

Приложение на Arduino в обучението и научните изследвания

Публична академична лекция

доц. д-р Светослав Енков

катедра Компютърна Информатика, ФМИ, ПУ

✉ enkov@uni-plovdiv.bg

facebook: Svetoslav Enkov



Въведение

- ▶ Обзор на средата и платформите Arduino
- ▶ Видове Creative Commons лицензи
- ▶ Предимства на Arduino
- ▶ Използване на Arduino в образованието
- ▶ Използване на Arduino в научните изследвания

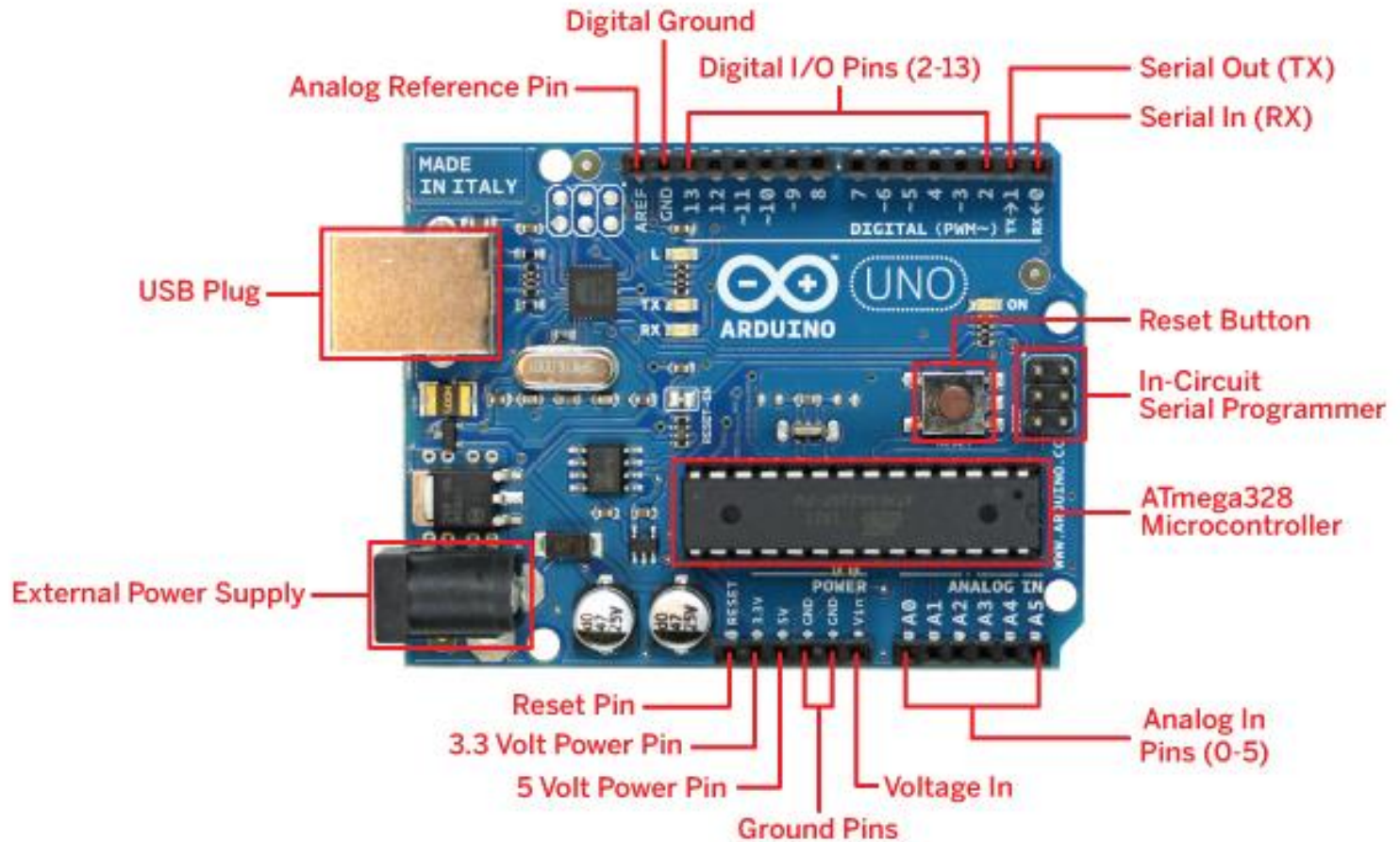
Какво е ARDUINO?

