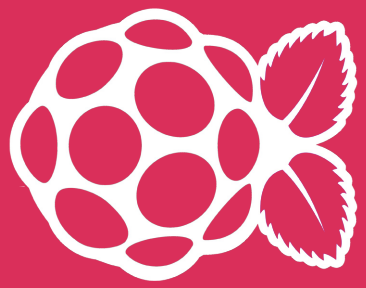
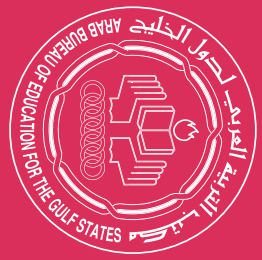
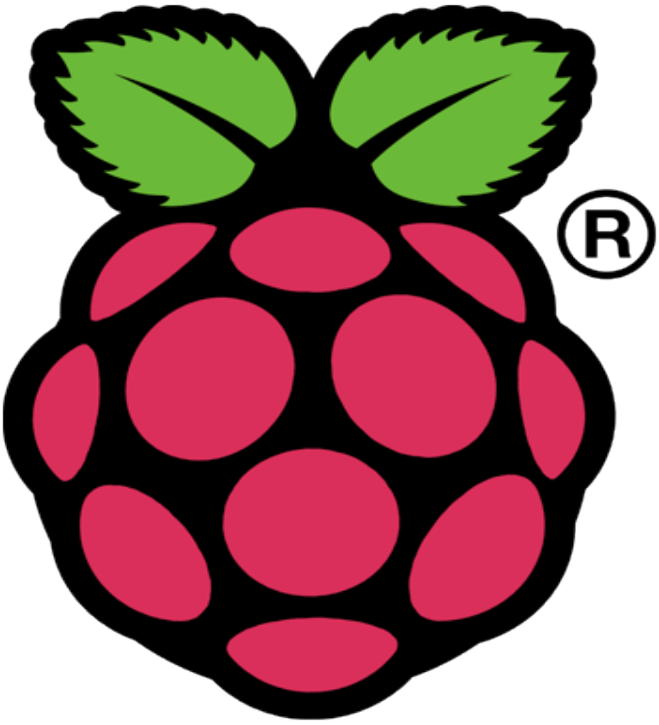


Raspberry Pi

دليل تعلُّم الراسبيري باي





Raspberry Pi

دليل تعلُّم الراسبيري باي

© جميع الحقوق محفوظة
لمكتب التربية العربي لدول الخليج (٢٠١٤)

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

مُقدّمة	9
ملاحظات هامة	10
الفصل الأول: نظرةٌ سريعة	11
نظرة سريعة	13
نماذج الراسبيري باي	15
مكونات لوحة الراسبيري باي	18
نظام تشغيل لوحة الراسبيري باي	21
الفصل الثاني: تشغيل الراسبيري باي	23
تشغيل الراسبيري باي	25
الفصل الثالث: استخدام الراسبيري باي	39
استخدام الراسبيري باي	41
الفصل الرابع: مقدمة للتحكم الإلكتروني	51
مفهوم التحكم الإلكتروني	53
مباديء مهمة	57
الفصل الخامس: مشروعك الأول	67
منافذ التحكم (GPIO)	69
لغة بايثون (Python)	71
الفصل السادس: مواضيع متقدمة	77
إعدادات لوحة الراسبيري باي	79
تمكين الكاميرا	84
الإضافة لخريطة انتشار الراسبيري باي	84
الخيارات المتقدمة (Advanced Options)	87
أهم مجلدات نظام راسبيان	88
أوامر متقدمة في نظام الراسبيان	89
المزيد عن التحكم في القطع الإلكترونية	90
الفصل السابع: مشاريع عملية	93
لعبة سرعة ردة الفعل	95
نظام الحماية الإلكترونية	98
الفصل الثامن: حاول بنفسك	103
لوحة مفاتيح أرقام	105
شاشة عرض الأرقام	106

مُقدِّمة

عزيزي الطالب..

يحتوي هذا الدليل على كل ما تحتاج معرفته لتبدأ باستخدام لوحة راسبيري باي، وقضاء وقت ممتع في تصميم أفكارك الرائعة من خلالها؛ ويقدم لك هذا الدليل شرحاً مبسطاً عن الراسبيري باي، والأفكار الأساسية التي ستحتاج إليها؛ ويبقى عليك بعدها أن تترجم هذه المعرفة بطريقتك الخاصة إلى أفكار مبدعة ومفيدة.

إن هذا الدليل بالتأكيد لا يقدم لك كل شيء. فعالم الراسبيري باي واسع جداً، ولا يحُدُّه سوى خيالك. ولكن المؤكد أنك ستجد هنا ما يكفيك لتخطو خطواتك الأولى نحو بناء مشاريعك الخاصة بواسطة لوحة الراسبيري باي.

وحفظاً لحقوق التأليف والنشر. فمن الواجب أن نذكر هنا أن المرجعين الأساسيين اللذان تم الاستناد إليهما في إنشاء هذا الدليل هما:

- الموقع الرسمي للجهة المنتجة للوحة الراسبيري باي: www.raspberrypi.org
- كتاب « راسبيري باي ببساطة » لمؤلفه الأستاذ عبدالله علي عبدالله.

وأخيراً.

نتمنى لك وقتاً سعيداً تقضيه برفقة أفكارك المتجددة مع لوحة الراسبيري باي.

مع تحيات

فريق إعداد برامج المهارات التقنية

ملاحظات هامة

- يتوفر نموذجين أساسيين من لوحة الراسبيري باي النموذج (A+،) والنموذج (B+) وأياً كان النموذج المتوفر لديك، فإن الأساسيات المشروحة هنا في هذا الدليل هي نفسها لكلا النموذجين، حيث الاختلاف بين النموذجين طفيف، ومحدود في اختلاف مساحة ذاكرة الوصول العشوائي (RAM)، وعدد مخارج النقل التسلسلي العام (USB)، ووجود منفذ (Ethernet) للتوصيل عبر الشبكات في النموذج(B+).
- تتوفر أنظمة تشغيل متعددة للوحة الراسبيري باي، وقد تم إعداد هذا الدليل بناءً على نظام التشغيل الرسمي للوحة الراسبيري باي، والمعتمد من قبل الجهة المنتجة للوحة وهو نظام راسبيان (Raspbian OS) . ورغم أنك قد تجد اختلافات بين أنظمة التشغيل المختلفة، إلا أن المباديء الأساسية تظل واحدة. وسيكون عليك إذا قررت استخدام نظام تشغيل آخر، أن تبحث عن الأوامر والطرق في نظام التشغيل المتوفر لديك، والمقابلة لما هو مشروح هنا عن نظام راسبيان، وهي مهمة ليست بالصعبة.

الفصل الأول

نظرة سريعة

نظرةٌ سريعة

ما هي الراسبيري باي؟

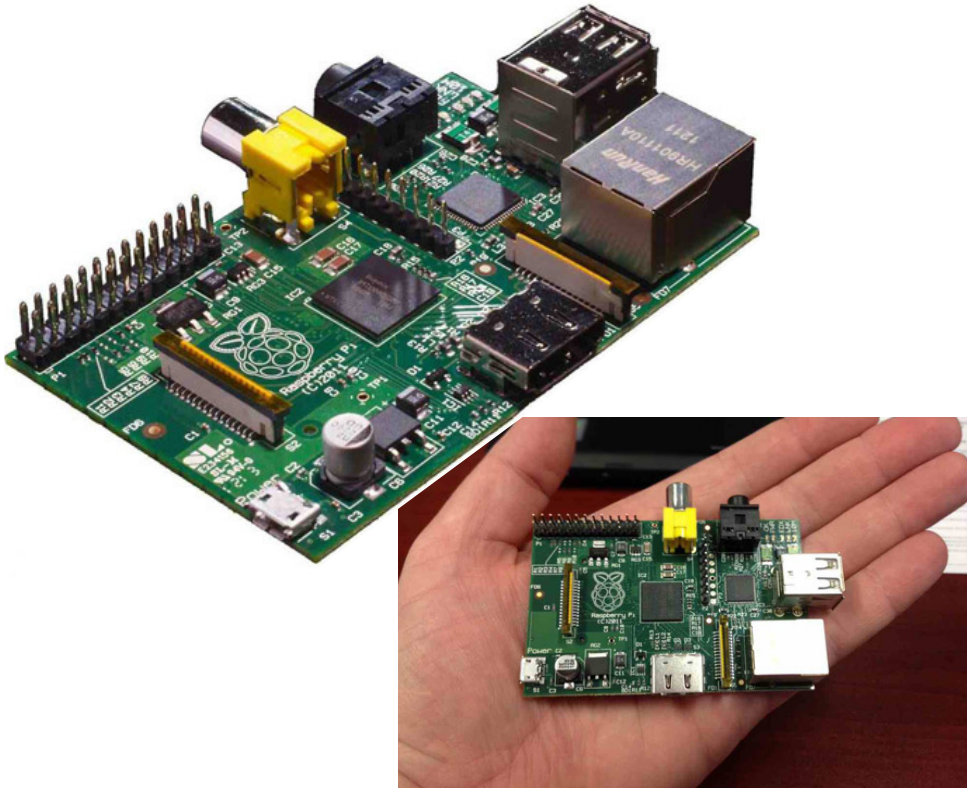
الراسبيري باي (Raspberry Pi) لوحة إلكترونية صغيرة، تشكل حاسوباً متكاملاً رخيص الثمن، حيث يتراوح ثمنها ما بين (25) و (35) دولاراً أمريكياً فقط. وتحتوي اللوحة جميع مكونات الحاسوب التقليدية وهي: المعالج المركزي (CPU)، ومعالج الرسوميات (GPU)، وذاكرة الوصول العشوائي (RAM)، بالإضافة إلى مخارج تحكم رقمية يمكن من خلالها التحكم في القطع الكهربائية والإلكترونية المختلفة.

ويمكن استخدام لوحة الراسبيري باي بعد توصيلها بالشكل الصحيح كأي جهاز كمبيوتر تقليدي لتصفح الإنترنت، وتشغيل الألعاب والأفلام، وتصميم البرامج؛ وأيضاً للتحكم في القطع الإلكترونية، وهو ما يتيح لك تصميم مشاريع تحكم إلكترونية رائعة بتكلفة رخيصة.

كما تتميز اللوحة بصغر حجمها. فأبعادها (5.4 سم × 8.6 سم) والتي لا تتجاوز أبعاد بطاقة الفيزا، ووزنها الذي لا يتجاوز (45 جرام) . يجعلان لوحة راسبيري باي واحدة من أخف وأصغر لوحات الكمبيوتر على مستوى العالم.

قدرات لوحة الراسبيري باي

تتمتع لوحة راسبيري باي بمعالج أحادي النواة بسرعة (700 ميجا هيرتز)، ومعالج رسوميات ثنائي النواة بسرعة (250 ميجا هيرتز). كما تصل مساحة ذاكرة الوصول العشوائي فيها إلى (512 ميجا بايت). وهذه الميزات تجعلها قادرة على القيام بجميع المهام التقليدية التي يقوم بها أي حاسب شخصي.



ونتيجة لأن لوحة راسبيري باي صغيرة، وخفيفة، ورخيصة، وتتمتع بمثل هذه القدرات، بجانب سهولة بناء برامج التحكم بالقطع الإلكترونية من خلالها. فإن هذه اللوحة امتدت استخداماتها إلى أنواع كثيرة من مشاريع التحكم الإلكتروني، ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

- بناء أنظمة التحكم في المنازل الذكية.
- بناء أنواع مختلفة من الإنسان الآلي، وأنظمة التحكم في الطائرات والغواصات.
- بناء أنظمة المراقبة والأمان، وأنظمة المراقبة البيئية.
- بناء أجهزة الخوادم (Servers) وأجهزة الكمبيوتر الفائقة (Super Computers).
- بناء أنظمة التحكم الصناعية.

نماذج الراسبيري باي

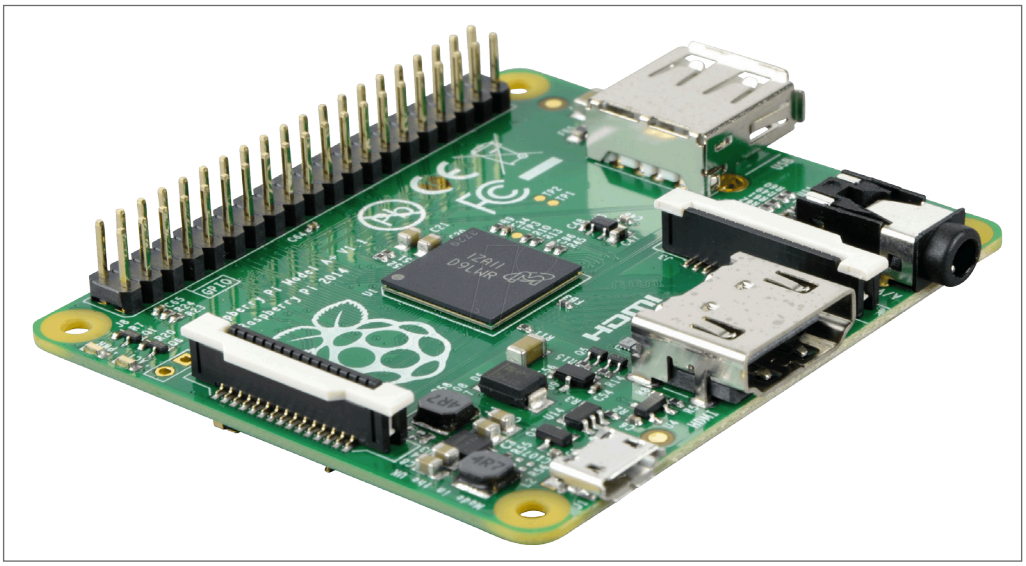
تتوفر عدة نماذج من لوحات راسبيري باي، حيث تم إعداد كل نموذج منها لغرض مخصص. فهناك نموذجٌ معدٌ خصيصاً لعمليات المراقبة بالكاميرات، ونموذجٌ آخر صمم ليناسب عمليات التحكم الصناعية. وما يزال الباب مفتوحاً لتطوير المزيد من النماذج ذات الأغراض الخاصة في المستقبل القريب.

ومع ذلك. يبقى هناك نموذجين هما الأكثر شيوعاً بين طلاب العلم، والمستخدمين في المنازل، وتطبيقات الحياة اليومية، وهما النموذجان (A+ و B+). حيث صمم النموذج (A+) ليكون أكثر مناسبة لاستخدامه داخل مشاريع إلكترونية كبيرة، حيث يقدم مواصفات أقل من حيث الكم والعدد في استهلاك الطاقة، وإمكانيات الدخل والخرج، ومساحة الذاكرة. وهو ما يلبي احتياجات المشاريع الإلكترونية بشكل أفضل، وثمن النموذج هو (25) دولاراً أمريكياً.

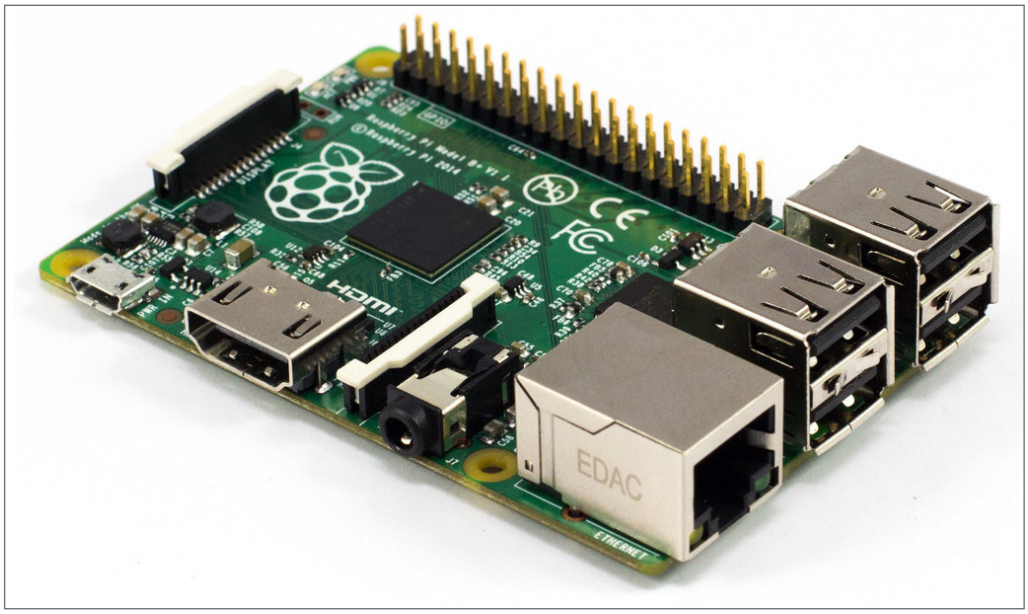
وفي المقابل صمم النموذج (B+) ليكون أكثر مناسبة لاستخدامه كجهاز كمبيوتر شخصي، حيث مساحة الذاكرة، واستهلاك الطاقة، وإمكانيات الدخل والخرج أعلى. ويبلغ ثمنه (35) دولاراً أمريكياً. وهو الأكثر انتشاراً بين الطلاب، ومحبي الراسبيري باي من غير المتخصصين.

ولكن الجدير بالذكر هنا. هو أن أساسيات التشغيل لجميع هذه النماذج واحدة، وأن الفروق بينها محصورة في بعض النواحي المرتبطة بطبيعة النموذج، وطبيعة الاستخدام الموجه له. وبشكل عام فإن إدراك أساسيات العمل مع أي واحد من نماذج الراسبيري باي، كافٍ ليمنحك القدرة على التعامل بشكل جيد مع أي نموذج آخر.

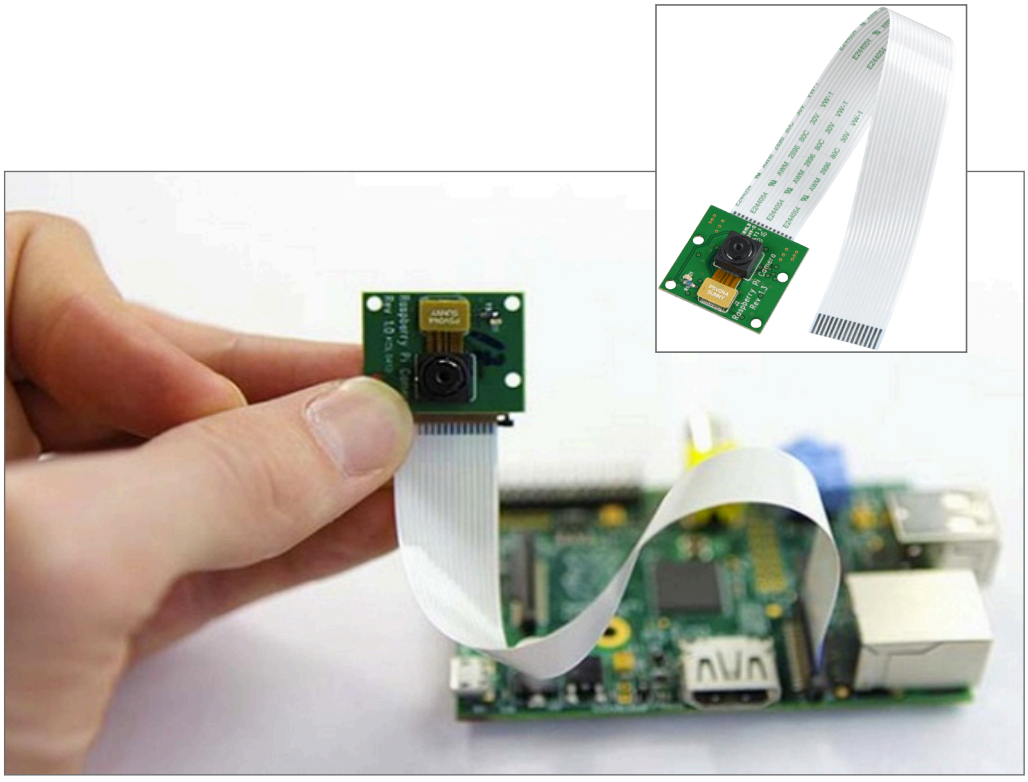
وقد اخترنا هنا أن يكون النموذج (B+) هو النموذج المعتمد في هذا الدليل. كونه الأكثر انتشاراً.



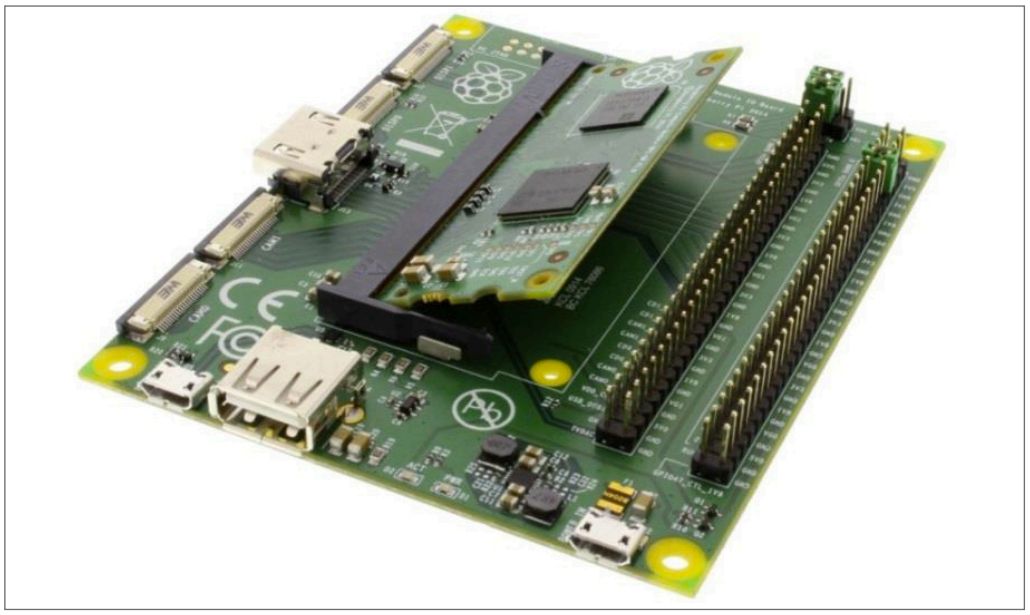
النموذج **A+**



النموذج **B+**

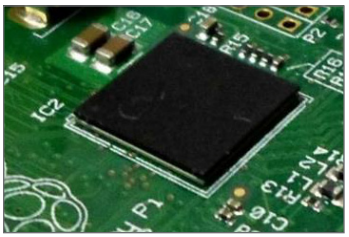


نموذج المراقبة بالكاميرات



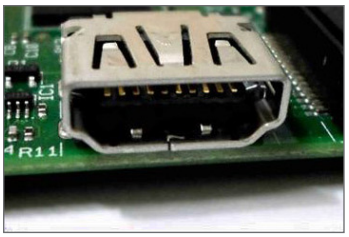
نموذج عمليات التحكم الصناعي

مكونات لوحة الراسبيري باي



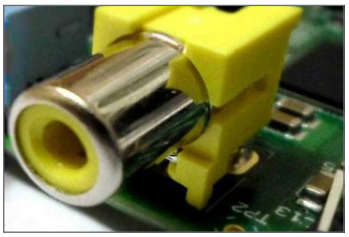
شريحة النظام الأساسية
BCM2835 ARM11 Chip

تمثل هذه الشريحة جهاز كمبيوتر متكامل، حيث تحتوي على وحدة معالجة مركزية، ووحدة معالجة الرسوميات، وذاكرة الوصول العشوائي.



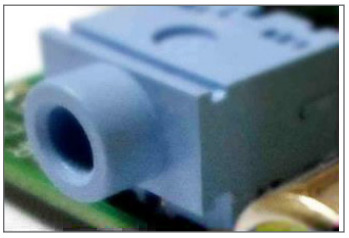
مخرج العرض على الأجهزة الرقمية
HDMI Out

يستخدم لتوصيل لوحة الراسبيري بالشاشات الرقمية الحديثة عالية الوضوح، وينقل إليها الصوت والصورة سوياً.



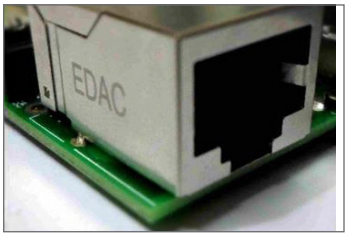
مخرج العرض على أجهزة التلفاز القديمة
RCA Video Out

يستخدم لتوصيل لوحة الراسبيري بشاشات التلفاز القديمة، وينقل إليها الصورة فقط.



مخرج الصوت
Audio Out

مخرج الصوت لتوصيل السماعات بلوحة الراسبيري.

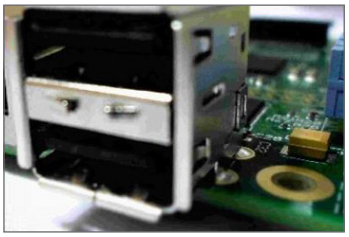


مدخل الشبكة
Fast Ethernet

ويستخدم لتوصيل لوحة الراسبيري بشبكة الإنترنت، أو أي شبكة محلية.

مدخل الطاقة
Micro USB Power In

مدخل الطاقة للوحة الراسبيري، حيث يتم تزويدها بالطاقة من خلال أي جهاز شاحن لأجهزة الهواتف المحمولة يوفر فارق جهد قدره (5 فولت).

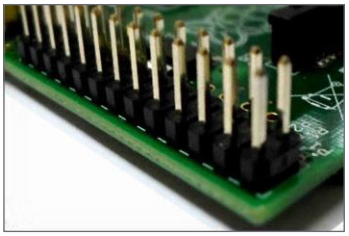


المداخل التسلسلية العامة
USB 2.0 Ports

مدخلين من المداخل التسلسلية العامة USB Ports، مماثلة لتلك الموجودة في أي جهاز كمبيوتر.
وتستخدم لتوصيل الفأرة (Mouse)، ولوحة المفاتيح (Keyboard)، وذاكرة الفلاش (Flash Memory). كما يمكن أن يوصل بها أي جهاز يتم توصيله على الأجهزة الشخصية من خلال مثل هذه المنافذ.

