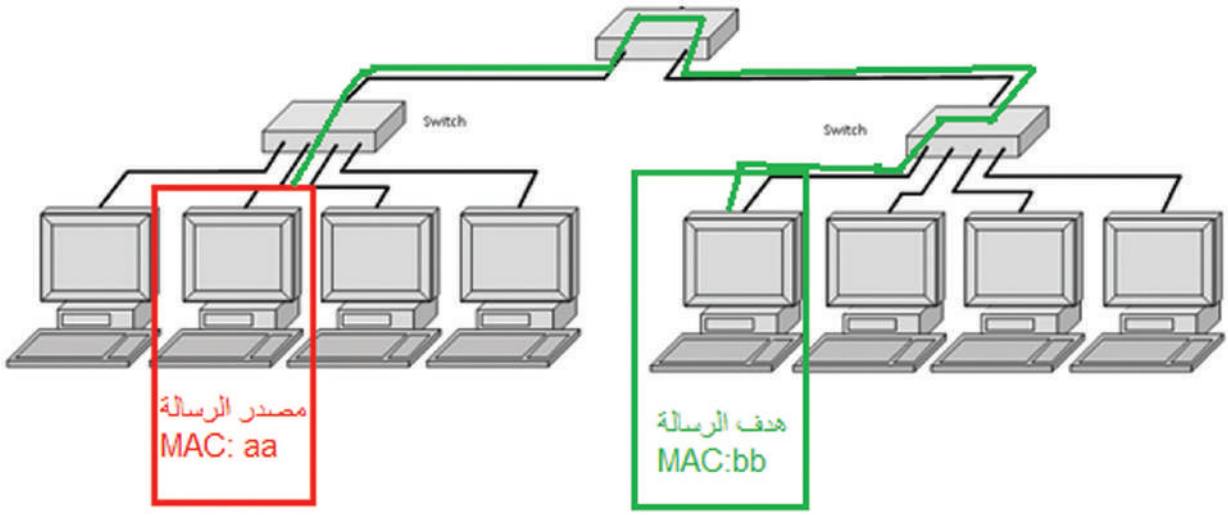


كيف يعمل محول الشبكة؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

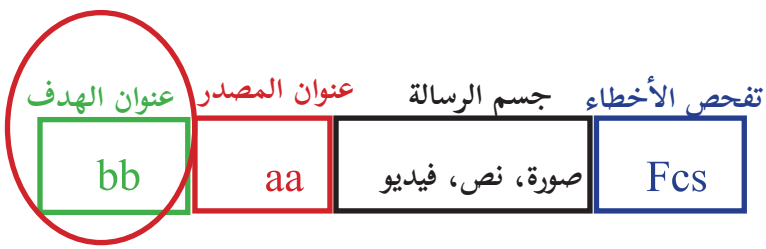
في هذا المثال يرغب الجهاز في الجهة اليسرى (مصدر الرسالة)، بإرسال رسالة لجهاز في الطرف الآخر(هدف الرسالة).

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



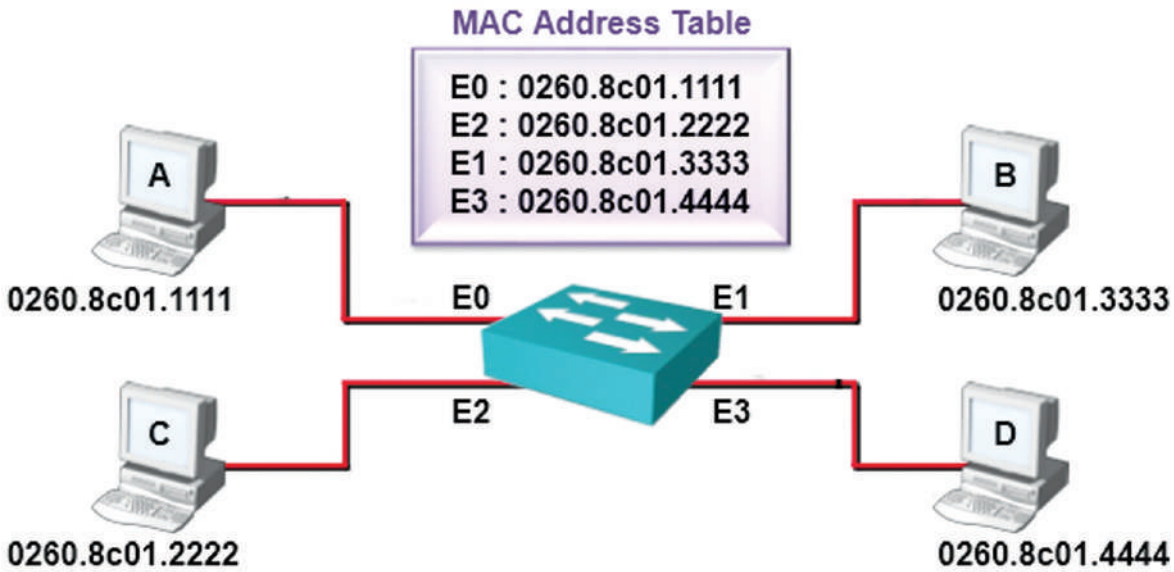
بنية الرسالة (الاطار)

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9



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).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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؟

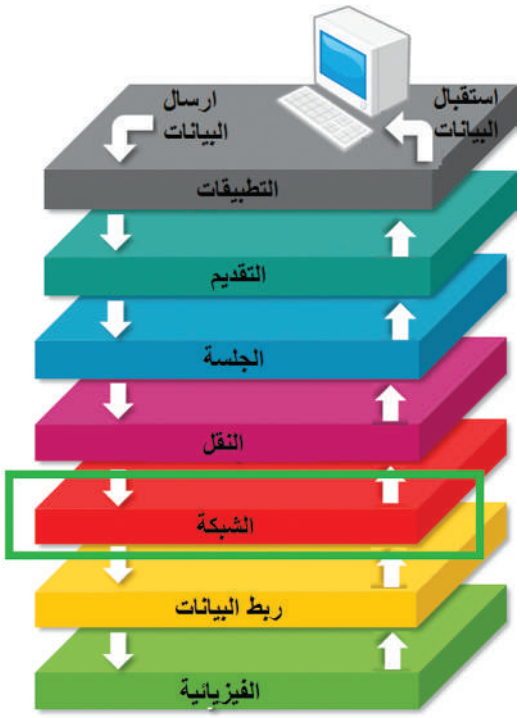
٤ ماذا يستفيد المحول Switch من حقل FCS الموجود في ذيل الإطار؟

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

٦ كيف يقوم المحول Switch بتعبئة جدول عناوين ال MAC ؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

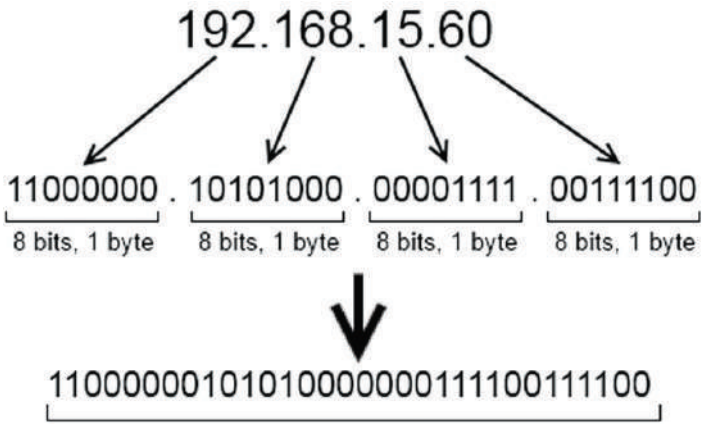
يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بحزمة (Packet).

