

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

NODE-RED

BİTİRME PROJESİ-II

Emre GÜNEŞ

Öğretim Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Bilal USANMAZ

Erzurum

Ocak, 2021

ÖNSÖZ

Node-RED platformunun öncelikle kurulumunu anlatıp daha sonra bu platform ile bir Arduino Uno arasında etkileşim sağlamaya çalıştım. öncelikle bu görevi bana veren ve bana yardımcı olan , Atatürk Üniversitesi , Bilgisayar Mühendisliği bölümü öğretim görevlisi Dr. Öğr. Üyesi Bilal USANMAZ'a teşekkürlerimi sunuyorum.Kurulumu oldukça basit olan bu platformun Arduino Uno ile etkileşiminde bazı problemler yaşamış olsam da etkileşim kurmayı başardım.

Bu aşamalarda yaşadığım zorluklardan dolayı bana destek olan aileme şükranlarımı iletiyorum. Günümüzde IoT'nin kullanım alanlarının yaygınlaşması nedeniyle , yapmış olduğum bu tezin ileride bana büyük fayda sağlayacağını umuyorum."Nesnelerin İnterneti" kavramı Türkiye'de , diğer gelişmiş ülkelere göre pek yaygın olmamakla birlikte bu işe uğraşan sayısı da dolgun bir sayı değildir.Daha önce üzerinde çalıştığım EdgeX Foundry platformıyla birlikte Node-RED platformu da IoT cihazlar yaygınlaştıkça ülkemizde yaygınlaşacaktır. İçerisinde çok sayıda "düğüm" bulunan bu platformun kurulumuyla birlikte Arduino Uno ile entegresi aşamaları arasında Linux (Ubuntu 18.04) işletim sistemini kullanacağız. Soru , öneri , şikayetleriniz için emre_gunes1288@outlook.com mail adresinden ulaşabilirsiniz.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	2
GİRİŞ.....	4
KURAMSAL TEMELLER.....	5
MATERYAL VE METOT.....	6
ARAŞTIRMA BULGULARI.....	7
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	8
KAYNAKLAR.....	9
NODE-RED NEDİR?.....	10
KURULUM.....	11
NODE-RED NASIL ÇALIŞTIRILIR?.....	17
ARA YÜZE ULAŞMA.....	18
ARDUINO.....	19
GEREKLİ İZİN.....	20
FIRMATA.....	21
SANAL MAKİNE AYARLARI.....	23
ARDUINO İLE ETKİLEŞİM.....	25
ARDUINO DÜĞÜMLERİ.....	25
LED İLE ETKİLEŞİM.....	29

GİRİŞ

Bu projemdeki amacım, temel seviyede Node-RED platformunun kurulumunu , kullanımını , Arduino Uno ile etkileşimiğini göstermek. Node-RED , donanım aygıtlarını , API'leri ve çevrimiçi hizmetleri yeni ve ilginç sekillerde bir araya getirmek için kullanılan bir platformdur.Paletteeki çok çeşitli düğümleri kullanarak akışları birbirine bağlamayı kolaylaştıran ve çalışma zamanına tek bir tıklamayla dağıtılabilen tarayıcı tabanlı bir düzenleyici sağlar.Kısa süre içerisinde çok daha anlaşılabilir bir hale gelen bu platformda , daha sonra da palete ekleyebileceğiniz düğümlerle işinizi görecek bir platform.Üzerinde çalışacağımız bu Node-RED platformu için Linux (VM) ortamını kullanacağız.Daha sonra bu platformu terminal ekranında yazacağımız komutlar ile kuracağız.Daha sonra da seri bağlantı kuran bir Arduino Uno ile etkileşimiini göstereceğiz.

KURAMSAL TEMELLER

Linux (18.04 versiyonu) ortamında kullandığımız Node-RED içerisinde çok fazla düğüm bulundurarak bizlere çok fazla haberleşme ve iletişim seçeneği sunuyor.Arduino Uno seri bir cihaz olarak gözüktüğünden onunla iletişim kurmak için seri giriş/çıkış düğümlerini kullanacağız.Seri bağlantı noktası hızını (baud hızı) her iki uçta da aynı olacak şekilde ayarladığınızdan emin olun.Eğer benim gibi bir "sanal makine" kullanıyorsanız ayarlarınızdan seri bağlantı noktasını etkinleştirmeyi unutmayın.

MATERİYAL VE METOT

Node-RED son 5 yılda kendini fazlasıyla geliştirmiş olup , günümüzde kullanıcısına istediklerini verebilecek kapasiteye sahip bir platform.Node-RED'in gelecekte de yine kendini geliştireceğine inanıyorum.Windows ortamında da çalıştırılabilen Node-RED'in "VirtualBox" aracılığıyla bilgisayarımıza yüklediğim Linux 18.04 sürümünde stabil bir şekilde çalıştığını düşünüyorum.Arduino Uno'ya bağladığım bir adet led'i yakıp söndürmek için Arduino Uno içerisinde Dosya>Örnekler>Firmata>Standart Firmata'yı yüklemem gerekiyordu ve bundan sonra yapmamız gereken tek şey tarayıcıdan girdiğimiz Node-RED platformunda "DEPLOY" etmek olacaktır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Kurulumunu gerçekleştirdiğimiz Node-RED platformu ve Arduino IDE ile , Arduino IDE'yi kullanmadan (Firmata yüklemesi hariç) yalnızca tarayıcı üzerinden kullandığımız Node-RED ile Arduino'da led yakıp söndüreceğiz.Ledin tekrar kullanılabilmesi için uygun değere sahip bir direnç kullanılabilir.Arduino IDE seri bağlantı kurduğu için hem Node-RED hem de Arduino IDE'yi aynı anda çalıştırırsanız Node-RED çalışmayaçaktır.Buna dikkat etmeniz gerekiyor.Aksi takdirde Node-RED üzerinde işlem yapamazsınız.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu projede Node-RED platformunun kurulumu ve Arduino ile etkileşimi konuları tamamlanmıştır. MQTT ile etkileşim ve sensör etkileşimi konuları tamamlanamamıştır. Türkiye'de pek kullanılmayan bu platform, IoT cihazlar yaygınlaştıkça daha fazla kullanılmaya başlanacaktır. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte hayatımıza daha fazla girecek olan "Nesnelerin İnterneti" konusu, Node-RED ve bunun gibi platformlarla daha kolay yönetilebilir ve kullanılabilir hale gelecektir. Teknolojiyle birlikte hayatımıza tamamen yerleşecek olan gömülü sistemler için de kullanılabilecek olan bu ve bunun gibi platformlar geleceğin vazgeçilmez yardımcıları olacaktır.

KAYNAKÇA

nodered.org/docs/faq/interacting-with-arduino

maker.robotistan.com/arduino-ders-1

rizedobbefen.meb.k12.tr/

github.com/firmata/arduino

github.com/originallyus/Node-RED-contrib-alexa-local

YouTube "Pratik Matkar" channel

Youtube "Learn Robotics" channel

Youtube "Pi4IoT" channel

www.yusufsezer.com.tr/node-js-kurulumu/

pdacontrolen.com/installation-Node-RED-platfor/

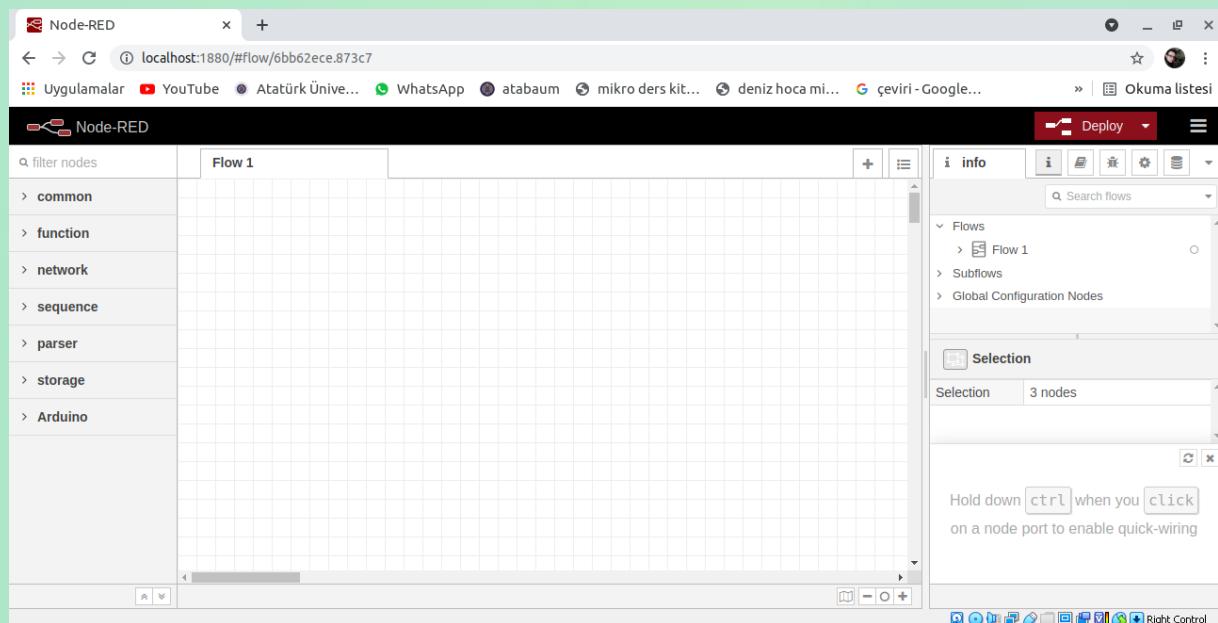
medium.com/@muratcanberber/Node-RED-nedir-8f7b70d6e6a2

github.com/mpolinowski/nodered-mqtt-connect

github.com/zuhito/Node-RED-contrib-mqtt-broker/blob/master/package.json

NODE-RED NEDİR?

Node-RED, **Nick O'Leary** ve **Dave Conway-Jones** tarafından geliştirilmiştir. Nesnelerin İnterneti için cihazların iletişimini ve/veya bağlantısını için API'ler ve/veya hizmetler içeren düğümlerin bağlantısına dayalı, kullanıcı dostu bir web arayüzüne sahip, çeşitli temel ve karmaşık IoT işlevlerini içeren açık kaynaklı bir grafik aracıdır. **IBM Bluemix** adlı bir çevrimiçi Node-RED sürümü de vardır. Ana dili Javascript olmasına rağmen Node-RED kullanmak için harika bir programcı olmaya gerek yok, birkaç ders ile Arduino veya ESP8266, ESP32 veya diğer platformlarda uygulama yapmak kolaydır. Kolay ve anlaşılabılır bir ara yüzü olan bu platformun ara yüzü aşağıdaki gibidir.

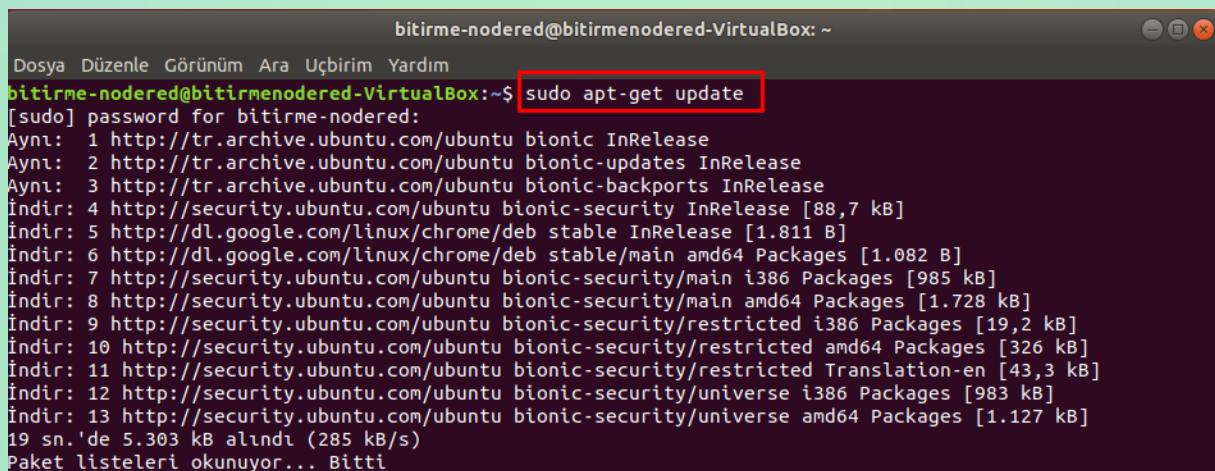


KURULUM

DİKKAT: Yapacağınız tüm işlemlerde , sizden istenilen her zaman ubuntu şifrenizi girmeniz bekleniyor.Terminal ekranında ubuntu şifrenizi girerken herhangi bir giriş görüntülenmez fakat şifrenizi doğru girip "Enter" tuşuna bastığınızda işlemlerinize devam edebilirsiniz.Size gösterdiğim bazı ekran çıktılarının tamamını almam mümkün olmadığından , yapacağınız işlemlerde sabırla beklemeniz rica olunur.Bazı yüklemelerde ise onay beklediğinde "e" veya "E" tuşuna basmanız gerekiğinde lütfen bu tuşa basın ki devam edebilesiniz. Ubuntu işletim sisteminde terminal penceresi dışında (Windows ortamında) kopyaladığımız (Ctrl+C ile) yazıları (örneğin bu tezdeki komutları), Ctrl+Shift+v (sol Ctrl , sol Shift tuşları) tuş kombinasyonuyla/ubuntu terminal pencerenize yapıştırabilirsiniz.Windows'taki Ctrl+v işlemi ubuntu terminal penceresinde çalışmaz.

