УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СП ЮУрГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Б. Соколинский

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Фонд оценочных средств

ООП «Инженерия информационных и интеллектуальных систем»

по направлению 09.03.04 – Программная инженерия

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов»

| **№ КМ** | **Вид КМ** | **Наимено-вание КМ** | **Оценочные средства** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Текущий контроль | Тест 1 - по лекциям раздела «Основы математической логики. Логика высказываний и логика предикатов» | Пример теста:   1. Какая форма СДНФ соответствует таблице истинности?        1. Какое из логических выражений соответствует логической схеме   Варианты ответов:  a. F=(A&B)vA b. F=(AvB)&B c. F=B&A&A d. F=AvBvB   1. Значение интерпретации формулы при A=1 B=1   Варианты ответов:   1. 1 – Истина 2. 0 – Ложь   4) С помощью какого логического элемента можно получить константу равную 0 при    Варианты ответов:     1. Эквивалентны ли следующие формулы:   Варианты ответов:   1. Да 2. Нет |
|  | Текущий контроль | Тест 2 - по лекциям раздела «Формальные языки» | Пример теста:   1. Дана четверка:     Какова максимальная длина вывода цепочки терминальных символов?  Варианты ответов:  a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5 f. Не ограничена   1. Дана четверка:     Принадлежит ли порождённому языку строка **aaa** ?  Варианты ответов:  a. нет b. да   1. Дана четверка     Сколько цепочек терминальных символов в порождённом грамматикой языке?  Варианты ответов:  a. 0 b. 1 c. 2 d. 3 e. 4 f. Бесконечно много   1. Является ли выражение 1\*\* регулярным?   Варианты ответов:  a. да b. нет   1. В форме Бэкуса-Наура квадратные скобочки [] означают, что выражение внутри них встречается…   Варианты ответов:  a. 1 раз или отсутствует b. ровно 1 раз c. более 1 раза d. 1 раз или более |
|  | Текущий контроль | Тест 3 - по лекциям раздела «Теория алгоритмов и оценка сложности алгоритмов» | Пример теста:   1. Какие операции из перечисленных являются стандартными для очереди?   Варианты ответов:  a. insert, pop b. push, delete c. push, pop d. enqueue, dequeue e. add, delete   1. Алгоритм, где на каждом проходе производится увеличение в два раза частично упорядоченных последовательностей, называется…   Варианты ответов:  a. Сортировка слиянием b. Шейкерная сортировка c. Пузырьковая сортировка d. Сортировка выбором  3) В алгоритме быстрой сортировки количество сравнений во время каждого прохода равно n в…  Варианты ответов:  a. лучшем случае b. худшем случае c. произвольном случае d. в любом случае   1. Что может привести к переполнению стека при использовании быстрой сортировки?   Варианты ответов:  a. Рекурсивный вызов функции b. Выбор эталонного элемента c. Перераспределение элементов на группы d. Переполнение стека невозможно при быстрой сортировке   1. Алгоритмы внешней сортировки отличает … доступ к элементам последовательности.   Варианты ответов:  a. произвольный b. смешанный c. последовательный d. систематический   1. Некоторый массив размером N был отсортирован за время, пропорциональное N\*log2N. По какому алгоритму выполнялась сортировка?   Варианты ответов:  a. Перестановками b. Быстрая сортировка c. Шелла d. Выбором e. Вставками   1. Линейный список, в котором доступен только последний элемент, называется…     Варианты ответов:  a. Стеком b. Очередью c. Последовательностью d. Массивом e. Деревом   1. Имеется стек:     Что останется в стеке после выполнения ряда операций: Pop(); Push(23); Push(3); Top(); Pop() ?  Варианты ответов:     1. Какова сложность алгоритма "Быстрая сортировка" в худшем случае?   Варианты ответов:  a. O(n\*log(n)) b. O(2\*n\*log(n)) c. O(n\*log(n^2)) d. O(n^2)   1. Пусть T(n) = Θ (g(n)), где Θ – это…   Варианты ответов:  a. Верхняя оценка функции b. Порядок роста функции c. Нижняя оценка функции |
