

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Электронно-вычислительная машина (сокращённо ЭВМ) — комплекс технических, аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматической обработки информации, вычислений, автоматического управления

Web (Всемирная паутина) — распределённая система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключённых к сети Интернет. Для обозначения Всемирной паутины также используют слово веб и аббревиатуру WWW. Всемирную паутину образуют сотни миллионов веб-серверов.

Программирование - процесс создания компьютерных программ с помощью языков программирования. Программирование сочетает в себе элементы искусства, науки, математики и инженерии.

Компьютерная обработка информации

Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения её объёма и разнообразия. Для осуществления обработки информации с помощью технических средств её представляют в формализованном виде — в виде структур данных («информационных объектов»), представляющих собой некоторую абстракцию фрагмента реального мира. Абстракция (от лат. Abstraction — отвлечение) подразумевает выделение наиболее существенных с точки зрения задачи обработки свойств и связей. Так, например, информация о студенте, необходимая для учёта его успеваемости, может быть представлена набором таких идентифицирующих данных, как фамилия, имя, отчество, номер учебной группы. При этом несущественные для данной задачи характеристики, например рост, вес, цвет волос и т.п., не будут учтены.

Обработка информации — получение одних «информационных объектов» (структур данных) из других путём выполнения некоторых алгоритмов.

Исполнитель алгоритма — абстрактная или реальная (техническая, биологическая или биотехническая) система, способная выполнить действия, предписываемые алгоритмом. Для механизации и автоматизации процесса обработки информации и вычислений, выполняемых в соответствии с заданным алгоритмом, используют различные типы вычислительных машин: механические, электрические, электронные (ЭВМ), гидравлические, пневматические, оптические и комбинированные.

В современной информатике основным исполнителем алгоритмов является ЭВМ, называемая также **компьютером** (от англ. *computer* — вычислитель).

ЭВМ — электронное устройство, предназначенное для автоматизации процесса алгоритмической обработки информации и вычислений.¹

¹ <https://studfile.net/preview/1970335/page:38/>

Модель обработки информации

Чтобы преодолеть это статическое, пассивное использование Web, возникает необходимость рассматривать Web не просто как систему доставки информации, но как полнофункциональную систему обработки информации. Это означает, что саму систему Web и составляющие ее сайты и страницы необходимо воспринимать как механизмы для выполнения полного набора действий по вводу, обработке, выводу и хранению, требуемых для создания динамического, активного контента, – короче, для обеспечения основных функций системы обработки информации.

В модели информационной обработки четыре базовые функции ввода, обработки, вывода и хранения имеют специфическое значение.

- Функция ввода позволяет пользователям взаимодействовать с системой, запрашивая параметры обработки, управляя информационным доступом и определяя методы доставки. Кроме того, пользователь может стать источником данных, которые обрабатывает система и которые она поддерживает в своих репозиториях хранимой информации.
- Функция обработки относится к деятельности по манипуляции данными и логике обработки, необходимых для выполнения работы системы. Этот термин предполагает, что система может "программироваться" для выполнения арифметических и логических операций, необходимых для манипуляции данными ввода и для создания выводимой информации.
- Функция вывода доставляет результаты обработки пользователю в правильном, своевременном и соответствующим образом форматированном виде.
- Функция хранения гарантирует продолжительность существования и целостность обрабатываемой информации, поддерживая ее в течение длительного периода времени и позволяя добавлять, изменять или удалять систематическим образом. В конечном счете, хранимая информация становится основным контентом страниц Web, отражая самую современную и точную информацию, появляющуюся на этих страницах.

С точки зрения обработки информации сама сеть Web функционирует как гигантская открытая компьютерная система, и фактически такой и является. Деятельность по обработке информации происходит на различных аппаратных и программных компонентах, расположенных в одном месте или разбросанных по всему миру.

При принятии модели обработки информации можно начинать применять технологию Web для создания сайтов Web, которые являются действительно динамичными, интерактивными и современными – сайты Web, на которых информационный контент всегда самый современный, персонализирован в соответствии с потребностями пользователя, автоматически изменяется в ответ на запросы пользователя, и когда изменяется сама информация, пользователь может взаимодействовать со страницей Web, добавляя или изменяя информацию в системе. Дополнительное преимущество состоит в том, что сайты можно создавать таким образом, что не потребуется постоянно переписывать или переформатировать страницы Web. Сами страницы изменяются

динамически, отражая изменение информации или изменение предпочтений пользователей.²

Методы обработки информации

Существует множество методов обработки информации, но в большинстве случаев они сводятся к обработке текстовых и числовых данных.

