



# ФОРМАЛЬНОЕ СЕМАНТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНОГО ВИДА СУБЪЕКТОВ

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АСИНХРОННЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ В ОБЩЕЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

Шункевич Даниил Вячеславович, аспирант, ассистент

Кафедра интеллектуальных информационных технологий  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Республика Беларусь, г. Минск

# ЧАСТЬ 1

## ФОРМАЛЬНОЕ СЕМАНТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНОГО ВИДА СУБЪЕКТОВ

Губаревич Анастасия Владимировна, аспирант, ассистент, каф. ИИТ  
БГУИР, Минск

Святкина Мария Николаевна, аспирант, МГУ им. Баумана, Москва

Моросин Олег Леонидович, к.т.н., НИУ «МЭИ», Москва

# Цель



Разработка базовых принципов описания целенаправленной деятельности различного вида *субъектов* в рамках унифицированной семантической памяти (*sc-памяти*) систем, построенных по *Технологии OSTIS (ostis-систем)*.

- *процесс*  
Можем описать состояния
- *воздействие*  
(субъект  $\longrightarrow$  объект)
- *действие*  
(субъект  $\longrightarrow$  цель  $\longrightarrow$  объект)

# Типология действий

По отношению к памяти информационной системы:

- *информационное действие*
  - ▷ *действие в sc-памяти*
- *поведенческое действие*
  - ▷ *действие во внешней среде ostis-системы*
- *эффекторное действие*
  - ▷ *эффекторное действие ostis-системы*
- *рецепторное действие*
  - ▷ *рецепторное действие ostis-системы*

# Типология действий (2)



По отношению к текущему моменту времени:

- *инициированное действие*
  - ⊃ *выполняемое действие*
    - $\leq$  *разбиение\**:
      - {
        - *активное действие*
        - *отложенное действие*
- *планируемое действие*
- *выполненное действие*
  - $\leq$  *разбиение\**:
    - {
      - *успешно выполненное действие*
      - *безуспешно выполненное действие*

# Субъект деятельности



## *субъект*

- ▷ *Собственное Я (сама ostis-система)*
- ▷ *внутренний субъект ostis-системы*
- ▷ *внешний субъект ostis-системы, с которым осуществляется взаимодействие*
- ▷ *внешний субъект ostis-системы, с которым взаимодействие не происходит*

# Типология классов действий

*класс действий*

*$\leq$  семейство подмножеств\*:*

*действие*

*$\leq$  разбиение\*:*

*{*

- атомарный класс действий*
- неатомарный класс действий*

*}*



# Детализация процесса выполнения действия



- *поддействие\**
  - *декомпозиция действия\**
  - *последовательность действий\**
    - ▷ *последовательность действий при положительном результате\**
    - ▷ *последовательность действий при отрицательном результате\**
- 
- *действие*
    - ▷ *проверка условия*
    - ▷ *конъюнкция предшествующих действий*

# Задача как спецификация действия

Под *задачей* понимается формальная спецификация некоторого *действия*, направленного на решение данной задачи, достаточная для выполнения данного *действия* каким-либо *субъектом*.

Каждая *задача* может включать:

- факт принадлежности *действия* частному классу *действий*;
- описание *цели\** (*результата\**) *действия*;
- указание *заказчика\** *действия*;
- указание *исполнителя\** *действия*;
- указание *аргумента(ов)* *действия*’;
- указание инструмента или посредника *действия*;
- описание *декомпозиции действия\**;
- указание *последовательности действий\** в рамках *декомпозиции действия*;
- указание области *действия*;
- указание условия инициирования *действия*;
- момент начала и завершения *действия*;

