



---

Защита ВКР, Новосибирск 2025

Новосибирский Государственный Университет

# РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ LUNA НА ОСНОВЕ СОБЫТИЙНОГО ПОДХОДА

Автор: Буйко Кирилл Алексеевич, НГУ, магистратура ФИТ, 2 курс

Руководитель: Перепёлкин Владислав Александрович, к. т. н.

---

# АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

- Современные программно-аппаратные комплексы всё чаще объединяют компоненты, разработанные в разных технологических контекстах
- Сложность их эффективной интеграции в единую работоспособную систему
- Уникальные интерфейсы, форматы данных и правила взаимодействия
- Дополнительная логика системы и сложная маршрутизация

---

# АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Необходима **подсистема интеграции на основе событийного подхода**

- Объединяет части системы, которые используют разные способы обмена данными, даже если их интерфейсы изначально несовместимы
- Можно настраивать динамические действия и правила в зависимости от событий и состояния системы
- Легко добавлять новую логику, менять порядок работы компонентов или подключать новые модули без переписывания существующего кода

---

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ И ЗАДАЧИ

Цель – разработка подсистемы интеграции компонентов системы LuNA на основе событийного подхода

1. Определить форматы передачи данных между компонентами и внутри подсистемы интеграции
2. Разработать масштабируемую архитектуру
3. Реализовать подсистему интеграции, включая поддержку компонентов и логику управления запросами
4. Развернуть подсистему и провести тестирование

---

# ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

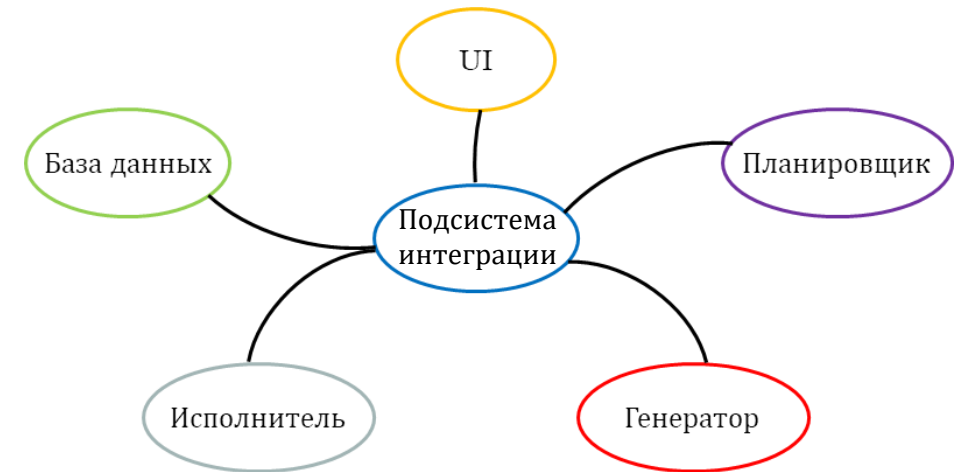
- HTTP/1
- gRPC
- Брокер сообщений (RabbitMQ)
- API Gateway (Kong)



---

# СИСТЕМА LUNA

- Подсистема интеграции встраивается в **систему LuNA**
- Несколько компонентов на разных технологиях и протоколах передачи данных
- Расположение компонентов не постоянно
- Необходимо осуществлять запросы и обмен данными между клиентом и частями системы
- Необходима возможность динамически менять логику системы
- Множество компонентов со схожим назначением



---

# ТЕХНОЛОГИИ ПОДСИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ



# ФОРМАТ ЗАПРОСОВ. ЗАПРОСЫ В СИСТЕМЕ

Описание	Параметры запроса	Тело запроса	Ответ на запрос
Библиотека фрагментов кода			
Запрос списка фрагментов кода	Нет	Нет	Список фрагментов кода в формате json
Запрос информации о фрагменте кода	Идентификатор фрагмента кода	Нет	Информация о фрагменте кода в формате json
Добавить фрагмент кода	Идентификатор фрагмента кода	Архив в формате tar	Нет
Получить файлы фрагмента кода	Идентификатор фрагмента кода	Нет	Архив в формате tar
...			
Хранилище значений переменных			
Получить список значений переменных	Нет	Нет	Массив идентификаторов значений переменных
Получить значение переменной	Идентификатор значения переменной	Нет	Значение переменной
Добавить значение переменной	Нет	Значение переменной	Идентификатор значения переменной
Удалить значение переменной	Идентификатор значения переменной	Нет	Нет



