

Ивашенко В.П. БГУИР

ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

-
- Основы OSTIS
- Принципы
платформенной независимости и
платформенной реализации OSTIS
- Анализ недостатков
- Достоинства и перспективы
-



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- OSTIS – открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (2010 год)
 - унифицированное представление знаний в виде однородных семантических сетей с теоретико-множественной интерпретацией (sc-код)
 - графодинамический подход к представлению и обработке знаний
 - многократное использование компонентов интеллектуальных систем
 - построение интеллектуальных систем, управляемых знаниями
 - и др.



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- OSTIS – открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем
 - платформа реализации sc-моделей



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- OSTIS – открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем
 - платформа реализации sc-моделей
 - sc-память (sc-хранилище)



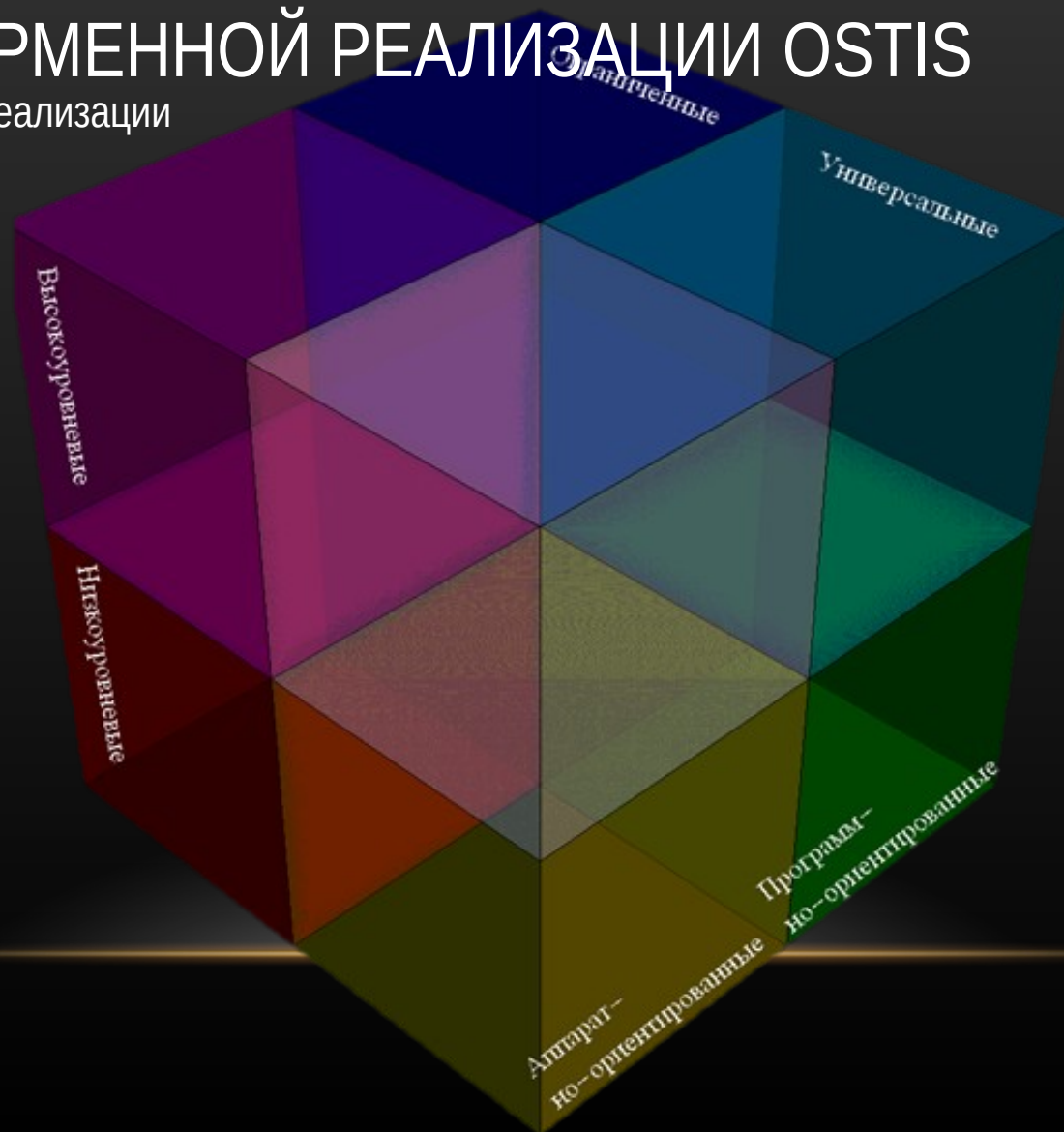
ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- OSTIS – открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем
 - платформа реализации sc-моделей
 - sc-память (sc-хранилище)
 - scp-машина (Semantic Code Programming)



