

به نام خدا

شروع کار با

# اینترنت اشیاء

نویسنده: کونو فیستر

مترجمان:

مهندس امیر ذوالفقاری

دکتر یاور صفایی مهربانی (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا)

# شروع کار با اینترنت اشیا

مترجمان: مهندس امیر ذوالفقاری، دکتر یاور صفایی مهربانی

ویراستار علمی: مهندس رامین مولاناپور

ناشر: انتشارات آتی‌نگر

ناشر همکار: انتشارات وینا

چاپ اول، ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۳۵۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۰۲-۲۱-۶

ISBN: 978-622-6102-21-6

حق چاپ برای انتشارات آتی‌نگر محفوظ است.

نشانی دفتر فروش: خیابان جمالزاده جنوبی، روبه‌روی کوچه رشتچی، پلاک ۱۴۴، واحد ۱

نمابر: ۶۶۵۶۵۳۳۷

تلفن: ۸-۶۶۵۶۵۳۳۶



www.ati-negar.com \* info@ati-negar.com

سرشناسه: فیستر، کونو، Cumo، Pfister -

شروع کار با اینترنت اشیا/ نویسنده: کونو فیستر/ مترجمان: امیر ذوالفقاری، یاور صفایی مهربانی

تهران: انتشارات آتی‌نگر، وینا ۱۳۹۷.

۲۱۶ ص. مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 978-622-6102-21-6

فیپا.

یادداشت: عنوان اصلی: Getting Started with the Internet of Things

موضوع: میکروکنترلرها -- برنامه‌نویسی - Microcontrollers - Programming

موضوع: شکارسازها -- طرح و ساختمان - Detectors -- Design and construction

شناسه افزوده: ذوالفقاری، امیر، ۱۳۶۳ -

شناسه افزوده: صفایی مهربانی، یاور، ۱۳۶۲ -

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

TJ۲۲۳/م۹پ۷ ۱۳۹۷

۶۲۹/۸۹۵

۵۳۱۱۱۸۰





# فهرست مطالب

پیشگفتار

۷

## بخش اول | مقدمه

### فصل ۱ | Hello World

۲۳

- ۲۴.....راه اندازی محیط توسعه
- ۲۵.....HelloWorld
- ۲۶.....Visual Studio در محیط
- ۲۷.....استقرار در دستگاه

### فصل ۲ | نوشتن در راه اندازها

۳۱

- ۳۲.....BlinkingLed

### فصل ۳ | خواندن از حسگرها

۳۷

- ۳۷.....LightSwitch
- ۴۲.....ولتاژخوان

## بخش دوم | دستگاه به عنوان کلاینت HTTP

### فصل ۴ | اینترنت اشیا

۵۱

- ۵۲.....HTTP
- ۵۷.....Push در مقابل Pull

### فصل ۵ | Pachube

۶۱

---

## فصل ۶ | Hello Pachube

۶۷	.....
۶۸	..... آغاز پیکربندی شبکه
۷۳	.....HelloPachube
۸۱	..... آنچه Netduino درباره Pachube گفت
۸۳	..... Pachube به Netduino چه گفت

---

## فصل ۷ | ارسال درخواست‌های HTTP - یک روش ساده

۸۷	.....SimplePutRequest
۹۰	..... ایجاد درخواست‌های وب

---

## فصل ۸ | ارسال درخواست‌های HTTP - روشی کارآمد

۹۷	.....EfficientPutRequest
----	--------------------------

---

## فصل ۹ | Hello Pachube

۱۰۵	..... PachubeClient
-----	---------------------

### بخش سوم | دستگاه به‌عنوان سرور HTTP

---

## فصل ۱۰ | Hello Web

۱۱۵	..... بازپخش پیام‌ها به و از Netduino
۱۱۸	.....HelloWeb
۱۲۳	..... کنترل‌کننده‌های درخواست
۱۲۴	.....HelloWebHtml
۱۲۶	..... آنچه در مورد پورت‌ها باید بدانید

## فصل ۱۱ | مدیریت به درخواست‌های حسگر

۱۲۹

- ۱۳۰ ..... از خواندن حسگرها تا منابع HTTP
- ۱۳۱ ..... URI متغیرهای اندازه‌گیری URIها
- ۱۳۱ ..... VoltageMonitor
- ۱۳۶ ..... آنچه باید درباره HTTP GET بدانیم

