

Министерство высшего и среднего специального
образования РСФСР

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт имени академика С.П.Королева

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
(ИПС ТН)

Утверждено
редакционно-издательским
советом института
в качестве
методических указаний
для студентов

Куйбышев 1985

Лабораторная работа содержит общие сведения об информационно-поисковых системах технологического назначения, указания по выполнению работы, контрольные вопросы.

Работа предназначена для студентов специальности 0535 факультета "Летательные аппараты" (технологическая специализация).

Составитель В.К. М о и с е е в

Под редакцией В.А. Б а р в и н к а

Рецензенты: В.Ф. Лычев, В.Н. Гурьев

Ц е л ь р а б о т ы: ознакомление студентов с принципами построения информационно-поисковых систем технологического назначения (ИПС ТН) и решением задач по формированию базы данных для методов механообработки на основе применения ИПС ТН ТИС-76.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИПС ТН

Информационное обеспечение является важнейшей составной частью автоматизированных систем технологической подготовки производства (АС ТПП). История создания ИПС для технологических целей начинается с использования карточек в основном индивидуального пользования; сегодня ИПС ТН – подсистема АС ТПП, использующая самые современные ЭВМ и предназначенная для информационного обслуживания всех подсистем АС ТПП.

Существующие ИПС в соответствии с ГОСТ 14.411-77 классифицируются по десяти признакам, каждый из которых формирует свой элемент кодового обозначения отдельных ИПС /I/.

По сфере использования и контингенту пользователей установлены следующие виды ИПС: индивидуального пользования, коллективного пользования для подразделений, для всего предприятия, для всей отрасли.

По уровню автоматизации (технический признак) выделяются ИПС ручного обращения, механизированные, автоматизированные.

По виду выдаваемого результата ИПС делятся на документальные (выдается ссылка на документ или его копия), фактографические (выдается требуемая часть документа) и смешанные.

По режиму работы: ИПС ретроспективного поиска (поиск по всему фонду), ИПС текущего оповещения (поиск по новым поступлениям информации), ИПС смешанного типа.

По виду поиска: ИПС с ассоциативным поиском (поиск объекта по интересующим пользователя признакам, характеристикам), с поиском по имени объекта (по номеру, индексу, коду), со смешанным поиском.

По типу информационно-поискового языка (ИПЯ) ИПС делятся на три группы: с языком дескрипторного типа (язык описаний, признаков или наборов кодов), синтагматические ИПС (дескрипторы связаны логическими связями типа "=", ">"; "и"; ...).

По типу структуры информационного фонда: с переменной и постоянной структурой (первое обозначает возможность изменения структуры фонда без изменения технических средств и математического обеспечения).

По управляемости: ИПС с управляемым процессом обработки информации, позволяющие управлять поиском в режиме диалога человек-машина, и ИПС с неуправляемым процессом обработки информации.

По типу носителей информации в I-м контуре.

По типу носителей информации во II-м контуре.

Последние два признака можно пояснить следующим примером. Система, основанная по последовательному поиску сначала номеров чертежей (первый контур), затем изображения чертежа в микрофильме (второй контур), является двухконтурной. Обычно ИПС ТН имеют не более двух контуров. По каждому из них классификация по типу носителей информации проводится отдельно, хотя сами носители одинаковы и кодируются независимо от контура буквами: Д - документ (чертежи, листы, книги, альбомы); РМ - рулонные микрофильмы; МД - магнитные диски.

Например, ИПС ТИС-76 имеет шифр 2 3 3 I 3 2 2 I МД/Л, который обозначает, что эта система коллективного пользования для предприятия (2), автоматизированная (3), с выдаваемым результатом смешанного вида (3), ретроспективного режима поиска (I), со смешанным видом поиска (3), с языком дескрипторного типа (2), с переменной структурой информационного фонда (2), с неуправляемым процессом обработки информации (I), с носителями информации - магнитным диском (МД) в I-м контуре и документом (Л) во II-м контуре.

ИПС в зависимости от назначения, уровня автоматизации и других факторов может иметь различную структуру. Типовая же структура системы содержит шесть подсистем:

- управления базой данных;
- сбора и подготовки информации;
- ввода и вывода информации;
- хранения и поиска информации;
- корректировки информации;
- тиражирования информации и передачи информации в ИПС более низкого уровня.