|  | Текущий контроль | ПЗ-1. Практика по логике высказыва-ний. | Пример практического задания:  Постройте дизъюнктивную нормальную форму (ДНФ) и конъюктивную нормальную форму (КНФ) для следующих выражений, заданных таблицами истинности. Упростите (по возможности) получившиеся формулы.    **1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**  **2 1 1 0 1 2 1 1 0 0**  **3 1 0 1 0 3 1 0 1 1**  **4 1 0 0 0 4 1 0 0 0**  **5 0 1 1 0 5 0 1 1 0**  **6 0 1 0 1 6 0 1 0 1**  **7 0 0 1 0 7 0 0 1 0**  **8 0 0 0 1 8 0 0 0 1**    **1 1 1 1 1**  **2 1 1 0 0**  **3 1 0 1 1**  **4 1 0 0 1**  **5 0 1 1 0**  **6 0 1 0 0**  **7 0 0 1 0**  **8 0 0 0 1**  Типовые контрольные вопросы:   1. Как строится ДНФ для произвольной функции, заданной таблицей истинности? 2. Как строится КНФ для произвольной функции, заданной таблицей истинности? 3. Как строится СДНФ для произвольной функции, заданной таблицей истинности? 4. Как строится СКНФ для произвольной функции, заданной таблицей истинности? 5. Если выражение задается таблицей истинности и имеет 4 переменных, сколько строк должно быть в этой таблице? |
|  | Текущий контроль | ПЗ-2. Практика по логике предикатов. | Примеры практических заданий:   1. Найти среди указанных ниже предложений высказывания. Указать их истинностные значения.   а) Который час?  б) Целое число 1 есть наименьшее положительное целое число.  в) Если х = 3, то х2 = 6.  г) Берегись автомобиля !   1. Построить таблицы истинности для следующих высказываний:     Типовые контрольные вопросы:   1. Каким условиям должно отвечать предложение, чтобы считаться высказыванием? 2. Как определяется истинностное значение выражения? 3. Расскажите алгоритм построения таблицы истинности для высказывания. 4. Что значит стрелка вида ↔? 5. Может ли высказывание не содержать стрелок вида → и ↔? |
|  | Текущий контроль | ПЗ-3. Практика по способам задания формальных языков. | Примеры практических заданий:   1. Описать терминал <формула> (с +,-,\*,/ [и круглыми скобками]) с помощью БНФ-формы. 2. Написать регулярное выражение для множества цепочек, состоящих из чередующихся нулей и единиц.   Типовые контрольные вопросы:   1. Какие квантификаторы существуют в БНФ-формах? 2. Как строится запись в БНФ-форме? 3. Что значит вертикальная черта в БНФ-форме? 4. Какие существуют специальные символы в регулярных выражениях? 5. Как задается конкатенация в регулярных выражениях? |
|  | Текущий контроль | ПЗ-4. Создание интерпрета-тора формального языка | Исходные условия задания:  Пусть имеется файл с кодом программы, написанной на языке, являющемся урезанной версией языка С. Данный язык может содержать:  - переменные с корректными идентификаторами. Если переменная встречается первый раз в коде, то обязательно должен быть указан тип переменной (возможные типы: int, char, float). В одной строчке возможно перечисление нескольких переменных одного типа.  - Функции с корректными именами и аргументами. После имени функции обязательно идет открывающая круглая скобка. Если у функции есть аргументы, то они перечисляются через запятую после открывающей круглой скобки. Обязательно перед каждым аргументом указывается его тип. После перечисления аргументов обязательно идет закрывающая круглая скобка. У функции может не быть аргументов; в этом случае между скобками ничего не пишется.  - числа целые и дробные. В дробных числах целая и дробная часть разделяется точкой.  - арифметические операции: +, -,\*,/; результат арифметических операций сохраняется в переменную;  - операции присвоения переменным числовых или символьных значений. Операция присвоения возможна только после объявления переменной и располагается в отдельной строчке. При присвоении переменной символьного типа значение берется в одинарные кавычки.  Также возможно присвоение значения одной переменной в качестве значения другой переменной того же типа.  Каждая строчка обязательно заканчивается точкой с запятой.  Прим. Корректный идентификатор и корректное имя функции состоят из букв, цифр и знака нижнего подчеркивания. При этом конструкция не может начинаться с цифры.  