## فصل ۱۲ | مدیریت درخواست‌های راه‌انداز

۱۳۹

- ۱۴۰ ..... از منابع HTTP تا کنترل اشیا
- ۱۴۰ ..... URIهای متغیرهای تحت کنترل
- ۱۴۲ ..... LedController
- ۱۴۶ ..... کلاینت آزمایشی در C#
- ۱۴۹ ..... قرار دادن کلاینت آزمایش JavaScript در Netduino
- ۱۵۴ ..... آنچه شما باید درباره HTTP PUT بدانید

## فصل ۱۳ | پیش‌به‌سوی موازی‌سازی

۱۵۷

- ۱۵۸ ..... Multithreading
- ۱۷۰ ..... ParallelBlinker
- ۱۷۴ ..... آنچه باید درباره Multithreading بدانید

## فصل ۱۴ | از اینجا به کجا می‌توان رفت؟

۱۷۷

- ۱۷۷ ..... دستورالعمل اصلاح یک سرور
- ۱۸۴ ..... سرور در مقابل کلاینت؟ چه وقت باید ارسال و چه وقت باید دریافت کرد؟
- ۱۸۵ ..... گرفتن یک REST
- ۱۸۶ ..... اجتماعات
- ۱۸۶ ..... سایر سخت‌افزارها
- ۱۹۰ ..... آسمان محدود است

## پیوست الف | سرور آزمایشی

۱۹۱

۲۰۱ ..... سرور HTTP

۲۰۷ ..... منابع



## پیشگفتار

امروزه یکی از جالب‌ترین روندها، پیدایش میکروکنترلرهای کم‌هزینه‌ای است که به اندازه کافی برای اتصال به اینترنت قوی هستند. آن‌ها راه‌حلی برای اینترنت اشیا هستند که در آن انواع دستگاه‌ها به‌عنوان رابط اینترنت با دنیای فیزیکی هستند. به‌طور سنتی، برنامه‌نویسی این دستگاه‌های کوچک تعبیه‌شده، نیاز به پلت‌فرم‌ها و ابزارهای کاملاً متفاوت نسبت به آن‌هایی داشت که بیشتر برنامه‌نویسان مورد استفاده قرار می‌دادند.

خوشبختانه، در حال حاضر برخی از میکروکنترلرها قادر به پشتیبانی از پلت‌فرم‌های نرم‌افزاری جدید مانند NET. یا حداقل زیرمجموعه‌های مفید NET. هستند و این کار به شما این امکان را می‌دهد که از همان زبان برنامه‌نویسی C# و همان محیط توسعه (Visual Studio) هنگام ایجاد برنامه‌ها برای دستگاه‌های کوچک تعبیه‌شده، گوشی‌های هوشمند، کامپیوترهای شخصی، سرورهای سازمانی و حتی سرویس‌های ابری، استفاده کنید.

بنابراین، برای شروع باید چه چیزی را بدانید؟ این کتاب پاسخ احتمالی به این سؤال را ارائه می‌دهد. این کتاب، کتاب شروع کار است، بنابراین نه مجموعه گسترده‌ای از دستورالعمل‌ها (یا الگوهای طراحی برای این موضوع)، نه یک کتاب مرجع دستی و نه یک کتاب اصلی که رویکردهای متفاوت، کارخواست‌ها و ... را مقایسه می‌کند. به جای آن، رویکرد آن «هرچه کمتر، بهتر» است که به شما کمک می‌کند تا با حداقل زحمت شروع به نوشتن برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا کنید.

## پلت‌فرم‌ها

بسته نرم‌افزاری NET Micro Framework (NETMF) که اتصال به اینترنت را فراهم می‌کند، بسته‌ای است ساده و متن‌باز (دارای پروانه آپاچی) است، دارای سخت‌افزارهایی است در

دسترس از فروشندگان مختلف و برخوردار از اکوسیستم بزرگ NET. و دانش فنی قابل دسترس. همچنین شما می‌توانید ما بین Visual Studio (شامل نسخه رایگان Express) روی ویندوز و Mono toolchain متن باز روی Linux و سیستم عامل Mac OS X انتخاب کنید.

