

Криворожский государственный педагогический институт
Центрально-Городская гимназия
Постояннодействующий городской научно-методический
семинар “Компьютерное моделирование и информацион-
ные технологии в образовательной деятельности”

Н.С. Завизена
А.И. Теплицкий
С.А. Семериков
А.М. Каращук

Построение гипертекстовых систем на основе Web-технологий

Кривой Рог
1999

Завизена Н.С., Теплицкий А.И., Семериков С.А.,
Каращук А.М. Построение гипертекстовых систем на
основе Web-технологий. – Кривой Рог: КГПИ, 1999. –
42 с.

Под редакцией д. ф.-м. н., профессора В.Н. Соловьёва

Рецензент:

Сергеев И.И. инспектор-методист, Соросовский
учитель (ЦПИ и ТО)

Підписано до друку 02.03.99 р. Формат 60x84 1/16. Папір
друк. №2. Спосіб друку офсетний. Умовн. друк. арк. 2,1. Тираж
300 прим. Зам. № 304.

Друкарня СП Міра, 324086 Кривий Ріг, пр.Гагаріна, 57

Содержание

Введение	4
Понятие о гипертекстовых системах	6
Краткий обзор гипертекстовых систем.....	12
Классификация гипертекстовых систем.....	16
WWW и HTML.....	19
World Wide Web (WWW) – Всемирная паутина.....	19
Как работает WWW	20
Навигация в WWW	22
Гипертекстовый язык разметки	23
Создание документа в HTML	24
URL.....	28
Обращение к разделам других документов.....	29
Соединения с разделами текущего документа.....	29
Списки.....	30
Авторский стиль редактирования	33
Цитаты.....	34
Адреса	34
Логические и физические стили	35
Специальные символы.....	37
Прерывание строки.....	37
Внутренние рисунки.....	38
Возможные ошибки	39
Список литературы	41

Введение

Термин **Hypertext** ввел в 1965 году Теодор Нельсон, определивший его так: *«комбинация текста на естественном языке с компьютерной возможностью интерактивных переходов или динамического показа ... нелинейного текста, ... который не может быть напечатан традиционным способом на традиционной бумаге».*

Основная идея гипертекстов состоит в том, чтобы представлять различную текстовую информацию в виде системы небольших текстовых фрагментов, связанных между собой ссылками. Гипертекст можно просматривать в различном порядке, определяемом топологией сети ссылок-переходов. Такая организация текста существенно отличается от линейного текста, характерного для традиционных печатных документов, и дает новые возможности как при чтении подобных текстов, так и при их создании.

Существенные удобства представления информации на компьютере, предлагаемые гипертекстами, выводят разработки справочных информационных систем на новый уровень. Появляется тенденция отображать при помощи гипертекстов все более сложную по структуре и по смысловому содержанию информацию.

В результате гипертексты, наряду с традиционными программами, базами данных, экспертными системами, становятся одной из распространенных форм представления информации. Практически, каждая сложная программная система содержит в себе встроенную гипертекстовую подсистему on-line документации или подсказки.

Для использования гипертекстовой системы в процессе преподавания информатики необходимо:

1. Дать теоретическую основу о том, что такое гипертекстовые системы.
2. Ознакомить учащихся с возможностями гипертекстовых систем.

3. Ввести изучение учебного материала с помощью гипертекстовых систем на факультативных и дополнительных занятиях в общеобразовательных школах.
4. Показать практическое применение гипертекстовых систем в современных локальных сетях.

Специальная комиссия, состоящая из ведущих специалистов академической науки, бизнеса и промышленности, недавно составила список новых навыков, которые нужны для работы в новом тысячелетии. Из основных умений и навыков особенно выделяется *умение мыслить*: решение проблем, творческие способности, принятие решения, умение учиться, обсуждение, умение задавать вопросы, скептицизм. Важно также *умение пользоваться информацией*: доступ к информации и её оценка, организация знаний, использование систем связи. Особо выделяется *способность оценивать, выбирать и применять нужную технологию*.

Здесь под *технологией* понимается форма выражения человеческого интеллекта, сфокусированная на решении существенных проблем бытия.

Результаты научных исследований в области теории познания, экспертных систем указывают на то, что знания и особенно образ мышления человека имеют сложную нелинейную структуру. Это обстоятельство вступает в противоречие с линейной (постоянной, непрерывной, вербальной) и статической структурой учебного курса.

Использование в учебном процессе методов искусственного представления знаний, например, мультимедиа, гипертекста, компьютерного моделирования обеспечивает должную линейризацию процесса мышления. Кроме того, указанные методы отражают современные подходы в области информационных технологий в обучении.

Понятие о гипертекстовых системах

В последние годы в компьютерном мире большую популярность приобрели системы, объединённые общим названием – гипертекстовые.

Понятие «гипертекст» вошло в современный лексикон благодаря развитию средств вычислительной техники и появлению персональных компьютеров с мощным процессором и развитой периферией.

Пользователи компьютеров, по-видимому, обращали внимание на то, что читать с экрана представленную в линейном виде текстовую информацию не всегда удобно. Если, к примеру, в некоторой системе имеется пространственный пояснительный материал («Help»), который можно просматривать, «листая» на экране монитора страницу за страницей, то гораздо удобнее выдать такой материал на печать и изучать бумаги традиционным способом.

В то же время мало кому придёт в голову печатать «Help» в системе Turbo C (разработка фирмы Borland), поскольку просматривать с экрана структурно организованную информацию значительно удобнее. Подсказка организована таким образом, что если в тексте имеются некоторые понятия, то можно сразу перейти к тем частям текста, где эти понятия раскрываются. Здесь мы встречаем типичный пример гипертекста.

В литературе имеется немало определений гипертекста. Приведём некоторые из них.

Бернард Коул даёт такое определение гипертексту:

«Гипертекст – это база данных, состоящая из текстовых и графических фрагментов - так называемых узлов, которые содержат логико-смысловые или ассоциативные связи, с помощью которых можно легко перейти непосредственно из одного узла в другой».

Самым простым примером гипертекстовой системы можно назвать энциклопедии, толковые словари. Работу с

гипертекстовой системой можно сравнить с чтением энциклопедии. В отличие от романа или статьи, которую читают, как правило, последовательно от страницы к странице, с энциклопедией работают по-другому: встретив в последовательном тексте ссылку на какое-то понятие, читатель либо переходит к странице, где это понятие объясняется, либо продолжает чтение текста дальше. В текст могут быть вкраплены иллюстрации, карты, схемы, иногда требуется уточнить понятие, встретившееся на иллюстрации. После изучения уточняющего материала (в котором могут встретиться понятия, также нуждающиеся в уточнении) читатель возвращается к исходной точке. Но можно представить ситуацию, когда к исходной точке возвращаться не надо, а следует перейти к совершенно иному разделу текста.

Если материал, по форме напоминающий текст энциклопедии, размещён в памяти компьютера и есть программа, позволяющая «бродить» по такому материалу в произвольной последовательности, то можно говорить, что мы имеем дело с гипертекстовой системой.

Компьютерный гипертекст имеет свои особенности. Для перехода от узла к узлу достаточно отметить нужную ссылку курсором или нажатием клавиши мыши: переход осуществляется автоматически, без «перелистывания страниц», как это пришлось бы делать с текстом представленном в любом другом виде. Перемещение («навигация») по компьютерному гипертексту может осуществляться как в прямом, так и в обратном порядке, что делает её более гибкой и удобной.

Обязательным компонентом любой гипертекстовой системы является справочная подсистема, играющая роль предметного указателя. Она предоставляет обучаемому возможность в любой момент найти толкование незнакомого термина, нужного понятия и т.п., которые могут находиться и в другом узле системы. При этом важно обеспе-

чить выполнение двух условий: переход к подсистеме «Предметный указатель» из любого фрагмента гипертекста и возврат обратно в тот же узел.

