



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

Факултет по математика и информатика

Специалност: Информатика

Магистърска Програма: Вградени Системи

Преподавател: д-р Йоаннис ПАТИАС

ПРОЕКТИРАНЕ НА РОБОТИЗИРАНИ СИСТЕМИ

Дисциплина:

Проектиране на роботизирани системи



E-mail:

ioannis.patias@gmail.com

Теми на лекциите

1. **Основни понятия**
2. Процеса на проектирането
3. Провеждане на експерименти и тестове
4. Прилагане на оптимизация
5. Осигуряване на стабилност
6. Захранване
7. Навигационни сензори
8. Системи в дискретно време
9. Контрол на обратната връзка
10. Проектиране на контрола на системата

1. Основни понятия

чрез дефиниране на основни понятия, ще се опитаме да дадем обхвата на курса

това обхваща дефинирането на това какво е част от курса както и на това какво не представлява предмет на текущия курс

Теми на лекциите

1. Основни понятия

1. Вградена система
2. Блок схема на вградена система
3. Примерни вградени системи
4. Вградени срещу системи за общо ползване
5. Роботизирана система (робот)
6. Индустриален робот
7. Домашен робот
8. Телеробот
9. Роботика
10. Състоянието на съвремените работи
11. Как започваме?
12. Предимствата на ардуино
13. Блок схема на адруино
14. Ардуино

Вградена система

- Вградена система (Embedded system) е специално проектирана система, при която компютърът е вграден в самото устройство, което управлява
- Думата вградена идва от факта, че те най-често тя е съставна част от друга по-голяма система (вграждаща система – embedding) или е неразделна част от управляваното устройство

Embedded systems (ES) = information processing systems embedded into a larger product