1. Обработки текстовой информации

Текстовая информация может возникать из различных источников и иметь различную степень сложности по форме представления. В зависимости от формы представления для обработки текстовых сообщений используют разнообразные информационные технологии. Чаще всего в качестве инструментального средства обработки текстовой электронной информации применяют текстовые редакторы или процессоры. Они представляют программный продукт, обеспечивающий пользователя специальными средствами, предназначенными для создания, обработки и хранения текстовой информации. Текстовые редакторы и процессоры используются для составления, редактирования и обработки различных видов информации. Отличие текстовых редакторов от процессоров заключается в том, что редакторы, как правило, предназначены для работы только с текстами, а процессоры позволяют использовать и другие виды информации.

Редакторы, предназначенные для подготовки текстов условно можно разделить на обычные (подготовка писем и других простых документов) и сложные (оформление документов с разными шрифтами, включающие графики, рисунки и др.). Редакторы, используемые для автоматизированной работы с текстом, можно разделить на несколько типов: простейшие, интегрированные, гипертекстовые редакторы, распознаватели текстов, редакторы научных текстов, издательские системы.³

2. Обработка табличных данных

Пользователям в процессе работы часто приходится иметь дело с табличными данными при создании и ведении бухгалтерских книг, банковских счетов, смет, ведомостей, при составлении планов и распределении ресурсов организации, при выполнении научных исследований. Стремление к автоматизации данного вида работ привело к появлению специализированных программных средств обработки информации, представляемой в табличной форме. Такие программные средства называют табличными процессорами или электронными таблицами. Подобные программы позволяют не только создавать таблицы, но и автоматизировать обработку табличных данных.

Электронные таблицы оказались эффективными и при решении таких задач, как: сортировка и обработка статистических данных, оптимизация, прогнозирование и т.д. С их помощью решаются задачи расчётов, поддержки принятия решений, моделирования и представления результатов практически во всех сферах деятельности. При работе с табличными данными пользователь выполняет ряд типичных процедур, например, таких как:

² <https://studfile.net/preview/6060303/page:5/>

³ <https://studfile.net/preview/2687586/page:32/>

- 1) создание и редактирование таблиц;
- 2) создание (сохранение) табличного файла;
- 3) ввод и редактирование данных в ячейки таблицы;
- 4) встраивание в таблицу различных элементов и объектов;
- 5) использование листов, форматирование и связь таблиц;
- 6) обработка табличных данных с использованием формул и специальных функций;
- 7) построение диаграмм и графиков;
- 8) обработка данных, представленных в виде списка;
- 9) аналитическая обработка данных;
- 10) печать таблиц и диаграмм к ним.⁴

3. Обработка экономической и статистической информации

Экономическая информация используется главным образом в сфере материального производства. Она служит инструментом управления производством и по функциям управления подразделяется на: на прогнозную, плановую, учётную и аналитическую. В финансово-кредитных органах она связана с экономической работой финансовых и банковских учреждений по обслуживанию клиентов. Экономическая информация включает анализ, контроль и ревизию, разработку мероприятий по улучшению финансово-экономического положения хозяйствующих субъектов и др. Она включает как текстовые, так и числовые, как правило, табличные данные.

На основе сведений о процессах производства, материальных ресурсах, процессах управления производством, финансовых процессах, циркулирующих в экономической системе, и способов их обработки с помощью НИТ сформирована экономическая информатика.

С учётом сферы применения в экономике выделяют:

- банковские информационные системы;
- информационные системы фондового рынка;
- страховые информационные системы;
- налоговые информационные системы;
- информационные системы промышленных предприятий и организаций (бухгалтерские и иные информационные системы);
- статистические информационные системы и др.⁵

⁴ <https://studfile.net/preview/2687586/page:33/>

⁵ <https://studfile.net/preview/2687586/page:34/>

Средства обработки информации

При современном развитии программного обеспечения существует множество различных программных средств обработки информации, написанных на разных языках программирования на основе выше перечисленных методов. Разнообразие ПО связано со спецификой каждой отрасли, в которой проводится обработка. Например, при обработке графических изображений широко используются методы распознавания образов, криптографические методы, основанные на преобразовании Фурье и тому подобное.