В основу гипертекстового подхода к преподаванию знаний положена идея, что в памяти человека все знания «упорядочены» в виде отдельных идей и фактов, между которыми установлены логико-смысловые связи (ассоциации). Любой текст человек при чтении разделяет на некоторые фрагменты, устанавливает между ними связи и т.д. Таковую же структуру имеет и гипертекстовая система.

Гипертекстовые системы представляют собой новый класс систем управления информацией. Цель создания таких систем – дать возможность пользователям создавать, распространять, связывать друг с другом и использовать массивы самой разнородной информации в форме текста, графики, изображений, аудио-видео информации, программ и т.п. В общих чертах гипертекстовую систему можно рассматривать как систему баз данных, которая обеспечивает совершенно разные методы доступа и управления информацией. Однако, в отличие от традиционных систем баз данных, которые имеют регулярную, упорядоченную структуру, гипертекстовые системы баз данных не имеют строгой структуры, и пользователь волен оперировать информацией различными доступными ему методами.

Основная идея гипертекстовых систем заключается в концепции автоматически поддерживаемых связей как внутри одного документа, так и между различными документами. Поддержка таких связей позволяет организовывать нелинейные текстовые структуры.

У Даны Уотерман можно найти такое определение гипертекста:

«Гипертекст – это соединение смысловой структуры, структуры внутренних связей некоего содержания, и технической среды, технических средств, дающих возможность человеку осваивать структуру смысловых связей,

осуществлять переходы между взаимосвязанными элементами».

Преимущества нелинейных документов очевидны - в отличие от линейного документа, например, статьи в журнале, который является одноуровневым, неизменным и имеющим ограниченный набор ссылок, гипертекстовый документ представляет собой гибкую структуру, которая может быть ориентирована на конкретного читателя. Читатель по желанию может либо ограничиться поверхностной информацией одного уровня, либо при необходимости получать более полную информацию других уровней, не тратя времени на поиск нужных документов по ссылкам.

Создатель гипертекстового документа может дополнять документ новыми ссылками, обновлять отдельные части документа, не меняя структуры в целом, а также изменять структуру документа, не меняя содержимого отдельных частей.

В дополнение к возможностям использования традиционных приложений, возможно организовать удобное взаимодействие с другими информационными технологиями. Например, можно интегрировать в гипертекстовую среду базы данных произвольного типа. Эти базы данных могут быть, например, файловыми системами, системами знаний, реляционными или объектно-ориентированными базами данных.

Основное предназначение учебного материала в виде гипертекста – выступать в роли интеллектуальных самоучителей. Поэтому как по форме, так и по содержанию такие системы должны быть не только проекцией научного знания, но и основных психологических и психофизиологических линий интеллектуального развития. Они должны допускать свободный выбор траектории усвоения материала и создавать предпосылки для появления чувства успешности процесса обучения.

Использование гипертекстовых систем в общем случае не может быть сведено к предъявлению текстов. Оно должно рассматриваться как деятельность, включающая в себя познавательные, эмоционально-мотивационные и волевые процессы.

Исходя из такой концепции «активного обучающегося» (по аналогии с принципом активного оператора в сложных системах), уже сейчас может быть сформулирован ряд требований к конструкции гипертекстовых систем:

- ✓ они должны быть многоуровневыми, так чтобы в содержании были представлены аналитико-логическая, визуальная, практическая и алгоритмическая формы учебного материала;
- ✓ их конструкция должна включать элементы самостоятельного исследования, моделирования, если угодно, элементов интеллектуальной игры в виде мысленного эксперимента;
- ✓ в них должны использоваться не просто задачи, а обучающие задания с многовариантностью исходных данных и контрольных вопросов, предполагающих возможность анализа получаемых решений;
- ✓ в них также должны быть предусмотрены определенные пропорции между словесно-речевой, визуальной и чувственно-сенсорной модальностями при освоении учебного материала.

При использовании концепции гипертекста возникает, по меньшей мере, два вопроса:

- *помогает ли понять смысл сообщения быстрое сопоставление двух отдельных, но концептуально связанных блоков информации?*
- *возникают ли новые идеи при быстром просмотре в компьютере связанных понятий или просто происходит автоматическая обработка сносков, что затрудняет усвоение материала?*

Для создания надежных ассоциативных связей необходимо поддерживать единый контекст, так что конструкция гипертекста должна предусматривать непрерывное нахождение обучающегося внутри понятийно-информационного потока соответствующего раздела.

Неправильное использование ссылок может принести вред, поэтому создатель всегда должен помнить об этом ещё очень важном условии, предъявляемом гипертекстовой системе.

Успех или неудача использования гипертекстовой системы в процессе обучения определяются, по нашему мнению, тремя главными факторами:

- ◆ способностями и мотивацией учащегося;
- ◆ способом использования гипертекстовой системы;
- ◆ качеством гипертекстовой системы.

Именно в последний фактор входят, как составная часть, требования к форме представления материала для оптимизации учебного процесса.

При разработке гипертекстовых систем должны предусматриваться разные сценарии и режимы подачи учебного материала в зависимости от индивидуальных типологических особенностей обучаемого. *Обучающимся сильных типов* учебный материал может даваться большими блоками с большой свободой выбора перерывов для отдыха и с широким использованием гипертекстов, позволяющих свободно переходить к разным разделам или блокам учебного материала.

У слабых желательно контролировать длительность периода ознакомления с учебным материалом и его количество, принудительно прерывать работу, когда она становится неэффективной и предлагать небольшой перерыв для активного отдыха.

Краткий обзор гипертекстовых систем

Если рассмотреть наиболее простую технологию построения гипертекста, то она будет состоять из следующих пяти основных шагов.

Шаг 1. Нужно разбить текст на отдельные главы/темы.

Шаг 2. Нужно представить себе некоторый основной путь чтения гипертекста и расставить, соответственно, поля-ссылки, ведущие читателя от темы к теме по этому основному пути.

Шаг 3. Нужно выделить в тексте слова-ссылки, точнее, нужно найти ситуации/моменты в процессе чтения текста, когда пользователь может захотеть перейти от основного пути чтения текста к другим возможным путям чтения.

Шаг 4. В результате шага 3 могут появиться слова-ссылки, для которых еще не написаны соответствующие главы/темы. Такие главы нужно дописать.

Шаг 5. Нужно связать ссылки с существующими темами.

Если рассматривать технологию построения гипертекста на элементарном уровне, не касаясь различных дополнительных механизмов, возможных в гипертекстах, то процесс построения гипертекста представляется достаточно простым.

И эта простота ведет к широкому использованию гипертекстов, а следовательно, ко все большему вращанию этой технологии в нашу информационно-техническую культуру. В свою очередь, чем шире используются гипертексты, тем больший интерес и важность приобретают различные новые точки зрения на гипертексты как на один из видов информационных систем, новые точки зрения на процесс построения гипертекстов.

Во-первых, интересен сам феномен идеи гипертекстов. Несмотря на свою почти *предельную простоту* (в минимальном варианте), эта изначальная идея породила и про-

должает порождать множество дальнейших исследований, разработок, концепций. История развития концепции гипертекста открыла в этой идее некоторую, незаметную ранее, глубину, продуктивность.

Во-вторых, сама постановка задачи построения гипертекста может быть различной.

Одно дело, когда мы уже имеем готовый, относительно полный текст и его надо превратить в гипертекст. В этом случае технология превращения обычного текста в гипертекст тривиальна и сводится к разметке текста специальными командами. Хотя даже здесь, если попытаться посмотреть чуть глубже, то можно увидеть, что не совсем тривиальны.

Другая ситуация возникает, если первоначального текста нет (или он далек от полноты) и его надо строить с самого начала, подбирая и структурируя информацию, учитывая соответствующие возможности системы построения гипертекстов. В этом случае технология построения гипертекста, как информационной системы, будет иметь свои особенности.

