

حل تمارین ساختار و زبان کامپیوتر

سروش باسلی زاده (۹۵۱۰۵۴۰۸) و اشکان سلیمانی (۹۵۱۰۵۶۳۵)

۲ بهمن ۱۳۹۶

۱ قطعات سخت افزاری

۱.۱ برد Raspberry [۱]

رزبری پای (به انگلیسی: Raspberry Pi) یک رایانه تک-برد (به انگلیسی: Single-Board Computer) در اندازه یک کارت اعتباری است که بنیاد رزبری پای آن را ساخته است تا آموزش علوم رایانه را در مدرسه‌ها تشویق کند. سه نسخه از این رایانه ساخته شده که قیمت نسخه‌های اول و دوم گران تر از نسخه سوم است. این رایانه دارای دیسک سخت نیست ولی به کمک حافظه SD، خود را راه اندازی می‌کند. این رایانه قادر است با سیستم عامل‌های مختلفی راه اندازی شود. سیستم عامل اولیه‌ای که با آن عرضه شد توزیع لینوکس دیبیا بود ولی نسخه‌هایی از اندروید نیز برای آن تهیه شده است. پس از رونمایی از رزبری پای ۲، مایکروسافت مدعی شد که نسخه ای از ویندوز ۱۰ را برای رزبری پای ۲ بهینه کرده و به صورت رایگان منتشر خواهد کرد. این رایانه با کمک یک کابل میکرو USB تغذیه می‌شود. رزبری پای قادر است به کمک یک کابل تصویر ویدئو و یک درگاه سوزنی، خروجی صدا و تصویر داشته یا با کابل اچ دی ام آی [HDMI] خروجی تصویری با دقت ویدیوی اچ دی [HD] و صدایی استریو داشته باشد. دو درگاه یو اس بی [USB] نیز برای آن در نظر گرفته شده است که می‌توان از آن برای ارتباطات مختلف استفاده کرد. از درگاه‌های USB برای صفحه کلید، ماوس، شبکه بی سیم و کلبه دستگاه‌ها با پشتیبانی از درگاه مذکور می‌توان استفاده کرد. به کمک هاب USB می‌توان از پورت‌های بیشتری استفاده کرد. مدل‌های B نسخه یک و دو این رایانه یک درگاه شبکه نیز دارد که به کمک آن می‌توان به شبکه محلی یا اینترنت متصل شد. از خروجی HDMI برای صدا، تصویر و کنترل آن باهم می‌توان بهره جست. بدین ترتیب با کمک فقط یک نمایشگر لمسی قادر است تبدیل به یک تبلت شود.



شکل ۱: معرفی Raspberry Pi

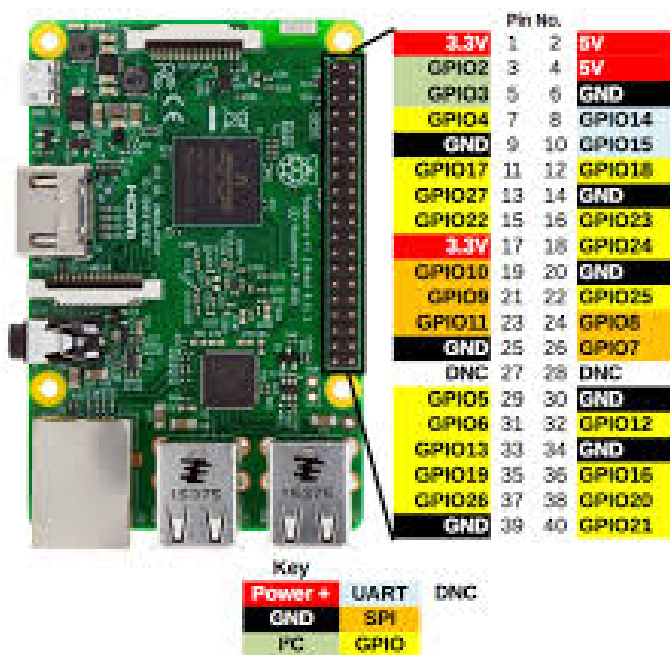
۲.۱ مشخصات فنی Raspberry Pi 3

پردازنده Cortex-A53 ARM BCM2387 Broadcom Quad-Core
افزایش گرافیک از ۲۵۰ مگاهرتز به ۴۰۰ مگاهرتز،
Wi-Fi ۱۱n.۸۰۲ GPU IV VideoCore Core Dual
۱.۴ Bluetooth
پشتیبانی از 1080p video at 60fps با استفاده از فرمت H.۲۶۴، بالاتر از 30 fps
یک گیگابایت رم (مانند نسخه قبلی)