انجمنی فعال در زمینه NETMF به آدرس اینترنتی <http://www.netmf.com/> وجود دارد. و این پروژه نیز در آدرس اینترنتی <http://netmf.codeplex.com/> قرار دارد.

Netduino Plus به آدرس اینترنتی (<http://www.netduino.com/netduinoplus>) بُرد گران قیمت NETMF از آزمایشگاه‌های پنهانی (<http://www.secretlabs.com>) است. این بُرد شبکه Ethernet را با قیمت کمتر از ۶۰ دلار در دسترس قرار می‌دهد که شامل ویژگی‌هایی است که در زیر به شرح آن‌ها پرداخته‌ایم:

◀ میکروکنترلر A 48 MHz Atmel SAM7 دارای RAM ۱۲۸ کیلوبایتی و فلش مموری ۵۱۲ کیلوبایتی است.

◀ USB، Ethernet و ۲۰ پین ورودی/خروجی دیجیتالی (که شش عدد از این پین‌ها، به صورت اختیاری می‌توانند برای ورودی آنالوگ پیکربندی شوند).

◀ پشتیبانی از کارت حافظه میکرو SD

◀ LED و دکمه کارت شبکه Onboard

◀ Form factor of the Arduino (<http://www.arduino.cc/>) شیلدهای آردوینو بسیاری (روی بُرد اضافه می‌گردد) می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

◀ تمامی نرم‌افزارها و سخت‌افزارها متن باز هستند.

◀ چارچوب (بسته نرم‌افزاری Framework) از پیش برنامه‌نویسی شده‌ی NET Micro Framework در داخل فلش مموری

به آدرس اینترنتی <http://forums.netduino.com/> انجمنی فعال در زمینه Netduinoplus (و NETMF) وجود دارد. تمام مثال‌های مطرح شده در این کتاب از Netduino plus استفاده می‌کنند.

## این کتاب چگونه سازمان دهی شده است

این کتاب شامل سه بخش است:

### ◀ بخش اول: معرفی

بخش اول نحوه‌ی راه‌اندازی محیط ایجاد، نوشتن و اجرای یک برنامه "Hello World" را بیان می‌کند. و نحوه‌ی نوشتن پورت‌های خروجی (برای راه‌اندازی راه‌اندازهایی مانند چراغ‌های LED یا موتورها) و خواندن از پورت‌های ورودی (برای حسگرها) را نشان می‌دهد. سپس به معرفی مهم‌ترین مفاهیم اینترنت اشیا می‌پردازد: HTTP و تقسیم کار بین کلاینت و سرور. در اینترنت اشیا دستگاه‌ها به‌عنوان کلاینت‌ها برنامه‌نویسی می‌شوند، اگر شما از آن‌ها درخواست کنید که داده‌ی حسگر را در برخی سرورها قرار دهند. و در صورتی که قصد فعال‌سازی کنترل از راه دور دستگاه را از طریق وب داشته باشید، دستگاه‌ها به‌عنوان سرورها برنامه‌نویسی می‌شوند.

### ◀ بخش دوم: دستگاه به‌عنوان کلاینت HTTP

بخش دوم روی نمونه‌هایی تمرکز دارد که درخواست‌های HTTP را به برخی سرورها ارسال می‌کنند، برای مثال: قرار دادن اندازه‌گیری‌های حسگر جدید به‌منظور ذخیره‌سازی و ارائه در سرویس Pachube (<http://www.pachube.com>).

### ◀ بخش سوم: دستگاه به‌عنوان سرور HTTP

بخش سوم روی نمونه‌هایی تمرکز می‌کند که درخواست‌های دریافتی از HTTP را مدیریت می‌کنند. چنین درخواستی ممکن است اندازه‌ی جدید یک حسگر را برگرداند یا ممکن است یک راه‌انداز را راه‌اندازی کند. یک کتابخانه مناسب سمت-سرور به‌منظور آسان‌تر کردن همیشگی برنامه‌نویسی یک دستگاه کوچک به‌عنوان یک سرور، ارائه گردیده است.

### ◀ پیوست الف: آزمایش سرور

این بخش شامل یک سرور آزمایشی می‌شود که برای انجام آزمایش سودمند است و برنامه‌های کلاینت را اشکال‌زدایی می‌کند.