Если мы начинаем рассматривать ситуацию, когда у нас нет готового традиционного текста, а есть некоторый заказ на информацию, есть необходимость в гипертекстовой информационной системе, представляющей информацию по какой-либо теме, то становится ясно, что в структуру гипертекста можно вложить не только традиционные тексты типа технической книги-описания или справочника, но и другие виды информационных текстов. Например, гипертекстовый аналог базы знаний – совокупность эвристических правил, без автоматической машины вывода, связанных в систему как фрагменты текста при помощи гипертекстовых ссылок.

Основной, базовый способ организации текстовой информации в компьютере – это текстовые файлы, собранные в справочники (каталоги). Текст в файлах располагается

как линейная последовательность строк, а при помощи справочников можно организовывать систему файлов или иерархию файлов.

Такая организация информации является базовой практически для всех развитых операционных систем и во многих случаях ее достаточно. Однако появляются приложения, когда линейной организации текста становится уже недостаточно. Например, документация на программу – это два текста (текст программы и текст описания), тесно связанные между собой перекрестными ссылками.

Компьютеры развиваются, появляются новые возможности. Одна из них – возможность создания файлов с более сложной организацией, чем плоские текстовые файлы. Для этого были разработаны механизмы, которые позволяют компьютеру поддерживать ссылки из одних текстовых фрагментов в другие и таким образом разрешают пользователю напрямую взаимодействовать с этими текстовыми фрагментами и устанавливать новые связи между ними.

Можно предложить следующее **описание идеализированной гипертекстовой системы**.

Есть база данных. База данных – это сеть текстовых (графических) узлов.

Экраны однозначно соответствуют узлам базы данных. Открытых окон обычно немного, меньше чем узлов.

Поддерживаются стандартные операции многооконных систем: операции над окнами, операции просмотра текста в окне.

Окна могут содержать ссылки, которые представляют указатели на другие узлы. Ссылка – это некоторое текстовое поле.

Пользователь может легко создавать новые узлы и новые связи.

Базу данных можно просматривать:

- следуя логике ссылок,

- искать нужную тему сквозь весь гипертекст по ключевому слову,
- через специальную подсистему, которая выводит на экран, в графическом режиме, сетевой граф взаимосвязей между узлами базы данных,
- последовательно, как текстовый файл.

Классификация гипертекстовых систем

С точки зрения функциональных возможностей можно выделить следующие основные свойства гипертекстов:

- *Иерархичность*: Есть ли в системе особая поддержка для иерархических подструктур в гипертексте?
- *Сетевые ссылки*: Поддерживает ли система не-иерархические (перекрестные) ссылки?
- *Типы ссылок*: Могут ли ссылки иметь тип?
- *Атрибуты*: Может ли разработчик гипертекста связывать со ссылками или узлами пары «атрибут/значение»?
- *Добавление процедур*: Можно ли с некоторым событием (например, нажатии клавиши мыши в определенном узле) связать вызов произвольной внешней программы, связанной с этим узлом?
- *Форма работы*: Является ли система диалоговой или она работает в пакетном режиме?
- *Поиск строки*: Можно ли в гипертексте искать нужные текстовые фрагменты не по ссылкам, а по подстроке, «сквозь» все узлы гипертекста?
- *Использование редактора*: Есть ли в системе свой текстовый или графический редактор или система ориентирована на использование внешнего редактора текстов и/или графики?
- *Текстовый редактор*: Какой редактор используется для создания и модификации содержания узлов гипертекста?
- *Пути*: Можно ли при создании гипертекста выделять в нем некоторые особые пути просмотра?
- *Версии*: Могут ли ссылки или узлы иметь более одной версии, варианта?
- *Многопользовательский режим*: Могут ли данный гипертекст одновременно просматривать несколько пользователей?

- *Картинки или графика*: Можно ли к текстовой информации добавлять какую-либо форму графической информации?
- *Графический просматриватель структуры гипертекста*: Может ли пользователь увидеть структуру гипертекста в виде сети, при помощи специального графического просматривателя?

С точки зрения применения, на самом верхнем уровне, гипертекстовые системы можно разделить на следующие группы.

– *Макробιβлиотечные системы*

Широкое распространение глобальных вычислительных сетей привело к тому, что со многими текстовыми документами работа в существенной степени ведется через вычислительную сеть: чтение текстов, добавление критических замечаний, публикация – все это делается через сеть и при помощи сети. Кроме того, появление библиотечных центров с большими объемами информации на машинных носителях позволило с помощью гипертекстов сделать «живыми» те или иные ссылки на статьи, справочники, технические отчеты, книги. Читатель гипертекста, в принципе, теперь имеет возможность получить для себя документ, соответствующий ссылке, через сеть.

Соответственно, ряд гипертекстовых систем был создан для изучения и поддержки технологии распределенного создания и использования текстовых документов. Такие системы называются «макробиблиотечными» (macro literary system).

– *Системы для поддержки интеллектуальной работы*

Ряд гипертекстовых систем был создан для изучения и поддержки такого стиля интеллектуальной работы, когда человек может размышлять над различными слабоструктурированными фрагментами решения задачи.

– *Системы просмотра*

Целый ряд систем был создан для быстрого просмотра/изучения текстовой информации. Это справочники, энциклопедии, документация на ту или иную техническую систему, быстровыводимая подсказка по работе с какой-либо компьютеризованной системой, учебники и т.п., т.е. системы, когда легкость просмотра играет существенную роль.

– *Системы для исследований гипертекстовой технологии*

Некоторые системы были разработаны для проверки новых идей в области гипертекстов, для экспериментов в различных областях применения.

Деление объектов на общее и частное, на категорию и экземпляры этой категории – также очень распространенный элемент в самых различных моделях данных и языках программирования. **Особой четкости такое деление достигает в объектно-ориентированных языках программирования:** в них категория – это класс, а экземпляр категории – это объект, созданный в рамках данного класса.

Это деление очень важно для гипертекста, так как оно фактически создает «скелет» гипертекста. Всевозможные перечисления и описания каждого элемента – это типичный элемент различных справочников, подсказок в программных продуктах.

Гипертексты могут быть разными по своей внутренней логической структуре. Например, гипертекстовый словарь имеет одну структуру, гипертекстовый учебник – другую, а гипертекстовый каталог, например, запасных деталей к автомобилю, третью.

WWW и HTML

World Wide Web (WWW) – Всемирная паутина

Эта гипертекстовая система была предложена в марте 1989 г., как система для обмена информацией среди участников Европейского Центра Ядерных Исследований (CERN). Долгое время WWW использовалась как удобный инструмент для работы с большими объемами научной информации. В настоящее время WWW является одной из наиболее распространенных систем не только в сфере физических исследований, но и во многих других областях, поскольку является удобным и мощным инструментом управления информацией.

Всемирная паутина представляет собой широкомаштабную гипертекстовую информационную систему. Она дает универсальный доступ к большому объему документов на WWW-серверах, и, сверх того, поддерживает ряд наиболее распространенных протоколов для общения с другими информационными системами. С помощью этого приложения на базе модели клиент/сервер можно осуществлять передачу информации как в формате ASCII, так и в двоичном формате. Документы могут содержать элементы форматирования, известные по работе с развитыми текстовыми редакторами. Это означает, что тексты могут оформляться с использованием различных видов и размеров шрифта, начертаний знаков (полужирного, курсивного), всевозможных цветов и элементов форматирования абзацев. Кроме того, в документ в виде двоичных данных могут быть включены графические изображения, фотографии, цифровые аудио- и видеопоследовательности, а также анимация. WWW дает возможность пользователям сетей находить и потреблять информацию, размещенную как на местных, так и на удаленных серверах, к которым возможен доступ по сети. Аналогично тому, как при пояснении упорядоченного расположения данных на диске используют по-

нятие **древовидная структура**, термин **WEB (паутина)** также характеризует схему связей между отдельными файлами. В случае древовидной структуры имеется корневой каталог, от которого отходят различные разветвляющиеся подкаталоги. Такая схема соответствует, например, системе расположения файлов в DOS, где каталоги содержат подкаталоги, которые в свою очередь могут иметь дальнейшее деление. Если вы находитесь в одной из ветвей такой схемы, то можете перейти из нее либо в подкаталоги низшего уровня, либо – обратным путем – в каталог более высокого уровня, от которой отходит данная ветвь. При этом вы не можете непосредственно перейти из одного каталога в другой, если эти каталоги прямо не связаны. В отличие от такой схемы Web создает связи между отдельными файлами, которые позволяют прямо переходить из одного файла в любой другой. Эта структура напоминает паутину. Для связи различных ресурсов в WWW используется техника гипертекста.

