الوحدة الاولى: الحاسوب المصغر "راسبيري باي"

الربط بالحاسوب

م. غنام الجعبري

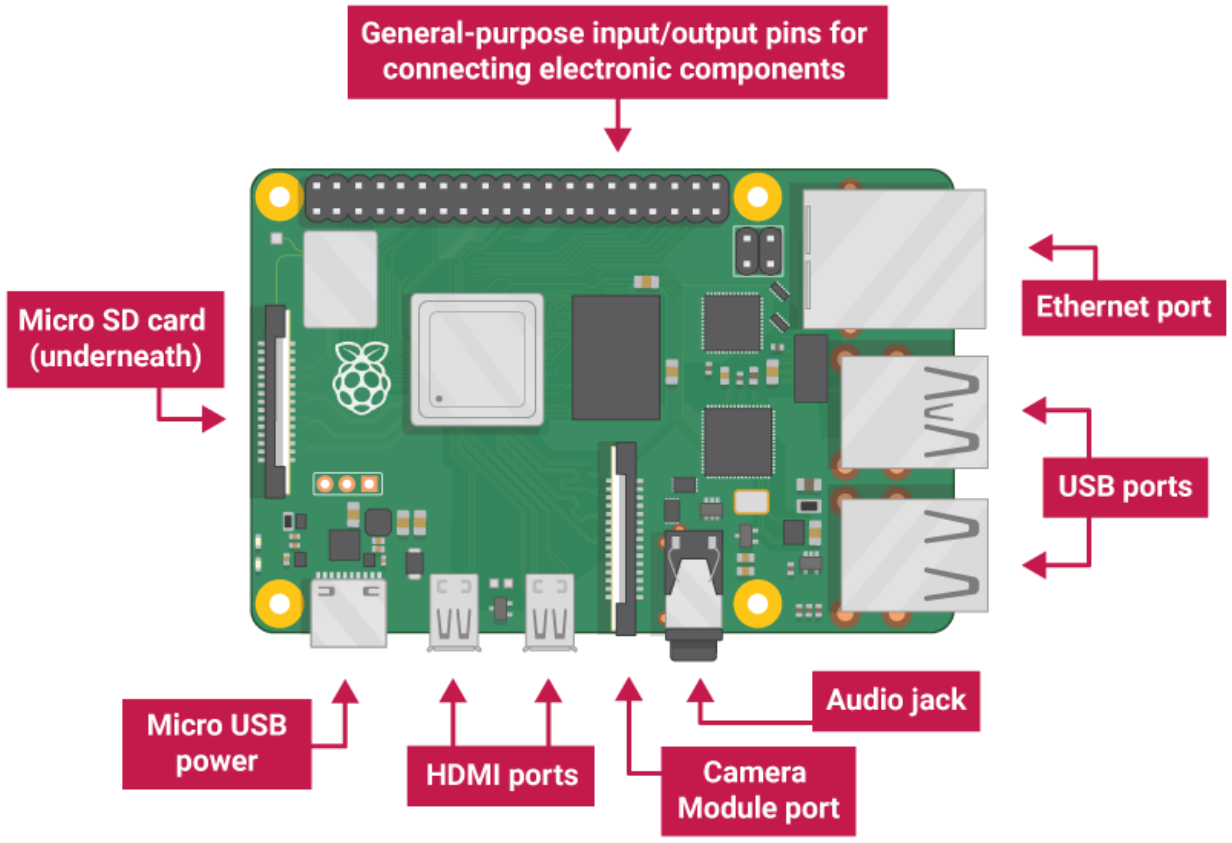
راسبيري باي

- راسبيري باي (Raspberry Pi) هو حاسوب مصغر بحجم بطاقة الائتمان، صمم في بريطانيا لتشجيع الطلاب على تعلم لغات البرمجة مثل سكراتش وبايثون
- يعمل راسبيري باي بنظام التشغيل Raspberry Pi OS وهو احد توزيعات نظام لينكس
- يتم تخزين نظام التشغيل على بطاقة SD او بطاقة microSD في الاصدارات الاحدث
- يمكن وصل راسبيري باي بشاشة الحاسوب عبر منفذ HDMI او micro-HDMI في الاصدارات الاحدث
- يمكن وصل راسبيري باي بشبكة الحاسوب عبر منفذ Ethernet او شريحة Wi-Fi

تطبيقات الحاسوب المصغر

- **التعليم**: يستخدم في تعليم لغات البرمجة مثل بايثون
- **الاعلان**: يستخدم في تشغيل شاشات العرض واللوحات الاعلانية
- **الالكترونيات**: يستخدم في المشاريع الالكترونية ومشاريع انترنت الأشياء (IoT)
- **الروبوتات**: يستخدم في الروبوتات والطائرات المسيّرة
- **الخوادم**: يستخدم في توفير بعض الخوادم مثل الويب ومشاركة الملفات

مكونات لوحة راسبيري باي



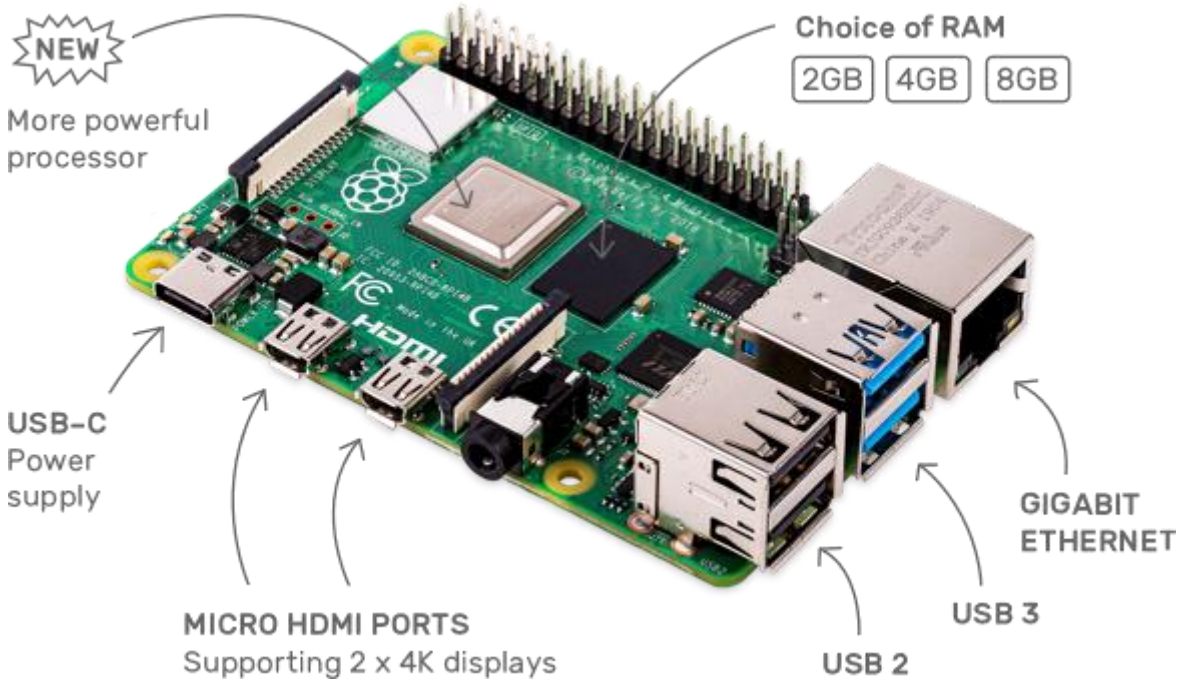
- المعالج (CPU)
- الذاكرة (RAM)
- بطاقة التخزين (SD card)
- مخارج الشاشة (HDMI ports)
- مخرج الصوت (Audio jack)
- مدخل الطاقة (Power connector)
- مدخل الكاميرا (Camera port)
- منفذ الشبكة (Ethernet port)
- منافذ النقل التسلسلي (USB ports)
- ابر الادخال والاخراج (GPIO pins)

