**1.Компьютерная обработка информации: модели, методы, средства.**

Основные понятия и их определения.

Обработка информации – получение из одних моделей, структур данных другие в результате выполнения определенного алгоритма.

Исполнителем алгоритма можно считать абстрактную или реальную модель. Как правило исполнителями является компьютер. Компьютеры можно поделить на: цифровые вычислительные машины (ЦВМ), обрабатывающие информацию, представленную в цифровой форме; аналоговые вычислительные машины (АВМ), обрабатывающие информацию, представленную в виде непрерывно меняющихся значений какой-либо физической величины (электрического напряжения, тока и т.д.); гибридные вычислительные машины (ГВМ), содержащие как аналоговые, так и цифровые вычислительные устройства.

Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения объёма и разнообразия информации.

**Модели 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. Пользователь может быть источником данных, которые обрабатывает и хранит в репозиториях система. Обработка – это манипуляция над данными и логикой системы. Функция вывода доставляет результаты обработки пользователю в правильном, своевременном и соответствующим образом форматированном виде. Функция хранения необходима для поддержания целостности информации в течение определенного периода.

**Методы обработки информации.**

Существует множество методов обработки информации, но в большинстве случаев они сводятся к обработке текстовых, числовых и графических данных. Все данные обрабатываются разными метолами. К методам обработки компьютерной информации относятся численные методы.

Численные методы - методы решения математических задач в численном виде. К наиболее часто применимым численным методам относятся: приближения, дифференцирование, интегрирование, решение алгебраических уравнений высших порядков и систем линейных алгебраических уравнений

**Средства обработки информации.**

К средствам компьютерной обработки информации можно отнести редакторы, процессоры, СУБД, конвертеры, калькуляторы. А также средства хранения, поиска, передачи информации

<https://www.intuit.ru/studies/courses/3609/851/lecture/31650?page=6>

<https://www.intuit.ru/studies/courses/1025/166/lecture/4543?page=2>

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

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B>

**2.** **Структуры данных в компьютерной алгебре.**

Структурой данных называется совокупность множеств {M1, M2, … MN} и совокупность отношений {P1, P2, … PR}, определённых над элементами этих множеств. Структура хранения информации в системах компьютерной алгебры обычно представляет собой списки в силу того, что базовые элементы информации компьютерной алгебры (полиномы, ряды, матрицы и т.п.)

Данные в компьютерной алгебре представлены различными структурами.

Исходные математические объекты имеют определенную алгебраическую природу, потому необходимы эффективные средства хранения, учитывающие эти свойства. Эту проблему решают структуры хранения. Они определяются родом хранимых в ней данных.

Базовые типы данных:

1. Числа (целые, вещественные, комплексные)
2. Математические выражения (арифметика, функции, производные интегралы, матрицы)

Числа произвольной точности могут быть представлены в виде массивов, списков, последовательностей.

Типы данных в системах компьютерной алгебры:

1. Элементарные
2. Составные

К элементарным типам данных относят: числовые, текстовые, логические, указательные типы.

К составным относят структуры, например: массив, запись, линейный список, стек, дек, дерево, граф.

Сложные структуры данных соотносятся с математическими объектами, например:

1. Дробно-рациональные функции, представляющие собой отношение полиномов, разумно хранить в виде записи, содержащей ссылку на полином - числитель и ссылку на полином – знаменатель. При этом полиномы должны находиться в одной канонической форме.
2. Матрицы представляются в виде массивов.
3. Ряды представляются линейными списками и т.д.

<http://kspt.icc.spbstu.ru/media/files/2012/course/comp-algebra/CAS_L03.pdf>

<http://www.itlab.unn.ru/Uploads/coaChapter04.pdf>

<http://window.edu.ru/resource/820/44820/files/KluchMatjash1.pdf>

**3. Системы компьютерной алгебры: достижения и перспективы**

Система компьютерной алгебры – это прикладная программа для символьных вычислений, то есть выполнения преобразований и работы с математическими выражениями в аналитической (символьной) форме. СКА были созданы для решения задач физики и информатики.

Далее будут рассмотрены некоторые системы компьютерной алгебры.

1. Maxima

Maxima – это свободная система компьютерной алгебры, написанная на языке Common Lisp.

Система предназначена для работы с символьными и численными выражениями, включающая дифференцирование, интегрирование, разложение в ряд, преобразование Лапласа, обыкновенные дифференциальные уравнения, системы линейных уравнений, многочлены, множества, списки, векторы, матрицы и тензоры. Maxima производит численные расчеты высокой точности, используя точные дроби, целые числа и числа с плавающей точкой произвольной точности. Система позволяет строить графики функций и статистических данных в двух и трех измерениях. Продукт периодически обновляется, последнее обновление было в 2019 году. Продукт доступен на Windows, Linux, Mac.

1. Jasymca

Символьный калькулятор для мобильных телефонов и карманных ПК. Решает и преобразует уравнения, работает с основными задачами исчисления, предоставляет некоторые типичные функции CAS. Синтаксис немного напоминает GNU-Maxima, но может быть изменен на другой, например, Matlab. Также Jasymca может визуализировать вычисления с помощью графиков. Система может использоваться онлайн, программируется языками JAVA или JavaScript.

1. Axiom

Система компьютерной алгебры общего назначения. Полезна в компьютерных расчетах, исследованиях и разработке математических алгоритмов. Определяет математически корректную иерархию со строгой типизацией, включает язык программирования и встроенный компилятор. Также включает Rosetta Stone — любопытное средство перевода основных операций на языки различных CAS. Аксиома разрабатывается с 1973 года и продается как коммерческий продукт, но есть и бесплатная версия.

1. WolframAlpha
2. WolframAlpha не является системой компьютерной алгебры в полной мере, это скорее база знаний оснащенная математическими алгоритмами. Доступен WolframAlpha онлайн в интернете, но бесплатная версия имеет ряд ограничений. WolframAlpha способен переводить данные между различными единицами измерения, системами счисления, подбирать общую формулу последовательности, находить возможные замкнутые формы для приближенных дробных чисел, вычислять суммы, пределы, интегралы, решать уравнения и системы уравнений, производить операции с матрицами, определять свойства чисел и геометрических фигур. Система часто обновляется.
3. Maple

Maple – система компьютерной алгебры ориентированная на сложные математические вычисления, визуализацию данных и моделирование. Система Maple предназначена для символьных вычислений, хотя имеет ряд средств и для численного решения дифференциальных уравнений и нахождения интегралов. Обладает развитыми графическими средствами. Имеет собственный интерпретируемый язык программирования, синтаксисом частично напоминающий Паскаль. Продукт периодически обновляется, последнее обновление было в 2018 году. Продукт доступен на Windows, Linux, Mac.

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Maple>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Maxima>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/WolframAlpha>

<http://maxima.sourceforge.net/ru/compalg.html>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D1%8B>