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9



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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

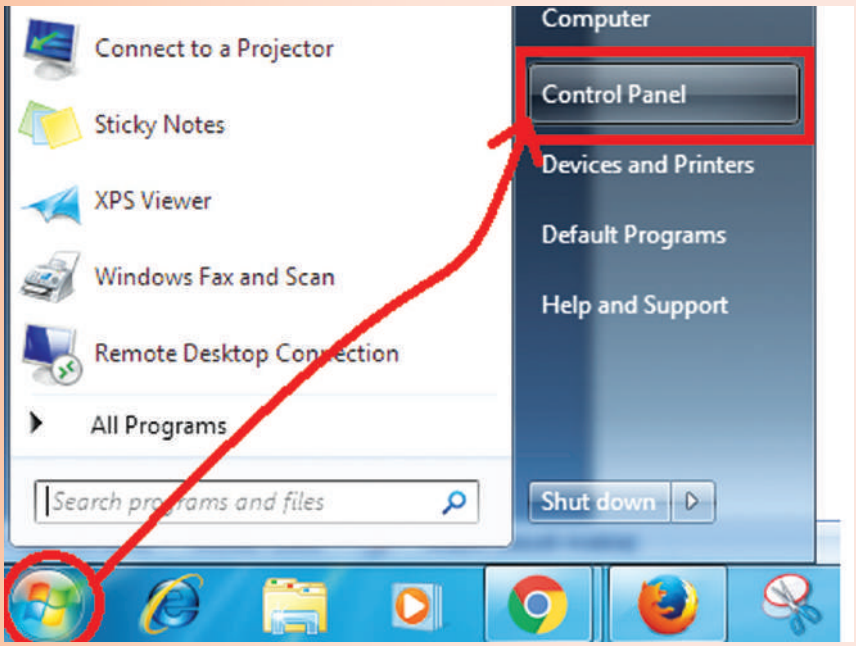
أما اذا كانت طبيعة عمل الجهاز هي توفير خدمة على الشبكة كطابعة شبكة فإن الطريقة الأولى (التكوين اليدوي) هي الطريقة المناسبة، حيث يجب وجود عنوان ثابت على الجهاز ليتم استخدامه من قبل الأجهزة التي تريد طلب الخدمة من هذا الجهاز.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

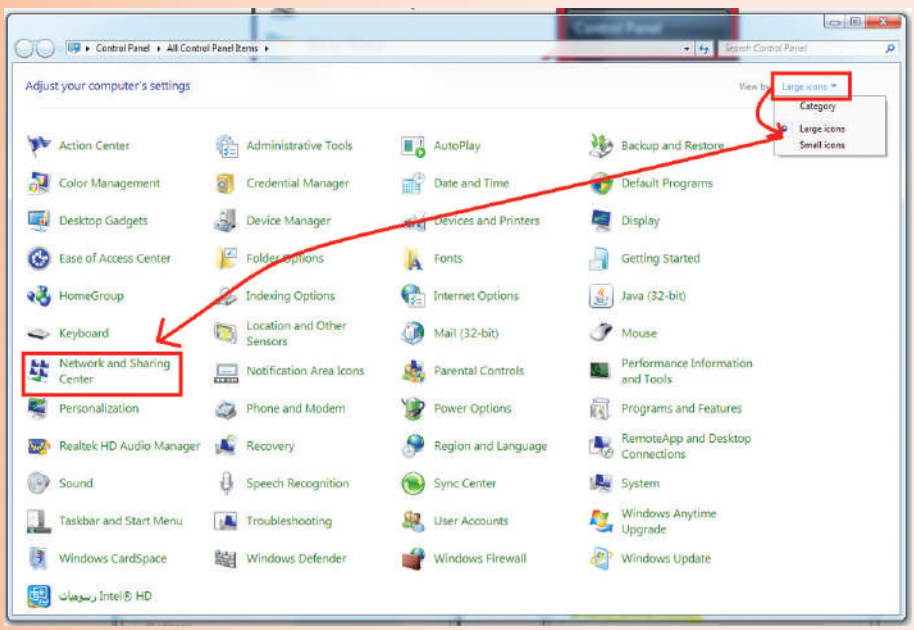
نشاط: (١)

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

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

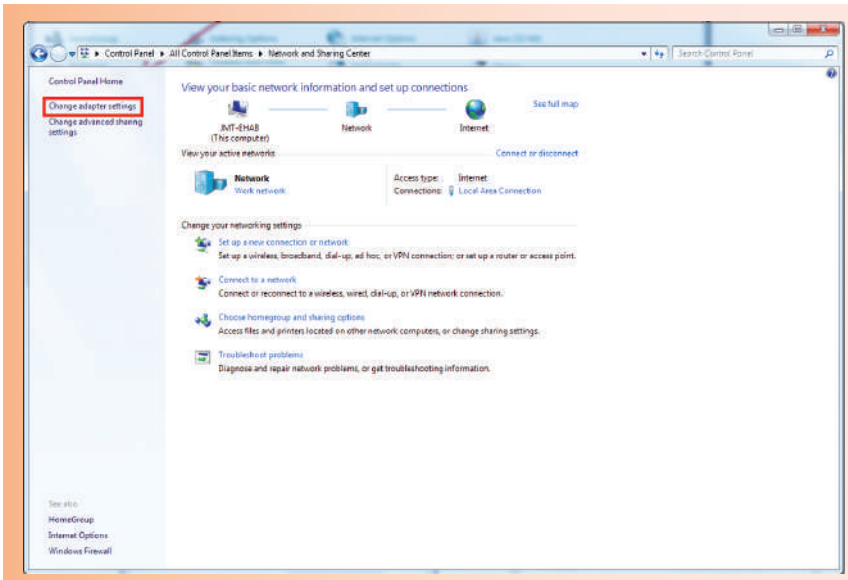


٢ من قائمة لوحة التحكم اختر بند مركز الشبكة والمشاركة Network and Sharing Center.