اصدارات راسبيري باي

- **الاصدار الاول** (RPi 1) يحتوي على معالج يعمل بتردد 700 ميجاهرتز وذاكرة بسعة 512 ميجابايت ومنفذين USB ومنفذ ايثرنت و26 ابرة للادخال والاخراج (GPIO)
- **الاصدار الثاني** (RPi 2) يحتوي على معالج ثنائي النواة يعمل بتردد 900 ميجاهرتز وذاكرة بسعة 1 جيجابايت و4 منافذ USB ومنفذ ايثرنت و40 ابرة للادخال والاخراج
- **الاصدار الثالث** (RPi 3) يحتوي على معالج رباعي النواة يعمل بتردد 1.2 جيجاهرتز وذاكرة بسعة 1 جيجابايت و4 منافذ USB ومنفذ ايثرنت و40 ابرة للادخال والاخراج وشريحة واي فاي (802.11n) وبلوتوث

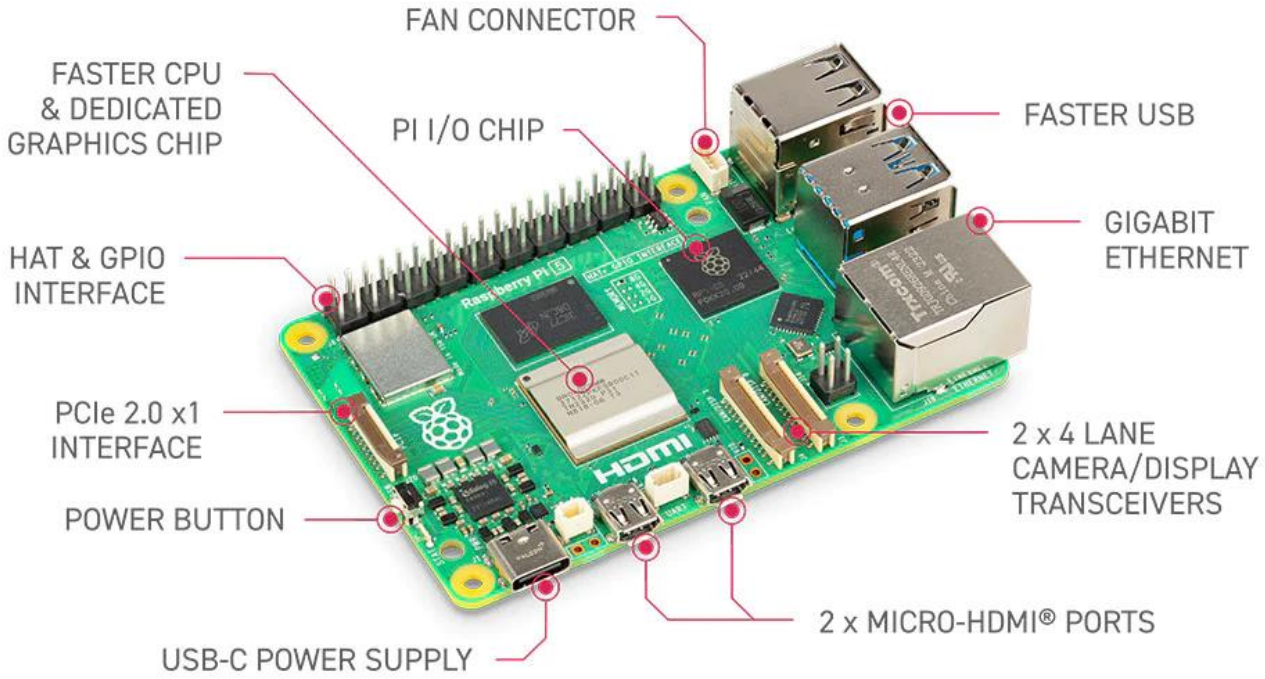
اصدارات راسبيري باي

- **الاصدار الرابع** (RPi 4) يحتوي على معالج رباعي النواة يعمل بتردد 1.4 جيجاهرتز وذاكرة بسعة 2 او 4 او 8 جيجابايت و4 منافذ USB ومنفذ ايثرنت بسرعة 1 جيجابت و40 ابرة للادخال والاخراج وشريحة واي فاي (802.11ac) وبلوتوث



اصدارات راسبيري باي

- **الاصدار الخامس** (RPi 5) يحتوي على معالج رباعي النواة يعمل بتردد 2.4 جيجاهرتز وذاكرة بسعة 4 او 8 جيجابايت و4 منافذ USB ومنفذ ايثرنت بسرعة 1 جيجابت و40 ابرة للادخال والاخراج وشريحة واي فاي (802.11ac) وبلوتوث وساعة لضبط الوقت (RTC)

