

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

**ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
НЕЧЕТКИХ БАЗ ДАННЫХ**

Выполнила: Ветошкина Е.В.

Цель работы

- рассмотреть и описать общие понятия, виды и модели информационных систем и баз данных.
- провести обзор продуктов для разработки и администрирования баз данных.
- представить способы построения нечетких запросов к базе данных.
- исследовать такие программные пакеты и системы как Fuzi Calc, CubiCalc, Rule Maker.

Свойства информационных систем

любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;

информационная система является динамичной и развивающейся;

при построении информационных систем необходимо использовать системный подход;

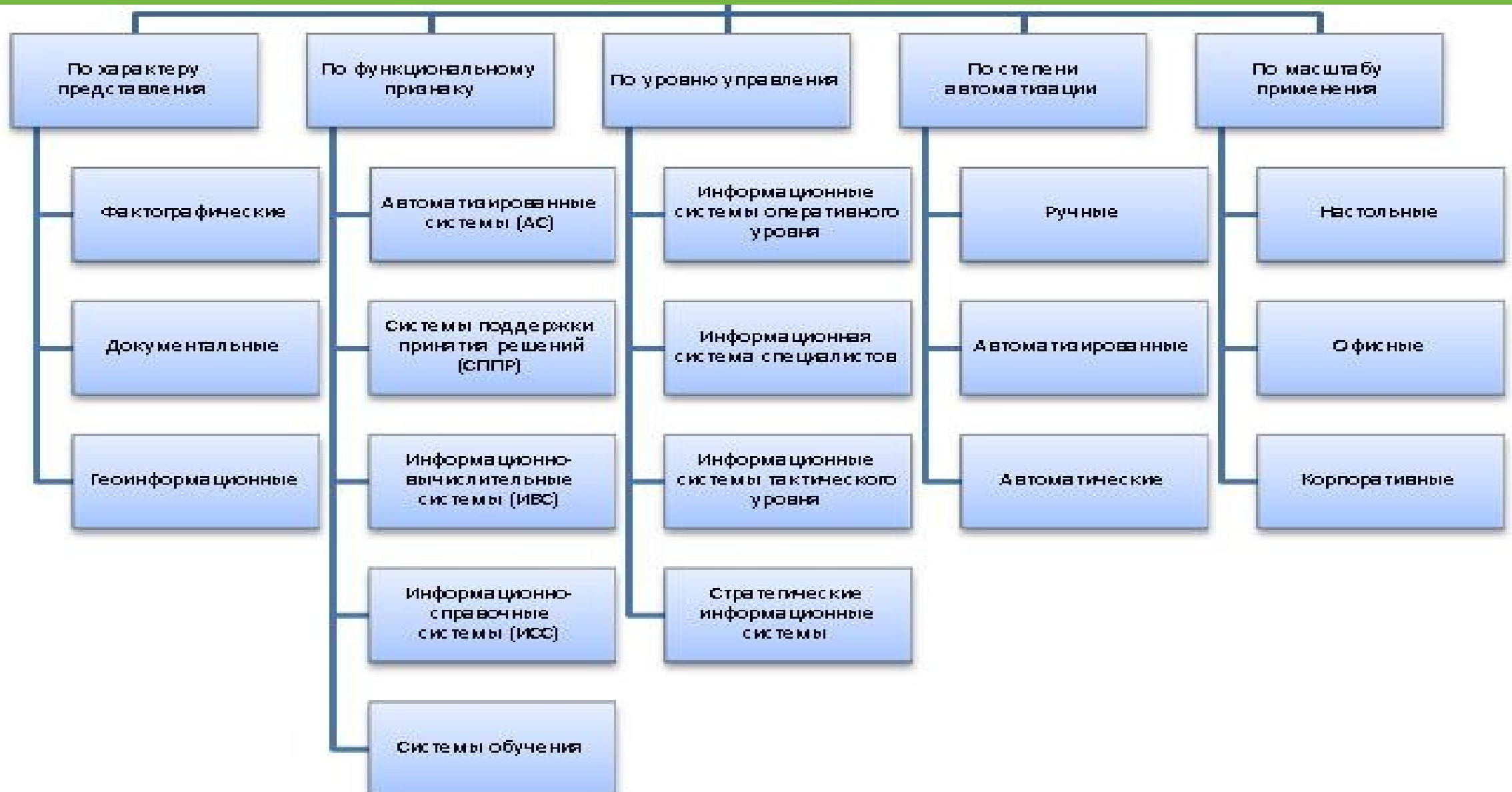
выходной продукцией информационных систем является информация, на основе которой принимаются решения;

информационную систему следует воспринимать как человеко-компьютерную систему обработки информации.

