

15. Лекция: Новые технологии проектирования и анализа систем

Обзор и классификация новых информационных технологий, наиболее актуальных для анализа и моделирования систем, примеры, тенденции развития технологий.

Цель лекции: содержательное введение в ряд наиболее важных для системного анализа и моделирования новых информационных технологий, в основные тенденции развития новых информационных технологий.

Процесс извлечения (получения) информации строится на основе упорядоченных последовательных действий по сбору, накоплению, отражению, преобразованию, актуализации данных; такие процессы в информатике называются *информационными технологиями*, и их основными элементами являются технические средства и устройства, например, в телеграфе - телетайпное устройство, в телевидении - телевизор и т.д.

Новые информационные технологии - это *информационные технологии*, базирующиеся на новых, инфологических и компьютерных средствах получения, хранения, актуализации информации, знаний.

Высокие технологии - это технологии качественного изменения состава, характера, методов решаемых задач, технологии эволюции, а не функционирования.

Пример. Обычная ("старая") технология вычислений ставит основную цель - найти решение задачи за приемлемое время и стоимость. Новая технология использования математических компьютерных пакетов ставит новую цель - найти решение достаточно быстро, точно и экономично. *Высокая технология* распределенных, квантовых вычислений ставит цель - найти решение задачи, не решаемой (труднорешаемой) обычными технологиями.

В узком понимании, *новая информационная технология* - использование вычислительной техники и систем связи для создания, сбора, передачи, хранения, обработки информации; она - часть информационного бизнеса.

Любая технология базируется на научно-теоретическом, инженерно-техническом, программном обеспечении. Само по себе это ядро еще не образует технологию. Для этого оно должно быть интегрировано и поддерживаемо сетевыми пространственно-временными, организационно-людскими связями и отношениями. Должна быть система, сеть поддержки технологических отношений (TSN).

Пример. TSN системы дистанционного обучения состоит из инфраструктуры - компьютерных сетей, протоколов их взаимодействия и т.д. Хаб (маршрутизатор) - элемент этой системы, но он управляется своим программным обеспечением (например, программа переключения), своим электрическим обеспечением. Хаб сам по себе - не

технология. Программа Word - сама по себе не технология (хотя ее часто называют технологией подготовки и редактирования документов), а элемент технологии, определяемой как MS Office - технологии автоматизированного, компьютеризованного делопроизводства, автоматизации работ в офисе.

Традиционная (классическая) *информационная технология*, как правило, строится на базе хорошо формализуемых, структурируемых интеллектуальных процедур. *Новая информационная технология*, как правило, строится на основе плохо формализованных и структурированных интеллектуальных процедур.

Цивилизация возможна только при наличии информации, информационных потоков и обменов в обществе.

Информация делает народы человечеством.

Сначала *информационные технологии* использовались, из-за их сложности, уникальности и дороговизны, только в научных центрах и крупных промышленных компаниях. По мере совершенствования, распространения и удешевления, *информационные технологии* проникли в разные отрасли и стали развивать их и развиваться сами, что привело к развитию потребностей общества.

Новые *информационные технологии* бывают следующих базовых типов:

- *когнитивные технологии*, направленные большей частью на получение, хранение и актуализацию знаний, принятие интеллектуальных решений;
- *инструментальные технологии*, направленные большей частью на использование в качестве инструментария, среды для построения других технологий и для обслуживания их;
- *прикладные технологии*, направленные большей частью на решение проблем некоторой проблемной области (или областей);
- *коммуникативные технологии*, направленные большей частью на решение проблем связи, коммуникаций, общения.

Отметим, что такое деление - весьма условное - и технология может с успехом быть и *прикладной*, и *когнитивной*, и *инструментальной*, и *коммуникативной*.

Пример. Такова, например, технология компьютерного моделирования, *гипермедиа*.

Возможно деление (также условное) *информационных технологий* и по сфере использования, например:

- информационные технологии в науке;
- информационные технологии в образовании;
- информационные технологии в проектировании и производстве;
- информационные технологии в управлении;
- информационные технологии в сфере услуг;

- информационные технологии в сфере быта.

Можно также условно разбить все новые технологии на две группы - технологии корпоративной работы и технологии индивидуальной работы.

Рассмотрим новые *информационные технологии*, ограничиваясь содержательным простым их обзором, с учетом того, что наиболее важные *информационные технологии* анализа и синтеза систем - математическое и компьютерное, имитационное моделирование - уже были нами рассмотрены выше. Отметим лишь, что математическое моделирование - "старая" *информационная технология*, в отличие от компьютерного моделирования, являющегося новой технологией.

1.Технология баз данных (*БД*) и систем управления *БД* (*СУБД*). *БД* - достаточно большие наборы структурированных данных некоторой предметной области, представленные на машинных носителях и имеющие общую и удобную структуру, единые организационно-методические, программно-технические и языковые средства обеспечения использования данных различными программами пользователей. В зависимости от способа и технологии представления данных, различают иерархические, сетевые или реляционные базы данных, табличные или страничные. В любой *БД* задается порядок (отношение порядка) на множестве записей (полей записи), например, ключевыми полями, содержимое которых нумеруемо, лексикографически упорядочено. Таких полей может быть несколько, и при сортировке (выборке, модификации) данных записи ищутся сперва по одному ключу, затем - по другому и т.д., пока не будет совпадения или несовпадения требуемых полей. Остальные поля при этом не сравниваются. Такой процесс называется сортировкой или поиском, сравнением по ключу (ключам). Кроме поиска по ключу, можно искать и по значению, перебирая все записи *БД*, но этот процесс более длителен и часто требует построения дополнительных вспомогательных индексных таблиц для хранения подходящих по поисковому образцу значения записей (если такие есть).

В последнее время распространяется технология удаленных *БД*. Она базируется на коллективном доступе пользователей к информационным ресурсам, сосредоточенным на едином компьютере, или хост-компьютере, в диалоговом режиме по сетям передачи данных. Информационными продуктами здесь выступают *БД* разных предметных областей, а также различные директории, рубрикаторы и другие данные, облегчающие пользователю поиск по *БД*. Информационные услуги предоставляются благодаря наличию разнообразных средств поиска, обработки и выдачи информации. Информационные продукты и программные средства служат главными элементами банков данных или автоматизированных банков данных (*АБД*) - основной организационной формы, в которой развиваются современные технологии коммерческого

распространения информации. Основными особенностями данной технологии, определяющими ее достоинства и ее недостатки, являются:

- предоставление пользователю только информационных услуг, а не непосредственно информационных продуктов, в результате чего он получает (оплачивает) только действительно нужную информацию;
- полнота информации, связанная с загрузкой на мощные хост-компьютеры больших массивов данных;
- высокая скорость обновления, модификации и перемещения информации;
- развитое программное обеспечение, позволяющее не только находить и получать информацию, но и при необходимости осуществлять ее графическую, наукометрическую и эконометрическую обработку.

Интерактивные услуги АБД могут предоставляться в режимах:

- локальном, когда работа пользователя осуществляется с терминала, подключенного к хост-компьютеру;
- удаленном, когда работа пользователя осуществляется с физически удаленного от хост-компьютера терминала по сетям связи.

Пример. В локальном режиме работают читатели библиотеки, осуществляющие поиск в АБД, который расположен на ее вычислительном центре, с терминалов по всему помещению библиотеки. В удаленном режиме можно работать, например, с библиотекой Конгресса США.

СУБД (DBMS - DataBase Management System) - программная система, обеспечивающая общение (интерфейс) программ пользователя и данных из *БД*. Это общение происходит на специальном непроцедурном языке логического представления данных и структур данных; сами данные описываются средствами также специального языка представления данных, программы пользователя при этом могут быть написаны на языке программирования. *СУБД* должна иметь средства, позволяющие сформулировать запрос к *БД* (поиск, сортировка и т.д.) на языке, близком к естественному и понятному для пользователя, но в то же время формальном, реализованном на ЭВМ языке. Такие языки называются языками запросов к базам данных и относятся к языкам непроцедурного типа.