В WWW можно ссылаться на данные, расположенные на других компьютерах в любом месте сети, так же легко, как на любые данные вашего компьютера. Если нажать на **anchor-область** – именно так называются выделенные участки, являющиеся **пусковыми кнопками** ссылок – ссылающуюся на данные где-то в сетевых дебрях, то эти данные автоматически передадутся на ваш компьютер и вы увидите их на экране.

Как работает WWW

Для извлечения информации из различных источников WWW использует соответствующие протоколы, среди которых следует отметить *HyperText Transfer Protocol (HTTP)* – собственный протокол WWW. Наиболее быстрый протокол для просмотра и представления данных.

Протокол HTTP – это протокол передачи гипертекста. При этом в отличие от других приложений Internet типа клиент/сервер связь между двумя пунктами не устанавли-

вается на все время работы, а прерывается после каждого ответа сервера на запрос клиента. Хотя протокол HTTP используется с 1989 года, стандарта Internet на него пока нет. Существует стандарт де факто, который обеспечивает совместимость приложений, вышедших до ноября 1994 года, называемый HTTP/1.0.

Текущие версии стандарта HTTP обеспечивают все необходимые требования для проверки аутентичности пользователя (типа permission access), защиты от перехвата конфиденциальной части информации и т. д. Основой для этого является **Secure Sockets Layer (SSL)** протокол, стандарт которого принят группой W3C (W3 Corporation). SSL-протокол обеспечивает протоколам более высокого уровня возможность взаимодействия по схеме клиент/сервер по так называемому **безопасному каналу**, суть которого состоит в следующем:

- канал выделенный - после тривиального handshake (рукопожатия) в обмене по каналу происходит установление секретного ключа и все последующие сообщения зашифрованы;
- канал достоверный - поскольку со стороны сервера всегда происходит проверка аутентичности клиента, который не обязательно проверяет достоверность сервера;
- канал надежен - передача сообщения включает проверку на целостность или полноту данных, используя средства, зарезервированные в Medium access Control (MAC).

Эти встроенные в HTTP особенности дали возможность развить на его основе приложения, используемые в бизнесе и даже в финансовой сфере: появилось очень много WWW-серверов, предоставляющих совершенно необычные услуги, как, например, оплату счетов по кредитной карте, заказы и оплата в магазинах, операции по страховому полису и т.д. Таким образом, быстрое развитие HTTP заметно рас-

ширяет сферу применимости приложений на его основе. Для того чтобы создать гипертекстовый документ, содержащий ссылки на другие ресурсы Internet, необходимо использовать специальный язык. В WWW с этой целью используется язык **HTML (Hyper Text Markup Language – язык разметки гипертекста)**, являющийся прикладной разновидностью мощного языка описания документов SGML, являющегося стандартом ISO. Гипертекстовые HTML документы представляют собой обычные ASCII файлы, содержащие форматные коды, которые определяют внешний вид документа (шрифты, параграфы, картинки, изображения и пр.) и гиперсвязи.

В простейшем случае гипертекстовые ссылки, т. е. слова, имеющие связь с другими документами, отмечаются на экране числами, которые ставят за этими словами. Более сложные программы-клиенты (которые требуют и улучшенного аппаратного оснащения) используют для этого такие элементы форматирования, как специальный цвет или вид шрифта. Однако при этом во всех случаях выполняется одна и та же функция: сделать гипертекстовые ссылки наглядными и легко выделяемыми.

Сетевые ресурсы в форме HTML-документов идентифицируются с помощью так называемых унифицированных локаторов ресурса (**Uniform Resource Locator – URL**), которые определяют место нахождения соответствующего ресурса и соответствующие методы их использования. Пример URL:

<http://www.mg.dp.ud/Education/cgg/default.html>.

В WWW URL встречаются на каждом шагу. Структура их очевидна: сначала идет указание метода (протокола, используемого для доступа), далее – координаты ресурса. (пользователи тоже считаются ресурсами).

Навигация в WWW

Навигация – это процесс вождения пользователя по логически связанным данным.

Вначале навигация осуществлялась по распределенной базе данных. И ее задачи были просты – поиск требуемой пользователем записи. Для этого соответствующая прикладная программа определяла рациональный путь поиска записи. Задачи возлагаемые на навигацию резко усложнились при появлении гипертекста и гиперсреды. Стало необходимым не только найти нужный объект информации, но вести пользователя по графу, определяющему переходы к следующим ассоциативно связанным объектам. Программы, выполняющие эти задачи, стали называть **навигаторами**. Благодаря этим программам поиск и переход к очередному объекту стал для пользователя операцией, сводящейся к указанию курсором на имя объекта.

Навигация осуществляется в два этапа. На первом из них в информационной сети находится область науки, техники, технологии, искусства, интересующая пользователя, в результате чего последний получает нужную ему исходную статью. В процессе изучения этой статьи у пользователя возникает необходимость прочесть еще одну статью, посмотреть или послушать иллюстрации и т.д. Тогда начинается второй этап навигации – **маршрутизация**.

Особое развитие навигация получила в сети Internet. Это произошло потому, что здесь созданы тысячи серверов WWW, содержащие огромное количество документов, а служба глобального соединения обеспечивает эффективный удаленный доступ ко всем имеющимся данным. В этой связи появились также редакторы просмотра, которые выполняют функции навигации.

Гипертекстовый язык разметки

Язык HTML является инструментальным программным обеспечением, использующим технологию гипертекста при создании разнообразных документов. Главной задачей рассматриваемого языка является придание документам стандартной в службе глобального соединения формы и осуществлении пользователями разметки обычных текстов.

Это осуществляется одним из двух способов. Первый из них заключается в том, что текст готовится при помощи обычного текстового редактора и затем конвертируется в соответствии с HTML. Второй способ состоит в прямой вставке при подготовке текста необходимых символов разметки. Первый способ хорош тем, что прост и не требует знания HTML. Преимуществом второго способа является использование широких возможностей, предоставляемых HTML. Таким образом, язык может использоваться для выполнения дополнительных функций, отсутствующих у текстового редактора. Кроме этого, HTML является расширением стандартного обобщенного языка разметки и предназначен не только для форматирования двухмерных документов, но и обеспечения их связи в различных абонентских системах информационной сети.

Использование HTML дает возможность:

- **описывать документы и их составляющие;**
- **указывать ассоциативные связи между документами;**
- **просматривать документы и находить в них необходимые сведения;**
- **вести обработку документов.**

Развитие идей HTML привело к созданию языка моделирования виртуальной реальности. Как следует из названия, язык предназначен для создания виртуальной реальности, использующей гиперсреду, в том числе и документы HTML.

Создание документа в HTML

В HTML документы записываются в ASCII формате и поэтому могут быть созданы и отредактированы в любом текстовом редакторе.

