

# Мехатроника и робототехника

## ПСМиРК МИИТ

[Главная](#)[События](#)[Абитуриентам](#)[Студентам](#)[О кафедре](#)[Контакты](#)

**Студентам >> Учебные материалы >> Пошаговые уроки**

### LinuxCNC + arduino

По материалам *"Improved Analog & Digital Interface with Arduino"* автор Jeff Epler.

Вы можете скачать **сохранённую копию** оригинала без исправлений - с ходу работать не будет.

Мы будем работать с **исправленной версией** (исправления минимальны).

Все обсуждения и вопросы на [форуме](#).

Описание функционала и ограничения:

Отличное расширение, позволяющее добавить к вашему проекту на LinuxCNC дополнительные входы/выходы. А если есть желание немного разобраться, то можно сделать множество по настоящему интересных вещей;)).

Но к сожалению есть и печальные новости. Вся эта штука работает не в `rt a v usg` и соответственно относительно медленная, так что `step/dir` на ней сделать не выйдет, как и `limit`, `home`, `probe` концевики. А вот для СОЖ, включения и управления скоростью шпинделя, концевиков наличия обрабатываемой детали, пользовательских кнопок управление нагревателем, автоматическим прижимом заготовки - в самый раз!

Что будет в tutorialе:

- Подключение arduino с прошивкой от Jeff Epler (6+6 analog i/o, 3+3 digital i/o)
- Подключение arduino с моей прошивкой (8+8 digital i/o)
- Пример использования с LinuxCNC
- С чего начать чтобы сделать свою прошивку

Итак, начнем!

### Подключение arduino с прошивкой от Jeff Epler

1. Для начала ставим Arduino IDE (для 10.04):

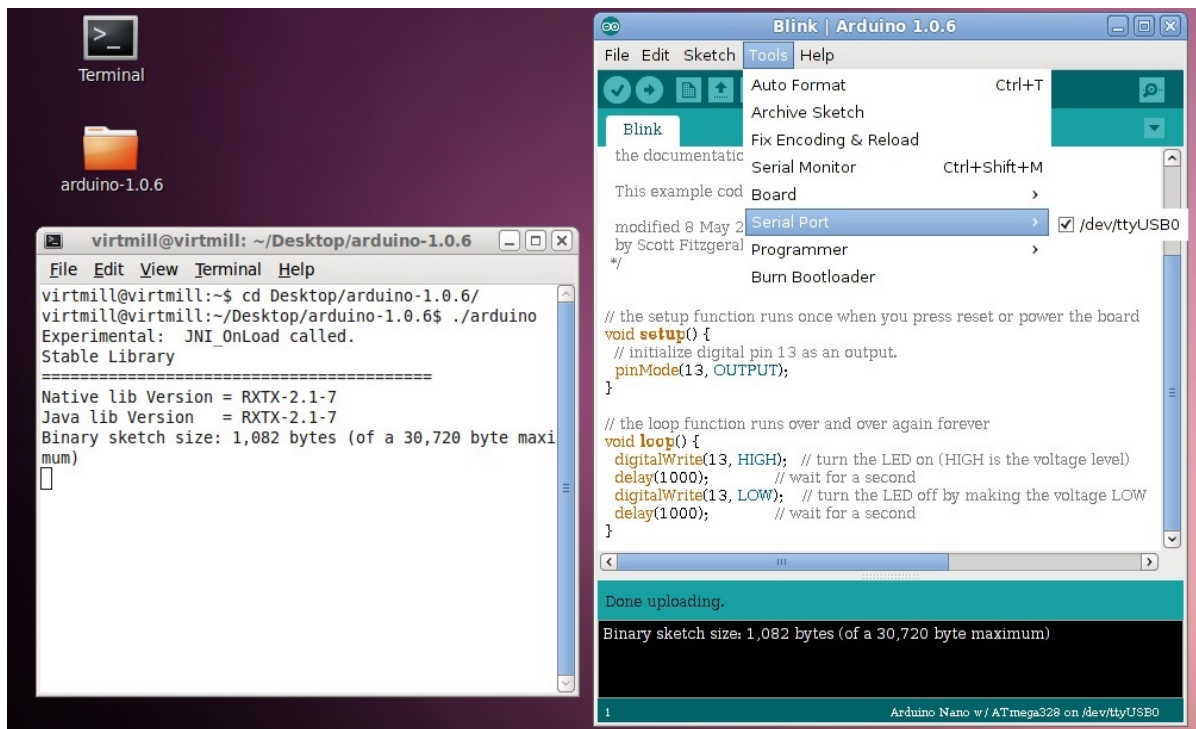
```
sudo apt-get update
sudo apt-get remove brltty brltty-x11
sudo apt-get install gcc-avr avr-libc avrdude openjdk-6-jre
sudo adduser USERNAME dialout
```

где USERNAME это имя вашей учетной записи.

