

Сборник лабораторных работ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ 2-го курса бакалавриата ИВТ

I модуль

версия 1.01
от 14 сентября 2017 г.

Варианты лабораторных работ

- 1 Астрономической обсерватории требуется калькулятор для точных расчётов с астрономически большими числами. Калькулятор должен поддерживать простейшие арифметические операции, работать с числами любого порядка и производить вычисления, записанные в стеке.

Число с длинной арифметикой: арифметические операции (сложение, вычитание, умножение и деление)

- 2 Некоторых писателей отталкивает сложность современных текстовых редакторов. Разработайте для них программу с минимальным функционалом: хранение и редактирование текста с возможностью отмены и возвращения изменений.

Операция редактирования текста: хранит достаточно информации для восстановления предыдущего (или последующего) состояния текста

- 3 Программисты очень любят играть в карточные игры, но не могут это делать на общей кухне, так как начальство старается пресекать игры в рабочее время. Было решено использовать для игры мессенджер с поддержкой собственных программ. Напишите программу, раздающую стопки случайных карт всем игрокам и проводящую игру по следующим правилам: игроки по очереди кладут в центральную стопку (пустую в начале игры) верхнюю карту своей стопки, если с ней совпадает по масти или номиналу лежащая там карта (или если там пусто). Если и масть и номинал различаются, игрок пропускает ход. В случае, если ход пропустили все игроки подряд, верхняя карта с общей стопки выбрасывается. Игра продолжается до тех пор, пока не появится победитель – игрок, первым скинувший все свои карты.

Игральная карта: масть и номинал

- 4 Бакалавры с факультета математики открыли для себя множество комплексных чисел и теперь нуждаются в новом калькуляторе. Калькулятор должен поддерживать простейшие арифметические операции и производить вычисления, записанные в стеке.

Комплексное число: действительная и мнимая часть, арифметические операции (сложение, вычитание, умножение и деление)

- 5 Престижная сеть ресторанов быстрого питания решила существенно сократить расходы, заменив часть персонала роботами. Для автоматизации процессов на кухне были закуплены программируемые роботы-повара. Для работы повара нужно представить процесс приготовления каждого блюда как очередь из ингредиентов и действий над ними. Разработайте программу для хранения и редактирования таких процессов.

Ингредиент: название, единица измерения, количество (в этих единицах) и действие над ингредиентом (пожарить, положить, налить и т.д.)

- 6 Автономный подводный робот готовится к исследованию дна океана. Его работа будет заключаться в периодической трансляции данных о состоянии своих датчиков. Предварительный анализ дна показал, что помехи от косяков глубоководных рыб вносят примерно 1 бит ошибок на каждые 20 000 битов полезных данных. Требуется разработать программу для хранения очереди пакетов данных с исправлением ошибок.
Пакет данных: координаты, давление, кислотность, содержание минералов, возможность компактно представить свою информацию и исправить ошибки при помощи кода Хэмминга
- 7 Филолог Филипп уже долгое время работает на кассе ресторана быстрого питания, однако с появлением автоматов самообслуживания он начал беспокоиться за своё рабочее место и искать способы получить одобрение начальства. Чтобы похвастаться своей продуктивностью, он хочет составить подробный отчёт с ежедневной выручкой. Поскольку с математикой Филипп не в ладах, ему нужна программа, рассчитывающая выручку за произвольный период времени.
Покупка: время и общая сумма покупки
- 8 Кухня лаборатории прикладной математики постоянно заставлена грязными чашками, а в кофеварке почти никогда не бывает кофе, в связи с чем сотрудники лаборатории решили установить дежурство. Им требуется составить список всех сотрудников и установить график дежурства. Было решено, что каждый день дежурят два математика, причём младшие научные сотрудники и магистры дежурят вдвое чаще остальных и им запрещено прикасаться к кофеварке, а старшие научные сотрудники и профессора освобождены от необходимости мыть чашки. Кроме того, сотрудники из одного подразделения не должны дежурить два дня подряд. Напишите программу, принимающую список сотрудников лаборатории и составляющую график дежурства с соблюдением указаний.
Сотрудник: фамилия, имя, отчество, подразделение, должность и учёная степень
- 9 Блогер Боря устал от негативных комментариев к своим статьям и решил устроить отпуск без интернета. В силу привычки ему необходимо периодически высвобождать эмоции и писать, как прошёл день. Помогите Боре, написав программу, в которой можно добавлять, удалять и редактировать статьи.
Статья: дата, заголовок и текст с форматированием. При наличии текста, заключённого между символами "{ и }", этот текст отображается в верхнем регистре, а символы "{ и }" игнорируются. Если пары нет или символы идут в другом порядке, текст отображается как есть
- 10 Маленькое европейское государство грезит мечтой о честном, ответственном и справедливом правителе. Мечту решил осуществить столичный институт биоинформатики, организовав приём анализов крови у добровольцев. Ожидается, что белки в крови подходящего кандидата кодируются генами чести, ответственности и справедливости. Для восстановления первичной структуры белка требуется объединить его (частично пересекающиеся) фрагменты. Требуется написать программу, которая хранит белковые последовательности (в виде списков аминокислот) и умеет их объединять, если конец одной последовательности совпадёт с началом другой.
Протеиногенная аминокислота: способ показывать (и принимать) своё полное название и однобуквенное обозначение
- 11 Программист-самоучка случайно удалил диспетчер задач на своём компьютере. Пока он пытается восстановить систему, ему нужен упрощённый диспетчер задач, хранящий задачи в списке, и способный ранжироваться по всем своим полям.
Задача: уникальный идентификатор процесса, путь к исполняемому файлу, приоритет и процент времени, потраченного на выполнение задачи
- 12 Скандинавский производитель сборной мебели собирается провести большую рекламную кампанию. Он хочет выпустить приложение, с помощью которого любой желающий сможет обставить их продукцией виртуальную комнату. Напишите программу, представляющую комнату как список предметов мебели и позволяющую свободно добавлять, удалять и перемещать предметы, проверяя, что они не пересекаются друг с другом и стенами комнаты.
Предмет мебели: габариты и координаты (в трёхмерном пространстве), способ проверить, есть ли пересечение с другим предметом