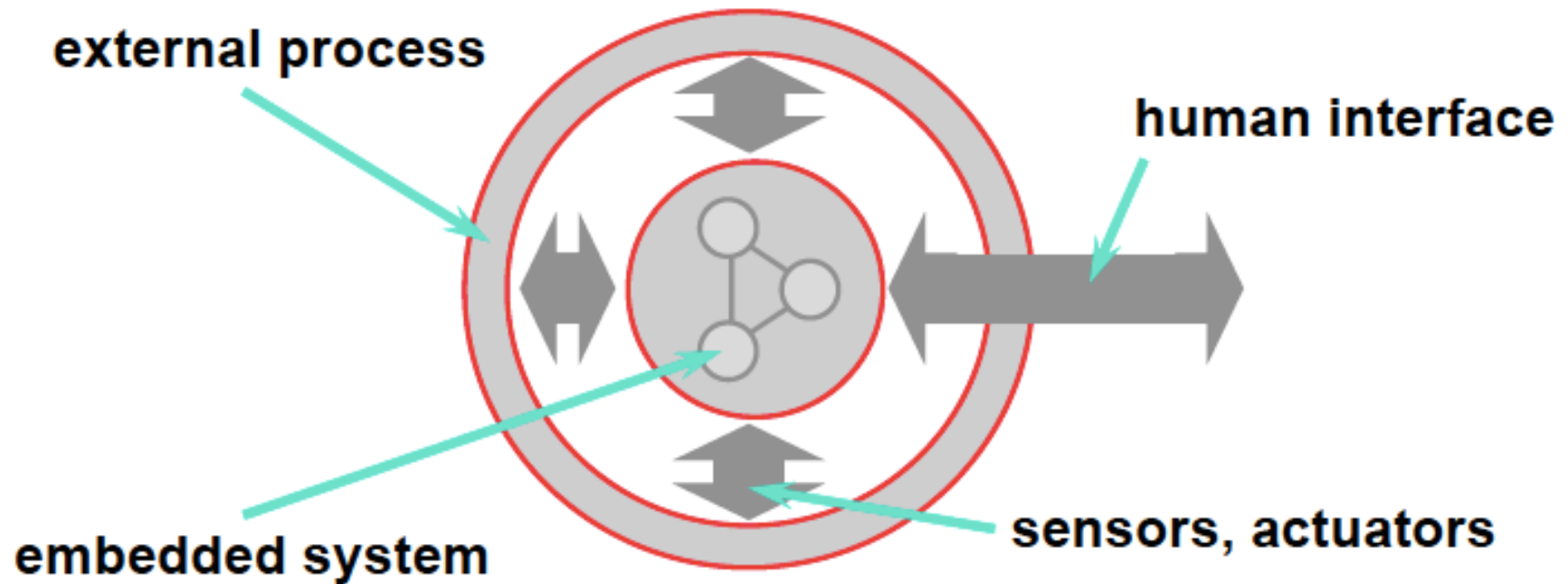
Вградена система

- За разлика от персоналните компютри, тези системи изпълняват само една или сравнително ограничен брой предварително дефинирани задачи, обикновено с по-ограничени изисквания
- Понеже системата е предназначена за специфична задача, то проектантът може да я оптимизира – да намали размера и цената на продукта. Вградените системи обикновено са за масово или едросерийно производство – така ефектът от снижението на себестойността им може многократно да се мултиплицира

