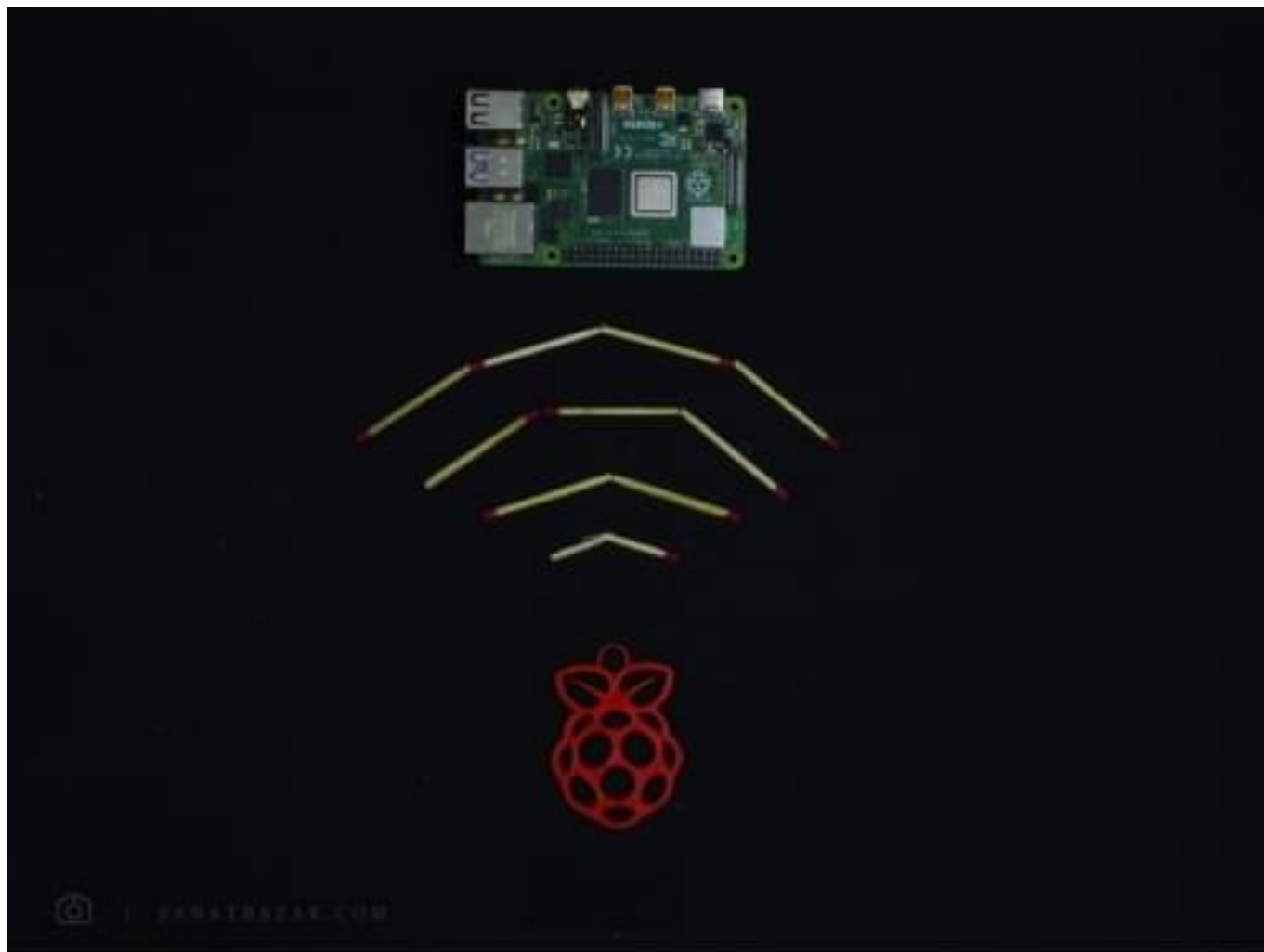


اتصال به رزبری پای (Raspberry Pi) از هر نقطه در جهان | گام به گام و تصویری



مطمئن باشید بعد از خواندن این آموزش کلی ایده‌ی باحال و جدید به ذهنتان می‌رسد!

به نظر شما تمام لذت و کاربرد یک پروژه‌ی اینترنت اشیا چیست؟

تا حالا به این فکر کردید که کد و نتایج پروژه‌ای که انجام دادید، از هر نقطه از جهان و در آن واحد برایتان قابل دسترس باشد؟ مثلاً به این فکر کردید که از خانه یا محل کارتان برد را کنترل کنید یا نتایج برنامه‌ای که نوشتید را ببینید؟ به نظر من تمام لذت انجام یک پروژه‌ی DIY و IOT به همین Globally Accessible بودن آن است. حالا حساب کنید با استفاده از این ویژگی، چه پروژه‌های کاربردی‌ای که نمی‌توان تعریف کرد! بنابراین با توجه به اهمیت و کاربرد این خصوصیت، در این بخش قصد داریم نحوه‌ی دسترسی به برد رزبری پای از طریق اینترنت و توسط موبایل و لپتاپ از هر نقطه از جهان را باهم بررسی کنیم. پس با من همراه باشید تا مطالب زیر را باهم گام به گام بررسی کنیم:

- بررسی مفهوم Port Forwarding
- آموزش دسترسی به Desktop و Command-Line رزبری پای از طریق Remote.it از هر نقطه از جهان
- آموزش دسترسی به Command-Line رزبری پای از طریق Dataplicity از هر نقطه از جهان

قطعات مورد نیاز:

رزبری پای 4

کارت حافظه Sd Card با ظرفیت حداقل 8 GB

این دسترسی جهانی به چه دردی می‌خوره؟

در بخش قبلی آموزش، نحوه‌ی اتصال لپتاپ و موبایل به رزبری پای و انتقال فایل بین آن‌ها را باهم بررسی کردیم. در آن قسمت دیدیم که با روش‌های مختلفی می‌توانیم به Command-Line یا Desktop رزبری پای متصل شویم، دستورات مورد نظرمان را اجرا کنیم و حتی فایل‌های مختلفی را بین این دستگاه‌ها جابه‌جا کنیم! اما همه‌ی آن کارها یک ضعف بزرگ داشت! در واقع همه‌ی آن‌ها به صورت محلی (Local) قابل استفاده بودند. یعنی چی؟ یعنی فقط برای زمانی که شما کنار برد نشستید، اما حوصله یا امکانات کافی مثل مانیتور، کابل، کیبورد و ... را ندارید، مناسب بودند. از یک فاصله‌ی معینی که دورتر می‌شدید، دیگر توانایی اتصال به برد را نداشتید. به همین دلیل در این قسمت قصد داریم این ضعف را پوشش بدهیم. یعنی از هرجایی که اینترنت داشتید، بتوانید به برد و محتویات آن دسترسی کامل داشته باشید. این ویژگی کاربردهای فراوانی در زمینه‌ی اینترنت اشیا می‌تواند داشته باشد. مثلاً فرض کنید با استفاده از دوربین رزبری پای، یک سیستم امنیتی برای خانه، باغ یا محیط کار خود طراحی کردید. توسط این ویژگی می‌توانید تصویر و سایر اطلاعات سنسوری را از هر نقطه‌ای که به اینترنت دسترسی دارید، مشاهده کنید! یا حتی با رزبری پای لوازم خانگی خود را کنترل و از راه دور وضعیت عملکرد آن‌ها را مدیریت کنید. پس این شیوه‌ی دسترسی خیلی می‌تواند کاربردی و جذاب باشد.

می‌دانم خیلی حوصله‌ی متن‌های طولانی را ندارید. پس مقدمه را طولانی نمی‌کنم و از اینجا به بعد سراغ اصل مطلب می‌رویم.

پیشنیاز: Reverse Proxy و IP، Port Forwarding: خیلی مختصر و مفید

اگر دسترسی Local را به یاد داشته باشید، گفتیم برای متصل کردن رزبری پای به لپتاپ، به آدرس IP برد نیاز داریم. اما برای برقراری ارتباط، لپتاپ باید در همان شبکه قرار می‌گرفت. مثلاً اگر رزبری پای به مودم وصل بود، شما هم باید در شبکه‌ای که مودم ایجاد کرده قرار بگیرید تا بتوانید به برد دسترسی داشته باشید ولی اگر برد به یک مودم و لپتاپ شما به مودم دیگری متصل باشد، نمی‌توانید بین آن‌ها ارتباطی برقرار کنید. این محدودیت دسترسی به این خاطر بود که ما از IP داخلی برای اتصال به برد استفاده می‌کردیم. ولی حالا نیاز داریم که برد را توسط یک IP قابل دسترسی از هر نقطه از جهان به اینترنت متصل کنیم نه IP داخلی. برای دسترسی به اینترنت که کار سختی نداریم. می‌توانید برد را با Wi-Fi یا کابل LAN به مودم اینترنت خود وصل کنید. اما می‌ماند بخش اساسی کار یعنی ایجاد IP قابل دسترسی از هر جای دنیا! اجازه بدید کمی برگردیک عقب و دقیق‌تر صحبت کنیم.