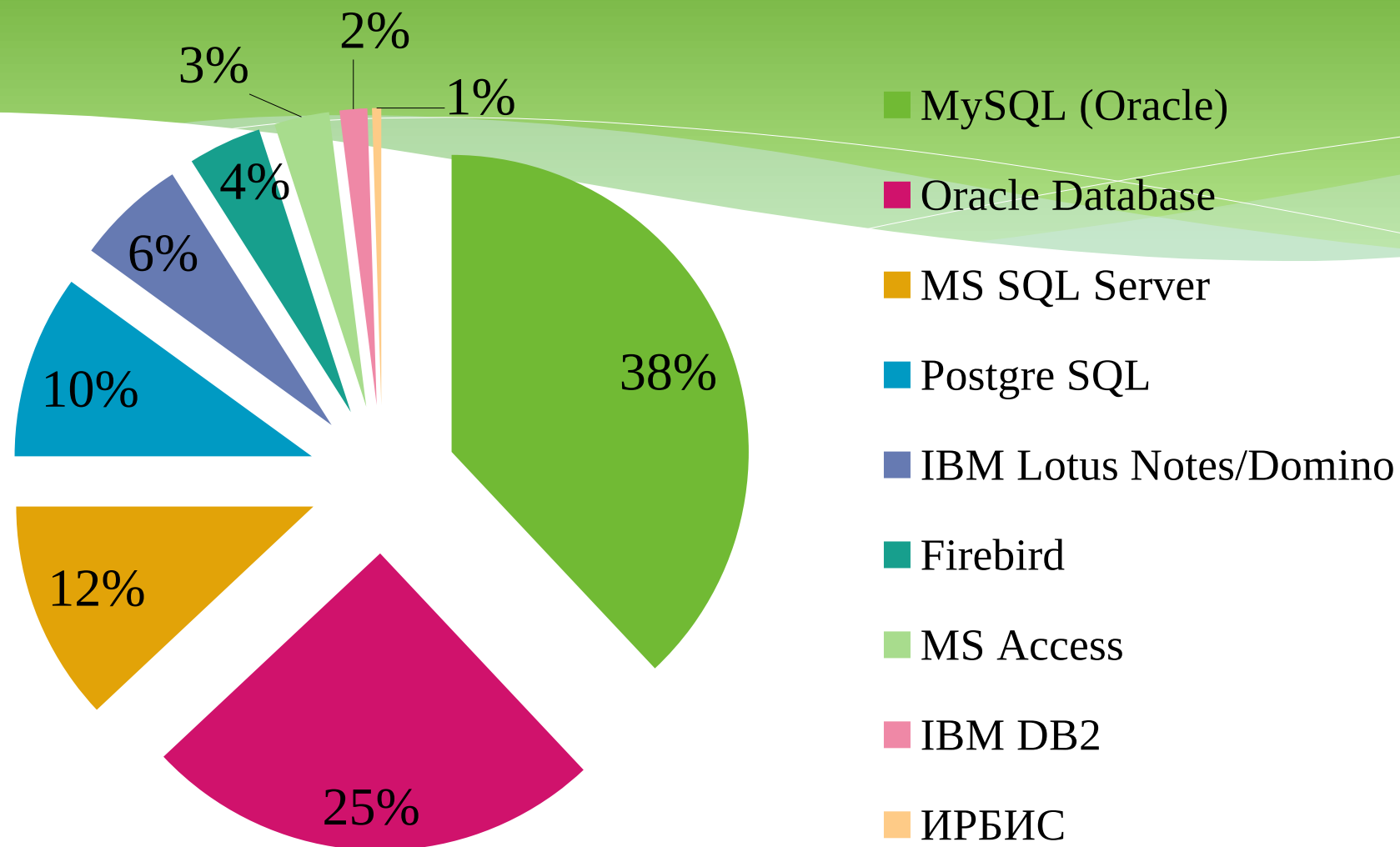
Общая структура информационных систем



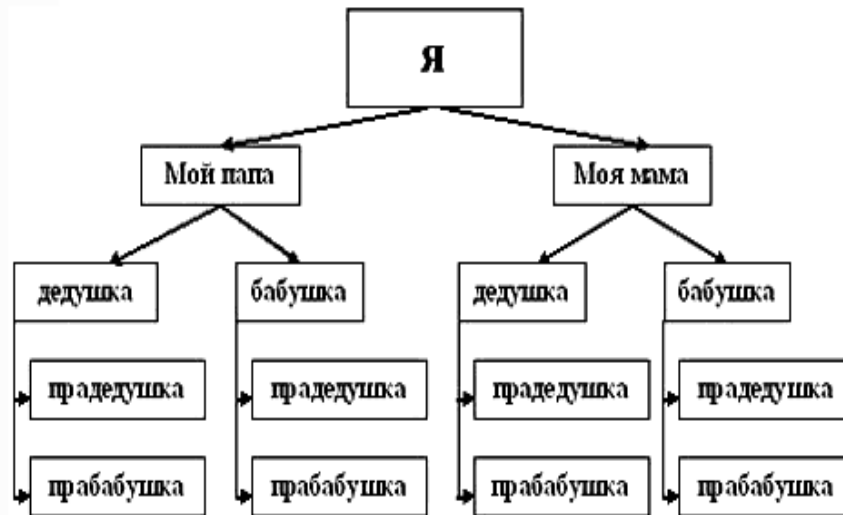
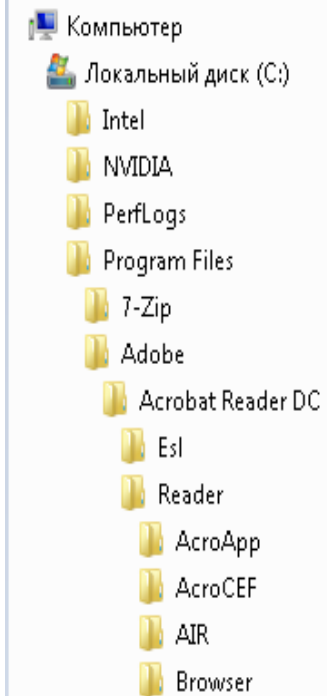
Классификация информационных систем