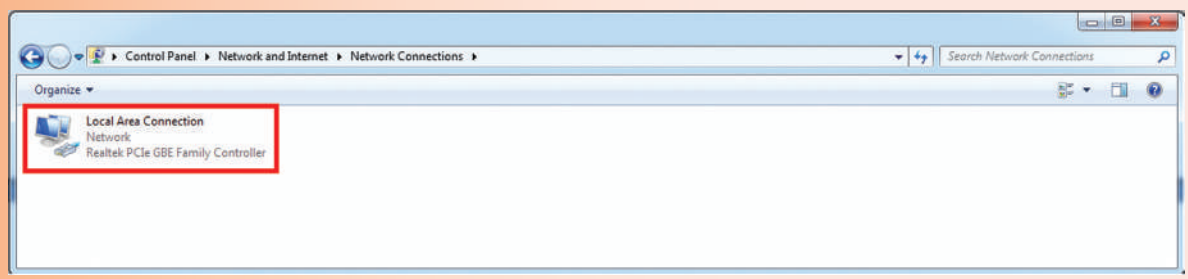


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

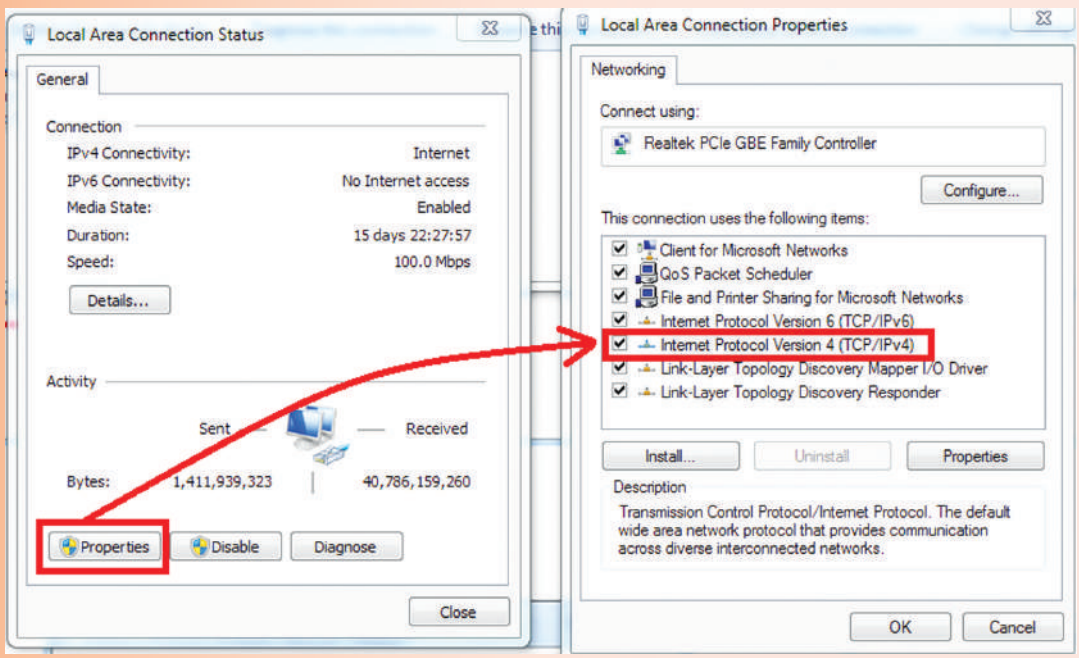
٣ من قائمة مركز الشبكة والمشاركة اختر بند تغيير إعدادات المحول Change Adapter setting.



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

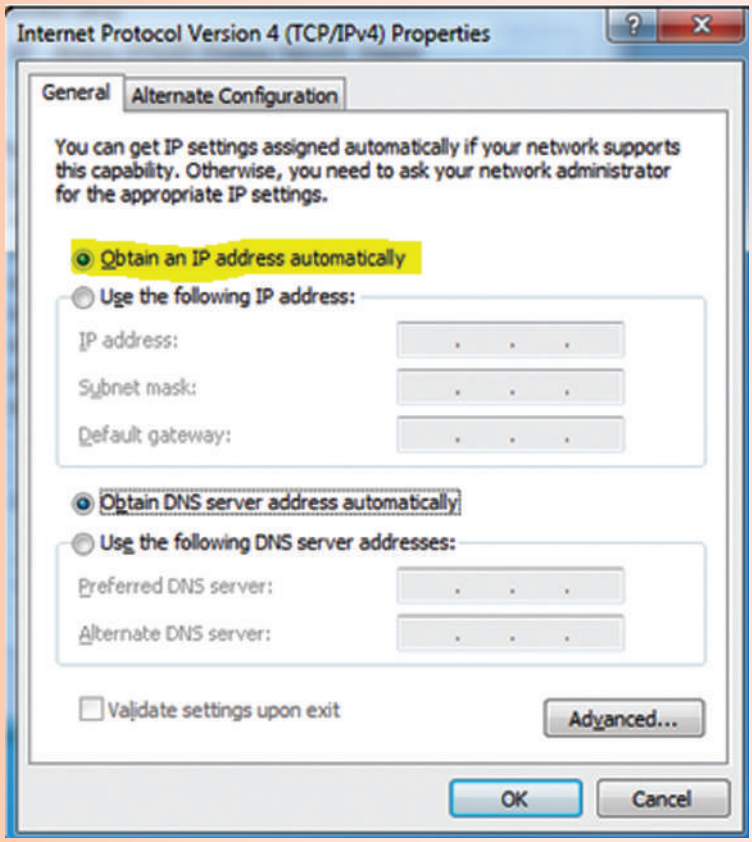


٥ يظهر على الشاشة نافذة اتصال الشبكة المحلية Local area Connection من هذا النافذة اذهب لخيار خصائص Properties، و منه اختر بند (Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4).