Основные функции *СУБД*:

- управление данными во внешней памяти - обеспечение необходимых структур внешней памяти для хранения данных и манипулирования ими;
- управление буферными областями памяти - обеспечение копирования необходимой части *БД* в области (буфере) оперативной памяти, а также использование определенных правил манипулирования с буферами;
- управление транзакциями, т.е. последовательностями операций над *БД*, рассматриваемыми *СУБД* как одна макрооперация; каждая транзакция не

изменяет *БД*, а, следовательно, можно выполнять различные транзакции, т.е. организовывать многопользовательскую работу с *БД* через *СУБД*, в том числе и параллельную;

- поддержание надежности хранения данных в *БД* через избыточность данных и журнал (часть *БД*, недоступная пользователям *СУБД* и тщательно копируемая; в нее поступают записи обо всех изменениях *БД*) с целью сохранения данных при сбоях аппаратуры или программы;
- поддержка языков *БД* (языков определения логической структуры *БД*, языков манипулирования данными) или единого интегрированного языка, содержащего необходимые средства для работы - от проектирования *БД* до обеспечения базового пользовательского интерфейса с *БД*.

Пример. База данных ГИБДД всех владельцев автотранспорта, из которой по запросам сотрудников ГИБДД можно оперативно извлечь, например, данные о владельце машины по номеру ее госрегистрации.

2. Технологии хранилищ данных и интеллектуального анализа данных. Хранилище данных - очень большая специализированная *БД* и программная система, предназначенная для извлечения, коррекции (чистка, правка) и загрузки данных из источников в *БД* с многомерной структурой, включая средства упрощения доступа, анализа с целью принятия решения. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) - автоматический поиск скрытых ("не лежащих на поверхности") в больших базах данных взаимоотношений и связей с помощью математического и инфологического анализа, выделения трендов, кластеризации (кластерного анализа), классификации и распознавания (таксономии), шкалирования и т.д. Специальные модели и алгоритмы анализа извлекают из больших баз данных (или из других хранилищ данных, например, электронных таблиц) знания, позволяющие агрегировать, интегрировать и детализировать эти данные и, самое главное, принимать на их основе решения. Это, по сути, идентификация скрытых в них зависимостей.

Пример. Хранилища данных собирают и централизуют текущую информацию о состоянии дел корпорации, о ее услугах, клиентах, поставщиках, и предоставляют аналитические и отчетные инструменты. С помощью анализа финансовых отчетов фирм, можно разбить их на классы по финансовой устойчивости, по вероятности банкротства, что поможет банку-кредитору осуществлять политику их кредитования более эффективно. Интеллектуальный анализ данных в геоинформационных системах может помочь обнаружить и визуализировать участки земной коры с залежами нефти, газа, сейсмоопасные. В бизнесе такой анализ может осуществляться для оценки надежности клиентов, выявления мошенничества, интерактивного маркетинга, анализ трендов и др. т.е. для Business Intelligence.

3. Технология баз знаний (*БЗ*) и экспертных систем (*ЭС*). *БЗ* - накопление, структурирование и хранение с помощью ЭВМ знаний, сведений из различных областей таким организованным способом, что можно иметь доступ к этим знаниям, расширять их, получать, выводить новые знания и т.д.

Пример. *БЗ* по хирургическим операциям брюшной полости, из которой молодой и неопытный хирург в экстренной хирургической ситуации может извлечь необходимую информацию об операции; сама же *БЗ* разработана на основе знаний высокопрофессиональных и опытных хирургов.

ЭС - накопление опыта, знаний, умений, навыков высокого уровня профессионалов-экспертов, структурирование и хранение, актуализация с помощью ЭВМ с целью получения экспертных суждений по различным проблемам данной области.

Пример. Примером *ЭС* "Хирург" может быть экспертная система, построенная на основе приведенного выше примера *БЗ*. *БЗ* и *ЭС* тесно связаны. Примером другой *ЭС* может быть система "Таможня", которая дает возможность анализировать документацию о финансовых сделках, находить и выдавать подозрительные факты, исследовать их связи и давать рекомендации финансовым инспекторам.

4. Технология *электронной почты* и телекоммуникационного доступа к удаленной от пользователя информации, носителю информации, собеседнику - человеку или компьютеру. *Электронная почта* - система передачи сообщений с помощью компьютера отправителя и приема их с помощью компьютера получателя. При этом сообщение отправителя преобразуется из цифровых кодов, например, с помощью модема, в коды электромагнитных колебаний, передаваемых по телефонным каналам, а ЭВМ адресата производит обратное преобразование. Развитие сетей связи - виртуальные локальные вычислительные сети, объединяющие пользователей не по территориальному принципу, а по профессиональным интересам. *Телеконференция* - обмен сообщениями (докладами) между участниками (подписчиками) конференции, анонсированной на специальной доске объявлений в сети, в частности, на электронной доске объявлений. *Телеконференция* представляет собой технологию на базе программных средств интерактивного доступа к ресурсам сети и предназначена для обсуждения какой-либо тематики. С помощью *телеконференций* можно проводить консалтинг, обучение, совещание, автоматизацию офиса и др. Базовая система проведения видеоконференций обычно включает: мощную рабочую мультимедийную станцию; видеокамеру и специальную плату для сжатия видеоинформации; микрофон и видеомикрофон; средства сопряжения с используемой для проведения конференции сетью. *Телеконференции* могут проводиться как в режиме обмена письмами по *электронной почте* (режим почтового подключения), так и в режиме терминального интерактивного подключения через телекоммуникационные сети. В режиме терминального подключения пользователь может иметь доступ (подписку) к

целой системе *телеконференций*, но, в отличие от режима почтового подключения, можно подключаться к заявленной конференции непосредственно в сети, с помощью специальных программ, управляющих работой пользователей с *телеконференциями*. Эти программы позволяют выполнять следующие манипуляции: найти конференцию; подписаться на конференцию (зарегистрироваться); перейти в конференцию; послать отклик (доклад); получить отклик (доклад); закрыть подписку и другие.

Пример. Рассмотрим медицинские видеоконференции (один из наиболее убедительных и ярких социально-экономических примеров использования *телеконференции*). В крупных больницах и клиниках сейчас имеется современное медицинское оборудование - томографы, эхокардиографы и др., а также достаточно высококвалифицированный медицинский персонал, с помощью которых в режиме видеодиалога (конференции) врачи из региональных (вплоть до районных) медицинских учреждений могут обсудить результаты диагностики больного, диагноза, методов и стратегий лечения. Проблема "приближения" этих средств и кадров особенно актуальна для нашей страны, с ее большой территорией. Основные направления использования медицинских *телеконференций*:

- первичное консультирование дооперационных больных и уточнение предварительного диагноза, анализ обследования;
- постоперационные консультации и наблюдение больных;
- срочные неотложные консультации больных в критических ситуациях;
- консилиумы и консультации, обмен мнениями врачей.

Технология проведения медицинской видеоконференции:

- согласование времени проведения видеоконференции (сеанса связи);
- подготовка информации о пациенте (файлов записей из историй болезни, статических данных, например, рентгенограммы, эхокардиограммы и др., и динамических, например, видеозаписи операций и результатов анализа);
- предварительная пересылка данных по *электронной почте*;
- обсуждение в режиме видеодиалога информации о больном и диагноза;
- принятие решения, а также документирование результатов обсуждения.

В Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН проведено множество плановых и экстренных видеоконсультаций. Экономическая и социально-медицинская выгода от таких видеоконференций в 6-10 раз выше, чем от классической технологии проведения консультаций с выездом в клинику (что иногда невозможно).

5. Технология (использования) автоматизированных систем (АС) и автоматизированных рабочих мест (АРМ). АС - это человеко-машинная система для исполнения ежедневных, часто рутинных, профессионально выполняемых на рабочем

месте сотрудника работ - с целью уменьшения затрат времени, сокращения числа ошибок и обеспечения оперативной связи с другими сотрудниками; интеллектуальные системы имеют также способность к перестройке технологической цепочки, они способны и к обучению.

