

تاریخچه‌ی مدار منطقی

در ابتدا مدارهای منطقی به وسیله رله ها ساخته می‌شدند. ابتدایی ترین و ساده ترین ماشین حساب ها نیز توسط همین مدارات ساخته شدند. در واقع این مدارات چیزی جز گیت های منطقی نبودند ولی این گیت ها توسط رله ها ساخته می‌شدند. با اختراع ترانزیستور انقلابی در علم الکترونیک به وجود آمد و از آن به بعد به جای استفاده از رله، از ترانزیستور و مقاومت برای ساخت گیت‌های منطقی استفاده شد. با پیشرفت علم، ترانزیستورها کوچک و کوچک‌تر شدند تا جایی که در حال حاضر در یک پردازنده نسل هفتم اینتل بیش از ۱ میلیارد ترانزیستور وجود دارد.

میکروکنترلر چیست؟

میکروکنترلر کامپیوتر کوچکی است که بر روی یک برد به صورت کامل طراحی شده است. یک میکروکنترلر دارای حداقل یک پردازنده، مجموعه‌ای از حافظه‌ها و ورودی خروجی‌های قابل برنامه‌نویسی است. به طور مثال میکروکنترلرهای AVR خانواده‌ای از میکروکنترلرها هستند که ساخته‌ی شرکت ATMEAL است.

آردینو چیست؟

شرکت آردینو تولید کننده‌ی بردهایی است که بر روی آنها از میکروکنترلر استفاده کرده است. برای استفاده از یک میکروکنترلر شما باید موارد زیادی را در برد تولیدی خود لحاظ کنید و این کار نیازمند داشتن دانش الکترونیکی است. در واقع این شرکت برد هایی را تولید می‌کند که دسترسی شما را به ورودی و خروجی های میکروکنترلر آسان می‌کند. با این برد شما می‌توانید از خواصی که یک میکروکنترلر به شما می‌دهد بدون داشتن دانش الکترونیکی بسیار بالا، استفاده کنید. برای سهولت، این شرکت فضای برنامه نویسی را معرفی کرد که به وسیله آن شما می‌توانید برنامه مورد نظر خود را بر روی میکروکنترلر اجرا کنید که در انتها به بررسی آن خواهیم پرداخت.

چگونه مناسب ترین برد آردینو را انتخاب کنیم؟

برای هر پروژه‌ای شما باید در ابتدا مشخص کنید که چه نوع برد آردینو برای پروژه شما مناسب است. برای این کار ابتدا باید با مشخصات برد های آردینو آشنا باشید تا بتوانید بر اساس نیازتان برد مناسب را انتخاب کنید. در این بخش به معرفی مشخصات برد آردینو می‌پردازیم.

سایت آردینو

برای انتخاب و بررسی بردهای آردینو، پیشنهاد ما استفاده از سایت [آردینو](#) است. پس از وارد شدن، به بخش محصولات مراجعه کنید. در آنجا لیست تمامی محصولات آردینو را می‌توانید مشاهده کنید. محصولات به چند گروه تقسیم شده‌اند: بردهای ابتدایی که برای کارهای ساده مناسبند؛ بردهای پیشرفته برای کارهایی که نیازمند قدرت محاسباتی بیشتر و یا پایه‌های بیشترند، مناسب هستند؛ در انتها نیز بردهای به نسبت جدیدتر آردینو که برای پروژه‌های اینترنت اشیا کاربردی‌اند. انتخاب یک گروه از بردها کار به نسبت ساده‌ای است که فقط نیازمند معلوم بودن ویژگی‌های پروژه است.

مشخصات فنی برد های آردینو

بعد از مشخص شدن گروه بردها، باید از بین تمامی برد های موجود در یک گروه، یکی را انتخاب کنیم. این کار را بر اساس مشخصات فنی هر یک از بردها انجام می‌دهیم. برای دیدن مشخصات فنی تمامی بردهای آردینو در یک صفحه برای سهولت در کار مقایسه، می‌توانید به [این](#) بخش از سایت آردینو بروید که تمامی بردها و مشخصات فنی آنها را در یک جدول آورده است. حال به بررسی معنی و مفهوم هر یک این مشخصات می‌پردازیم.

