

Формальные языки

Проект для Прокопенко Надежды

1. Реализовать синтаксический анализатор для языка с базовым синтаксисом и синтаксическим сахаром для циклов.
 - Помимо цикла с предусловием **while** вам предстоит поддержать цикл с постусловием **repeat**. Отличие цикла с постусловием от цикла с предусловием в том, что его тело будет обязательно исполнено хотя бы один раз, вне зависимости от значения выражения в условии.
 - В абстрактном синтаксическом дереве не должно быть отдельного узла для цикла **repeat**.
 - Корректная проекция цикла выглядит следующим образом:
 $\text{repeat } (condition) \text{ body} \rightarrow \text{body}; \text{while } (condition) \text{ body}$
Тут *condition* — условие в цикле, *body* — тело цикла.
 - Можно использовать любой способ писать парсер.
 - Для языка предложить свой конкретный синтаксис. Описание конкретного синтаксиса прислать не позднее 20 декабря.
 - Реализацию парсера прислать не позднее 23:59 9 января.
 - Не позднее дня перед экзаменом надо будет созвониться, чтобы вы мне рассказали, что как работает. Созваниваться будем после того, как будет зачтен код.
 - Скорее всего потребуется несколько итераций проверки, не затягивайте.
 - В конце файла требования к оформлению, их надо соблюдать.

Описание базового синтаксиса

- Лексический синтаксис
 - Идентификатор — непустая последовательность букв латинского алфавита в любом регистре, цифр и символа нижнего подчеркивания (`_`), начинающаяся на букву латинского алфавита в нижнем регистре, не являющаяся ключевым словом.
 - * Корректные идентификаторы: `x`, `list`, `listNat_123`.
 - * Некорректные идентификаторы: `Abc`, `123`, `_List`.
 - Число: натуральное или ноль в десятичной системе счисления, не может содержать лидирующие нули.
 - * Корректные числа: `123`, `0`.
 - * Некорректные числа: `-1`, `007`, `89A`.
 - Ключевые слова не могут быть идентификаторами. Конкретные ключевые слова вы выбираете сами.
 - Операторы языка:
 - * сложение `+`,
 - * умножение `*`,
 - * деление `/`,
 - * вычитание `-`,
 - * возведение в степень `**`,

- * конъюнкция `&&`,
- * дизъюнкция `||`,
- * логическое отрицание `--`,
- * операторы сравнения: `<`, `<=`, `=`, `/=`, `>`, `>=`,

— Пробелы не являются значимыми, но не могут встречаться внутри одной лексемы.

- Базовый абстрактный синтаксис

- Программа — непустая последовательность определений функций.
- Определение функции содержит ее сигнатуру и тело. Сигнатура функции содержит ее название (идентификатор) и список аргументов (может быть пустым). Тело — последовательность инструкций (может быть пустой).
- Инструкции:
 - * Присвоение значения арифметического выражения переменной. Переменная может быть произвольным идентификатором.
 - * Возвращение значения из функции.
 - * Условное выражение с обязательной веткой `else`. Условием является арифметическое выражение. В ветках — произвольные последовательности инструкций (могут быть пустыми).
 - * Цикл с предусловием. Условием является арифметическое выражение. Тело цикла — произвольная последовательность инструкций (может быть пустой).
- Арифметические выражения заданы над числами и идентификаторами, операторы перечислены в таблице ниже с указанием их приоритетов, аргументности и ассоциативности.

Наибольший приоритет	Аргументность	Ассоциативность
-	Унарная	
**	Бинарная	Правоассоциативная
*,/	Бинарная	Левассоциативная
+, -	Бинарная	Левассоциативная
==, /=, <, <=, >, >=	Бинарная	Неассоциативная
--	Унарная	
&&	Бинарная	Правоассоциативная
	Бинарная	Правоассоциативная
Наименьший приоритет	Аргументность	Ассоциативность

Требования к оформлению

- Результатом должно быть консольное приложение, которое принимает на вход программу и печатает результат синтаксического анализа в файл с таким же названием и дополнительным расширением `.out`. (`input.txt` → `input.txt.out`)
- Результатом синтаксического анализа является абстрактное синтаксическое дерево в случае успешного разбора и сообщение об ошибке иначе.
 - Если произошла лексическая ошибка, то сообщить о ней и завершиться, не пытаясь парсить дальше.

- Если произошла любая ошибка — сообщить о ней и завершиться, не пытаясь восстанавливаться после ошибки.
- Код может быть написан на любом языке программирования с использованием любых инструментов, но должен быть сопровожден инструкцией по сборке и запуску. Желательно выложить его на гитхаб и сопроводить тестами.