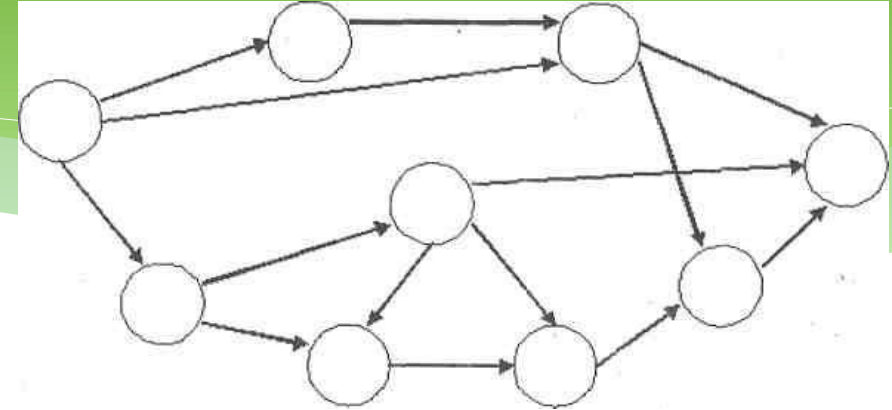
Самые востребованные СУБД



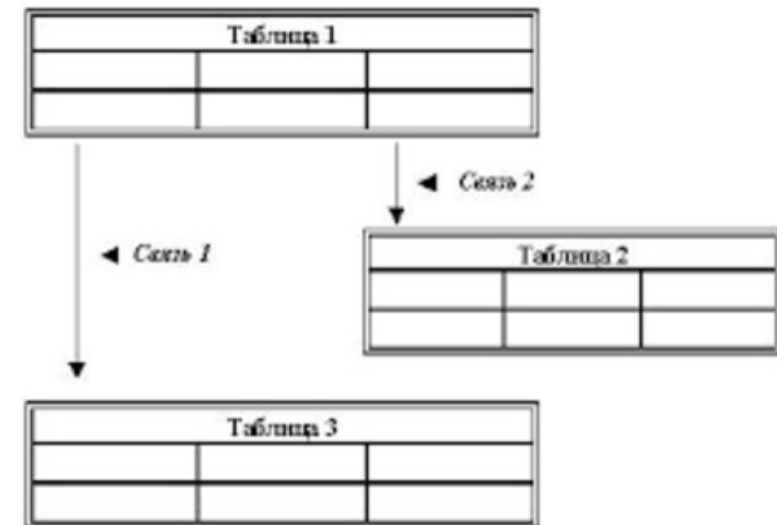
Модели баз данных



Иерархическая модель



Сетевая модель



Реляционная модель

Структурные элементы базы данных

Поле

Код	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
11111	Митрошин	Митрофан	Никитович	22.06.1978
123123	Васечкин	Николай	Петрович	30.12.1970
123456	Прохоров	Сергей	Михайлович	12.05.1969

