Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Направление подготовки: 09.04.03 «Прикладная информатика»

Магистерская программа «Информационные системы и технологии в управлении бизнес–процессами»

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Смоленск

Методические материалы составил:
канд. техн. наук, доцент кафедры
информационных технологий в экономике и управлении _____ В.П. Фомченков

«20» _____января____ 2023 г.

Заведующий кафедрой информационных технологий в экономике и управлении:

_____ __д-р техн. наук, профессор_М.И. Дли__
подпись ФИО

«08» февраля 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практическое занятие № 1. Задачи, функции и структура НИС

***Цель занятия**:* изучение задач, структуры и основных возможностей научных информационных систем.

Задания

1. Дать определение научной информационной системы.
2. Определить задачи и функции, выполняемые научными информационными системами.
3. Определить категории субъектов, взаимодействующих с научными информационными системами.
4. Сформулировать требования, предъявляемые к научным информационным системам.
5. Выделить основные подсистемы научных информационных систем.

Методические указания к выполнению заданий

Для выполнения заданий необходимо воспользоваться информацией из источников [1-4] и осуществить самостоятельный поиск, руководствуясь практическими рекомендациями по профессиональному поиску информации в сети Интернет, изложенными в данных методических указаниях.

Для определения задач, структуры и функционала научных информационных систем изучить систему управления научной деятельностью Converis и стандартный формат обмена научными данными CERIF международной ассоциации разработчиков CRIS-систем EUROCRIS.

Контрольные вопросы по теме практического занятия 1

1. Дайте определение научной информационной системы.
2. Какие современные информационные технологии служат основой для развития НИС?
3. Какие категории субъектов, которые взаимодействуют с НИС, вы знаете?
4. В чем состоит отличие электронной библиотеки от электронного издательства?
5. Какие функции выполняет электронный консалтинг?
6. Какие возможности для научного работника предоставляет система Converis?
7. Какие рабочие группы созданы в составе EuroCRIS?
8. Назовите назначение общеевропейского формата обмена научными данными CERIF.

Практические занятия № 2,3. Программное обеспечение АСНИ

***Цель занятий**:* изучение возможностей современных интегрированных пакетов для решения задач автоматизации научных исследований.

Задания

В соответствии с заданным вариантом:

1. Представить общие сведения об интегрированном пакете (назначение, компания-производитель, официальный сайт).
2. Определить его основные функциональные возможности.
3. Изучить варианты выпусков, последние версии пакета, его распространенность (по количеству проданных лицензий, пакетов и т.д.).
4. Определить стоимость основных лицензий, наличие академических программ и

величину скидок для образовательных организаций.

5. Выяснить наличие бесплатных и/или демонстрационных версий, условия их использования (для персонального обучения, для обучения в вузе и т.д.).

6. Найти примеры использования пакета для решения задач автоматизации научных исследований.

Варианты для выполнения заданий практического занятия сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Варианты заданий

Вариант	Разновидность	Наименование пакета
1	Узко-специализированные пакеты для физического и химического моделирования	ANSYS
2	САПР	AutoCAD
3	Пакеты для инженерных и математических расчетов	Matlab
4	Пакеты для инженерных и математических расчетов	Maple
5	Пакеты для инженерных и математических расчетов	Mathcad
6	Пакеты для инженерных и математических расчетов	LabView
7	Пакеты для инженерных и математических расчетов	Mathematica
8	Пакеты для инженерных и математических расчетов	Statistica
9	Пакеты с открытым программным кодом	Octave
10	Пакеты с открытым программным кодом	Maxima
11	Пакеты с открытым программным кодом	R

Методические указания к выполнению заданий

Для выполнения заданий необходимо воспользоваться информацией из источников [5-7] и осуществить самостоятельный поиск, руководствуясь практическими рекомендациями по профессиональному поиску информации в сети Интернет, изложенными в данных методических указаниях.

Контрольные вопросы по темам практических занятий 2,3

1. Какие особенности имеет программное обеспечение АСНИ?
2. Назовите состав системного программного обеспечения АСНИ.
3. Какое программное обеспечение АСНИ относится к проблемному?
4. Какие языки программирования используются при разработке прикладного ПО для АСНИ?
5. Какие возможности предоставляет программный пакет LabVIEW для автоматизированного проектирования лабораторного эксперимента?
6. Назовите функциональные возможности интегрированного пакета MathCAD для решения задач автоматизации научных исследований.
7. Какие сервисы предоставляет система MATLAB по обработке результатов экспериментальных данных, по проведению вычислительного эксперимента и имитационного моделирования?
8. Официальный сайт, версии и направления развития интегрированных пакетов LabVIEW, MathCAD и MATLAB.