پردازنده

هر میکروکنترلر دارای یک پردازنده است. وظیفه این پردازنده انجام تمامی عملیات های منطقی است. در کل پردازنده‌های آردینو معمولاً از خانواده پردازنده‌های AVR هستند ولی بردهایی از آردینو از پردازنده های ARM و intel نیز استفاده می‌کنند. تفاوت این پردازنده‌ها در معماری آنها است. پردازنده‌های AVR کم مصرف و مناسب برای کارهای سبک‌اند، در صورتی که پردازنده های اینتل، پردازنده های پرمصرف و مناسب برای کار های سنگین‌ترند. به طور مثال [برد ۱۰۱](#) آردینو از پردازنده اینتل و [برد UNO](#) از پردازنده ATmega328P که از خانواده AVR است، استفاده می‌کند.

سرعت پردازش (Clock)

اصلی‌ترین تفاوت پردازنده‌ها با یکدیگر در سرعت پردازشی آنها است. این تفاوت با پارامتری به نام clock یا سرعت پردازش بیان می‌شود. این سرعت که در واحد مگاهرتز یا گیگاهرتز بیان می‌شود، سرعت اجرا دستورات توسط

پردازنده را نشان می‌دهد. به طور مثال سرعت پردازشی برد UNO ۱۶ مگا هرتز است. هرچه این عدد بالا تر باشد، سرعت پردازشی پردازنده شما نیز بیشتر است و می‌توانند دستورات بیشتری را در واحد زمان انجام دهد.

تعداد پین های ورودی خروجی دیجیتال و PWM

پین‌های دیجیتال پین‌هایی هستند که توانایی تولید و خواندن مقادیر ۰ و ۵ ولت را دارند. در بخش **چشمک زن** و **کلید**، درباره‌ی پین‌های دیجیتال به صورت کامل بحث می‌شود. پین‌های PWM نیز پین‌هایی هستند که می‌توان در آنها با ایجاد ولتاژهای ۰ و ۵ ولت به صورت نوسانی، خروجی‌هایی تولید کرد که به صورت میانگین ولتاژی بین ۰ و ۵ ولت را دارا باشند. در بخش **مقدار دهی آنالوگ** به صورت کامل درباره‌ی PWM بحث خواهد شد.

تعداد پین‌های ورودی-خروجی آنالوگ

پین‌های ورودی آنالوگ توانایی خواندن مقادیر بین ۰ و ۵ ولت را دارند. به همین ترتیب پین‌های خروجی آنالوگ توانایی گرفتن مقادیر بین ۰ و ۵ ولت را دارند. در قسمت قبل به PWM اشاره شد که گفتیم با تولید ولتاژ ۰ و ۵ ولت به صورت نوسانی، خروجی تولید می‌شود که به صورت میانگین بین ۰ و ۵ ولت است. خروجی‌های آنالوگ، به صورت مستقیم توانایی تولید ولتاژ بین ۰ و ۵ ولت را دارند. این کار نیازمند سخت افزار پیچیده‌تری نسبت به PWM است برای همین در تعداد محدودی از بردها این ویژگی وجود دارد.

ولتاژ ورودی و ولتاژ کاری برد

ولتاژ ورودی ولتاژی است که باید به برد برای کارکردن به طور مداوم، داده شود. این ولتاژ بازه‌ای دارد که باید به آن توجه شود. اگر به برد این ولتاژ داده شود، برد می‌تواند در ولتاژ کاری خود شروع به کار کند. ولتاژ کاری برد بازه‌ای است که در آن بازه مقادیر منطقی برای برد تعریف می‌شود. به طور مثال اگر ولتاژ کاری برد ۵ ولت باشد این به این معنی است که مقدار دیجیتالی عدد ۱، ۵ ولت می‌باشد. در کل بردهای الکترونیکی معمولاً یا در بازه ۰ تا ۵ ولت کار می‌کنند یا در بازه ۰ تا ۳٫۳ ولت.

