ورقة بحثية مجلة مفتوحة الوصول

استخدام راسبيري باي ولغة بايثون في تطوير المشاريع الالكترونية

د فادي متوج *

(قسم هندسة الميكاترونيك، كلية الهندسة ، جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: fadi.motawej@manara.edu.sy)

الملخص

تهدف هذه المقالة إلى تقديم نظرة شاملة على لوحة راسبيري باي، هذا الحاسوب المصغر الذي حقق قفزة نوعية في عالم الإلكترونيات والبرمجة. سنتعرف على مكوناتها الأساسية ووظائفها، كما سنتناول المزايا التي تجعلها أداة قوية وفعالة في العديد من التطبيقات.

سنستعرض مجموعة من التطبيقات البسيطة التي يمكن تحقيقها باستخدام راسبيري باي، مثل التحكم في إضاءة LED، وقراءة قيم الحساسات، وعرض البيانات على شاشة. هذه المشاريع البسيطة ستمكن من فهم أساسيات برمجة راسبيري باي باستخدام لغة بايثون وتطبيقها في المشاريع المختلفة. وسنختتم المحاضرة بمثال عملي يوضح كيفية برمجة راسبيري باي للتحكم في إضاءة LED باستخدام لغة بايثون.

كلمات مفتاحية – راسبيري باي ، بايثون ، لوحة تطوير.

Abstract

This article aims to provide a comprehensive overview of the Raspberry Pi, a small-scale computer that has revolutionized the world of electronics and programming. We will explore its fundamental components and their functions, as well as the advantages that make it a powerful and efficient tool for a wide range of applications. We will demonstrate a series of simple projects that can be accomplished using the Raspberry Pi, such as controlling LED lights, reading sensor values, and displaying data on a screen. These basic projects will enable us to understand the fundamentals of Raspberry Pi programming using Python and apply them to different projects. We will conclude the article with a practical example demonstrating how to control an LED light using Python**.**

Keywords – Raspberry Pi, Python, Development Board.

I. مقدمة

تعتبر لوحة الراسبيري باي(Raspberry Pi) من أبرز التقنيات التي أحدثت طفرة في مجال الحوسبة وتعلم البرمجة. نشأت فكرة هذه اللوحة الصغيرة، التي لا يتجاوز حجمها حجم بطاقة الائتمان، من الحاجة إلى توفير منصة تعليمية منخفضة التكلفة وسهلة الاستخدام، مما شجع على انتشار ثقافة البرمجة والابتكار بين فئات واسعة من المجتمع. تم تصميم راسبيري باي ليكون حاسوبًا كاملاً، قادرًا على تشغيل أنظمة تشغيل مختلفة مثل لينكس، مما يجعله أداة قوية ومرنة لمجموعة واسعة من التطبيقات. تتميز راسبيري باي بسهولة الاستخدام، حيث يمكن لأي شخص، حتى المبتدئين، البدء في استكشاف عالم البرمجة والإلكترونيات من خلالها. بالإضافة إلى ذلك، تتميز بتكلفة منخفضة مقارنة بأجهزة الحاسوب التقليدية، مما يجعلها في متناول الجميع. وبفضل مجتمعها النشط والمفتوح المصدر ، فإن راسبيري باي تدعم باستمرار بمجموعة واسعة من الموارد والمشاريع .

تعد راسبيري باي أكثر من مجرد لوحة إلكترونية، فهي بوابة لعالم من الإمكانيات اللامحدودة. يمكن استخدامها في بناء مجموعة واسعة من المشاريع، بدءًا من الأجهزة الذكية والروبوتات وحتى أنظمة التحكم الصناعي[1]. كما أنها تلعب دورًا حيويًا في تعليم البرمجة والعلوم الحاسوبية، حيث توفر بيئة تعليمية ممتعة وتفاعلية. من خلال هذه المحاضرة، سنتعرف بشكل مفصل على مكونات راسبيري باي، وكيفية برمجتها باستخدام لغات مثل بايثون، وسنستعرض مجموعة من التطبيقات العملية التي يمكن تحقيقها باستخدام هذه اللوحة الرائعة. سنتطرق أيضًا إلى تطبيق عملي يبين كيفية استخدامها في مشروع بسيط للتحكم بإضاءة ليد من خلال الضغط على سويتش.