IP هر دستگاه، در واقع آدرس و کد شناسایی آن در دنیای اینترنت است. بنابراین IP برای دستگاه‌ها مانند کد ملی برای انسان‌ها یا شماره پلاک برای خودروها عمل می‌کند. این آدرس‌ها را به‌طور کلی به دو دسته می‌توان تقسیم‌بندی کرد: عمومی (Public IP) و خصوصی (Private IP)

IPهای خصوصی به آدرس‌هایی گفته می‌شود که فقط در شبکه‌های داخلی و خصوصی قابل استفاده‌اند. به عنوان مثال فرض کنید در یک سازمان 20 دستگاه و کامپیوتر قصد دارند باهم در ارتباط باشند. بنابراین هر کدام از یک IP داخلی که توسط مودم آن سازمان به آن‌ها تخصیص داده شده، استفاده و یکدیگر را شناسایی می‌کنند. در حقیقت این IPها توسط سرویس DHCP روتر به دستگاه‌های زیر مجموعه اختصاص داده می‌شود و شامل دسته‌های زیر است:

10.0.0.0 تا 10.255.255.255

192.168.0.0 تا 192.168.255.255

172.16.0.0 تا 172.31.255.255

در مقابل این دسته، IPهای عمومی قرار دارند که از هر کجای جهان قابل دسترسی هستند. در همان مثال قبلی، هر کدام از 20 دستگاه برای دسترسی به اینترنت، باید به دستگاهی که اینترنت بر روی آن وجود دارد (مودم) وصل شده و با یک IP عمومی به شبکه‌ی اینترنت متصل شوند. IPهای عمومی معمولاً رایگان نیستند و توسط شرکت‌های ارائه‌دهنده‌ی اینترنت (ISP) به روتر اختصاص داده می‌شود. بنابراین در همان سازمان، 20 آی‌پی خصوصی داریم و یک آی‌پی عمومی که همه‌ی 20 دستگاه توسط آن به اینترنت دسترسی پیدا می‌کنند.

خب اگر بخواهیم به رزبری پای یک IP عمومی اختصاص بدیم نه به صرفه است نه منطقی. برای حل این مشکل، دو روش وجود دارد:

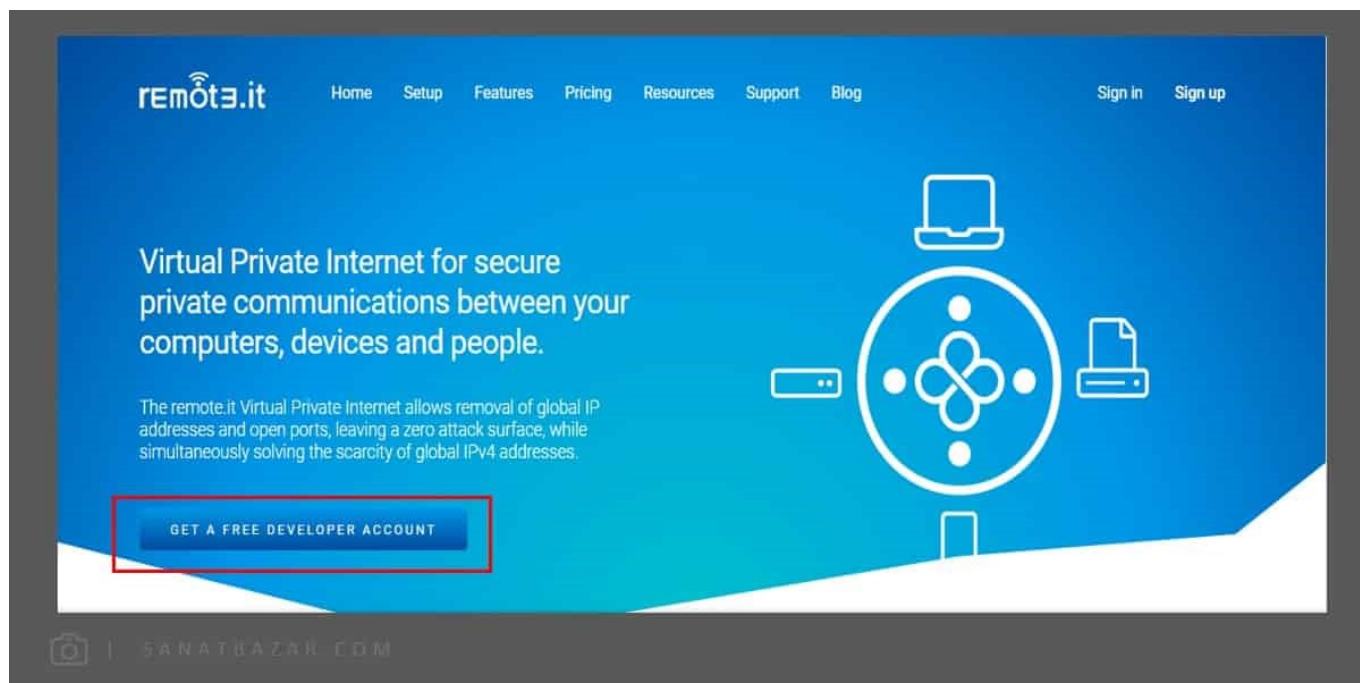
- استفاده از Port Forwarding که اتصال به Private IP را از طریق یک پورت خاص ممکن می‌کند. برای این کار باید وارد تنظیمات مودم خود شده و پیکربندی آن را تغییر دهید تا اطلاعات روی یک پورت خاص را به IP رزبری پای شما ارسال کند. از آن جایی که این روش برای مودم‌های مختلف، متفاوت بوده و همچنین امنیت شبکه‌ی شما را کاهش می‌دهد، در اینجا از روش دوم استفاده می‌کنیم.
- استفاده از Reverse Proxy که به عنوان واسطه بین رزبری پای و لپتاپ شما قرار گرفته و ارتباط غیر مستقیمی را بین دو سیستم در دو شبکه‌ی مختلف را فراهم می‌کند. در واقع با این روش شما برای انتقال اطلاعات، به جای رزبری پای به یک سرور واسطه متصل می‌شوید.

خب دیگه توضیح و مفاهیم بسه، بریم سراغ عمل!!

در این آموزش فرض شده که رزبری پای شما از قبل دارای سیستم‌عامل است. در غیر این صورت برای نصب سیستم‌عامل می‌توانید به آموزش راه‌اندازی رزبری پای ۴ با نصب سیستم‌عامل رزبین مراجعه کنید.

Remote.it : اتصال در همه جا به برد رزبری پای!

این وبسایت یک شبکه‌ی اینترنت مجازی خصوصی به صورت امن برای ارتباط دستگاه‌های شما در فضای عمومی اینترنت فراهم می‌کند. با استفاده از remote.it می‌توانید توسط پروتکل‌های مختلف SSH، SCP، HTTPS/HTTP و RDP و به طور کلی TCP/IP به برد خود متصل شوید. این یعنی از طریق این سرویس می‌توانید هر کاری که می‌خواهید با برد خود انجام دهید!! پس همین الان برای ورود به وبسایت روی [این لینک](#) کلیک کنید تا مرحله به مرحله باهم پیش ببریم. در صفحه‌ی باز شده ابتدا باید یک حساب کاربری ایجاد کنید. برای این کار روی GET A FREE DEVELOPER ACCOUNT کلیک کرده و ایمیل خود را وارد کنید.