# ФОРМАТ ЗАПРОСОВ. HTTP V1

POST /api/v1/get

Получение данных, в том числе  
запрос генерации, исполнения и т. д.

**application/json**

```
"requestType": "VAR_VALUE",  
"codeFInfoGet": {  
  "id": "идентификатор значения"  
}
```



**multipart/form-data**

info	"requestType": "VAR_VALUE", "dataType": "BYTES"
data	Значение переменной в байтах

```
enum RequestType {  
  CODE_F;  
  CODE_F_LIST;  
  CODE_F_INFO;  
  CODE_F_PLUGIN;  
  CODE_F_PLUGINS_LIST;  
  CODE_F_PLUGIN_PROCEDURE;  
  VAR;  
  VAR_DELETE;  
  VAR_VALUE;  
  VAR_VALUE_DELETE;  
  VAR_ADD_FILE;  
  VAR_SET_FILE;  
}
```

```
enum DataType {  
  BYTES;  
  TEXT;  
  JSON;  
  LINK;  
}
```

POST /api/v1/set

Передаёт данные, устанавливает или  
обновляет значения

**multipart/form-data**

info	"requestType": "VAR_VALUE", "dataType": "BYTES"
data	Значение переменной в байтах



**application/json**

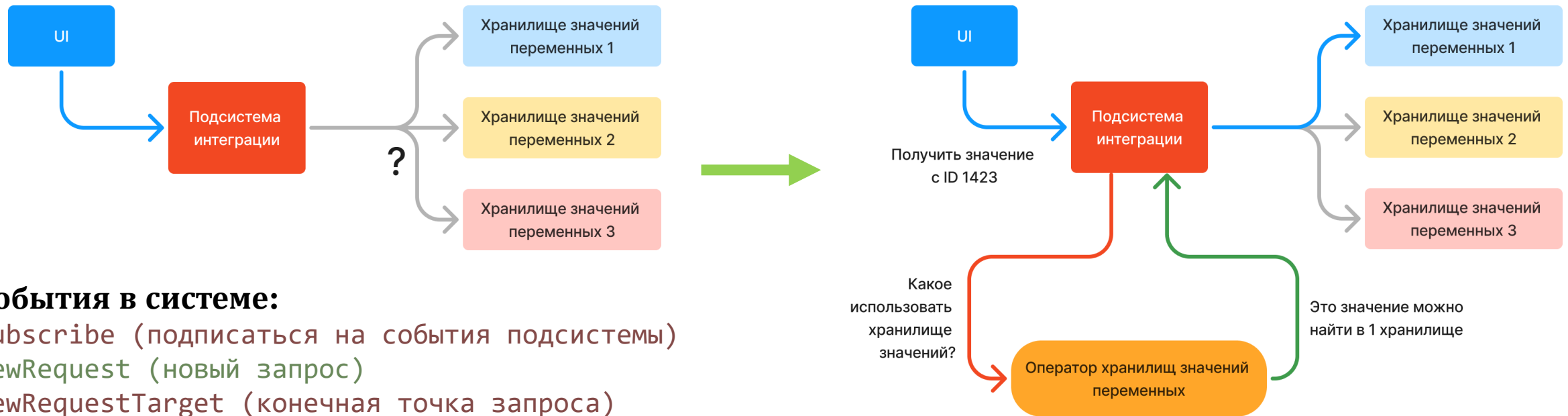
```
"requestType": "VAR_VALUE",  
"varValueGet": {  
  "id": "идентификатор значения"  
}
```

# ФОРМАТ ЗАПРОСОВ. HTTP V2

Route: [method] /api/v2/{component}/{request-name}/{id}?[additional parameters]