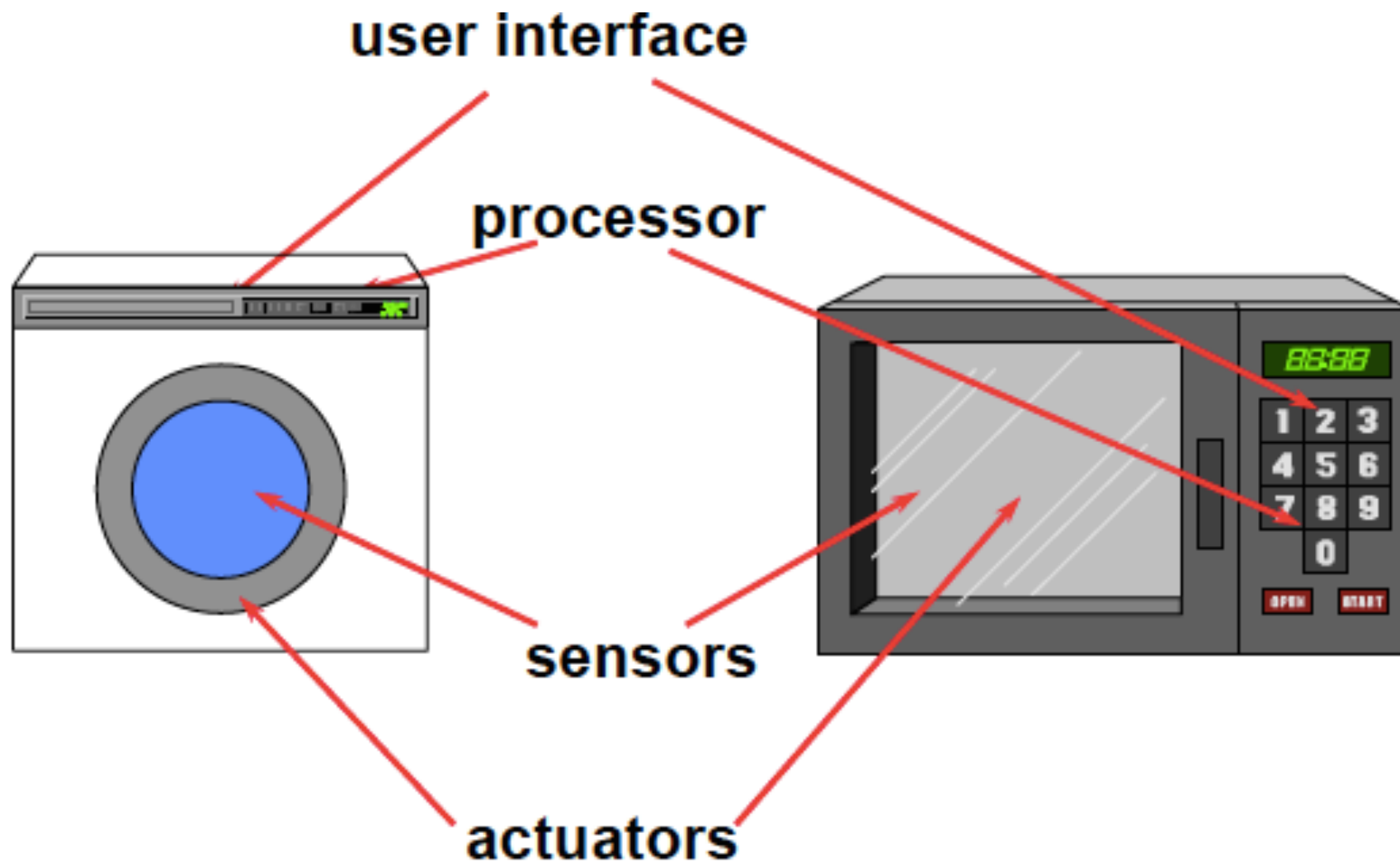
Вградена система

- Тези системи се използват от портативни устройства - от MP3 плейър до големи стационарни инсталации, като управление на светофари, товарни потоци и индустриални контролери.
- Възможно е в една вграждаща система да съществуват повече от една вградена система.
 - самостоятелни вградени системи: Пералня
 - много вградени системи в една вграждаща система : Автомобил, Система за домашно кино
 - самостоятелни системи: Мрежови рутер

Блок схема на вградена система



Примерни вградени системи



Вградени срещу системи за общо ползване

1. Няколко приложения, които са предварително известени/зададени по времето на проектирането
2. Не се програмира от крайния потребител.
3. Фиксирани изисквания за времето и изчислителна мощ
4. Критерии:
 1. цената
 2. консумация на енергия
 3. предвидимост
 4. ...

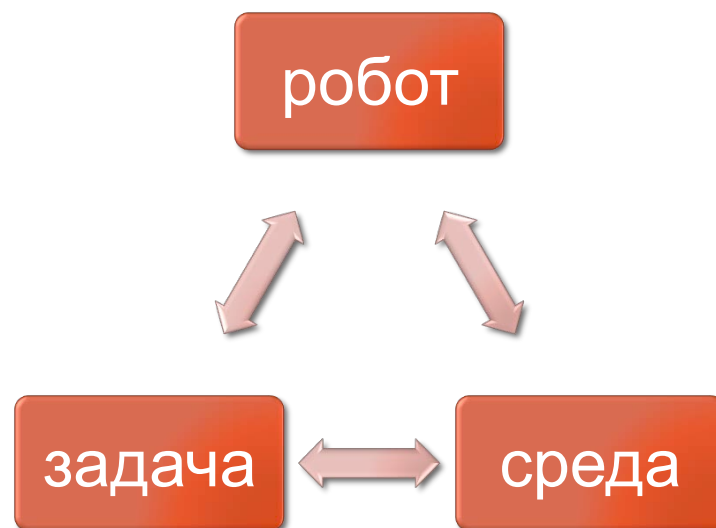
1. широка гама от приложения
2. Програмират се от крайния потребител
3. По-краткото е по-добре, или повече изчислителна мощност по-добре
4. Критерии:
 1. цената
 2. средната скорост
 3. ...

Роботизирана система (робот)

- името робот идва от чешката дума robot, която означава работа
- по подобие robotnik на английски означава наемен работник от чешки произход
- Айзък Азимов на разказа си „Аз, роботът“, формулира трите закона на роботиката:
 1. Роботът не може да наранява човешко същество или чрез бездействието си да позволи нараняването му
 2. Роботът трябва да се подчинява на заповедите на човешките същества, освен когато тези заповеди влизат в противоречие с първия закон и
 3. Роботът трябва да защитава собственото си съществуване дотолкова, доколкото тази самозащита не влиза в противоречие с първия и втория закон.

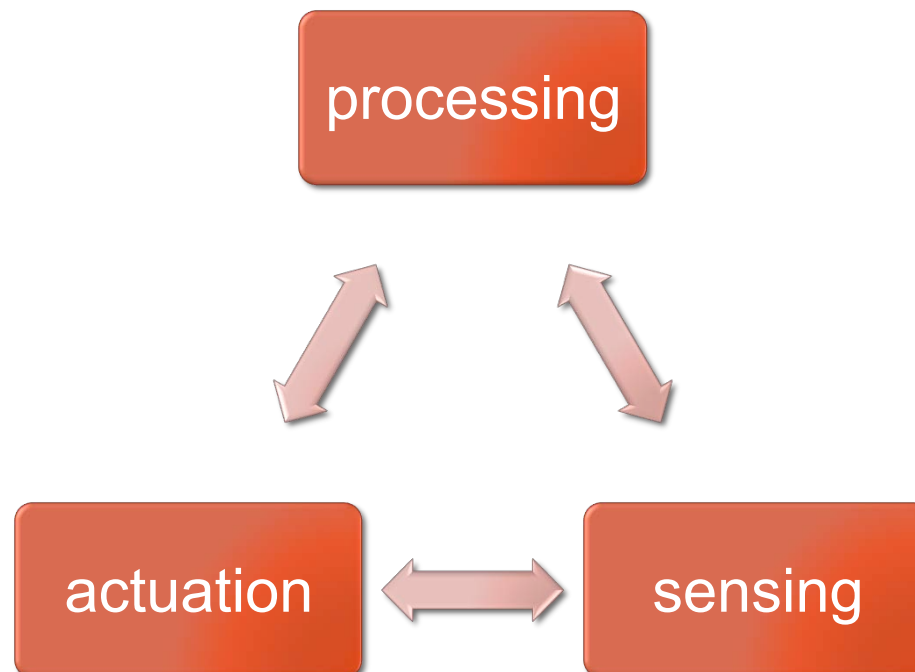
Роботизирана система (робот)