EEPROM

EEPROM نوعی حافظه‌ی الکتریکی پاک‌شونده‌ی قابل نوشتن مجدد است: یعنی، هم می‌توان به حافظه داده سپرد و هم می‌توان از حافظه داده را پاک کرد. همین طور اگر برق دستگاه قطع شود، داده‌های ذخیره شده در این حافظه نابود نمی‌شوند برای همین می‌توان از این نوع حافظه برای ذخیره‌سازی داده‌های مهم استفاده کرد.

مشکل این حافظه محدودیت ریختن و پاک کردن آن است. به صورت میانگین این حافظه‌ها توانایی صد هزار سیکل ریختن را دارند. به همین دلیل نمی‌توان در داخل این حافظه‌ها به صورت مداوم داده ریخته شود و بعد جایگزین شود. حجم این حافظه بر واحد کیلوبایت در مشخصات هر برد آمده است.

SRAM

حافظه‌ای است که برای نگهداری موقت داده‌ها برای انجام عملیات های آینده استفاده می‌شود. این حافظه سرعت بسیار زیادی دارد و تا وقتی که برد روشن باشد، داده های داخل این حافظه از دست نخواهند رفت، ولی بعد از خاموش شدن برد تمامی داده‌ها پاک می‌شوند. این حافظه همان حافظه‌ای است که متغیرهای برنامه در آن ذخیره می‌شوند. حجم این حافظه بر واحد کیلوبایت در مشخصات هر برد آمده است.

Flash

دستوراتی که ریزپردازنده باید آنها را انجام دهد در داخل این حافظه نگهداری می‌شود. در واقع کدی که شما برای برد آردینو تهیه می‌کنید، در این حافظه ذخیره می‌شود. این حافظه حافظه‌ای دائمی است برای همین با خاموش شدن برد، احتیاجی به آپلود دوباره‌ی برد نیست. حجم این حافظه نیز بر واحد کیلوبایت در مشخصات هر برد آمده است.

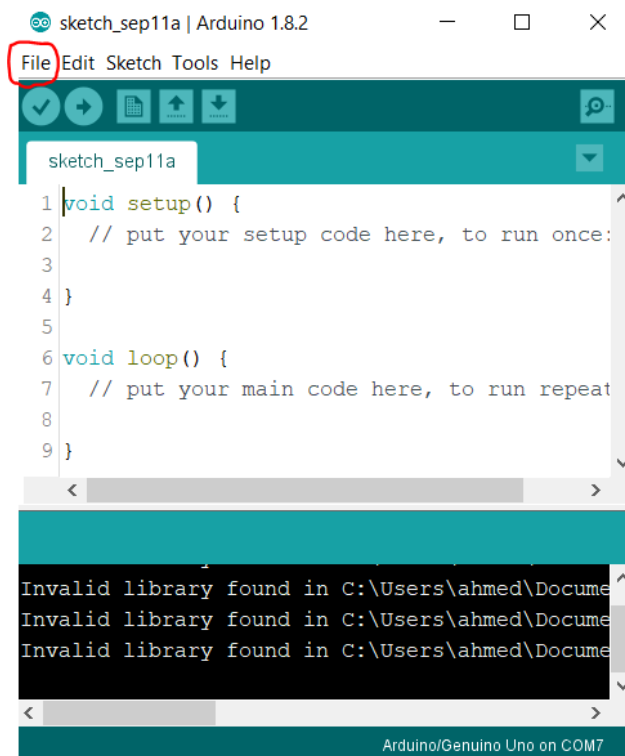
UART

UART یک پروتکل ۲ سیم ارتباطی است که به وسیله آن می‌توان داده‌ها را با سرعت و فرمت قابل تغییر ارسال و دریافت کرد. در بردهای آردینو از این پروتکل معمولاً برای ارتباط با ماژول‌ها و دستگاه‌های دیگر، استفاده می‌شود. این قسمت نشان می‌دهد که برد به صورت پیش فرض چه تعدادی از این پین‌ها را دارد. در بخش‌های [سریال](#) به صورت کامل درباره این پروتکل و پروتکل‌های دیگر بحث خواهد شد.

