Elektronika mokykloje

STEM požiūris ir technologinio ugdymo sampratos kaita

Marius Narvilas

Vilniaus jėzuitų gimnazija, VJG ugdymo įnovacijų centras

Vilniaus dailės akademija, lektorius

Lietuvos technologijų mokytojų asociacija (LTMA), tarybos narys

2015.06.18

Vilniaus jėzuitų gimnazijos ugdymo inovacijų centras

2015.05.06

Technologijų mokytojas yra inovacijų iniciatorius mokykloje!

Vilniaus jėzuitų gimnazijos ugdymo inovacijų centras

Kokią Lietuvą kuriame? Kokia ji bus ateityje priklauso nuo mūsų!

SITUACIJA

Problema...

DAŽNAI MATOME PASAULĮ PRO ATSKIRUS LANGUS

„Jei ir toliau darysite tą patį, ką darėte iki šiol, tai ir toliau gausite tą patį, ką gavote iki šiol“

Jack Canfield

Technologinio ugdymo tikslas

- Sudaryti prielaidas mokiniams išsiugdyti technologinio raštingumo pagrindus, t. y. puoselėti vertybines nuostatas ir bendruosius technologinius gebėjimus, būtinus kiekvienam žmogui nuolat kintančioje sociokultūrinėje aplinkoje, gebėti naudotis nesudėtingomis technologijomis kaip vartotojams, patirti kūrybinį džiaugsmą, mokėti spręsti problemas, išsiugdyti pozityvias nuostatas nuolatinei technologijų kaitai.

Ar gali Jonas konkuruoti su Wěi?

- Dabartinį verslą pirmyn stumia matematika ir technologijos. Jei šalies vaikai neturi rimtų šių sričių įgūdžių (ir atkreipkime dėmesį — tokie įgūdžiai dabar būtini ir menininkams, nekalbant apie socialinių mokslų specialistus) tai jokios jokių politikų tuščios kalbos apie inovacijas niekada nevirs rimtu dalyku. Neverta stebėtis ir krintančiu šalies moksleivių raštingumu — kalbos struktūra ir gramatika suformuojama rimtu loginiu matematiniu pagrindu. Nemoka vaikas skaičiuoti ir galvoti bet 5-6 žingsnelius pirmyn, — jis nemokės ir be klaidų rašyti.

Aušra Maldeikienė

http://www.pinigukarta.lt/blog/kolumnistai/ar-gali-jonas-konkuruoti-su-wei

Ateities profesijos

Perspektyviausios artimiausio dešimtmečio profesijos Lietuvoje

(„Veidas”, Nr. 5, 2011-01-31)

1. Informacinės technologijos (programinė įranga, duomenų apdorojimas)
2. Energetika (alternatyvūs šaltiniai, sunkiai išgaunama nafta)
3. Sveikatos priežiūra (slauga, burnos higiena, psichologija, sveika gyvensena, neurochirurgija)
4. Biotechnologijos (genetika, bioinžinerija, neurologija, bioinformatika)
5. Nanotechnologijos, elektronika, lazeriai
6. Mašinų gamyba ir mechatronika
7. Žemės ūkis (ypač ekologiškas ūkininkavimas, taip pat veterinarija, miškininkystė)
8. Paslaugų sektorius (teisė, finansai, logistika)
9. Menai (interaktyvus dizainas, videomenas)

Trūkumas

- **STEM** (science, technology, engineering, maths) specialistų trūkumas šiuo metu yra opi problema visoje Europoje. Lietuvoje tikslieji, gamtos ir technologijų mokslai taip pat nepritraukia pakankamo skaičiaus žmonių: net 46.4% Lietuvos studentų universitetuose renkasi socialinių mokslų specialybes, o profesinėse mokyklose pirmauja paslaugų asmenims studijos. Daugiausia jaunų bedarbių yra būtent iš socialinių mokslų srities, kai tuo tarpu darbdaviai gamybos ar aukštųjų technologijų srityse vargiai randa reikiamos kvalifikacijos darbuotojų.

STEM

SCIENCE • TECHNOLOGY • ENGINEERING • MATHEMATICS

"THERE'S ALWAYS MORE TO LEARN, TO TRY, TO IMAGINE—AND IT'S NEVER TOO EARLY, OR TOO LATE, TO CREATE OR DISCOVER SOMETHING NEW."

w20 cloud
status
setup

STEM

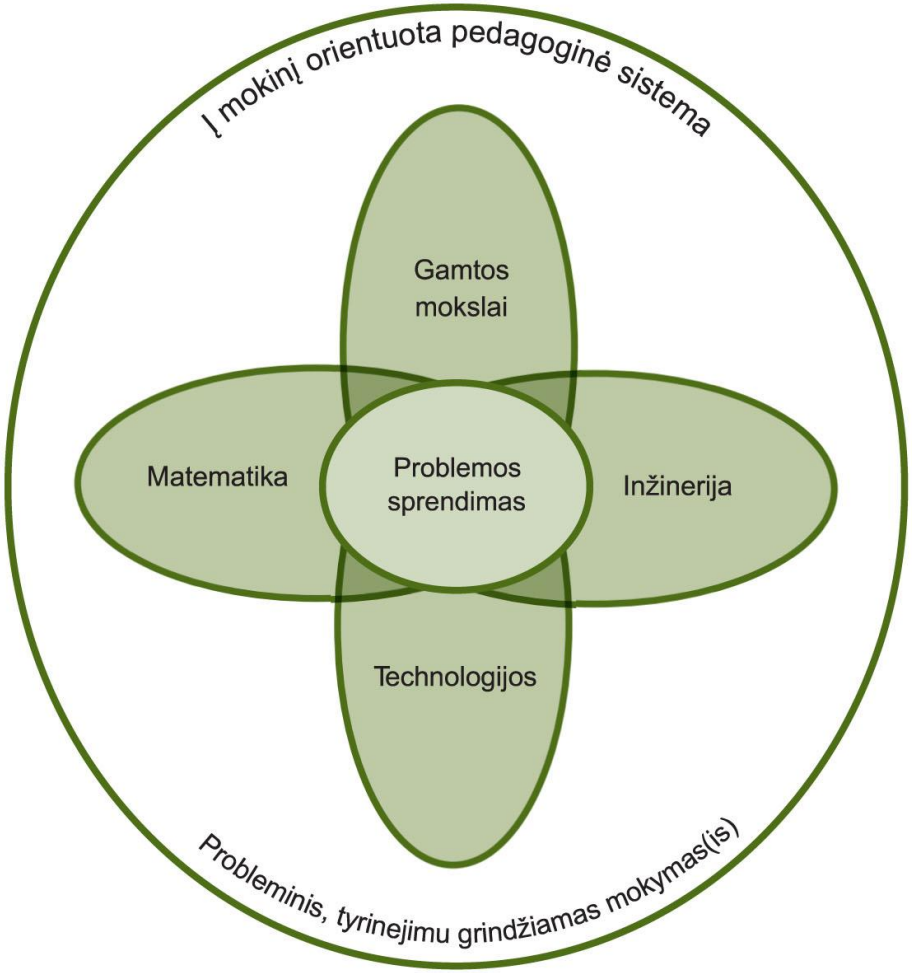
Santrumpa **STEM** (angl. *Science, Technology, Engineering, Mathematics*) reiškia gamtos, technologijų, inžinerijos ir matematikos mokslų disciplinas ir jų sritis:

Gamtos mokslai	Inžinerija
• Biologija • Chemija • Fizika • Jūrų biologija • Aplinkotyra • Geologija	• Chemijos inžinerija • Civilinė inžinerija • Kompiuterių inžinerija • Elektros / elektronikos inžinerija • Mechanikos inžinerija • Kitos inžinerijos sritys
Technologijos	**Matematika**
• Kompiuterių ir informacinės sistemos • Žaidimų kūrimas • Programavimas • Internetiniai ir programinės įrangos sprendimai	• Matematika • Statistika

Šaltinis: K-12 STEM Education Overview, 2011

STEM ugdymas mokykloje

STEM ugdymas dažniausiai suprantamas kaip tarpdalykinis, integruotas mokymas(is), grindžiamas į mokinį orientuota pedagogine sistema, todėl pabrėžiamas aktyvaus mokymosi metodų taikymas, ypač probleminis, tyrinėjimu grindžiamas mokymas(is), mokinio savarankiškas mokymasis ir mokytojo kaip pagalbininko, konsultanto vaidmuo.



Adaptuota pagal Hovard-Brown, Martinez, 2012

Mokinių STEM raštingumas

- ***Gamtos mokslai:*** gebėjimas pritaikyti įgytas žinias apie gamtos dėsnius ir procesus, siekiant suprasti pasaulyje vykstančius reiškinius ir priimti su jais susijusius argumentuotus sprendimus.
  ***Technologijos*:** gebėjimas naudotis naujausiomis plačiai paplitusiomis technologijomis; suprasti, kaip jos kuriamos; analizuoti, kokią įtaką technologijos daro žmonėms, valstybėms, visuomenei.
  Inžinerija: gebėjimas suprasti, kaip kuriami instrumentai, įrengimai, technologijos; atlikti praktines užduotis, remiantis įvairių mokomųjų dalykų žiniomis; suvokti pagrindinius inžinerijos ir dizaino principus.
  Matematika: gebėjimas formuluoti, spręsti ir interpretuoti matematinio pobūdžio problemas įvairiose praktinėse situacijose; analizuoti informaciją, daryti išvadas ir aiškiai jas perteikti.