Среди средств обработки информации, доступных широкому классу потребителей, — средства организации баз данных, соответствия выполнения запросов и поиска информации, фильтрации информации, графического представления и т. п.⁶

Технологический процесс обработки данных в информационных системах осуществляется при помощи:

- технических средств сбора и регистрации данных;
- средств телекоммуникаций;
- систем хранения, поиска и выборки данных;
- средств вычислительной обработки данных;
- технических средств оргтехники.

В современных информационных системах технические средства обработки данных используются комплексно, на основе технико-экономического расчёта целесообразности их применения, с учётом соотношения “цена/качество” и надёжности работы технических средств.⁷

6

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8

⁷ <https://studfile.net/preview/4034577/page:3/>

Структуры данных

Виды информации по форме представления

- Текстовая информация

Текстовая информация – это информация, представленная в форме текстового сообщения, которое написано или напечатано. Здесь кодирование речи выполняется с помощью специальных символов – букв. Закодировать информацию, представив ее в виде текста, можно с помощью алфавитов всех существующих естественных языков, на которых общаются между собой люди.

- Числовая информация

Числовая информация – это количественное отображение свойств объектов окружающего мира. Все характеристики объекта, которые можно представить в виде чисел: масса, высота, скорость передвижения – это числовая информация. Существуют различные системы цифр, с помощью которых выражаются количественные характеристики: арабские, римские, клинопись – система знаков в виде клиньев. В памяти компьютера данные также представляются в числовом формате – в виде двоичного кода, который представляет собой набор нулей и единиц. Большое значение числовая форма представления информации приобрела с возникновением товарно-денежных отношений.

- Графическая информация

Графическая информация — это информация, представленная в виде картин, чертежей, рисунков, фотографий. Графическая форма дала возможность хранить сведения об окружающем мире. Первые наскальные рисунки древности являются примером такого вида информации. Пещерная живопись является источником ценных сведений для множества научных дисциплин, связанных с изучением древности. На них переданы в виде картинок подробности об истории изучаемой местности.

- Звуковая информация

Звуковая информация — это все что можно услышать: музыка, речь человека, шум машин за окном. С древних времен песни и музыкальные произведения передавались из уст в уста, от музыканта к музыканту. Позже придумали способ кодирования музыки с помощью специальных символов – нот.

- Видеоинформация

Видеоинформация — это информация, представленная в виде движущихся изображений – фильмов. С появлением в конце 19 века кинематографа появилась возможность сохранения «живых» картин окружающего мира. Кинематограф стал важной частью современной культуры.⁸

⁸ <https://obrazovaka.ru/informatika/vidy-informacii-po-forme-predstavleniya.html>

Основные структуры данных

Необходимым условием хранения информации в памяти компьютера является возможность преобразования этой самой информации в подходящую для компьютера форму. В том случае, если это условие выполняется, следует определить структуру, пригодную именно для наличествующей информации, ту, которая предоставит требующийся набор возможностей работы с ней.

Здесь под структурой понимается способ представления информации, посредством которого совокупность отдельно взятых элементов образует нечто единое, обусловленное их взаимосвязью друг с другом. Скомпонованные по каким-либо правилам и логически связанные между собой, данные могут весьма эффективно обрабатываться, так как общая для них структура предоставляет набор возможностей управления ими – одно из того за счет чего достигаются высокие результаты в решениях тех или иных задач.

Но не каждый объект представляем в произвольной форме, а возможно и вовсе для него имеется лишь один единственный метод интерпретации, следовательно, несомненным плюсом для программиста будет знание всех существующих структур данных. Таким образом, часто приходится делать выбор между различными методами хранения информации, и от такого выбора зависит работоспособность продукта.

Говоря о не вычислительной технике, можно показать ни один случай, где у информации видна явная структура. Наглядным примером служат книги самого разного содержания. Они разбиты на страницы, параграфы и главы, имеют, как правило, оглавление, то есть интерфейс пользования ими. В широком смысле, структурой обладает всякое живое существо, без нее органика навряд-ли смогла бы существовать.

Вполне вероятно, читателю приходилось сталкиваться со структурами данных непосредственно в информатике, например, с теми, что встроены в язык программирования. Часто они именуются типами данных. К таковым относятся: массивы, числа, строки, файлы и т. д.