Описание	Запрос	Тело запроса	Ответ
Запрос списка фрагментов кода	GET /api/v2/code-f-storage/list		200 <b>Multipart:</b> data octet-stream: json список
Запрос информации о фрагменте кода	GET /api/v2/code-f-storage/info/{id}		200 <b>Multipart:</b> data octet-stream: json описание
Добавить фрагмент кода	POST /api/v2/code-f-storage/fragment/{id}	<b>Multipart:</b> data octet-stream: архив tar	204
Получить файлы фрагмента кода	GET /api/v2/code-f-storage/fragment/{id}		200 <b>Multipart:</b> data octet-stream: архив tar
Получить обработанный плагином фрагмент кода	GET /api/v2/code-f-storage/procedure/{id}?type="плагин"		200 <b>Multipart:</b> data octet-stream: json с фрагментом кода
Получить список плагинов ФК	GET /api/v2/code-f-storage/plugins-list		200 <b>Multipart:</b> data octet-stream: json список
Получить плагин	GET /api/v2/code-f-storage/plugin/{id}		200 <b>Multipart:</b> data octet-stream: архив tar
Добавить плагин	POST /api/v2/code-f-storage/plugin/{id}	<b>Multipart:</b> data octet-stream: архив tar	204

# ОПЕРАТОРЫ



## События в системе:

`subscribe` (подписаться на события подсистемы)

`newRequest` (новый запрос)

`newRequestTarget` (конечная точка запроса)

`newRequestResponse` (ответ на запрос)

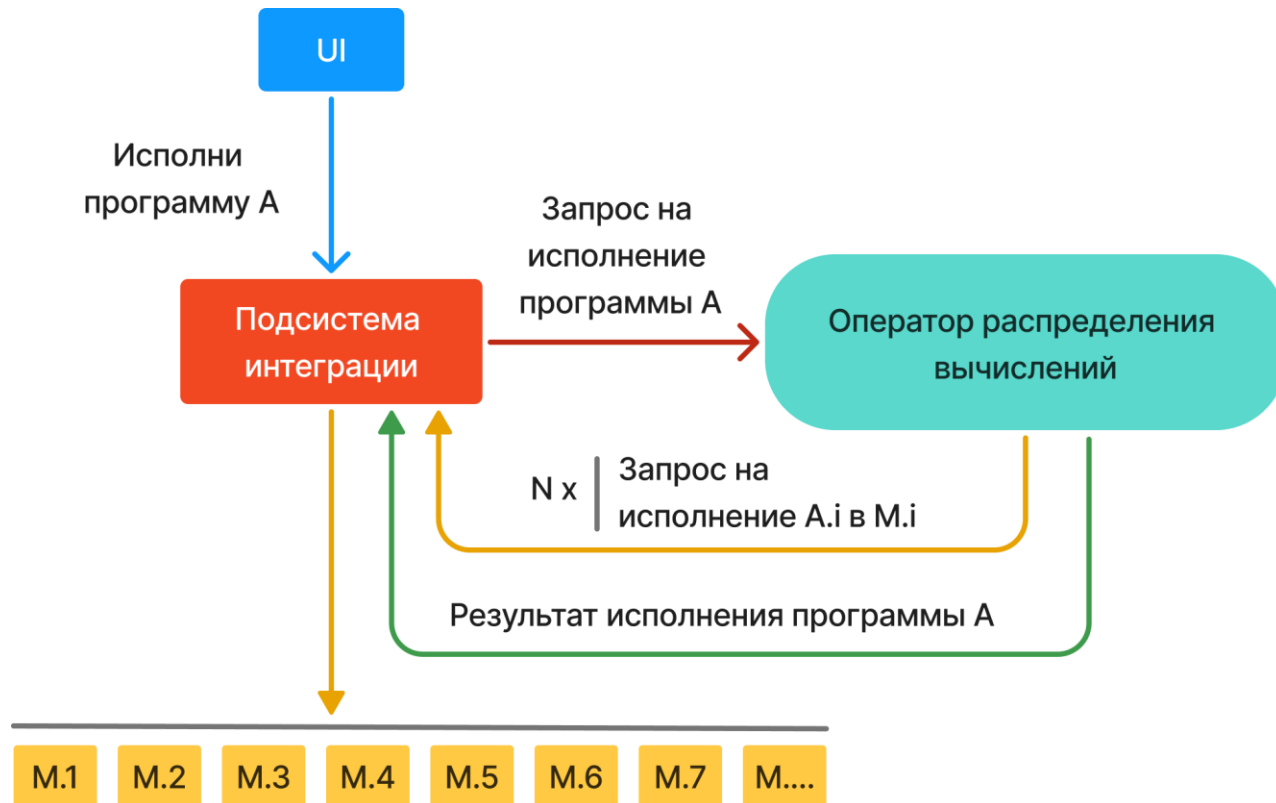
`makeRequest` (сделать запрос к подсистеме)