II. المكونات الأساسية للوحة الراسبيري باي

كما هو موضح في الشكل 1، تتكون لوحة راسبيري باي من مجموعة من المكونات الإلكترونية التي تعمل معًا لتنفيذ المهام المطلوبة. من أهم هذه المكونات:

- المعالج المركزي (CPU): هو المسئول عن تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية.
- وحدة معالجة الرسوميات (GPU): تستخدم لمعالجة الرسوميات وعرضها على الشاشة.
- الذاكرة العشوائية (RAM): تستخدم لتخزين البيانات المؤقتة التي يحتاجها المعالج أثناء تشغيله.
- ذاكرة التخزين الدائم (ROM): تستخدم لتخزين نظام التشغيل والبرامج الأخرى.
- منافذ الإدخال/الإخراج العامة (GPIO): تسمح بتوصيل أجهزة إضافية مثل الحساسات والمؤثرات.
- منافذ الاتصال: مثل USB و Ethernet و HDMI.

تختلف المواصفات الدقيقة للمكونات من نموذج لآخر من راسبيري باي، ولكنها بشكل عام توفر أداءً كافيًا لمجموعة واسعة من التطبيقات [2].

الشكل 1.مكونات لوحة راسبيري باي

III.تطبيقات لوحة الراسبيري باي

تتميز لوحة راسبيري باي بمرونتها وقدرتها على تنفيذ مجموعة واسعة من المشاريع من بينها [3]:

- التطبيقات المنزلية الذكية: يمكن لراسبيري باي أن يحول منزلك إلى منزل ذكي من خلال التحكم في الإضاءة، درجة الحرارة، الأجهزة المنزلية، ونظم الري.
- الأتمتة الصناعية: يمكن استخدام راسبيري باي في بناء أنظمة تحكم بسيطة في المصانع أو في عمليات الإنتاج.
- مشاريع الروبوتات: يمكن لراسبيري باي أن يكون الدماغ وراء روبوتات بسيطة أو معقدة، من روبوتات تتبع الخط إلى روبوتات يمكنها التعلم والتكيف.
- محطات الأرصاد الجوية: يمكن بناء محطة أرصاد جوية شخصية تجمع بيانات عن درجة الحرارة، الرطوبة، ضغط الهواء، وسرعة الرياح.
- مراكز الوسائط المتعددة: يمكن تحويل راسبيري باي إلى مركز وسائط متعددة لتشغيل الأفلام والموسيقى وعرض الصور.
- خوادم الشبكات: يمكن استخدام راسبيري باي كخادم ويب، خادم FTP، أو خادم VPN.

IV. مقارنة بين لوحة الراسبيري باي والأردوينو

الراسبيري باي والأردوينو هما لوحتان إلكترونيتان صغيرتان تُستخدمان في العديد من المشاريع التقنية، ولكل منهما خصائصه ومجالات استخدامه المميزة . يبين الشكل 2 لوحة الأردوينو.

الشكل 2. لوحة الأردوينو

من أبرز الفروق بينهما:

- نظام التشغيل: يعمل الراسبيري باي بنظام تشغيل كامل، بينما الأردوينو يعمل على بيئة برمجة بسيطة.
- القوة الحاسوبية: الراسبيري باي أقوى بكثير من الأردوينو.
- الذاكرة: الراسبيري باي يمتلك ذاكرة أكبر بكثير من الأردوينو.
- المنافذ: الراسبيري باي يوفر مجموعة متنوعة من المنافذ، بينما الأردوينو يوفر منافذ محدودة.
- البرمجة: الراسبيري باي يدعم لغات برمجة متعددة، بينما الأردوينو يدعم لغة برمجة بسيطة.
- التطبيقات: يستخدم الراسبيري باي في مشاريع أكثر تعقيدًا، بينما يستخدم الأردوينو في مشاريع أبسط.
- التكلفة: عادة ما يكون سعر الراسبيري باي أعلى من سعر الأردوينو.