Запись

Атрибут

Значение атрибута

Составной первичный ключ

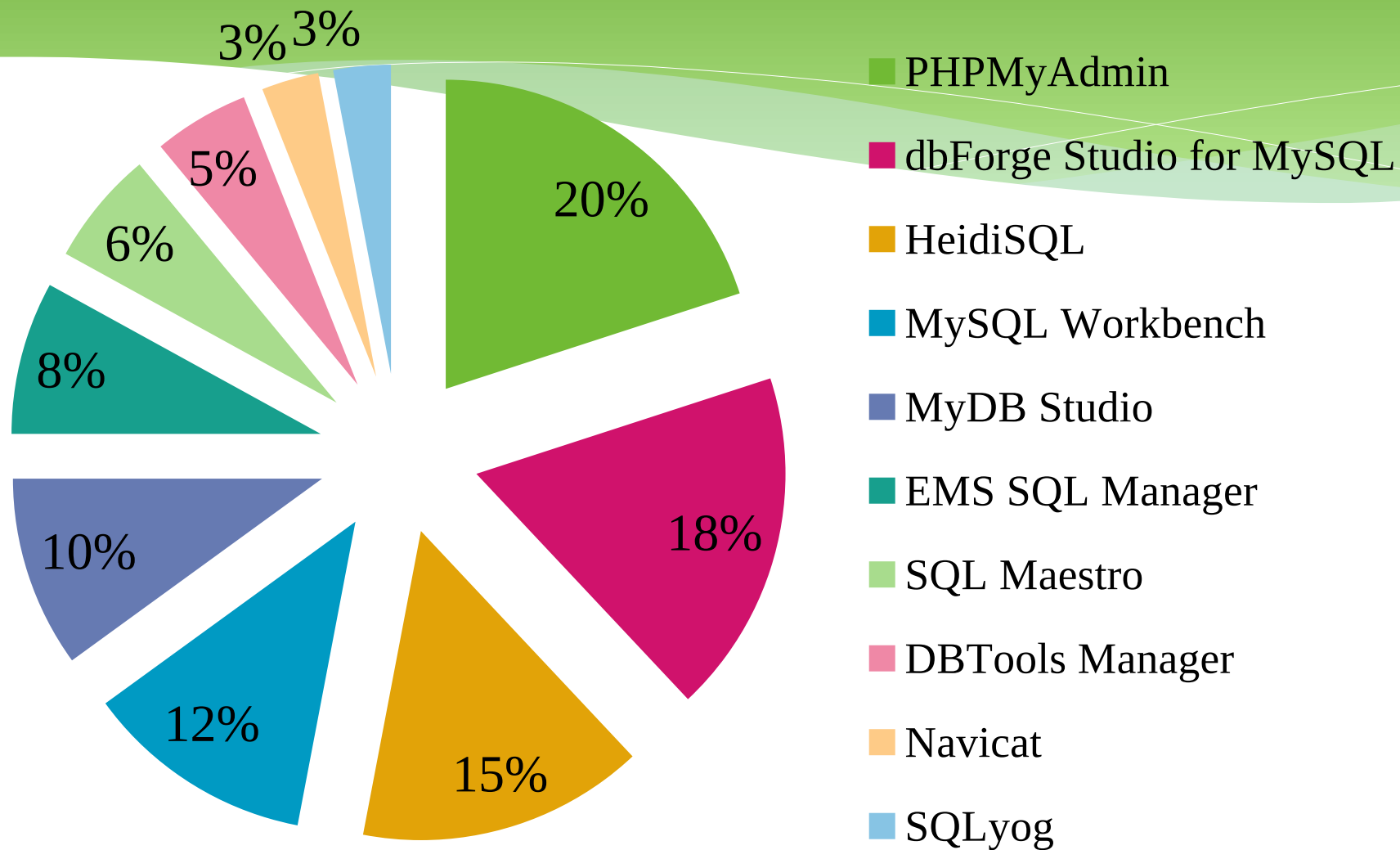
Код	Код вида отпусков	Фамилия	Имя	Отчество
123123	151	Васечкин	Николай	Петрович
123123	252	Васечкин	Николай	Петрович
123456	252	Прохоров	Сергей	Михайлович
123456	353	Прохоров	Сергей	Михайлович
123456	151	Прохоров	Сергей	Михайлович

Внешний ключ

Простой первичный ключ

Код вида отпусков	Вид отпусков
151	Больничный
252	Очередной
353	Премнальный
454	Учебный

Популярные программы по разработке БД



Нечеткие запросы на основе БД

«Агентство недвижимости»

№	Адрес	Кол-во комнат	Общая площадь	Балкон	Цена
1	Лебедевой,54	1	31	0	1300
2	Марковского, 57	1	24	0	950
3	Белинского,3	1	28	0	1380
4	Горького,38	1	28	0	1350
5	Горького,14	1	32	1	1550
6	Копылова,42	1	34	1	1520
7	Кецховели,57	1	32	1	1450
8	Красной армии,10	1	42	1	1750
9	Копылова,78	1	30	1	1630
10	Тотмина,5	1	34	1	1300
11	Кравченко,8	1	42	0	1480

Лингвистической переменной
называется набор

$\langle \beta, \mathfrak{X}, T, G, M \rangle$

где β – имя лингвистической переменной;

$\mathfrak{X}$ – базовое множество;

T – множество ее значений (терм-множество), представляющие имена нечетких переменных, областью определения которых является множество $\mathfrak{X}$

G – синтаксическая процедура, позволяющая оперировать элементами терм-множества T , в частности, генерировать новые термы (значения);

M – семантическая процедура позволяющая преобразовывать новые значения лингвистической переменной, образованной процедурой G , в нечеткую переменную, т.е. сформировать соответствующее нечеткое множество

