

Информатика и информационно- коммуникационные технологии

СКИФ



Кафедра «Математика и информатика»

Лекционный курс

Автор

Галабурдин А.В.

Ростов-на-Дону,
2018

Аннотация

Лекционный курс предназначен для студентов 1-го курса 2-го семестра очной формы обучения направления 38.03.01 «Экономика»

Автор

Галабурдин Александр Васильевич –
к.ф.-м.н., доцент

ОГЛАВЛЕНИЕ

Виды информационных технологий.....	4
Основные понятия баз данных	6
Системы компьютерной математики	10
СКМ Maxima	11
Главное меню Maxima	11
Алгоритмизация и программирование	15
Программирование на Basic VBA	19
Компьютерные сети	21
Аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей	22
Принципы построения сети Интернет	23
Протоколы передачи данных	23
Адресация в Интернете.....	24
Сервисы Интернета	24
Средства использования сетевых сервисов.....	27
Основы защиты информации.....	27
Компьютерные вирусы и средства антивирусной защиты.....	28
Защита от несанкционированного вмешательства	30
Список информационных ресурсов.....	32

Виды информационных технологий

Информационная технология - процесс, использующий совокупность средств и методов сбора обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

Новая информационная технология - информационная технология, использующая компьютеры и телекоммуникационные средства.

Существует несколько видов информационных технологий.

Информационная технология обработки данных предназначена для решения хорошо структурированных задач, по которым имеются необходимые исходные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Этот вид технологий применяется на уровне операционной исполнительской деятельности персонала невысокой квалификации в целях автоматизации некоторых рутинных постоянно повторяющихся операций управленческого труда. Использование этого вида технологий повышает производительность труда персонала, освобождая его от рутинных операций.

Информационная технология управления предназначена для удовлетворения информационных потребностей всех сотрудников предприятия, имеющих дело с принятием решений, что может быть полезным на любом уровне управления. Данная технология ориентирована на работу в среде информационной системы управления и используется при худшей структурированности решаемых задач, чем технология рассмотренная выше.

Информационная технология автоматизации офиса изначально была ориентирована на автоматизацию рутинной секретарской работы, но затем была успешно использована специалистами и управленцами. Она призвана существенно дополнить традиционную систему коммуникации персонала (совещания, телефонные звонки, приказы). Автоматизированный офис позволяет поддерживать внутреннюю связь персонала, представляет им новые средства коммуникации с внешним окружением. К программным продуктам, обеспечивающим данную технологию относятся текстовые процессоры, табличные процессоры, базы данных, системы управления базами данных, электронная почта, компьютерные конференции и т.д.

Компьютерная техника и компьютерные технологии широко используются для выполнения офисных работ. Основными видами офисных работ с применением компьютеров являются следующие:

автоматизация ввода документов в компьютер (называемая иногда преобразованием документов в электронную форму) с помощью сканеров различных типов и средств телекоммуникаций;

автоматическое распознавание текста (работа, тесно связанная с предыдущей); распознавание текста необходимо потому, что текст, введенный сканером в компьютер, представляет собой лишь набор разноцветных точек, а вовсе не осмысленный текстовый документ;

создание и обработка текстовых, графических и текстово-графических документов, к которым относятся письма, отчеты, объявления, приглашения, расписания, прейскуранты, бланки, рекламы;

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

финансовые и коммерческие расчеты и связанные с этим таблицы, сводки, деловые и бухгалтерские операции (приходные и расходные накладные, составление баланса, учет фондов, платежные требования и поручения, расчет зарплаты, кассовые операции) и т.п.;

управление работой персонала – составление расписаний и графиков работы сотрудников, учет кадров, подготовка приказов, совещаний, деловых встреч;

автоматический перевод деловых документов с одного языка на другой;

регистрация телефонных звонков, почтовых поступлений и отправок;

использование электронной почты для рассылки и получения текстовой и графической информации, поиск существующих и подготовка новых материалов в сети Internet, в частности подготовка и модификация Web-страниц;

ведение различных баз данных;

организация электронного документооборота между отдельными сотрудниками, отделами, фирмами, в том числе зарубежными;

организация и поддержка электронных архивов;

подготовка презентаций на различные темы.

Информационная технология поддержки принятия решений - качественно новый метод организации взаимодействия человека и компьютера. Основная цель этой технологии – выработка решений. Она достигается в результате итерационного процесса, в котором участвует система поддержки принятия решений в роли вычислительного звена и объекта управления и человек как управляющее звено, задающее входные данные и оценивающее полученный результат вычислений на компьютере. Завершение итерационного процесса происходит по воле человека.

Информационная технология экспертных систем основана на использовании искусственного интеллекта. Под искусственным интеллектом понимают способности компьютерных систем к действиям, которые назывались бы интеллектуальными, если бы исходили от человека. Чаще всего имеются в виду способности, связанные с человеческим мышлением. Работы в области искусственного интеллекта включают в себя также создание роботов, моделирование деятельности нервной системы человека, способности к обучению.

Экспертные системы составляют одно из наиболее перспективных направлений в области искусственного интеллекта. Цель этого направления – разработка методов и программ, позволяющих получать результаты, не уступающие по качеству и эффективности результатам, которые смог бы получить эксперт-человек при решении особенно трудных для экспертизы, так называемых неформализованных задач.

Неформализованными считаются задачи, обладающие хотя бы одной из следующих характеристик:

невозможно задание в числовой форме;

нет четко определенной целевой функции;

задача алгоритмически неразрешима или решение невозможно

из-за ограниченности ресурсов компьютера.

Типичные свойства неформализованных задач – ошибочные, неоднозначные, неполные, противоречивые исходные данные и знания о проблемной

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

области; большое число параметров, т.е. большая размерность пространства параметров, в котором отыскивается точка оптимума; динамическое изменение данных и знаний в ходе решения задачи.

Экспертные системы применимы для интерпретации, предсказания, диагностики, планирования, конструирования, контроля, отладки, инструктажа, управления в таких областях, как финансы, медицина, космос, связь, образование, энергетика, некоторые виды промышленности. Решение задач, всегда имеющих практически важное значение, в экспертных системах обычно находится эвристически с использованием символьных вычислений. Как метод получения решения, так и само решение должны быть понятны пользователю и могут быть объяснены экспертной системой.

Существуют изолированные экспертные системы, не взаимодействующие с другими программными средствами (базами данных, пакетами прикладных программ, электронными таблицами), и интегрированные, в которых такие взаимодействия имеются.

В централизованных экспертных системах аппаратные средства состоят из единственного компьютера и терминалов, а в распределенных системах используются ресурсы нескольких (иногда многих) компьютеров.

Мобильные экспертные системы могут устанавливаться на компьютерах разных типов, а немобильные – на компьютерах одного типа.

По затратам ресурсов экспертные системы делятся на малые (могут функционировать на персональных компьютерах, используются обычно для обучения или исследования возможностей системы), средние (устанавливаются на рабочих станциях и охватывают все приложения систем) и большие (на рабочих станциях и больших компьютерах, обычно имеют доступ к огромным базам данных).

Особо можно выделить символьные экспертные системы, которые предназначены для исследовательских работ и устанавливаются на компьютерах с символьными вычислениями и языками типа Пролог, Лисп и т.п.

По приложениям выделяют проблемно - ориентированные экспертные системы, ориентированные на некоторые классы задач (управление, планирование, прогнозирование и т.п.), и предметно-ориентированные – для различных предметных областей (банки, биржи, поиск неисправностей в разных технических средствах и др.).

Динамические экспертные системы реального времени – это особый тип систем, имеющих эффективную связь с внешними системами и базами данных и обычно применяемых для управления какими-либо процессами.

Входящая в систему машина вывода выполняет все рассуждения с использованием средств ускорения рассуждений и осуществляет реакции на непредвиденны

Основные понятия баз данных

База данных в широком смысле слова — это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области.

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Под *предметной областью* подразумевается часть реального мира, подлежащего изучению и использованию для решения различных практических задач.