Öncelikle depo güncellemesi yapacağız.

sudo apt-get update



```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo apt-get update
[sudo] password for bitirme-nodered:
Aynı: 1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic InRelease
Aynı: 2 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates InRelease
Aynı: 3 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-backports InRelease
İndir: 4 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security InRelease [88,7 kB]
İndir: 5 http://dl.google.com/linux/chrome/deb stable InRelease [1.811 B]
İndir: 6 http://dl.google.com/linux/chrome/deb stable/main amd64 Packages [1.082 B]
İndir: 7 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security/main i386 Packages [985 kB]
İndir: 8 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security/main amd64 Packages [1.728 kB]
İndir: 9 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security/restricted i386 Packages [19,2 kB]
İndir: 10 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security/restricted amd64 Packages [326 kB]
İndir: 11 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security/restricted Translation-en [43,3 kB]
İndir: 12 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security/universe i386 Packages [983 kB]
İndir: 13 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security/universe amd64 Packages [1.127 kB]
19 sn.'de 5.303 kB alındı (285 kB/s)
Paket listeleri okunuyor... Bitti
```

Daha sonra depo yükselmesi (upgrade) yapacağız.

sudo apt-get upgrade

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo apt-get upgrade
[sudo] password for bitirme-nodered:
Paket listeleri okunuyor... Bitti
Bağımlılık ağacı oluşturuluyor
Durum bilgisi okunuyor... Bitti
Yükseltme hesaplanıyor... Bitti
Aşağıdaki paketlerin mevcut durumları korunacak:
  ubuntu Advantage-tools ubuntu-drivers-common
Aşağıdaki paketler yükseltilecek:
  accountsservice apport apport-gtk apt apt-utils aptdaemon aptdaemon-data
  base-files bind9-host binutils binutils-common binutils-x86-64-linux-gnu
  bsdutils busybox-initramfs busybox-static ca-certificates dirmngr
  distro-info-data dnsmasq-base dnsutils fdisk file-roller firefox
  firefox-locale-en firefox-locale-tr friendly-recovery gdb gdbserver gdm3
  ghostscript ghostscript-x gir1.2-accountsservice-1.0 gir1.2-gdm-1.0
  gir1.2-gst-plugins-base-1.0 gir1.2-gstreamer-1.0
  gir1.2-javascriptcoregtk-4.0 gir1.2-mutter-2 gir1.2-packagekitglib-1.0
  gir1.2-webkit2-4.0 gnome-shell gnome-shell-common gnupg gnupg-l10n
  gnupg-utils gpg gpg-agent gpg-wks-client gpg-wks-server gpgconf gpgsm gpgv
  gstreamer1.0-alsa gstreamer1.0-gtk3 gstreamer1.0-packagekit
  gstreamer1.0-plugins-base gstreamer1.0-plugins-base-apps
  gstreamer1.0-plugins-good gstreamer1.0-pulseaudio gstreamer1.0-tools
  gstreamer1.0-x imagemagick imagemagick-6-common imagemagick-6.q16
  initramfs-tools initramfs-tools-bin initramfs-tools-core intel-microcode
  iproute2 isc-dhcp-client isc-dhcp-common krb5-locales libaccountsservice0
  libbindindicator3-1 libapt-inst2.0 libapt-pkg5.0 libaudit-common libaudit1
  libbind9-160 libbinutils libblkid1 libbrotli1 libc-bin libc6 libc6-dbg
  libcaca0 libcryptsetup12 libcurl3-gnutls libdjvullibre-text libdjvullibre21
  libdns-export1100 libdns1100 libevdev2 libexif12 libexiv2-14 libfdisk1
  libfreerdp-client2-2 libfreerdp2-2 libfreetype6 libgdm1 libglib2.0-0
  libglib2.0-bin libglib2.0-data libgnome-autoar-0-0 libgs9 libgs9-common
```

git yüklemesi yapıyoruz.

`sudo apt-get install git`

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo apt-get install git
[sudo] password for bitirme-nodered:
Paket listeleri okunuyor... Bitti
Bağımlılık ağacı oluşturuluyor
Durum bilgisi okunuyor... Bitti
Aşağıdaki ek paketler kurulacak:
  git-man liberror-perl
Önerilen paketler:
  git-daemon-run | git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk
  gitweb git-cvs git-mediawiki git-svn
Aşağıdaki YENİ paketler kurulacak:
  git git-man liberror-perl
0 paket yükseltilecek, 3 yeni paket kurulacak, 0 paket kaldırılacak ve 2 paket yükseltilmeyecek.
4.743 kB arşiv dosyası indirilecek.
Bu işlem tamamlandıktan sonra 34,0 MB ek disk alanı kullanılacak.
Devam etmek istiyor musunuz? [E/h] E
İndir: 1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 liberror-perl all 0.17025-1 [22,8 kB]
İndir: 2 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 git-man all 1:2.17.1-1ubuntu0.8
[804 kB]
İndir: 3 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 git amd64 1:2.17.1-1ubuntu0.8 [3.916 kB]
7 sn.'de 4.743 kB alındı (642 kB/s)
Daha önce seçili olmayan liberror-perl paketi seçiliyor.
(Veritabanı okunuyor ... 164837 dosya veya dizin kurulu durumda.)
Paket açılacak: .../liberror-perl_0.17025-1_all.deb ...
Paket açılıyor: liberror-perl (0.17025-1) ...
Daha önce seçili olmayan git-man paketi seçiliyor.
Paket açılacak: .../git-man_1%3a2.17.1-1ubuntu0.8_all.deb ...
Paket açılıyor: git-man (1:2.17.1-1ubuntu0.8) ...
Daha önce seçili olmayan git paketi seçiliyor.
Paket açılacak: .../git_1%3a2.17.1-1ubuntu0.8_amd64.deb ...
```

nodejs kurulumu yapıyoruz

sudo apt-get install nodejs

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo apt-get install nodejs
[sudo] password for bitirme-nodered:
Paket listeleri okunuyor... Bitti
Bağımlılık ağacı oluşturuluyor
Durum bilgisi okunuyor... Bitti
Aşağıdaki ek paketler kurulacak:
  libc-ares2 libhttp-parser2.7.1 libuv1 nodejs-doc
Aşağıdaki YENİ paketler kurulacak:
  libc-ares2 libhttp-parser2.7.1 libuv1 nodejs nodejs-doc
0 paket yükseltilecek, 5 yeni paket kurulacak, 0 paket kaldırılacak ve 2 paket yükseltilmeyecek.
5.670 kB arşiv dosyası indirilecektir.
5.670 kB arşiv dosyası indirilecektir.
Bu işlem tamamlandıktan sonra 24,8 MB ek disk alanı kullanılacak.
Devam etmek istiyor musunuz? [E/h] E
İndir: 1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 libuv1 amd64 1.18.0-3 [64,4 kB]
İndir: 2 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/universe amd64 nodejs-doc all 8.10.0~dfsg-2ubuntu0.4 [752 kB]
İndir: 3 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 libc-ares2 amd64 1.14.0-1 [37,1 kB]
İndir: 4 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 libhttp-parser2.7.1 amd64 2.7.1-2 [20,6 kB]
İndir: 5 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/universe amd64 nodejs amd64 8.10.0~dfsg-2ubuntu0.4 [4.796 kB]
8 sn.'de 5.670 kB alındı (722 kB/s)
Daha önce seçili olmayan libuv1:amd64 paketi seçiliyor.
(Veritabanı okunuyor ... 165744 dosya veya dizin kurulu durumda.)
Paket açılacak: .../libuv1_1.18.0-3_amd64.deb ...
Paket açılıyor: libuv1:amd64 (1.18.0-3) ...
Daha önce seçili olmayan nodejs-doc paketi seçiliyor.
Paket açılacak: .../nodejs-doc_8.10.0~dfsg-2ubuntu0.4_all.deb ...
Paket açılıyor: nodejs-doc (8.10.0~dfsg-2ubuntu0.4) ...
Daha önce seçili olmayan libc-ares2:amd64 paketi seçiliyor.
```

npm kurulumu yapıyoruz.

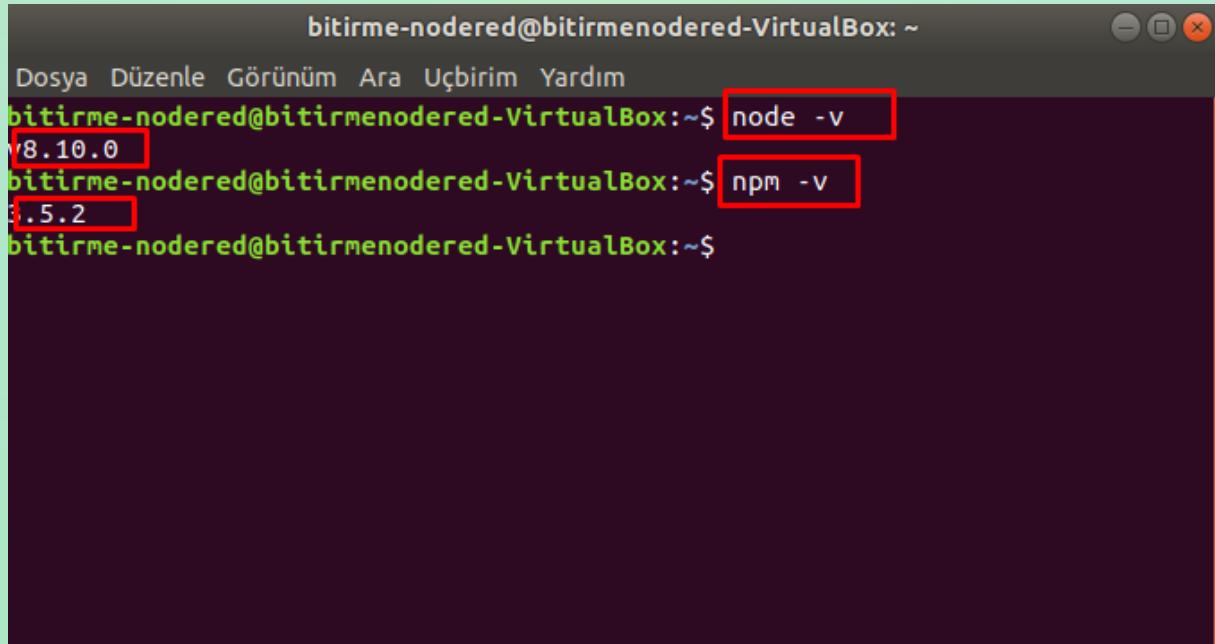
sudo apt-get install npm

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo apt-get install npm
[sudo] password for bitirme-nodered:
Paket listeleri okunuyor... Bitti
Bağımlılık ağacı oluşturuluyor
Durum bilgisi okunuyor... Bitti
Aşağıdaki ek paketler kurulacak:
  build-essential dpkg-dev fakeroot g++ g++-7 gcc gcc-7 gyp javascript-common
  libalgorithm-diff-perl libalgorithm-diff-xs-perl libalgorithm-merge-perl
  libasan4 libatomic1 libc-dev-bin libc6-dev libcilkrtss libfakeroot
  libgcc-7-dev libitm1 libjs-async libjs-inherits libjs-jquery libjs-node-uuid
  libjs-underscore liblsan0 libmpx2 libpython-stdlib libquadmath0
  libssl1.0-dev libstdc++-7-dev libtsan0 libubsan0 libuv1-dev linux-libc-dev
  make manpages-dev node-abbrev node-ansi node-ansi-color-table node-archy
  node-async node-balanced-match node-block-stream node-brace-expansion
  node-builtins node-combined-stream node-concat-map node-cookie-jar
  node-delayed-stream node-forever-agent node-form-data node-fs.realpath
  node-fstream node-fstream-ignore node-github-url-from-git node-glob
  node-graceful-fs node-gyp node-hosted-git-info node-inflight node-inherits
  node-ini node-is-builtin-module node-isexe node-json-stringify-safe
  node-lockfile node-lru-cache node-mime node-minimatch node-mkdirp
  node-mute-stream node-node-uuid node-nopt node-normalize-package-data
  node-npmlog node-once node-osenv node-path-is-absolute node-pseudomap
  node-qs node-read node-read-package-json node-request node-retry node-rimraf
  node-semver node-sha node-slide node-spdx-correct node-spdx-expression-parse
  node-spdx-license-ids node-tar node-tunnel-agent node-underscore
  node-validate-npm-package-license node-which node-wrappy node-yallist
  nodejs-dev python python-minimal python-pkg-resources python2.7
  python2.7-minimal
Önerilen paketler:
  debian-keyring g++-multilib g++-7-multilib gcc-7-doc libstdc++6-7-dbg
```

nodejs ve npm yüklemesi yaptıktan sonra , bu yüklemelerin sürümlerini kontrol etmek için aşağıdaki komutları kullanıyoruz.Yüklenen sürümler komutun hemen aşağısında gösterilecektir.

