

Базы данных

Лекция 8

Вспоминая прошлое

1. Язык манипулирования данными (ЯМД) —

Вспоминая прошлое

1. Язык манипулирования данными (ЯМД) — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.

Вспоминая прошлое

- 1. Язык манипулирования данными** (ЯМД) — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.
2. Реляционные ЯМД обеспечивают манипулирование данными **на уровне множеств кортежей отношений**.

Вспоминая прошлое

- 1. Язык манипулирования данными** (ЯМД) — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.
2. Реляционные ЯМД обеспечивают манипулирование данными **на уровне множеств кортежей отношений**.
3. Варианты реляционных ЯМД:

Вспоминая прошлое

1. **Язык манипулирования данными** (ЯМД) — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.
2. Реляционные ЯМД обеспечивают манипулирование данными **на уровне множеств кортежей отношений**.
3. Варианты реляционных ЯМД:
 - реляционная алгебра (РА);

Вспоминая прошлое

- 1. Язык манипулирования данными (ЯМД)** — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.
- 2. Реляционные ЯМД** обеспечивают манипулирование данными **на уровне множеств кортежей отношений**.
- 3. Варианты реляционных ЯМД:**
 - реляционная алгебра (РА);
 - реляционное исчисление (РИ).

Вспоминая прошлое

1. **Язык манипулирования данными** (ЯМД) — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.
2. Реляционные ЯМД обеспечивают манипулирование данными **на уровне множеств кортежей отношений**.
3. Варианты реляционных ЯМД:
 - реляционная алгебра (РА);
 - реляционное исчисление (РИ).
4. Реляционная алгебра — специальный вариант алгебры множеств. Набор операций над отношениями.

Вспоминая прошлое

1. **Язык манипулирования данными** (ЯМД) — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.
2. Реляционные ЯМД обеспечивают манипулирование данными **на уровне множеств кортежей отношений**.
3. Варианты реляционных ЯМД:
 - реляционная алгебра (РА);
 - реляционное исчисление (РИ).
4. Реляционная алгебра — специальный вариант алгебры множеств. Набор операций над отношениями.
5. Реляционное исчисление — исчисление предикатов первого порядка.

Вспоминая прошлое

1. **Язык манипулирования данными** (ЯМД) — набор средств описания запросов на выборку или обновления данных в БД.
2. Реляционные ЯМД обеспечивают манипулирование данными **на уровне множеств кортежей отношений**.
3. Варианты реляционных ЯМД:
 - реляционная алгебра (РА);
 - реляционное исчисление (РИ).
4. Реляционная алгебра — специальный вариант алгебры множеств. Набор операций над отношениями.
5. Реляционное исчисление — исчисление предикатов первого порядка.
6. Любой запрос к РБД можно сформулировать в виде одного выражения РА, либо одного предиката РИ.

Вспоминая прошлое

7. Результатом любого выражения PA всегда является некоторое безымянное отношение.

Вспоминая прошлое

7. Результатом любого выражения РА всегда является некоторое безымянное отношение.

8. Набор операций РА:

Вспоминая прошлое

7. Результатом любого выражения РА всегда является некоторое безымянное отношение.

8. Набор операций РА:

Теоретико-множественные	UNION	Объединение	Бинарная
	MINUS	Взятие разности	Бинарная
	INTERSECT	Пересечение	Бинарная
	TIMES	Декартово произведение	Бинарная
Специальные реляционные	WHERE	Селекция	Унарная
	PROJECT	Проекция	Унарная
	JOIN	Естественное соединение	Бинарная
	DIVIDE BY	Реляционное деление	Бинарная
	RENAME	Переименование атрибута	Унарная

План лекции

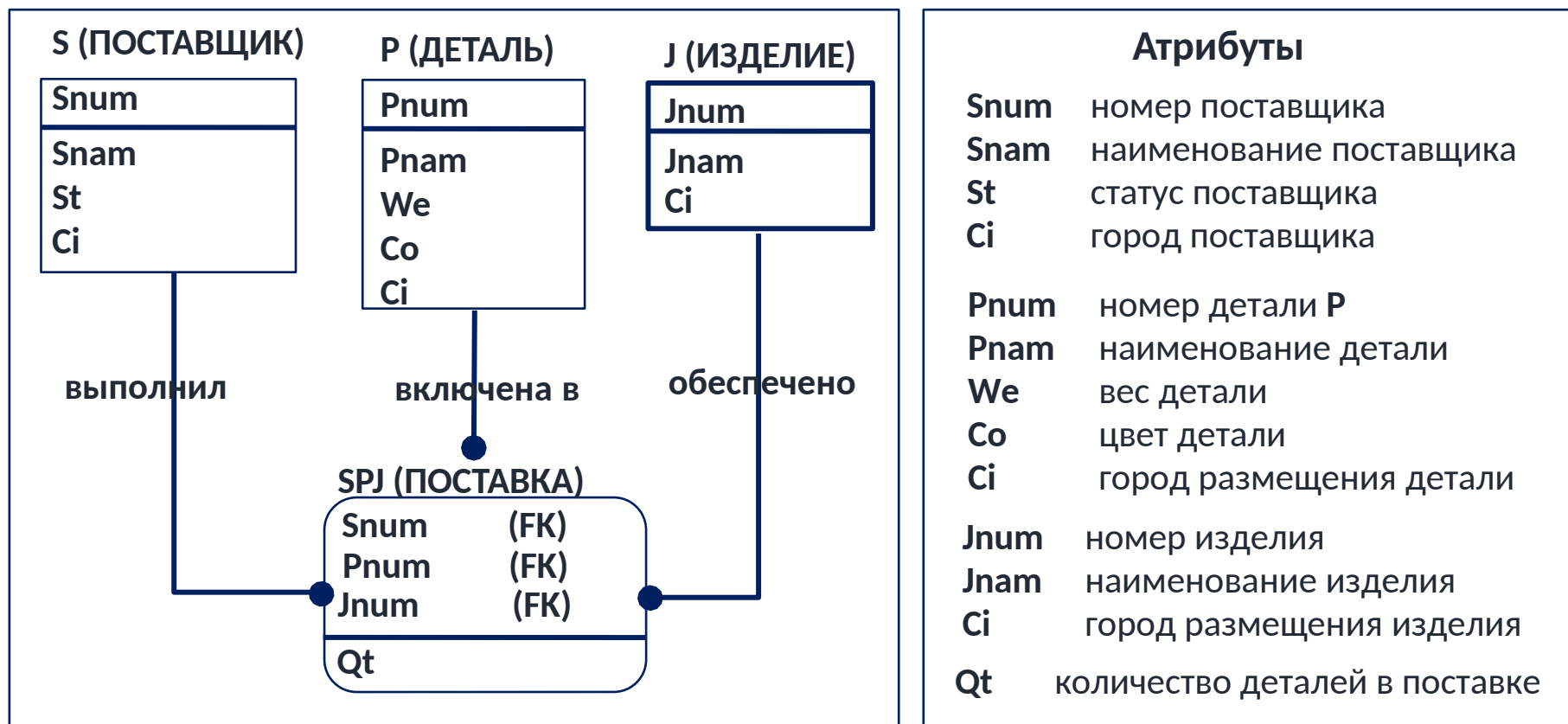
1. Примеры запросов РА.

2. Реляционное исчисление (РИ):

- определение;
- основные понятия;
- синтаксис.

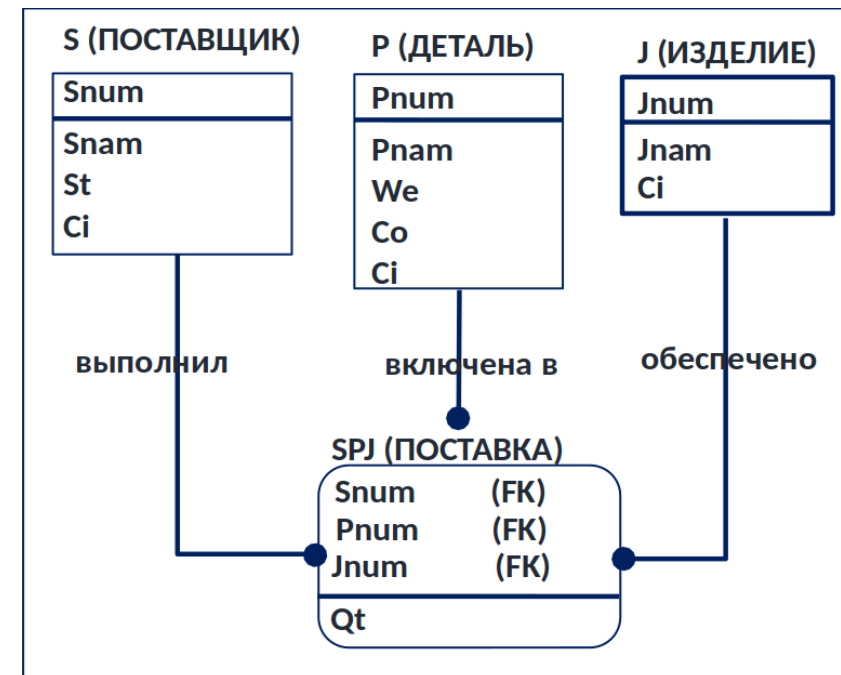
3. Примеры запросов РИ.