- Роботът е машина с автоматично управление, което може автономно да изпълнява определени задачи, почти винаги с помощта на електронен хардуер и програмирани инструкции
- Роботът се дефинира от задачата си и от средата в която оперира:



Роботизирана система (робот)

- Роботът се дефинира като устройство, което има:
 - наблюдение / усещане (sensing),
 - задействане / отреагиране (actuation) и
 - обработка (processing)



Роботизирана система (робот)

- Роботите обикновено се използват за изпълнение на задачи, прекалено еднообразни, мръсни или опасни за човека
- Роботите поемат все по разнородни задачи, от най-различни областите (задачата):
 - индустрия
 - строителство
 - домашни проложения
 - здравеопазване
 - транспорт
 - военна индустрия и военно дело

Роботизирана система (робот)

- Роботите се класифицират и според състоянието (средата на работа):
 - неподвижни,
 - наземни,
 - подводни,
 - въздушни,
 - космически
 - полярни

Роботизирана система (робот)

- Роботите могат най-грубо да бъдат разграничени в следните видове (по приложение):
 - индустриални роботи
 - домашни роботи
 - телероботи

Индустриален робот

- Индустриалните роботи, използвани в промишленото производство, са най-често срещаният вариант
- В стандарта EN 775 индустриалният робот е дефиниран като автоматично управляема, програмируема многофункционална машина с няколко степени на свобода, която е инсталирана в автоматизирана производствена система.
- Накратко индустриалните роботи са машини със специално предназначение, които се използват при автоматизацията на производството.

Индустриален робот

- индустриалните роботи са стандартизирани на база основните им х-ки, които са:
 - Степени на свобода [брой]
 - Скорост [m/s]
 - Точност на повторение [mm]
 - Товароносимост [kg]
 - Разрешаваща способност [mm]
 - Ускорение [m/s²]
 - Средна продължителност на жизнения цикъл [години]

Домашен робот

- домашният робот е самостоятелно устройство програмирано и/или контролирано от човек, който изпълнява задачата си в домашна среда
- Примерите за домашни роботи започват от най-елементарните устройства за чистене на пода до много по-умни помощници:
- <http://personalrobotics.stanford.edu>
- <http://www.youtube.com/watch?v=Thpjk69h9P8>

Телеробот

- телероботите се характеризират с това че функционират в среда отдалечена от човека-оператор
- обикновено поемат задачи в опасна или недостъпна среда
- примерите за телероботите започват от космическите, до океанските мисии и медицина

Роботика

- Роботиката е мултидисциплинарна област, в която са включени дизайна, строежа, управлението и приложението на роботи и компютърните системи за техния контрол, сензорно обратно захранване и обработка на информацията

Роботика

- дисциплините, които обхваща или препокрива са:
 - изкуствен интелект
 - компютърно зрение и възприемане
 - машинно обучение
 - електроника / механика
 - и др.

Роботика

- Приложението на всички тези технологии традиционно се намира в различни области под идеята на заместването на хора при опасни или повтарящи се дейности, но вече и на много по-всекидневни задачи от домашен и/или потребителски характер

Състоянието на съвременните роботи

- Google

- car <http://www.youtube.com/watch?v=bp9KBrH8H04>

- Boston Dynamics

- BigDog <http://www.youtube.com/watch?v=cNZPRsrwumQ>
 - LittleDog <http://www.youtube.com/watch?v=nUQsRPJ1dYw>
 - WildCat <http://www.youtube.com/watch?v=wE3fmFTtP9g>

- Darpa Robotics

- Humanoid <http://www.youtube.com/watch?v=diaZFIUBMBQ>

- MIT

- inspection, search and rescue
<http://www.youtube.com/watch?v=5qQJwLJ857s>

Как започваме?