node -v

npm -v



A screenshot of a terminal window titled "bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~". The window contains the following text:

```
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ node -v
v8.10.0
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ npm -v
3.5.2
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$
```

The command "node -v" and its output "v8.10.0" and the command "npm -v" and its output "3.5.2" are highlighted with red boxes.

curl yüklemesi yapıyoruz.

sudo apt-get install curl

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo apt-get install curl
[sudo] password for bitirme-nodered:
Paket listeleri okunuyor... Bitti
Bağımlılık ağacı oluşturuluyor
Durum bilgisi okunuyor... Bitti
Aşağıdaki ek paketler kurulacak:
  libcurl4
Aşağıdakiler YENİ paketler kurulacak:
  curl libcurl4
0 paket yükseltilecek, 2 yeni paket kurulacak, 0 paket kaldırılacak ve 2 paket yükseltilmeyec
ek.
378 kB arşiv dosyası indirilecek.
Bu işlem tamamlandıktan sonra 1.051 kB ek disk alanı kullanılacak.
Devam etmek istiyor musunuz? [E/h] E
İndir: 1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 libcurl4 amd64 7.58.0-2ubu
ntu3.13 [219 kB]
İndir: 2 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 curl amd64 7.58.0-2ubu
ntu3.13 [159 kB]
1 sn.'de 378 kB alındı (646 kB/s)
Daha önce seçili olmayan libcurl4:amd64 paketi seçiliyor.
(Veritabanı okunuyor ... 174885 dosya veya dizin kurulu durumda.)
Paket açılacak: .../libcurl4_7.58.0-2ubuntu3.13_amd64.deb ...
Paket açılıyor: libcurl4:amd64 (7.58.0-2ubuntu3.13) ...
Daha önce seçili olmayan curl paketi seçiliyor.
Paket açılacak: .../curl_7.58.0-2ubuntu3.13_amd64.deb ...
Paket açılıyor: curl (7.58.0-2ubuntu3.13) ...
Ayarlanıyor: libcurl4:amd64 (7.58.0-2ubuntu3.13) ...
Ayarlanıyor: curl (7.58.0-2ubuntu3.13) ...
Tetikleyiciler işleniyor: man-db (2.8.3-2ubunto0.1) ...
Tetikleyiciler işleniyor: libc-bin (2.27-3ubuntu1.4) ...
```

```
curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_6.x | sudo -E bash
```

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_6.x | sudo -E bash
[sudo] password for bitirme-nodered:
=====
=====
      DEPRECATION WARNING
      =====
      Node.js 6.x LTS Boron is no longer actively supported!
      =====
      You will not receive security or critical stability updates for this version.
      =====
      You should migrate to a supported version of Node.js as soon as possible.
      Use the installation script that corresponds to the version of Node.js you
      wish to install. e.g.
      * https://deb.nodesource.com/setup_12.x - Node.js 12 LTS "Erbium"
      * https://deb.nodesource.com/setup_14.x - Node.js 14 LTS "Fermium" (recommended)
      * https://deb.nodesource.com/setup_15.x - Node.js 15 "Fifteen"
      * https://deb.nodesource.com/setup_16.x - Node.js 16 "Gallium"
      =====
      Please see https://github.com/nodejs/Release for details about which
      version may be appropriate for you.
      =====
      The NodeSource Node.js distributions repository contains
      information both about supported versions of Node.js and supported Linux
      distributions. To learn more about usage, see the repository:
      https://github.com/nodesource/distributions
      =====
```

```
sudo apt-get install -y nodejs build-essential
```

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo apt-get install -y nodejs build-essential
[sudo] password for bitirme-nodered:
Paket listeleri okunuyor... Bitti
Bağımlılık ağacı oluşturuluyor
Durum bilgisi okunuyor... Bitti
build-essential zaten en yeni sürümde (12.4ubuntu1).
build-essential elle kurulmuş olarak ayarlandı.
nodejs zaten en yeni sürümde (8.10.0~dfsg-2ubuntu0.4).
0 paket yükseltilecek, 0 yeni paket kurulacak, 0 paket kaldırılacak ve 2 paket yükseltilmeyecek
.
```

Son olarak da Node-RED'i yükliyoruz.

```
sudo npm install -g --unsafe -perm node-red
```

```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo npm install -g --unsafe -perm node-red
[sudo] password for bitirme-nodered:
npm [WARN] deprecated bcrypt@3.0.6: versions < v5.0.0 do not handle NUL in passwords properly
npm [WARN] deprecated node-pre-gyp@0.12.0: Please upgrade to @mapbox/node-pre-gyp: the non-scoped node-pre-gyp package is deprecated and only the @mapbox scoped package will receive updates in the future
npm [WARN] deprecated request@2.88.0: request has been deprecated, see https://github.com/request/request/issues/3142
loadDep:iconv-lite → head | [REDACTED]
npm [WARN] engine mqtt@4.2.6: wanted: {"node":">>=10.0.0"} (current: {"node":"8.10.0","npm":"3.5.2"})
npm [WARN] deprecated uuid@3.4.0: Please upgrade to version 7 or higher. Older versions may use Math.random() in certain circumstances, which is known to be problematic. See https://v8.dev/blog/math-random for details.
npm [WARN] deprecated har-validator@5.1.5: this library is no longer supported
loadDep:async-mutex → fet | [REDACTED]
loadDep:@node-red/util | [REDACTED]
loadDep:minipass → resolv | [REDACTED]
npm [WARN] deprecated bcrypt@3.0.8: versions < v5.0.0 do not handle NUL in passwords properly
npm [WARN] deprecated node-pre-gyp@0.14.0: Please upgrade to @mapbox/node-pre-gyp: the non-scoped node-pre-gyp package is deprecated and only the @mapbox scoped package will receive updates in the future
/usr/local/bin/node-red -> /usr/local/lib/node_modules/node-red/red.js
/usr/local/bin/node-red-pi -> /usr/local/lib/node_modules/node-red/bin/node-red-pi

> bcrypt@3.0.8 install /usr/local/lib/node_modules/node-red/node_modules/node-red-admin/node_modules/bcrypt
> node-pre-gyp install --fallback-to-build

node-pre-gyp [WARN] Using request for node-pre-gyp https download
[bcrypt] Success: "/usr/local/lib/node_modules/node-red/node_modules/node-red-admin/node_modu
```

Node-RED Linux makinemize yüklenmiş bulunmakta.

NASIL ÇALIŞTIRILIR?

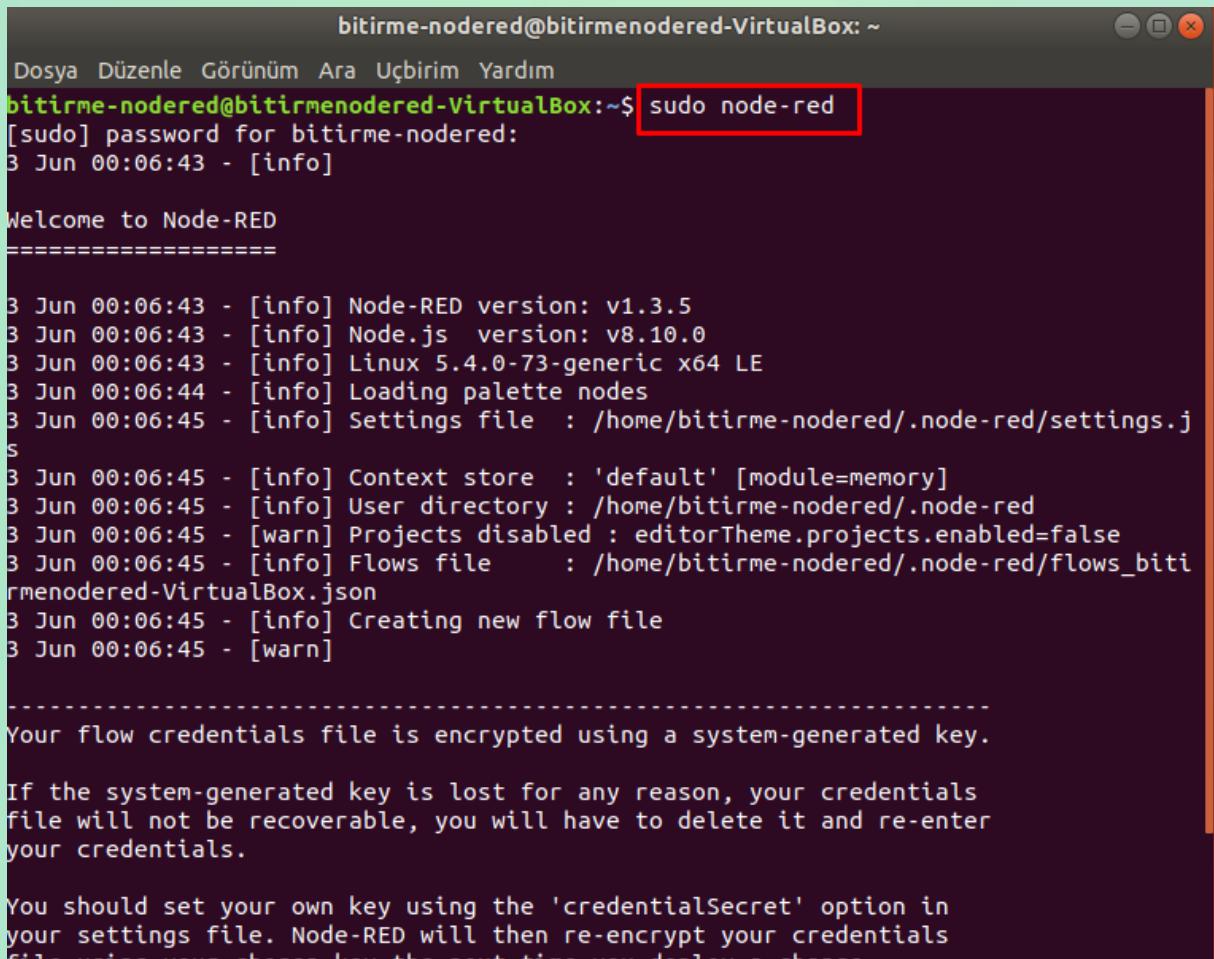
DİKKAT : Eğer Node-RED'i bilgisayarınızda bir dizine kurdusunuz , başlatmadan önce bu dizine gitmeniz gerekiyor.Bunu :

cd "klasör adı"

komutunu kullanarak yapabilirsiniz.

Node-RED'i çalıştırmak için aşağıdaki komutu kullanıyoruz.

sudo node-red



```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo node-red
[sudo] password for bitirme-nodered:
3 Jun 00:06:43 - [info]

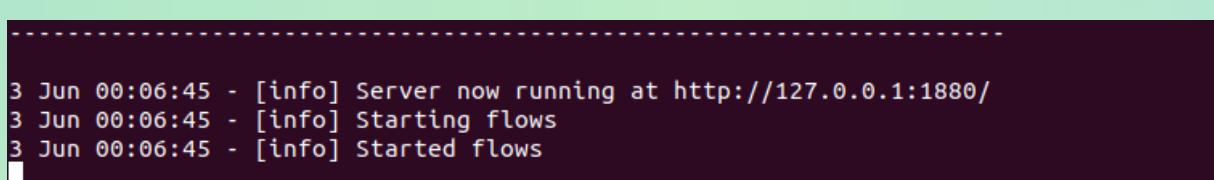
Welcome to Node-RED
=====
3 Jun 00:06:43 - [info] Node-RED version: v1.3.5
3 Jun 00:06:43 - [info] Node.js version: v8.10.0
3 Jun 00:06:43 - [info] Linux 5.4.0-73-generic x64 LE
3 Jun 00:06:44 - [info] Loading palette nodes
3 Jun 00:06:45 - [info] Settings file : /home/bitirme-nodered/.node-red/settings.json
3 Jun 00:06:45 - [info] Context store : 'default' [module=memory]
3 Jun 00:06:45 - [info] User directory : /home/bitirme-nodered/.node-red
3 Jun 00:06:45 - [warn] Projects disabled : editorTheme.projects.enabled=false
3 Jun 00:06:45 - [info] Flows file : /home/bitirme-nodered/.node-red/flows_bitirme-nodered-VirtualBox.json
3 Jun 00:06:45 - [info] Creating new flow file
3 Jun 00:06:45 - [warn]

-----
Your flow credentials file is encrypted using a system-generated key.

If the system-generated key is lost for any reason, your credentials file will not be recoverable, you will have to delete it and re-enter your credentials.

You should set your own key using the 'credentialSecret' option in your settings file. Node-RED will then re-encrypt your credentials file using your chosen key the next time you deploy a change.
```

Sayfanın en aşağısında aşağıdaki ekranı görmeniz gerekiyor.