### ◀ پیوست ب: کلاس‌های استفاده شده در مثال‌ها

این بخش کلاس‌های NET را نشان می‌دهد که برای پیاده‌سازی کلیه مثال‌ها و فضای نام‌ها و گروه‌هایی که شامل آن‌ها می‌شوند، مورد نیاز است.

← پیوست ج: کتابخانه Gsiot.Server

این بخش رابط کمکی کتابخانه Gsiot.Server را که در بخش سوم استفاده می‌کنیم خلاصه می‌کند.

## این کتاب برای چه کسانی تألیف شده است

این کتاب برای هر کسی که دارای حداقل مهارت‌های برنامه‌نویسی پایه در یک زبان شی‌گراست، در نظر گرفته شده است و همین‌طور برای افرادی که به حسگرها، میکروکنترلرها و فناوری‌های وب علاقه‌مندند. مخاطبان مورد نظر این کتاب شامل گروه‌های زیر است:

← هنرمندان و طراحان

شما نیاز به یک پلت‌فرم نمونه اولیه دارید که از اتصال به اینترنت یا ایجاد برنامه‌های کاربردی ساخته شده از دستگاه‌های ارتباطی متعدد یا در برخی موارد یکپارچه‌سازی وب جهان گستر در یک پروژه پشتیبانی کند. شمایی که می‌خواهید ایده‌های خود را به سرعت به واقعیت تبدیل کنید و به ابزارهایی که به شما کمک می‌کنند که کار را انجام دهید، بها بدهید. شاید شما کار با پلت‌فرم محبوب ۸ بیتی Arduino را تجربه کرده باشید (<http://www.arduino.cc/>) و حتی ممکن است از برخی سخت‌افزارهایی که اضافه کردید (مانند شیلدها و بُردهای breakout) که اساساً مختص آردوینو طراحی شده، دوباره استفاده کنید.

← دانشجویان و علاقه‌مندان

شما قصد دارید که برنامه‌ها با استفاده از ابزارهای اصلی، با دنیای فیزیکی در تعامل باشند و به توسعه بُردها علاقه‌مند هستید، مانند Netduino Plus که هزینه‌ای هم ندارد.

← تولیدکنندگان یا مدیران نرم‌افزار

شما نیاز به ادغام دستگاه‌های تعبیه‌شده با سرویس‌های وب دارید و می‌خواهید که اصول اولیه را به سرعت فرا بگیرید. شما می‌خواهید درک مستقیمی از معماری سیستم کلی تا

کدنویسی واقعی ایجاد کنید. بسته به سرمایه‌گذاری‌های پلت‌فرم قبلی شما، احتمالاً قادر به استفاده از نمونه‌های مطرح‌شده در این کتاب به‌عنوان نقطه شروعی برای مطالعات امکان‌سنجی، نمونه‌سازی یا توسعه محصول خواهید بود. اگر شما درباره‌ی NET، C# و Visual Studio اطلاعاتی داشته باشید، می‌توانید از زبان برنامه‌نویسی و ابزارهای مشابه و یکسان که قبلاً با آن‌ها آشنا شدید، استفاده کنید، از جمله اشکال‌زدای Visual Studio. برای حفظ انعطاف‌پذیری، قصد انتخاب بُردهای مختلف از بین فروشندگان مختلف، این امکان را به شما می‌دهد که از نمونه اولیه ارزان‌قیمت به سمت محصولات نهایی بدون نیاز به تغییر پلت‌فرم نرم‌افزاری حرکت کنید. به‌منظور افزایش بیشتر استقلال فروشنده، احتمالاً قصد استفاده از پلت‌فرم‌های متن‌باز در سخت‌افزار و نرم‌افزار را دارید، برای به حداقل رساندن هزینه‌ها علاقه‌مند به پلت‌فرمی هستید که نیاز به پرداخت حق امتیاز نداشته باشد، برای مثال هزینه‌های مجوز هر دستگاه.