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- варианты реализации



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной независимости
 - наличие спецификации sc-памяти
 - наличие спецификации scr-машины



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной независимости
 - наличие спецификации **sc-памяти**
 - обеспечивается моделью унифицированного семантического представления знаний
 - универсальная реализация требует (потенциально) **неограниченной sc-памяти**, возможности её наращивания «на лету»



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной независимости
 - наличие спецификации sc-памяти
 - наличие спецификации scr-машины



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной независимости
 - наличие спецификации sc-памяти
 - наличие спецификации scr-машины
 - обеспечивается
описанием языка Semantic Code Programming
(действий scr-машины)
и
описанием агента интерпретации хранимых
scr-программ



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной независимости
 - наличие спецификации sc-памяти
 - наличие спецификации scr-машины
 - спецификации строятся в соответствии с моделью спецификации знаний, позволяющей исследовать всевозможные виды соответствий между формальными моделями онтологий, что позволяет применять для их анализа средства технологии OSTIS



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной независимости
 - наличие спецификации sc-памяти
 - наличие спецификации scr-машины

интеллектуальная система 1

интеллектуальная система 2

платформа реализации sc-моделей

Платформа 1

Платформа 2

Платформа 3



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной реализации
 - формальная модель обработки информации (для платформы)

$\langle A, G, B, W \rangle$

- A – алфавит
- G – грамматика
- B – множество начальных информационных конструкций
- W – множество операций



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной реализации (полнота)
 - требуется обеспечить отображение
множества состояний формальной модели
обработки информации *реализуемой* платформы
на
множество состояний формальной модели
обработки информации *реализующей* платформы



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Принципы платформенной реализации (универсальность)
 - требуется декомпозировать, обеспечить сведение операций формальной модели обработки информации реализуемой платформы
к
композициям наборов операций формальной модели обработки информации реализующей платформы



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- уровни управления интеллектуальной системы
 - уровень управления знаниями
 - управление распределённой обработкой потока знаний
 - управление конечными системами множеств
 - управление множествами
 - уровень управления данными
 - управление структурами данных (списки, деревья и т.д.)
 - управление массивами
 - уровень управления устройствами
 - управление памятью



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- гарантии
 - производительности
 - затрат
 - потерь



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- **гарантии затрат памяти**

$$O(U * \log^k(U))$$

- U – размер базы знаний



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

Оценка гарантии производительности временной сложности исполнения операций

управление	программная реализация		аппаратная реализация
	последовательная	параллельная	
...
логическим выводом (CAD)	$O(2^{2^W})$	$O(2^{2^W}/N)$	$O(2^{2^W}/N)$
поиском по образцу	$O(U^W)$	$O(W^2 \cdot \log^k(V) + U^W/N)$	$O(W^2 \cdot \log^k(V) + U^W/N)$
линейной резолюцией	$o(W^2)$	$o(W^2)$	$o(W^2)$
генерацией по образцу	$o(W^3)$	$o(W^2 + W^3/N)$	$o(W)$
множествами	$o(W^2)$	$o(W + W^2/N)$	$o(W)$
структурами	$o(W^2)$	$o(W + W^2/N)$	$o(W)$
массивами	$o(W^2)$	$O(\log^k(W) \cdot f(W))$	
памятью	$O(\log^k(W) \cdot f(W))$	$O(\log^k(W) \cdot f(W))$	

$f(W)$ – время доступа к ячейке памяти

W – размер входных данных

N – число параллельных потоков (V – задач) U – размер базы знаний



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- При неполных отображении, декомпозиции или изменении гарантий возможна **ограниченная** реализация



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- принципы реализации систем на базе платформы OSTIS
 - принцип учёта НЕ-факторов (неполнота, нечёткость, неопределённость, их изменение со временем и т.д.)
 - принцип семантического протоколирования работы системы
 - принцип распределённой обработки потока знаний



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- принципы реализации систем на базе платформы
 - агентно-ориентированный подход
 - система организуется как иерархия параллельно взаимодействующих агентов



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- анализ недостатков
 - как обрабатывать противоречащие знания?
 - как обрабатывать неполные знания?
 - как распараллелить обработку знаний?
 - как обеспечить непротиворечивость и какие возможны гарантии при параллельной асинхронной обработке знаний?
 - как обеспечить производительность и востребованность?