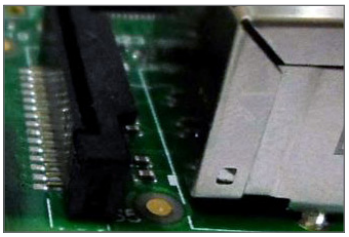
مدخل بطاقة الذاكرة
SD Card Slot

المكان المخصص لتركيب بطاقة الذاكرة، والتي تحمل نظام التشغيل وجميع الملفات الخاصة بالراسبيري، ويمكن اعتبارها قرص التخزين الصلب الأساسي للوحة الراسبيري.



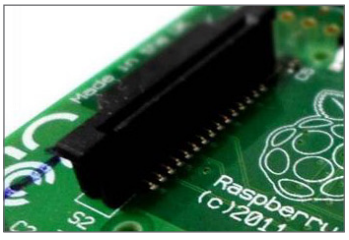
منافذ الدخل/الخرج العامة
GPIO Pins

مجموعة منافذ التحكم الإلكتروني، وهي المنافذ التي تمكن لوحة الراسبيري من التحكم في المكونات الإلكترونية المختلفة.



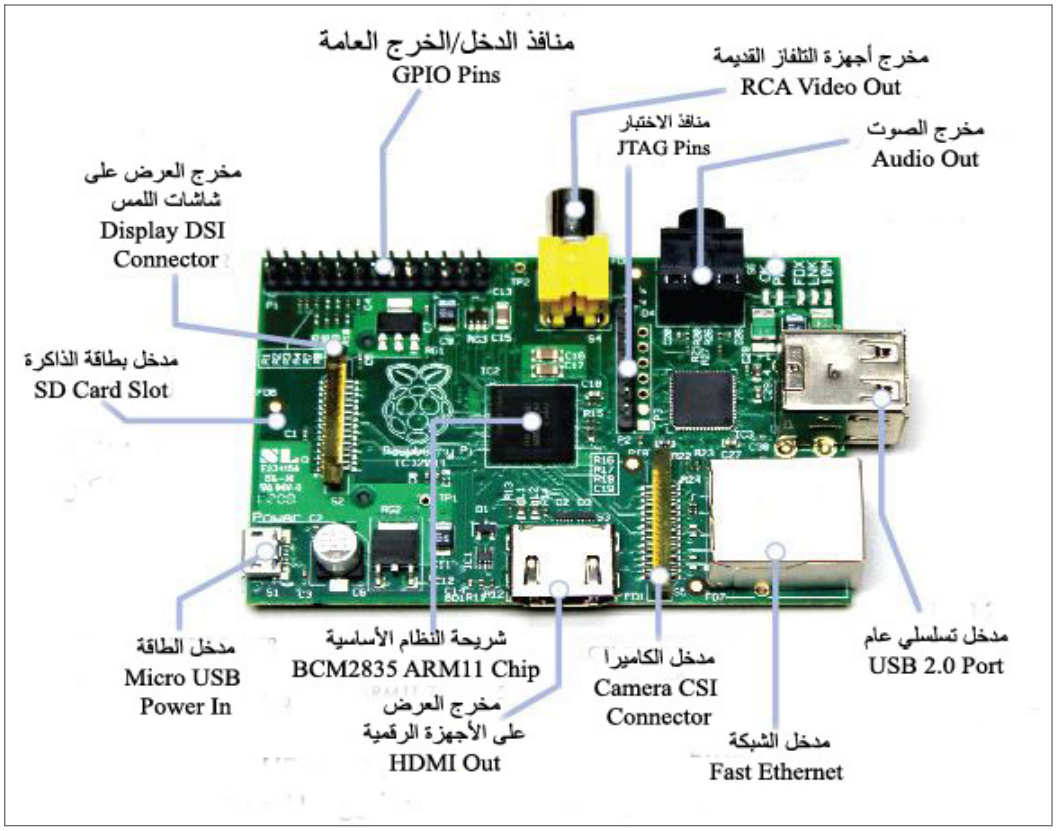
مدخل الكاميرا
Camera CSI Connector

مكان توصيل الكاميرات عالية الدقة، والمصنعة خصيصاً للراسبيري باي.



مخرج العرض على شاشات اللمس
Display DSI Connector

يستخدم في توصيل الشاشات اللمسية (Touch Screen) مثل تلك المستخدمة في الهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية.



والآن في نهاية هذا الدرس.. خذ قليلاً من الوقت في الاستكشاف الحر للوحة الراسبيري باي.. حاول أن تلاحظ الأجزاء المختلفة للوحة.. هل يمكنك أن تحدد طريقة التوصيل الصحيحة لتشغيلها.. حاول أن تخمن ذلك ثم انتقل للدرس القادم لتتعلم كيف يتم ذلك بالشكل الصحيح.

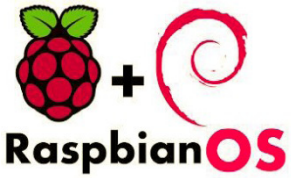
نظام تشغيل لوحة الراسبيري باي

تعمل لوحة الراسبيري بنظام التشغيل لينوكس (GNU-Linux)، وهو نظام تشغيل مجاني ومفتوح المصدر. مما يعني أنه يمكنك استخدامه مجاناً، ولك كامل الحرية في التصرف به كما تشاء. كنسخه، وتوزيعه، أو حتى تعديله من الصفر إذا كنت تمتلك الخبرة البرمجية اللازمة لذلك.

شعار نظام لينوكس

ويعود ذلك إلى أن النظام مفتوح المصدر، أي أن الشفرة المصدر (Source Code) الخاصه بكامل النظام متاحه للجميع، ويمكن لأي مبرمج أن يشارك في تطويره، أو يشتق ويطور نسخة خاصة من النظام وينسبها إلى نفسه، ويسمى حينها توزيعة جديدة لنظام لينوكس. وواحدة من أشهر توزيعات نظام لينوكس، هي تلك المستخدمة في العديد من الهواتف الذكية والمسماة نظام أندرويد (Android).

وقد قام عدد كبير من المبرمجين بتصميم توزيعات جديدة من نظام لينوكس معدة خصيصاً للعمل مع لوحة الراسبيري باي، وأشهرها نظام راسبيان (Raspbian OS) وهو نظام التشغيل المعتمد رسمياً للوحة الراسبيري باي.



ويتميز بوفرة البرامج لجميع الأغراض، حيث يحتوي على مجموعة ضخمة من البرامج، والتي يمكنك تحميلها مجاناً من مستودعات النظام. إلى جوار تحميل النظام نفسه من موقعه الرسمي:

http://www.raspbian.org

الفصل الثاني

تشغيل الراسبيري باي

تشغيل الراسبيري باي

لوازم تشغيل لوحة الراسبيري باي

قبل أن تشرع في استخدام لوحة الراسبيري، ستحتاج إلى بعض الأشياء الإضافية الضرورية لتوصيل لوحة الراسبيري وتشغيلها:

مصدر الطاقة USB Charger

يمكن إمداد الراسبيري بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيلها من أي شاحن للهواتف النقالة ذي المخرج التسلسي الصغير Micro-USB مثل الهواتف الذكية، ويجب أن يكون الشاحن قادراً على توفير فرق جهد كهربائي بقيمة (5 فولت)، وشدة تيار (700 مللي أمبير (0.7 أمبير)) أو أكثر. إذا تم استخدام شاحن يوفر أقل من ذلك، فإن مخارج (USB) قد لا تستطيع توفير الطاقة لتشغيل القطع الموصولة بها.

الفأرة ولوحة المفاتيح

كأي جهاز كمبيوتر ستحتاج إلى أن توصل بلوحة الراسبيري باي كلاً من لوحة المفاتيح والفأرة، وذلك كي تتحكم بها.

قاريء بطاقات الذاكرة Memory Card Reader

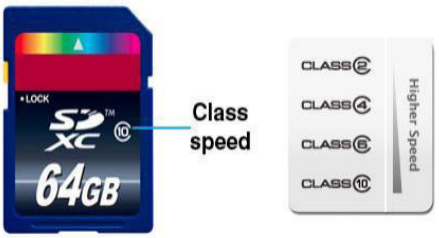
يستخدم قاريء البطاقات في تنصيب نظام التشغيل على الراسبيري باي، كما يمكن استخدامه في تحميل وتعديل الملفات على أي جهاز كمبيوتر آخر.

أسلاك التوصيل Connecting Cables

كابل(HDMI) (أعلى الصورة):
ويستخدم إذا كنت تنوي توصيل الراسبيري باي بشاشة عالية الدقة (HD).

كابل :(RCA Video)
ويستخدم إذا أردت توصيل الراسبيري باي بشاشات التلفاز القديمة.

بطاقة الذاكرة SD Card



يتم تخزين نظام التشغيل على بطاقة الذاكرة، وكذلك جميع الملفات التي نستخدمها مع الراسبيري.

ويمكن استخدام بطاقة كبيرة الحجم، أو استخدام بطاقة صغيرة(Micro SD) مع بطاقة التحويل الخاصة بها.

وتتوفر البطاقات بسعات مختلفة، وتحتاج لوحة الراسبيري أن تكون بطاقة الذاكرة بسعة ما بين (4 جيجا بايت) إلى (32 جيجا بايت). ويفضل أن لا تقل السعة عن (8 جيجا بايت).

كما تتوفر البطاقات بسرعات مختلفة. ويتم تقسيم بطاقات الذاكرة إلى فئات (Classes). وكلما ازداد رقم الفئة كلما كانت البطاقة أسرع، وأفضل، وأغلى في السعر. ولأن سرعة الراسبيري ستتأثر بسرعة البطاقة، فيفضل أن يكون رقم الفئة (4) أو أعلى.

شاشة عرض Display Screen

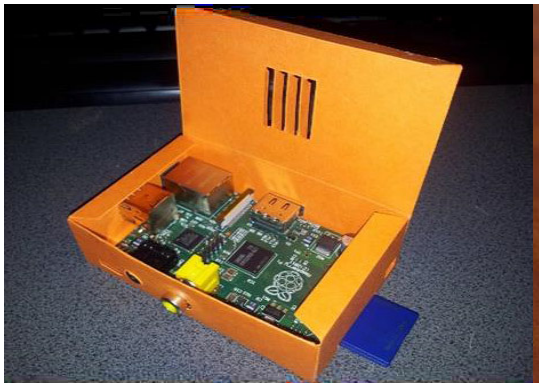
مثل أي جهاز كمبيوتر فإننا نحتاج وسيلة عرض للتفاعل معه. ويمكن استخدام التلفاز لعرض سطح المكتب الخاص بالراسبيري باي. يمكنك استخدام أي تلفاز سواء كان قديماً او حديثاً. أو يمكنك استخدام شاشة حديثة بمدخل (HDMI).

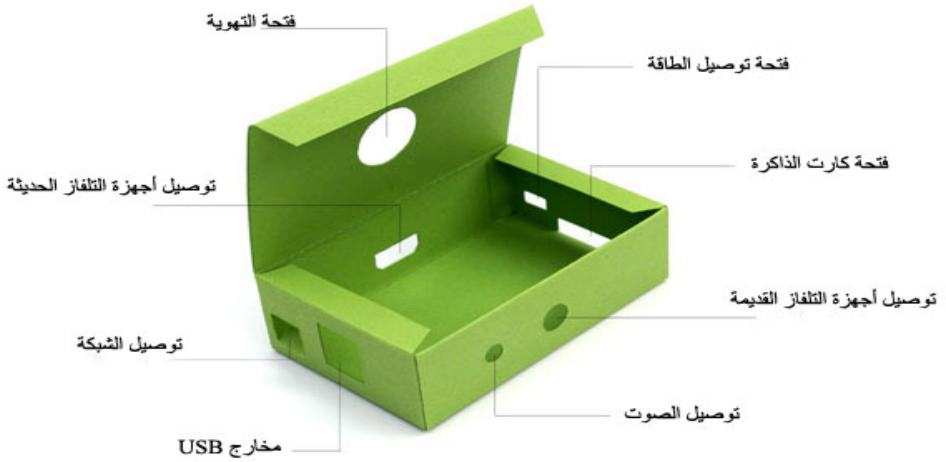
صندوق الحماية

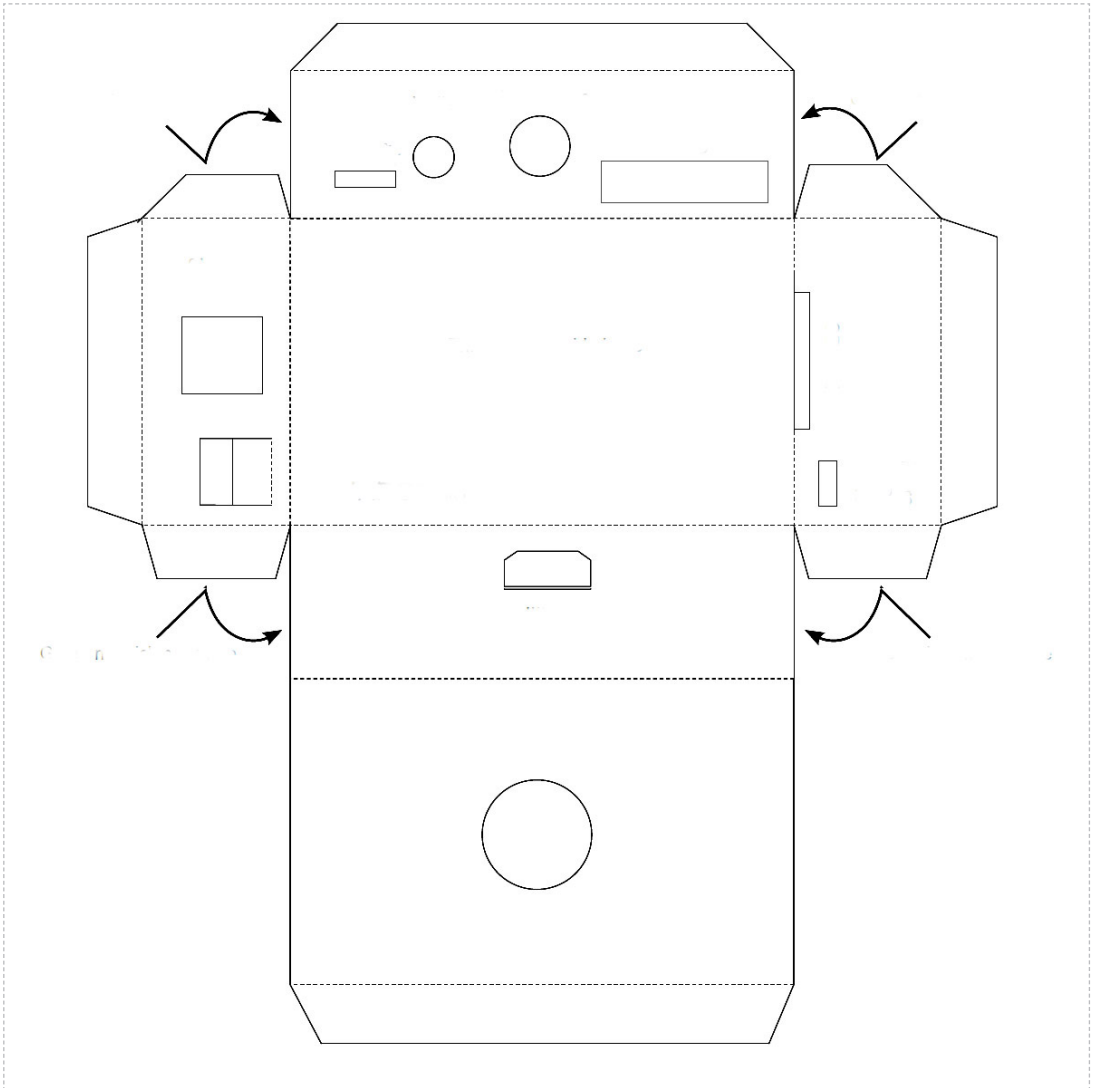
تصنع الراسبيري باي من مكونات إلكترونية حساسة، يتم لحامها على لوحة خاصة مكونة بدورها من عدة طبقات من الخطوط النحاسية، والتي تصل جميع المكونات ببعضها البعض. مما يجعل لوحة الراسبيري تتأثر بالصدمات، ولذلك ينصح بشدة بأن تحفظ اللوحة داخل علبة بلاستيكية لحمايتها. وإذا لم يكن متيسراً الحصول على علبة جاهزة مناسبة، يمكنك أن تصنع علبة حماية رخيصة بنفسك. مثل أن تستخدم علبة حفظ طعام صغيرة.

مواقع الإنترنت يتم تحديثها وتطويرها باستمرار، قد تجد في بعض الأحيان فروقاً بين شكل الصفحة الظاهرة أمامك وبين الصور المعروضة هنا، ولكن عادة ما تبقى الأساسيات ثابتة.

ويمكنك أيضاً استخدام الورق المقوى في صناعة علبة رائعة، قم برسم التصميم أدناه على لوحة من الورق المقوى، ثم قم بقص الأجزاء الزائدة، وأخيراً قم بطي وتلصيق الأطراف، لتكتمل بذلك علبة حفظ لوحة الراسبيري باي الخاصة بك.



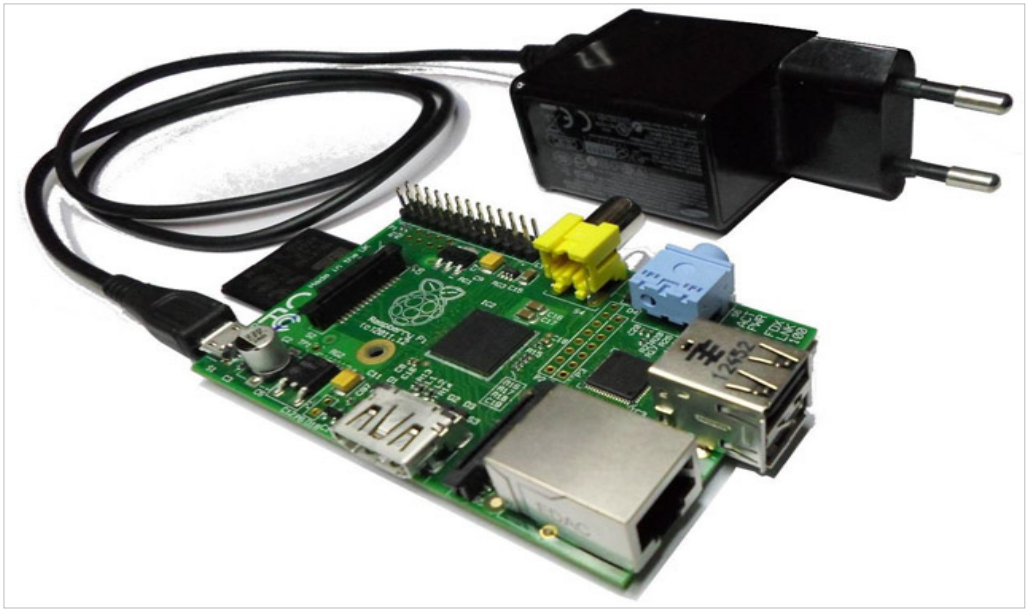

فتحة التهوية
فتحة توصيل الطاقة
فتحة كارت الذاكرة
توصيل أجهزة التلفاز الحديثة
توصيل أجهزة التلفاز القديمة
توصيل الشبكة
توصيل الصوت
مخارج USB



توصيل لوحة الراسبيري باي

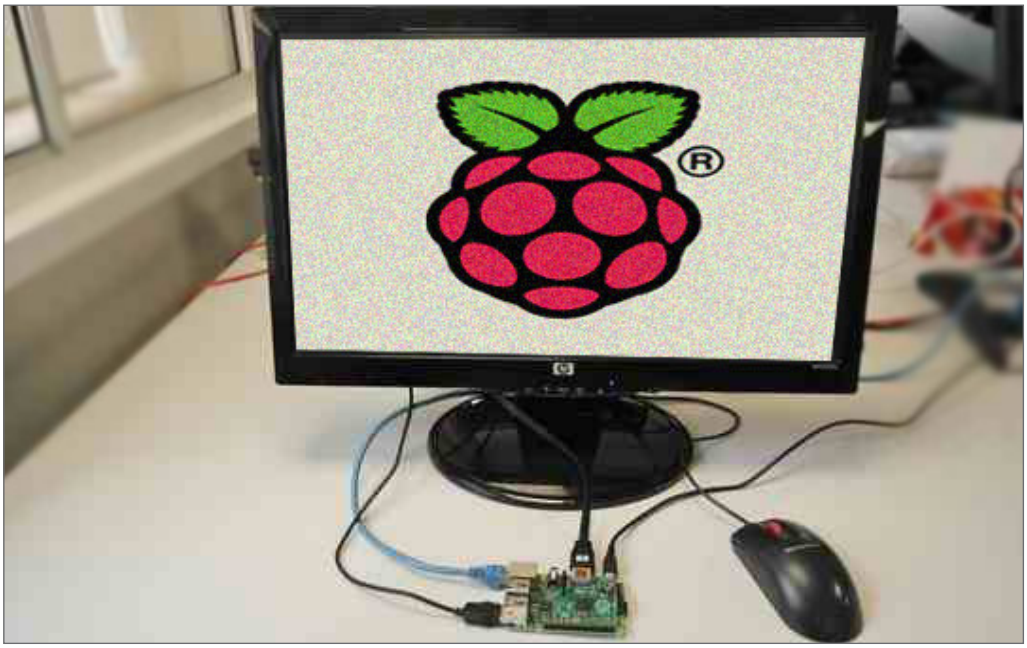
- قم أولاً بتركيب بطاقة الذاكرة في المكان المخصص لها في لوحة الراسبيري باي.

- بعد ذلك قم بتوصيل مصدر الطاقة (شاحن الهاتف) بمنفذ (Micro USB).



- والآن قم بتوصيل لوحة المفاتيح (Keyboard) والفأرة (Mouse).
- قم بتوصيل كابل الشاشة (HDMI) أو كابل التلفاز (RCA).
- يفضل أن تقوم بتوصيل كابل الشبكة للحصول على اتصال بالإنترنت.

- وأخيراً قم بتوصيل الشاحن بمأخذ الكهرباء، وعندها سيبدأ نظام الراسبيري باي في التحميل. ولكن ذلك يتطلب أن يكون نظام التشغيل قد تم تنصيبه مسبقاً على بطاقة الذاكرة.



تنصيب نظام التشغيل

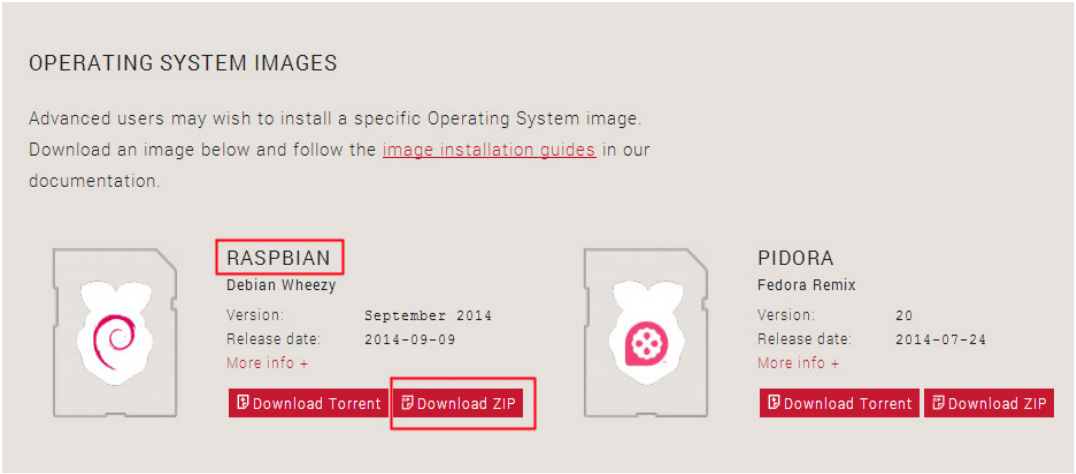
- تمر عملية التنصيب بثلاث خطوات أساسية:
  1. تحميل نسخة نظام التشغيل من على الإنترنت
  2. تهيئة بطاقة الذاكرة
  3. تثبيت النظام على بطاقة الذاكرة
- ولتنفيذ هذه الخطوات ستحتاج إلى جهاز كمبيوتر آخر يعمل بنظام التشغيل مايكروسوفت ويندوز (Microsoft Windows).

التحميل من على الإنترنت:

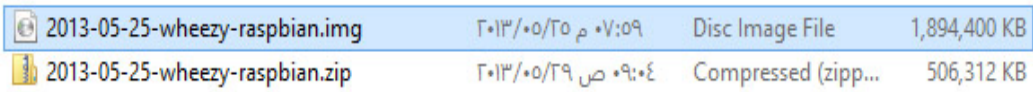
- ولنبدأ أولاً بعملية التحميل من على الإنترنت. من جهاز الكمبيوتر الآخر توجه إلى الموقع:

http//:www.raspberrypi.org/downloads

- ستجد العديد من أنظمة التشغيل على شكل ملفات مضغوطة. ابحث عن نظام (**RASPBIAN**) واضغط على زر (**Download Zip**) وانتظر حتى يكتمل التحميل.

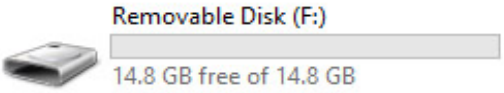


بعد انتهاء التحميل. ستحتاج إلى فك الملف المضغوط الذي تم تحميله، وذلك بواسطة أحد برامج ضغط وفك الملفات مثل (**WinZip**) أو (**WinRar**). حيث سيقوم أي منهما بإنتاج الملف ذي الصيغة (.img) من الملف المضغوط (.zip) وسيحمل الملف اسماً مشابهاً للاسم **wheezy-raspbian.img** وقد يختلف الاسم قليلاً، حيث قد تجد في بداية الاسم تاريخ الإصدارة مثلاً.



