

**10. Интерактивная лекция-визуализация.** Информационное обеспечение системного анализа, систем управления и принятия решений

## **Общие понятия информационных систем**

Важность современных информационно-телекоммуникационных систем для аналитической работы, систем управления и принятия решений трудно переоценить.

Информационная система - инструмент, не имеющий собственного разума, она не принимает решений, а только поддерживает их принятие. Человек-пользователь всегда остается внешним по отношению к ней. Он общается с компьютером через посредников, которыми являются программы - активные компоненты компьютерных систем. И именно через них человек видит пассивные компоненты компьютерного мира - данные.

Достоверность информации, а значит и принятых на ее основе решений и сделанных выводов, напрямую зависит от свойств компьютерной системы, а она не всегда подконтрольна и дружелюбна пользователю, а может быть даже враждебна ему. Отсюда возникает проблема обеспечения информационной безопасности.

Взаимодействие компьютерных систем частично подчинено социальным законам: в их деятельность вмешивается конкуренция и противостояние различных сил - от отдельных индивидуумов до специальных служб. Таким образом, «компьютерный помощник системного аналитика», точно так же как «наблюдатель-частица» в квантовой механике, начинает существенно влиять на ход эксперимента. Аналитик видит «мир данных» глазами компьютерной системы, и в первую очередь необходимо, чтобы этот «взгляд» оставлял информацию достоверной, не искажал получаемые данные. Это первая задача обеспечения информационной безопасности системных исследований, предназначенных для принятия адекватных управленческих решений.

Результаты анализа, прогнозирования и принятия решений становятся ценным нематериальным ресурсом, который представляет значительный интерес для конкурентов. Отсюда вторая задача - защитить результаты проделанной работы, надежно сохранить их, своевременно передать заинтересованным лицами и руководителям, принимающим решения, в защищенном виде, который предусматривает защиту подлинности, авторства и обеспечение конфиденциальности данных.

Для анализа поставленных проблем ниже рассмотрим модели компьютерных систем, их свойства, принципы обеспечения надежности и безопасности и типовые архитектуры защищенных систем, предназначенных для поддержки системно-структурных исследований. Здесь и далее под архитектурой будем понимать структуру компьютерной системы с выделением ее компонентов, элементов и связей между ними. Связи между элементами являются системообразующими, а сама архитектура часто представляется в виде изображения или схемы.

Сформулируем важнейшие свойства субъектов, которые также относятся к числу системообразующих компонентов компьютерной системы. Самое главное из них состоит в том, что пользователь-аналитик воспринимает объекты и получает информацию только через субъекты, которыми он управляет и которые отображают информацию, относящуюся к окружающему миру.

На практике пользователь (под которым мы в первую очередь понимаем системного аналитика) сообщает компьютерной системе свои запросы, используя такие инструменты управления, как клавиатура, «мышь», джойстик, сенсорный экран, электронное стило, которые являются внешним оборудованием компьютера и передают информацию субъектам нижнего уровня, обслуживающим эти устройства и также передающим информацию далее, субъектам или программным модулям операционной системы, обеспечивающим функционирование компьютера в целом. Отличие терминов «программа» и «программный модуль» состоит в том, что программа является системной целостностью более высокого порядка, чем программный модуль, а программный модуль является подсистемой, обладающей в рамках программы особой целостностью.

Подчеркнем отличие понятия «субъекта компьютерной системы» от «человека-пользователя» следующим определением. Пользователь -- лицо (физическое лицо), аутентифицируемое некоторой информацией и управляющее субъектом компьютерной системы через органы управления компьютером. Пользователь КС является, таким образом, внешним фактором, управляющим состоянием субъектов.

Источник информации в современном понимании - это данные КС, локализованные в одном или нескольких объектах. Источник информации может обладать следующими свойствами:

Авторство - источник информации может иметь автора (реального или вымышленного), а также быть анонимным, не имеющим автора. Автор информации может быть установлен по прямым или косвенным признакам.

Стабильность или нестабильность - источник информации может не изменяться во времени или быть подверженным изменениям. Свойство стабильности весьма важно для работы аналитика. Для нестабильных источников необходимо постоянное обращение к ним, если они содержат необходимую аналитику информации. Кроме того, при поиске в компьютерных сетях часто приходится иметь дело с информацией, хранящейся во временной памяти (так называемом кеше) поисковых систем (об этом более подробно ниже).

Дополняемость - это свойство относится к нестабильным источникам информации и означает, что источник информации пополняется новыми сведениями с течением времени. Если найденный аналитиком источник является дополняемым, то следует осуществлять его постоянный мониторинг с целью обнаружения необходимых новых сведений.

Структурированность - это свойство означает, что источник имеет некоторую формализованную внутреннюю структуру - делится на элементы, обладающие тождественной конструкцией или организацией. Наиболее ярким примером структурированного источника являются базы данных, про которые мы поговорим ниже. Структурированные источники позволяют аналитику сравнительно легко автоматизировать поиск, анализ и сортировку необходимой информации.