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- анализ недостатков
 - как обрабатывать противоречащие знания?
 - использовать принцип учёта НЕ-факторов и сводить противоречивость знаний из внешних источников к их нестационарности, темпоральности в соответствии с семантикой языков модели унифицированного семантического представления знаний, с последующим указанием несоответствия, отличия таких знаний от более стационарных, постоянных



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- анализ недостатков
 - как обрабатывать неполные знания?
 - использовать принцип учёта НЕ-факторов и использовать средства интеграции знаний для выявления их сходства и различия и их уточнения при получении новых знаний



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- анализ недостатков
 - как распараллелить обработку знаний?
 - использовать принцип учёта НЕ-факторов и использовать средства интеграции знаний для выявления их сходства и различия и их уточнения при получении новых знаний



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- анализ недостатков
 - как распараллелить обработку знаний?
 - использовать принцип распределённой обработки потока знаний, включая конвейеризированную обработку знаний



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- анализ недостатков
 - как обеспечить непротиворечивость и какие возможны гарантии при параллельной асинхронной обработке знаний?
 - использовать принцип учёта НЕ-факторов, средства интеграции знаний, механизмы и модели синхронизации параллельных процессов, включая блокировки и явную спецификацию асинхронности



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- анализ недостатков
 - как обеспечить производительность и востребованность?
 - обеспечить и специфицировать гарантии производительности, затрат и потерь на всех уровнях реализации в платформах и подсистемах
 - использовать апробированные реализации платформенно-независимых компонентов



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- достоинства и перспективы
 - возможность представлять любые знания в условиях наличия НЕ-факторов
 - возможность представлять любые метазнания, включая семантические протоколы изменения базы знаний
 - возможность распределённой параллельной обработки потока знаний