میکرو اسیدی
سیستم عامل: سیستم عامل از کارت میکرو اسدی بالا آمده و یک نسخه از سیستم عامل لینوکس یا ویندوز ۱۰ اینترنت اشیا را اجرا می‌کند.
سرعت اتصال اینترنت ۱۰۰Mbps
نیاز به برق ورودی ۲/۵ آمپر
خروجی ویدئو: (rev HDMI ۱/۳ & ۱/۴، PAL RCA Composite) and NTSC
خروجی صوتی: جک ۳/۵ میلی‌متری، HDMI، چهار USB ۲/۰

۳.۱ GPIOs

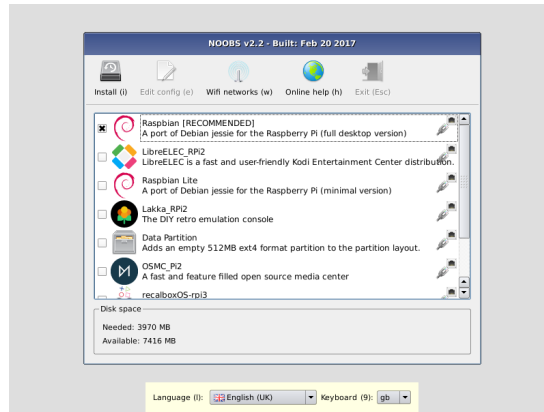
پورت های عمومی که با توجه به تعریف برنامه می توانند ورودی یا خروجی باشند General Purposed Input/Output :



شکل ۲: GPIOs

۴.۱ نصب سیستم عامل

ابتدا سیستم عامل NOOBS که شامل سیستم عامل های مختلف (از جمله سیستم عامل Raspbian) را دانلود کرده (از این جا) سپس یک SD Card فرمت شده به صورت Fat32 را به کامپیوتر وصل کرده و فایل های محتویات پوشه zip دانلودی را بر روی این SD Card می ریزیم سپس SD Card را وارد محل مشخص آن بر روی برد Raspberry Pi کرده و سپس مانیتور، موس و صفحه کلید را از طریق کابل های HDMI و USB به برد متصل می کنیم. برد را به منبع نیرو متصل کرده و برد بالا می آید حال با دنبال کردن مراحل نصب آسان (Easy Install) و انتخاب گزینه Raspbian نصب سیستم عامل به سادگی انجام شده و برد و سیستم عامل آن قابل استفاده اند.



شکل ۳: نصب سیستم عامل

۵.۱ اتصال با پورت Ethernet [۲]

با باز کردن ترمینال Raspbian :
(این کار با shortcut ای به صورت Ctrl + T انجام شود.)

```
sudo nano /etc/dhclient.conf
```

این کار اقدام به اصلاح فایل dhclient.conf می کند در انتهای این فایل این بخش ها را اضافه می کنیم (شماره های مدنظر خود را در محل وارد شده شماره ها می گذاریم)

```
interface eth0
static ip_address=192.168.0.10/24
static routers=192.168.0.1
static domain_name_servers=192.168.0.1
interface wlan0
static ip_address=192.168.0.200/24
static routers=192.168.0.1
static domain_name_servers = 192.168.0.1
```

توضیح تغییرات فایل :

interface = This defines which network interface you are setting the configuration for.

static ip_address = This is the IP address that you want to set your device to. (Make sure you leave the /24 at the end)

static routers = This is the IP address of your gateway (probably the IP address of your router)

static domain_name_servers = This is the IP address of your DNS (probably the IP address of your router). You can add multiple IP addresses here separated with a single space.

حال کافی است که فایل را ذخیره کرده و سیستم را reboot کنیم. برای چک کردن می توانیم پس از دوباره بالا آمدن سیستم دستور ipconfig را اجرا کنیم.

۶.۱ LED

شش LED مورد نیاز است.