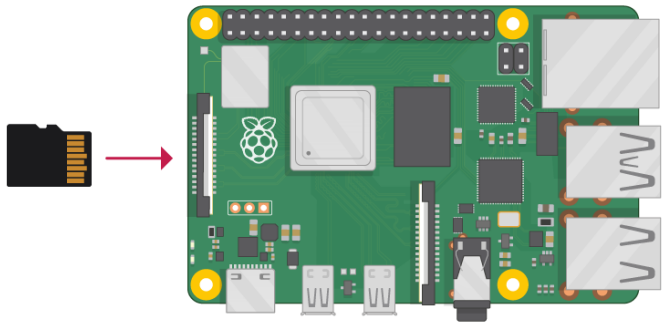


الفرق بين المتحكم الدقيق والحاسوب المصغر

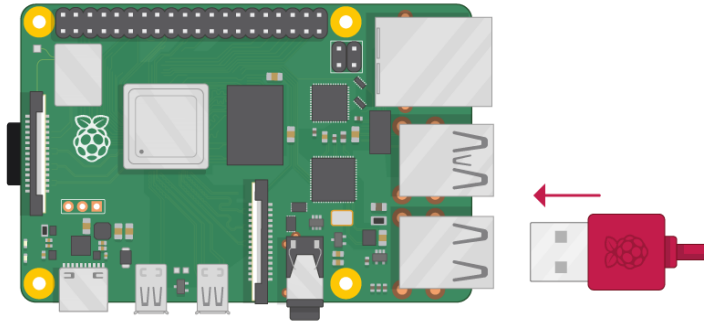
- يحتوي المتحكم الدقيق (Microcontroller) على وحدة معالجة مركزية (CPU) وذاكرة ومنافذ للإدخال والإخراج على نفس الرقاقة بينما يحتوي الحاسوب المصغر على وحدة معالجة مركزية (CPU) ووحدة معالجة رسومية (GPU) وذاكرة ومنافذ للادخال والاخراج والشبكة والشاشة والصوت على نفس اللوحة
- وحدة المعالجة المركزية في الحاسوب المصغر اكثر تعقيدا واغلى ثمنا من المتحكم الدقيق وتحتوي على عدد اكبر من التعليمات
- يستخدم الحاسوب المصغر في تنفيذ تطبيقات عامة باستخدام لغات برمجة مختلفة بينما يستخدم المتحكم الدقيق في الانظمة المدمجة (Embedded Systems) لتنفيذ مهام محددة باسخدام لغة برمجة مخصصة