Функции принадлежности

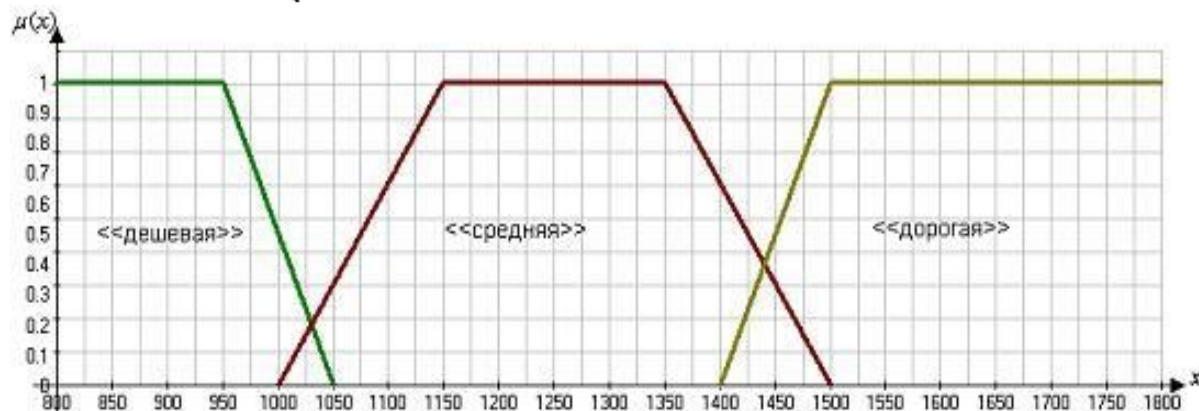
Зададим функции принадлежности для переменных «цена» и «площадь»

Переменная «цена»

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, x \in [800, 950] \\ \frac{1050-x}{150}, x \in (950, 1050] \\ 0, x > 1050 \end{cases}$$

$$\mu_B(x) = \begin{cases} 0, x < 1000, x > 1500 \\ \frac{x-1000}{150}, x \in [1000, 1150] \\ 1, x \in [1150, 1350] \\ \frac{1500-x}{150}, x \in (1350, 1550] \end{cases}$$

$$\mu_C(x) = \begin{cases} 0, x < 1400 \\ \frac{x-1400}{100}, x \in [1400, 1500] \\ 1, x \in [1500, 1800] \end{cases}$$



Переменная «площадь»

$$\mu_D(y) = \begin{cases} 1, y \in [2, 24] \\ \frac{30-y}{6}, y \in (24, 30] \\ 0, y > 30 \end{cases}$$

$$\mu_E(y) = \begin{cases} 0, y < 29, y > 40 \\ \frac{y-29}{4}, y \in [29, 33] \\ 1, y \in [33, 38] \\ \frac{40-y}{2}, y \in (38, 40] \end{cases}$$

$$\mu_F(y) = \begin{cases} 0, y < 39 \\ \frac{y-39}{3}, y \in [39, 42] \\ 1, y \in [42, 50] \end{cases}$$



Степени принадлежности

№	Адрес	Кол-во комнат	Балкон	Площадь			Цена		
				μ_D	μ_E	μ_F	μ_A	μ_B	μ_C
1	Лебедевой,54	1	0	0	0,5	0	0	1	0
2	Марковского, 57	1	0	1	0	0	1	0	0
3	Белинского,3	1	0	0,33	0	0	0	0,8	0
4	Горького,38	1	0	0,33	0	0	0	1	0
5	Горького,14	1	1	0	0,75	0	0	0	1
6	Копылова,42	1	1	0	1	0	0	0	1
7	Кецховели,57	1	1	0	0,75	0	0	0,33	0,5
8	Красной армии,10	1	1	0	0	1	0	0	1
9	Копылова,78	1	1	0	0,25	0	0	0	1
10	Тотмина,5	1	1	0	1	0	0	1	0
11	Кравченко,8	1	0	0	0	1	0	0,13	0,8

Четкие и нечеткие запросы

Четкий запрос: «Найти однокомнатные квартиры стоимостью 1350т.р.»

На языке SQL:

```
select *from Flat where(Room=1 and Cost=1350)
```

Результат такого запроса будет следующим:

№	Адрес	Кол-во комнат	Балкон	Площадь			Цена		
				μ_D	μ_E	μ_F	μ_A	μ_B	μ_C
4	Горького,38	1	0	0,33	0	0	0	1	0

Нечеткий запрос: «Найти однокомнатные квартиры среднего ценового диапазона»

На SQL-подобном языке:

```
select *from Flat where(Room=1 and Cost=«средняя»)
```

№	Адрес	Кол-во комнат	Балкон	Площадь			Цена		
				μ_D	μ_E	μ_F	μ_A	μ_B	μ_C
1	Лебедевой,54	1	0	0	0,5	0	0	1	0
4	Горького,38	1	0	0,33	0	0	0	1	0
10	Тотмина,5	1	1	0	1	0	0	1	0
3	Белинского,3	1	0	0,33	0	0	0	0,8	0
7	Кецховели,57	1	1	0	0,75	0	0	0,33	0,5
11	Кравченко,8	1	0	0	0	1	0	0,13	0,8

Четкий запрос: «Найти однокомнатные с балконом, площадью кв.м. и стоимостью 1350т.р»>

На SQL:

```
select Flat where(Room=1 Balcony=1 Square=36 and Cost=1350)
```

Записей, удовлетворяющих условиям не нашлось.