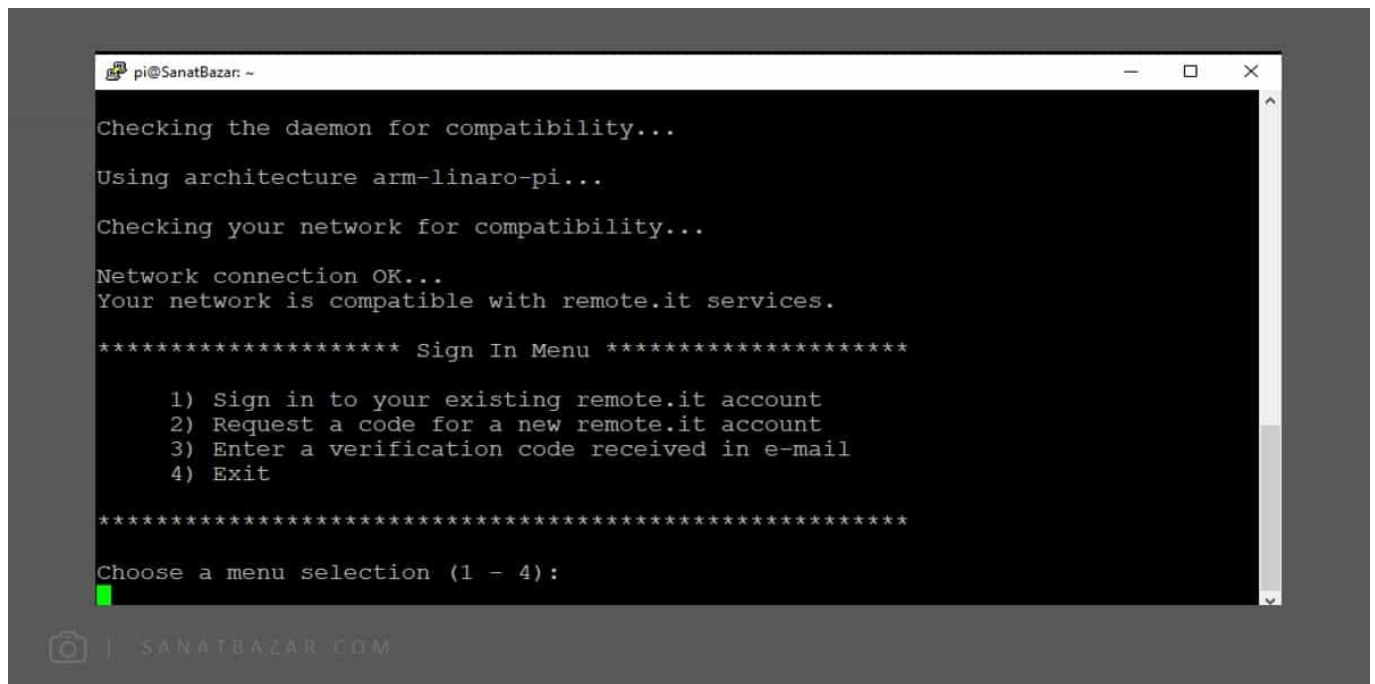
سپس در صفحه‌ی جدید، کد ارسال شده به ایمیل خود را وارد و رمز ورود مناسبی برای حساب کاربری خود تعیین کنید. پس از انجام موارد فوق حساب کاربری شما ساخته می‌شود. حالا به سراغ رزبری پای ببریم تا پکیج‌های لازم را در آن نصب کنیم. پس در Command-Line برد، دستورات زیر را یک به یک و به ترتیب وارد کنید.

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get upgrade
$ sudo apt-get install connectd
```

خب پکیج لازم نصب شد. از این پس برای هر بار اجرای آن می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید تا وارد تنظیمات سرویس Remote.it شوید:

```
$ sudo connectd_installer
```

پس از اجرای دستورات فوق، با صفحه‌ی زیر مواجه خواهید شد:



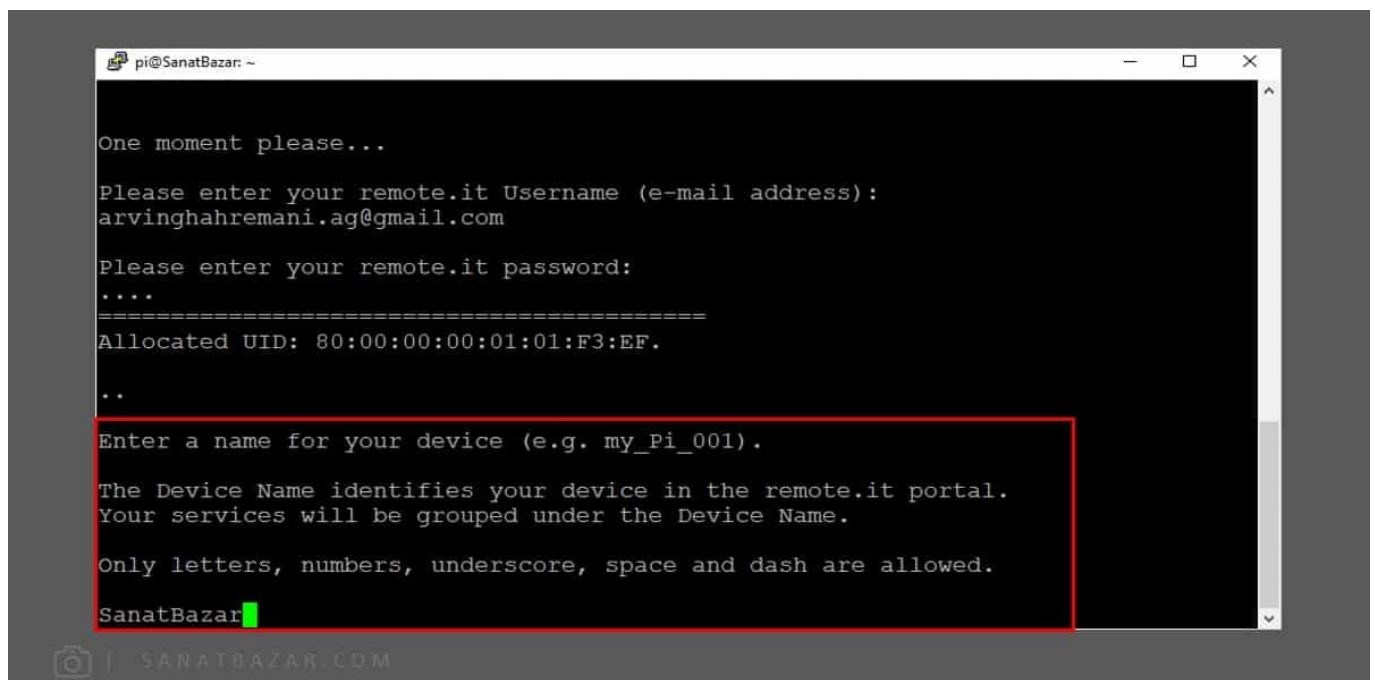
۱- ورود به حساب کاربری ساخته شده

۲- دریافت کد برای ساخت حساب کاربری جدید (اگر از طریق وبسایت حساب کاربری نداشته‌اید)

۳- وارد کردن کد دریافت شده در ۲ و ایجاد حساب کاربری جدید (اگر از طریق وبسایت حساب کاربری نداشته‌اید)

۴- خارج شدن از منو

خب چون ما از طریق وبسایت حساب کاربری را ایجاد کردیم، در این منو گزینه‌ی اول را انتخاب و پس از وارد کردن ایمیل و رمز ورود، وارد حساب خود می‌شویم. پس از این مرحله از شما خواسته می‌شود تا یک نام برای اتصالات خود تعیین کنید. در اینجا ما این نام را Sanatbazar انتخاب کردیم.



در مرحله‌ی بعدی و منوی جدید هم گزینه‌ی ۱ را انتخاب کنید.

```

pi@SanatBazar: ~
===== Installed remote.it Services =====
Service Name      | Protocol | LAN Address      | Port | Application
-----
Device Name: Sanatbazar Platform: arm-linaro-pi
Hardware ID: b8:27:eb:00:45:bd-JnV15aKa7AUQNYN7AcNa

===== Main Menu =====

1) Attach/reinstall a remote.it Service to an application
2) Attach/reinstall a remote.it Service to a LAN application
3) Remove a remote.it Service from an application
4) Remove all remote.it Services, then exit
5) Exit

'application' is any TCP service (e.g. SSH, VNC, HTTP, etc.)
running on this device. 'LAN application' is a TCP service
running on another device on this LAN.

Choose a menu selection (1 - 5):

```

در این بخش می‌توانید پروتکل و پورت دسترسی موردنظر خود را انتخاب کنید. ابتدا کار را با SSH شروع می‌کنیم. پس با 1 وارد کردن 1 وارد مرحله‌ی بعد شوید. در بخش بعدی از شما پرسیده می‌شود که برای این پروتکل از چه پورتی می‌خواهید استفاده کنید. بدون تغییر پورت، با زدن y اجازه‌دید از مقدار پیش‌فرض 22 استفاده شود.