Procesai pasaulyje?

- **Pasidaryk pats** (**DIY**) judėjimas! *Makers* bendruomenės
- Bręsta nauja kūrybinė-industrinė revoliucija – ***Desktop Manufacturing***. 3D spausdinimas
- Išmaniosios elektroninės technologijos vis labiau tampa prieinamos – ***Arduino, Raspberry Pi*** ir t.t.
- Kuriasi naujos techninės/meninės kūrybos ir bendradarbiavimo erdvės: ***Makerspace, Fab Lab, Maker Faire ...***

Technologijų entuziastai, maniakai ir menininkai

MAKERS

2005

Time Machine
Goodrich
High School
Robotics

Nepriklausomas, atviras inovacijų centras

MAKERSPACE

2007

Makerspace

- „Makerspace“ – dirbtuvių erdvė, nepriklausomas „techninės kūrybos“ klasteris. Čia dirbti ir savo projektų vystyti susirenka laisvi profesionalai ir mėgėjai. Į savo užsiėmimus jie žiūri kaip į malonumą. Jie sudaro bendruomenę, kuri ir valdo dirbtuves.

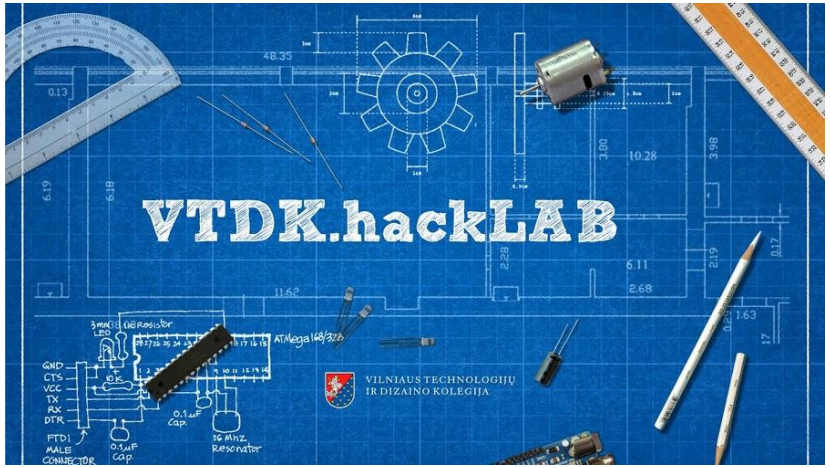
- „Makerspace“ savo nariams suteikia nevaržomą priėjimą prie visų organizacijos turimų techninių ir informacinių išteklių: tai gali būti specialūs kompiuteriai, įvairūs elektroniniai prietaisai, praktinė literatūra arba asmeninės konsultacijos.

- „Makerspace“ erdvėse jos bendruomenė renkasi įgyvendinti projektus, siekti naujų žinių ir realizuoti idėjas, kurios tradicinėse organizacijose nebūtų pripažįstamos.

http://technarium.lt/?language=lt

http://www.hacklab.lt/

http://padirbtuves.lt/



bendruomenė + įranga + kūryba

Pasaulinis vietinių laboratorijų tinklas

FAB LAB

2001

Fab Lab įranga

Fab Lab laboratorijos *yra* pasaulinis vietinių laboratorijų tinklas, įgalinantis išradimus ir suteikiantis galimybę asmeninei prieigai prie skaitmeninės gamybinės įrangos.

- **Laser cutter, plasma cutter, water jet cutter, knife cutter:** sheet material cutting
- **3-axis CNC machines:** 3 or more axes, computer-controlled subtractive milling or turning machines
- **Rapid prototyper:** typically a 3D printer of plastic or plaster parts
- **Printed circuit board milling:** two-dimensional, high precision milling to create circuit traces in pre-clad copper boards
- **Microprocessor and digital electronics design**, assembly, and test stations

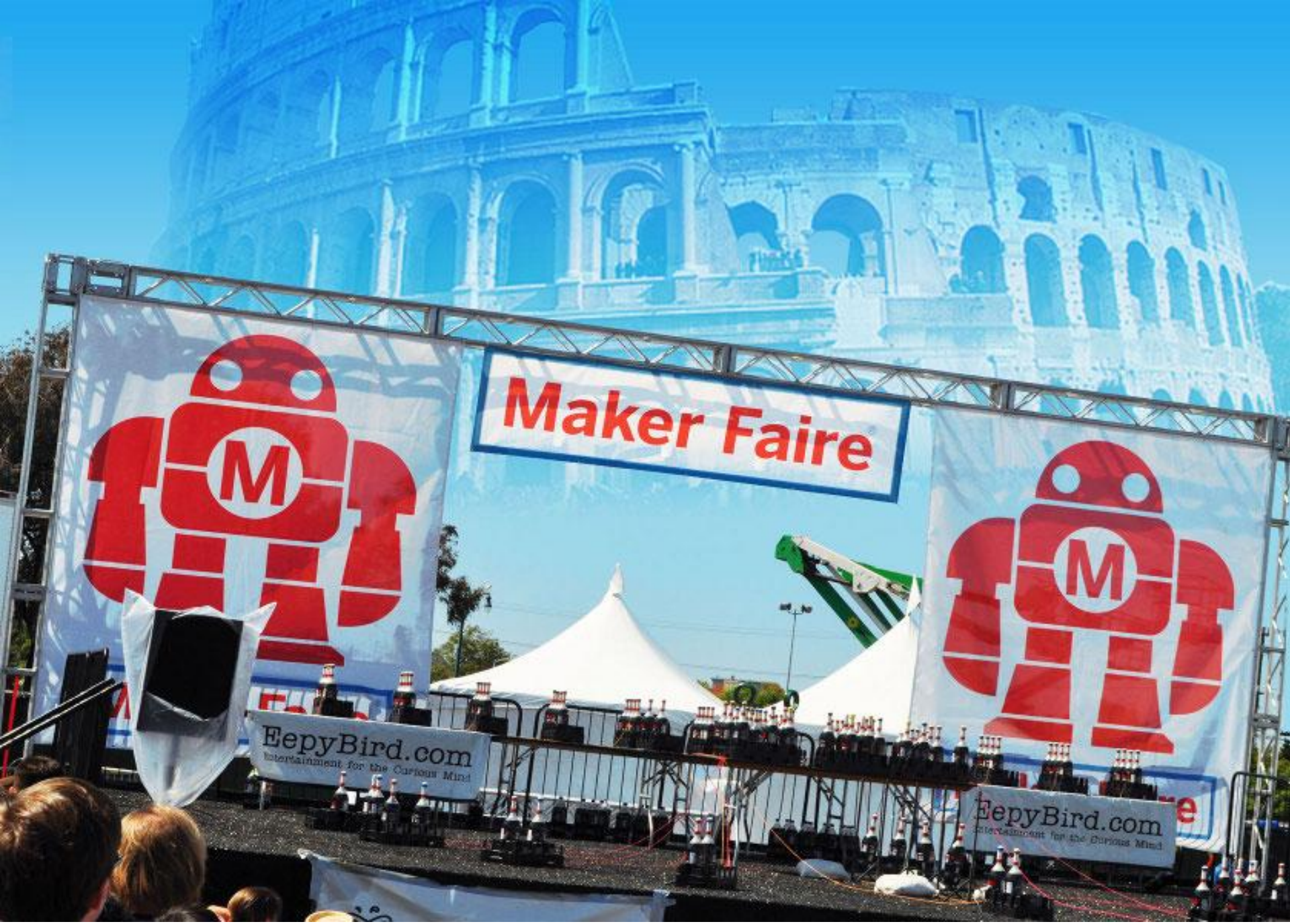
http://www.fabfoundation.org/

BZT

DIY technologinių inovacijų mugė

MAKER FAIRE

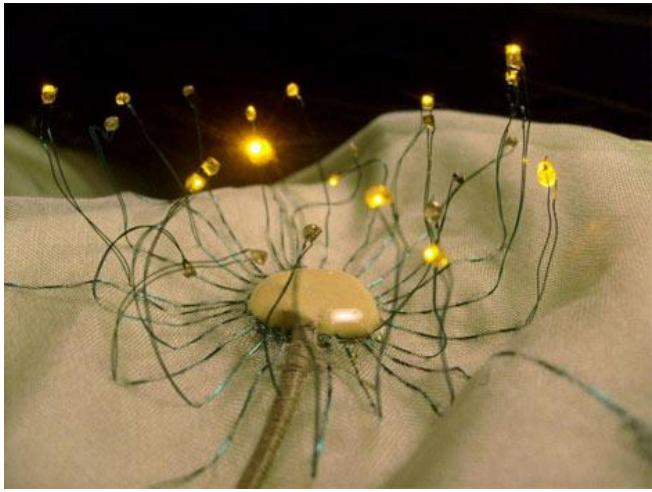
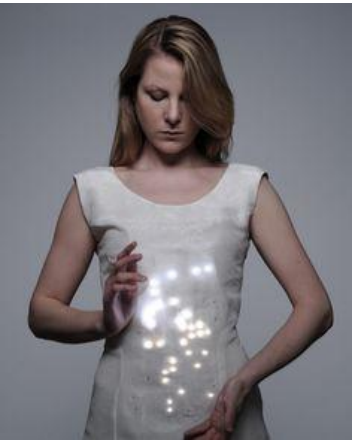
2006


Maker Faire
EepyBird.com
Entertainment for the Curious Mind
EepyBird.com
Entertainment for the Curious Mind

Make:
IS EASY

fashioning technology

http://www.fashioningtech.com/

Daiktai kurie įkvėpia...