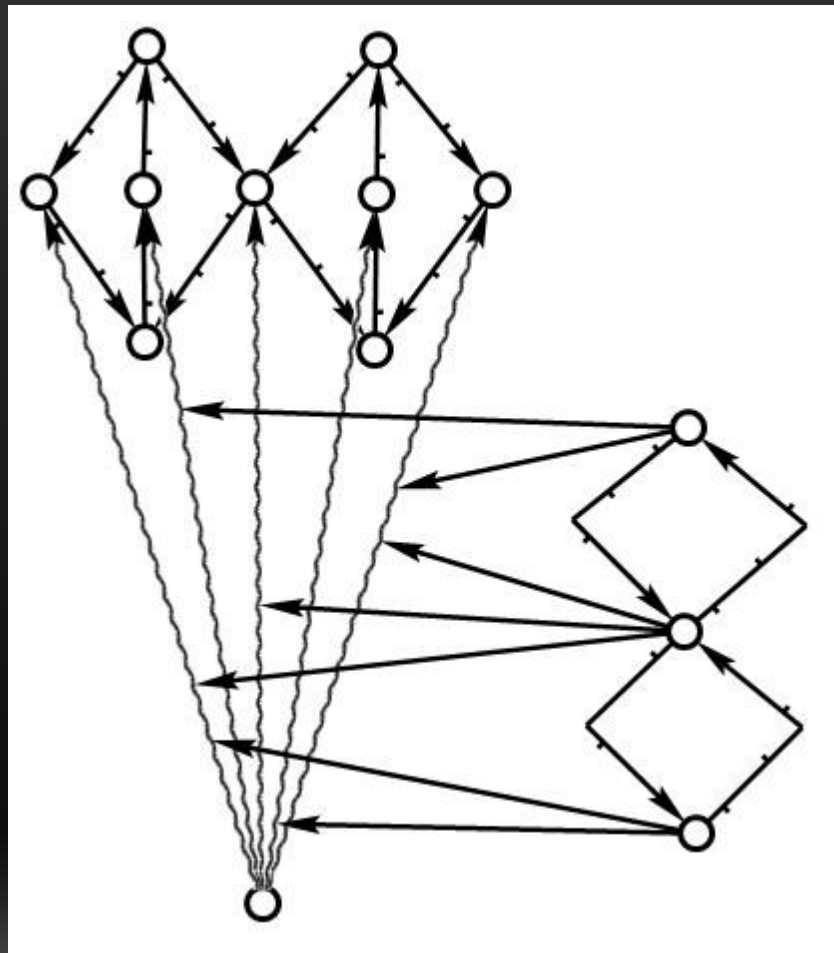


ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

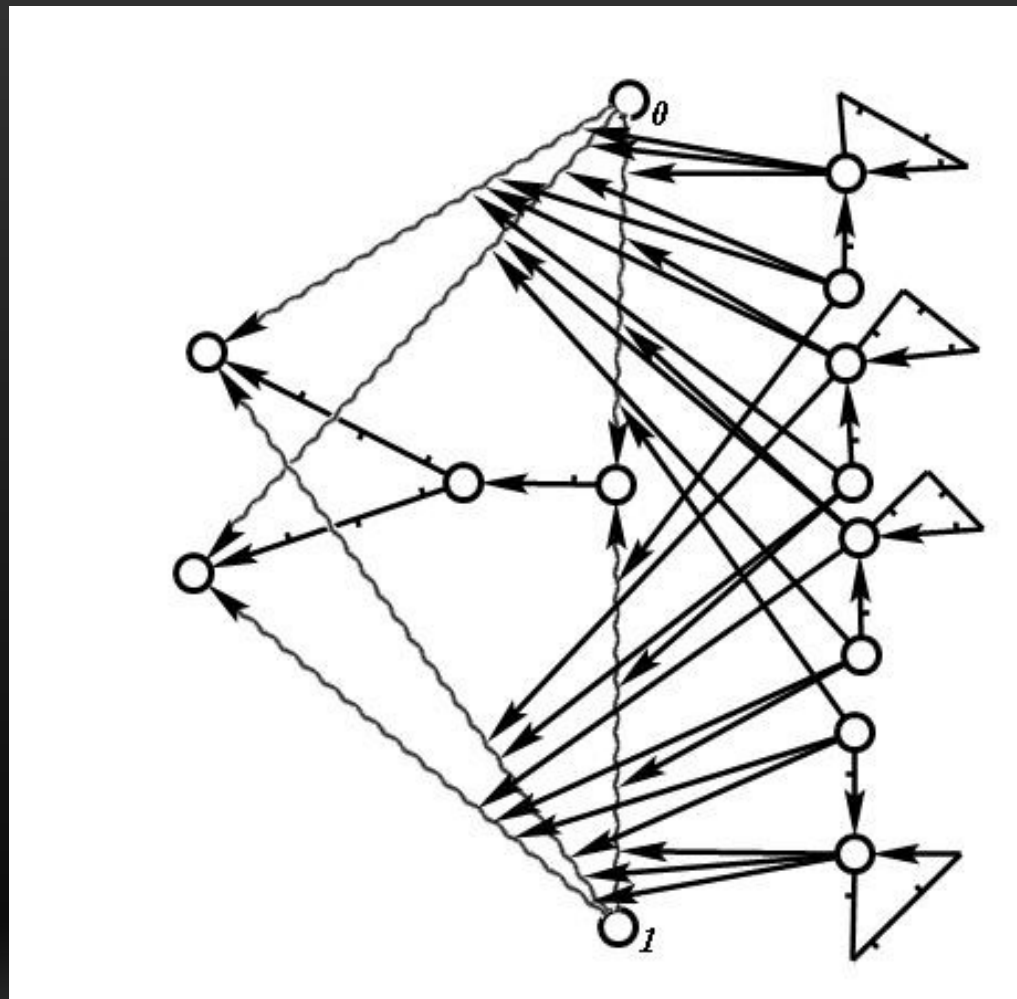
- достоинства и перспективы
- возможность использовать и совмещать различные модели обработки информации (универсальность):
 - поиск на графе состояний
 - динамические сети (сети Петри и т.п.)
 - нейронные сети
 - функциональное программирование
 - классические и неклассические логические модели
 - комбинаторная логика, LISP-вычисления
 - процедурное программирование
 - объектно-ориентированное и агентно-ориентированное программирование
 - модели акторов
 - и пр.