Практическое занятие № 4. Информационные системы научных учреждений Российской академии наук и научных подразделений организаций высшего образования

***Цель занятия**:* знакомство с российскими научными информационными системами, анализ их уровня развития и соответствия международным стандартам.

Задания

В соответствии с заданным вариантом:

1. Дать общую характеристику научного учреждения Российской академии наук или организации высшего образования (наименование, официальный сайт, основные направления научных исследований).
2. Выделить основные подсистемы информационной системы научного учреждения (или научного подразделения организации высшего образования).
3. Определить перечень предоставляемых для научного работника сервисов.
4. Провести анализ соответствия рассматриваемой научной информационной системы зарубежным стандартам CRIS-систем.
5. Выявить недостатки системы, предложить мероприятия по её развитию.

Методические указания к выполнению заданий

Для выполнения заданий необходимо провести самостоятельный информационный поиск, руководствуясь практическими рекомендациями по профессиональному поиску информации в сети Интернет, изложенными в данных методических указаниях.

Перечень информационных систем научных учреждений Российской академии наук и их сайтов представлены в [8].

Научное учреждение Российской академии наук или организацию высшего образования выбрать по согласованию с преподавателем.

Контрольные вопросы по теме практического занятия 4

1. Какие сервисы для научного работника предоставляют информационные системы конкретного отделения РАН?
2. Сравните возможности конкретной российской научной информационной системы с функционалом системы управления научной деятельностью Converis (см. материалы упражнения 1).
3. Качественно оцените степень интеграции информационных систем Российской академии наук.
4. Какие сервисы для научного работника предоставляет информационная система заданной организации высшего образования?
5. Поддерживают ли отечественные научные информационные системы общеевропейский стандарт обмена научными данными CERIF?

Практические рекомендации по профессиональному поиску информации в сети Интернет

Поиск информации является одной из наиболее распространенных и одновременно наиболее сложных задач, с которыми приходится сталкиваться в Сети любому пользователю. Однако если для рядового члена сетевого сообщества знание методов эффективного информационного поиска является желательным, но далеко не обязательным качеством, то для профессионалов информационной деятельности умение быстро ориентироваться в ресурсах Интернет и находить требуемые источники относится к числу базовых квалификационных навыков.

Причина сложностей, возникающих при информационном поиске в Интернет, определяется двумя главными факторами. Во-первых, число источников в Сети чрезвычайно велико, речь идет о десятках миллиардов документов, расположенных на серверах по всему миру. Во-вторых, массив информации в Сети не только колоссален по объему, но еще и крайне динамичен. За те полминуты, что вы потратили на чтение первых строк этого раздела, в виртуальной вселенной появилось порядка сотни новых или измененных документов, десятки были перемещены на новые адреса, а единицы - навсегда прекратили свое существование. Интернет никогда "не спит", как никогда "не спит" наша планета, по которой непрерывно катится волна деловой активности человечества в точном соответствии со сменой часовых поясов.

В отличие от стабильного и контролируемого фонда документов в библиотеке, в Сети мы имеем дело с гигантским и непрерывно меняющимся информационным массивом, поиск данных в котором является весьма и весьма сложным процессом. Ситуация зачастую очень напоминает известную задачу поиска иголки в стоге сена, и порой сведения, представляющие огромную ценность, остаются невостребованными единственно по причине трудности их разыскания.

Навыками информационных разысканий в той или иной степени обладают большинство пользователей глобальных компьютерных сетей. И дилетанты, и профессионалы зачастую пользуются одними и теми же инструментами. Однако результаты разысканий и затраченное на них время различаются в очень значительной степени.

Задача данного раздела состоит в детальном ознакомлении с инструментами и методами информационного поиска и выработке устойчивых навыков профессионального поиска в Сети всех видов данных: от текстов в любых форматах, до видео и анимации.

Не прекращающееся ни на секунду обновление информационного массива Интернет в сочетании с одновременным ростом объема данных крайне усложняет учет имеющихся документов. Никакие списки серверов, которыми наполнены печатные руководства по работе в Интернет, не могут дать действительно точных сведений. В лучшем случае они в состоянии лишь помочь сделать первые шаги: сверхбыстрая смена ситуации в киберпространстве приводит к тому, что подобные перечни устаревают уже в момент своего выхода в свет, а поддерживать их в актуальном состоянии становится принципиально невозможно из-за стремительного роста новых и новых узлов.