- ❑ Arduino е open-source платформа за физически изчисления (physical computing) с лесни за използване софтуер и хардуер.
- ❑ Основава се на опростена входно-изходна платка и среда за разработка, която използва Processing/Wiring езика.
- ❑ Arduino може да се използва за самостоятелни интерактивни джаджи или да се свърже със софтуер от компютър.

Какво е ARDUINO?

- ❑ Предназначена е за студенти и изследователи, хора на изкуството, дизайнери, любители и всички, които обичат да човъркат технологиите.
- ❑ Програмира се на Arduino Programming Language (APL) – език, подобен на C/C++.
- ❑ Доста по-лесен за използване от повечето подобни развойни системи с микроконтролери на пазара.

ARDUINO Uno (8 bit, atMega)

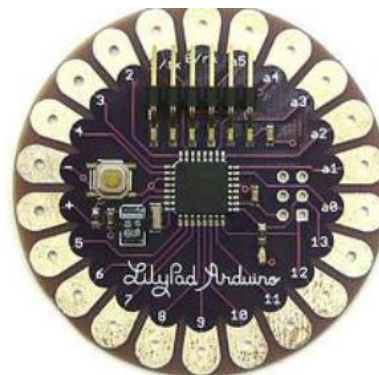


Версии на 8 битовите Arduino

- Различават се по размер, възможности (брой входове, начин на захранване), използвания микроконтролер и др.



MEGA



LILYPAD



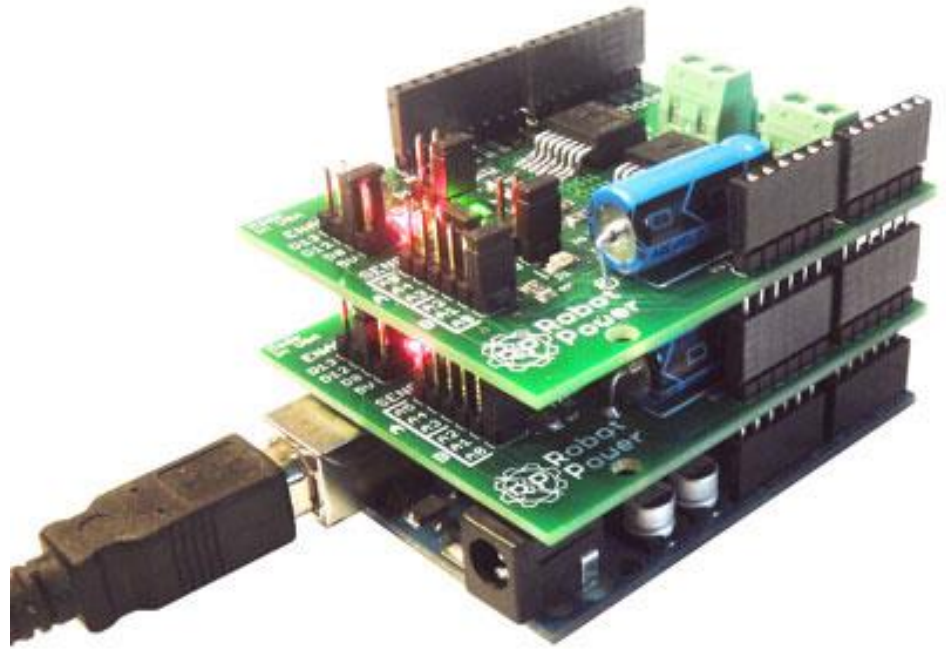
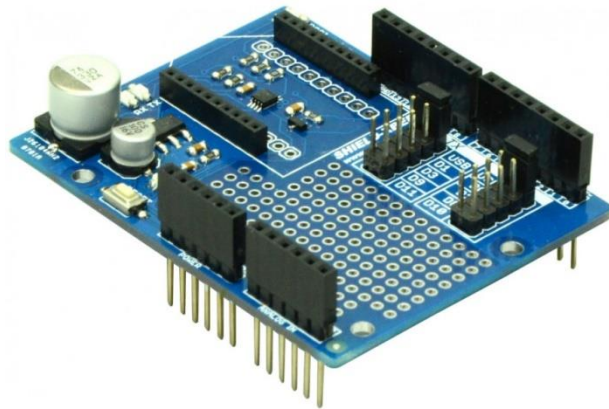
MINI