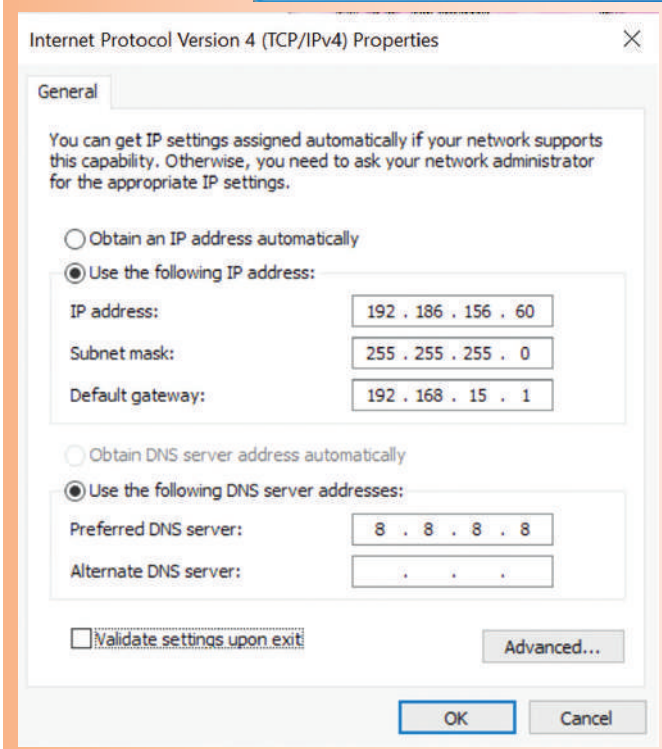


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

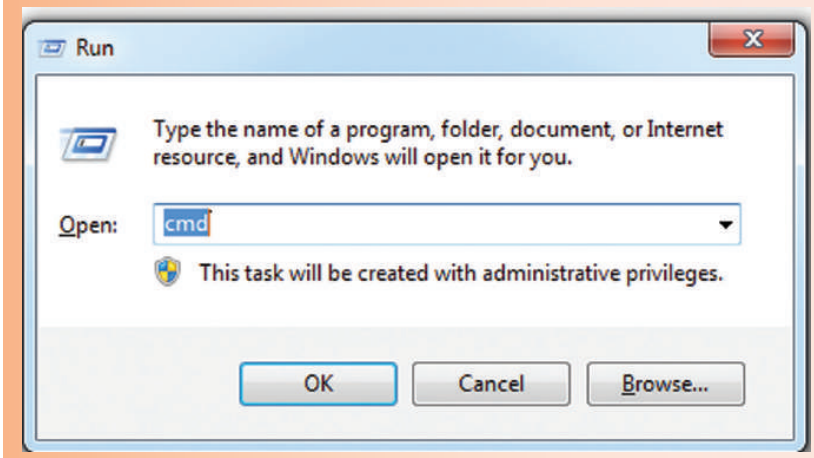


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

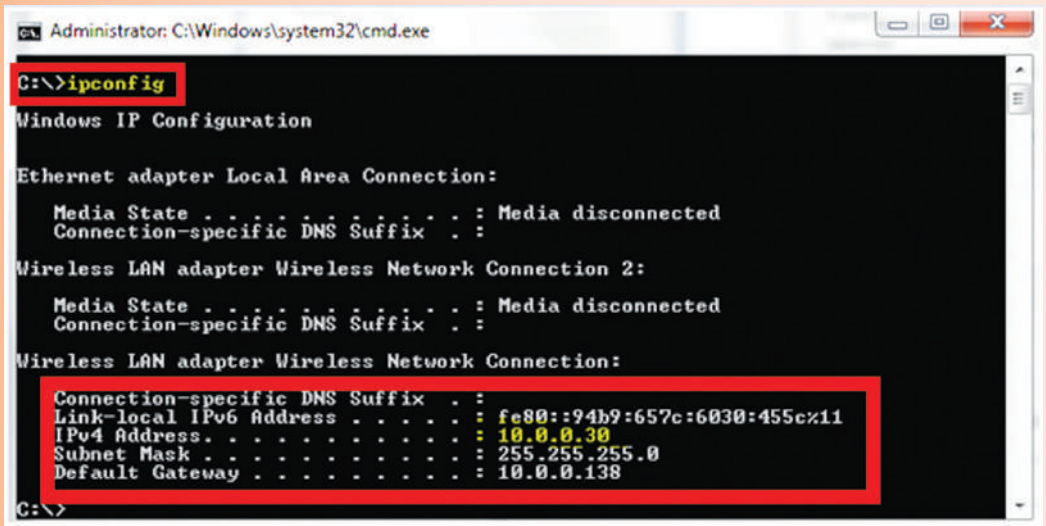
نشاط: (٢)

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.

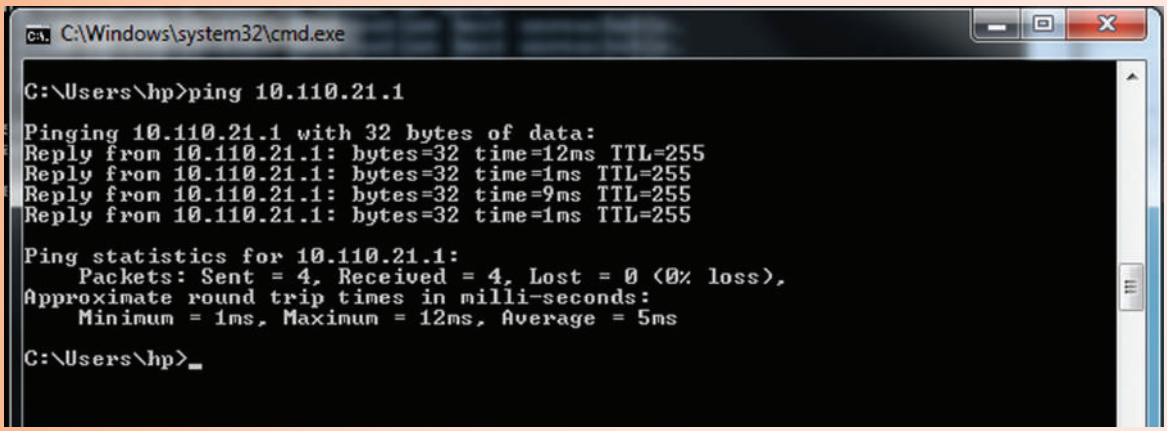
10.0.0.138 هو عنوان الموجه ROUTER الذي يعدّ البوابة الافتراضية للجهاز للخروج خارج الشبكة الداخلية والوصول لشبكة الإنترنت.

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

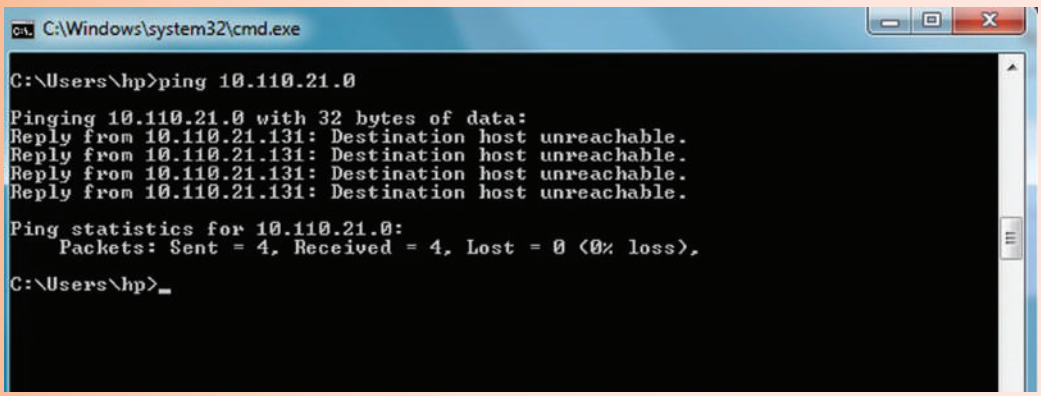
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

نشاط: (٣)

فحص الاتصال مع عنوان IP البوابة الافتراضية.



فحص الاتصال مع عنوان IP غير متصل بالشبكة.



الموجهات Routers

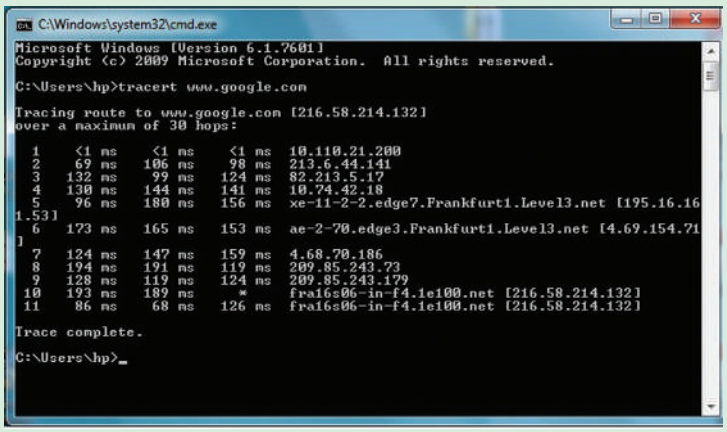
من أهم أجهزة الشبكة التي تعمل في الطبقة الثالثة (طبقة الشبكة) جهاز الموجه Router

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

مثال (٤)

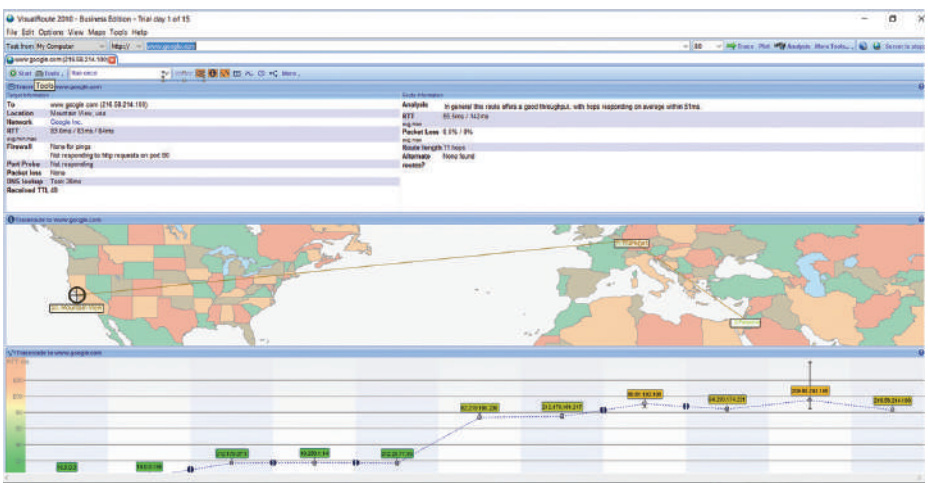
لمعرفة كم موجه يقوم بتوجيه رسالتي وصولاً لموقع google؟

