

# Рекурсивные запросы

Виноградова М.В.

Базы данных

МГТУ им. Н.Э. Баумана (ИУ5)

# Задачи на построение рекурсивных запросов

- Обход дерева или иерархии,
- Нахождение путей и их параметров
- Проверка достижимости

<b>cfrom</b> character v	<b>cto</b> character v	<b>rtype</b> character v	<b>rcost</b> integer	<b>rtime</b> integer
MOS	SPb	RGD	4000	4
MOS	ANAPA	avia	3000	3
ANAPA	Stambul	avia	5000	1
SPb	Riga	avia	1000	1
Riga	London	avia	7000	3
London	NewYork	sea	15000	30
London	Paris	avia	2000	2

Таблица дорог

Roads(cfrom, cto,  
rtype, rcost, rlen)

# Рекурсивные запросы

```
WITH Recursive Path as -- вычисляемая таб.  
(  
  select cfrom,cto      -- база вычислений  
  from Roads  
Union  
  select Path.cfrom, Roads.cto  -- индукция  
  from Path, Roads  
  where Path.cto = Roads.cfrom  
)  
select * from Path      -- итоговый запрос
```

# Шаг 1 – база вычислений

Path(cfrom, cto) заполняем как

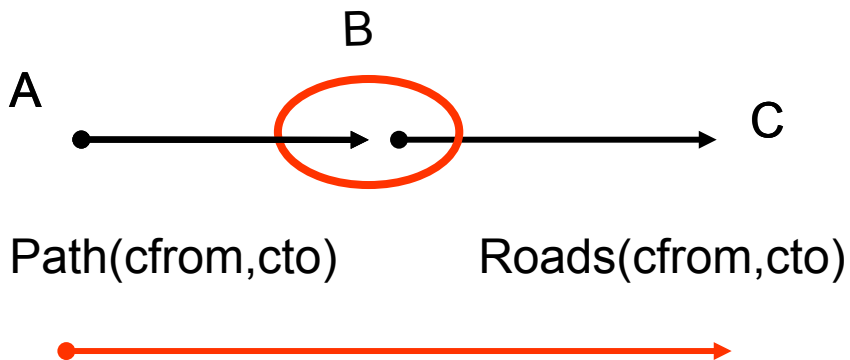
```
select cfrom, cto from Roads
```

<b>cfrom</b> character varying	<b>cto</b> character varying
MOS	SPb
MOS	ANAPA
ANAPA	Stambul
SPb	Riga
Riga	London
London	NewYork
London	Paris

# Шаг 2 – индукция - 1

Path(cfrom, cto) заполняем как

```
select Path.cfrom, Roads.cto from Path, Roads
where Path.cto = Roads.cfrom
```



cfrom character varying(25)	cto character varyi
MOS	SPb
MOS	ANAPA
ANAPA	Stambul
SPb	Riga
Riga	London
London	NewYork
London	Paris
MOS	Riga
MOS	Stambul
SPb	London
Riga	Paris
Riga	NewYork

# Шаг 3 – индукция - 2

```
select Path.cfrom, Roads.cto from Path, Roads  
where Path.cto = Roads.cfrom
```

<b>cfrom</b> character varying(25)	<b>cto</b> character varying(25)
MOS	SPb
MOS	ANAPA
ANAPA	Stambul
SPb	Riga
Riga	London
London	NewYork
London	Paris
MOS	Riga
MOS	Stambul
SPb	London
Riga	Paris
Riga	NewYork
MOS	London
SPb	Paris
SPb	NewYork

# Шаг 4 – индукция – 3 (останов)

Итоговое  
значение  
вычисляемого  
отношения  
Path

<b>cfrom</b> <b>character varying(25)</b>	<b>cto</b> <b>character varying(25)</b>
MOS	SPb
MOS	ANAPA
ANAPA	Stambul
SPb	Riga
Riga	London
London	NewYork
London	Paris
MOS	Riga
MOS	Stambul
SPb	London
Riga	Paris
Riga	NewYork
MOS	London
SPb	Paris
SPb	NewYork
MOS	Paris
MOS	NewYork

# Шаг 5 – ИТОГОВЫЙ запрос

```
select * from Path
```

<b>cfrom</b> <b>character varying(25)</b>	<b>cto</b> <b>character varying(25)</b>
MOS	SPb
MOS	ANAPA
ANAPA	Stambul
SPb	Riga
Riga	London
London	NewYork
London	Paris
MOS	Riga
MOS	Stambul
SPb	London
Riga	Paris
Riga	NewYork
MOS	London
SPb	Paris
SPb	NewYork
MOS	Paris
MOS	NewYork



# Пример рекурсивного запроса

```
WITH Recursive
  Path(cfrom,cto,rcost,rnum) as
(
  select cfrom,cto,rcost,
        1 as rnum
    from Roads
 union
  select Path.cfrom,
        Roads.cto,
        Path.rcost + Roads.rcost,
        Path.rnum + 1
    from Path, Roads
   where Path.cto = Roads.cfrom
)
select * from Path
where rcost<20000
```

<b>cfrom</b> character	<b>cto</b> character var	<b>rcost</b> integer	<b>rnum</b> integer
MOS	SPb	4000	1
MOS	ANAPA	3000	1
ANAPA	Stambul	5000	1
SPb	Riga	1000	1
Riga	London	7000	1
London	NewYork	15000	1
London	Paris	2000	1
MOS	Riga	5000	2
MOS	Stambul	8000	2
SPb	London	8000	2
Riga	Paris	9000	2
MOS	London	12000	3
SPb	Paris	10000	3
MOS	Paris	14000	4

# Пример рекурсивного запроса

```
WITH Recursive Path as
(
  select cfrom,cto from Roads
  where cfrom = 'MOS' and rtype<>'avia'
union
  select Path.cfrom, Roads.cto from Path, Roads
  where Path.cto = Roads.cfrom and rtype<>'avia'
)
select * from Path
```

<b>cfrom</b>	<b>cto</b>
character	character var
MOS	SPb

# Свойства рекурсии

- Обход в ширину или в глубину
- В стандарте – линейная рекурсия (одна ссылка на себя)
- Левосторонняя и правосторонняя (лин.)
- Взаимная рекурсия
- Свойство монотонности (набор не уменьшается при итерации)
- Запрещены в итерации: distinct, not exists, intersect, except
- Фиксированная точка – конец итераций
- Избежание циклов