БД представляют собой разновидность информационной модели, для которой определены такие понятия, как информационный объект, реквизит, отношения и связи.

Информационным объектом называется описание реального объекта, процесса или явления в виде совокупности его характеристик, называемых *реквизитами*. Информационный объект однозначно идентифицируется именем и заданием *ключевого реквизита (ключа)*. Остальные реквизиты в информационных объектах являются *описательными*.

Пример 8.1. Информационный объект СТУДЕНТ имеет реквизиты: номер (номер зачетной книжки — ключевой реквизит), фамилия, имя, отчество, дата рождения, код места обучения.

Информационный объект ЛИЧНОЕ ДЕЛО имеет реквизиты: номер студента, домашний адрес, номер аттестата о среднем образовании, семейное положение.

Информационный объект МЕСТО ОБУЧЕНИЯ включает реквизиты: код (ключевой реквизит), наименование вуза, факультет, группа.

Информационный объект ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: код (ключевой реквизит), кафедра, фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность.

Отношения, существующие между реальными объектами, определяются в информационных моделях как связи.

Существует три вида связей: один к одному (1 : 1), один ко многим (1 : со) и многие ко многим (оо : со).

Связь *один к одному* определяет соответствие одному информационному объекту X не более одного информационного объекта Y и наоборот.

Пример 8.2. Информационные объекты СТУДЕНТ и ЛИЧНОЕ ДЕЛО будут связаны отношением *один к одному*. Каждый студент имеет определенные уникальные данные в личном деле.

Связь *один ко многим* предполагает, что одному экземпляру информационного объекта X может соответствовать любое количество информационных объектов Y_1, Y_2, \dots, Y_n , но каждый объект $Y_i, i = 1, 2, \dots, n$, связан не более чем с одним объектом X .

Пример 8.3. Между информационными объектами МЕСТО ОБУЧЕНИЯ и СТУДЕНТ следует установить связь *один ко многим*. Одно и то же место обучения может многократно повторяться для различных студентов.

Связь *многие ко многим* предполагает соответствие каждому информационному объекту X $p_j = 1, 2, \dots, m$, любого количества экземпляров объекта $Y_t, t = 1, 2, \dots, n$, и наоборот.

Пример 8.4. Информационные объекты СТУДЕНТ и ПРЕПОДАВАТЕЛЬ имеют связь *многие ко многим*. Каждый студент обучается у множества преподавателей, а каждый преподаватель учит множество студентов.

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Теперь определим *базу данных* как информационную модель, состоящую из совокупности связанных информационных объектов в исследуемой предметной области.

Модель данных — это совокупность структур данных и операций их обработки.

Различают иерархическую, сетевую и реляционную модели данных.

В *иерархической модели* данные представлены в виде древовидной (иерархической) структуры. Непосредственный доступ возможен лишь к объекту самого

высокого уровня. К другим объектам доступ осуществляется по связям от объекта на вершине модели.

В *сетевых моделях* непосредственный доступ обеспечивается к любому объекту независимо от уровня его расположения в модели, а также по связям к другим объектам.

Наибольшее распространение получила третья модель данных — *реляционная модель*.

Реляционная модель данных ориентирована на организацию данных в виде двумерной таблицы (отношения), обладающей следующими свойствами:

- каждый элемент таблицы — один элемент данных;
- все столбцы в таблице однородные, т. е. все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, текстовый и т. д.) и длину;
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- одинаковые строки в таблице отсутствуют;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

Таблицу называют *отношением*, строки — *записями*, столбцы — *полями*, а строку заголовков — *схемой отношения*. Для однозначного определения записей служит *первичный ключ*, который может быть простым или составным.

Простой ключ (ключевое поле) — это поле, каждое значение которого однозначно определяет запись.

Составной ключ содержит несколько полей со значениями, однозначно определяющими запись.

Важным условием эффективной работы БД является обеспечение целостности ее данных.

Целостность данных рассматривается на уровне таблицы и на уровне межтабличных связей. В первом случае не допускается нарушение уникальности первичного ключа при добавлении данных. Требование целостности данных на уровне межтабличных связей состоит в том, что для каждого значения внешнего ключа главной родительской таблицы должны найтись строки в дочерней таблице с таким же значением ключа.

Целостность данных обеспечивается корректным выполнением транзакции.

Транзакцией называется совокупность операций с БД, которые должны быть выполнены так, чтобы БД оказалась в непротиворечивом состоянии, т. е. не должна быть нарушена целостность данных.

Функционирование базы данных как коллективного информационного ресурса многих пользователей обеспечивает специальная большая программа —

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

система управления базой данных (СУБД), предназначенная для создания коллективной базы данных и ее актуализации, загрузки данных, организации эффективного доступа пользователей к данным и управления доступом, сохранения независимости и целостности данных, рационального использования вычислительных ресурсов и других целей.

Выполняемая СУБД функция обеспечения независимости данных заключается в сохранении логической и физической независимости. При этом под *логической независимостью* понимается возможность изменять логическое представление данных, не меняя их физическое представление в среде хранения. Благодаря этому пользователи могут иметь различные логические взгляды на одну и

ту же физическую базу данных. Аналогично, под *физической независимостью* данных понимается возможность изменять их физическое представление (хранение), не меняя логическое представление. Независимость данных означает также, что при различных модификациях, расширениях и реорганизациях базы данных не требуется вносить изменения в уже существующие прикладные программы, предназначенные для обработки данных.

Функция СУБД по обеспечению целостности данных также состоит в поддержании логической и физической целостности. *Логическая целостность*, под которой понимается непротиворечивость данных, должна поддерживаться при каждом пополнении или изменении данных и обеспечивается блокировкой ввода неверных данных, проверкой правильности обработки данных, сохранением данных при внешних прерываниях и согласовании данных в базе при всех изменениях. Так, при исключении в базе данных какого-либо предприятия в связи с его ликвидацией должна быть исключена и вся производимая им продукция, а также пересмотрен список потребителей этой продукции; при исключении какого-либо

поставщика должны быть исключены и все его будущие поставки и т.п. Поэтому сохранение целостности накладывает жесткие ограничения на допустимые изменения в базе данных, которые называются *ограничениями целостности*. Различают статические ограничения целостности, имеющиеся для всех состояний базы данных, и динамические, определяющие лишь возможные переходы из од-

ного состояния в другое. Обеспечение *физической целостности данных* заключается в *защите данных от разрушения при сбоях (отказах) аппаратуры и подразумевает автоматическое восстановление разрушенных данных путем использования их дубликатов*.

В настоящее время существует много систем управления базами данных различных типов. Из современных систем большое распространение получили реляционные СУБД Approach фирмы Lotus, Paradox фирмы Borland и в особенности Access, включенная в пакет прикладных программ MS Office .

СУБД Access имеет «дружелюбный» (к пользователю) интерфейс, легко изучается и может функционировать на изолированных персональных компьютерах или в локальных вычислительных сетях; позволяет проектировать базовые объекты информационных сетей, имеющие вид двумерных таблиц с различными типами данных, устанавливать связи между объектами,

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

поддерживать целостность данных; удобно осуществлять ввод, сохранение, просмотр, модификацию, сортировку, выборку, фильтрацию и другие манипуляции данными; формировать запросы (о данных) и отчеты (формы представления данных для вывода на печать); выполнять многие другие действия с использованием многооконной технологии, раскрывающихся (ниспадающих) меню и панелей инструментов.

Данные хранятся в виде таблиц, строки которых состоят из наборов полей определенных типов. С каждой таблицей могут быть связаны индексы (ключи), задающие нужные пользователю порядки на множестве строк. Таблицы могут иметь однотипные поля (столбцы), что позволяет устанавливать между ними связи.

Работа в Access начинается с определения реляционных таблиц и их полей, которые будут содержать данные. Далее определяются реляционные связи между таблицами.

Формы – одно из основных средств работы с базами данных (БД) в Access, они используются для ввода новых записей, просмотра и редактирования уже имеющихся данных, задания параметров запросов и вывода ответов на них. Формы представляют собой окна с размещенными в них элементами управления.