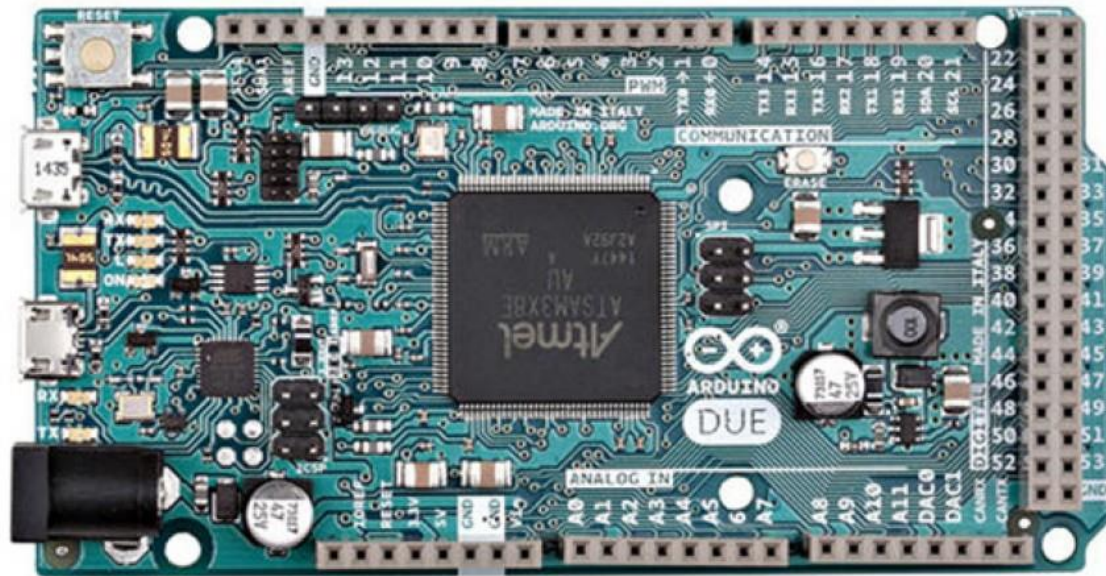
NANO 43mm x 18mm

Разширителни платки (shields)

- Печатни платки, които се поставят и подреждат над Arduino.
- Стиковат се с изводите на Arduino.
- Позволяват разширяване и допълване на функциите на Arduino.

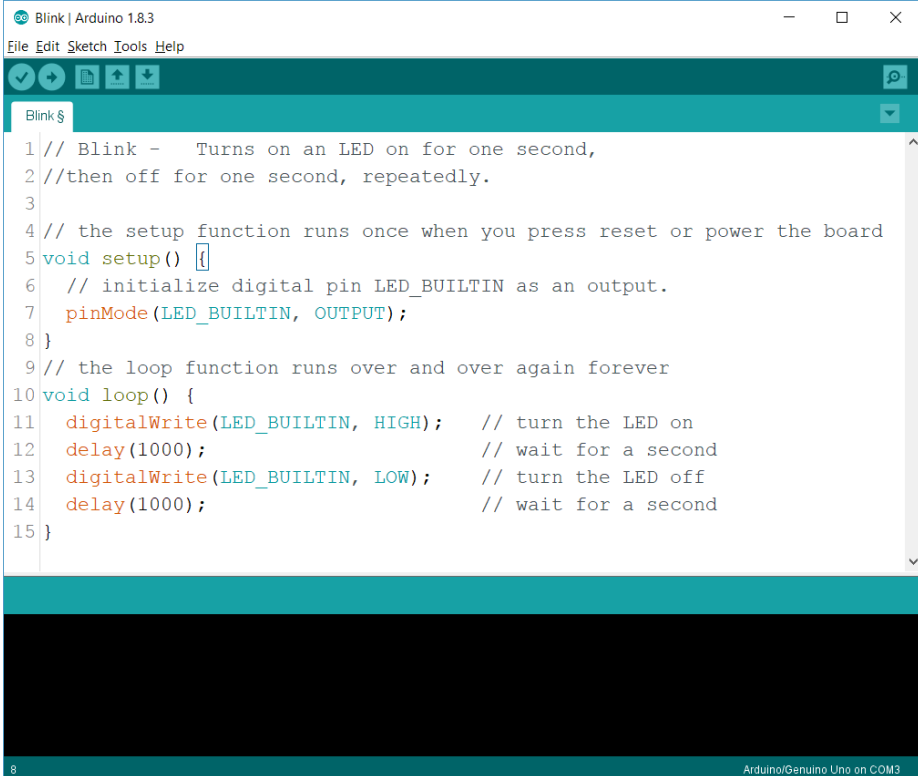


ARDUINO Due (32 bit, ARM)