# Задача как спецификация действия (2)



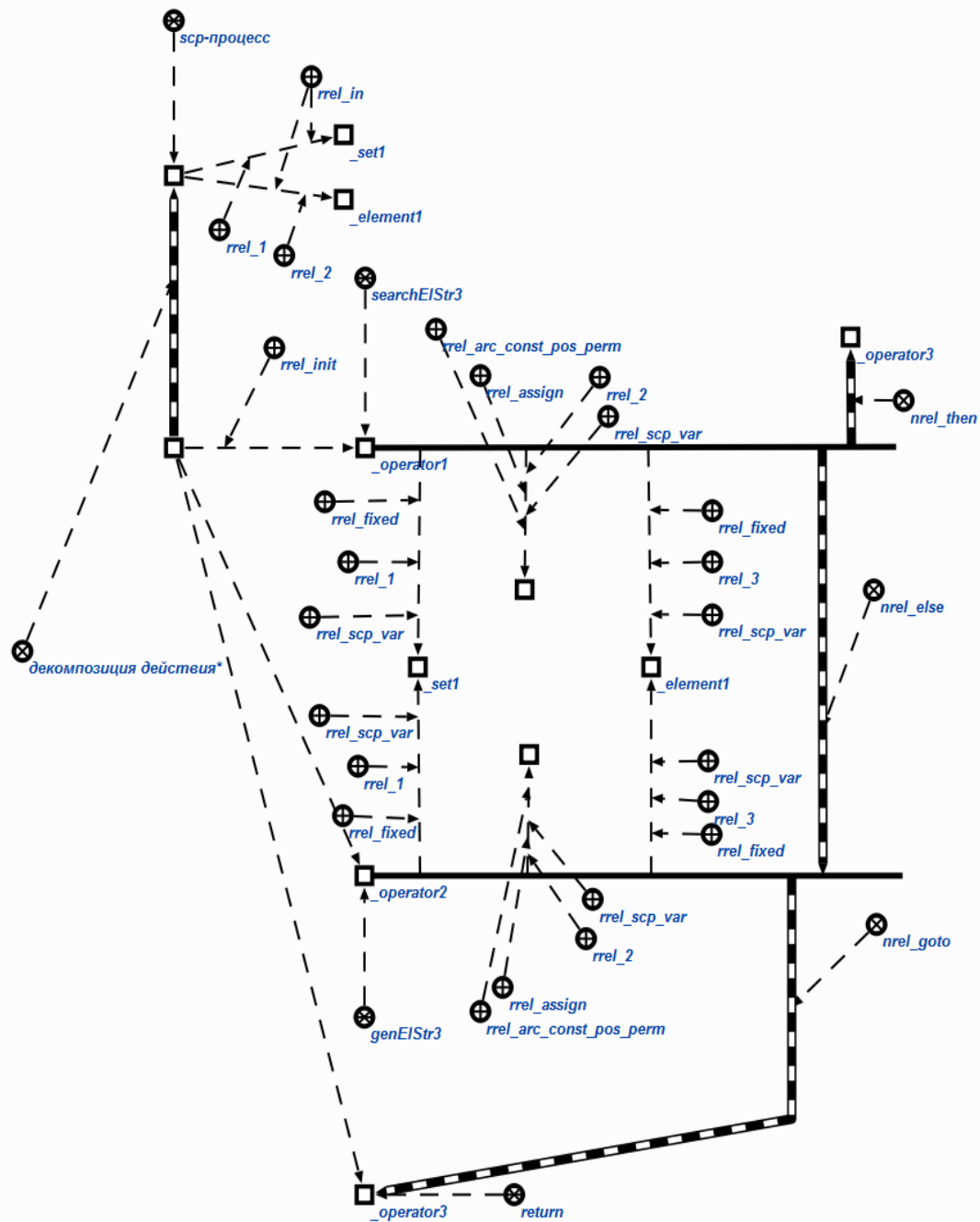
## *задача*

- ⊂ *семантическая окрестность*
- ⊃ *процедурная формулировка задачи* (указаны аргументы)
- ⊃ *декларативная формулировка задачи* (сформулирована цель)
- ⊃ *вопрос* (задача, направленная на удовлетворение информационной потребности)
- ⊃ *команда* (инициированная задача)

# Другие виды семантических спецификаций действий



- ***план*** выполнения действия
- ***программа*** выполнения класса действий (обобщенный план)
- ***протокол*** выполнения действия (фактический)
- ***решение*** задачи, соответствующей действию («рафинированный» протокол)



## ЧАСТЬ 2

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АСИНХРОННЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ В ОБЩЕЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

# Цель



Разработка формальных средств синхронизации взаимодействия *процессов* в общей семантической памяти (*sc-памяти*).