```
-----  
3 Jun 00:06:45 - [info] Server now running at http://127.0.0.1:1880/  
3 Jun 00:06:45 - [info] Starting flows  
3 Jun 00:06:45 - [info] Started flows
```

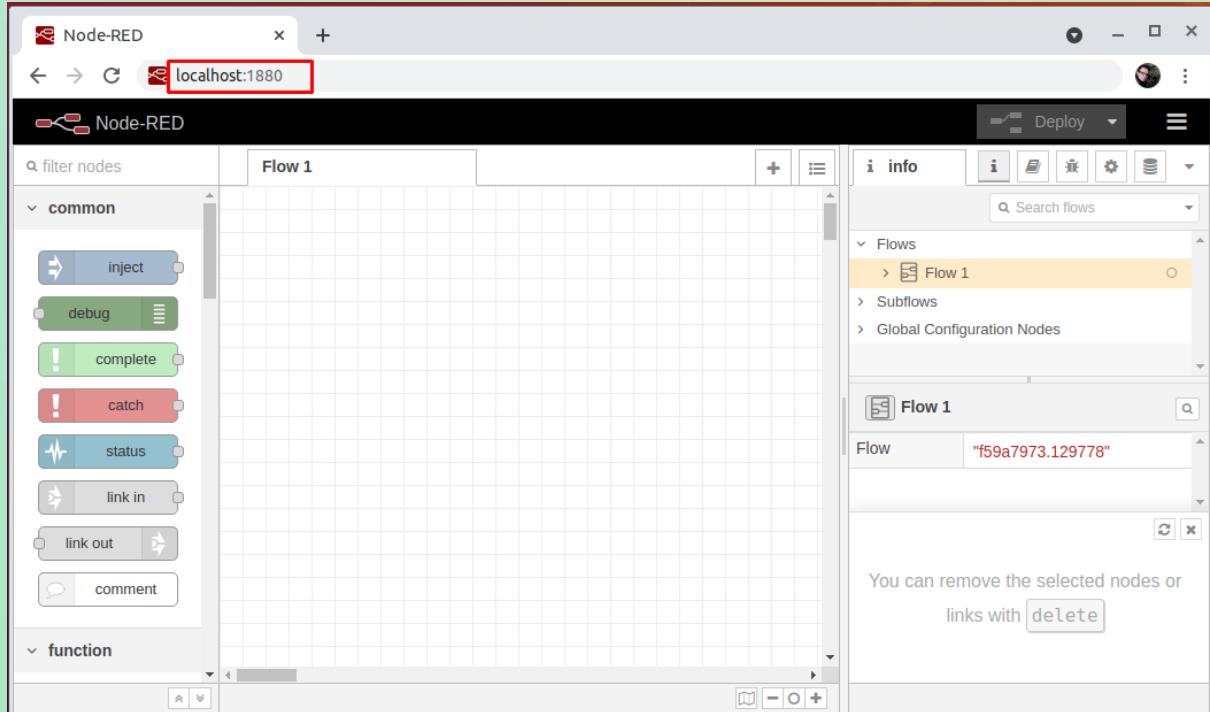
"Server now running at http://127.0.0.1:1880/"

ARA YÜZE ULAŞMA

Şu an Node-RED'i tarayıcıımız üzerinden kullanmaya başlayabiliriz. Bunun için 1880 portuna bağlanmamız gerekiyor. Bunu ise tarayıcımızın arama kısmına :

localhost:1880

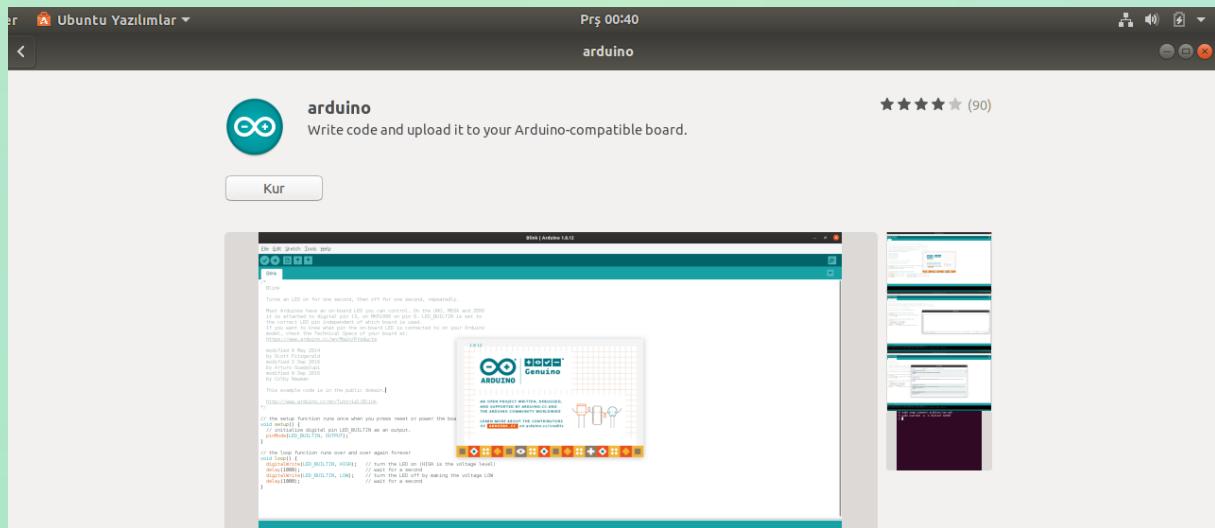
yazarak gerçekleştirebiliriz.



Node-RED ara yüzüne ulaşmış bulunmaktayız.

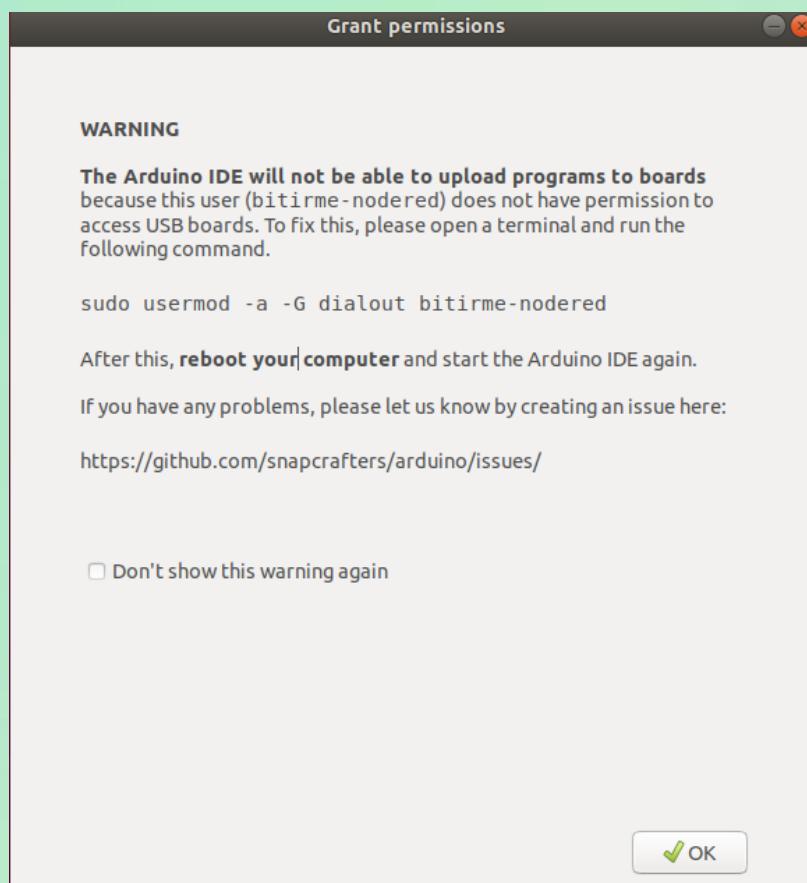
ARDUINO

Arduino ile etkileşim sağlayacağımız için Arduino IDE'yi bilgisayarımıza kurmamız gerekiyor. Bunun için "Ubuntu Yazılımlar" uygulamasını kullanabiliriz. Ubuntu Yazılımlar uygulamasında arama kısmına "Arduino" yazarsanız kolay bir şekilde Arduino IDE'yi bilgisayarınıza kurabilirsiniz.

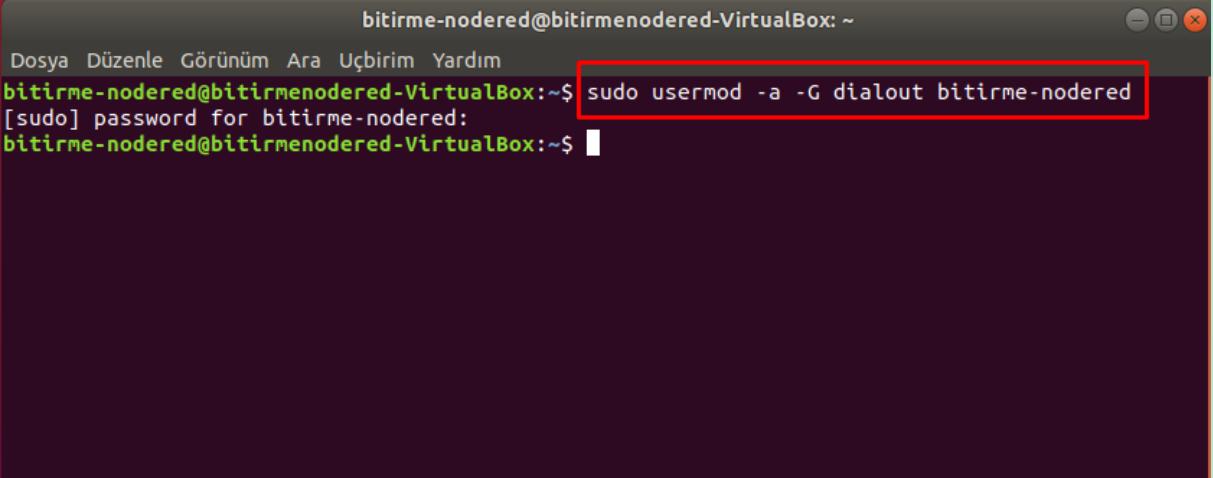


Kur butonuna tıklayarak Arduino IDE'yi bilgisayarınıza kurabilirsiniz.

Daha sonra Arduino IDE'yi başlattığınızda büyük olasılıkla aşağıdaki gibi bir hata alacaksınız.



Bu hatanın sebebi ; kurduğumuz Arduino IDE'nin USB kartlarına erişim izninin olmaması.Bu sorunu çözmek için terminal ekranında aşağıdaki komutu çalıştırmanız gerekiyor.