Arduino IDE

Най-често използваната при Arduino среда за разработка е Arduino IDE – среда за програмиране, позволяваща писане на програми за Arduino на опростен език (подобен на C++), базиран на Processing.

A screenshot of the Arduino IDE window titled "Blink | Arduino 1.8.3". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and running sketches. The main text area displays the "Blink" sketch code, which is a standard Arduino program that turns an LED on and off repeatedly. The code is as follows:

```
1 // Blink - Turns on an LED on for one second,
2 // then off for one second, repeatedly.
3
4 // the setup function runs once when you press reset or power the board
5 void setup() {
6   // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
7   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
8 }
9 // the loop function runs over and over again forever
10 void loop() {
11   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on
12   delay(1000); // wait for a second
13   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off
14   delay(1000); // wait for a second
15 }
```

The bottom status bar shows "8" and "Arduino/Genuino Uno on COM3".

Стъпки при програмирането

- ☐ Стартиране на IDE
- ☐ Писане на кода и логиката
- ☐ Проверка с verify/compile бутона за грешки и коректност
- ☐ Свързване на платката с USB към компютъра
- ☐ Инсталиране на драйверите (само еднократно на даден PC)
- ☐ Избор и настройка на серийния порт (еднократно, при нужда)
- ☐ Избор на платката (еднократно, при нужда)
- ☐ Програмиране на контролера чрез Upload бутона и тестване

Симулатори за Arduino

Позволяват разработка без налична Arduino платка. Имат много предимства, но и много ограничения – не поддържат доста от външните устройства (разширения). Удобни са за малки проекти, преди да се инвестира в реален хардуер. Повечето нямат все още 32 битова поддръжка (за Arduino Due)!

- [Fritzing](#) – безплатен, поддържа Due, чертаене на схеми, удобен за работа, визуално проектиране;
- [Codeblocks for Arduino](#) – безплатен;
- [Emulino](#) – безплатен;
- [ArduinoSim](#) – безплатен;
- [Simuino](#) – безплатен;
- [ArduinoDebugger](#) – безплатен;
- [Arduino Simulator iPhone App](#) – \$2.99;
- [Simulator for Arduino](#) – \$14.99, пробен период.

Creative Commons лицензи

"Криейтив Комънс" ("Creative Commons", "CC") представлява набор от типови договори за използване на авторски произведения.

Договорите са създадени през 2001 г. от професор Лорънс Лесиг от Станфордския университет в САЩ като реакция срещу разрастването на обхвата на авторското право.

Creative Commons лицензи

Подобно на лицензионните споразумения, с които се предоставят права за използване на компютърни програми, всеки автор или друг собственик на права върху произведение на изкуството или науката, може с оповестяването на своето произведение да укаже, че дава на обществеността по-широки права за ползване на произведението от тези, които им предоставя авторското право.

Наред с това, когато произведенията се публикуват в Мрежата, кодът на типовите договори за СС, прикрепени към произведението, позволява на много търсачки да ги разпознават. Така достъпът до тези произведения е улеснен.

