

# **БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**

## **ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА (ИСИР-БАН)**



### **INTRODUCTION TO ROBOTICS.**

### **SERVICE ROBOTS AND THEIR USAGE FOR ACCESSING DANGEROUS ENVIRONMENTS**

### **ВЪВЕДЕНИЕ В РОБОТИКАТА.**

### **СЕРВИЗНИ РОБОТИ И ТЯХНОТО ИЗПОЛЗВАНЕ В ОПАСНИ СРЕДИ**

**Проф. д-р инж. Роман Захариев - Зам. директор на  
ИСИР-БАН**

**Национална учителска програма за квалификация на  
инженери - педагози**

**Женева, 04-10.10.2015 г.**

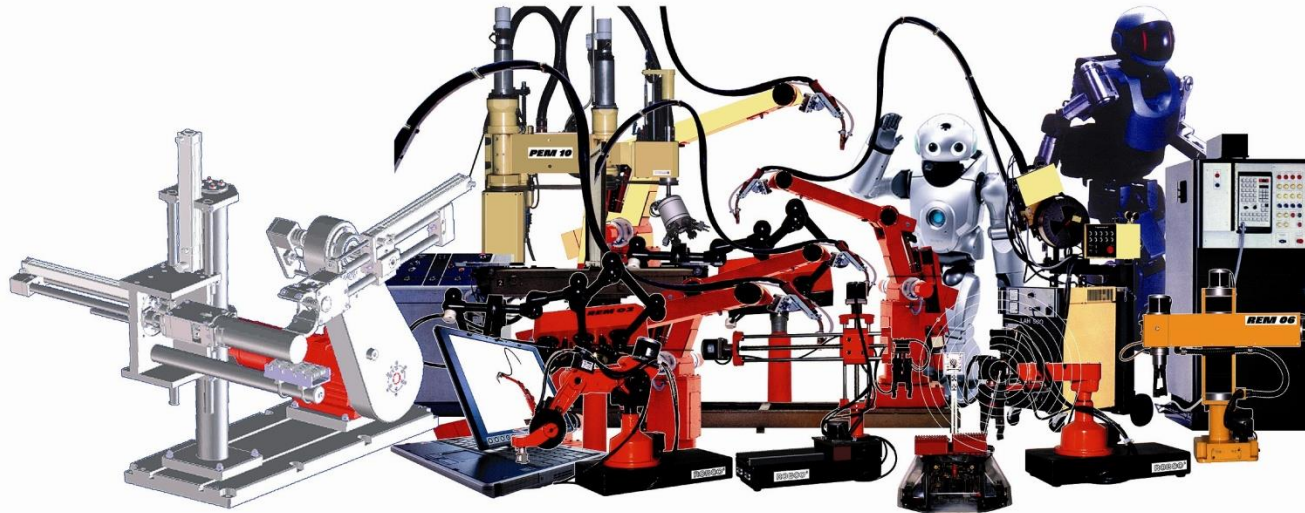


# ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА - БАН



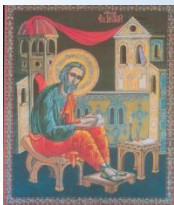
**МИСИЯТА на ИСИР-БАН** е да провежда в съответствие с европейските и световни тенденции научни и научно-приложни изследвания в следните направления:

- специализирани сензори, изпълнителни устройства и сензорни системи на нови принципи;
- мултифункционални, интегрирани микро, нано и био системи;
- мехатронни, роботизирани, енергийни системи и устройства;
- уникални уреди, програмни средства и инженерно обезпечаване за научните изследвания и приложенията и системни изследвания за сигурността, отбраната и екологията.



Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

Женева, 04-10.10.2015 г.

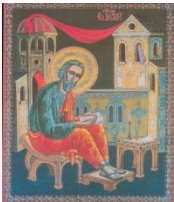


# Термина “РОБОТ”

От славянската дума “РОБОТА”

Пиесата на чешкия писател – фантаст  
Карел Чапек - 1924 г.  
“Rossum’s Universal Robots.”





Писателят фантаст Isaac Asimov, създател на роман “Аз, роботът”, “ROBOTICS” въведена от него като дисциплина за изучаване – 1941 г. Формулирал трите основни закона в Роботиката.  
Филм с Will Smith, “*I Robot*”, 2004 г. по неговия роман.



**Трите закона на роботиката** са три правила, предложени от [Айзък Азимов](#), на които всеки “Позитронен **робот**” в неговите разкази трябва да се подчинява. За първи път те се споменават в разказа „Runaround“ от 1942 г.

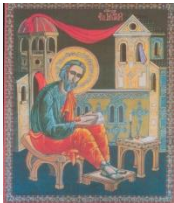
**Законите:**

*1. Роботът не може да причини вреда на човек или с бездействието си да допусне на човека да бъде причинена вреда.*

*2. Роботът е длъжен да се подчинява на човека, ако това не противоречи на Първия закон.*

*3. Роботът е длъжен да се грижи за собствената си безопасност, ако това не противоречи на Първия и Втория закон.*

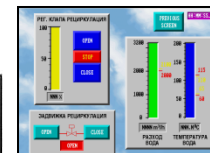
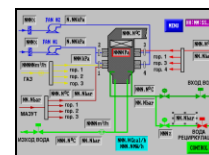
*4. По-късно формулиран Закон 0: Един робот не трябва да причинява вреда на човечеството или чрез бездействие да причини вреда на човечеството.*



## Класификация на роботите според тяхното предназначение

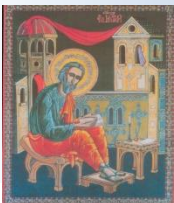
**-Технологични работи** - според съответния технологичен процес:

- Бояджийски работи.
- Роботи за манипулиране на детайли.
- Заваръчни работи.
- Монтажни работи.
- Селскостопански работи.
- Подводни работи и др.



**-Сервизни работи** – според предназначението си:

- Информационни работи.
- Роботи, обслужващи начина на живот на човека.
- Роботи за развлечение.
- Медицински работи и др.