Пользователи не имеют прямого доступа к базовым таблицам, а делают это с помощью *запросов*. Запрос предоставляет пользователю выборку из полей одной или из полей разных таблиц.

Для форматированного вывода данных на бумагу создаются *отчеты*.

Все основные объекты Access могут создаваться в режиме конструктора или в режиме мастера.

Системы компьютерной математики

Под системами компьютерной математики (СКМ) понимают программное обеспечение, которое позволяет не только выполнять численные расчеты на компьютере, но и производить аналитические (символьные) преобразования различных математических и графических объектов.

Эти системы имеют дружелюбный интерфейс, реализуют множество стандартных и специальных математических операций, снабжены мощными графическими средствами и обладают собственными языками программирования. Все это предоставляет широкие возможности для эффективной работы специалистов разных профилей, о чем говорит активное применение математических пакетов в научных исследованиях и преподавании.

Главная задача СКМ_ – обработка математических выражений в символьной форме. Символьные операции обычно включают в себя: вычисление символьных либо числовых значений для выражений, преобразование, изменение формы выражений, нахождение производной одной или нескольких переменных, решение линейных и нелинейных уравнений, решение дифференциальных уравнений,

вычисление пределов, вычисление определенных и неопределенных интегралов, работу с множествами, вычисление и работу с матрицами. В

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

дополнение перечисленному, большинство СКМ поддерживают разнообразные численные операции: расчет значений выражений при определенных значениях переменных, построение графиков на плоскости и в пространстве. Большинство СКМ включают в себя высокоуровневый язык программирования, который позволяет реализовать свои собственные алгоритмы.

СКМ Maxima

Области математики, поддерживаемые в Maxima

- Операции с полиномами (манипуляция рациональными и степенными выражениями, вычисление корней и т.п.)
 - Вычисления с элементарными функциями, в том числе с логарифмами, экспоненциальными функциями, тригонометрическими функциями
 - Вычисления со специальными функциями, в т.ч. Эллиптическими функциями и интегралами
 - Вычисление пределов и производных
 - Аналитическое вычисление определённых и неопределённых интегралов
 - Решение интегральных уравнений
 - Решение алгебраических уравнений и их систем
 - Операции со степенными рядами и рядами Фурье
 - Операции с матрицами и списками, большая библиотека функций для решения задач линейной алгебры
 - Операции с тензорами
 - Теория чисел, теория групп, абстрактная алгебра.

Главное меню Maxima

Ниже строки заголовка расположена строка главного меню. В строке меню сгруппированы все те действия, которые выполняются в окне Maxima. При нажатии на любой пункт главного меню появляется список меню первого уровня. Некоторые пункты меню первого уровня содержат подменю второго уровня. Такие пункты помечены справа треугольником. Рассмотрим подробнее пункты главного меню.

В меню **Файл** сгруппированы действия, связанные с открытием, сохранением, загрузкой пакетов, печатью документов, выходом из программы. Справа от названия команд показаны «быстрые клавиши» для вызова данных команд. Команды, выделенные серым цветом, в данный момент недоступны

В меню **Правка** сгруппированы действия, связанные с редактированием текста, копированием и поиском в документе. Название команд в данном меню достаточно простые и обозначают результат действия, которые выполняются при нажатии на соответствующие пункты меню. Например, команда *Перевычислить ввод* (Ctrl+R) применяется после редактирования некоторой ранее введенной строки. После такого редактирования необходимо пересчитать все строки, результат в которых зависит от исправленной строки. Данную команду лучше подавать используя комбинацию клавиш «Ctrl+R». При помощи

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

команд *Уменьшить* (Alt+O) и *Увеличить* (Alt+I) можно изменить размер шрифта в рабочем пространстве окна Maxima.

В меню Cell размещены команды для работы с ячейками ввода.

В меню Уравнения содержатся команды, позволяющие решать уравнения и системы уравнений, находить корни полиномов, решать дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений и выполнять многие другие подобные операции.

В меню Алгебра собраны команды, позволяющие решать различные задачи алгебры: вводить матрицу, находить матрицу обратную данной, вычислять определитель матрицы и строить ее характеристический многочлен, находить собственные значения и собственные векторы матрицы и т.д.

В меню Анализ собраны команды, выполняющие операции математического анализа: вычислять производные, определенные и неопределенные интегралы, пределы, находить минимумы функций, вычислять суммы рядов, делить полиномы, выполнять преобразование Лапласа и обратное преобразование Лапласа, а также выполнять многие другие подобные операции.

В меню Упростить находятся команды позволяющие упрощать выражения, разлагать алгебраические выражения на множители, раскрывать скобки приводить подобные, преобразовывать комплексные числа.

В меню Графики содержатся команды при помощи которых можно строить различные графики как двумерные, так и трехмерные, графиков полярной системе координат, а также графики функций, заданных параметрически.

В меню Численные расчеты собраны команды, позволяющие представлять результаты работы программы в удобном для пользователя виде.

В системе Maxima встроена справочная система на английском языке, которой можно воспользоваться при помощи меню Помощь Она включает в себя документацию по организации работы в системе, а также информацию по встроенным командам системы с большим количеством примеров их использования для решения математических задач.

Ниже строки меню располагается панель инструментов, с помощью которой можно задать команду создания нового документа, открыть ранее созданный документ, напечатать документ, команду настройки конфигурации Maxima, команды редактирования документа, команда прерывания вычислений, команда запуска и остановки анимации.

Ниже панели инструментов располагается рабочая область, куда вводятся команды и комментарии к ним.

После того, как система загрузилась, можно приступить к вычислениям. Для этого следует добавить так называемую ячейку ввода, в которую вводится команда системе выполнить какое-либо действие. Это достигается заданием команды *Insert input cell* в меню Cell. В результате в рабочей области будет сформирована ячейка ввода. Далее с клавиатуры вводим нужную команду и нажимаем Enter

Таким образом, в документе будут сформированы две строки: (%i1) — ячейка ввода и для нее (%o1) — ячейка вывода. Каждая ячейка имеет свою метку . Ячейки, в которых размещаются входные данные (формулы, команды, выражения) называют **ячейками ввода**. Они обозначаются %iChislo, где Chislo —

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

номер ячейки ввода (i — сокращенно от английского слова *input* — ввод). Ячейки, в которых размещаются выходные данные (списки значений, выражения) называют **ячейками вывода**. Они обозначаются %oChislo, где Chislo — номер ячейки вывода (o — сокращенно от английского слова *output* — вывод).

В системе Maxima предусмотрена возможность ввода сразу нескольких команд в одной строке. Для этого одна команда от другой отделяется символом «;». При этом формируется одна строка ввода и столько строк вывода, сколько команд было задано.

Для обозначения конца ввода команды можно вместо точки с запятой использовать знак \$. Это бывает удобно в том случае, если вывод результата

вычисления на экран не нужен; тогда его можно «заглушить». Заглушенный результат при этом все равно будет вычисляться.

Если после ввода длинного выражения замечена ошибка, ее можно исправить и результат пересчитать. Для исправления необходимо дважды щелкнуть по неправильной формуле и затем исправить ее. После этого необходимо подать команду *Правка/Перевычислить ввод*. Это же можно сделать при помощи комби-

нации клавиш Ctrl+R.. При исправлении строки необходимо пересчитать все строки которые зависят от исправленной.

Правила ввода чисел в Maxima точно такие, как и для многих других подобных программ. Целая и дробная часть десятичных дробей разделяются символом точка. Перед отрицательными числами ставится знак минус. Числитель и знаменатель обыкновенных дробей разделяется при помощи символа / (прямой слэш).

Обозначение арифметических операций в Maxima ничем не отличается от классического представления: + , - , * , /. Возведение в степень можно обозначать несколькими способами: ^ , **. Извлечение корня степени n записываем, как степень 1/n. Операция нахождение факториала обозначается восклицательным знаком, например 5!. Для увеличения приоритета операции, как и в математике, используются круглые скобки: ().

