

Задача «Генерация программного кода по блок-схеме алгоритма»

Введение

Как известно, алгоритмы являются фундаментом программирования. В процессе написания программ часто возникает необходимость формулировки алгоритма или его демонстрации в понятном виде. Существуют различные формы представления алгоритмов. Алгоритмы могут быть закодированы в виде текста на высокоуровневом или низкоуровневом языке программирования, неформально в виде псевдокода или графически в виде блок-схемы.

На сегодняшний день известно множество программ для генерации блок-схем по имеющемуся программному коду, как коммерческие так и бесплатные онлайн версии. Без сомнения, такие программы могут послужить удобным инструментом для разработчиков, начинающих специалистов или учащихся школ. Однако инструментов для преобразования блок-схемы алгоритма в код того или иного языка программирования в настоящий момент значительно меньше. Как правило, соответствующие инструменты не являются свободно распространяемыми, а бесплатные версии имеют существенные ограничения функциональных возможностей.

Полноценное и свободно распространяемое приложение для генерации программного кода по блок-схеме алгоритма было бы полезным в сфере разработки программных продуктов для быстрого создания предварительной версии кода. В сфере образования такое приложение могло бы послужить тренажером по программированию для формирования логического мышления и освоения синтаксических конструкций языков программирования.

Постановка задачи

Требуется создать модель, которая по данному на вход изображению блок-схемы сгенерирует соответствующий код на определенном языке программирования. Модель должна распознавать основные элементы блок-схем, последовательность их расположения и текст, имеющийся внутри элементов или вблизи них; затем переводить элементы блок-схемы в подходящие языковые команды и собирать рабочую версию кода.

Краткое описание набора данных

Коллекция изображений блок-схем с четко различимыми элементами. Языковой словарь для возможности распознавания слов на блок-схемах. Набор синтаксических конструкций языка программирования.

Требования к данным

1. Картинка должна быть в формате png, jpg/jpeg
2. Блок-схемы должны быть в нотации ДРАКОН, составными элементами могут быть: прямоугольник, параллелограмм, пятиугольник, шестиугольник, овал (или прямоугольник с закругленными краями), незамкнутая ломаная линия, стрелка
3. У сущностей схемы должны быть четко различимые границы черного цвета размером в 1-2 пикселя
4. Ширина стандартной стрелки – 1 пиксель, ширина «жирной» стрелки – 2-3 пикселя
5. Текст должен находиться строго внутри сущностей схемы – замкнутых геометрических фигур, за исключением являются слов Да, Нет, Yes, No, которые относятся к соответствующим стрелкам
6. Текст в сущностях схемы написан на языке, который будет разработан в ходе разработки модели – языке школьных задач по программированию. Словарь этого языка состоит из основных математических и логических операций, которые наиболее часто используются в постановках школьных задач по программированию алгоритмов: знаки сложения, вычитания, умножения, деления, равенства; логические операции сравнения и отношения порядка, операция присваивания, а также буквенные названия переменных
7. Сущности блок-схемы – геометрические фигуры и текст – должны переводиться в основные конструкции языка Python: оператор условия (множественного условия), циклы for и while, вывод на печать