إن اختيار اللوحة المناسبة يعتمد على عدة عوامل من بينها:

- طبيعة المشروع: هل المشروع بسيط أم معقد؟
- الميزانية: ما هي الميزانية المتاحة؟
- المهارات: ما هو مستوى خبرة المستخدم في البرمجة والإلكترونيات؟
- الوقت المتاح: كم من الوقت لدى المستخدم لتنفيذ المشروع؟
- إذا كنا نبحث عن لوحة قوية وقابلة للتطوير لمشاريع معقدة، فإن الراسبيري باي هو الخيار الأمثل.
- إذا كنا مبتدئين ونريد تعلم أساسيات الإلكترونيات وبناء مشاريع بسيطة، فإن الأردوينو هو الخيار الأفضل.

على سبيل المثال، إذا كنا نرغب في بناء روبوت متقدم يستطيع التعرف على الأوجه واتخاذ قرارات بناءً على ما يراه، فإن الراسبيري باي سيكون الخيار الأفضل لأنه يوفر قوة الحوسبة اللازمة لتشغيل برامج التعرف على الأوجه المعقدة. ولكن إذا كنا نرغب فقط في بناء روبوت بسيط يتحرك استجابة لضوء، فإن الأردوينو سيكون كافيًا.

V. توزيعات لينكس الخاصة بالراسبيري باي

التوزيعات هي نسخ معدلة من نظام لينكس الأساسي، حيث يتم إضافة برامج وتطبيقات وواجهات مستخدم مختلفة لتلبية احتياجات مستخدمين معينين.

أشهر توزيعات الراسبيري باي هي :

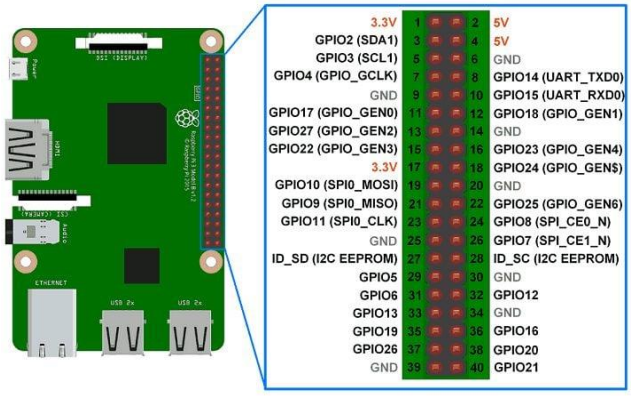
- Raspberry Pi OS (Raspbian): التوزيع الرسمي للراسبيري باي، وهي مبنية على ديبيان لينكس. تتميز بسهولة الاستخدام وتوفر مجموعة واسعة من التطبيقات والبرمجيات.
- Ubuntu Mate: نسخة مبسطة من نظام أوبونتو، وهي مثالية للمستخدمين الذين يفضلون واجهة مستخدم تقليدية.
- Kali Linux: توزيع متخصص في اختبار الأمن السيبراني.
- Arch Linux ARM: توزيعة خفيفة وقابلة للتخصيص، وهي مثالية للمستخدمين المتقدمين.
- CentOS: توزيعة مستقرة وموثوق بها، وهي مثالية لبناء الخوادم.

VI. تطبيق عملي: التحكم في إضاءة LED باستخدام سويتش و لوحة الراسبيري باي

سنقوم في هذا المثال بوصف دارة التحكم بإضاءة ليد من خلال الضغط على سويتش عبر الراسبيري باي و لغة البايثون.

أرجل GPIO للراسبيري باي:

GPIO هي اختصار لـــ General Purpose Input/Output، وهي عبارة عن مجموعة من الأرجل الموجودة على لوحة الراســبيري باي والتي يمكن اســتخدامها كأرجل دخل أو خرج. بمعنى آخر، يمكننا إرســال إشــارة كهربائية إلى هذه الأرجل للتحكم في أجهزة خارجية مثل الـــــ LED أو المحركات، أو قراءة إشــارات من أجهزة اســتشــعار مثل الأزرار أو الحساسات. أرجل GPIO للوحة الراسبيري باي 3 موضحة في الشكل 3.