Далее скачиваем [последний релиз Arduino IDE](#) (сейчас 1.0.6), распаковываем, в терминале переходим в распакованную директорию и

```
./arduino
```

Материал отсюда: [How to install Arduino software on Ubuntu 10.04 LTS](#).



2. Быстрый тест:
  - o Подключаем нашу папо (uno) к компу
  - o В IDE делаем соответствующие настройки: Tools→Board (выбираем нашу плату), Tools→Serial port (ставим галочку с нашим устройством)
  - o File→Examples→01.Basics→Blink жмем Upload
  - o Смотрим как мигает диодик на плате

Между прочим, Ubuntu в отличие от винды с ходу подхватила китайское arduino pано с микроухой ch340 (Сегодня папо с чипом ch340 стоят около 200р. с алиэкспресс)!
3. Из архива исправленной версии достаем скетч arduino.ino и прошиваем плату.
4. Идем дальше. В терминале:
 

```
sudo apt-get install python-serial
```

тест (не должно вызвать ошибку!, просто схавает команду и ничего не произойдет):

```
python -c 'import serial'
```
5. Файл arduino.py (из того же архива) переименовываем просто в arduino и кладем в bin (или добавляем в PATH) и делаем его исполняемым:
 

```
sudo mv arduino.py /bin
```

```
sudo chmod +x /bin/arduino
```

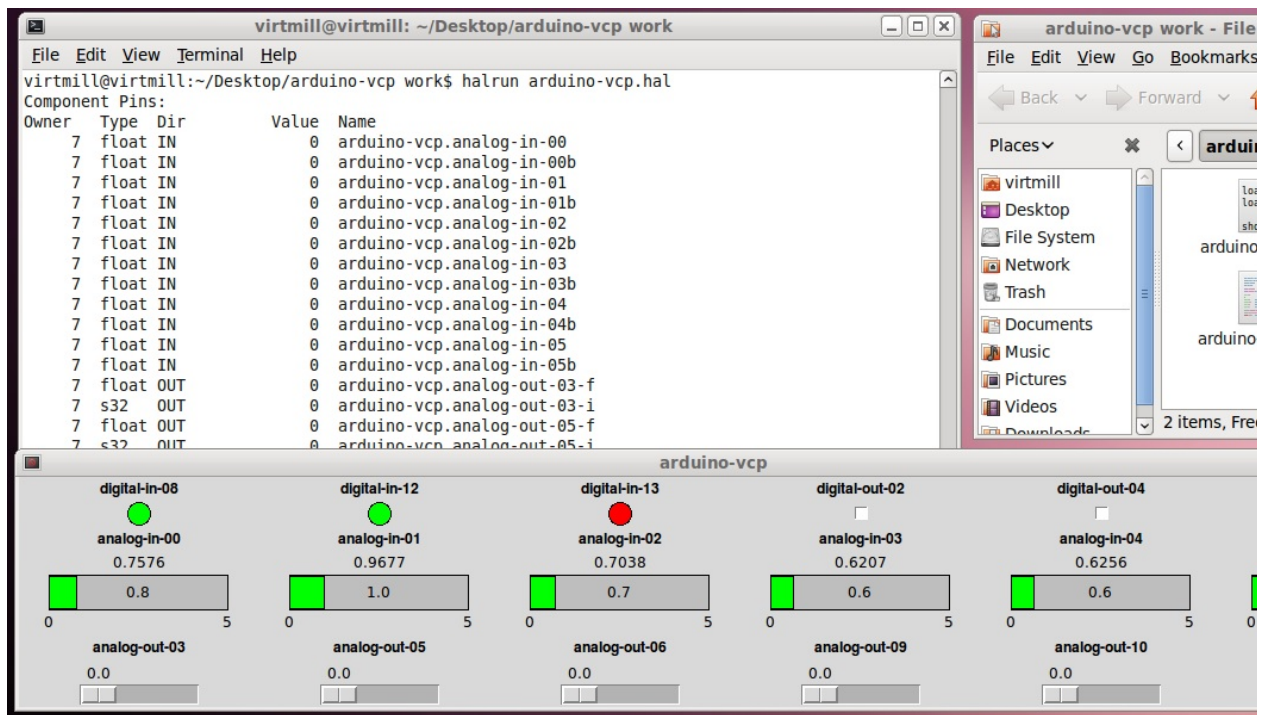
Если что, то в PATH должно добавляться как-то так:

```
PATN=$PATN:/usr/new/path/added/
```

```
export PATN
```
6. Теперь нас интересуют два оставшихся файла: arduino-vcpr.hal и arduino-vcpr.xml. В терминале:
 

```
halrun arduino-vcpr.hal
```

Если все сделано правильно, то появится вот такая вот хреновина.