تهيئة بطاقة الذاكرة:

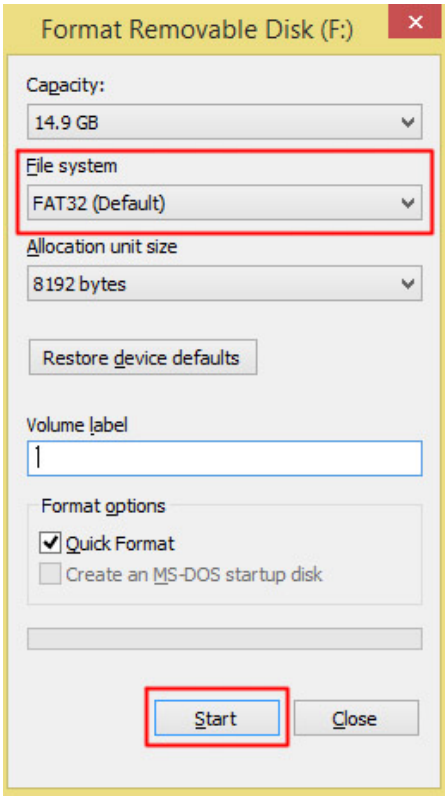
لنبدأ بوضع بطاقة الذاكرة في قاريء البطاقات، ثم توصيل القاريء بأحد منافذ (USB) في جهاز الكمبيوتر. انتظر حتى يتم تحميل بطاقة الذاكرة. وحينها ستظهر في في نافذة جهاز الكمبيوتر (**My Computer**) أيقونة جديدة تحمل أحد الحروف الأبجدية الإنجليزية. وفي الصورة أدناه أخذت بطاقة الذاكرة الحرف (**F**) على سبيل المثال.

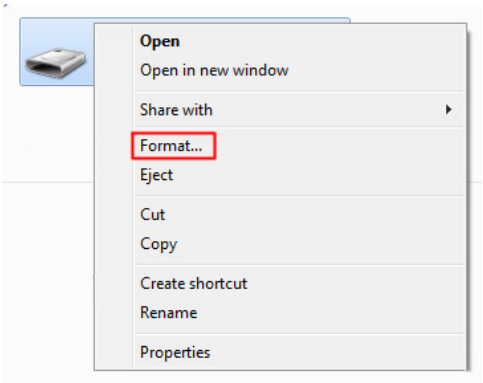


والآن سنقوم بمسح وتهيئة بطاقة الذاكرة، وهي العملية التي تسمى تهيئة البطاقة أو (Format)، وكذلك ضبط بطاقة الذاكرة لتعمل على نظام تخزين الملفات المسمى (FAT32).

قم بالضغط على الزر الأيمن للفأرة فوق الأيقونة التي ترمز لبطاقة الذاكرة. ثم قم باختيار تهيئة أو (**Format**) من القائمة. تأكد من أن نظام الملفات أو ما يسمى (**File System**) الذي تم اختياره في مربع الحوار هو (**FAT32**). ثم اضغط على زر إبدأ أو (**Start**) في مربع الحوار.

من الضروري قبل أن تنتقل إلى الخطوة التالية، أن تتأكد من أن الأيقونة والحرف الأبجدي اللذان تظن أنهما يشيران لبطاقة الذاكرة هما فعلاً يخصان بطاقة الذاكرة، وليس أي قرص آخر. إذا لم تكن متأكداً فاستعن بشخص لديه خبرة في أجهزة الكمبيوتر. فالخطوات القادمة إذا تم تنفيذها بالخطأ على أي قرص آخر، سوف تتسبب بمسح جميع محتوياته، وهو ما سيؤدي إلى فقدان بيانات وملفات مهمة، وقد تتسبب في توقف جهاز الكمبيوتر عن العمل.





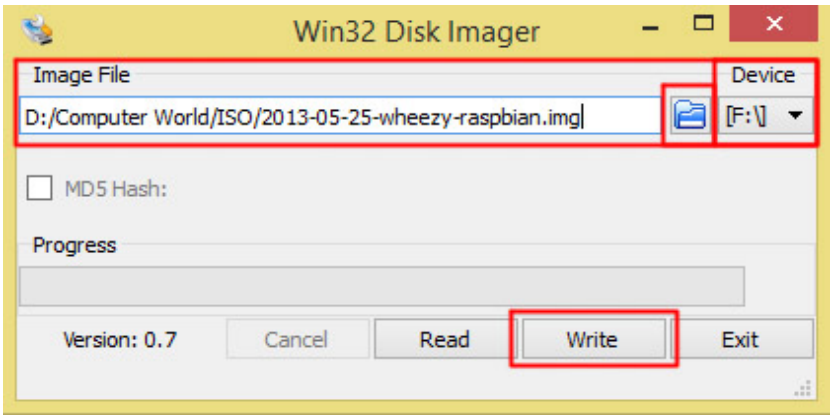
تثبيت النظام على بطاقة الذاكرة:

يتم تثبيت النظام على بطاقة الذاكرة من خلال أحد برامج كتابة صور الأقراص (Disk Image Writers). ويمكنك الحصول على واحد منها وهو برنامج **Win32 Disk Image Writer** من الرابط التالي:

http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/files/latest/download

بعد تحميل البرنامج وتنصيبه قم بما يلي:

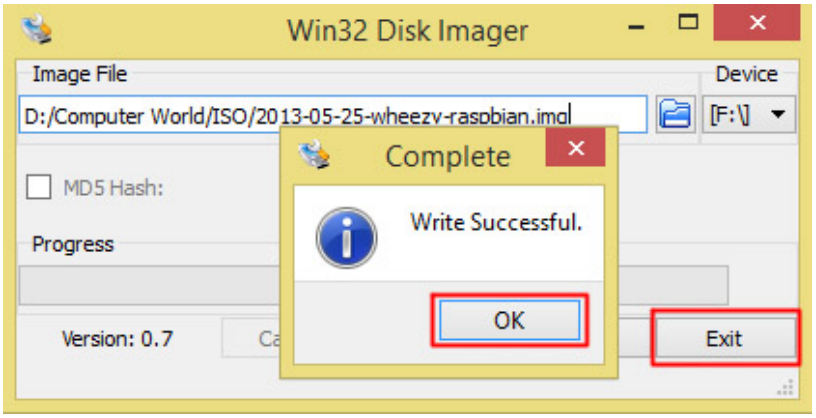
- قم بفتح البرنامج واختر الحرف الذي يرمز إلى بطاقة الذاكرة من القائمة (**Device**) في أقصى اليمين. كما هو مبين في الصورة أدناه. (في هذا المثال اخترنا الحرف **F**)
- اختر ملف نظام التشغيل (**wheezy-raspbian.img**) بالضغط على رمز المجلد في الجانب الأيمن، ثم الانتقال إلى المجلد الذي يوجد به الملف واختياره.
- اضغط على زر (**Write**) بالأسفل.



- انتظر حتى ينتهي البرنامج من نقل وتنصيب نظام التشغيل على البطاقة، حيث ستظهر رسالة تفيد بانتهاء عملية الكتابة بنجاح.

(لاحظ أن هذه العملية قد تستغرق وقتاً طويلاً حسب سرعة بطاقة الذاكرة)

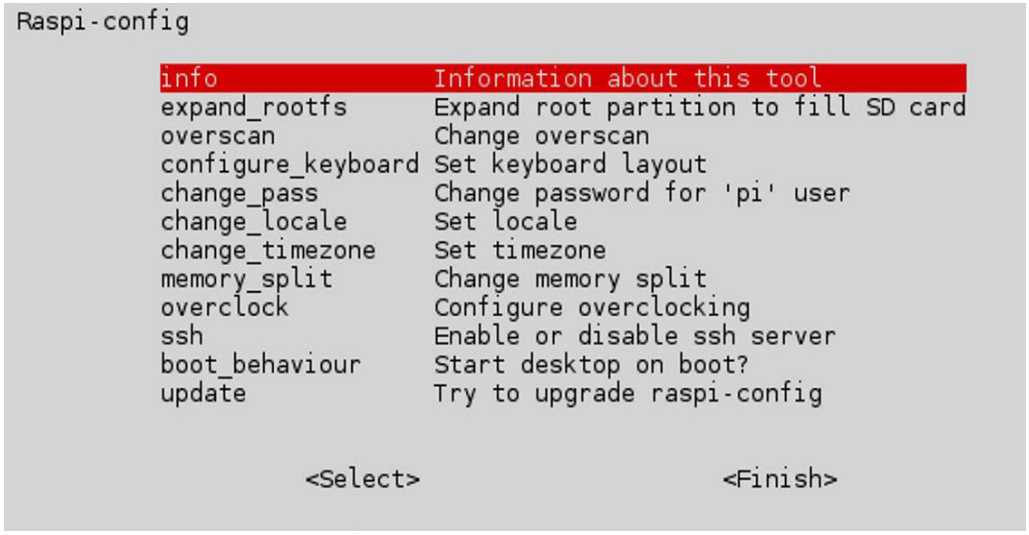
- اضغط زر (**Exit**) للخروج من البرنامج.



تشغيل لوحة الراسبيري باي

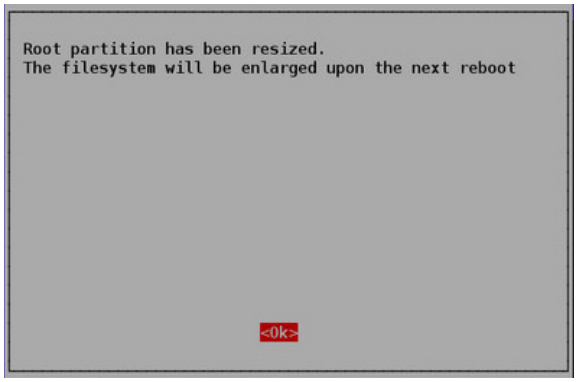
بعد الانتهاء من تنزيل نظام التشغيل على بطاقة الذاكرة، قم بتركيب البطاقة في المكان المخصص لها في لوحة الراسبيري باي. وقم بتوصيل الكهرباء إلى اللوحة بوصل الشاحن في منفذ الكهرباء.

عندما تقوم بتشغيل اللوحة لأول مرة. ستظهر لك شاشة ضبط الإعدادات، وهي تحتوي عدد من الخيارات التي تتحكم في نظام الراسبيان. ويمكنك الانتقال بين خياراتها بواسطة لوحة المفاتيح.



سنقوم بالدخول الى الخيار (Expand rootfs) حتى يستطيع النظام استغلال سعة بطاقة الذاكرة بالكامل، وبدون تنفيذ هذه الخطوة فإن النظام يرى (2 جيجا بايت) من سعة بطاقة الذاكرة كحد أقصى.

وكل ما عليك فعله هو أن تنتقل إلى الخيار وتضغط على مفتاح الإدخال (Enter) في لوحة المفاتيح، ثم تنتظر حتى ظهور رسالة تفيد بانتهاء العملية.



بعد الانتهاء من ذلك. ستعود خيارات التحكم الرئيسية للظهور مرة أخرى.

يمكن أن نقوم بضبط الراسبيري باي للدخول تلقائياً إلى سطح المكتب في نظام راسبيان، وذلك عبر الدخول إلى الخيار (Boot behaviour).

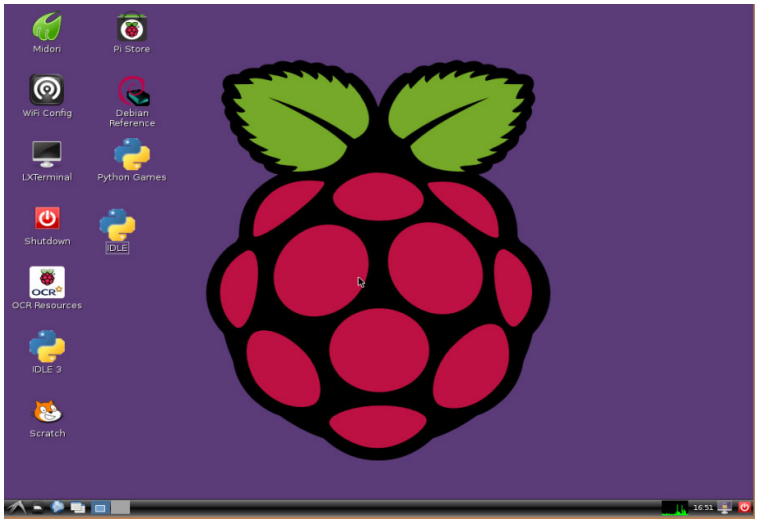
قد يطلب منك عند بدء التشغيل إدخال اسم المستخدم (User Log in) وكلمة المرور (Password). افتراضياً تكون هذه البيانات كالتالي:

User Log in
pi

Password
raspberry

حيث ستظهر رسالة تسألك هل تريد البدأ دائماً بسطح المكتب مباشرة؟

اختر Yes. وأخيراً بعد أن تعود إلى قائمة الخيارات الرئيسية مرة أخرى. اختر (Finish) بالأسفل. وسوف يقلع الجهاز مرة أخرى، وينتقل مباشرة إلى الواجهة الرسومية للنظام، حيث سيظهر سطح المكتب.



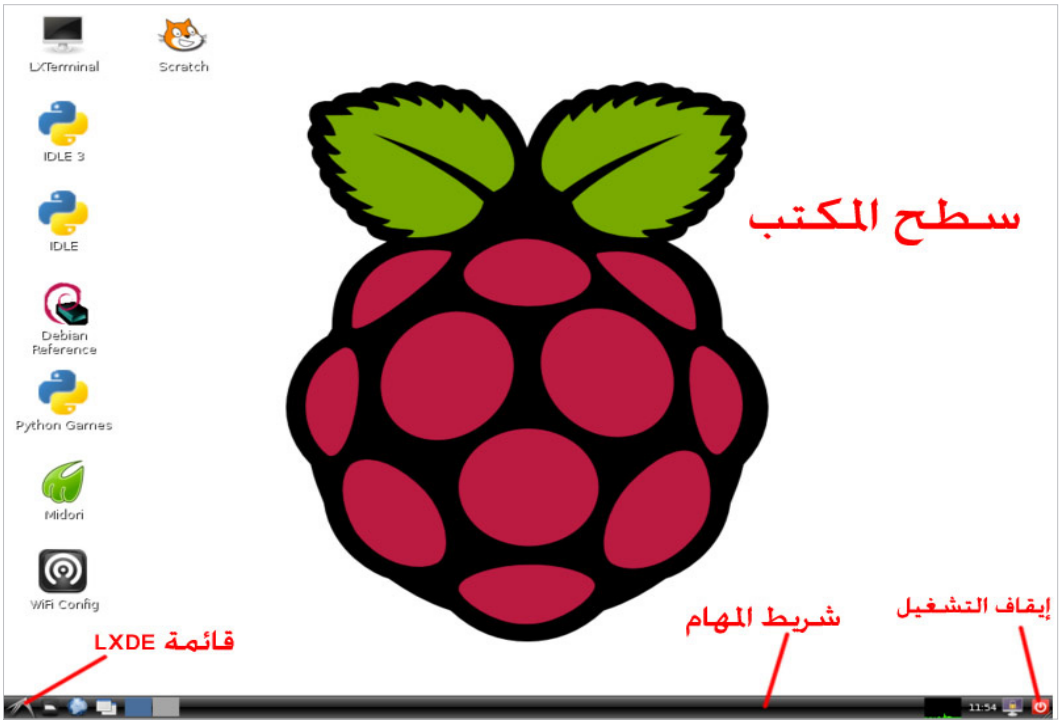
الفصل الثالث

استخدام الراسبيري باي

استخدام الراسبيري باي

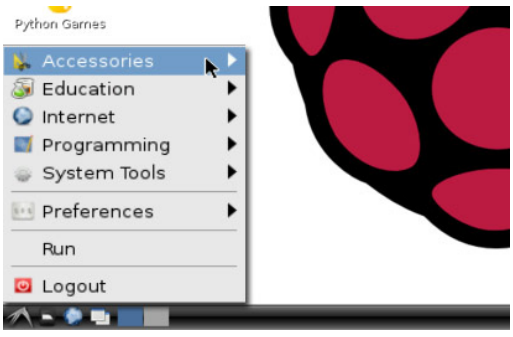
واجهة استخدام نظام راسبيان

نظام راسبيان يمتلك واجهة استخدام تسمى (LXDE) قريبة الشبه بواجهة استخدام نظام مايكروسوفت ويندوز. فحين يبدأ النظام تجد أمامك سطح المكتب، وشريط المهام بالأسفل، وقائمة (LXDE) المناظرة لقائمة (ابدأ Start) في نظام الويندوز. وفي أقصى يمين شريط المهام ستجد زر إيقاف تشغيل لوحة الراسبيري باي.



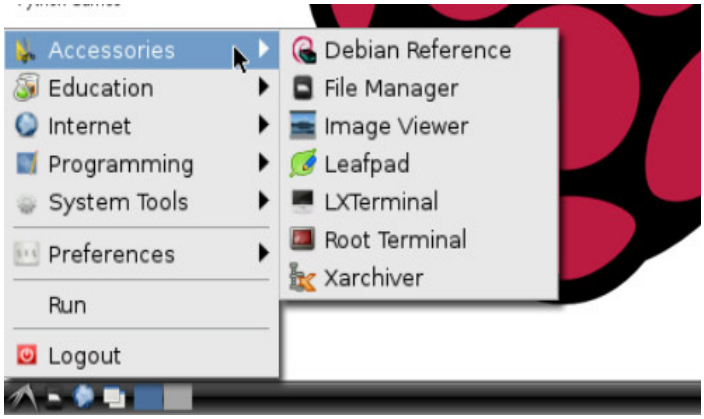
كما ستجد على سطح المكتب عدة أيقونات لتشغيل بعض البرامج التي تم تنصيبها على نظام راسبيان بشكل تلقائي، ويمكنك تشغيل أي منها بالنقر المزدوج عليها.

البرامج الأساسية في النظام



عند الضغط على قائمة (LXDE) في شريط المهام، ستظهر قائمة مصنفة في مجموعات، تحتوي جميع البرامج التي تم تنصيبها على نظام راسبيان. دعنا نلقي عليها نظرة سريعة فيما يلي:

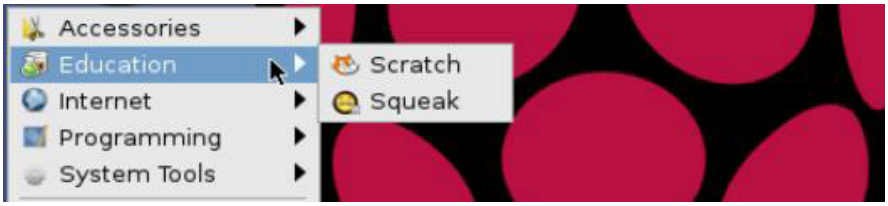
قائمة الملحقات (Accessories)



تحتوي هذه القائمة 7 برامج مختلفة هي:

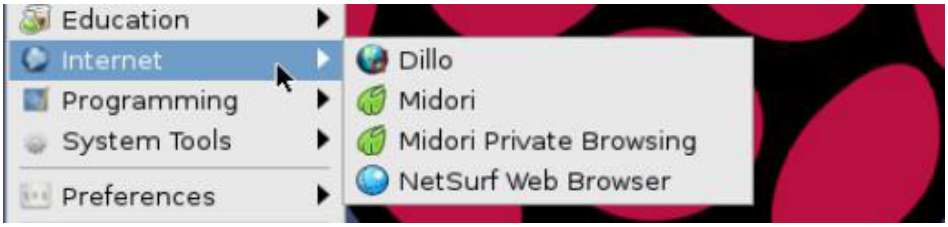
Debian Reference	وهو مرجع الكتروني يشرح نظام راسبيان باللغة الإنجليزية.
File Manager	مدير الملفات، حيث يمكنك من خلاله تصفح الملفات المختلفة في بطاقة الذاكرة.
Image Viewer	متصفح الصور، حيث يمكنك استعراض جميع الصور الموجودة على بطاقة الذاكرة من خلاله.
LeafPad	محرر نصوص بسيط، يستخدم في كتابة وتعديل الملفات النصية، يتميز بالسرعة والبساطة.
LXTerminal	برنامج يستخدم لتنفيذ أوامر الصدفة (Shell) الخاصة بنظام راسبيان، ويسمى عادة برنامج سطر الأوامر.
Root Terminal	نسخة أخرى من برنامج سطر الأوامر، يمكن من خلالها تنفيذ الأوامر بصلاحيات مدير النظام، وهي أعلى مستوى صلاحيات أمنية يمنحها نظام راسبيان، وتمكنك من التحكم الكامل في مكونات النظام، وتسمى نسخة الجذر (Root) من برنامج سطر الأوامر.
Xarchiver	برنامج لضغط الملفات، وفك الملفات المضغوطة.

قائمة البرامج التعليمية (Education)



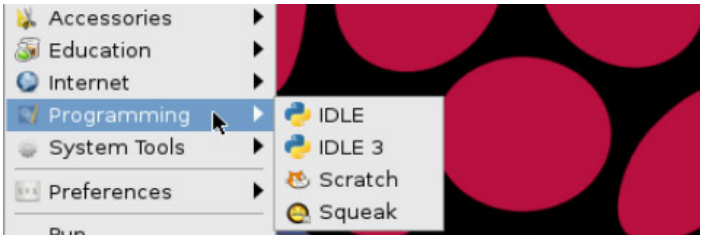
تحتوي هذه القائمة لغات برمجة تعليمية مشهورة، أعدت خصيصاً للمبتدئين والصغار، وبشكل افتراضي تجد في هذه القائمة برنامجين هما (Scratch) و (Squeak).

قائمة الإنترنت (Internet)



تحتوي هذه القائمة على 3 متصفحات مختلفة للإنترنت، والاختلاف الأساسي بينها يكمن في السرعة ودعم تقنيات الويب الحديثة. فالمتصفح (Dillo) يتميز بالخفة والسرعة في التشغيل، لكنه لا يدعم اللغة العربية. في حين يدعمها كلا المتصفحين الآخرين (Midori) و(NetSurf) واللذان يدعمان أيضاً عدداً من التقنيات الحديثة الأخرى. وهناك أيضاً نسخة خاصة من متصفح (Midori) معدة خصيصاً للتصفح الآمن للإنترنت (Private Browsing).

قائمة البرمجة (Programming)

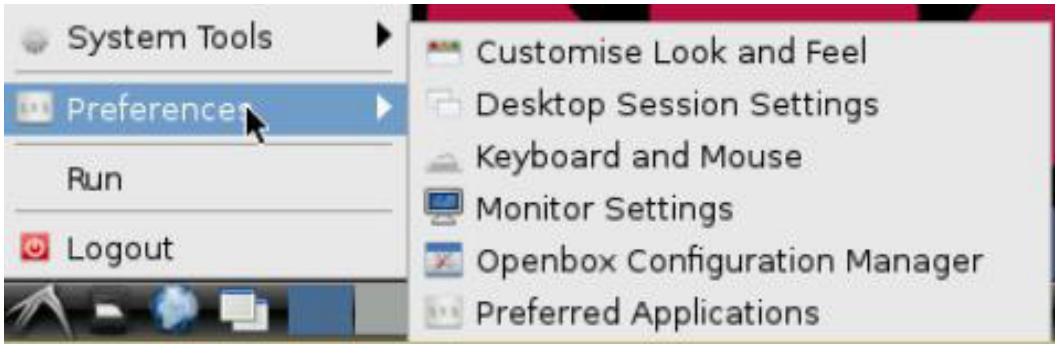


تحتوي قائمة البرمجة على أيقونة أخرى لكل من برنامجي سكراتش وسكويك، كما تحتوي على بيئتي برمجة متقدمتين، لواحدة من لغات البرمجة الشهيرة وهي لغة بايثون Python.

قائمة أدوات النظام (System Tools)

تحتوي هذه القائمة على الأدوات التي تتعلق بإدارة نظام راسبيان. وبشكل افتراضي تحتوي هذه القائمة على مدير المهمات (Task Manager)، وهو مماثل تماماً لنظيره في مايكروسوفت ويندوز. حيث يمكنك استخدامه لاستعراض قائمة البرامج التي تعمل حالياً داخل نظام التشغيل، كما يمكنك إنهاء أي من هذه البرامج أو إعادة تشغيله من خلال مدير المهمات.

قائمة التفضيلات (Preferences)



من هذه القائمة يمكنك تعديل أداء وشكل نظام التشغيل من خلال عدة برامج:

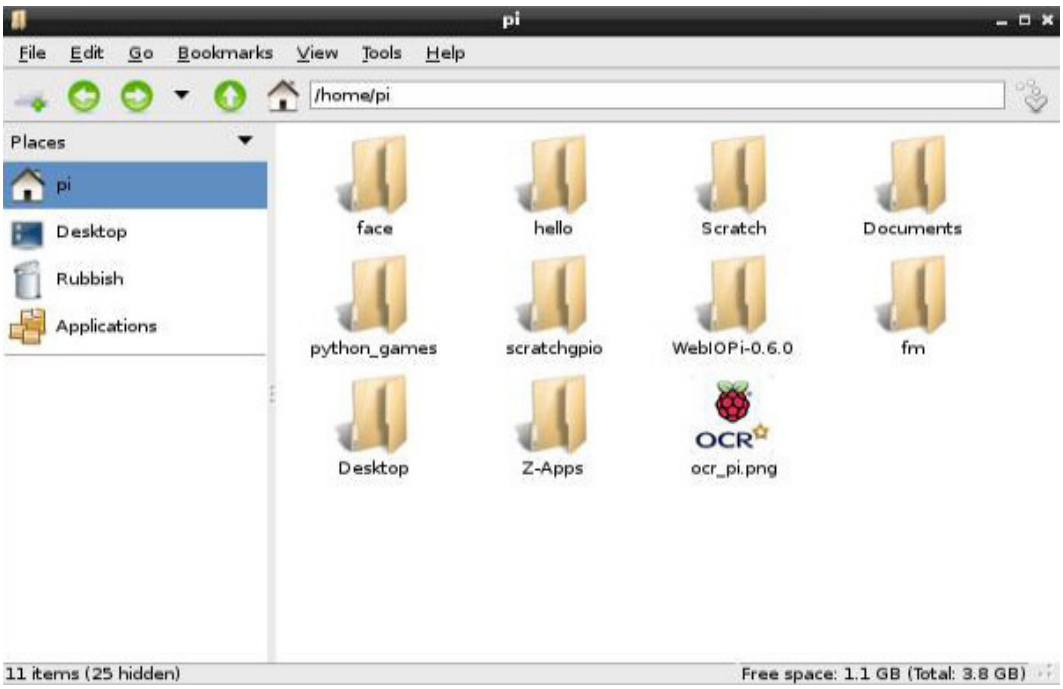
Customise Look and Feel	ويستخدم للتحكم في شكل النظام والواجهة الرسومية له.
Desktop Session Settings	حيث يمكنك التحكم في الإعدادات المتقدمة للواجهة الرسومية.
Keyboard & Mouse	ويستخدم للتحكم في أداء الفأرة ولوحة المفاتيح وتغيير إعداداتهما.
Monitor Setting	حيث يمكن تعديل إعدادات شاشة العرض، والتحكم في جودة ودرجة وضوح الواجهة الرسومية.
Openbox Configuration Manager	ويستخدم للتحكم في الواجهة الرسومية الخفيفة المسماة (Openbox). وهي واجهة رسومية مرفقة بنظام راسبيان، أسرع بكثير من الواجهة الافتراضية (LXDE). ولكن نظراً لصعوبة استخدامها نسبياً، فإنها معطلة بشكل افتراضي، ويجب أن يتم تفعيلها بواسطة المستخدم نفسه.
Preferred Applications	ويستخدم لتحديد البرامج المفضلة لتشغيل نوع معين من المهام أو الملفات.