Примеры запросов РА



Примеры запросов RA

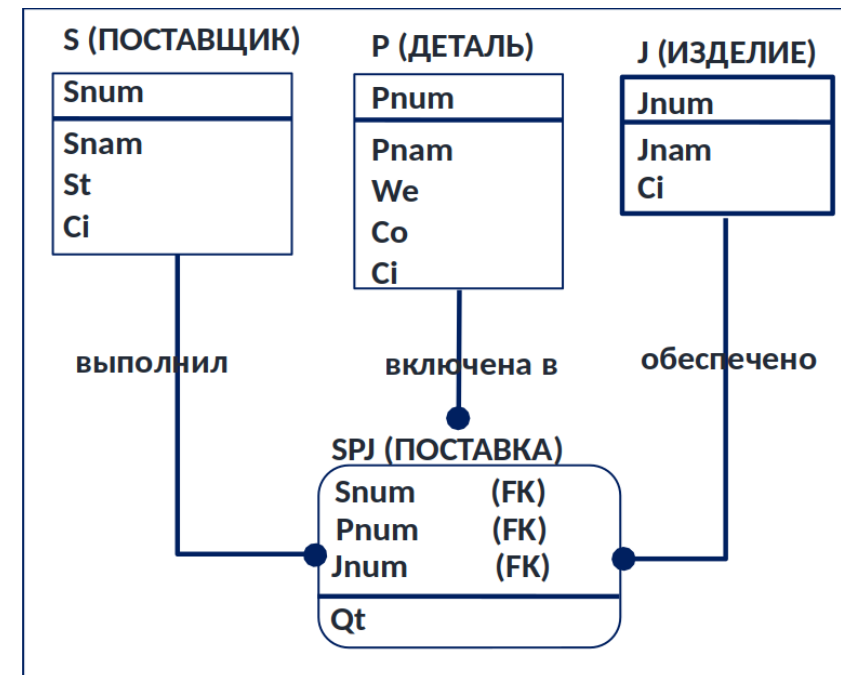
7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.



Примеры запросов RA

7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.

Шаг 1: источник данных – отношение SPJ.

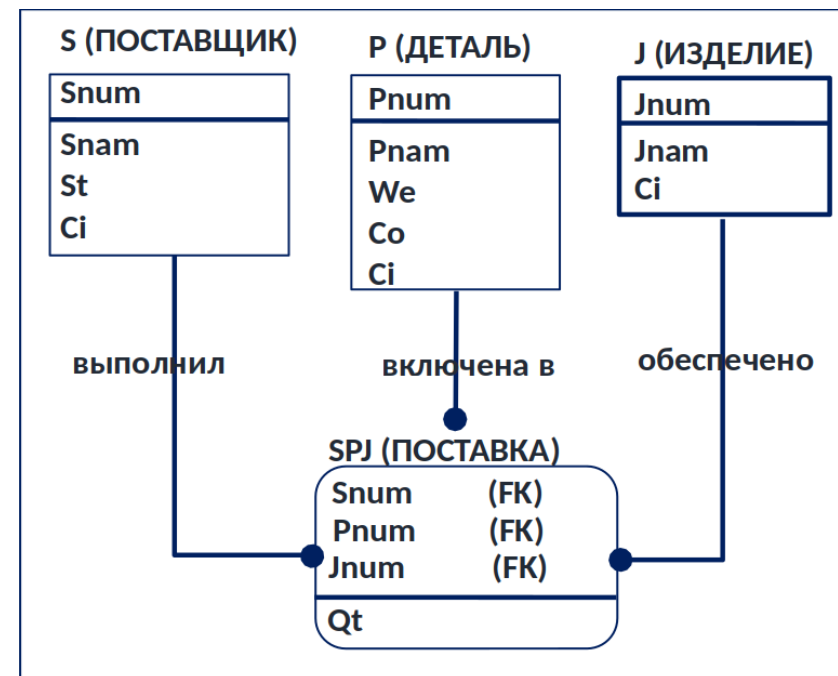


Примеры запросов РА

7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.

Шаг 1: источник данных – отношение SPJ.

Шаг 2:



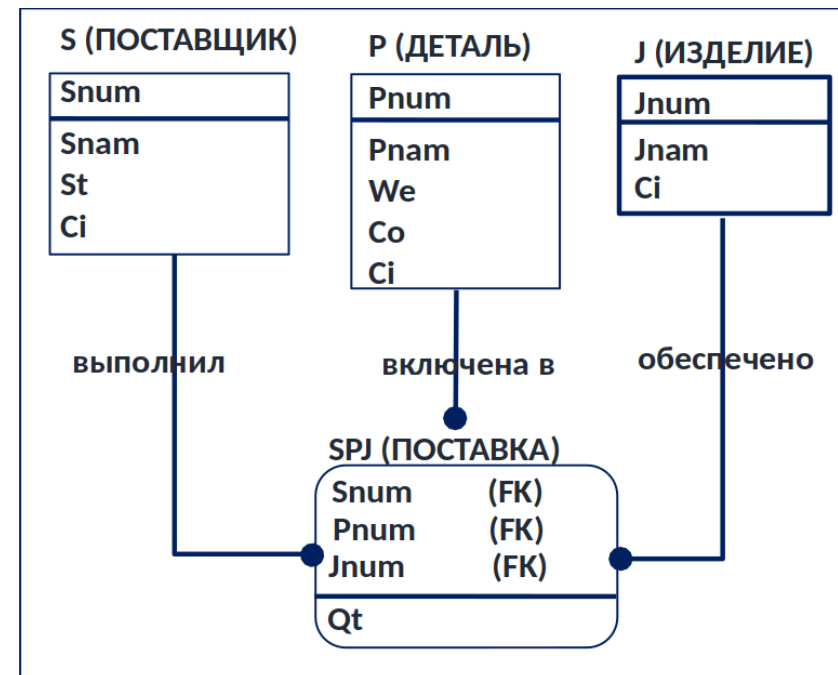
Примеры запросов РА

7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.

Шаг 1: источник данных – отношение SPJ.

Шаг 2:

А) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J1') поставки для J1



Примеры запросов RA

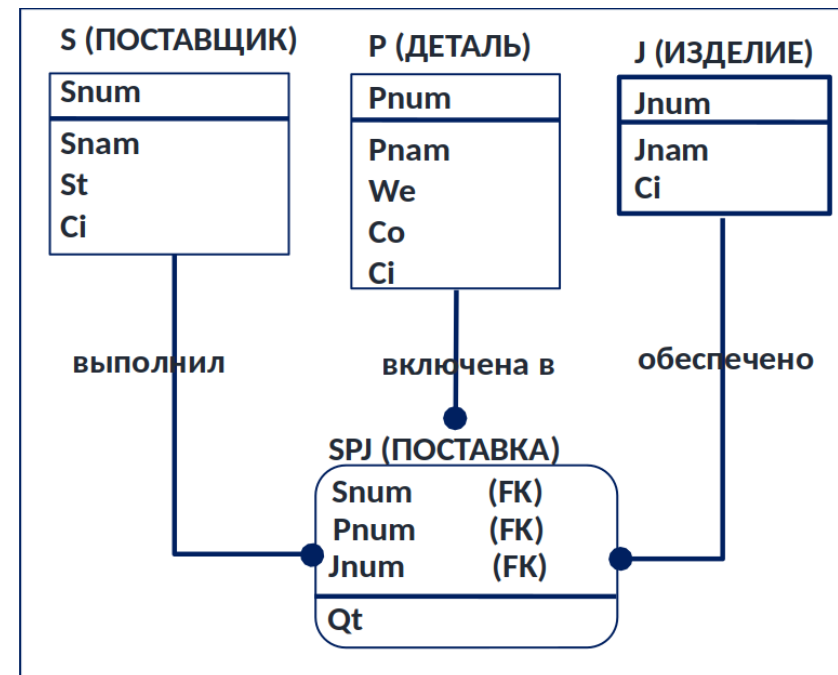
7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.

Шаг 1: источник данных – отношение SPJ.

Шаг 2:

А) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J1') поставки для J1

Б) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J2') поставки для J2



Примеры запросов RA

7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.

Шаг 1: источник данных – отношение SPJ.

Шаг 2:

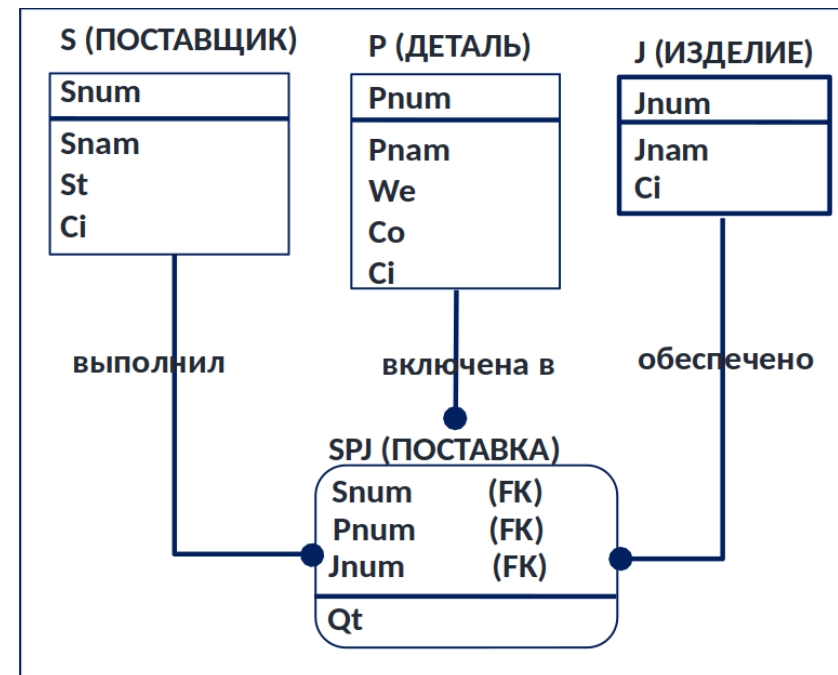
А) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J1') поставки для J1

Б) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J2') поставки для J2

Требуются проекции А) и Б) на атрибут Snum:

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')[Snum]

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J2')[Snum]



Примеры запросов RA

7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.

Шаг 1: источник данных – отношение SPJ.