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)؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

مثال (٥)

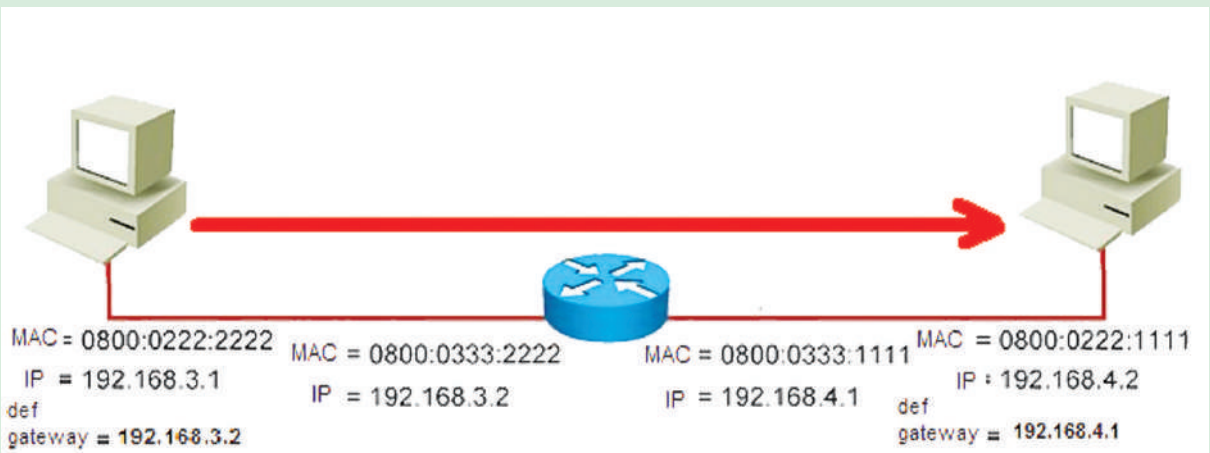
جهاز بعنوان (192.168.3.1) يود إرسال رسالة لجهاز بعنوان(192.168.4.2) قناع الشبكة لكلا الجهازين (255.255.255.0).

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. 3. 168. 192	عنوان IP:2. 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.



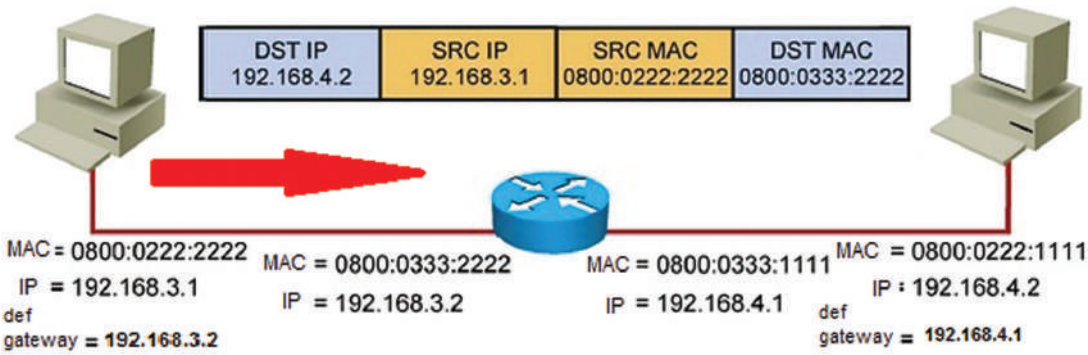
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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:

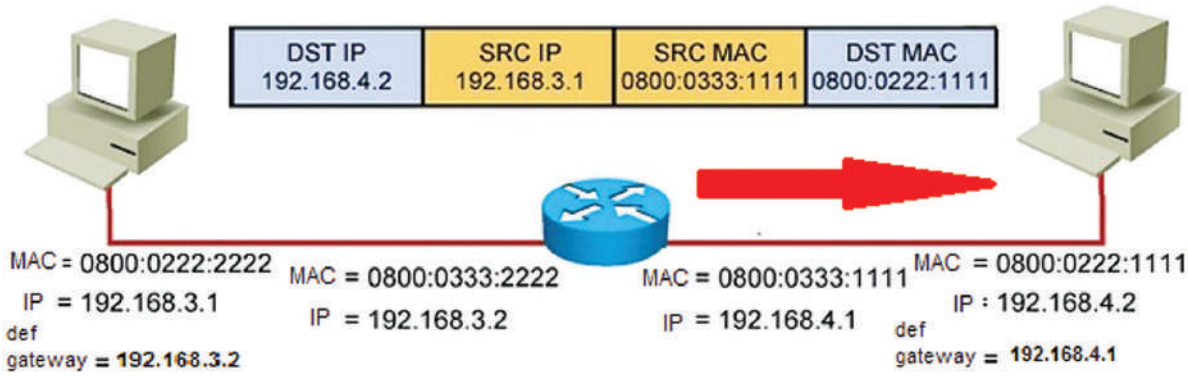
يتفحص الموجه عنوانIP الهدف في الرسالة؛ و يجد أنه ينتمي إلى الشبكة 192.168.4 وعليه ياخذ القرار بتوجيه الرسالة للمنفذ الثاني؛ لأن هذ المنفذ ينتمي إلى هذه الشبكة 192.168.4.1.

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9



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؟

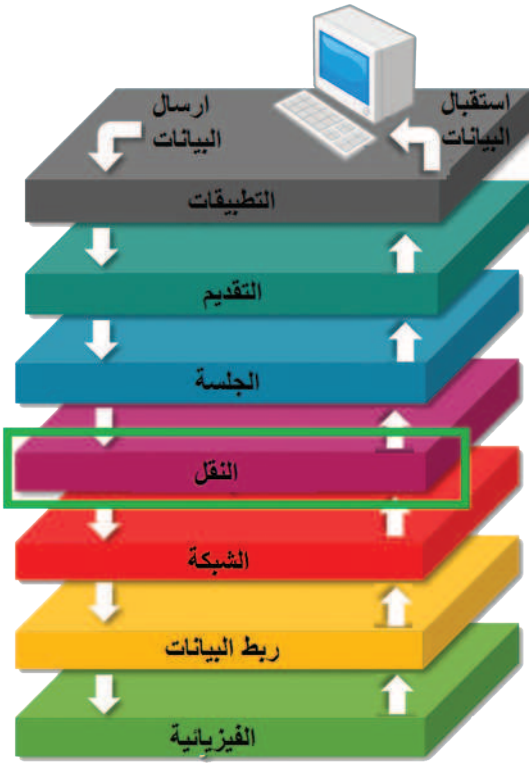
٤ ما الفرق بين العنوان المنطقي و العنوان الفيزيائي؟

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؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