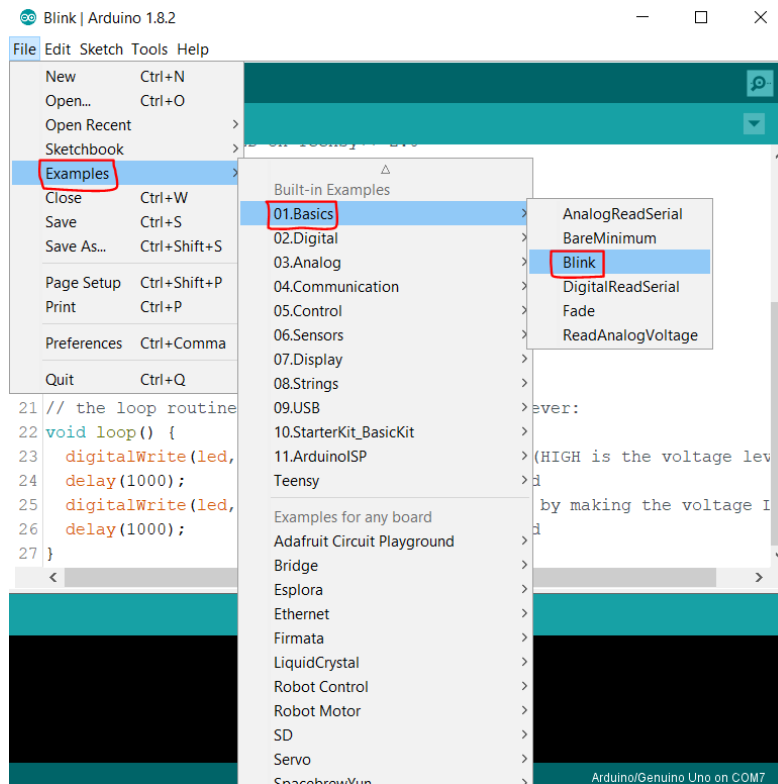
چک کردن سالم بودن برد

آردینو برای بررسی سالم بودن بردها راه حل بسیار مناسبی پیشنهاد کرده است. برای انجام این راه حل شما ابتدا سوراخی کوچک بر روی بسته بندی برد ایجاد می‌کنید طوری که برد نتواند از داخل بسته بیرون بیاید. سپس سیم اتصال برد را داخل بسته بندی می‌کنید تا به برد متصل شود. سپس انتهای دیگر سیم را که USB است به لپ‌تاپ خود وصل می‌کنید.