В системе Maxima допускается выполнение логических операций, обозначение которых приводится ниже.

- < оператор сравнения меньше
- > оператор сравнения больше
- <= оператор сравнения меньше или равно
- >= оператор сравнения больше или равно
- # оператор сравнения не равно
- = оператор сравнения равно
- and логический оператор и
- or логический оператор или
- not логический оператор не

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

В системе Maxima для обозначения некоторых констант используются специальные зарезервированные слова, применение которых в качестве имен переменных вызывает синтаксическую ошибку.

Название	Обозначение
слева (в отношении пределов)	- minus
справа (в отношении пределов)	- plus
плюс бесконечность	- inf
минус бесконечность	- minf
число π	- %pi
e (экспонента)	- %e
Мнимая единица $\sqrt{-1}$	- %i
Истина	- true
Ложь	- false
Золотое сечение $(1 + \sqrt{5})/2$	- %phi

Для хранения результатов промежуточных расчетов применяются переменные. Заметим, что при вводе названий переменных, функций и констант важен регистр букв, так переменные x и X - две разные переменные.

В системе Maxima имеется множество встроенных функций. Для каждой встроенной функции можно получить описание в документации, содержащейся в справочной системе. Вызвать справку можно с помощью функциональной клавиши F1.

Некоторые встроенные математические функции:

sqrt (x)	- квадратный корень из x
acos (x)	- арккосинус аргумента x
acot (x)	- арккотангенс аргумента x
acsc (x)	- арккосеканс аргумента x
asec (x)	- арксеканс аргумента x
asin (x)	- арксинус аргумента x
atan (x)	- арктангенс аргумента x
csc (x)	- косеканс аргумента x
sec (x)	- секанс аргумента x
sin (x)	- синус аргумента x
tan (x)	- тангенс аргумента x
log (x)	- натуральный логарифм x
exp (x)	- экспонента x

В языке системы Maxima заложены основные исполнимые операторы, в частности

1. Оператор «:=» (оператор задания значения переменной).
2. Оператор «:=» (оператор задания функции пользователя)

Алгоритмизация и программирование

Решение каждой задачи всегда делится на простые действия, составляющие алгоритм.

Алгоритм — это любая последовательность действий, приводящая к решению поставленной задачи.

Алгоритм характеризуется следующими свойствами: дискретностью, массовостью, определенностью, результативностью.

Дискретность — это свойство, означающее что каждый алгоритм состоит из отдельных законченных действий, (т. е. делится на шаги).

Массовость — применимость алгоритма ко всем задачам рассматриваемого типа при любых исходных данных.

Определенность — свойство алгоритма, заключающееся в строгом определении содержания и порядка выполнения отдельных шагов.

Результативность — свойство, состоящее в том, что любой алгоритм должен находить решение за конечное число шагов.

Существует несколько способов описания алгоритмов: словесное описание, блок-схема, алгоритмический язык и программа.

Словесное описание представляет структуру алгоритма на естественном языке.

Блок-схема — описание структуры алгоритма с помощью геометрически фигур с линиями-связями, показывающими порядок выполнения отдельных инструкций.

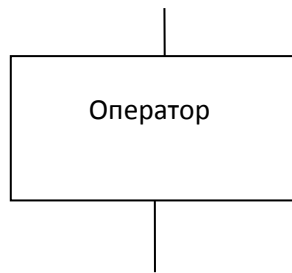
Этот способ имеет ряд преимуществ. Благодаря наглядности он обеспечивает читаемость алгоритма и явно отображает порядок выполнения отдельных команд.

В блок-схеме каждой формальной конструкции соответствует определенная геометрическая фигура или связанная линиями совокупность фигур. К основным геометрическим фигурам, используемым для построения блок-схем, относятся следующие.

Блоки, характеризующие *начало* и *конец* алгоритма:



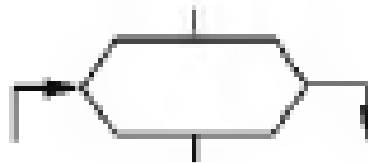
Блок, отображающий *процесс(оператор)*, предназначенный для описания отдельных действий:



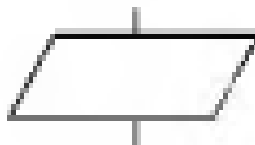
Блок, содержащий *проверку условия*, или *условный блок*:



Блок, описывающий *цикл с параметром*:



Блок *ввода/вывода* с произвольного носителя информации:

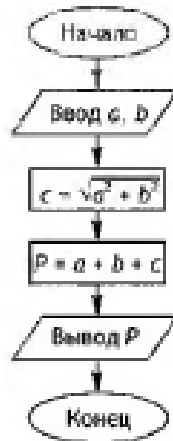


Алгоритмический язык, именуемый как *псевдокод*, — это запись алгоритмов, во многом напоминающая запись алгоритма на естественном языке и языке программирования.

При описании алгоритма на псевдокоде используются следующие конструкции: нп — начало цикла; кц — конец цикла; для — цикл с параметром; если — условие, то — результат выполнения условия; иначе — результат невыполнения условия; всё — конец условия; пока — условие цикла.

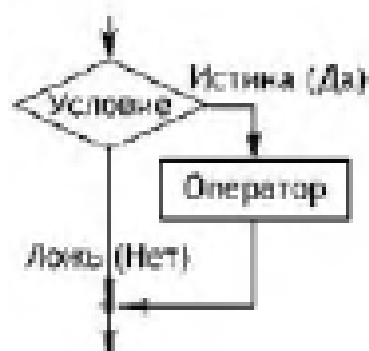
Линейным называется алгоритм, в котором все этапы решения задачи выполняются строго последовательно.

Блок-схема линейного алгоритма нахождения периметра прямоугольного треугольника P при известных длинах его катетов a , b изображена на рис.

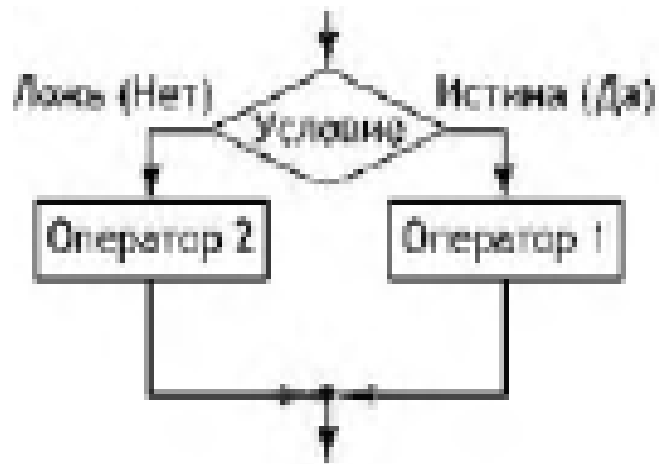


Разветвляющийся алгоритм — это такой алгоритм, в котором выбирается один из не скольких возможных путей вычислительного процесса. Каждый по-добный путь называется ветвью алгоритма. Признаком разветвляющегося алго-ритма является наличие условия. Различают неполное (*если-то*) и полное (*если-то-иначе*) виды ветвления. *Неполное ветвление* предполагает наличие оператора только на одной ветви (*то; Да;Истина*), на другой ветви оператор отсутствует

и управление сразу переходит к точке слияния



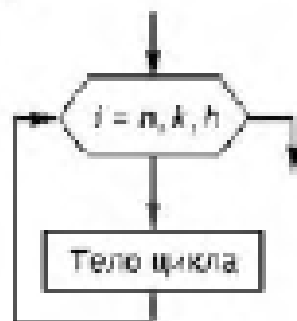
Полное ветвление позволяет организовывать две ветви в алгоритме (*т о* или *иначе; Да* или *Нет; Истина* или *Ложь*), каждая из которых ведет к общей точке их слияния.



Циклическим, или просто *циклом*, называют такой алгоритм, в котором получение результата обеспечивается многократным выполнением одних и тех же операций. Группа повторяющихся операций называется *телом цикла*. Широкое применение получили три типа циклов: цикл с параметром, цикл с предусловием и цикл с постусловием.