Пример кода №1:  int r2d2, c3po;  char leia;  r2d2=56;  leia=’p’;  c3po=r2d2\*4+567;  Han\_Solo(char Chewbacca, int Falcon);  Float Luke;  Vader();  Задание:  Написать программу - лексический анализатор, которой на вход подается файл с кодом. На выход программа выдает текстовый файл с перечислением всех встреченных в исходном коде токенов. Под токеном будем понимать: переменная, функция, число, аргумент, символ, операция. Каждому встреченному токену соответствует одна строчка в выходном файле. Каждая такая строчка имеет единую конструкцию:  <код\_класса\_токена> <значение токена>  Коды возможных классов токенов:  01 – переменная типа int (код используется в случае объявления переменной)  02 – переменная типа float (код используется в случае объявления переменной)  03 – переменная типа char (код используется в случае объявления переменной)  04 – функция  05 – целое число  06 –дробное число  07 – символ  08 – аргумент типа int  09 – аргумент типа float  10 – аргумент типа char  11 – арифметическая операция (+,-,\*,/)  12 – операция присвоения (=)  13 – некорректный токен (данный токен означает, что в коде найдено нарушение какого-либо правила корректного написания кода)  14 – переменная (код используется в случае, когда в строчке кода совершаются какие-либо операции, а не объявление переменной)  Таким образом, для примера кода №1 анализатор выдал бы файл со следующим содержанием:  01 r2d2  01 c3po  03 leia  14 r2d2  12 =  05 56  14 leia  12 =  07 p  14 c3po  12 =  14 r2d2  11 \*  05 4  11 +  05 567  04 Han\_Solo  10 Chewbacca  08 Falcon  02 Luke  04 Vader  Примечание. Дополнительно поощряется разработка токена с кодом 13. А именно, в качестве значения данного токена можно указывать код обнаруженной ошибки.  Примеры возможных значений токена (коды ошибок)  01 – неправильно заданный идентификатор  02 – неправильно заданное имя функции  03 – неправильно заданное число (например, дробное число 67.7.8)  И т.д.  Типовые контрольные вопросы:   1. Что такое интерпретатор формального языка? 2. Как происходит обработка строки лексическим анализатором? 3. Что происходит в случае, когда анализатор встречает неизвестный символ? 4. В случае корректной работы анализатора какова будет структура выходного файла? 5. Может ли во входном файле у токена не быть задано значение? |
|  | Текущий контроль | ПЗ-5. Практика по различным способам задания алгоритмов | Примеры практических заданий:   1. Дано некоторое чётное число в 10СС. Написать нормальный алгоритм Маркова для деления этого числа на 2. 2. Дано число x. Задать частично-рекурсивную функцию для подсчета количества делителей числа x (учитывая 1 и само число x).   Типовые контрольные вопросы:   1. Какое понятие шире: примитивно-рекурсивная функция или частично-рекурсивная функция? 2. Как строится частично-рекурсивная функция? 3. Какова структура каждого правила в нормальном алгоритме Маркова? 4. Различаются ли алфавиты в левой и правой части правила в алгоритме Маркова? 5. Сколько раз должно быть применено каждое правило к входным данным? |
|  | Текущий контроль | ПЗ-6-7. Реализация алгоритмов, использующих различные структуры данных | Задание по теме:  1 часть. Цель задания – познакомиться со структурой данных Стек.   1. Реализовать Стек с помощью списка. Должны поддерживаться следующие операции работы со стеком: Push(elem), Pop(), Top(), isEmpty(), Print(). 2. В файле input.txt записаны числа от 1 до 5 через пробел. Каждому числу соответствует своя операция: 1 - Push(elem), 2 - Pop(), 3 - Top(), 4 - isEmpty(), 5 - Print(). Для операции push после единицы через запятую указывается значение помещаемого элемента (это может быть число либо слово). Результат выполнения каждой операции выводится на экран.   Пример: 3 4 1,56 1,7 1,cat 2 5 4   1. Произвести запуск с замером времени на считывание и выполнение операций стеком. В отчет занести результаты замеров времени для различных наборов операций в файле input.txt. Наборы должны быть различными по размеру и составу операций. 