# Структура ostis-системы

## *ostis-система*

*<= базовая декомпозиция\*:*

- {
- *платформа интерпретации sc-моделей*
- *sc-модель компьютерной системы*
- }

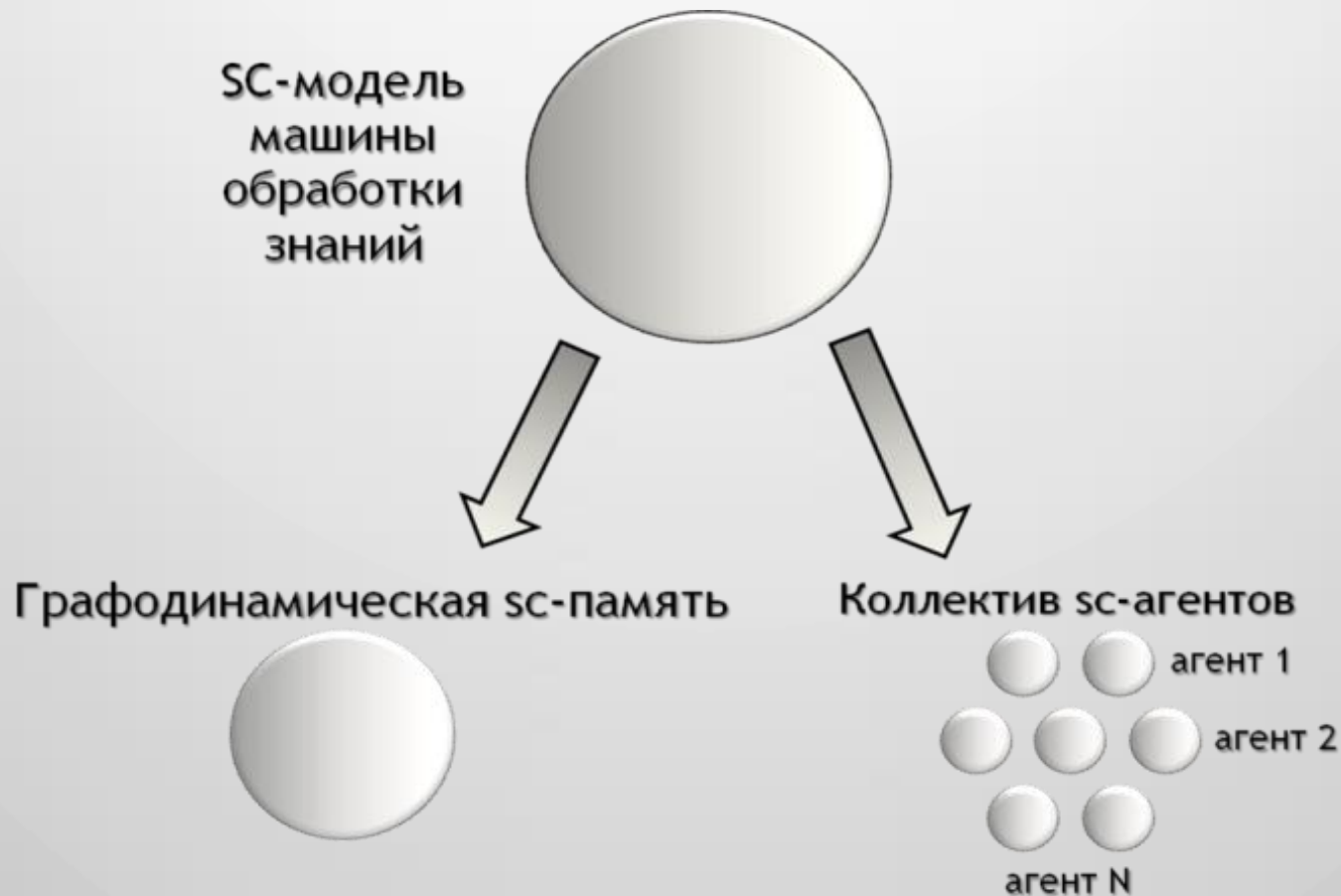
## *sc-модель компьютерной системы*

*<= базовая декомпозиция\*:*

- {
- *sc-модель базы знаний*
- ***sc-модель машины обработки знаний***
- *sc-модель интерфейса компьютерной системы*
- }