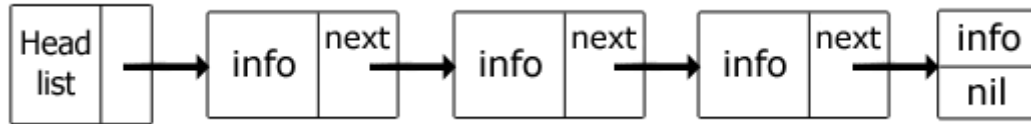
- **Массивы**

Массив – это структура данных с фиксированным и упорядоченным набором однотипных элементов (компонентов). Доступ к какому-либо из элементов массива осуществляется по имени и номеру (индексу) этого элемента. Количество индексов определяет размерность массива. Так, например, чаще всего встречаются одномерные (вектора) и двумерные (матрицы) массивы. Первые имеют один индекс, вторые – два.

- **Списки**

Список – абстрактный тип данных, реализующий упорядоченный набор значений. Списки отличаются от массивов тем, что доступ к их элементам осуществляется последовательно, в то время как массивы – структура данных произвольного доступа. Данный абстрактный тип имеет несколько реализаций в виде структур данных. Некоторые из них будут рассмотрены здесь.

Список (связный список) – это структура данных, представляющая собой конечное множество упорядоченных элементов, связанных друг с другом посредством указателей. Каждый элемент структуры содержит поле с какой-либо информацией, а также указатель на следующий элемент. В отличие от массива, к элементам списка нет произвольного доступа.



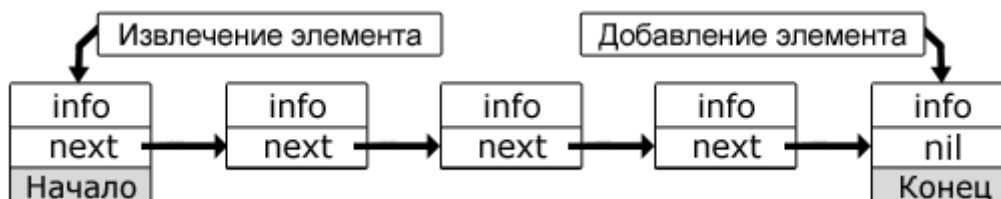
- Стек

Стек характерен тем, что получить доступ к его элементам можно лишь с одного конца, называемого вершиной стека, иначе говоря: стек – структура данных, функционирующая по принципу LIFO (last in — first out, «последним пришёл — первым вышел»).

- Очередь

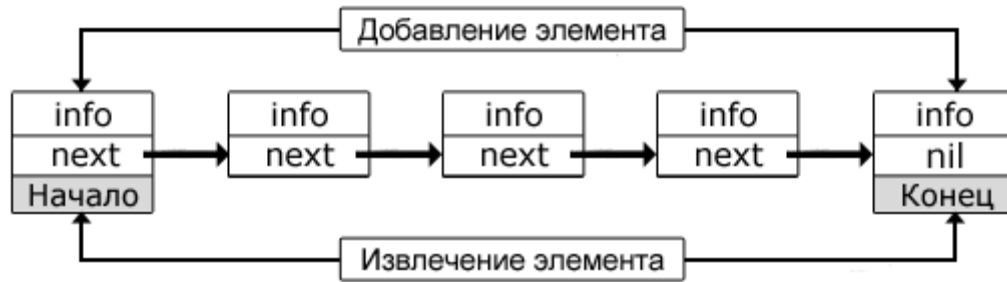
Структура данных «Очередь» использует принцип организации FIFO (First In, First Out — «первым пришёл — первым вышел»). В некотором смысле такой метод более справедлив, чем тот, по которому функционирует стек, ведь простое правило, лежащее в основе привычных очередей в различных магазинах, больницы считается вполне справедливым, а именно оно является базисом этой структуры.

Пусть данное наблюдение будет примером. Строго говоря, очередь – это список, добавление элементов в который допустимо, лишь в его конец, а их извлечение производится с другой стороны, называемой началом списка.