Любой гипертекст похож на книгу и может быть разбит на отдельные структурные элементы:

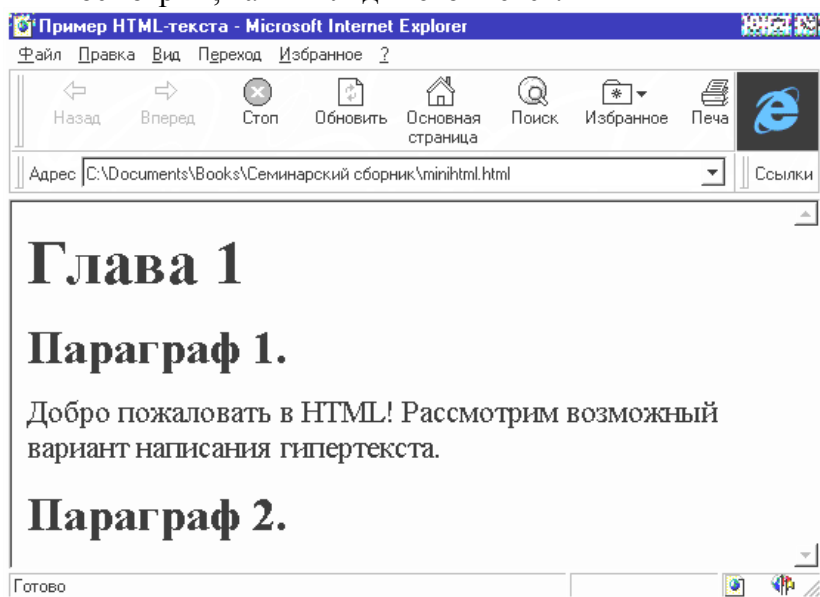
- Собственно документ
- Главы, параграфы, пункты, подпункты

- Абзацы

Для каждого из этих элементов в HTML существуют определенные стили, описывающие в каком виде пользователь увидит текст на экране. Пусть мы создали файл `minihtml.html`:

```
<BODY>
<TITLE>Пример HTML-текста</TITLE>
<H1>Глава 1</H1>
<H2>Параграф 1.</H2>
Добро пожаловать в HTML!
Рассмотрим возможный вариант написания гипертекста.<P>
<H2>Параграф 2.</H2><P>
</BODY>
```

Посмотрим, как выглядит этот текст.



Итак, уже известно, что:

Заголовок документа начинается с `<TITLE>` и заканчивается `</TITLE>`.

Заголовок первого уровня (Главы) выделяются символами `<H1>` и `</H1>`.

Заголовки последующих уровней (параграфы, пункты, подпункты и т.п.) – символами `<Hx>` и `</Hx>`), где x – числа 2, 3, ...

Абзац – символами `<P>` (В версиях HTML, действующих сейчас, символа `</P>` не существует! НО! Он может появиться в последующих версиях!)

HTML не различает, какими буквами набраны символы форматирования: `<title>` равносильно `<TITLE>` или `<TiTlE>`.

Не все стили поддерживаны всеми WWW-браузерами. Если браузер не поддерживает стиль, то он его игнорирует. (Поэтому не страшно пользоваться при форматировании абзацев символом `</P>`).

Основной текст отделяется от сопроводительного символами:

```
<BODY> </BODY>
```

Заголовки документов. Каждый HTML-документ должен иметь заголовок, он показывается отдельно и используется, прежде всего, для идентификации документа (например, при поиске). Заголовок должен описывать цель документа и содержать не больше 5-6 слов.

Практически во всех браузерах заголовок документа виден в верхней части экрана (окна).

Для выделения заголовка служат символы:

```
<HEAD><TITLE>Заголовок</TITLE></HEAD>
```

Заголовки разделов документов. HTML имеет шесть уровней заголовков, имеющих номера с 1 по 6 (заголовок первого уровня является заголовком высшего уровня). По сравнению с нормальным текстом, заголовки выделяются шрифтом – размером и толщиной букв. Первый заголовок в каждом документе должен быть выделен `<H1>`. Синтаксис заголовков: `<Hu> Текст заголовка</Hu >` где u – число от 1 до 6, определяющее уровень заголовка.

Абзацы. В отличие от документов в большинстве текстовых процессоров, прерывания строк и слов в HTML-файлах не существенны. Обрыв слова или строки может происходить в любом пункте в вашем исходном файле, при просмотре это прерывание будет проигнорировано. Напомним, что в нашем примере, первый параграф был представлен как

```
<H2>Параграф 1.</H2>
```

Добро пожаловать в HTML!

В исходном файле два предложения находятся на двух разных строках. Web-браузер игнорирует это прерывание строки и начинает новый абзац только после знака <P>. Однако, чтобы сохранить удобочитаемость в исходных HTML-файлах, рекомендуется заголовки размещать на отдельных строках, а абзацы отделять пустыми строками (в дополнение к <P>).

В версии HTML+ предлагается, по аналогии с описанием заголовков, использовать как открывающий, так и закрывающий знаки абзаца:

```
<P>Это абзац в HTML+.</P>
```

Преимущество этого изменения в том, что можно форматировать абзац. Например, располагать его в центре строки, выделив его символами:

```
<P ALIGN=CENTER>
```

Главное преимущество HTML состоит в его способности связываться с другими документами. Браузер выделяет (обычно цветом и/или подчеркиванием) ключевые слова, являющиеся гипертекстовыми ссылками (гиперссылками). Описывается ссылка на другой документ следующим образом:

 Текст, который будет служить как обращение к другому документу.

Приведем пример такой гипертекстовой ссылки:

```
<A HREF="minihtml.html">Пример HTML-текста</A>
```

Здесь ключевые слова 'Пример HTML-текста' являются гиперссылкой на файл `minihtml.html`, который лежит в той же директории, что и текущий документ. Можно ссылаться на документ, лежащий в любой директории, описав к нему полный путь. Так, например, ссылку на файл `NJStats.html`, лежащий в поддиректории `AtlanticStates` можно описать как:

```
<A HREF="AtlanticStates/NJStats.html">New Jersey</A>
```

Это так называемые *относительные ссылки*. Также можно использовать абсолютное имя файла (полный путь). В общем случае, использование ссылки по абсолютному имени файла более предпочтительно.

URL

URL – это аббревиатура от Uniform Resource Locator. В него входит, кроме названия файла и директории: сетевой адрес машины и метод доступа к файлу. С помощью URL можно запускать удаленные программы, и передавать им значения. На этом принципе построены шлюзы в другие интернетовские сервиса: `finger`, `archie`, ... Здесь представлены несколько наиболее часто используемых типов URL. Допустим, файл с именем `ls-lr.zip` лежит на ftp-сервере `ftp.mg.dp.ua` в директории `/pub`. Тогда URL этого файла будет выглядеть так: `file://ftp.mg.dp.ua/pub/ls-lr.zip`. URL директории, в которой лежит файл: `file://ftp.mg.dp.ua/pub/`, а URL корневой директории ftp-сервера `ftp.mg.dp.ua` выглядит вот так: `file://ftp.mg.dp.ua/`

Gopher-URL's не так разнообразны, как файловые. Это связано с ограниченностью этого сервиса. Для того, что бы описать, например, gopher-сервер узла `gopher.kiae.su` необходим URL:

```
gopher://gopher.kiae.su/
```

Некоторые gopher-сервера могут находиться на нестандартном номере порта (по умолчанию обычно используется 70 порт); тогда он должен указываться:

```
gopher://gopher.banzai.edu:1234/, где 1234 - номер порта.
```

Если внимательно посмотреть на исходники какого-нибудь гипертекстового документа, и обратить внимание на то, как указаны ссылки на другие URL, то можно заметить, что встречаются два вида:

1. `FIDO`
2. `AAA`

Первый – это полный URL, а второй – частичный. Частичный URL указывает на документ, который находится на том же сервере и в той же директории, что и документ, в котором встречается эта ссылка.

Обращение к разделам других документов

Гиперссылки могут также использоваться для соединения с определенными разделами документов. Предположим, мы хотим соединить документ А с первой главой документа В, для чего нам необходимо создать *именованную гиперссылку* в документе В.

Здесь мы можем увидеть `Главу 1`

Текст первой главы.

Теперь, описывая ссылку в документе А, надо включить не только имя файла "documentB.html", но также и имя гиперссылки, отделяемое символом (#):

Здесь увидим текст ` Главы 1 ` документа В.

Теперь, "кликнув" в слово "Главы 1" в документе А, переходим непосредственно в Главу 1 в документе В.

