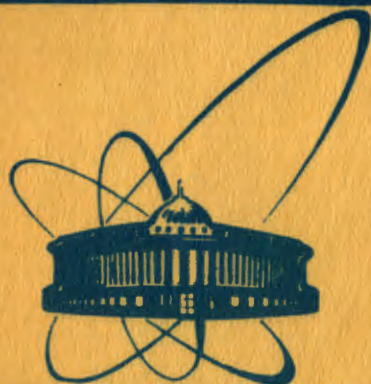


83-660

26/XII-83



СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

6800/83

10-83-660

Ю.П.Залаторюс, В.И.Никитина, Г.Н.Тентюкова

СРЕДСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ
СЛОЖНЫХ ОТЧЕТНЫХ ФОРМ
В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ИСК

1983

Информационная система ИСК^{/1/} создана в ЛВТА ОИЯИ.

Версия ИСК-2 поддерживает иерархическую модель данных, а ИСК-3 - сетевую. Те типы отчетных форм, построение которых рассмотрено в этой работе, реализованы только в версии ИСК-2.

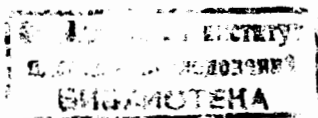
Система ИСК рассчитана на пользователя-непрограммиста, которому даны языковые средства, позволяющие создавать и редактировать базу данных, отбирать информацию, удовлетворяющую заданным условиям, и указывать форму выдачи^{/2/}.

ИСК функционирует на ЭВМ БЭСМ-6 в среде операционной системы "Дубна"^{/3/}. Для организации интерактивного режима используются система "Мультитайп"^{/4/} и "Система коллективного пользования на базе ЭВМ БЭСМ-6 и концентратора терминалов"^{/5/}. В статье применяются следующие обозначения.

Документ-основная структурная единица базы данных, содержащая набор сведений об объектах системы.

Признаки - характеристики объектов, для которых составляется документ. Признаки могут быть кодированными (значение признака - цифровой код) и описательными (значение признака - дата или произвольный текст).

При создании системы ИСК в качестве языка программирования был использован ФОРТРАН. В этом языке отсутствуют такие процедурно-ориентированные средства, как сортировка данных и генерация отчетов. Эти средства необходимы в той или иной степени для обеспечения эффективной работы информационной системы. Поэтому при разработке системы ИСК было предусмотрено создание таких средств. Среди различных форм выдачи, предоставляемых системой ИСК пользователю, наиболее интересными являются сложные отчетные формы нерегламентных запросов. Под нерегламентным запросом понимается запрос к данным, для реализации которого не требуется написания специальных программ. Система ИСК может выполнять генерацию двух типов таких отчетных форм.



Первый тип - это сводка в виде таблицы, содержащей в каждой клетке количество документов, удовлетворяющих условиям, заданным в соответствующих строках и столбцах. Горизонтальные и вертикальные графы таблицы задаются на языке запроса описателями "строка" и "столбец". В частном случае один из них может отсутствовать, тогда таблица вырождается в строку или столбец. Оба описателя синтаксически автономны и формируются по одинаковым правилам.

Каждый описатель представляет собой один или перечень нескольких базисов. Базис в общем случае является сложной многоуровневой конструкцией. Всякий уровень базиса задается набором значений одного признака. Число столбцов (или строк) таблицы для одного базиса равно произведению чисел, соответствующих количествам значений признаков, определенных для каждого уровня. Например, предписание

ВЫДАТЬ: СТОЛБЦЫ, Π_1^1 , Π_1^2 , Π_1^3 / Π_2^1 , Π_2^2 / Π_3^1 , Π_3^2 , Π_3^3 I Π_4^1 :

(здесь Π_1^i - значения признаков,
/ - знак перехода на новый уровень,
I - знак перехода на новый базис)

означает, что будет сформирована таблица со следующими столбцами:

Π_1^1			Π_1^2			Π_1^3			Π_4^1
Π_2^1	Π_2^2	Π_2^3	Π_2^1	Π_2^2	Π_2^3	Π_2^1	Π_2^2	Π_2^3	
Π_3^1	Π_3^2	Π_3^3	Π_3^1	Π_3^2	Π_3^3	Π_3^1	Π_3^2	Π_3^3	

Количество столбцов такой таблицы равно: $3 \times 2 \times 3 + I = 19$.