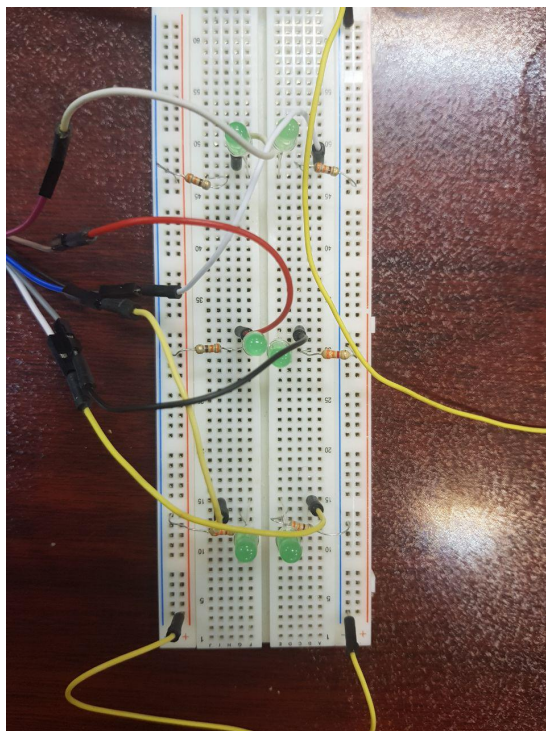
۷.۱ Board Bread

برای اتصالات LED ها به GPIO از این برد استفاده می کنیم.

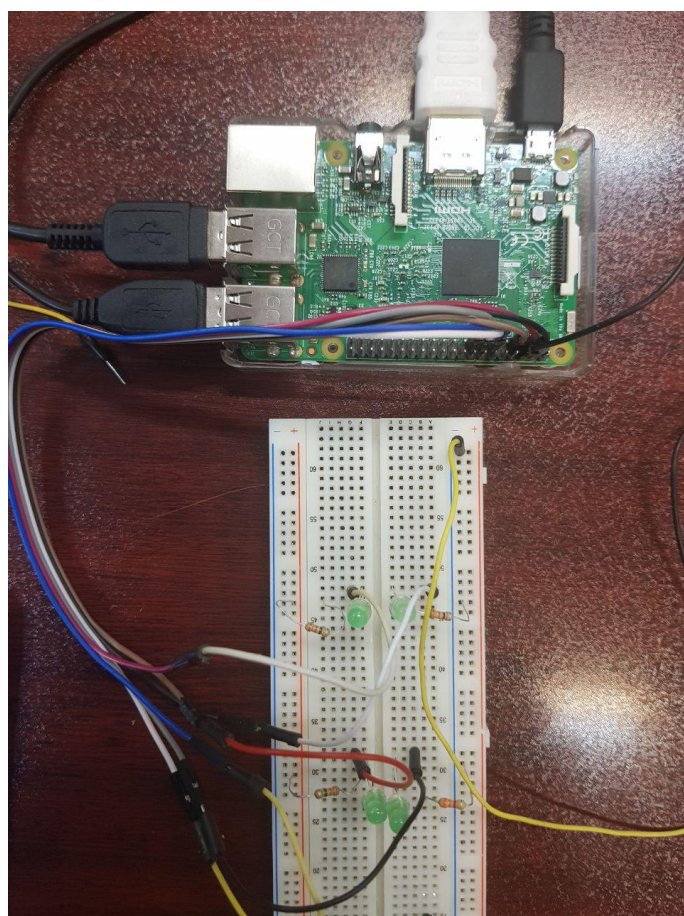
۸.۱ مقاومت

۲ بستن مدار

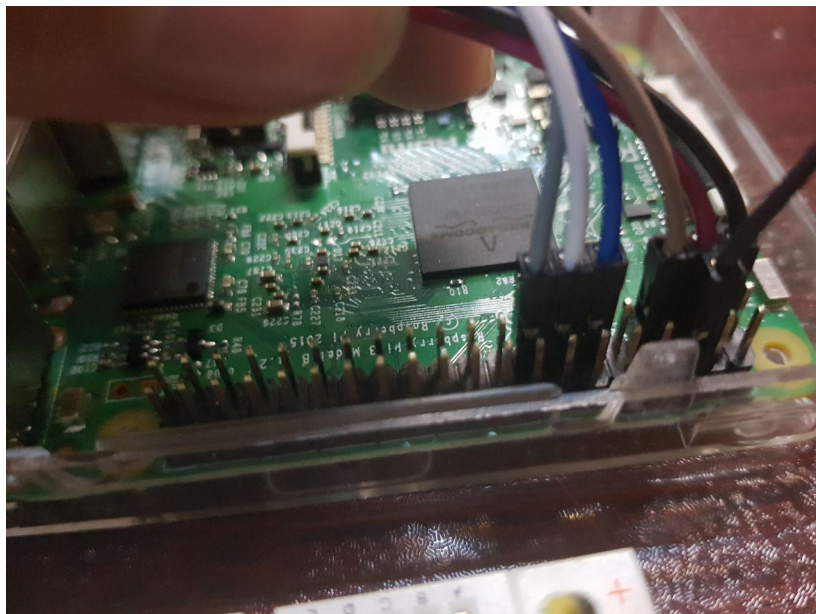
از هر یک از پین های تعریف شده در کد بعنوان خروجی LED سیمی به پایه مثبت LED برده پایه منفی آن را به یک سر مقاومت و سر دیگر آن را به زمین وصل می کنیم. دقت شود در صورت وصل نکردن مقاومت LED خواهد سوخت. این LED ها را طوری قرار می دهیم که شکل خواسته شده بر آورده شده باشد.