## Бояджийски работи FANUC

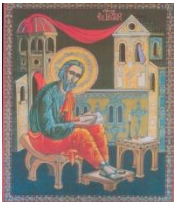


LRM 200iD



ARC Mate 6iA

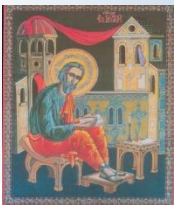




## Бояджийски работи

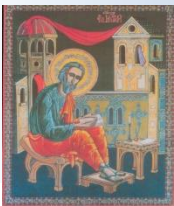




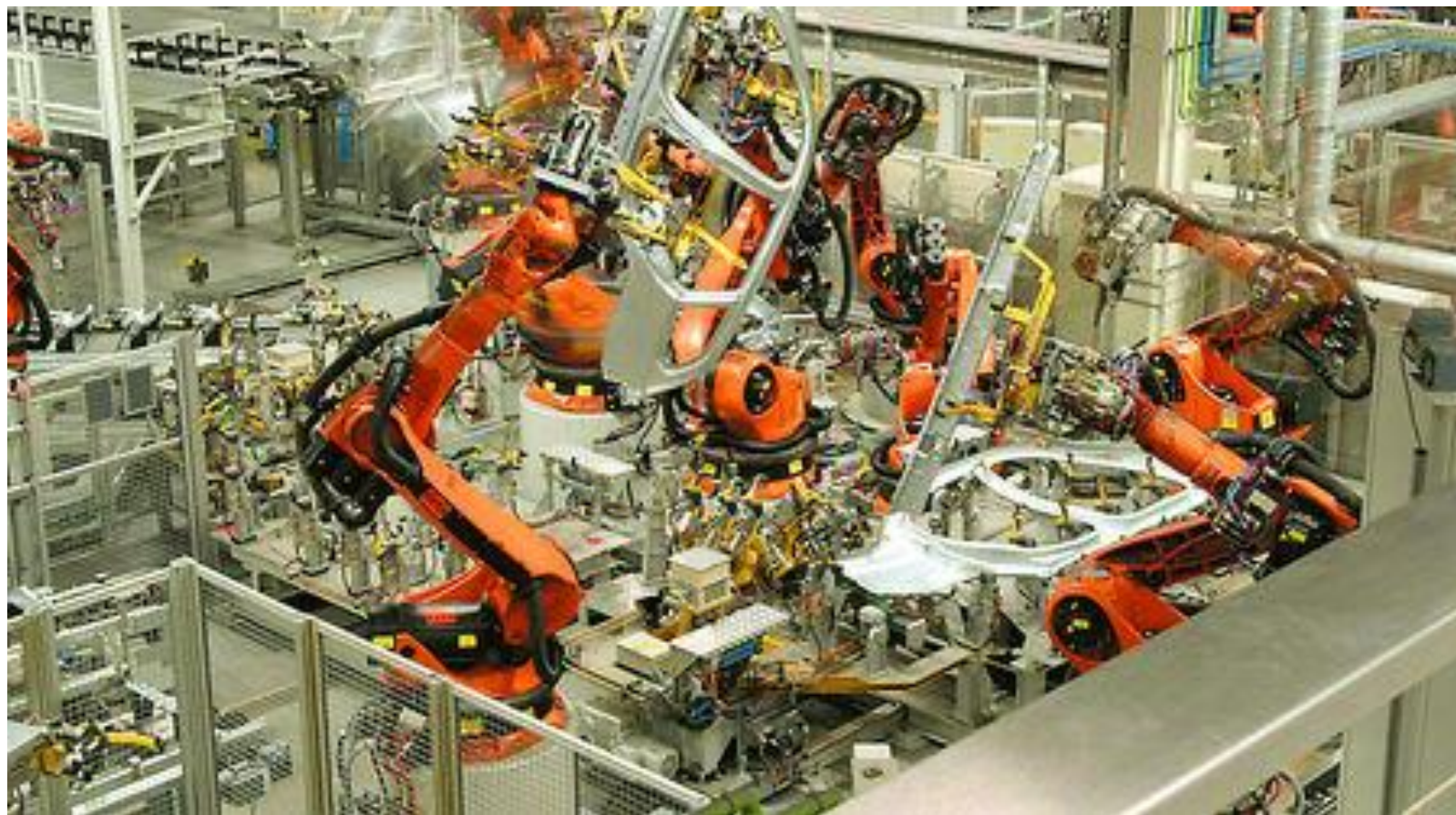


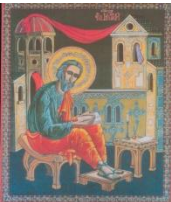
Роботи за манипулиране на детайли, Айзенах.  
ОПЕЛ АДАМ



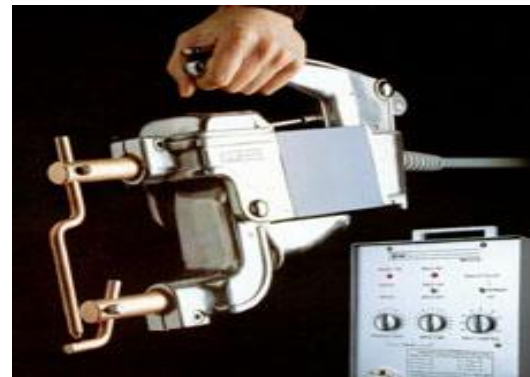


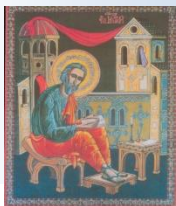
**Роботи за манипулиране на детайли. БМВ груп**





## Заваръчни работи



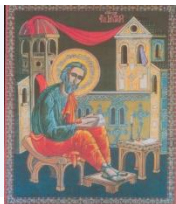


## Сервизни работи в CERN

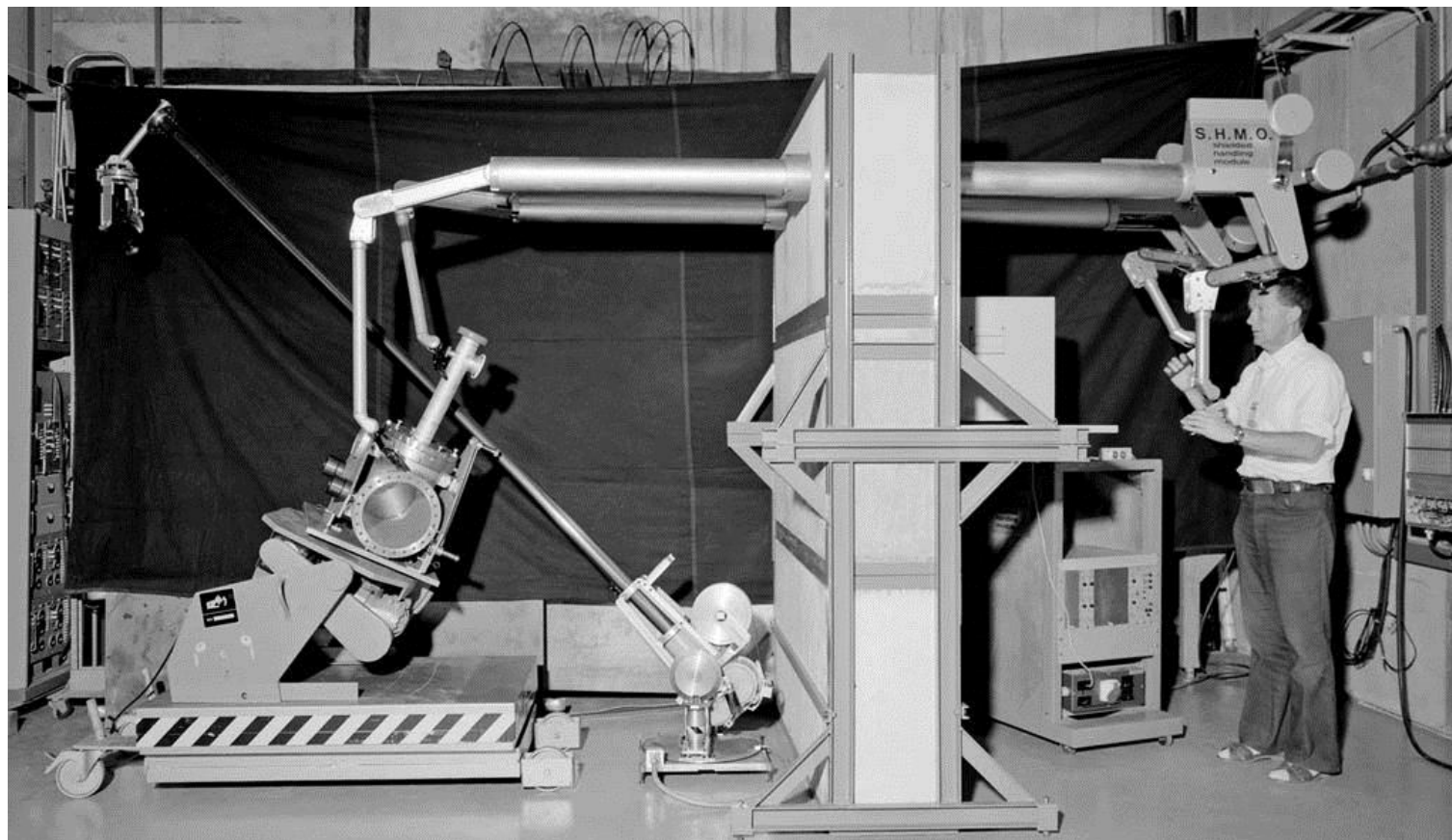


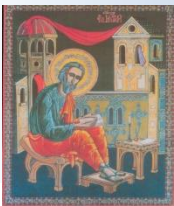
Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

Женева, 04-10.10.2015 г.



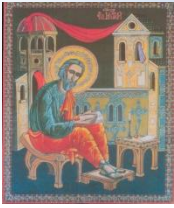
Телеуправляем манипулатор за радиоактивни материали от 1981 г.





Манипулативен робот  
Инсталиран в  
експеримента ISOLDE  
за работа с  
радиоактивни  
материали.

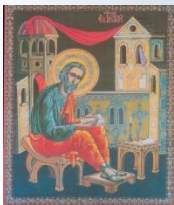




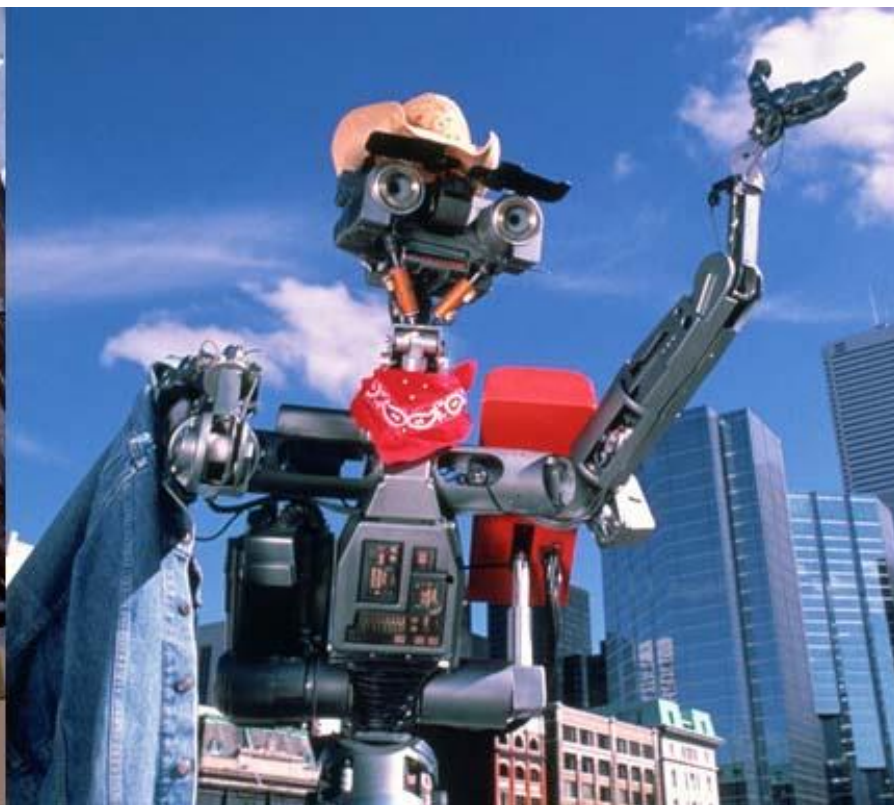
**Монорелсова мобилна количка-робот, наречена TIM с размери 30X30 см.  
Използва се за инспекция на тунела на LHC**

“Remotely-operated equipment for inspection, measurement and handling.” TIM is expected to be useful for preliminary environmental inspections before workers or emergency crews enter. It may also be used for inspecting the collimators, which become one of the most radioactive elements of the machine after running. (The collimators sweep away stray protons around the beam and so end up taking a substantial particle bombardment.)



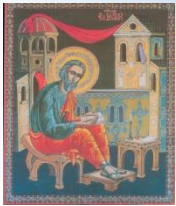


“MANTIS – a compact mobile remote-handling system for accelerator halls and tunnels”,



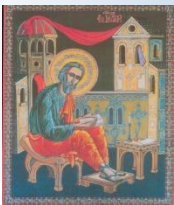
MANTIS (ляво) и Number 5 (дясно)





## Сервизни роботи



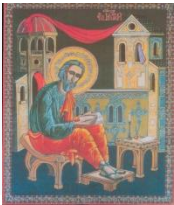


Toyota



Honda,  
МОДЕЛ R-2





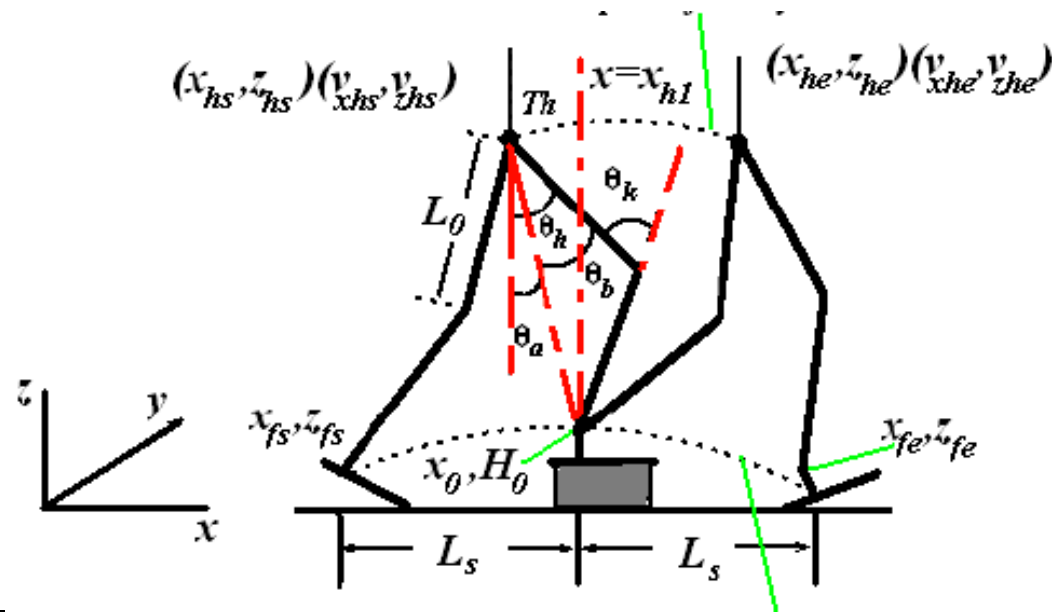
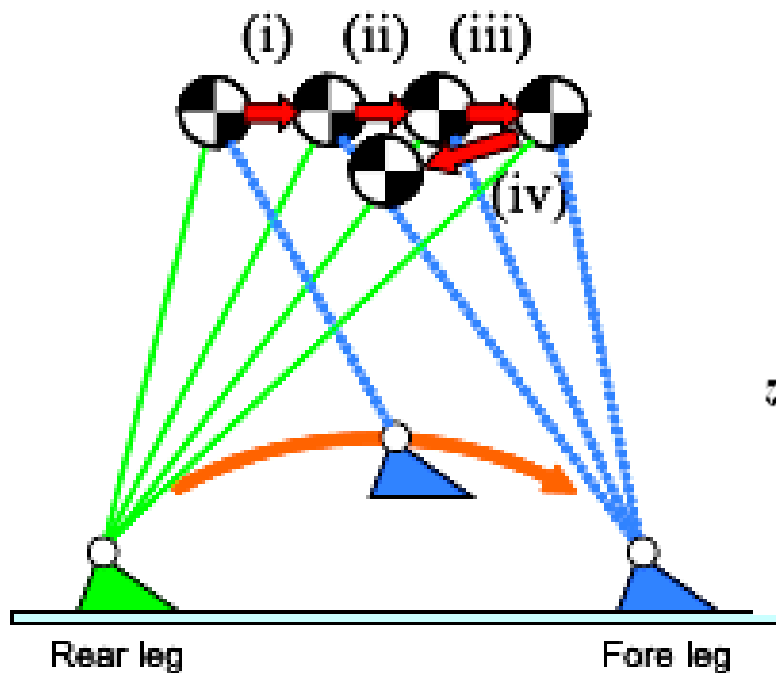
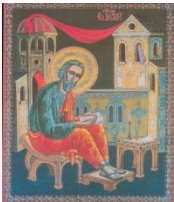
Sarcos

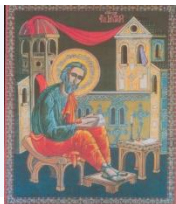


MIT



NASA





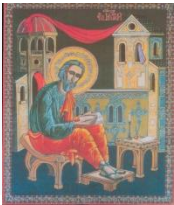
## Мобилни роботи



Carnegie-Mellon University, Stanford, RWTH Aachen DLR.

Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

Женева, 04-10.10.2015 г.



Honda,



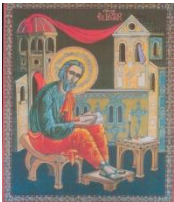
Osaka



Univ., MIT



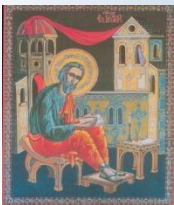
KAIST.



“Uncanny Valley” (Minato et al., 2004)

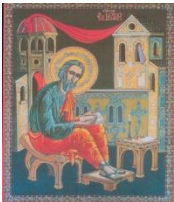


Osaka University.

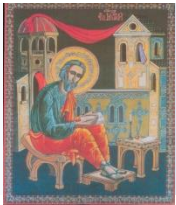


*Робот на Фирмата HONDA, Япония, наречен ASIMO.*





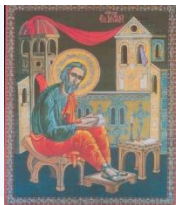
*Робота ASIMO е висок 1.3 м, показан за сравнение с японско дете.*



- *Средата предлага много сложна динамика на движение на телата в нея, както и стохастично поведение във времето и пространството.*



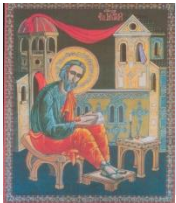
- Ключова роля за това имат следните особености на физическата среда, върху които се изгражда и моделира поведението на робота в режим на реално време:*
- *Сложността на задачите, които роботът ще решава в средата.*
  - *Несигурността и стохастичността на следните елементи:*
  - *Априорните знания за средата, перцептуалната информация,*
  - *результатите от действията на робота.*



## Сервизни работи

Новият робот-инспектор с дистанционно управление е съвместна разработка на компанията Honda Motor Co., Ltd. и Националния институт за висша промишлена наука и технологии (AIST). Той започна работа на 18 юни в японската АЕЦ “Фукушима-1, оператор на която е Tokyo Electric Power Company, Inc. (TEPCO).”



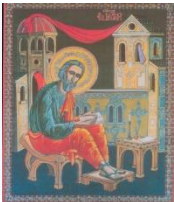


## Технологични работи от ИСИР-БАН



Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

Женева, 04-10.10.2015 г.

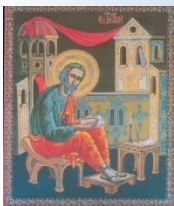


## Лаборатория по Роботика в ИСИР-БАН



**Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози**

**Женева, 04-10.10.2015 г.**



## ROBCO 11

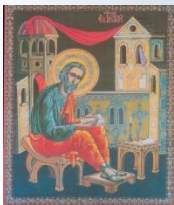
**Създаден по проект “РОБОТ СЯНКА в помощ на възрастния човек за независим живот” в сътрудничество с 9 университета и научни организации от Европа. Координатор на проекта проф. Фам от Университета на гр.Кардиф, УК. Финансиран от Европейската програма FP7, 2013.**

## ROBCO 12

Вариант на “Робота – сянка” .  
Мобилен сервизен робот с  
гласова връзка за интерфейс с  
оператора.

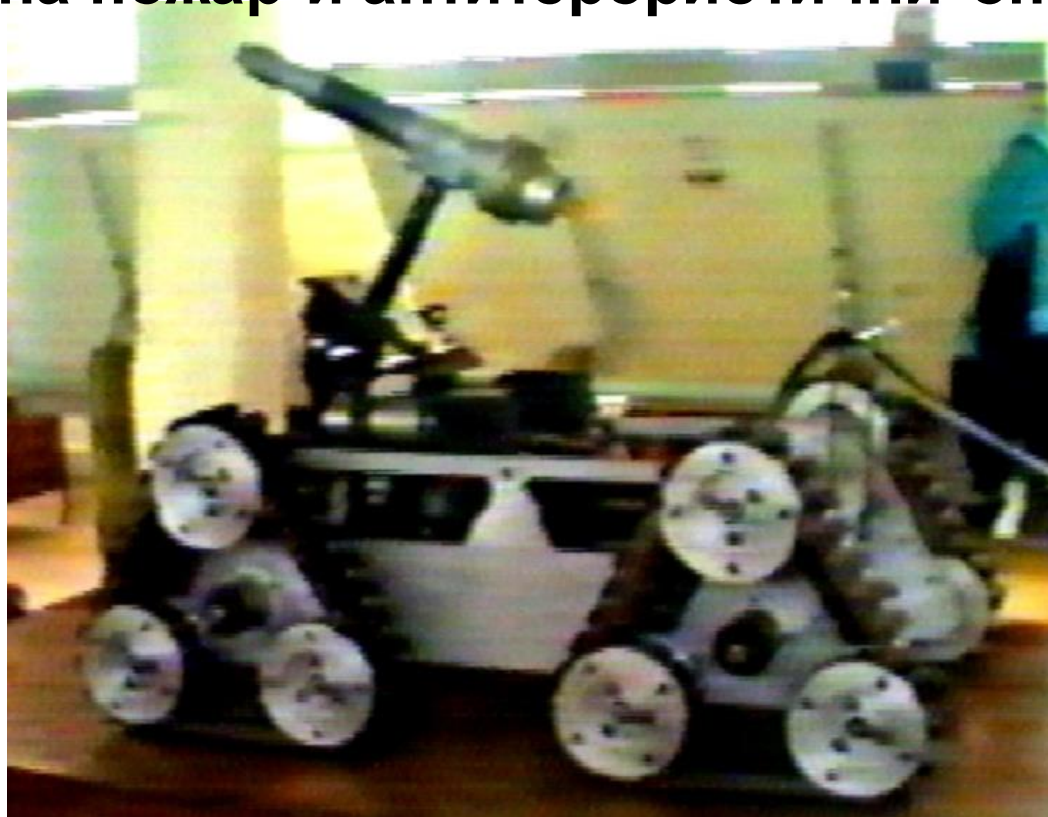
Възможност за използване на  
iPAD или телефон, като  
терминал за програмиране в  
диалогов режим.





## ОПАСНИ СРЕДИ

**Мобилен робот с висока проходимост  
за гасене на пожар и антитерористични операции**

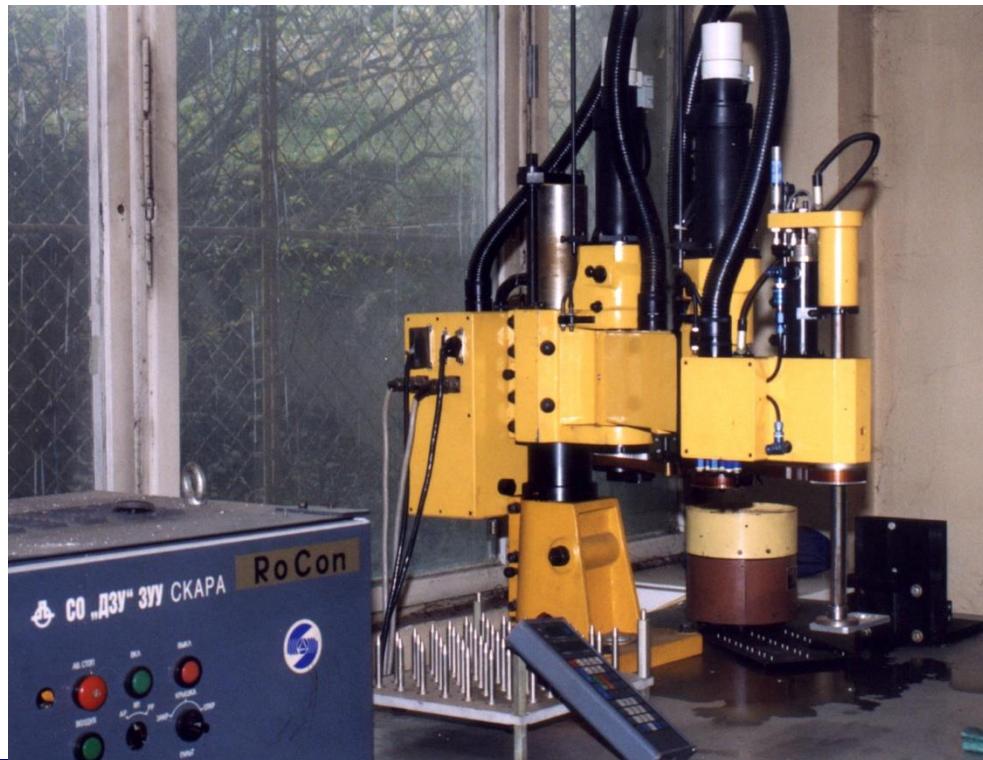


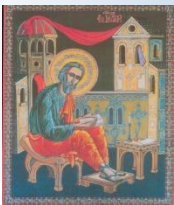


# Монтажен Робот REM10 с управление RoCon

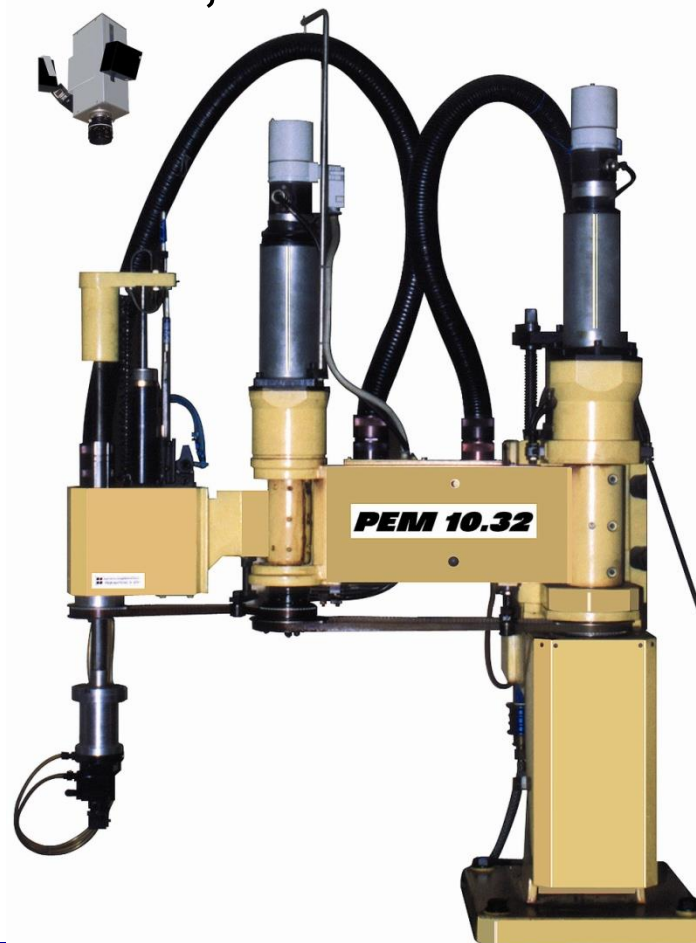
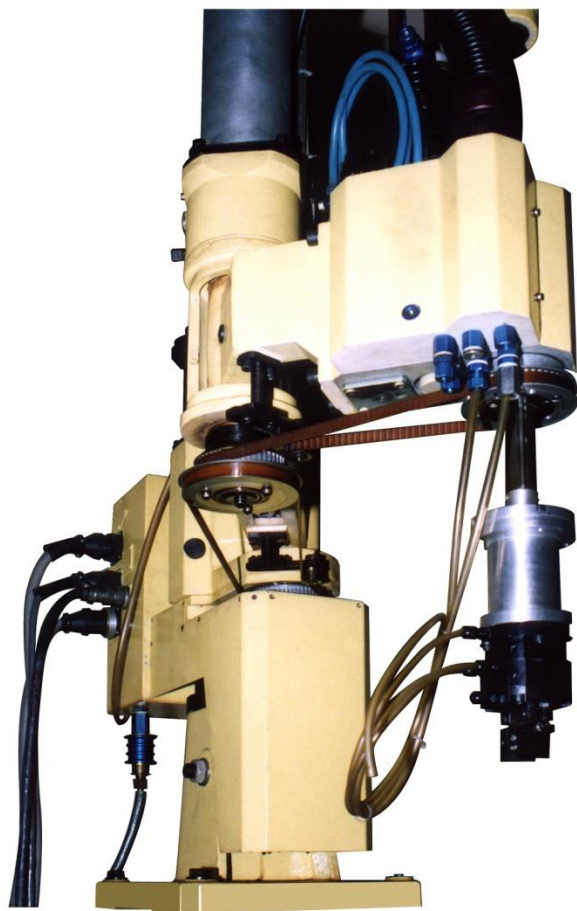
Товароподемност: 10 kg.

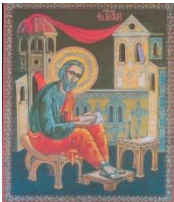
Точност на позициониране:  
 $\pm 0,02 \text{ mm}$





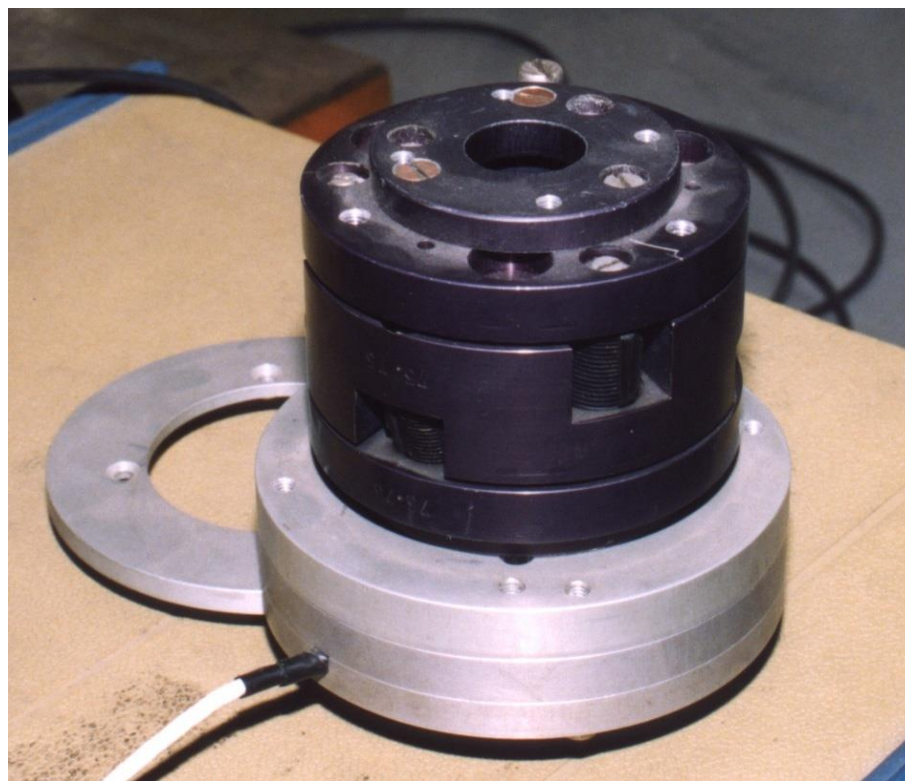
## Монтажен робот PEM 10-32, тип SCARA

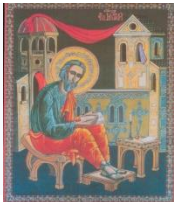




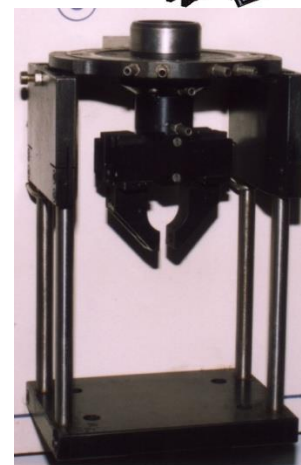
# Комплекс пасивен и активен адаптор в китка на монтажен робот

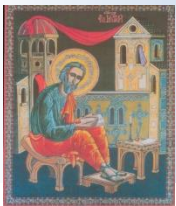
Алгоритъм на  
“чекмеджето”



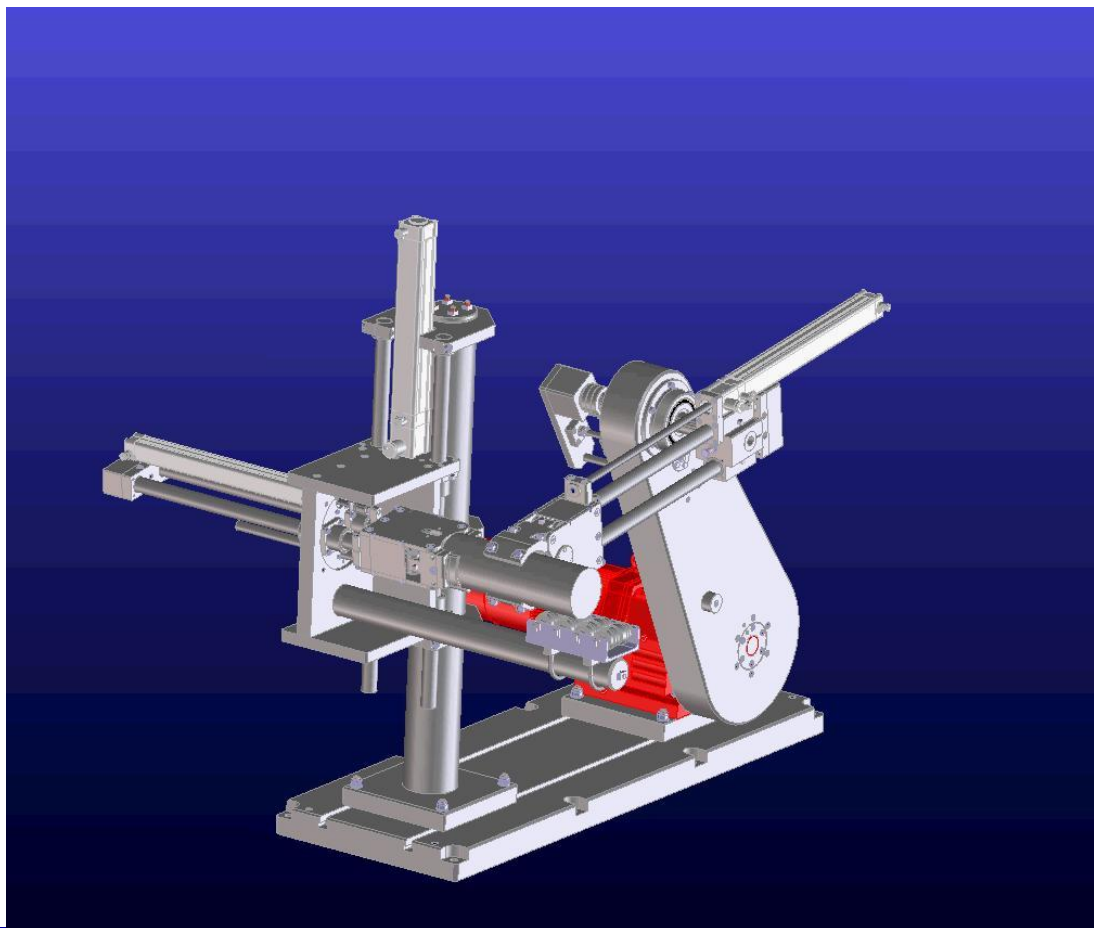


# Приспособления за смяна на инструмента при монтажните работи



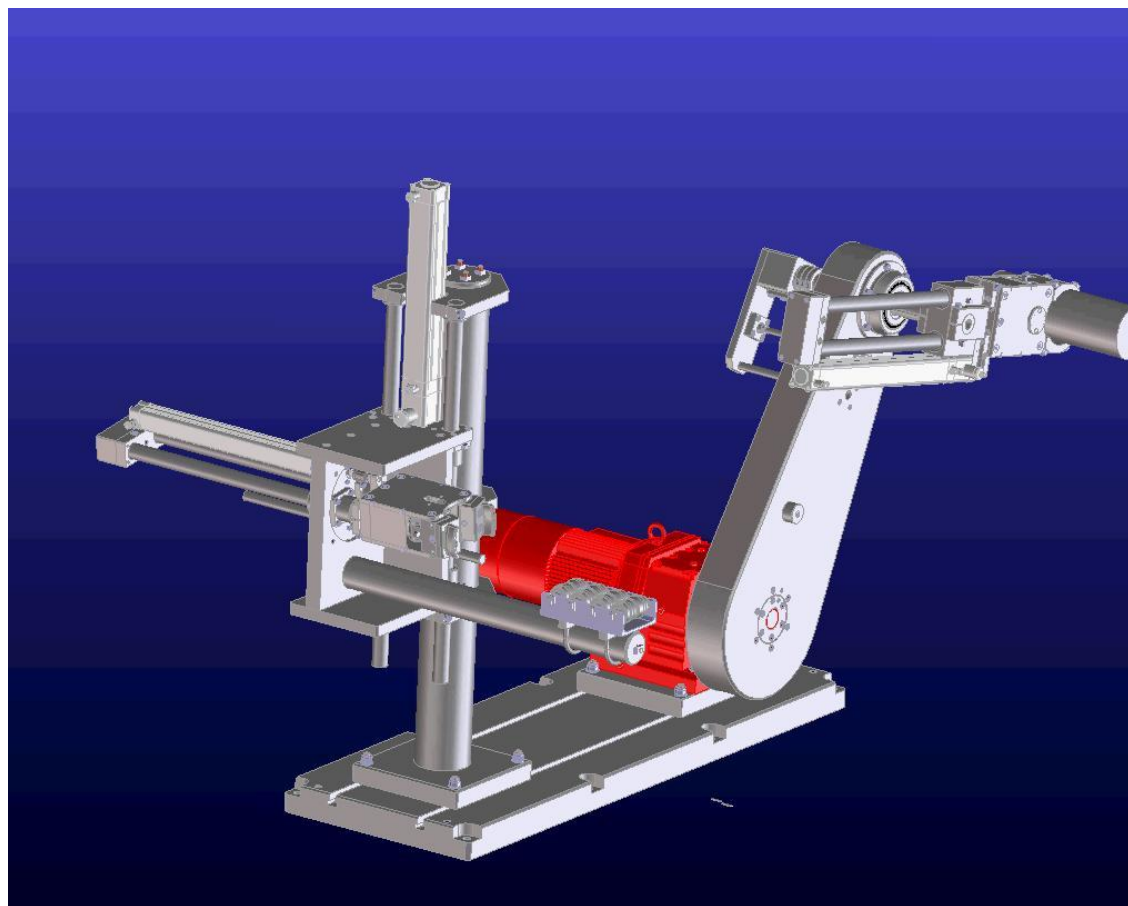
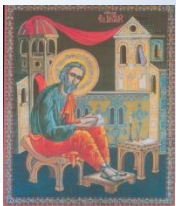


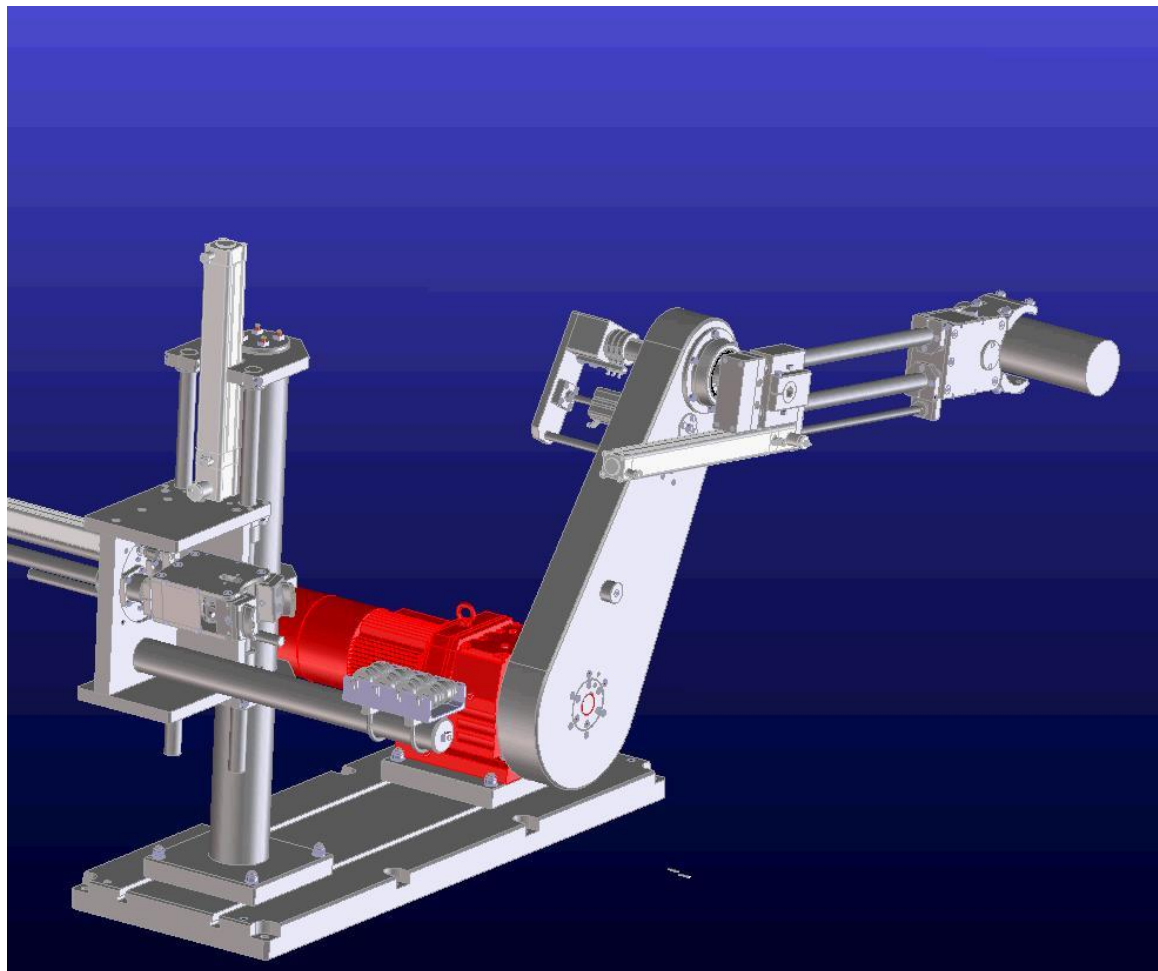
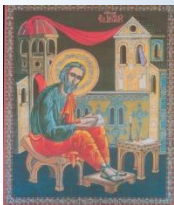
## Робот за производство на алуминиеви профили



Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

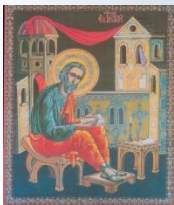
Женева, 04-10.10.2015 г.





Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

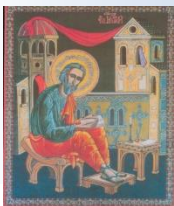
Женева, 04-10.10.2015 г.



Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

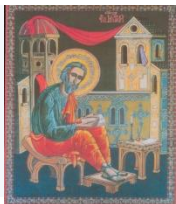
Женева, 04-10.10.2015 г.





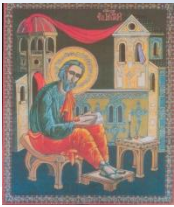
Национална учителска програма за квалификация на инженери - педагози

Женева, 04-10.10.2015 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Роботиката се развива с бурни темпове, като роботите навлизат все по-широко в най-различни сфери на човешката дейност за да поемат тежкия и непривлекателен труд включително и в опасни за здравето среди или да изпълняват свръх прецизни операции като се повишава степента им на интелигентност с възможност за самостоятелна работа в режим на реално време.
- На база на проведени експериментални изследвания на динамични параметри на манипулационните системи на промишлените работи се прави оценка на състоянието им, а при необходимост се провежда калиброване и корекция на моделните оператори.
- Оценяването на състояния на манипулационната система чрез параметричната идентификация е процес необходим на системата за управление. По този начин могат да се избегнат грешките от изработка и монтаж на механичната част на манипулационната система. Това гарантира точността и надежността на работата.



# ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА - БАН



## **БЛАГОДАРНОСТИ:**

- На Министерството на образованието и науката на България и на Дирекция “Квалификация и кариерно развитие” за организацията на Националната учителска програма за квалификация на инженери – педагози.
- На Образователната група към CERN за поддръжката, която оказва на организирането на Националната учителска програма.

# **БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!**