Каждая из этих подсистем выполняет свою функцию в соответствии с приведенным названием.

2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА

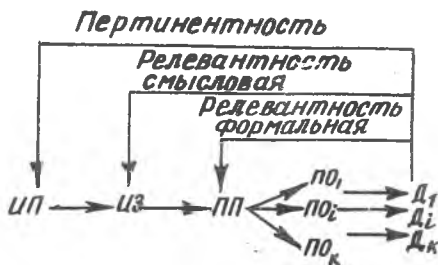
Информационный поиск имеет свои понятия - термины. Основными из них являются понятия информационной потребности (ИП), информационного запроса (ИЗ), поискового предписания (ПП), поискового образа (ПО), пертинентности и релевантности.

Информационная потребность - потребность пользователя в информации, необходимая для решения поставленной задачи. Информационная потребность выражается потребителем с помощью информационного запроса - формулировки информационной потребности на естественном языке. При реализации ИПС на ЭВМ необходима запись ИЗ на формальном информационно-поисковом языке (ИПЯ), так как современные программы для ЭВМ не обеспечивают понимания естественного языка, богатого синонимами. ИЗ, записанный на ИПЯ, является поисковым предписанием (ПП), призванным найти в базе данных (БД) соответствующую информацию - поисковый образ (ПО). Такой поиск производится путем сопоставления поисковых предписаний и поисковых образов, хранимых в БД, на основе определенных оценок, называемых критериями выдачи. Критерий выдачи определяет степень соответствия поискового образа (ПО) поисковому предписанию (ПП).

Если содержание ответа, полученного от ИПС, соответствует смысловому содержанию информационного запроса, то такой ответ называется релевантным. Если найденные документы соответствуют информационной потребности, то они называются пертинентными. Очевидно термины релевантности и пертинентности не эквивалентны, так как ИП и ИЗ не эквивалентны, а иногда и не соответствуют друг другу в результате ошибок в формулировках. Различают смысловую и формальную релевантность. Соответствие найденного документа или ПО содержанию ИЗ называется смысловой релевантностью, а соответствие ПО поисковому предписанию - формальной релевантностью.

Связь приведенных терминов может быть проиллюстрирована схемой, изображенной на рис. 1.

В результате поис-



Р и с. 1. Схема удовлетворения потребности в информации (D_i - документ, содержащий PO_i)

ка, когда задано слишком много признаков (узкие условия), можно получить полный аналог, но чаще всего следствием узких условий является отсутствие поискового образа. Если признаков задано мало, то в результате поиска будет получено много аналогов, которые потребуют дополнительного анализа и отбора. И в том и в другом случае эффективность поиска низка, следует соответственно увеличить или снять часть признаков и продолжить поиск в циклическом режиме. Оценка эффективности поиска осуществляют двумя показателями: полнотой и точностью. Отношение количества релевантных выданных документов к общему числу выданных документов называется точностью выдачи:

$$R = \frac{P_B}{B} 100\% .$$

Точность выдачи характеризует уровень лишней информации(шум).

Отношение релевантных выданных документов к релевантным называется полнотой выдачи:

$$T = \frac{P_B}{P} 100\% .$$

При эффективном поиске R и T стремятся к 100%.

Информация, которая используется при решении технологических задач, является сложной и многообразной. Материальным носителем ее выступают технические документы: чертежи, технологические карты, каталоги оборудования, стандарты и т.д. При создании ИПС в связи с этим решаются следующие задачи:

- классификация и кодирование информации;
- разработка форм, удобных для ввода и вывода информации;
- определение формы представления информации, организация и размещение информации на носителях при ее хранении;
- достоверность и сохранность введенной информации.

Для решения этих задач разрабатываются системы кодирования информации, создается информационный фонд и программно-математическое обеспечение.

Информация о любом объекте может быть выражена в виде совокупности параметров или фраз, записанных в определенной последовательности. Из таких однородных кортежей признаков, называемых экземплярами, формируются наборы-таблицы, содержащие сведения об однородных объектах. Совокупность наборов образует базу данных. Таким образом, информация в ИПС хранится в виде элементов отдельных экземпляров, собранных в наборы; объединение наборов составляет базу данных ИПС.