Видове СС лицензи

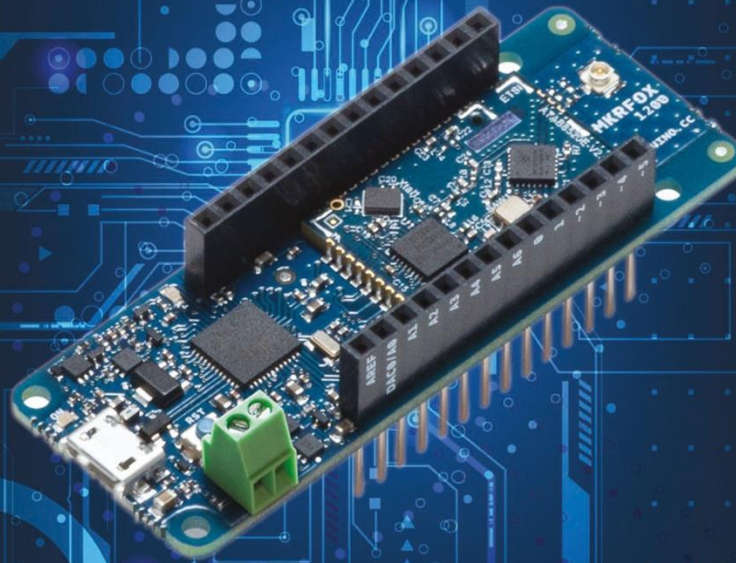
Creative Commons

  Признание CC BY	Мога да споделям, променям и печеля от творбата	Само ако спомена автора
   Признание Споделяне на споделеното CC BY-SA	споделям, променям и печеля от творбата	спомена автора и запазя същия лиценз
   Признание Некомерсиална употреба CC BY-NC	споделям и променям творбата	спомена автора и не печеля от творбата
   Признание Без производни CC BY-ND	споделям и печеля от творбата	спомена автора и не променям творбата
    Признание, Некомерсиално, Споделяне на споделеното CC BY-NC-SA	споделям и променям творбата	спомена автора, запазя същия лиценз и не печеля от неговата творба
    Признание, Некомерсиално, Без производни CC BY-NC-ND	споделям творбата	спомена автора, не променям творбата, не печеля от нея и запазя същия лиценз

Светослав Енков

Програмиране в среда **ARDUINO**

ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО



УНИВЕРСИТЕТСКО ИЗДАТЕЛСТВО
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“

Предимства на Arduino за научните изследвания и обучението

- Ниска цена.
- Достъпност – голям брой производители на модули.
- Бързо научаване и усвояване на работата с него.
- Лесни промени – изходен код (open source).
- Лесна употреба – с shields (модули), без поялник.
- Голяма общност от потребители – книги, форуми и блогове, има висока отзивчивост при въпроси.
- Наличие на голям брой готови и безплатни решения (вследствие на СС лиценза – с изходен код).

Предимства на Arduino за научните изследвания и обучението

- Arduino може да се използва за създаване на самостоятелни интерактивни предмети или да си взаимодейства с външни софтуерни програми, като Flash, Processing, MaxMSP, PureData, MatLab и др.
- Средата за програмиране, която също е с отворен код, може да бъде свалена безплатно за Windows, Mac OS X и Linux.
- Позволява създаването на устройства с достъпна цена и лесно приложение в проекти за автоматизация на производствена, стопанска и изследователска дейност.

Споделен хардуер!

Безплатният софтуер с отворен код (FOSS), доказал се с Linux, става все по-масов и се налага, защото е по-добър.

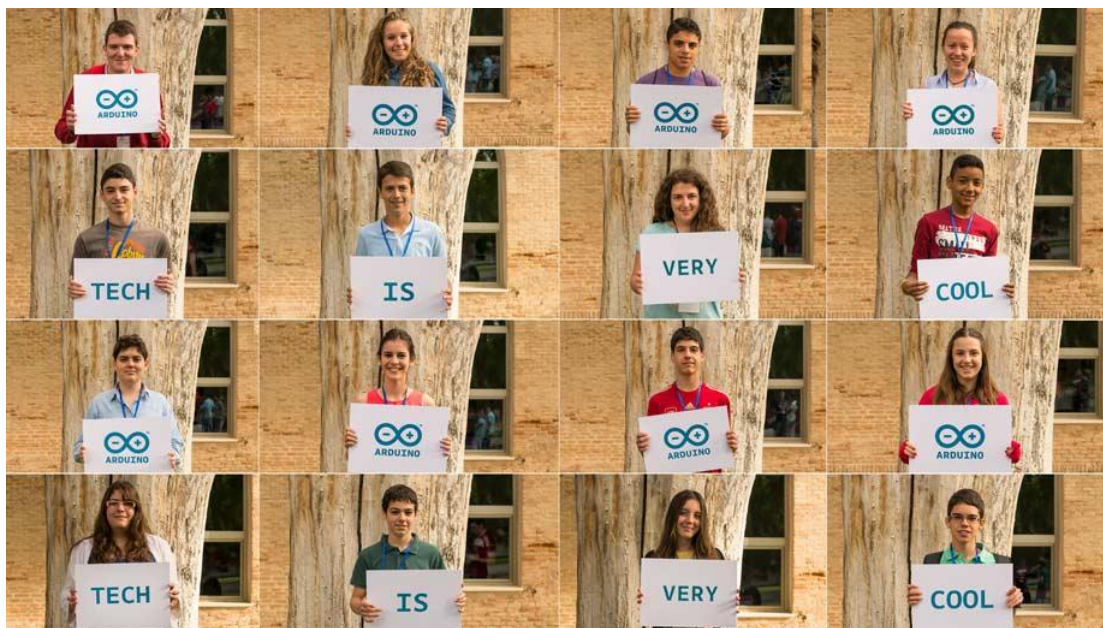
По аналогия, напоследък се налага безплатния хардуер с отворен код (FOSH) – пример е Arduino, където всичко е СС лиценз.

