

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА (ИР-БАН)



INTRODUCTION TO ROBOTICS.

SERVICE ROBOTS AND THEIR USAGE FOR ACCESSING DANGEROUS ENVIRONMENTS

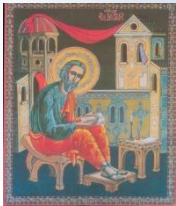
ВЪВЕДЕНИЕ В РОБОТИКАТА.

СЕРВИЗНИ РОБОТИ И ТЯХНОТО ИЗПОЛЗВАНЕ В ОПАСНИ СРЕДИ

Проф. д-р инж. Роман Захариев

**Национална учителска програма за
квалификация на инженери и IT специалисти -
педагози**

Женева 18.09-25.09.2023 г.



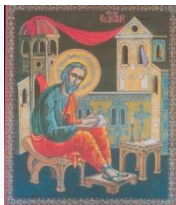
Термина “РОБОТ”

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.

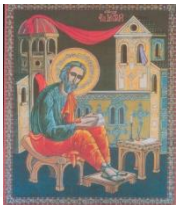
Законите:

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.

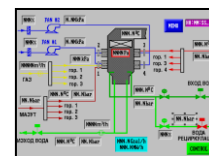
4. По-късно формулиран Закон 0: Един робот не трябва да причинява вреда на човечеството или чрез бездействие да причини вреда на човечеството.



Класификация на роботите според тяхното предназначение

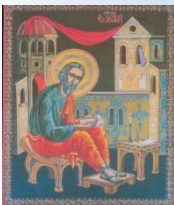
-Технологични работи - според съответния технологичен процес:

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



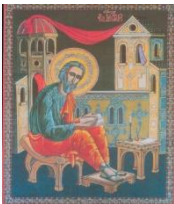
-Сервизни работи – според предназначението си:

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



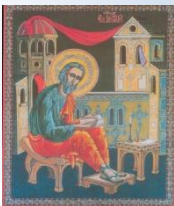
Бояджийски работи FANUC





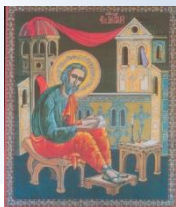
Бояджийски работи



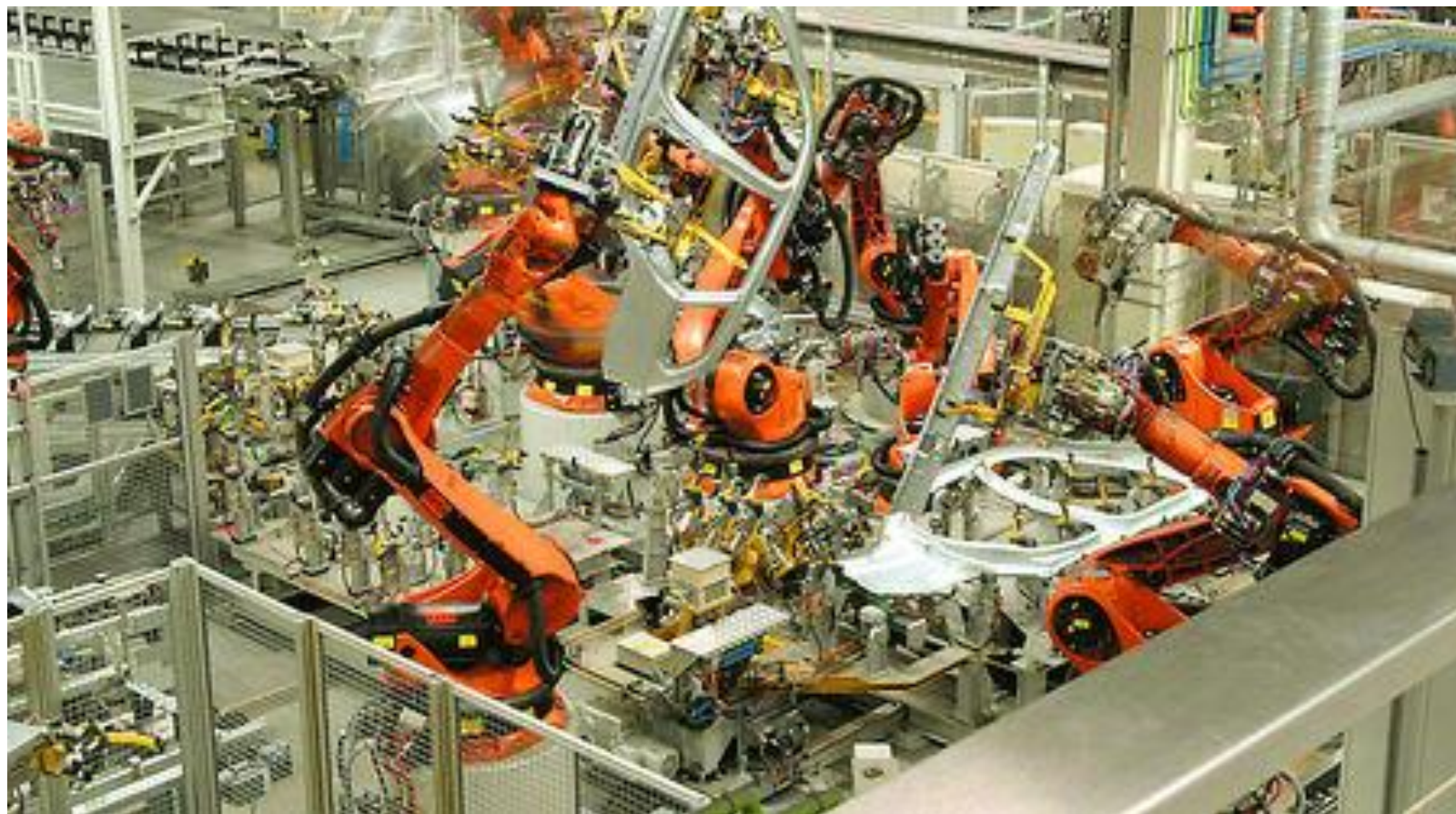


Роботи за манипулиране на детайли, Айзенах.
ОПЕЛ АДАМ



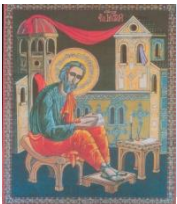


Роботи за манипулиране на детайли. БМВ груп



Национална учителска програма за квалификация на инженери и IT специалисти - педагози

Женева, 18.09-25.09.2023 г.

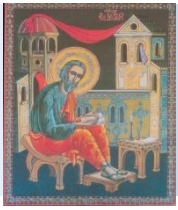


Заваръчни работи




KUKA_Robocoaster.mpg





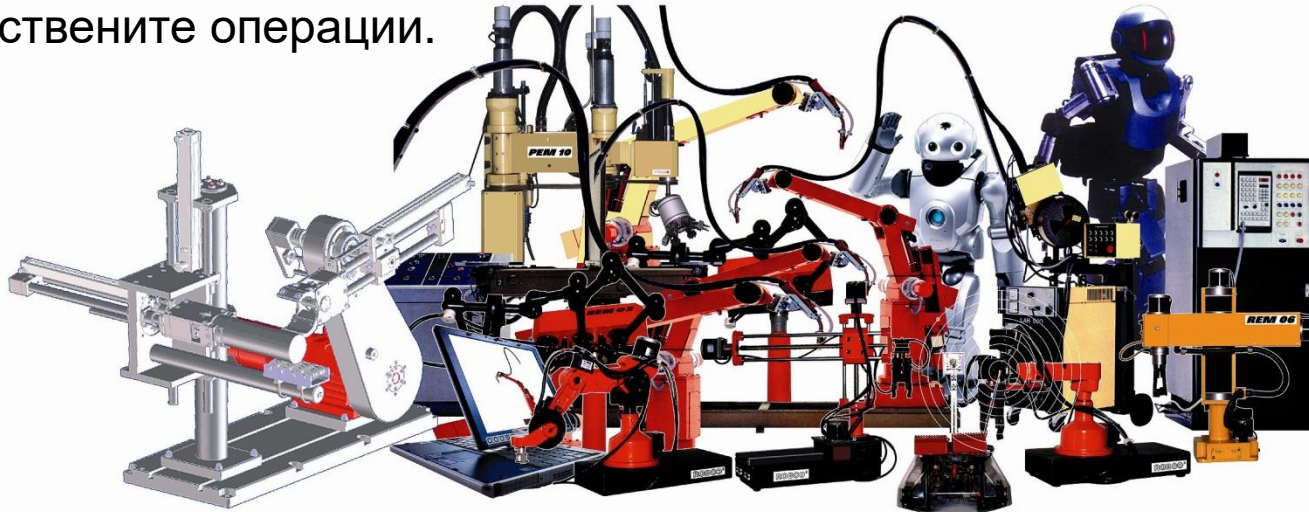
ИНСТИТУТИ ПО РОБОТИКА - БАН



Сервизните работи помагат на хората, обикновено като изпълняват мръсна, скучна, опасна или повтаряща се работа, включително домакински дела. Обикновено те са автономни и/или управлявани от вградена система за управление, с опции за ръчно отменяне на изпълняваните програми.

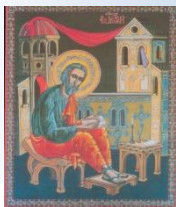
Терминът "сервизен робот" няма строго техническо определение.

Международната федерация по роботика (IFR) предложи следната дефиниция: „Сервизен робот е роботът, който работи полу- или напълно автономно, за да извършва услуги, полезни на хората, с изключение на производствените операции.



Национална учителска програма за квалификация на инженери и IT специалисти - педагози

Женева, 18.09-25.09.2023 г.

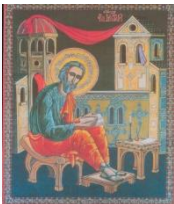


Сервизни работи в CERN

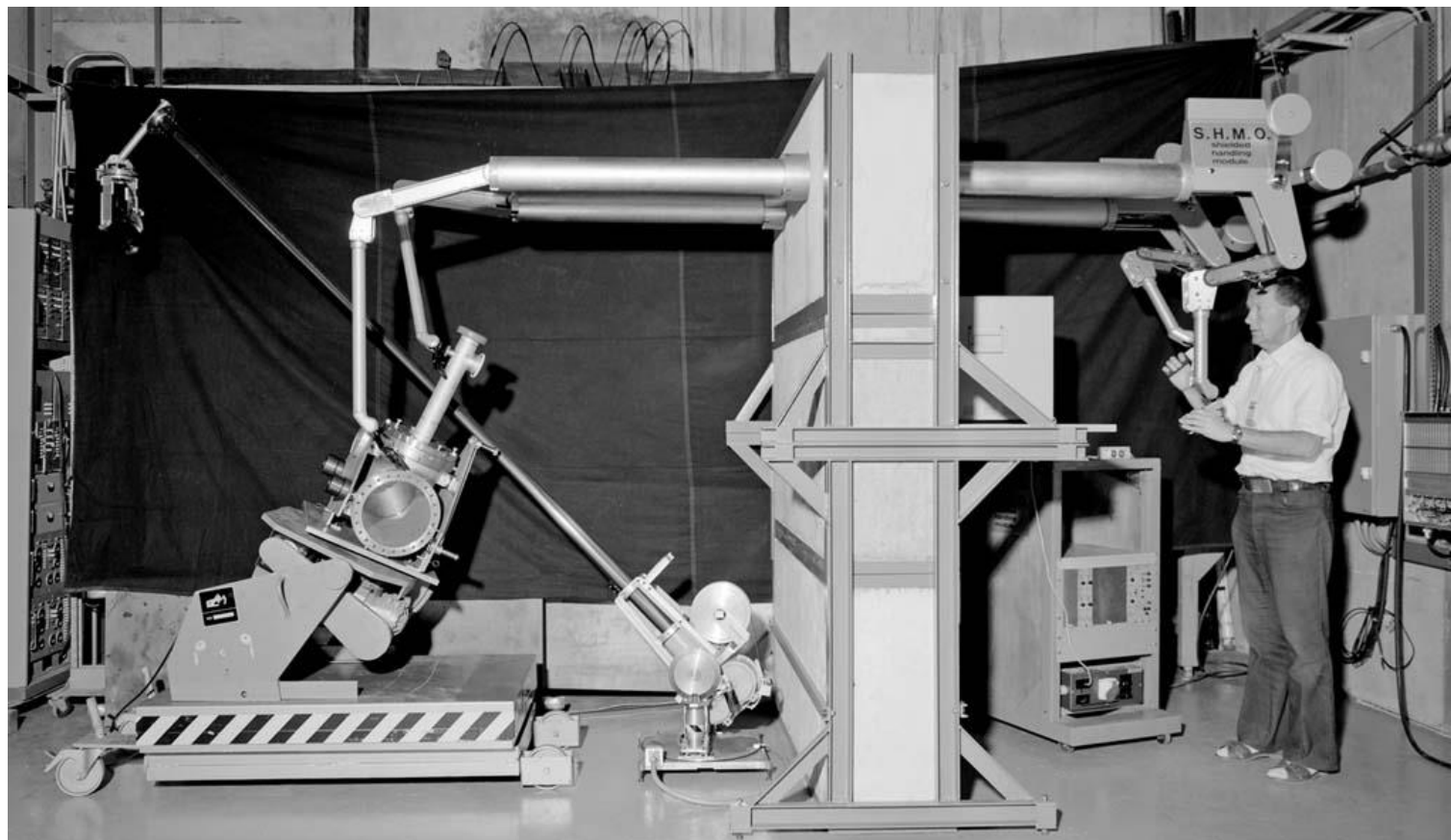


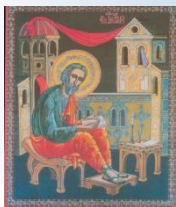
Национална учителска програма за квалификация на инженери и ИТ специалисти - педагози

Женева, 18.09-25.09.2023 г.



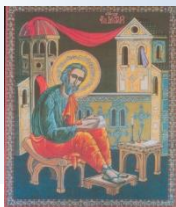
Телеуправляем манипулатор за радиоактивни материали от 1981 г.





Манипулативен робот,
инсталиран в
експеримента
ISOLDE
за работа с
радиоактивни
материали.





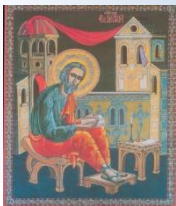
Монорелсова мобилна количка-робот, наречена TIM с размери 30X30 см. Използва се за инспекция на тунела на LHC

Оборудване с дистанционно управление за проверка, измерване и работа.“

Очаква се TIM да бъде полезен за предварителни екологични инспекции преди да влязат работници или аварийни екипи.

Може да се използва и за проверка на колиматорите, които след стартиране стават един от най-радиоактивните елементи на машината.

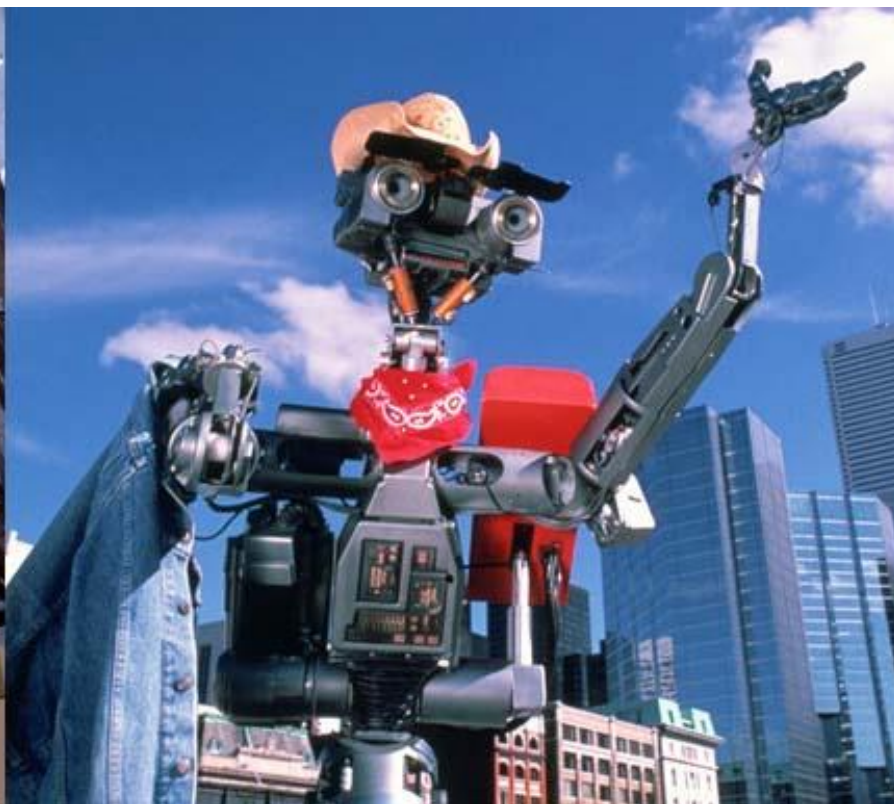




ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА - БАН



MANTIS - компактна мобилна система с дистанционно управление за работа в ускорители и тунели“,



MANTIS (ляво) и Number 5 (дясно)

Национална учителска програма за квалификация на инженери и IT специалисти - педагози

Женева, 18.09-25.09.2023 г.

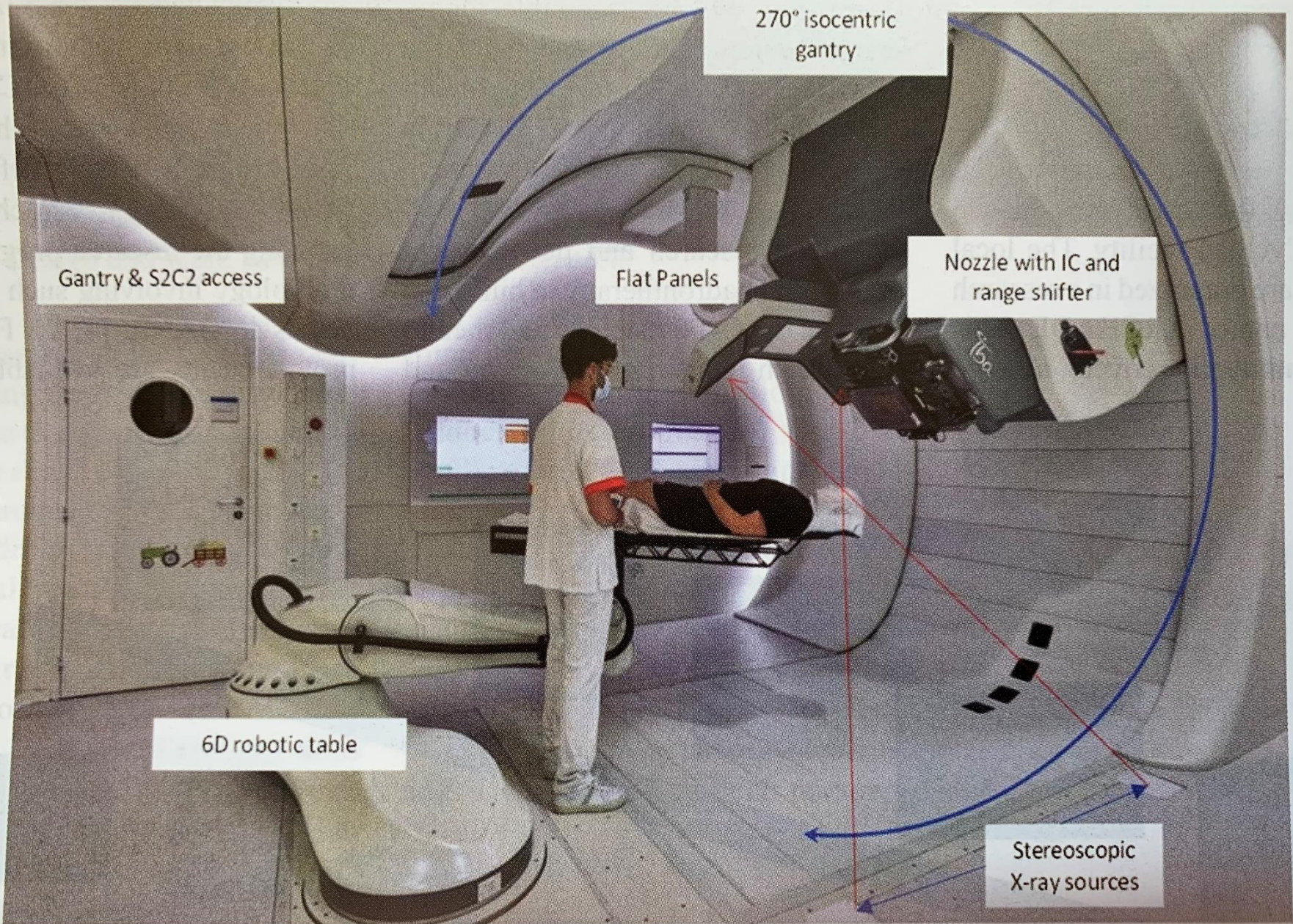
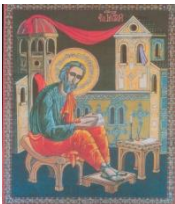
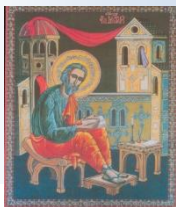


Figure 2. The proton therapy treatment room, with the Proteus 1 machine.



on 2018 (Figure 2). The Proteus One is
o- a single-room solution, fitted with
e- the S2C2 cyclotron, a highly compact
te proton therapy accelerator that deliv-
e- ers protons at 250 MeV while weigh-
ter less than 50 tons and measuring
rd less than 2.5 meters in diameter. A
ole compact gantry associated with a 6D
is robotic table allows treatment angle to
ac- 360°. At Caen, for now, image-guided
de proton therapy relies on oblique ste-
nts reoscopic X-ray imaging, which is
cial compared with diagnostic computed
ust tomography (CT) imaged during the
ea- treatment planning process. There is
so no 3D Cone Beam Computed Tomog-
ays raphy (CBCT) available nor respira-
tory motion management system. This
option would be of great help to en-
large treatment indications if installed
in the coming years. Children from



Сервизни
кращеци
роботи

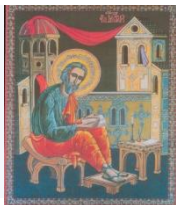
Toyota



Honda,
МОДЕЛ R-2



4. Toyota-robot-concert.avi



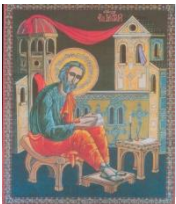
Sarcos



MIT



NASA



Honda,



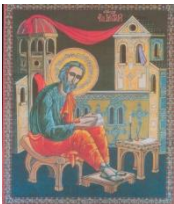
Osaka



Univ., MIT



KAIST.



Мобилни роботи



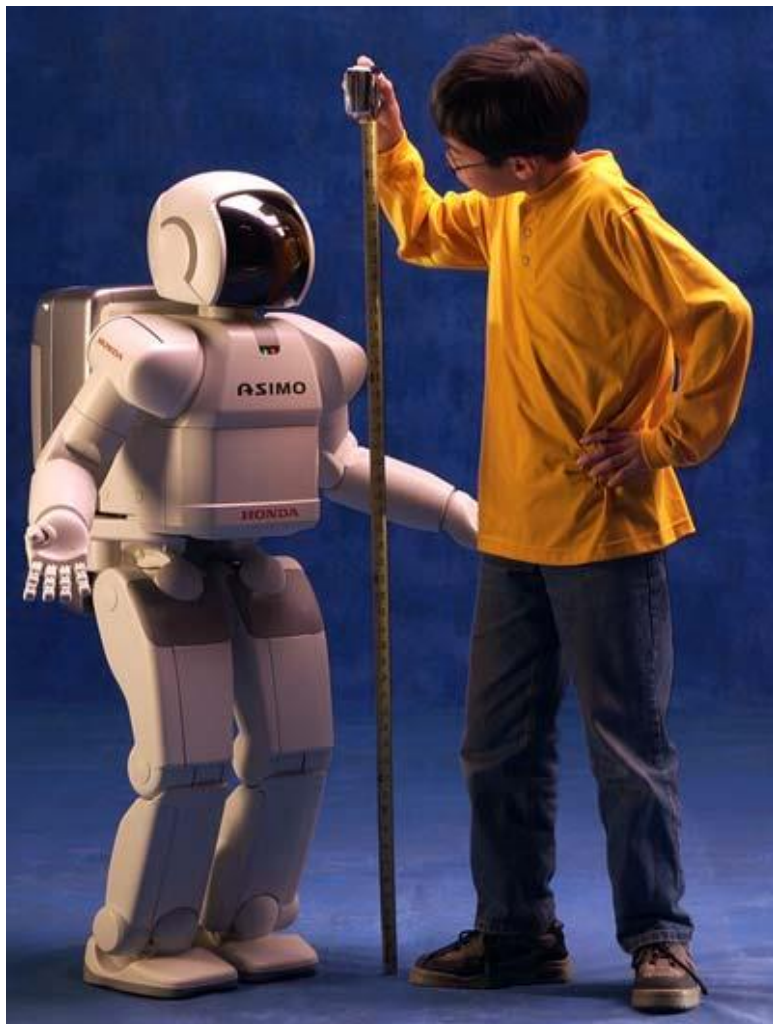
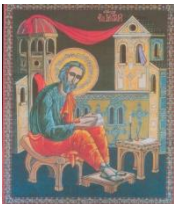
Carnegie-Mellon University, Stanford, RWTH Aachen

Национална учителска програма за квалификация на инженери и IT специалисти - педагози

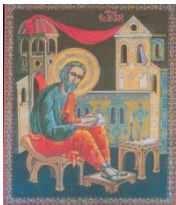
Женева, 18.09-25.09.2023 г.



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:

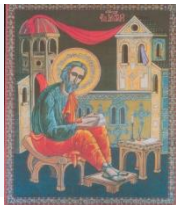
- Сложността на задачите, които роботът ще решава в средата.*
- Несигурността и стохастичността на следните елементи:*
- Априорните знания за средата, перцептуалната информация,*
- результатите от действията на робота.*



Сервизни работи

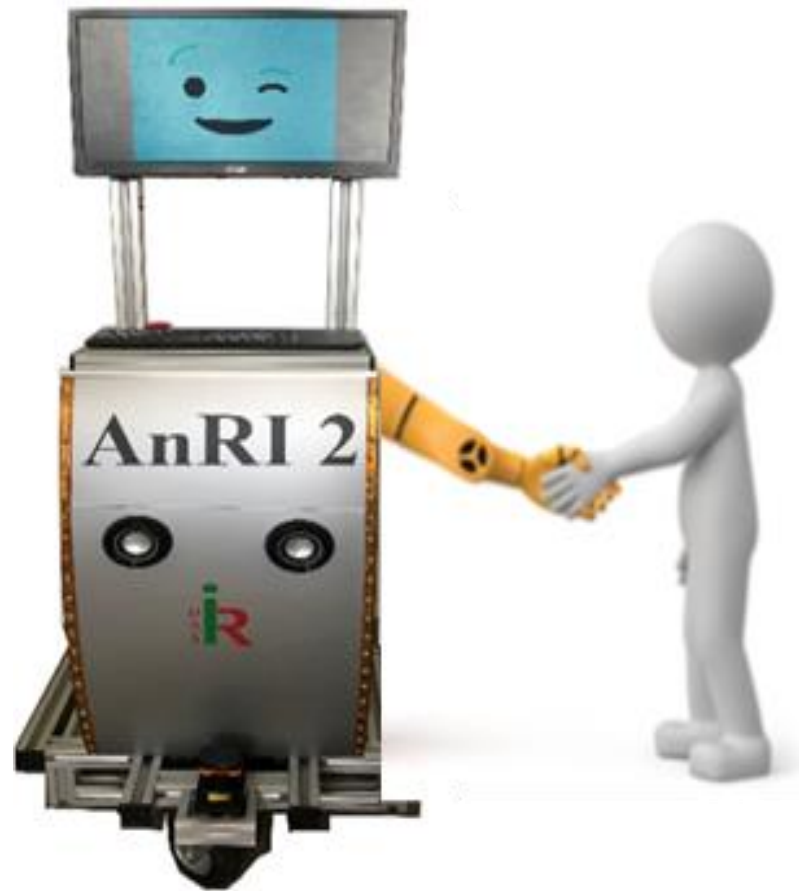
Новият робот-инспектор с дистанционно управление е съвместна разработка на компанията Honda Motor Co., Ltd. и Националния институт за висша промишлена наука и технологии (AIST). Той започна работа в японската АЕЦ “Фукушима-1, оператор на която е Tokyo Electric Power Company, Inc. (TEPCO).”

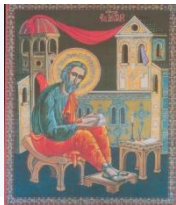




Сервизни Колаборативни работи в здравеопазването (Коботи)

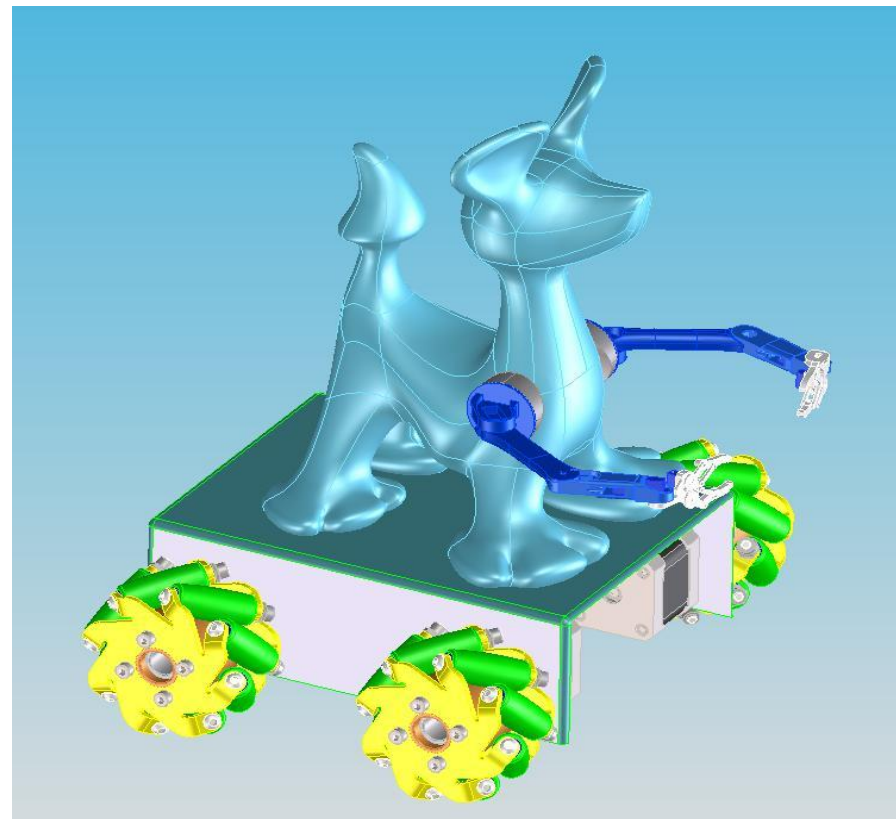
- Тези работи, предназначени да си сътрудничат с пациенти и здравни работници, се наричат „коботи“ и представляват следващата вълна на роботиката.
- Развитието на роботиката с откриването и прилагането на колаборативни работи дава възможност за напредък на роботиката и внедряване в нови социални дейности като здравеопазването.
- Роботите могат да намерят приложение в подкрепа на здравната система за управление на пандемии и природни бедствия, например, какъвто беше случаят с коронавирусната инфекция (COVID-19).



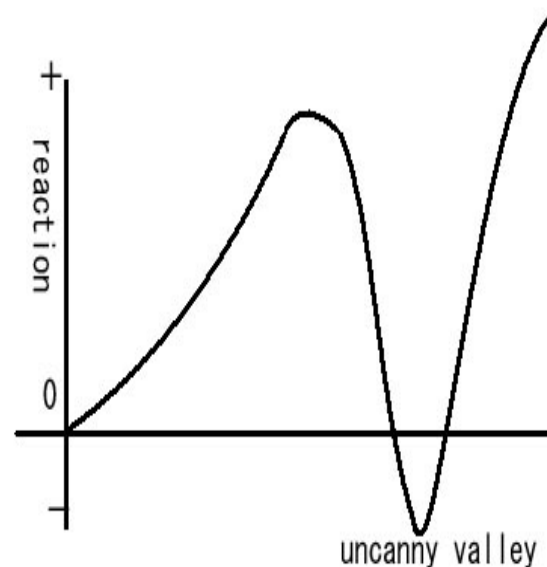
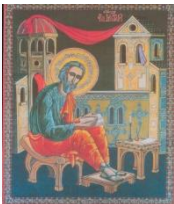


Сервизни Колаборативни работи в здравеопазването (Коботи)

- На базата на предложения Метод за проектиране на мобилна платформа е разработен модел на колаборативен сервизен робот, който е от типа OWMR (Omnidirectional Wheeled Mobile Platform).
- Известни са като характеризиращи се с по-висока мобилност в сравнение с конвенционалните колесни платформи.
- Намират приложение при изпълнение на задачи в среда с наличие на голям брой статични и динамични обекти, които представляват пречки за мобилния робот.

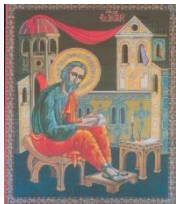


Omnidirectional Wheeled Mobile Platform



ЗЛОКОБНАТА ДОЛИНА

Изследванията в Университета Осака и други сайтове, които изследват феномена „Uncanny Valley”, първо постулиран от професор Мори през 1970 г., където степента на подобна на човека форма и движение на човешките лица (Minato et al., 2004) се установява създаване на локален минимум в реакцията на наблюдателя.

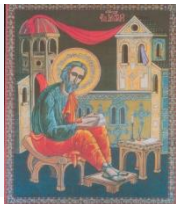


Експериментално използване на Робот AnRI

Anthropomorphic Robot with
Intelligence (AnRI)

European Commission Grant
Agreement number: H2020-MSCA-
RISE-2017 No 777720 for the project
"Cyber Physical Systems for
Pedagogical Rehabilitation in Special
Education", CybSPEED in the Marie
Skłodowska - Curie - RISE Program.



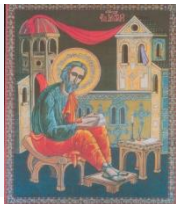


ОПИСАНИЕ НА РОБОТА AnRI

Общият модул за управление се основава на 32-битова микропроцесорна архитектура, микропроцесорна система "Arm Cortex M", с CPU модул, сериен интерфейсен модул, GPS навигационен модул и GPRS за интернет комуникация. Тук също се предвижда използването на визуален модул и сензор за лазерно сканиране.

Използваната операционна система е ROS (Robots Operating System), базирана на операционната система LINUX UBUNTU

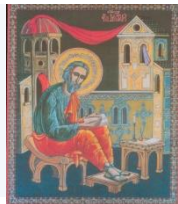




Сценарии на тестовете

- Включване и изключване на аудио и видео системи.
- Сервиране на чаша вода на обслужвания.
- Доставка на списание или книга от библиотеката.
- Отговаряне на телефонно обаждане.
- Управление с гласова връзка.

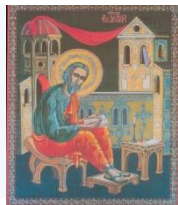




Система за управление AnRI-1

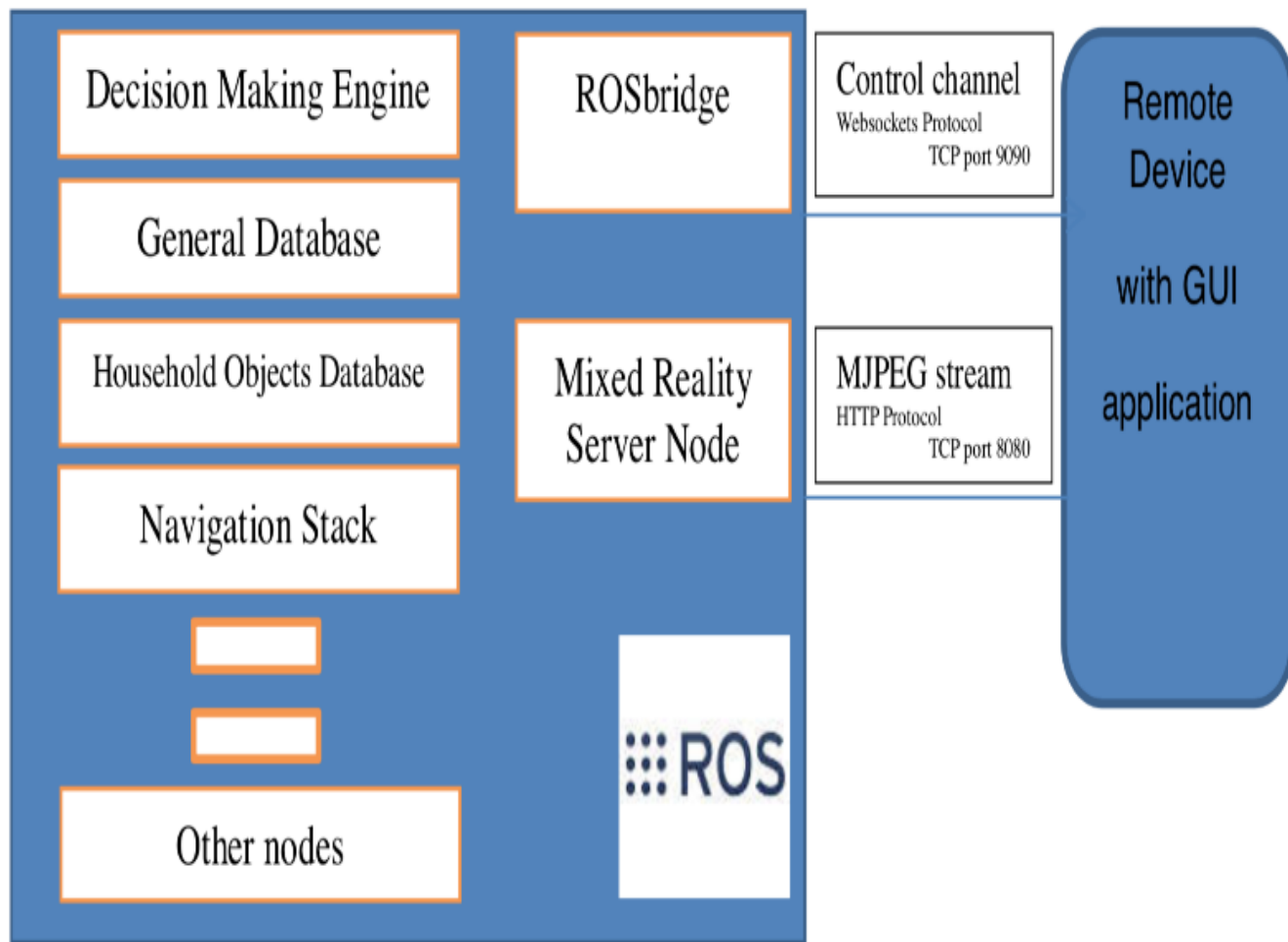
Архитектурата на системата за управление на робота ANRI-1 се основава на 32-битов процесорен модул Cortex-M4. Системата за управление на робота AnRI е от йерархичен и разпределен тип. Комуникацията между всички модули се осъществява чрез сериен интерфейс RS 232. В процесорния модул Cortex-M4 е интегриран блок за цифрова обработка на сигнала (DSP) с поддръжка на обработка с плаваща запетая за реализиране на бърз и енергийно ефективен алгоритъм.

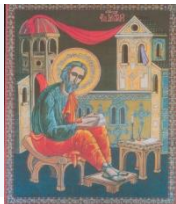




Система за управление АНРИ

Използването на Mixed Reality Server Node в системата за управление играе специална и много важна роля. Този сървър реализира комбинация от информация от картографския сървър, навигационния компонент и базата от знания на робота за обектите на околната среда.



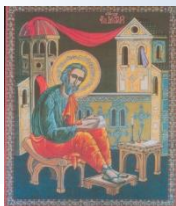


РОБОТ

MaxiBot

Версия на Робота AnRI





ROVCO 11



SDV_1845 - Shortcut.Ink

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.

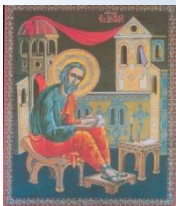


ROBCO 12

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

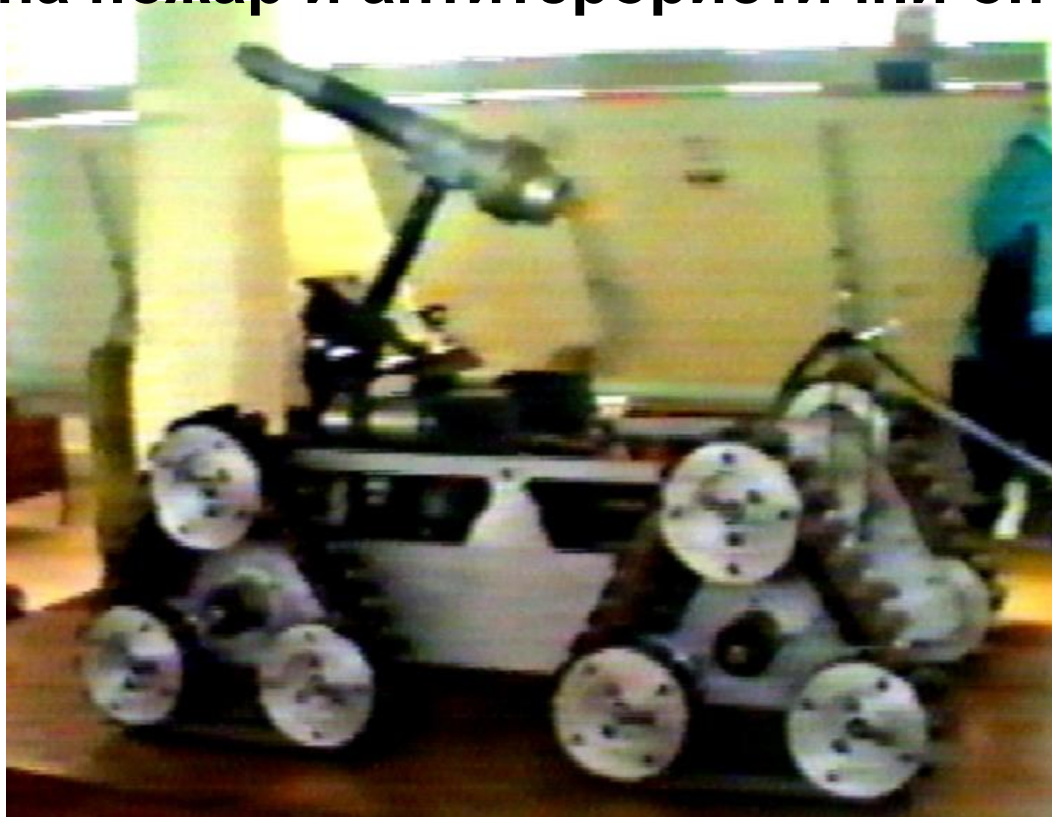
Възможност за използване на
iPAD или телефон, като
терминал за програмиране в
диалогов режим.

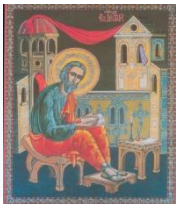




ОПАСНИ СРЕДИ

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



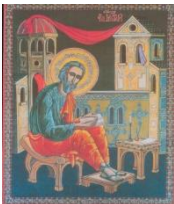


Технологични работи от ИР-БАН



Национална учителска програма за квалификация на инженери и IT специалисти - педагози

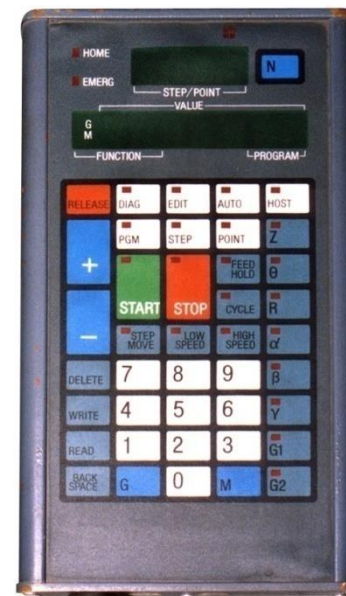
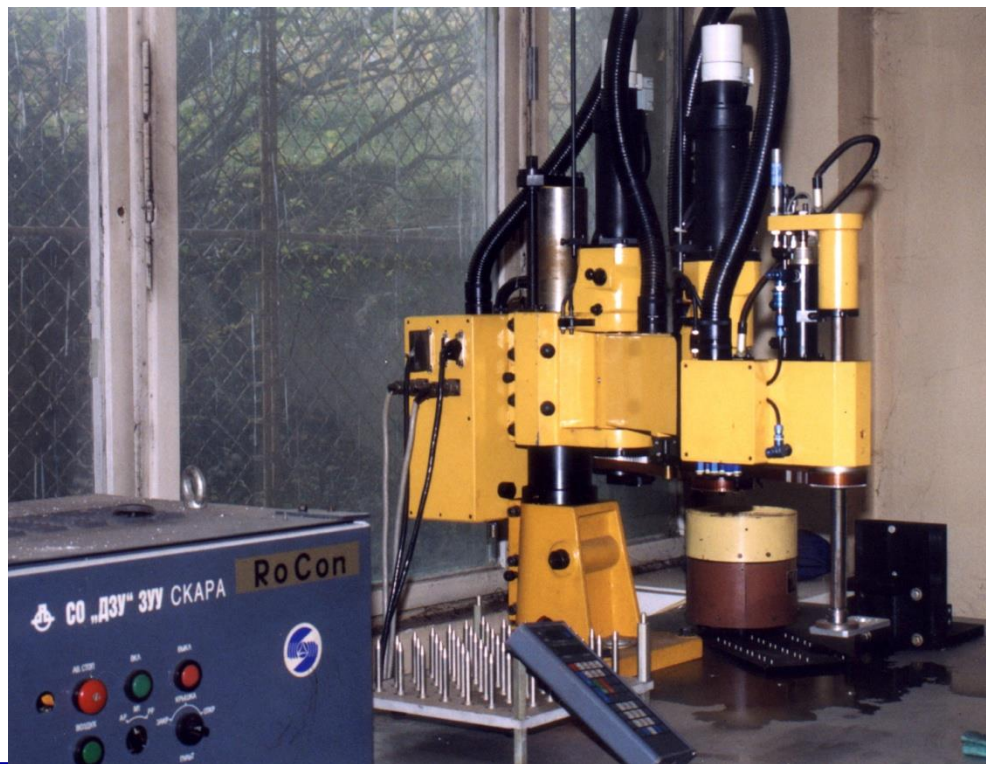
Женева, 18.09-25.09.2023 г.

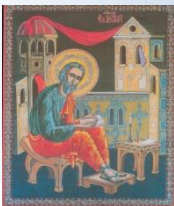


Монтажен Робот REM10 с управление RoCon

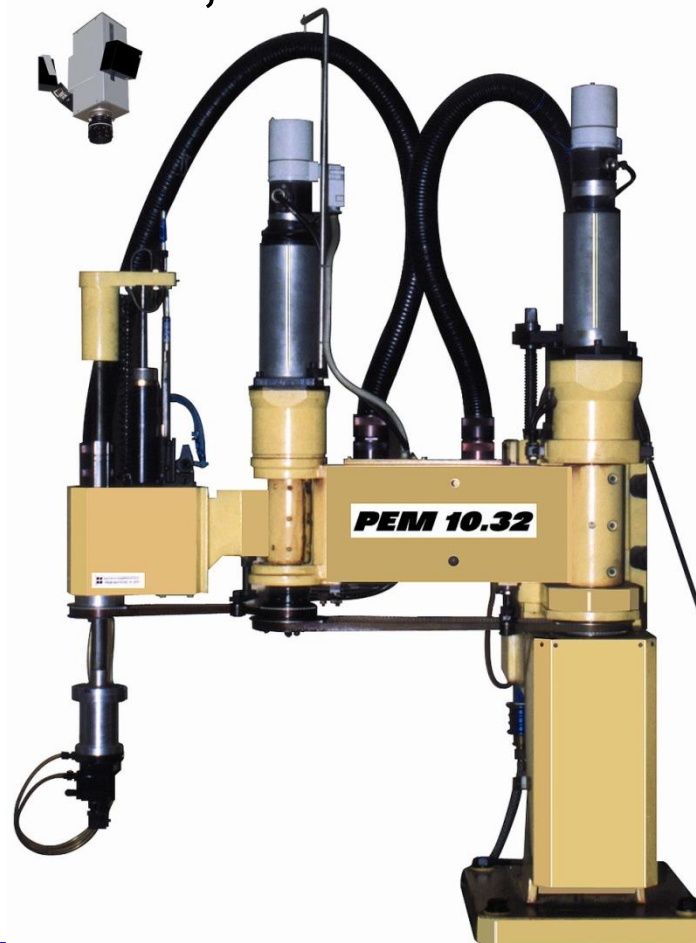
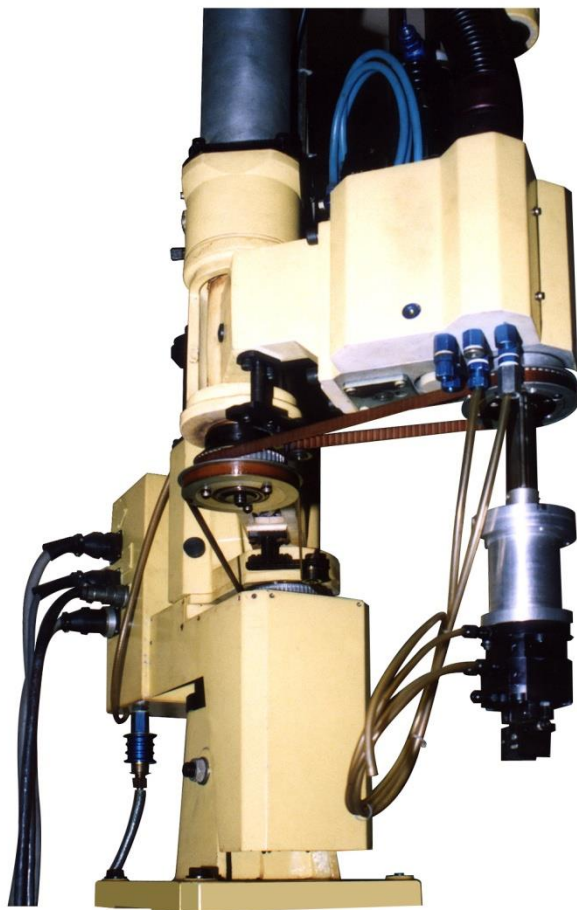
Товароподемност: 10 kg.

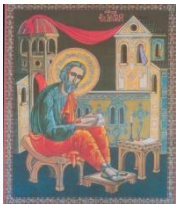
Точност на позициониране:
 $\pm 0,02 \text{ mm}$



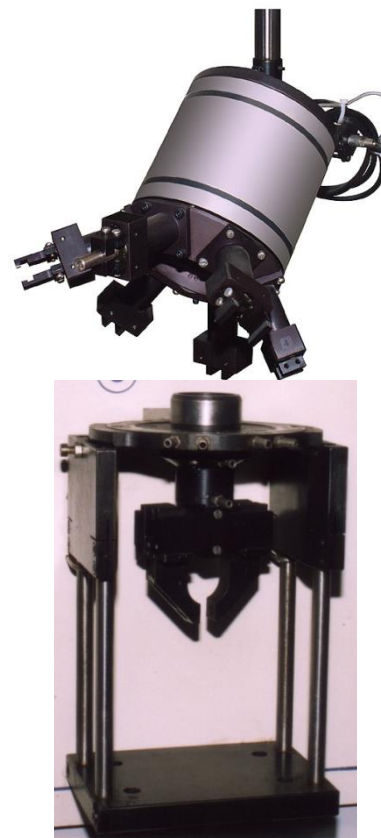


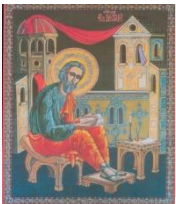
Монтажен робот PEM 10-32, тип SCARA





Приспособления за смяна на инструмента при монтажните работи



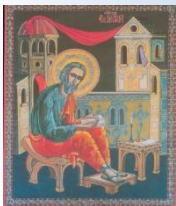


Лаборатория по Роботика в ИР-БАН

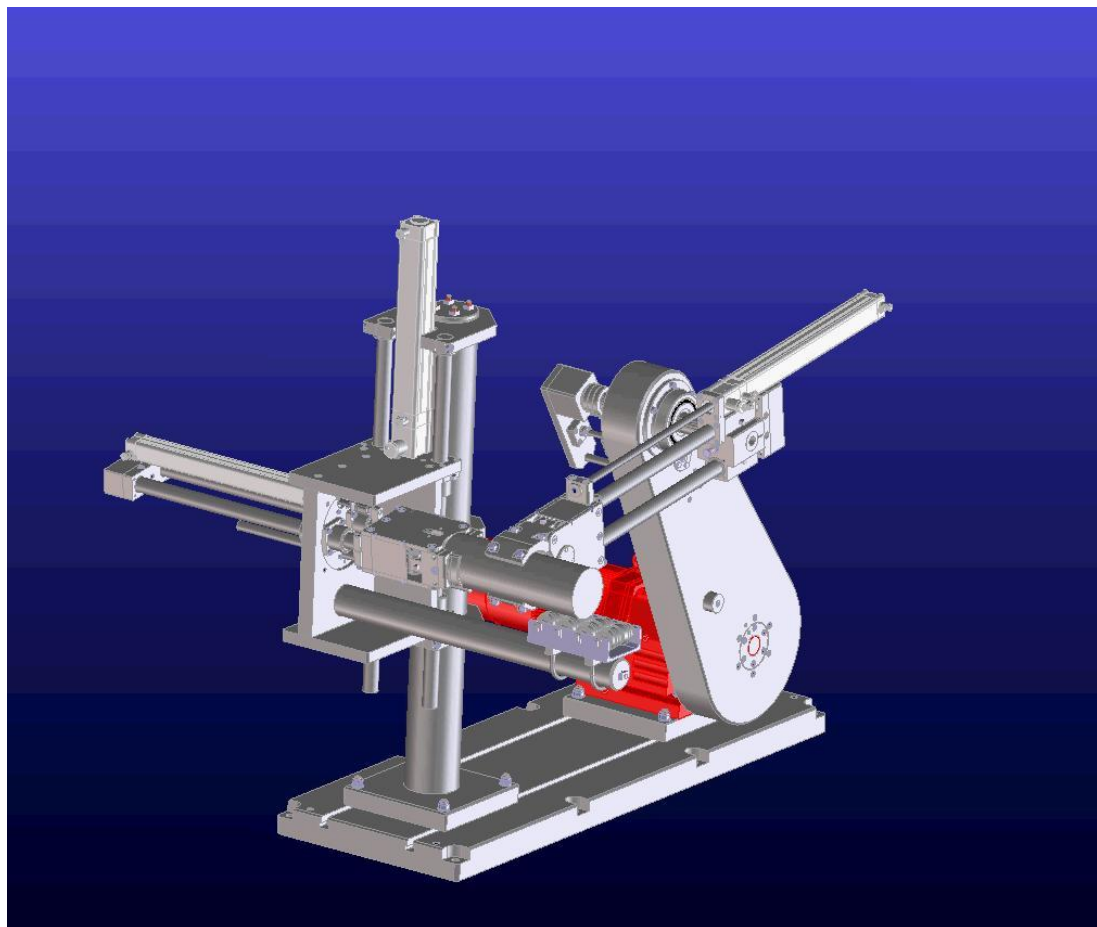


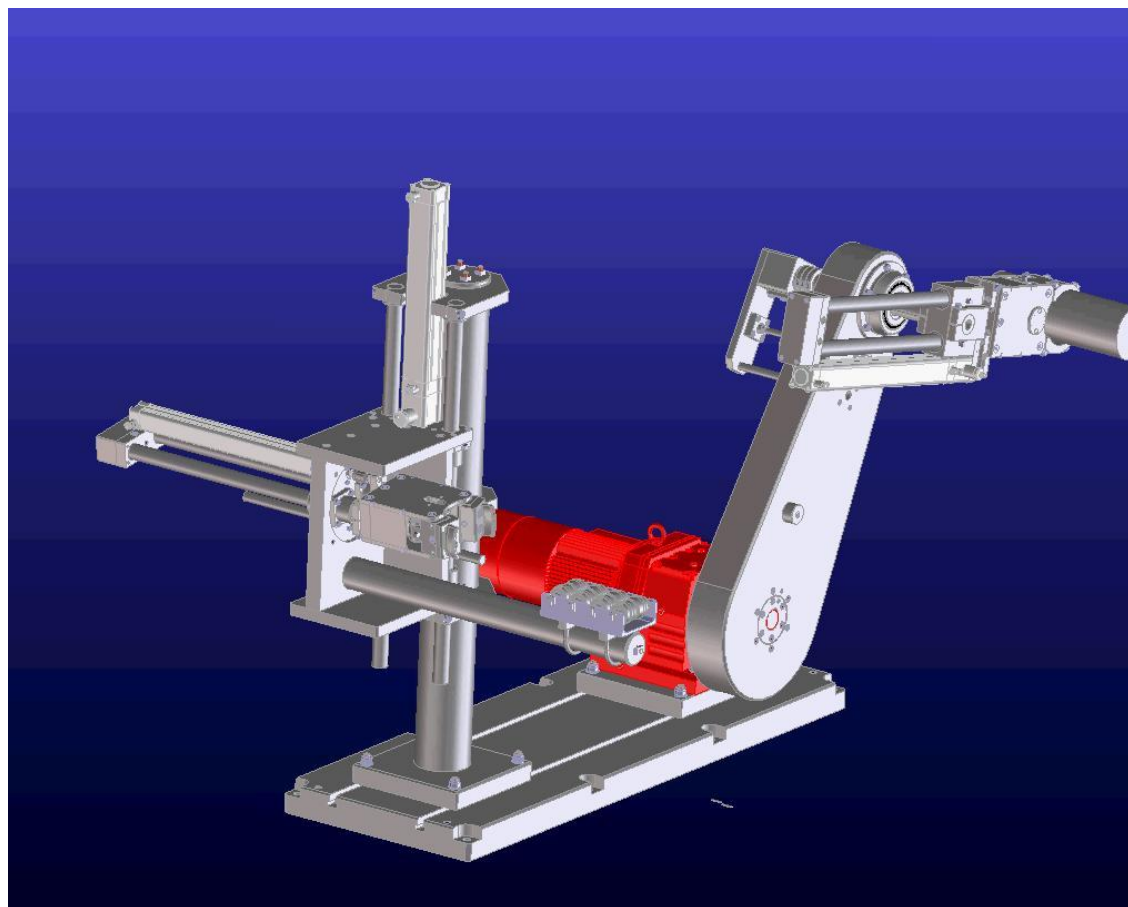
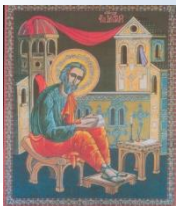
Национална учителска програма за квалификация на инженери и IT специалисти - педагози

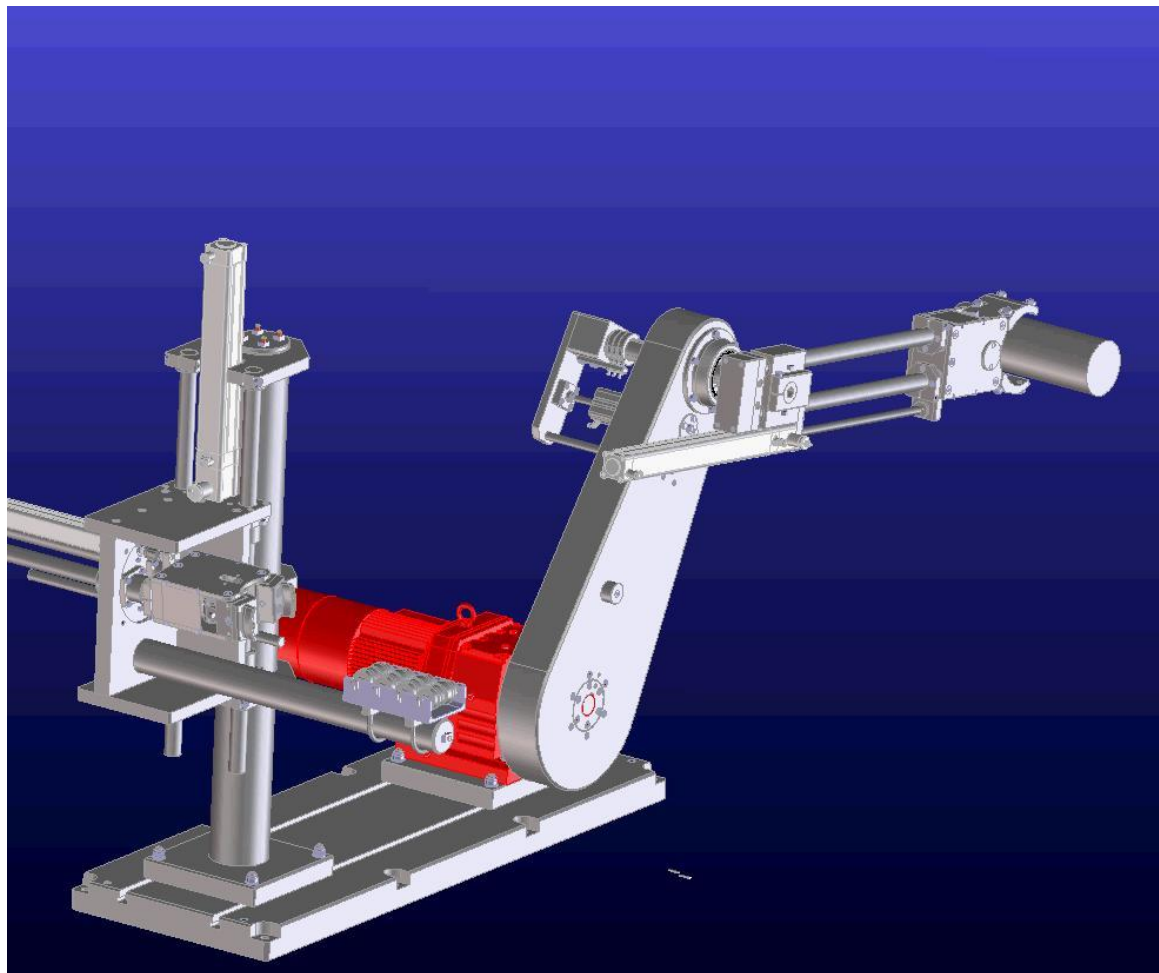
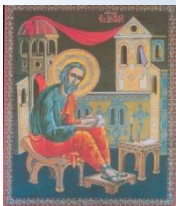
Женева, 18.09-25.09.2023 г.



Робот за производство на алуминиеви профили

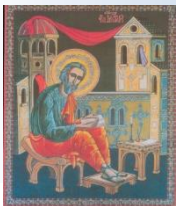






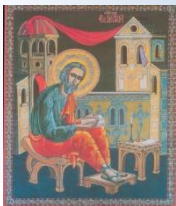
Национална учителска програма за квалификация на инженери и ИТ специалисти - педагози

Женева, 18.09-25.09.2023 г.



Национална учителска програма за квалификация на инженери и IT специалисти - педагози

Женева, 18.09-25.09.2023 г.



MOV00473.MPG



Национална учителска програма за квалификация на инженери и ИТ специалисти - педагози

Женева, 18.09-25.09.2023 г.

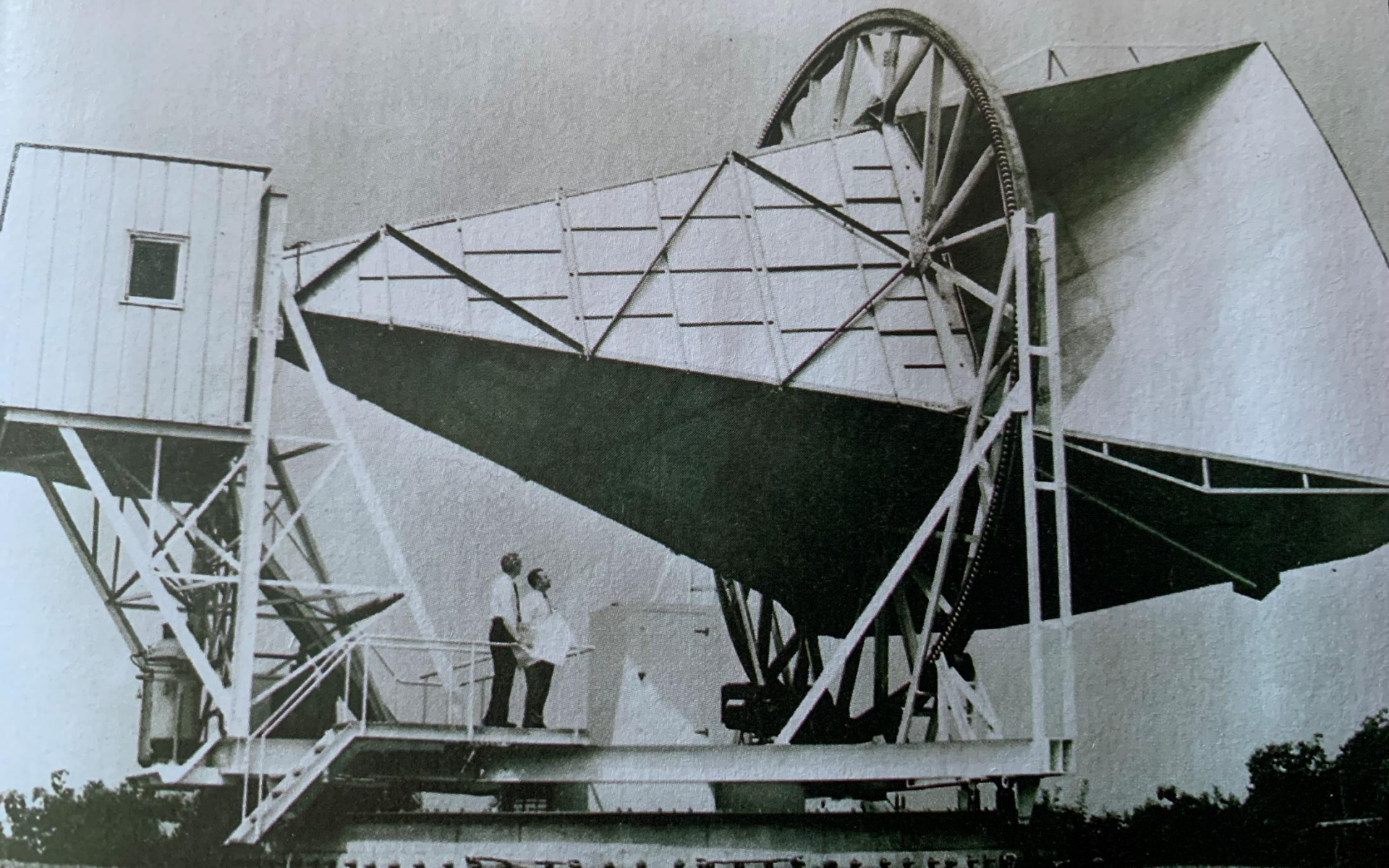


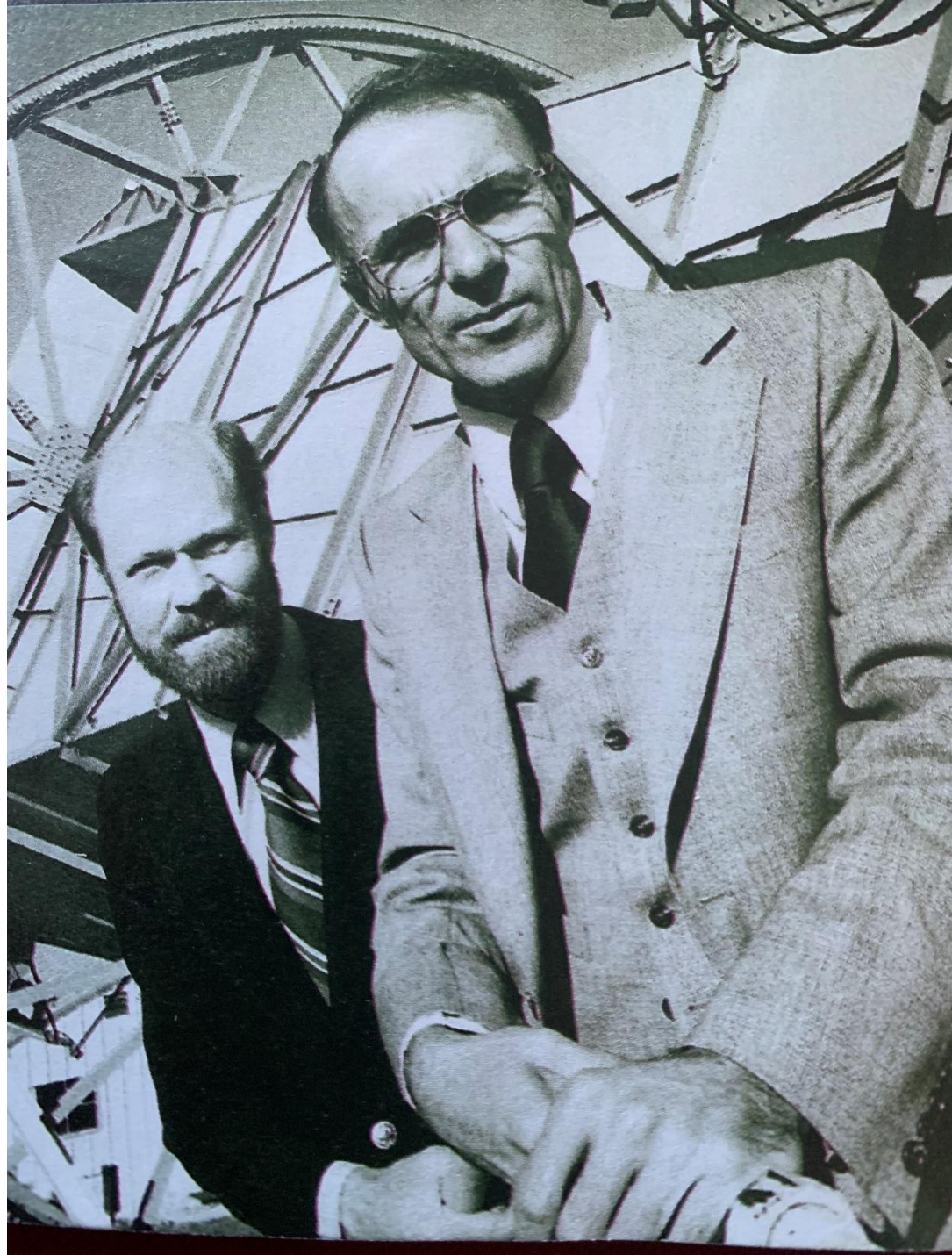
Проф. Парис Херуни никога не си е поставял за цел да опровергае теорията за Големия взрив.

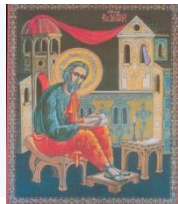


Радиотелескопът-антена ROT-54 все още е най-чувствителният в света.

С тази антена Пензиас и Уилсън през 1965 г. така интерпретират данните, че стигат до потвърждение на теорията за Големия взрив.

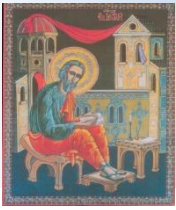






ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 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.



БЛАГОДАРНОСТИ:

- На Министерството на образованието и науката на България за организацията на Националната учителска програма за квалификация на инженери – педагози и IT специалисти.
- На Образователната група към CERN за поддръжката, която оказва на организирането на Националната учителска програма.
- На Народната обсерватория и планетариум “Н.Коперник” – гр. Варна за инициативата и активната подкрепа на Програмата.

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!