

Развитие графоориентированного каркаса для обеспечения описания процессов проектирования технических объектов

Место проведения:

Продолжительность: *7 минут*

Тришин Илья Вадимович

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Россия, Москва, – 23 марта 2022 г.



Содержание доклада

Введение

Постановка задачи

Архитектура программной реализации



Введение

↳ Пример процесса проектирования некоторого технического устройства

Рассмотрим процесс проектирования некоторого технического объекта на примере мобильного робота.

Выделим следующие компоненты:

- двигатели;
- пила;
- манипулятор;
- колёса;
- привод пилы;
- привод колёс;
- батарейный отсек;
- электронные компоненты;
- корпус;
- ...



Рис. 1: Пример проектируемого объекта



Введение

↳ Пример процесса проектирования некоторого технического устройства

1. Формулируется техническое задание.

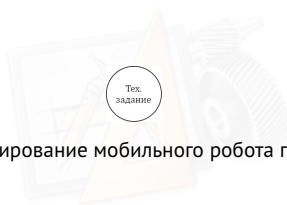


Рис. 2: Проектирование мобильного робота по компонентам



Введение

↳ Пример процесса проектирования некоторого технического устройства

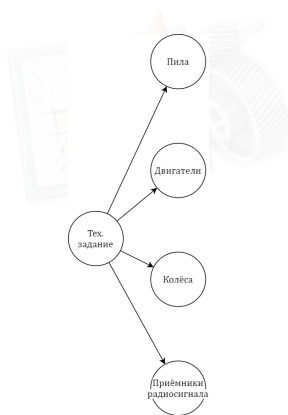


Рис. 2: Проектирование мобильного робота по компонентам



Введение

↳ Пример процесса проектирования некоторого технического устройства

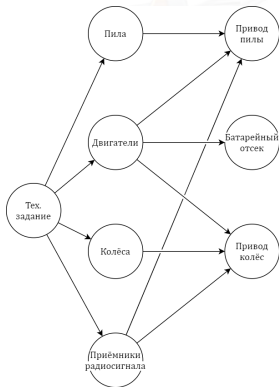


Рис. 2: Проектирование мобильного робота по компонентам



Введение

↳ Пример процесса проектирования некоторого технического устройства

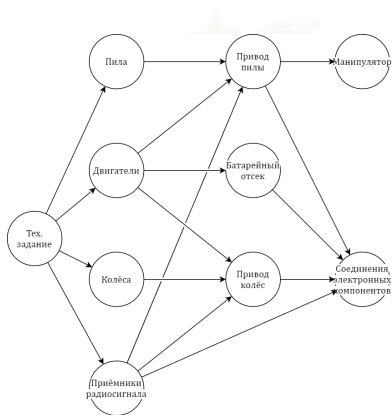


Рис. 2: Проектирование мобильного робота по компонентам



Введение

↳ Пример процесса проектирования некоторого технического устройства

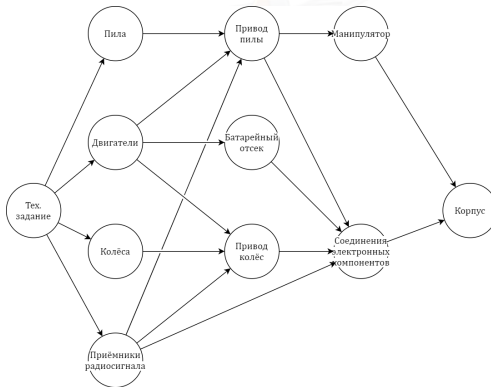


Рис. 2: Проектирование мобильного робота по компонентам



Введение

↳ Возможные формы представления процесса проектирования

Замечание 2.1

Процесс проектирования некоторого технического объекта удобно представлять в виде графа.



Рис. 3: Различные формы организации процессов проектирования в виде графа



Введение

↳ Методология графоориентированного подхода (GBSE)

[Идея] Узлы графа – состояния данных, рёбра – переходы между ними (морфизмы).

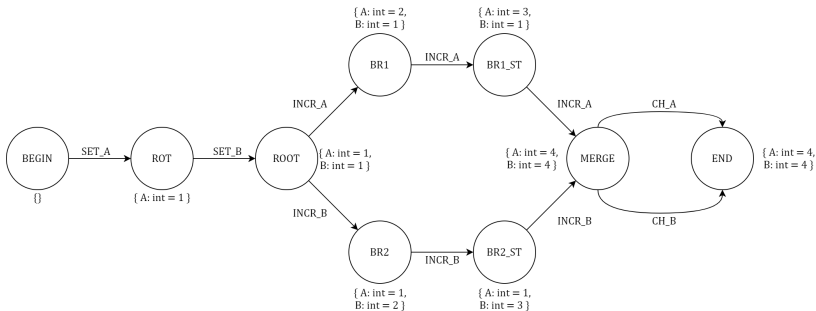


Рис. 4: Пример графовой модели вычислительного процесса



Введение

↳ Методология графоориентированного подхода (GBSE)

Обозначение 1

Функция-обработчик – функция, обеспечивающая преобразование данных из одного состояния в другое.