اگر پیش‌زمینه اطلاعاتی شما در زمینه برنامه‌نویسی کامپیوترهای شخصی یا حتی کامپیوترهای قدرتمندتر باشد، مواظب باشید: برنامه‌نویسی تعبیه‌شده برای دستگاه‌های کم‌هزینه به معنی کار کردن با منابع بسیار محدود تلقی می‌شود. این یک تضاد تکان‌دهنده با وب جهان گستر است که به نظر می‌رسد فناوری‌ها اغلب با حداکثر ناکارآمدی به‌عنوان هدف ایجاد شده‌اند. برنامه‌نویسی تعبیه‌شده نیاز به بررسی دقیق‌تری در مورد نحوه‌ی استفاده از منابع نسبت به ملزومات کامپیوترهای شخصی یا سرورها دارد. پلت‌فرم‌های تعبیه‌شده فقط زیرمجموعه کوچکی از قابلیت‌های مجموعه‌های بزرگ‌تر را ارائه می‌دهند که ممکن است تعدادی خلاقیت و کار در جایی که ویژگی مورد انتظار، مستقیماً در دسترس قرار ندارد، موردنیاز باشد. این مسئله می‌تواند دردناک باشد که شما در خانه احساس می‌کنید که «هرچه بیشتر باشه، بهتره»، اما سرگرم‌کننده و جالب خواهد بود اگر بتوانید جذابیت «هرچه کوچک‌تر، زیباتر است» را درک کنید. به این معنا که بر این باورند هر چیزی که در مقیاس کوچک‌تری است می‌تواند نسبت به مقیاس بزرگ‌تر بهتر باشد.

## برای شروع به چه مواردی نیاز دارید

این کتاب روی تعامل بین دستگاه‌های تعبیه‌شده و سایر کامپیوترها در اینترنت با استفاده از پروتکل‌های استاندارد وب تمرکز می‌کند، مثال‌ها عمدتاً از حسگرها و فعال‌کننده‌های پایه استفاده می‌کنند، بنابراین خرید سخت‌افزار اضافی زیادی در کنار بُرد ارزان قیمت کامپیوتر ضروری نیست. در اینجا لیستی از وسایل موردنیاز جهت اجرای نمونه‌های مطرح‌شده در این کتاب تهیه شده است:

- ◀ یک بُرد Netduino Plus (<http://www.netduino.com/netduinoplus>)
- ◀ یک کابل USB میکرو (که نرگی نرمال USB-A افزونه سمت PC و نرگی میکرو USB-B افزونه سمت Netduino Plus است). در طی توسعه و تأمین برق مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ◀ یک مسیریاب Ethernet همراه یک پورت Ethernet قابل دسترس برای Netduino Plus
- ◀ یک اتصال اینترنتی برای مسیریاب Ethernet
- ◀ کابل Ethernet برای برقراری ارتباط بین Netduino Plus و مسیریاب Ethernet
- ◀ یک پتانسیومتر با مقاومت حدوداً ۱۰۰ کیلو اهم و کانکتورهای Through-Hole
- ◀ یک ویندوز XP/Vista/7، ۳۲ بیتی یا ۶۴ بیتی برای نسخه رایگان توسعه محیط Visual Studio Express 2010 (یا ممکن است از ویندوز در یک ماشین مجازی روی سیستم‌های عامل Mac OS X یا Linux یا از Mono toolchain روی سیستم‌های عامل Linux یا Mac OS X استفاده کنید).

توجه: منابع متعددی وجود دارد که شما می‌توانید اجزای سخت‌افزاری گفته شده را خریداری کنید. فرض کنید قبلاً یک مسیریاب با اتصال اینترنتی داشتید:

- ◀ Maker SHED (<http://www.makershed.com/>)
  - Netduino Plus به شماره قطعه MKND02
  - پتانسیومتر به شماره قطعه JM2118791
- ◀ SparkFun (<http://www.sparkfun.com/>)
  - Netduino Plus به شماره قطعه DEV-10186
  - کابل USB میکرو به شماره قطعه CAB-10215 (شامل Netduinos برای بازده

زمانی محدود)

▪ کابل Ethernet به شماره قطعه CAB-08916

▪ پتانسیومتر به شماره قطعه COM-09806

برای منابع بیشتر در آمریکا و سایر مناطق در سراسر دنیا به آدرس اینترنتی <http://www.netduino.com/buy/?pn=netduinoplus> مراجعه کنید.

همچنین می‌توانید حسگرها و فعال‌کننده‌های بیشتری نیز اضافه کنید.

## قراردادهای استفاده شده در این کتاب

قراردادهای چاپی که در زیر آمده است در این کتاب مورد استفاده قرار گرفته‌اند:

*Italic* ◀

اصطلاحات جدید، URLها، آدرس‌های ایمیل، اسامی فایل و پسوندهای فایل را نشان می‌دهد.