`makeRetranslation` (сделать запрос между компонентами)

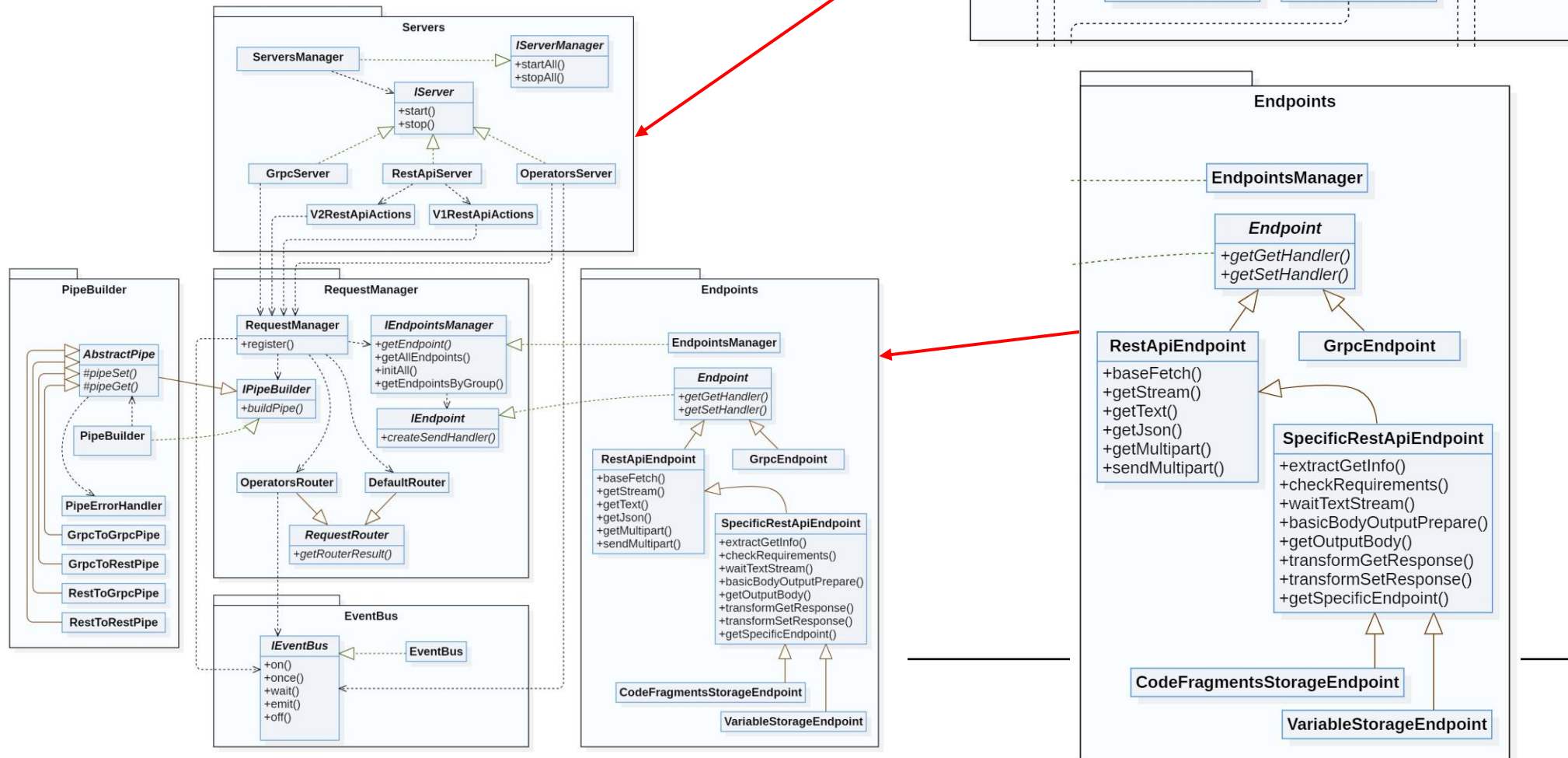
`makeRequestResponse` (ответ на запрос оператора)