```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ sudo usermod -a -G dialout bitirme-nodered
[sudo] password for bitirme-nodered:
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$
```

A terminal window titled "bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~". The window shows a command-line interface with the following text:
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~\$ sudo usermod -a -G dialout bitirme-nodered
[sudo] password for bitirme-nodered:
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~\$

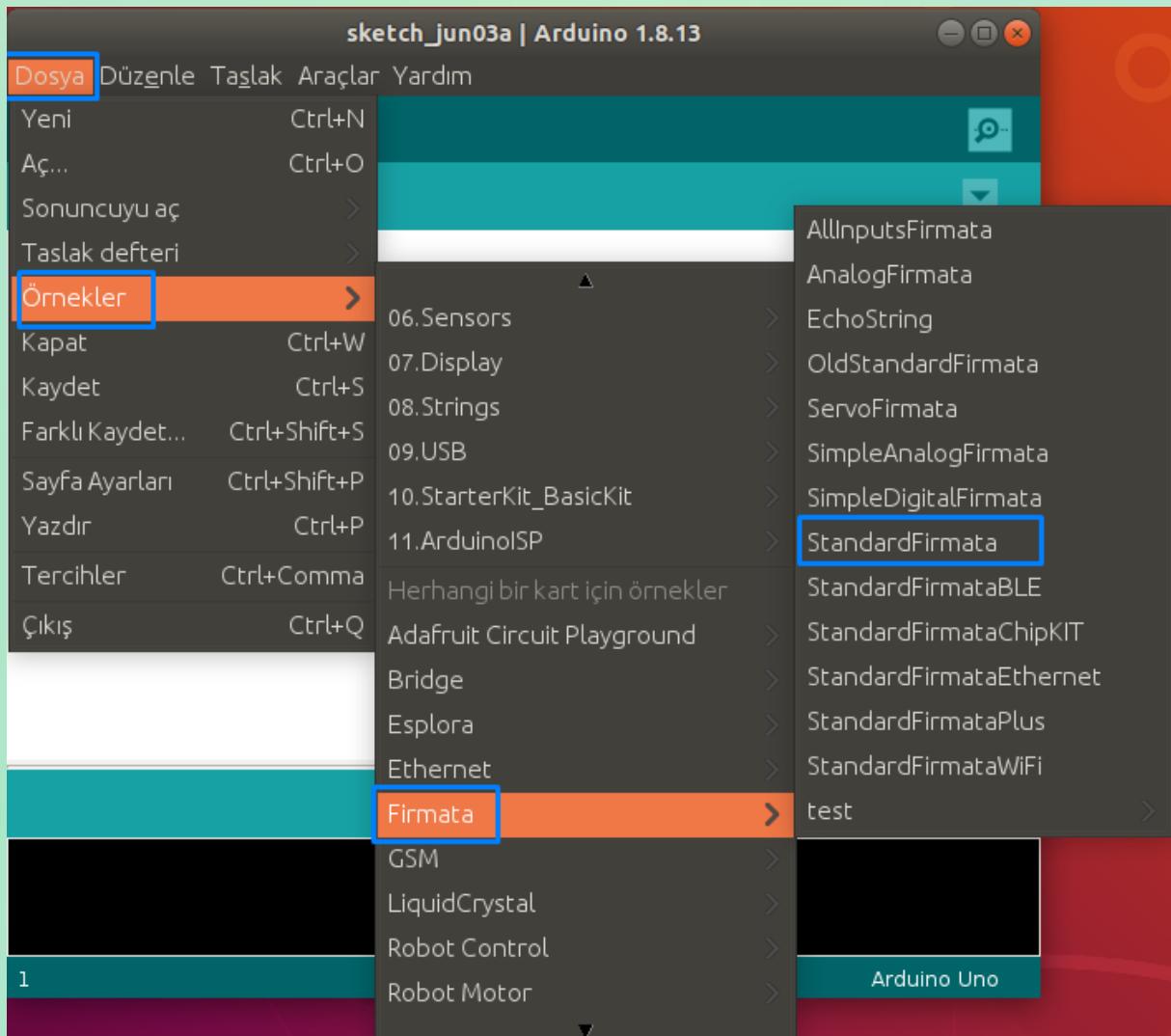
The command "sudo usermod -a -G dialout bitirme-nodered" is highlighted with a red rectangle.

Bu komutun herhangi bir çıktısı bulunmamaktadır.Bu işlemin ardından bilgisayarınızı yeniden başlatıp tekrar Arduino IDE'yi başlattığınızda sorun çözülmüş olacaktır.

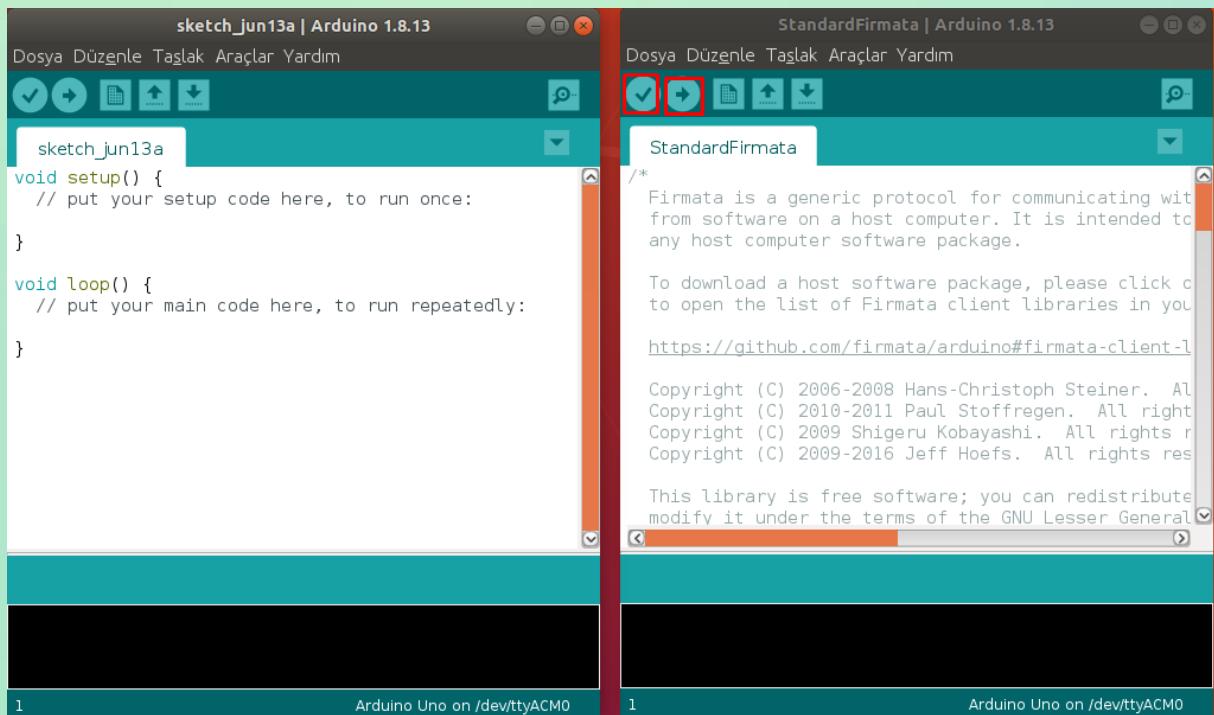
FIRMATA

Yeniden başlatmanın ardından Arduino IDE açıldığında "Standart Firmata" yüklemesi yapmamız gerekiyor. Bunun için , açtığımız Arduino IDE'sinde aşağıdaki yolu takip etmemiz gerekiyor:

Dosya > Örnekler > Firmata > Standart Firmata

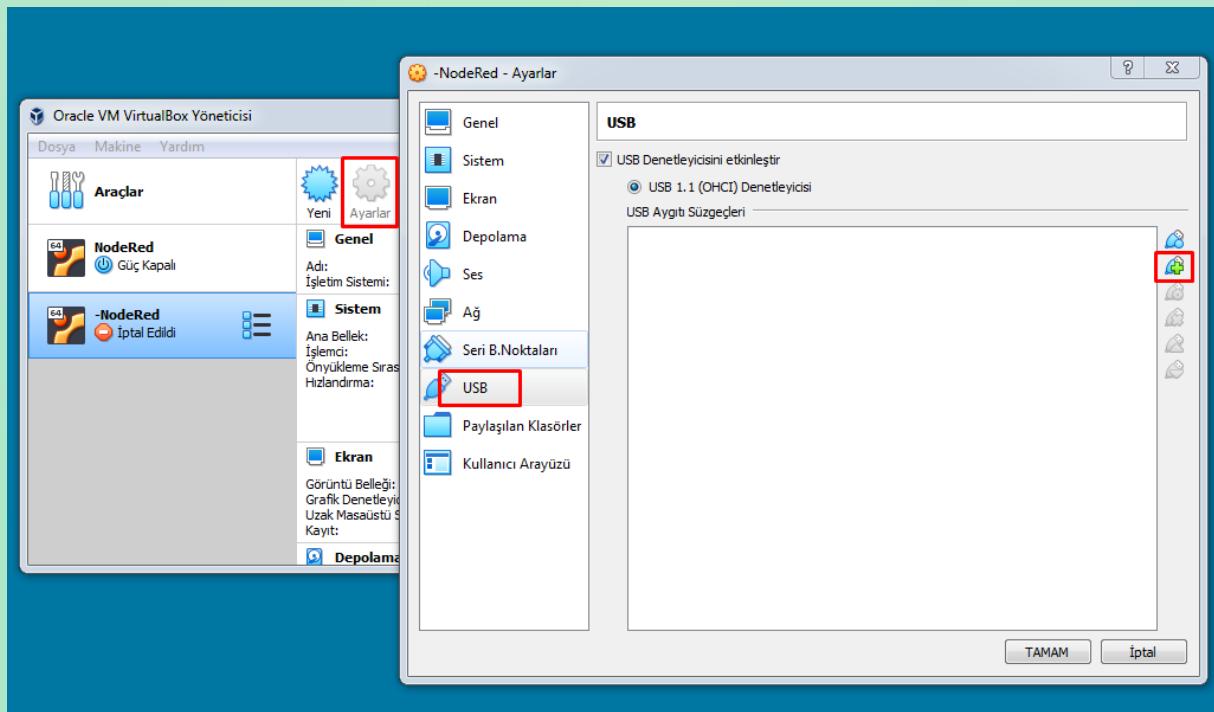


Sağ taraftaki "Standart Firmata" penceresinde yüklememizi yapıyoruz.

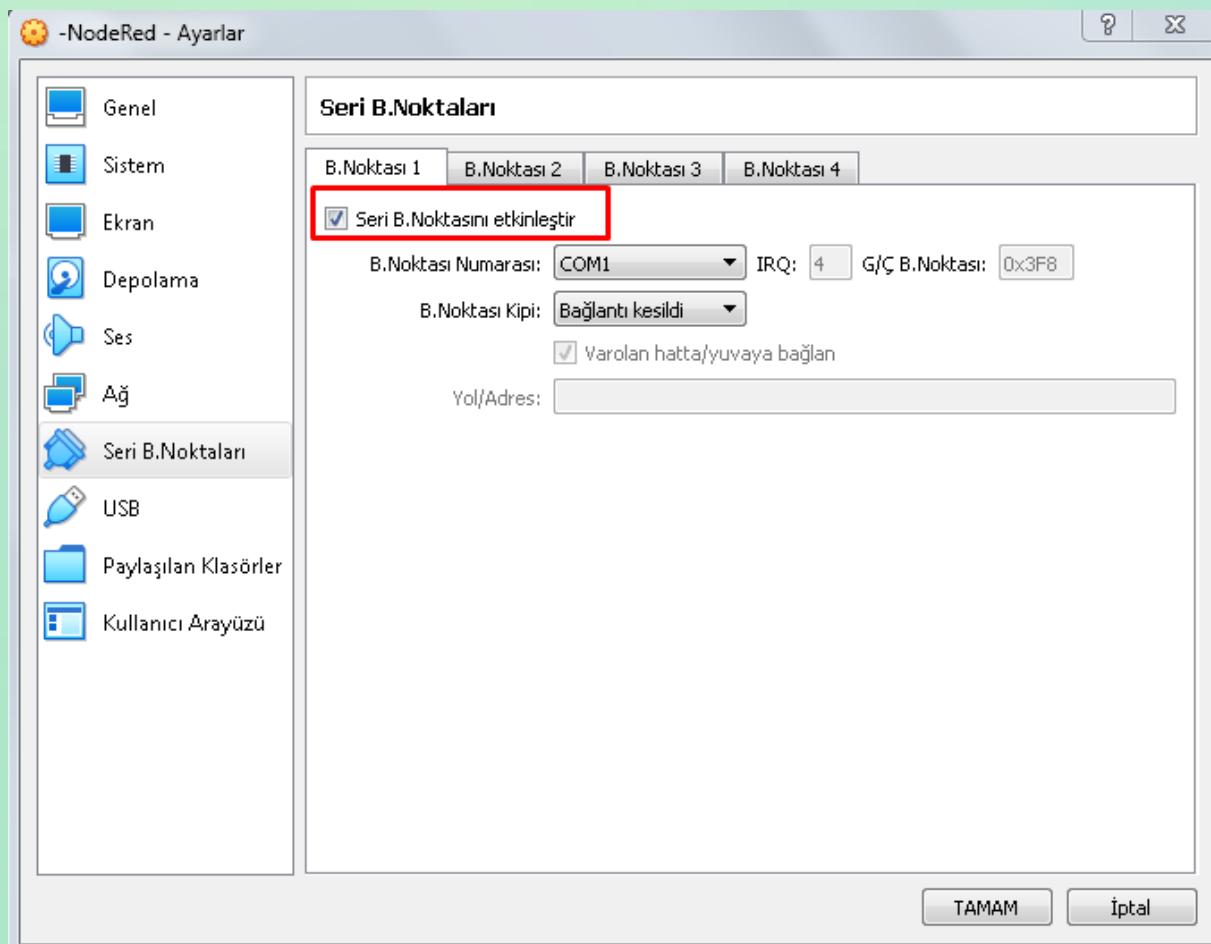


SANAL MAKİNE AYARLARI

Eğer Linux işletim sisteminizi bir sanal makinede kullanıyorsanız bağlantı kablosuyla bağladığınız Arduino cihazınız gözükmeyebilir.Bunun için sanal makine ayarlarınızda aşağıdaki ayarı yapabilirsiniz.Kırmızı ile işaretlediğim butonların yolunu izleyerek Arduino cihazını Linux işletim sistemimize tanımlayabilirsiniz.



Ayarlara girmişken , ayalarınızda bulunan "Seri Bağlantı Noktasını Etkinleştir" seçeneğini aktif hale getirmeniz gerekiyor.Bu etkin olmadığı zaman Arduino Uno cihazınız çalışmaya bilir.

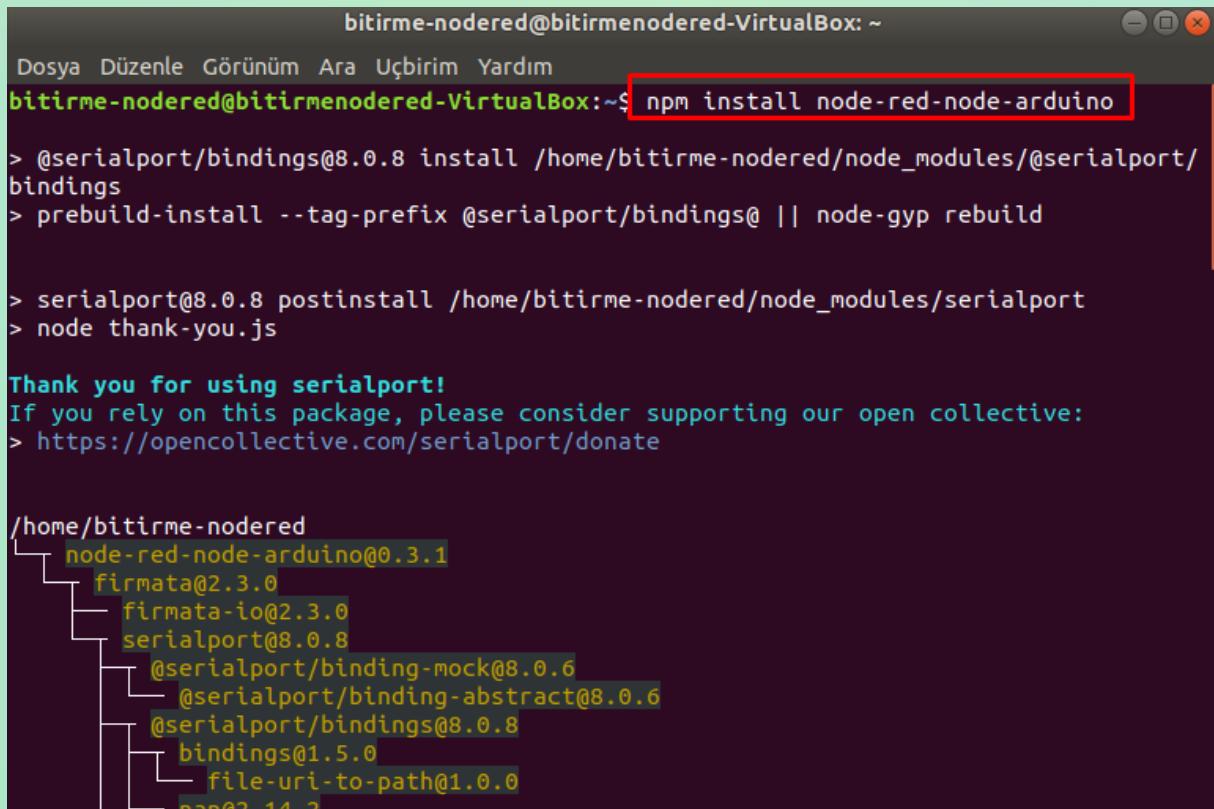


ARDUINO İLE ETKİLEŞİM

Şimdi Node-RED ile Arduino arasında bağlantı kurmak için Node-RED'deki palete Arduino düğümlerini eklememiz gerekiyor. Bu işlemi iki farklı şekilde yapabilirsiniz.

Birinci Yol : Terminal ekranında aşağıdaki komutu çalıştırın.

npm install node-red-node-arduino



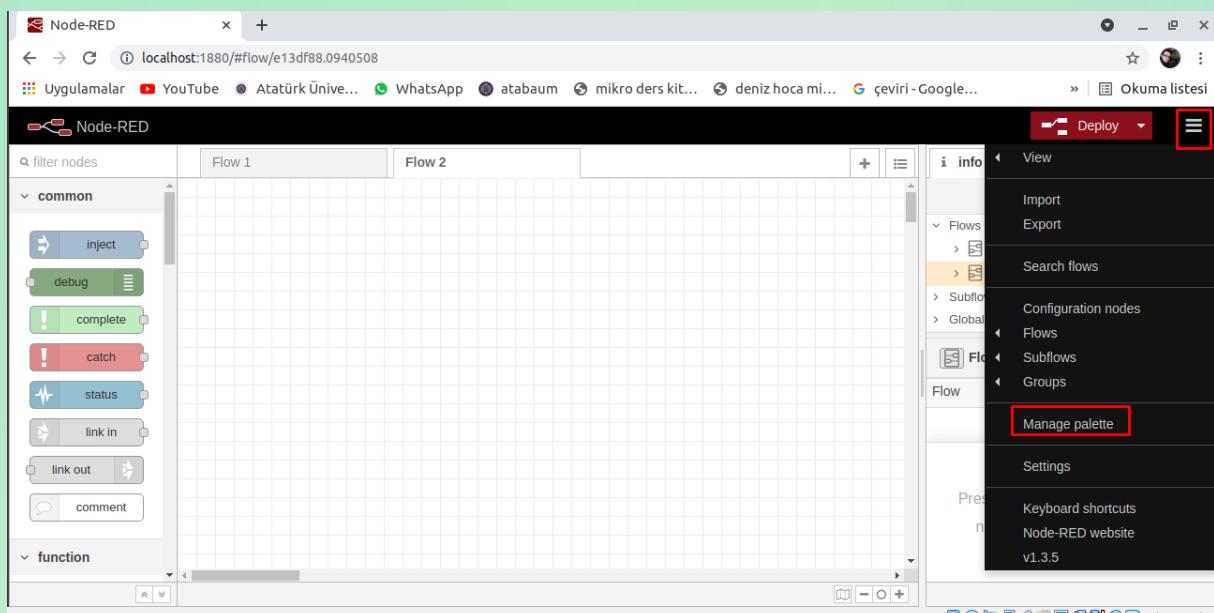
```
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox: ~
Dosya Düzenle Görünüm Ara Uçbirim Yardım
bitirme-nodered@bitirmenodered-VirtualBox:~$ npm install node-red-node-arduino
> @serialport/bindings@8.0.8 install /home/bitirme-nodered/node_modules/@serialport/
bindings
> prebuild-install --tag-prefix @serialport/bindings@ || node-gyp rebuild

