Stretnutie Katedier Automatizácie, Kybernetiky a Informatiky technických vysokých škôl a univerzít v SR a ČR, SKAKaI 2016, Brno

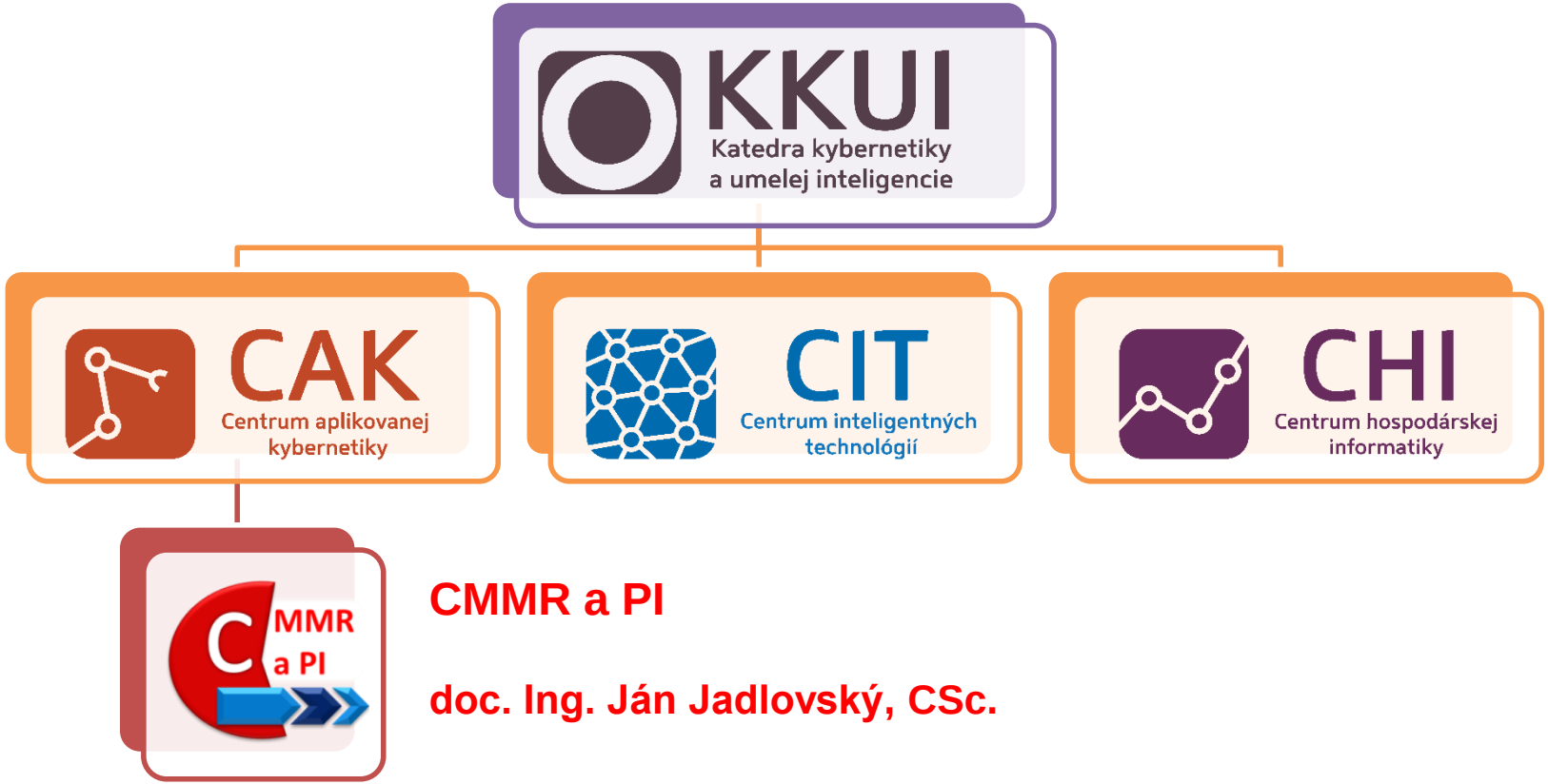
CENTRUM MODERNÝCH METÓD RIADENIA A PRIEMYSELNEJ INFORMATIKY

NA KATEDRE KYBERNETIKY A UMELEJ INTELIGENCIE, TU KOŠICE

doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.
vedúci Centra MMR a PI

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a UI

Centrum moderných metód riadenia a priemyselnej informatiky na KKUI



CMMR a PI

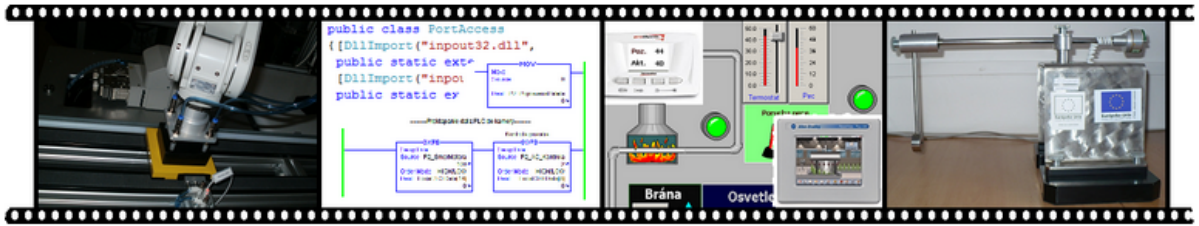
doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.

Centrum moderných metód riadenia a priemyselnej informatiky

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie, FEI, Technická Univerzita v Košiciach

Profil | Infraštruktúra | Laboratóriá | Členovia | Predmety | Modely | Výskum | CERN | Galéria | Partneri

- Profil
- Infraštruktúra
- Laboratóriá
- Členovia
- Predmety
- Modely
- Výskum
- CERN
- Galéria
- Partneri



Profil Centra moderných metód riadenia a priemyselnej informatiky

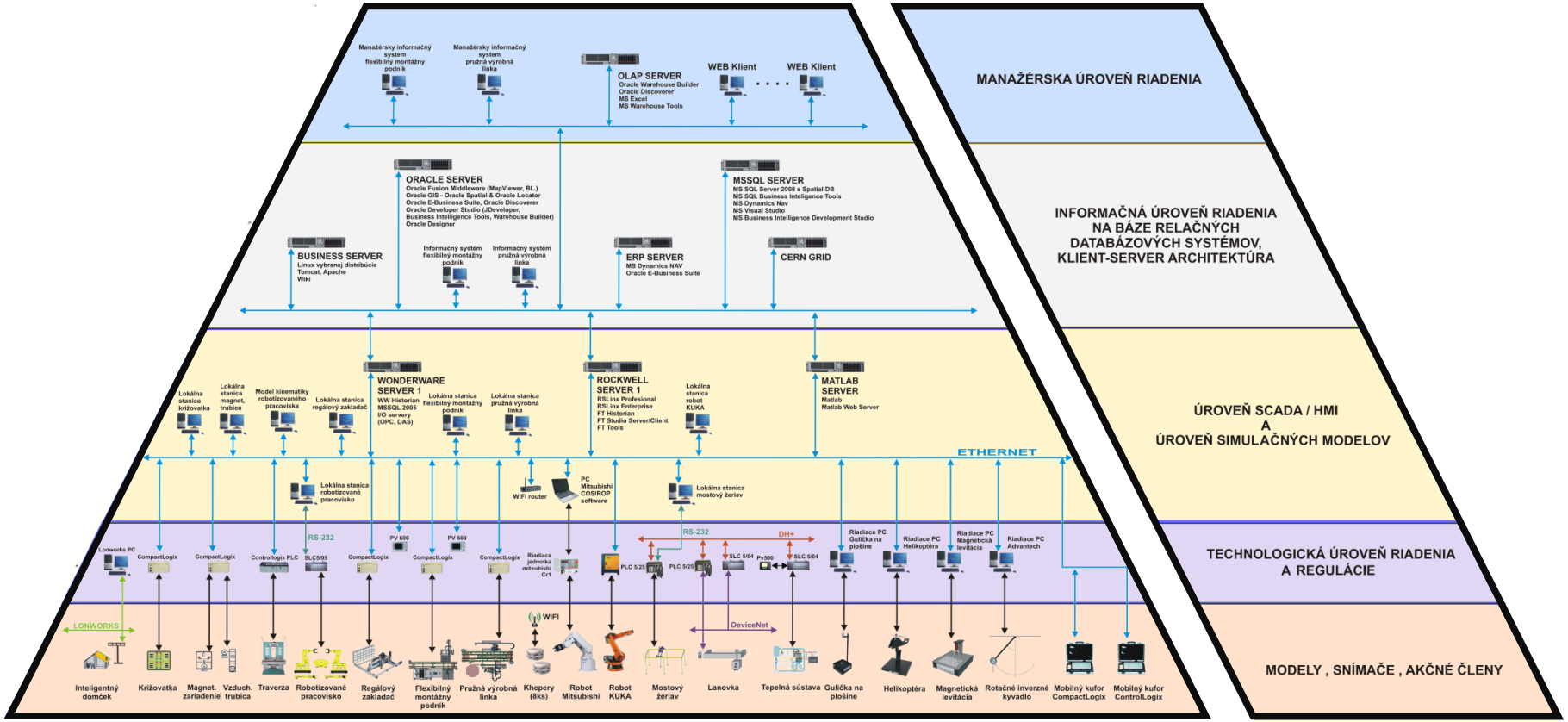
- Výskumné centrum je zamerané na výuku a výskum v oblasti moderných metód riadenia a priemyselnej automatizácie.
- Po programovej a technickej stránke sme vybavení najmodernejnejšími vývojovými, simulačnými a realizačnými prostriedkami v oblasti regulácie, riadenia, informačných, manažerských a komunikačných systémov.
- Prostriedky boli dodané a sú pravidelne aktualizované svetovými lídrami v oblasti informačných a riadiacich technológií (Rockwell Automation, Wonderware, Oracle, Mitsubishi, Mathworks a ďalších.)
- Dodané technické, programové a sieťové prostriedky máme podľa medzinárodného štandardu CIM (počítačmi integrovaná výroba) usporiadané v rámci 5-úrovňového pyramídového modelu DSR, ktorý zabezpečuje realizáciu plneautomatizovaného systému riadenia výrobných podnikov.
- Na báze 5-úrovňového pyramídového modelu DSR realizujeme výskum a vývoj jednotlivých častí riadiaceho systému.
- Získané výsledky aplikujeme vo výuke predmetov bakalárskeho a inžinierskeho štúdia, v základnom výskume FEI a riešení praktických úloh vo výrobných podnikoch.