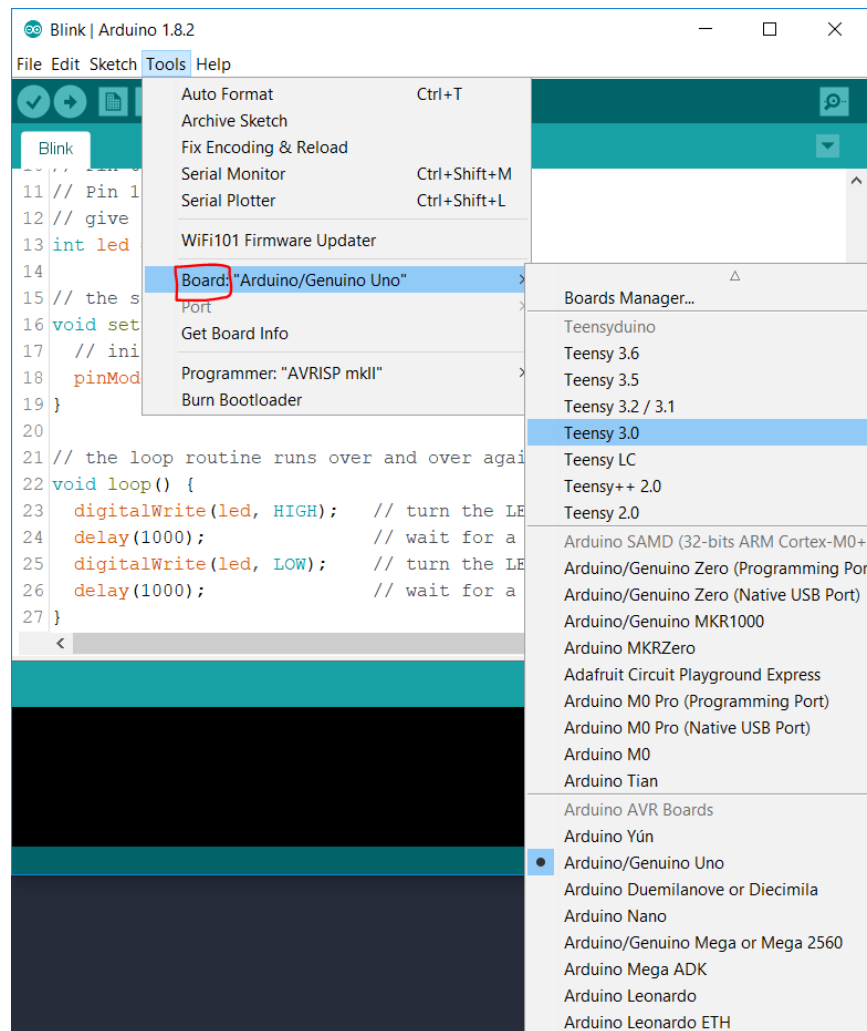
نرم افزار آردینو را از سایت آردینو دانلود کنید. این فضایی است که شما می‌توانید در آن به وسیله زبان برنامه نویسی C++، کد زنی کنید. برنامه آردینو را باز کنید و از منو سمت چپ گزینه File را انتخاب کنید.



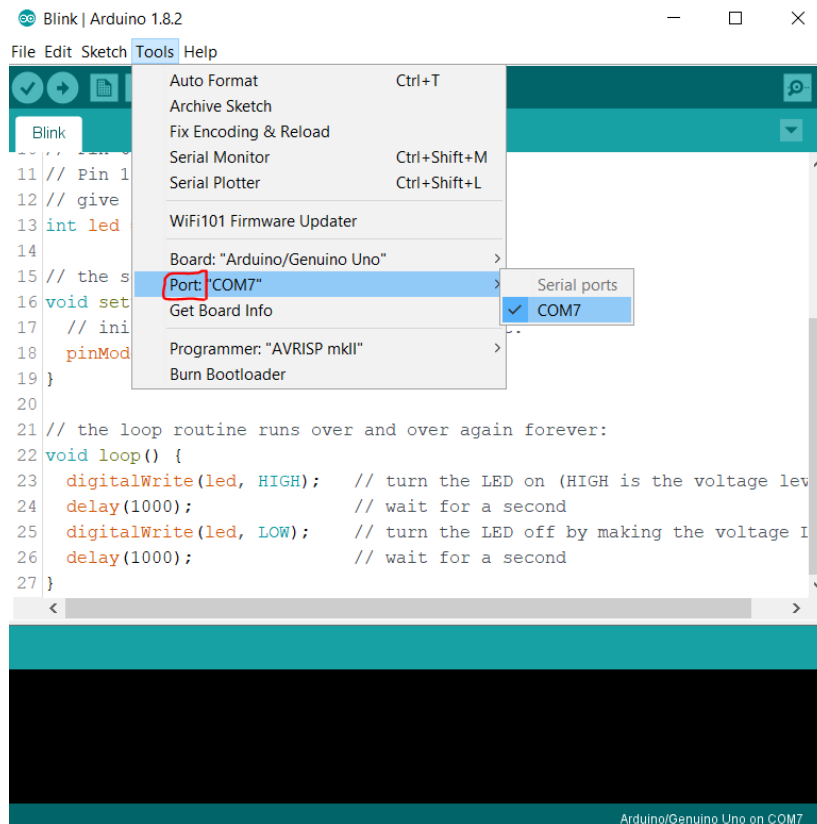
سپس گزینه Examples را انتخاب کنید و از درون آن به قسمت Basic بروید و گزینه Blink را انتخاب کنید.