> serialport@8.0.8 postinstall /home/bitirme-nodered/node_modules/serialport
> node thank-you.js

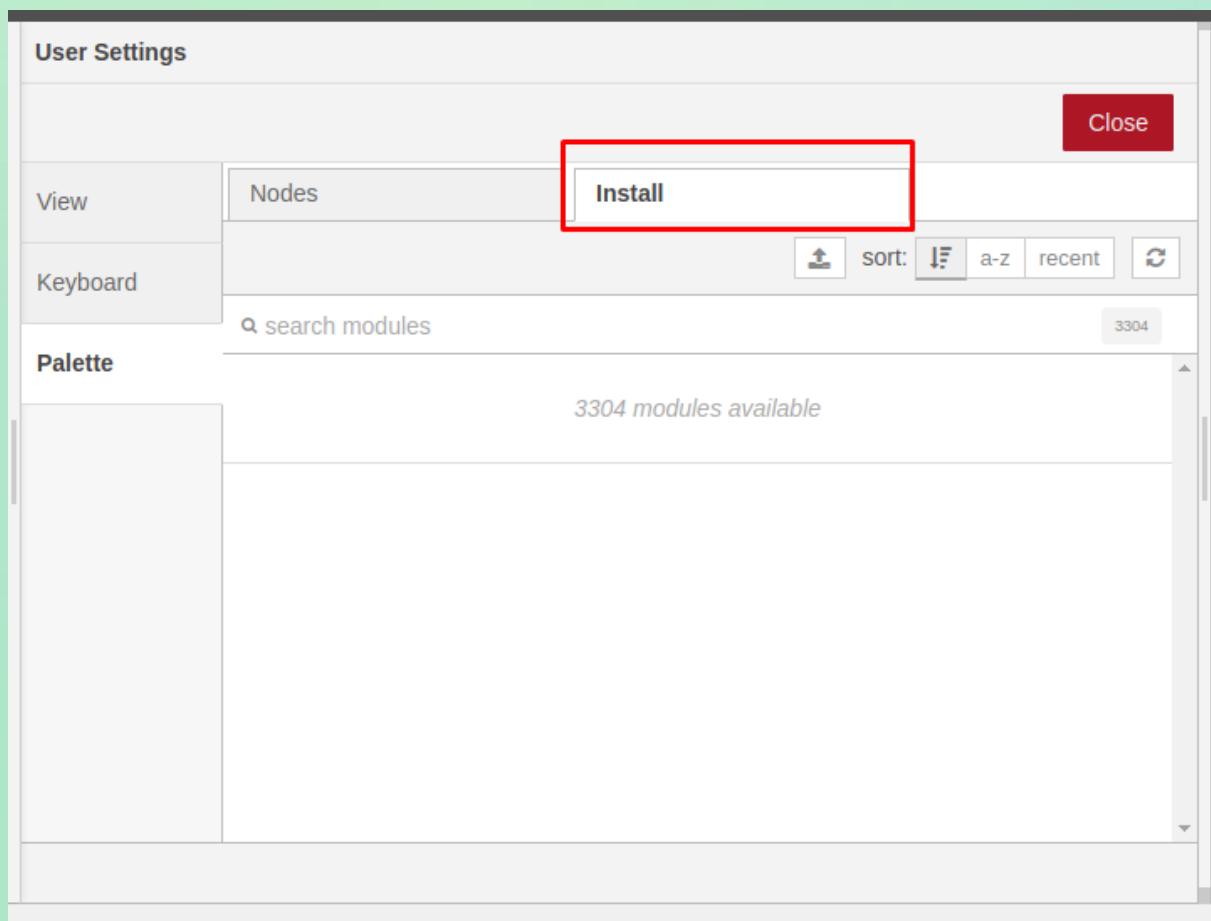
Thank you for using serialport!
If you rely on this package, please consider supporting our open collective:
> https://opencollective.com/serialport/donate