Шаг 2:

А) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J1') поставки для J1

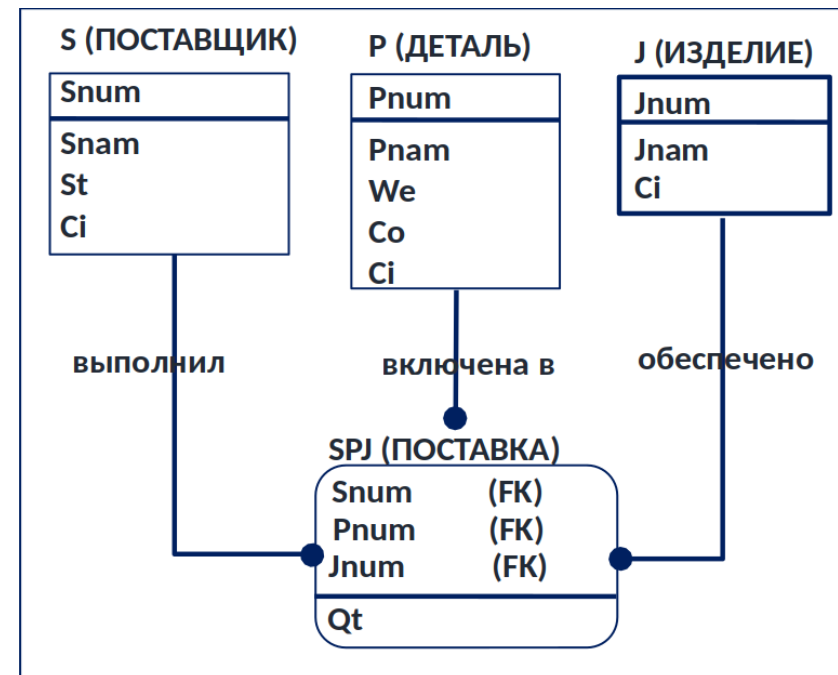
Б) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J2') поставки для J2

Требуются проекции А) и Б) на атрибут Snum:

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')[Snum]

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J2')[Snum]

Шаг 3: Пересечение проекций А) и Б) на атрибут Snum.



Примеры запросов RA

7) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих детали для изделий J1 и J2.

Шаг 1: источник данных – отношение SPJ.

Шаг 2:

А) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J1') поставки для J1

Б) (SPJ **WHERE** Jnum = 'J2') поставки для J2

Требуются проекции А) и Б) на атрибут Snum:

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')[Snum]

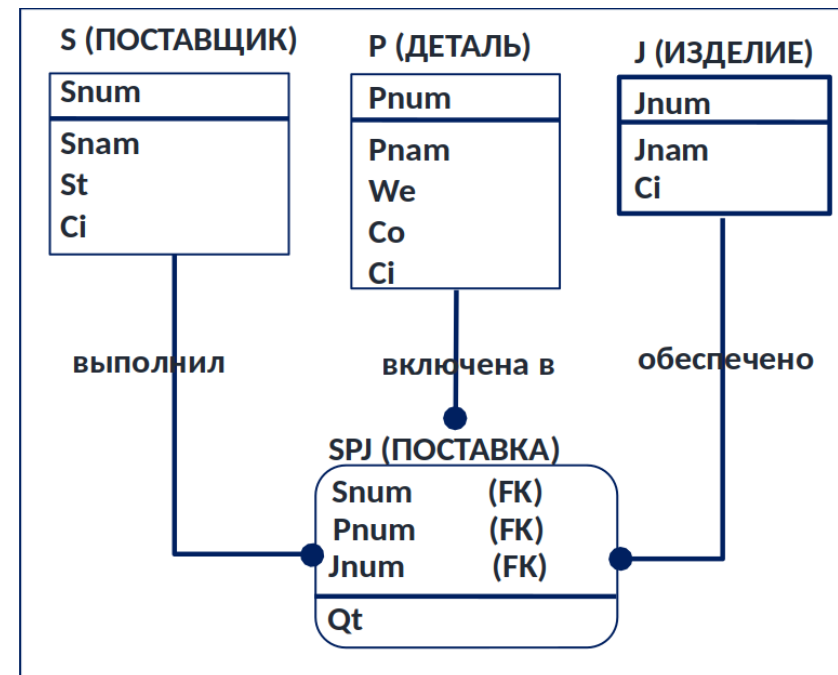
(SPJ **WHERE** Jnum = 'J2')[Snum]

Шаг 3: Пересечение проекций А) и Б) на атрибут Snum.

Шаг 4: (SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')[Snum]

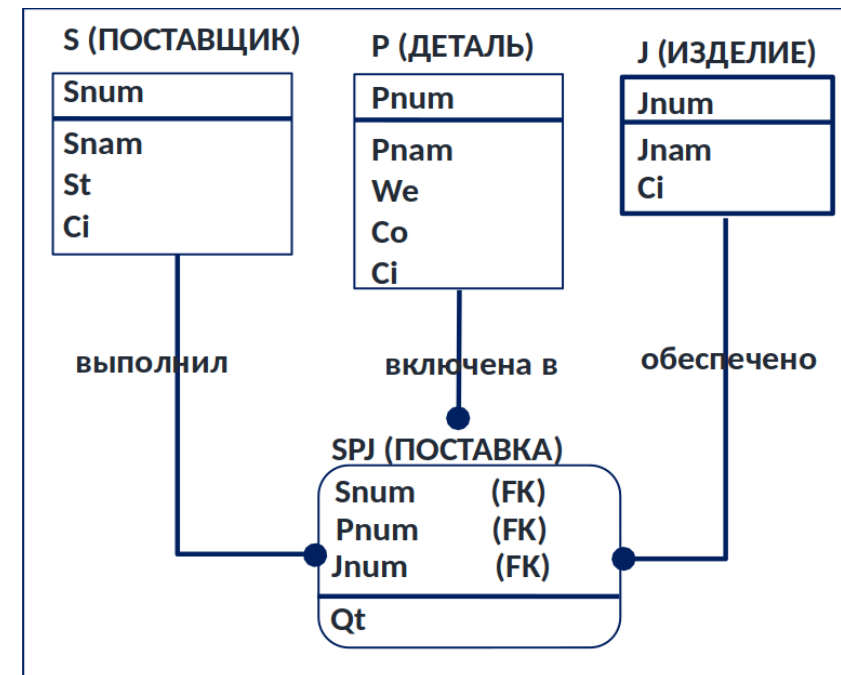
INTERSECT

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J2')[Snum];



Примеры запросов РА

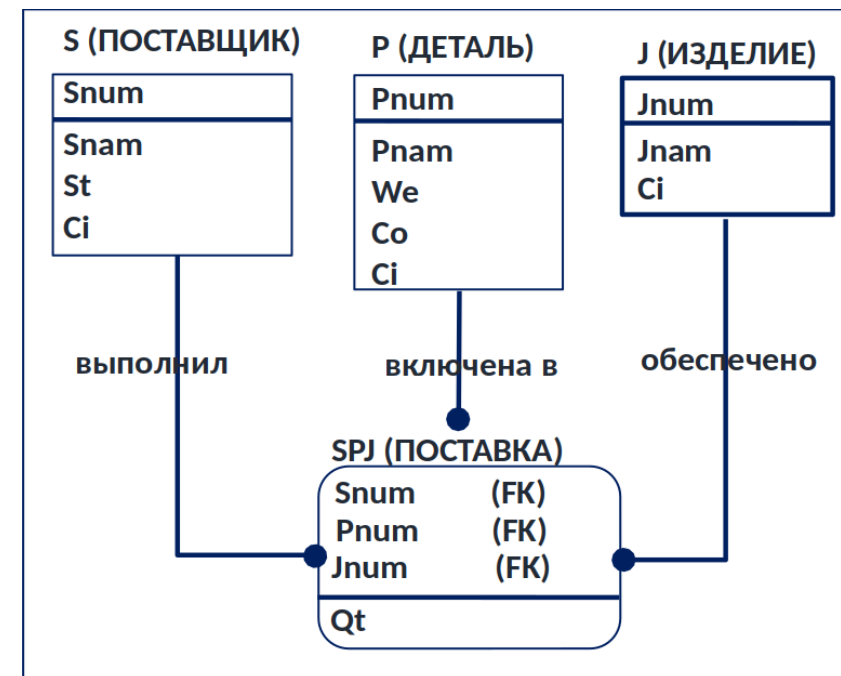
8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.