Соединения с разделами текущего документа

Техника соединения аналогична описанной выше, только опускается имя файла. Вот, например, связь с Главой 1 внутри того же самого файла (Документ В)

Это `Глава 1` текущего документа.

Списки

Выше было описано, как создавать простые HTML-документы. Для более сложных документов, HTML имеет некоторые дополнительные возможности форматирования – различные списки:

HTML поддерживает нумерованные, нумерованные списки и списки определений. Нумерованный список:

`список пунктов `, например:

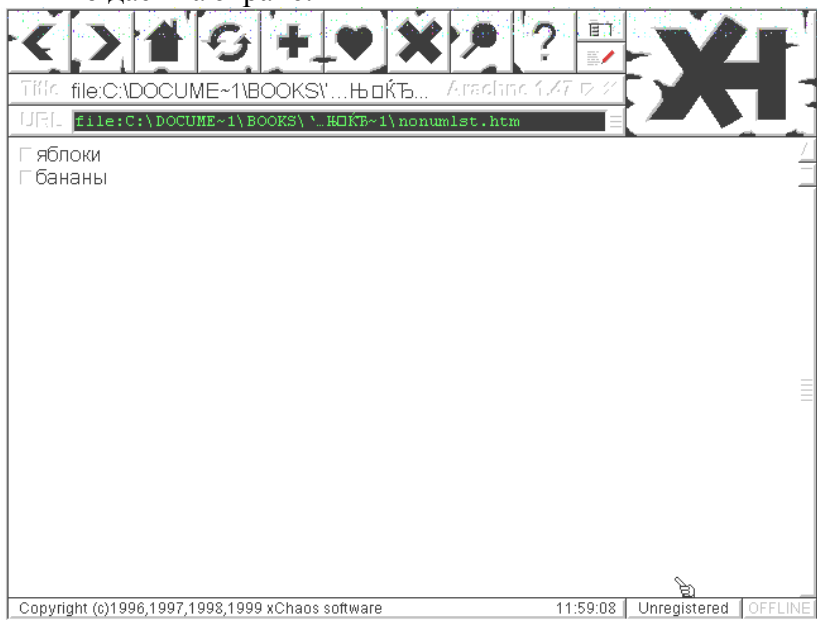
``

` яблоки`

` бананы`

``

что дает на экране:



Нумерованный список идентичен нумерованному списку, только вместо `` используется ``.

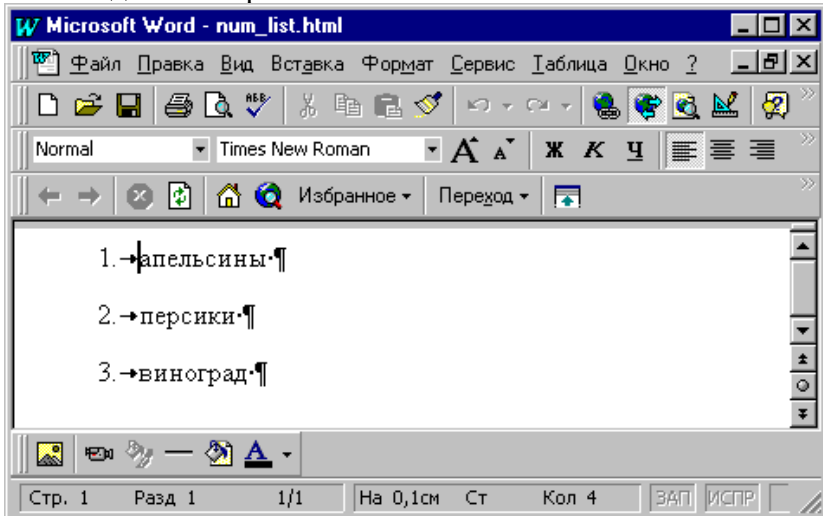
``

` апельсины`

` персики`

 виноград

что дает на экране:



Броузер автоматически нумерует элементы такого списка.

Список определений обычно состоит из чередования термина (DT) и определения (DD). Обычно Web-броузеры определения располагает на новой строке. Приведем пример списка определений:

<DL>

<DT> NCSA

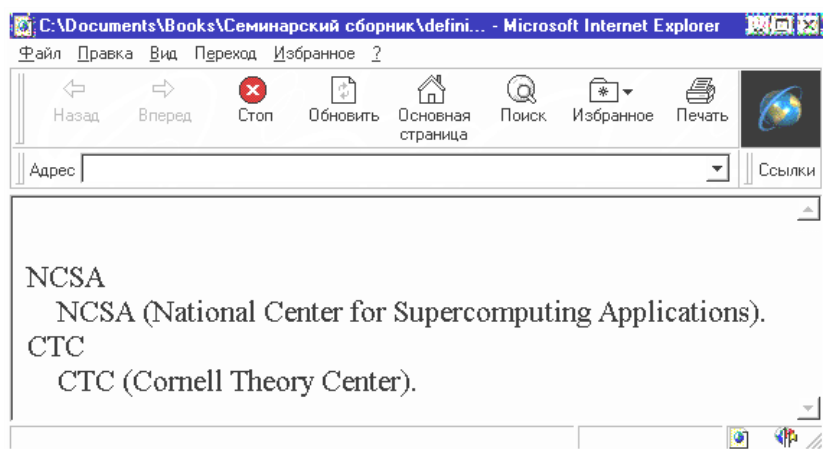
<DD> NCSA (National Center for Supercomputing Applications).

<DT> CTC

<DD> CTC (Cornell Theory Center).

</DL>

что дает:



Списки могут быть произвольно вложены, хотя разумнее было бы практически ограничиться тремя уровнями вложенных списков. Приведем пример вложенных списков:

 Крупные города России:

 Москва

 Санкт-Петербург

 Крупные города Украины:

 Киев

 Харьков

 Кривой Рог

что дает на экране:

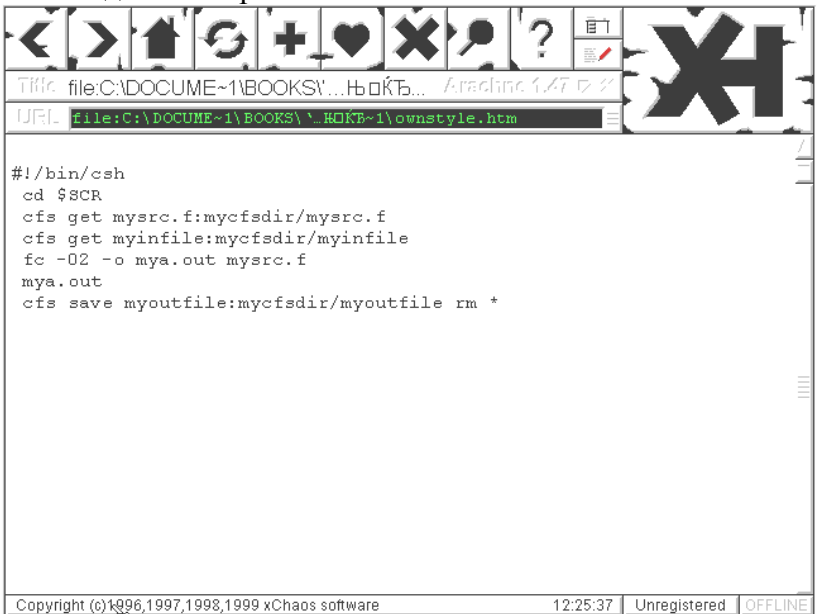
- Крупные города России:
 - Москва
 - Санкт-Петербург
- Крупные города Украины:
 - Киев
 - Харьков
 - Кривой Рог

Авторский стиль редактирования

Как уже говорилось выше, в общем случае, текст документа формируется браузером, игнорируя пробелы и переносы строк. Используя <PRE>, можно описать в тексте заданный авторский стиль. (То есть пробелы и пустые строки показаны как пробелы и пустые строки, и строки будут прерываться там же что и в исходном HTML-файле.) Это полезно, например, для изображения программ:

```
<PRE>
#!/bin/csh
cd $SCR
cfs get mysrc.f:mycfsdir/mysrc.f
cfs get myinfile:mycfsdir/myinfile
fc -02 -o mya.out mysrc.f
mya.out
cfs save myoutfile:mycfsdir/myoutfile rm *
</PRE>
```

что дает на экране:



```
#!/bin/csh
cd $SCR
cfs get mysrc.f:mycfsdir/mysrc.f
cfs get myinfile:mycfsdir/myinfile
fc -02 -o mya.out mysrc.f
mya.out
cfs save myoutfile:mycfsdir/myoutfile rm *
```

При этом на экране текст пишется шрифтом фиксированной ширины. В пределах <PRE> могут использоваться гиперссылки. Однако, в пределах <PRE> , необходимо избегать использовать другие методы форматирования HTML-документов. Заметим, что поскольку <, >, и & имеют специальное значение в HTML, необходимо использовать вместо них символы (& lt; , & gt; , и & amp; , соответственно).