Хранимая и обрабатываемая с помощью ЭВМ информация может быть представлена в виде чисел, текста и графического образа. Наиболее широко используемой на сегодняшний день является информация в виде чисел и текста. Поэтому объекты, которыми оперирует ИПС, описываются в большинстве своем числами и буквенными выражениями.

Процесс формализации или представления объектов в виде набора чисел и букв называется кодированием. Существует много систем кодирования, которые в принципе сводятся к представлению объекта в виде множества признаков, каждый из которых состоит из имени и значения.

Можно выделить следующие способы кодирования:

1. Способ последовательного перечисления объектов или признаков с присвоением номера, который и является кодом. Этот метод прост и удобен при небольшом количестве кодов.

2. Способ серий. В этом случае множество объектов и признаков разбивается на группы со своими номерами и резервом для новых построений.

3. Способ последовательных кодов, или иерархический. Множество объектов или признаков разбивается на группы, группы на подгруппы и так далее до персонального объекта. Последовательная запись номеров групп, подгрупп и т.д. является кодом объекта.

4. Символьный или мнемонический способ. В качестве кода выбираются символы, несущие максимальную смысловую нагрузку: ХИМ. ОКС-химическое оксидирование.

5. Смешанный способ. Например, шифр детали в сборочном чертеже может считаться кодом, состоящим из буквенного индекса предприятия, шифра объекта, узла и номера детали.

3. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

3.1. Задание

1. Представить технологический маршрут обработки поверхности до наилучшей точности и шероховатости в виде графа состояний (см. заданный вариант в табл. I).

2. Сформировать фрагмент набора технологических решений в табличном виде.

3. Составить заявку на ввод информации в базу данных ИПС ТИС-76.

Варианты заданий

Вариант	Поверхность	Материал	Примечание
1 2 3	Наружная цилиндрическая	Незакаленная сталь	
		Закаленная сталь	
		Цветные металлы и сплавы	
4 5 6	Внутренняя цилиндрическая	Незакаленная сталь	Обрабатывать мерным инструментом
		Закаленная сталь	
		Цветные металлы и сплавы	
7 8 9	Плоская	Незакаленная сталь	
		Закаленная сталь	
		Цветные металлы и сплавы	
10 11 12	Внутренняя цилиндрическая	Незакаленная сталь	Обрабатывать без применения мерного инструмента
		Закаленная сталь	
		Цветные металлы и сплавы	

3.2. Порядок выполнения работы

I. Согласно полученному варианту с помощью типовых технологических маршрутов (см. табл. 2/2f) определить последовательность обработки заготовки. Составить граф состояний, в котором вершинами являются промежуточные состояния заготовки, а дугами - технологические операции. Так, например, для получения отверстия 7 качества точности с шероховатостью $R_a = 0,16 - 0,63$ мкм в закаленной стали одним из вариантов технологического маршрута является сверление (СВ) сырого материала, закалка (ТО), шлифование (Ш), хонингование (Х). Граф состояний в этом случае будет выглядеть следующим образом (рис. 2). Дугами графа являются технологические операции; вершинами - промежуточные состояния поверхности: P_{z_0} - заготовка; P_{z_1} - поверхность с шероховатостью $R_z = 20 - 320$ мкм,



Р и с. 2. Пример графа состояний

точность I2-I4 квалитет; $P_{z2} - R_z = 20 \div R_a = 1,25$ мкм, точность I0-II квалитет; $P_{z3} - R_a = 0,16 - 0,63$ мкм, точность 6-7 квалитет.

2. Составить фрагмент набора параметров технологических решений в табличном виде. Этот фрагмент должен иметь всю информацию, содержащуюся на графе промежуточных состояний, составленном для индивидуального варианта задания: перечисление состояний с их характеристиками, содержание операций, информацию об их последовательности, сведения о материале и обрабатываемой поверхности. При этом необходимо пользоваться системой кодирования. Так как при формировании базы данных, да и при использовании ЭВМ вообще обязательным требованием является единообразие в принятых терминах и их кодах (употребление синонимов значительно усложнит программу), то рекомендуется использовать систему кодов, по которой составлена табл. 2. Фрагмент набора для приведенного выше примера будет выглядеть следующим образом (табл. 3).