Примеры запросов РА

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

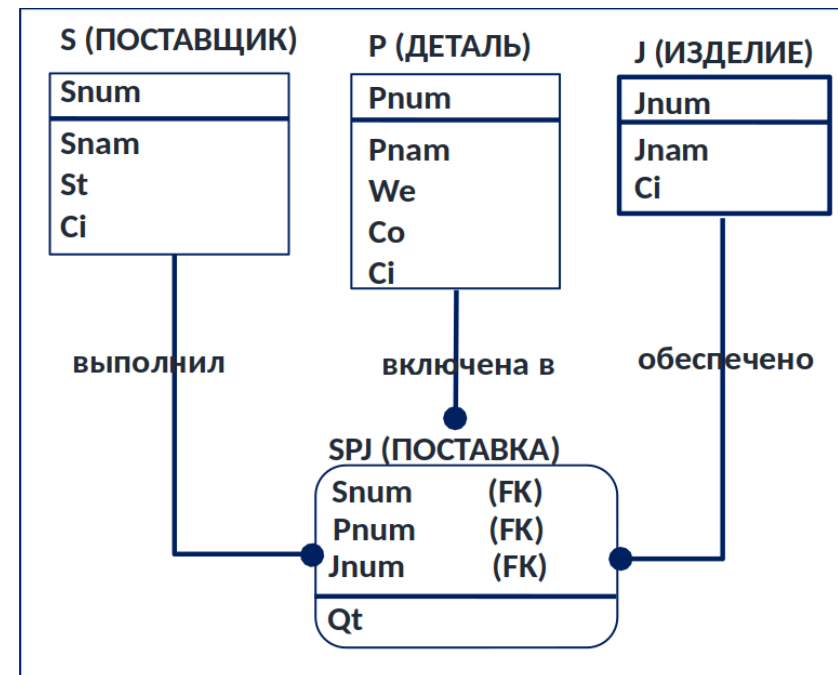


Примеры запросов РА

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

SPJ **WHERE** Jnum = 'J1'



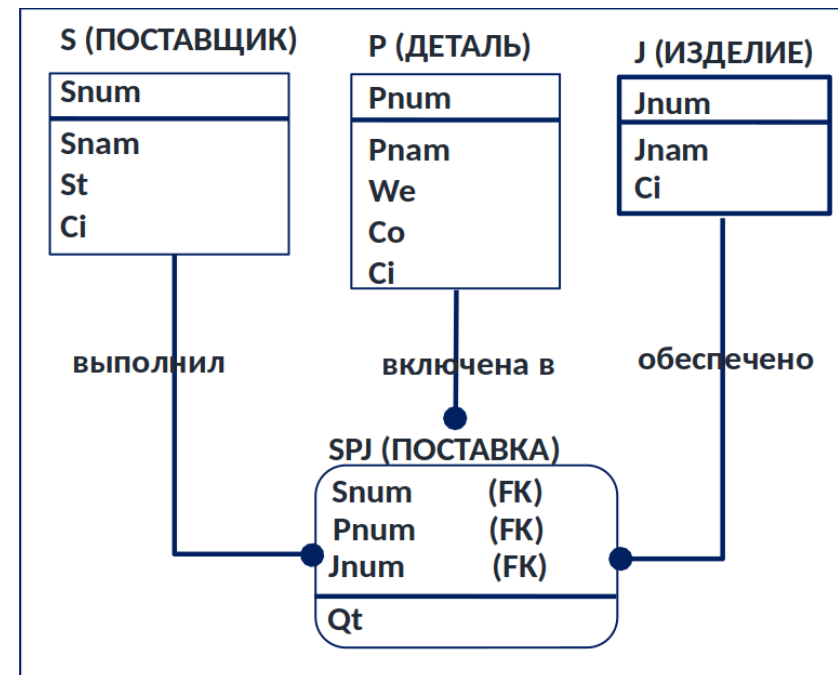
Примеры запросов RA

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

SPJ **WHERE** Jnum = 'J1'

Шаг 2: Получить множество красных деталей:



Примеры запросов RA

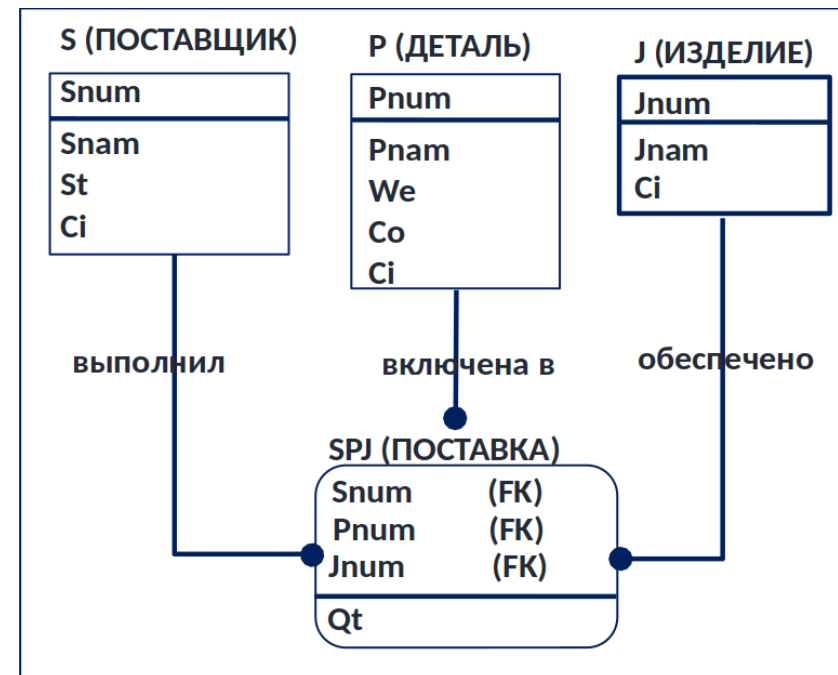
8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

SPJ **WHERE** Jnum = 'J1'

Шаг 2: Получить множество красных деталей:

P **WHERE** Co = 'красный'



Примеры запросов RA

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

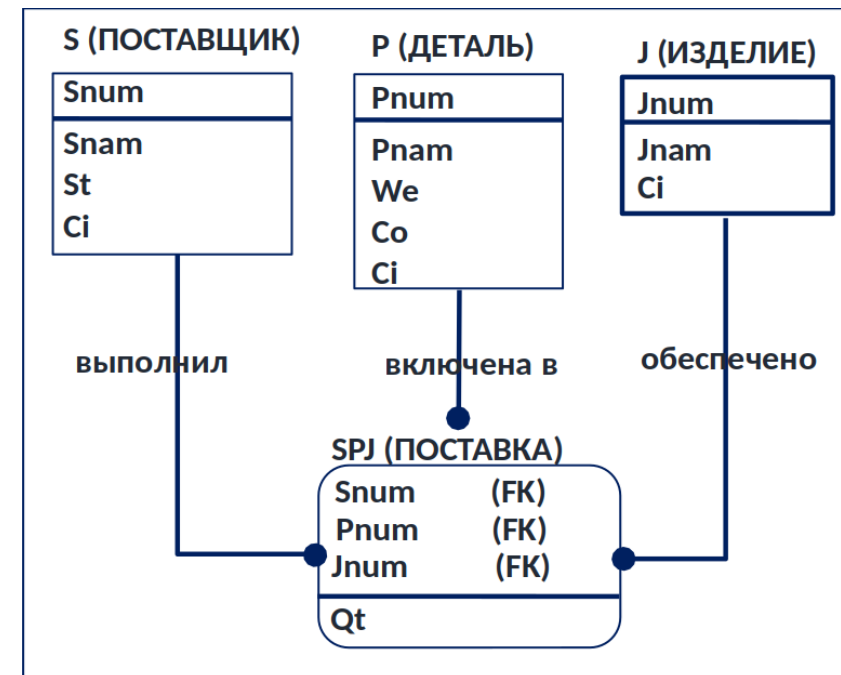
Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

SPJ **WHERE** Jnum = 'J1'

Шаг 2: Получить множество красных деталей:

P **WHERE** Co = 'красный'

Шаг 3: Получить соединение этих отношений:



Примеры запросов RA

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

SPJ **WHERE** Jnum = 'J1'

Шаг 2: Получить множество красных деталей:

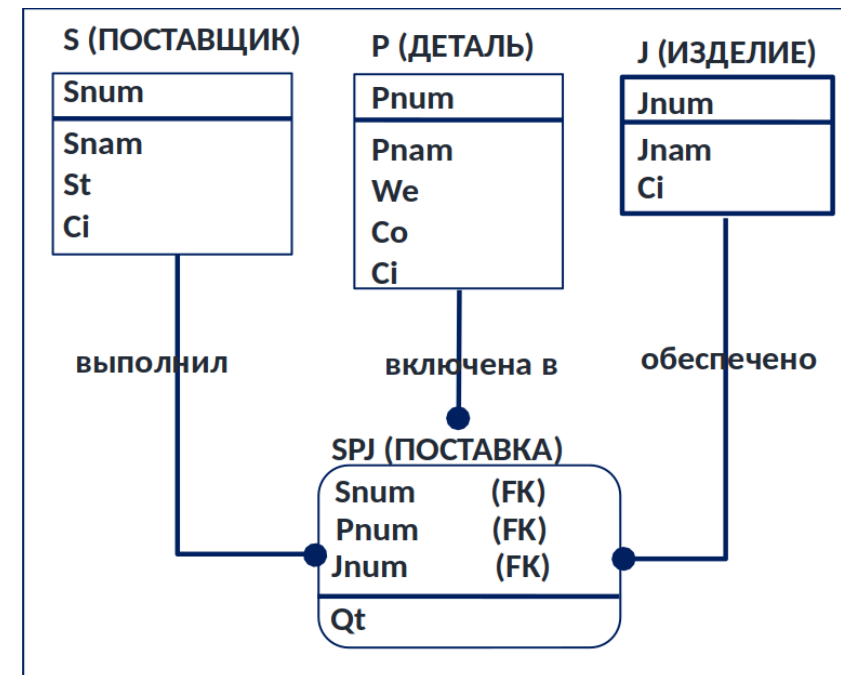
P **WHERE** Co = 'красный'

Шаг 3: Получить соединение этих отношений:

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')

JOIN

(P **WHERE** Co = 'красный')



Примеры запросов RA

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

SPJ **WHERE** Jnum = 'J1'

Шаг 2: Получить множество красных деталей:

P **WHERE** Co = 'красный'

