

Метод поиска шаблонов проектирования в объектно- ориентированных программах

Студент: Сиромаша Роман Валерьевич

Руководитель: Рудаков Игорь Владимирович

Цель и задачи

Цель – разработать метод поиска шаблонов проектирования в объектно-ориентированных программах с однозначным результатом

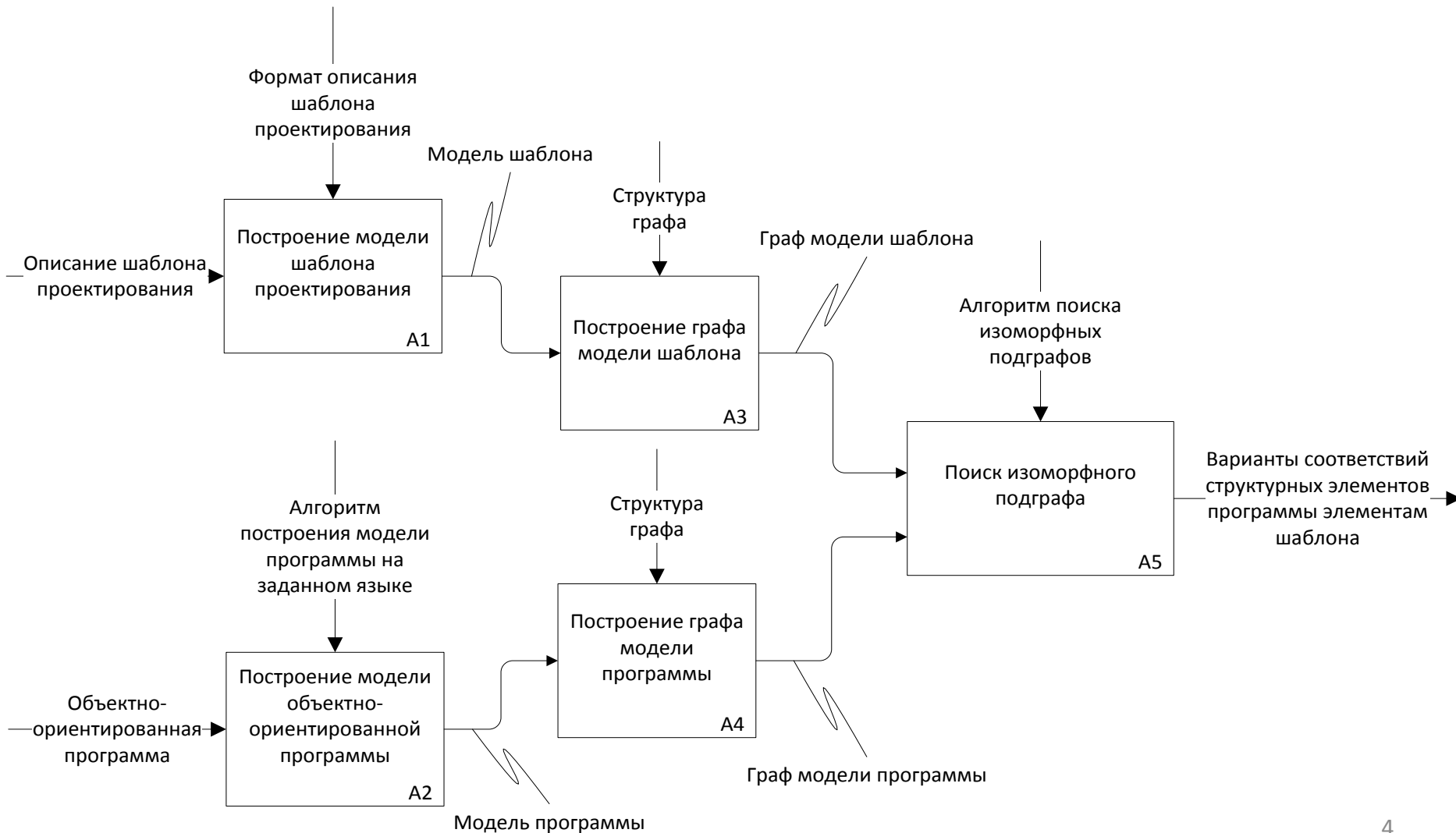
Задачи

1. Выполнить обзор существующих методов поиска шаблонов проектирования
2. Разработать модель объектно-ориентированной системы
3. Разработать алгоритм поиска шаблонов проектирования на основе алгоритма поиска изоморфных подграфов
4. Реализовать программный комплекс на основе разработанного метода
5. Провести исследование: выполнить поиск шаблонов проектирования в существующих проектах