Возможны различные системные цели автоматизации (в зависимости от типа организации, структуры): эффективное управление потоками материальных, трудовых, информационных, энергетических ресурсов, повышение социальных, экономических и технических показателей системы и других систем (для управляющих систем); минимизация риска невыполнения планов и максимизация качества принятых решений, повышение конкурентоспособности, рентабельности (для производственных систем); получение новых знаний, повышение престижа в области инноваций, расширение сферы использования результатов исследования, создание "ноу-хау", обеспечение экономической эффективности (для научно-исследовательских организаций); минимизация риска невыполнения заказа или услуг, повышение конкурентоспособности, повышение экономической эффективности функционирования (для обслуживающих организаций); повышение престижа, совершенствование учебного процесса, переход к новым формам обучения, к дистанционному образованию (для образовательных организаций).

В последние годы распространилась концепция корпоративных и распределенных систем в народном хозяйстве, в которых широко используются локальные информационные системы. Для реализации идеи распределенного управления необходимо создание автоматизированных рабочих мест на базе профессиональных компьютеров (рабочих станций).

АРМ - предметно-ориентированная инструментальная АС, устанавливаемая непосредственно на рабочем месте специалиста и предназначенная для автоматизации профессиональной деятельности (сидящего за этим рабочим столом сотрудника). Можно их определить как автоматизированные системы локального характера, соответствующие некоторому функциональному назначению. Несмотря на различный характер задач, решаемых с помощью *АРМ*, принципы создания любых *АРМ* должны быть общими:

- системность, во-первых, подхода к проектированию и решению задач и, во-вторых, возможность работы в составе сети, системы;
- гибкость, приспособляемость, адаптируемость к изменениям задач;
- устойчивость, надежность в работе, восстанавливаемость при сбоях;
- эффективность (по затратам, повышению производительности труда);
- быстрота отклика - минимум времени на каждый шаг диалога с пользователем;
- полнота выполняемых функций, решаемых профессиональных задач;

- интерактивность - возможность вмешиваться в диалог, выбирать следующий шаг диалога, например, в форме команд на специальном командном языке, в форме выбора объектов, в форме "меню", в смешанной форме;
- функциональность, дружелюбность, эргономические характеристики и удобство использования, в частности, ориентация на непрофессионала в области компьютерной подготовки

и др.

Пользовательский интерфейс *АРМ* часто организуется с помощью понятия рабочего стола на экране. Экран делится на три части (три объекта). Первая (обычно верхняя часть) - строка меню, с ее помощью осуществляется доступ к другим объектам. Вторая часть (обычно нижняя часть) называется строкой состояния, с ее помощью быстро вызываются наиболее используемые объекты или отображается важная текущая информация. Третья часть (основная, средняя часть экрана) называется рабочей поверхностью (поверхностью стола), с ее помощью отображаются все объекты, вызываемые из меню или из строки состояния. Такая форма организации диалога человека и машины наиболее удобна, и многие программы используют именно ее. Программные средства *АРМ* - часть инструментального программного обеспечения.

Пример. *АРМ* секретаря-референта должен включать редактор текстов, электронную таблицу, переводчики, органайзер и др. *АРМ* студента-экономиста должен иметь электронные учебники по изучаемым дисциплинам, обучающие программы и среды, электронные справочники и энциклопедии, переводчики, органайзер и др. *АРМ* администратора базы данных должен быть оснащен *СУБД*, электронным журналом администратора и др. *АРМ* управляющего должен обладать средствами описания управленческой деятельности в виде сетевого графика, системой контроля исполнения, системой согласования документов, системой электронной подписи, системой ведения совещания и др. *АРМ* статистика (работника статистической службы) должен включать информационно-справочные базы и материалы, средства его обслуживания и поддержки, средства анализа статистических данных для оперативного составления докладов, справок и отчетов, в частности, для анализа динамических рядов и проверки статистических гипотез. *АРМ* банковского служащего и банковские системы, - наиболее развиваемые системы. Они содержат программное и техническое обеспечение как специального назначения (например, для банковских расчетов и операций с банкоматами), так и для обеспечения безопасности таких систем. Банковские системы используют локальные вычислительные сети, специализированные бизнес-серверы, ЭВМ общего назначения, технологию "клиент-сервер" и, часто, ОС UNIX, объединение несколько локальных сетей, межсетевой обмен и удаленный доступ филиалов банка к ресурсам центрального офиса

банка для выполнения электронных платежей, транзакций. Банковские системы должны иметь средства адаптации к конкретным условиям эксплуатации. Для поддержки оперативной работы банка, банковская система должна функционировать в режиме реального времени OLTP (On-Line Transaction Processing, Онлайновая Обработка Состыкровок). Основные их функции:

- автоматизация всех ежедневных внутрибанковских операций, ведение бухгалтерии и составление сводных отчетов;
- обеспечение связей с филиалами и отделениями;
- автоматизированное взаимодействие с клиентами (система "банк-клиент");
- анализ деятельности банка и выбор оптимальных в данной ситуации решений;
- автоматизация розничных операций - применение банкоматов и кредитных карточек;
- межбанковские расчеты;
- автоматизация деятельности банка на рынке ценных бумаг (мониторинг курсов, объемов сделок и т.д.);
- оперативная информационная поддержка финансовой и кредитной политики банка.

Необходимо отметить, что автоматизация учреждения, организации заключается не только в обеспечении работников *АРМ* локальной сетью, *электронной почтой* и т.п., но и в создании новой технологии совместной работы и управления с целью эффективной работы всего учреждения. Это своего рода информационная, экономическая (корпоративная) культура совместной работы, использования (актуализации) профессиональных знаний, умений и инноваций. При этом знания каждого сотрудника могут быть актуализированы другими сотрудниками, обсуждены (проголосованы) и применены ими.

6. Технологии *компьютерного* (компьютеризированного) *офиса* коллективной работы в офисе. **Компьютерный офис** - офис, в котором имеется высокий уровень компьютеризации, внедрения *АРМ*, систем делопроизводства, так, что вся профессиональная деятельность офиса может быть успешно автоматизирована.

Пример. *Компьютерный офис* - это, например, офис, где работа осуществляется с использованием локальных сетей связи и интегрированной программной среды Microsoft Office, которая включает в себя все основные программные пакеты для выполнения типовых и регулярно выполняемых операций, работ в офисе, в частности, ведение делопроизводства, контроль исполнения и др. Microsoft Office имеет встроенный простой язык программирования - Visual Basic for Applications (VBA). Этот язык позволяет создавать новые приложения или корректировать и связывать старые, выполняемые в

среде Microsoft Office, а также расширять возможности офиса, его используемых приложений. Стандартное ядро Microsoft Office включает:

- редактор текстов Microsoft Word (функции редактора - набор, именование и сохранение текста, модификация, переименование и перемещение текста или его отдельных фрагментов, вставка различных формул, графиков, таблиц, диаграмм и др.);
- электронную таблицу Excel (функции - обработка, хранение и модификация в произвольных таблицах чисел, строк, столбцов, формул, по которым динамически изменяются числа, строки и столбцы);
- систему для презентаций (презентационный пакет) PowerPoint (функции - создание и проецирование на большом экране электронных презентаций, слайд-шоу, ярких пленок для проектора, раздаточных печатных материалов);
- систему управления базами данных Access (реляционная СУБД, доступная любому пользователю и позволяющая быстро и эффективно организовывать, анализировать, перемещать, вести поиск и т.д. для больших массивов информации, без дублирования информации в них), например, по шаблонам создания базы данных: Адресная книга - создает базу данных типа адресной книги, Библиотека - создает базу данных типа библиотеки, Контакты - создает базу данных типа контактных связей и др.

Более совершенные версии Microsoft Office-97, -2000, кроме приведенных стандартных приложений, имеют и следующие приложения:

- Office Assistant - помощник для подсказок;
- HTML- и Web-поддержку (Internet Assistants);
- различные программы-помощники (Graph - графическое представление данных, Organization Chart - создатель штатного расписания офиса, Equation Editor - редактор формул, WordArt - создатель логотипов, заголовков, ClipArt Gallery - для просмотра рисунков) и др.