```

pi@SanatBazar: ~
***** Protocol Selection Menu *****

1) SSH on port 22
2) Web (HTTP) on port 80
3) Secure Web (HTTPS) on port 443
4) VNC on port 5900
5) nxWitness on port 7001
6) Samba (SMB) on port 445
7) Remote Desktop (RDP) on port 3389
8) NextCloud on port 443
9) OpenVPN on port 1194
10) Custom (TCP)
11) Return to previous menu

*****

You can change the port value during install

*****

Choose a menu selection (1 - 11):
1

```

در این مرحله از شما درخواست می‌شود که نامی برای نشان‌دادن این اتصال در لیست سرویس‌های remot.it انتخاب کنید. (این نام را pi-SSH انتخاب کردم. شما می‌توانید هر نامی که خواستید را وارد کنید.) اگر تمامی مراحل را به‌درستی طی کرده باشید، با صفحه‌ی زیر روبه‌رو خواهید شد:

```

pi@SanatBazar: ~
Registering pi-SSH
*****

===== Installed remote.it Services =====
Service Name | Protocol | LAN Address | Port | Application
-----
pi-SSH        | SSH     | localhost  | 22   | OK: sshd

Device Name: SanatBazar Platform: arm-linaro-pi
Hardware ID: b8:27:eb:00:45:bd-06JDQ6cPtlxiK75CQqXx

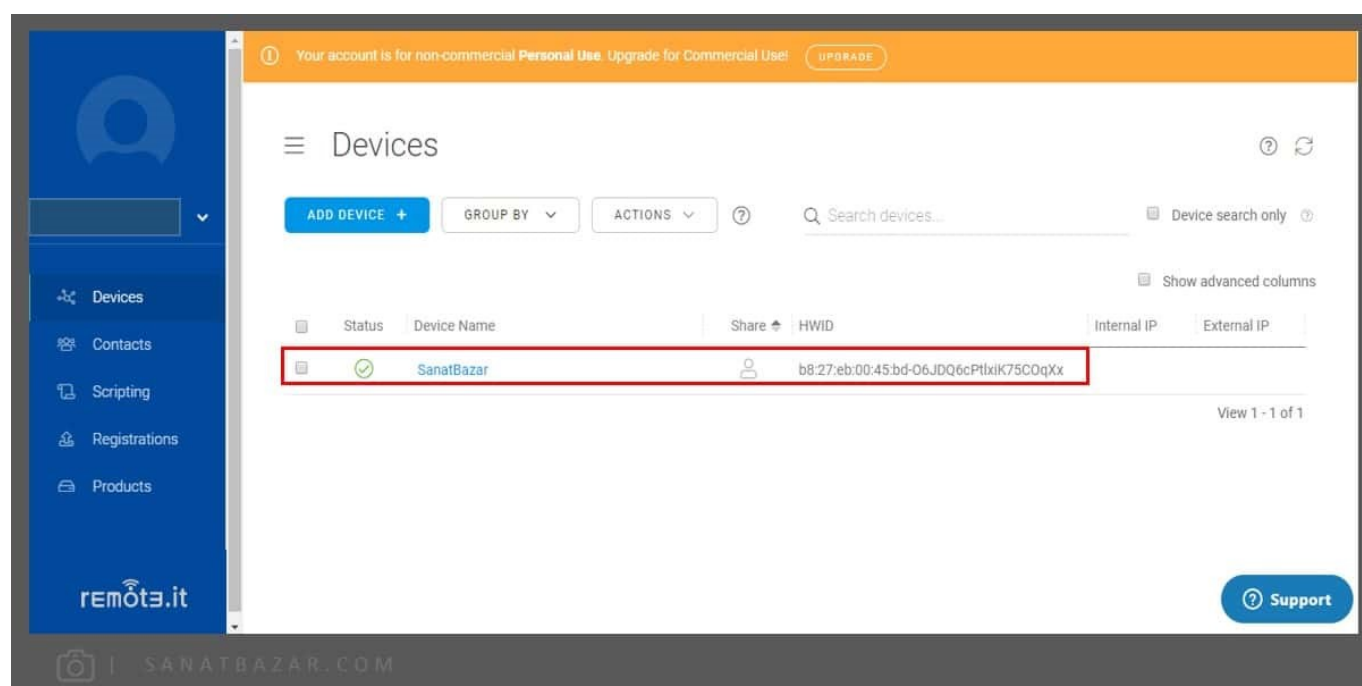
===== Main Menu =====

1) Attach/reinstall a remote.it Service to an application
2) Attach/reinstall a remote.it Service to a LAN application
3) Remove a remote.it Service from an application
4) Remove all remote.it Services, then exit
5) Exit