التعامل مع الملفات

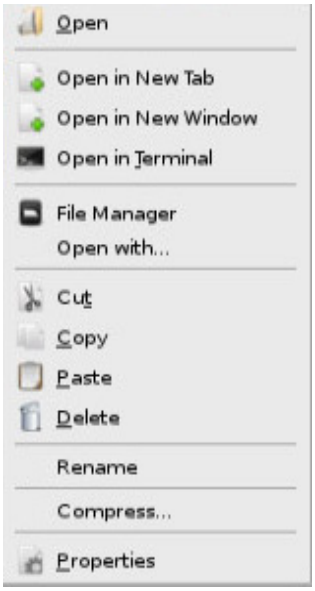
يمتلك نظام راسبيان مجموعة من المجلدات (Folders) الرئيسية والفرعية، والتي يمكنك استعراضها من خلال مدير الملفات. حيث يمكنك تشغيله من قائمة الملحقات، أو بالضغط على أيقونته في شريط المهام بالأسفل. حيث ستظهر لك بشكل افتراضي محتويات المجلد «/**home/pi**».

إن واجهة استخدام مدير الملفات في راسبيان تتميز بأنها بسيطة، ومماثلة تقريباً لواجهة متصفح الملفات في نظام مايكروسوفت ويندوز (أنظر الصورة أدناه). حيث يحتوي على مجموعة أزرار للرجوع إلى الخلف، أو التقدم داخل المجلدات، أو الانتقال إلى مستوى أعلى (المجلد الأب). وهناك أيضاً شريط علوي يعرض مكان تواجدك في هذه اللحظة، وهو في هذا المثال «/**home/pi**».

يمكنك تشغيل أو فتح أي ملف أو مجلد بضغط زر الإدخال (**Enter**) في لوحة المفاتيح، كما يمكنك فعل ذلك من قائمة الأوامر التي تظهر عند الضغط على الزر الأيمن للفأرة فوق أي ملف أو مجلد، من خلال الأمر (**Open**).



وتحتوي القائمة أيضاً أوامر أخرى يمكنك تنفيذها على الملف أو المجلد مثل:



Copy	النسخ
Cut	القص والنقل
Delete	المسح
Rename	إعادة التسمية
Compress	الضغط
Properties	استعراض خصائص الملف
Open in New Tab	فتح في تبويب جديد
Open in New Window	فتح في نافذة جديدة

سطر الأوامر

يمكننا تنفيذ العديد من الأوامر المهمة الخاصة بالتحكم بنظام الراسبيان، وذلك من خلال برنامج (**LXTerminal**) الذي يمكن تشغيله من قائمة الملحقات، أو من خلال أيقونته على سطح المكتب. حيث تظهر لنا شاشة سطر الأوامر السوداء التي نقوم بإدخال الأوامر فيها من خلال لوحة المفاتيح.

قبل أن تقوم بتحميل التحديثات أو تنزيل أية برامج، يجب أن تتأكد أولاً من النظام متصل بشبكة الإنترنت.. ونظراً لاختلاف الوسائل والإعدادات التي تحكم عملية الاتصال بالإنترنت باختلاف المزود للخدمة، فمن المتعذر أن نوضح كيف يتم ذلك هنا في هذا الدليل، ولا مفر من الاستعانة بشخص قريب منك له دراية بكيفية إعداد إتصال الإنترنت، وقد تحتاج أيضاً إلى الاستعانة بخدمة العملاء لدى مزود الخدمة.

تنصيب البرامج وتحديث النظام

يوفر نظام راسبيان طريقة بسيطة وسهلة تسمى المستودعات (Repositories) لتحميل البرامج، حيث تكون هذه المستودعات متوافرة على أجهزة الخوادم (Servers) على الإنترنت، وتعمل على مدار الساعة، وتحتوي على عدد كبير جداً من البرامج المختلفة التي يمكننا تنصيبها بسهولة. فلكي تقوم بتنصيب أي برنامج، فكل ما عليك فعله هو أن تكتب اسم البرنامج في أمر التنصيب من المستودعات، وسيتم تحميل وتنصيب كل شيء بصورة تلقائية دون تدخل.

ومن أهم مميزات استخدام المستودعات إمكانية تحديث نظام التشغيل، وجميع الأدوات المرفقة به بسهولة. فعندما تقوم الشركة المنتجة لراسبيان بتحديث أي برنامج، فإنه يمكنك أن تحدث النظام، وجميع برامجه بأمر واحد فقط من خلال المستودعات.

يستخدم الأمر (apt-get) للاتصال بالمستودعات، وتحميل أو تحديث أي برنامج، وكذلك حذف أي برنامج سبق تنصيبه بالفعل؛ ويتم استخدام هذا الأمر من خلال سطر الأوامر. ولكن قبل تنصيب أي برنامج من المستودعات، يجب أن نحدث القائمة الموجودة لدينا بهذه البرامج. حيث يقوم النظام بالاتصال بالمستودعات، وتحميل أحدث قائمة متوفرة بالبرامج والتحديثات الجديدة الموجودة على خادم المستودع.

يتم التحديث عن طريق كتابة الأمر (apt-get update) في سطر الأوامر.

ونستخدم كلمة (sudo) هنا قبل الأمر لكي يتم تنفيذه بصلاحيات مدير النظام. وهو أمر ضروري لنجاح عملية التحديث.

قد تستغرق عملية التحديث بعض الوقت إلى أن ينتهي تحميل القائمة الكاملة من كل المستودعات الخاصة بنظام راسبيان، وذلك حسب سرعة الإنترنت لديك. بعد الانتهاء من تنزيل جميع القوائم يمكنك الآن أن تقوم بتنصيب أي برنامج تريده.

```
pi@raspberrypi ~/hello $ sudo apt-get update
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release.gpg
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy Release.gpg
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy Release
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main armhf Packages
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi armhf Packages
43% [Waiting for headers] [Waiting for headers] [Connecting to archive.raspberr
```

لنفترض أنك على سبيل المثال تريد تنزيل برنامج اسمه (geany)، وهو محرر نصوص مخصص لكتابة البرامج وملفات البرمجة. لفعل ذلك سنستخدم الصيغة (apt-get install) ثم اسم البرنامج، ولا تنسى كلمة (sudo) قبل الأمر.

```
sudo apt-get install geany
```

عند الضغط على زر الإدخال سيظهر سؤال عما إذا ما كنت تريد تحميل البرنامج التالي، وستخبرك الرسالة بمساحة الملفات التي ستقوم بتنزيلها، ومساحة البرنامج بعد التنصيب. اكتب الحرف (Y) واضغط زر الإدخال. سيبدأ بعدها تحميل البرنامج من المستودعات وتنصيبه مباشرة.

```
pi@raspberrypi ~/hello $ sudo apt-get install geany
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  geany-common
Suggested packages:
  doc-base
The following NEW packages will be installed:
  geany geany-common
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 3,401 kB of archives.
After this operation, 8,682 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]?
```

يمكنك حذف أي برنامج باستبدال كلمة (install) في الأمر السابق بكلمة (remove).

```
sudo apt-get remove geany
```

أما عملية تحديث النظام ككل فتتم باستخدام كلمة (upgrade) مع الأمر (apt-get). ولكن أولاً يجب أن تقوم بعملية تحديث القوائم كما أشرنا إليها سابقاً.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

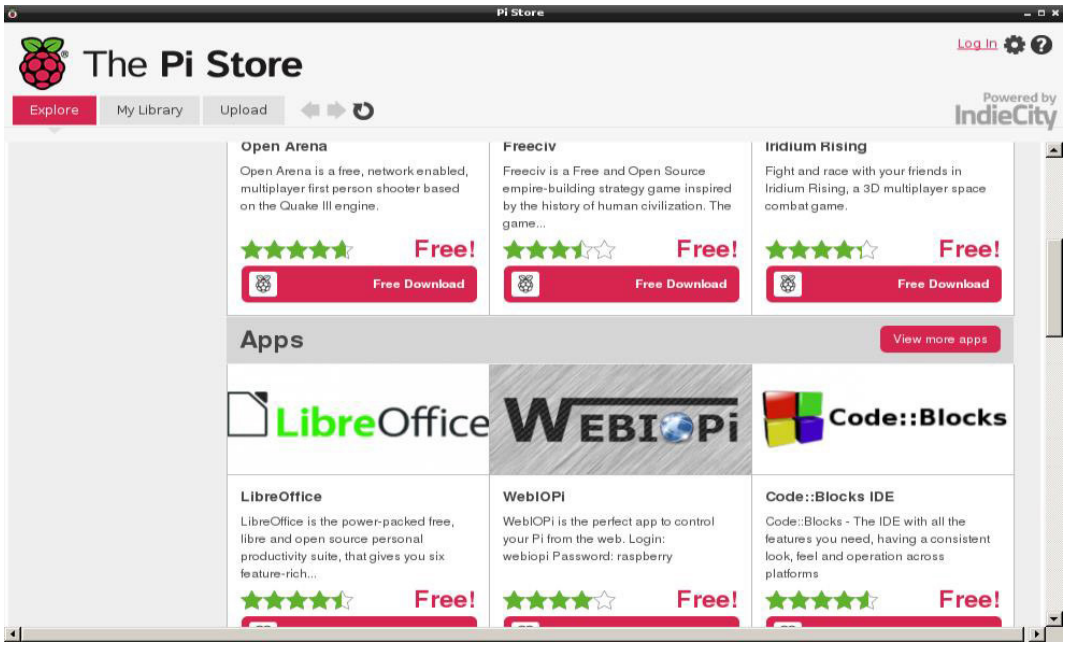
الحصول على المزيد من البرامج

يمكنك الحصول على المزيد من البرامج من خلال متجر باي (Pi Store)، وهو متجر خاص بمؤسسة الراسبيري مماثل لمتجر تطبيقات جوجل (Play)، أو متجر شركة أبل (ITunes). حيث يمكنك من خلاله تحميل عشرات التطبيقات والألعاب عالية الجودة، وبعض المجلات والكتب والمقالات الخاصة بالراسبيري.

ويمكنك الوصول إليه من خلال العنوان:

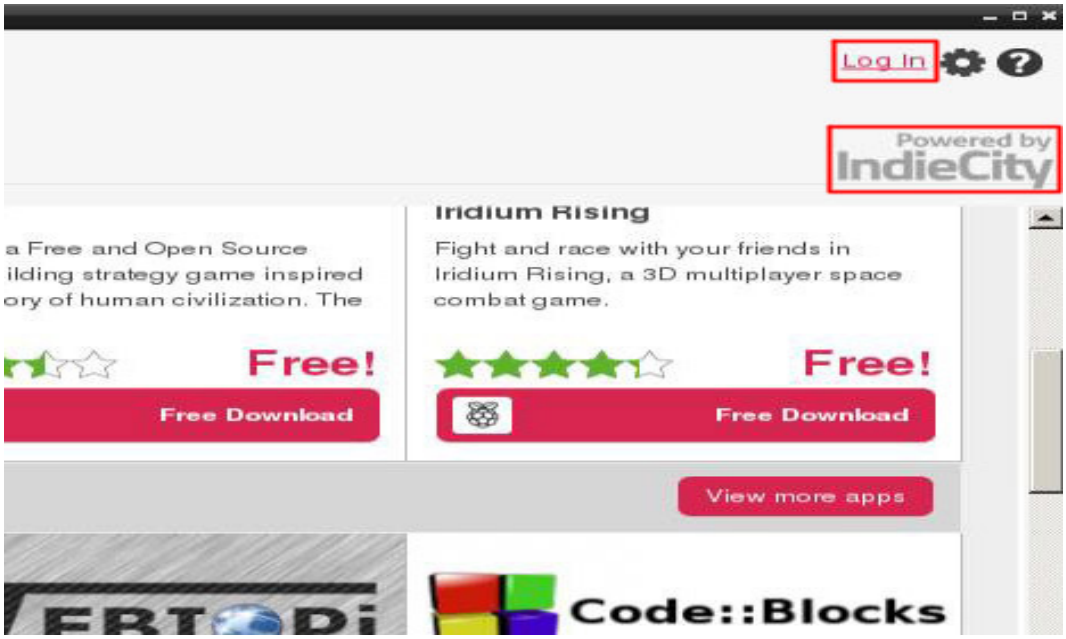
http://store.raspberrypi.com/projects

ولكن لاحظ أن كل البرامج الموجودة على المستودعات مجانية تماماً، ومفتوحة المصدر. أما متجر (Pi Store) فهو يحتوي على برامج مجانية، وأخرى مدفوعة الثمن. حيث يجب أن تقوم بدفع ثمن البرنامج قبل استخدامه.



لاستخدام المتجر يتوجب عليك أولاً أن تقوم بتسجيل حساب على موقع (IndieCity) المخصص للتطبيقات والألعاب الصغيرة. http://store.indiecity.com

بعد الانتهاء من التسجيل. ستحصل على بيانات حساب خاص تقوم بتسجل الدخول بواسطته في متجر (Pi Store) وذلك بالضغط علط زر (Log In) وكتابة اسم المستخدم وكلمة المرور التي سجلت بها في موقع (IndieCity). ثم يمكنك بعدها أن تُحمِّل ما تشاء من البرامج.



الفصل الرابع

مقدمة للتحكم الإلكتروني

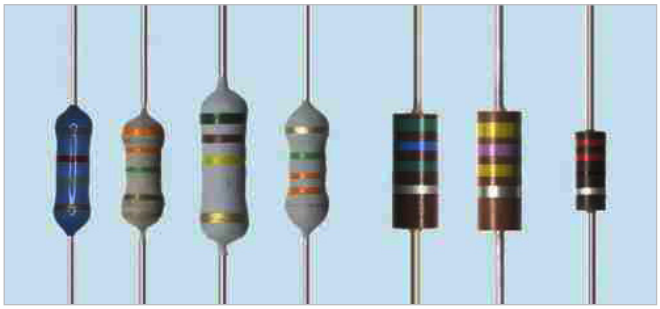
مفهوم التحكم الإلكتروني

التحكم الإلكتروني هو التحكم بالأجهزة والقطع الإلكترونية والكهربائية من خلال جهاز الكمبيوتر. تخيل نفسك مثلاً تتحكم في إضاءة المنزل، أو في جهاز التلفزيون، أو الغسالة، أو أي جهاز إلكتروني آخر من خلال جهاز الكمبيوتر الخاص بك. إن بداية الطريق نحو تحقيق ذلك هو أن تتعلم كيف يمكنك أن تتحكم ببعض القطع الإلكترونية البسيطة أولاً، وتعرف بعض الأسس المهمة. ثم مستقبلاً يمكنك أن تطور من معرفتك وقدراتك حتى تحقق تلك الغاية.

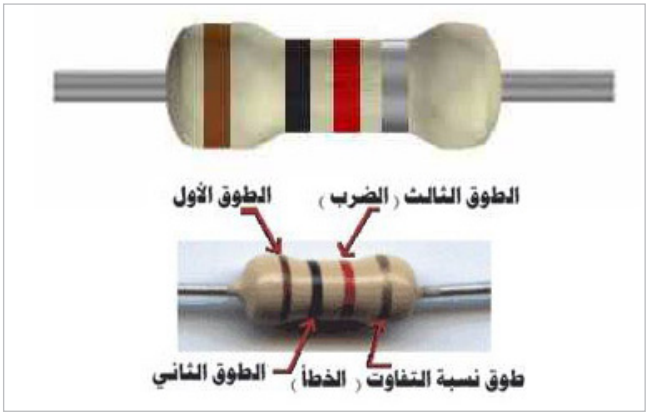
بعض القطع الإلكترونية

المقاومات (Resistors)

المقاومات من أكثر القطع استخداماً في الدوائر الإلكترونية، وتستخدم للتحكم في شدة التيار، وفرق الجهد. وتقاس بوحدة الأوم (**Ohm**) نسبة للعالم جورج سيمون أوم، ويرمز لها بالحرف اليوناني أوميجا ((Ω. كما يرمز للمقاومات في الدوائر عادة بالحرف (**R**).



وتدون قيمة المقاومة عليها من خلال مجموعة من الأطواق التي ترسم على المقاومة. ولقراءة قيمة المقاومة، أمسك المقاومة بحيث يكون الطوق الذهبي أو الفضي في أقصى اليمين. (إذا لم تجد طوقاً فضياً أو ذهبياً فامسك المقاومة بحيث يكون الطوق الأكثر قرباً إلى طرف المقاومة ناحية اليسار)



والآن استخدم الجدول أدناه واكتب في ورقة من اليسار إلى اليمين القيم المرادفة للألوان المبينة على المقاومة.

اللون	القيمة
أسود	0
بني	1
أحمر	2
برتقالي	3
أصفر	4
أخضر	5
أزرق	6
بنفسجي	7
رمادي	8
أبيض	9
ذهبي	5%
فضي	10%

في المثال أعلاه ستكون القيم هي: **10% - 2 – 0 – 1**

الرقم في أقصى اليمين يمثل قيمة التفاوت، حيث أن المقاومة بسبب تقنيات التصنيع قد تكون قيمتها أقل أو أكثر قليلاً من القيمة المدونة عليها، ويمثل الطوق الفضي أو الذهبي قيمة هذا التفاوت، وفي حالتنا هذه فهي (10 %). أي أن قيمة المقاومة قد تكون أكثر بـ(10 %) من القيمة المدونة أو أقل بنفس المقدار.

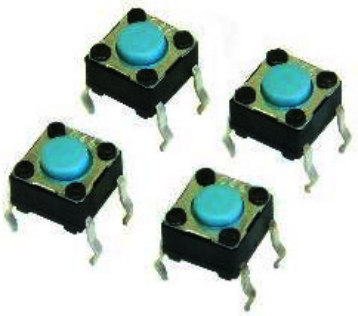
الرقم الثاني من اليمين يمثل عدد الأصفار التي يتم إضافتها، فهنا لدينا الرقم (2) أي أننا سنضيف صفرين إلى الرقم الذي سنحصل عليه من بقية الأطواق إلى اليسار. أو بعبارة أخرى سنقوم بضرب الرقم في (100).

بقية الأرقام إلى اليسار تؤخذ كما هي، الرقم أمامنا في هذا المثال هو (10) وبإضافة الصفرين تصبح قيمة المقاومة (1000) بنسبة تفاوت (10 %)، أي أن قيمة المقاومة تتراوح ما بين (900) و (1100) أوم.

يمكنك أيضاً أن تقوم بقياس المقاومة من خلال جهاز القياس الإلكتروني (Multimeter) وذلك من خلال وضع مؤشر التحكم في الجهاز على وضعية قياس المقاومة (وتجدها عادة محددة بالرمز (Ω)). ثم وضع طرفي القياس في الجهاز على طرفي المقاومة كما في الصورة.

هناك أيضاً مقاومات متغيرة. حيث تتغير قيمتها عند تحريك جزء ميكانيكي فيها، قد يكون عصا دوارة، أو مزلاجاً. ومن أشهر الأمثلة عليها زر التحكم في الصوت في أجهزة الراديو القديمة. وتكتب قيمة المقاومة المتغيرة على الجزء الخلفي لها، بحديها الأدنى والأقصى.

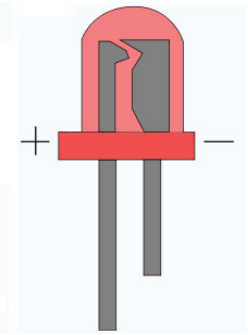
المفاتيح (Switches)



تستخدم المفاتيح للتحكم في فتح وإغلاق الدائرة الكهربائية.وهناك أشكال متعددة منها، وأبسطها مفاتيح الضغط المبينة في الصورة أدناه، حيث يؤدي الضغط عليها إلى تغيير وضع الدائرة من الإغلاق إلى الفتح وبالعكس.

الدايود الضوئي (LED) Light Emitting Diode

عنصر إلكتروني يستخدم كمصدر للضوء، مصنوع من أشباه الموصلات، ويشع بالضوء عند مرور تيار كهربائي بين طرفيه. ويتوفر بأحجام وأشكال مختلفة.



يعمل الدايود الضوئي عادة على فارق جهد يبدأ من (1.5 فولت) وله طرفين: الأطول منهما هو الطرف الموجب ويسمى (Anode)، والآخر هو الطرف السالب ويسمى (Cathode).

غالبا ما يتم توصيل الدايودات الضوئية في الدوائر الإلكترونية عبر مقاومة صغيرة، توضع قبل الدايود لحمايته من التيار، حيث يتم من خلالها ضبط قيمة التيار المار بالدايود الضوئي لتكون داخل الحدود المسموحة.

المحركات (Motors)

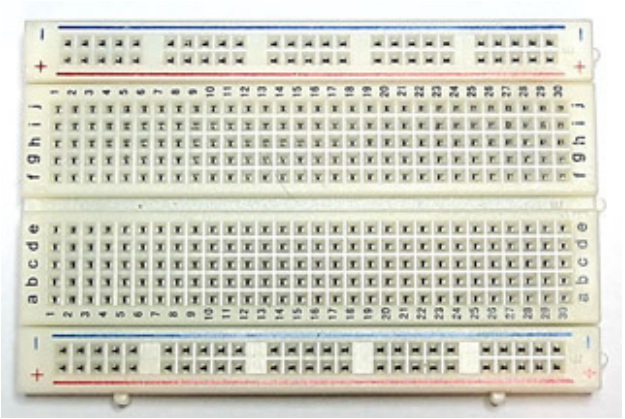
التيار = فارق الجهد ÷ المقاومة

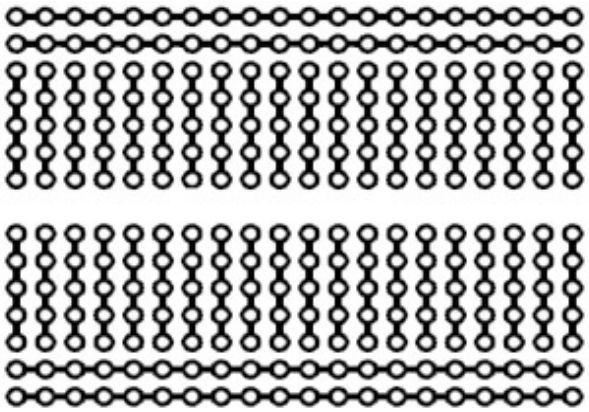
المحرك هو العنصر المسؤول عن تحويل الطاقه الكهربائية إلى طاقة حركية دورانية. حيث يدور المحرك عند توصيل أقطابه بالتيار الكهربائي، منتجاً حركة دورانية حول محوره. وأقرب الأمثلة على المحركات هو محرك المروحة، حيث يدور المحرك فتدور معه شفرات المروحة المتصلة بمحوره.

تنقسم المحركات الكهربائية إلى نوعين رئيسيين: المحركات التي تعمل على التيار المستمر (DC)، والمحركات التي تعمل على التيار المتردد (AC). وفي الأجهزة الإلكترونية الصغيرة عادة ما تستخدم المحركات التي تعمل على التيار المستمر.

لوحة التجارب (Testing Board)

تُمكنك لوحة التجارب من توصيل المكونات الإلكترونية ببعضها البعض بسهولة، دون الحاجة لاستخدام اللحام. ويتم ذلك التوصيل عن طريق مصفوفة من الوصلات المعدنية الجاهزة، والمكونة من شرائح الألومنيوم أو النحاس. حيث تتصل كل خمس نقاط توصيل رأسية ببعضها، بالإضافة إلى صفين من النقاط بالأعلى والأسفل، متصلة ببعضها أفقياً كما توضح الصورة أدناه.





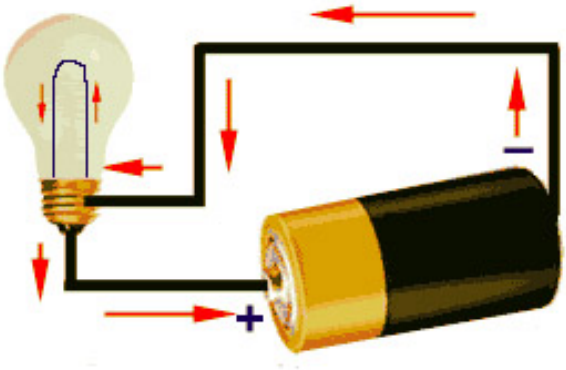
مبادىء مهمة

الدائرة الكهربائية

عند توصيل أي مصدر للطاقة الكهربائية، ولتكن بطارية على سبيل المثال. فإن التيار الكهربائي وهو عبارة عن سيل من الإلكترونات، ينتقل من القطب الموجب إلى القطب السالب للبطارية.

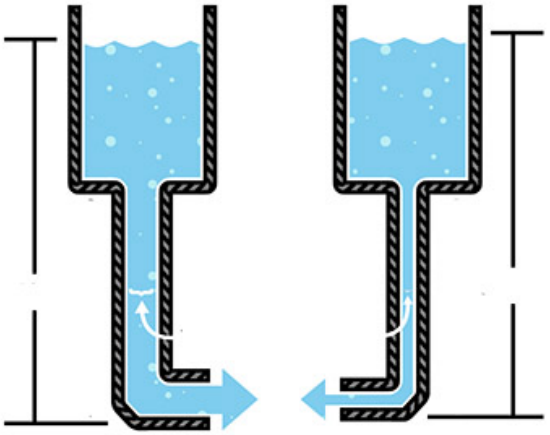
ولكي يحدث هذا الانتقال، لابد أن يكون هناك طريق يصل ما بين القطبين من خلال مواد موصلة للتيار الكهربائي مثل: الحديد، أو النحاس، أو الألومنيوم. فإذا وجد هذا الطريق، اكتملت الدائرة وأصبحت مغلقة، وصار بإمكان الإلكترونات الانتقال من القطب الموجب إلى السالب. أما حين ينقطع هذا الطريق من خلال أي مادة عازلة مثل: الهواء، أو البلاستيك، أو الخشب. فإن الدائرة تصبح مفتوحة، ويتعذر على الإلكترونات الانتقال بين القطبين، فلا يكون هناك أي سريان للتيار الكهربائي.