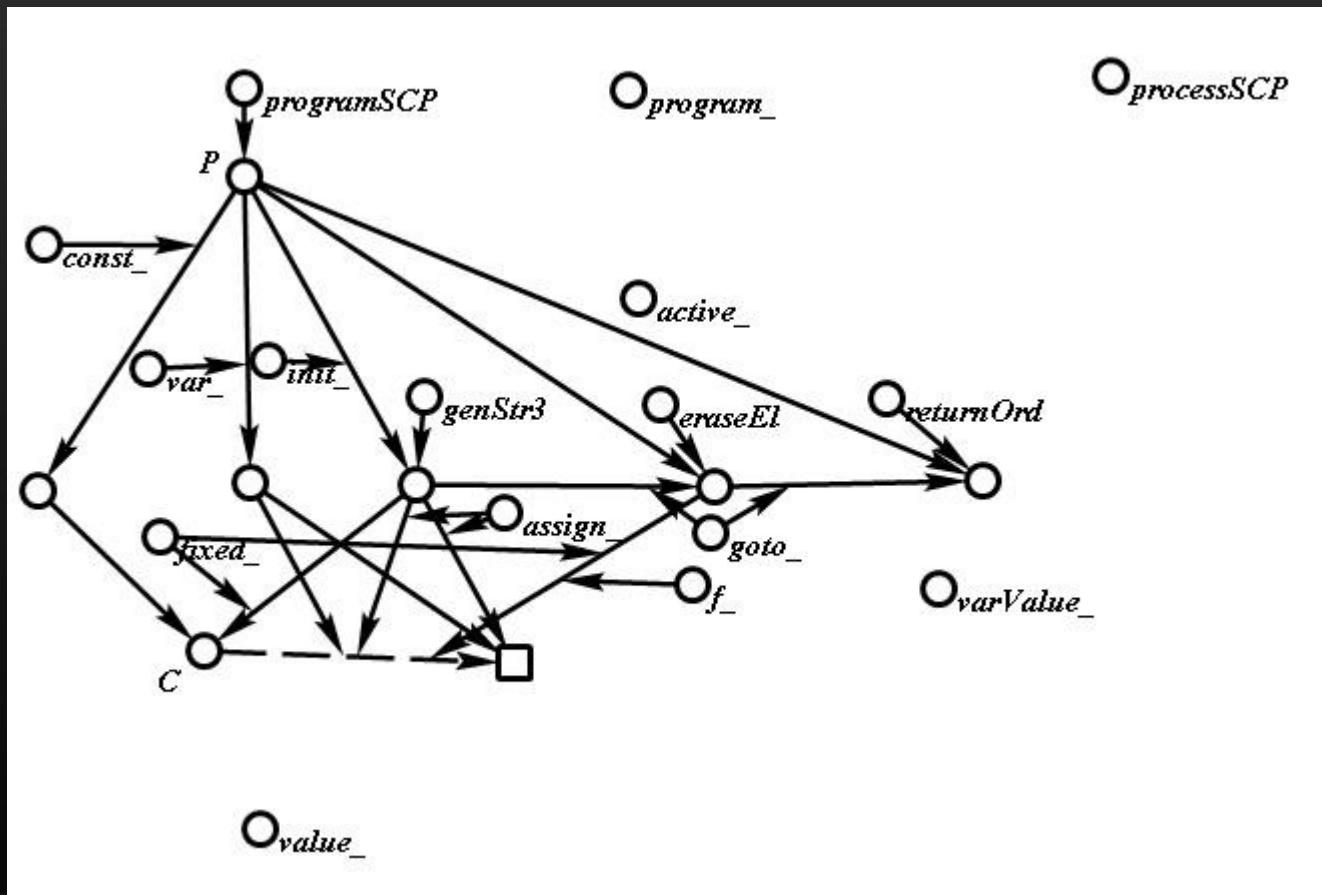
СЕТИ ПЕТРИ



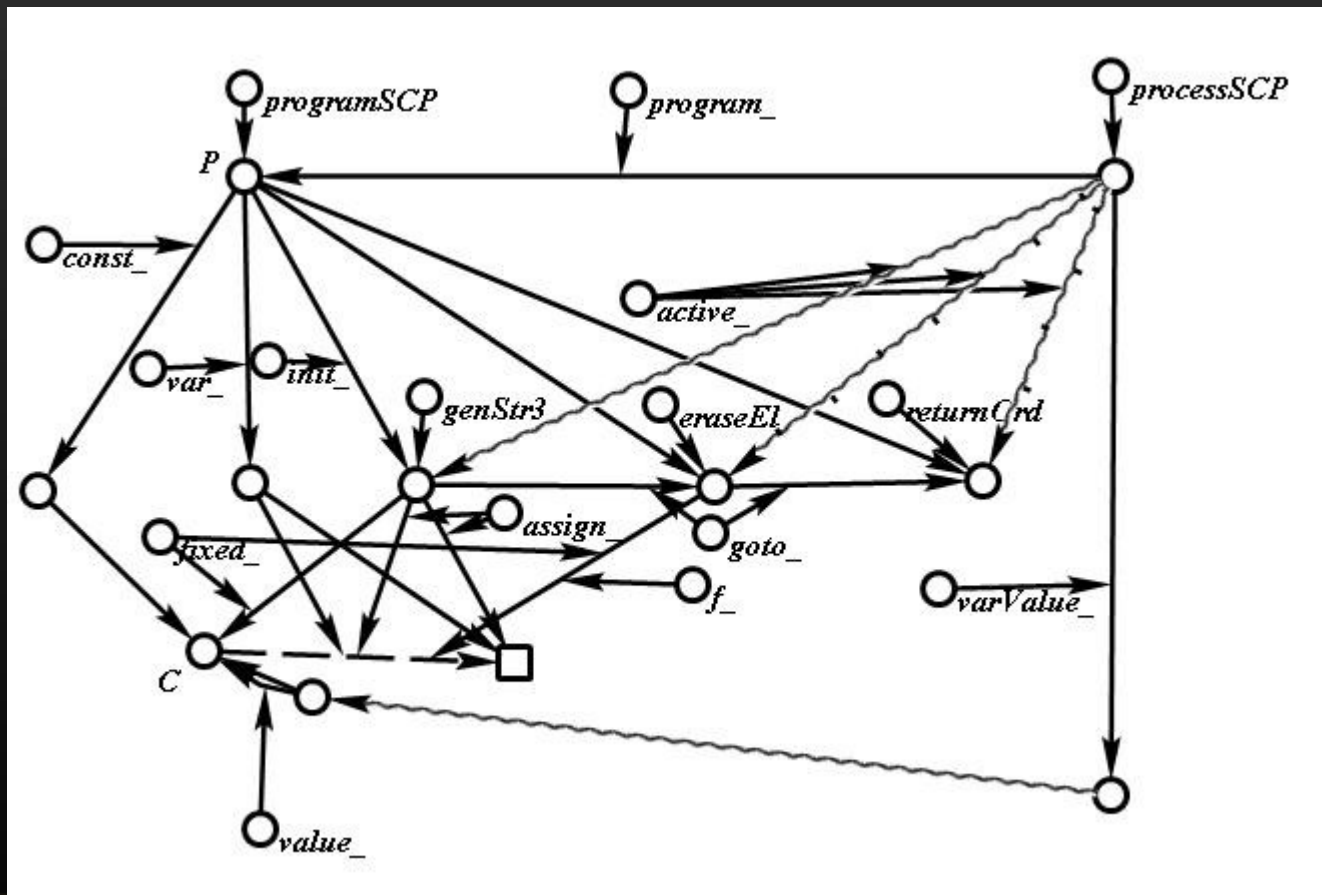
НЕЙРОН