Значения признаков могут быть заданы в виде их мнемонических имен или с использованием имен признаков. Допускается задание суммы или интервала значений, суммы интервалов значений, некоторых функций от значений (типа: год, возраст, стаж), всех значений данного признака. В последнем случае производится автоматическое формирование столбцов (или строк) для всех значений указанного признака, информация о которых имеется в таблицах системы.

Вычисление и печать итога выполняется при завершении обработки очередного базиса. Ширина печатного листа устанавливается в зависимости от режима работы (128 символов для выдачи на АЦПУ и 80 - для выдачи на экран дисплея). Если таблица не размещается на отведенном

поле, то она делится на несколько фрагментов (по максимально допустимой ширине и требуемой длине) и выдается на печать по фрагментам. Тексты наименований значений признаков в шапке отчета формируются системой с помощью таблиц схемы базы данных на основании информации, заданной пользователем в запросе. Размещение наименований в шапке таблицы определяется на основании подсчета длины выдаваемого текста. Если текст длинный и не размещается в отведенном системой поле, то в этом поле шапки ставится только индекс, а распечатка полного текста производится перед таблицей.

Пример отчетной формы такого типа дан в Приложении.

Второй тип сложных отчетных форм нерегламентных запросов - это таблицы, содержащие в столбцах указанные значения признаков для документов, удовлетворяющих критерию поиска. Язык запроса позволяет задавать в предписании на выдачу любой набор признаков. Допускается задание некоторых функций от значений признаков. Можно затребовать вычисления средних и итоговых величин по всей выборке документов, а также упорядочивания выдаваемой информации по любому количеству полей. Так же, как и в случае первого типа отчетных форм, ширина печатного листа устанавливается в зависимости от режима работы.

Каждая отчетная форма может иметь заголовок, текст которого задается пользователем. Перед выдачей на печать текст заголовка располагается по центру поля.

Для автоматического построения сложных отчетных форм нерегламентных запросов в системе ИСК были разработаны специальные средства.

1. Средства обработки инвертированных списков. В системе ИСК для организации данных использован метод частично-инвертированных списков^{16/}. Для наиболее часто запрашиваемых значений признаков такие списки составляются автоматически при создании и обновлении базы данных и хранятся во внешней памяти. Для остальных значений они формируются в процессе обработки запроса. Алгоритмы поиска информации и формирования выдачи построены на операциях обработки таких списков.

Создана библиотека программ обработки списков, включающая их формирование и выполнение булевых операций над ними: сложение, умножение, отрицание, а также подсчет числа элементов списка.

При создании сложных отчетных форм сначала выполняется процедура поиска документов, удовлетворяющих заданному критерию. Результатом выполнения процедуры поиска является список соответствующих документов. Далее, в случае выдачи формы первого типа, для каждого набора значений каждого уровня базиса формируются или извлекаются из внешней памяти соответствующие списки, выполняются операции умножения и подсчет числа элементов. В случае требования выдачи формы второго типа производится выборка данных, указанных в запросе, для документов из полученного ранее списка.

2. Использование таблиц определения данных.

Использование таблиц определения данных на уровнях концептуального и внутреннего представления позволяет реализовать возможность автоматического построения сложных отчетных форм. Контроль правильности задания предписания на поиск и выдачу информации, определение типов представления данных, выборка значений признаков, выдача текстов, соответствующих кодированным значениям признаков, — все это выполняется в соответствии с таблицами определения данных. Вид выходной табличной формы полностью определяется заданием пользователя, сформулированным на языке запроса. На основе анализа запроса и характеристик выводимых данных, определяемых по таблицам, выполняется также автоматический расчет формы выходного документа и размеров полей.

3. Сортировка данных

В целях упорядочения выводимых данных созданы программы сортировки. Для выполнения задач внутренних сортировок служит модифицированный метод поразрядной сортировки^{7/}, а для выполнения задач внешних сортировок — метод двухпутевого сбалансированного слияния с использованием выбора с замещением, применяемого к совокупности упорядоченных записей^{8/}. Алгоритм реализован для произвольного числа ключей сортировки, иерархия которых определяется последовательностью их задания. Поскольку порядок представления русских букв в коде ISO не соответствует их алфавитному порядку, то для возможности сортировки русских текстов в системе введен специальный шестибитный код. Те тексты, для которых ожидается возможность упорядоченной выдачи, при их вводе в базу данных переводятся из кода ISO в шестибитный код. Буквы русского алфавита, цифры и некоторые специальные символы заменяются числами. При необходимости выполняется сортировка такого преобразованного текста и затем их обратный перевод в код ISO.