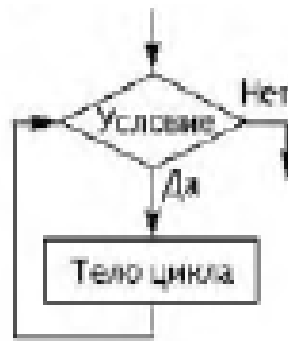
Параметр i цикла *с параметром* изменяется от n до k с шагом h следующим образом:

- на первом шаге $i = n$;
- на втором шаге $i = n + h$;
- на третьем шаге $i = n + 2h$;
- на последнем шаге $i = k$.

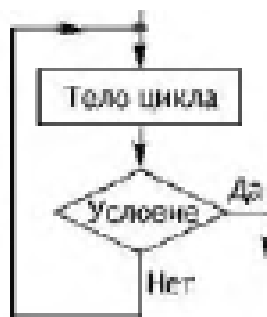


Цикл с параметром используется в тех случаях, когда известна величина k , т. е. количество элементов или шагов цикла.

Количество шагов цикла *с предусловием* заранее не определено. В нем сначала проверяется выполнение условия. Если оно *Истинно (Да)*, то выполняется тело цикла, после чего вновь проверяется условие. Указанные действия проверяются до тех пор, пока условие не примет значение *Ложно (Нет)*.



Цикл с *постусловием* отличается от цикла с *предусловием* расположением условия и тем, что тело цикла всегда будет выполнено хотя бы один раз. Тело этого цикла будет выполняться, пока условие *Ложно (Нет)*.



Для повышения производительности и качества работы каждый язык программирования имеет структурированный тип данных — *массив*.

Массивом называется упорядоченная совокупность однотипных величин, имеющих общее имя, элементы которой различаются порядковыми номерами, именуемыми индексами.

Одномерный массив предполагает, что каждый его элемент имеет только один

индекс. Количество элементов массива называют *размерностью*. При определении одномерного массива его размерность записывается в круглых скобках, рядом с его именем.

В *двумерном массиве* $a(n, m)$ каждый элемента, имеет два индекса: первый ин-декс i определяет номер строки, в которой находится элемент (координата по горизонтали), а второй j — номер столбца (координата по вертикали).

Программирование на Basic VBA

Основной единицей программного кода на языке VBA является *макрос*, который представляет собой надлежащим образом оформленную последовательность команд, способных выполнить определенные действия или произвести определенные расчеты. Макросы могут писаться вручную в Редакторе VBA, как обычные процедуры на языке программирования Visual Basic (*процедуры пользователя*), или в автоматическом режиме с помощью макрорекордера (*процедуры макросов*). Различают также *процедуры обработки событий*

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Каждый макрос VBA начинается с ключевого слова Sub (от слова Subroutine – процедура), за которым следует имя макроса и пустые круглые скобки. Первую строку кода, содержащую эти данные, называют *строкой объявления* (declaration) макроса. Заканчивается макрос строкой End Sub.

Макросы VBA сохраняются в специальной части основного файла данных (документа Word, книги Excel и др.), называемой *модули* (Modules). Каждый модуль может содержать исходный код (source code) нескольких макросов, а документ Office может содержать несколько модулей, которые объединены общим названием *проект* (Project). В проекте VBA автоматически создает модули для каждого рабочего листа, для всей рабочей книги, а также для каждой *пользовательской формы* (User Form). По назначению модули бывают двух типов: *модули объектов и стандартные*. В окне Project отображается реестр модулей и форм.

Каждый оператор VBA начинается с новой строки. Если возникла необходимость разместить на одной строке несколько операторов (например, в целях лучшей обзримости кода макроса), то они отделяются друг от друга в этой строке двоеточием.

Перенос длинной строки можно осуществить, добавив в конце строки символы (пробел)+(знак подчеркивания _).

Оператор присваивания имеет вид

<Переменная> = <Выражение>

Заданное или вычисляемое в правой части оператора выражение присваивается переменной левой части, «стирая» ее предыдущее значение. Каждое хранимое значение имеет в компьютере физический адрес памяти, которая в данный момент его содержит, и имя переменной, которая им обладает (ссылается на этот адрес).

Оператор описания типов переменных имеет вид

Dim <Имя переменной> As <Тип переменной>

Часто используемые типы данных: Integer – целый, Single – вещественный, String - символьный, Boolean – логический.

В VBA имеется универсальный тип данных Variant, который подразумевается по умолчанию.

Условный оператор

If <Условие> Then <Действия1> Else <Действия2> End If

Если Условие истинно, то выполняются Действия1, иначе (если Условие ложно) выполняются Действия2.

Цикл с параметром

For <Переменная-счетчик> =<Нач. знач.> To <Кон. знач.> Step <Приращ.>
<Тело цикла>

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Next

Эти циклы используются, когда число повторений известно или может быть вычислено заранее. По умолчанию Приращение=1.

Цикл с предусловием

While <Условие>		DoWhile <Условие>
<Тело цикла>	или	<Тело цикла>
Wend		Loop

Тело данного цикла выполняется, пока Условие истинно.

Цикл с постусловием

Do

 <Тело цикла>

Loop Until <Условие>

Данный цикл работает до выполнения Условия, пока оно не верно, т.е. здесь истинность Условия означает выход из цикла. Оператор используется в задачах, когда необходимо, чтобы тело цикла хотя бы один раз отработало.

Ввод с экрана

a = InputBox(“приглашение к вводу”)

Вывод в специальное окно экрана

MsgBox(x)

Обмен данными с ячейками Excel

Cells(i, j)

где i – номер строки Excel, j – номер столбца

Компьютерные сети

Компьютерная сеть — это комплекс технических и программных средств для обмена информацией между компьютерами.

Объединение компьютеров в сеть позволяет более эффективно использовать дорогостоящее оборудование — диски большой мощности, принтеры, основную память, иметь общие программные средства и данные. Часто при организации связи за одним из компьютеров закрепляется роль поставщика ресурсов (файлов данных и программ, дисковых

накопителей, принтера и т. д.), а за другими — роль пользователей этих ресурсов. В этом случае первый компьютер называется *сервером* сети, а остальные — *рабочими станциями* или *клиентами* сети.

Сервер — это обычно высокопроизводительный компьютер, который обеспечивает обслуживание других компьютеров путем управления распределением дорогостоящих ресурсов совместного пользования — программ, данных и оборудования.

Передача информации между компьютерами организована с помощью так называемых *сетевых протоколов* — правил оформления сообщений в виде набора *пакетов* данных, которые обеспечивают их безошибочную передачу,

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

прохождение по каналам связи, прием техническими устройствами и расшифровку содержания программными средствами.

Пользователи сети — *сетевые клиенты* — получают возможность совместно использовать ее программные, технические, информационные и организационные ресурсы.

В зависимости от удаленности компьютеров сети условно разделяют на локальные и глобальные. В *локальных компьютерных сетях* компьютеры расположены на расстоянии до нескольких километров и соединены при помощи скоростных линий связи со скоростью обмена информации 10 и более Мбит/с.

Глобальные компьютерные сети, в отличие от локальных, как правило, охватывают значительно большие территории, включающие государства и регионы земного шара (примером служит Интернет).

Аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей

Компьютерная сеть состоит из трех основных компонентов:

- сети передачи данных, включающей каналы передачи данных и средства коммутации;
- компьютеров, связанных сетью передачи данных;
- сетевого программного обеспечения.

Компьютер подключается к *сетевому кабелю* с помощью специального *сетевого адаптера*, который вставляется в обычные разъемы расширения на системной плате компьютера и выполняет *аппаратные* функции приема и передачи пакетов данных в сети. На данный момент подавляющая часть компьютерных сетей использует для соединения и передачи сигналов между компьютерами три вида кабелей: коаксиальный кабель, витую пару, оптоволоконный кабель.

Для объединения компьютеров в сеть и объединения нескольких сетей используются специальные устройства: концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы и шлюзы.