PRIEMONĖS (ĮRANGA) Hardware

Atvirojo kodo įranga

Atvira:

Kurti

Gaminti

Modifikuoti

Dalintis

Parduoti

http://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_hardware

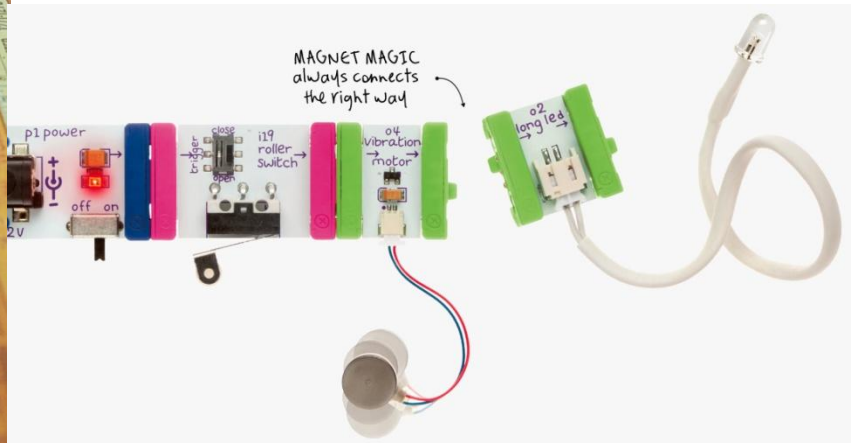
http://www.openhardware.org/

Atvirojo kodo įranga tampa kultūros dalimi...

Ayah Bdeir

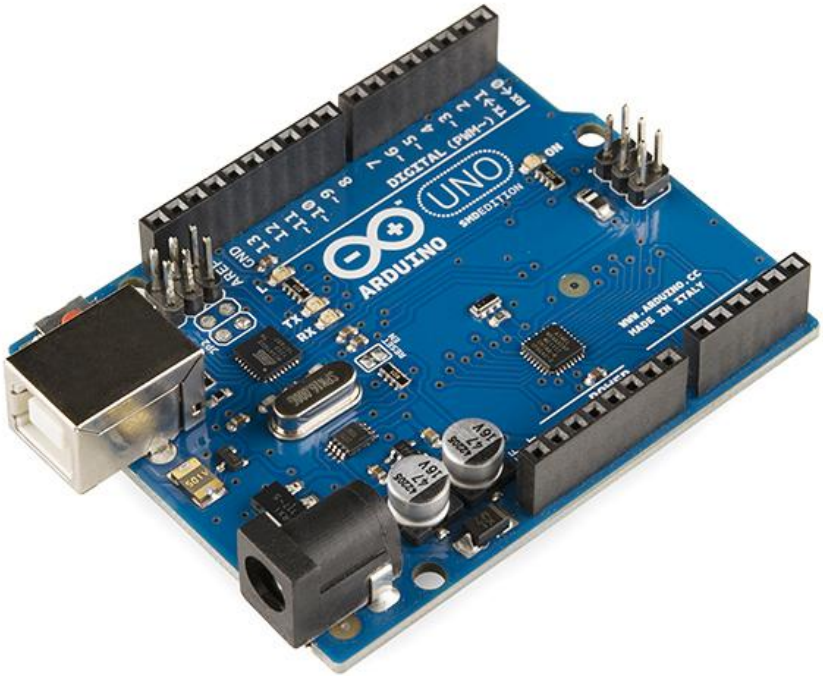
littleBits

Mokomieji, kūrybiniai DIY moduliniai konstruktoriai



http://littlebits.cc/

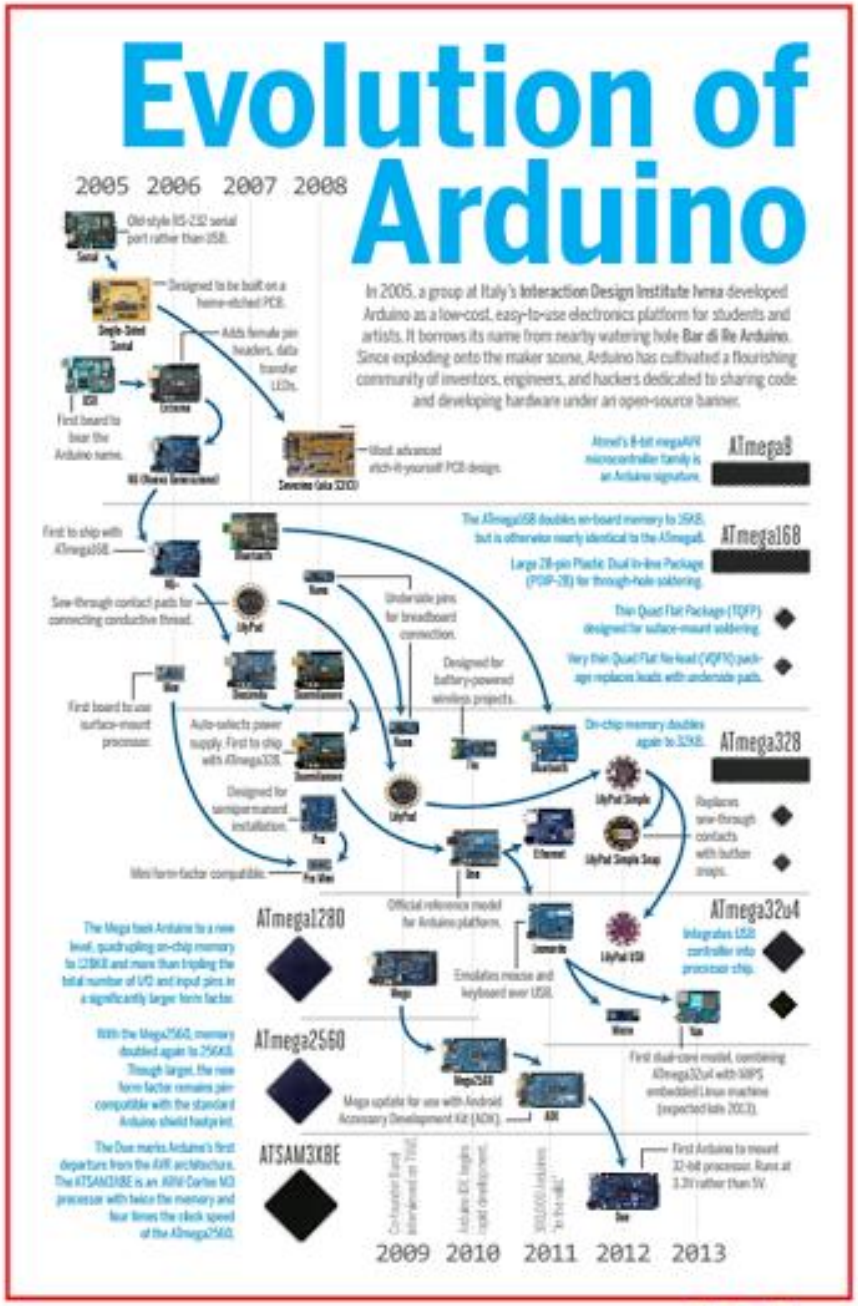
Arduino



- **Arduino** – tai paprastai prijungiama prie kompiuterio platforma, naudojanti **Atmel** firmos mikrovaldiklius, kurie pasižymi savo itin didelėmis galimybėmis**.**
- Tai atviro kodo platforma, kodėl ji ir tapo populiari visame pasaulyje.
- Ši platforma – instrumentas suteikiantis kompiuteriui didesnes galimybes “jausti” ir kontroliuoti fizinį pasaulį.
- **Arduino** naudoja C ir C++ programavimo kalbos “mišinį”. Išmokti šią programavimo kalbą nėra sudėtinga.