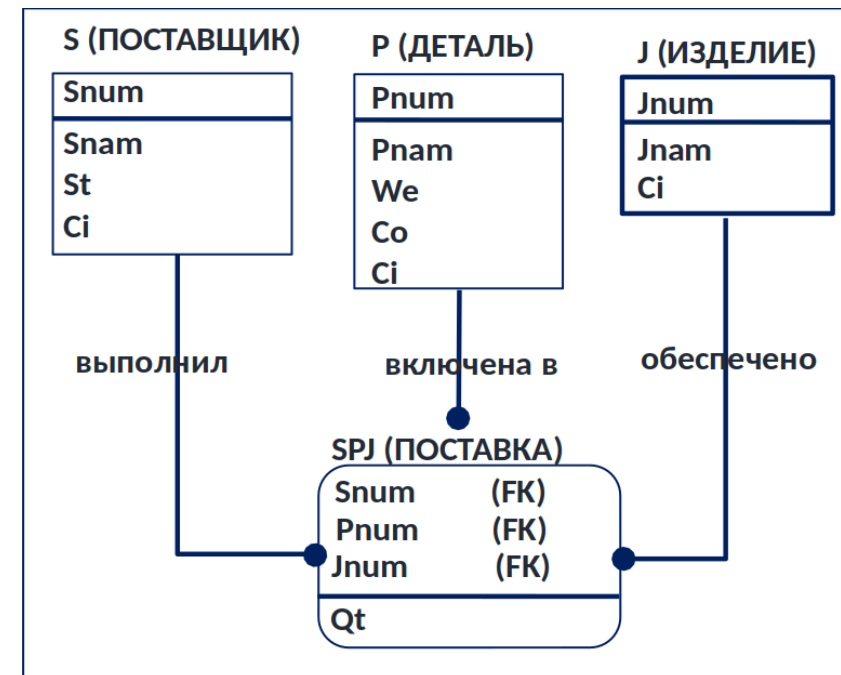
Шаг 3: Получить соединение этих отношений:

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')

JOIN

(P **WHERE** Co = 'красный')

Шаг 4: Выполнить проекцию соединения на атрибут Snum:



Примеры запросов RA

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красную деталь.

Шаг 1: Получить множество поставок для J1:

SPJ **WHERE** Jnum = 'J1'

Шаг 2: Получить множество красных деталей:

P **WHERE** Co = 'красный'

Шаг 3: Получить соединение этих отношений:

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')

JOIN

(P **WHERE** Co = 'красный')

Шаг 4: Выполнить проекцию соединения на атрибут Snum:

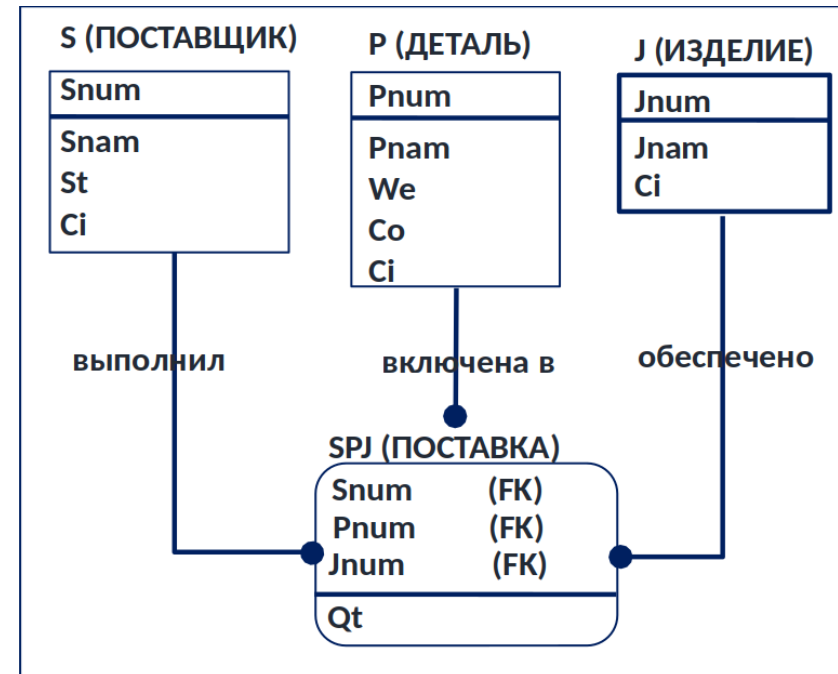
(

(SPJ **WHERE** Jnum = 'J1')

JOIN

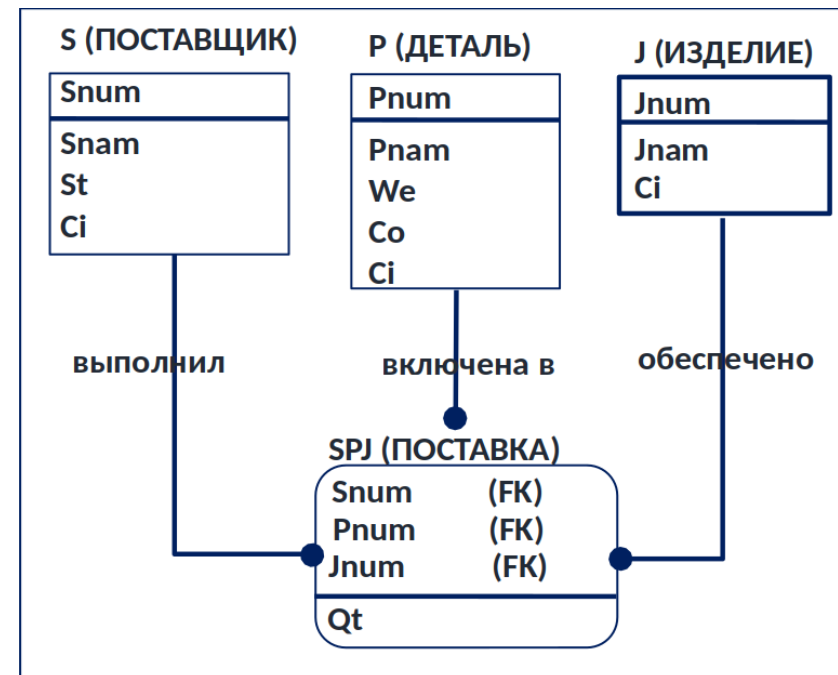
(P **WHERE** Co = 'красный')

)[Snum];



Примеры запросов РА

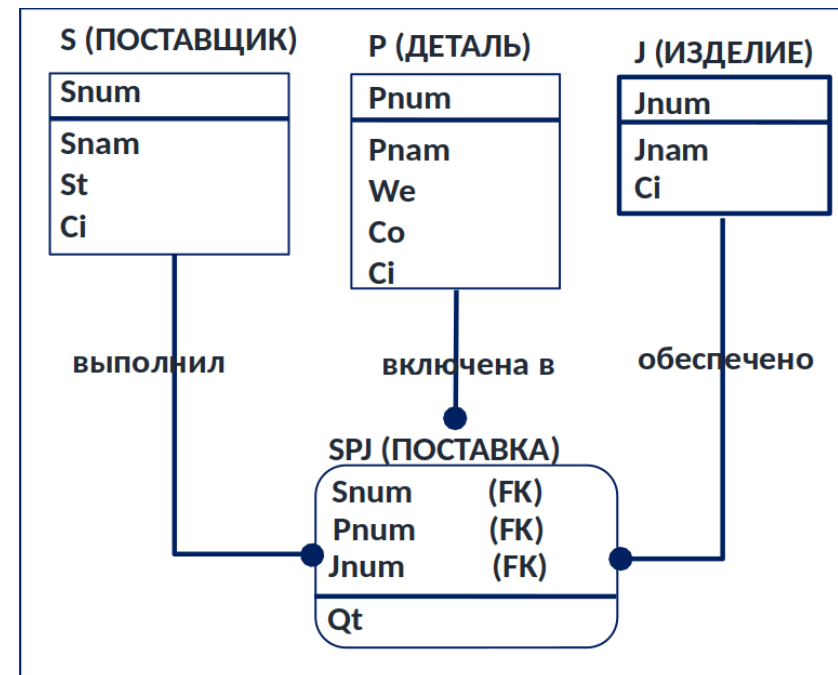
9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.