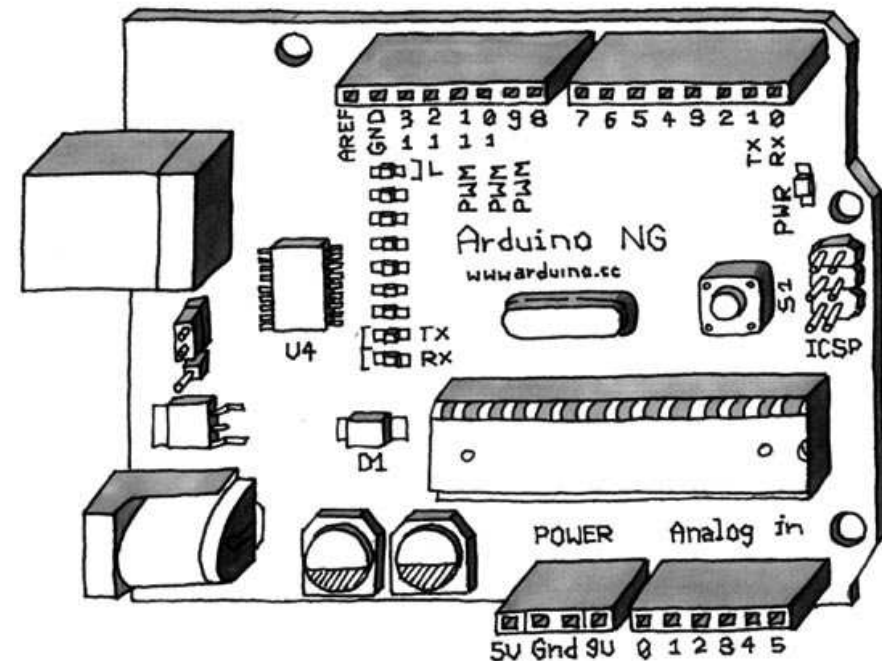
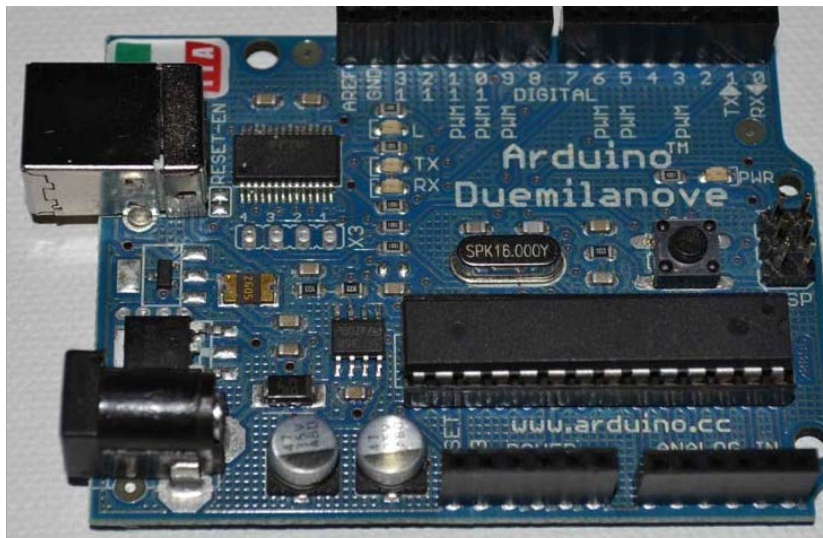
- след цялата ексотика от някъде се почва
- най-лесно е чрез:
 - самостоятелни интерактивни предмети,
 - базирани на платформа за хоби роботика и физикъл компютинг проекти,
 - и това базирано на входно-изходна платка и среда за програмиране
- това е ардуино

Предимствата на ардуино

- **платформата ардуино е разработена в образователна среда**
- работи под различни операционни системи
- средата за програмиране е базирана на езика Processing (или директно на C)
- програмира се през USB кабел, а не през сериен порт
- софтуерът и хардуерът са с отворен код
- платката е абсолютно достъпна
- има изградено и силно общество от ентусиасти