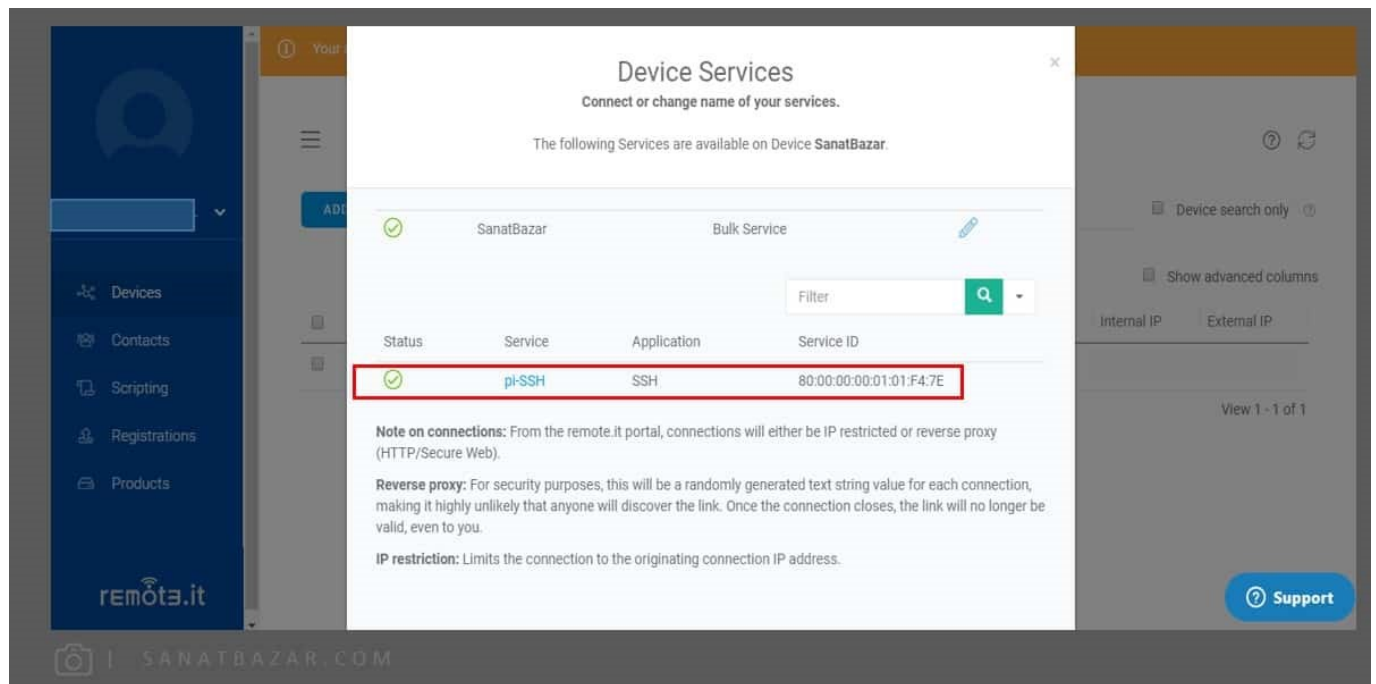
```

در کادر مشخص شده، تمامی سرویس‌های شما در حساب کاربریتان نمایش داده خواهد شد. همانطور که می‌بینید، ما تا الان فقط یک سرویس SSH تنظیم کردیم. توجه داشته باشید که اگر تنظیمات را به درستی انجام داده باشید و همچنین برد شما روشن و به اینترنت متصل باشد، عبارت OK در بخش Application، نمایش داده خواهد شد. در غیر این صورت، Not Detected را مشاهده می‌کنید و این یعنی یک جایی از کار، ایراد دارد!

خب حالا که برد را تنظیم کردیم، وقت این رسیده که در سایت Remote.it وارد حساب کاربری مربوطه شویم. پس وارد سایت شده و این بار از بخش sign in وارد حسابتان شوید.



خب می‌بینیم که در بخش Sanatbazar، Devices ایجاد شده است. با کلیک روی آن وارد صفحه‌ی بعد می‌شویم.



و همانطور که انتظار داشتیم، سرویس pi-SSH که در رزبری پای ایجاد کرده بودیم، اینجا قابل مشاهده است. اگر برد شما روشن و به اینترنت متصل باشد، علامت تیک کنار آن نمایان می‌شود. اگر این علامت خط تیره باشد، یا برد شما خاموش است، یا اتصال اینترنت آن برقرار نیست. حالا برای متصل شدن به برد، روی سرویس خود (در اینجا pi-SSH) کلیک کنید.

آدرس لازم برای ورود به Command-Line رزبری پای
توسط نرم افزار های مختلف مانند Putty

Port لازم برای ورود به Command-Line رزبری
پای توسط نرم افزار های مختلف مانند Putty

دستور لازم برای ورود به Command-Line کاربر
pi در رزبری پای توسط Terminal ویندوز

دستور لازم برای ورود به Command-Line کاربر
root در رزبری پای توسط Terminal ویندوز

دستور لازم برای ورود به Command-Line سایر
حساب های کاربری در رزبری پای توسط
Terminal ویندوز

SSH Connection
Your SSH connection to pi-SSH is ready.

Use the following options in your SSH client application.

Copy and paste these values to your SSH application:

proxy71.rt3.io 37739

Or, copy and paste one of these command lines into your terminal window, based on your SSH username:

For pi username: ssh -i pi proxy71.rt3.io -p 37739

For root username: ssh -i root proxy71.rt3.io -p 37739

All others *: ssh -i LOGIN proxy71.rt3.io -p 37739

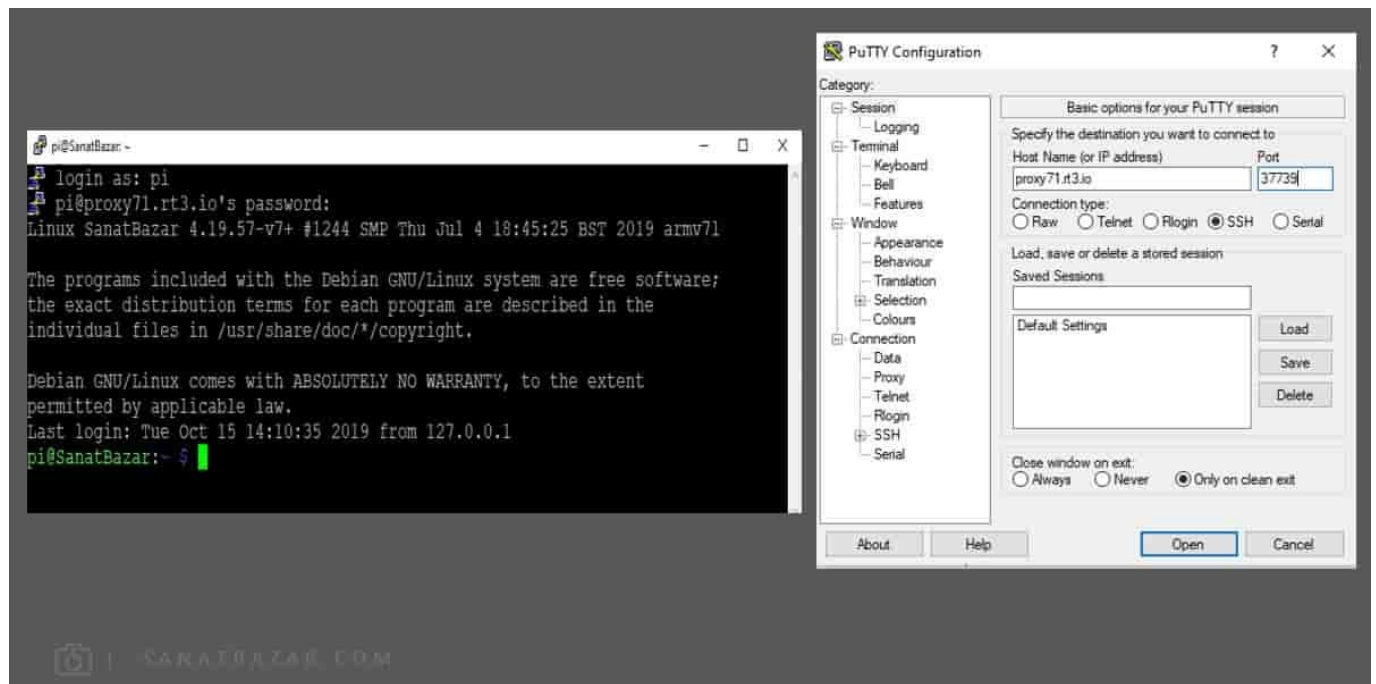
* Replace LOGIN with your device login name.

Click here for additional help

Back Close

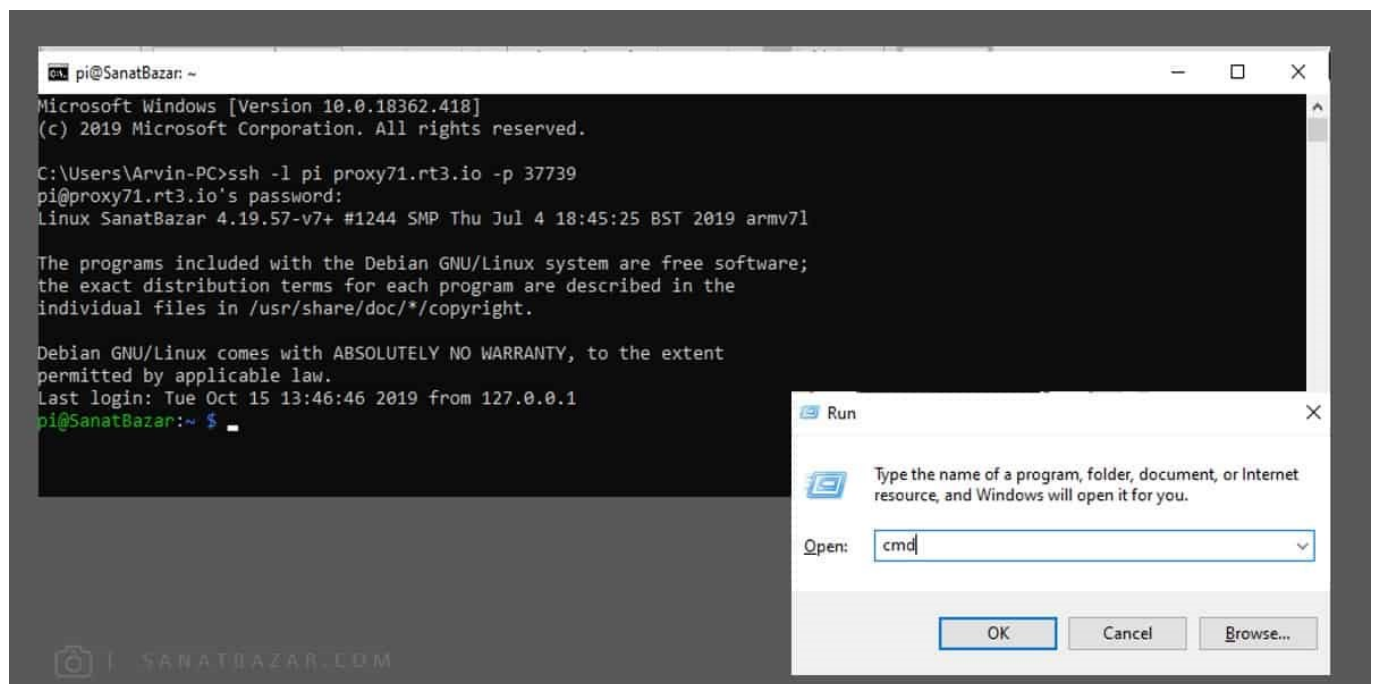
مرحله ی آخر: IPها

اگر می‌خواهید از Putty، MobaXterm یا JuiceSSH استفاده کنید، باید آدرس کادر اول با پورت مشخص شده را استفاده کنید.

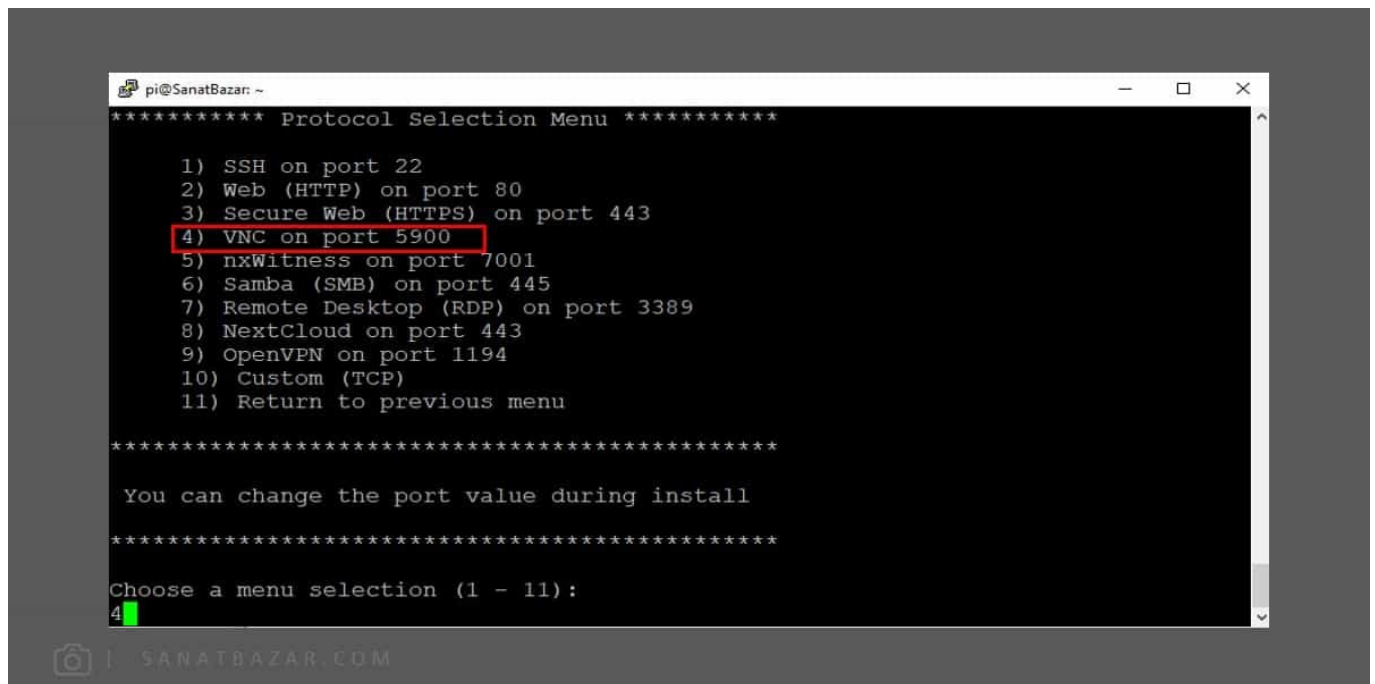


همچنین برای استفاده از SSH در Termianl ویندوز، از روی کیبورد Win+R را فشار داده و در پنجره‌ی بازشده، عبارت cmd را وارد کنید. پس از این که وارد Terminal شدید، عبارت نوشته‌شده در کادر دوم را وارد کنید. پس از وارد کردن رمز، وارد رزبری‌شدید!

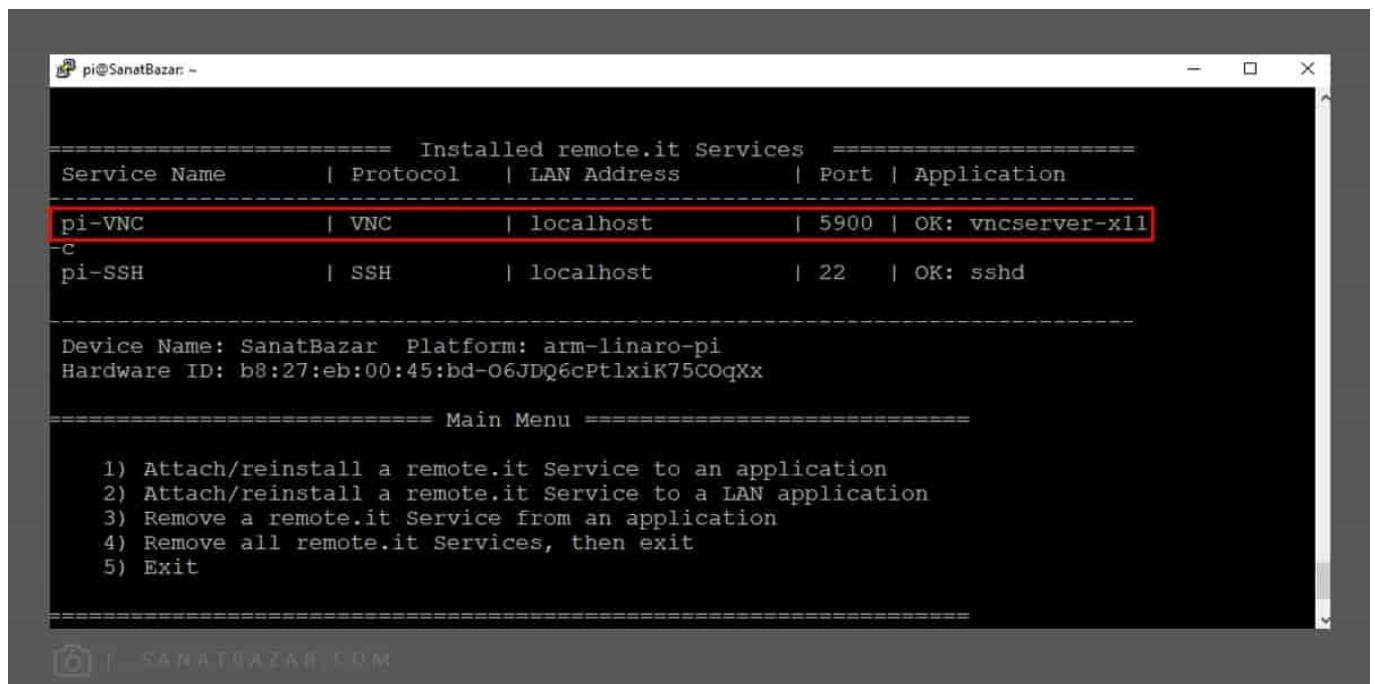
اگر می‌خواهید به‌عنوان root وارد شوید از کادر سوم و برای ورود به‌عنوان سایر کاربران، نام کاربر را جایگزین LOGIN در کادر چهارم تصویر بالا کنید.



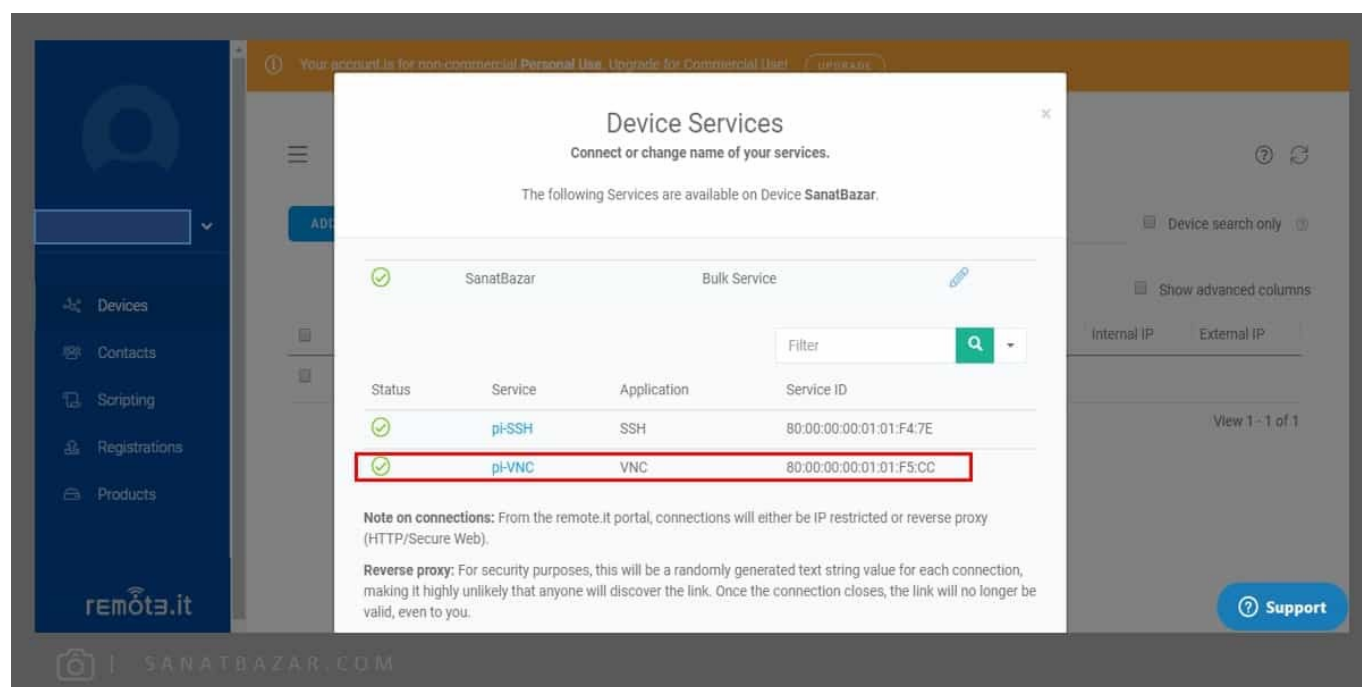
خب این از SSH. حالا اگر موافقت، خیلی سریع با VNC هم به Desktop برد وصل‌شیم. برای این کار دوباره در Terminal رزبری‌پای دستور `sudo $ attach/installer` را اجرا و با انتخاب گزینه‌ی 1 به حساب کاربری خود در remote.it واردشوید. این بار پس از انتخاب گزینه‌ی اول (a) Attach/reinstall a remote.it Service to an application، گزینه‌ی چهارم یعنی VNC on port 5900 را انتخاب کنید.



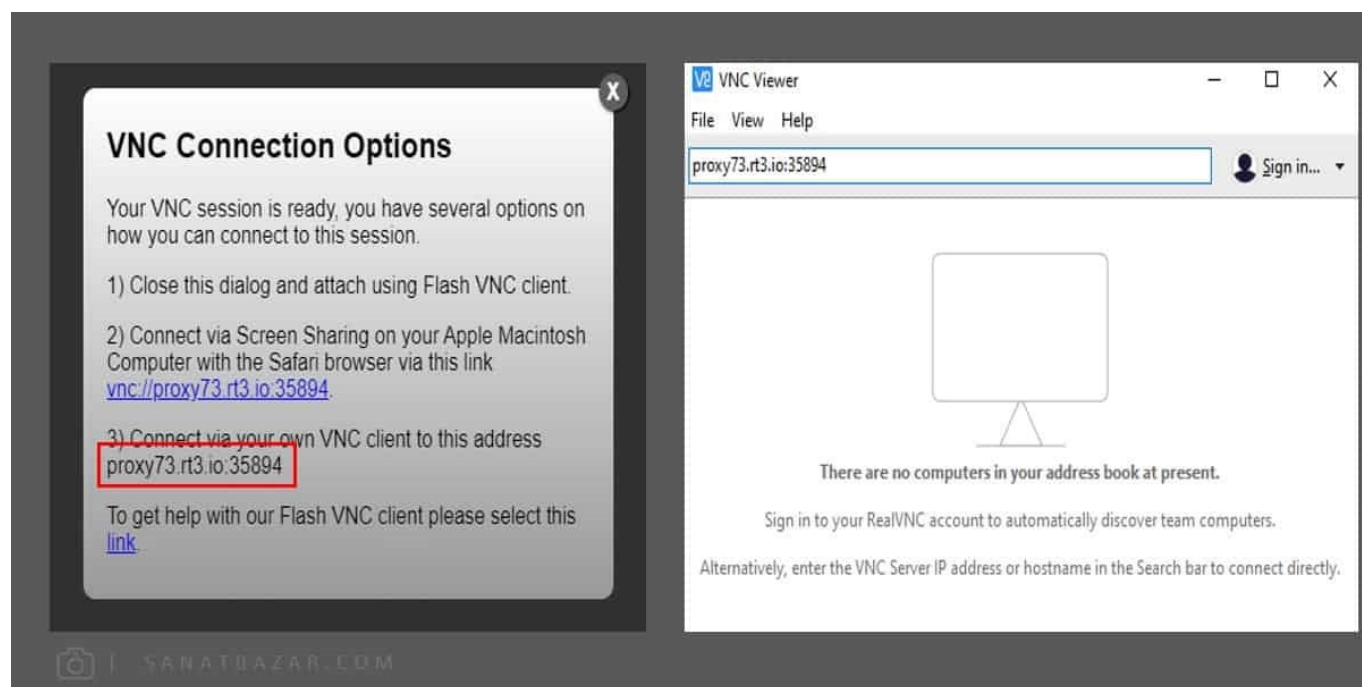
در اینجا هم پورت پیش فرض VNC یعنی 5900 را تغییر ندهید و با وارد کردن y به مرحله ی بعدی بروید. اینبار نام اتصال را pi-VNC انتخاب می کنیم و پس از انجام تنظیمات، می بینیم که این سرویس هم به سرویس قبلی به درستی اضافه می شود. (عبارت OK در Application)