В состав Microsoft Office-2000 входят, и в ее дальнейшие модификации будут входить, возможности одновременного показа презентаций по локальной сети, использование возможностей системы распознавания речи, визуальные среды разработки различных офисных приложений (например, заполнения платежных поручений), сайты *рабочих групп*, системы визуализации данных, система сканирования и ввода данных и др.

Технология "**Рабочая группа**" - технология совместной работы нескольких связанных между собой общими информационными ресурсами компьютеров ("*рабочей группы*"), объединенных для решения какой-либо общей задачи.

Пример. Типы *рабочих групп*: "Дирекция", "Бухгалтерия", "Канцелярия". Компьютерная сеть организации может объединять несколько *рабочих групп*. У каждого компьютера *рабочей группы* имеется идентификатор, имя в группе, например, по ФИО человека, на нем работающего. В *рабочей группе* "Бухгалтерия" может существовать компьютер (рабочее место) "Главбух" или "Иванов Сергей Николаевич".

Рабочая группа может быть и временной - для работы над конкретным проектом в пределах определенного промежутка времени.

Пример. Можно организовать *рабочую группу* "Презентация фирмы", которая состоит из компьютеров сотрудников фирмы, подготавливающих презентацию своей фирмы, или "Годовой отчет" - для подготовки годового финансового отчета фирмы. Все эти люди могут работать в разных отделах, но они составляют временную *рабочую группу*, чтобы было легко обмениваться информацией общего доступа при работе над отчетом.

Обмен информацией может происходить и между *рабочими группами*. Для этого не нужно физически перемещать компьютеры: чтобы сформировать *рабочую группу*, достаточно присвоить всем компьютерам, входящим в состав группы, ее имя.

Пример. Операционная система Windows for Workgroups позволяет выделение компьютеров в *рабочие группы* при ее инсталляции. Изменять состав и структуру *рабочей группы* затем можно из "Панели управления", запустив прикладную программу Network (сеть). При этом все компьютеры одной сети, независимо от их объединения в *рабочие группы*, имеют доступ к общим принтерам и общим файлам, а такие приложения как Mail (Электронная почта), Shedule+ (Ежедневник), работают только в пределах одной *рабочей группы*. Передача почты через Mail возможна только в пределах одной *рабочей группы*. Как правило, в небольших фирмах имеется одна *рабочая группа*.

Технология (модель взаимодействия) "**Клиент-сервер**" - это технология взаимодействия компьютеров в сети, в которой каждый из компьютеров имеет свое рабочее назначение. Один, более мощный, компьютер (сервер) в сети владеет и распоряжается информационными и аппаратными ресурсами (процессор, файловая система, почтовая служба, база данных и др.), другой, менее мощный ("клиент"), имеет доступ к этим ресурсам лишь через сервер.

Этот принцип распространяется и на взаимодействие программ и информационных сред. Программа (среда), выполняющая предоставление соответствующего набора услуг - "сервер", а программа (среда), пользующаяся этими услугами - "клиент". Технология традиционной модели "**клиент-сервер**" модернизируется и совершенствуется.

Пример. Сейчас говорят уже о принципиально иной концепции взаимодействия между элементами сети peer-to-peer (P2P), позволяющей отдельным компьютерам работать друг с другом напрямую.

7. Технологии использования интегрированных пакетов прикладных программ (*ППП*) - технологии на базе специальным образом организованных комплексов программ для решения различных классов однотипных и часто встречающихся задач из различного типа предметных областей. Современные *ППП* имеют диалоговую, интерактивную обратную связь с пользователем в процессе постановки задачи, решения и анализа результатов. При решении задач применяют обычно используемый в предметной области интерфейс. "Интеллектуальность" *ППП* - возможность постановки задачи содержательно, не указывая алгоритма ее решения. Построение алгоритма решения и сборка целевой программы производятся автоматически и скрыто от пользователя. Предметное обеспечение *ППП* - база знаний о методах, алгоритмах решения задачи и о самих задачах. Программирование осуществляется в терминах предметной области, ЭВМ используется уже на этапе постановки задачи, решение задач - с помощью автоматического построения цепочки программ, по ходу накопления знаний о решаемой задаче, т.е. возможно пополнение базы знаний *ППП*. Используются инструментальные *ППП*, которые ускоряют и упрощают процесс создания *ППП* и снижают его стоимость. Для этого метода характерна высокая интеграция: наполнение *ППП* само состоит из *ППП* различного назначения.

Пример. В качестве примера интегрированного *ППП* приведем пакет MathCAD, предназначенный как для сложных математических вычислений, так и для несложных (в режиме инженерного калькулятора).

8. Технологии машинной графики и визуализации - технологии, базирующиеся на системах рисования и черчения различных графических объектов и образов с помощью ЭВМ и устройств рисования (например, плоттеров), а также их визуального, наглядного представления. Особо следует отметить средства *анимации* - "оживления" изображений на экране, т.е. методы и средства создания динамических изображений, иначе говоря - компьютерных мультфильмов.

Пример. Примером средств машинной графики может служить программный комплекс изображения пространственных объектов и их динамической актуализации - пакет "3D-Studio". Этот пакет позволяет не только создавать трехмерные сцены, но и использовать их при реализации компьютерных анимационных ситуаций (мультипликаций) с использованием различных графических файлов разных форматов, что дает возможность применять при разработке мультфильмов известные графические пакеты: CorelDraw, PhotoPaint и др. 3D-Studio имеет модульную структуру, состоящую из пяти модулей, за каждым из которых закреплены задачи конкретного типа, решаемые в строгой последовательности. Первый модуль (2D-Shaper) является основным инструментом создания и редактирования плоских фигур, а также снабжения других модулей особыми геометрическими структурами, формами и траекториями. Для

преобразования плоских фигур в трехмерные каркасные объекты имеется модуль 3D-Lofter, в который включены мощные средства генерации сложных пространственных форм и структур. Подготовленные двумерные планы моделей отображаются ("выдавливаются") в третье измерение по специально заданным траекториям. Модуль 3D-Lofter снабжен средствами деформации, например, по осям, что позволяет создавать трехмерные объекты более сложных форм. Можно построить 3D-фигуру по трем проекциям на координатные плоскости.

Современные технологии 3D-графического моделирования позволяют строить полные трехмерные объекты по их эскизам.

Пример. Программная среда LightWave Modeler, позволяет, используя соответствующие графические примитивы, формировать графический персонаж, который легко анимируется по желанию (масштаб, направление, цвет и т.п.) пользователя.

9. Гипертекстовые технологии. *Гипертекст* (Hypertext - "сверхтекстовая, надтекстовая".) - эта технология на базе средств обработки больших, глубоко вложенных, структурированных, связанных семантически и понятийно текстов, информации, которые организованы в виде фрагментов (текста), которые относятся к одной и той же системе объектов, расположенных в вершинах некоторой сети и выделяемых обычно цветом; они дают возможность при машинной реализации быстро, нажатием нескольких клавиш, вызывать и помещать в нужное место просматриваемого или организуемого нового текста заданные фрагменты *гипертекста*, т.е. тексты, "привязанные" к выделенным по цвету ключевым словам или словосочетаниям; гипертекстовая технология позволяет определять, выбирать вариант актуализации информации *гипертекста* в зависимости от информационных потребностей пользователя и его возможностей, уровня подготовки, т.е. жестко и заранее не определяет сценарии диалога. При работе с гипертекстовой системой пользователь может просматривать документы (страницы текста) в том порядке, в котором ему это больше нравится, а не последовательно, как это принято при чтении книг, т.е. *гипертекст* - нелинейная структура. Достигается это путем создания специального механизма связи различных страниц текста при помощи гипертекстовых ссылок, т.е. кроме линейных ссылок обычного текста типа "текст-предшественник - текст-преемник", у *гипертекста* можно построить еще сколь угодно много других динамических ссылок, ассоциированных с документом в целом или только с отдельными его фрагментами, т.е. контекстные ссылки.

Пример. Примерами *гипертекстов* могут быть электронные журналы.