الشكل 3. أرجل GPIO للراسبيري باي

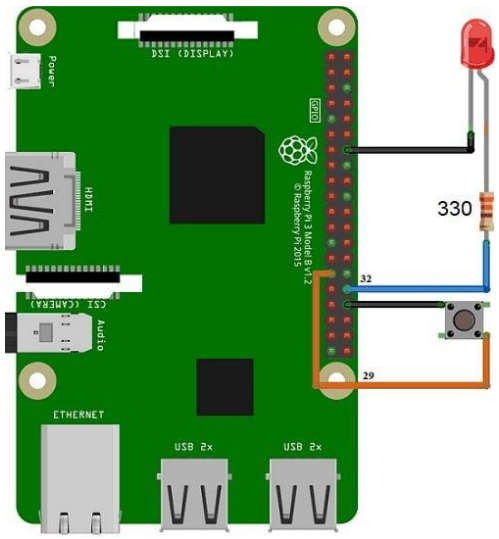
توصيل الدارة:

يبين الشكل 4 توصيل العناصر المطلوبة مع لوحة الراسبيري باي .

الكود البرمجي باستخدام لغة البرمجة بايثون:

```
import RPi.GPIO as GPIO
LED = 32
Switch_input = 29
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(LED, GPIO.OUT)
GPIO.setup(Switch_input, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)

while True:
    if(GPIO.input(Switch_input)):
        GPIO.output(LED,GPIO.LOW)
    else:
        GPIO.output(LED,GPIO.HIGH)
```



الشكل 4. توصيل الدارة

فيما يلي سنقوم بشرح تعليمات البرنامج :

- import RPi.GPIO as GPIO

تقوم هذه التعليمة باستيراد مكتبة استيراد مكتبة RPi.GPIO. هذه المكتبة تحتوي على وظائف التحكم بالأرجل. لحسن الحظ، تأتي مكتبة RPi.GPIO مثبتة مسبقًا على نظام تشغيل Raspbian، وبالتالي لا حاجة لتثبيتها بشكل منفصل. كل ما يلزمنا فعله هو استدعاء المكتبة في برنامجنا لاستخدام وظائف التحكم بالأرجل عبر بايثون.

- GPIO.setmode(GPIO.BOARD)

تُستخدم هذه التعليمة لتحديد نظام ترقيم الأرجل، إما نظام ترقيم GPIO و يعرف بترقيم BCM أو الترقيم الفيزيائي و يعرف بترقيم BOARD.

- GPIO.setup (channel, direction, initial value, pull up/pull down)

تُستخدم هذه التعليمة لتعيين اتجاه رجل GPIO كدخل (Input) أو خرج (Output). حيث:

channel: رقم رجل GPIO وفقًا لنظام الترقيم المحدد.

direction: تحديد اتجاه الرجل كخرج أو دخل.

initial value (اختياري): تحديد القيمة الأولية للرجل عند الإعداد.

pull up/pull down (اختياري): تفعيل مقاومة شد لأعلى (pull-up) أو شد لأسفل (pull-down) إذا لزم الأمر.

- GPIO.output(channel, state)

تُستخدم هذه التعليمة لتعيين حالة الخرج لرجل GPIO. حيث:

channel: رقم رجل GPIO وفقًا لنظام الترقيم المحدد.

state: حالة الإخراج، إما عالية (HIGH) أو منخفضة (LOW) للرجل.

- GPIO.input(channel)

تُستخدم هذه التعليمة لقراءة قيمة رجل GPIO.

I. الاستنتاجات

في هذه المقالة، تم التعريف بالحاسوب الصغير راسبيري باي بدءًا من فهم مكوناته وطريقة عمله، وصولاً إلى تعلم برمجة أرجل GPIO للتحكم في الأجهزة الخارجية. كما استعرضنا مثال عملي على مشروع يمكن تنفيذه باستخدام الراسبيري باي. في النهاية، يمكن القول إن الراسبيري باي هو أداة قوية ومرنة تفتح آفاقًا واسعة للإبداع والابتكار.

المراجع:

[1]. S. Monk, *Programming the Raspberry Pi*, 3rd ed., McGraw Hill TAB, 2021.
[2]. G. Halfacree, *The Official Raspberry Pi Beginner's Guide*, 5th ed., Raspberry Pi Press, 2023.
[3]. (2024) The Raspberry Pi website. [Online]. Available: https://www.raspberrypi.com/