`requestFinished` (запрос завершён)

# ОПЕРАТОРЫ. ПРИМЕРЫ



# АРХИТЕКТУРА ПОДСИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ



---

# ТЕСТИРОВАНИЕ. СЦЕНАРИЙ

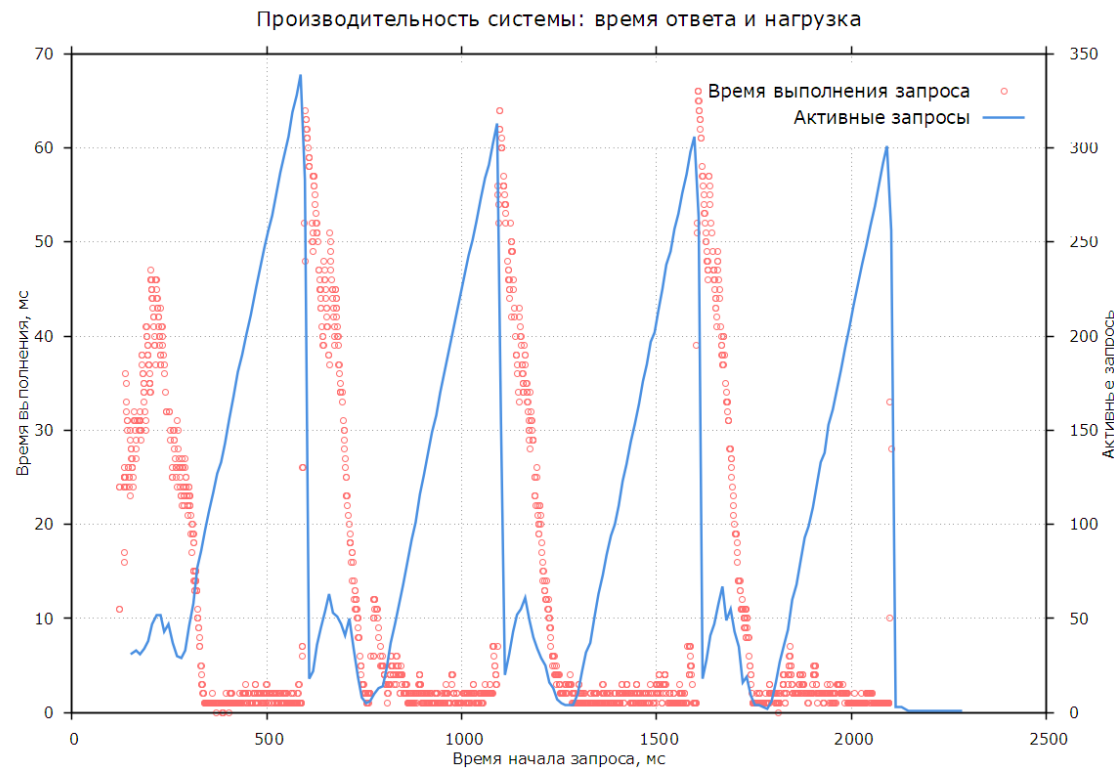
Сценарий тестирования:

1. UI запрашивает создание значения переменной 5 раз.
2. Подсистема интеграции принимает запрос, отправляет сообщение с событием оператору;
3. Оператор определяет хранилище значений переменных для сохранения и отправляет событие;
4. UI запрашивает список доступных переменных и выводит его;
5. UI запрашивает значение значения по идентификаторам из списка и выводит их;
6. UI запрашивает и ожидает удаление каждого значения переменной;
7. UI запрашивает список доступных переменных и выводит его.

```
...
[INFO] [UI] [19:11:46]   /// 2. Variable values list request ///
[INFO] [OPERATORS] [19:11:46] [varst operator] Event: new-request GET VAR_VALUE_LIST
[INFO] [OPERATORS] [19:11:46] [varst operator] Event: make-request GET VAR_VALUE_LIST
[INFO] [CORE] [19:11:46] Endpoint fixed: 117f79f9-5c2d-4920-b13b-9f2c150f598d
[INFO] [CORE] [19:11:46] Request resolving result: { endpointId: '117f79f9-5c2d-4920-
b13b-9f2c150f598d' }
...
[INFO] [UI] [19:11:46] First list: [
  '1747224706596',
  '1747224706655',
  '1747224706630',
  '1747224706558',
  '1747224706671'
]
...
[INFO] [UI] [19:11:46]   /// 5. Variable values list request #2 ///
...
[INFO] [UI] [19:11:46] Second list: []

[INFO] [UI] [19:11:46]   ///// Execution time: 0.206
[INFO] [R] [19:11:46] UI exited with code 0
```

# ТЕСТИРОВАНИЕ. СТРЕСС-ТЕСТ



Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Request - set variable value	2000	12	0	66	17.02	0.00%	1000.0/sec	202.50	487.20	207.4
TOTAL	2000	12	0	66	17.02	0.00%	1000.0/sec	202.50	487.20	207.4

---

# АПРОБАЦИЯ

- Конференция «Молодежные Марчуковские научные чтения 2023»
- Бюллетени Новосибирского Вычислительного Центра (статья)
- Международная Научная Студенческая конференция



---

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Для системы LuNA была разработана и реализована подсистема интеграции компонентов.
- Реализована поддержка компонентов и логика управления запросами.
- Решение интегрировано в систему LuNA, было произведено его тестирование.
- Разработанное решение может быть применено для обеспечения коммуникации между компонентами системы LuNA, а также в распределённых системах с разнородными модулями, включая облачные платформы и IoT-решения.
- Защищаемые положения:
  - Разработан формат запросов передачи данных;
  - Разработана архитектура подсистемы интеграции, обеспечивающая расширение поддерживаемых компонентов и протоколов передачи данных;
  - Разработаны операторы, основанные на событийном подходе и обеспечивающие возможность гибкой настройки логики системы.

---

# ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЛАНЫ

- Расширение списка поддерживаемых компонентов и запросов
- Разработка операторов и улучшения их алгоритмов
- Добавления новых событий в системе
- Улучшения архитектуры взаимодействия между оператором и подсистемой интеграции



---

Предзащита ВКР, Новосибирск 2025

ИВМиМГ

# РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ LUNA НА ОСНОВЕ СОБЫТИЙНОГО ПОДХОДА

Автор: Буйко Кирилл Алексеевич, НГУ, магистратура ФИТ, 2 курс

Руководитель: Перепёлкин Владислав Александрович, к. т. н.

---

# СИСТЕМА LUNA. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Определить пространство возможных запросов в системе;
2. Разработать форматы передачи данных запросов подсистемы интеграции;
3. Разработать архитектуру подсистемы интеграции;
4. Реализовать подсистему интеграции;
5. Реализовать адаптеры для подключения сторонних компонентов (база значений переменных и база фрагментов кода);
6. Разработать логику работы для сценариев:
  - Работа с несколькими хранилищами переменных;
  - Учёт качества работы компонентов;
  - Работа с несколькими исполнителями.
7. Реализовать логику системы для сценария работа с несколькими хранилищами переменных;  
Развернуть подсистему и провести тестирование.