توصيل لوحة راسبيري باي

- ادخال بطاقة SD التي تحتوي على نظام التشغيل الى اللوحة

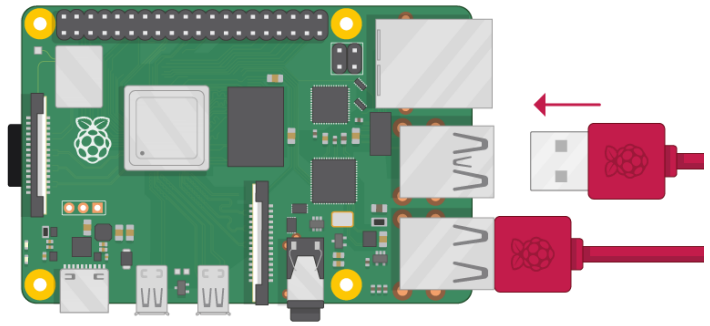


- وصل الماوس بمنفذ USB في اللوحة

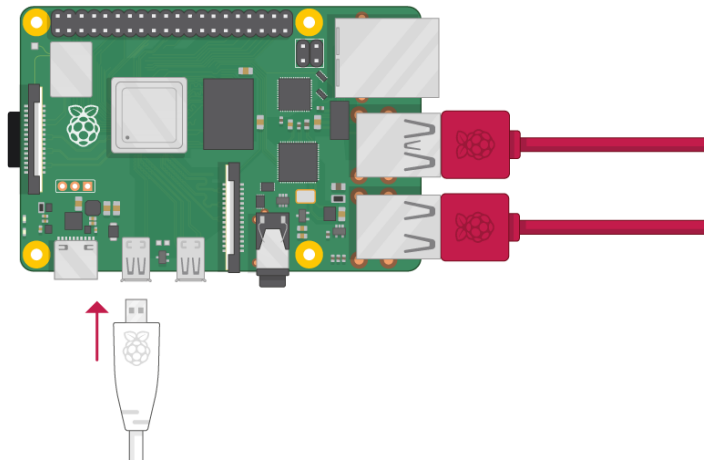


توصيل لوحة راسبيري باي

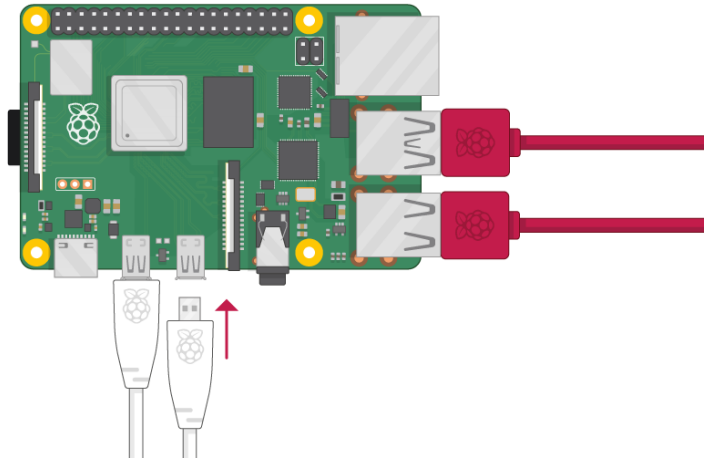
- وصل لوحة المفاتيح بمنفذ USB في اللوحة



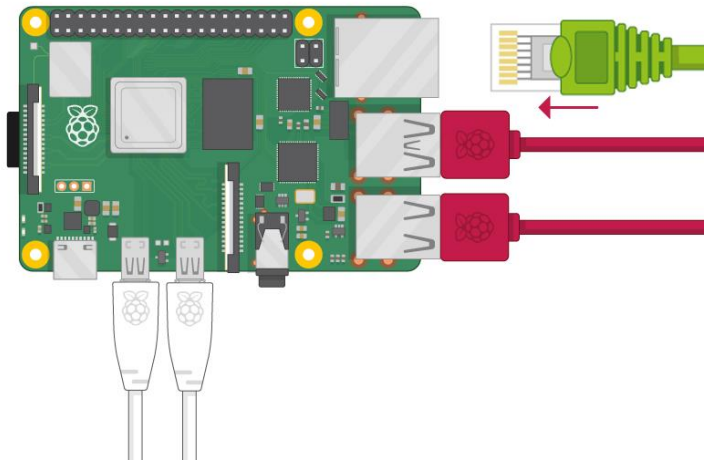
- وصل الشاشة بمنفذ HDMI في اللوحة



توصيل لوحة راسبيري باي

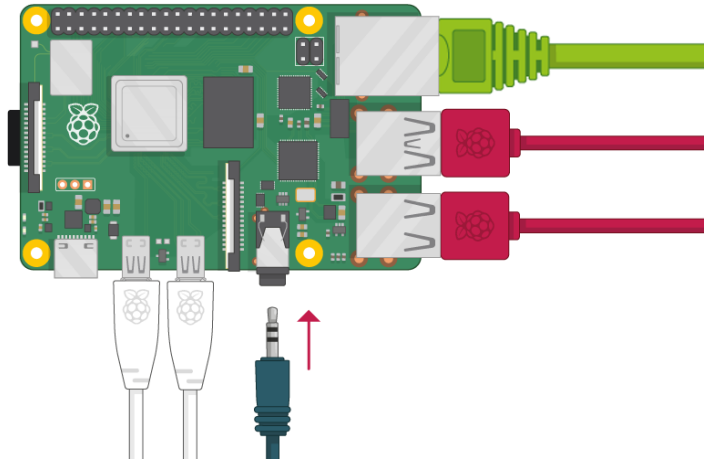


- يمكن وصل شاشة اخرى بمنفذ HDMI الثاني

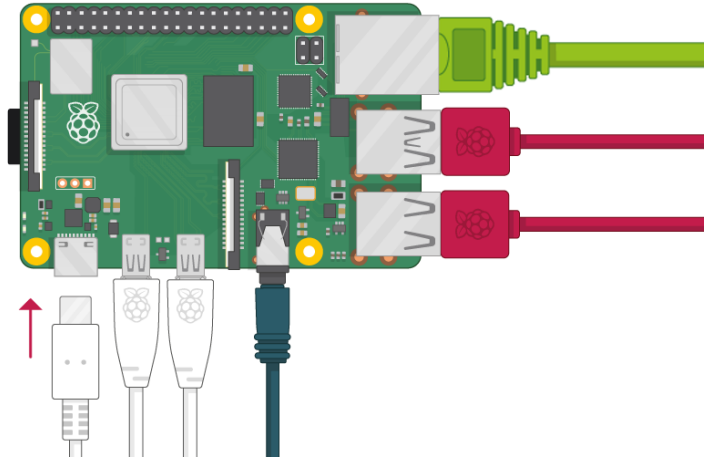


- وصل الشبكة بمنفذ Ethernet في اللوحة

توصيل لوحة راسبيري باي



- وصل السماعات بمنفذ الصوت في اللوحة



- وصل الشاحن بمنفذ الطاقة في اللوحة

نظام تشغيل راسبيري باي

- لينكس (Linux) هو نظام تشغيل مفتوح المصدر ومجاني ومن اكثر نظم التشغيل استخداما
- نظام التشغيل (OS) هو برنامج يعمل على إدارة موارد الحاسوب والبرامج الأخرى، بعبارة أخرى يعمل كوسيط بين المستخدم وجهاز الحاسوب
- لينكس هو اسم نواة نظام التشغيل (Kernel) وجميع البرمجيات الموجودة في لينكس هي نتيجة لمشروع غنو (GNU) لتطوير برمجيات حرة ومفتوحة المصدر
- توزيعة لينكس (Distribution) تشير الى مجموعة من البرمجيات والأدوات التي تؤلف نظام تشغيل كامل مثل بيئة سطح المكتب والتطبيقات المكتبية
- هنالك العديد من توزيعات لينكس، اشهرها ينتمي الى عائلة Debian او عائلة Red Hat
- عائلة Debian تضم توزيعة Ubuntu وتوزيعة Raspberry Pi OS

نظام تشغيل راسبيري باي

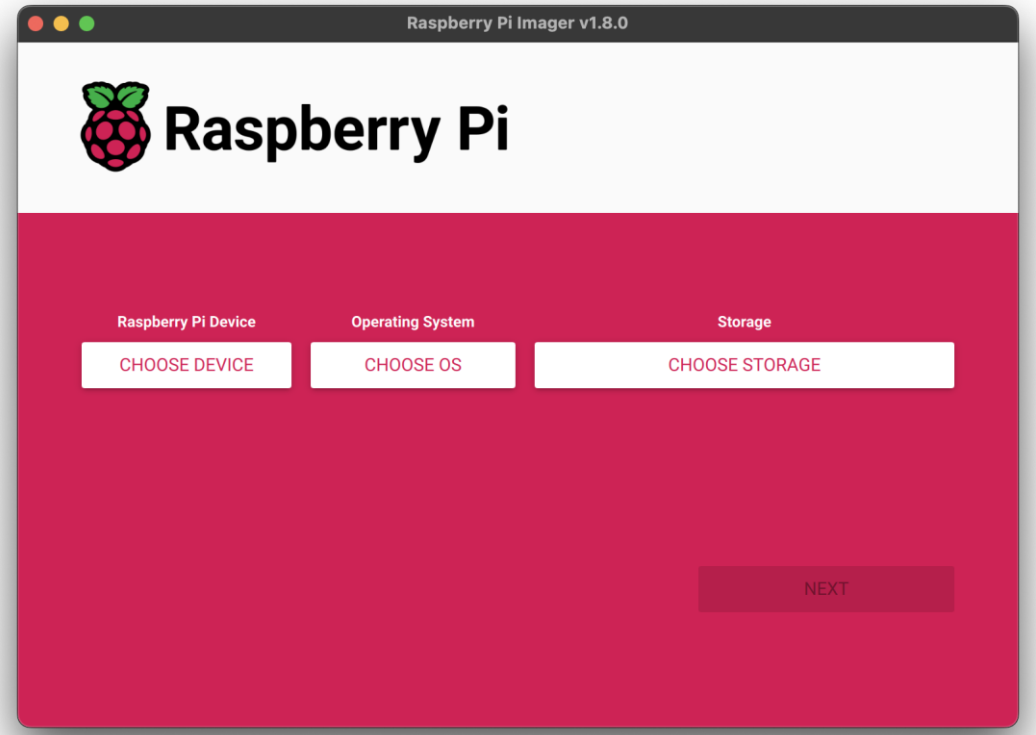
- يمكن تشغيل لوحة راسبيري باي بعدة انظمة تشغيل مثل اوبنتو وويندوز لكن نظام التشغيل الرسمي هو Raspberry Pi OS
- يتوفر عدة نسخ من نظام Raspberry Pi OS، نسخة مع سطح المكتب (Desktop) ونسخة بدون سطح المكتب (Lite)

تثبيت نظام راسبيري باي

- اسهل طريقة لتثبيت نظام Raspberry Pi OS من خلال برنامج Raspberry Pi Imager
- يمكن الحصول على برنامج Raspberry Pi Imager من موقعه على الانترنت https://www.raspberrypi.com/software
- بعد تنزيل وتثبيت برنامج Raspberry Pi Imager على نظام ويندوز مثلا، يتم ادخال بطاقة SD في جهاز الحاسوب لبدء عملية نسخ نظام Raspberry Pi OS على بطاقة SD من خلال برنامج Raspberry Pi Imager