Если в версии 12.04 ставили arduino IDE через apt-get install, то может возникнуть конфликт поскольку исполняемый файл arduino IDE анзывается arduino и наш файл arduino.py мы также переименовали в arduino и они оба прописаны в ПАНТ. Тогда надо либо удалить arduino IDE, либо переименовать наш arduino во что-то другое (в нем внутри также надо все переименовать. И в .hal и в .xml)

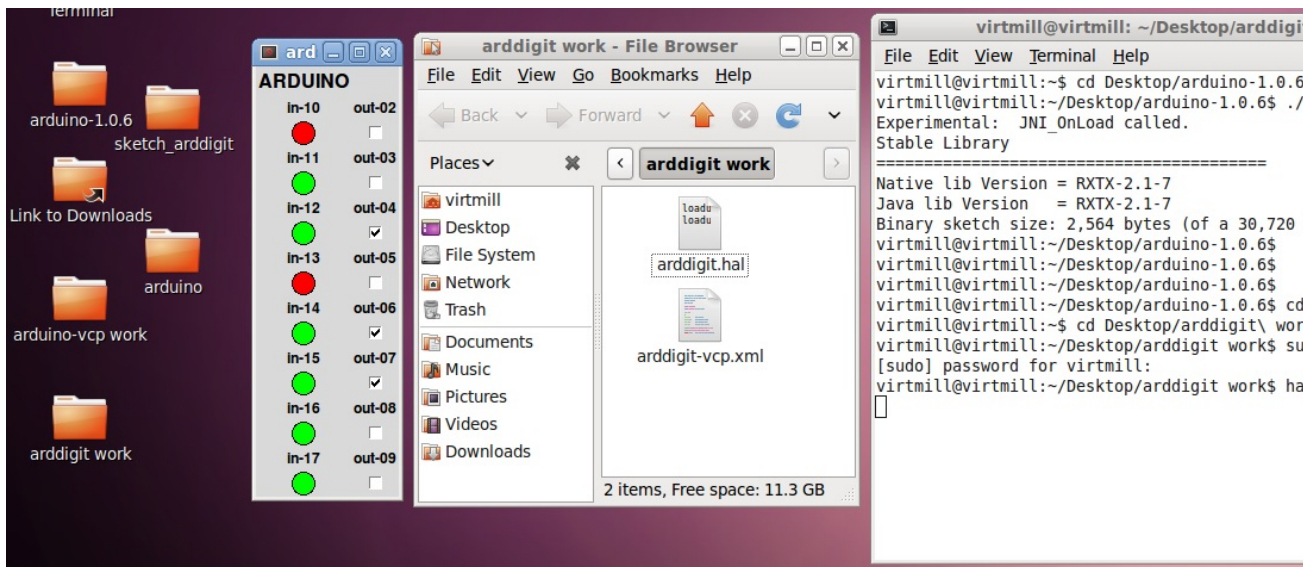
Проверено на arduino UNO, nano и китайском nano с чипом CH340! Также проверено на 10.04 и на 12.04 debain. Для arduino UNO мне приходилось переименовывать порт USB0 на какой-то другой. Название порта, который использует ваша плата arduino можно посмотреть в том же arduino IDE в Tools→Serial port. Переименовать надо в файлах arduino.py и arduino-vcp.hal

В итоге имеем: 6 аналоговых входов, 6 аналоговых выходов (8 бит ШИМ 500Гц), 3 цифровых входа, 3 цифровых выхода.



## Подключение arduino с моей прошивкой

Делаем все тоже самое, только используем вот [эту прошивку](#).



