



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

Теми на лекциите

1. Основни понятия
2. **Процеса на проектирането**
 1. Процеси на проектирането – Стандарти
 2. Задание
 3. Анализ на заданието
 4. Концептуален проект
 5. Логически проект
 6. Физически проект
 7. Реализация
 8. Проверка
 9. Отстраняване на грешки
 10. Компилиране и зареждане
 11. Тестване
 12. Анализ на реализацията
 - 13.
 - 14.

Процеси на проектирането

- Стандарти

three steps:

1. effect design, обхваща цялостното планиране и диаграмата на потока за проектирането
2. structure of the system design, включва както избора на механичната структура така и на сензорната подсистема
3. system control and implementation, покрива проектирането на хардуера и на софтуера за цялостната система

Процеси на проектирането

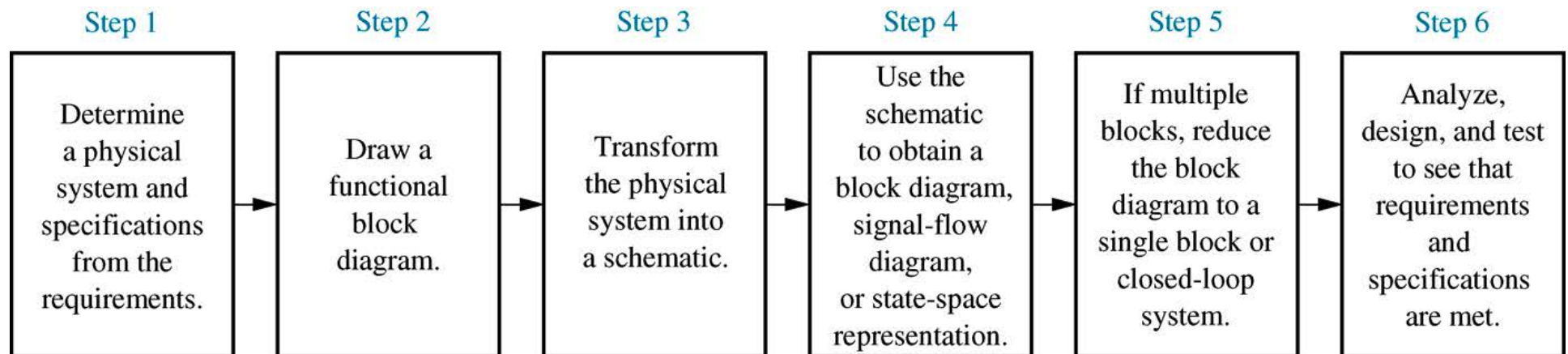
- Стандарти

four steps:

1. creative scheme, we should consider the whole robot integral modeling and design rules of the theme synthetically
2. original design, we mainly design the simulation model and determine the performance scheme
3. detailed design, which includes mechanical design, control design, appearance design and motion programming
4. production debugging, complete prototype production, program loading and the final debugging

Процеси на проектирането

- Стандарти
six steps



Процеси на проектирането

- Стандарти
design and implementation methodology
- Идеята се състои в комбинирането на йерархична структура за контрол (hierarchical control structure) с софтуерно осигуряване базирано на компоненти (component-based software implementation).
- Това опростява и ускорява процеса за разработване на системите.

Процеси на проектирането

- Стандарти

design and implementation methodology – design

- Define Hierarchy of Desired Behaviors

- rule-based hierarchy
- top= robot tasks, bottom= high speed servo functions
- behavior lexicon= Task Verbs

- Define the Level of Robot Autonomy

- Task Verbs defined for the highest level of robot autonomy are sufficient to allow the operator to specify all desired robot behaviors

- Define Local (console)/Remote (robot) Partitioning

- the robot usually executes lower levels of control than the console

- Define Behavior Matrix

- nominal decomposition into lower level
- exception handling behavior decomposition
- the knowledge required to support the decomposition
- sensory requirements to support the decomposition

Процеси на проектирането

- Стандарти
design and implementation methodology – design
- Conflicting Behavior Resolution
 - “avoid an obstacle” or “freeze”
- Define Control System Modules
 - sensory input requirements, Task Verb decompositions, and partitioning approach can be used as a baseline
- Define User Interface
 - standard real-time on-line operator interface, and
 - configuration, scripting, and behavior definition
- Define Network of Software Modules
 - Control System Modules should be broken down into logical groups, e.g. operator interface, trajectory generation, navigation algorithms, and position servos

Процеси на проектирането

- Стандарти

design and implementation methodology -
implementation

- Component-based Software
- Events and Actions Execution Kernel
- Software Modules Integration
- Declarative Configuration
- Code-Based Configuration
- Graphical Configuration