http://www.arduino.cc/

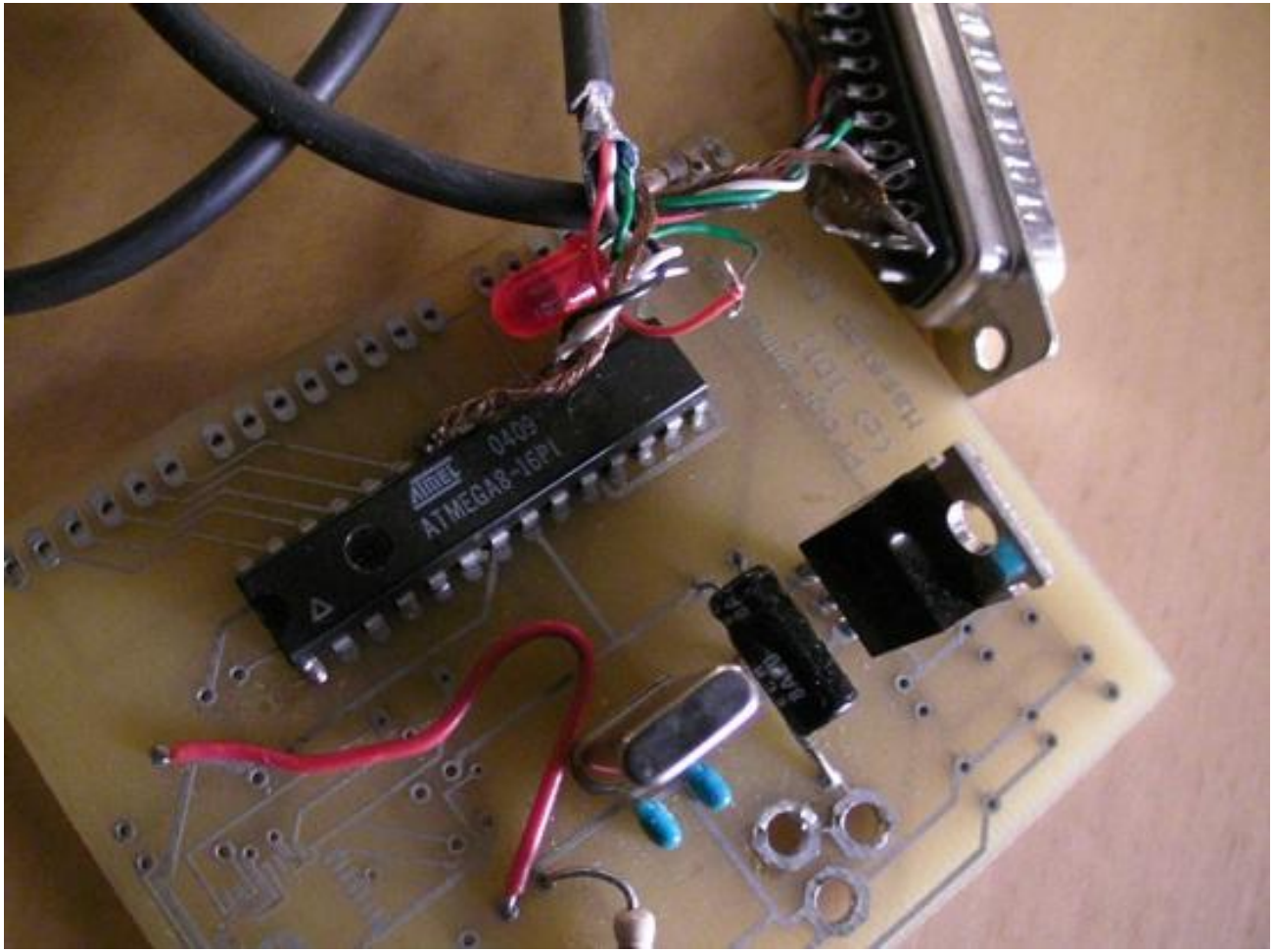
Istorija



The Arduino core team –

David Cuartielles, Gianluca Martino,
Tom Igoe, David Mellis and Massimo Banzi.

Pirmas ARDUINO



2005.03.28

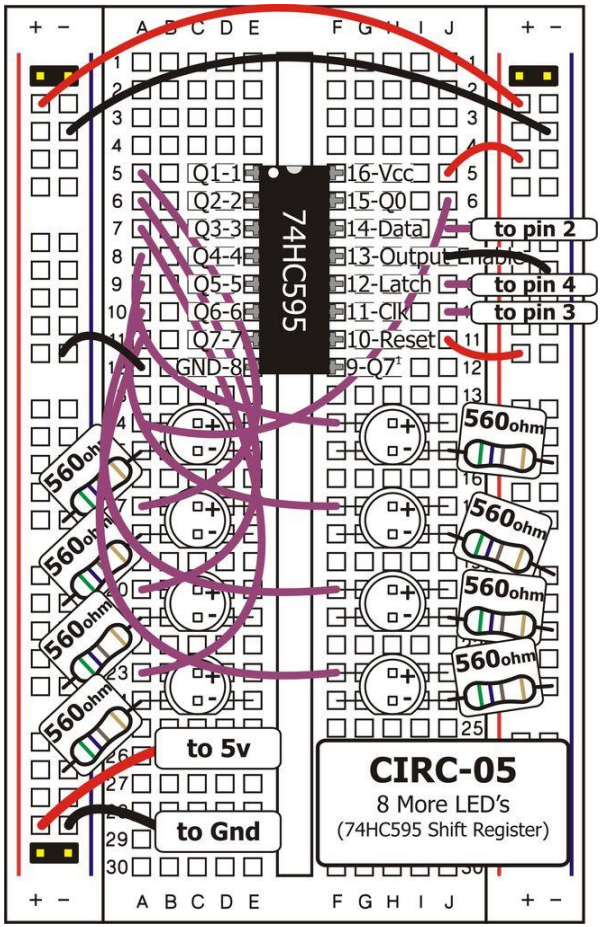
ARDUINO

Kodėl?

Bendruomeniškumas

Ir mokomės, ir kuriame, ir dalinamės kartu

Prieinamumas



http://oomlout.com/a/products/ardx/

Paruošti rinkiniai, išdirbta mokomoji medžiaga

Elektronika visiems ir … menininkams!

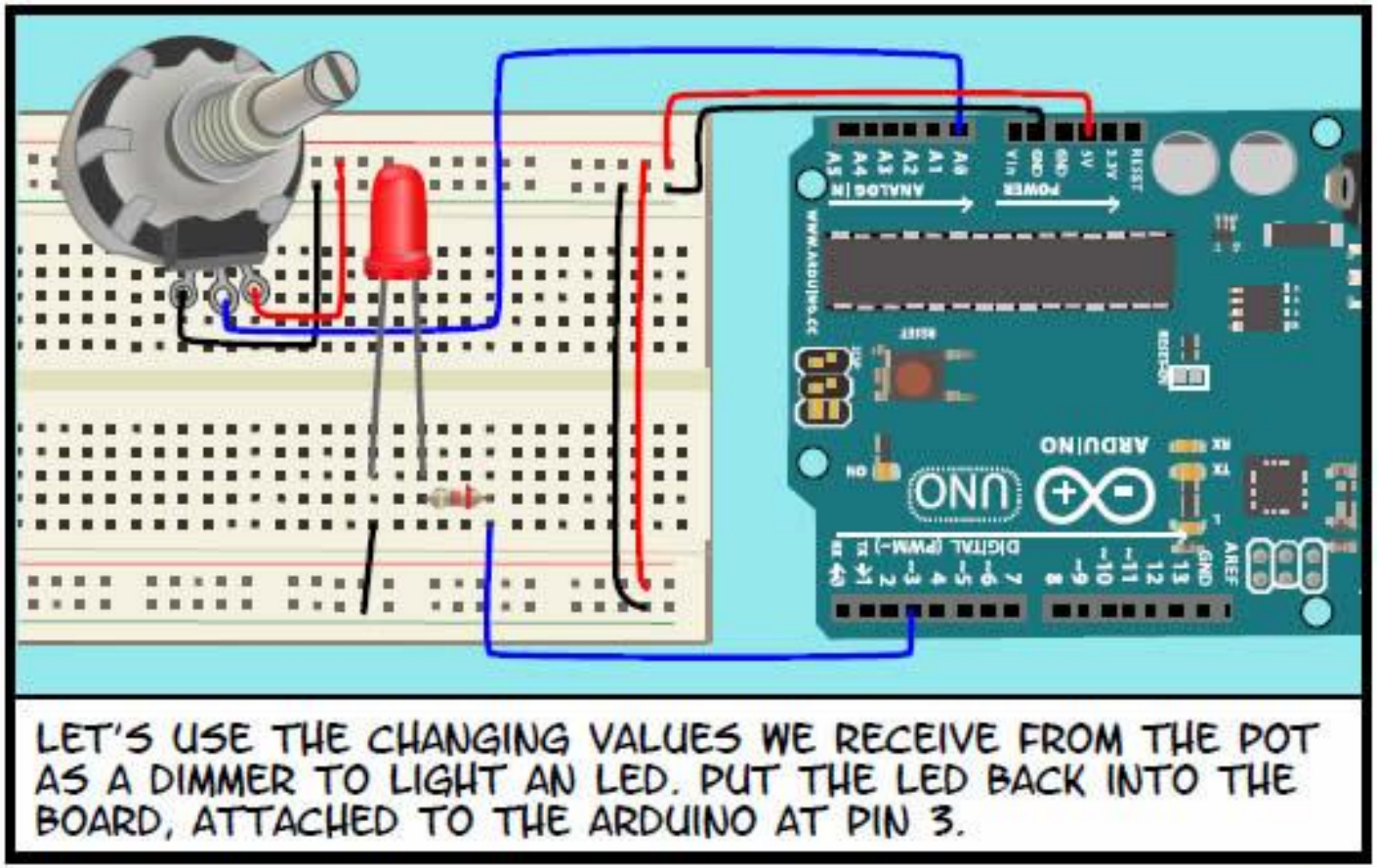
Nemore

http://vimeo.com/16255144

http://www.creativeapplications.net/

Nuo darželinuko iki ... senjoro!

