

Вариант 74(***)

Разработать систему для управления клеточным роботом, осуществляющим передвижение по клеточному лабиринту. Клетка лабиринта имеет форму квадрата.

Робот может передвинуться в соседнюю клетку в случае отсутствия стенки между двумя данными клетками.

1. Разработать формальный язык для описания действий клеточного робота с поддержкой следующих литералов, операторов и предложений:

- Беззнаковых целочисленных литералов;
- Логических констант **TRUE** и **FALSE**;
- Объявление переменных в форматах:
 - **UINT** <имя переменной> = <арифметическое выражение>;
 - **BOOLEAN** <имя переменной> = <логическое выражение>;
- Объявление констант в форматах:
 - **CUINT** <имя переменной> = <арифметическое выражение>;
 - **CBOOLEAN** <имя переменной> = <логическое выражение>;
- Объявление массивов одномерных и двумерных массивов в форматах:
 - **1DARRAYOFBOOL** = [<логическое выражение1>, [<логическое выражение2>, ...]]
 - **2DARRAYOFBOOL** = [<логическое выражение11>, [<логическое выражение12>, ...];<логическое выражение21>, [<логическое выражение22>, ...];...]
 - **1DARRAYOFUINT** = [<арифметическое выражение1>, [<арифметическое выражение2>, ...]]
 - **2DARRAYOFUINT** = [<арифметическое выражение11>, [<арифметическое выражение12>, ...];<арифметическое выражение21>, [<арифметическое выражение22>, ...];...]
- Размер массива определяется при объявлении; может быть расширен оператором:
 - **EXTEND1** <имя массива> <арифметическое выражение>
 - при расширении двумерного массива в основном измерении размерность подмассивов берется по размерности последнего подмассива в текущем состоянии
 - **EXTEND2** <имя двумерного массива> <арифметическое выражение - индекс> <арифметическое выражение>
 - уменьшение размера массива не определено, если в **EXTEND** передаются значения меньше текущего значения, то это ошибка времени выполнения
- Обращение к элементу массива
 - <имя одномерного массива>(<арифметическое выражение>)
 - <имя одномерного массива>(<арифметическое выражение 1>, <арифметическое выражение 2>)
 - выход за пределы массива – ошибка времени выполнения
- Получение размера массива
 - **SIZE1** <имя массива>
 - **SIZE2** <имя двумерного массива> <арифметическое выражение индекс в основном измерении>
- Операторов присваивания '=';
- Арифметических операторов:
 - Инкремент значения целочисленной переменной **INC** <имя переменной>;
 - Декремент значения целочисленной переменной **DEC** <имя переменной>;
- Логических операторов:
 - **NOT** <логическое выражение>;
 - <логическое выражение> **OR** <логическое выражение>;(операторы приведены в порядке снижения приоритета; операторные скобки не используются).
- Операторов сравнения:

- <арифметическое выражение> GT <арифметическое выражение>;
- <арифметическое выражение> LT <арифметическое выражение>;
- Операторов цикла **WHILE**(<логическое выражение>) **DO** <предложение языка / группа предложений>
- объединение предложений в группы с помощью фигурных скобок { };
- Условных операторов **IF**(<логическое выражение> <предложение языка / группа предложений> с поддержкой **ELSE** <предложение языка / группа предложений>;
- Объявление функций:
 - [**<имя возвращаемой переменной1>** = <возвращаемое значение по умолчанию 1>[,<имя возвращаемой переменной 2>=<возвращаемое значение по умолчанию 2>,...]] **FUNCTION** <имя функции> ([<имя переменной параметра1> = <значение по умолчанию 1>, ...]) <группа предложений языка>
 - Функция является отдельной областью видимости
 - Если функция возвращает одно значение, то квадратные скобки при объявлении возвращаемой переменной могут быть опущены
 - Типы переменных должны совпадать – иначе ошибка времени выполнения
- Вызов функции
 - [**<имя переменной1>**[, <имя переменной2>,...]] = <имя функции> ([<выражение параметр 1>,< выражение параметр 2>])
 - При необходимости имена возвращаемых переменных, и параметры могут быть опущены (Пр.: [x,,y] = testf(INC d, c,,7))
 - Если функция возвращает одно значение, то квадратные скобки для возвращаемых переменных могут быть опущены.
- операторов перемещения робота на одну клетку в заданном направлении относительно текущего(**FORW**, **BACK**, **RIGHT**, **LEFT**). После выполнения оператора робот разворачивается и перемещается в указанном направлении. Если оператор невозможно выполнить из-за наличия препятствия, он возвращает логическое значение **FALSE**. Иначе – **TRUE**.
- Роботу известно расстояние до ближайшего выхода в заданном направлении, которое он может получить при помощи оператора **GETF**, **GETB**, **GETR**, **GETL**; если выход из лабиринта отсутствует в заданном направлении, то возвращается максимальное значение переменной.
- Робот может передвинуть стенку, если за ней нет другой стенки при помощи оператора **PUSHF**, **PUSHB**, **PUSHR**, **PUSHL**; робот может вернуть только что передвинутую стенку назад при помощи оператора **UNDO**.

Предложение языка завершается символом перевода строки.

2. Разработать с помощью flex и bison интерпретатор разработанного языка. При работе интерпретатора следует обеспечить контроль корректности применения языковых конструкций (например, инкремент/декремент константы); грамматика языка должна быть по возможности однозначной.

3. На разработанном формальном языке написать программу для левостороннего поиска выхода из лабиринта. Описание лабиринта и начальное положение робота задается в текстовом файле. В файле задаются координаты робота и координаты стен-препятствий лабиринта.