Примеры запросов RA

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

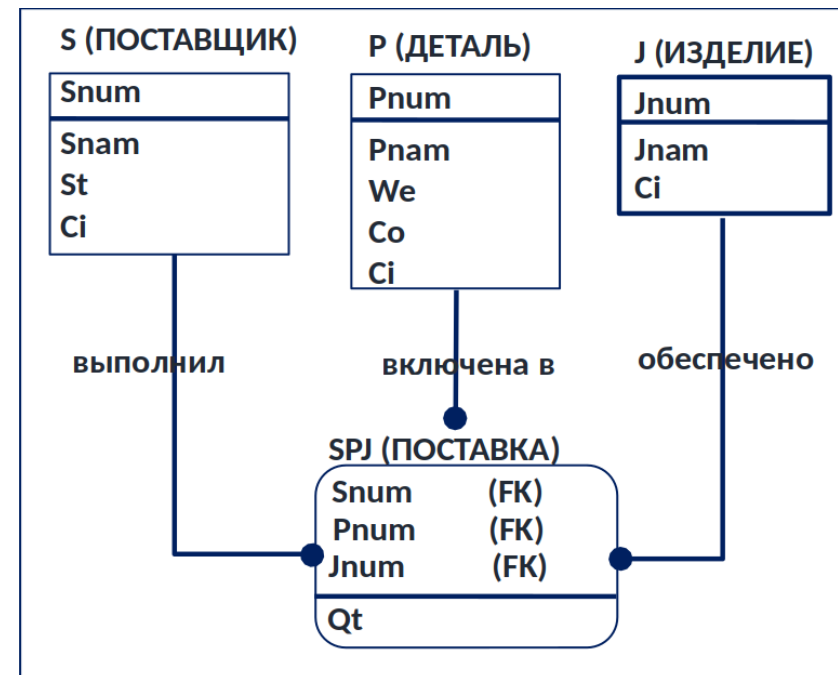


Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ



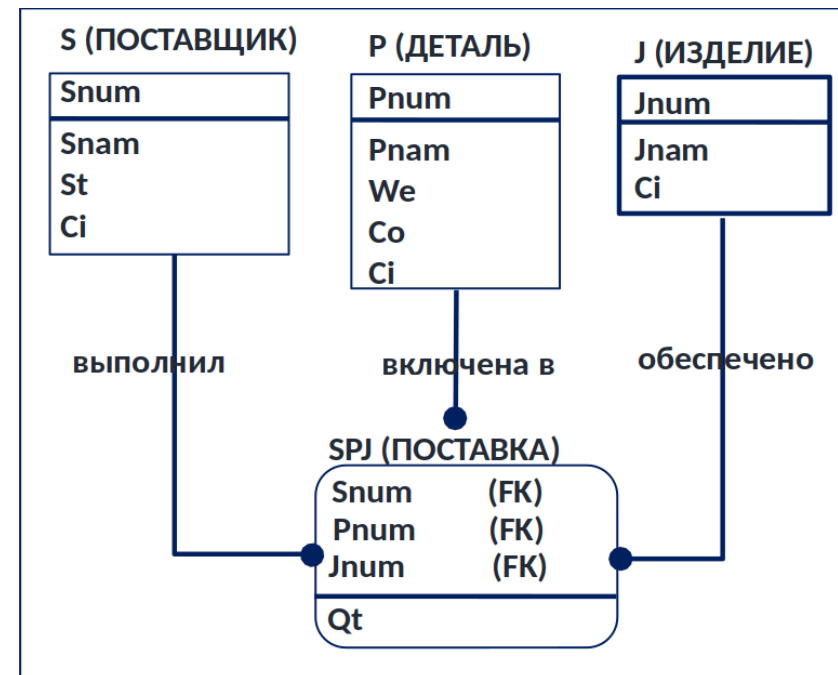
Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:



Примеры запросов RA

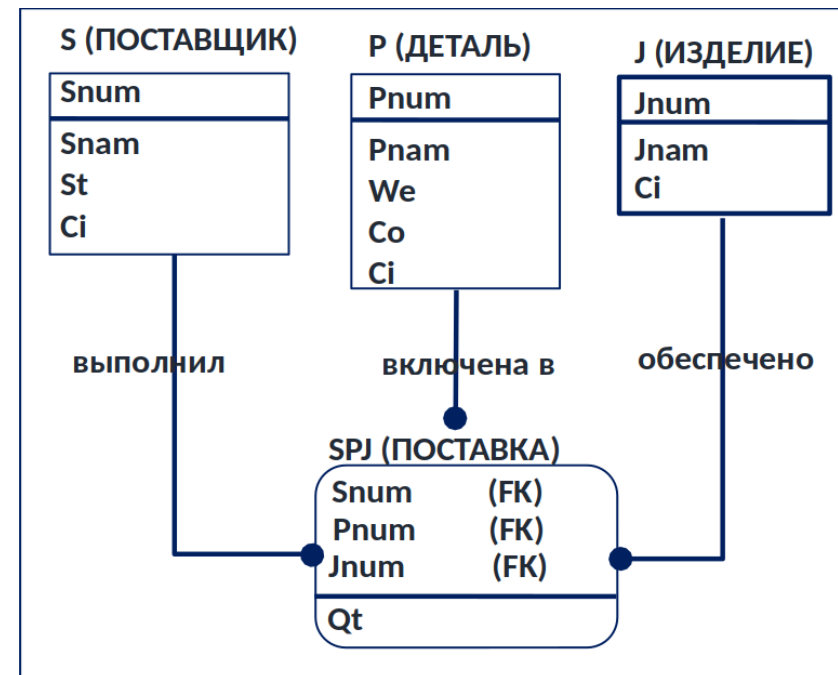
9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum]$ - обозначим JT



Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

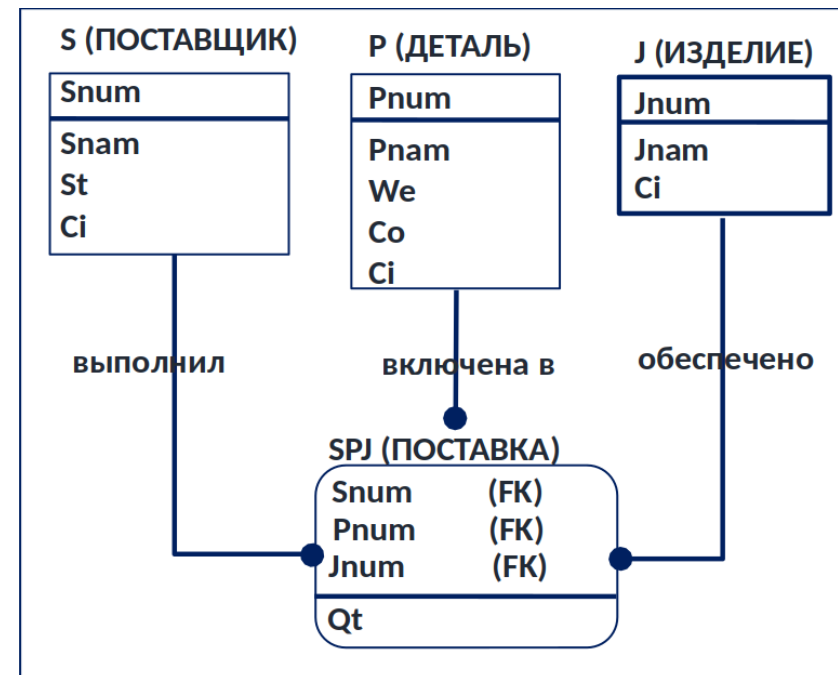
Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum]$ - обозначим JT

Шаг 3: Сформировать множество номеров деталей по правилу:



Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

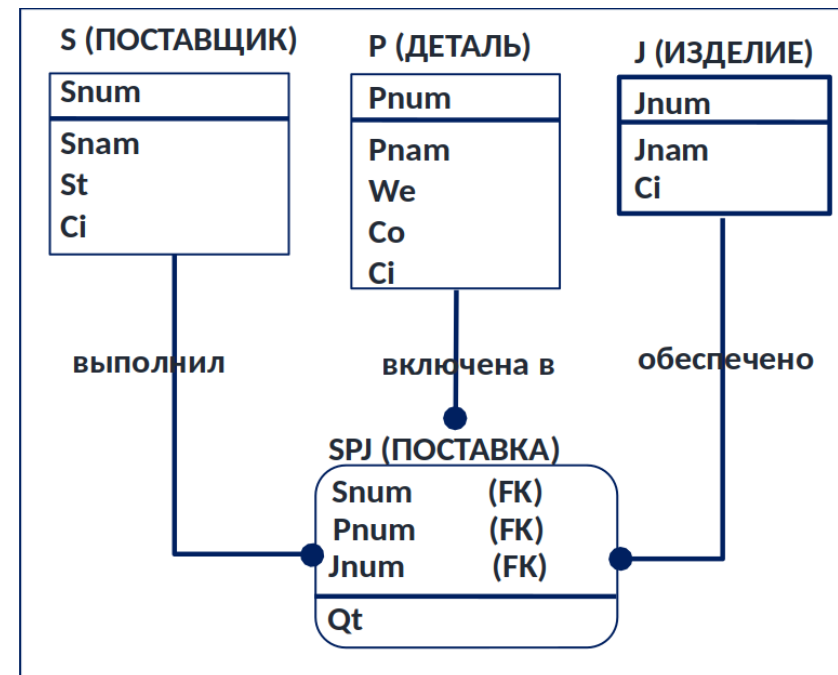
$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum]$ - обозначим JT

Шаг 3: Сформировать множество номеров деталей по правилу:

если $Pnum$ встречается в PJ в паре с каждым значением $Jnum$ в JT ,



Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

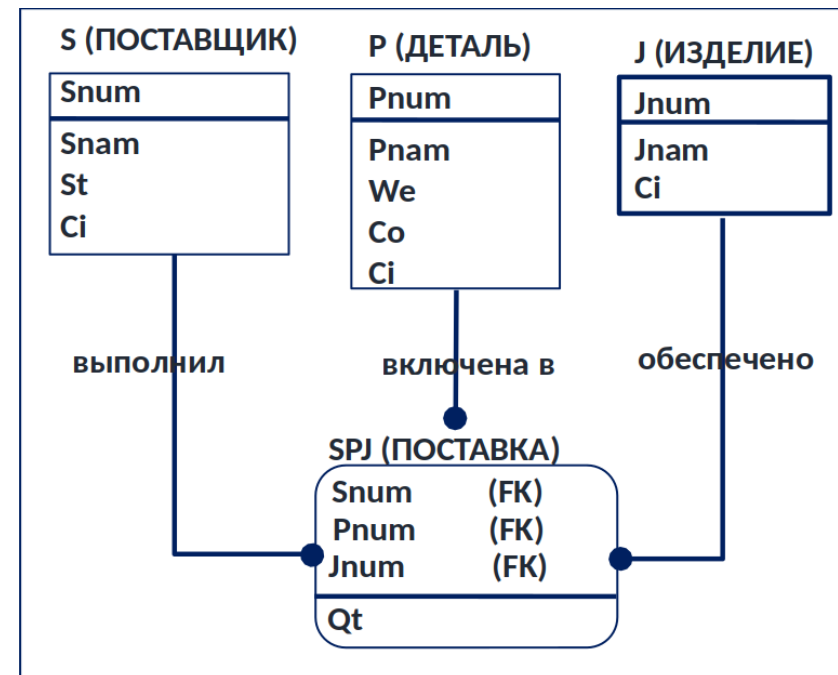
$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum]$ - обозначим JT

Шаг 3: Сформировать множество номеров деталей по правилу:

если $Pnum$ встречается в PJ в паре с каждым значением $Jnum$ в JT ,
то $Pnum$ принадлежит целевому множеству.



Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

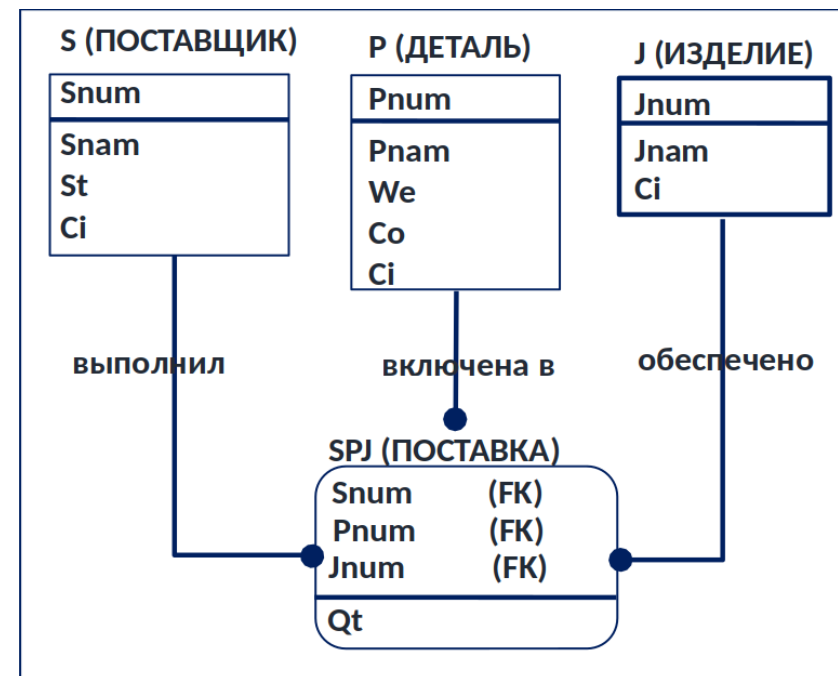
$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum]$ - обозначим JT

Шаг 3: Сформировать множество номеров деталей по правилу:

если $Pnum$ встречается в PJ в паре с каждым значением $Jnum$ в JT ,
то $Pnum$ принадлежит целевому множеству.
Т.е. $PJ \text{ DIVIDE BY } JT$



Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum]$ - обозначим JT

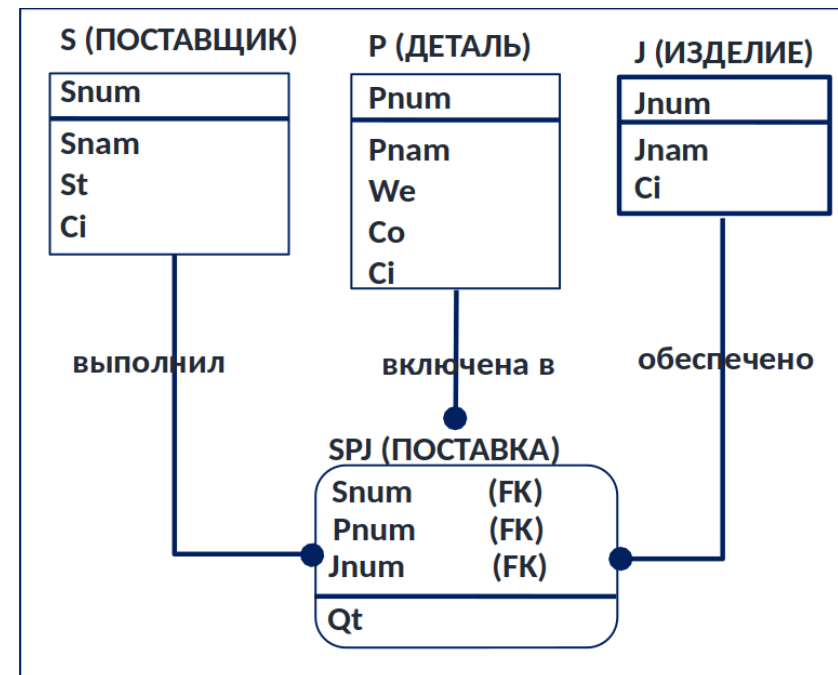
Шаг 3: Сформировать множество номеров деталей по правилу:

если $Pnum$ встречается в PJ в паре с каждым значением $Jnum$ в JT ,

то $Pnum$ принадлежит целевому множеству.

Т.е. $PJ \text{ DIVIDE BY } JT$

Итог:



Примеры запросов РА

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

Шаг 1: Получить множество пар номеров деталей и изделий, встречающихся в SPJ:

$SPJ[Pnum, Jnum]$ - обозначим PJ

Шаг 2: Получить множество номеров изделий, производимых в Томске:

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum]$ - обозначим JT

Шаг 3: Сформировать множество номеров деталей по правилу:

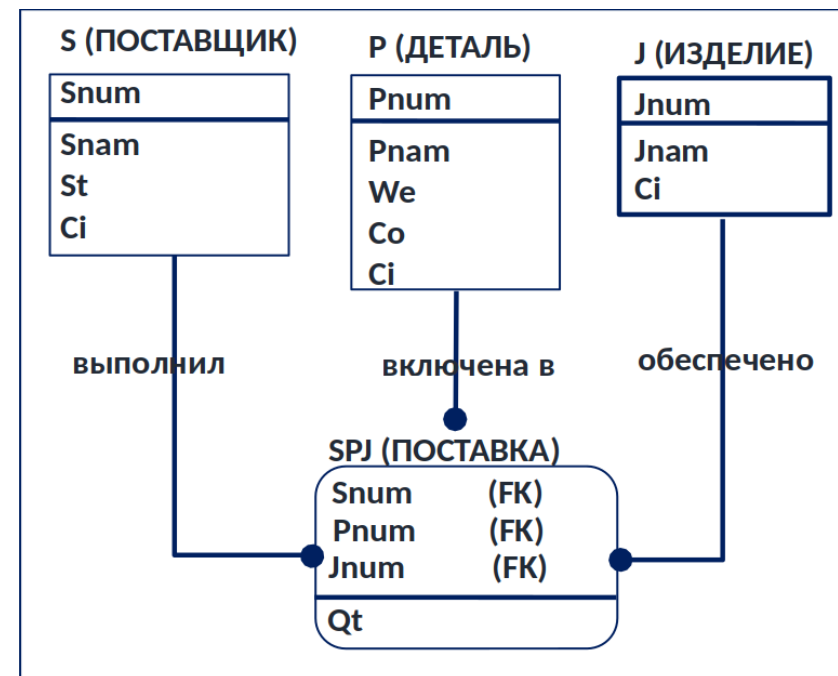
если $Pnum$ встречается в PJ в паре с каждым значением $Jnum$ в JT ,
то $Pnum$ принадлежит целевому множеству.
Т.е. $PJ \text{ DIVIDE BY } JT$

Итог:

$SPJ[Pnum, Jnum]$

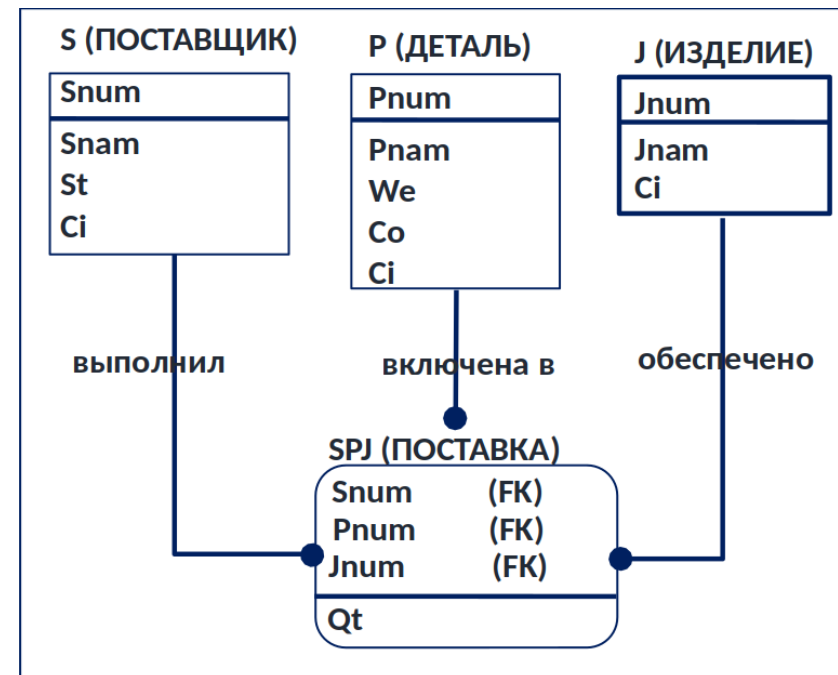
DIVIDE BY

$(J \text{ WHERE } Ci = 'Томск')[Jnum];$



Примеры запросов РА

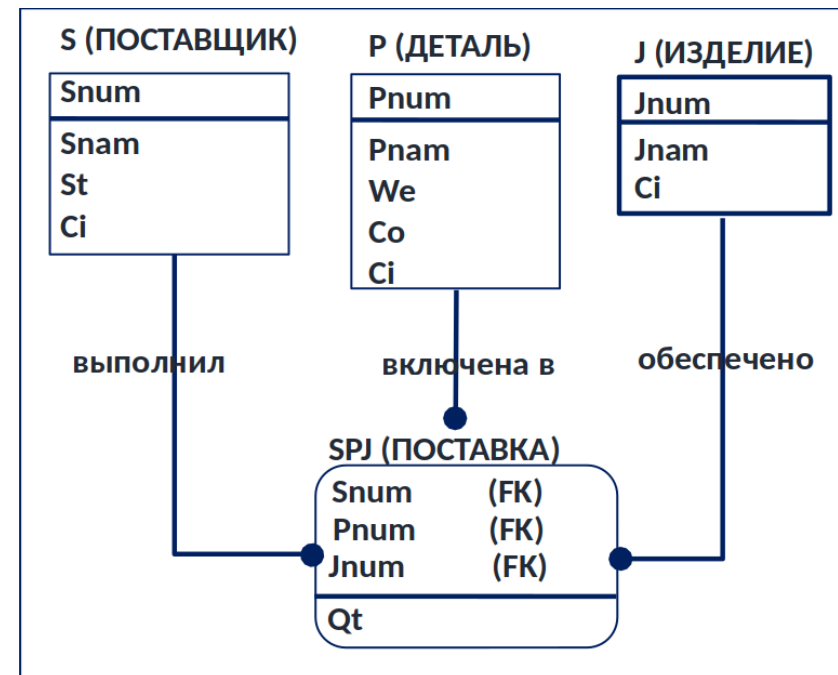
10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске или Яе.