kyb.fei.tuke.sk

Profil CMMR a PI

- výskumné Centrum je zamerané na výuku a výskum v oblasti moderných metód riadenia a priemyselnej automatizácie
- CMMR a PI je po programovej aj technickej stránke vybavené najmodernejšími vývojovými, simulačnými a realizačnými prostriedkami v oblasti regulácie, riadenia, informačných, manažérskych a komunikačných systémov
- získané výsledky aplikujeme vo výuke predmetov bakalárskeho a inžinierskeho štúdia, v základnom výskume FEI a riešení praktických úloh vo výrobných podnikoch
- na báze 5-úrovňového pyramídového modelu DSR realizujeme výskum a vývoj jednotlivých častí riadiaceho systému na KKUI

Infraštruktúra DSR na KKUI

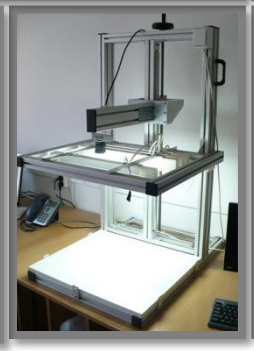


Laboratória CMMR a PI

CMMR a PI

- Laboratórium mechatronických systémov (V142)
- Laboratórium riadenia technologických procesov (V144)
- Laboratórium konštrukcie počítačových riadiacich systémov (V101b)
- Laboratórium výrobných liniek a rozpoznávania obrazov (V147)
- Laboratórium robotiky (V134)

Vybrané laboratórne modely CMMR a PI



Partneri CMMR a PI

Rockwell Automation

ORACLE®

MathWorks®

CERN

invensys™ Wonderware®

HUMUSOFT®

SPOLUPRÁCA FEI-TU KOŠICE S CERN-OM NA EXPERIMENTE ALICE

Názov projektu: Experiment ALICE na LHC v CERNe: Štúdium silno interagujúcej hmoty v externých podmienkach

Charakter projektu: Základný výskum

Odbor výskumu a vývoja: Jadrová a subjadrová fyzika

zodpovedný riešiteľ za FEI-TU: doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.

Zapojenie TU Košice do spolupráce na experimente ALICE

Október 2012

- TU Košice bola prijatá za **asociovaného** člena kolaborácie **ALICE CERN**

September 2014

- TU Košice bola prijatá za **plného** člena kolaborácie **ALICE CERN**

Jún 2015

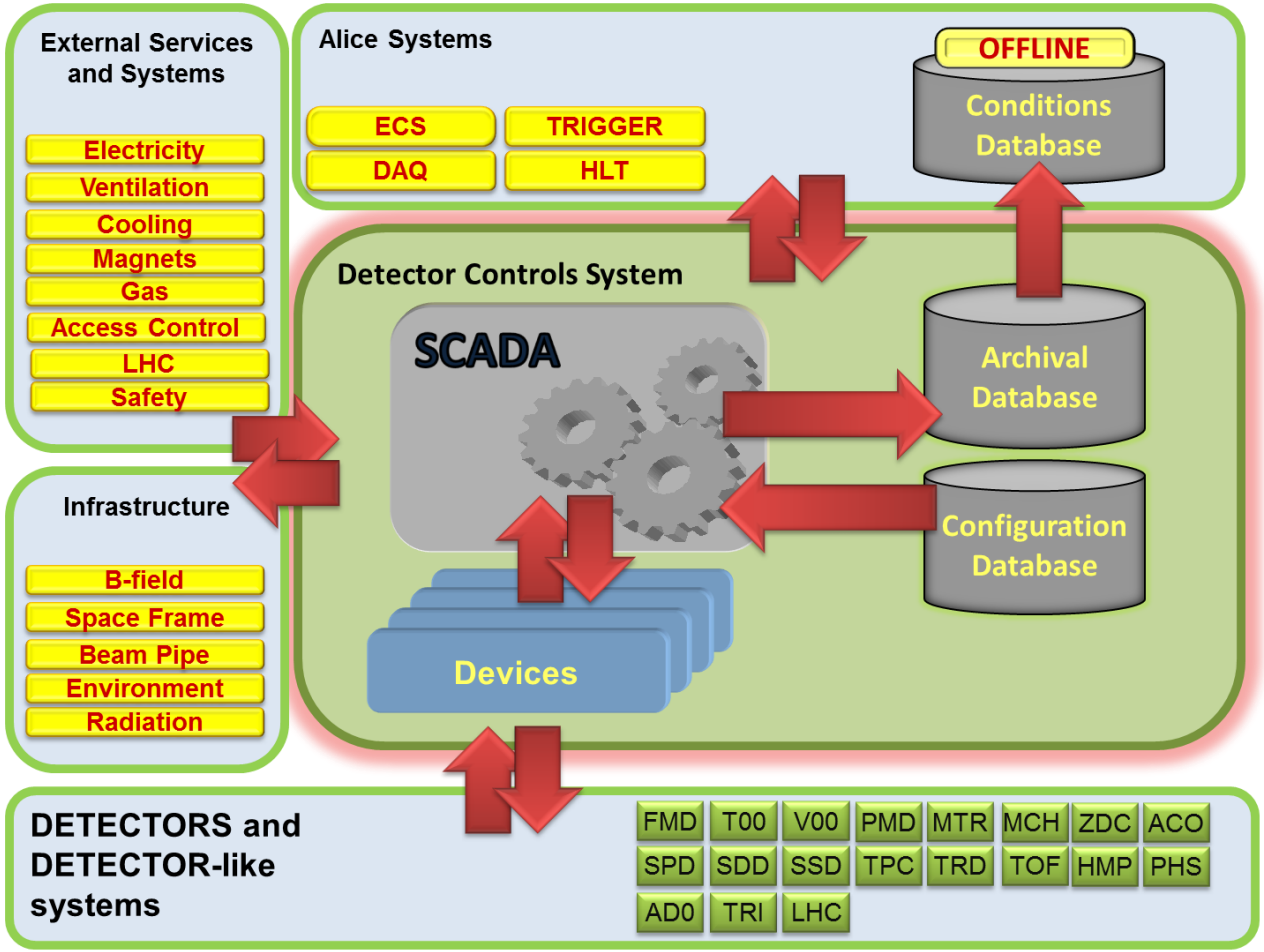
- TU Košice bola prijatá za člena **HepTech** - *High-Energry Physics Technology Transfer Network Board*

Inovácia ITS zameraná na vývoj Pixelového detektora s požiadavkou identifikácie dráh (polohy častíc) vznikajúcich v zrážkach Pb-Pb pri energii 14 TeV na n-n pár.

Riešené úlohy v rámci projektu:

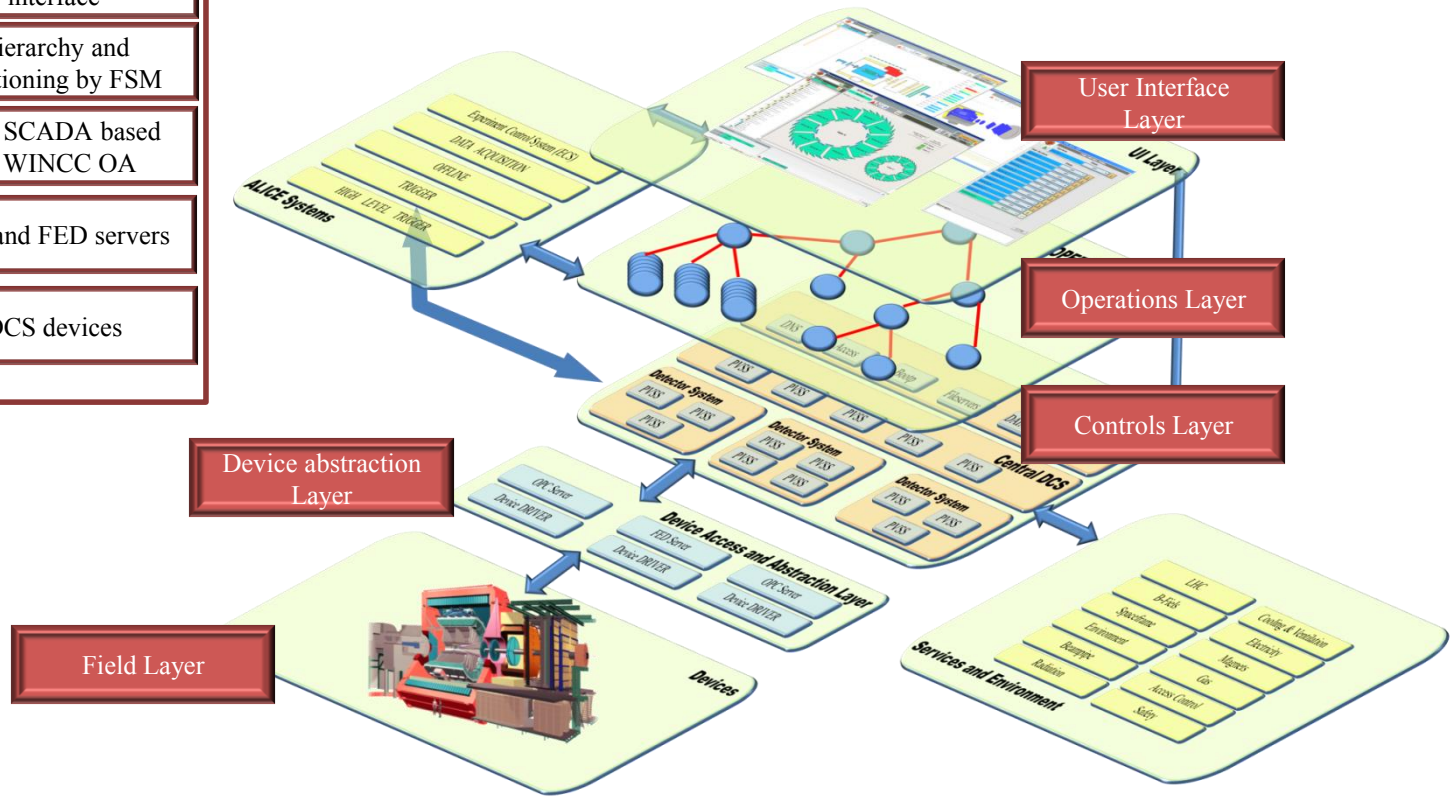
1. Riadenie pixelového detektora
2. Vývoj Hybridného integrovaného obvodu HIC (Hybrid Integrated Circuit) určeného pre zber a spracovanie signálov z ALICE detektorov
3. Vývoj programových modulov pre riadiacu komunikačnú infraštruktúru DCS

Základné časti DCS (Detector Control System)



DCS Architektúra

User Interface Layer	Intuitive human interface
Operations Layer	Hierarchy and partitioning by FSM
Controls Layer	Core SCADA based on WINCC OA
Device abstraction Layer	OPC and FED servers
Field Layer	DCS devices