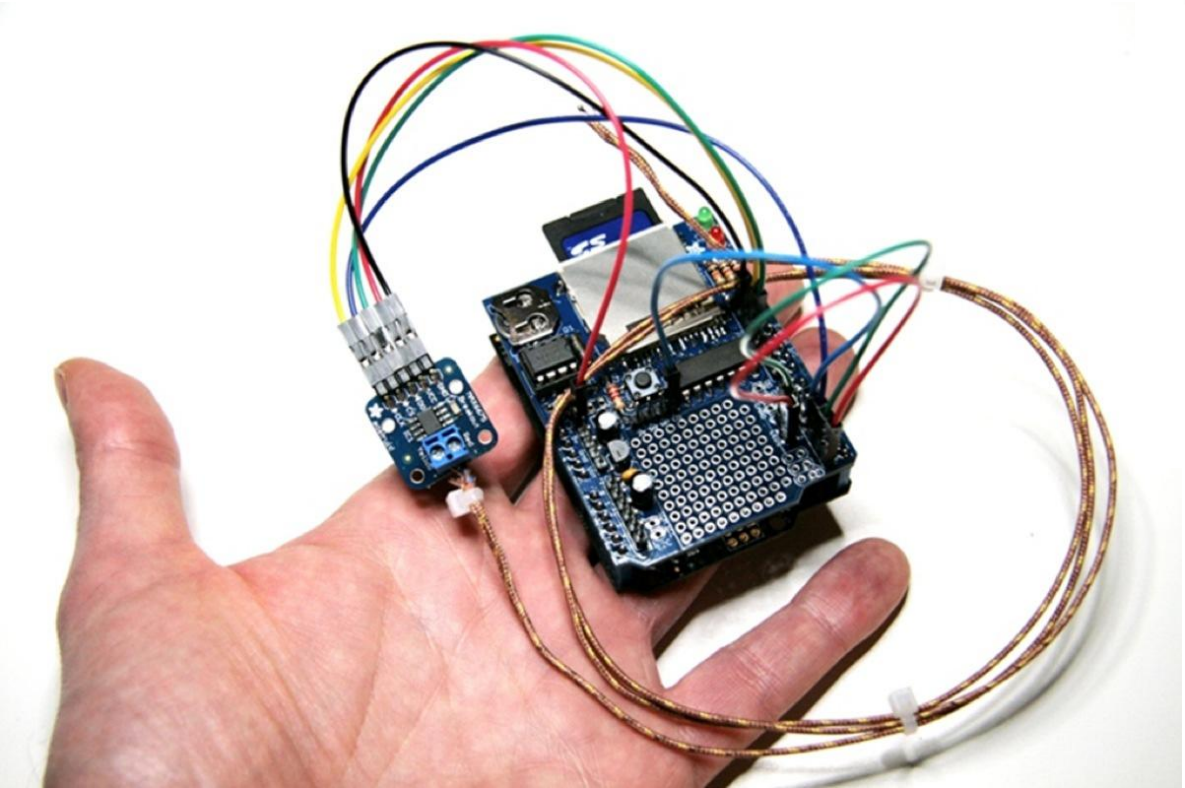
Suprantamumas

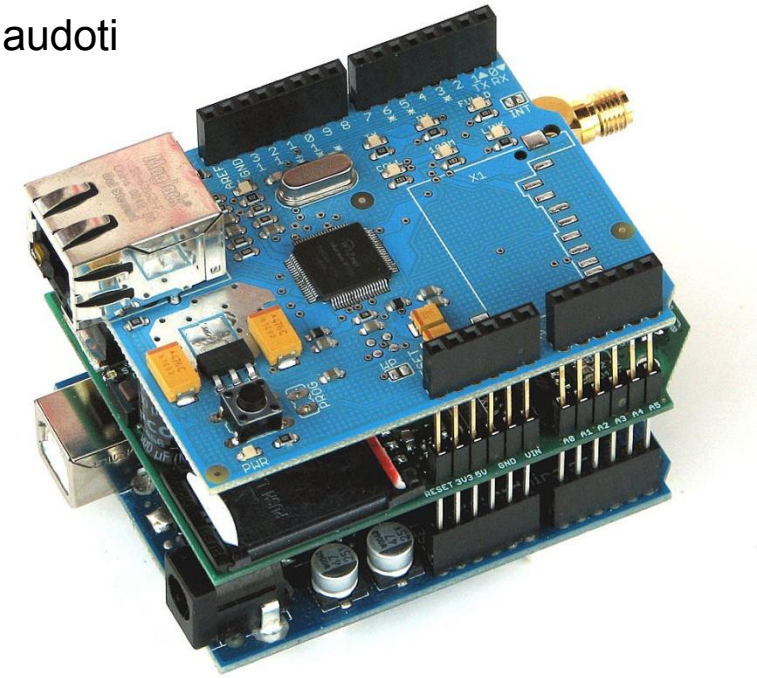


Viskas pateikiama aiškiai, vaizdžiai, suprantamai

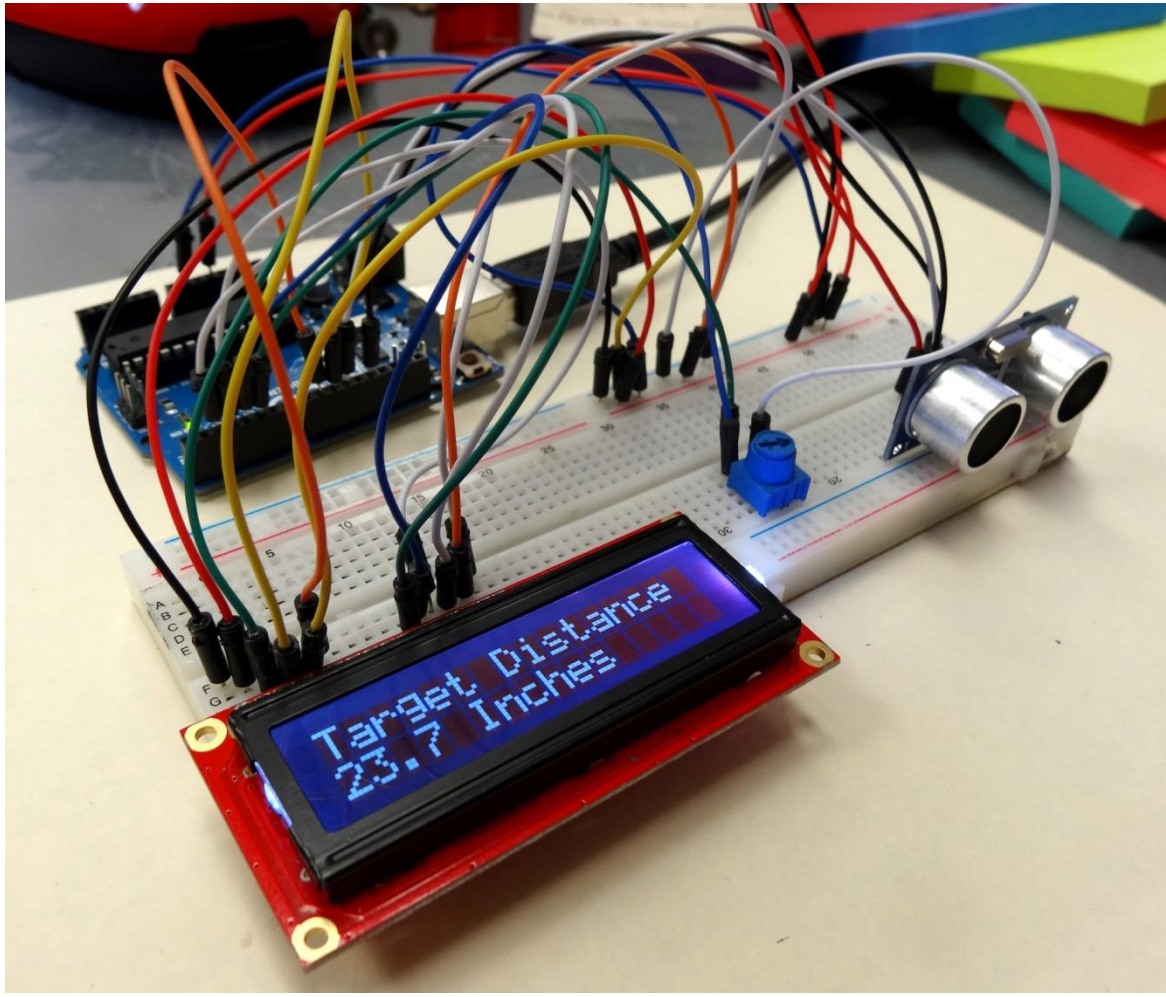
Priedėliai, moduliai ir ...

Dar vienas geras **Arduino** privalumas –
tai, kad jam yra sukurti papildomi priedėliai (angl.k **Shield**),
kurie suteikia galimybę **Arduino** prijungti prie interneto,
WiFi tinklo, Bluetooth ryšio. Taip pat gali suteikti galimybę naudoti
SD atminties korteles ir dar daug visokių kitų galimybių.