2. Реализовать алгоритм вычисления выражения, записанного в постфиксной записи. Постфиксная запись считывается из файла. В выражение входят только числа и знаки операций (+, -, \*, :, ^).   После реализации алгоритма вычисления постфиксной записи, необходимо произвести расчет оценки сложности алгоритма.  2 часть. Цель задания – познакомиться со структурой данных Очередь. Реализовать Очередь с помощью списка и с помощью стандартного класса Queue. Должны поддерживаться следующие операции работы с очередью: вставка/удаление элемента, проверка на пустоту, печать, вывод первого элемента.  1. В файле input.txt записаны числа от 1 до 5 через пробел. Каждому числу соответствует своя операция: 1 - вставка, 2 - удаление, 3 – просмотр начала очереди, 4 – проверка на пустоту, 5 - печать. Для операции добавления в очередь после единицы через запятую указывается значение помещаемого элемента (это может быть число либо слово). Результат выполнения каждой операции выводится на экран.   Пример: 3 4 1,56 1,7 1,cat 2 5 4     1. Произвести запуск с замером времени на считывание и выполнение операций очередью обоих реализация. В отчет занести результаты замеров времени для различных наборов операций в файле input.txt. Наборы операций должны быть следующими: 1) различными по длине, 2) одинаковыми по длине, но различными по составу операций (в этом случае вам необходимо добиться максимального расхождения по времени).   Типовые контрольные вопросы:   1. У стека какая из базовых операций работает быстрее всего и почему? 2. Зависит ли время выполнения базовых операций стека от его размерности? 3. У очереди какая из базовых операций работает быстрее всего и почему? 4. Зависит ли время выполнения базовых операций очереди от ее размерности? 5. В чем принципиальное отличие стека от очереди? |
|  | Текущий контроль | ПЗ-8. Реализация различных алгоритмов сортировки | Задание по теме:   1. Пусть имеется текст, состоящий из слов. Необходимо разбить текст на отдельные слова и провести их сортировку в лексикографическом порядке. Причем одинаковые слова будут в отсортированной последовательности идти друг за другом. 2. После получения отсортированного массива необходимо пройтись по нему и для каждого уникального слова подсчитать, сколько раз оно встречается. Результаты подсчетов вывести на экран. 3. Для п.1 надо выбрать два алгоритма сортировки, один из которых имеет оценку времени работы O(N2), другой - O(N\*logN). 4. Далее необходимо провести эксперименты с использованием обоих алгоритмов по сортировке текстов различной длины (100, 500, 1000, 2000, 5000 слов). Причем для каждого эксперимента произвести замеры времени сортировки. Получившиеся данные оформить в таблицу.   P.S. Рекомендуется использовать тексты на английском языке, чтобы уменьшить количество различных словоформ.  Типовые контрольные вопросы:   1. Какие классы сложности существуют? 2. Какой алгоритм сортировки и при каких условиях имеет самую лучшую оценку времени выполнения при неупорядоченных входных данных? 3. Если размерность входных данных в алгоритме быстрой сортировки увеличилось в 10 раз, то во сколько раз увеличится время работы алгоритма? 4. Какие существуют правила для расчета оценки работы алгоритма? 5. Надо ли учитывать специфику и тип входных данных при выборе алгоритма сортировки? Свой ответ обосновать. |
|  | Про-межуточ-ная аттестация | Итоговый тест | Вопросы для подготовки к зачету:   1. Логика высказываний. Алгебра логики. 2. Формы представления булевых функций. 3. Полнота в логике высказываний. 4. Логика предикатов. 5. Префиксная нормальная форма, приведение к ней. 6. Формальные языки и способы их задания. 7. Способы задания алгоритмов. 8. Вычислимые функции. 9. Оценка сложности алгоритма. 10. Структуры данных: базовые операции и примеры их применения. 11. Алгоритмы внутренней сортировки. 12. Алгоритмы внешней сортировки. |