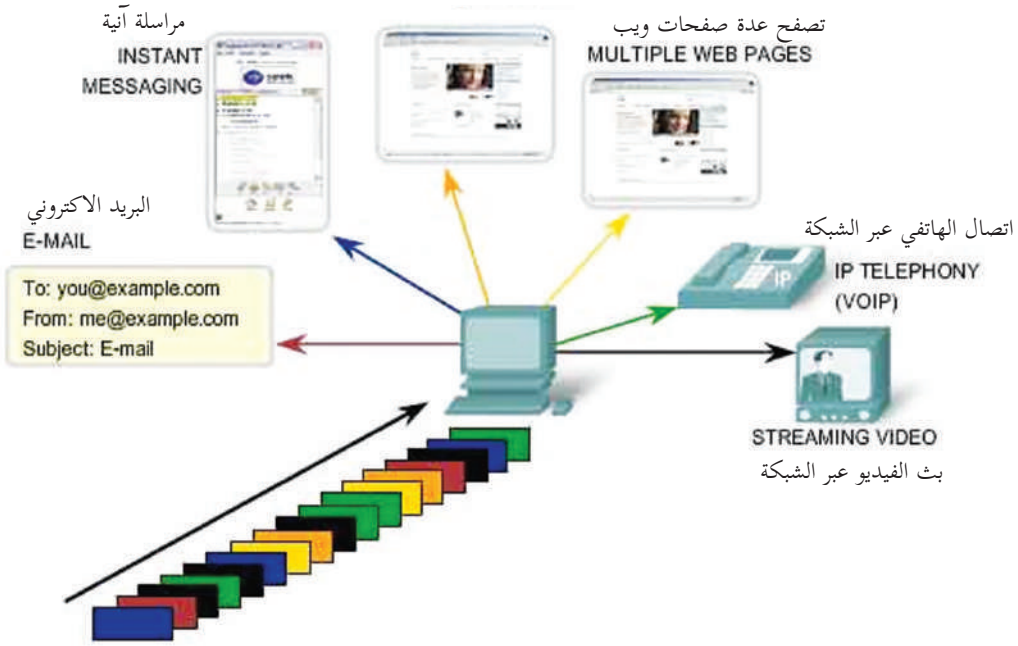
يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بقطعة (Segment).

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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

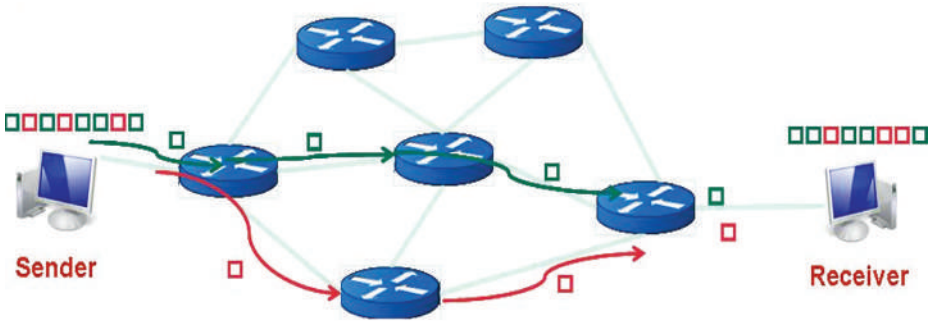
UDP: User Datagram Protocol

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

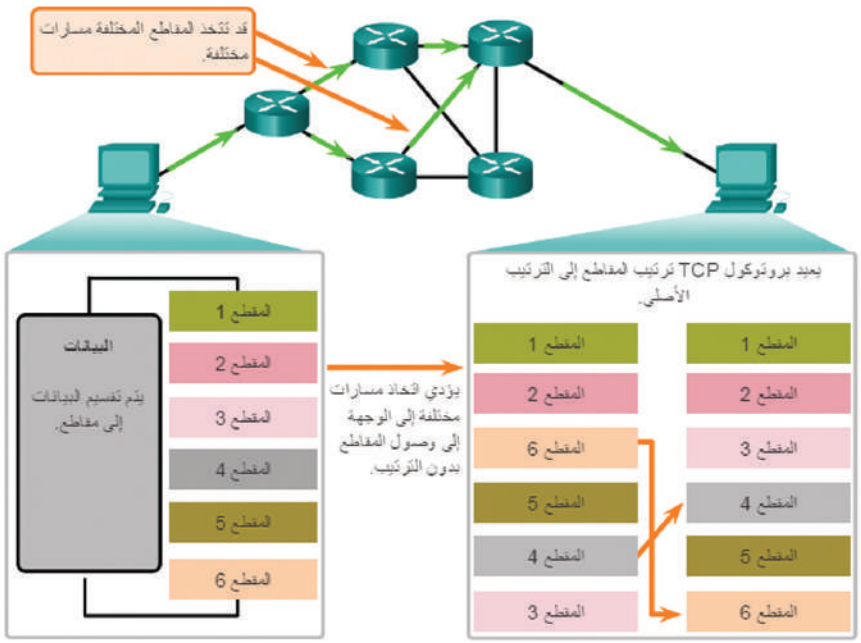
١ إعادة ترتيب قطع البيانات بنفس الترتيب التي أرسلت به.

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9



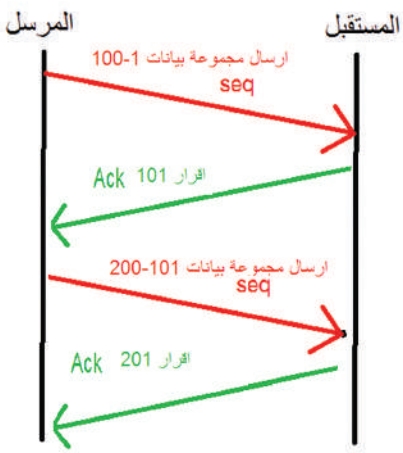
إعادة ترتيب TCP في الوجهة



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.

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.

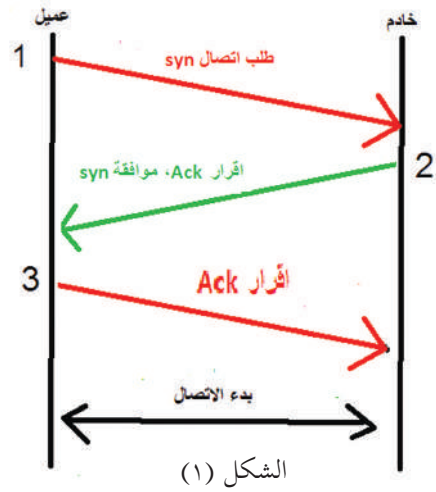


٣ إنشاء و إغلاق الاتصال بين طرفي الاتصال :

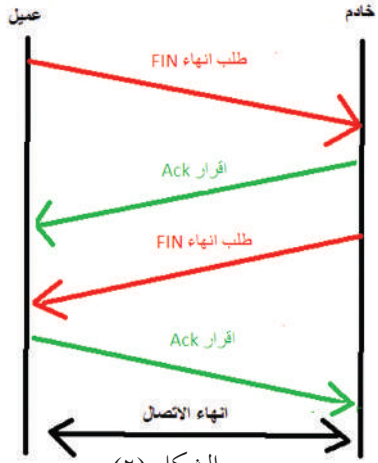
تقوم هذه الطبقة بإنشاء الاتصال بين طرفي الاتصال عند الحاجة لإرسال بيانات عن طريق مصافحة الأيدي بثلاثة اتجاهات three-way hand shake:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

- 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)

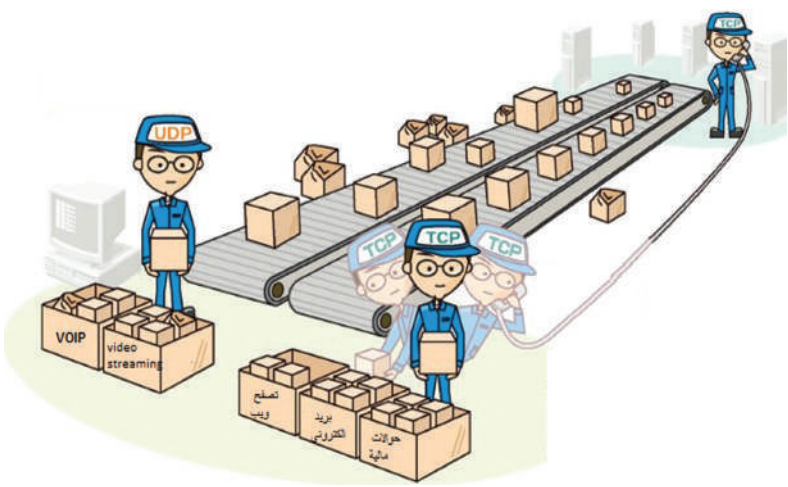


الشكل (٢)

متى يتم استخدام كل من TCP و UDP؟

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.