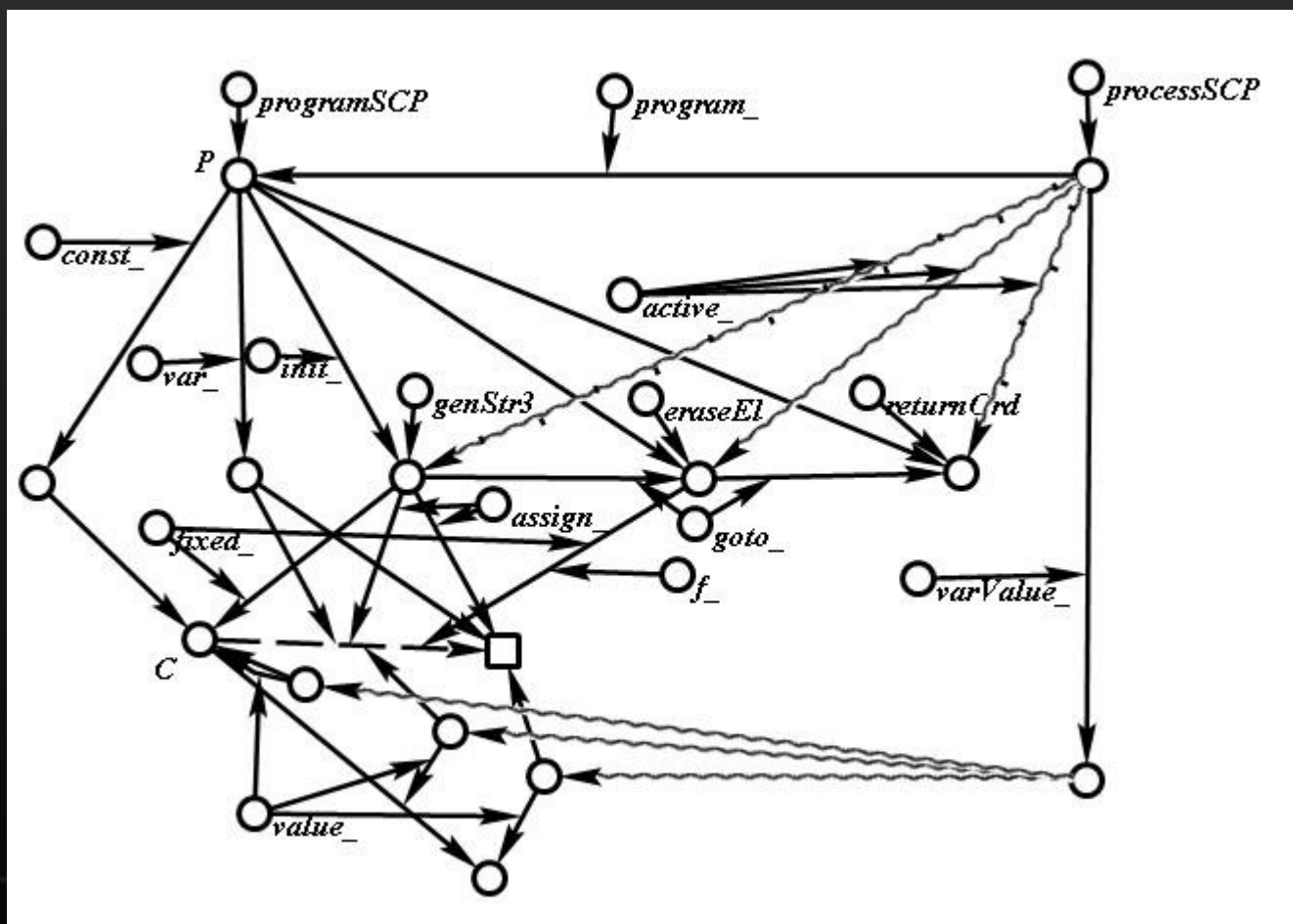
УНИФИЦИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ОПИСАНИЯ АЛГОРИТМОВ