Целостность (внутренняя или системная) - означает, что некоторая часть объекта, являющегося источником информации, либо весь объект неизменен, и этот факт может быть проверен путем выполнения некоторых детерминированных процедур, называемых контролем целостности или процедурами контроля целостности. Обычно целостность фиксируется и проверяется с использованием механизмов электронной цифровой подписи. О ней мы поговорим в главе, посвященной вопросам безопасности.

Достоверность - источник может содержать достоверную или недостоверную информацию. Свойство «достоверности» является внешним по отношению к источнику, поскольку критерий различения достоверного и недостоверного задается экспертом. Субъектами компьютерной системы достоверность информации может быть проверена опять же с помощью внешнего критерия достоверности, использующего другие свойства источника, например, структурированности.

Доступность - источник может быть доступен для субъекта, управляемого аналитиком, либо быть доступным для пользователя при соблюдении некоторых условий (например, если аналитик использует коммерческие информационные ресурсы, доступ к которым требует оплаты). Недоступность источника может быть вызвана действиями естественных или искусственных враждебных сил, например, необходимый для работы сайт или ресурс может быть заблокирован конкурентами или засекречен создателями сайта, и доступ к нему требует знания специального пароля.

Изменение свойств источника информации вопреки намерениям его авторов называется атакой или злоумышленным воздействием. Как мы выяснили, любое воздействие на компьютерные системы может быть выполнено субъектом, действующим автономно (вирус) или управляемым человеком. Такой субъект (или управляющий им человек) называется злоумышленником или нарушителем.

Профессиональным аналитикам часто приходится изучать крайне сложные процессы и события, которые сами выступают в виде сложных иерархических полиструктурных систем. Естественно, что без помощи современных компьютерных технологий и информационных систем в современном сетевом мире высококачественное аналитическое исследование выполнить просто невозможно. При этом нужно учесть, что далеко не все системные аналитики свободно владеют основными понятиями, с помощью которых формулируются задачи, решаемые на основе использования компьютерных систем. Кроме того, системные аналитики иногда сталкиваются с задачами, решение которых требует участия профессиональных разработчиков и программистов, перед которыми тоже нужно уметь правильно ставить задачу.

Обратимся теперь к базам данных. База данных (БД) в общем смысле - структурированный источник информации, объект КС, обладающий определенными свойствами. В рамках теории БД взаимосвязанные данные, содержащие сведения о хозяйственной или иной деятельности любого предприятия, называются информационной системой (ИС). Таким образом, ИС есть объектная компонента КС, содержащая информацию и знания. Совокупность нескольких баз данных образует информационное хранилище.

Содержащиеся в ИС данные должны быть доступны, чтобы предоставлять достоверную информацию в определенное время конкретному лицу в определенном месте и с минимальными затратами. Информация, хранящаяся в БД, должна удовлетворять следующим требованиям:

- непротиворечивости;
- не избыточности;
- целостности;
- полноты.

Эти формулировки нуждаются в некоторых пояснениях, помогающих системному аналитику использовать имеющиеся в его распоряжении БД и ИС или «заказать» специалисту по созданию БД, какие таблицы должны быть построены, какие они должны содержать индексы и ключи. «Один к одному» -- каждая запись одной таблицы соответствует одной записи в другой таблице, а связь между таблицами осуществляется по совпадающему полю, например, «Личный №». Отношение «один к одному» целесообразно использовать, если часть данных используется нечасто. Использование данного отношения позволит увеличить скорость работы с БД. «Один ко многим» - каждой записи в одной таблице соответствует несколько записей в другой таблице. Например, одному сотруднику может соответствовать несколько выполненных работ. Отношение «один ко многим» используется очень часто и поддерживается всеми СУБД. «Многие к одному» - нескольким записям в одной таблице соответствует одна запись в другой таблице. Отношение «многие к одному» аналогично отношению «один ко многим». Тип отношения зависит от вашей точки зрения. Например, если вы будете рассматривать отношение между выполненной работой и сотрудниками, то получите отношение «многие к одному». «Многие ко многим» - нескольким записям в одной таблице соответствует несколько записей в другой таблице. Например, между таблицами «Поставки товаров» и «Заказанные товары» существует отношение «многие ко многим», т.к. на каждый товар может быть более одного заказа или каждый поставляемый товар может производиться более чем одним производителем.

Системный аналитик, хорошо ориентирующийся в различных БД и СУБД, должен знать и уметь пользоваться различными моделями данных. В настоящее время распространены 3 модели данных:

- иерархическая;
- сетевая;
- реляционная.

Иерархическая модель данных строится по принципу иерархии типов объектов, т.е. один тип объекта является главным, а остальные - подчиненными. Между главными и

подчиненными объектами устанавливается отношение «один ко многим». Для каждого подчиненного типа объекта может быть только один вышестоящий (исходный) тип объекта. Для сетевой модели данных понятие главного (исходного) и подчиненного объекта несколько расширено. Любой объект может быть главным и подчиненным. Каждый объект может участвовать в любом числе взаимодействий. В реляционной модели объекты и взаимодействия между ними представляются с помощью рассмотренных выше таблиц. Каждая таблица должна иметь первичный ключ - поле или комбинацию полей, который однозначно идентифицирует каждую строку таблицы. Реляционная модель данных является наиболее простой и популярной.