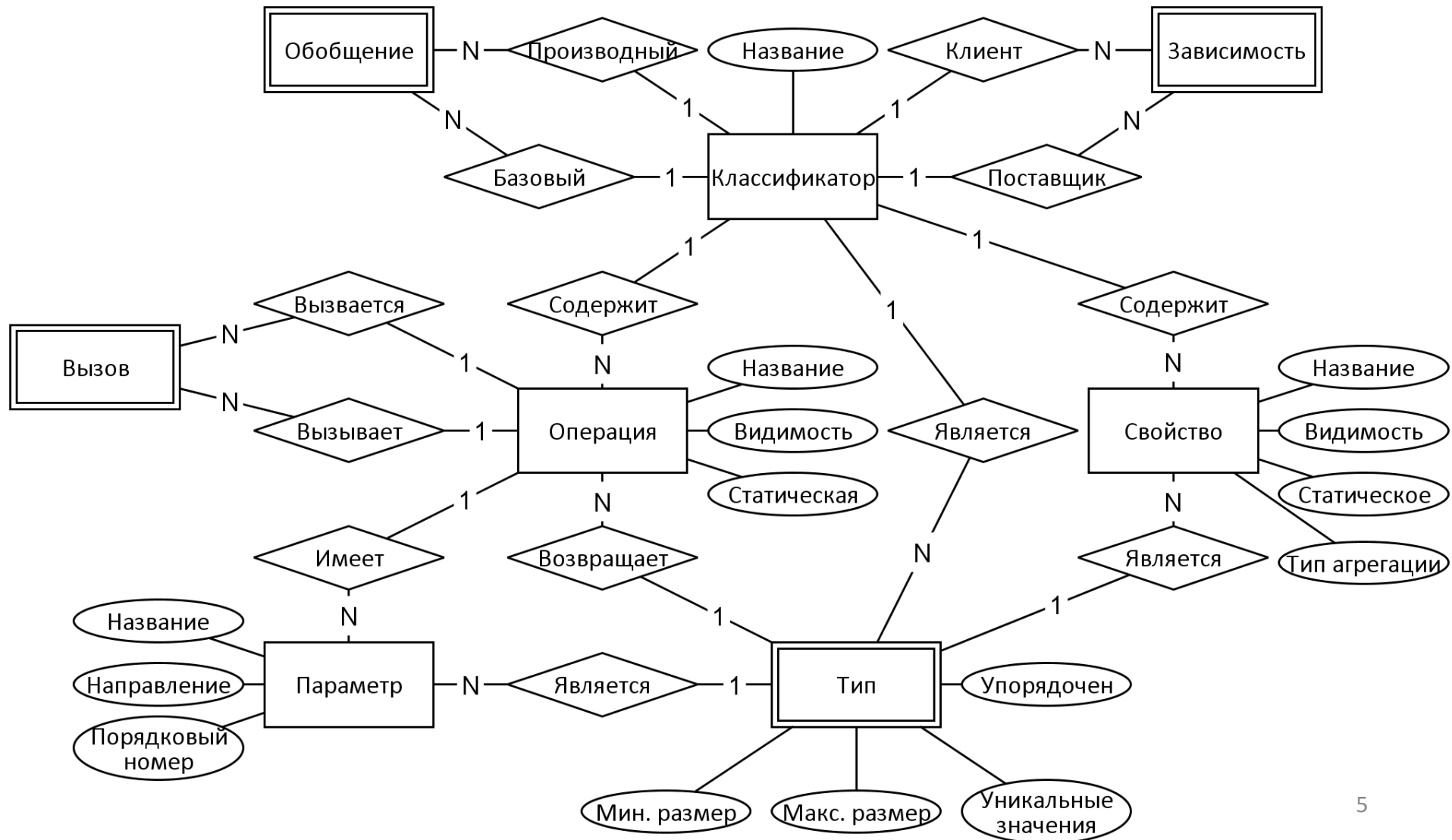
Существующие методы поиска шаблонов проектирования