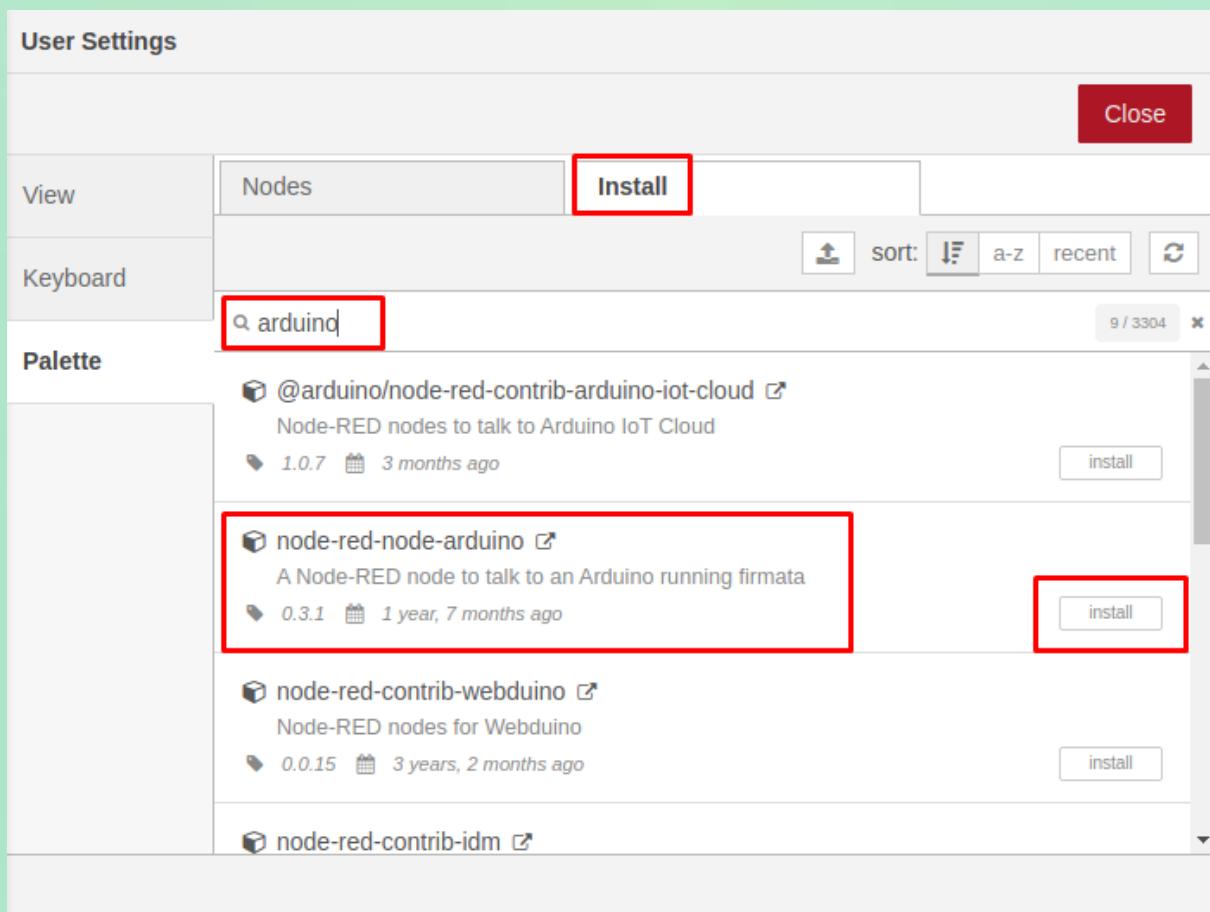
/home/bitirme-nodered
└── node-red-node-arduino@0.3.1
    ├── firmata@2.3.0
    ├── firmata-io@2.3.0
    └── serialport@8.0.8
        ├── @serialport/binding-mock@8.0.6
        │   ├── @serialport/binding-abstract@8.0.6
        │   └── @serialport/bindings@8.0.8
        ├── bindings@1.5.0
        └── file-uri-to-path@1.0.0
            └── nan@2.14.2
```

İkinci Yol : Tarayıcı üzerinden ulaştığımız Node-RED ara yüzünde sağ en üstte üç çizgi ikonuna tıklayıp "Manage palette" seçeneği ile.

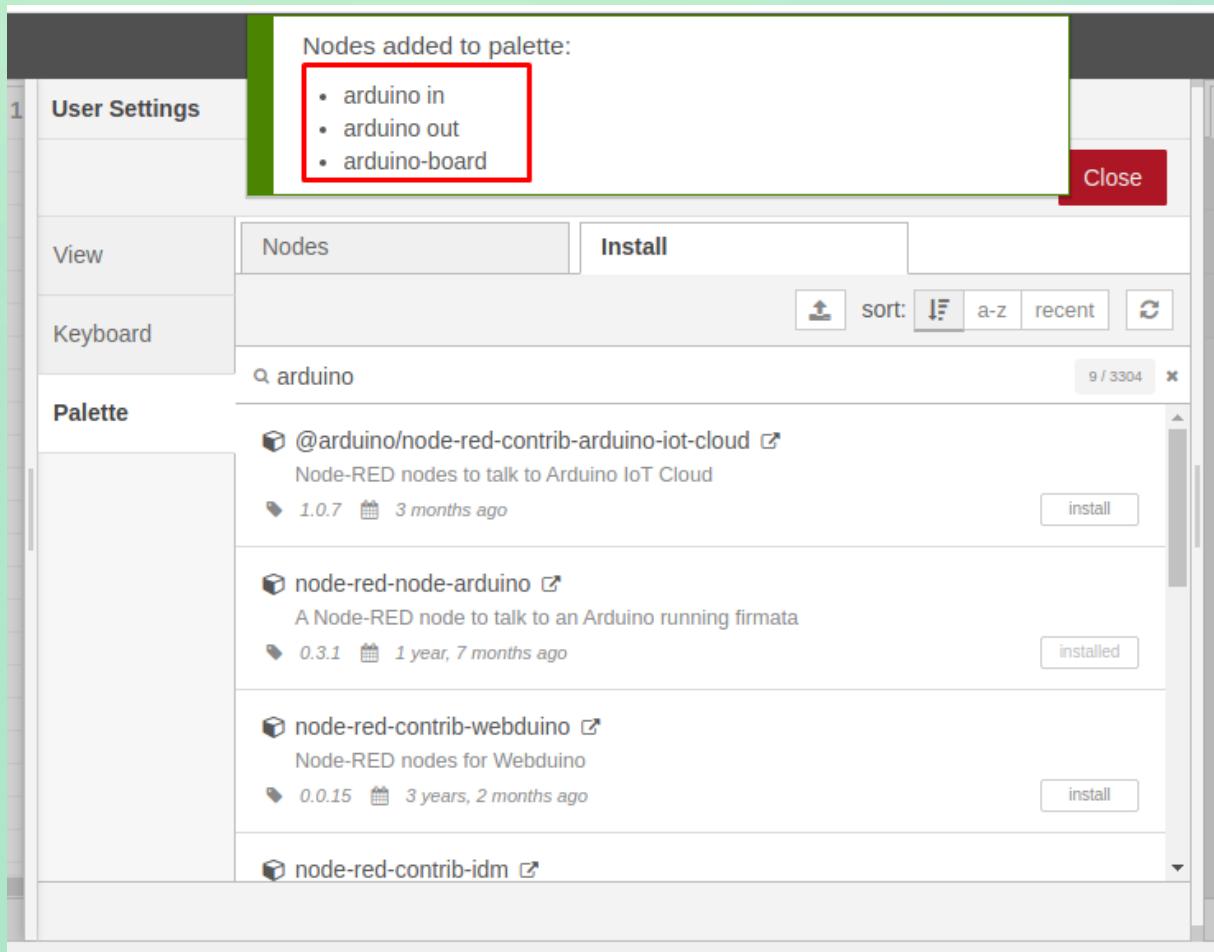


Karşımıza çıkan ekranda "Install" seçeneğini seçip "arduino" yazdığımızda karşımıza çıkıyor.





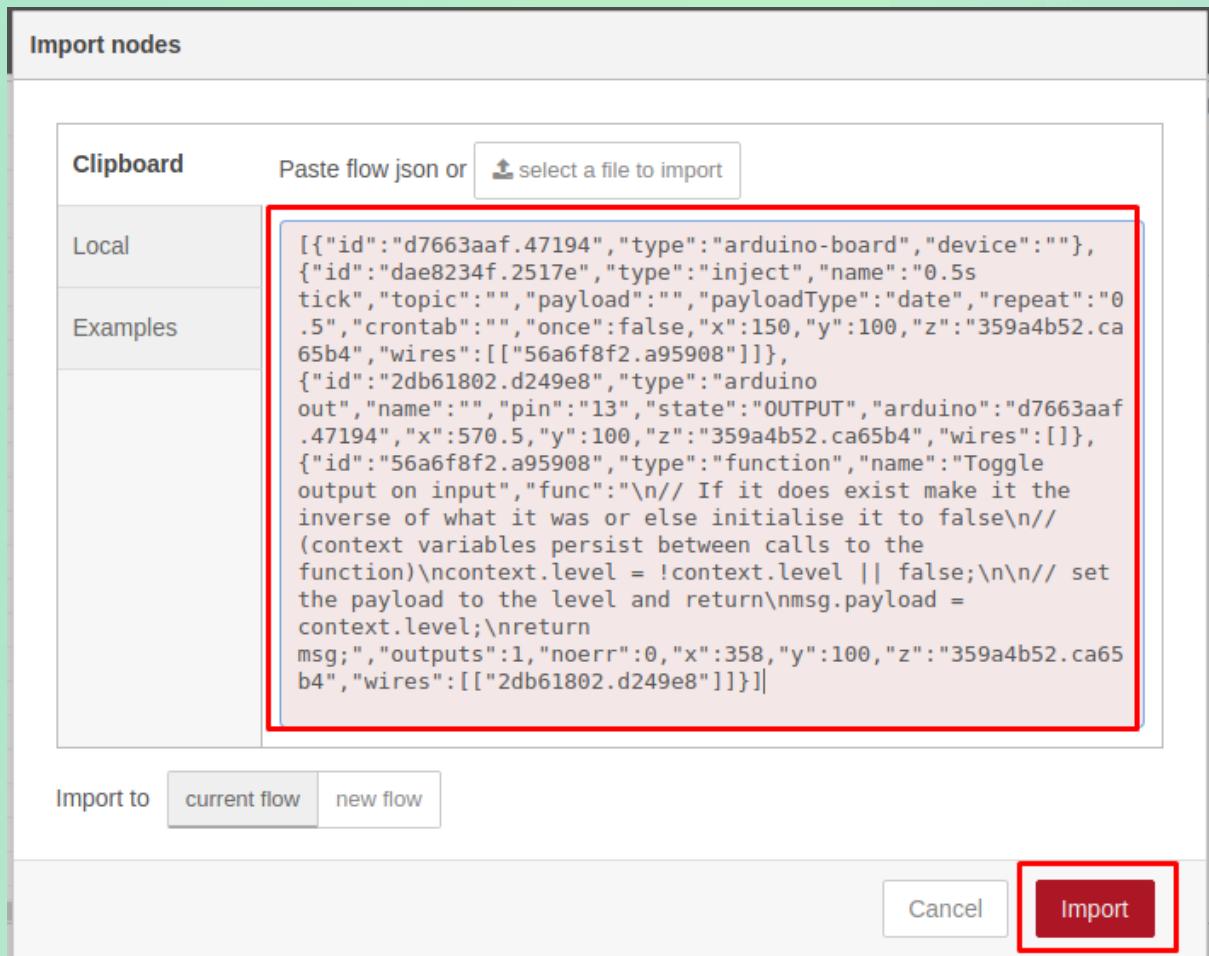
"install" butonuna tıklayarak Node-RED'deki palete Arduino düğümlerini ekliyoruz. Eğer başarılı bir yüklemeye yaparsanız Node-RED ekranında bildirim alacaksınız.



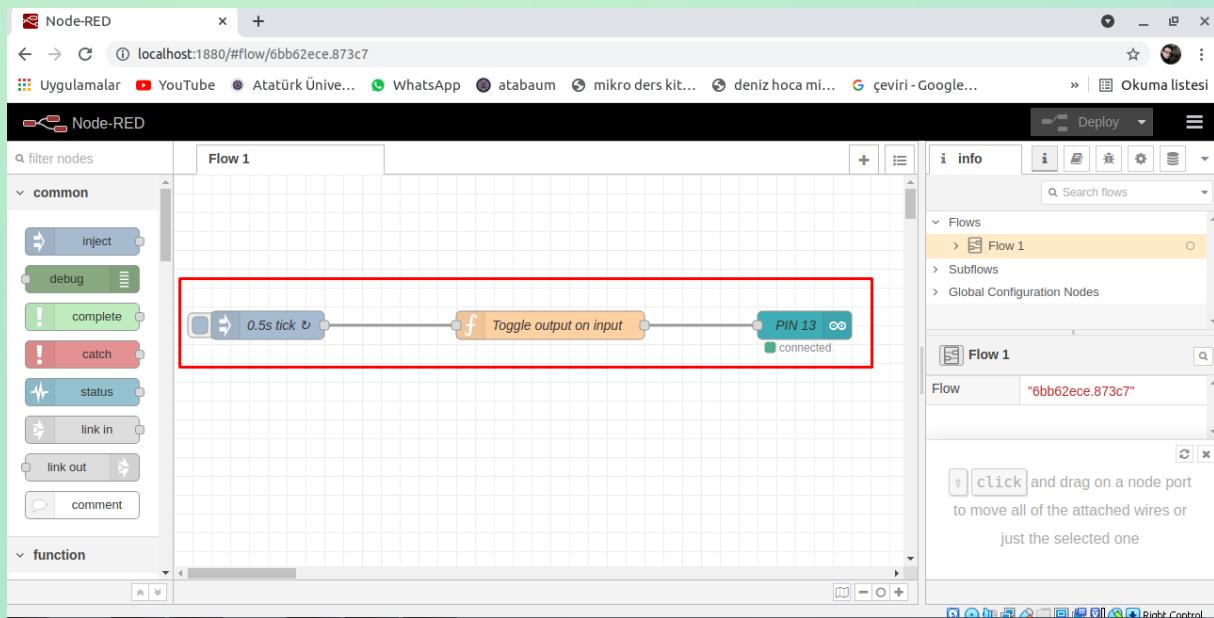
LED İLE ETKİLEŞİM

Standart Firmata'yı yükleyip ardından Node-RED'e Arduino düğümlerini ekleyince artık Node-RED ve Arduino arasında iletişim kurmaya başlayabiliriz. Bir led'i yakıp söndürmeye yarayan bir akış düzenlemek istiyoruz. Bunun için öncelikle aşağıda vereceğim akışı "import" etmeniz gerekiyor. Bunun için Node-RED ekranındayken "Ctrl+i" tuş kombinasyonunu yaparak karşınıza gelecek olan ekrana bu akışı yapıştırmanız gerekiyor.

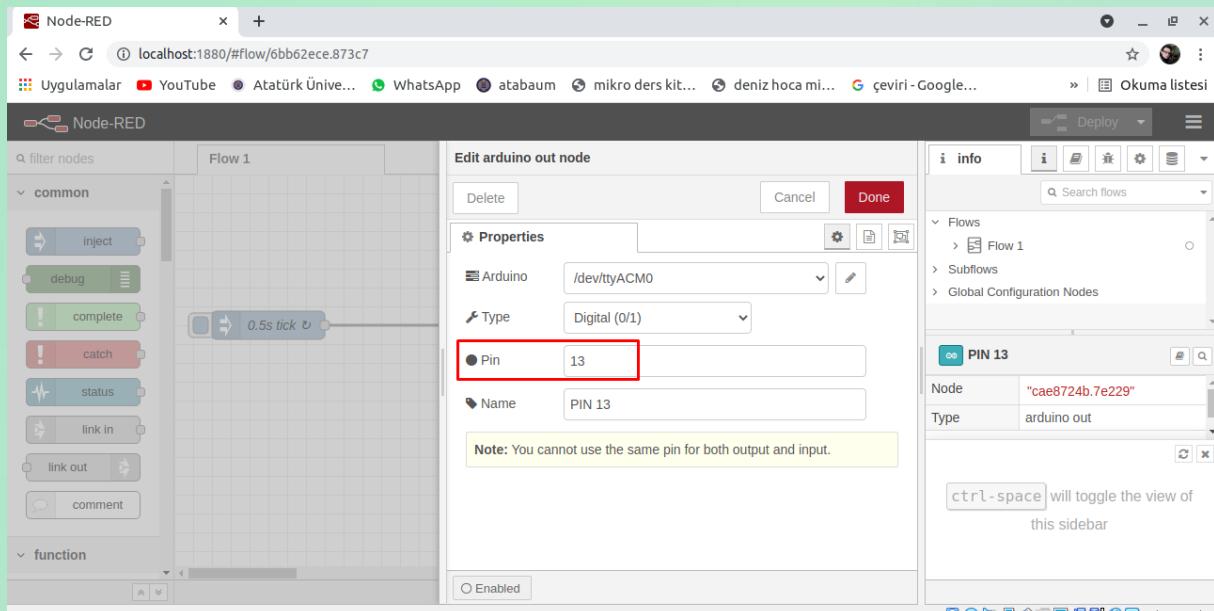
```
[{"id": "d7663aaf.47194", "type": "arduino-board", "device": ""}, {"id": "dae8234f.2517e", "type": "inject", "name": "0.5s tick", "topic": "", "payload": "", "payloadType": "date", "repeat": "0.5", "crontab": "", "once": false, "x": 150, "y": 100, "z": "359a4b52.ca65b4", "wires": [{"id": "56a6f8f2.a95908"}]}, {"id": "2db61802.d249e8", "type": "arduino-out", "name": "", "pin": "13", "state": "OUTPUT", "arduino": "d7663aaf.47194", "x": 570.5, "y": 100, "z": "359a4b52.ca65b4", "wires": []}, {"id": "56a6f8f2.a95908", "type": "function", "name": "Toggle