Масовото навлизане на 3D-принтерите също спомага за това. При СС лиценз, авторите са длъжни да споделят схемите и чертежите, вкл. и файловете за 3D-печат. Споделянето на софтуерния код на проектите също е част от причината за успеха на FOSH (включва FOSS).

Поевтиняването на смартфоните също води до масовото прилагане на споделения хардуер (вкл. Arduino) в научните изследвания, предимно в химията и медицината – има много примери за аналитични устройства със смартфони, евтини контролери и 3D-принтирани детайли.

Примери в обучението и образованието: Creative Technologies in the Classroom

СТС е предназначена за ученици на възраст от 13 до 17 години. Програмата е предназначена за преподаватели и професионалисти от сферата на образованието.



Примери в обучението и образованието: RoboSchool Пловдив

НАЦИОНАЛНО УЧИЛИЩЕ ПО РОБОТИКА «НУР–ПЛОВДИВ»

Създадено е от сдружението "Математици, Информатици и Роботици без граници", заедно с Института по Системно Инженерство и Роботика към БАН–София, и с безвъзмездната подкрепа на Търговско–Промислена Камара–Пловдив и МОЛ "Галерия Пловдив".

«Целта е да учим децата на програмиране чрез игра. Това е иновативна методика за обучение, която провокира у малчуганите специфично логическо мислене. Заложено в най–млада възраст, то ще им помага да овладяват много по–лесно реалните програмни езици като пораснат.», казва инж. Александър Чобанов, ръководител на НУР.

Примери в обучението и образованието: курсове на SoftUni за Arduino

Курсът "Arduino Basics" запознава с начина на работа и възможностите на най-популярната в света платформа за хоби електроника и интерактивни системи. Курсът дава една добра основа и е полезен за бъдещи проекти по IoT, Роботика и Smart Home.

Курсът по «Роботика с Arduino» запознава с роботиката и програмирането по забавен начин. По време на обучението всеки получава и сглобява един от най-популярните и достъпни Ардуино роботи с множество функции: управление с bluetooth, детекция и заобикаляне на препятствия и движение по лента. Курсът е предназначен както за начинаещи, така и за напреднали курсисти.