3. Составить заявку на ввод информации в базу данных ИПС И ТИС-76. Заявка на ввод информации в БД ИПС ТИС-76 имеет следующую структуру (рис. 3).

Заявки и задания составляются на ввод структуры набора, на ввод параметров или фраз набора, на корректировку и исправление ошибок.

Заголовок заявки состоит из оператора *SERV*, номера заявки *NZ*, номера (имени) пользователя *NAME* и даты. Заголовок задания состоит из опе-



Р и с. 3. Структура сообщений в ТИС-76: а - структура заявки; б - структура задания

Типовые маршруты обработки

		Последовательность операций при обработке до качества JT						Шероховатость
I2 - I4	IO - II	8 - 9	7	5 - 6	3 - 4		R_a , мкм	
I	2	3	4	5	6	7	7	
Нарушение цилиндрические поверхности (код IOO)								
I Оп, ТО							5 - 80	
2 Оп, ТО	I Оп, Оч 2 Оп, ТО, Шп 3 Оп, Оч						I,25 - 5	
3 Оп	I Оп, Оч, От 2 Оп, ТО, Шп 3 Оп, Оч, От						0,63 - I,25	
			I Оп, Оч, От 2 Оп, ТО, Шп, Шч				0,16 - 0,63	
			3 Оп, Оч, От, ПО				0,04 - 0,16	
				I Оп, Оч, От, С 2 Оп, ТО, Шп, Шч, ШТ			0,04 - 0,16	
					2 Оп, ТО, Шп, Шч, ШТ Д		0,006 - 0,04	

Продолжение табл. 2

I	2	3	4	5	6	7
Внутренние цилиндрические поверхности (код ИЮ)						
I, 3 СВ I, 3РП 2СВ, ТО 2РП, ТО						5 - 80
	I, 3СВ, 8 I, 3РП, РТч 2СВ, 8, ТО 2РП, РТч, ТО					I, 25 - 5
		I, 3СВ, 8, Рп I, 3РП, РТч АРп				0, 63 - I, 25
		2СВ, 8, ТО, Ш 2РП, РТч, ТО, Ш				0, 16 - 0, 63
			I, 3СВ, 8, Рп, Рч I, 3РП, РТч, АРп, АРч 2СВ, 8, ТО, Ш, Х 2РП, РТч, ТО, Ш, Х			0, 04 - 0, 16
				2СВ, 8, ТО, Ш, Х Дп 2РП, РТч, ТО, Ш, Х, Дп		

1	2	3	4	5	6	7
Плоские поверхности (код 99)						
1 Фп 2 Фп, ТО 3 Фп						5 - 80
	1 Фп, Фч 2 Фп, ТО, Шп 3 Фп, Фч	1 Фп, Фч, Шч 2 Фп, ТО, Шп, Шч 3 Фп, Фч, Фт, ПО	1 Фп, Фч, Шч, Шт 2 Фп, ТО, Шп, Шч, Шт 3 Фп, Фч, Фт, ПО			1,25 - 5
						0,68 - 1,25
				1 Фп, Фч, Шч, Шт, ПО	2 Фп, ТО, Шп, Шч, Шт, Дп	0,16 - 0,68
					2 Фп, ТО, Шп, Шч, Шт, Дп, Дч	0,04 - 0,16
						0,006 - 0,04

Обозначения в таблице: 1 - незакаленные стали, 2 - закаленные стали, 3 - цветные металлы и сплавы; 0 - остаточные, Ш - шлифованные, О - сульфидированные,
 ПО - полирование, Д - доводка, ТО - термообработка, СВ - сверление, З - зенкерование, Р - раз-
 вертывание, Рт - растачивание, АР - алмазное растачивание, Ф - фрезерование, Х - хонингование,
 П - предварительное, ч - чистовое, т - тонкое.