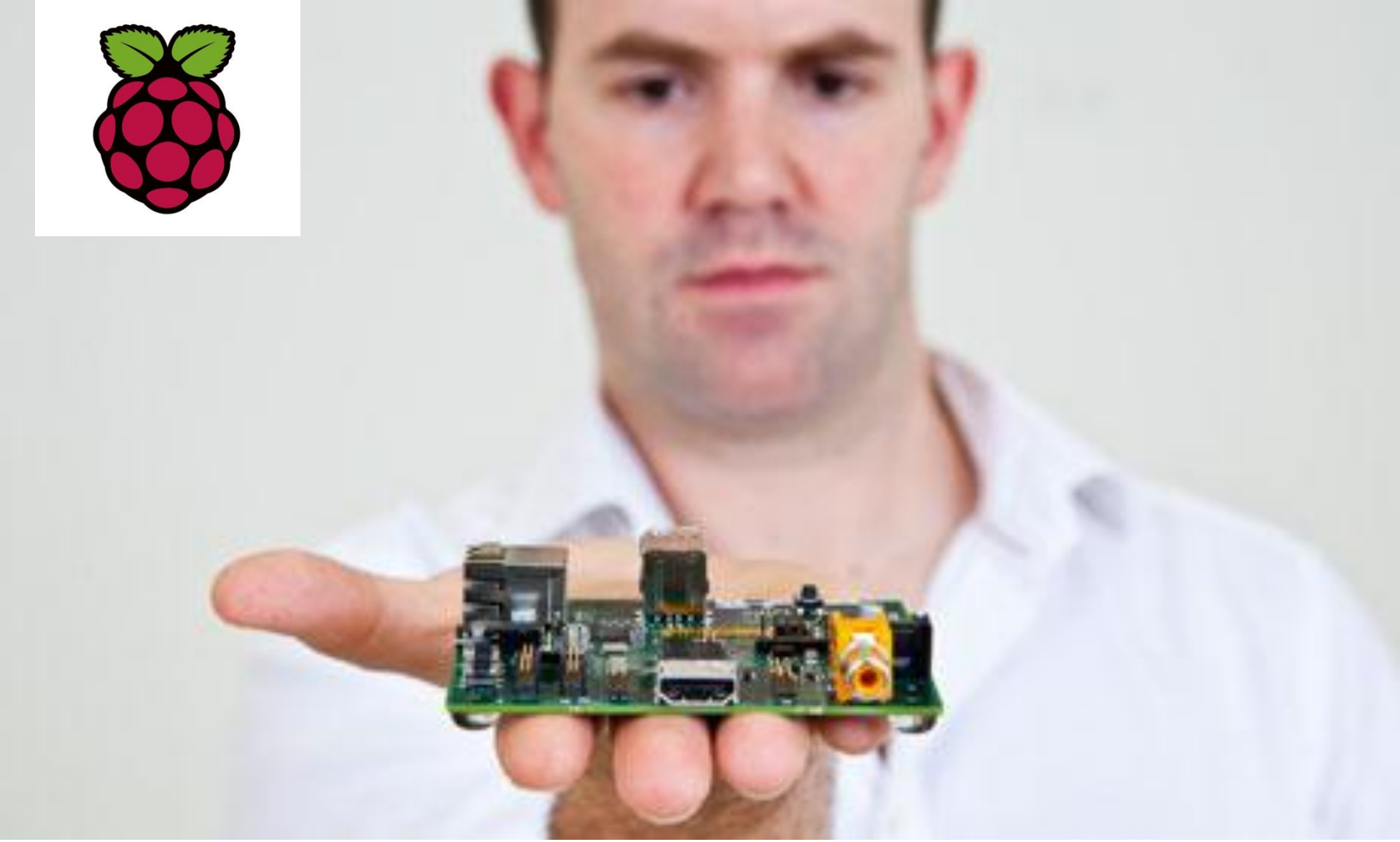




Lankstumas, universalumas



Prijunk, matuok, valdyk...



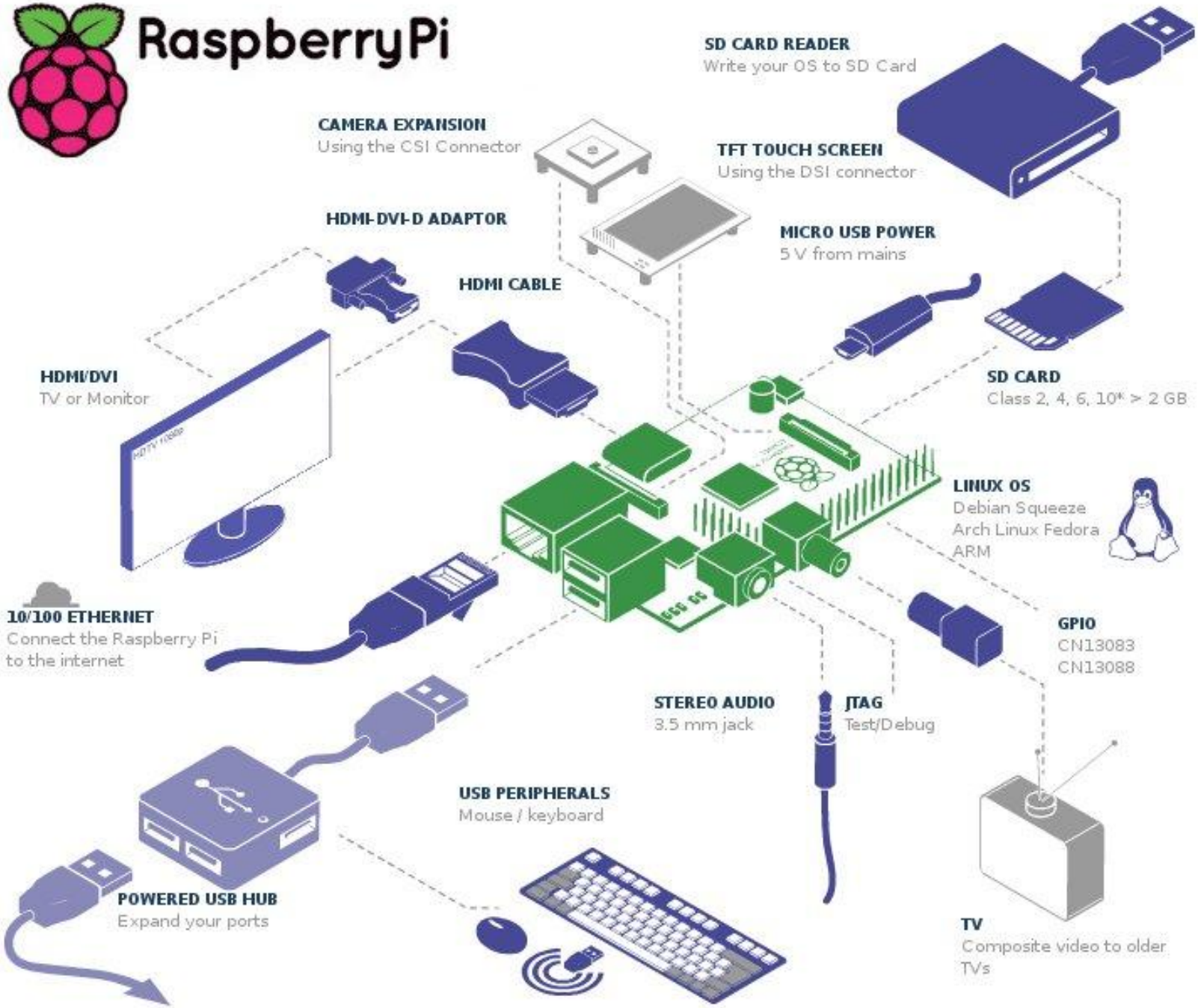
Eben Christopher Upton

2012.03.01

Kas yra Raspberry Pi?

- Mažulytis kompiuteris be jokio korpuso.
- Tiesiog atvira elektroninių elementų plokštė su įrengtais USB, maitinimo, interneto, HDMI lizdais, specialia 40 kontaktų GPIO jungtimi įvairiems periferiniams įrenginiams ir jutikliams, CSI kameros lizdas ir DSI lizdas lietimui jautriam ekranui pajungti.
- Kompiuterio „kietasis diskas“ yra SD kortelė.

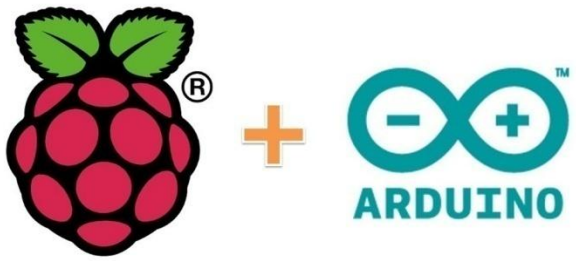
http://www.raspberrypi.org/


RaspberryPi
SD CARD READER
Write your OS to SD Card
CAMERA EXPANSION
Using the CSI Connector
TFT TOUCH SCREEN
Using the DSI connector
HDMI-DVI-D ADAPTOR
MICRO USB POWER
5 V from mains
HDMI CABLE
HDMI/DVI
TV or Monitor
SD CARD
Class 2, 4, 6, 10* > 2 GB
LINUX OS
Debian Squeeze
Arch Linux Fedora
ARM
10/100 ETHERNET
Connect the Raspberry Pi
to the internet
GPIO
CN13083
CN13088
STEREO AUDIO
3.5 mm jack
JTAG
Test/Debug
USB PERIPHERALS
Mouse / keyboard
POWERED USB HUB
Expand your ports
TV
Composite video to older
TVs

Kodėl Raspberry Pi?