دوباره به وبسایت برگردید و وارد پنجره ی Devices شوید. همانطور که انتظار داریم، pi-VNC هم به pi-SSH اضافه شده. روی آن کلیک می کنیم تا IP و پورت مناسب برای اتصال VNC ایجاد شود.



در پنجره‌ی جدید می‌توانید یکی از 3 گزینه‌ی ارائه‌شده برای اتصال را انتخاب کنید. در اینجا ما از گزینه‌ی سوم برای استفاده از نرم‌افزار Real VNC Viewer استفاده می‌کنیم. پس آدرس داده‌شده را در VNC Viewer کپی کنید.



پس از وارد کردن نام کاربری و کلمه‌ی عبور، می‌توانید از هرجای دنیا که خواستید به دسکتاپ رزبری پای خود، دسترسی پیدا کنید. قطعاً سرعت اتصال در این نوع از دسترسی به سرعت اینترنت شما وابسته است.

خب هم از طریق SSH و هم از طریق Remote.it، VNC را امتحان کردید. برای دسترسی از طریق سایر پروتکل‌ها هم خودتان می‌توانید به صورت مشابه، از پکیج Connectd_installer، استفاده کنید.

نکته: کافیت تنظیمات گفته‌شده را فقط یک بار انجام دهید. از این به بعد با هر بار روشن کردن برد، با ورود به وبسایت می‌توانید به برد خود دسترسی داشته باشید. البته اگر رزبری را به مودم دیگری وصل کنید، لازم است مراحل فوق را بار دیگر برای آن مودم نیز تکرار کنید.

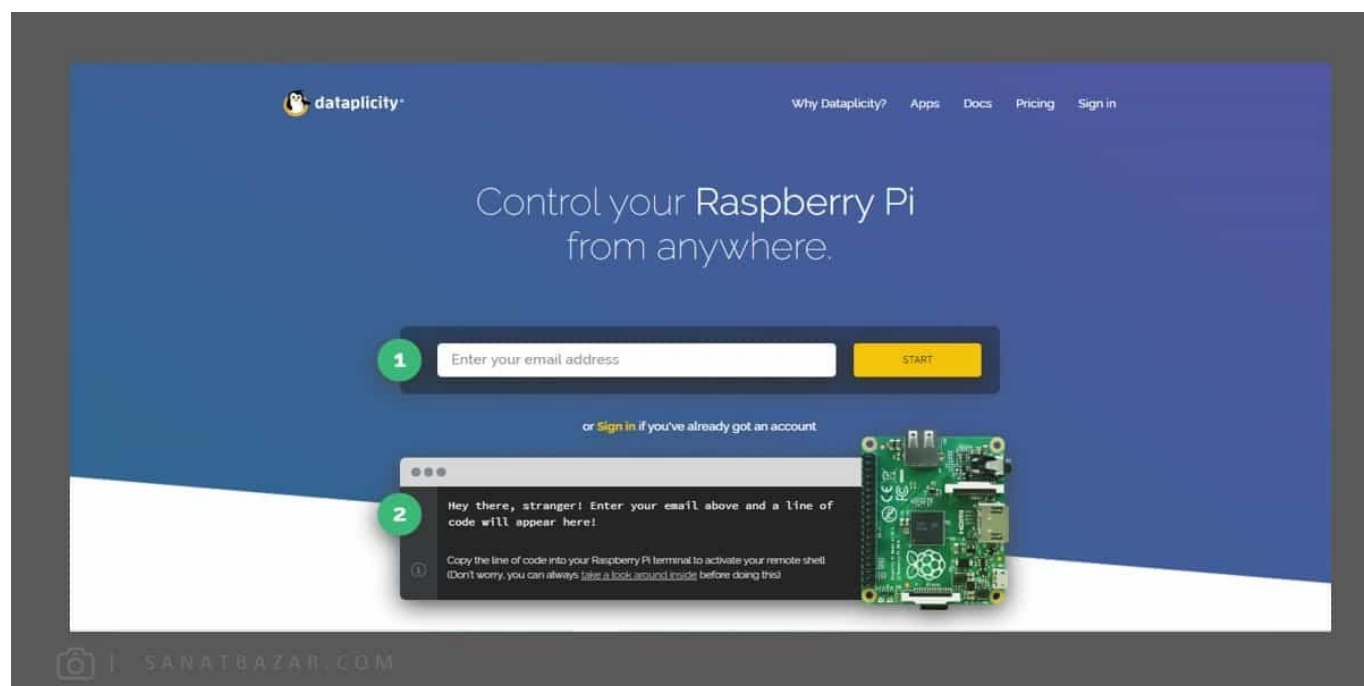
Dataplicity: تنها با استفاده از Browser از هرجا خواستید، وارد Terminal شوید!

اول آموزش گفتیم که برای اتصال به برد، از روش‌های مختلفی می‌توانید استفاده کنید. در این قسمت هم قصد دارم یکی راحت‌ترین و سریع‌ترین روش‌ها را به شما نشان بدهم. همانطور که دیدید Remote.it امکانات بسیاری به صورت رایگان در اختیار ما می‌گذاشت. حتی این دسترسی فقط منحصر به رزبری پای نبود و شما

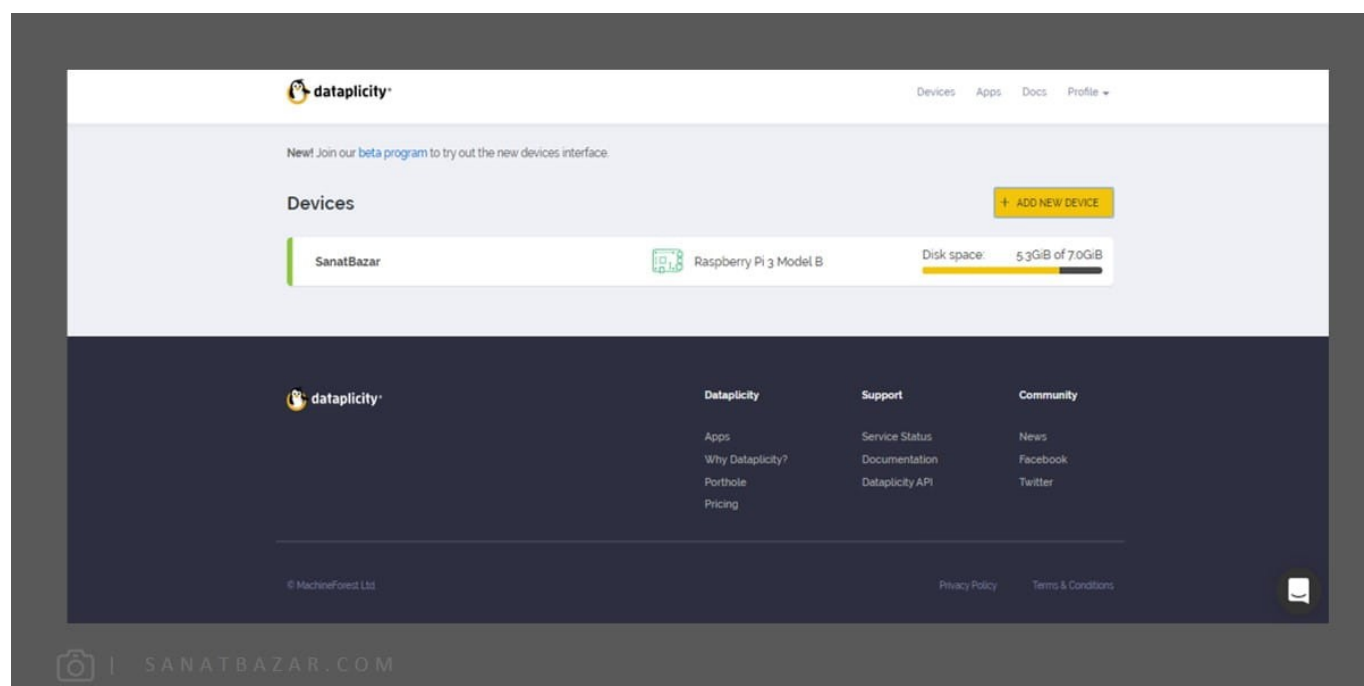
می‌توانید سایر بردها و وسایل خود را در یک سرویس قرار دهید. اما اگر بخواهیم فقط به خط فرمان رزبری پای دسترسی داشته باشیم هم لازم است این همه دردسر بکشیم؟