Цитаты

Используя <BLOCKQUOTE> , можно включить в текст отдельную цитату. Большинство браузеров отделяет такую цитату от окружающего текста. Например:

```
<BLOCKQUOTE>
```

Для того чтобы перейти в другой каталог на том же диске, можно нажать комбинацию клавиш [Alt-F10]. После этого на экране изображается дерево каталогов на диске. Клавишами перемещения курсора следует выделить нужный каталог и нажать

```
[Enter]. <P>
```

Можно также набрать первые буквы имени того каталога, в который надо перейти.

Norton Commander постарается сам выделить нужный каталог.

Для того чтобы перейти в другой каталог на том же диске, можно нажать комбинацию клавиш [Alt-F10]. После этого на экране изображается дерево каталогов на диске. Клавишами перемещения курсора следует выделить нужный каталог и нажать [Enter].

Можно также набрать первые буквы имени того каталога, в который надо перейти. Norton Commander постарается сам выделить нужный каталог.

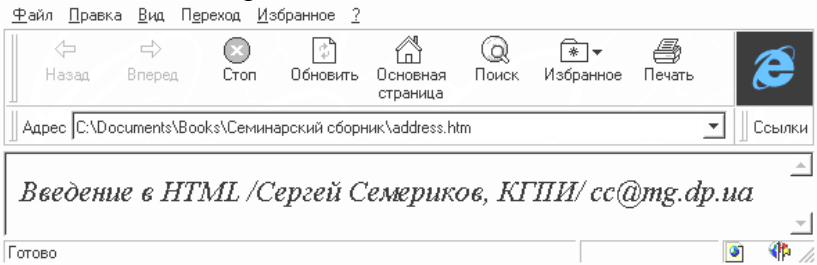
Адреса

<ADDRESS> используется, чтобы определить автора документа и способы контакта с ним (например, e-mail адрес). Обычно это последний пункт в файле.

Например, последняя строка этого документа выглядит:

```
<ADDRESS> Введение в HTML/ КГПИ/  
cc@mg.dp.ua</ADDRESS>
```

Что дает на экране:



Но: <ADDRESS>*HE* используется для почтового адреса.

Логические и физические стили

Существуют разные стили, можно описывать специальными стилями отдельные слова или предложения. Имеются два типа стилей: логический и физический. *Логические стили* определяют текст согласно заданному значению, в то время как *физические стили* определяют некоторые участки текста.

В идеале, в SGML, содержание отделяется от заглавия. Таким образом, SGML определяет строку как заголовок, но не определяет, что заголовок должен быть написан, например, жирным шрифтом с размером букв 24 пункта, и должен быть расположен в верхней части страницы. Преимущество этого подхода (это подобно в концепции стиля в большинстве текстовых процессоров) – в том, что если нужно заменить стиль заголовка – все, что нужно сделать – это изменить определение заголовка в Web-браузере.

Другое преимущество стилей в том, что, например, удобнее определить что-нибудь как <H1>, чем помнить, каким шрифтом надо описывать заголовок. Это же истинно и для отдельных символов. Например, рассмотрим . Большинство браузеров рассматривают это как жирный шрифт в тексте. Однако, возможно, что читатель предпочел бы, чтобы в этом разделе это выделялось, например, другим цветом. Таким образом, стили дают пользователю большую свободу в выборе шрифтов.

Логический стиль <DFN> служит для описания определений. (Это *определение*.)

служит для выделения слов. (Это *выделенное слово*.)

<CITE>

служит для выделения заголовков книг, фильмов, цитат и т.п. (Это *цитата*)

<CODE>

служит для выделения программных кодов, текстов программ и т.п. Изображается шрифтом фиксированной ширины. (The <stdio.h> header file)

<KBD>

используется для ввода с клавиатуры пользователя. Может быть изображено жирным шрифтом (но в большинстве броузеров изображается специальным шрифтом). (Введите **passwd**)

<SAMP>

используется для машинных сообщений. Изображается шрифтом фиксированной ширины. (Segmentation fault: Core dumped)

служит для ОСОБОГО выделения слов. Обычно выделяется жирным шрифтом (Это **очень важно**)

<VAR>

используется для символьных переменных. (Это *переменная*.)

Существуют физические способы выделения (физический стиль) – автор задает стиль написания текста, описывая шрифт в исходном HTML-документе.

Вы можете задать:

,

жирный шрифт (это жирный шрифт)

<I>, </I>

наклонный шрифт (это наклонный шрифт)

<TT>, </TT>

фиксированный шрифт (шрифт заданной ширины) (это fixed-шрифт)

Специальные символы

Символы <, >, & и " имеют в HTML особое значение, как символы форматирования. Но иногда необходимо использовать их в тексте по своему прямому назначению. Для их введения в текст, нужно использовать:

& lt;

- левая скобка <

& gt;

- правая скобка >

& amp;

- &

& quot;

- "

ЗАМЕЧАНИЕ: Специальные символы чувствительны к регистру: НЕЛЬЗЯ использовать < вместо <.

Прерывание строки

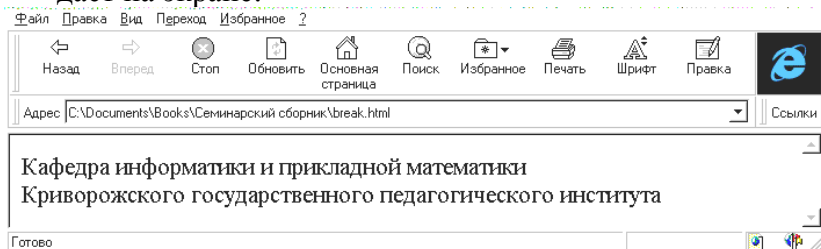
Используя
 можно перейти на новую строку, не начиная нового абзаца (в большинстве браузеров абзацы выделяются дополнительными пустыми строками).

Например:

Кафедра информатики и прикладной математики

Криворожского государственного педагогического
института

даст на экране:



Используя <HR>, можно разделить текст горизонтальной чертой:

Этот текст сверху от линии. <HR>

Этот текст снизу от линии.

Внутренние рисунки

Большинство Web-браузеров могут показывать рисунки в форматах GIF, JPEG, PNG вместе с текстом.

Поскольку каждый рисунок занимает много времени на отображение на экране (что замедляет показ документа), то не рекомендуется включать слишком большое количество или чрезмерно большие по размеру рисунки в HTML-документ.

Чтобы включить рисунок, надо описать гиперссылку на него:

```
<IMG SRC=image_URL>
```

где *image_URL* – URL файла, содержащего рисунок. Таким образом, синтаксис ссылки на рисунок аналогичен синтаксису гиперссылки HREF.

Автоматически, рисунок выравнивается по нижнему краю сопровождающего его текста, но можно задавать взаимное расположение рисунка и текста.