Обозначение 2

Функция-предикат – функция, определяющая соответствие подаваемого ей на вход набора данных тому виду, который требуется для выполнения отображения.

Обозначение 3

Функция-селектор – функция, отвечающая в процессе обхода графовой модели за выбор тех рёбер, которые необходимо выполнить на следующем шаге в соответствии с некоторым условием.



Постановка задачи

↳ Концептуальная постановка задачи

Объект исследований

процесс проектирования технического объекта

Цель исследования

предложить и реализовать новую структуру данных для хранения графовых моделей в рамках графоориентированного каркаса

Задачи исследования

- Сравнить подходы к реализации графоориентированного подхода к решению задач проектирования на примере нескольких существующих программных комплексов
- Исследовать программную структуру модуля каркаса GBSE, отвечающего за структуру графовых моделей
- Определить требования к структуре данного модуля
- Разработать новую структуру, которая бы отвечала сформулированным требованиям



Постановка задачи

↳ Требования к программной реализации структуры данных «графовая модель»

- Для описания топологии ГМ должны использоваться матрицы смежности.
- Должна обеспечиваться поддержка актуальной версии формата aDOT ¹.
- ...

¹ Соколов А.П. Описание формата данных aDOT (advanced DOT) [Электронный ресурс]. Облачный сервис SA2 Systems. [Офиц. сайт]. 2020. (дата обращения 05.03.2020) URL: <https://sa2systems.ru/nextcloud/index.php/f/403526>.



Постановка задачи

↳ Требования формата aDot

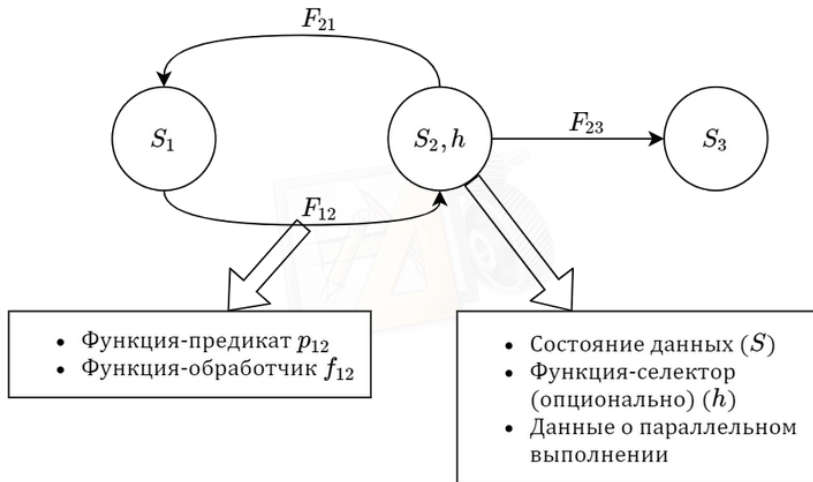


Рис. 5: Пример графовой модели с новой структурой с пояснениями



Постановка задачи

↳ Недостатки текущей реализации

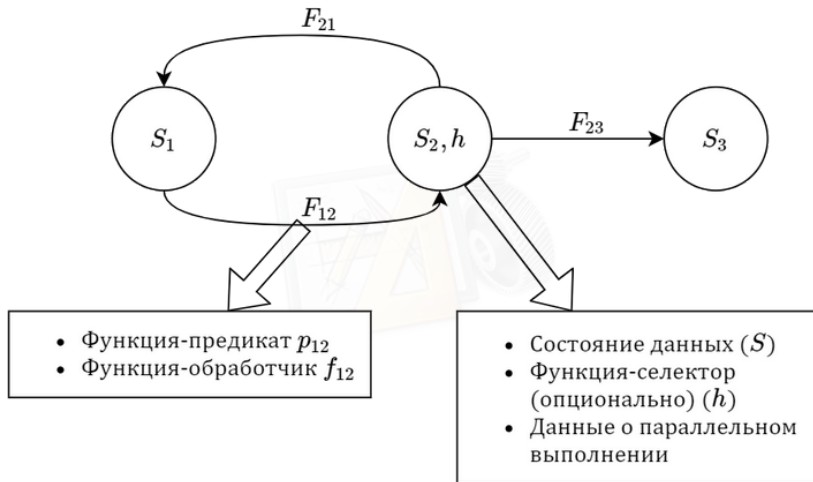


Рис. 6: Пример графовой модели в текущем формате



Постановка задачи

↳ Недостатки текущей реализации

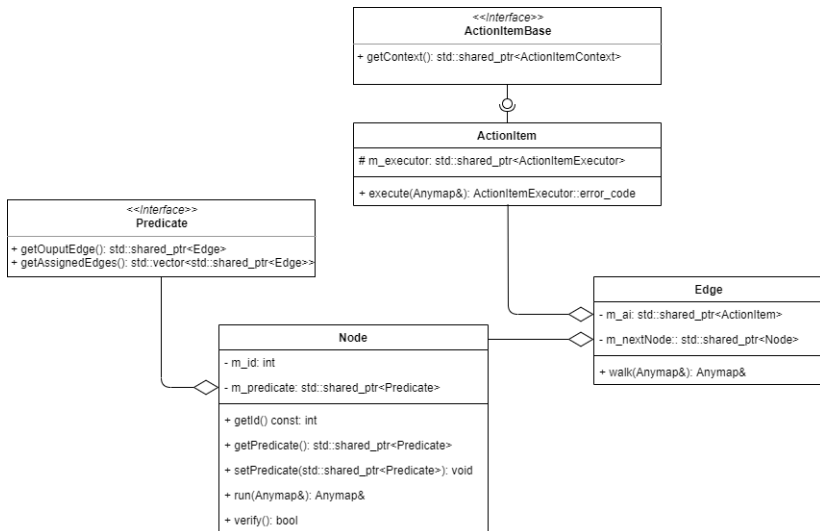


Рис. 7: Текущая структура классов, связанных с графовыми моделями



Архитектура программной реализации

↳ Узлы и рёбра графа

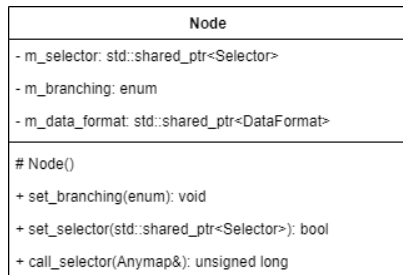


Рис. 8: UML-диаграмма класса узла графа

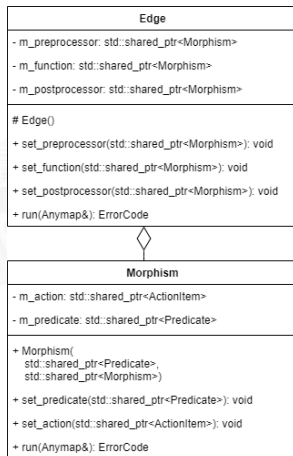


Рис. 9: UML-диаграмма класса ребра графа



Архитектура программной реализации

↳ Граф и обращение к его топологии

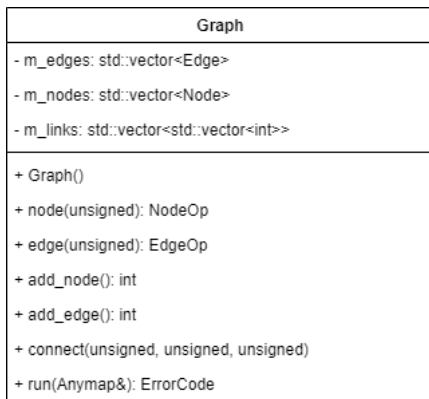


Рис. 10: UML-диаграмма класса графа



Архитектура программной реализации

↳ Граф и обращение к его топологии

NodeOp
- m_graph: Graph& - m_index: unsigned
+ incoming(): std::vector<EdgeOp> + outgoing(): std::vector<EdgeOp> + parents(): std::vector<NodeOp> + children(): std::vector<NodeOp> + inside(): Node& + operator=(const Node&): NodeOp&

EdgeOp
- m_graph: Graph& + m_index: unsigned
+ start(): NodeOp + end(): NodeOp + inside(): Edge&

Рис. 11: UML-диаграмма дополнительных структур данных



- Изучены разные подходы к организации вычислительных процессов в программных комплексах;
- Изучена программная структура комплекса GBSE;
- Разработана новая структура графового модуля GBSE:
 - ▶ Разработанная структура соответствует новому планируемому формату;
 - ▶ Разработанная структура позволяет устранить недостатки старой версии;



Спасибо за внимание!

Вопросы?



Приложение. Основная терминология

This document is incomplete. The external file associated with the glossary 'abbreviations' (which should be called `rndhpc_prs_GBSEBusinessLogic_2021_rk6-71b_TrishinIV.gls-abr`) hasn't been created.

Check the contents of the file

`rndhpc_prs_GBSEBusinessLogic_2021_rk6-71b_TrishinIV.glo-abr`. If it's empty, that means you haven't indexed any of your entries in this glossary (using commands like `\gls` or `\glsadd`) so this list can't be generated. If the file isn't empty, the document build process hasn't been completed.

You may need to rerun \LaTeX . If you already have, it may be that \TeX 's shell escape doesn't allow you to run `makeindex`. Check the transcript file `rndhpc_prs_GBSEBusinessLogic_2021_rk6-71b_TrishinIV.log`. If the shell escape is disabled, try one of the following:

- Run the external (Lua) application:
`makeglossaries-lite`
`"rndhpc_prs_GBSEBusinessLogic_2021_rk6-71b_TrishinIV"`



Приложение. Основная терминология

- Run the external (Perl) application:
`makeglossaries`
`"rndhpc_prs_GBSEBusinessLogic_2021_rk6-71b_TrishinIV"`

Then rerun \LaTeX on this document.

This message will be removed once the problem has been fixed.