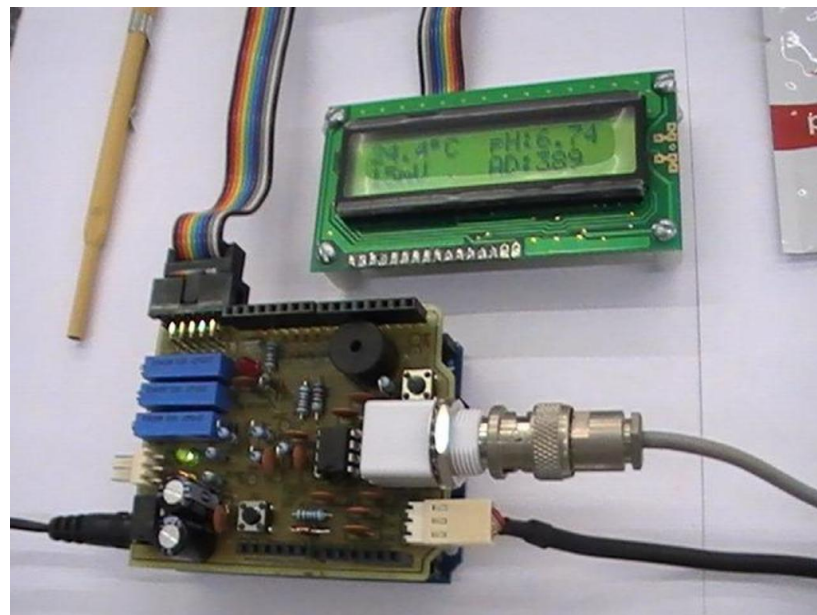


Източник: <https://softuni.bg/blog/what-is-arduino-and-what-can-you-do-with-it>

Примери в научните изследвания: pHduino

Този проект представлява уред за измерване на pH, използващ Arduino платка и сензор за pH със стъклен електрод. Сензорът включва LCD дисплей, показващ pH и температурата, може да се управлява от компютър по USB порт.

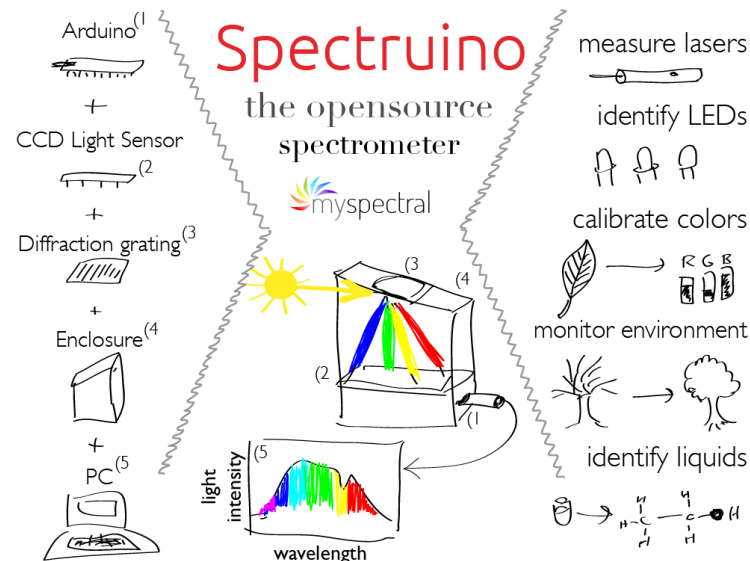
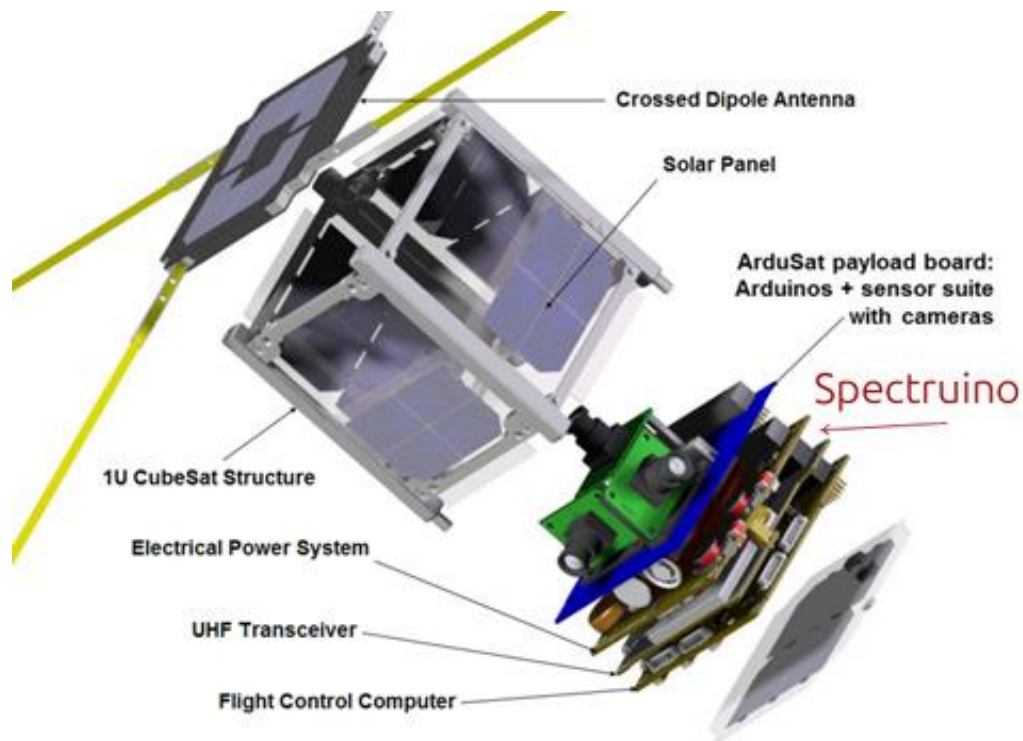
Фините настройки се правят с потенциометри, показанията се компенсират с температурен датчик.