Форматирование положения рисунка задается включением в гиперссылку пункта "ALIGN = ":

```
<IMG ALIGN=top SRC=image_URL>
```

Также возможны типы выравнивания:

```
ALIGN = MIDDLE
```

```
ALIGN = CENTER
```

Некоторые WWW-браузеры, (например, используемые на VT100-терминалах) не могут показывать рисунки. Такие пользователи смогут увидеть только текст, заданный в пункте гиперссылки "ALT = ". Сопроводительный текст должен быть включен в кавычки. Например:

```
<IMG SRC="LOGO.GIF" ALT = "logo.gif" >
```

В этом случае пользователь lynx увидит только текст "logo.gif":

Можно поместить рисунок в отдельный документ, написав на него гиперссылку. В этом случае пользователь

сам должен решить – смотреть или не смотреть ему этот рисунок:

Здесь Вы можете увидеть рисунок.

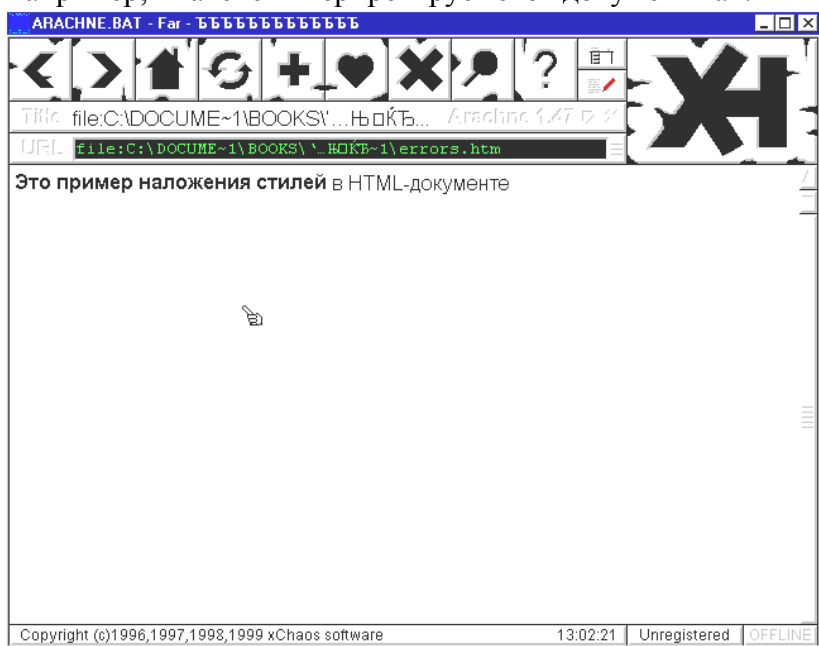
Возможные ошибки

1. Наложение различных стилей

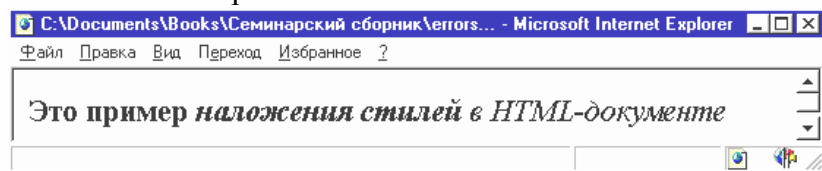
Рассмотрим следующую строку HTML-документа:

Это пример <DFN>наложения стилей в HTML-документе</DFN>

Слова «наложения стилей» определены одновременно как и <DFN>. Как будут реагировать на это браузер? Например, Aranche интерпретирует этот документ так:



А Internet Explorer – так:



Очевидно, что разные браузеры интерпретируют по-разному, и предсказать, каким на самом деле увидит текст пользователь, нельзя. Поэтому рекомендуем избегать такого наложения стилей.

2. Различные стили внутри гиперссылки

Можно использовать гиперссылку внутри строки заданного стиля:

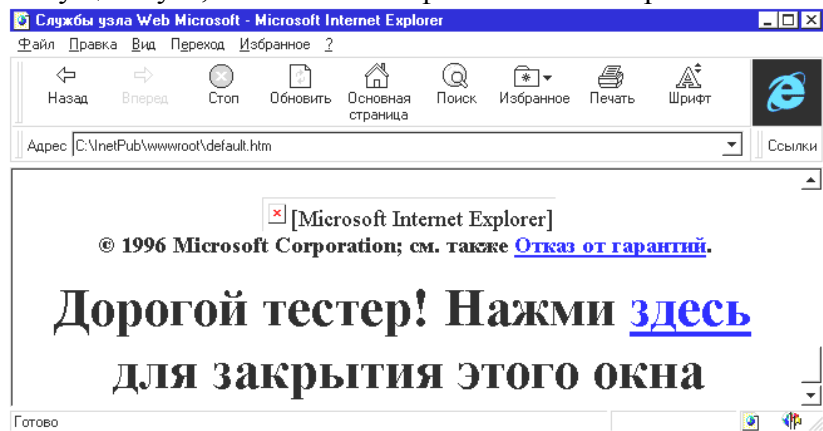
```
<H1><A HREF = "begth_r1.html"> Введение в HTML  
</A></H1>
```

Но нельзя изменять стиль внутри гиперссылки:

```
<A HREF = "begth_r1.html"> <H1> Введение в HTML  
</H1> </A>
```

3. Ошибочная ссылка

Когда описывается ссылка `` на рисунок, которого не существует, он заменяется фиктивным изображением.



Список литературы

1. Гримм С.Дж. Как писать руководства для пользователей ЭВМ. – М.: Радио и связь, 1985.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Наука, 1980.
3. Дементьева Л.Б. Системы гиперзаписи информации // НТИ. Сер. 2, 1990. – №2.
4. Кент П. World Wide Web. – М.: Юнита, 1996.
5. Киселев Б.Г., Леонова Н.М. Организация использования ЭВМ в ходе компьютерного урока. – М.: МИФИ, 1987.
6. Коул Б. Гипертекст решает проблему информационного обслуживания // Электроника. – 1990. – №4.
7. Кузнецов И.П. Семантические представления. – М.: Наука, 1986.
8. Минский М. Фреймы для представления знаний. – М.: Энергия, 1989.
9. Ованесбеков Л.Г. Гипертекстовые базы правил. – II Санкт-Петербургская конференция «Региональная информатика» РИ-93. Санкт-Петербург, 11-14 мая 1993, Тезисы докладов, часть 1, с. 130-132.
10. Ованесбеков Л.Г. Расширение схем Клэнси для описания задач искусственного интеллекта. – ВЦКП АН СССР, Препринт № 6. – Москва, 1991.
11. Ованесбеков Л.Г. Методология «КП» построения гипертекстов. – ВЦКП РАН, Препринт №19. – Москва, 1991.
12. Полищук А.П. Персональный компьютер и его программирование. – Кривой Рог: КГПИ, 1997.
13. Поспелов Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика. – М.: Наука, 1986.
14. Смит Д., Смит Дж. Принципы концептуального моделирования баз данных. // В сб. Требования и спецификации в разработке программного обеспечения. – М.: Мир, 1984.
15. Смолянинов В.В. От инвариантов геометрии к инвариантам управления. // В книге: Интеллектуальные процессы и их моделирование. – М.: Наука, 1987.
16. Субботин М.М. Новая информационная технология: создание и обработка гипертекстов //НТИ. Сер.2. 1988, №5.
17. Фролов А.В., Фролов Г.В. Библиотека системного программиста. Т.23. Глобальные сети компьютеров. Практическое введение в Internet, E-Mail, FTP, WWW и HTML, программирование для Windows Sockets. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1996.
18. Фролов А.В., Фролов Г.В. Библиотека системного программиста. Т.29. Сервер Web своими руками. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1997.
19. Фролов А.В., Фролов Г.В. Библиотека системного программиста. Т.31. Разработка приложений для Internet. Visual C++ и MFC. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1997.
20. Хейес-Рот Ф., Уотерман Д., Ленат Д. Построение экспертных систем. – М.: Мир, 1987.
21. Цикритзис Д., Лоховски Ф. Модели данных. – М.: Финансы и статистика, 1985.