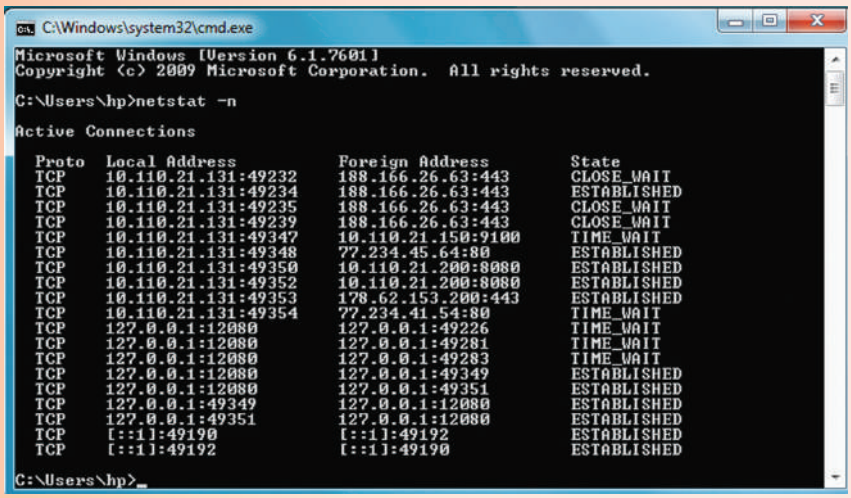


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

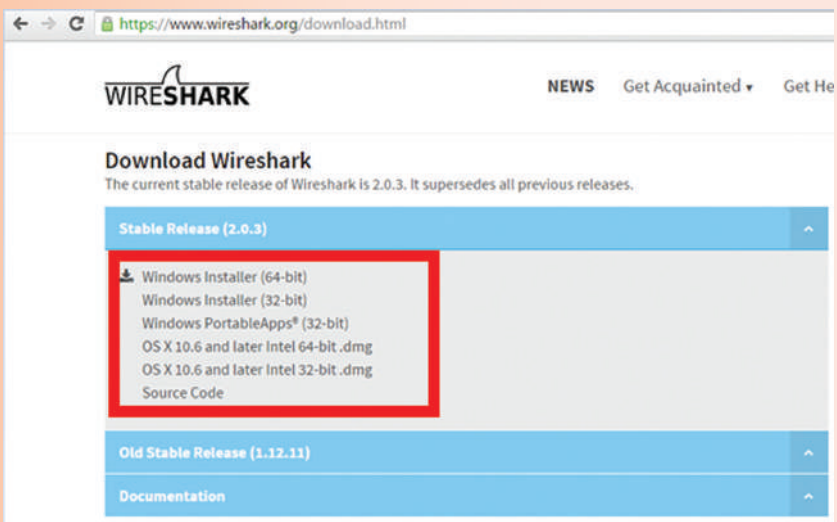


نشاط: (٢)

استعراض الرسائل بين جهازك و خادم google أثناء تصفحك الموقع.

١ تنزيل و تنصيب برنامج مراقبة الشبكة wireshark من موقع الويب التالي:

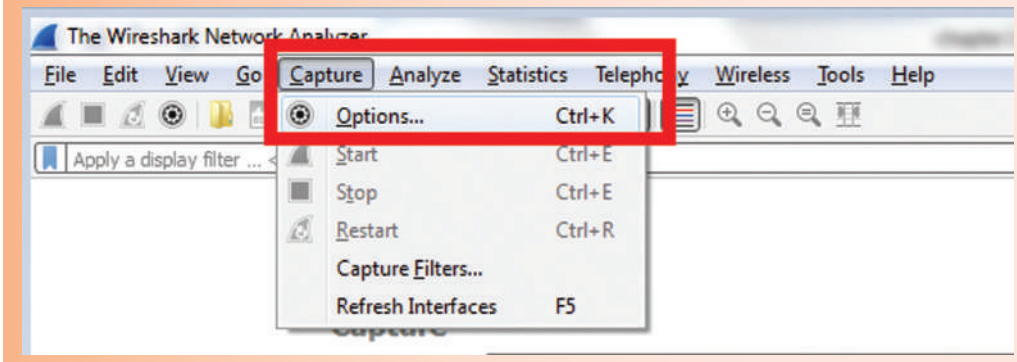
https://www.wireshark.org/download.html



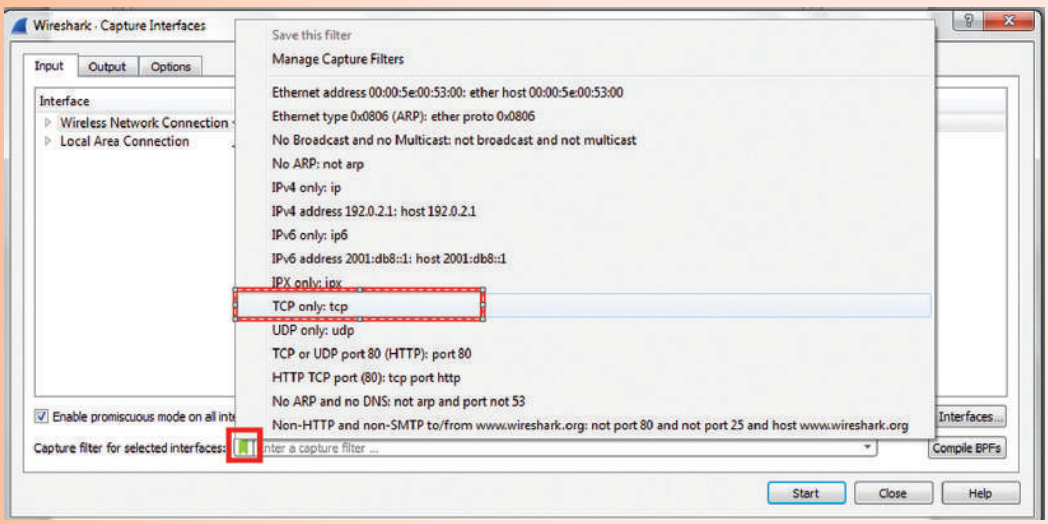
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٢ تشغيل البرنامج و اختيار بطاقة الشبكة المراد مراقبة تدفق البيانات عليها.