- Kredito kortelės dydžio ir išmaniojo telefono galios kompiuteriukas, kuris kainuoja kaip žaislinė mašinėlė, sukėlė pasaulyje tikrą revoliuciją.
- Vaikai mokosi juo programuoti, studentai juo kuria ateities mašinas, o entuziastai sugeba jį paversti galingu namų kompiuteriu.

http://astro-pi.org/


ARDUINO

UNO
ARDUINO
MADE IN ITALY
DIGITAL (PWM~)
ANALOG IN
POWER
LU1S041ALF
1018M
OK
PWR
FDX
LNK
10M

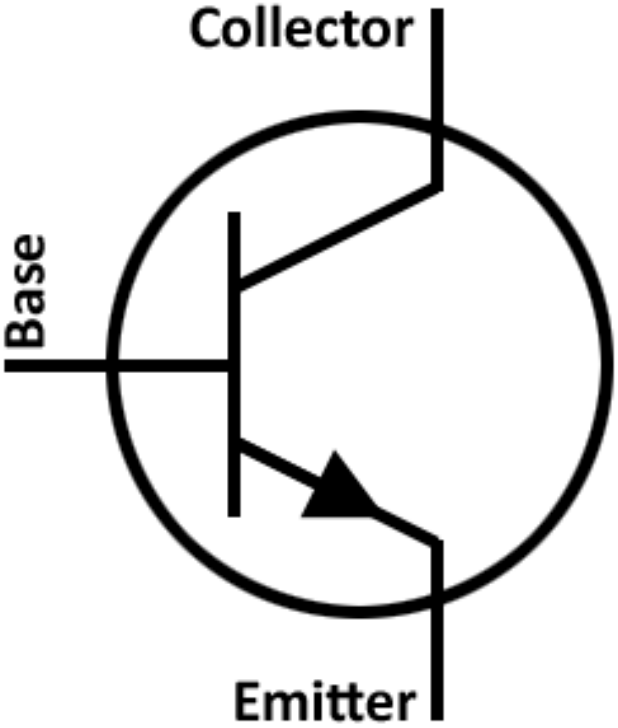
Gairės ir perspektyvos

ELEKTRONIKA MOKYKLOJE

Kaip mokome elektronikos...

- **Elektrinės grandinės, jų elementai ir komponentai.** Mokausi!
- **Elektrinių grandinių maketavimas ir modeliavimas (prototipavimas).** Pritaikau žinias ir mokausi!
- **Elektronikos projektai.** Kuriu produktą!
- **Mikrovaldiklių panaudojimas (Arduino) – interaktyvūs elektronikos projektai:**
  - *Išmanioji tekstilė*
  - *Interaktyvus dizainas. Menas sąveikaujant*
  - *Robotika/Mechatronika*
  - *Išmanus namas/aplinka*
- **Kompiuterija ir technologijos – Raspberry Pi**
- **Interaktyvūs elektronikos projektai.** Kuriu išamanų produktą!

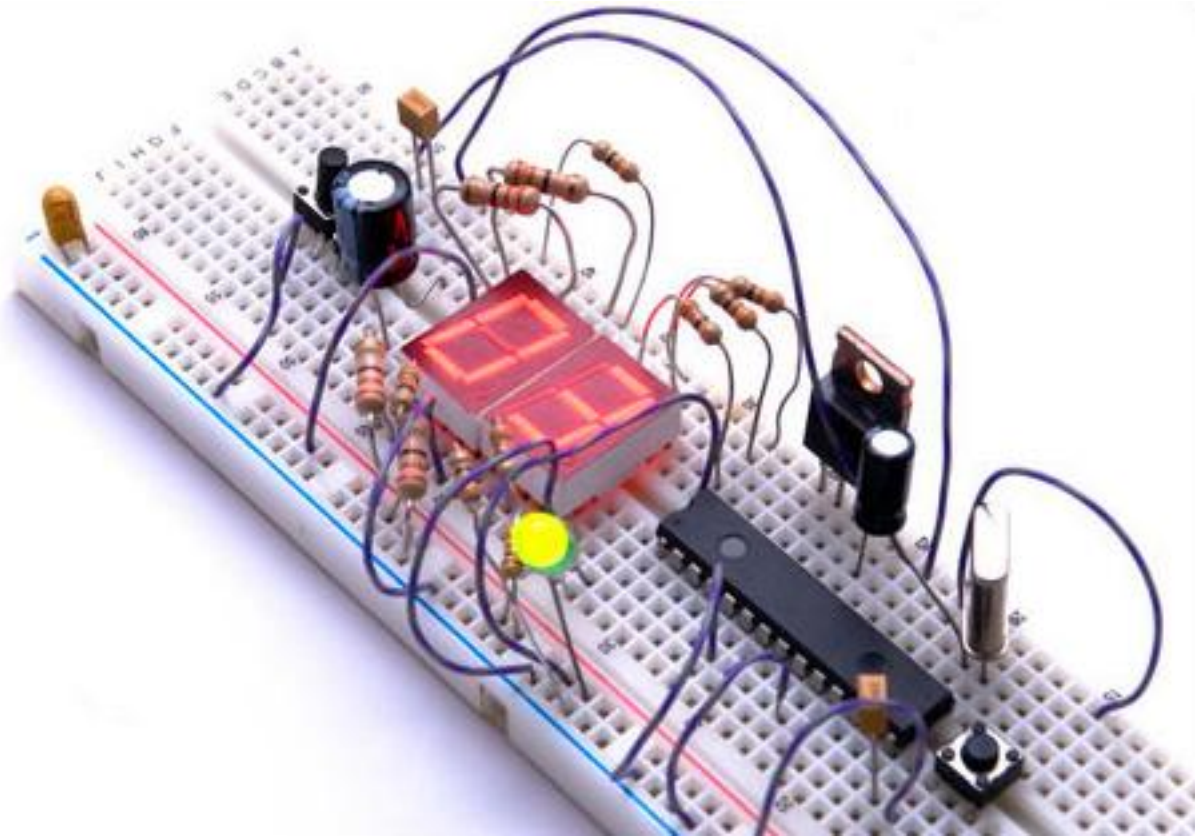
Elektrinės grandinės ir jų komponentai



Visgi kai ką reikia žinoti!