Т а б л и ц а 3

Набор параметров технологических решений
Набор 4983

Номер решения №	Форма детали, Ф	Материал детали, М	Точность		Шероховатость		Код предыдущей операции	Номер предыдущего решения К
			миним., $T_{мин}$	максим., $T_{макс}$	минимум, $Ra_{мин}$	максимум, $Ra_{макс}$		
..
..
21	II0	2	6	7	0,16	0,63	X	22
22	II0	2	10	11	1,25	4	Ш	23
23	II0	2	12	14	4	20	ТО	24
24	II0	2	12	14	4	20	СВ	0
..
..

ратора *УР* и номера операции: *ОР* = 10 - для задания на ввод структуры набора параметров; *ОР* = 11 - для задания на ввод параметров; *ОР* = 15 - для задания на ввод фраз; *ОР* = 22 - для удаления строки в наборе параметров и т.д.

Информационная часть задания на ввод структуры набора состоит из оператора *СТРУК*, (номера) имени *ИМ* набора, числа экземпляров набора (строк) *СТР*, числа колонок *КОЛ* и числа знаков *ЗН* в максимально значном параметре экземпляров набора.

Информационная часть задания на ввод параметров состоит из оператора *НАВ* и номера *ИМ* набора. Далее построчно вводятся данные из составленной таблицы-набора. Для конца заявки предусмотрен оператор *ОР* = 0. Заявка для рассматриваемого примера будет иметь следующий вид:

& SERV NZ=1, NAME=12, DATE=41283 & END

(заголовок заявки номер 1, пользователь 12, число 4.12.83г.)

& УР ОР=10 & END

(заголовок задания на ввод структуры набора)

& СТРУК ИМ=4983, СТР=200, КОЛ=9, ЗН=5 & END

(структура набора с именем 4983 имеет 200 строк, 9 колонок, параметры имеют максимум 5 знаков)

& YP OP=11 & END

(заголовок задания на ввод параметров)

& NAV IM=4983 & END

(набор с именем 4983)

набор 4983
фрагмент

21	20I	2	6	7.0	16.0	63	X	22
Np=2I Φ=20I M=2 Tmin=6..... на каждый параметр отведено 5знаков)								
22	20I	2	10	11	1.25	4	ш	23
23	20I	2	12	14	4	20	TO	24
24	20I	2	12	14	4	20	CB	0

& YP OP=0 & END

Отчет о выполненной работе должен содержать вариант задания, граф состояний с расшифровкой дуг и вершин, фрагмент таблицы набора параметров, который соответствует составленному графу, за-явку на ввод информации в базу данных ИПС ТИС-76.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое информационная потребность, информационный за-прос, поисковое предписание и поисковый образ?
2. Прокомментируйте содержание терминов пертинентности и релевантности.
3. Какова разница между смысловой и формальной релевантностью?
4. Какими показателями характеризуется техническая эффектив-ность поиска ИПС? Дать определение этим показателям.
5. Опишите структуру информационной базы ИПС.
6. В чем заключается сущность иерархического способа кодиро-вания и мнемонического способа кодирования?
7. Каково предназначение и место ИПС ТН в АС ТПП?
8. Какие операции предусмотрены в ИПС ТИС-76 для создания базы данных?

Л и т е р а т у р а

1. Применение ЭВМ в технологической подготовке серийного производства /Мигрофанов С.П., Гульнов Ю.А., Куликов Д.Д., Падун Б.С. - М.: Машиностроение, 1981. - 287 с.

2. М а т в е е в В.В., Т в е р с к о й М.М., Б о й к о в Ф.И. и др. Размерный анализ технологических процессов. - М.: Машиностроение, 1982. - 262 с.

Составитель Виктор Кузьмич М о и с е е в

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ (ИПС ТН)

Редактор М.И. Д о г у н о в а
Техн. редактор Н.М. К а л е н ю к
Корректор С.С. Р у б а н

Подписано в печать 15.03.85. Формат 60x84 1/16.
Бумага оберточная белая. Печать оперативная.
Усл.п.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,9. Т. 500 экз.
Заказ 2641¹ Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт имени академика С.П.Королева,
г. Куйбышев, ул. Молодогвардейская, 151.

Обл. тип. им. В.И.Мяги, г.Куйбышев, ул.Венцека, 60.