Концентраторы — устройства, которые объединяют близко расположенные компьютеры и соединяют их с сегментом (участком) сети.

Коммутаторы — устройства, соединяющие сегменты одной и той же сети или разных сетей, имеющих одинаковый сетевой протокол.

Маршрутизатор — устройство, которое работает с несколькими каналами, направляя в выбранный канал очередной блок данных.

Шлюзы применяются в случаях, когда соединяемые сети имеют различные сетевые протоколы. Поступивший в шлюз пакет из одной сети преобразуется

в пакет, соответствующий требованиям другой сети.

С точки зрения распределения аппаратных и информационных ресурсов различают два типа сетей: *одноранговую* и *с выделенным сервером*.

Одноранговой сетью называют такое объединение компьютеров, при котором каждый компьютер может предоставлять свои ресурсы (файлы и

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

устройства) для *общего доступа*. Ресурсы компьютера, выделяемые для общего доступа в сети, называются *сетевыми*, остальные ресурсы компьютера — *локальными*.

В сетях с *выделенным сервером* на один из компьютеров — *сервер сети* — устанавливается сетевая операционная система, управляющая всеми ресурсами сети и регулирующая доступ к ним. Ее обслуживает специалист — *администратор сети*, в обязанности которого входят такие вопросы, как разделение прав доступа ко всем ресурсам сети, защита данных, обеспечение информационной безопасности, поддержание в работоспособном состоянии прикладных программных ресурсов с общим доступом. Для организации взаимодействия компьютеров в локальной сети Международным институтом инженеров по электротехнике и радиоэлектронике были разработаны протоколы обмена и методы доступа к данным.

Принципы построения сети Интернет

Интернет — это всемирная компьютерная сеть, объединяющая тысячи сетей всего мира. Интернет финансируется различными структурами и миллионами частных лиц во всех частях света. Никто конкретно не является ее владельцем, но все участники заинтересованы в поддержании сети в рабочем состоянии. Единственная международная организация *Сетевой информационный центр* координирует процесс назначения адресов.

Самый распространенный и недорогой способ доступа — посредством модема и телефонной линии. При этом используются три типа подключения, отличающиеся друг от друга по объему услуг и цене:

- *почтовое* подключение позволяет только обмениваться сообщениями по электронной почте с любым пользователем Интернета.
- *сеансовое* подключение в режиме *on-line* позволяет работать в диалоговом режиме, когда все возможности сети предоставляются на время сеанса;
- *прямое* подключение предоставляет все возможности сети в любое время.

Доступ к Интернету обычно покупается у *провайдеров* — фирм, предоставляющих доступ к некоторой части Интернета и поставляющих ее пользователям разнообразные услуги. Провайдеры предоставляют доступ к сети как на повременной основе, так и за оплату объема перекачиваемых данных — *трафика*.

Протоколы передачи данных

Связь компьютеров и сетей через Интернет обеспечивается благодаря использованию единого протокола коммуникации TCP/IP.

Протокол TCP/IP — это совмещение двух протоколов, определяющих различные аспекты передачи данных в сети:

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

- *протокол TCP (Transmission Control Protocol)* — протокол управления передачей данных. Этот протокол отвечает за разбиение передаваемой информации на

пакеты и правильное восстановление информации из пакетов получателем; в случае обнаружения ошибки протокол выполняет автоматическую повторную передачу пакета;

- *протокол IP (Internet Protocol)* — протокол межсетевого взаимодействия, отвечающий за доставку пакета по указанному адресу. Он позволяет пакету на пути к

конечному пункту назначения проходить по многим сетям.

Схема передачи информации по протоколу TCP/IP такова: протокол TCP разбивает информацию на пакеты и нумерует все пакеты; далее с помощью протокола IP все пакеты независимо друг от друга перемещаются по сети к получателю,

где протокол TCP проверяет, все ли пакеты получены; после получения всех пакетов протокол TCP располагает их в нужном порядке и собирает в единое целое.

Адресация в Интернете

Каждый компьютер, подключенный к Интернету, имеет два равноценных уникальных адреса: цифровой IP-адрес и символический доменный адрес. Присваивание адресов происходит по следующей схеме: международная организация *Сетевой информационный центр* выдает адреса владельцам локальных сетей, а последние распределяют конкретные адреса по своему усмотрению. IP-адрес компьютера имеет длину 4 байта. Обычно первый и второй байты определяют адрес сети, третий байт определяет адрес подсети, а четвертый — адрес компьютера в подсети. Для удобства IP-адрес записывают в виде четырех чисел со значениями от 0 до 255, разделенных точками,

например 145.37.5.150, где адрес сети — 145.37; адрес подсети — 5; адрес компьютера в подсети — 150. На практике используется так называемый *доменный адрес*, являющийся символическим дублером числового IP-адреса. Пример доменного адреса: *dom.ulitsa.gorod.ru*. Здесь домен *dom* — имя реального компьютера, обладающего IP-адресом, домен *ulitsa* — имя группы, присвоившей имя этому компьютеру, домен *gorod* — имя более крупной группы, присвоившей имя домену *ulitsa*, и т. д. Старший домен занимает крайнее правое положение.

В процессе передачи данных указываемый пользователем доменный адрес преобразуется в числовой IP-адрес.

Сервисы Интернета

В настоящее время сеть Интернет предоставляет своим пользователям семь видов основных услуг.

Первый вид услуг, который уже стал основным сервисом Интернета, — WWW (англ. *World Wide Web* — *Всемирная паутина*). WWW — это информационная

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

система доступа к информационным ресурсам, разбросанным по всему миру. Среду WWW составляют *WWW-узлы*, называемые также *Web-сайтами*. Обмен данными между Web-сайтами построен на протоколе передачи данных, который называется *протоколом передачи гипертекста HTTP — HyperText Transfer Protocol*.

Страницы Web-сайта представляют собой гипертекстовые и гипермедийные документы, которые создаются с помощью специального *языка разметки гипертекста HTML — HyperText Markup Language*.

Гипертекст — это документ, в который вставлены так называемые *гиперссылки* на другие документы, расположенные на других компьютерах *Web-сети*. Щелкая мышью по гиперссылке (обычно это подчеркнутое и окрашенное слово) можно легко перейти к связанному с ней документу. Этот документ может находиться на другом компьютере

Web-сети, в том числе в другой части планеты.

Гипермедиа — гипертекстовые документы, содержащие гиперссылки на мультимедийные объекты (звук, графика, видео и т. д.) в Web-сети. При этом гиперссылки сами могут быть мультимедийными объектами.

Язык *HTML* добавляет к текстовым документам специальные командные фрагменты — *тэги* — таким образом, что становится возможным разделять текст на абзацы, задавать заголовки различных уровней, строить таблицы, связывать с этими документами другие тексты, графику, звук и видео и т. д.

Для доступа к связанным Web-документам используется *URL-адресация*

Все Web-документы в сети имеют URL-адреса. URL-адрес имеет доменную

структуру и состоит из двух частей: типа связи (*http:*), собственно адреса узла, имени каталога и файла на этом узле:

`http://www.pogoda.ru/index.html`

Web-сайт обычно содержит гипермедийные документы, связанные по смыслу, переплетенные взаимными ссылками и физически размещенные на одном сервере. Каждый документ Web-страницы может содержать несколько экранных страниц текста и иллюстраций. Каждый Web-сайт имеет свою начальную страницу— гипермедийный документ, содержащий ссылки на составные части узла.

Пользователи работают с системой WWW с помощью программ-клиентов системы, называемых *браузерами* и предназначенных для организации диалога с системой WWW. Пользователь просматривает Web-страницы, взаимодействуя с WWW-серверами и другими ресурсами в Интернете. Браузеры WWW взаимодействуют с любыми типами серверов. Информацию, полученную от любого сервера, браузер WWW выводит на экран в форме, учитывающей возможности видеосистемы компьютера. Гипертекстовая технология предоставляет пользователям

диалоговый доступ к информационному содержанию гипертекстовой среды и поддерживает форму персонального общения в данной среде.