Метод	Достоинства	Недостатки
На основе алгоритма поиска изоморфного подграфа с использованием меры схожести вершин	<ul style="list-style-type: none">• Полиномиальная сложность	<ul style="list-style-type: none">• Неоднозначный результат• Находит отдельные элементы шаблона
На основе алгоритма поиска изоморфного подграфа с вычислением расстояния между графами	<ul style="list-style-type: none">• Полиномиальная сложность• Находит все элементы шаблона	<ul style="list-style-type: none">• Неоднозначный результат

Метод поиска шаблонов проектирования на основе поиска изоморфных подграфов



Модель объектно-ориентированной системы

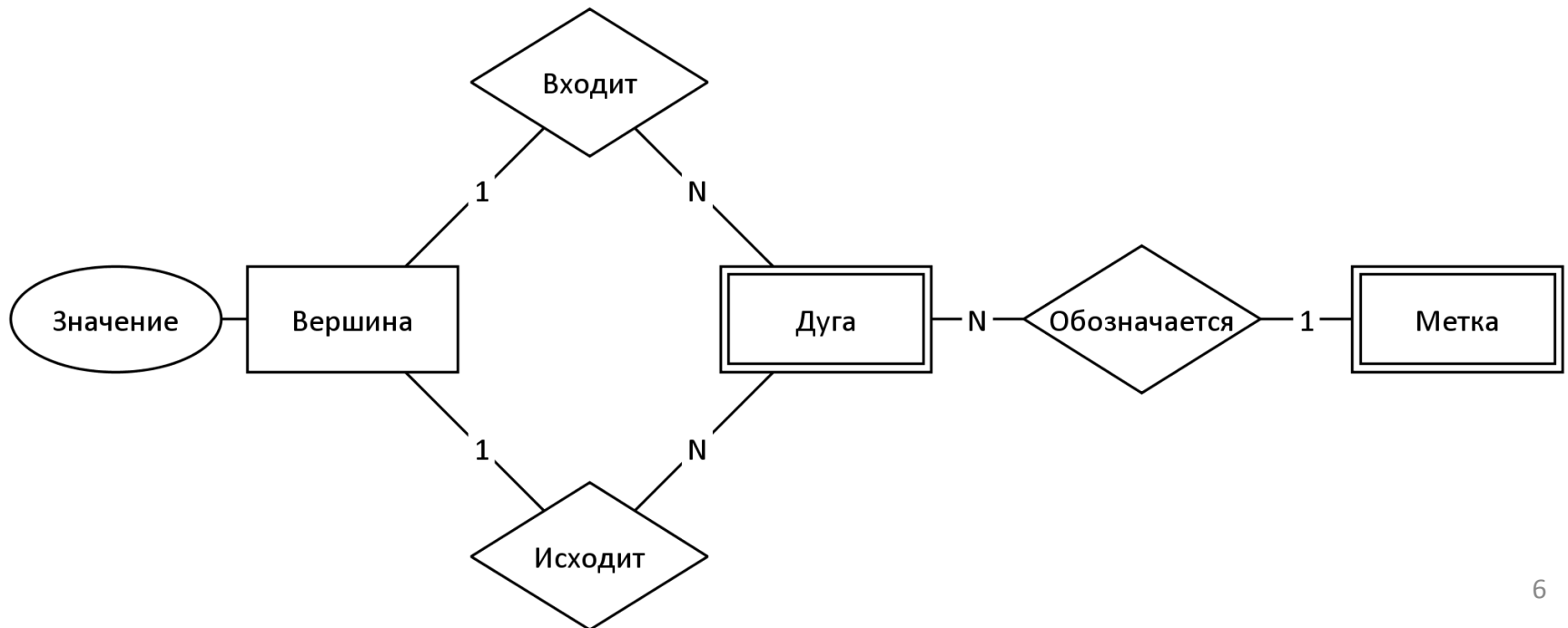