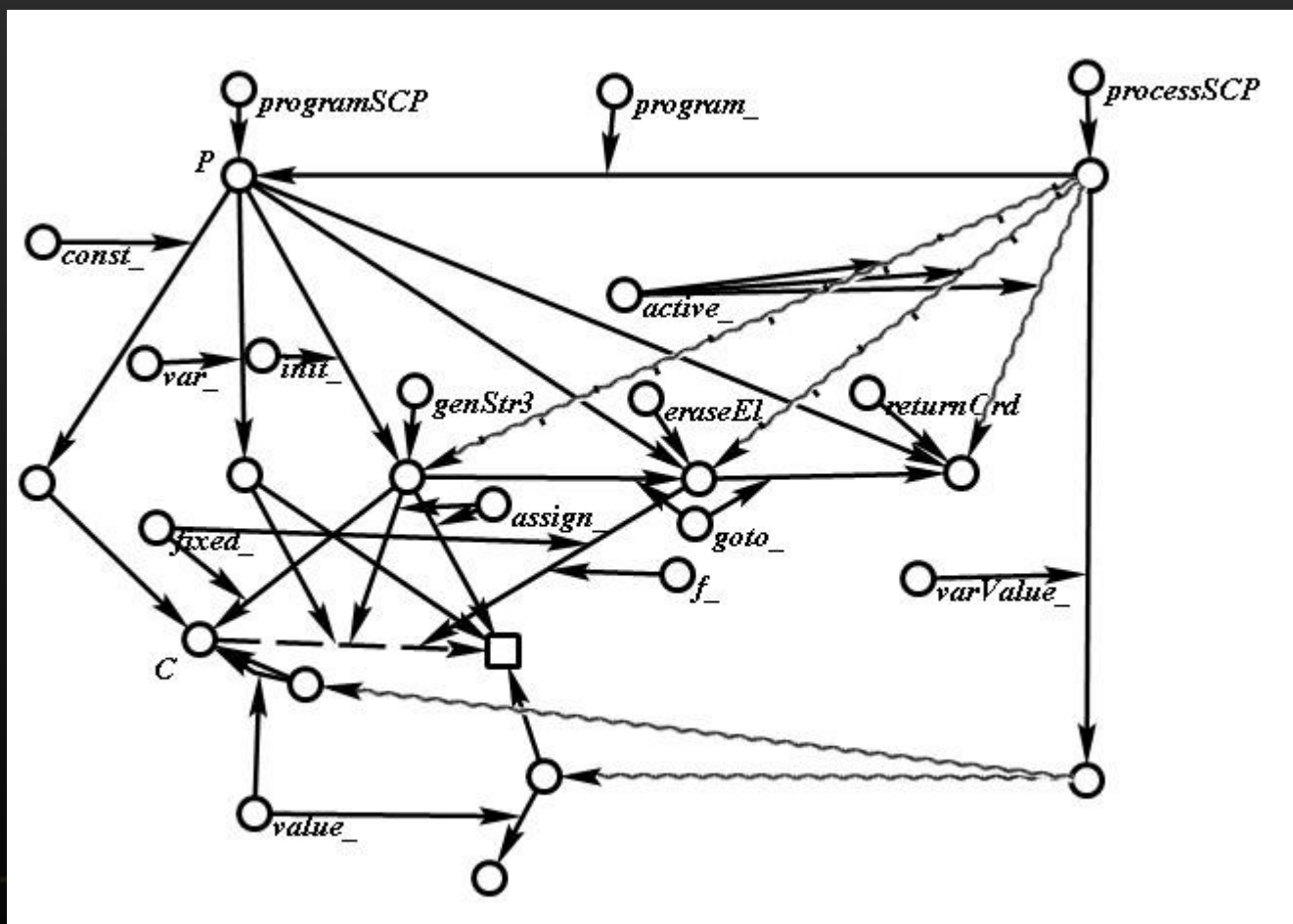
УНИФИЦИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ОПИСАНИЯ АЛГОРИТМОВ



