



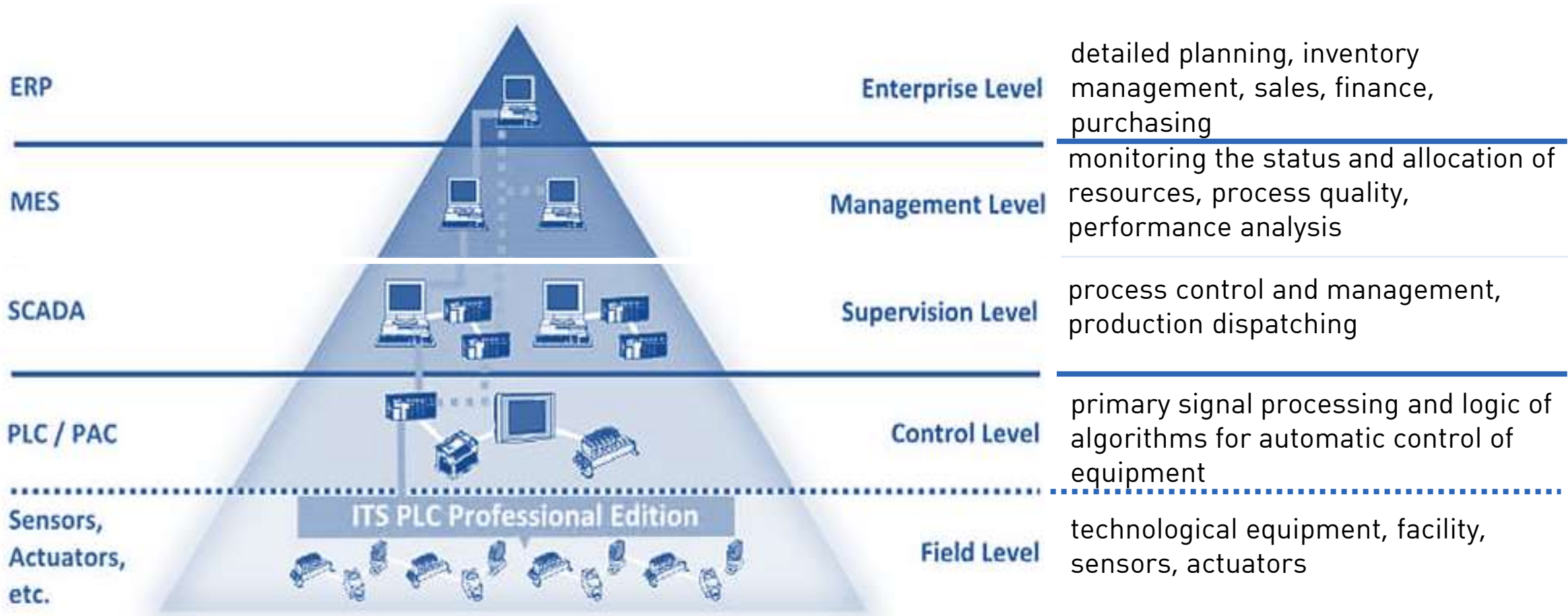
JOINT INSTITUTE
FOR NUCLEAR RESEARCH

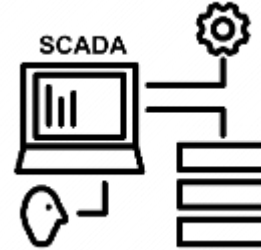


Choosing a SCADA for automation of the MPD experiment at the collider NICA

Baldin Nikita,
Dubna, December 2022

Hierarchy of automated systems

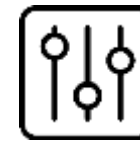




Supervisory Control And Data Acquisition



data collection
and processing



automatic and
operational control



process
visualization



Saving and displaying
historical data



Integration
capabilities



Information
security



Developing studio



Multi-user



framework, dlls, add-on



Availability of export/import



Object hierarchy and typing



Support for the standard IEC-61131



Ability to load changes into the project without stopping Runtime



Runtime environment



Overlapping automation levels



Platform, cross-platform



Failure Resistance (SIL0-3)



Backup and redundancy functions



Supported protocols, DB



Delimitation of access rights



JINR's initial choice in the NICA project:



Free open source SCADA



Other resources (manpower, timescale) will increase significantly!



JINR needs to become officially part of the Tango Collaboration!