Процеси на проектирането

- Стандарти

design and implementation methodology – PM

- Project management issues that are influenced by the described design and implementation approach include quality management, work scheduling, and personnel issues.
- A specific benefit of the described approach is the parallelization achievable in time and in personnel.
- It divides the project into a set of successive layers, and it facilitates the use of a multi-disciplinary development team. on

Процеси на проектирането

- Стандарти

design and implementation methodology – further work

- Graphical Programmer Interface
- Hardware and Software Platforms

Процеси на проектирането

- Задание

то трябва да дефинира:

1. какво ще изпълняваме (the process or plant)
2. как ще въздействаме (via actuators)
3. чрез какво ще решаваме (via sensors)

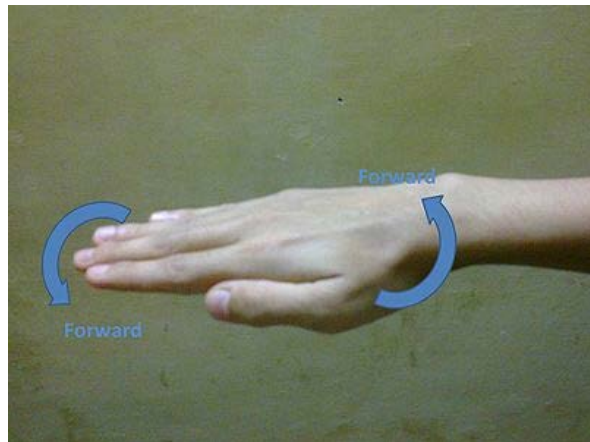
Процеси на проектирането

- Анализ на заданието

design a robot, which “does a task”

“Gesture Controlled Car”

http://stab-iitb.org/wiki/Gesture_Controlled_Car



Процеси на проектирането

- Анализ на заданието
- The first step is to determine what features the robot will offer based on others available and on the market and consumer needs.

Процеси на проектирането

- Концептуален проект - блок – схема при създаване на модел
- допустимо е абстрактното моделиране, само при ограничена неизвестност
- обикновено тези модели са доста по-упростени спрямо реалните/ физическите системи и допускат потвърждаване чрез експериментални данни
- въздействащите устройства (Actuators) трябва да се опишат по-подробно, като самостоятелни подсистеми с тяхна динамика

Процеси на проектирането

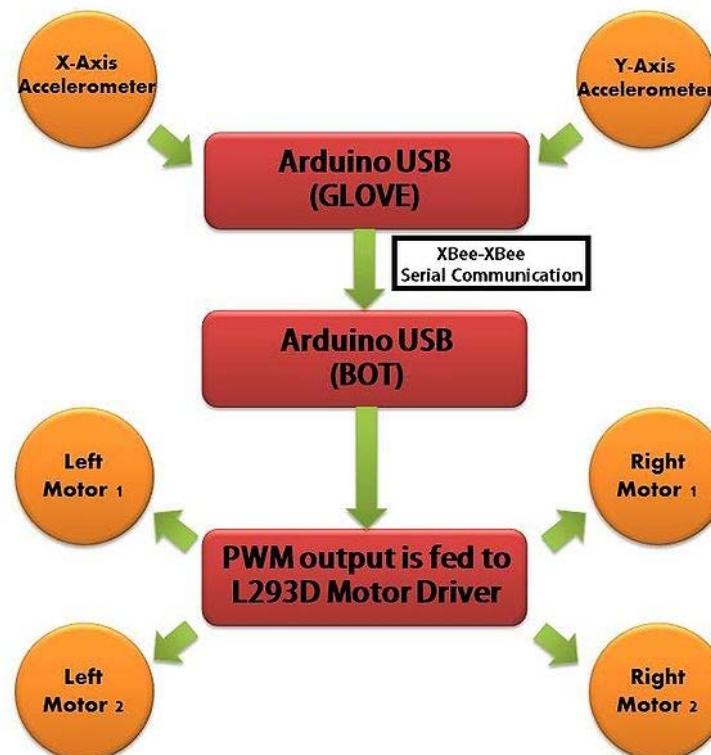
- Логически проект
- крайната цел е предложената система да постигне контрол върху хардуерната реализация и софтуерното програмиране

Процеси на проектирането

- Логически проект
- creative scheme
- we should consider the whole robot integral modelling and design rules of the theme synthetically. According to the given topic of the dancing robot, we stimulate design inspiration and complete the preliminary creative solutions, then through analysing the scheme feasibility of the project we complete the discussion sessions of the creative scheme. Next step is the original design of the dancing robot. During this part, we mainly design the simulation model of dancing robot by motion simulation and determine the performance scheme. Next part is detailed design step which includes mechanical design, control design, appearance design and motion programming. The last part is production debugging, complete prototype production, program loading and the final debugging

