

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Варианты индивидуальных заданий к лабораторным работам
для студентов факультета автоматики и вычислительной техники
направления 230100 "Информатика и вычислительная техника"
дневного отделения

Разработал канд. техн. наук, доц. *Р. Г. Шахматов*

НОВОСИБИРСК
2013

Абстрактные объекты (АО), представляемые классами

№	АО	Свойства АО (ДЭ класса)	Методы поведения АО (ФЭ класса)
1	Строка символов	<ul style="list-style-type: none"> • Длина строки. • Содержимое строки. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Удаление из объекта заданной подстроки и возврат объекта-результата. 2) Вставка в объект заданной подстроки, начиная с заданной позиции, и возврат объекта-результата. 3) Удаление из объекта подстроки заданной длины, начиная с заданной позиции, и возврат объекта-результата. 4) “Склеивание” двух объектов и возврат объекта-результата. 5) Сравнение двух объектов (по старшинству символов строк) согласно знака операции сравнения, задаваемого в виде параметра функции.
2	Полином	<ul style="list-style-type: none"> • Порядок полинома. • Коэффициенты полинома. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сложение двух объектов и возврат объекта-результата. 2) Вычитание объекта из объекта и возврат объекта-результата. 3) Умножение объекта на объект и возврат объекта-результата. 4) Деление объекта на объект и возврат объекта-частного и объекта-остатка. 5) Сравнение двух объектов (при значении переменной полинома, равном 1) согласно знака операции сравнения, задаваемого в виде параметра функции.

3	Квадратная матрица	<ul style="list-style-type: none"> • Размер. • Элементы матрицы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сложение двух объектов и возврат объекта-результата. 2) Вычитание объекта из объекта и возврат объекта-результата. 3) Умножение объекта на объект и возврат объекта-результата. 4) Вычисление обратной матрицы и возврат объекта-результата. 5) Сравнение двух объектов (по определителю матрицы) согласно знака операции сравнения, задаваемого в виде параметра функции. 6) Вычисление определителя матрицы.
4	Рациональное число Это частное P/Q , где P и Q – целые числа и $Q \neq 0$. P – числитель, Q – знаменатель. <u>Примеры:</u> $2/3$, $-6/7$, $8/2$, $10/1$, $0/5$, $5/0$ (неверно)	<ul style="list-style-type: none"> • Числитель. • Знаменатель. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сложение двух объектов и возврат объекта-результата. 2) Вычитание объекта из объекта и возврат объекта-результата. 3) Умножение объекта на объект и возврат объекта-результата. 4) Деление объекта на объект и возврат объекта-результата. 5) Сравнение двух объектов согласно знака операции сравнения, задаваемого в виде параметра функции. 6) Сокращение (приведение к форме, где числитель и знаменатель не имеют общего делителя) и возврат объекта-результата.
5	Целое число со знаком, не ограниченное по модулю Это строка символов произвольной длины, где первый символ – знак “минус” или цифра, а все остальные символы – цифры.	<ul style="list-style-type: none"> • Длина строки. • Значение строки. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сложение двух объектов и возврат объекта-результата. 2) Вычитание объекта из объекта и возврат объекта-результата. 3) Умножение объекта на объект и возврат объекта-результата. 4) Деление объекта на объект и возврат объекта-результата. 5) Сравнение двух объектов согласно знака операции сравнения, задаваемого в виде параметра функции.

6	Магазин продуктов питания	<ul style="list-style-type: none"> • Название • Номер лицензии • Адрес и телефон • Реквизиты банка • Сумма на счете • Число продавцов • Продавцы • Число партий товаров • Партии товаров • Число продаж • Продажи <p><u>Продавец как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ФИО • Номер кассы <p><u>Партия товара как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Номер партии • Поставщик • Название продукта • Дата выпуска • Срок хранения • Место хранения • Единица измерения • Количество • Цена <p><u>Продажа как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Дата продажи • ФИО продавца • Номер партии • Количество проданного товара • 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Добавление продавца. 2) Удаление продавца. 3) Печать продавцов. 4) Добавление партии. 5) Изменение партии. 6) Поиск партии. 7) Определение и удаление просроченных партий (“списание остатков товаров”). 8) Печать партий. 9) Добавление продажи. 10) Печать продаж. 11) Вычисление выручки. 12) Зачисление выручки на счет (“после инкассации”). 13) Печать выручки. 14) Слияние двух магазинов (создание нового объекта класса как суммы двух объектов) 15) Выделение дочернего магазина (создание нового объекта как разности двух объектов класса).
---	--	---	---