**Constant width** ◀

برای فهرست برنامه‌ها مانند داخل پاراگراف‌ها که به عناصر برنامه مانند اسامی توابع یا متغیرها، نوع داده‌ها، توضیحات و کلمات کلیدی اشاره دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**Constant width bold** ◀

دستورات یا سایر متونی را که باید عیناً توسط کاربر تایپ شود، نشان می‌دهد.

*Constant width italic* ◀

متنی را نشان می‌دهد که باید با مقدار ارائه شده یا مقدار ارائه شده توسط کاربر یا مقدار تعیین شده توسط متن جایگزین گردد.

توجه: این روش یک پیشنهاد یا یادداشت کلی را نشان می‌دهد.

## استفاده از نمونه برنامه‌های کامپیوتری (یا کد)

این کتاب به‌منظور کمک به شما فراهم شده تا کارتان را انجام دهید. در کل ممکن است که شما از کدهای مطرح‌شده در این کتاب در برنامه‌ها و نوشته‌های خود استفاده کنید. نیاز به گرفتن تماس با ما جهت کسب اجازه نیست مگر اینکه بخش قابل‌ملاحظه‌ای از یک کد را مجدداً تولید کنید. برای مثال، جهت نوشتن یک برنامه که از چندین قطعه کد مطرح‌شده در این کتاب استفاده می‌کنید، نیاز به کسب اجازه ندارد. فروش یا توزیع CD-ROM نمونه‌هایی از کتاب‌های O'Reilly نیاز به کسب اجازه دارد. پاسخ به یک سؤال با اشاره به این کتاب و بیان نمونه کدها نیاز به کسب اجازه ندارد. ترکیب تعداد قابل‌توجهی نمونه کد از این کتاب با مدارک ایجاد شده توسط شما نیازمند کسب اجازه است. ما از این موضوع آگاه بوده اما نیازی به ارجاع نیست. معمولاً یک نمونه ارجاع شامل عنوان، نویسنده، ناشر و ISBN می‌گردد. برای نمونه به این شکل ارجاع داده می‌شود:

“Getting Started with the Internet of Things, by Cuno Pfister.  
Copyright 2011 Cuno Pfister, 978-1-4493-9357-1.”

اگر احساس می‌کنید که استفاده شما از نمونه کدها خارج از حیطه‌ی بهره‌وری منصفانه و اجازه‌ای است که داده شده است، از طریق آدرس [permissions@oreilly.com](mailto:permissions@oreilly.com) با ما تماس بگیرید.

## نحوه‌ی تماس با ما

لطفاً نظرات و سؤالات مرتبط با این کتاب را به نشانی زیر ارسال کنید:

O'Reilly Media, Inc.  
1005 Gravenstein Highway North  
Sebastopol, CA 95472  
800-998-9938 (in the United States or Canada)  
707-829-0515 (international or local)  
707-829-0104 (fax)



ما یک صفحه وب برای این کتاب ایجاد کرده‌ایم که در این صفحه اشکالات، نمونه‌ها و اطلاعات اضافی‌تر را قرار می‌دهیم. شما می‌توانید از طریق آدرس اینترنتی زیر به این صفحه دسترسی داشته باشید:

<http://oreilly.com/catalog/0636920013037>

برای ارسال نظرات یا پرسیدن سؤالات تخصصی در زمینه این کتاب ایمیل خود را به آدرس زیر ارسال کنید:

[bookquestions@oreilly.com](mailto:bookquestions@oreilly.com)

برای اطلاعات بیشتر درباره کتاب‌ها، کنفرانس‌ها و مراکز منابع و شبکه O'Reilly به وبسایت ما مراجعه کنید:

<http://oreilly.com>



# Safari® Books Online

کتاب‌های آنلاین Safari یک کتابخانه دیجیتالی مبتنی بر تقاضاست که به شما امکان می‌دهد به آسانی از بین بیش از ۷,۵۰۰