شکل ۴: LED مدار



شکل ۵: LED مدار



شکل ۶: مدار LED

۳ شرح برنامه

این برنامه به زبان پایتون نوشته شده است و در سیستم عامل Raspbian اجرا شده است. می توان برنامه ای مشابه در زبان های دیگر هم نوشت که تنها با همین منطق کافیت syntax آن زبان ها رعایت شود.

```

۱ import RPi.GPIO as GPIO
۲ import time
۳
۴ GPIO.setwarnings(False)
۵
۶ ledPins = [2, 3, 4, 17, 27, 22]
۷
۸ def setup():
۹     GPIO.setmode(GPIO.BCM)
۱۰     for i in range(0, 6):
۱۱         GPIO.setup(ledPins[i], GPIO.OUT)
۱۲         GPIO.output(ledPins[i], GPIO.LOW)
۱۳
۱۴
۱۵ def loop():
۱۶     while True:
۱۷         for i in range(0, 6):
۱۸             for j in range(0, 6):
۱۹                 for k in range(0, i):
۲۰                     GPIO.output(ledPins[(j + k)%6], GPIO.HIGH)
۲۱                     time.sleep(0.5)
۲۲                     for k in range(0, i):
۲۳                         GPIO.output(ledPins[(j + k)%6], GPIO.LOW)
۲۴
۲۵ def destroy():
۲۶     for i in range(0, 6):
۲۷         GPIO.output(ledPins[i], GPIO.LOW)
۲۸
۲۹ if __name__ == '__main__':
۳۰     setup()
۳۱     try:
۳۲         loop()
۳۳     except KeyboardInterrupt:
۳۴         destroy()

```

پس از import کردن کتابخانه های مورد نیاز ، پین های مورد نیاز را در یک آرایه به نام ledPins می ریزیم سپس سه تابع setup ، loop ، destroy را تعریف می کنیم.

در تابع setup ابتدا مود را ست کرده پین های مدنظر را out کرده و آن هارا خاموش می کنیم. در تابع loop در یک حلقه بی نهایت عملیات را انجام می دهیم به طوری که با سه حلقه for تو در تو ابتدا حالت، سپس led اصلی و

در نهایت led ای های دنبالی را مشخص می کنیم، آن هارا روشن کرده نیم ثانیه صبر کرده و سپس خاموش می کنیم سپس به حالت بعدی می رویم و همین فرآیند تکرار می شود.
حال در بخش آخر ابتدا setup اجرا شده و بعد loop اجرا می گردد اگر KeyboardInterrupt ای بر بخوریم (Ctrl + C) با exception مرتبط به اجرای تابع destroy می پردازیم که در این تابع همه LED ها خاموش می شوند.

۴ ایجاد و اجرا

در برد یک فایل خالی با پسوند py. (کد پایتون) ایجاد کرده برنامه را در آن نوشته و برای اجرا در ترمینال دستور python *.py را اجرا می کنیم که منظور از * همان نام فایل است.

۵ همکاری

همه ی بخش های پروژه با همراهی یکدیگر و در کنار هم و با فکری یکدیگر صورت گرفته است.

۶ چالش ها

چالش اصلی این پروژه آشنایی با برد Raspberry نصب سیستم عامل و نحوه کار آن است. پس از آن انتظار می رود با مشکل جدی روبرو نشویم.

۷ زمان انجام پروژه

در صورت آشنایی با اصول برنامه نویسی انتظار می رود این پروژه در طی یک روز به اتمام برسد.

مراجع

[1] Retrived from : https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi

[2] Retrived from : <https://www.modmypi.com/blog/how-to-give-your-raspberry-pi-a-static-ip-address-update>