7	Библиотека	<ul style="list-style-type: none"> • Название • Адрес и телефон • Число книг • Книги • Число читателей • Читатели • Число выдач • Выдачи • Размер пени за просроченный возврат <p><u>Книга как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Номер книги • Автор • Название • Год издания • Стоимость • Общее число экземпляров • Число выданных экземпляров <p><u>Читатель как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Номер билета • ФИО • Адрес • Телефон <p><u>Выдача как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Номер билета • Номер книги • Номер экземпляра • Дата выдачи • Дата возврата 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Добавление книги. 2) Поиск книги. 3) Удаление книги. 4) Добавление читателя. 5) Удаление читателя. 6) Добавление выдачи. 7) Изменение выдачи. 8) Удаление выдачи. 9) Определение и печать должников (включая начисление пени). 10) Обработка потери книги (включая начисление штрафа). 11) Печать книг. 12) Печать читателей. 13) Печать выдач.
---	-------------------	--	--

8	Агентство недвижимости (сектор жилья)	<ul style="list-style-type: none"> • Название агентства • Номер лицензии • Реквизиты банка • Сумма на счете • Число жилых объектов • Жилые объекты • Число сделок • Сделки • Норма прибыли <p><u>Жилой объект как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Дата записи в каталог • Номер объекта • ФИО владельца • Тип объекта (квартира, дом, коттедж) • Число комнат • Адрес • Кирпич/панель • Этаж/этажей • Площадь • Балкон/лоджия • Изолир./смеж. • пг/уп/тип/хрущ. <p><u>Сделка как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Дата сделки • Номер объекта • ФИО покупателя • Цена • Налог • Страховка 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Добавление жилого объекта. 2) Изменение жилого объекта. 3) Поиск жилого объекта. 4) Удаление жилого объекта. 5) Печать жилых объектов 6) Добавление сделки. 7) Печать сделок. 8) Вычисление прибыли. 9) Зачисление прибыли на счет. 10) Печать прибыли. 11) Слияние двух агентств (создание нового объекта класса как суммы двух объектов класса) 12) Выделение дочернего агентства (создание нового объекта как разности двух объектов класса)
---	--	---	---

9	Компания мобильной связи	<ul style="list-style-type: none"> • Название • Номер лицензии • Адрес и телефон • Реквизиты банка • Сумма на счете • Число номеров на коммутаторе • Пул свободных номеров • Число абонентов • Абоненты • Число сеансов • Сеансы • Тариф за исходящий звонок • Тариф за входящий звонок <p><u>Абонент как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Номер телефона • ФИО • Номер лицевого счета • Сумма на счете • Блокировка номера телефона <p><u>Сеанс как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Номер телефона вызвавшего абонента • Номер телефона вызванного абонента • Дата • Время начала • Время конца 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Добавление абонента. 2) Удаление абонента. 3) Печать абонентов. 4) Добавление сеанса. <u>Параметры:</u> <ul style="list-style-type: none"> • номер вызывающего аб-нта; • номер вызываемого аб-нта. 5) Закрытие сеанса по требованию абонента (в т.ч. запись времени конца сеанса, перечисление сумм со счетов абонентов на счет компании и блокировка их телефонов при отрицательной сумме на счете). <u>Параметры:</u> <ul style="list-style-type: none"> • номер одного из двух аб-тов; 6) Закрытие конкретного сеанса по инициативе компании (“по техническим причинам”). <u>Параметры:</u> <ul style="list-style-type: none"> • нет. 7) Печать сеансов. 8) Добавление суммы на счет абонента (в т.ч. деблокировка его телефона). 9) Выделение дочерней компании (создание нового объекта как разности двух объектов класса).
---	---	--	--