کتاب در زمینه فناوری و کتاب‌های مرجع خلاقانه و ویدئوها برای پیدا کردن پاسخی که به آن نیاز دارید، به سرعت جستجو کنید. با اشتراک در کتابخانه، شما می‌توانید هر صفحه‌ای را بخوانید و هر ویدیویی را به صورت آنلاین تماشا کنید. کتاب‌ها را از روی دستگاه‌های تلفن همراه خود بخوانید. به عنوان‌های جدید قبل از اینکه به شکل چاپی در اختیار قرار بگیرند، دسترسی داشته باشید. و دسترسی منحصربه‌فردی به نسخه‌های دست‌نویس در توسعه و بازخورد نظرات برای نویسندگان داشته باشید. نمونه کدها را کپی کنید، لیست‌های مورده‌علاقه خود را مرتب کنید، فصل‌ها را دانلود کنید، بخش‌های کلیدی را نشانه‌گذاری کنید، یادداشت‌برداری کنید، صفحات را پرینت بگیرید و از سایر ویژگی‌های صرفه‌جویی در وقت بهره‌مند شوید.

O'Reilly Media این کتاب را در سرویس کتاب‌های آنلاین Safari آپلود کرده است. برای دسترسی کامل دیجیتالی به این کتاب و موضوعات مشابه از O'Reilly و ناشران دیگر، به صورت رایگان در <http://my.safaribooksonline.com> ثبت‌نام کنید.

## سپاسگزاری‌ها

از بری جیپسون<sup>۱</sup>، مایک لوکیدز<sup>۲</sup> و جان اودل<sup>۳</sup>، برای فراهم‌سازی زمینه ایجاد این ایده صرف در کتاب O'Reilly تقدیر و تشکر می‌کنم. به کارگیری کتابی که از پلت‌فرم نرم‌افزاری کمتر شناخته شده استفاده می‌کند و اتکا به پلت‌فرم سخت‌افزاری که در آن زمان وجود نداشت و پرداختن به حوزه‌ای که در حال پیدایش و ظهور است نشانه شهامت آن‌هاست. برایان نه تنها ویرایش و توزیع متن را انجام داده است بلکه تمام نمونه‌ها را مورد آزمایش قرار داده و برای ایجاد

---

1- Brian Jepson  
2- Mike Loukides  
3- Jon Udell

امکان استفاده از Mac OS X و Linux به‌عنوان توسعه و ایجاد پلت‌فرم‌ها بسیار تلاش کرده است.

می‌خواهم از همکاران در Oberon microsystems برای پشتیبانی‌شان در طول گردآوری این کتاب تشکر کنم. مارک فرای و توماس آمبرگ<sup>۱</sup> کمک زیادی در زمینه بحث‌ها، بازخوردها و قطعه کدها به من کرده‌اند و استحقاق قدردانی دارند. تجربه آن‌ها ارزشمند بود و من از یادگیری از آن‌ها لذت بردم. درک عمیق مارک در زمینه اصول معماری REST و اجرای آن برای دستگاه‌های کوچک و همین‌طور اصرار توماس بر «ساده‌سازی» و ایجاد جذابیت و اشتیاق در جوامع سازنده Arduino و Netduino برای من مهم و حیاتی بود. هر دو صبر زیادی از خود نشان می‌دادند در حالی که من آن‌ها را نادیده گرفته و مانند موش آزمایشگاهی با آن‌ها رفتار می‌کردم. همیشه توانستم روی Beat Heeb در سخت‌افزار و سوالات سخت‌افزاری به لطف مهندسی فوق‌العاده دانش - چگونگی از جمله تجربه کار با پورت چارچوب میکرو NET. به چندین معماری پردازنده‌های مختلف تکیه کنم.

بازخوردی که از Corey Kosak دریافت کردم باعث شد تغییراتی در ساختار کتاب بدهم زمانی که کتاب تقریباً به پایان رسیده بود. این امر دردناک بود، اما کیفیت کتاب به سطح مطلوبی رسید.

من از بازخوردهای بیشتری توسط افراد زیر بهره‌مند شدم: کریس واکر<sup>۲</sup>، بن پیر<sup>۳</sup>، کلمنس ژپرسکی<sup>۴</sup>، کالین میلر<sup>۵</sup> و ژیمون کوبالچیک<sup>۶</sup>. به خاطر پیشنهادهای آن‌ها واقعاً سپاسگزارم چرا که قطعاً موجب بهبود و پیشرفت این کتاب شدند.