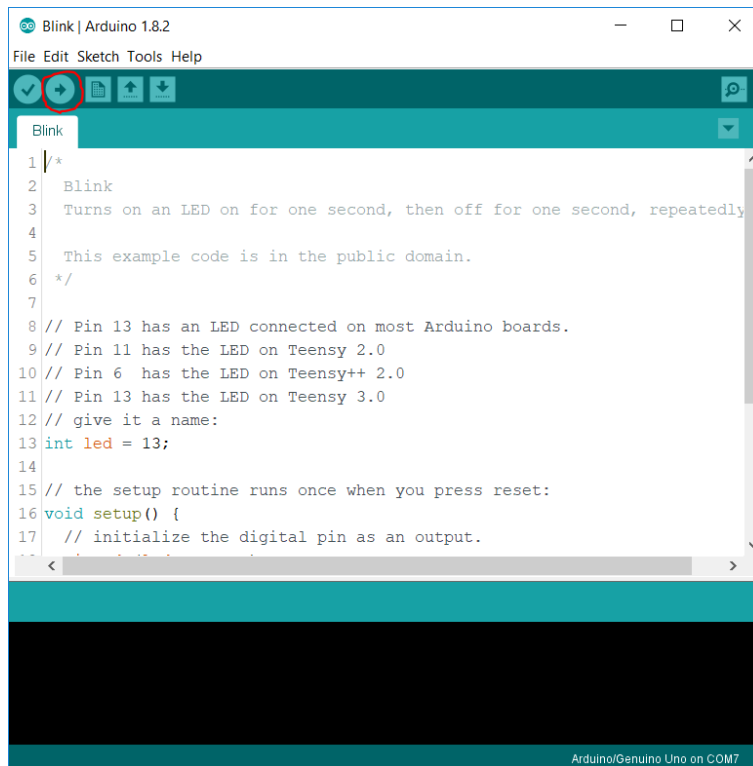
حال باید پورت و نوع برد را انتخاب کنید. برای این کار از منو بالا چپ گزینه **Tools** را انتخاب کنید و از داخل آن از طریق گزینه **Board**، برد مورد نظر خود را انتخاب کنید