10	Банк	<ul style="list-style-type: none"> • Название • Тип собств-ти (ОАО, ЗАО, ГУП) • Номер лицензии • Срок действия лицензии • Адрес и телефон • Корр. счет • БИК • ИНН • Число клиентов • Клиенты • Число счетов • Счета <p><u>Клиент как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Тип клиента (физ./юр. лицо) • Название/ФИО клиента • Адрес и телефон • ИНН <p><u>Счет как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Название/ФИО клиента • Номер счета • Дата открытия • Тип вклада (до востребования, срочный и др.) • Процентная ставка • Сумма вклада • Блокировка счета 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Добавление клиента. 2) Удаление клиента. 3) Печать клиентов. 4) Добавление счета. 5) Удаление счета. 6) Печать счетов. 7) Зачисление суммы на счет. 8) Снятие суммы со счета. 9) Перечисление суммы со счета на счет внутри банка. 10) Перечисление суммы со счета банка на счет в другом банке. 11) Определение и блокировка счетов с отрицательными суммами. 12) Слияние двух банков (создание нового объекта класса как суммы двух объектов класса). 13) Выделение дочернего банка (создание нового объекта как разности двух объектов класса).
----	-------------	--	---

11	<p>Авиадиспетчер и самолеты в зоне аэропорта</p> <p>Диспетчер управляет воздушным движением путем выдачи команд на борт каждого воздушного судна (ВС) – “взлет”, “посадка”, “сменить эшелон (диапазон разрешенных высот)”, “уйти на запасной аэродром”.</p> <p>Диспетчер видит каждое ВС на определенной дальности и под определенным углом зрения (азимут).</p> <p>Одни ВС удаляются от взлетно-посадочной полосы (ВПП), а другие – приближаются.</p> <p>Каждое ВС имеет атрибуты: № борта, эшелон, дальность, скорость и т.д.</p> <p>На земле находится очередь ВС на взлет.</p> <p>Диспетчер не должен допустить опасного сближения ВС в воздухе, своевременно распределяя ВС по разным эшелонам.</p> <p>Максимальная высота ВС в зоне аэропорта задается диаграммой “высота – дальность”.</p> <p>Есть много других важных аспектов для учета в этой системе (см. книги по гражданской авиации).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Число ВС в воздухе • ВС в воздухе (массив структур) • Число ВС на земле • ВС на земле (очередь структур) • ВПП (структура) • Параметры полетов (структура) • Метеоусловия (структура) • Дата и время (реальные) • Журнал учета взлетов/посадок (массив структур) • Журнал учета задержки взлетов • Журнал учета авиакатастроф <p><u>ВС как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Номер борта • Модель ВС (Ту-154, Ил-86 и др.) • Эшелон • Дальность • Азимут • Скорость • Состояние (исправен, авария) • Остаток топлива • Темп расхода топлива (тонн/с) • Время взлета <p><u>ВПП как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Состояние (занята/свободна) • Время обслуживания взлета (зависит от конструкции ВС) • Время обслуживания посадки (зависит от конструкции ВС) <p><u>Метеоусловия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Туман • Осадки • Скорость ветра • Направление ветра <p><u>Запись журнала:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Дата и время • Номер борта • Тип события 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Добавление ВС. 2) Удаление ВС. 3) Вывод на дисплей расположения ВС в воздушном пространстве (ВПП как светящийся прямоугольник в центре экрана и ВС как светящиеся точки вокруг ВПП, возможно, с краткими пояснительными надписями; положение каждой точки определяется текущим реальным временем, скоростью и направлением полета ВС). 4) Вывод на дисплей очереди ВС на взлет (таблица). 5) Выдача команды “посадка” на борт ВС (ВПП примет состояние “занято” на определенный период; отметка ВС удаляется с экрана дисплея; и т.п.). 6) Выдача команды “взлет” на борт ВС (ВПП примет состояние “занято” на определенный период; отметка ВС добавляется на экран дисплея; и т.п.). 7) Выдача команды “сменить эшелон” на борт ВС (изменяются данные ВС). 8) Выдача команды “уйти на запасной аэродром” на борт ВС. 9) Выбор очередного ВС на допуск к ВПП по критериям безопасности полетов и минимальной задержки взлета. 10) Выявление и печать фактов опасного сближения ВС (ВС в одном эшелоне на расстоянии, близком к критическому, по отношению друг к другу). 11) Выявление и печать фактов состоявшихся столкновений ВС (если ВС в какой-то момент были в одном эшелоне на расстоянии, меньшем, чем критическое, друг от друга), удаление отметок погибших ВС с дисплея, учет в журнале авиакатастроф. 12) Дополнительные функции диспетчера – придумать самим, максимально приблизив модель управления воздушным движением (УВД) к реальным условиям.
----	--	---	--