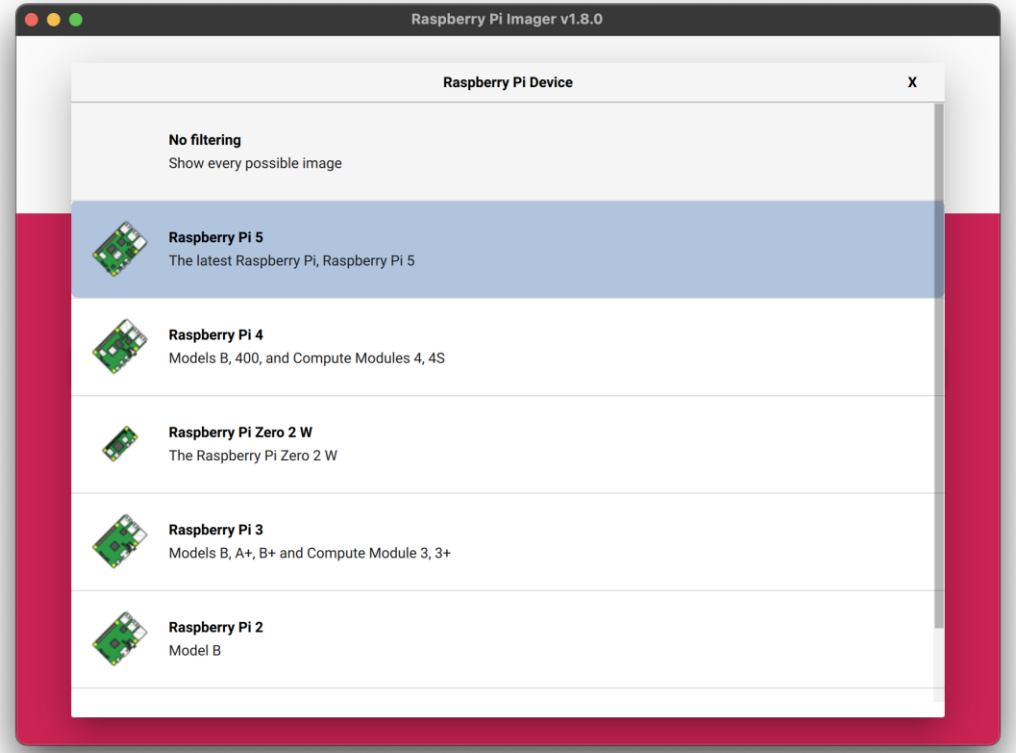
تثبيت نظام راسبيري باي

- الخطوة الاولى: تشغيل برنامج Raspberry Pi Imager



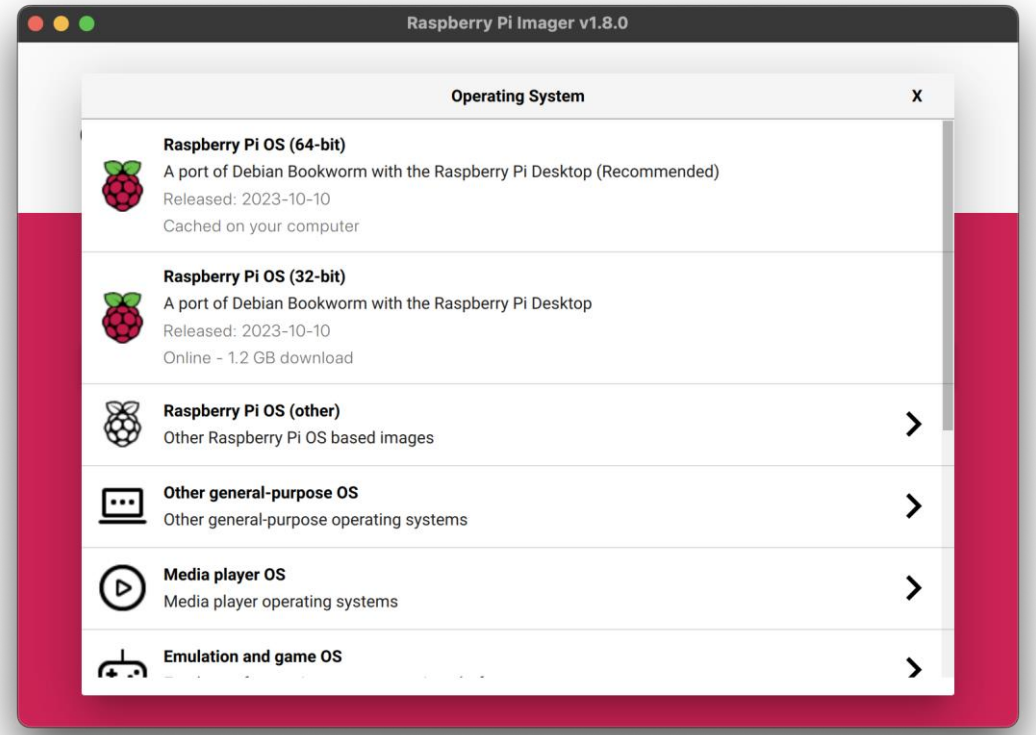
تثبيت نظام راسبيري باي

- الخطوة الثانية: اختيار اصدار لوحة راسبيري باي



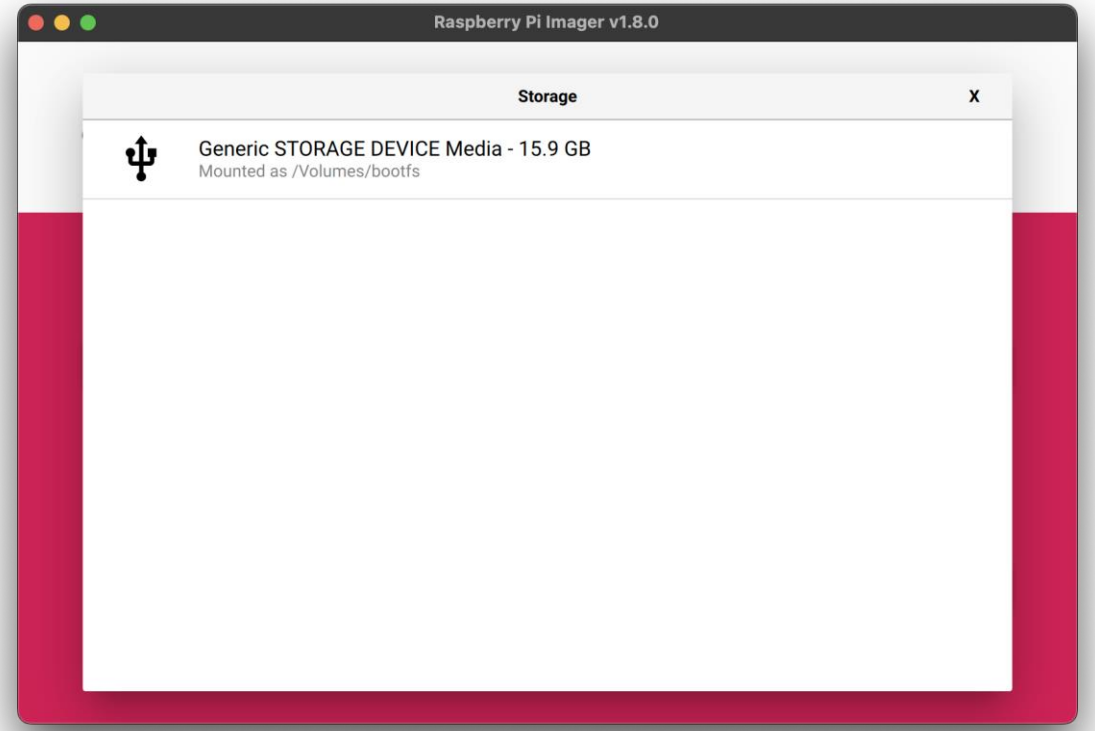
تثبيت نظام راسبيري باي

- الخطوة الثالثة: اختيار اصدار نظام التشغيل



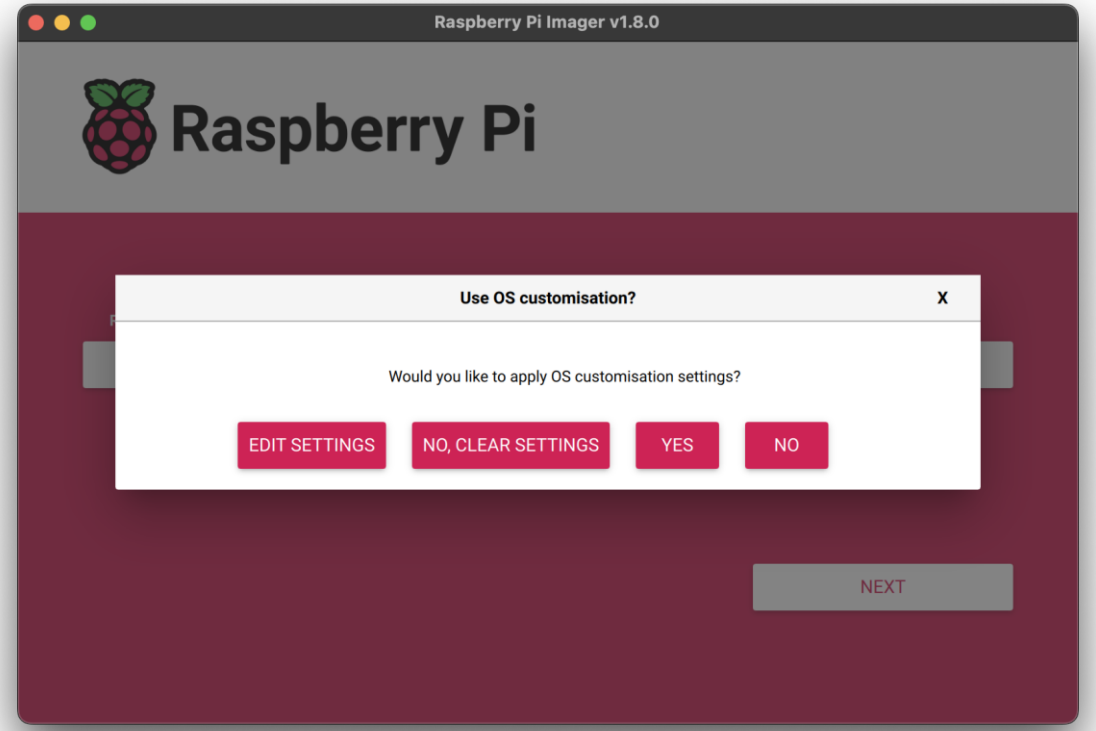
تثبيت نظام راسبيري باي

- الخطوة الرابعة: اختيار بطاقة SD لتخزين نظام التشغيل



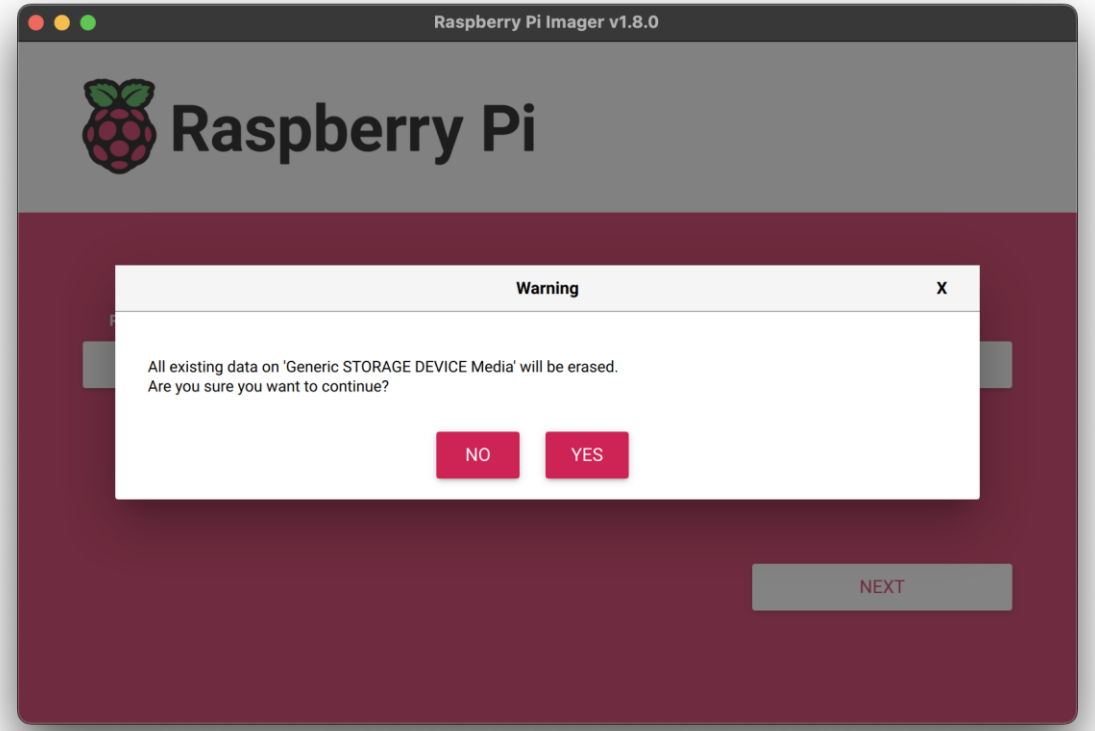
تثبيت نظام راسبيري باي

- الخطوة الخامسة: تخصيص اعدادات نظام التشغيل مثل اعدادات الشبكة اللاسلكية



تثبيت نظام التشغيل

- الخطوة الاخيرة: تأكيد نسخ نظام التشغيل على بطاقة SD



برمجة راسبيري باي

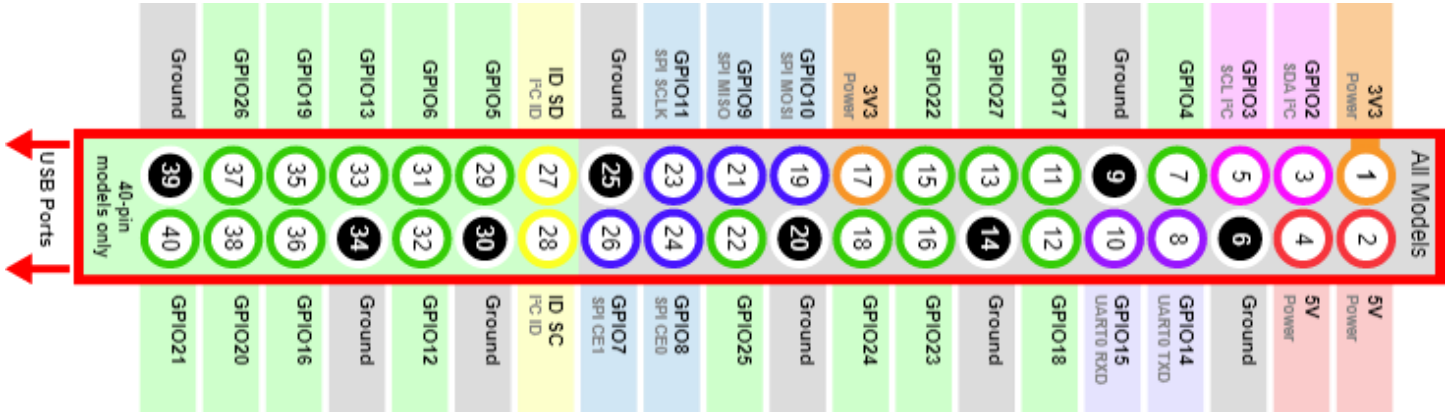