Capture

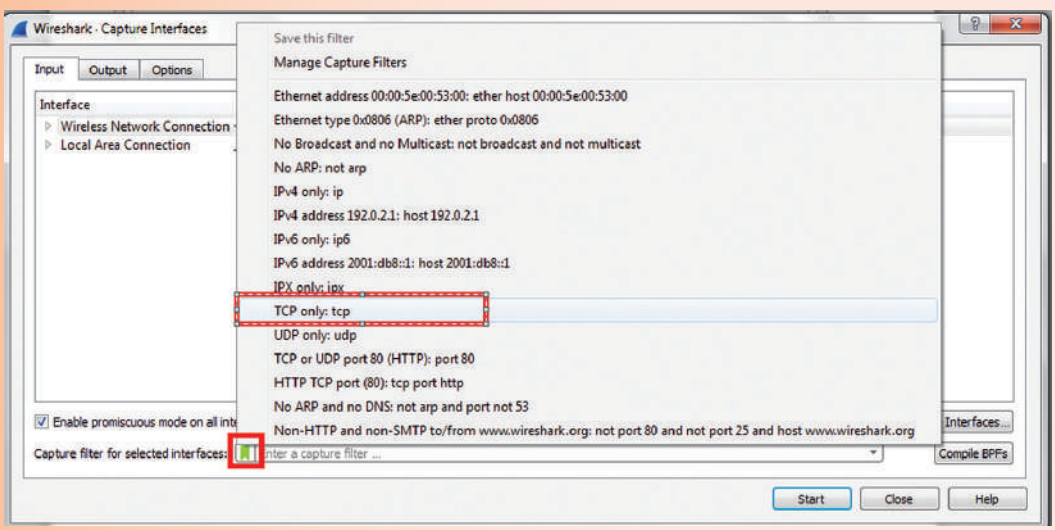


options



٣ اختيار الفلتر المناسب:

في حالتنا هذه نختار فلتر TCP only و ذلك لتسهيل متابعة الرسائل مع خادم google.



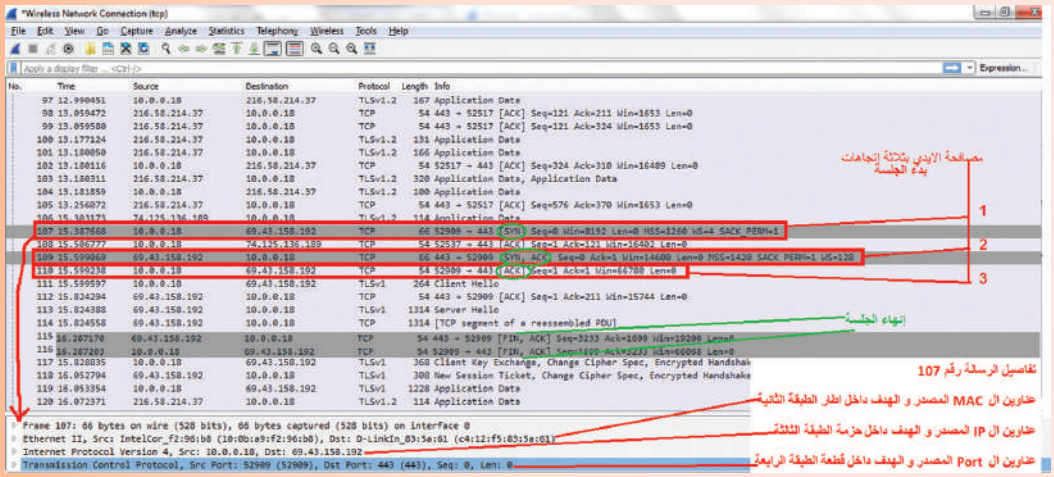
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

٤ ثم نضغط على زر start.

٥ ننتقل إلى متصفح الإنترنت، و نفتح صفحة google.

٦ ننتقل إلى تطبيق wireshark، ثم نضغط على زر stop.

٧ نستعرض النتائج ونناقشها.



٨ كرر هذا التمرين, ولكن بتصفحك مواقع أخرى غير google.

ماذا يحدث لكل من عنوان ال MAC و ال IPو port ؟

دون النتائج في الجدول:

الموقع	IP مصدر	IP هدف	MAC مصدر	MAC هدف	Port مصدر	Port هدف
www.google.com						
www.yahoo.com						
www.facebook.com						
www.mohe.ps						
www.alquds.edu						

- ستجد أن كلاً من عناوين MAC و IP المصدر لا تتغيير؛ لأننا نرسل الرسالة من نفس الجهاز.
- ستجد أن العنوان المنطقي IP الهدف يختلف باختلاف الموقع، فلكل موقع على الإنترنت عنوان مختلف.
- ولكن العنوان الفيزيائي الهدف سيكون نفسه مهما تغيّر الموقع الذي نتصفحه؛ لان العنوان الفيزيائي –كما تم شرحه في الدرس السابق- هو عنوان يدل على الخطوة التالية في طريقنا إلى الهدف، وهو في جميع حالاتنا

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

يكون هو عنوان MAC الموجه في مدرستنا؛ إذ إنّ جهاز الحاسوب يلجأ دائما إليه كخطوة أولى في طريقه لتصفح أي موقع على الإنترنت.

- أما بخصوص عنوان المنفذ فعنوان المصدر يختلف عند فتح أية صفحة جديدة على مستعرض الانترنت ؛ذلك لتمييز هذه الصحفه برقم المنفذ هذا، وبالتالي عدم تداخل المعلومات المستقبلة مع الصفحات الأخرى حيث إن لكل صفحة رقم منفذ يميزها.
- اما عنوان المنفذ الهدف فقد يتشابه، أو يختلف اعتماداً على البروتوكول الذي يستخدمه خادم الموقع. مثال منفذ 80 يستخدم لتصفح الإنترنت غير الآمن، ولكن منفذ 443 يستخدم لتصفح الإنترنت الآمن.

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؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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 ؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

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.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

تم بحمد الله

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم	أ. ثروت زيد	د. شهناز الفار
د. بصري صالح	أ. عزام أبو بكر	د. سمية النخّالة
م. فواز مجاهد	أ. عبد الحكيم أبو جاموس	م. جهاد دريدي

لجنة الخطوط العريضة لمنهاج التكنولوجيا:

أ. إبراهيم قدح(منسقاً)	م. معاذ أبو سليقة	أ. مهند أبو الهيجا
م. جهاد خلوف	أ. حسين حمامدة	م. سامي غنام

أسماء المشاركون في ورشة العمل لمنهاج التكنولوجيا:

سونا أبو الفيلات	تغريد الشرباتي	نور عبداوي	سمر أبو حجلة
لبنى مصلح	مطيعة رمضان	علا عبد الله	سحر زيود
سناء عواد	رولا عطية	رهام العزة	سهام بدران
مرام بدير	دارين صلاح الدين	دعاء أبو زياد	اياد بشيتي
عادل بعيرات	أحمد اطميزة	عبد الرحمن سياعرة	وليد بدوي
اياس حمارشة	أسامة الجمال	إيهاب رشيد	أمجد أبو زهرة
سامر محمود	محمد أبو حطب	نور الدين جبرين	محمد حكمت مصري
سامي غنام	حسين حمامدة	منذر شواهنة	جميل ناطور
سماهر غياظة	جاكلين عدرة	اكرام التكروري	وفاء محامدة
خلود النتشة	زياد سحلوب	جهاد خلوف	مهند أبو الهيجا
معاذ أبو سليقة	إبراهيم قدح	أسامة حمور	اياد الهدروس
أيمن العكلوك	عطايا عابد	أحمد أبو علبة	عبد الباسط المصري
عبد الرحيم يونس	رمزي شقفة	اسماعيل الحلو	

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #109082 | TRACK 8f9e0113de887ab9