10. Средства и системы *мультимедиа* (multimedia) и *гипермедиа* (hypermedia). Медиа - "среда или носитель информации". Мультимедийность, многосредность - актуализация различных сред и чувств восприятия информации: средства озвучивания,

оживления - мультипликации, графического и наглядного представления входных и выходных данных задачи и сценариев решения или даже самого решения.

Пример. Примерами средств *мультимедиа* могут служить звуковые карты (Sound Blaster) для генерирования на ЭВМ широкого диапазона звуков, активные звуковые колонки для их передачи и устройства считывания информации с компакт-дисков - CD-ROM, позволяющие считывать большие объемы информации, например, некоторую сложную и длительную музыкальную композицию, а затем воспроизводить с использованием предыдущих двух средств *мультимедиа*.

Средства *гипермедиа* - средства на основе синтеза концепции *гипертекста* и *мультимедиа*, т.е. в гипертекстовые фрагменты могут быть "встроены" мультимедийное сопровождение, мультимедийные приложения: $hypermedia=hyper\text{text}+multimedia$.

Пример. Глобальной гипермедийной системой является WWW (World Wide Web - "Всемирная Паутина") - система навигации, поиска и доступа к гипертекстовым и мультимедийным ресурсам Интернет в реальном масштабе времени. Глобальной ее можно считать потому, что, в отличие от обычного (локального) *гипертекста*, ссылка на документ в нем (осуществляемая одним или несколькими щелчками мыши) может привести не только к другому документу (как в локальном *гипертексте*), но и к другому компьютеру (WWW-серверу), возможно, в другом полушарии. Работа ведется с помощью универсальной программы-клиента, которая позволяет объединить в единое целое клиента и сервер. Для доступа к WWW-серверу (информации на нем) необходимо знать адрес сервера, например, адрес <http://www.mark-itt.ru/> - сервер со списком российских WWW-серверов, http (HyperText Transfer Protocol) - протокол работы с *гипертекстом*. Имеется система автоматического поиска по определенным ключам (запросам, разделам). Информация в WWW представлена в виде гипертекстового документа, включающего в себя различные типы данных (текст, графика, видео, аудио, ссылки на другие гипертекстовые документы и т.д.). Такие документы называют WWW-страницами (WWW-pages). Эти страницы просматриваются с помощью браузеров, специальных программ для навигации по сети. Страницы хранятся на компьютерах-узлах сети, которые называют сайтами (site). Каждый компьютер имеет свой уникальный IP-адрес URL (Uniform Resource Locator - универсальный локатор ресурсов), с помощью которого браузер знает, где находится информация и что надо с ней делать. Страница - основной элемент WWW. На них находится та информация, которую мы ищем в сети, или ссылки на эту информацию. Страницы, *гипертекст* - это легкая и быстрая в использовании, чрезвычайно мощная система связанных ключевых слов и фраз (ссылок), позволяющая ссылаться на другие ключевые слова и фразы других страниц. Эти ссылки обычно выделены другим цветом, и достаточно просто щелкнуть мышкой по выделенной ссылке, чтобы перейти к информации, на которую отсылает эта ссылка. Для создания

гипертекстовых приложений (например, личной WWW-страницы) используется специальный язык HTML (HyperText Markup Language), позволяющий создавать гипертекстовый документ в любом текстовом редакторе формата ASCII, с подключением графических файлов двух основных форматов GIF, JPEG.

По мнению ряда исследователей, следующей после Web формой коллективного сосуществования компьютеров будет Grid, которая даст пользователям больше возможностей для работы с удаленными машинами. Если World Wide Web можно сравнить с аналоговой телефонной сетью, способной передавать тексты, аудио и видео, то Grid подобна современной системе электроснабжения, предоставляющей потребителям столько ресурсов, сколько им необходимо. В настоящее время в ЦЕРНе ведутся работы по определению стандартов для Grid. Так же, как и WWW, новая концепция, в первую очередь, будет востребована в исследовательских кругах. Ученые с помощью Grid будут получать доступ к ресурсам, необходимым для решения их задач. Архитектура Grid трехслойна: интерфейс, слой приложений и операционная система Grid, позволяющая подключить пользователей к распределенным ресурсам.

11. **Нейро-математические и нейро-информационные технологии и сети.**
Нейротехнологии - технологии на базе моделей, методов, алгоритмов, программ, моделирующих, имитирующих нейронные сети и процессы решения задач *искусственного интеллекта*; позволяют эффективно реализовывать параллелизм, самообучение, распознавание и классификацию, адаптивность, перестройку структуры, топологии.

Пример. Идентификация личности в криминологии; выбор управляющих воздействий в сложных системах; геологоразведка; диагностика в сейсмологии. Нейросистема VNS-736, например, позволяет обрабатывать (распознавать) изображения размером 512_512 элементов.

Пример. Одним из распространенных зарубежных нейросистем является пакет Brain Maker. Пусть необходимо решить задачу прогноза цены закрытия на сегодняшних торгах по валютным тысячедолларовым трехмесячным фьючерсным контрактам. Пусть нас устраивает точность прогноза, при которой правильно указывается ценовой тренд (подъем, спад) и изменение цены с точностью не ниже 90% от последнего скачка. Применение нейронной сети начинается с подготовки входных данных: курс доллара, индекс инфляции, ставка межбанка, биржевые индексы, объем торгов, количество сделок, максимальные и минимальные цены и др. После предварительной настройки сети начинается итерационный процесс обучения, в результате которой нейросеть настраивает свою логическую структуру для точной реакции рынка на те или иные воздействия. Для этого в пакете Brain Maker предусмотрен мощный аналитический блок, который позволяет увидеть, какие параметры оказывают позитивное влияние на ситуацию, а какие

- негативное. Затем сеть снова обучается и далее тестируется на качество и адекватность, и после удачного тестирования используется для прогнозов. За десять биржевых дней сеть ни разу не ошиблась в знаке отклонения фьючерсных котировок, а девять дней из десяти отклонение прогноза от реальной цены составило менее 10 рублей. BrainMaker - это программа, с которой началась история применения нейронных сетей в России. В этом пакете на профессиональном уровне реализована классическая многослойная нейронная сеть. Это единственная программа, в которой есть возможность настройки всех параметров нейронных сетей и алгоритмов обучения. В последнее время BrainMaker чаще всего используется не как самостоятельная программа, а как надстройка к программе TradeStation для анализа в режиме реального времени. NeuroShell, хотя и является универсальной программой, но благодаря тому, что она была первой русифицированной нейросетевой программой с удобным интерфейсом, ей удалось завоевать широкое распространение на российском рынке. Для решения финансовых задач NeuroShell имеет модуль рыночных индикаторов, позволяющий использовать более 20 индикаторов технического анализа при работе с нейросетью.

Пример. Известное семейство российских программ NeuroScalp построено по модульному принципу. Базовым модулем является модуль классического технического анализа, в который интегрируются дополнительные модули, реализующие различные методы анализа финансовых рынков. В настоящее время доступны следующие дополнительные модули: "Экспертный модуль, российский рынок акций" - модуль, содержащий готовые нейросети для трех российских акций: РАО Газпром, РАО ЕЭС России, НК Лукойл; "Модуль Нейронных сетей" - эмулятор классических многослойных нейронных сетей с использованием генетических алгоритмов; "Модуль Карты Кохонена" - модуль, реализующий карты Кохонена в приложении к финансовым рынкам; "Модуль Статистика" - модуль статистической обработки финансовой информации и анализа рынка. NeuroScalp имеет удобный интерфейс и реализует необходимое множество методов, требуемое для реализации различных идей пользователя.

12. Технология виртуальной реальности, виртуальная реальность - технологии актуализации различных гипотетических сред и ситуации, не существующих реально и возможных как варианты развития реальных аналогов систем реального мира; эти технологии и системы позволяют управлять виртуальным объектом, системой путем моделирования законов пространства, времени, взаимодействия, инерции и др.

Высшая форма развития *компьютерного офиса* - **виртуальный офис** и **виртуальная корпорация** - офисы и корпорации, не существующие в обычном, классическом виде ("имеющих вывеску, штат, здание"), а созданные воображаемо, распределенно - как в пространстве, так и во времени (отделы и сотрудники могут находиться даже на различных континентах, общаясь по работе с помощью ЭВМ и сетей

связи). Они являются высшей ступенью делового сотрудничества и в корне меняют организацию работ и систему информационного обеспечения сотрудников.