- يمكن برمجة لوحة راسبيري باي بلغة سكراتش (Scratch) او لغة بايثون (Python)
- سكراتش هي لغة برمجة رسومية طورتها جامعة MIT تسمح ببناء البرنامج باستخدام لبنات (blocks) بدلا من كتابة الكود، وهي اول لغة يمكن استخدامها في تعليم البرمجة للمبتدئين
- بايثون هي لغة برمجة عالية المستوى طورها جويدو فان روزم (Guido van Rossum) وتمتاز بانها لغة متنقلة تعمل على انظمة لينكس وماك ومختلف اصدارات ويندوز، وهي لغة سهلة التعلم، كائنية التوجه (object-oriented)، ومتعددة الاغراض والاستخدامات
- توجد عدة اصدارات من لغة بايثون في نظام تشغيل راسبيري باي
- يمكن اللجوء الى برنامج محاكاة الدوائر الالكترونية Proteus في برمجة راسبيري باي بلغة بايثون دون الحاجة الى شراء لوحة راسبيري باي والمكونات الالكترونية

خيارات الربط بالحاسوب المصغر

- **ابر الادخال والاخراج (GPIO)**: تتيح ربط الحاسوب المصغر مع المستشعرات والمشغلات
- **بروتوكول SPI**: يتيح ربط الحاسوب المصغر مع الاجهزة التي تدعم الاتصال التسلسلي عبر SPI
- **بروتوكول I2C**: يتيح ربط الحاسوب المصغر مع الاجهزة التي تدعم الاتصال التسلسلي عبر I2C
- **منفذ UART**: يتيح ربط الحاسوب مع الاجهزة التي تدعم الاتصال التسلسلي عبر UART
- **منفذ HDMI**: يتيح ربط الحاسوب المصغر مع الشاشات واجهزة العرض
- **منفذ USB**: يتيح ربط الحاسوب المصغر مع الملحقات والكاميرات واجهزة التخزين
- **مخرج الكاميرا**: يتيح ربط الحاسوب المصغر مع كاميرا خاصة لالتقاط الصور وتسجيل الفيديو
- **مدخل الصوت**: يتيح ربط الحاسوب المصغر مع مكبرات الصوت وسماعات الرأس
- **منفذ ايثرنت وشريحة واي فاي وبلوتوث**: تتيح ربط الحاسوب المصغر مع شبكة الحاسوب ومع الاجهزة التي تدعم الاتصال اللاسلكي عبر بلوتوث