*there is a commitment to fund Tango development



Some JINR's members are not satisfied with Tango's functionality

We should discuss benefits vs shortcomings



| No | Tango flaw | explanation |
|----|---|---|
| 1 | Надо писать на C++ еще | Je ne sais pas!!! |
| 2 | Драйверы писать самому | |
| 3 | Для разработки нужен более квалифицированный персонал | |
| 4 | У влада нет претензий на чем делать | |
| 5 | | |
| 6 | Чтобы не делать лишнюю работу | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | Rapid scada | рассмотреть |
| 10 | | Короче говоря, замечания сформулировать коллегам не удалось |

fill in at the meeting



CERN's choice in the LHC project:

WinCC Open
Architecture
SIEMENS



CERN pays a hefty licensing fee every year



CERN management considers switching to **TANGO**



It would take too much resources
(manpower, timescale)

*longer than lifetime of LHC



CERN has a lot of experience and developments

- own frameworks
- own protocols
- own methodology

Some JINR's members thinks: just copy CERN's project codes

- generation of detectors is upgraded with a complete of hardware and software replacement
- unfortunately, sometimes previous experience is not taken into update
- poor documentation of projects + staff turnover



It does not work like that

- Каждый проект автоматизации конкретной установки уникален в своем роде
- Различие компонентов
- Экспериментальная установка это не серийный продукт

It is necessary to openly adopt the experience

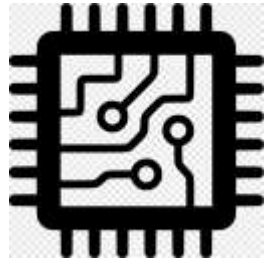
- Involve CERN people with experience
- Learn both: good and bad experiences
- Больше документировать проект на всех стадиях



| SCADA | Выбор CERN в проекте LHC | Выбор ОИЯИ в проекте NICA |
|---|--|--|
| ТИП ПО | Коммерческое ПО (гарантии, поддержка и т.п.) | OpenSource project |
| РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В МИРЕ | Лидер рынка в мире в области АСУТП. Сотни тысяч внедрений по всему миру в различных отраслях. | Узкоспециализированный продукт разработанный международным объединением специалистов в области ускорительной техники . Применяется на 11-ти ускорителях по всему миру. |
| ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ | Сертифицировано на SIL3 | Нет |
| ПОДДЕЖКА OEM | Готовые решения для OEM, не требует затрат на разработку | Необходимо разрабатывать свои драйверы |
| ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ | Обширная наработка типовых решений: тренды, архивы, типовые объекты. Атрибуция объектов. Различные доп. функции. | Каждая группа внедрения использует свои наработки интегрируя их в свои проекты АСУ ТП |
| РАЗРАБОТКА | Большой инструментарий, удобный интерфейс, функционал тиражирования, привязки и т.п. поддержка IEC 61131-3 | Минимальная объектная модель, основной подход - разрабатывать свои компоненты на C++ . |
| САПР | Встроенный САПР, интеграция с другими САПР | Нет |
| Трудоемкость реализации проектов | Эффективность комплексных инженеринговых решений сокращает затраты на разработку на 70% | Полный цикл самостоятельной разработки компонентов с последующими затратами на тестирование |
| ОТЛАДКА | Встроенные многофункциональные средства. Детальное диагностирование работоспособности основных компонентов системы. | Требует уточнения |
| УДОБСТВО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТОВ | Эргономика и простота в применений интерфейса разработчика, позволяет легко ротировать сертифицированных специалистов рабочих групп. | Т.к. основной объем ППО разрабатывается на языках типа C++, осуществлять поддержку способны только те специалисты кто непосредственно разрабатывал компоненты. В противном случае, как правило, все решается полным переписыванием кода компонента. |

Сравнительная таблица представлена с целью показать, что выбирая OpenSource продукт экономя на бюджете – увеличивается затраты других ресурсов (время, люди). Меньше встроенного функционала (надо разрабатывать самим – больше людей); минимум функционала среды разработки (больше затраты времени); отказоустойчивость, отсутствие поддержки (выше риски).