Виртуализация свойств и атрибутов корпорации, динамическое (а иногда и виртуальное!) выделение их общих фундаментальных (родовых, классовых) свойств, их описание и использование в рамках единой технологии, позволяет сократить промежуток между прогнозируемым (или имитируемым) состоянием корпорации и его реальным состоянием. У корпорации общие интересы появляются, актуализируются, виртуализируются на тот период, когда они служат общей цели. Успех *виртуальной корпорации* (ее разработки, внедрения и сопровождения) зависит от полноты и качества информационных потоков между объектами корпорации. При этом новые сотрудники корпорации (или сотрудники новой корпорации) имеют дело, в первую очередь, с информационными моделями, например, с моделями склада сырья, изделия, менеджера, поставщика, банка (банковских расчетов). Таким образом, *виртуальные* компьютерные *корпорации* поддерживают широкий спектр работ и услуг - начиная от соединения предприятий по ресурсам, производству, сбыту, снабжению, управлению, информационному обеспечению и т.д., обеспечивая базовую компетентность - совокупность знаний и умений по организации, координации и согласованию общих организационных, материальных, информационных ресурсов элементов корпорации, поддержки и развития ее инфраструктуры (архитектуры, инноваций, активов, рекламы и др.) и заканчивая обеспечением корпоративных функций системы с меньшими затратами и более качественно, уменьшая бюрократизм и уровни иерархии в системе, а также время реакции на изменения на рынке.

Основные характеристики *виртуальной корпорации*: наличие основного вида бизнеса (деятельности) для всех подсистем; концентрация пользователей вокруг этого вида деятельности и общие взаимосвязанные цели, планирование и ресурсообеспечение, общие (интегрированные) стратегии поведения и актуализации ресурсов, общая (интегрированная) технология актуализации ресурсов.

В *виртуальной корпорации* "новые рабочие или служащие" будут в основном иметь дело с инфологическими моделями рабочих мест, инструментов, сырья, поставщиков, рынков сбыта и услуг, "новые менеджеры" будут принимать оперативные и более интеллектуальные решения по гораздо более широкому кругу вопросов, а "новое руководство" будет занято многокритериальными стратегическими проблемами. Следовательно, от них требуется качественно новый уровень профессионализма, ответственности и стремление к самообразованию.

Пример. *Виртуальная* маркетинговая *корпорация* "Да Винчи" объединяет ряд горнорудных месторождений, производственные (машиностроительные и строительные), транспортные, инвестиционные, экологические системы. Все подсистемы "Да Винчи"

поставляются без доработок под конкретный объект (как детские конструкторы сборно-разборного типа). Один из сценариев, предлагаемых в проекте (Venture Management Model), моделирует нижеследующую ситуацию. Горнодобывающая компания ведет разработки в Новой Гвинее. Построенный в этой местности отель может быть расширен для обслуживания растущего потока деловых клиентов этой компании, а также туристов. Консорциуму, имеющему бизнес в сфере коммуникаций и гостиничных услуг, предлагается долевое участие в развитии этой местности и эксплуатации отеля. Для снижения накладных расходов на расширение отеля и инфраструктуры туризма привлекаются крупные строительные компании (на условиях долевого участия в прибылях). Отметим при этом, что критерии эффективности бизнеса в таком составе - различны, а процесс принятия стратегических решений сопряжен с конфликтными интересами партнеров, динамически изменяющейся их картиной. Для реализации этой корпорации имеются *электронная* (мультимедийная) *почта* для поддержки процессов принятия решений первыми лицами, средства *телеконференций* для функциональных подразделений и аналитиков, геоинформационная система, САПР, взаимодействующая с *СУБД* через структуру данных с пространственной привязкой, система компьютерного делопроизводства на всех этапах. Используются современные технологии типа "*клиент-сервер*" и объектно-ориентированные под Windows NT, Windows-95 (рабочие места), Unix (сервер), полные версии MS Office и компьютерный документооборот. В системе электронного документооборота используются: полнотекстовый поиск, доступ к проектной документации на всех этапах жизненного цикла проекта, подготовка интерактивной технической документации. Документ может содержать текст, например, HTML-документ, иллюстрации в одном или нескольких слоях, редакторские правки и комментарии участников различных *рабочих групп*, участвующих в проекте, трехмерные объекты из программ САПР, подключаемые к документу видео- и аудиофайлы.

Пример. Технологии виртуальной реальности широко используют различные тренажеры для обучения пилотов самолетов, водителей автомобилей, капитанов судов, которые позволяют помещать обучаемого в соответствующие воображаемые ситуации (включая и аварийные), в том числе и никогда не существовавшие в реальности и не "укладывающиеся" в рамки законов классической механики, физики; эффекты виртуальной реальности создаются часто за счет одновременного воздействия на различные органы чувств, включая подсознание, сенсомоторику. Интересны проекты создания хирургических тренажеров с использованием методов и средств виртуальной реальности. Важной формой виртуальной реальности (виртуального понятия) является рынок. Если раньше под рынком понималось реальное место встречи продавцов и покупателей, то теперь это понятие состоит из экономических, коммерческих,

производственных и коммуникационных отношений и систем; они теперь могут встречаться и реализовывать свои функции в компьютерных системах.

13. **Когнитивные технологии** - методы, средства и приемы, обеспечивающие визуальное, гипермедийное представление условий задач и/или предметной области, которое помогает находить или стратегию решения (или само решение), либо позволяет оценивать и сравнивать пути решения, принять тот или иной адекватный выбор.

Пример. Когнитивная графика, позволяющая геометрически, образно представлять предметную среду и построить, исходя из этого, требуемый графический объект, в частности, пространственное представление этого объекта. Есть и средства, и методы визуального программирования (проектирования программ), в частности, среда Visual-C. Когнитивные методы выбора решений в области бизнеса позволяют принимать решения и определять стратегии поведения на основе качественных данных, личностных суждений (эффективно для ликвидации неопределенностей). Например, модель принятия решений Института США и Канады РАН, используя блоки, подмодели типа "Мир", "Ценность", "Средство", "Интерес", "Стереотип", "Цель", "Сценарий", "Проблема", позволяет изменять содержательное наполнение этих блоков, генерировать новые цели и сценарии (используя старые).

14. Технологии информационного **реинжиниринга** - методы и средства коренного пересмотра, перепроектирования информационных сетей и процессов с целью достижения резких, например, "порядковых" улучшений в ключевых показателях информационных сетей и систем, в частности, по показателям типа "производительность-стоимость", "время-объем информации", "функционирование-документация", "технология-удобство" и др. Реинжиниринговые мероприятия изменяют работу (из моноплановой она становится многоплановой), роль работника (от подконтрольного исполнителя - к принятию самостоятельных решений), оценку эффективности работы и оплаты труда (от оценки трудозатрат - к оценке результата), роль менеджера (от контролирующей функции - к тренинговой), и, самое главное, организационную структуру (от иерархической - к матричной и сетевой).

Пример. Сокращение времени принятия решения и цикла подготовки и подписания документов, например, средствами компьютерного делопроизводства, сетями связи и экспертными системами, которые обеспечивают доступ руководителя, принимающего решение, ко всем этапам, узлам и инструментариям подготовки решения; перенос акцента с проблемы "Как делать?" на проблему "Что делать?". Отметим, что популярную в информационных системах, сетях технологию "удаленный сервер данных и клиентский доступ" можно считать реинжиниринговой. *Реинжиниринг* системы подготовки докладов, отчетов, например, может свести цикл подготовки отчета с 20-30 операций до 5-10. Простое усовершенствование не может дать таких результатов.