Блок схема на ардуино

- идеята е проста имаме:
 - входеве (среда)
 - код (управление) и
 - изходи (задача)

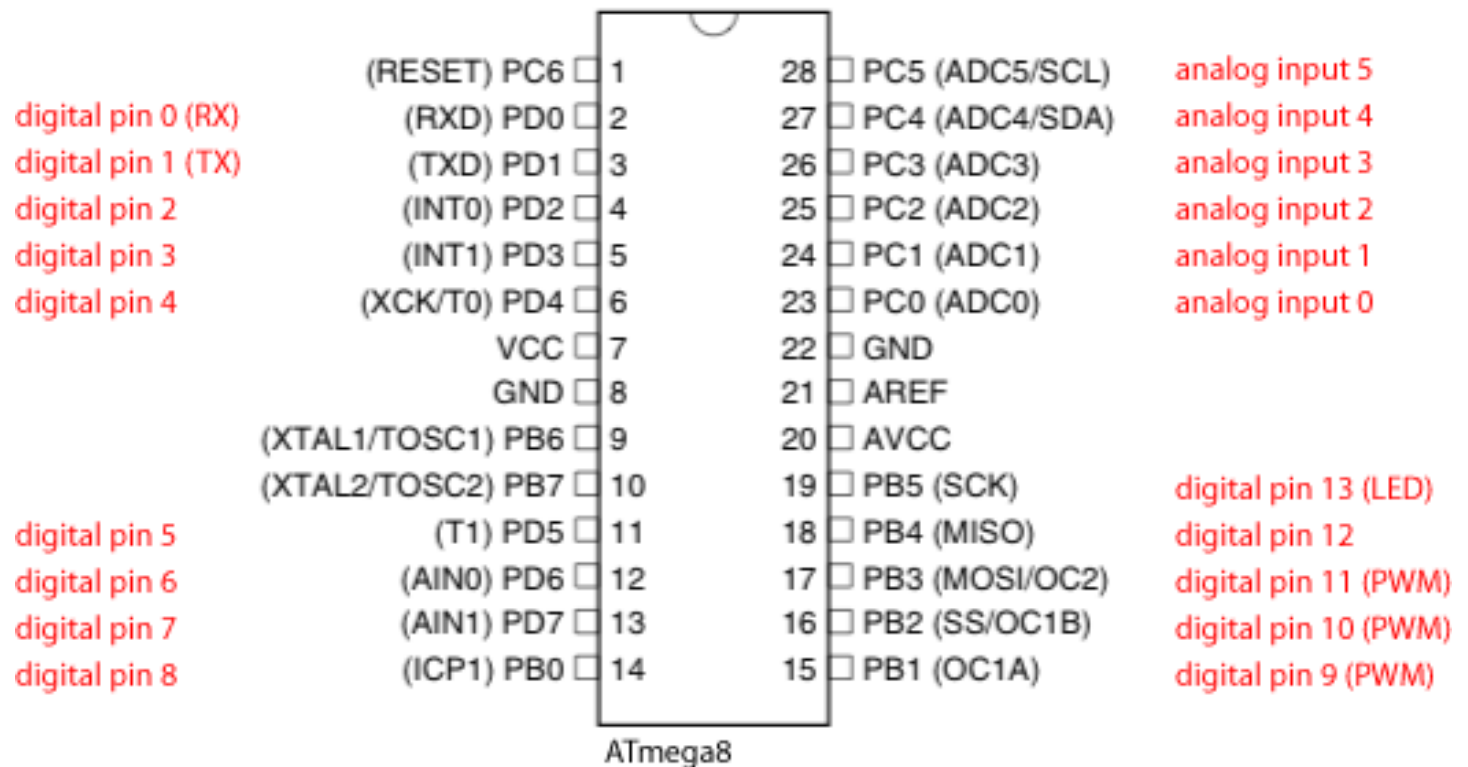


Ардуино

- последното поколение от най-популярната платка Ардуино е наречена "Duemilanove" (означава "2009" на италиански)

Arduino Pin Mapping

www.arduino.cc



Ардуино

- разполага с:
- 14 цифрови пина (могат приемат сигнали от on/off сензори; или да подават напрежение от 5 волта)
- 6 аналогови входни пина (могат да приемат показания от аналогови сензори)
- 6 аналогови изходни пина (използват ШИМ (широчинно-импулсна модулация) за да маскират цифровите изходи като аналогови)