Формализация модели объектно-ориентированной системы в виде графа

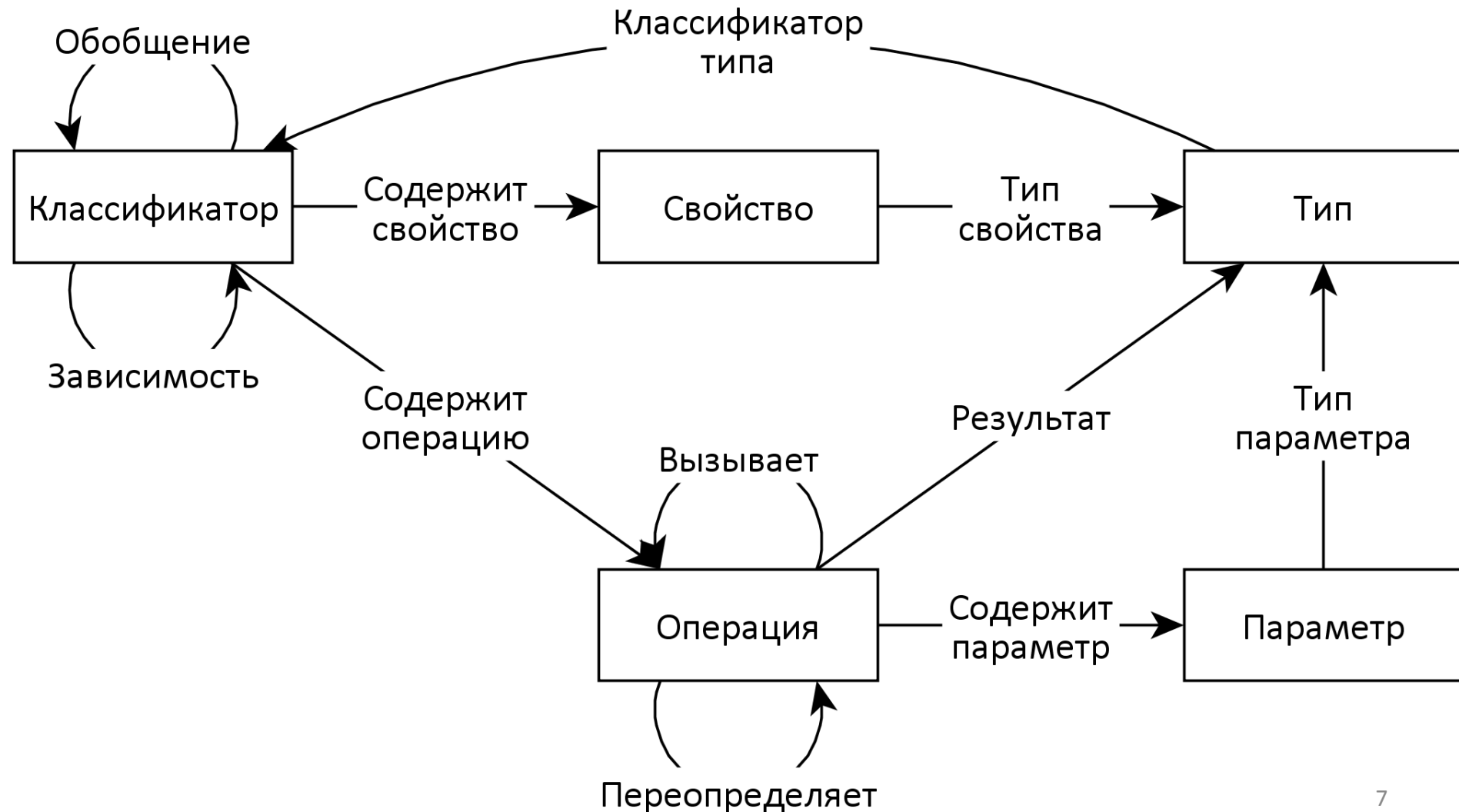
$$G = (V, L, E)$$

$V = \{v\}$ – множество вершин, $L = \{l\}$ – множество меток

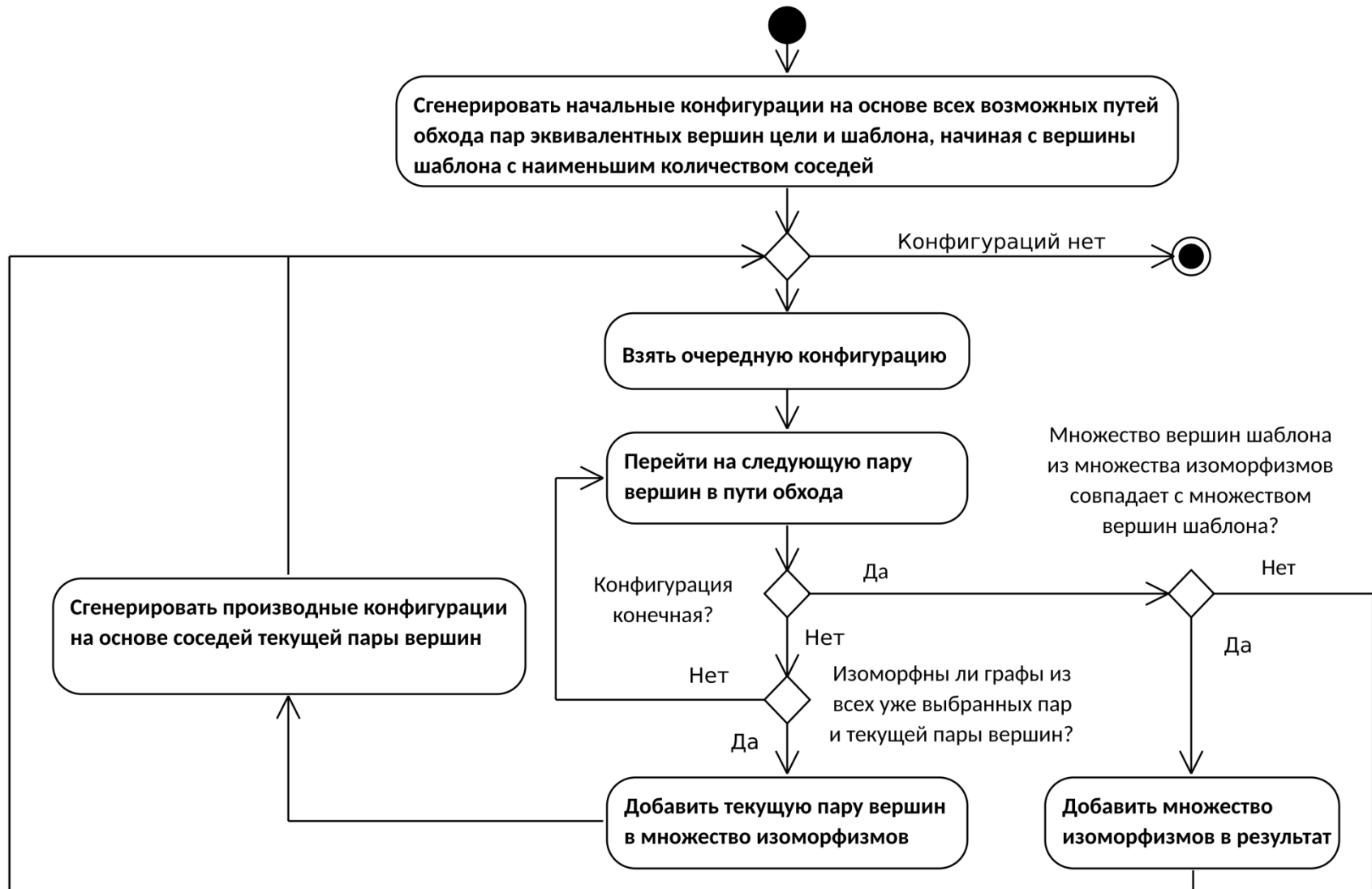
$E = \{(v_1, v_2, l): v_1, v_2 \in V \wedge l \in L\}$ – множество дуг
($\forall v_1, v_2 \in V, l \in L)(|\{(v_1, v_2, l)\}| \leq 1)$)