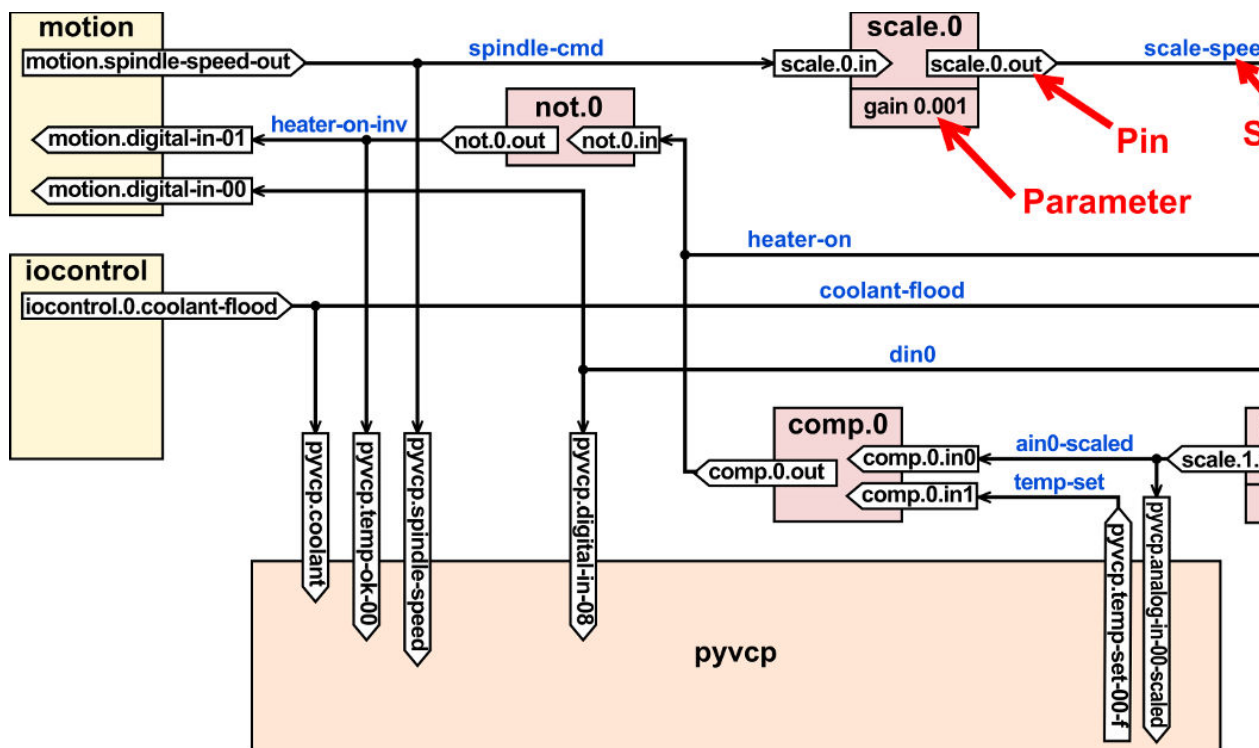
Получаем: 8 цифровых входов, 8 цифровых выходов.

Не забудьте в hal посмотреть pin и parameter для этих компонентов:

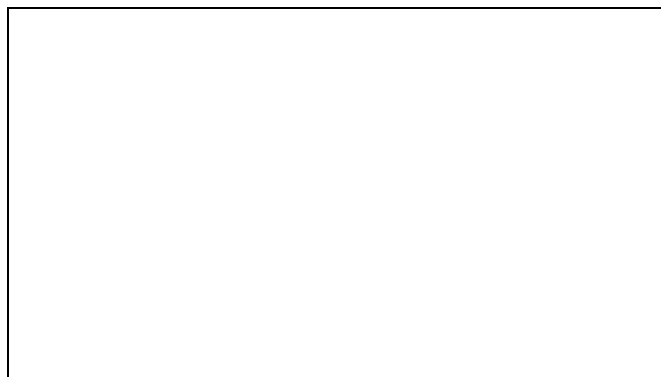
```
cd
cd linuxcnc
halrun
loadusr arddigit
show pin
show param
увидите что там из функционала еще есть инвертирование пинов.
```

## Пример использования с LinuxCNC

- Пример 1 сформулируем так:
  - цифровой выход на СОЖ
  - цифровой выход на реле нагревателя
  - цифровой вход от концевика присутствия заготовки
  - аналоговый вход от датчика температуры
  - аналоговый выход для регулирования частоты вращения шпинделя
  - ползунок на приборной панели для установки температуры
- С температурой будет такая штука: выставляем желаемую температуру ползунком, когда температура на датчике достигает этого значения, реле нагревателя отключается.  
Связи будут выглядеть следующим образом:



3. Полностью конфигурацию с примером G кода можно взять тут: [my-ard-test.zip](#).
4. Создайте в stepconf любую конфигурацию и назовите ее my-ard-test, затем просто подмените все файлы файлами из архива my-ard-test.zip.
5. В файле ini надо указать имя xml файла типа: PYVCP = arduino-vcp.xml
6. В главный hal добавлено в основном что-то типа: loadrt scale count=2 и addf scale.0 servo-thread
7. Всё остальное добавляется в custom\_postgui.hal
8. Как работает файл test.ngc смотрите в видео ролике:



## С чего начать чтобы сделать свою прошивку

В разделе Creating Userspace Python Components документации HAL Manual кратко и доходчиво разобрано с чего начать. При этом посмотрев пару примеров можно в принципе разобраться. Еще один пример есть тут: [emcrepstrap](#) и тут: [Analog inputs with Arduino and EMC](#)

Для arduino же есть огромное количество примеров и форумов.

В заключении хотелось бы отметить, что часть выполняемых функций можно передать непосредственно на arduino. Например поворот револьверной головки при смене инструмента на токарном станке. Плате может послаться только номер инструмента, а обратно сигнал готовности. При этом управление двигателем револьверной головки ложится на плату.

Ярослав Власов ©  
02.02.2015

В раздел "Пошаговые уроки"