# Структура sc-модели машины обработки знаний



# Достоинства предлагаемого подхода

- добавление агента или исключение одного или нескольких существующих агентов, как правило, не приводит к изменениям в других агентах, поскольку агенты не обмениваются сообщениями напрямую;
- за счет параллельной работы агентов даже существенное расширение их числа в рамках одной системы не приводит к ухудшению ее производительности;

# Типология действий в sc-памяти

## *действие в sc-памяти*

- ⊃ *действие в sc-памяти, инициируемое вопросом*
- ⊃ *действие редактирования базы знаний ostis-системы*
- ⊃ *действие установки режима ostis-системы*
- ⊃ *действие редактирования файла, хранимого в sc-памяти*
- ⊃ *действие интерпретации программы, хранимой в sc-памяти*

# Реализация программ агентов

В качестве основного языка реализации программ агентов обработки знаний предполагается использовать *Язык SCP*.

Особенности:

- тексты программ записываются при помощи тех же семантических сетей, что и обрабатываемая информация;
- подход к интерпретации *scp-программ* предполагает создание при каждом вызове *scp-программы* уникального *scp-процесса*.

# Достоинства предлагаемого подхода к реализации программ



- копии агентов могут выполняться на разных серверах, за счет распределенной реализации платформы реализации sc-моделей.
- язык реализации программ позволяет осуществлять параллельные асинхронные вызовы подпрограмм, параллельно выполнять операторы в рамках одной программы;
- программы и обрабатываемые знания хранятся в одной базе знаний, равно как и спецификации агентов. Перенос агента из одной системы в другую заключается в переносе фрагмента базы знаний;
- существенно сокращается перечень специализированных средств, предназначенных для проектирования машин обработки знаний, разработка упрощается за счет использования универсальных компонентов;
- создание уникальных *scr-процессов* позволяет оптимизировать план выполнения перед его реализацией и даже непосредственно в процессе выполнения.

# Типология sc-агентов



## *абстрактный sc-агент*

*<= разбиение\*:*

{

- *неатомарный абстрактный sc-агент*
- *атомарный абстрактный sc-агент*

}

*<= разбиение\*:*

{

- *внутренний абстрактный sc-агент*
- *эффекторный абстрактный sc-агент*
- *рецепторный абстрактный sc-агент*

}

# Спецификация *sc*-агента

В спецификацию каждого *абстрактного sc-агента* входит:

- указание ключевых *sc-элементов* этого *sc-агента*;
- формальное описание условий инициирования данного *sc-агента*;
- формальное описание первичного условия инициирования данного *sc-агента*, т.е. такой ситуации в *sc-памяти*, которая побуждает *sc-агента* перейти в активное состояние и начать проверку наличия своего полного условия инициирования;
- строгое, полное, однозначно понимаемое описание деятельности данного *sc-агента*;
- описание результатов выполнения данного *sc-агента*.

# Иерархия понятий



- *scr-программа*  
     $\subset$  *программа*
- *scr-оператор*  
     $\subset$  *действие в sc-памяти*
- *sc-агент*  
     $\subset$  *субъект*



# Средства синхронизации деятельности sc-агентов



Для синхронизации вводится понятие блокировки.