- Дек

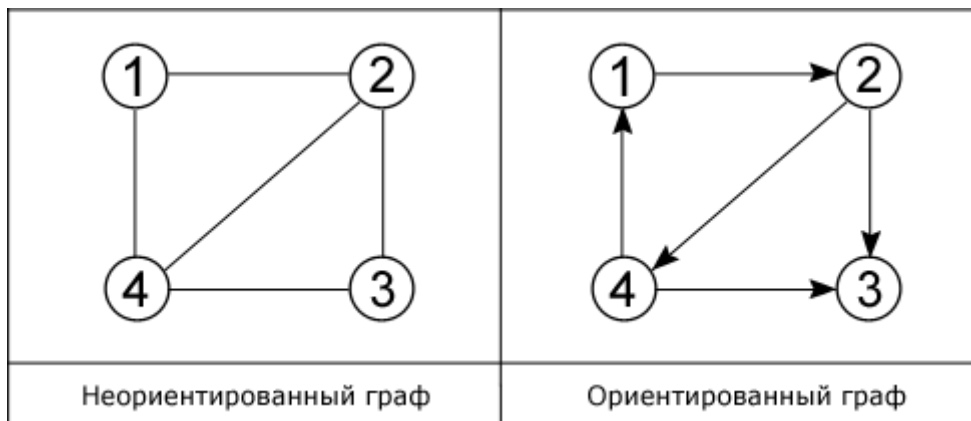
Дек (deque — double ended queue, «двухсторонняя очередь») – стек с двумя концами. Действительно, несмотря на конкретный перевод, дек можно определять не только как двухстороннюю очередь, но и как стек, имеющий два конца. Это означает, что данный вид списка позволяет добавлять элементы в начало и в конец, и то же самое справедливо для операции извлечения.



- Графы

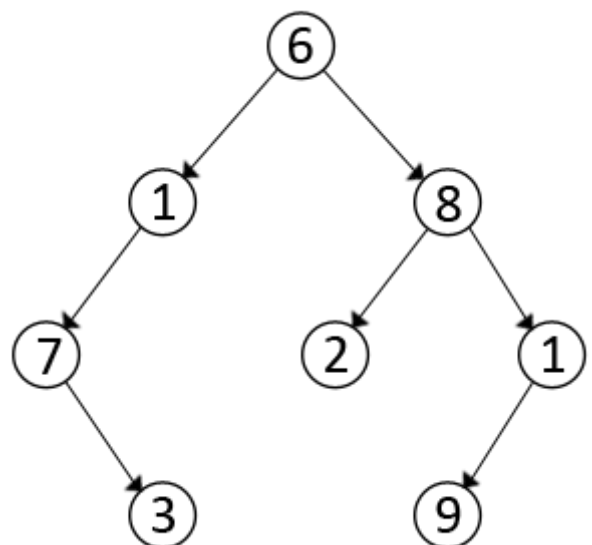
Раздел дискретной математики, занимающийся изучением графов, называется теорией графов. В теории графов подробно рассматриваются известные понятия, свойства, способы представления и области применения этих математических объектов. Нас же интересует, лишь те ее аспекты, которые важны в программировании.

Граф – совокупность точек, соединенных линиями. Точки называются вершинами (узлами), а линии – ребрами (дугами).



- Деревья

Дерево как математический объект это абстракция из соименных единиц, встречающихся в природе. Схожесть структуры естественных деревьев с графами определенного вида говорит о допущении установления аналогии между ними. А именно со связанными и вместе с этим ациклическими (не имеющими циклов) графами. Последние по своему строению действительно напоминают деревья, но в чем то и имеются различия, например, принято изображать математические деревья с корнем расположенным вверху, т. е. все ветви «растут» сверху вниз.



Поскольку дерево это по своей сути граф, у него с последним многие определения совпадают, либо интуитивно схожи. Так корневой узел (вершина б) в структуре дерева – это единственная вершина (узел), характерная отсутствием предков, т. е. такая, что на нее не ссылается ни какая другая вершина, а из самого корневого узла можно дойти до любой из имеющихся вершин дерева, что следует из свойства связности данной структуры.⁹

Системы компьютерной алгебры: достижения и перспективы

СКА появились в начале 1960-х и поэтапно развивались, в основном, в двух направлениях: теоретическая физика и создание искусственного интеллекта.

Первым успешным примером была новаторская работа Мартинуса Велтмана (позднее удостоенная Нобелевской премии по физике), который в 1963 создал программу для символьных вычислений (для нужд физики высоких энергий), которая была названа Schoonschip.