| № | Brand | since | Кол-во внедрений | Стоимость лицензии | Нижний уровень | comment |
|----|-------------------|-------|------------------|---------------------|----------------|---|
| 1 | MasterSCADA | 2002 | 40.000 | 60.000 / 585.000 р | Да | Самая популярная на рынке |
| 2 | TraceMode | 1992 | 30.000 | 64.000 / 365.670 р | Да | Самая популярная на рынке до 2008 |
| 3 | Круг2000 | 1992 | 1000 | 64.000 / 500.000 р | Да | |
| 4 | SCADA+ | 2011 | 10 | - | - | |
| 5 | Текон | 2010 | 10.000 | - | Да | Продают только с интеграцией |
| 6 | Каскад | 2002 | 1000 | 8.192 / 180.000 р. | ? | Выглядит серьезно |
| 7 | IntraSCADA | 2003 | 1000 | 50.000 / 8.999 € | | понравилась |
| 8 | SCADA Infinity | ? | 100 | | ? | _ЭлеСи второй продукт Integrity SCADA |
| 9 | SMART-SCADA | ? | 100 | | ? | |
| 10 | REDKIT SCADA | 2018 | 100 | | ? | Сложности с продажей hardware (заказы на годы вперед) |
| 11 | Alpha.SCADA | 2015 | 3000 | | Нет | Атомик работает с железом прософта |
| 12 | Овен Телемеханика | ? | ? | 10.000 / 378.750 р. | Да | |
| 13 | SURA (Элара) | ? | ? | | Да | Уровень исследовательского института |
| 14 | Scada.Pro | ? | ? | | Да | Проавтоматика (крупный интегратор сименса) |

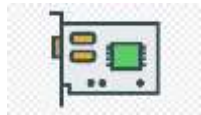


HARDWARE



SOFTWARE

1.



I/O Modules

2.



PLC

3.



Communication line
(as per the standards)

1.



Firmware

(from the controller manufacturer)

2.



a) Included in SCADA

b) Additional Developing Studio

c) Self soft

3.



a) Included in SCADA

b) Standard (OPC) or mutual (DIM)

c) Self soft

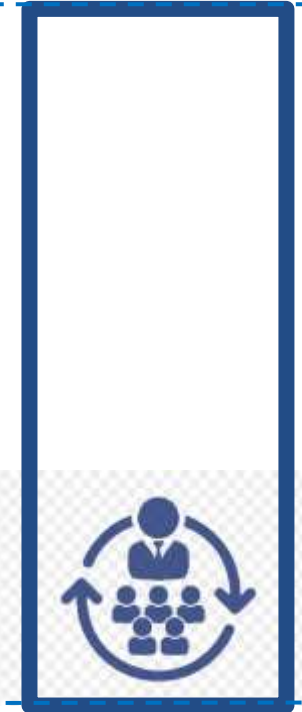
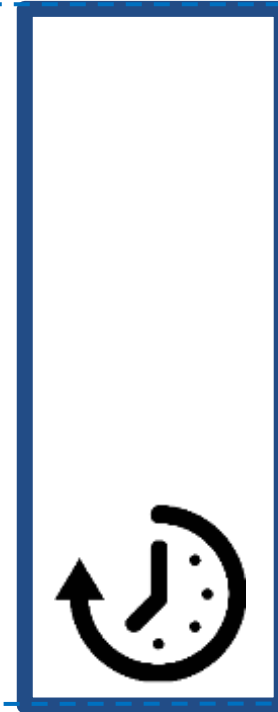
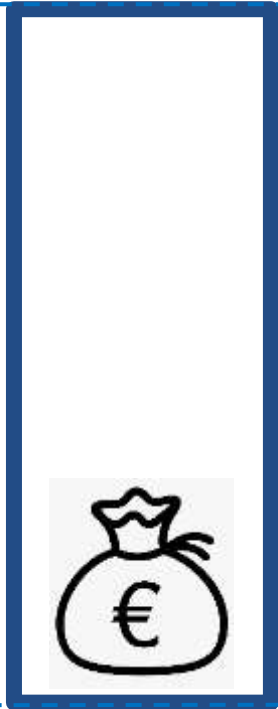
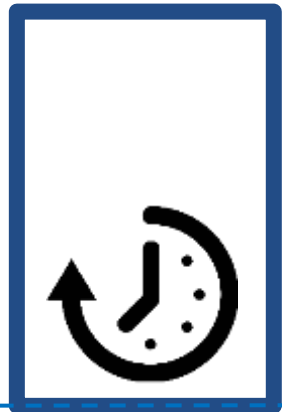
| № | Tango flaw | explanation |
|----|-----------------|-------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | Круг2000 | |
| 4 | Тесон | |
| 5 | Каскад | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | Прософт системы | |
| 10 | Текон | |
| 11 | | |

Обзор не готов, в следующий раз

Any Commercial SCADA

Open source SCADA TANGO

much



few



The most logical choice would be Tango

- maintaining international cooperation in accelerator community
- in the current situation CERN would highly likely choose Tango
- contribute to product development



Tango does not have a runtime environment on control-level

- needs additional licensed software at the PLC level
- would be better with modern «full-level» SCADA



Relevant service (in automation terms) is required

- There is still no competent department/unit at LHEP JINR
- For example, it implemented at CERN
- Производственная необходимость в наличии центра компетенции/знаний



No developing working group support at the moment

- questions of choosing a SCADA
- questions of choosing a PLC
- questions of how to automate



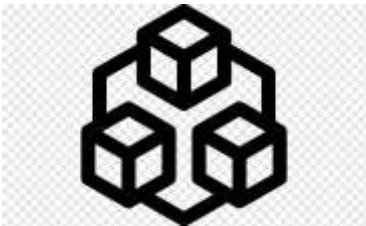
SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition

- Developing studio
- Runtime environment
- Comparison between CERN and JINR choices



Why such attention to the choice of SCADA?