Граф модели объектно-ориентированной системы



Алгоритм поиска изоморфных подграфов



Условие корректности результата алгоритма поиска изоморфных подграфов

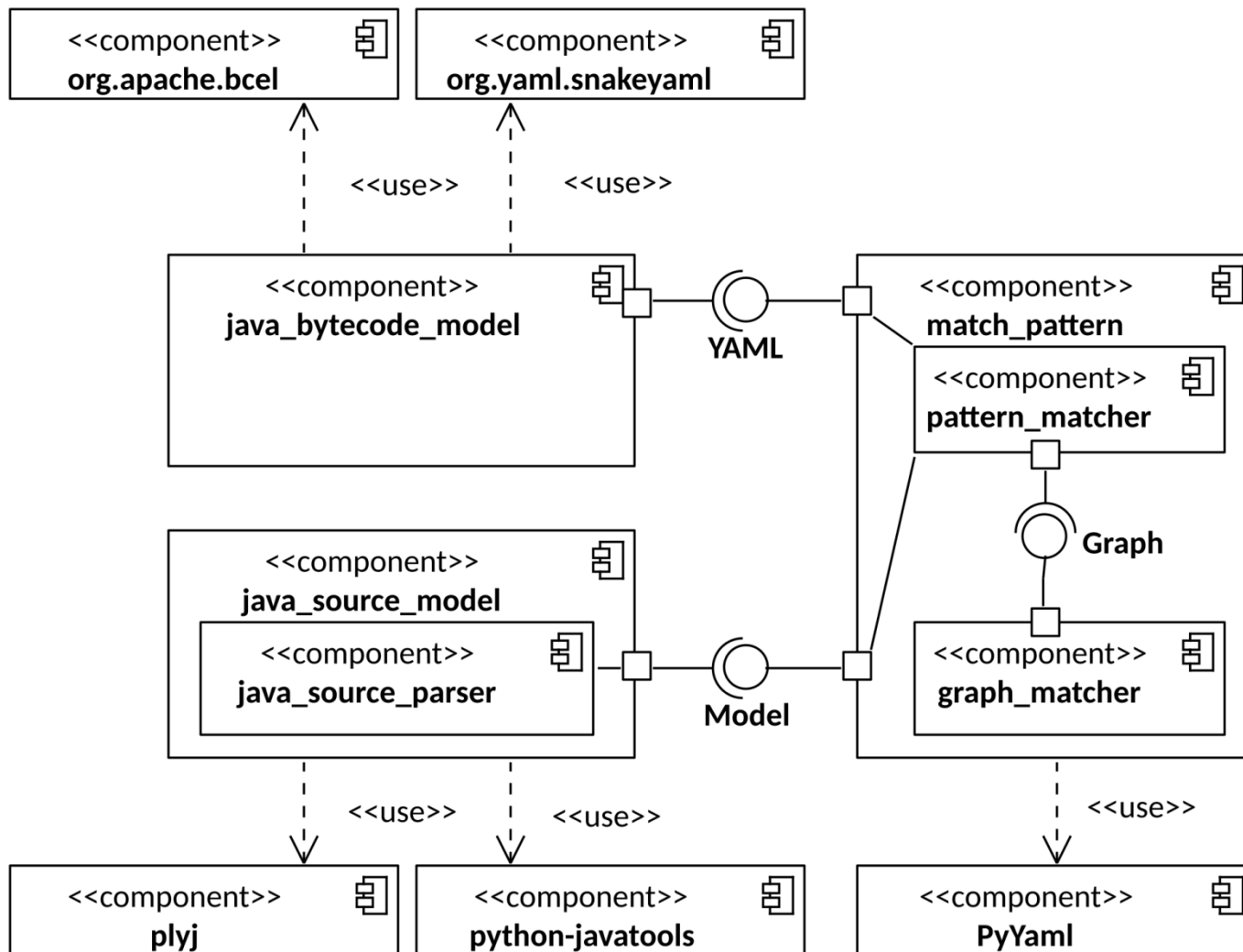
$$\begin{aligned} & \forall (t, p) \in I \\ & \left((\forall (p, p_x, l) \in E_p) (\exists (t, t_y, l) \in E_t : (t_y, p_x) \in I) \right) \\ & \quad \wedge \\ & \left((\forall (p_a, p, l) \in E_p) (\exists (t_b, t, l) \in E_t : (t_b, p_a) \in I) \right) \end{aligned}$$