- 13 Блогер Боря подозревает, что часть его подписчиков составляют боты, переписывающие чужие посты. Для проверки подозрений ему нужна программа, которая будет хранить посты и сравнивать их друг с другом.
Пост (сообщение): дата публикации, псевдоним автора и текст сообщения, методы сравнения постов по тексту с использованием расстояния Левенштейна и Хэмминга
- 14 Жители маленького европейского государства верят в пророчество: в ночь, когда в одном и том же месте на небе трижды произойдёт некоторое событие, родится честный, ответственный и справедливый правитель. Не оставляя надежду, придворный звездочёт каждую ночь проводит в обсерватории, глядя на небо и отмечая небесные события. Помогите звездочёту, разработав программу, позволяющую записывать эти события и проверять соблюдение условия пророчества.
Небесное событие: время, тип и координаты события на небесной тверди, метод перевести свои (относительные) координаты в абсолютные, принимая в расчёт движение небесной сферы (один оборот за сутки)
- 15 Любительская студия собирается снять трёхмерный мультфильм с глубоким философским подтекстом. Для создания качественной анимации главного персонажа студия приобрела костюм с маркерами, которые улавливаются специальной камерой, определяющей координаты маркеров в пространстве. Движения актёра в таком костюме преобразуются в движение отдельных точек, которое уже можно использовать для анимации. У студии не осталось денег на профессиональное программное обеспечение, поэтому им требуется написать свою программу, хранящую и записывающую движения маркеров.
Положение маркера: время, идентификатор, состояние (виден/не виден) координаты в пространстве (если виден)
- 16 Магистров с факультета математики застукали за распитием кофе в лаборатории. В связи с этим дежурного сотрудника обязали вести электронный журнал учёта кофе. В помощь лаборатории, напишите программу для работы с таким журналом, проверяющую правильность заполнения журнала и соответствие рассчитанного уровня кофе действительному.
Запись в журнале: время доступа к кофеварке, информация о сотруднике (Ф.И.О., должность и учёная степень) и оказанное влияние на объём кофе (больше нуля, если прибавилось и меньше, если убавилось)
- 17 Блогер Боря решил набрать подписчиков, проведя розыгрыш своего телефона. Все, кто сделают репост его сообщения, будут размещены в квадратной таблице, из которой Боря будет вычёркивать поочерёдно строки и столбцы, пока в ней не останется только один подписчик. Этому подписчику Боря пришлёт свой старый телефон, а оставшимся в таблице подписчицам – номер своего телефона. Ему нужна программа, позволяющая создать таблицу подписчиков и удалять из неё выбранные строки и столбцы.
Информация о подписчике: псевдоним, пол, адрес и телефон подписчика
- 18 Некоторых бухгалтеров отталкивает сложность современных электронных таблиц. Разработайте для них программу с минимальным функционалом: хранение числовых и текстовых данных в таблице с изменяемым размером.
Ячейка электронной таблицы: числовое или текстовое значение, может быть пустой
- 19 До квадратного королевства, в котором каждый день была одна и та же погода, добрался первый циклон. Опасаясь возможной паники среди населения, король издал указ построить метеостанции для измерения погодных условий. В казне хватило денег, чтобы построить всё королевство метеостанциями с шагом в одну королевскую милю. Напишите программу, рассчитывающую погоду в произвольной точке, интерполируя данные с ближайших метеостанций.
Показания метеостанции: температура, давление, а также направление и скорость ветра
- 20 Аспиранты с факультета математики собираются отказаться от скаляров с векторами и посвятить свою жизнь матрицам. Для этого им требуется матричный калькулятор, способный складывать, вычитать, умножать и хранить в памяти матрицы. Память калькулятора должна представлять собой матрицу без ограничения размеров.