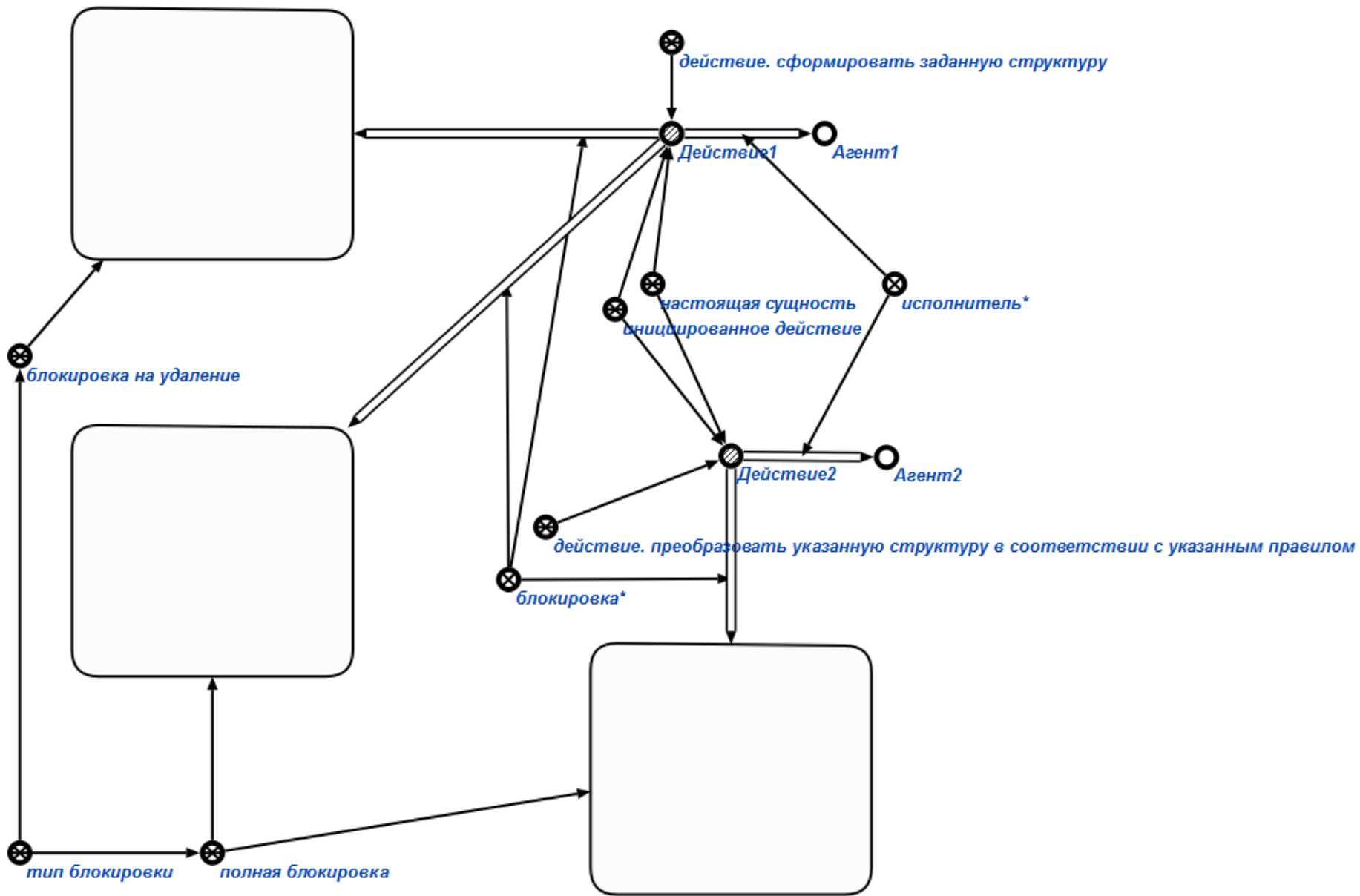
Отношение *блокировка*\* связывает знаки *действий* в *sc-памяти* со знаками *структур* (ситуативных), которые содержат элементы, заблокированные на время выполнения данного действия или на какую-то часть этого периода. Каждая такая *структура* принадлежит какому-либо из *типов блокировки*.

# Типология блокировок



## *тип блокировки*

- Э полная блокировка*
- Э блокировка на любое изменение*
- Э блокировка на удаление*



# Блокировки по умолчанию



В заблокированную структуру для заданного действия в *sc-памяти* попадает также:

- спецификация этой структуры
- знак самой структуры
- полный текст *scr-процесса* и его спецификация

- разработаны базовые средства описания целенаправленной деятельности в *SC-памяти*;
- разработаны средства взаимодействия процессов в общей семантической памяти;

- Система IMS
- Среда проектирования scr-программ
- 18.02.2016 12.45-13.15 ауд. 612
- 19.02.2016 12.00-12.30

Благодарим за внимание!