Используя LISP, Карл Энгельман в 1964 создал MATHLAB в рамках проекта MITRE (по исследованию искусственного интеллекта). Позже MATHLAB стал доступным в университетах для пользователей мейнфреймов PDP-6 и PDP-10 с такими ОС как TOPS-10 или TENEX. Сейчас он может быть всё ещё запущен на SIMH эмуляциях PDP-10. MATHLAB («mathematical laboratory») не стоит путать с MATLAB («matrix laboratory»), системой для численных расчётов, созданной 15 лет спустя в университете Нью-Мехико.

Начиная с конца 1960-х первое поколение СКА включало в себя системы[1]:

MACSYMA (Джоэл Мозес),

MATLAB (Массачусетский технологический институт),

SCRATCHPAD (Ричард Дженкс, IBM),

REDUCE (Тони Хирн),

SAC-I, позже SACLIB (Джорж Коллинз),

MUMATH для микропроцессоров (Дэвид Стоутмайер) и его продолжатель

DERIVE.

Эти системы были способны выполнять символьные вычисления: интегрирование, дифференцирование, факторизация.

Ко второму поколению, в котором стал применяться более современный графический интерфейс пользователя, относятся Maple (Кейт Геддес и Гастон Гоннет, университет Уотерлу, 1985 год) и Mathematica (Стивен Вольфрам), которые широко используются математиками, учёными и инженерами[1]. Бесплатные альтернативы — Sage, Maxima, Reduce.

В 1987 Hewlett-Packard представила первый карманный аналитический калькулятор (HP-28), и в нём впервые для калькуляторов были реализованы организация алгебраических выражений, дифференцирование, ограниченное аналитическое интегрирование, разложение в ряд Тейлора и поиск решений алгебраических уравнений.

Компания Texas Instruments в 1995 году выпустила калькулятор TI-92 с революционными на тот момент расширениями CAS на основе программного обеспечения Derive. Этот

⁹ <https://kvodo.ru/data-structures-introduction.html>

калькулятор и последовавшие за ним, в том числе TI-89 и серии TI-Nspire CAS, выпущенный в 2007 году, продемонстрировали возможность создания сравнительно компактных и недорогих систем компьютерной алгебры.

В третьем поколении стал применяться категориальный подход и операторные вычисления:

AXIOM, последователь SCRATCHPAD (NAG),

MAGMA (Джон Кэннон, Сиднейский университет),

MUPAD (Бенно Фуксштейнер, университет города Падерборн).

На 2012 год исследования в области систем компьютерной алгебры продолжают в трёх направлениях: возможности по решению всё более широких задач, простота использования и скорость работы.¹⁰

Во всем мире созданы десятки СКМ, но широкую известность получило лишь несколько систем:

MuPAD – СКМ начального уровня. Они ориентированы на школьное и высшее образование по специальностям, не требующим расширенной математической подготовки. Обладают недостаточно развитыми, хотя и постоянно улучшающимися возможностями графической визуализации результатов вычислений. Система *Derive* *Mathcad* – система, ориентированная на высшее образование, выполнение умеренно сложных численных и аналитических расчетов с максимальным использованием естественного математического языка представления вычислений. Имеет прекрасный интерфейс и обширные возможности графической визуализации вычислений. Является самой массовой СКМ.

Maple, *Mathematica* – универсальные системы, ориентированные на выполнение аналитических вычислений на любом уровне, вплоть до профессионального. Широко применяются в системе высшего образования и в практике выполнения научных расчетов. *MATLAB+Simulink* – мощные и большие (занимают до 1-1,5 Гбайт на жестком диске) системы, ориентированные на матричные и численные методы вычислений, реализацию численных расчетов повышенной сложности, математическое моделирование систем и устройств. Имеют десятки пакетов расширения по различным областям математики и многим (в том числе новейшим) сферам ее применения.

Общие направления развития современных СКМ:

- превращение СКМ в интеллектуальные системы представления знаний и их экспертной оценки;
- интеграция систем друг с другом и с рядом других офисных и графических программ;
- расширенные возможности вычислений, охватывающие все практически важные и фундаментальные области математики;
- расширенная степень визуализации вычислений;
- превращение СКМ в универсальные системы;

Стецук Максим Николаевич 2гр. 1п.гр.

- внедрение новых функций, например для вейвлет-преобразований, обработки сигналов, реализации нечеткой логики, нейронных сетей и др.;
- внедрение в СКМ средств, позволяющих на их основе готовить полноценные электронные учебники в различных форматах;
- возможность создания документов с текстами, формульными выражениями, рисунками и графиками высочайшего полиграфического качества.¹¹