Elektrinių grandinių maketavimas ir modeliavimas

Elektronika be lituoklio…



MAKETAVIMO PLOKŠTĖ

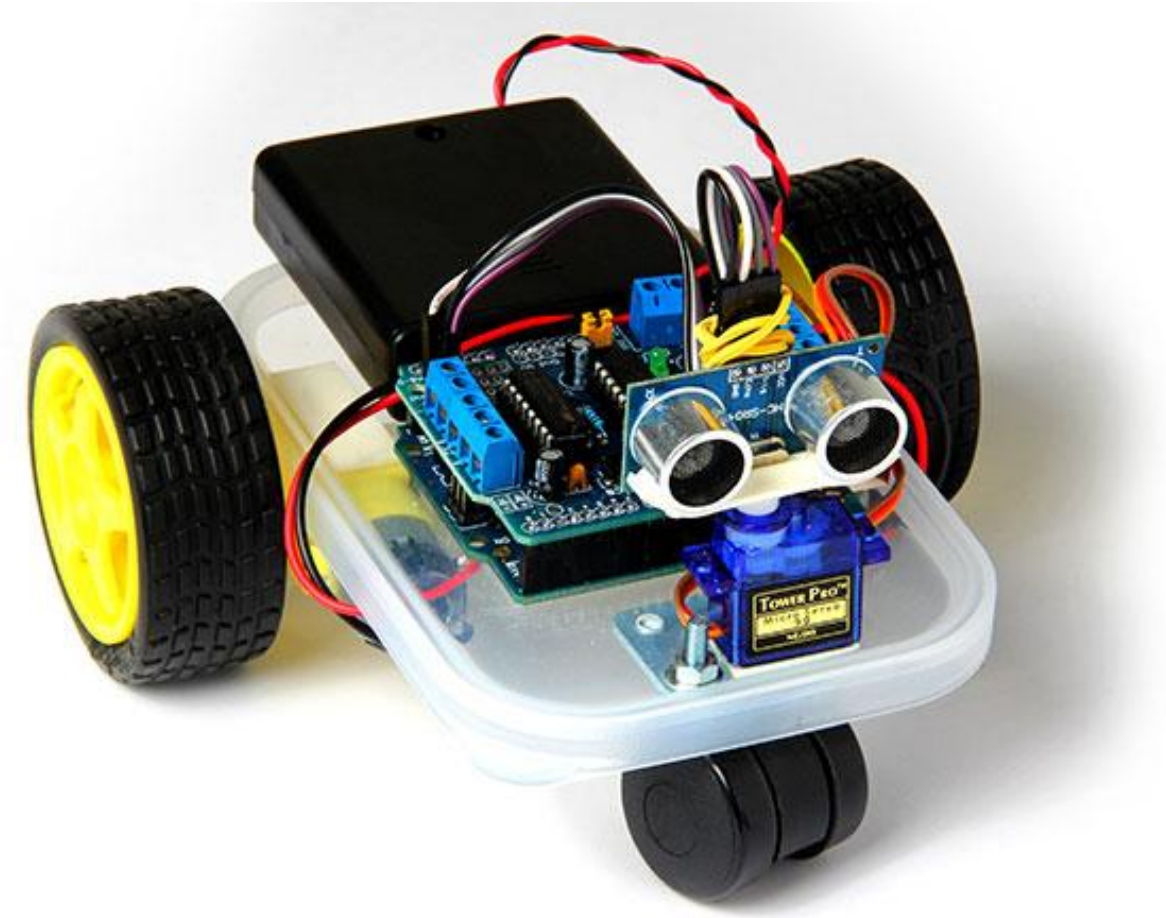
Prototipavimas –

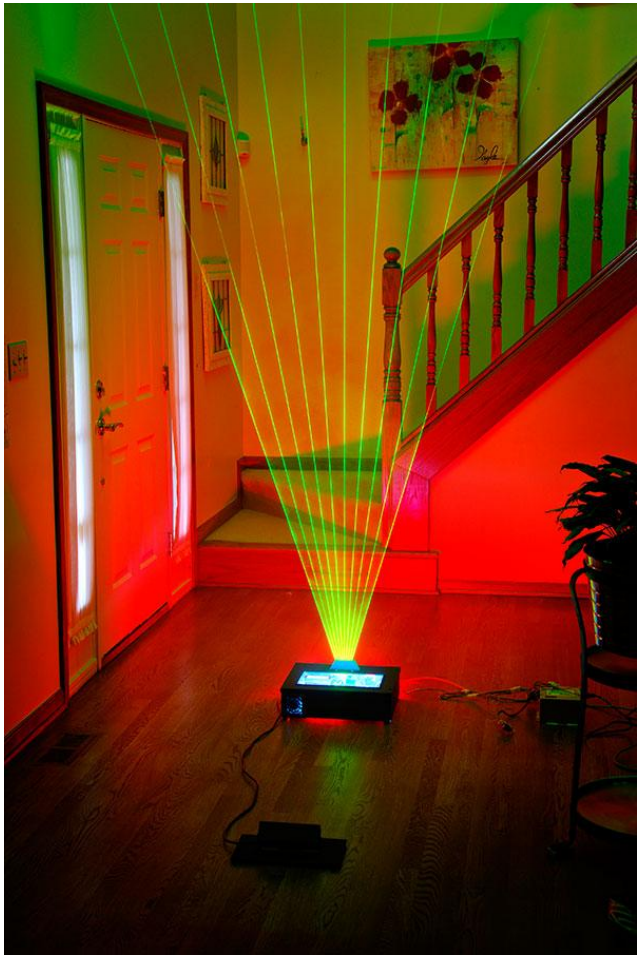
Elektronikos projektai

Elektronika su lituokliu…

Konstravimas –

Mikrovaldiklių panaudojimas

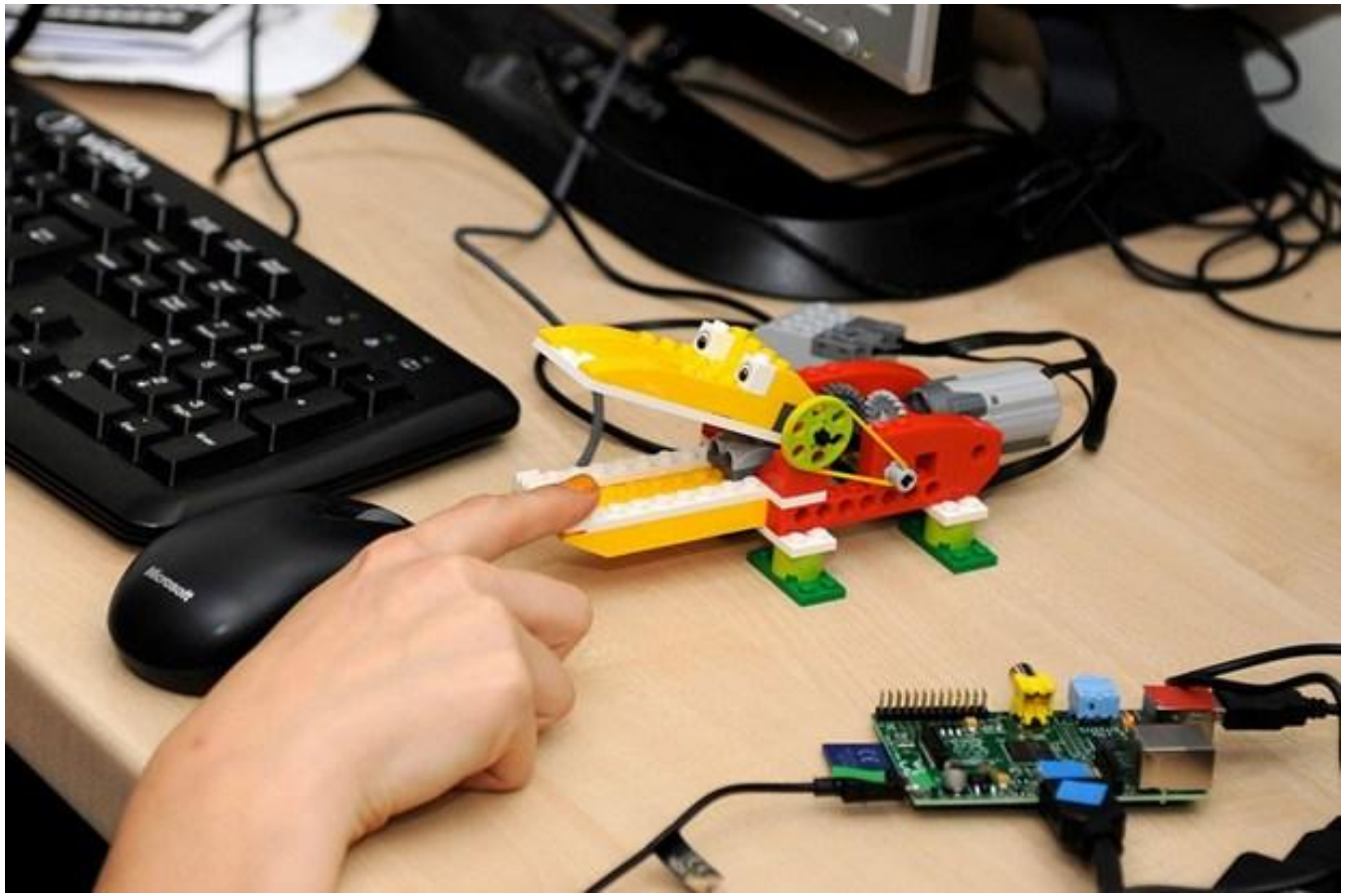




Arduino

Interaktyvūs elektronikos projektai

Kompiuterija ir technologijos

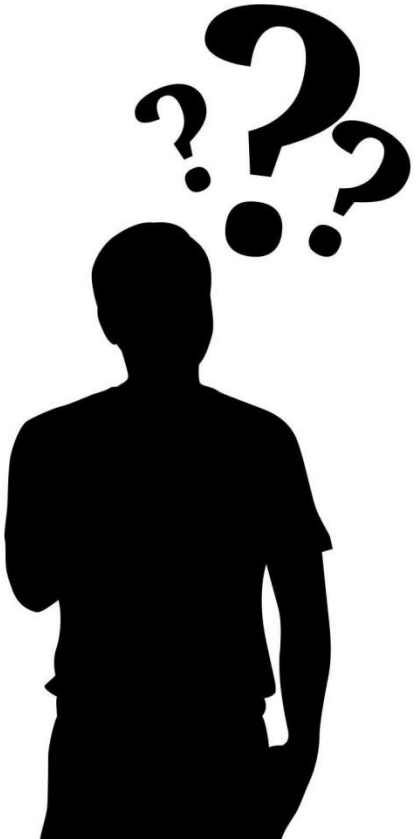


Raspberry Pi

Interaktyvūs elektronikos projektai

Refleksija

APIE UGDYMĄ



Išūkis ko ir kaip mokyti(is)?

- Idėja: “*suprasti yra išrasti*” Pježe, 1976. Mokyti per patyrimą, sąveiką – tyrinėti, ieškoti, aiškintis, taikyti (maketuojant, modeliuojant, eksperimentuojant), daryti išvadas, tobulinti, išrasti.

- Kokios priemonės, kokie metodai, kokia mokymo aplinka padeda suformuoti tinkamus ir adekvačius šiandienos technologijų kaitos realijoms reikiamus įgūdžius, asmeninės karjeros viziją?

Kaip siekti?!

- Svarbu apibrėžti sąvokas
- Puoselėti atvirą mokymo(si) kultūrą
  - Parenkant metodus
  - Pasitelkiant efektyvias priemones

Kuo dažniau žvelgiu į teigiamą situacijos pusę,
tuo daugiau sprendimų ir geresnių galimybių atrandu joje.

Kas padaryta!

MOKOMIEJI RINKINIAI

Pirma pakopa

Mokomasis rinkinys:
ELEKTRONIKA. Jungiame elektrines grandines

Antra pakopa

Elektronika

Mokomasis rinkinys:
ARDUINO. Išradėjo rinkinys

ARDX versija

Vilniaus žaliųjų gimnazijos ugdymo inovacijų centras
UiC
STEM

Trečia pakopa

Elektronika

Mokomasis rinkinys:
Raspberry Pi. Pradžios rinkinys

„Tavo tikroji drąsa – ryžtingai visada atlikti tai, ką privalai”

M.K. Oginskis “Priesakai sūnui”

Lietuva – kosminė valstybė!

2014 vasaris