Riešené okruhy úloh v rámci projektu

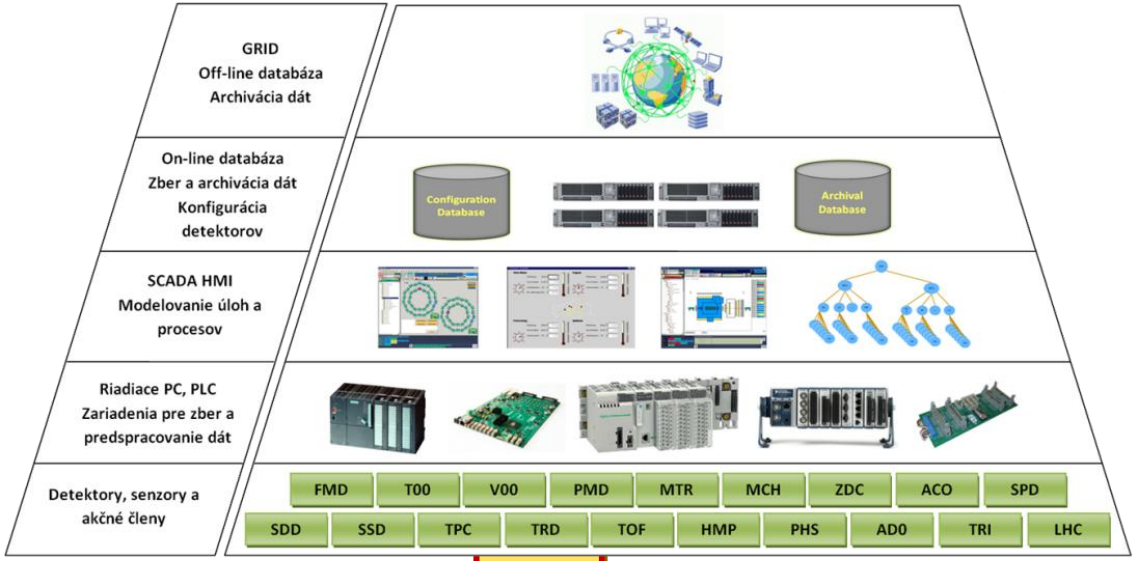
Úlohy na úrovni RDBS Oracle pre konfiguráciu parametrov experimentu z konfiguračnej databázy a archiváciu dát do archivačnej databázy

Úlohy pre sekvenciu riadenia Pixelového detektora a jeho ochranu pred deštrukciou na úrovni WinCC-OA

Systém medzi-úrovňovej komunikácie pre zaradenie riadiaceho systému Pixelového detektora do infraštruktúry DCS ALICE

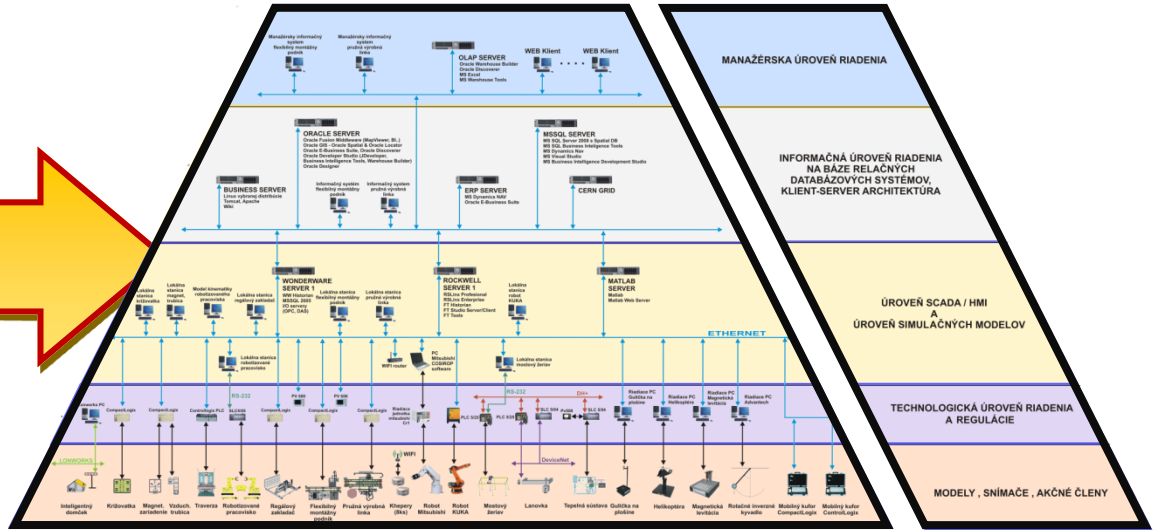
Modul komunikácie DCS so senzormi a algoritmy zberu dát zo senzorov, ktorý po ukončení vývoja bude vyhotovený vo forme hybridného IO, určeného všeobecne pre zber dát a riadenie detektorov v CERN-e

Väzba a súvislosti medzi DCS ALICE a DSR KKUI

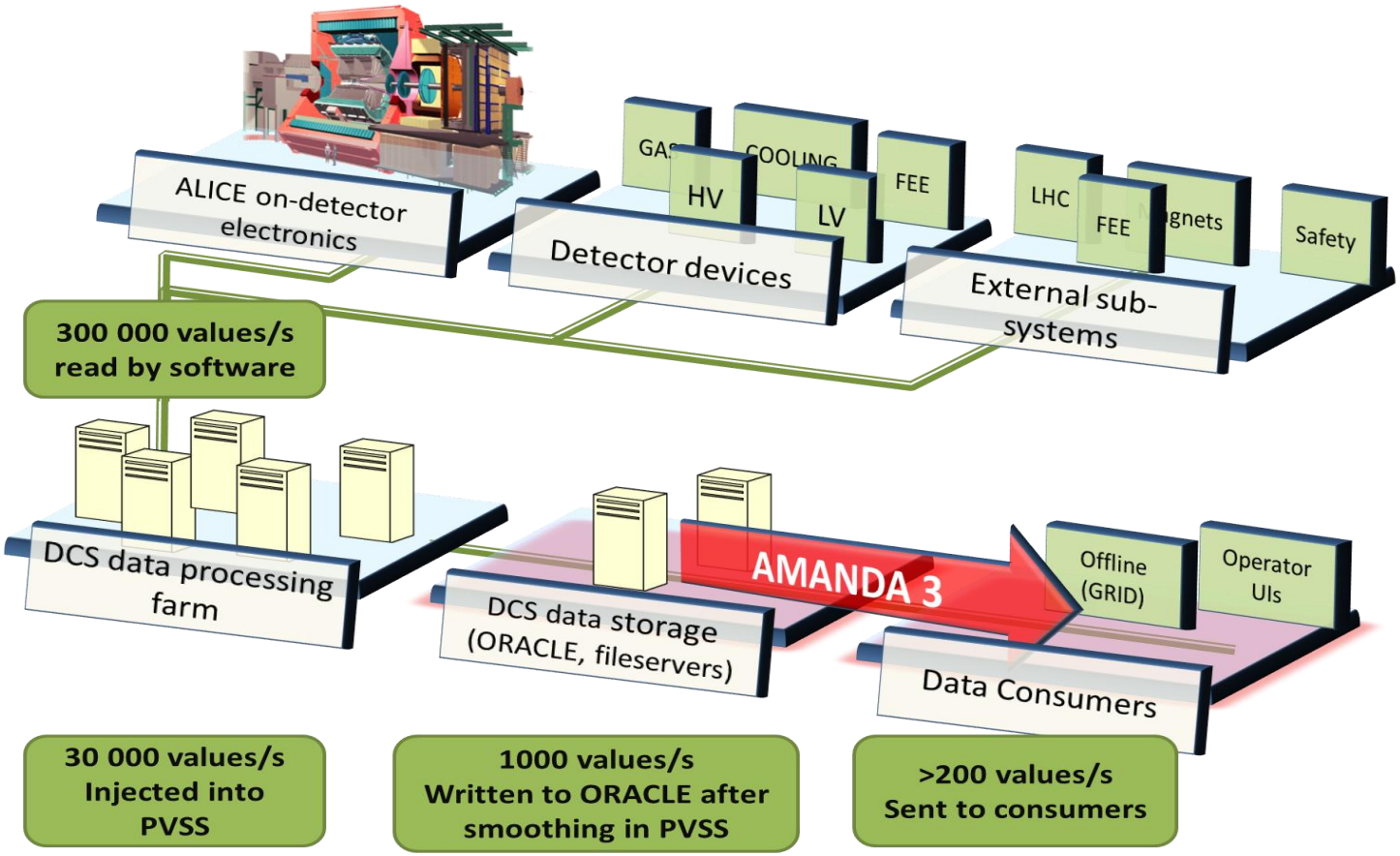


Spojenie s CERN-om v reálnom čase

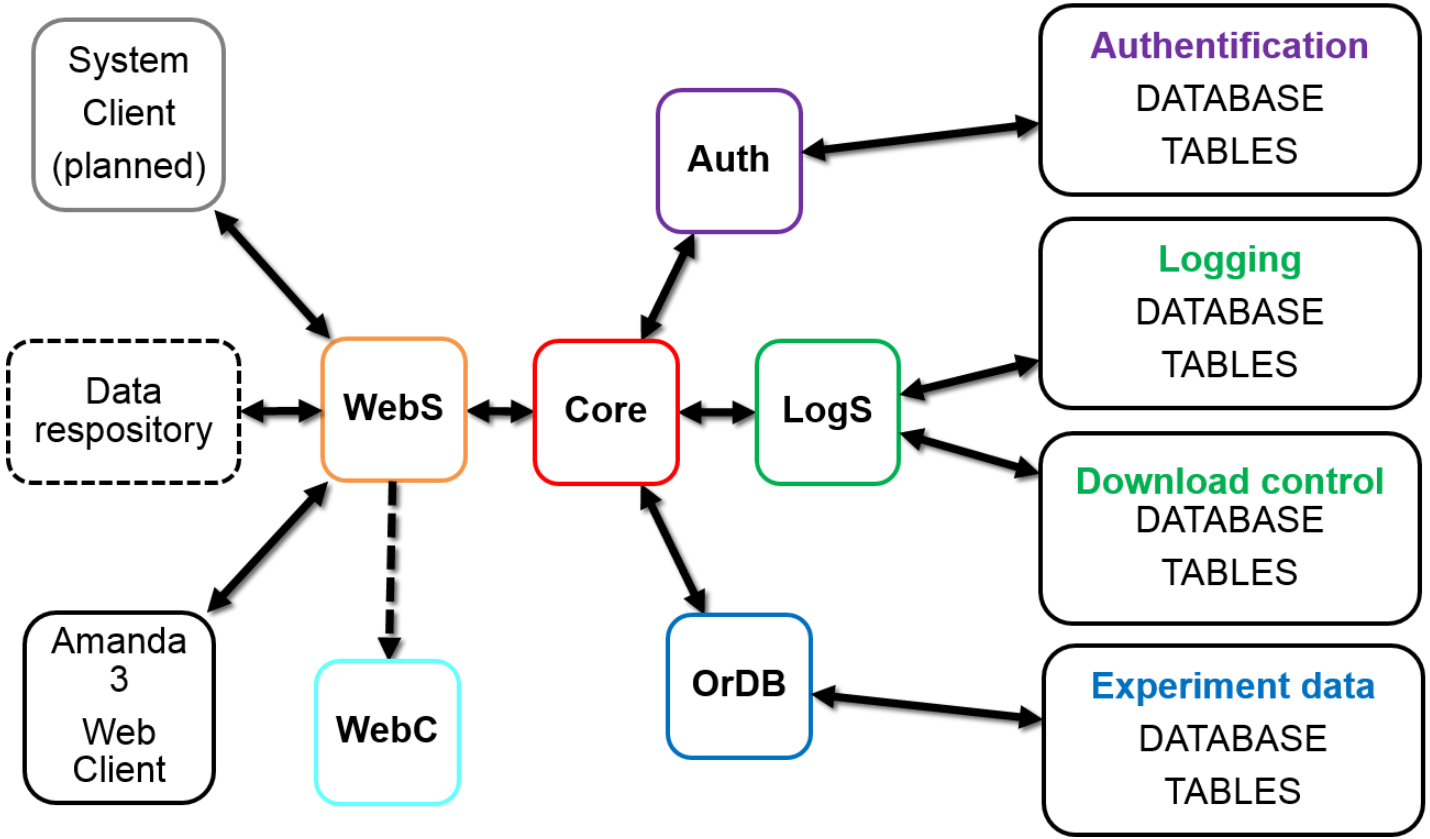
Prepojenie DSR KKUI FEI s DCS ALICE CERN



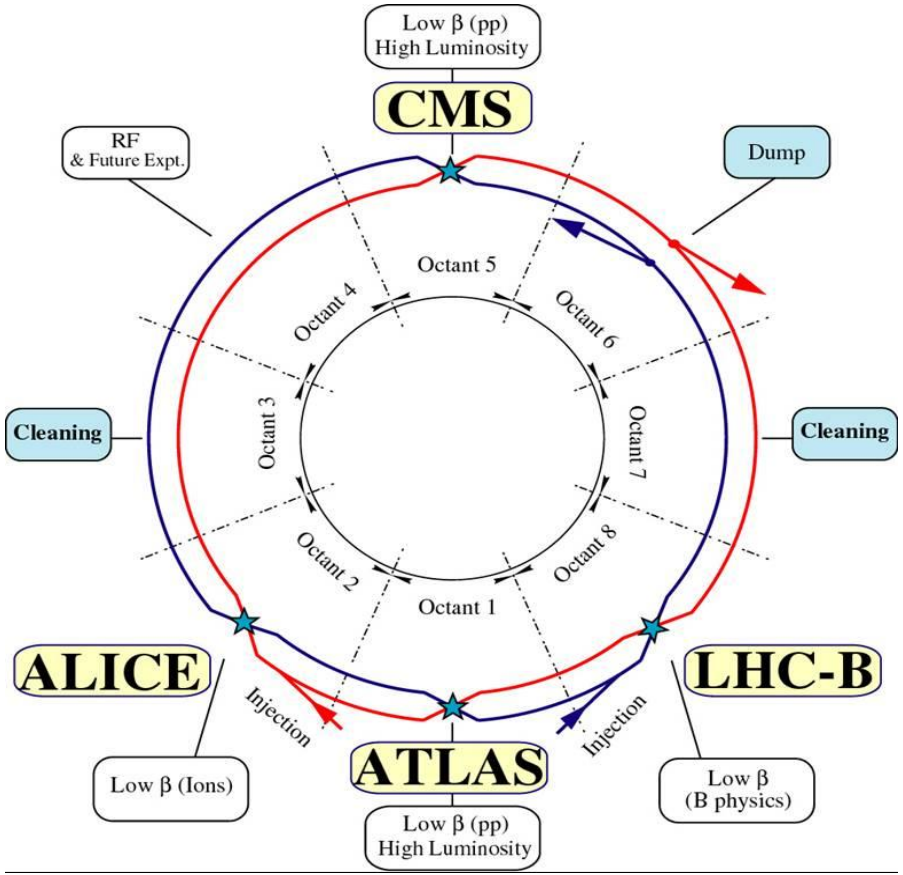
Alice DCS

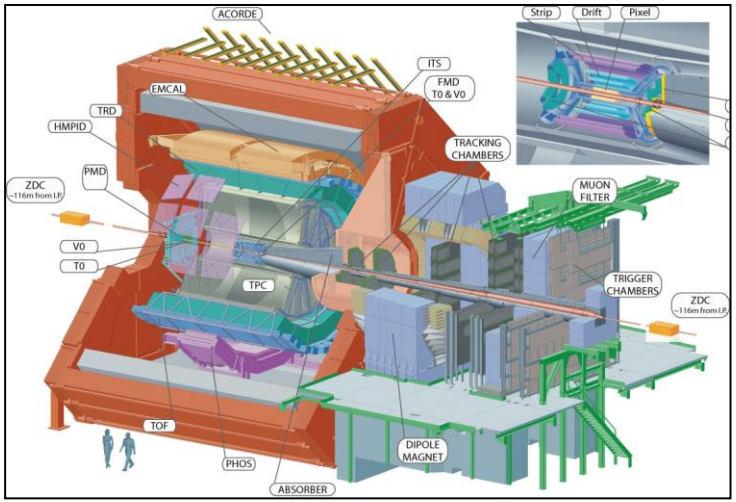

ALICE on-detector electronics
GAS
COOLING
HV
LV
FEE
Detector devices
LHC
FEE
Magnets
Safety
External sub-systems
300 000 values/s read by software
DCS data processing farm
DCS data storage (ORACLE, fileservers)
AMANDA 3
Offline (GRID)
Operator UIs
Data Consumers
30 000 values/s Injected into PVSS
1000 values/s Written to ORACLE after smoothing in PVSS
>200 values/s Sent to consumers

ALICE DCS – aplikácia AMANDA 3

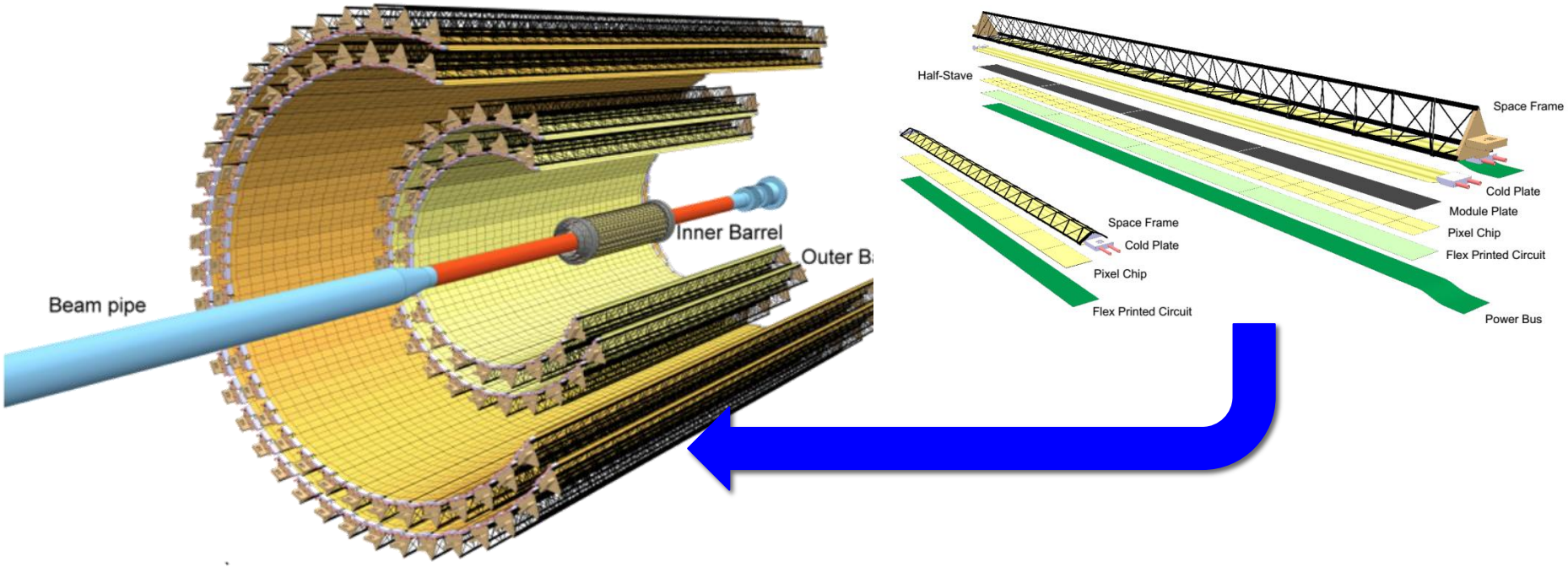


Detektor ALICE



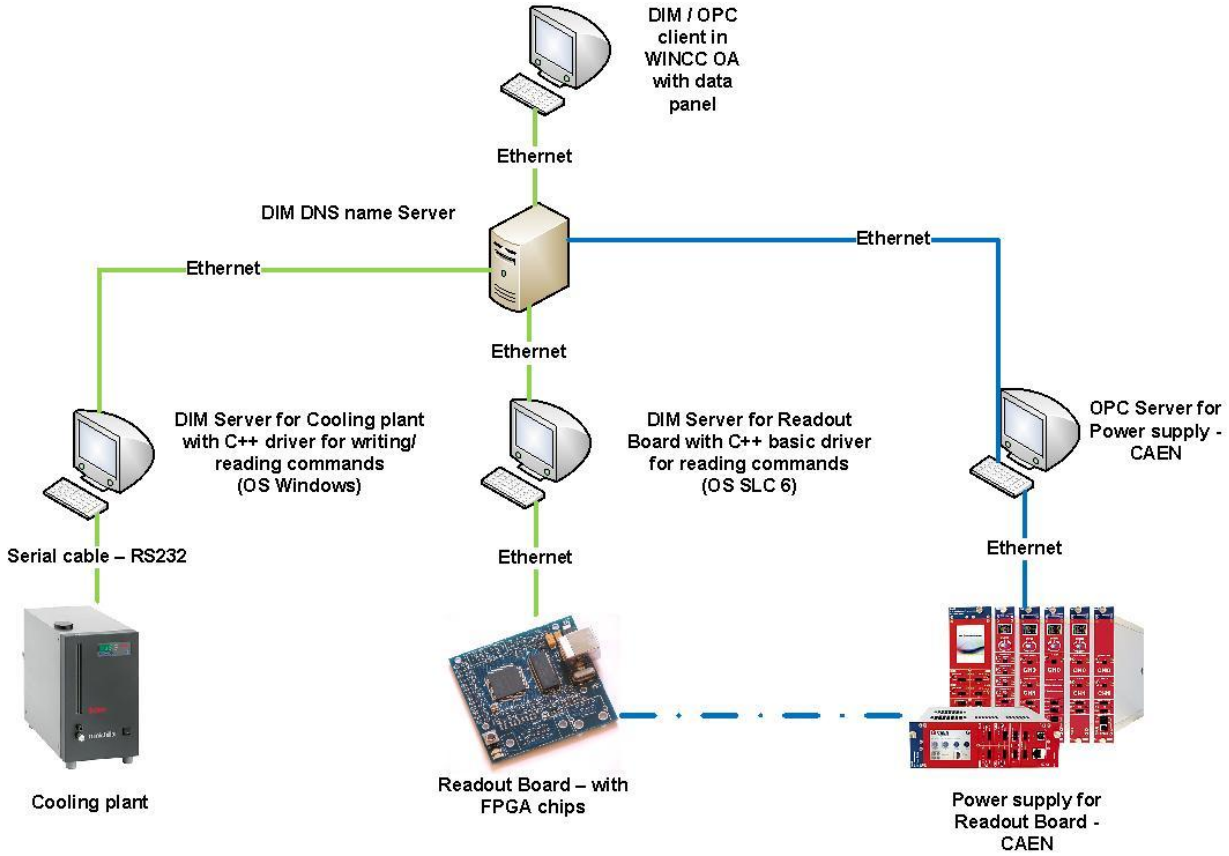


Upgrade of the ALICE Inner Tracking System

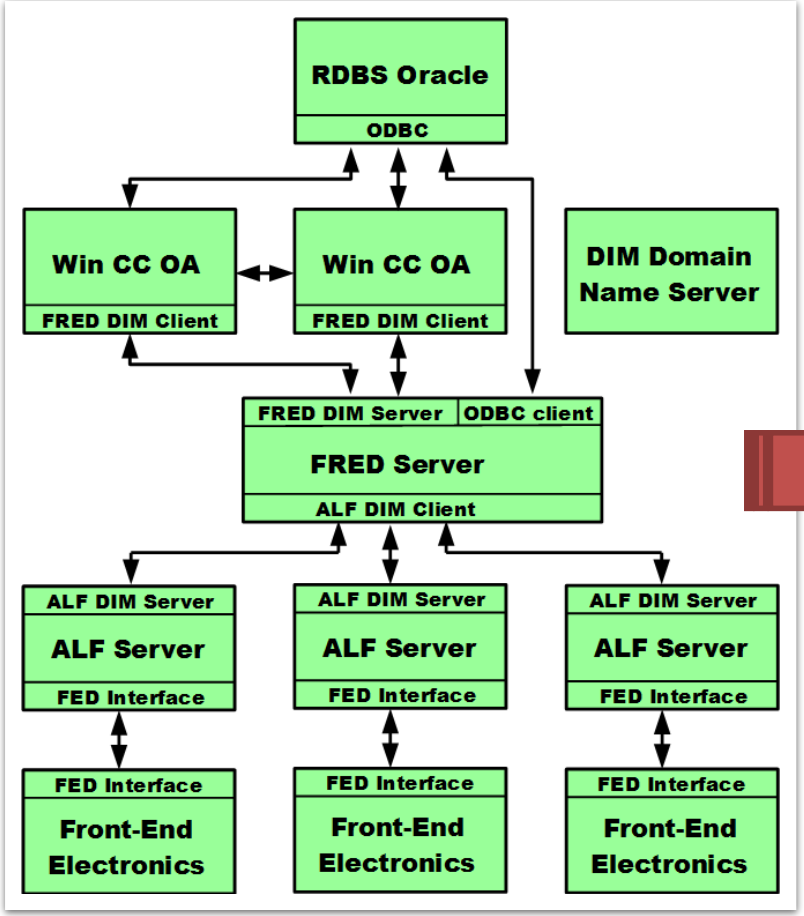


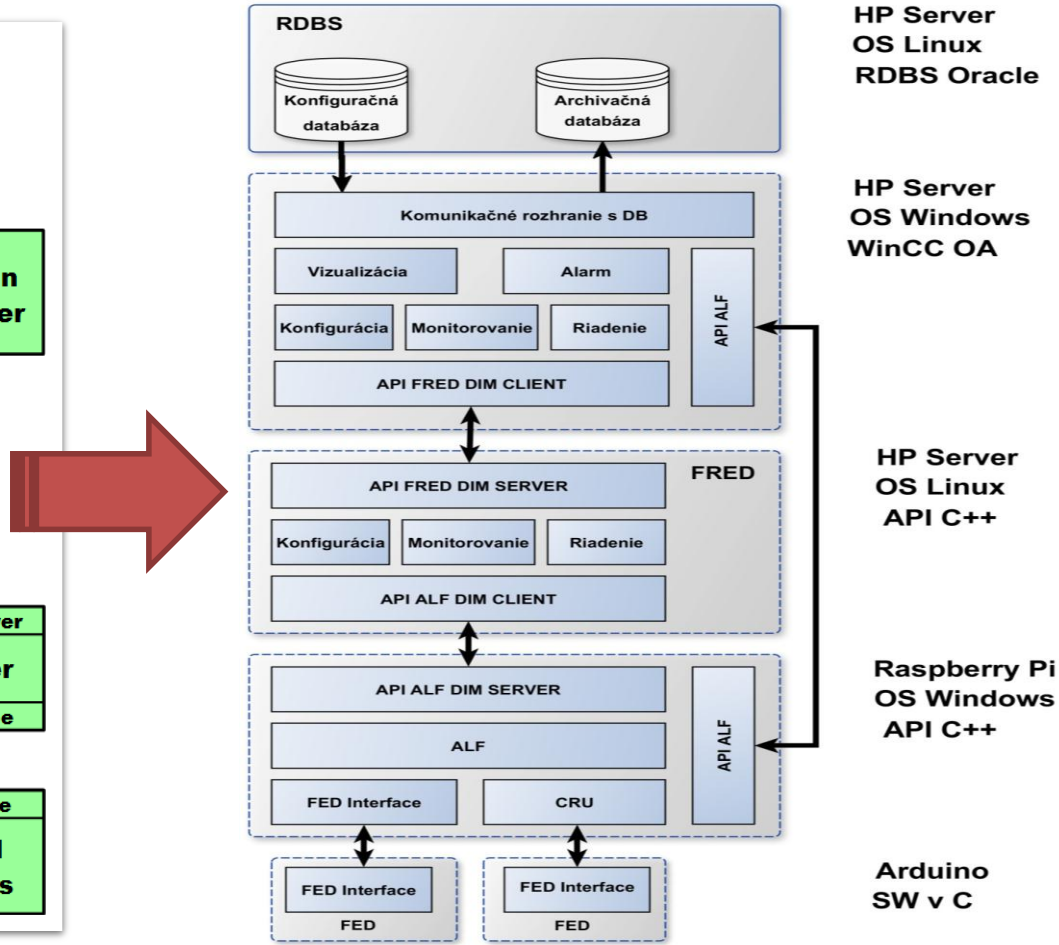
PIXELOVÝ DETEKTOR

Laboratórne testovacie pracovisko Hybridného integrovaného obvodu (HIC)

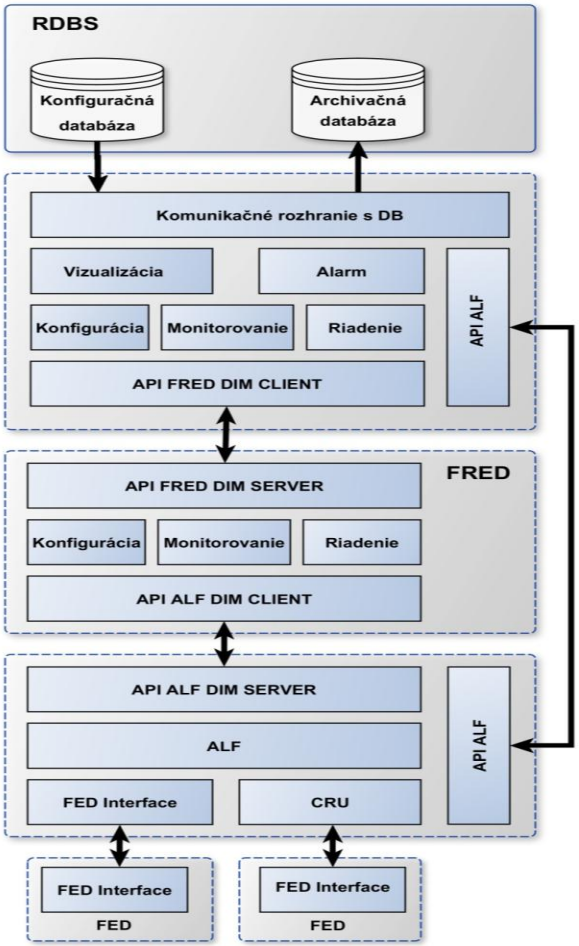


Infraštruktúra modulov vyvíjaného DCS





Laboratórna stavebnica pre pripojenie senzorov do infraštruktúry DCS



HP Server
OS Linux
RDBS Oracle

HP Server
OS Windows
WinCC OA

HP Server
OS Linux
API C++

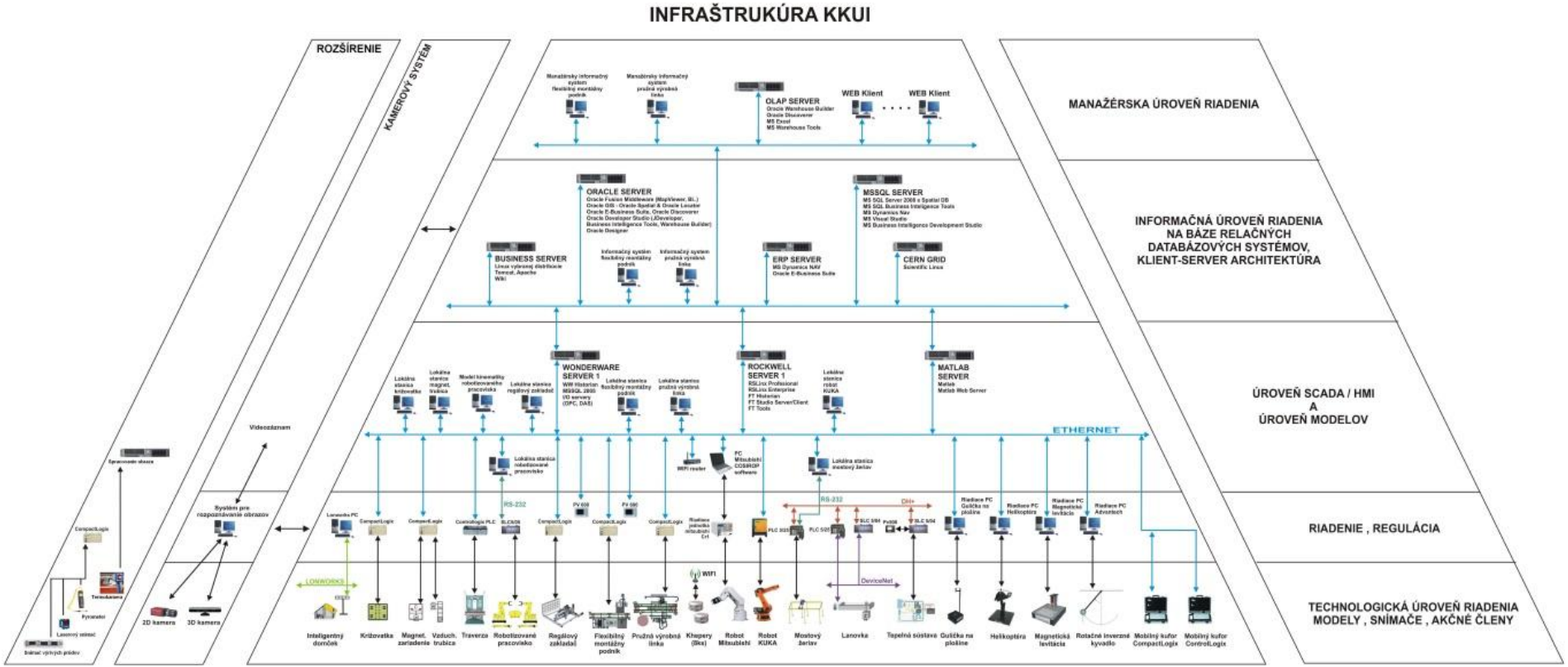
Raspberry Pi
OS Windows
API C++

Arduino
SW v C

PROJEKT APLIKOVANÉHO VÝSKUMU

TECHNICOM

Infraštruktúra DSR na KKUI



Projekt TECHNICOM

Centrum nedeštruktívnej diagnostiky technologických procesov

- výstupom projektu je funkčné metodické pracovisko so zameraním na riešenie úloh z oblasti modelovania, riadenia a diagnostiky technologických procesov nedeštruktívnymi technikami.

- jednou z foriem výstupu projektu TECHNICOM pre časť „Centrum nedeštruktívnej diagnostiky“ je súbor modelových aplikácií , ktoré sú rozdelené do nasledujúcich častí

Oblasti aplikovaného výskumu

Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

- Simulácia skupenských prechodov
- Navádzanie manipulátora Mitsubishi Melfa
- Kontrola kvality v PVS
- Inteligentná polohovacia plocha
- Navádzanie v robotickom futbale a bludisku
- Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky s lineárnym pohonom
- Monitorovania a diagnostika termodynamických procesov na báze plošnej termovíznej kamery

Modelové aplikácie mechatronických systémov

- Rotačné inverzné kyvadlo
- Inteligentná polohovacia plocha
- Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky s lineárnym pohonom – klasické inverzné kyvadlo
- Knižnica simulačných modelov pre podaktuované systémy
- Hydraulický systém s frekvenčným meničom

Modelové aplikácie pre mobilnú robotiku

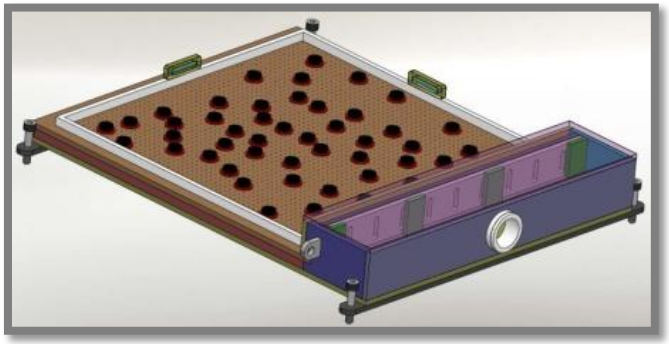
- Diagnostika senzorov a akčných členov robotického futbalistu triedy MiroSot
- Manuálne a supervízne riadenie mobilných robotov
- Aplikácia robotický futbal
- Knižnica simulačných modelov pre kolesové mobilné roboty

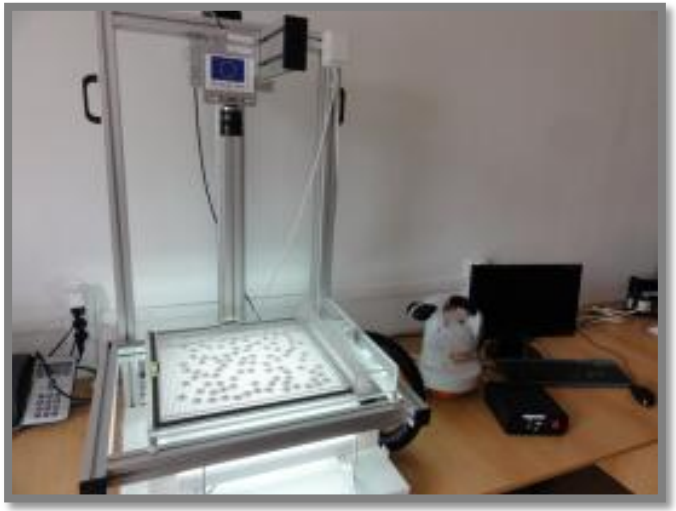
Modelové aplikácie pre PVS a FMP

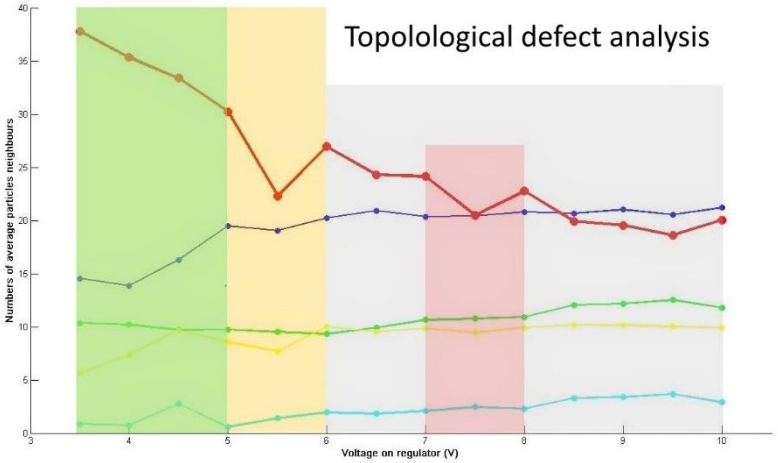
- DSR pre pružný výrobný systém
- DSR pre automatizované a výrobné linky – FMP a priemyselný robot
- Riadenie robotizovaného výrobného pracoviska

Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

- Simulácia skupenských prechodov



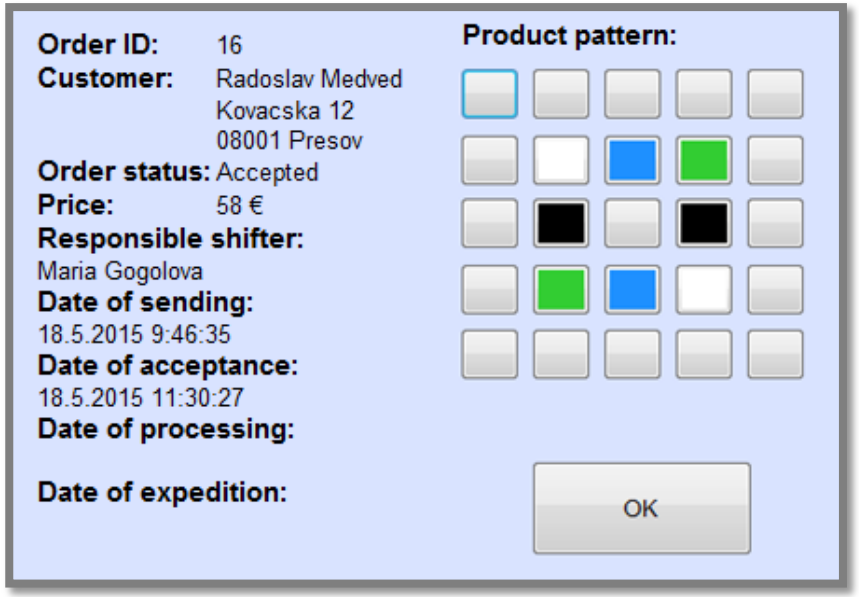




Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

Navádzanie manipulátora Mitsubishi Melfa

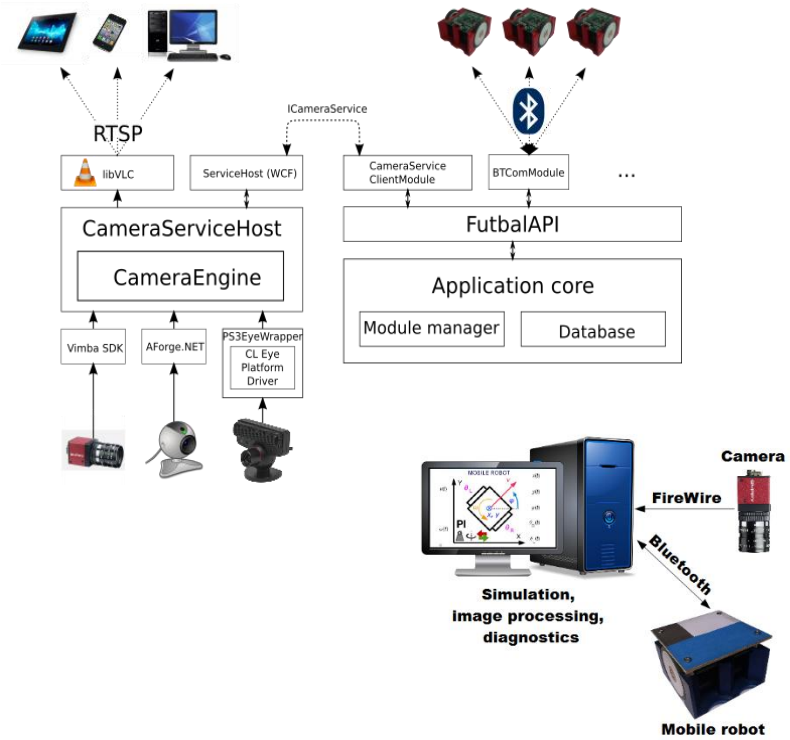
Kontrola kvality v pružnom výrobnom systéme



Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

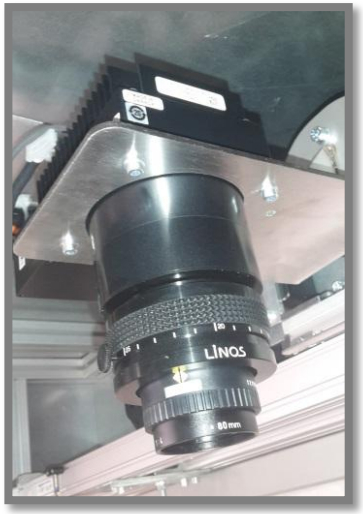
Inteligentná polohovacia plocha

Navádzanie v robotickom futbale a bludisku

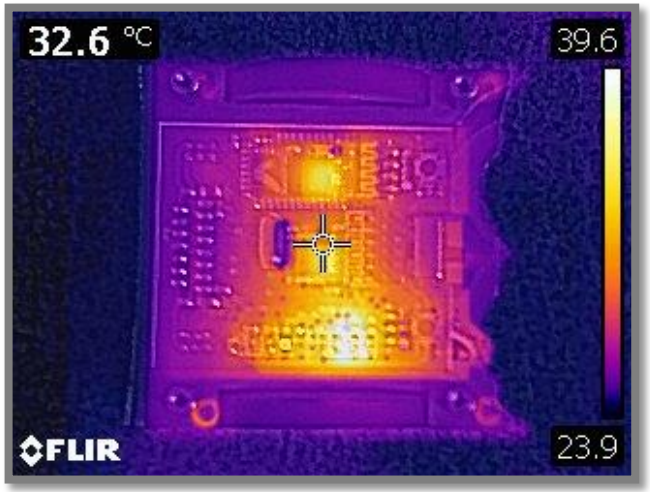


Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky s lineárnym pohonom

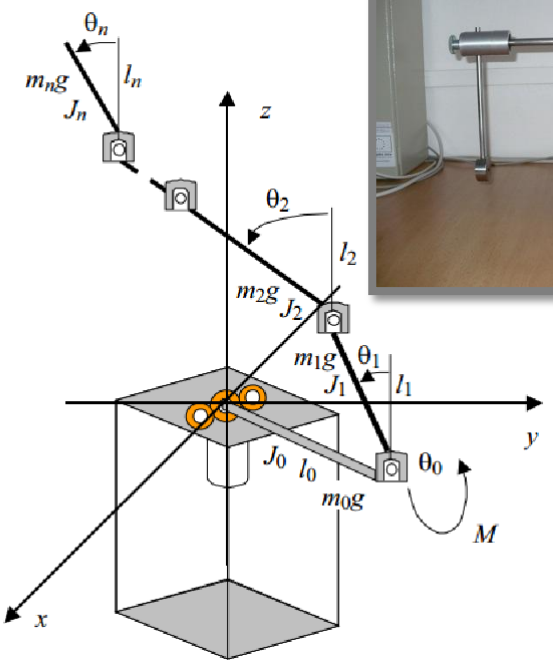


Monitorovania a diagnostika termodynamických procesov na báze plošnej termovíznej kamery

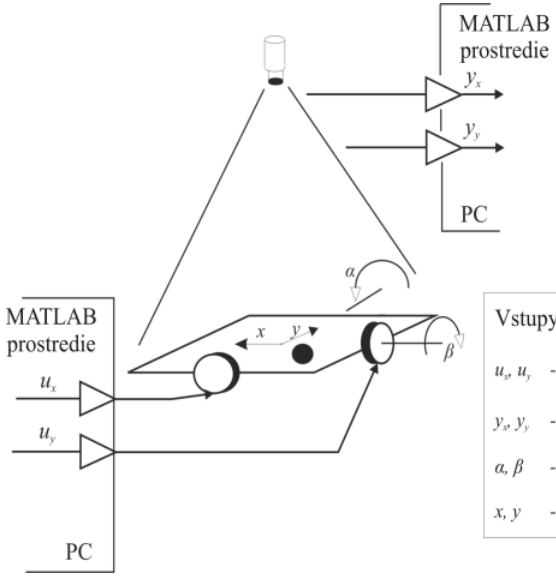


Modelové aplikácie mechatronických systémov

Rotačné inverzné kyvadlo



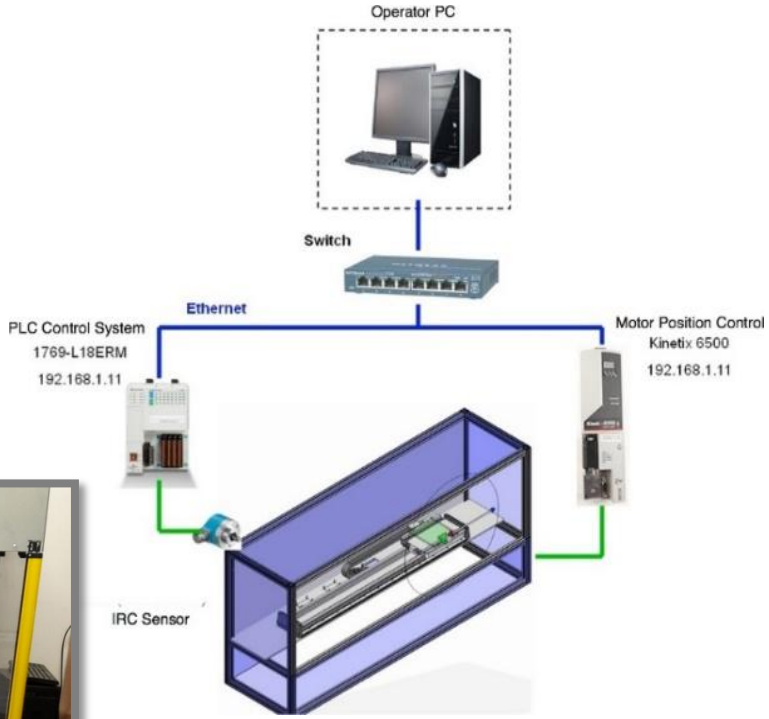
Inteligentná polohovacia plocha

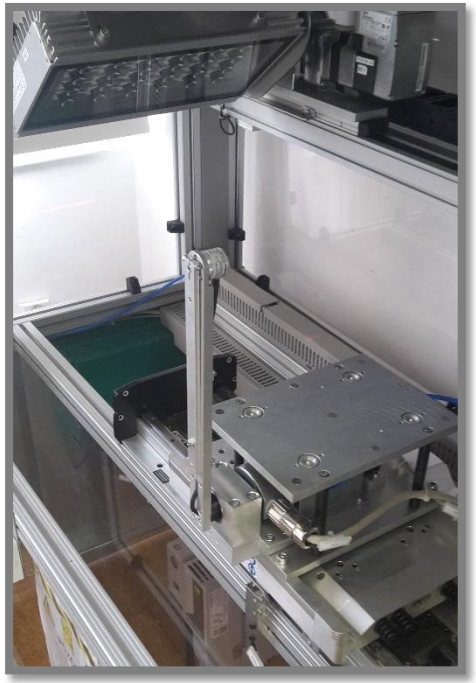


Vstupy a výstupy modelu:

u_x, u_y	-	riadiace signály servomotorov
y_x, y_y	-	súradnice pozície guľôčky
α, β	-	uhly natočenia plochy
x, y	-	súradnícový systém

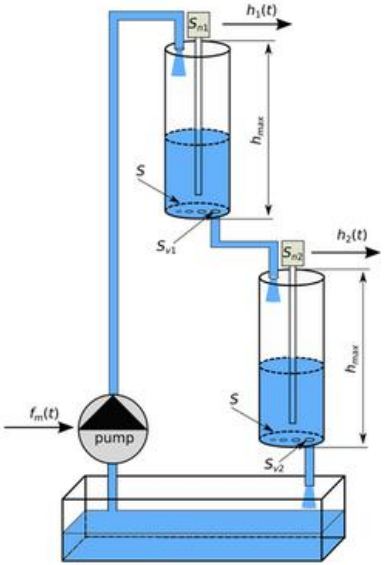
Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky s lineárnym pohonom





Modelové aplikácie mechatronických systémov

- Hydraulický systém s frekvenčným meničom



FYZIKÁLNE PARAMETRE:

S - prierez nádob,

S_{v1}, S_{v2} - prierez výstupných ventilov oboch nádob,

h_{max} - maximálna výška hladiny.

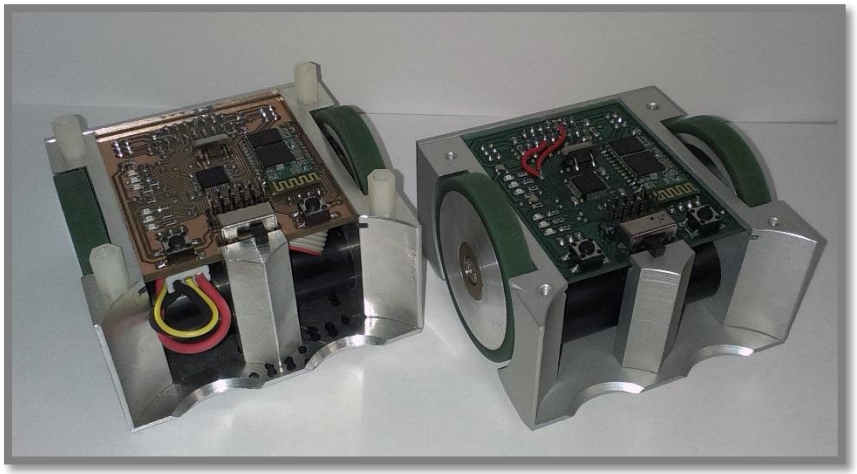
FYZIKÁLNE VELIČINY:

$f_m(t)$ - frekvencia motora čerpadla,

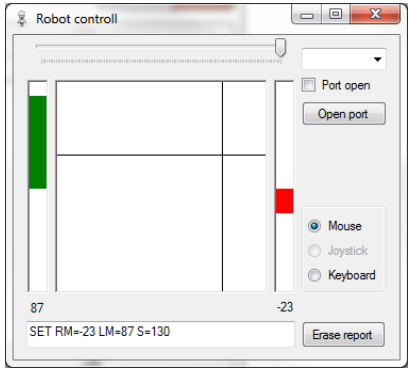
$h_1(t)$, $h_2(t)$ - výška hladiny kvapaliny v nádobách meraná kapacitnými snímačmi S_{n1} a S_{n2}.

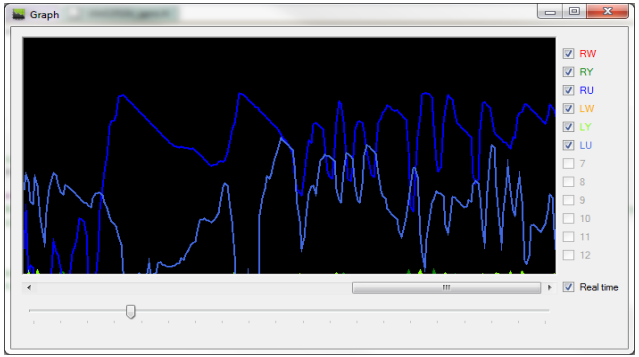
Modelové aplikácie pre mobilnú robotiku

Diagnostika senzorov a akčných členov robotického futbalistu triedy MiroSot



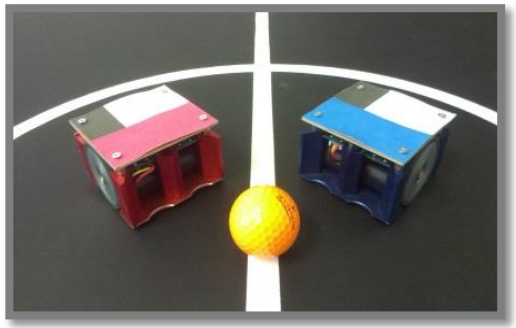
Manuálne a supervízne riadenie mobilných robotov

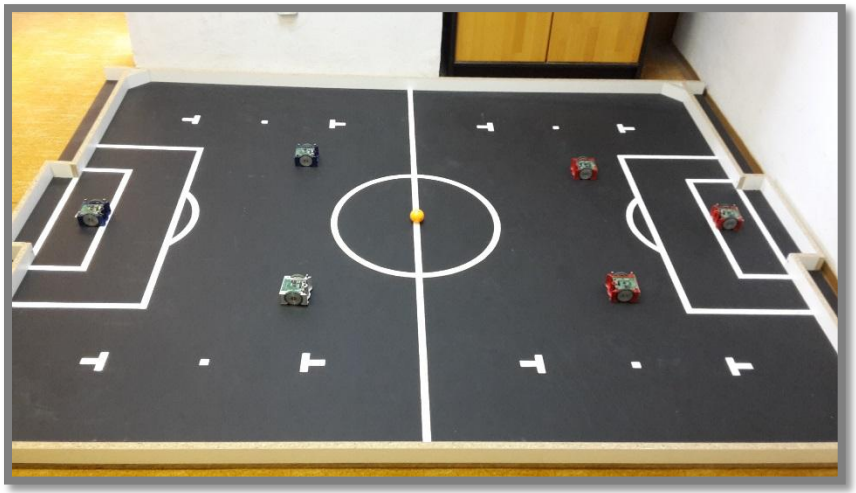




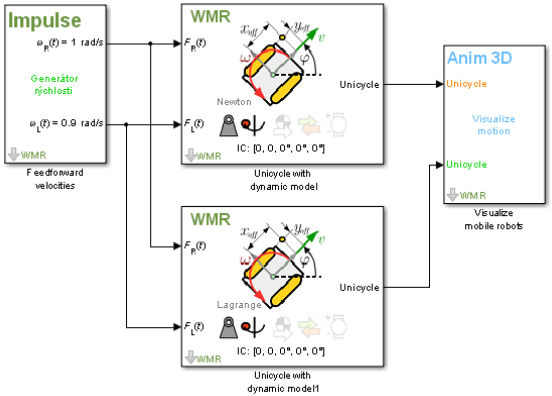
Modelové aplikácie pre mobilnú robotiku

Aplikácia robotický futbal

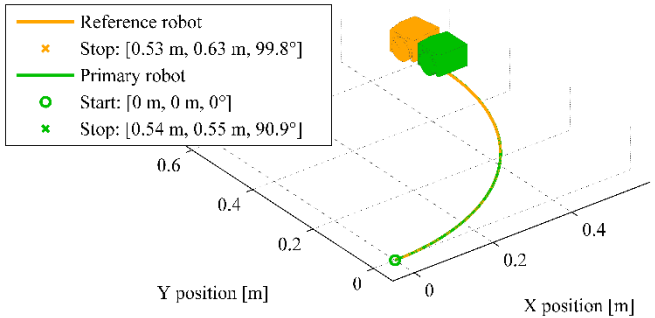




Knižnica simulačných modelov pre kolesové mobilné roboty

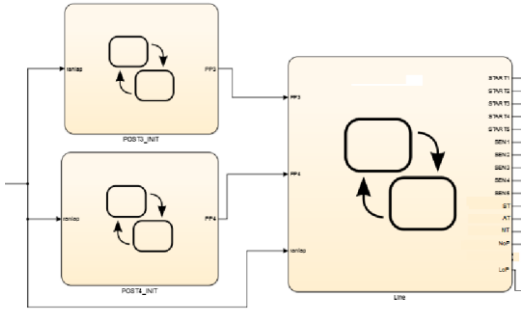


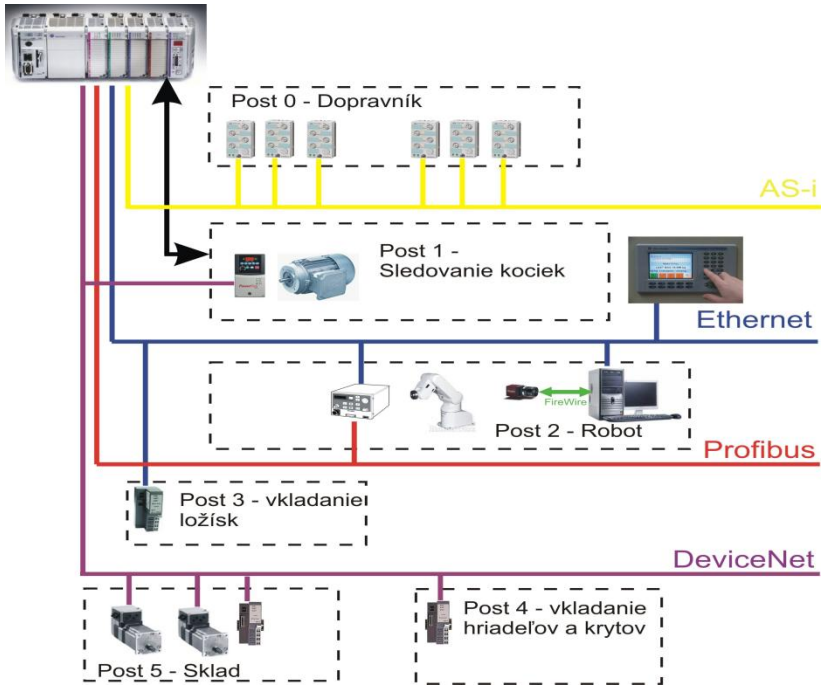
Mobile robots in plane



Modelové aplikácie pre PVS a FMP

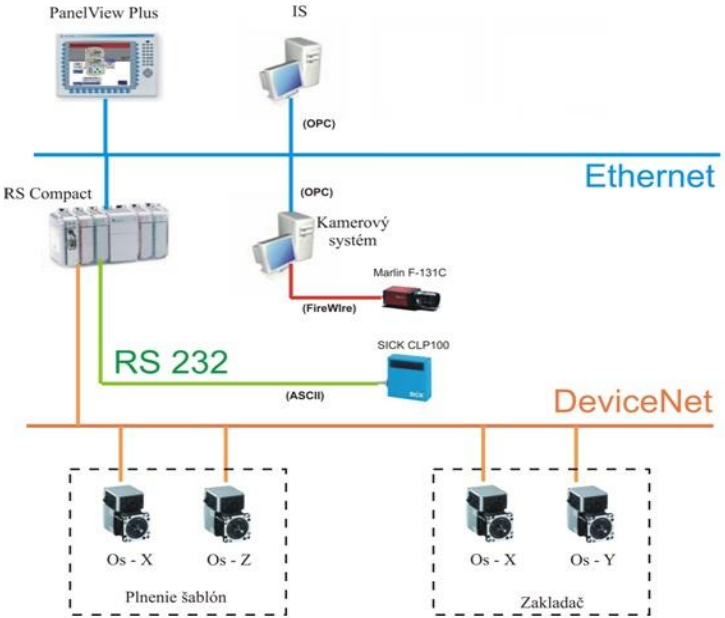
- Flexibilný montážny podnik a priemyselný robot

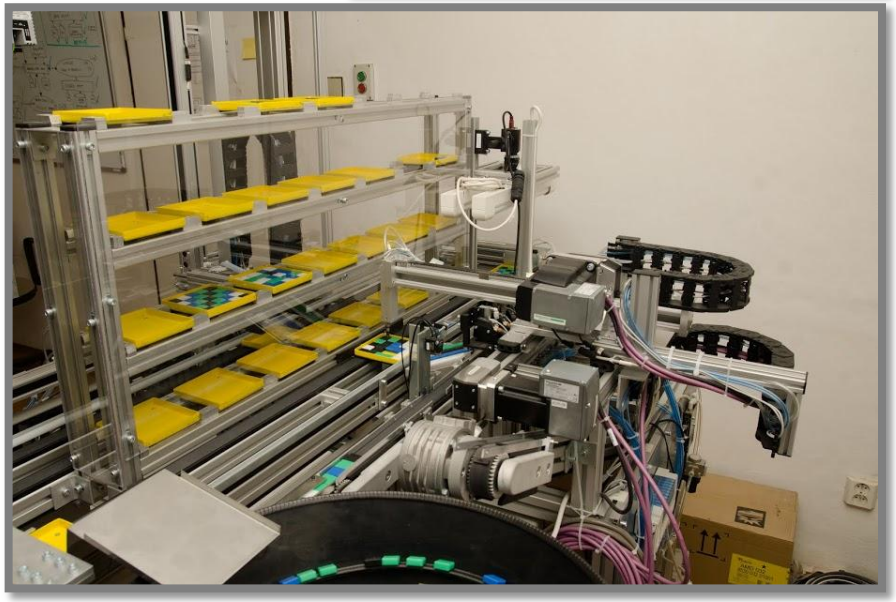




Modelové aplikácie pre PVS a FMP

- Pružný výrobný systém





Ďakujem za pozornosť!

CMMR a PI - kyb.fei.tuke.sk