15. Объектно-ориентированные технологии, технологии объектно-ориентированного анализа (технологии представления и актуализации информации, информационных процессов, систем как совокупностей объектов и классов с использованием следующих понятий: объект, экземпляр класса - все то, что может быть полно описано некоторыми атрибутами состояния; класс - совокупность объектов с одинаковыми атрибутами; инкапсуляция - скрытие внутренней информации, возможность отделения объектов и классов от внешнего мира; наследование - возможность создавать из классов-родителей новые классы-потомки, сохраняющие атрибуты и свойства родителей; полиморфизм - способность объектов выбирать метод представления на основе типов данных, актуализируемых сообщений).

Инструменты объектно-ориентированного анализа: атрибуты (описания объектов, классов); операции (процессы, применяемые к классам объектов); потоки данных (группы элементов данных, реализующие связи между объектами); наследование (агрегирование и обобщение).

Пример. Объектно-ориентированные среды программирования, например, C++, Smalltalk; объектно-ориентированный инжиниринг или набор приемов и методов проектирования бизнеса, наиболее эффективно обеспечивающих заданные цели и прибыль; объектно-ориентированный пользовательский интерфейс, использующий, например, понятия "класс описаний", "класс языков", "класс операционных сред" и др. При объектно-ориентированном программировании в среде языка APL, например, процедуры исполняются в соответствии с логикой и инструкциями некоторой программы, которая определяет последовательность и содержание действий; выполнение этой программы инициируется с помощью сообщения, посылаемого заданному объекту пользователем, другой программой или объектом. Получатель сообщения решает, какая программа будет выполнена.

Пример. HTML - статичное средство. Чтобы "оживить" содержимое Web, сделать интерактивные HTML-страницы, используется среда JavaScript. Одной из важных для информатики объектно-ориентированных систем является Java-система, сред - Java-интерпретирующая машина, технологий - Java-технология. Рассмотрим их вкратце. В основе всех их лежит язык программирования Java, ориентированный на сеть Internet и серверы WWW. Язык Java произошел от языка программирования Oak, с синтаксисом, близким к синтаксису языка C++. Средствами языка Java можно разрабатывать приложения для различных платформ: Intel Pentium, Macintosh, Sun и др. Java-программы бывают автономного использования (выполняемые в режиме интерпретации на конкретной компьютерной платформе) и апплеты, (applets), выполняемые в режиме интерпретации виртуальной Java-машиной, которая встроена практически во все современные браузеры. Апплеты Java встраиваются в документы HTML, хранящиеся на

сервере WWW. С помощью апплетов можно сделать страницы сервера Web динамичными и интерактивными. Все данные для обработки апплеты могут получить только от сервера Web. Язык Java является объектно-ориентированным и имеет объемную библиотеку классов, значительно упрощающих разработку приложений, так как программист больше внимания может уделить функциональной части приложения, а не организации интерфейса, динамических массивов и т.п. В широком смысле, Java - это технология, изначально рассчитанная на интеграцию с сетевой Web-средой, полностью независимой от платформы. Виртуальная Java-машина - машина, на которой исходные Java-программы интерпретируются в коды этой машины. Это делает Java-среду мощным и удобным средством разработки клиентских компонентов Web-систем. В Java-среде пользователь может осуществлять динамическую загрузку объектов из сети, т.е. ему не нужны дорогостоящие работы по наладке, администрированию клиентских Java-систем, так как для обеспечения работы клиента на новой версии достаточно загрузить ее на сервере. Имеются инструментальные среды, например, Java Studio, позволяющие проектировать приложения вообще без программирования, из готовых компонент, устанавливая между ними связи и отношения в соответствии с внутренней логикой приложения. Для повышения производительности Java-приложений в браузерах используется компиляция Just-In-Time compilation ("на лету"). При первой загрузке апплета его код транслируется в обычную исполняемую программу, которая сохраняется на диске и запускается. В результате общая скорость выполнения апплета увеличивается в несколько раз.

16. **Средо-ориентированные технологии** (интерактивные технологии проектирования, разработки, актуализации информационных систем, в которых сперва строится нужная среда, инструментарий, а затем происходит их автоматизированная настройка с помощью выполнения процедур типа: переместить, вставить, удалить, указать, активизировать и др.; готовые среды, "как кубики", объединяются в нужные структуры, а затем настраиваются на конкретные классы проблем или пользователей, причем изменения одних из них могут изменять и другие).

Пример. Средо-ориентированные системы программирования, в которых часто используется "оконный интерфейс", "оконная среда". Они основываются на понятиях "окно", "рамка", "фрейм", "рисунок на экране", "оконное меню" и др., каждый из которых ассоциируется с наиболее подходящей инструментальной средой: тексты - с текстовым процессором, таблицы - с электронной таблицей, графики - со средой деловой графики и т.д. К этим типовым средам могут быть добавлены также и разработанные самим программистом среды, а также библиотеки сред. Отметим, что интерактивное планирование позволяет находить оптимальные структуры и набор ресурсов для достижения поставленной цели.

В последние годы вырос интерес к распределенным системам - программным комплексам, составные части которых функционируют на разных компьютерах в сети, используя при взаимодействии технологии различного уровня, от непосредственного использования пакетов TCP/IP до технологий с высоким уровнем абстракции, таких, например, как CORBA. В этих системах обеспечены следующие возможности, невыполнимые при использовании традиционных технологий:

- масштабируемость, т.е. эффективное обслуживание различного числа клиентов одновременно;
- надежность создаваемых приложений, т.е. устойчивость не только к ошибкам пользователей, но и к сбоям в системе коммуникаций;
- непрерывная длительная работа (режим 24×7, т.е. 24 часа в течение 7 дней недели);
- высокий уровень безопасности системы, т.е. защиты и отслеживания, протоколирования информации на всех этапах функционирования;
- высокая скорость разработки приложений и простота их сопровождения и модификации (достаточен средний уровень программиста).

Технология CORBA создавалась некоммерческой организацией - содружеством разработчиков и пользователей программного обеспечения OMG как универсальная технология создания распределенных систем с использованием языков Java, C, Ada, Smalltalk, Delphi, Perl, Python и др. Клиентская часть может быть написана на любом языке программирования, поддерживающим CORBA.

Так как CORBA - стандартная инфраструктура разработки и использования различных платформ, ОС и приложений, то все спецификации CORBA являются полностью открытыми. CORBA реализует высокий уровень абстракции - все проблемы и описания взаимодействия с операционной системой или сетевыми средствами осуществляются на низком уровне и скрытно от прикладного программиста. Высокий уровень абстракции достигается за счет отображения инструкций на языке спецификаций - на конкретный язык программирования. CORBA может передавать данные различных типов: структуры, объединения и др. Предусмотрена система описания и контроля типов. Для каждого языка используется свое отображение данных на языке спецификаций. CORBA поддерживает статический и динамический способ организации удаленных вызовов и имеет развитые средства получения информации о серверах. CORBA обладает высоким уровнем устойчивости к сбоям за счет большей изоляции клиентов и серверов, автоматического сохранения состояния объектов, более мощной и продуманной схемы управления транзакциями. Управление транзакциями берет на себя так называемый Сервис Управления Транзакциями CORBA (Object Transaction Service). CORBA обеспечивает высокий уровень безопасности. Предусмотрена идентификация

пользователя, списки прав доступа к ресурсам, система аудита и многое другое. Интеграция CORBA и сети Интернет выполняется за счет использования протокола, построенного поверх TCP/IP, что позволяет использовать URL-имена в качестве имен для Службы Именования CORBA.

17. **CASE-технологии** (Computer-Aided System Engineering -автоматизированное проектирование информационных систем, или технологии, позволяющие автоматизировать основные этапы и процедуры жизненного цикла информационных систем: от анализа исходного состояния и целей - до проектирования интерфейсов, привычных проектировщику, пользователю и основных процедур функционирования системы; чем больше этапов и процедур автоматизируется, тем лучше и быстрее получается информационная система, тем шире ее приложения).

Пример. Технология STRADIS (STRategic Architecture for the Deployment of Information Systems - стратегическая архитектура для развертывания информационных систем) определяет и поддерживает основные этапы жизненного цикла системы: цели, их приоритеты, требования к ресурсам, распределению работ, составу и содержанию проектной документации, методика выполнения процедур проектирования и программирования, тестирования и управления. Включает в себя следующий инструментарий для этого: графический редактор (графическая среда), СУБД, средства описания сценариев диалога с системой, выходных документов и др.