Матрица: доступ к произвольному элементу, арифметические операции (сложение, вычитание, умножение на матрицу и на число). В рамках первой лабораторной работы допускается решение со статической матрицей 4x4

- 21 Блогер Боря решил поднять культурный уровень своих подписчиков и вести рубрику литературных обзоров. Боря не доверяет интернет-энциклопедиям и поисковым системам, поэтому ему нужен другой подход. Разработайте программу для хранения литературных произведений и быстрого поиска произведения по названию.

Литературное произведение: автор, название, год написания, жанр и краткое описание

- 22 Морское бюро Палау получило грант на создание своего реестра судов. Для этого им требуется программа, хранящая информацию о каждом судне. Реестр должен быть оптимизирован для поиска судов по названию.

Судно: название судна, имя и фамилия владельца, тоннаж, дальность хода и штат приписки

- 23 Сеть ресторанов быстрого питания решила выяснить, какие блюда посетители хотят увидеть в меню. Для проведения опроса им нужна программа для хранения заполненных анкет. Если посетитель уже участвовал в опросе и изменил своё решение, следует обновить данные в его анкете. По окончании опроса, участники, оставившие свои контактные данные, будут оповещены о блюде-победителе.

Анкета: желаемое блюдо и данные о посетителе: фамилия, имя, отчество, номер телефона (при наличии) и адрес электронной почты

- 24 Профессора кафедры прикладной математики любят заходить в студенческую столовую после долгого дня ведения лекций и написания научных статей. При выборе обеда каждый профессор уделяет особое внимание калорийности, поскольку он хочет восполнить дневные затраты на умственную деятельность. Напишите программу, позволяющие хранить блюда, рассчитывать их энергетическую ценность и производить поиск ближайшего блюда по заданной калорийности.

Блюдо: название, вес, содержание на 100 грамм продукта жиров, белков, углеводов, органических кислот и пищевых волокон, метод расчёта приблизительной калорийности на основе этих данных

Параметры оценки лабораторной работы №1

10%	Компилируемость программы
20%	Наличие тестов В функции main вызываются все описанные в классе методы, включая конструкторы. Каждое создание и изменение объекта сопровождается его выводом на экран. Для методов, производящих проверку принимаемых данных, приводятся примеры как с допустимыми, так и с недопустимыми аргументами
20%	Структура классов В классе имеются конструкторы по умолчанию, инициализации и копирования. Доступ к скрытым полям класса осуществляется только через селекторы и/или модификаторы, доступ к открытым полям класса или доступ только на чтение или запись логично обоснованы. Приняты меры по защите полей объекта от недопустимых (по смыслу задачи) значений
20%	Спецификация варианта В классе описаны поля и методы, соответствующие заданию. Есть метод вывода объекта
20%	Оформление программы Код программы придерживается заданного стиля, имена функций и переменных соответствуют их роли в программе
10%	Общая красота решения Код эффективен и понятен
-60%	Программа не компилируется
-40%	Поля класса могут принять недопустимые значения
-20%	Код чрезмерно раздут или переусложнён

100% соответствуют 2 баллам. *Отрицательные значения суммарной оценки принимаются равными 0.*

Варианты контейнеров в лабораторной работе №2

- A Варианты 1–4: Стек
- B Варианты 5–8: Очередь
- C Варианты 9–12: Двусвязный список
- D Варианты 13–16: Динамический массив
- E Варианты 17–20: Двухмерный динамический массив
- F Варианты 21–24: Красно-чёрное или AVL-дерево

В следующих версиях

- Конкретизация вариантов второй лабораторной работы
- Параметры оценивания второй лабораторной работы
- Приложение 1

и немного другое