Описанные алгоритмы построения табличных форм, реализованные в рамках информационной системы ИСК, используются в подсистеме учета кадров АСУ ОИЯИ.

Приложение

Предположим, что некоторая база данных содержит сведения о научных работниках. Для описания документа используются признаки:

- фамилия, имя, отчество научного работника (ФИО);
- место работы (МЕСТО-РАБОТЫ): ЛЯП, ЛВЭ, ЛНФ, ЛЯР, ЛВТА, ОНМУ;
- специальность по научно-исследовательской работе (СПЕЦ-НИР): вычислительная математика (ВМ), экспериментальная физика (ЭФ), теоретическая физика (ТФ) и т.д.
- дата рождения (Д-РОЖДЕНИЯ).

В скобках даны мнемонические названия признаков и их значений.

По предписанию

НАЙТИ: ВСЕ:

ВЫДАТЬ: СТРОКИ, МЕСТО-РАБОТЫ:

СТОЛБЦЫ, ЭФ, ТФ/ВОЗРАСТ*Д-РОЖДЕНИЯ=23*25, 26*28, 29*33:

будет выдана таблица:

T1 - возраст* дата рождения = 23 * 25

T2 - возраст* дата рождения = 26 * 28

T3 - возраст* дата рождения = 29 * 33

Место работы		экспериментальная физика			теоретическая физика			Всего
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	
		1	2	3	4	5	6	
ЛЯП	1							
ЛВЭ	2							
ЛНФ	3							
ЛЯР	4							
ЛВТА	5							
ОНМУ	6							
Итого	7							

В каждой клетке таблицы будут напечатаны числа, соответствующие количеству научных работников в данном подразделении, работающих по данной специальности и имеющих возраст в указанном интервале. Например, на пересечении первой строки и первого столбца будет приведено число научных работников ЛЯП, занимающихся экспериментальной физикой и имеющих возраст от 23 до 25 лет. Поскольку тексты, касающиеся возраста, не размещаются в отведенном поле, они вынесены за таблицу. В таблице указаны только индексы (T1, T2, T3).

По предписанию

НАЙТИ: ЛВТА:

ВЫДАТЬ: ФИО, СОРТ*ГОД*Д-РОЖДЕНИЯ, СПЕЦ-НИР:

будет выдан следующий список научных работников ЛВТА, упорядоченный по году рождения и ФИО:

	ФИО	год рождения	Специальность по научно-исследовательской работе
1	Абрамов Валерий Петрович	1940	Вычислительная математика
2	Абросимов Виктор Иванович	1945	Теоретическая физика
3	Баранова Анна Ивановна	1945	Теоретическая физика
4	Афанасьев Петр Ильич	1949	Экспериментальная физика
		

ЛИТЕРАТУРА

1. Говорун Н.Н. и др. ОИЯИ, IO-8I-353, Дубна, 1981.
2. Говорун Н.Н. и др. ОИЯИ, IO-II052, Дубна, 1977.
3. Мазный Г.Л. ОИЯИ, II-5974, Дубна, 1971.
4. Веретенев В.Д. и др. ИАЗ-2409, М., 1974.
5. Галактионов В.В., Каданцев С.Г., Шириков В.П. В кн.: Сопещение по программированию и математическим методам решения физических задач. ОИЯИ, ДЮ, II-II264, Дубна, 1978, с.51.
6. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М., "Мир", 1978.
7. Никитина В.И. ОИЯИ, IO-80-658, Дубна, 1980.
8. Кнут Д. Искусство программирования на ЭВМ, т.3, "Мир", 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел
19 сентября 1983 года

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

D3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
D13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
D1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
D1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
D1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
D17-81-758	Труды I Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
D1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
P18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
D2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
D9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
D3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Залаторус Ю.П., Никитина В.И., Тентюкова Г.Н.
Средства автоматического построения сложных отчетных форм
в информационной системе ИСК

10-83-660

Описаны два типа отчетных форм, выдаваемых системой ИСК на ЭВМ БЭСМ-6.
Рассмотрены средства их создания.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Zalatorus Yu.P., Nikitina V.I., Tentyukova G.N.
Facilities for Automatic Construction of Complex Report Structures
Generated by ISK Information System

10-83-660

Two types of report structures generated by ISK system on the BESM-6
computer are described. Facilities of their definition are considered.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing
Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой