



JOINT INSTITUTE
FOR NUCLEAR RESEARCH



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА MPD

Baldin Nikita,
Dubna, November 2022



Je m'appelle Nikita Baldin



Мое образование - инженер по автоматизации ускорительной техники (МИФИ, 14 кафедра).



Более 10 лет я работал в крупных системных интеграторах полномасштабных АСУ электростанций в России.

Проект в науке, который я делал - автоматизация криогенного установок сжижения в ЛФВЭ ОИЯИ, Дубна, Россия.



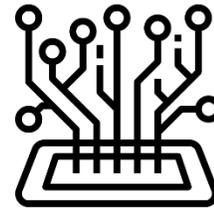
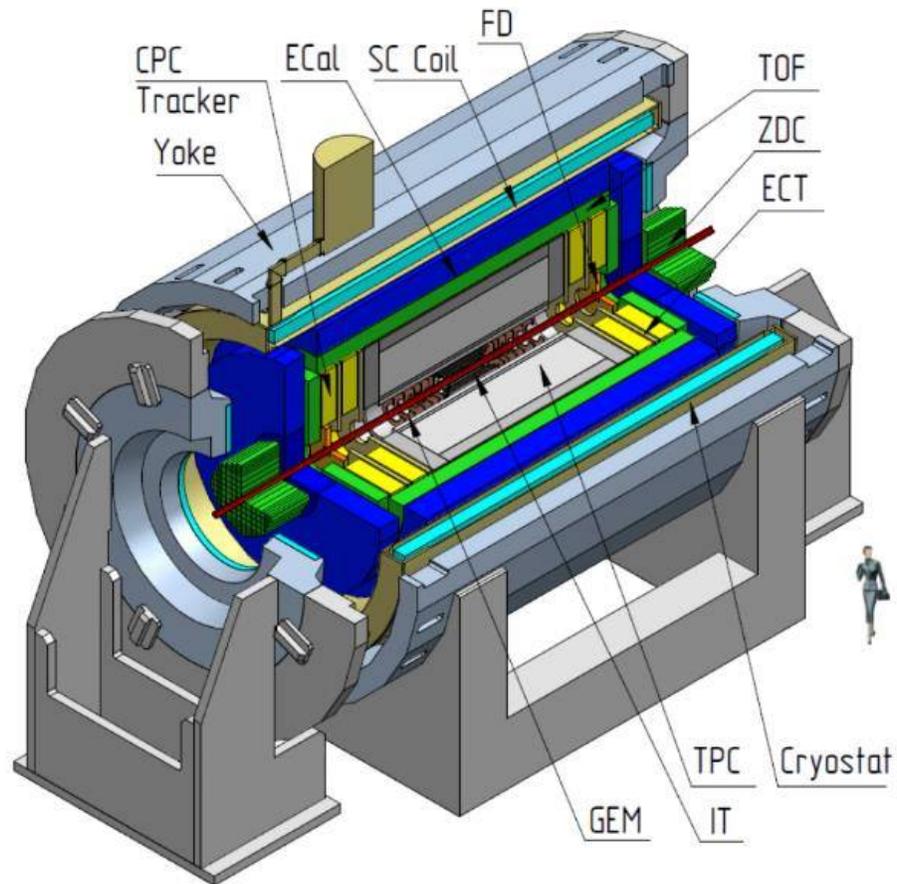
Еще проект в науке, в котором я учувствовал – DCS на детекторе ITS в эксперименте ALICE.

в CERN

Женева, Швейцария



Multi-Purpose Detector

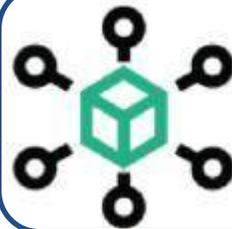


Субдетекторы первой очереди:

- TPC, TOF, Ecal, FFD, FHCAL

Субдетекторы второй очереди:

- ITS, GEM, CPC



Инфраструктурные подсистемы:

- Магнит, b-field, радиация, контроль доступа, вентиляция, и т.д.



Подсистемы ресурсоснабжения:

- Электроснабжение, криогеника, охлаждение, газовая подсистема, и т.д.



ALICE

at



Количественные показатели:



1 пульт управления



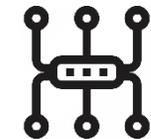
100 Серверов (WinCC OA)

*12 TPC Серверов



270 Крейтов

*около 60 ША

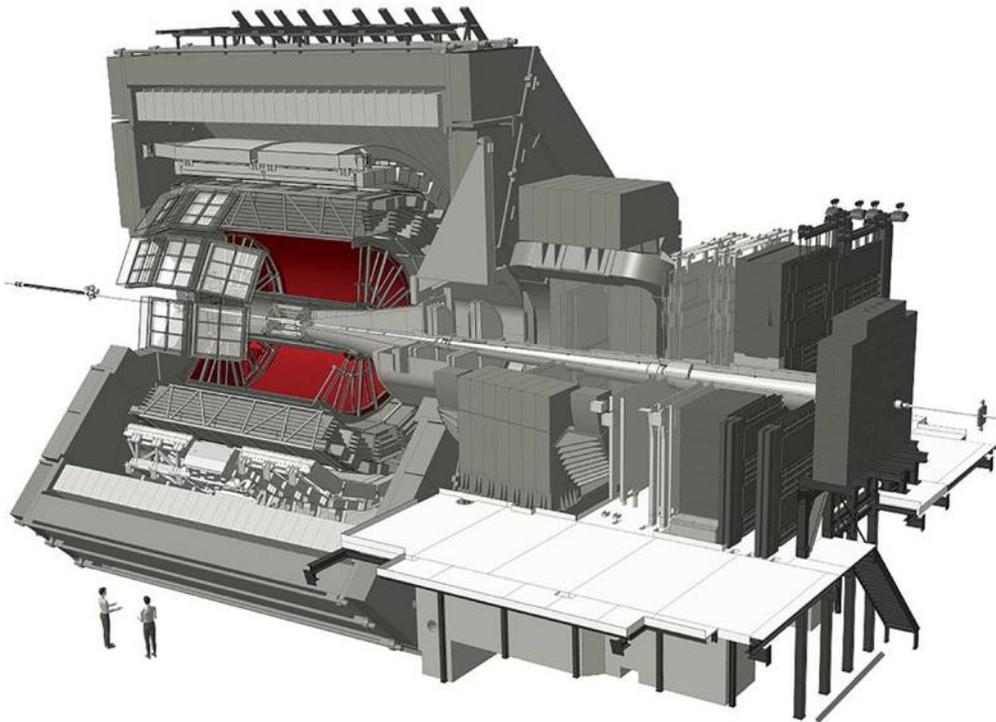


1.200 Сетевых устройств



3.000.000 Параметров

*ATLAS 12.000.000



КРУПНЫЙ МНОГОУРОВНЕВЫЙ ПРОЕКТ АСУ НА SCADA WINCC OA В CERN НА LHC

5

**ПУЛЬТОВ
УПРАВЛЕНИЯ**

более
680

ПОДСИСТЕМ

более
45 mil.

ПАРАМЕТРОВ

более
1400

РАЗРАБОТЧИКОВ



- +  Letter of intent для MPD
- +  CDR для MPD
- +  TDR для TPC и других субдетекторов
- +  TDR для DAQ
-  Нет **CDR** и **TDR** для других подсистем АСУ: DCS, DSS, ECS



Какие есть проработанные проектные решения?



Process design

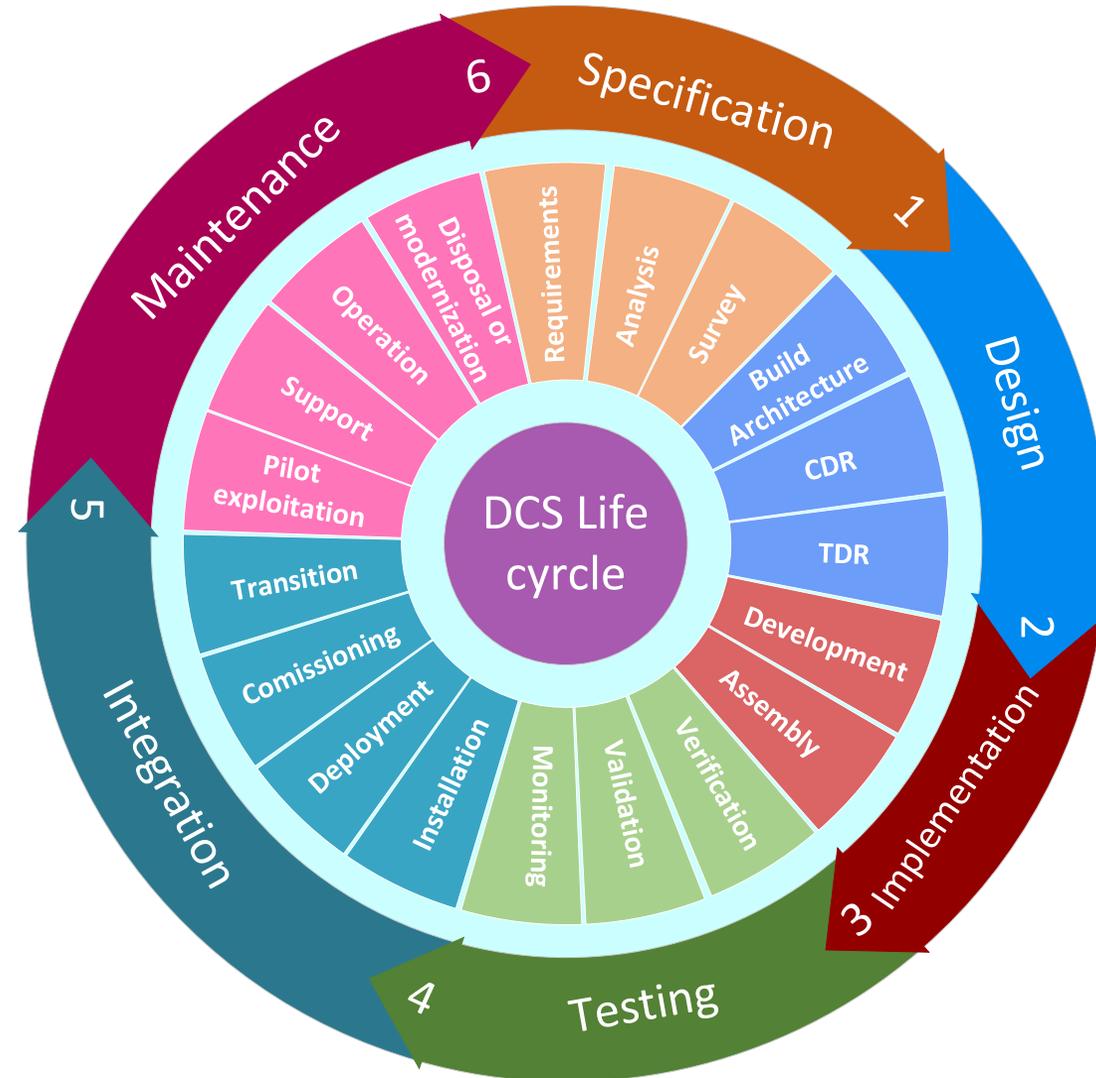
Engineering design



Планирование

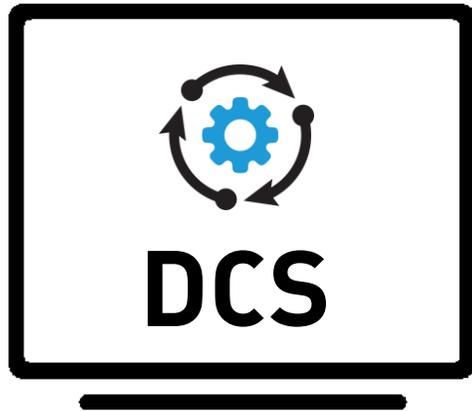
Декомпозиция задач

-  Перечень параметров, типы, шкалы, точность и т.п.
-  Архитектура, Топология, Схема КТС
-  Требования, Техническое задание





Detector Control System



- Состояние оборудования
- Параметры тех. процесса
- Режимы работы оборудования

Detector Safety System



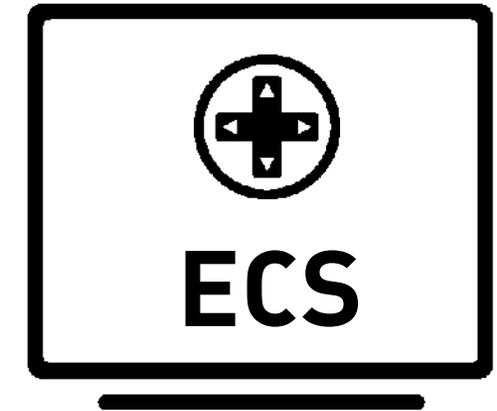
- Защиты оборудования
- Уставки
- Защита процессов
- Блокировки и защиты

Data Acquisition System

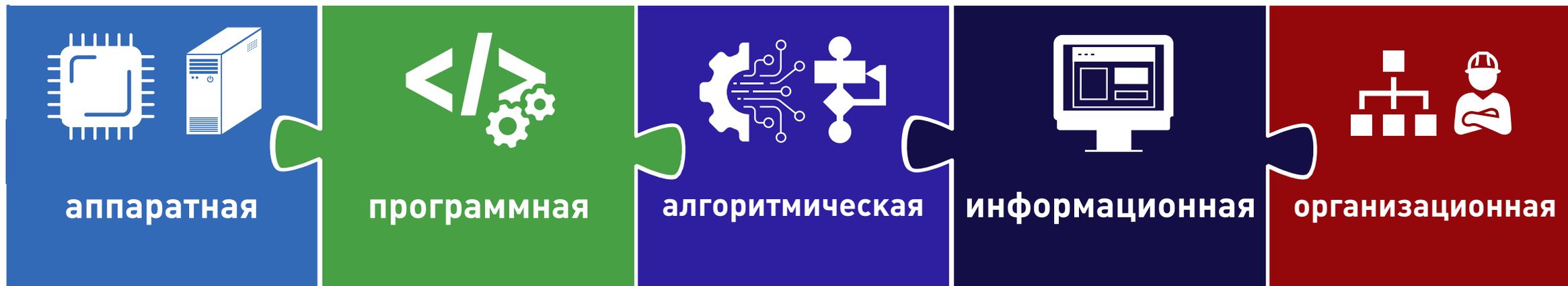


- Обработка RAW data
- Контроль качества
- Корректность данных
- Readout subsystem