Необходимость и важность проблемы информационного поиска привела к образованию в самом Интернет целой отрасли, задача которой заключается именно в оказании помощи пользователю в его навигации в киберпространстве. Составляют эту отрасль специальные поисковые службы или сервисы. Условно их можно разделить на ***справочники*** (directories) и ***поисковые системы*** (search engines).

Эти разновидности внешне очень похожи, поскольку каждый справочник, как правило, обладает собственной поисковой системой, а каждая поисковая система - собственным справочником. Однако принципы их работы базируются на абсолютно разных подходах и технологиях. При этом каждая разновидность поисковых сервисов применяется для решения определенного типа задач. Правильным выбором инструмента во многом определяется стратегия поисковой деятельности и, в конечном итоге, результат разысканий.

Поисковые средства первой группы, называемые еще ***каталогами***, ***рубрикаторами***, ***информационно-справочными системами*** представляют собой электронные справочники, имеющие четкую иерархическую систематическую или логико-тематическую структуру, во многом напоминающую структуру систематического каталога библиотеки. Работа со справочниками позволяет ориентироваться в ресурсах Интернет в пределах отдельных отраслей знания, углубляясь от общего к частному, меняя иерархические ветви, возвращаясь на несколько шагов назад и т.д.

Количество информационно-справочных систем огромно, отметим лишь некоторые из них: интернет-вариант энциклопедии Britannica (www.britannica.com), американские (первая в мире) справочная правовая система Lexis (www.lexis.com) и база данных материалов СМИ и бизнес-информации Nexis (www.nexis.com),

Среди российских разработок выделим: «Консультант Плюс» (www.consultant.ru), «Гарант» (www.garant.ru/) – компьютерные справочные правовые системы; «Техэксперт» (www.cntd.ru) – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую и нормативно-правовую информацию; Федеральный портал «Российское образование» (www.edu.ru/); «Аспирантура» (www.aspirantura.spb.ru/) – портал для аспирантов.

Главной отличительной особенностью справочников является то, что все они сделаны вручную. Редакционные коллегии каждого из справочников, которые по характеру труда более всего напоминают отделы каталогизации и систематизации крупных библиотек, регулярно просматривают содержимое вновь появившихся серверов и следят за изменениями на уже существующих. Выявленные данные анализируются и заносятся в разделы справочника в соответствии с принятой классификацией. Описание сервера в целом или его раздела, если он представляется вполне самостоятельным блоком, снабжаются краткой аннотацией, содержащей самые общие сведения о характере имеющейся информации. В некоторых случаях добавляются сведения о языке документов, посещаемости ресурса, его физическом месторасположении и т.п. Естественно, что подобным образом можно описать лишь часть ресурсов Сети, да и то только весьма крупные объекты, такие, как, например, сервера организаций и учреждений. По причине огромной трудоемкости такой работы, справочники отражают лишь незначительную часть ресурсов Сети, в первую очередь наиболее заметные сайты. Не может исправить ситуацию и то, что в последние несколько лет владельцы серверов получили возможность самостоятельно регистрировать собственные сайты, занося в специальные формы всю необходимую информацию, включая краткую аннотацию. Это в незначительной степени экономит время редакторов, которые обязаны проверить правильность всех введенных данных по каждому ресурсу.

Основными параметрами, характеризующими достоинства справочников, являются:

- объем;
- оперативность отражения новых или изменившихся ресурсов;
- логичность и последовательность иерархической схемы классификации;
- перекрестность структуры.

Объемом справочника определяется степень его надежности или "информационная прочность". От этого зависит уровень доверия, который пользователи питают к конкретному каталогу. Так как материалы в Интернет появляются, изменяются, а порой и бесследно исчезают ежедневно, важно то, насколько ***оперативно*** появляются ссылки на новые сайты и исправляются или удаляются ссылки на устаревшие ресурсы. В некоторых системах существует специальный механизм, периодически проверяющий ***доступность*** сайта и исключающий его из перечня при долгом "отсутствии" в Сети. ***Логичностью*** (научностью) применяемой схемы классификации определяется степень простоты, с которой пользователи могут находить требуемые сведения. Система же ***перекрестных ссылок*** позволяет выявлять информацию, используя разные подходы (например, территориальный или отраслевой). В этом случае схема классификации должна автоматически выводить пользователя на искомый объект, какой бы путь поиска не был выбран.