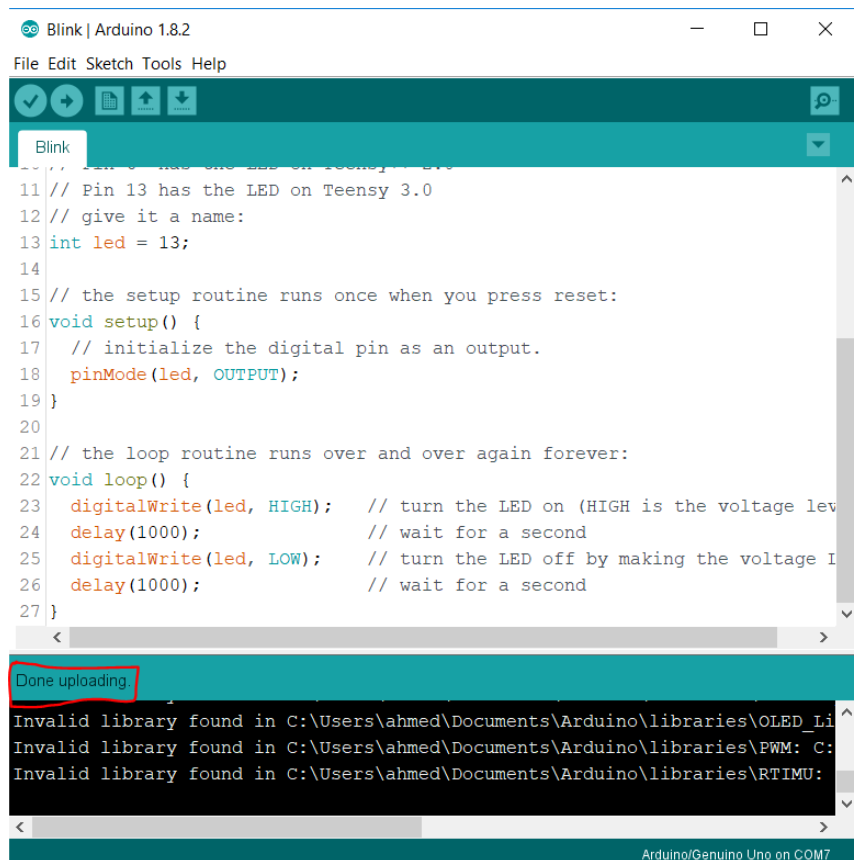
سپس از طریق منو بالا چپ گزینه Tools را دوباره انتخاب کنید و از داخل آن وارد بخش Port شوید و پورتهای را که فعال است انتخاب کنید. پورت فعال به صورت پررنگ نمایش داده میشود.



بعد از انجام این کار، از سمت چپ بالا گزینه Upload را انتخاب کنید و برنامه را در برد بارگذاری کنید.



به هنگام بارگذاری کد بر روی برد، به چراغ‌های روی برد توجه کنید که روشن خاموش شوند. بعد از گرفتن پیام Done uploading به برد توجه کنید.



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The top menu bar includes 'File', 'Edit', 'Sketch', 'Tools', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with icons for opening, saving, and running. The main text area displays a C++ sketch for a Blink LED. The sketch includes comments and code for setting up a digital pin (13) and toggling an LED on and off with 1000ms delays. The console at the bottom shows a 'Done uploading' message, which is highlighted with a red rectangle. Below this, there are three error messages: 'Invalid library found in C:\Users\ahmed\Documents\Arduino\libraries\OLED_Li', 'Invalid library found in C:\Users\ahmed\Documents\Arduino\libraries\FWM: C:', and 'Invalid library found in C:\Users\ahmed\Documents\Arduino\libraries\RTIMU:'. The status bar at the bottom indicates 'Arduino/Genuino Uno on COM7'.

```
11 // Pin 13 has the LED on Teensy 3.0
12 // give it a name:
13 int led = 13;
14
15 // the setup routine runs once when you press reset:
16 void setup() {
17   // initialize the digital pin as an output.
18   pinMode(led, OUTPUT);
19 }
20
21 // the loop routine runs over and over again forever:
22 void loop() {
23   digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage lev
24   delay(1000);             // wait for a second
25   digitalWrite(led, LOW);  // turn the LED off by making the voltage I
26   delay(1000);             // wait for a second
27 }
```

Done uploading

Invalid library found in C:\Users\ahmed\Documents\Arduino\libraries\OLED_Li
Invalid library found in C:\Users\ahmed\Documents\Arduino\libraries\FWM: C:
Invalid library found in C:\Users\ahmed\Documents\Arduino\libraries\RTIMU:

Arduino/Genuino Uno on COM7

یکی از ال ای دی های برد باید هر ۱ ثانیه روشن و خاموش شود. در صورت مغایرت داشتن، برد شما مشکل دارد و از خریداری آن پرهیزید.