Experiment Control System



- Запуск ранов
- Контроль работы ранов
- Настройка ранов
- Trigger subsystem



аппаратная

программная

алгоритмическая

информационная

организационная

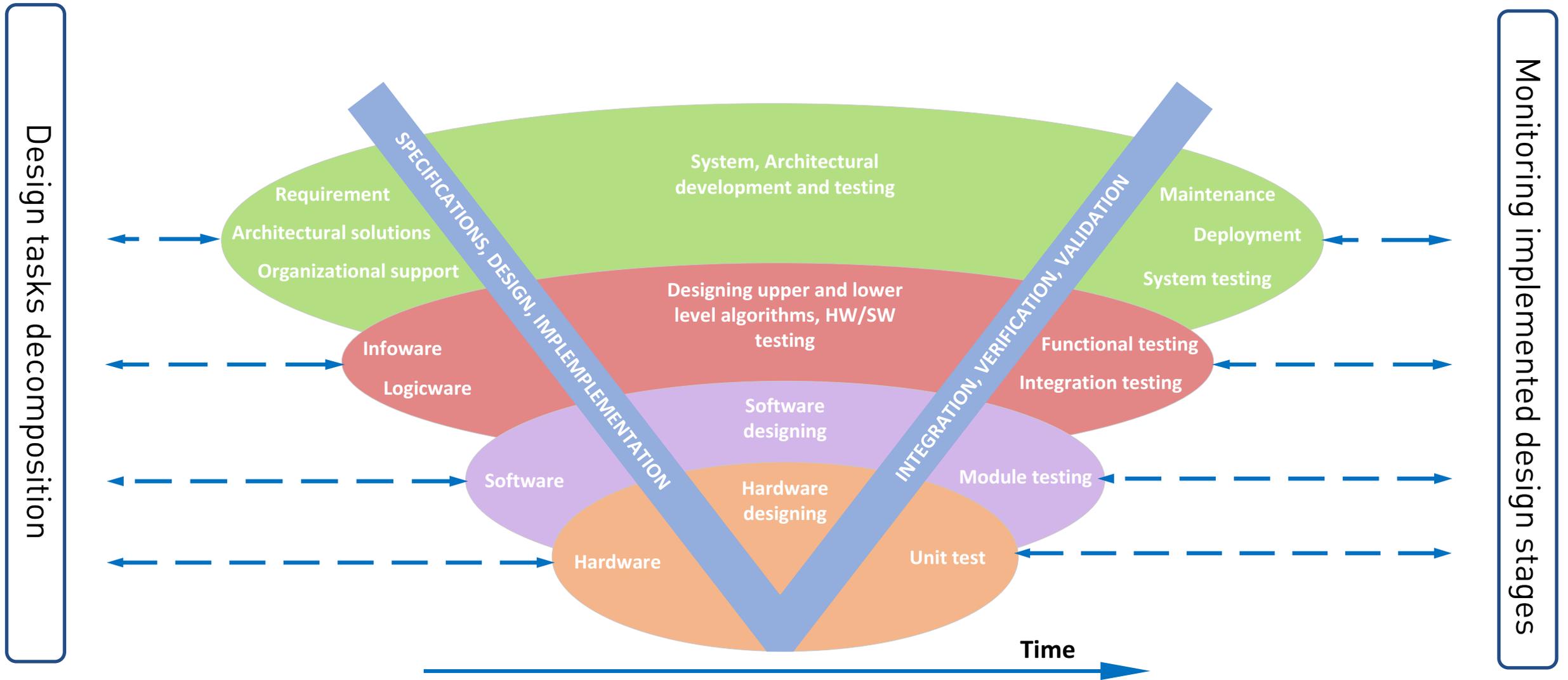
- Front-end электроника
- Модули ввода/вывода
- Контроллеры PLC
- Серверы
- АРМ

- Операционные системы
- Протоколы обмена
- СКАДА-системы
- Среда разработки

- Прошивки
- Логические компоненты
- Алгоритмы
- Процедуры
- Технологические функции

- Интерфейс пользователя
- Мнемосхемы
- Видеокадры
- Графические панели
- Графики тренды
- Аварийное табло, журнал

- Организационная структура
- Обязанности и права
- Задачи персонала
- Инструкции
- Руководства пользователя



Обследование объекта автоматизации



Перечень подсистем



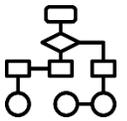
Таблица объектов



Таблица сигналов



Разработка концептуальных решений



Process design



Схема КТС



Решения по
обеспечениям



Декомпозиция задач



Перечень субпроектов



Gantt diagram



Формирование субпроектов



Технические задания



Портфель субпроектов



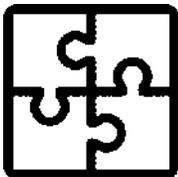
Автоматизация экспериментальной установки - масштабная задача

- более 1000 аппаратных блоков
- более 100.000 строк программного кода
- связывание программных инструментов, конфигурирование протоколов



На данный момент нет проработанных проектных решений

- нет CDR
- нет TDR
- Нет схем и т.п.



Цели и задачи АСУ, их разновидность и составляющие

- Цели и задачи: эксп. данные, работоспособность, безопасность, качество, оптимальность
- Виды систем: DCS, DSS, DAQ, ECS
- Компоненты: аппаратное, программное, алгоритмическое, информационное, организационное



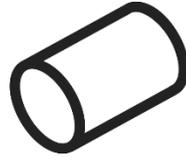
Пошаговый подход к созданию систем автоматизации

- Провести обследование объекта автоматизации
- определить требования к системе автоматизации
- разработать проектные решения (CDR, TDR)

Next presentations



1.



Subsystems TPC analysis

- subsystems list
- technology
- Units, objects, signals

2.



How the TPC automatics on ALICE works

- subsystems list
- deployment diagram
- other features

3.



Functionality of automated systems

- alarm function
- archiving function
- technology functions, etc.

4.



What the CDR for automatics should include

- content
- document sections
- schematics

5.



Workplan and schedule

- task decomposition
- Gantt chart
- etc.



Nikita Baldin
automation lead
engineer
nabaldin@jinr.ru
+7(926)5630684



МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА АСУ