12	Лифт пассажирский	<ul style="list-style-type: none"> • Число этажей • Площадки (массив) • Кабина (структура) • Журнал учета перевозок (массив структур) <p><u>Площадка как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Состояние сигнальной лампы • Число пассажиров • Пассажиры (очередь структур) <p><u>Пассажир как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Время прихода к лифту • Начальный этаж • Конечный этаж • Время выхода из лифта <p><u>Кабина как структура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Состояние (занят/свободен) • Местоположение (номер этажа или “не определено”) • Состояние кнопок (массив) • Емкость кабины • Число пассажиров • Пассажиры (очередь структур) • Длительность входа-выхода одного пассажира • Длительность движения между двумя смежными этажами <p><u>Запись журнала:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Время • Тип события 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Создание пассажира. 2) Удаление пассажира (“он раздумал ехать”). 3) Вызов лифта на этаж 4) Высадка пассажиров (возможно, не всех). 5) Посадка пассажиров (возможно, не всех). 6) Нажатие кнопки кабины для первого пассажира в кабине. 7) Другие функции – придумать самостоятельно.
----	--------------------------	---	---

13	Игра в шахматы	<ul style="list-style-type: none"> • Позиция игры (упорядоченное множество фигур на доске – массив 8 x 8). • Номер хода. • Протокол игры (перечень сделанных ходов). • Счетчик времени (таймер) белого игрока. • Счетчик времени (таймер) черного игрока. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сброс игры в начальное состояние. 2) Запуск таймера белого игрока. 3) Выбор хода белого игрока с предварительной оценкой текущей позиции; здесь можно использовать стратегии поиска из области искусственного интеллекта. 4) Выполнение заданного хода белого игрока (например: “Ферзь e2 – e4”), т. е. преобразование позиции и выдача сообщения “шах!” или “мат!” при необходимости. 5) Останов таймера белого игрока и выдача сообщения “Время истекло!” при необходимости. 6) Методы (2) – (5) для черного игрока.
14	Игра в шашки	<ul style="list-style-type: none"> • Позиция игры (упорядоченное множество шашек на доске – массив 8 x 8). • Номер хода. • Протокол игры (перечень сделанных ходов). • Счетчик времени (таймер) белого игрока. • Счетчик времени (таймер) черного игрока. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сброс игры в начальное состояние. 2) Запуск таймера белого игрока. 3) Выбор хода белого игрока с предварительной оценкой текущей позиции; здесь можно использовать стратегии поиска из области искусственного интеллекта. 4) Выполнение заданного хода белого игрока (“e2 – f3”), т. е. преобразование позиции и выдача сообщения об окончании игры, если надо. 5) Останов таймера белого игрока и выдача сообщения “Время истекло!” если надо. 6) Методы (2) – (5) для черного игрока.

15	Игра в домино	<ul style="list-style-type: none"> • Позиция игры (линейный список фишек). • Количество игроков. • Наборы фишек игроков. • Набор свободных фишек (“базар”). 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Установка начальной позиции игры (пустой список). 2) Случайное формирование наборов фишек игроков и “базара”. 3) Выбор хода игрока (номер игрока как параметр) путем оценки текущей позиции (здесь можно использовать стратегии поиска из области искусственного интеллекта), либо путем похода на “базар”. 4) Выполнение выбранного хода, т. е. Преобразование позиции игры и выдача сообщения об окончании игры, если надо.
----	----------------------	---	---