Dataplicity وبسایت دیگری است که این اتصال را برای شما خیلی راحت‌تر می‌کند. البته باید بگم که از این روش فقط برای دسترسی به Terminal رزبری پای می‌توانید استفاده کنید نه دسکتاپ و تصاویر گرافیکی! اما با توجه به سرعت مناسب و راحتی برقراری این اتصال، بد نیست به این روش هم نگاهی بیاندازیم. پس خیلی سریع از این لینک وارد سایت Dataplicity شوید.

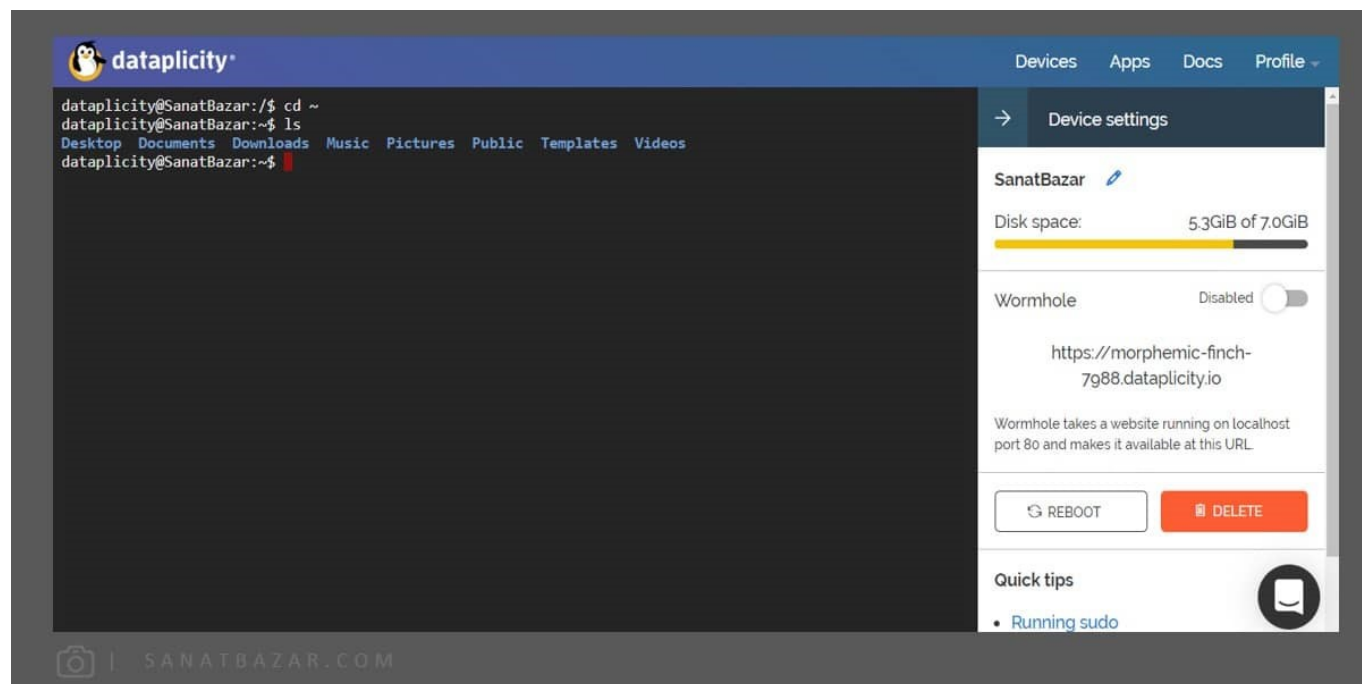
مانند Remote.it در صفحه اصلی، ابتدا یک حساب کاربری برای خود ایجاد کنید. پس از وارد کردن ایمیل، دسترسی در بخش دوم ظاهر می‌شود. رزبری پای خود را به اینترنت متصل و دستور نمایش داده شده را در خط فرمان اجرا کنید. سپس وارد ایمیل خود شوید تا علاوه بر تایید حساب کاربری، برای ورودهای بعدی خود رمز عبور مناسبی تعیین کنید.



از این پس، در صورتی که به حساب کاربری خود وارد شوید، Device خود را مشاهده خواهید کرد. با کلیک روی آن، می‌توانید به سیستمعامل برد از هر کجا که بخواهید دسترسی داشته باشید.



همین! به همین سادگی!! حالا هر دستوری که میخواهید، از راه دور نوشته و در برد اعمال کنید.



ما تا الان Dataplicity را از طریق Browser اجرا می‌کردیم. شما می‌تواند نرم‌افزار آن را برای سیستم‌عامل‌های مختلف روی موبایل و کامپیوتر خود نصب کنید و به برد خود متصل شوید.

این هم از اتصال از راه دور! کم‌کم همه چیز آماده است که پروژه‌های خلاقانه‌ی خودتان را شروع کنید. اما برای انجام آن‌ها یک پیش نیاز خیلی مهم نیاز دارید: توانایی برنامه‌نویسی!!! قطعاً برای این که رزبری پای دستورات شما را بفهمد، باید آن را به زبان خود برد بنویسید. خوشبختانه رزبری پای زبان‌های زیادی را می‌فهمد! اما به دلایلی که در آموزش بعدی به آن می‌پردازیم، در این مجموعه‌ی آموزشی، ما از زبان پایتون برای استفاده از برد استفاده می‌کنیم. پس برای یادگیری این زبان پر کاربرد در قسمت بعدی با من همراه باشید.

نظرات شما باعث بهبود محتوای آموزشی ما می‌شود. اگر این آموزش را دوست داشتید، همین‌طور اگر سوالی در مورد آن دارید، از شنیدن نظراتتان خوشحال خواهیم شد.