Возможности составления запроса для этого вида поисковых средств особой роли не играют, так как сложные разыскания, требующие большой детализации запроса, с помощью каталогов не проводятся.

Справочники предназначены для решения трех типов задач:

- ориентация в незнакомой отрасли знания;

- разыскание крупных объектов, каковыми являются, к примеру, серверы целых организаций или значительных проектов;
- получение готового перечня ресурсов, имеющих размытый поисковый образ, например, клиник пластической хирургии, библиотек определенного типа, транспортных расписаний или сайтов различных политических партий.

Следует помнить, что, обращаясь к справочникам, мы изначально можем рассчитывать на получение лишь очень общих сведений по тематике, и никогда - детальных данных. Понять это помогает простой пример, когда от сервера крупной корпорации, например, "Газпром", содержащего тысячи страниц, в справочнике будет представлено лишь название и несколько строк аннотации. Другим примером является сравнение справочника ресурсов Интернет с систематическим каталогом библиотеки, в котором от книги (в данном случае целого сайта) остается лишь описание и аннотация.

В основу работы поисковых систем (поисковых машин) заложены совершенно иные технологические принципы. Задача поисковых машин - обеспечивать детальное разыскание информации в электронной вселенной, что может быть достигнуто только за счет учета (индексирования) всего содержания максимально возможного числа web-страниц. В отличие от справочников, все они функционируют в автоматизированном режиме и имеют одинаковый принцип действия. Поисковые системы состоят из двух базовых компонентов.

Первый компонент представляет собой программу-робот, задача которого путешествовать с сервера на сервер, находить там новые или изменившиеся документы и скачивать их на главный компьютер системы. При этом робот, просматривая содержимое документа, находит новые ссылки, как на другие документы данного сервера, так и на внешние сайты. Программа самостоятельно направляется по указанным ссылкам, находит новые документы и ссылки в них, после чего процесс повторяется вновь, напоминая хорошо известный в библиографии "метод снежного кома". Выявленные документы обрабатываются (индексируются) вторым компонентом поисковой системы. При этом, как правило, учитывается все содержание страницы, включая текст, иллюстрации, аудио- и видеофайлы и пр. Индексации подвергаются все слова в документе, что как раз и дает возможность использовать поисковые системы для детального поиска по самой узкой тематике. Образуемые гигантские индексные файлы, хранящие информацию о том, какое слово, сколько раз, в каком документе и на каком сервере употребляется, и составляют базу данных, к которой происходит обращение пользователей, вводящих в строку запроса сочетания ключевых слов.

Выдача результатов осуществляется с помощью специального модуля, который производит интеллектуальное ранжирование результатов. При этом берется в расчет местоположение термина в документе (название, заголовок, основной текст), частота его повторения, процентное соотношение искомого термина к остальному тексту страницы, а также число и авторитетность внешних ссылок на данную страницу с других сайтов.

К основным параметрам поисковых систем относятся:

- объем индексных файлов (число проиндексированных серверов и отдельных документов);
- степень оперативности обновления базы данных за счет включения сведений о новых материалах и удаления устаревших;
- возможности для составления запроса;
- интеллектуальность системы ранжирования результатов поиска;
- наличие дополнительных сервисных функций, облегчающих работу пользователя.

Первая величина, являющаяся ключевой, устанавливает ***широту охвата материала*** и определяется числом проиндексированных документов. Сейчас эта цифра для лидеров мирового сетевого поиска колеблется в пределах от 1 до 3 с лишним миллиардов.

Учитывая тот факт, что в среднем интернетовский адрес сохраняет актуальность до полугода, после чего документ или меняет местоположение, или убирается с сервера, большое значение имеет уровень ***оперативности обновления данных***, характеризующий степень соответствия индексного файла поисковой системы реальному местоположению документов на сайтах. В настоящее время этот параметр колеблется от двух недель до полутора месяцев.

Возможности поискового механизма выражать запрос максимально точно в значительной степени предопределяют долю релевантных документов в перечне полученных результатов. Каждая машина имеет свою собственную лексику, которая по-разному позволяет детализировать поисковое предписание.

Все поисковые машины обладают ***модулем ранжирования результатов поиска***. Создание таких модулей - целая область программирования, в которой конкурируют сложнейшие алгоритмы, созданные разными компаниями. Перечень факторов, принимаемых во внимание при определении места документа в перечне ссылок, необычайно широк: от местоположения слова на странице до рейтинга (авторитета) страниц, имеющих ссылки на найденный документ.