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Второй вид услуг — *FTP-серверы*. Компьютеры, на которых размещаются файлы для общего пользования, называются FTP-серверами. Эти файлы можно скопировать с помощью *программ пересылки файлов FTP*, которые перемещают копии файлов с одного узла Интернета на другой в соответствии с протоколом FTP (*File Transfer Protocol* — протокол передачи файлов).

Третий вид услуг — *электронная почта (e-mail)*. Служит для передачи текстовых сообщений в пределах Интернета и между другими сетями электронной почты. К тексту письма можно прикрепить программные, звуковые и графические файлы, которые обрабатываются с помощью протоколов SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) на почтовом сервере и POP (Post Office Protocol) для получения сообщений. Каждому абоненту, использующему электронную почту, присваивается уникальный доменный почтовый адрес, формат которого имеет вид

<имя пользователя> @ <имя почтового сервера>

Сообщения, поступающие по e-mail, хранятся на специальном *почтовом сервере* в выделенной для получателя области дисковой памяти — его *электронном почтовом ящике*, откуда их можно выгрузить и прочитать в любое удобное время. Для отправки сообщения нужно знать *электронный адрес абонента*.

Четвертый вид услуг — *система телеконференций*, или *группы новостей Usenet*. Эта система организует коллективные обсуждения по различным направлениям, которые называются *телеконференциями*. В каждой телеконференции проводится ряд дискуссий по конкретным темам. Сегодня Usenet имеет около двадцати тысяч *дискуссионных групп (NewsGroups)*, разбитых на несколько кате-горий:

news — вопросы, касающиеся системы телеконференций;

comp — компьютеры и программное обеспечение;

sci — научно-исследовательская деятельность;

soc — социальные вопросы;

talk — дебаты по различным спорным вопросам;

misc — все остальное.

Группы, новостей — это специальные серверы, которые быстро обмениваются информацией друг с другом и передают периодически обновляемые новости на компьютеры клиентов. Пользователь может стать таким клиентом, подписавшись на получение новостей определенной группы у своего провайдера или у любого сервера, предоставляющего новостные услуги.

Пятый вид услуг — *электронная доска объявлений BBS (Bulletin Board System)*. Пользователи имеют возможность оставлять на ней сообщения. Многие электронные доски объявлений требуют регистрации.

Шестой вид услуг — *Справочная служба Интернета*. Примером является справочная служба *RFC (Request for Comments)*, которая содержит сведения по разнообразной тематике для интернет-пользователя.

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Седьмой вид услуг — служба управления удаленным компьютером *Telnet*. Подключившись к удаленному компьютеру, с помощью этой службы можно распоряжаться его ресурсами. В частности, на удаленной супер-ЭВМ можно выполнить сложные расчеты, которые потребовали бы большой затраты времени, если бы проводились на обычном персональном компьютере.

Средства использования сетевых сервисов

В Интернете для быстрого получения нужной информации разработаны специальные системы поиска информации. Все эти системы располагаются на специально выделенных компьютерах с быстрыми каналами связи — *поисковых серверах*. Поисковые системы можно разбить на два типа:

- *поисковые каталоги*, которые формируются специалистами-редакторами;
- *поисковые указатели*, которые формируются специальными программами без участия людей.

И те и другие представляют собой большие базы данных. В ответ на запрос пользователю выдается список адресов найденных страниц обычно с заголовками документов, иногда — с аннотациями в виде нескольких первых строк текста.

Поисковые каталоги формируются специалистами-редакторами, которые отбирают информацию, организуют и снабжают данные перекрестными ссылками в разных поисковых категориях. Эти специалисты непрерывно исследуют и каталогизируют сетевые ресурсы на серверах, разбросанных по всему миру. В результате этой работы клиенты Интернета имеют постоянно обновляющиеся иерархические каталоги. Каталоги, составленные людьми, более осмыслены, чем автоматические указатели. Но таких каталогов очень мало, так как их создание и поддержка требуют огромных затрат. Например, *Yahoo!*

Поисковые указатели позволяют искать информацию по ключевым словам в базе данных индексных ссылок. Эти системы имеют специальные программы для периодического просмотра Web-страниц, их регистрации и индексации и обновления своей базы данных сведениями о новых страницах и изменениях в старых страницах. Информации по запросам выдается много, но качество ее отбора хуже, чем в каталогах. К автоматическим указателям следует прибегать только тогда, когда точно известны ключевые слова, характеризующие соответствующую предметную область. (*yandex.ru* – отечественная поисковая система).

Основы защиты информации

Под *информационной безопасностью* понимается защищенность информации от случайного или преднамеренного вмешательства, наносящего ущерб ее владельцам или пользователям.

Опасные воздействия на информационную систему подразделяются на непреднамеренные и преднамеренные.

Наиболее типичными причинами *непреднамеренных воздействий* являются:

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

- аварийные ситуации из-за стихийных бедствий и нарушения электропитания;
- отказы и сбои аппаратуры;
- ошибки в программном обеспечении;
- ошибки в работе пользователей;
- помехи в линиях связи из-за воздействий внешней среды.

Преднамеренные воздействия — это целенаправленные действия нарушителя, обусловленные не только материальными, но и психологическими факторами. К таким факторам относятся, например, недовольство служебным положением, любопытство, конкурентная борьба и т. д. Наиболее распространенными и многообразными видами нарушений в сфере информационных технологий являются *компьютерные вирусы* и *несанкционированный доступ к информации*.

Компьютерные вирусы и средства антивирусной защиты

Компьютерным вирусом называется программа, способная самостоятельно создавать свои копии и внедряться в другие программы, в системные области дисковой памяти компьютера, распространяться по каналам связи, вызывая нарушение работы программ, порчу файловых систем и компонентов компьютера, нарушение нормальной работы пользователей.

В настоящее время существуют тысячи различных вирусов, классификация которых приведена ниже.

По среде обитания вирусы делятся на сетевые, файловые, загрузочные, документные.

Сетевые вирусы используют для своего распространения команды и протоколы телекоммуникационных сетей.

Файловые вирусы чаще всего внедряются в исполняемые файлы, имеющие расширения .exe и .com, но могут внедряться и в файлы с компонентами операционных систем, драйверы внешних устройств, объектные файлы и библиотеки, в командные пакетные файлы. При запуске зараженных программ вирус на некоторое время получает управление и в этот момент производит запланированные

деструктивные действия и внедрение в другие файлы программ.

Загрузочные вирусы внедряются в загрузочный сектор дискеты или в главную загрузочную запись жесткого диска. Такой вирус изменяет программу начальной загрузки операционной системы, запуская необходимые для нарушения конфиденциальности программы или подменяя для этой же цели системные файлы, в основном это относится к файлам, обеспечивающим доступ пользователей в систему.

Документные вирусы (макровирусы) заражают файлы текстовых редакторов или электронных таблиц, используя макросы, которые сопровождают такие документы. Вирус активизируется, когда документ загружается в соответствующее

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

приложение.

По способу заражения вирусы делятся на резидентные и нерезидентные.

Резидентные вирусы после завершения инфицированной программы остаются в оперативной памяти и продолжают свои деструктивные действия, заражая другие исполняемые программы, вплоть до выключения компьютера.

Нерезидентные вирусы запускаются вместе с зараженной программой и удаляются из памяти вместе с ней.

По алгоритмам функционирования вирусы делятся на паразитирующие, «Троянские кони», вирусы-невидимки, мутирующие.

Паразитирующие — вирусы, изменяющие содержимое зараженных файлов. Эти вирусы легко обнаруживаются и удаляются из файла, так как имеют всегда один и тот же внедряемый программный код.

Троянские кони — вирусы, маскируемые под полезные программы, которые очень хочется иметь на своем компьютере. Троянские программы не поражают систему компьютера, в отличие от вирусов, а отсылают на запрограммированные

в этих программах адреса имеющиеся на компьютере пользователя файлы, пароли и другую секретную информацию. Такого рода программами часто пользуются злоумышленники с целью получения доступа к информации пользователя.