$I = \{(t, p) : t \in V_t \wedge p \in V_p\}$ – изоморфизм

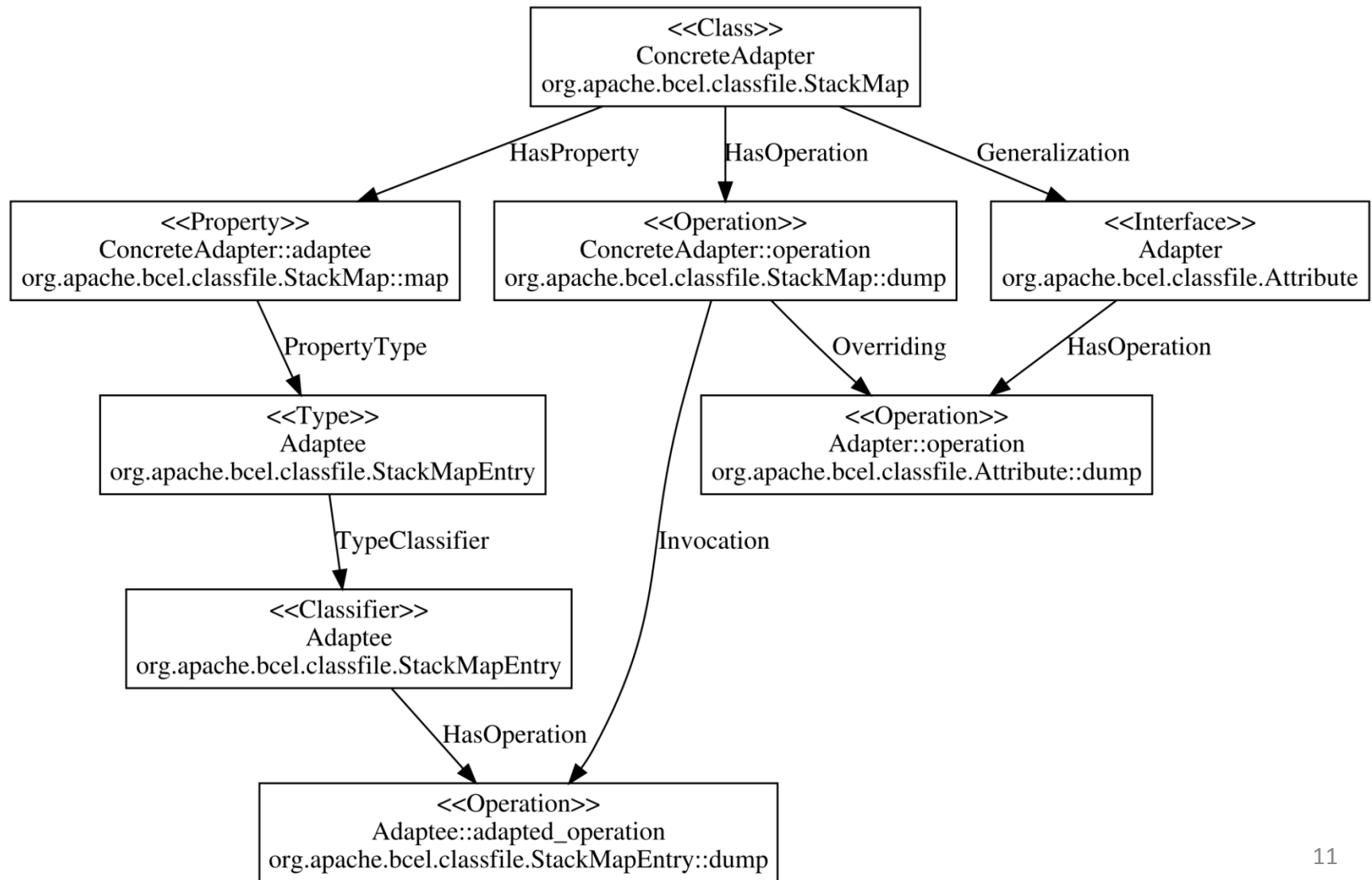
$G_t = (V_t, L_t, E_t)$ – целевой граф

$G_p = (V_p, L_p, E_p)$ – граф шаблона

Компоненты и зависимости программного комплекса



Пример результата поиска шаблона «Адаптер» в «Apache BCEL»



Результаты поиска шаблонов проектирования

Проект	Airbnb Aerosolve (Java)	Apache BCEL (Java)	Apache Zookeeper (Java)	java-design-patterns	Netflix EVCache (Java)	scodec (Scala)
Абстрактная фабрика				+		
Адаптер		+		+		
Вызов переопределенного метода	+	+	+	+	+	+
Мост	+	+	+	+	+	
Посетитель				+		

Выводы

- Выполнен обзор существующих методов поиска шаблонов проектирования
- Разработана модель объектно-ориентированной системы на основе UML-диаграммы классов
- Разработан алгоритм поиска шаблонов проектирования на основе алгоритма поиска изоморфных подграфов
- Разработан программный комплекс для поиска шаблонов проектирования в программах, компилируемых в байт-код виртуальной машины Java
- Проведено исследование: выполнен поиск шаблонов проектирования в ряде существующих программ и библиотек