output on input", "func": "\n// If it does exist make it the inverse of what it was or else initialise it to false\n// (context variables persist between calls to the function)\ncontext.level = !context.level || false;\n\n// set the payload to the level and return\nmsg.payload = context.level;\n\nreturn\nmsg;", "outputs": 1, "noerr": 0, "x": 358, "y": 100, "z": "359a4b52.ca65b4", "wires": [{"id": "2db61802.d249e8"}]}]
```



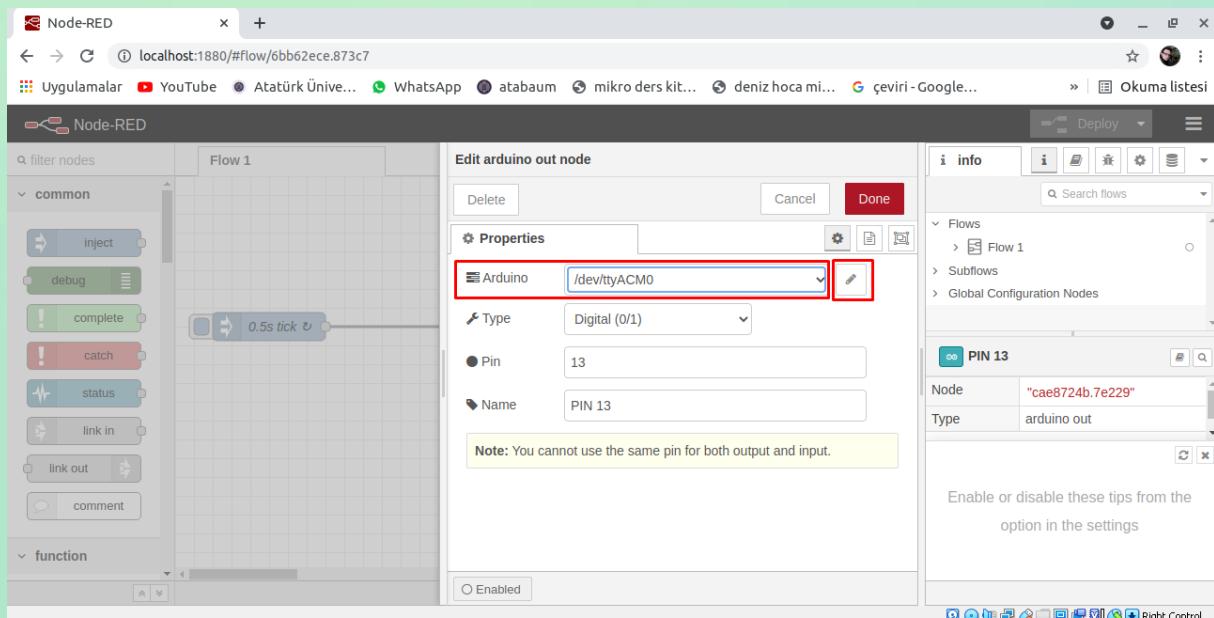
Bu işlemin ardından Node-RED panelinde 3 adet bağlı düğüm görünecektir. Bu düğümleri konumlandırdıktan sonra bazı ayarları kontrol etmeniz gerekiyor.



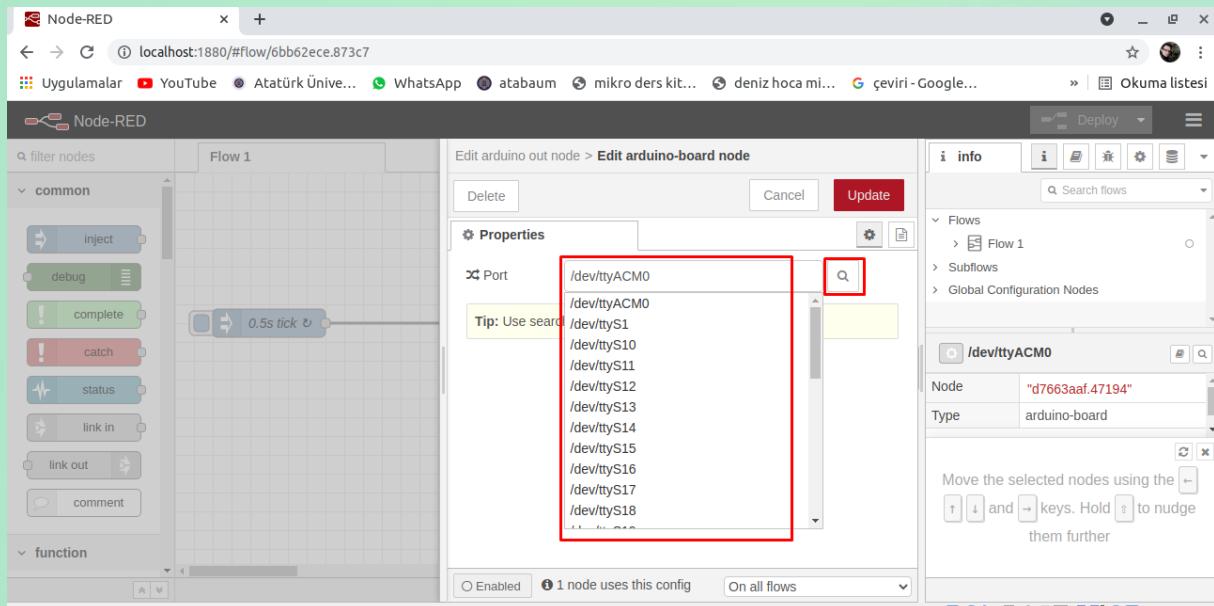
Öncelikle led'i Arduino kartınızın kaç numaralı girişine taktığınız önemli.Bu örnekte ledin "+" ucu Arduino'da 13 numaralı girişe takılmıştır. "-" ucu ise "GND" ye bağlıdır. Siz 13 numaralı girişe değil de başka bir girişi kullanmak istiyorsanız bunu "arduino out" düğümüne (en sağdaki mavi düğüme) çift tıklayıp "PIN" seçeneğinden yapılandırabilirsiniz.



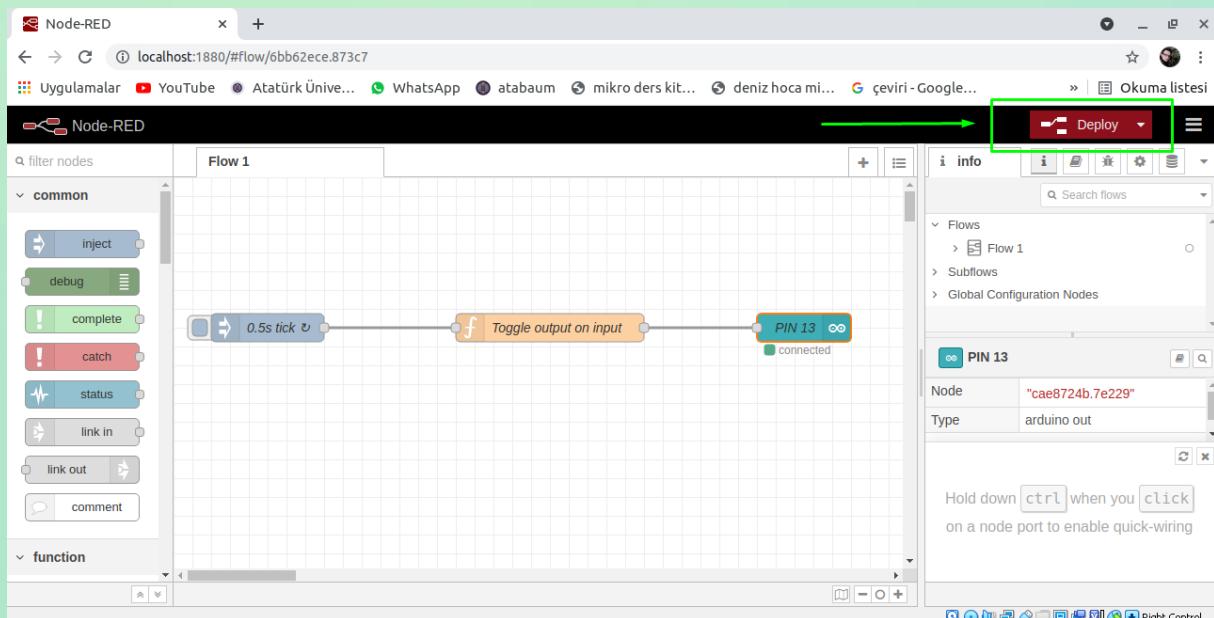
Eğer port seçili değil ise bunu da yine "arduino out" düğümüne çift tıklayıp "Arduino" seçeneğine gelip "kalem" butonuna tıklayarak düzenleyebilirsiniz.



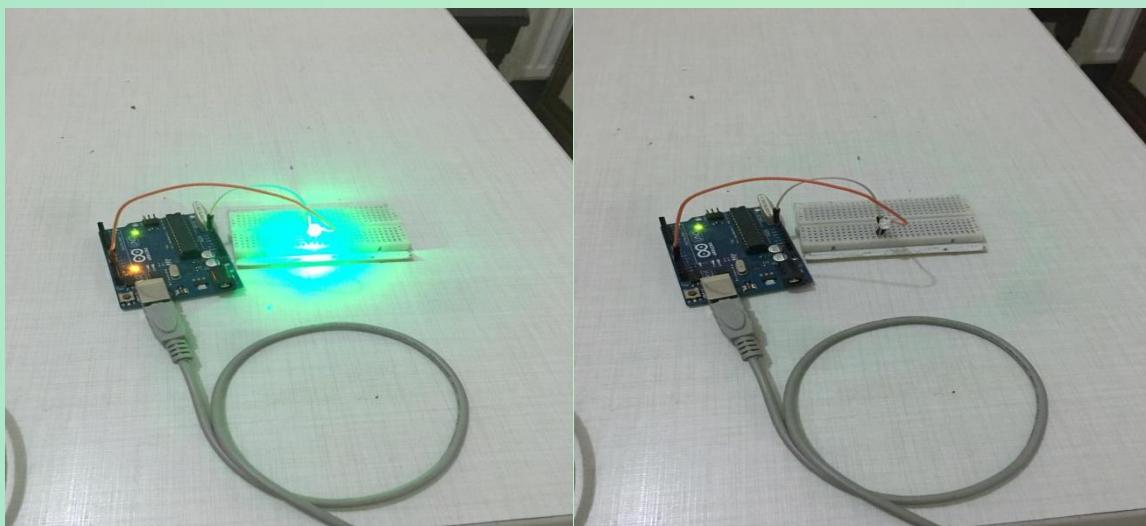
Arama butonuna tıklayarak var olan portları görüntüleyebilirsiniz.



Daha sonra "Update" butonuna tıklıyoruz ve ardından "Done" butonuna tıklıyoruz. İşlemimiz tamamlanmış oluyor. Şu an tek bir tıklamamızla Arduino kartımıza bağladığımız ledi yakıp söndürebiliriz. Bunun için sağ üst tarafta bulunan "Deploy" butonuna tıklamamız yeterli olacaktır.



Bu işlemlerin ardından Arduino kartınıza bağladığınız led her 0.5 saniyede bir yanıp sönecektir.



Eğer ledin farklı sürelerde yanıp sönmesini istiyorsanız "inject" düğümüne çift tıklayıp "every" kısmından saniye , dakika veya saat cinsinden ayarlama yapabilirsiniz.