Вирусы-невидимки способны прятаться при попытках их обнаружения. Они представляют собой разновидность резидентных вирусов, постоянно обитающих в оперативной памяти компьютера. Вирусы-невидимки искажают информацию, считанную с диска, таким образом, чтобы программа, для которой эти данные были предназначены, получала ложную информацию.

Мутирующие вирусы периодически изменяют свой программный код, что делает задачу обнаружения вируса очень сложной.

Основными признаками появления вирусов в компьютере являются:

- отказ в работе компьютера или отдельных компонентов;
- отказ в загрузке операционной системы;
- замедление работы компьютера; нарушение работы отдельных программ;
- искажение, увеличение размера или исчезновение файлов;
 - уменьшение доступной программ оперативной памяти.

Для защиты от проникновения вирусов необходимо проводить мероприятия, исключающие заражение программ и данных компьютерной системы. Основными источниками проникновения вирусов являются коммуникационные сети и съемные носители информации.

Для исключения проникновения вирусов через коммуникационную сеть необходимо осуществлять автоматический входной контроль всех данных, поступающих по сети, который выполняется сетевым экраном (брандмауэром), принимающим пакеты из сети только от надежных источников. Рекомендуется проверять всю электронную почту на наличие вирусов, а почту, полученную от неизвестных

источников, удалять не читая.

Для исключения проникновения вирусов через съемные носители необходимо ограничить число пользователей, которые могут записывать на

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

жесткий диск файлы и запускать программы со съемных носителей. Обычно это право дается только администратору системы. В обязательном порядке при подключении съемного носителя следует проверять его специальной антивирусной программой.

Для обнаружения и удаления компьютерных вирусов разработано много различных программ, которые можно разделить на детекторы, ревизоры, фильтры, доктора и вакцины.

Детекторы осуществляют поиск компьютерных вирусов в памяти и при обнаружении сообщают об этом пользователю.

Ревизоры запоминают исходное состояние программ, каталогов, системных областей и периодически сравнивают их с текущими значениями. При изменении контролируемых параметров ревизоры сообщают об этом пользователю.

Фильтры выполняют выявление подозрительных процедур, к которым относятся коррекция исполняемых программ, изменение загрузочных записей диска, изменение атрибутов или размеров файлов и др. При обнаружении подобных процедур фильтры запрашивают пользователя о правомерности их выполнения.

Доктора не только обнаруживают, но и удаляют вирусный код из файла. Доктора способны обнаружить и удалить только известные им вирусы, поэтому их необходимо периодически обновлять.

Вакцины — это антивирусные программы, которые так модифицируют файл или диск, что он воспринимается программой-вирусом уже зараженным, и поэтому вирус не внедряется.

Среди наиболее популярных антивирусных пакетов следует назвать *Антивирус Касперского, Norton Antivirus, Doctor Web*.

Защита от несанкционированного вмешательства

Несанкционированный доступ — это доступ к информации, нарушающий установленные правила разграничения доступа, с использованием средств вычислительной техники или информационных систем (ИС).

Правилами разграничения доступа является совокупность положений, регламентирующих права доступа лиц (субъектов доступа) к единицам информации (объектам доступа).

Несанкционированный доступ может происходить:

- через пользователя (хищение информации, чтение информации с экрана или при вводе с клавиатуры, чтение информации из распечатки);
- через программы (подбор или перехват паролей, расшифровка зашифрованной информации, копирование информации с носителя и др.);
- через аппаратуру (перехват побочных электромагнитных излучений от аппаратуры, линий связи, сетей электропитания, подключение специально разработанных аппаратных средств, обеспечивающих доступ к информации).

Важным уровнем обеспечения информационной безопасности является аппаратно-программный уровень. Наиболее разработанные аппаратно-

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

программные системы и методы обеспечения защиты от несанкционированного вмешательства:

- системы идентификации (распознавания) и аутентификации (проверки подлинности) пользователей;
- системы шифрования дисковых данных;
- системы шифрования данных, передаваемых по сетям;
- системы аутентификации электронных данных;
- криптографические методы защиты информации.

Системы идентификации и аутентификации пользователей применяются для ограничения доступа случайных и незаконных пользователей к ресурсам компьютерной системы. Общий алгоритм работы таких систем заключается в том, чтобы получить от пользователя информацию, удостоверяющую его личность, проверить ее подлинность и затем предоставить (или не предоставить) этому пользователю возможность работы с системой.

При построении этих систем возникает проблема выбора информации, на основе которой осуществляются процедуры идентификации и аутентификации пользователя, например:

- конфиденциальная информация, которой обладает пользователь (пароль, сек-ретный ключ, персональный идентификатор и т. п.); пользователь должен запомнить эту информацию или же для нее могут быть применены специальные средства хранения;
- физиологические параметры человека (отпечатки пальцев, рисунок радужной оболочки глаза и т. п.) или особенности поведения (особенности работы на клави-атуре и т. п.).

Системы, основанные на первом типе информации, считаются традиционными. Системы, использующие второй тип информации, называют *биометрическими*.

Системы шифрования дисковых данных используются в тех случаях, когда нет возможности ограничить доступ пользователей к носителям информации. Применение систем шифрования дисковых данных делает недоступной по смыслу информацию для тех пользователей, у которых нет ключа. Системы шифрования дисковых данных могут осуществлять преобразования данных на уровне файлов

или на уровне дисков.

По способу функционирования системы шифрования дисковых данных подразделяются на системы «прозрачного» шифрования и системы, специально вызываемые для осуществления шифрования.

В системах «прозрачного» шифрования преобразования осуществляются в режиме реального времени, незаметно для пользователя.

Системы второго класса обычно представляют собой утилиты, которые необходимо специально вызывать для выполнения шифрования.

Системы шифрования данных, передаваемых по сетям, предназначены для защиты информации, передаваемой в вычислительных сетях.

Системы аутентификации электронных данных используются в тех случаях, когда необходимо подтверждать подлинность подписи автора документа и целостность (неизменность) самого документа, переданного через сеть. Для

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

аутентификации данных используется электронная цифровая подпись, которая представляет собой относительно небольшое количество дополнительной аутентифицирующей информации, передаваемой вместе с подписываемым текстом. Отправитель формирует цифровую подпись, используя секретный ключ отправителя. Получатель проверяет подпись, используя открытый ключ отправителя.

Криптографические методы шифрования данных, являются эффективным средством предотвращения несанкционированного доступа к информации.

Криптография — это наука, занимающаяся составлением шифров (шифрованием) и разработкой правил доступа к содержанию шифров (криптоанализом).

Шифр представляет собой совокупность условных знаков для секретной переписки.

Ключом шифрования называют правило или алгоритм шифрования. Метод шифрования характеризуется показателями надежности и трудоемкости. Важнейшим показателем надежности криптографического закрытия информации является его *криптостойкость* — тот минимальный объем зашифрованного текста, который можно вскрыть статистическим анализом. Таким образом, стойкость шифра определяет допустимый объем информации, зашифровываемый при использовании одного ключа.

Дешифрование — обратный шифрованию процесс. На основе ключа зашифрованный текст (криптограмма, шифрограмма, шифровка) преобразуется в исходный открытый текст.

Список информационных ресурсов

1. Кудинов Ю. И., Пашенко Ф. Ф. Основы современной информатики: Учебное пособие. 2-е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 256 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Кудинов Ю. И., Пашенко Ф. Ф., Келина А. Ю. Практикум по основам современной информатики: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 352 с.: ил.
3. Соболев Б.В., Галин А.Б., Рашидова Е.В., Садовой Н.Н. Информатика. Учебник. 4-е изд.- Ростова-на-Дону: Феникс, 2014 – 446 с.
4. Информатика: Базовый курс. Под ред. Симоновича С.В. СПб: Питер 2007
5. Сальникова Н.А. Информатика. Основы информатики. Волгоградский институт бизнеса. Вузовское образование, 2013
<http://www.iprbookshop.ru>