18. **Технологии** и системы **компьютерной алгебры**, системы символьных преобразований, аналитических вычислений (системы, позволяющие производить автоматические преобразования формул и алгебраических выражений, в частности, приведение подобных членов в алгебраическом выражении, нахождение первообразной заданной аналитической функции, ее дифференцирование и т.д.).

Пример. Система Reduce для формульных преобразований, которая позволяет как находить эквивалентные алгебраические выражения, так и вычислять их численные значения (в том числе и комплекснозначные), суммировать конечные и бесконечные ряды (сумма - как функция!), производить алгебраические операции с полиномами, матрицами, интегрировать и дифференцировать.

19. **Нечеткие технологии** (технологии обработки данных и вывода знаний, принятия решений на основе описания систем аппаратом нечетких множеств и нечеткой логики).

Пример. Медицинский диагноз часто основан на нечетких, неопределенных четко связях симптомов и болезней, их нечеткой зависимости, поэтому для компьютерной постановки диагноза, построения экспертной системы постановки диагноза эта технология особенно эффективна, так как позволяет делать нечеткие выводы, которые

затем могут быть проверены. Проблемы дактилоскопии также могут быть решены эффективно с помощью нечетких систем распознавания отпечатков.

Все новые *информационные технологии*, так или иначе, используют методы и проблематику *искусственного интеллекта*, *инженерии знаний*, часто переплетаются и интегрируются.

Проблематику *искусственного интеллекта* составляют знания, информация о данной области, которые пока объективно непонятны, неточны, не формализуемы, не структурируемы, не актуализируемы доступными средствами (и могут стать таковыми в процессе функционирования системы, приобретения знаний).

Инженерия знаний - наука, изучающая проблемы выявления, структурирования, формализации и актуализации знаний для разработки различного типа интеллектуальных систем, технологий.

Все новые *информационные технологий* должны обеспечивать целенаправленность, информативность, адекватность, точность, полноту, воспринимаемость и структурированность сообщений, а также гибкость, комфортность, своевременность и простоту их актуализации во времени, в пространстве и информационно.

Все *информационные технологии* - основа многих других технологий, а также способ актуализации информации, основа мышления.

Основные тенденции развития новых *информационных технологий*, независимо от сферы их использования:

1. возрастание роли и активности (актуальности) информационного ресурса, т.е. качество и оперативность принимаемых интеллектуальных решений в обществе во все большей степени зависит от содержания, точности и своевременности получаемой информации, ее пространственно-временных характеристик;
2. развитие способности к активному техническому, программному и технологическому взаимодействию (стандартизации и совместимости таких взаимодействий), т.е. появление более совершенных стандартов взаимодействия, все чаще - уже на уровне проектных работ, на уровне разработки спецификаций;
3. изменение структуры инфологических и структурных взаимодействий, ликвидация промежуточных звеньев (непосредственность), т.е. устранение этапов и функций посредников информационного обмена и услуг, ликвидация промежуточных функций внутри компаний и между ними, более широкое распространение, упрощение доступа, снижение цен и т.д.;

4. глобализация или использование пространственных, временных и организационных возможностей и емкости информационного рынка (практически беспредельного);
5. конвергенция или формирование рынка новых *информационных технологий*, состоящего из основных сегментов - частное потребление (развлечения, бытовые услуги и т.п.), обеспечение бизнеса (производство, продажа, маркетинг и т.п.), интеллектуальная профессиональная работа (автоформализация профессиональных знаний и др.).

Пример. В 1990 г. около 40% интеллектуальных работников в США использовали на своих рабочих местах новые *информационные технологии*, в частности, концерн Microsoft инвестирует в новые медиапроекты до 20% своего научного бюджета, выпуская энциклопедии и справочники на CD, работая параллельно с нормальным телевидением в сети интернет, открывая в Интернете свои мультимедийные журналы, например, Slate и др. Выполнение японской программы создания компьютеров пятого поколения сдерживается тем, что новая архитектура программного обеспечения пока не сочетается с существующими центрами *искусственного интеллекта*, новые протоколы не могут быть использованы в старых системах связи, а новые машинные языки не подходят для старых систем и т.д. В банковской сфере уменьшается роль мелких банков, так как на внедрение *информационных технологий* требуются значительные ресурсы. Имеющие доступ к терминалам общего пользования ("электронным киоскам") заказывают товары и получают электронные купоны. Примером глобальной программы является программа ESPRIT (Европейская стратегическая программа исследований в области *информационных технологий*). Примерами аппаратно-программной конвергенции могут быть принтеры с функциями ксерокса и факса.

Заканчивая свой неполный обзор (полный обзор, видимо, сделать невозможно) новых *информационных технологий*, наиболее важных для системного анализа, отметим, что появляются все новые их разновидности и приложения, а они становятся основным фактором (инструментарием) глобализации, фактором, изменяющим традиционные критерии принятия решения и возможности мирового бизнеса (ценообразование, издержки, местоположение и т.д.).

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличается новая технология от "старой", высокая - от новой?
2. Каковы основные элементы новых информационных технологий?
3. Что такое БД (СУБД, АРМ, электронная почта, телеконференция, база знаний, экспертная система, интегрированный пакет прикладных программ, машинная графика, компьютерный и виртуальный офис, виртуальная корпорация, мультимедиа, гипермедиа, математическое и компьютерное

моделирование, нейротехнологии, виртуальная реальность, объектно- и средоориентированная технология)?

4. Какова роль технологий информатики в процессе познания?
5. Какова роль новых информационных технологий в развитии общества, в социальной сфере, в развитии инфраструктуры общества?
6. Каковы основные социально-экономические последствия внедрения новых информационных технологий в общественную жизнь, науку, производство, быт?

Задачи и упражнения

1. Выбрать одну-две новые технологии и построить для них примеры использования, указать достоинства и недостатки.
2. Построить несколько макетов (логических моделей) БД социально-экономического направления (например, пенсионного фонда). Описать структуру записей, атрибуты полей базы, сформулировать запросы. Осуществить операции (поиска, сортировки, модификации) с базой данных. Оценить объем информации в БД.
3. Построить несколько макетов (логических моделей) баз знаний по социально-экономической предметной области. Построить несколько макетов (логических моделей) экспертной системы по социально-экономической проблеме. Привести примеры проблем, которые можно решить эффективно с помощью экспертной системы. Осуществить какие-либо корректные операции с построенными базами знаний на логическом уровне. Построить компьютерные модели баз знаний по реальным социально-экономическим системам (процессам) и рассмотреть их эксплуатационные ситуации и области приложения. Оценить объем информации (качественно и количественно) в построенной (или другой) базе знаний. Осуществить постановку некоторых задач, которые можно решать с помощью некоторой базы знаний и (или) экспертной налоговой системы. Выполнить операции логического вывода из базы знаний, возможно, упростив для этого структуру базы знаний.
4. Построить несколько сценариев проведения телеконференций по различным налоговым проблемам. Описать работу организатора (модератора) и пользователя телеконференции. Оценить объем информации в сеансе телеконференции. Осуществить постановку некоторых задач, которые можно решать с помощью телеконференции. Описать технологию решения этих задач. Привести примеры социально-экономических последствий проведения телеконференций и использования электронной почты. Оценить

эти последствия. Привести примеры телеконференции по вашей специальности.

5. Описать работу некоторой гипотетической виртуальной корпорации с участием специалистов по Вашей будущей специальности.
6. Описать спецификации и процедуру реинжиниринга системы обучения студентов по Вашей будущей специальности.

Темы научных исследований и рефератов

1. Новые информационные технологии: социально-экономическое значение, последствия, будущее.
2. Виртуальные сообщества профессионалов.
3. Анализ данных - от банков данных до интеллектуального анализа данных.
4. Программные комплексы - от библиотек до интегрированных интеллектуальных пакетов.
5. Компьютерный офис, виртуальный офис, виртуальная корпорация. Что дальше?
6. Влияние высоких технологий на личную и общественную жизнь: положительные и отрицательные аспекты.