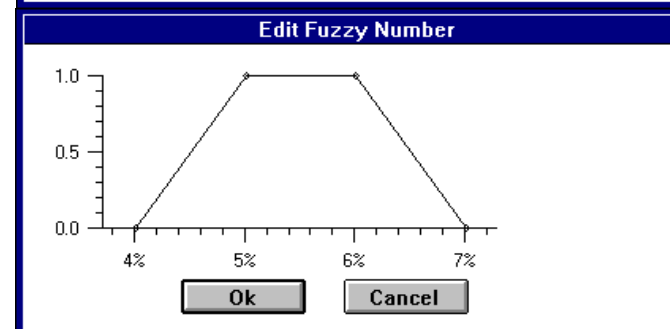
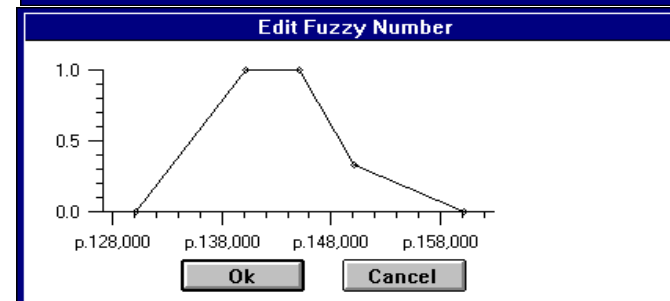
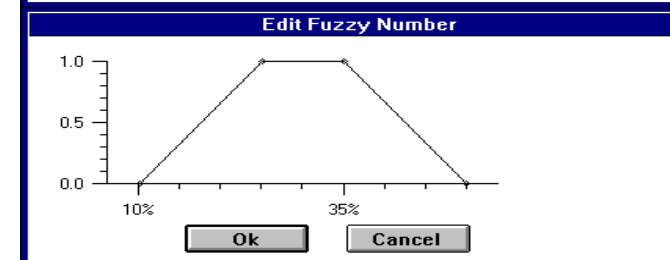
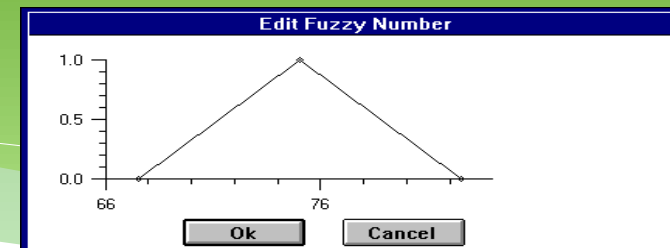
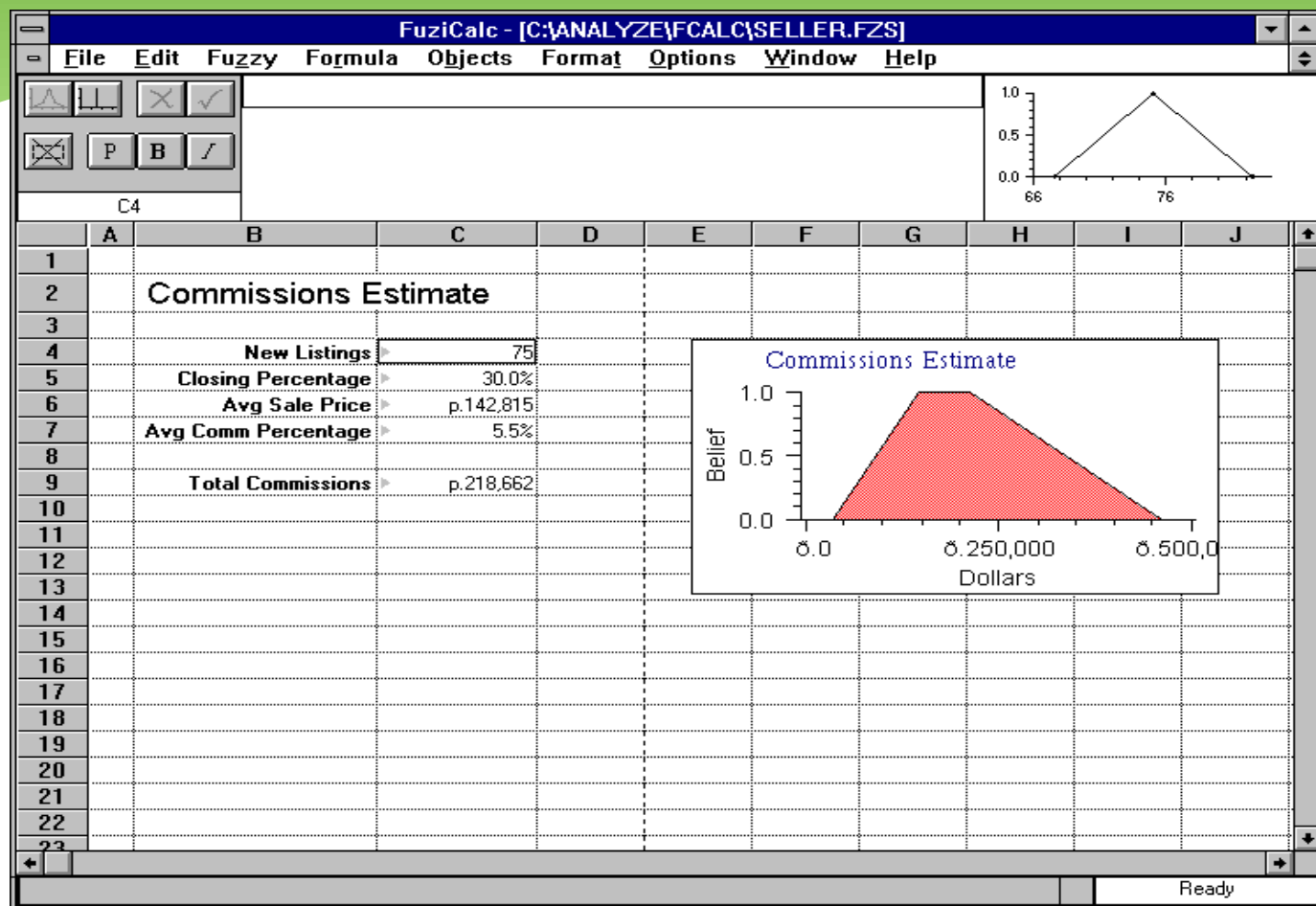
Нечеткий запрос: «Найти однокомнатные квартиры средней площадью с балконом и средним ценовым диапазоном»