Източник: <http://solderpad.com/solderpad/phduino/>

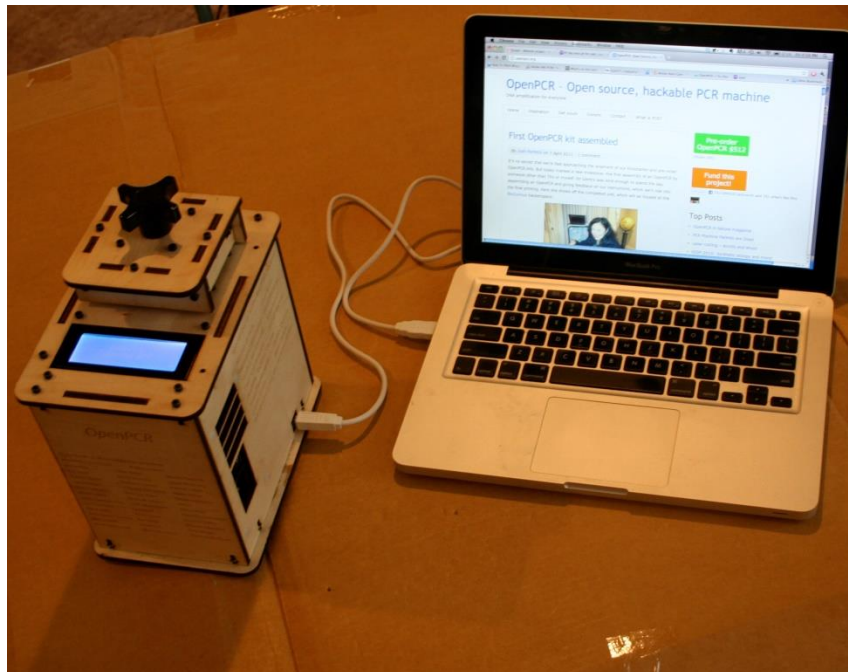
Примери в научните изследвания: Spectruino и ArduSat

Този проект представлява UV/VIS/IR spectrometer, използван е дори в 2 микроспътника – ArduSat I и II. Да, има спътници с Arduino!



Примери в научните изследвания: OpenPCR

Този проект представлява евтин и достатъчно точен термоциклиращ автомат за собствено сглобяване (DIY), помага да се контролират надеждно PCR реакциите за откриване на ДНК, секвениране и неограничен брой други приложения.



Библиография

- [**Arduino**] Официален сайт на Arduino, <https://www.arduino.cc/>.
- [**EduLearn13**] Rubio M., Hierro C., Madrid y Pablo A., Using arduino to enhance computer programming courses in science and engineering, Proceedings of EDULEARN13 Conference, 07.2013, Barcelona, Spain, pp. 5127–5133, ISBN: 978–84–616–3822–2.
- [**LabEquip**] D'Ausilio Al., Arduino: a low-cost multipurpose lab equipment, Behav Res Methods, June 2012, vol. 44(2), pp. 305–313, DOI:10.3758/s13428-011-0163-z.
- [**OSSHdwr**] Pearce J., Free and open-source scientific hardware has the potential to liberate collective intelligence and cut costs, The Analytical Scientist, issue 0213.
- [**ResearchEquip**] Pearce J., Building research equipment with free, open-source hardware, Science vol. 337 (6100), pp. 1303–1304, DOI: 10.1126/science.1228183.
- [**Wikipedia-CC**] Криейтив Комънс, https://bg.wikipedia.org/wiki/Криейтив_Комънс.

Пожелавам Ви нови научни постижения (включително с Arduino)!



<http://www.memes.com/x-x-everywhere/544>