إن الطريق بين القطبين قد يمر من خلال أجهزة متعددة أو مصابيح، حيث يتحول من خلالها جزء من التيار إلى شكل ما من أشكال الطاقة كالحرارة والضوء والحركة. ولكن ذلك مشروط بأن تكتمل الدائرة الكهربائية ويتم إغلاقها. وهذا ما تقوم به بالضبط المفاتيح، حيث تقوم بإغلاق الدائرة الكهربائية أو فتحها، فتسمح بمرور التيار أو تمنعه.



التيار وفرق الجهد

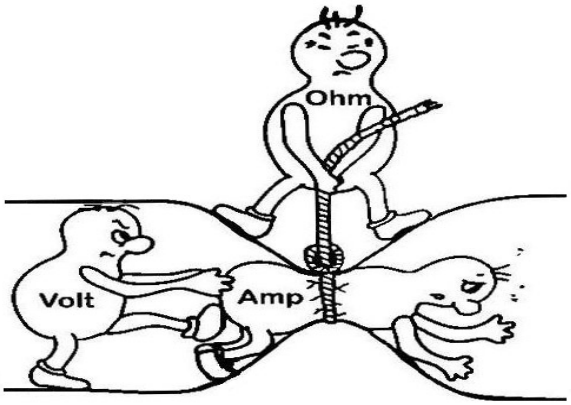
لنفترض أن لدينا خزاناً للماء مرتفع عن الأرض. بسبب الجاذبية فإن الماء ينتقل إلى الأسفل عبر الأنابيب. أي أن ارتفاع الخزان هو الذي يؤدي إلى انسياب الماء وانتقاله. وكلما زاد ارتفاع الخزان كلما ازدادت القوة التي يندفع بها الماء (ضغط الماء). وهذا هو بالضبط فرق الجهد. حيث ينتقل التيار الكهربائي من النقطة ذات الجهد الكهربائي الأعلى (حيث هناك شحنات كهربائية أكثر) إلى النقطة ذات الجهد الكهربائي الأقل. ويقاس فرق الجهد بوحدة الفولت (Volt) ويرمز له بالحرف (V).



أما التيار الكهربائي فهو مقدار أو كمية الشحنات الكهربائية التي ستنتقل عبر الدائرة أو عبر الأسلاك، وهي تشابه في مثالنا السابق كمية الماء التي ستنتقل عبر الأنابيب. ويقاس التيار الكهربائي بوحدة تسمى أمبير(Ampere). ويرمز لها بالحرف (A) ويرمز عادة للتيار الكهربائي نفسه بحرف (I).

والآن إذا كان الأنبوب ضيقاً فإن ذلك سيعوق كمية أكبر من الماء من المرور. وكلما ازداد اتساع

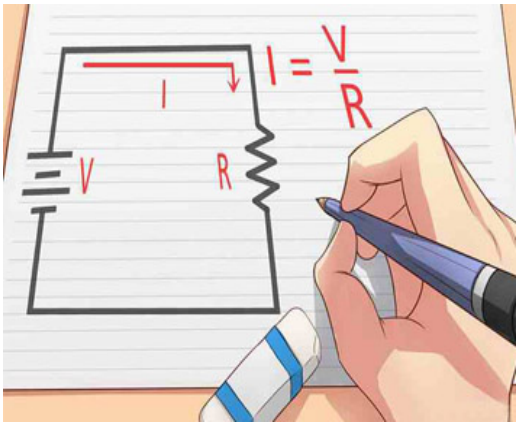
الأنبوب، ازدادت كمية الماء التي تنتقل عبره. وهذه بالضبط هي المقاومة. فكلما ازدادت قدرة المادة على التوصيل، كلما انتقل عبرها قدر أكبر من التيار الكهربائي. ويمكنك التفكير في المواد العازلة وكأنها أنبوب مغلق. أما المواد الموصلة التي تصنع منها الأسلاك فهي أنابيب واسعة جداً.



بعبارة أخرى فإن التيار (I) ينتقل عبر الدائرة الكهربائية المغلقة من النقطة ذات فرق الجهد (V) الأعلى إلى النقطة ذات الجهد منخفض، وتتحكم قيمة المقاومة (R) في مقدار التيار الذي يسمح له بالمرور.

قانون أوم

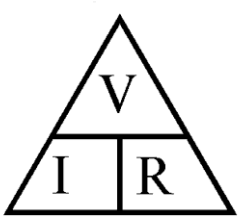
بناء على الملاحظات والقياسات. توصل العلماء إلى العلاقة التي تحكم كمية التيار المار في أي مادة عند إغلاق الدائرة الكهربائية. حيث وجدوا أن مقدار التيار المار يساوي فارق الجهد مقسوماً على قيمة المقاومة.



وبناء عليه يمكن القول أن:

فارق الجهد = التيار × المقاومة

المقاومة = فارق الجهد ÷ التيار



إن هذه العلاقة الثلاثية بين التيار المار في المقاومة، ومقدار المقاومة، ومقدار فرق الجهد، تسمى قانون أوم للعلاقة بين التيار وفارق الجهد. ويسهل المثلث الموضح بالرسم حفظ هذا القانون للعودة إليه كلما دعت الحاجة.

التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي

أحياناً نحتاج إلى مقاومة كبيرة ولكننا لا نمتلكها، ويمكننا التعويض عنها بعدة مقاومات موصلة على التوالي. حيث يتم توصيل بداية كل مقاومة بنهاية المقاومة التي قبلها، وهكذا دواليك كما في الشكل أدناه. وسيكون مقدار المقاومة الكلية مساوياً لحاصل جمع جميع المقاومات الموصلة على التوالي. وسيتوزع فرق الجهد على المقاومات بنسبة تكافىء قيمة كل منها. في حين ستكون قيمة التيار الساري فيها جميعاً واحدة.

فإذا كان لدينا على سبيل المثال (3) مقاومات قيمتها (200 أوم) و (500 أوم) و (1000 أوم) فإن المقاومة التي نحصل عليها سيكون مقدارها (1000+500+200) أي ما يساوي (1700 أوم).

أما إذا قمنا بالتوصيل على التوازي بحيث يتم توصيل بداياتها جميعاً ببعضها البعض، وكذلك توصيل نهاياتها مع بعضها البعض كما في الشكل أعلاه. فإننا نستطيع الحصول على قيمة للمقاومة الكلية أصغر من قيمة أصغر مقاومة تم توصيلها. حيث يتم احتساب قيمة المقاومة الكلية وفق القانون:

$$\frac{1}{\text{المقاومة الكلية}} = \frac{1}{\text{المقاومة الأولى}} + \frac{1}{\text{المقاومة الثانية}} + \frac{1}{\text{المقاومة الثالثة}} + \cdots\cdots$$

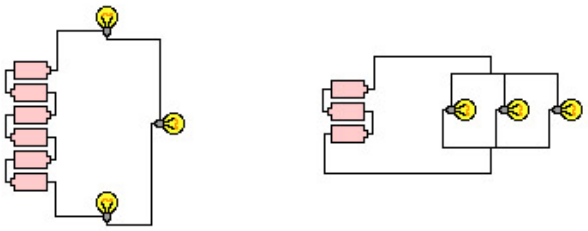
ففي المثال السابق ستكون قيمة المقاومة الكلية هي:

$$\frac{1}{\text{المقاومة الكلية}} = \frac{1}{200} + \frac{1}{500} + \frac{1}{1000}$$

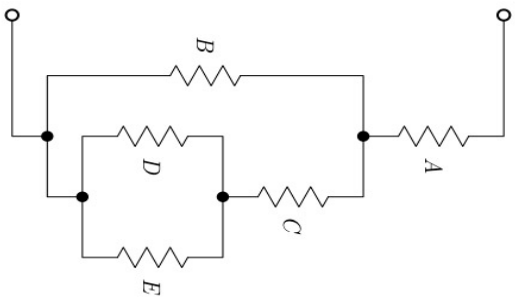
← المقاومة الكلية = 125 أوم

في حين أن فرق الجهد سيكون هو نفسه على جميع المقاومات، وسيتوزع مرور التيار فيما بين المقاومات بنسبة تكافيء مقلوب قيمة كل منها.

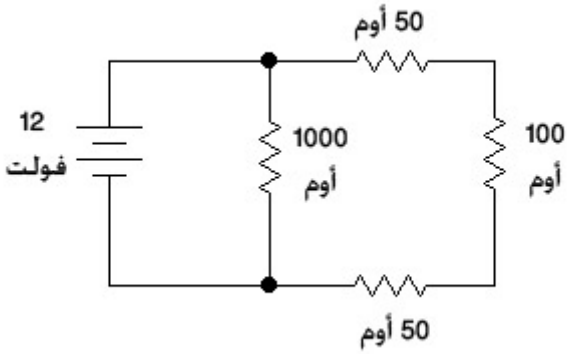
بما أن المصابيح نوع من أنواع المقاومة التي تتحول فيها الطاقة الكهربائية إلى حرارة وضوء، هل يمكنك أن تحدد أي من الشكلين الآتيين يمثل توصيلاً للمصابيح على التوالي، وأيها يمثل توصيلاً لها على التوازي؟



في الشكل أدناه.. هل يمكنك أن تحدد أي المقاومات هي الموصلة على التوالي، وأيها موصل على التوازي؟ هل يمكنك أن تستنتج صيغة تحدد قيمة المقاومة الكلية لهذا الشكل؟

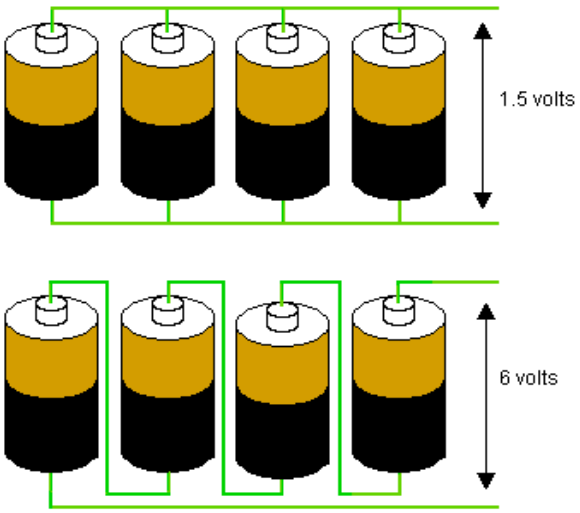


في الشكل أدنـاه.. هل يمكنك أن تحدد قيمة المقاومة الكلية، ثم تحتسب قيمة التيار الذي سيمر عبر الدائرة ككل من خلال قانون أوم..؟



أما عند توصيل مصادر الطاقة الكهربائية (كالبطاريات) على التوالي، فإن قيمة الجهد الكلي تساوي مجموع قيم جهد كل المصادر الموصلة. أما عند توصيلها على التوازي فإن جميعها يجب أن تكون ذات فرق جهد واحد، وستكون محصلة فرق الجهد مساوية لفارق جهد أي منها.

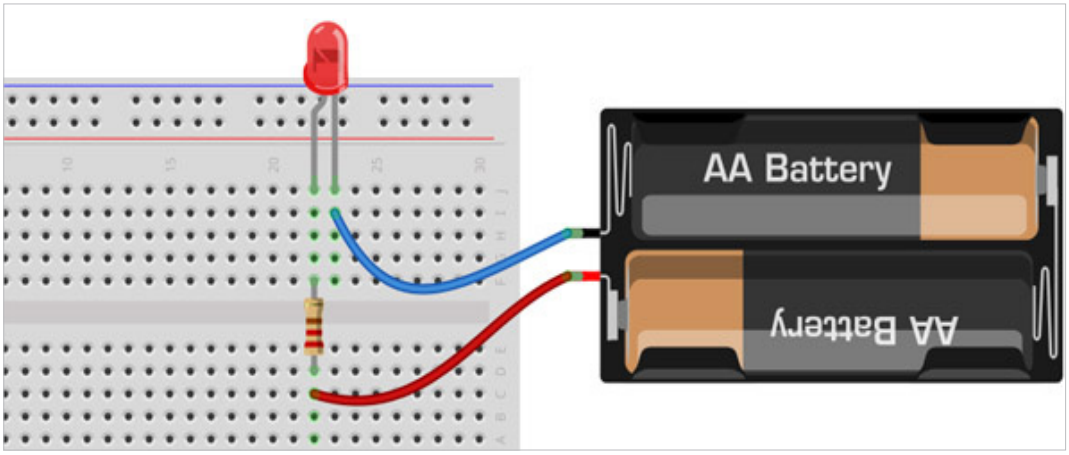
فإذا كان لدينا (4) بطاريات كل منها تعطي فرق جهد (1.5 فولت). فعند توصيلها على التوالي. فإن محصلة فرق الجهد ستكون (6 فولت). في حين إذا تم توصيلها على التوازي. فإن محصلة فرق الجهد ستكون (1.5 فولت).



(1) تدريب عملي: تشغيل دايود ضوئي

أحضر بطاريتين + دايود ضوئي أحمر + مقاومة (220 أوم) + بعض الأسلاك.

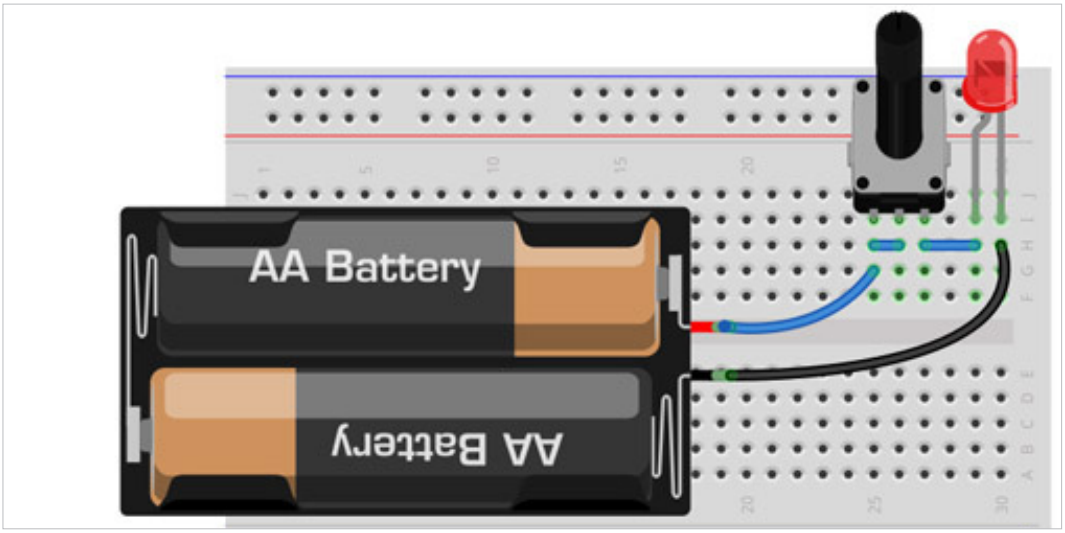
- قم بتوصيلها جميعاً على لوحة التجارب كما هو مبين في الشكل أدناه. لاحظ أن الطرف السالب للدايود الضوئي متصل بالقطب السالب للبطارية، والطرف الموجب للدايود الضوئي متصل بالمقاومة التي يتصل طرفها الآخر بالقطب الموجب للبطارية.



سيضيء الدايود باللون الأحمر.

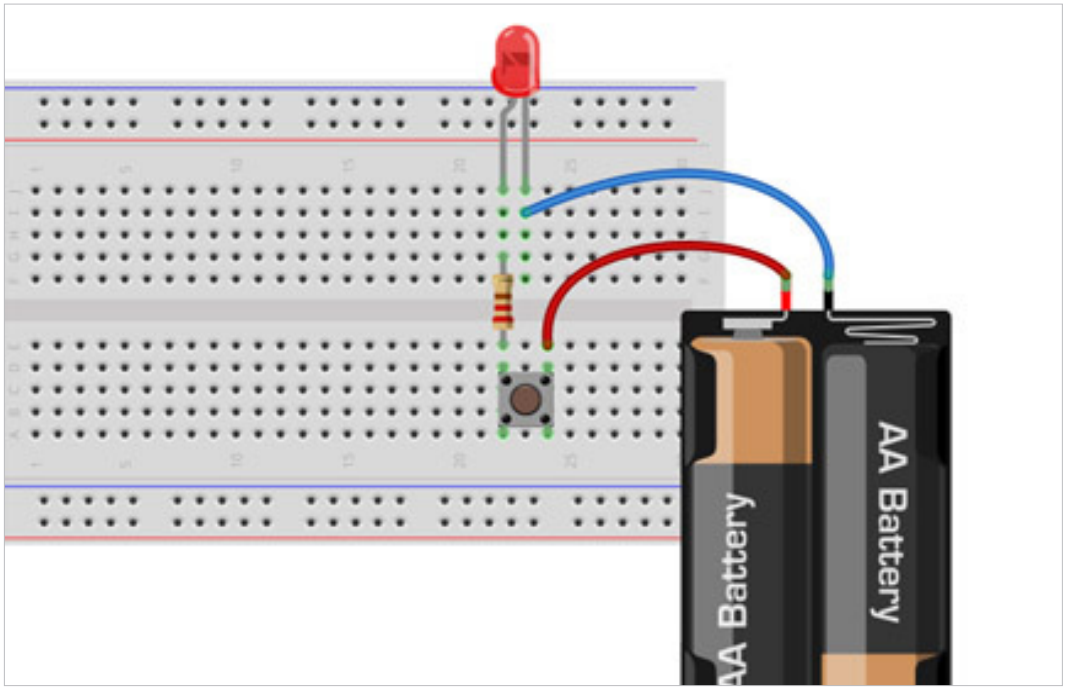
(2)

- الآن أزل المقاومة، وضع بدلاً منها مقاومة متغيرة كما في الشكل أدناه.
- حرك مفتاح المقاومة المتغيرة وأدره يميناً ويساراً. هل تلاحظ تغير إضاءة الدايود الضوئي. كلما زادت قيمة المقاومة ستخفت إضاءة الدايود بسبب نقص شدة التيار، والعكس صحيح.



(3)

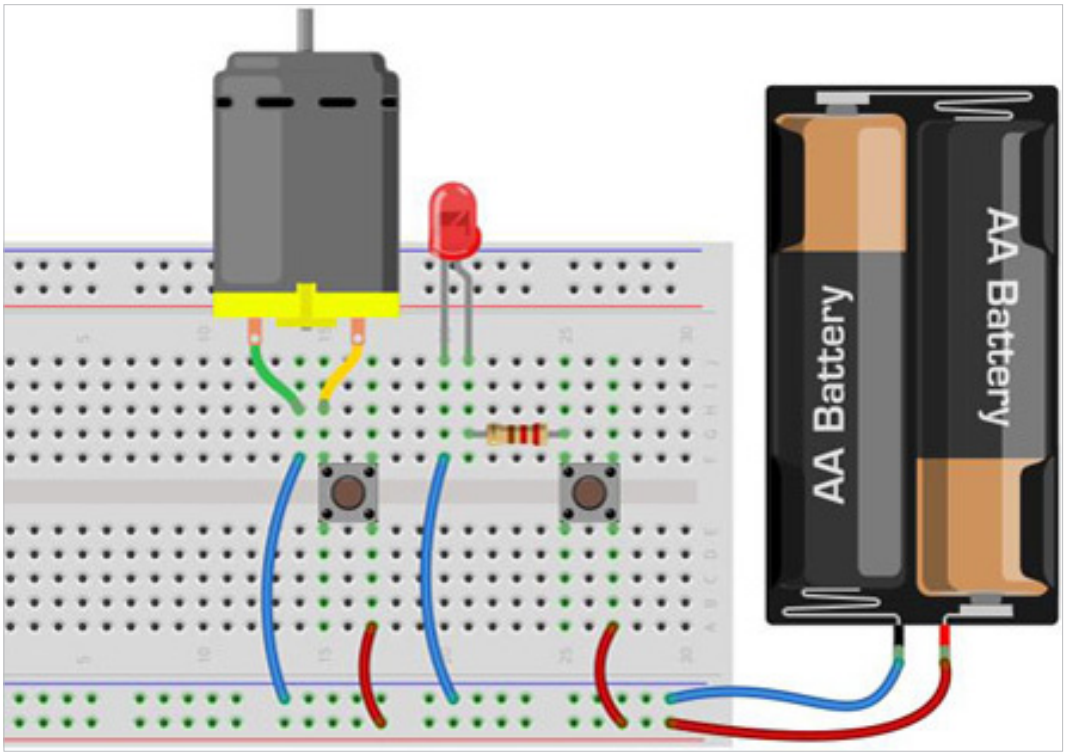
- والآن أعد توصيل المقاومة الثابتة (220 أوم) بدلاً من المتغيرة.
- أحضر مفتاح ضغط وقم بتوصيله كما هو مبين بالشكل أدناه.



- جرب الضغط عدة مرات على المفتاح. هل يمكنك أن تحدد متى تكون الدائرة مغلقة؟ ومتى تكون مفتوحة؟
- هل يمكنك أن تقوم بتوصيل 3 دايودات ضوئية مع ثلاثة مقاومات وتشغيلها جميعاً من خلال مفتاح واحد. جرب أن تقوم بتوصيل الدايودات الضوئية مرة على التوالي ومرة أخرى على التوازي. (لاحظ أن كل دايود ضوئي لابد أن توصل معه مقاومة على التوالي في كلا الحالتين)
- إذا احترق أحد الدايودات فإن هذا يعني أنه لم يعد موصلاً للتيار، وبالتالي فإن الدائرة تكون مفتوحة عنده. بناء عليه هل تعتقد أنه من الأفضل أن تقوم بتوصيل الدايودات الثلاثة مع المقاومات على التوالي أم على التوازي لتضمن استمرار عمل الدايودات الأخرى؟

تدريب عملي: تشغيل محرك

بعد الانتهاء من التدريب السابق. أحضر مفتاح ضغط إضافي، ومحرك تيار مستمر صغير. وقم بتوصيلها كما في الشكل أدناه.



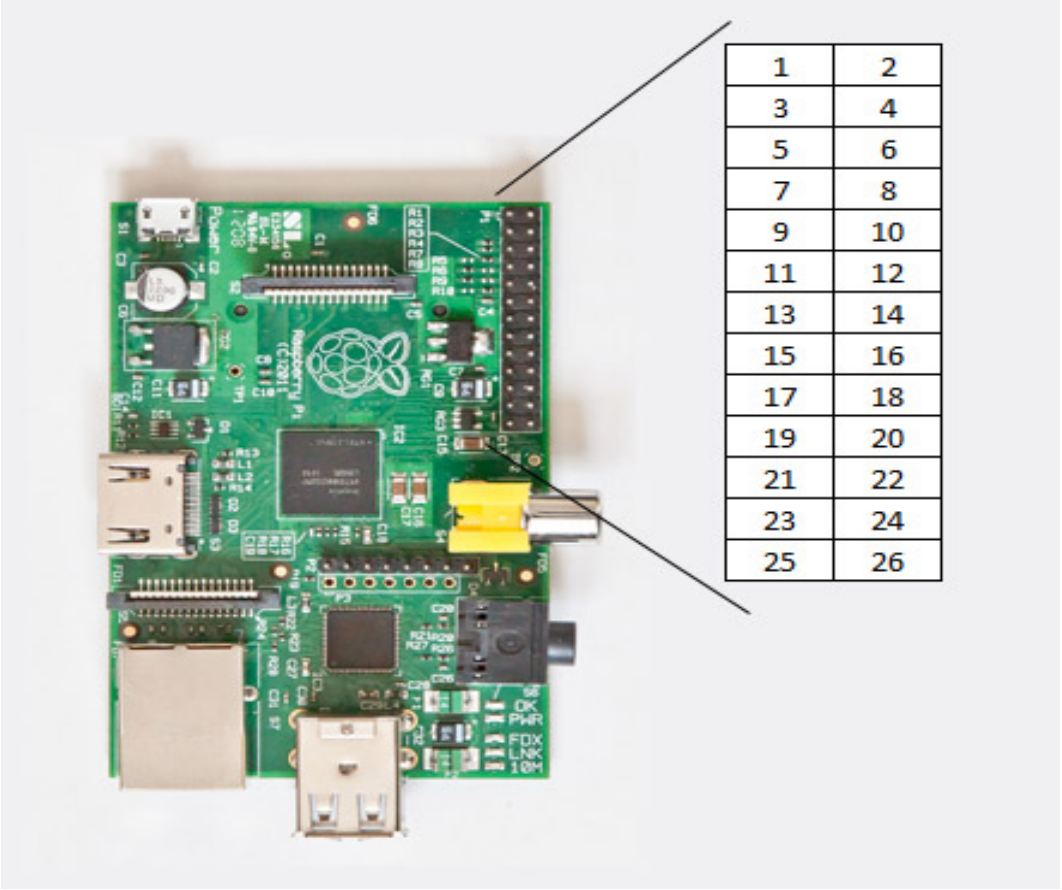
- هل تستطيع أن تصف ما الذي يحدث؟
- ما هي المكونات المتصلة على التوالي؟
- هل هناك مكونات متصلة على التوازي؟
- هل يمكنك تغيير التصميم بحيث تعمل الدائرة كلها بمفتاح واحد؟
- جرب أن تقوم بإبدال أقطاب التوصيل في المحرك؟ ما الذي يحدث؟

الفصل الخامس

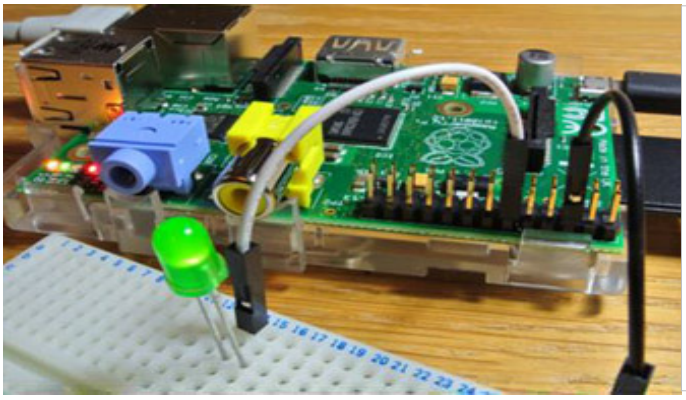
مشروعك الأول

منافذ التحكم (GPIO)

تمتلك لوحة الراسبيري 26 نقطة توصيل (pin) تسمى منافذ التحكم (GPIO) بعضها يستخدم في إرسال إشارات التحكم الإلكتروني (Outputs)، والبعض في استشعار إشارات الدخل (Inputs)، وبعضها من أجل تزويد القطع الإلكترونية بالطاقة.



ويتم توصيلها بلوحة التجارب من خلال أسلاك توصيل المكونات الإلكترونية كما في الصورة أدناه.



ويبين الجدول التالي وظائف منافذ التحكم في الراسبيري باي.

رقم المنفذ	الوظيفة	رقم المنفذ	الوظيفة
2	مخرج أو (مدخل) للطاقة بفرق جهد **5** فولت	1	مخرج للطاقة بفرق جهد **3.3** فولت
4	مخرج أو (مدخل) للطاقة بفرق جهد **5** فولت	3	مدخل / مخرج إشارات تحكم
6	نقطة توصيل بالأرضي Ground (GND)	5	مدخل / مخرج إشارات تحكم
8	مدخل / مخرج إشارات تحكم	7	مدخل / مخرج إشارات تحكم
10	مدخل / مخرج إشارات تحكم	9	نقطة توصيل بالأرضي Ground (GND)
12	مدخل / مخرج إشارات تحكم	11	مدخل / مخرج إشارات تحكم
14	نقطة توصيل بالأرضي Ground (GND)	13	مدخل / مخرج إشارات تحكم
16	مدخل / مخرج إشارات تحكم	15	مدخل / مخرج إشارات تحكم
18	مدخل / مخرج إشارات تحكم	17	مخرج للطاقة بفرق جهد **3.3** فولت
20	نقطة توصيل بالأرضي Ground (GND)	19	مدخل / مخرج إشارات تحكم
22	مدخل / مخرج إشارات تحكم	21	مدخل / مخرج إشارات تحكم
24	مدخل / مخرج إشارات تحكم	23	مدخل / مخرج إشارات تحكم
26	مدخل / مخرج إشارات تحكم	25	نقطة توصيل بالأرضي Ground (GND)

وتتم برمجة وظائف منافذ الدخل والخرج لإشارات التحكم من خلال لغات البرمجة، حيث يمكن استخدام لغات مثل لغة السي (C) والجافا (Java) و بايثون (Python) وحتى لغة سكراتش (Scratch). وقد اخترنا في هذا الدليل أن نعتمد على لغة البايثون كونها لغة سهلة، وفي نفس الوقت فهي تعتبر لغة قوية وغنية، وهي الأكثر استخداماً عادة في برمجة منافذ التحكم على لوحة الراسبيري.

لغة بايثون (Python)

تعتبر لغة البايثون أشهر لغات البرمجة مفتوحة المصدر في العالم، وهي من لغات المستوى العالي، وتتميز ببساطة كتابتها وقراءتها مقارنة بباقي اللغات. وهي لغة تفسيرية، أي أن أوامرها يتم ترجمتها وتنفيذها واحداً تلو الآخر. وتعمل على جميع أنظمة التشغيل بإصداراتها المختلفة.

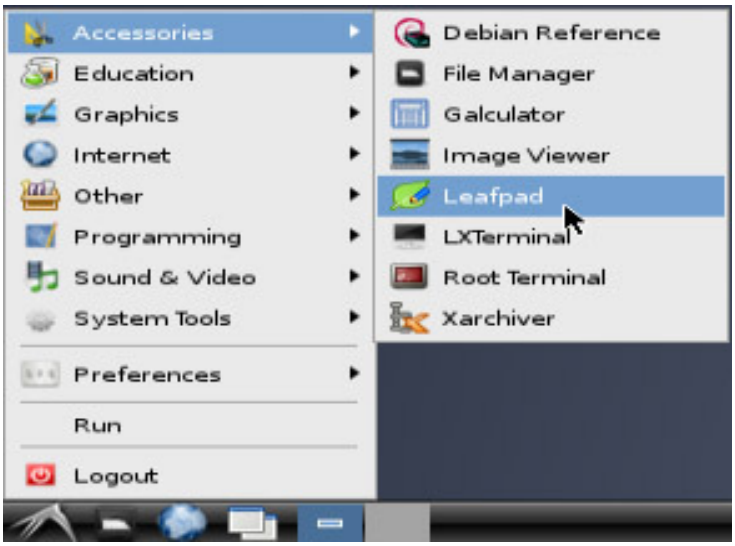
لغة بايثون متعددة الأغراض، وتستخدم في مختلف أنواع التطبيقات، وكثيراً ما يُنصح المبتدئين في مجال البرمجة بتعلمها لسهولتها. ومع ذلك فإنها تستخدم في مؤسسات عملاقة مثل منتجات شركة جوجل الشهيرة، وحتى في مؤسسة الفضاء الأمريكية (NASA).

تتميز لغة بايثون بوجود أغلب المكتبات البرمجية الإضافية معها، حيث تستطيع إيجاد مكتبة لكل شيء، وأغلب هذه المكتبات تأتي مرفقة مع اللغة. لكن هناك القليل من المكتبات التي تحتاج الى تحميلها من مصادر خارجية، ومنها مكتبة برمجة منافذ التحكم الإلكترونية.

لن نتطرق هنا إلى الكثير من الحديث عن لغة بايثون، وسنركز فقط على ما ستحتاجه لتنفيذ عمليات التحكم الإلكترونية البسيطة من خلالها. ولنبدأ بتحميل مكتبة التحكم الإلكتروني. فكما سبق أن عرفت فإن لغة بايثون تأتي بشكل افتراضي مع نظام راسبيان، ونحتاج الآن فقط لأن نقوم بتحميل مكتبة التحكم الإلكتروني من خلال تنفيذ الأوامر التالية من سطر الأوامر، وذلك بعد التأكد من الاتصال بشبكة الإنترنت.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install –y python-dev python-rpi.gpio
```

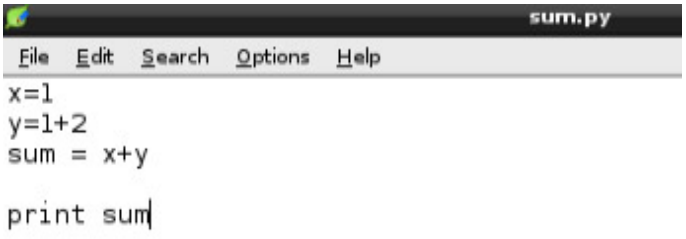
والآن لنكتب برنامجاً صغيراً يقوم بجمع رقمين وطباعة الناتج على الشاشة، وذلك لنجرب من خلاله استخدام لغة البايثون. من قائمة الملحقات (**Accessories**) افتح برنامج تحرير النصوص (**Leafpad**).



أكتب السطور الآتية في المحرر.

```
X=1
Y=1+2
sum = x+y
print sum
```

واحفظ الملف باسم (**sum.py**) .



والآن قم بتشغيل البرنامج بكتابة الأمر التالي في سطر الأوامر ثم ضغط مفتاح الإدخال.

```
python sum.py
```

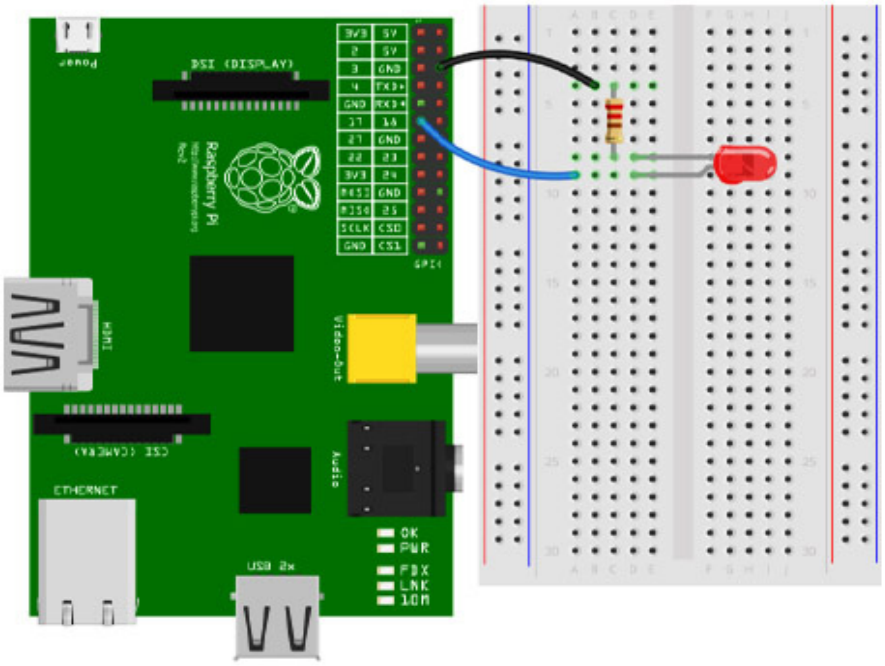
سيظهر الرقم 4 على الشاشة وهو نتيجة الجمع كما في الصورة أدناه.

```
pi@raspberrypi ~ $ python sum.py
4
pi@raspberrypi ~ $
```

في هذا البرنامج قمنا بتعريف ثلاثة متغيرات (**sum**)، (**y**)، (**x**) حيث تقوم بايثون بتعريف المتغيرات جديدة بمجرد استخدامها، دون الحاجة للإعلان عنها مسبقاً. وقمنا بما يلي:

- تعيين القيمة (**1**) للمتغير (**x**)
- تعيين ناتج العملية الحسابية (**1+2**) للمتغير (**y**)
- تعيين ناتج جمع قيمة المتغيرين (**x**) و(**y**) ليكون في المتغير (**sum**)
- وأخيراً استخدمنا أمر (**print**) لطباعة قيمة المتغير (**sum**) على الشاشة.

التحكم في دايود ضوئي

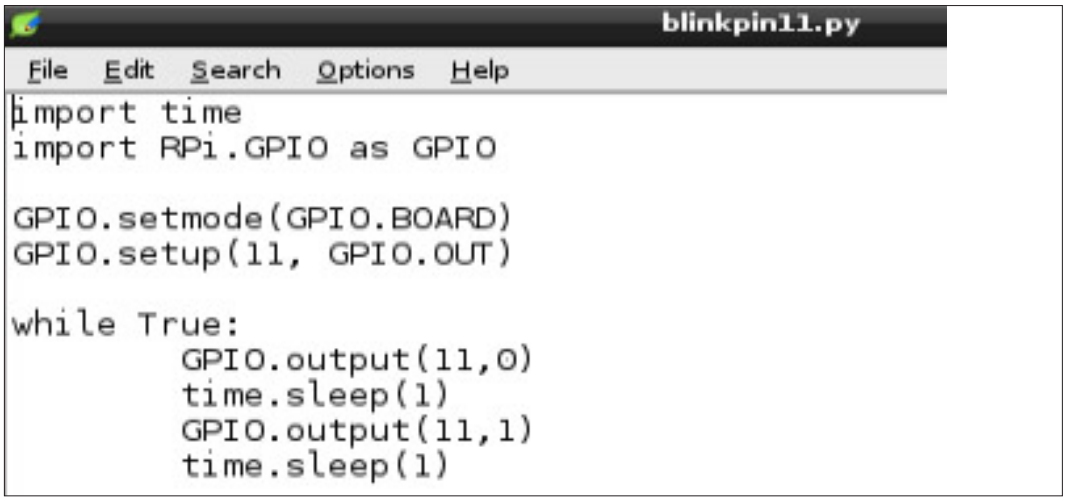


- أحضر دايوداً ضوئياً أحمر + مقاومة (300 أوم)
- كما في الصورة أعلاه. قم بتوصيل الطرف السالب للدايود الضوئي مع المقاومة.
- وصل الطرف الآخر للمقاومة مع المنفذ رقم (6) من منافذ التحكم في لوحة الراسبيري (منفذ الأرضي).

- وصل الطرف الآخر للدايود الضوئي بمنفذ التحكم رقم (11).
- افتح برنامج تحرير النصوص واكتب الأوامر التالية:

```
import time
 import RPi.GPIO as GPIO

 GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
 GPIO.setup(11، GPIO.OUT)

 while True:
        GPIO.output(11،0)
        time.sleep(1)
        GPIO.output(11،1)
        time.sleep(1)
```

- احفظ البرنامج في ملف باسم (blinkpin11.py).



- شغل البرنامج من سطر الأوامر بكتابة الأمر:

```
sudo python blinkpin11.py
```

- سيبدأ الدايود الضوئي بالإضاءة لمدة ثانية، ثم الإنطفاء لمدة ثانية أخرى، ثم العودة للإضاءة لمدة ثانية، وهكذا على التتابع وباستمرار.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo python blinkpin11.py
```

ولنحاول الآن فهم الأسطر القليلة لهذا البرنامج:

- يستخدم الأمر (**import**) من أجل استدعاء المكتبات التي يحتاجها البرنامج. وهنا استخدمناه في بداية البرنامج مرتين، واحدة لاستدعاء مكتبة الزمن، والتي تحتوي على أوامر التحكم في الزمن. ومرة أخرى لاستدعاء مكتبة التحكم الإلكتروني.

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
```

- يستخدم الأمر (**setmode**) من مكتبة التحكم (**GPIO**) قبل البدء في عملية التحكم، وذلك لتفعيل جميع المنافذ وجعلها جاهزة للتحكم بها.

```
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
```

- يستخدم الأمر (**setup**) من مكتبة التحكم (**GPIO**) قبل البدء في عملية التحكم، وذلك لتحديد وظيفة أي منفذ قبل استخدامه، حيث نمرر له رقم المنفذ وهو هنا (**11**)، ونمرر له أيضاً الوظيفة وهي هنا الإخراج (**OUT**).

```
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
```

- تستخدم أوامر حلقات التكرار (Loops) في تنفيذ مجموعة من الأوامر لعدد معين من المرات، أو إلى ما لا نهاية. ويستخدم الأمر (**while True**) لتكرار تنفيذ جميع الأوامر التي تكتب بعده بشكل مستمر إلى أن يتم إغلاق البرنامج، أو إيقاف لوحة الراسبيري باي نفسها عن العمل. ولاحظ أنه يجب ترك مسافة قبل كل سطر نريد أن تشمله عملية التكرار، وذلك عن طريق الضغط على زر (**Tab**) في الجانب الأيسر من لوحة المفاتيح.

```
while True:
        ........
        ........
        ........
        ........
```

لا تنسى المسافات

- يستخدم الأمر (output) من مكتبة التحكم (GPIO) في تحديد حالة أو قيمة منفذ ما نمرر له رقمه (في المثال المنفذ هو (11)). أي تحديد ما إذا كان المنفذ يحمل القيمة (1) ويخرج تياراً كهربائياً بفارق جهد (3.3 فولت)، أو أنه مطفأ ويحمل القيمة (صفر)، فلا يخرج منه أي تيار.
- وفي هذا المثال استخدمنا هذا الأمر مرتين: مرة لتشغيل المنفذ (11) حيث تم تعيين القيمة (1) له. ومرة أخرى لإطفائه حيث تم تعيين القيمة (صفر) له. بعد كل مرة منهما استخدمنا الأمر (sleep) من مكتبة الزمن (time) لتحديد مدة تنفيذ الأمر.
- يؤدي الأمر (sleep) إلى أن يستمر تنفيذ أي أمر سابق له لمدة معينة يتم تحديدها بتمريرها للأمر (sleep). وهنا قمنا بتحديد المدة بثانية واحدة. وبالتالي سيظل المنفذ يحمل القيمة (1) لمدة ثانية، ثم القيمة (صفر) لمدة ثانية أخرى.

```
GPIO.output(11,0)
time.sleep(1)
GPIO.output(11,1)
time.sleep(1)
```

- هل يمكنك أن تطور البرنامج السابق ليعرض رسالة ما عندما يكون الدايود مضيئاً، ورسالة أخرى عندما يكون الدايود مطفأً.. (استخدم الأمر (print))
- هل يمكنك أن تضيف دايود ضوئي آخر مع مقاومة أخرى على نفس اللوحة، ثم تقوم بتعديل البرنامج ليعمل كلا الدايودين في نفس الوقت، فيطفئان معاً، ويضيئان في نفس الوقت (استخدم منفذين آخرين بالإضافة للمنفذين المستخدمين في المثال السابق)

الفصل السادس

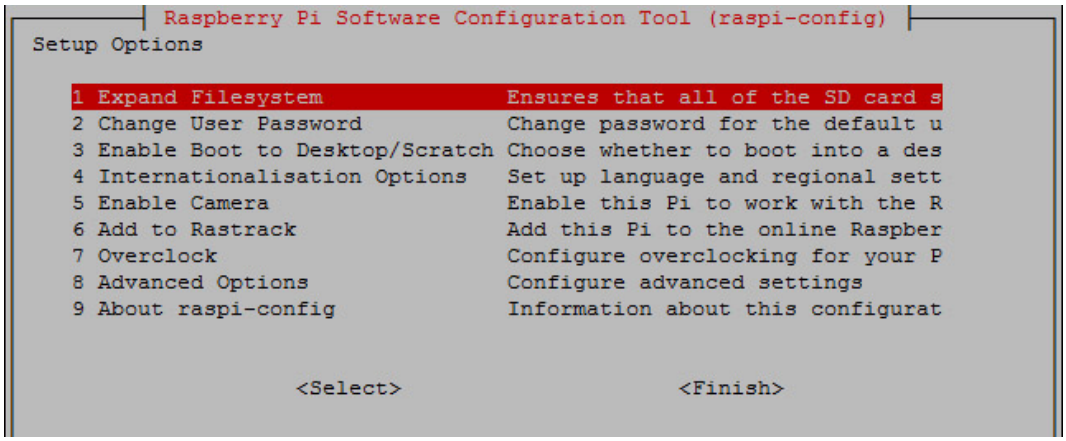
مواضيع متقدمة

إعدادات لوحة الراسبيري باي

يمكنك التحكم في مختلف إعدادات لوحة الراسبيري باي في أي وقت من خلال برنامج (**raspi-config**) والذي يمكن تشغيله من سطر الأوامر.

```
sudo raspi-config
```

وستظهر لك القائمة الرئيسية لإعدادات الراسبيري باي كما في الصورة أدناه.



سبق أن تحدثنا عن الخيار الأول الذي يجعل الراسبيري تستخدم كافة مساحة بطاقة الذاكرة، لذا سنبدأ من الخيار الثاني.

تغيير كلمة المرور

هناك حساب رئيسي لمستخدم النظام اسمه (pi) وله كلمة مرور افتراضية هي (raspberry) ويمكنك تغييرها عدة مرات وفي أي وقت من خلال الخيار (Change User Password) حيث ستظهر لك رسالة تخبرك أنه سيتم طلب كلمة المرور الجديدة منك. اضغط زر الإدخال (Enter) لتجاوز هذه الرسالة.

```
You will now be asked to enter a new password for the pi
user
```

ثم سيطلب منك إدخال كلمة المرور الجديدة مرتين للتأكد منها، وذلك قبل اعتمادها من قبل النظام. ثم سيعود النظام إلى قائمة الإعدادات الرئيسية مرة أخرى بعدها.

```
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

اختيار واجهة البدء

سبق أن تحدثنا عن هذا الخيار حيث قمنا بتعديله ليبدأ النظام من سطح المكتب مباشرة وهو الخيار الأفضل للمستخدم عادة. وهنا نبين الخيارات التي يمنحها البند (Chose boot option) في قائمة الإعدادات.

```
 Chose boot option

Console Text console, requiring login (default)
Desktop Log in as user 'pi' at the graphical desktop
Scratch Start the Scratch programming environment upon boot
```

Console Text	الدخول مباشرة إلى سطر الأوامر دون تحميل الواجهة الرسومية، وسيجعل هذا الخيار عملية إقلاع لوحة الراسبيري سريعة. ولكن لن تتمتع بميزة الواجهة الرسومية.
Desktop Log in	الدخول مباشرة إلى إلى الواجهة الرسومية (LXDE)، وسيجعل هذا الخيار عملية إقلاع لوحة الراسبيري أبطأ قليلاً.
Scratch Start	يتم الدخول مباشرة إلى واجهة استخدام لغة سكراتش دون تحميل أي شيء آخر، وهو خيار معد للمدارس لتعليم الأطفال لغة سكراتش.

إعدادات المكان واللغة والتوقيت

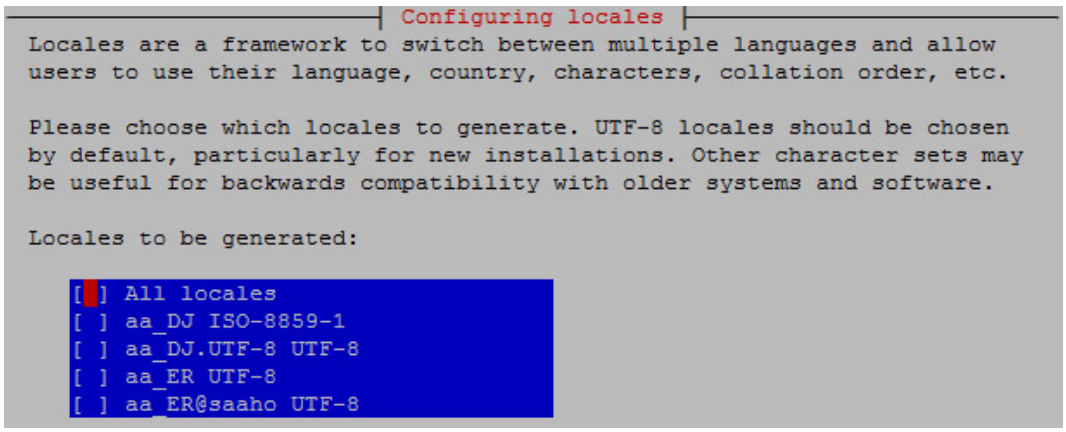
من خلال الخيار (Internationalisation options) يمكنك تغيير الدولة، واللغة، والتوقيت المحلي، وإضافة دعم لوحة المفاتيح باللغة العربية.

عند اختياره تظهر لك قائمة بها الخيارات الآتية:

```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
Internationalisation Options

   I1 Change Locale                Set up language and regional sett
   I2 Change Timezone              Set up timezone to match your loc
   I3 Change Keyboard Layout       Set the keyboard layout to match

                  <Select>                    <Back>
```

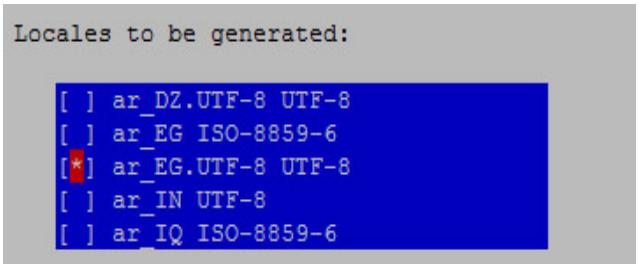
الخيار الأول (Change Locale) يتيح لك اختيار الدولة، واللغة التي تريد استخدامها في واجهة المستخدم. حيث يعطيك قائمة طويلة باختصارات اللغات وأسماء الدول. تختصر اللغة العربية بالحرفين

(ar) ولكل دولة اختصار لاسمها. فمثلاً جمهورية مصر العربية تختصر بـ(EG)، والمملكة العربية السعودية تختصر بـ(SA)، وهي اختصارات لأسماء الدول باللغة الإنجليزية. كما تشمل القائمة أيضاً نوعية الترميز.

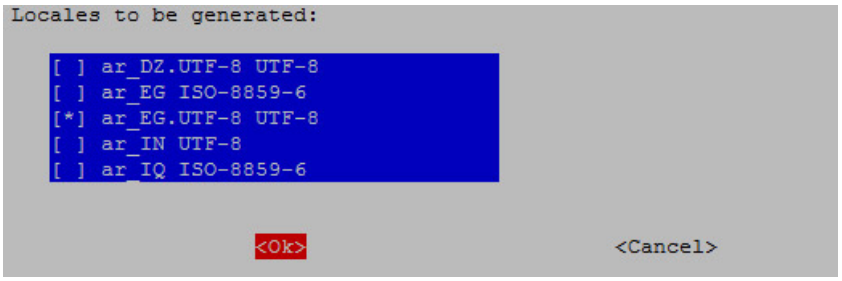


ابحث عن الخيار الذي يضم اللغة العربية، مع اسم بلدك، مع الترميز (UTF-8)، وهو الترميز الأكثر مناسبة للغة العربية مع التطبيقات المختلفة.

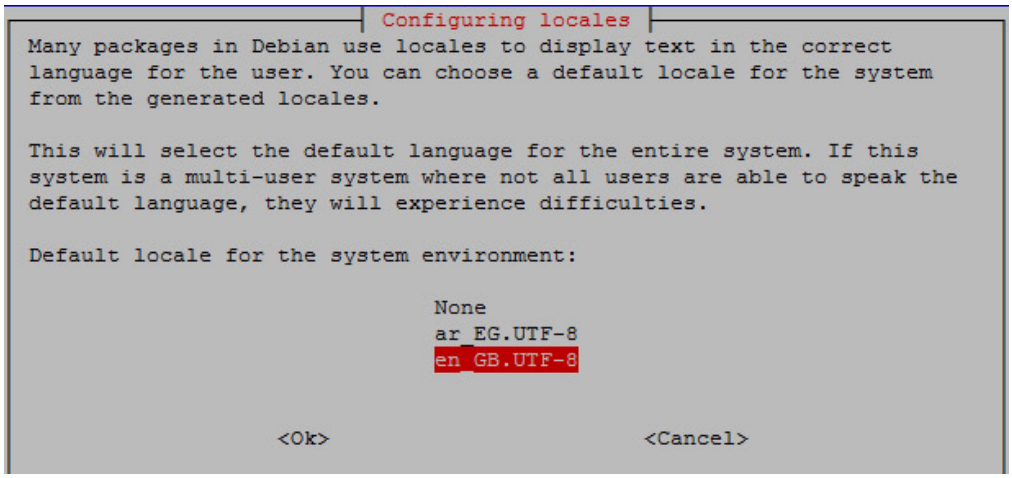
على سبيل المثال اخترنا في الصورة أدناه مصر (EG)، مع اللغة العربية (ar)، مع الترميز (UTF-8).



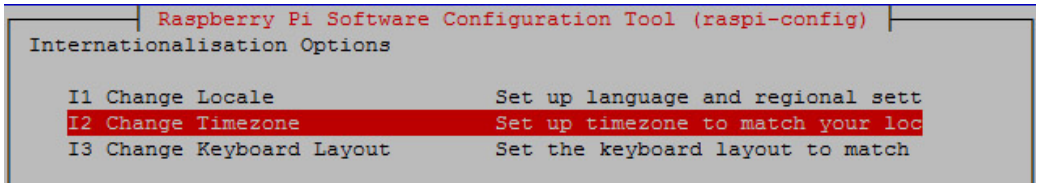
اضغط مفتاح (Tab) في لوحة المفاتيح لتنشيط الزر <Ok> ثم اضغط مفتاح الإدخال (Enter).



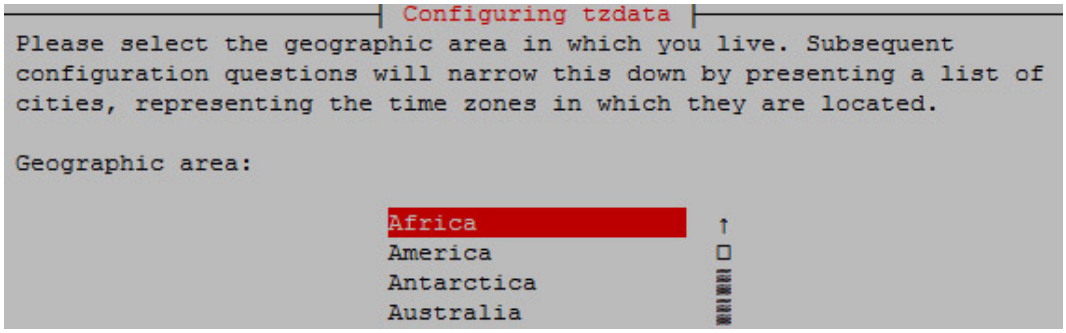
ستظهر شاشة جديدة تسألك عن اللغة الافتراضية التي تريد تعيينها لنظام التشغيل (لغة الواجهة الرسومية). يمكنك اختيار العربية، لكن من الأفضل أن تختار الإنجليزية لتكون لغة الواجهة الرسومية، حتى لا تواجه بعض الصعوبات في تشغيل البرامج. حيث أن بعض البرامج لا تكون متوافقة مع اللغة العربية.



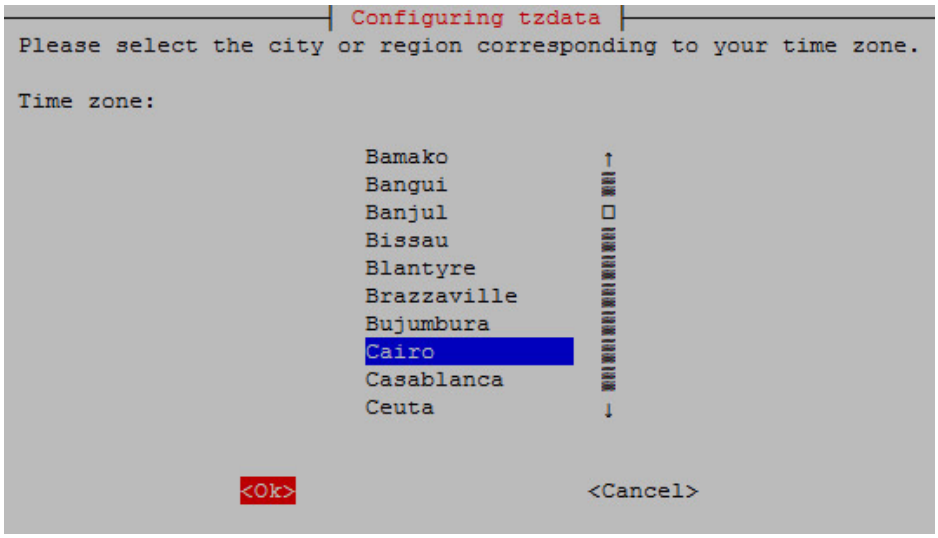
بعد اختيار موافق ستعود قائمة (Internationalisation Options) للظهور مرة أخرى. لنختر الآن الخيار الثاني وهو (Change Timezone) حيث يمكنك تحديد الوقت المحلي الذي تريد للنظام اتباعه.



ستظهر قائمة أخرى تطلب منك تحديد المنطقة الجغرافية، الدول العربية جميعها تقع إما في آسيا أو أفريقيا. اختر المنطقة التي تناسب بلدك، ثم اضغط زر الإدخال.



ستنتقل بعدها إلى قائمة المناطق الزمنية، اختر منها المنطقة الزمنية المناسبة.



بعد الانتهاء. ستظهر لك رسالة تؤكد المنطقة الجغرافية والزمنية التي تم اختيارها، وتظهر التوقيت الحالي فيها، إضافة إلى التوقيت في مدينة لندن (التوقيت الدولي).

```
Current default time zone: 'Africa/Cairo'
Local time is now:      Thu Dec 19 21:32:48 EET 2013.
Universal Time is now:  Thu Dec 19 19:32:48 UTC 2013.
```

ثم سنعود لقائمة (Internationalisation Options) مرة أخرى. ولنختر الآن الخيار الثالث (Change Keyboard Layout) حيث يقوم هذا الاختيار بمراجعة خيارات اللغة التي سبق إعدادها، ثم إضافة الدعم المناسب للغة لوحة المفاتيح بشكل تلقائي.

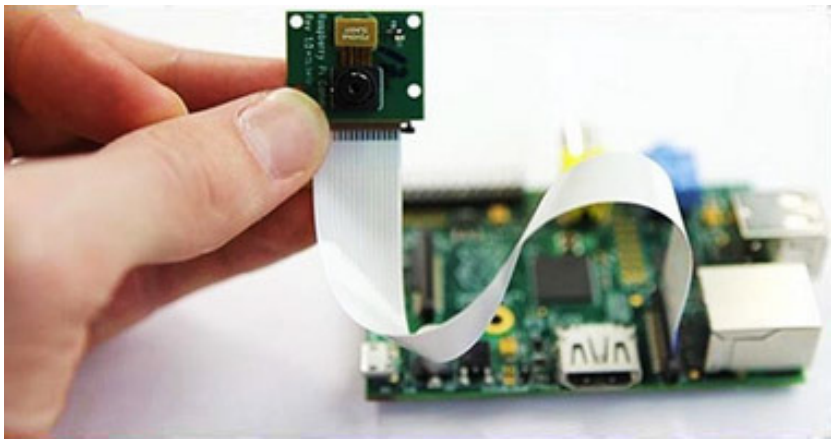
```
I1 Change Locale              Set up language and regional sett
I2 Change Timezone            Set up timezone to match your loc
I3 Change Keyboard Layout     Set the keyboard layout to match
```

بعد الضغط على مفتاح الإدخال، تظهر رسالة تؤكد نجاح العملية.

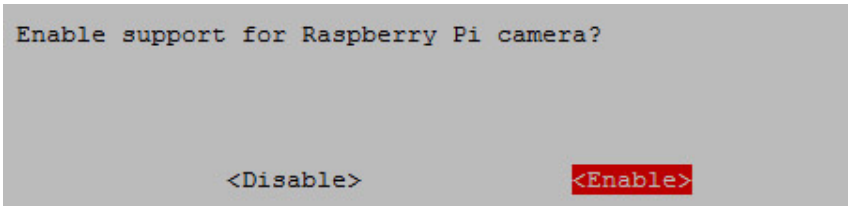
```
Reloading keymap. This may take a short while
[ ok ] Setting preliminary keymap...done.
```

تمكين الكاميرا

والآن لنعد إلى القائمة الرئيسية لإعدادات تحكم الراسبيري باي. الخيار التالي هو (Enable Camera) حيث يقوم بتنصيب وتفعيل تعريفات الكاميرا عالية الدقة، والمصممة خصيصاً للوحة الراسبيري باي، ليتم توصيلها عبر منفذ الكاميرا الذي أشرنا له سابقاً.



بمجرد اختياره يظهر لك سؤال للتأكيد على الرغبة في تفعيل دعم الكاميرا، اختر (Enable) لتمكينها، أو (Disable) لإلغاء التمكين.

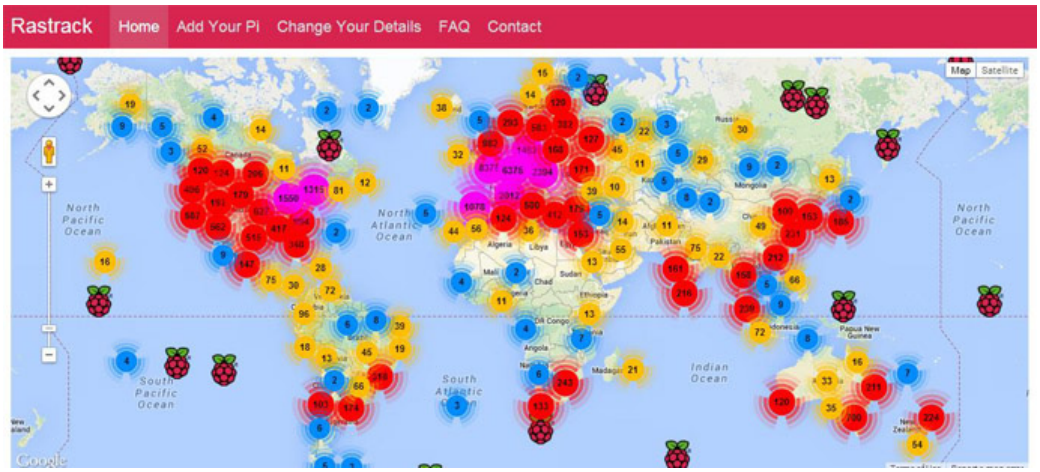


الإضافة لخريطة انتشار الراسبيري باي

الاختيار (**Add to Rastrack**) في القائمة الرئيسية يستخدم لإضافة لوحة الراسبيري باي الخاصة بك إلى خريطة انتشار الراسبيري باي العالمية. وهي موقع إلكتروني يهدف لإحصاء عدد الذين يملكون الراسبيري باي، ومدى انتشاره في كل دولة.

```
Rastrack (http://rastrack.co.uk) is a website run by Ryan Walmsley
for tracking where people are using Raspberry Pis around the
world.
If you have an internet connection, you can add yourself directly
using this tool. This is just a bit of fun, not any sort of
official
registration.

                        <Ok>
```

يتطلب هذا الخيار ان تكون الراسبيري باي متصلة بالإنترنت، وأن يكون لديك حساب على موقع (http://rastrack.co.uk) حيث يمكنك من نفس الموقع مشاهدة خريطة الانتشار.

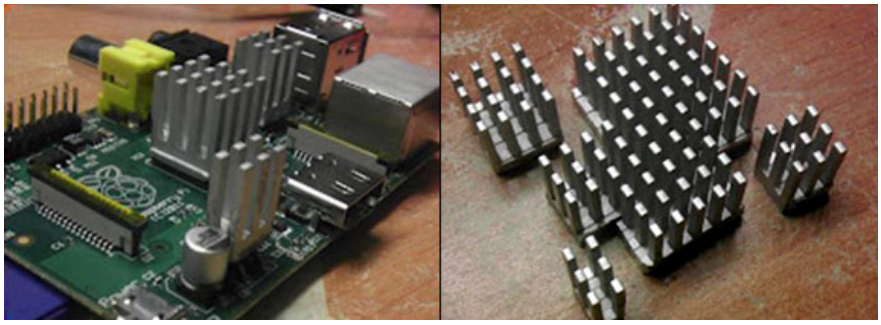


تسريع الراسبيري باي (Overclock)

هذا الخيار يسمح لك بأن تقوم بتشغيل لوحة الراسبيري بسرعات تفوق السرعة التي صممت للعمل عليها، حيث يقوم بتسريع المعالج والذاكرة ومعالج الرسوميات. وبشكل عام لا ننصحك باستخدام هذا الخيار لأنه قد يتسبب في تلف لوحة الراسبيري. وفي جميع الأحوال إذا قررت استخدامه على مسؤوليك الشخصية فيجب أن تعرف أنك يمكنك تسريعه من خلال أربعة مستويات وهي المبينة في الشكل أدناه.

```
Chose overclock preset

None   700MHz ARM, 250MHz core, 400MHz SDRAM, 0 overvolt
Modest 800MHz ARM, 250MHz core, 400MHz SDRAM, 0 overvolt
Medium 900MHz ARM, 250MHz core, 450MHz SDRAM, 2 overvolt
High   950MHz ARM, 250MHz core, 450MHz SDRAM, 6 overvolt
Turbo  1000MHz ARM, 500MHz core, 600MHz SDRAM, 6 overvolt

            <Ok>                <Cancel>
```

كما يجب أن تحرص على الحصول على مشتت حراري مناسب لتبريد اللوحة قبل تشغيلها بهذه السرعات، حيث أن العمل بهذه السرعات يتسبب في تسخين اللوحة بشكل كبير وهو السبب الرئيسي في تلفها.



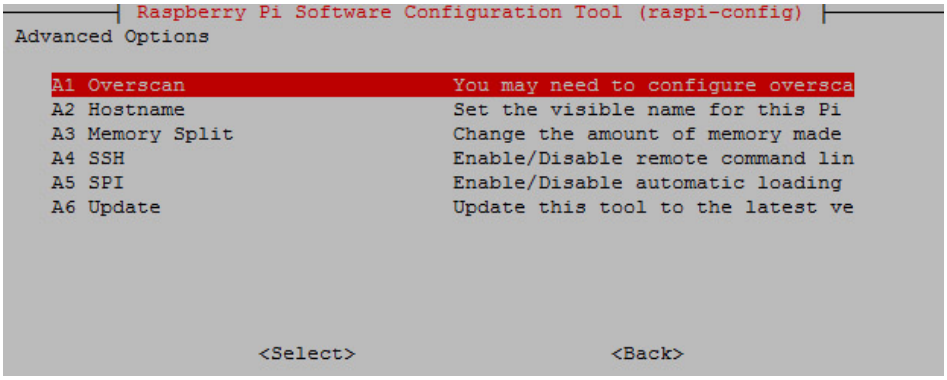
ويمكنك معرفة حرارة قلب المعالج في الراسبيري باي من خلال الأمر:

```
vcgencmd measure _temp
```

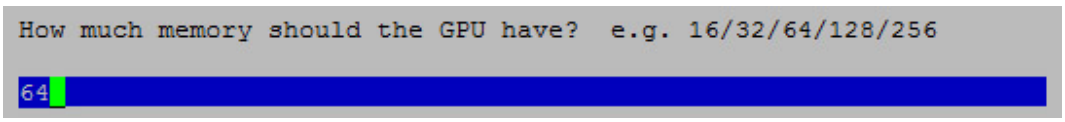
```
pi@raspberrypi ~ $ vcgencmd measure_temp
temp=48.7'C
pi@raspberrypi ~ $
```

الخيارات المتقدمة (Advanced Options)

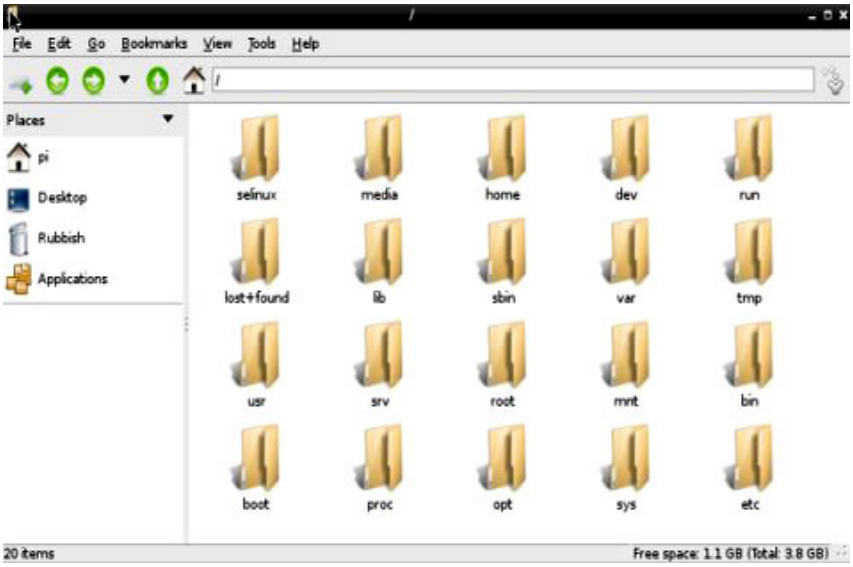
توفر قائمة الخيارات المتقدمة الخيارات التالية:



Overscan	يستخدم في ضبط حواف شاشة العرض. حيث تظهر صورة الراسبيري غير كاملة على بعض الشاشات عالية الوضوح. ويمكن إصلاح هذا الخطأ عن طريق الضغط على هذا الخيار، وستقوم لوحة الراسبيري بتصحيح أبعاد ودقة الشاشة تلقائياً.
Hostname	تغيير إسم لوحة الراسبيري باي، وهو مماثل لتغير اسم جهاز الكمبيوتر في نظام ويندوز. ويستخدم عادة عند التوصيل بشبكة محلية.
Memory Split	يمكنك هذا الخيار من التحكم في مقدار الذاكرة المشتركة بين ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) ومعالج الرسوميات. حيث تستخدم الراسبيري باي ذاكرة بمقدار (512 ميجابايت) تستخدم معظمها كذاكرة عشوائية، بينما الباقي يستخدم كذاكرة لمعالج الرسوميات. عند الدخول على هذا الخيار ستظهر رسالة تطالبك بإدخال قيمة الذاكرة المخصصة لمعالج الرسوميات (GPU)، ويصبح الباقي بصورة تلقائية مخصصاً للذاكرة العشوائية (RAM). انظر الصورة بالأسفل.
SSH	تفعيل خيار الدخول إلى سطر الأوامر عن بُعد عبر الشبكات.
SPI	يستخدم لتفعيل التحميل التلقائي لبروتوكول (SPI) على منافذ التحكم (GPIO) وهو بروتوكول متقدم للتواصل بين القطع الإلكترونية الرقمية.
Update	تحديث الأداة (raspi-config) وتنزيل آخر إصدارة متوفرة منها على الإنترنت.



أهم مجلدات نظام راسبيان



يحتوي نظام راسبيان كما سبق أن ذكرنا عدداً كبيراً من المجلدات، والمجلد الرئيسي لنظام راسبيان هو (/) وهو مماثل لـ(My Computer) في نظام ويندوز. ويبين الجدول التالي أهم مجلدات نظام الراسبيان الموجودة داخل المجلد الرئيسي:

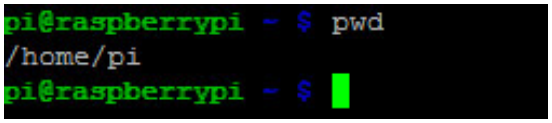
/etc	هنا تتواجد جميع الإعدادات الخاصة بالنظام
/home	هنا تتواجد ملفات ومجلدات المستخدمين
/home/pi	المجلد الذي يحتوي على ملفات المستخدم (pi)
/root	لكنه يحتوي على ملفات المستخدم الجذر (مدير /home/pi) مثل مجلد النظام)
/media	(مكان تحميل أجهزة الوسائط (مثل ذاكرة الفلاش وكروت الذاكرة
/proc	مجلد ظاهري يحتوي على قائمة بالبرامج التي تعمل الآن في النظام
/sbin	يحتوي على البرامج المسؤولة عن إدارة النظام
/dev	مجلد يحتوي على ملفات تمثل جميع الأجهزة المتصلة بالراسبيري مثل كرت الشبكة، الكاميرات. الخ، (USB Modem)، ذاكرة الفلاش
/lib	والأجهزة (Hardware) ملفات إضافية لنواة النظام + تعريفات العتاد
/tmp	مجلد خاص لاستيعاب الملفات المؤقتة والتي يتم حذفها لاحقاً
/usr	هنا تتواجد جميع البرامج المتاحة لجميع المستخدمين
/var	سجلات النظام وملفات البرامج التي يتم تحميلها من الإنترنت
/boot	يحتوي على الملفات اللازمة لتحميل نظام راسبيان

/selinux	مجلد خاص بتقنية الحماية والتشفير SElinux (Security-Enhanced Linux)
/opt	هنا تتواجد البرامج الإضافية مثل الألعاب

أوامر متقدمة في نظام الراسبيان

من خلال سطر الأوامر يمكنك تنفيذ العديد من المهام، فمثلاً يمكنك معرفة المجلد الذي تقف فيه حالياً من خلال الأمر:

```
pwd
```



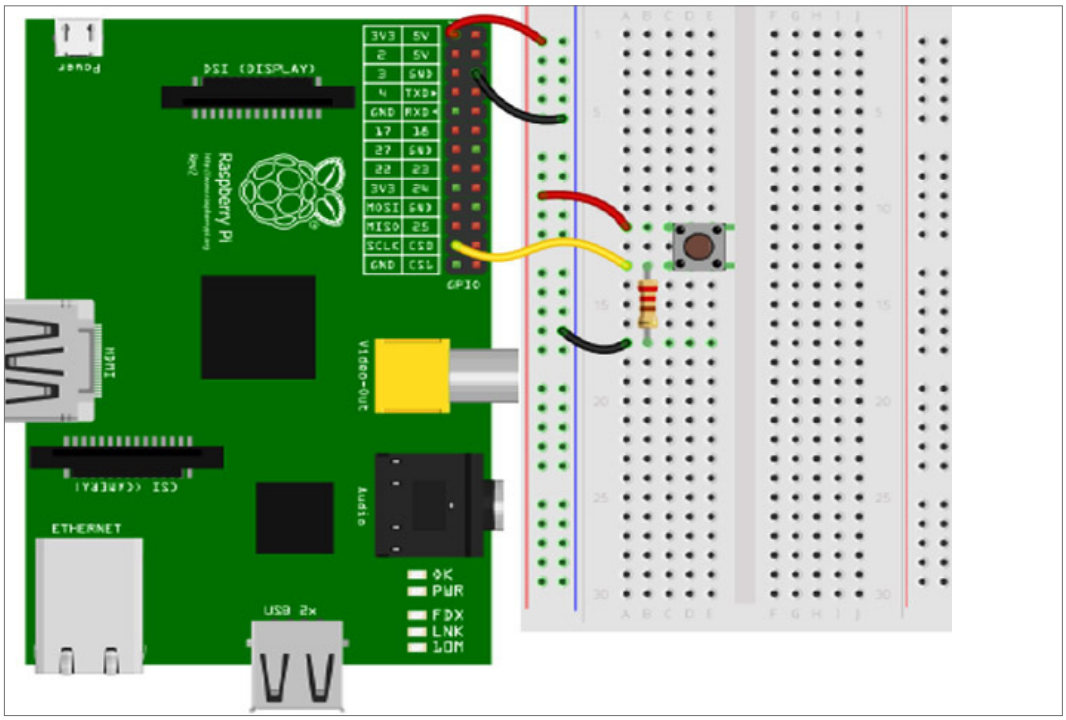
ويعرض الجدول التالي أهم الأوامر التي يمكن استخدامها، ولاحظ أن الكلمات باللون الأصفر هي للاستبدال بما يناسب احتياجك.

man command	command اظهر دليل استخدام الأمر المسمى
date	أظهر التاريخ والوقت الآن
mkdir name	name أنشيء مجلداً اسمه
ls -l	عرض محتوى المجلد من مجلدات وملفات أخرى
ls ×.txt	(.txt) عرض محتوى المجلد من الملفات ذات الامتداد
cd folder	folder الدخول إلى المجلد المسمى
cd ..	الرجوع إلى المجلد السابق
cp file /destination	destination إلى الوجهة file نسخ الملف أو المجلد المسمى
mv file /destination	destination إلى الوجهة file نقل الملف أو المجلد المسمى
rm file1 file2 file3	مسح الملفات ذات الأسماء المذكورة
rm –r folder1 folder 2	مسح المجلدات ذات الأسماء المذكورة
Sudo su	يتحول سطر الأوامر إلى العمل بحساب الجذر، فلا داعي بعدها قبل كل أمر جديد sudo لكتابة كلمة
wget site.com/file.zip	site.com من الموقع file.zip قم بتحميل الملف
ifconfig	معرفة كروت وإعدادات وعناوين الشبكة التي تملكها الراسبيري باي
unzip file.zip	.zip من نوع file فك ضغط الملف المضغوط المسمى

المزيد عن التحكم في القطع الإلكترونية

كما أمكن لنا سابقاً أن نرسل إشارة تحكم عبر منافذ التحكم (GPIO) فإننا نستطيع أيضاً أن نستشعر إشارات التحكم القادمة إلى المنافذ من القطع الإلكترونية المختلفة. وفي هذا المثال سنتعلم كيف نستقبل إشارة من مفتاح ضغط (Switch).

- أحضر مقاومة قيمتها (10 كيلوأوم = 10،000 أوم) + مفتاح ضغط
- قم بتوصيل طرف المفتاح الأول بمخرج الجهد الموجب (3.3 فولت) الموجود على الراسبيري، المنفذ رقم (1). (أنظر الرسم بالأسفل)
- أوصل الطرف الأخر بالمقاومة.
- أوصل طرف المقاومة الآخر بالطرف الأرضي (GND) على لوحة الراسبيري، المنفذ رقم (6).
- أوصل طرف المقاومة المتقاطع مع المفتاح بالمنفذ رقم (23) على لوحة الراسبيري. وبهذا فإن المنفذ سيستقبل دوماً قيمة فرق الجهد على المقاومة، وهو ما سيساوي (3.3 فولت) إذا كان المفتاح في وضع التوصيل، و(صفر) إذا كان المفتاح في وضع الإطفاء.



- قم بكتابة الأوامر التالية في محرر النصوص واحفظها في ملف باسم (**inputRead.py**).

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)

while True:
        if (GPIO.input(23)==True):
                print "Input is True (3.3 volt)"
        else:
                print "Input is False (Zero volt)"
        time.sleep(1)
```

- قم بتشغيل البرنامج من سطر الأوامر ولاحظ ما يحدث.
- أثناء تشغيل البرنامج اضغط على مفتاح الضغط لتوصيل الدائرة ولاحظ الرسالة المعروضة.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo python  inputRead.py
Input is True (zero volt)
Input is True (zero volt)
Input is True (zero volt)
Input is True (3.3volt)
```

- بداية الجديد في هذا البرنامج هو أننا استخدمنا في البداية الأمر:

```
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
```

- وذلك من أجل إعداد المنفذ (23) وتحديد وظيفته ليكون منفذ دخل لإشارات التحكم، وذلك من خلال تمرير الوظيفة (IN) من مكتبة التحكم (GPIO) لأمر (setup).
- ثم استخدمنا الصيغة الشرطية الشهيرة في عالم البرمجة (إذا . وإلا.) حيث يقوم البرنامج في حال تحقق الشرط بتنفيذ أمر ما، وإلا تنفيذ أمر آخر. في البايثون تكتب هذه الصيغة كما يلي:

```
if (شرط):
        أوامر لتنفيذها حال تحقق الشرط
else:
        أوامر لتنفيذها في حال عدم تحقق الشرط
```

- الشرط لدينا هو أن تكون قيمة الدخل على المنفذ (23) = (1) أو (True). وفي هذه الحالة نستخدم أمر (print) لطباعة رسالة تفيد أن هناك إشارة دخل على المنفذ. وإلا إذا كانت قيمة الدخل = (صفر) أو (False)، وهو ما يحدث بطبيعة الحال إذا لم تكن القيمة (True). وفي هذه الحالة فإننا نعرض رسالة تفيد أن المنفذ لا يستقبل أي إشارة.
- ولكي نعرف قيمة الدخل على المنفذ نستخدم أمر (**input**) من مكتبة التحكم (**GPIO**) ونمرر له رقم المنفذ لاختباره (23). حيث يعيد لنا قيمة تساوي صفراً أو واحد، وذلك بناءً على وجود إشارة دخل أو فارق جهد (3.3 فولت) على المنفذ أم لا.

```
if (GPIO.input(23)==True):
```

- تستمر حلقة التكرار بشكل مستمر طالما ظل البرنامج يعمل، وتستمر الحلقة في اختبار المنفذ، وعرض قيمته على الشاشة مع فارق ثانية واحدة بين كل اختبار والذي يليه نتيجة استخدامنا للأمر (sleep) في نهاية حلقة التكرار وخارج حلقة الشرط.

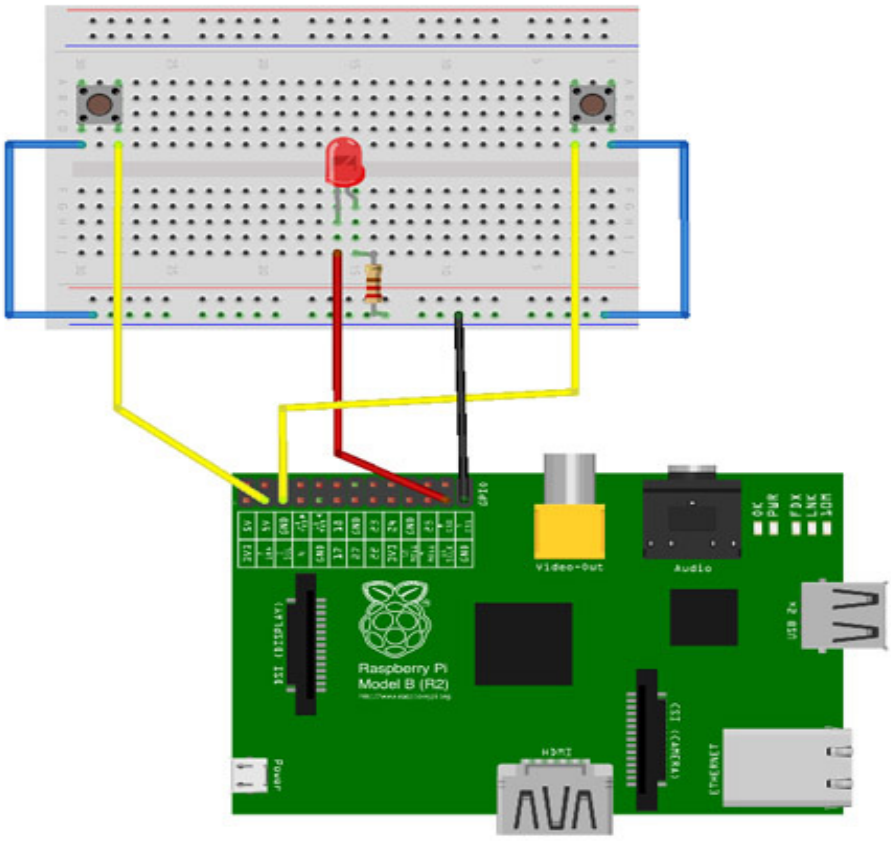
الفصل السابع

مشاريع عملية

لعبة سرعة ردة الفعل

سنقوم الآن بتصميم لعبة لاختبار ردة فعل لاعبين، حيث يقوم اللاعبين بمحاولة الضغط على الزر عند إنطفاء الدايود الضوئي، ومن يقوم بالضغط أولاً يكسب.

- أحضر مفتاحي ضغط + دايود ضوئي أحمر + مقاومة (300 أوم)
- قم بتوصيل الطرف الأول لكل من المفتاحين والمقاومة بمنفذ الأرضي في لوحة الراسبيري، منفذ رقم (25)
- قم بتوصيل الطرف الآخر للمفتاح الأول بالمنفذ رقم (3) والطرف الآخر للمفتاح الثاني بالمنفذ رقم (5)
- قم بتوصيل الطرف السالب للدايود الضوئي بالطرف الحر من المقاومة. وأوصل الطرف الموجب بالمنفذ رقم (23)



• افتح محرر النصوص واكتب الأوامر التالية، واحفظها في ملف تختار له اسماً مناسباً.

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
import random

left__name = input('left player name is ')
right__name = input('right player name is ')

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)

GPIO.setup(23, GPIO.OUT)
GPIO.setup(3, GPIO.IN)
GPIO.setup(5, GPIO.IN)

GPIO.output(23, 1)
time.sleep(random.uniform(5, 10))
GPIO.output(23, 0)

while (GPIO.input(3)==True) and (GPIO.input(5)==True):
    pass
if GPIO.input(3) == False:
    print(left__name + " Won")
if GPIO.input(5) == False:
    print(right__name + " Won")
GPIO.cleanup()
```

قم الآن بتشغيل البرنامج. سيطلب البرنامج اسم اللاعبين الأيمن والأيسر. بعدها سيضيء الدايود الضوئي لمدة ثم ينطفيء. وحينها على اللاعبين ضغط المفاتيح، ومن يضغط أولاً ستظهر رسالة باسمه على أنه الفائز.

فيما يلي توضيح لبعض النقاط التي قد تكون غامضة عن البرنامج.

- تم استدعاء المكتبة (random) في بداية البرنامج، حيث سنحتاج إليها لاختيار وقت عشوائي لتستمر إضاءة الدايود فيه.
- استخدمنا الأمر (input) لنطلب من المستخدم إدخال أسماء اللاعبين، وقمنا بحفظها في المتغيرات (left___name) و(right___name). أي اسم اللاعب الأيسر واسم اللاعب الأيمن.
- قمنا بعدها بتعريف المنافذ المتصلة بالمفاتيح على أنها منافذ دخل واستقبال للإشارة، المنافذ (3) و(5). والمنفذ المتصل بالدايود الضوئي على أنه منفذ خرج لإشارة تحكم، وهو المنفذ (23).
- بعدها نقوم بإضاءة الدايود الضوئي من خلال إشارة خرج على المنفذ (23) قيمتها (1)، وتستمر هذه الإشارة لمدة عشوائية من خلال الأمر (sleep) والذي مررنا له قيمة عشوائية ما بين (5) و (10) من خلال الوظيفة (random) حيث تعطينا رقماً عشوائياً بين القيمة الدنيا والقصوى التي نمررها لها .

```
time.sleep(random.uniform(5، 10))
```

- بعدها قمنا بإطفاء الدايود من خلال إشارة خرج على نفس المنفذ ولكن قيمتها (صفر) هذه المرة.
- المفاتيح بشكل افتراضي ستعطي القيمة (1) على منافذ الدخل، وتعطي القيمة (صفر) عند ضغطها. لذلك قمنا بحلقة تكرار مستمر فارغة من خلال استخدام أمر (**pass**). تستمر هذه الحلقة ما مادام كلا المفتاحين غير مضغوط، أي أن القيمة على المنفذين هي (1) أو (**True**).
- بمجرد ضغط أحد المفتاحين ستتوقف الحلقة، وسنقوم باختبار كلا المنفذين المتصلين بالمفاتيح، لنعرف المفتاح الذي تسبب في توقف الحلقة بتغير قيمة المنفذ عند الضغط عليه، ثم نطبع اسم الفائز بناء على ذلك.
- في النهاية استخدمنا أمر التنظيف لكي نقوم بتحرير جميع المنافذ استعداداً لتشغيل البرنامج من جديد في دورة لاحقة.

```
GPIO.cleanup()
```

هل تستطيع أن تطور البرنامج ليستمر اللعب فيما تقوم بتسجيل النقاط لكل لاعب؟
هل تستطيع أن تغير البرنامج، أو التصميم، أو كلاهما، ليكون الوضع الافتراضي هو انطفاء الدايود الضوئي، بحيث يجب على اللاعبين الضغط على المفاتيح عند إضاءة الدايود؟

نظام الحماية الإلكترونية

لنفترض أن لديك بيانات سرية، ولا تريد أن يطلع عليها أحد سوى من يحمل بطاقة مرور. بالتأكيد يتم ذلك عادة بوسائل معقدة. ولكننا هنا سنصمم نظاماً بسيطاً يوضح لك الفكرة والمبدأ الذي تقوم عليه هذه الوسائل المتقدمة.

تقوم الفكرة على أن نخزن البيانات في متغير، ثم نختبر شرطاً فإذا تحقق هذا الشرط نقوم بعرض البيانات الموجودة في المتغير. الشرط هنا سيكون أن تتوفر إشارات دخل على منافذ معينة تمثل شفرة لن تتحقق إلا عند توصيل اللوحة التي تقوم بتزويد لوحة الراسبيري بالإشارات الصحيحة.

ولنبدأ أولاً بكتابة البرنامج.

- افتح محرر النصوص واكتب فيه الأوامر التالية.

```
secret="005544420-371-"
correct__card=False
if ():
        correct__card=True
if (correct__card==True):
        print(secret)
```

- سنفترض أن البيانات السرية هي رقم هاتفك. سنقوم بتخزين رقم الهاتف في متغير باسم (secret).
- سنقوم بتعريف متغير باسم (correct___card) يحتوي حالة البطاقة ما إذا كانت هي البطاقة الصحيحة أم لا. وافتراضياً سنجعله يحمل القيمة (False) . أي أن البطاقة الصحيحة لم يتم توصيلها.
- سنقوم باختبار شرط ما سنضعه بين القوسين في عبارة (if) الأولى، وفي حالة كان الشرط متحققاً سنغير قيمة المتغير (correct___card) ليصبح (True) أي أن البطاقة الصحيحة تم توصيلها.
- ثم سنختبر المتغير (**correct___card**) فإذا كان قد تم توصيل البطاقة الصحيحة، فإنه سيحمل القيمة (**True**) وبالتالي سيعرض البرنامج البيانات السرية من المتغير (**secret**)، وإلا فإن البرنامج سينتهي دون أن يفعل شيئاً.

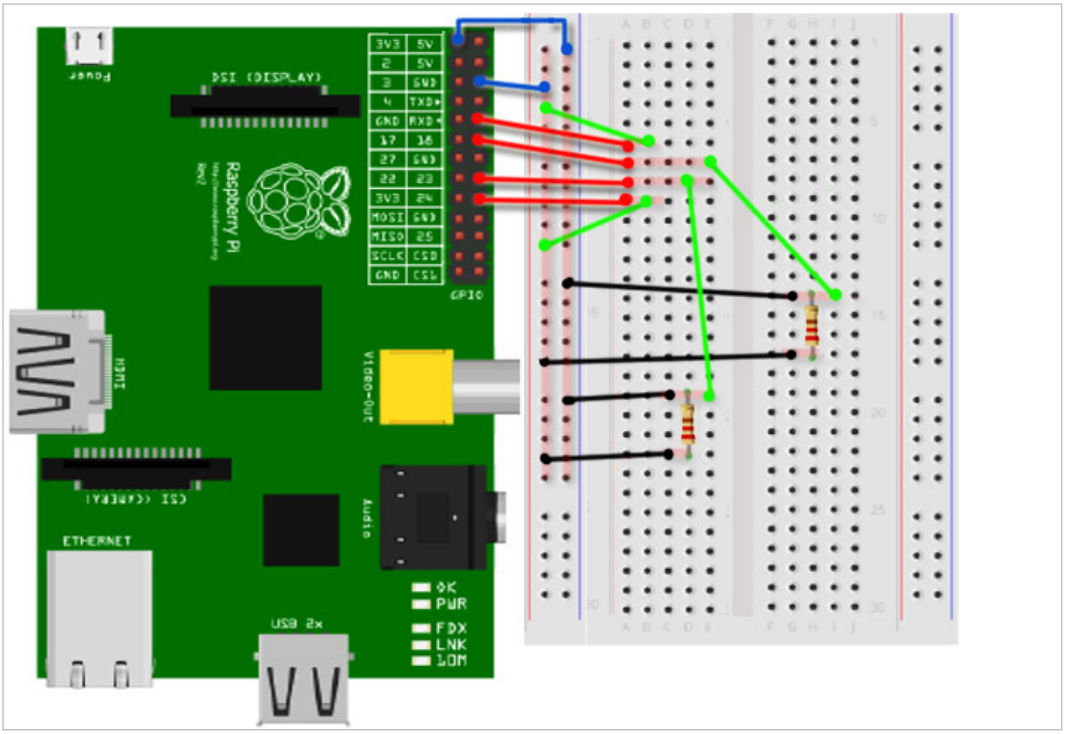
- والسؤال الآن ما هو الشرط الذي سنقوم باختباره لتغيير قيمة المتغير (**correct__card**) لتصبح (**True**).؟ الإجابة هي حالة المنافذ، وهل هي تتفق مع الشفرة التي اخترناها أم لا؟
- علينا أولاً أن نحدد الشفرة. لنختر المنافذ (10) و(12) و(16) و(18) لتكون هي المنافذ التي سيتم اختبارها. إن كل منفذ منها يحتمل قيمتين (صفر) و(1).
- وهو ما يعني أننا نستطيع تكوين شفرة من أربعة خانات كل منها يمكن أن تكون (صفر) أو (1). لنفترض أننا اخترنا الشفرة (0110) . إن هذا يعني أن المنافذ يجب أن تكون قيمها كما في الجدول التالي لتكون البطاقة موافقة للشفرة.

المنفذ	10	12	16	18
القيمة	صفر	1	1	صفر

- إذن سيكون الشرط هو اختبار حالة المنافذ ومطابقتها للجدول. سنحتاج لإضافة أوامر استيراد مكتبة التحكم، وإعداد المنافذ لاستقبال إشارات الدخل. وسنقوم باختبار الأربعة منافذ، وسنستخدم عبارتي شرط، الواحدة داخل الأخرى. بحيث لن يتم تنفيذ أمر تغيير قيمة المتغير (**correct__card**) إلا عند تحقق الشرطين في العبارتين وسيصبح البرنامج كالآتي.

```
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)

GPIO.setup(10, GPIO.IN)
GPIO.setup(12, GPIO.IN)
GPIO.setup(16, GPIO.IN)
GPIO.setup(18, GPIO.IN)

secret="005544420-371-"
correct__card=False
if ((GPIO.input(12)==True) and (GPIO.input(16)==True) :
    if((GPIO.input(10)==False) and (GPIO.input(18)==False)):
correct__card=True

if (correct__card==True):
        print(secret)
GPIO.cleanup()
```

- والآن احفظ الملف باسم (**mysecretdata.py**).
- والآن يتبقى لنا تصميم بطاقة المرور. ما نحتاج إليه هو بطاقة نقوم بتوصيلها على المنافذ الأربعة بحيث تعطينا إشارات مطابقة للشفرة. والأمر أسهل مما قد تظن.
- قم أولاً بتحديد أربعة صفوف تخرج منها الأسلاك التي سيتم توصيلها بمنافذ الدخل في لوحة الراسبيري عند اختبار البطاقة (الأسلاك الحمراء) بحيث سيتم توصيلها على التوالي بالمنافذ (10) و(12) و(16) و(18) على التوالي.
- قم بتحديد العمودين في أقصى يسار اللوحة ليكونا نقاط توصيل الطاقة للبطاقة عند اختبارها (الأسلاك الزرقاء) بحيث يكون العمود الداخلي موصلاً بالطرف الموجب، المنفذ (1). والعمود الخارجي متصلاً بالأرضي، المنفذ (6).
- والآن لكي تعطي البطاقة القيمة (صفر) للمنفذين (10) و(18) سنقوم بتوصيل الصفين الخاصين بهما بالعمود الأرضي (السلكين الأخضرين إلى يسار اللوحة).



- لكي تعطي البطاقة القيمة (1) للمنفذين (12) و(16) لابد أن يتم توصيل الصفين الخاصين بهما بفرق جهد موجب، ولكن ذلك لابد أن يتم عبر مقاومة (10 كيلوأوم). أحضر مقاومتين وصل الطرف الأول لكل منهما بعمود الأرضي، والطرف الآخر بعمود فارق الجهد الموجب. (الأسلاك السوداء)

- والآن طرفي المقاومتين المتصلين بفارق الجهد، قم بتوصيلهما بصفي التغذية للمنفذين (12) و(16) على التوالي. (الأسلاك الخضراء إلى يمين اللوحة)
- والآن قم بتشغيل البرنامج.. لن يحدث شيء فالبطاقة غير متصلة.
- قم بتوصيل اللوحة بحيث توصل السلك المعد أصلاً للمنفذ (10) في المنفذ (12). والعكس أيضاً أوصل السلك المعد للمنفذ (12) في المنفذ (10) . ثم أعد تشغيل البرنامج. مرة أخرى لن يحدث شيء لأن الشفرة التي تزود البطاقة بها البرنامج خاطئة.
- الآن قم بتوصيل اللوحة بالشكل الصحيح. ثم أعد تشغيل البرنامج مرة ثالثة. سيعرض البرنامج الآن بياناتك السرية.

- هل تستطيع أن تغير البرنامج والتصميم ليعمل مع شفرة أخرى؟
- هل تستطيع أن تستخدم عدداً أكبر من الخانات لتشكل منها شفرتك؟
- هل تستطيع تغيير التصميم والبرنامج ليتم إضاءة دايود ضوئي في البطاقة إذا كانت مقبولة، ودايود ضوئي آخر إذا كانت مرفوضة؟

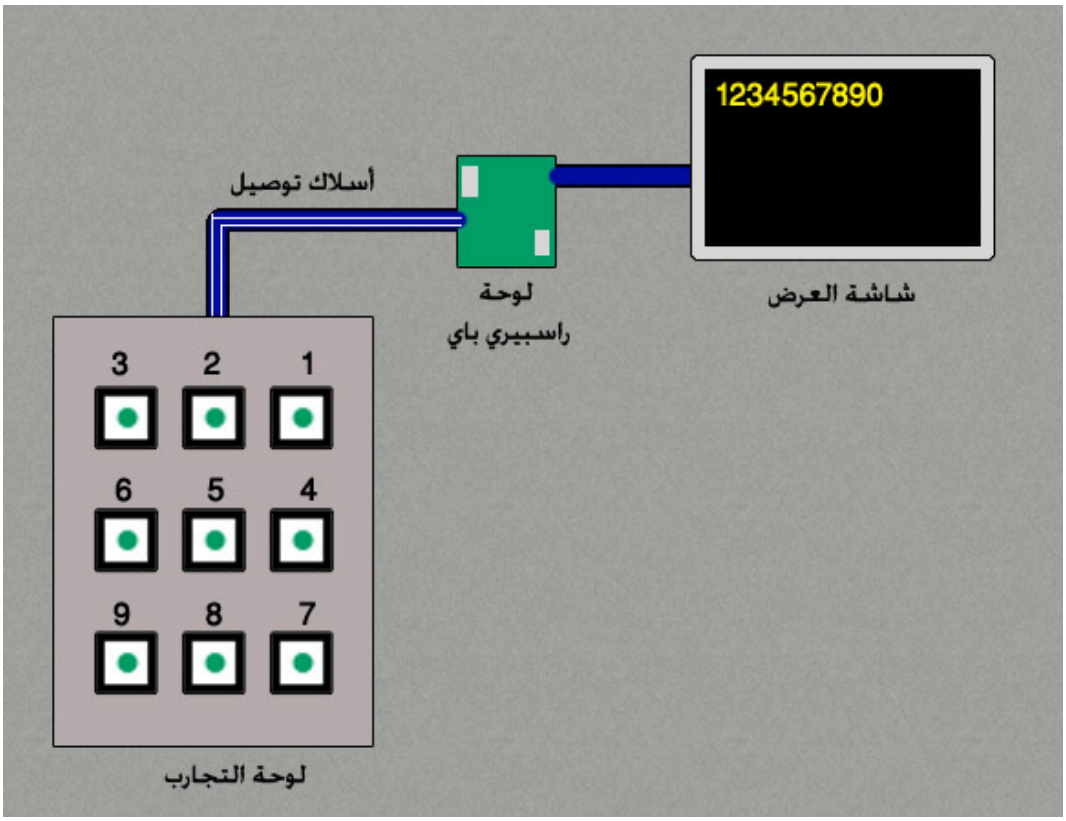
الفصل الثامن

حاول بنفسك

لوحة مفاتيح أرقام

هل يمكنك أن تقوم بتصميم لوحة مفاتيح رقمية على لوحة التجارب، بحيث تقوم من خلالها بإدخال أرقام إلى برنامج بايثون لعرضها على الشاشة، وذلك من خلال توصيل اللوحة بالراسبيري باي؟

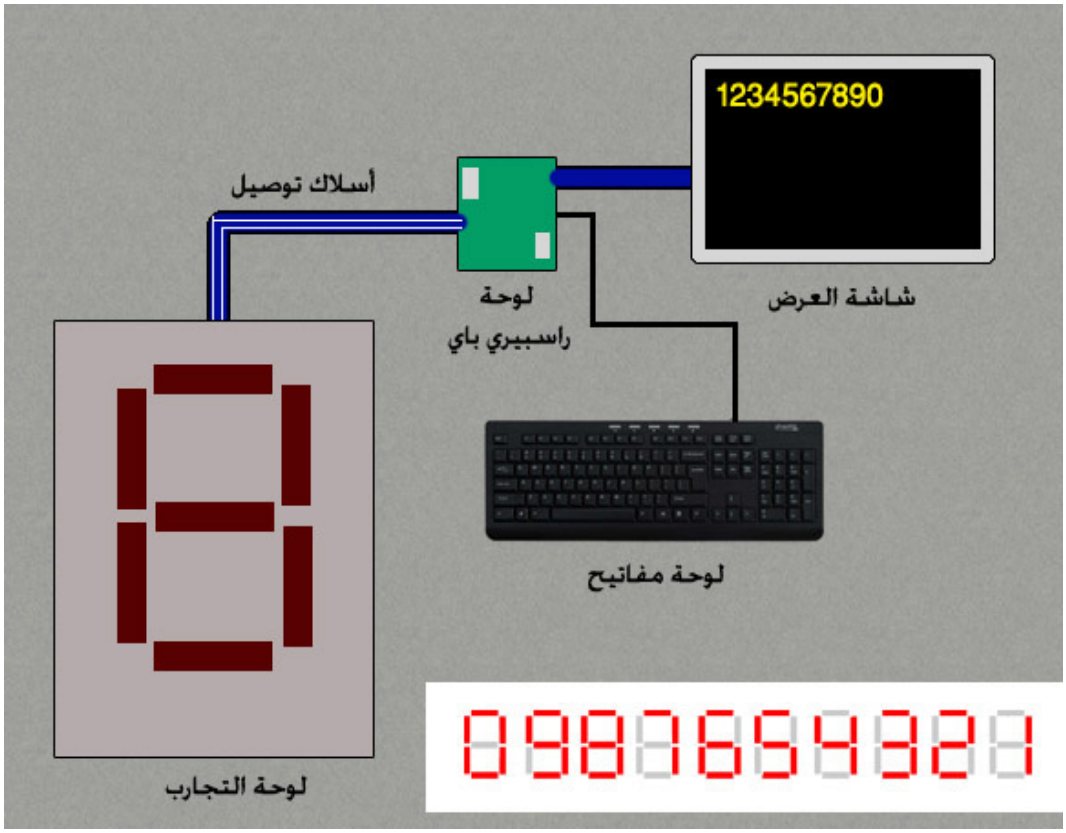
(ستحتاج إلى مفاتيح (Switches)، بعض المقاومات (Resistors)، برنامج صغير بلغة البايثون)



شاشة عرض الأرقام

هل يمكنك أن تقوم بتصميم شاشة لعرض الأرقام على لوحة التجارب؟ بحيث تقوم بإدخال الأرقام من لوحة المفاتيح المتصلة بالراسبيري باي إلى برنامج بلغة البايثون، يقوم بدوره بإضاءة الدايودات الضوئية المناسبة لعرض الرقم.

(ستحتاج إلى 7 دايودات ضوائية (LEDs)، بعض المقاومات (Resistors)، كتابة برنامج صغير بلغة البايثون لقراءة الرقم من لوحة المفاتيح، وإضاءة الدايودات المناسبة)

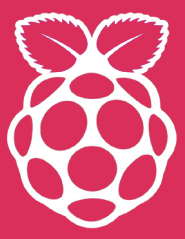


التحدي الأخير

إذا نجحت في إتمام أحد المشروعين أو كلاهما، فإنك تستحق منّا التهنئة. فقد أصبحت جاهزاً لتبدأ رحلة البحث والإبداع باستخدام لوحة الراسبيري باي. ويتبقى لدينا تحدٍ واحد وأخيرٍ لك. فهل يمكنك الآن يا ترى أن تقوم بجمع المشروعين السابقين في مشروع واحد؟؟؟

مع أطيب التمنيات

فريق إعداد برامج المهارات التقنية



Raspberry Pi

دليل تعلُّم الراسبيري باي