На SQL- языке:

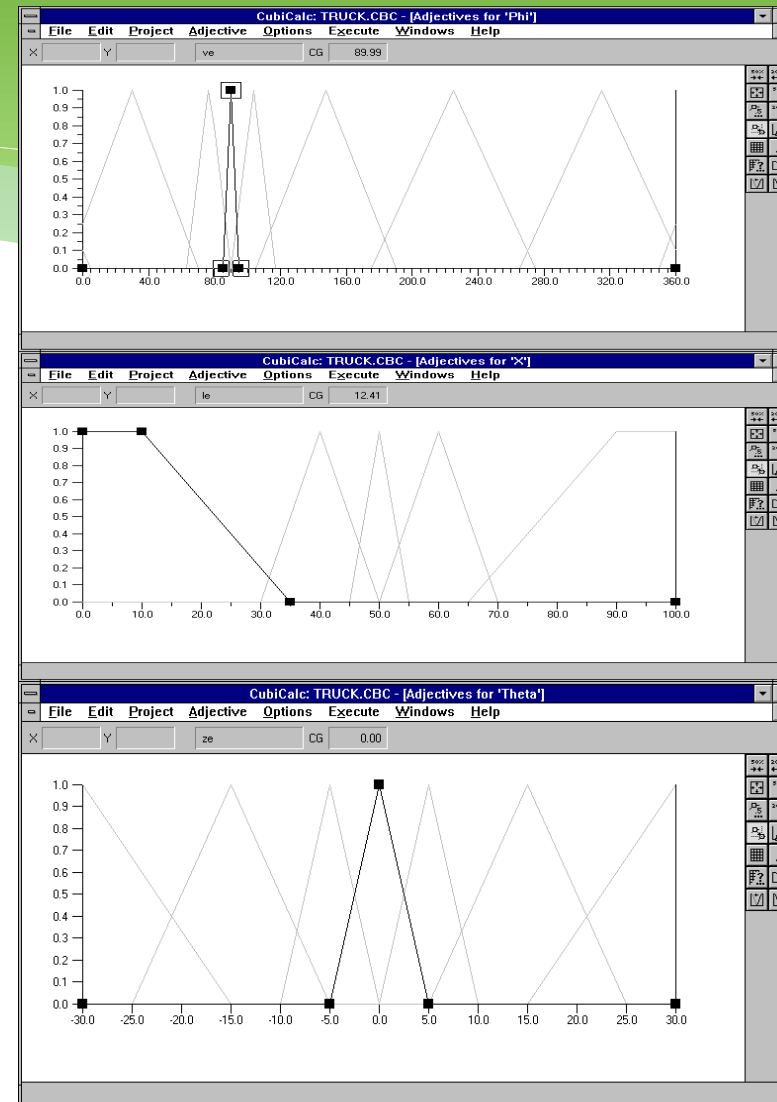
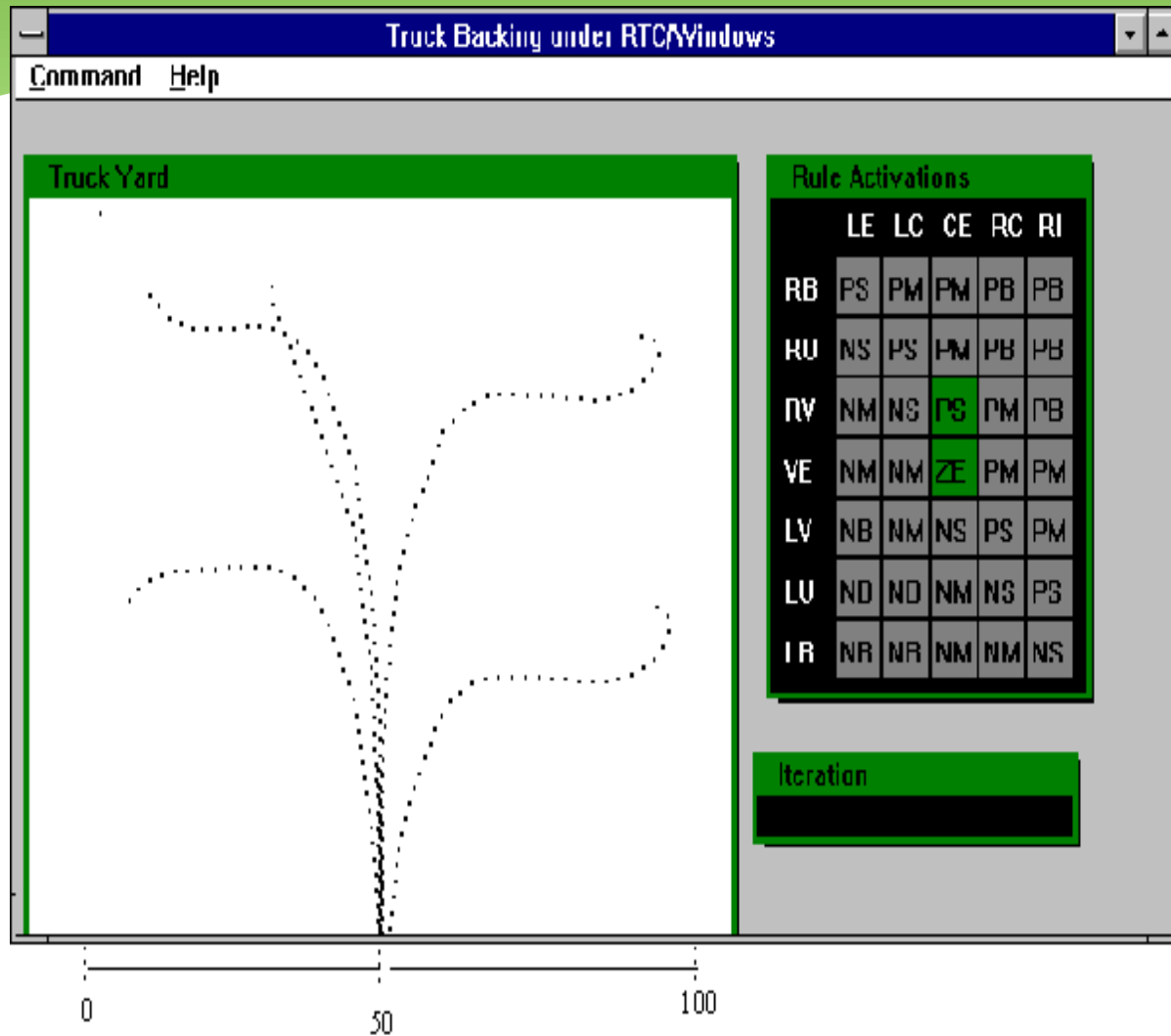
```
select Flat where(R and Balkony=1 Square=«средняя» cost=«средняя»)
```

№	Адрес	Кол-во комнат	Балкон	Площадь			Цена		
				μ_D	μ_E	μ_F	μ_A	μ_B	μ_C
7	Кецховели,57	1	1	0	0,75	0	0	0,33	0,5
10	Тотмина,5	1	1	0	1	0	0	1	0

Электронная таблица Fuzi Calc



Пакет CubiCalc



Rule Maker для CubiCalc 2.0

Automated Rule Maker

Method

Slice Interpolation [v]

☐ Enhance Edges

☒ Override Ranges

☐ Append New Rules

☐ Use Alternate Syntax

Center Emphasis: **Medium** [v]

Filter Level: **Lowest** [v]

Input Adjectives

☒ Regular ☐ Raw Clusters

☐ Keep Old ☐ Extended Clustering

Data File

[] **Browse...**

Type: ☐ Text ☒ Binary

Fields per Record: **0**

Precision: ☒ 32-bit ☐ 64-bit

Input Vars	Field	# Adjs
		auto

Output Vars	Field

OK **Cancel**

Подведем итоги

- Переход к информационным системам, поддерживающим диалоговое взаимодействие с пользователем является актуальным направлением развития
- Нечеткий поиск в базе данных приносит максимальную пользу, когда информацию нужно не просто извлечь, но и выстроить ее по релевантности
- Нечеткие запросы позволяют расширить область поиска в соответствии с изначально заданными человеком ограничениями