این کتاب بدون Netduino Plus و کمک کریس در این اواخر زمانی که فقط یک نمونه بُرد نمونه اولیه وجود داشت، امکان‌پذیر نبود، هر زمان که مشکلی داشتم، او به‌سرعت و با مهارت پاسخ می‌داد و از زمانی که او برای خوابیدن فرصت پیدا می‌کرد، من اطلاعی ندارم.

---

1- Thomas Amberg

2- Chris Walker

3- Ben Pirt

4- Clemens Szyperski

5- Colin Miller

6- Szymon

از تیم مایکروسافت، مخصوصاً لورنزو تسیرور و کالین میلر - برای ایجاد .NET Micro Framework در وهله اول، تشکر فراوان می‌کنم. استحکام مستمر آنها در طول سال‌ها تحسین‌برانگیز است به‌ویژه که آنها موفق به تبدیل پلت‌فرم به یک محصول متن‌باز واقعی بدون رشته‌های متصل شدند.



## بخش اول / مقدمه

به خاطر پیشرفت بی‌وقفه در صنعت اجسام نیمه‌هادی، همه قطعات دیجیتالی کامپیوتر را می‌توان روی یک تراشه قرار داد که یک میکروکنترلر نامیده می‌شود. یک میکروکنترلر ۳۲ بیتی هزینه‌ای کمتر از ۱۰ دلار دارد، بیش از دو برابر حافظه اصلی ۸ بیتی Apple II کامپیوتر با ۴۸ کیلوبایت RAM و ممکن است با ۱۰۰ برابر سرعت بیشتر اجرا شود. یک بُردگیم که چنین تراشه‌ای را همراه با Ethernet و یک اسلات کارت میکرو SD در برمی‌گیرد، می‌تواند حدود ۶۰ دلار خریداری شود.

به دلیل چنین سخت‌افزار ارزان‌قیمتی و کاربری آسان پلت‌فرم‌های در حال ایجاد، در حال حاضر علاقه‌مندان می‌توانند سیستم‌هایی ایجاد کنند که در تعامل با دنیای فیزیکی در هر مسیر قابل‌تصور باشند. به‌عنوان مثال، یک حسگر می‌تواند رطوبت موجود در یک گلدان را اندازه‌گیری کند و وقتی که رطوبت گلدان خیلی کم می‌شود. یک شیر با کنترل کامپیوتری آب را به گلدان هدایت می‌کند.

به‌علاوه، زمانی که سخت‌افزار اجازه استفاده از پروتکل‌های استاندارد اینترنت را فراهم می‌کند، نظارت و کنترل می‌تواند از طریق اینترنت انجام شود. سرویس‌های مختلف اینترنتی می‌توانند برای ذخیره داده‌ها، مصورسازی داده‌ها و به اشتراک‌گذاری آن‌ها با سایر افراد استفاده شوند.

برای مثال، برای یادگیری در مورد اثرات فصلی روی رطوبت موجود در گلدان، شما می‌توانید اندازه‌ی رطوبت گلدان را در طول دوره یک‌ساله حفظ کنید، با وجود اینکه این امکانات جذاب و امیدوارکننده هستند، مسائل ناخوشایندی هم در مورد پتانسیل دستگاه‌ها برای تحت نظر داشتن هر حرکت از ما وجود دارد. و این هم یکی از دلایل دیگری است که ما سعی می‌کنیم کار با چنین سیستم‌هایی را یاد بگیریم. درک و فهم در این زمینه را یافته یا حداقل باید مبنای فکری درباره‌ی سیاست‌های حفظ حریم خصوصی را که به‌زودی یا بعدها لازم خواهد شد، داشته باشیم.

در بخش اول، به شما نشان خواهیم داد که چگونه محیط توسعه را راه‌اندازی کنید تا اینکه بتوانید شروع به بازی با حسگرها و راه‌اندازهای ساده کنید. سپس زمینه‌ای را در بخش‌های دوم و سوم مطرح می‌کنیم که به شما نشان می‌دهد چگونه می‌توانید دستگاه‌های برنامه را به‌عنوان کلاینت‌هایی که درخواست‌هایی را به سرویس‌های مختلف ارسال می‌کنند یا به‌عنوان سرورها که مسئول رسیدگی به درخواست‌های کلاینت‌ها هستند، برای مثال از مرورگرهای وب، مورد استفاده قرار دهید.