Процеси на проектирането

- Логически проект



Процеси на проектирането

- Физически проект
- хардуерната реализация на системата



Процеси на проектирането

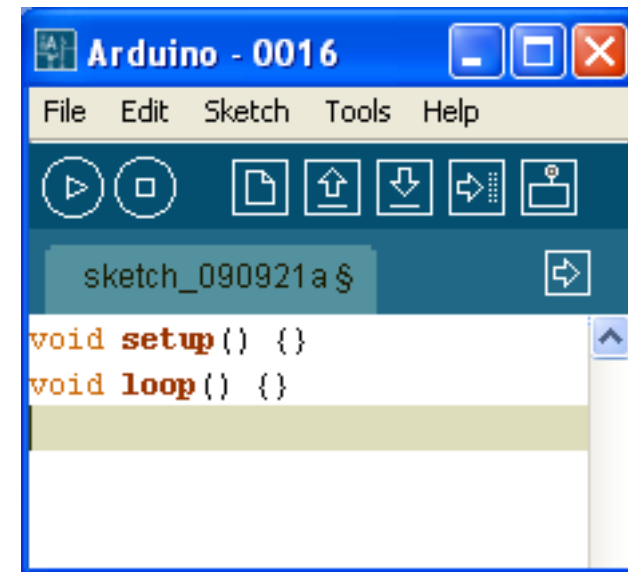
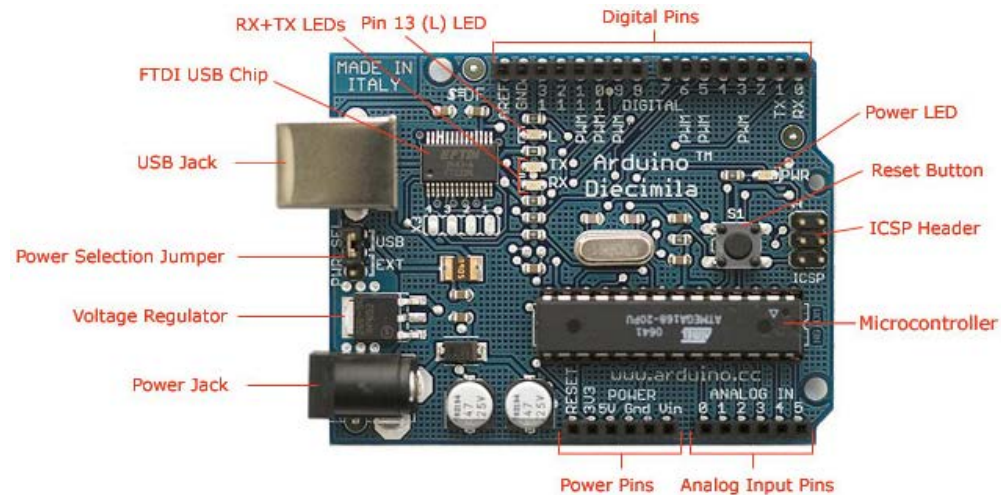
- Реализация= реализиране на софтуерния код на програмата
component-based software design
- use of real-time software components: rigorously unit-tested and can be reused in other control systems
- the programming environment allows the design and evaluation of control systems that often span several embedded processors
- graphical design tools are used for specifying component interconnections

Процеси на проектирането

- Проверка (verification) на кода на програмата за грешки
- Откриване и отстраняване на грешки в кода, при откриване на такива след проверката.

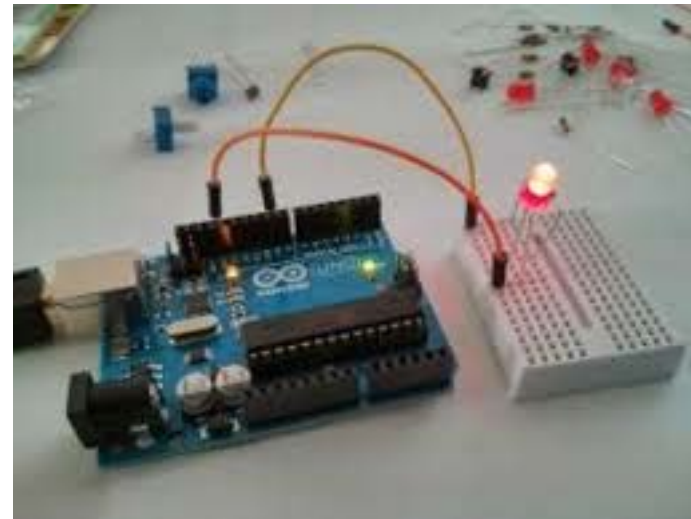
Процеси на проектирането

- Компилиране и зареждане на програмата в паметта на процесора



Процеси на проектирането

- Тестване на системата



Процеси на проектирането

- Анализ на реализацията на заданието

lessons learned!



Quadcopter