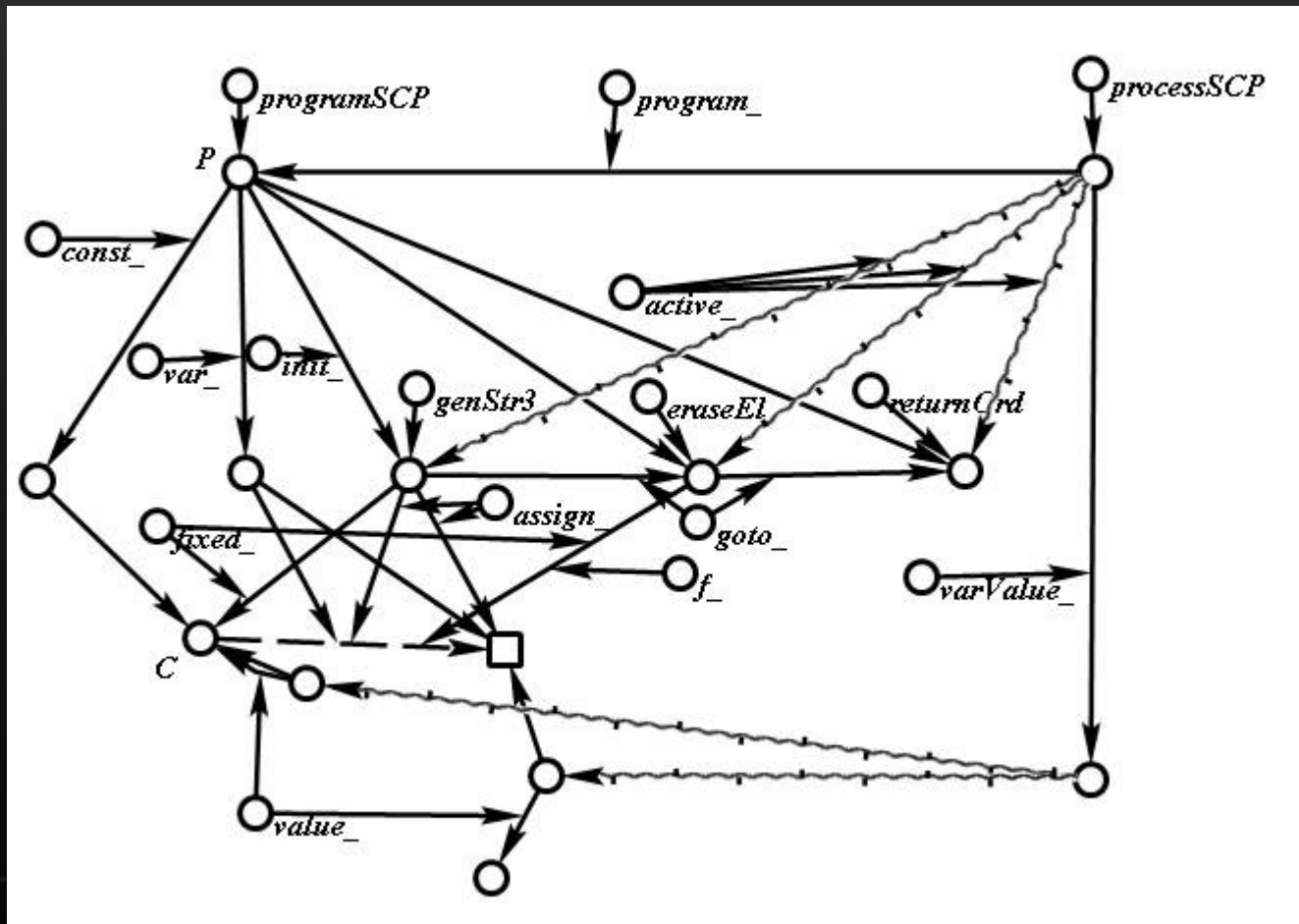
УНИФИЦИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ОПИСАНИЯ АЛГОРИТМОВ



УНИФИЦИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ОПИСАНИЯ АЛГОРИТМОВ



УНИФИЦИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ОПИСАНИЯ АЛГОРИТМОВ



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Наличие апробированных версий и прототипов интеллектуальных систем:
 - интеллектуальная метасистема (ims.ostis)
 - система конференции OSTIS (conf.ostis)
 - интеллектуальная система по планиметрии
 - и др.



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- возможность обеспечить платформенную независимость интеллектуальных систем
- возможность развития и совершенствования компонентов интеллектуальных систем



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- неатомарный агент системы по теории графов
 - неатомарный агент ввода-вывода
 - агент ввода информации
 - агент формирования ответа (вывода)
 - агент обработки запроса (решатель)



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- агент ввода информации
 - разбор входных данных по простой грамматике
 - разбор входных данных алгоритмом Эрли по заданной грамматике
 - разбор потока входных данных по адаптируемой грамматике



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- агент обработки запроса (решатель)
 - процедурная реализации обработки класса обрабатываемых запросов
 - система логического вывода планов решения обработки запросов по правилу резолюций
 - система логического вывода планов решения задач обработки потока запросов



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- агент формирования ответа (вывода)
 - формирование ответа по простым грамматическим правилам на специализированном языке
 - формирование ответа на естественном языке
 - формирование ответа, на основе знаний и адаптации к пользователю



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

- Наличие апробированных версий и прототипов интеллектуальных систем:
 - интеллектуальная метасистема (ims.ostis)
 - система конференции OSTIS (conf.ostis)
 - интеллектуальная система по планиметрии
 - и др.



ПРИНЦИПЫ ПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ И ПЛАТФОРМЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ OSTIS