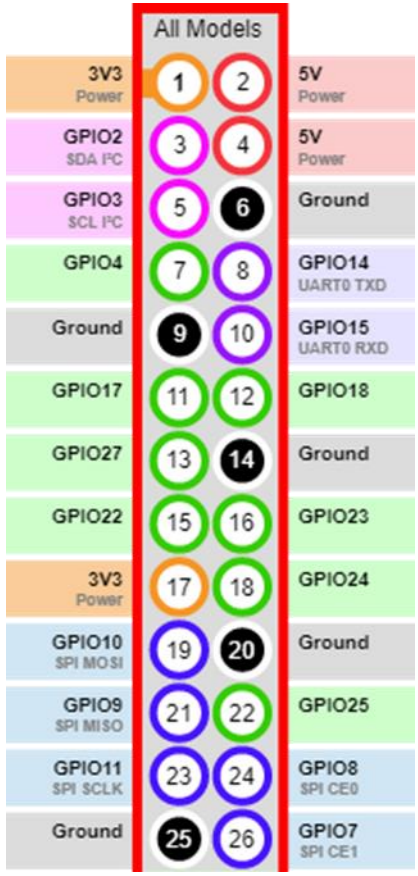
ابر الادخال والاخراج

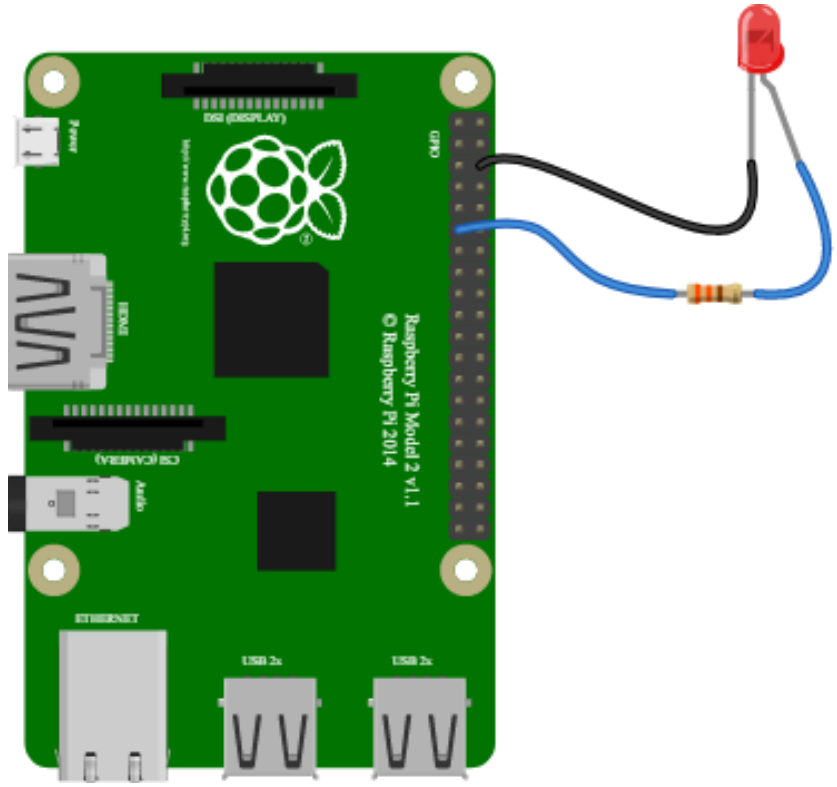
- تحتوي الاصدارات القديمة من لوحة راسبيري باي على 26 ابرة للادخال والاخراج بينما تحتوي الاصدارات الاحدث على 40 ابرة
- هنالك طريقتين في ترقيم ابر الادخال والاخراج (GPIO pins):
  - ترقيم BOARD يشير الى رقم الابرة فيزيائيا على اللوحة
  - ترقيم Broadcom (BCM) يشير الى الرقم المقابل للابرة ويبدأ بالاختصار GPIO



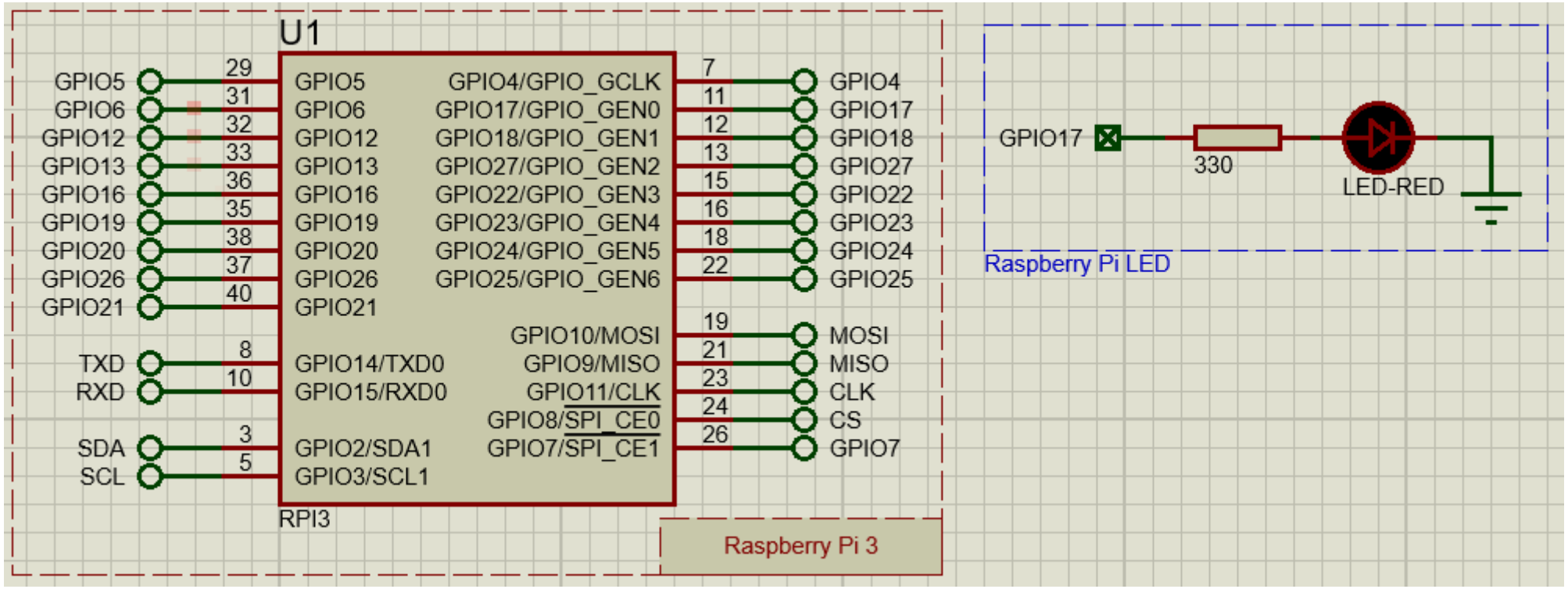
مثال: LED

- يمكن وصل دايود ضوئي (LED) بالابرة رقم 11 على لوحة راسبيري باي والرقم المقابل لها GPIO17





مثال: LED


U1
GPIO5
GPIO6
GPIO12
GPIO13
GPIO16
GPIO19
GPIO20
GPIO26
GPIO21
TXD
RXD
SDA
SCL
29
31
32
33
36
35
38
37
40
8
10
3
5
GPIO5
GPIO6
GPIO12
GPIO13
GPIO16
GPIO19
GPIO20
GPIO26
GPIO21
GPIO14/TXD0
GPIO15/RXD0
GPIO2/SDA1
GPIO3/SCL1
GPIO4/GPIO_GCLK
GPIO17/GPIO_GEN0
GPIO18/GPIO_GEN1
GPIO27/GPIO_GEN2
GPIO22/GPIO_GEN3
GPIO23/GPIO_GEN4
GPIO24/GPIO_GEN5
GPIO25/GPIO_GEN6
GPIO10/MOSI
GPIO9/MISO
GPIO11/CLK
GPIO8/SPI_CE0
GPIO7/SPI_CE1
7
11
12
13
15
16
18
22
19
21
23
24
26
GPIO4
GPIO17
GPIO18
GPIO27
GPIO22
GPIO23
GPIO24
GPIO25
MOSI
MISO
CLK
CS
GPIO7
RPI3
Raspberry Pi 3
GPIO17
330
LED-RED
Raspberry Pi LED

تمرين: الاشارة الضوئية

- صمم دائرة الكترونية لتشغيل الاشارة الضوئية باستخدام لوحة راسبيري باي؟