Паспорт фонда оценочных средств приведен в п. 6.3 РПД.

Разработчик А.В. Митянина

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов»

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

| № | Вопрос | Варианты ответа |
| --- | --- | --- |
|  | Какая форма СДНФ соответствует таблице истинности? | * 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * 6 |
|  | Какое из логических выражений соответствует логической схеме | * F=(A&B)vA * F=(AvB)&B * F=B&A&A * F=AvBvB |
|  | Значение интерпретации формулы при A=1 B=0 | * 1 – Истина * 0 - Ложь |
|  | Какую логическую функцию реализует элемент | * Конъюнкция * Дизъюнкция * Отрицание * Импликация * Эквиваленция |
|  | Эквивалентны ли следующие формулы: | * Да * Нет |
|  | Имеется четверка:    Какова максимальная длина вывода цепочки терминальных символов? | * 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * Не ограничена |
|  | Имеется четверка:    Принадлежит ли порождённому языку строка **aab**? | * Да * Нет |
|  | Имеется четверка:    Сколько цепочек терминальных символов в порождённом грамматикой языке? | * 0 * 1 * 2 * 3 * 4 * Бесконечно много |
|  | Является ли выражение \*1\* регулярным? | * Да * Нет |
|  | В форме Бэкуса-Наура скобочки вида <> … | * означают, что выражение внутри них встречается 1 раз или отсутствует * ограничивают (выделяют) терминалы * используются для задания внутри них значения терминала * означают, что выражение внутри них встречается несколько раз |
|  | Какие операции из перечисленных являются стандартными для стека? | * insert, pop * push, delete * push, pop * put, extract * add, delete |
|  | Бинарный поиск может применяться в алгоритме… | * Шейкерная сортировка * Пузырьковая сортировка * Сортировка вставкой * Сортировка выбором |
|  | Вычислительная сложность – это… | * количественная характеристика алгоритма, которая определяется максимальным количеством памяти, необходимым для реализации алгоритма на вычислительной системе * это количественная характеристика алгоритма, характеризуемая количеством шагов и времени выполнения каждого шага * максимальное количество шагов, которое производит алгоритм на всех наборах входных данных, соответствующих мере N |
|  | Алгоритмы какого класса имеют бо`льшую скорость роста? | * Экспоненциальный * Логарифмический * Полиномиальный * Линейный логарифм |
|  | Алгоритм перебора элементов массива относится к классу сложности… | * Логарифмический * Полиномиальный * Линейный логарифм * Линейный |
|  | Алгоритмом внешней сортировки является | * алгоритм Хоара * шейкерный алгоритм * алгоритм естественный слиянием * алгоритм сортировки выбором |
|  | В каком алгоритме происходит увеличение упорядоченной серии чисел ровно в 2 раза? | * Алгоритм сортировки слиянием * Алгоритм пирамидальной сортировки * Алгоритм быстрой сортировки |
|  | Какие операции необходимо произвести над стеком? | * insert, pop * pop, pop * extract, extract * add, delete * delete, delete * push, push * нет правильных вариантов |
|  | Каким выражением характеризуется эффективность поиска в двоичном дереве поиска? | * O(N/2) * O(1) * O(N) * O(N2) * O(log2N) |
|  | Пусть T(n) = O (g(n)), где O – это… | * Верхняя оценка функции * Порядок роста функции * Нижняя оценка функции |