- Unclear reasons
- Instead of discussing the composition of subsystems, modes of operation, algorithms of automatic operation



Russian industry have hardware and software solutions

- It is necessary to choose not only SCADA but also hardware
- Further studies of the hardware market are needed



Tango would have been a better choice

- Existing community of accelerator experts
- maintaining international cooperation
- a contribution to our future

Next presentations



1.



Subsystems TPC analysis

- subsystems list
- technology
- Units, objects, signals

2.



ALICE

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.



JOINT INSTITUTE
FOR NUCLEAR RESEARCH



Nikita Baldin

automation lead
engineer

nabaldin@jinr.ru

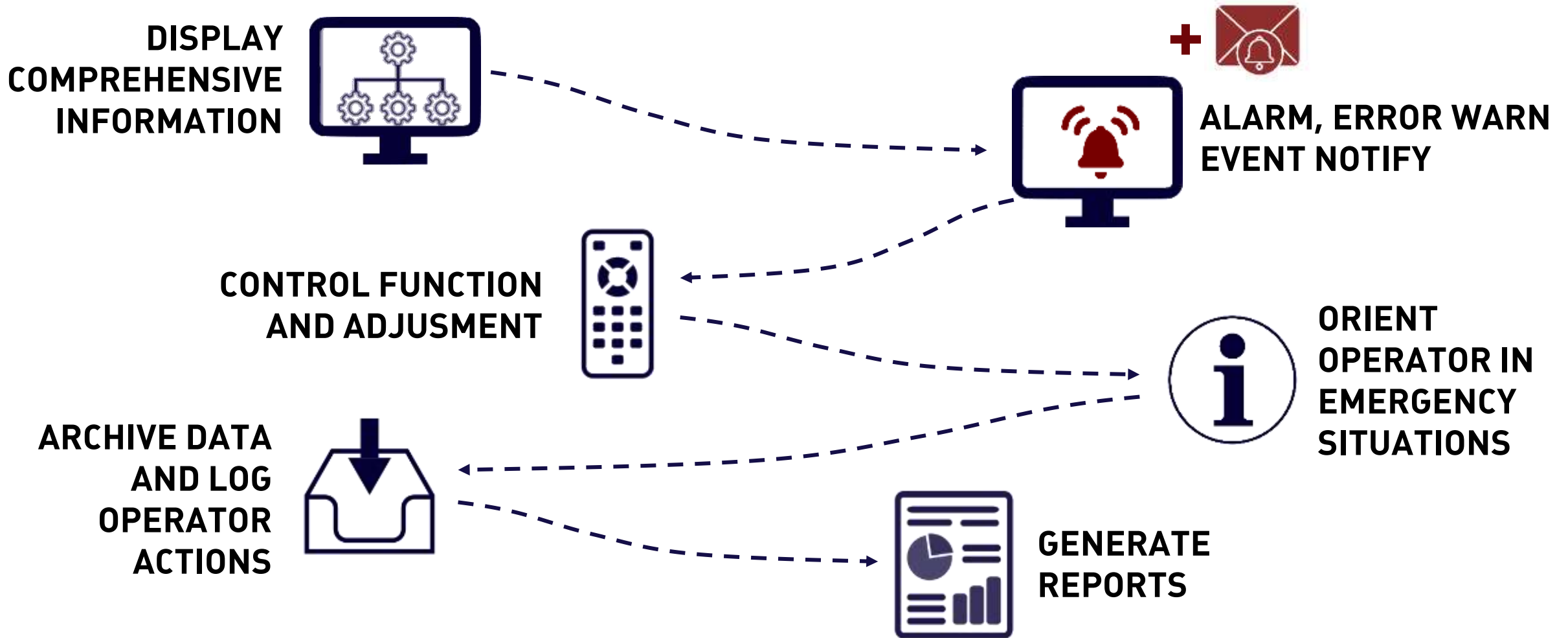
+7(926)5630684



Thank you !!!

**No DCS
No DATA**

BACKUP



- Проприетарный протокол (Proprietary protocol) — неопубликованный и недоступный другим компаниям коммуникационный протокол, например разработанный фирмой для обеспечения обмена данными и взаимодействия между ее системами.