Не последнюю роль играет и простота интерфейса, наличие ***дополнительных сервисных функций***, как, например, возможность перевода текста документа на иностранный язык, способность выделять все документы с определенного сайта, сужение критериев в ходе поиска, нахождение документов "по образцу" и т.д.

По этим параметрам среди внушительного числа поисковых систем выделяются несколько наиболее признанных, позволяющих выявлять информацию с высокой степенью полноты и надежности. К наиболее авторитетным мировым поисковым системам в настоящее время относятся Google (www.google.com), Bing (www.bing.com), крупнейший китайский поисковик Baidu (www.baidu.com)

Российские системы этого класса представлены в основном двумя крупными системами Яндекс (www.yandex.ru) и Rambler (www.rambler.ru).

Практически все всемирно известные справочники и поисковые системы в настоящее время превратились во внушительные информационные корпорации с многомиллионными доходами. Заработав авторитет наиболее посещаемых мест в Сети, они предоставляют свои страницы для размещения рекламной информации, доходы от которой и составляют основу их бюджета. Постепенно поисковые сервера превращаются в многофункциональные порталы, в которых поисковый сервис остается главной приманкой для пользователей, но далеко не единственной и даже не основной из предоставляемых услуг. Помимо разыскания информации, такие сервера обычно предоставляют пользователям бесплатную электронную почту, возможность бесплатно размещать собственные страницы, сведения о погоде, текущих новостях, биржевые котировки, карты местности и т.д.

Основные методы поиска информации в Интернете:

- Непосредственный поиск с использованием гипертекстовых ссылок - часто оказывается единственно возможным на заключительных этапах информационного поиска.
- Использование поисковых машин - основной метод при проведении предварительного поиска.
- Анализ новых ресурсов - может оказаться необходимым при проведении повторных циклов поиска, поиска наиболее свежей информации или для анализа тенденций развития объекта исследования в динамике.
- Технология проведения информационного поиска.
- Определение географических регионов поиска, т.к. практическая ценность информационного ресурса может зависеть и от географического расположения соответствующего источника.
- Составление тезауруса.

Для эффективного использования поисковых серверов необходим список ключевых слов, организованный с учетом семантических отношений между ними, т. е. тезаурус.

При составлении тезауруса необходимо предусмотреть обработку синонимов, омонимов и морфологических вариаций ключевых слов.

- Отбор поисковых машин. Устанавливается последовательность использования поисковых машин в соответствии с убыванием ожидаемой эффективности поиска с применением каждой машины.
- Составление и выполнение запросов к поисковым машинам.

Это наиболее сложный и трудоемкий этап, связанный с обработкой большого количества информации (в основном шумовой).

На основе тезауруса формируются запросы к выбранным поисковым серверам, после чего возможно уточнение запроса с целью отсечения очевидно нерелевантной информации.

Затем производится отбор ресурсов, начиная с наиболее интересных, с точки зрения целей поиска.

Данные с ресурсов, признанных релевантными, собираются для последующего анализа.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мокий М. С. Методология научных исследований: учебник для магистров вузов / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров; под ред. В.С. Мокия. — М. : Юрайт, 2014 .— 255 с.

2. Касьянов П. Converis. Автоматизированная система управления научной деятельностью. URL: http://pavel-kasyanov.blogspot.com/ (дата обращения 01.02.19).

3. Converis // WWW.CLARIVATE.COM: Официальный сайт компании Clarivate Analytics. URL: https://clarivate.com/products/converis/ (дата обращения 01.02.19).

4. CERIF Releases // WWW. EUROCRIS.ORG: The International Organisation for Research Information. URL: https://www.eurocris.org/cerif/main-features-cerif (дата обращения 01.02.19).

5. Пантелеев Е.Р. Методы научных исследований в программной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Р. Пантелеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 136 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110936.

6. Петровский, В.С. Научные исследования в автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Петровский, С.И. Поляков, Д.А. Глухов. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. - 240 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142940.

7. Тюрин Н.А. Автоматизированные системы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2011. — 96 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58856.

8. Информационные системы научных учреждений Российской академии наук // WWW.RAS.RU: Официальный сайт РАН. URL: http://www.ras.ru/sciencestructure/informationsystems.aspx (дата обращения 01.02.19).