Примеры запросов РА

10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске или Яе.

Шаг 1: Получить множество значений номеров красных деталей.

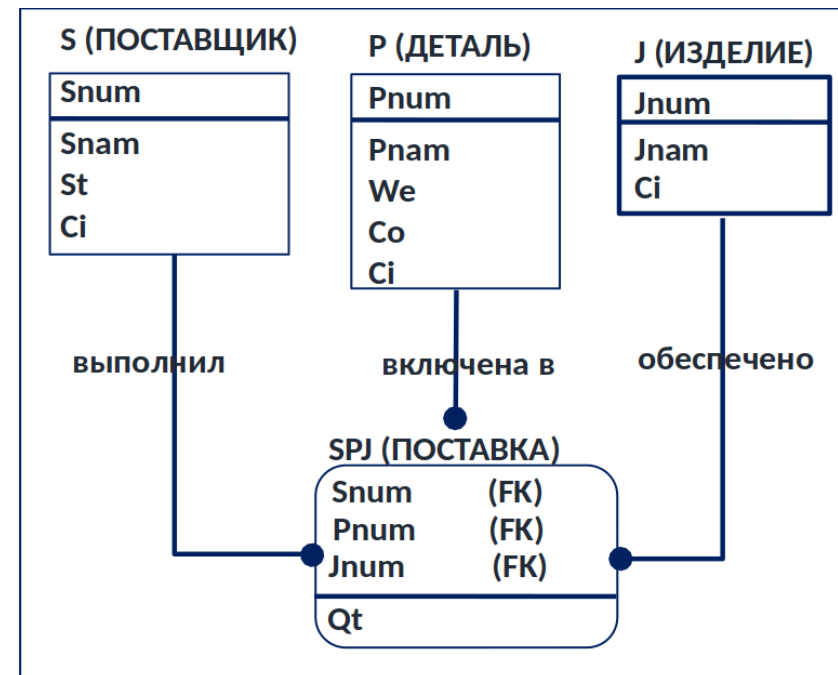


Примеры запросов РА

10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске или Яе.

Шаг 1: Получить множество значений номеров красных деталей.

Шаг 2: Получить полную информацию о поставках красных деталей (множество **Red**).



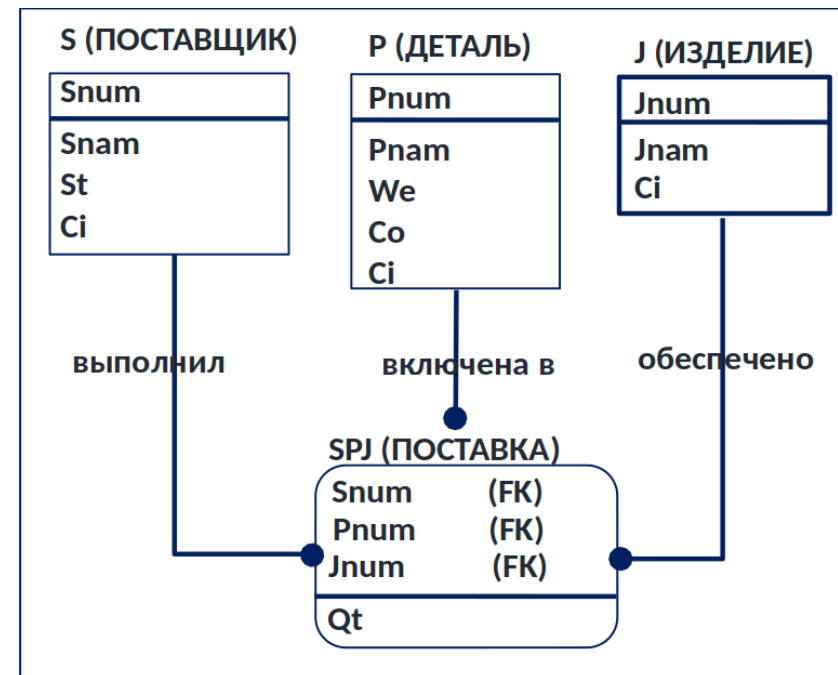
Примеры запросов РА

10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске или Яе.

Шаг 1: Получить множество значений номеров красных деталей.

Шаг 2: Получить полную информацию о поставках красных деталей (множество **Red**).

Шаг 3: Получить множество значений номеров изделий, производимых в Томске или Яе (множество **ITY**).



Примеры запросов РА

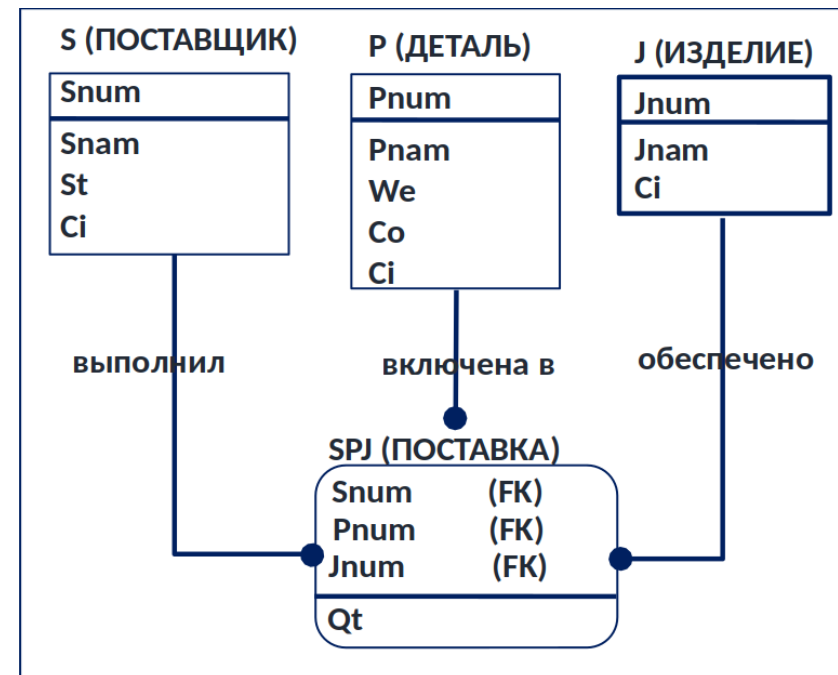
10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске или Яе.

Шаг 1: Получить множество значений номеров красных деталей.

Шаг 2: Получить полную информацию о поставках красных деталей (множество **Red**).

Шаг 3: Получить множество значений номеров изделий, производимых в Томске или Яе (множество **JTU**).

Шаг 4: Получить множество значений номеров поставщиков, поставляющих детали из множества **Red** для изделий из множества **JTU**.



Примеры запросов РА

10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске или Яе.

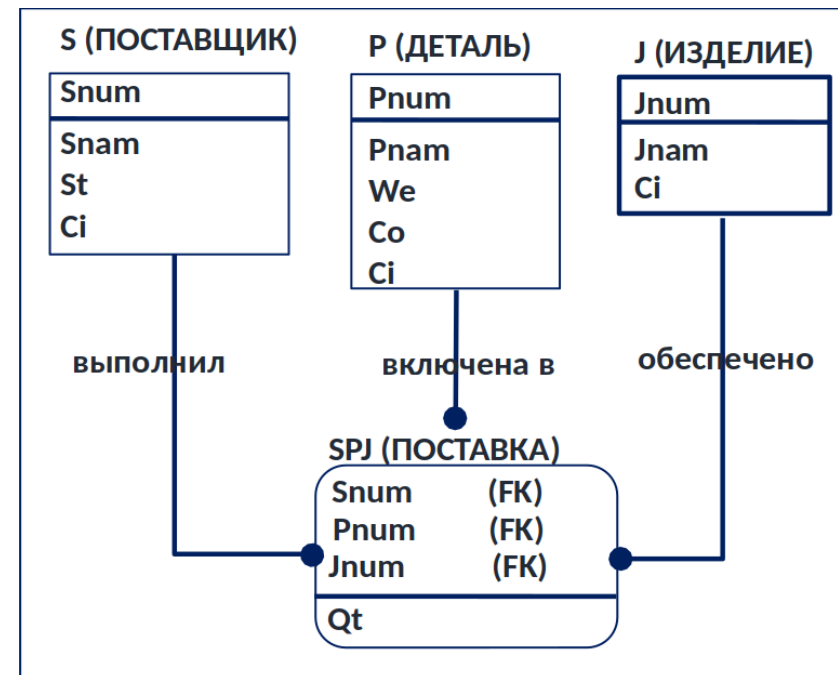
Шаг 1: Получить множество значений номеров красных деталей.

Шаг 2: Получить полную информацию о поставках красных деталей (множество **Red**).

Шаг 3: Получить множество значений номеров изделий, производимых в Томске или Яе (множество **ITY**).

Шаг 4: Получить множество значений номеров поставщиков, поставляющих детали из множества **Red** для изделий из множества **ITY**.

Итог:



Примеры запросов РА

10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске или Яе.

Шаг 1: Получить множество значений номеров красных деталей.

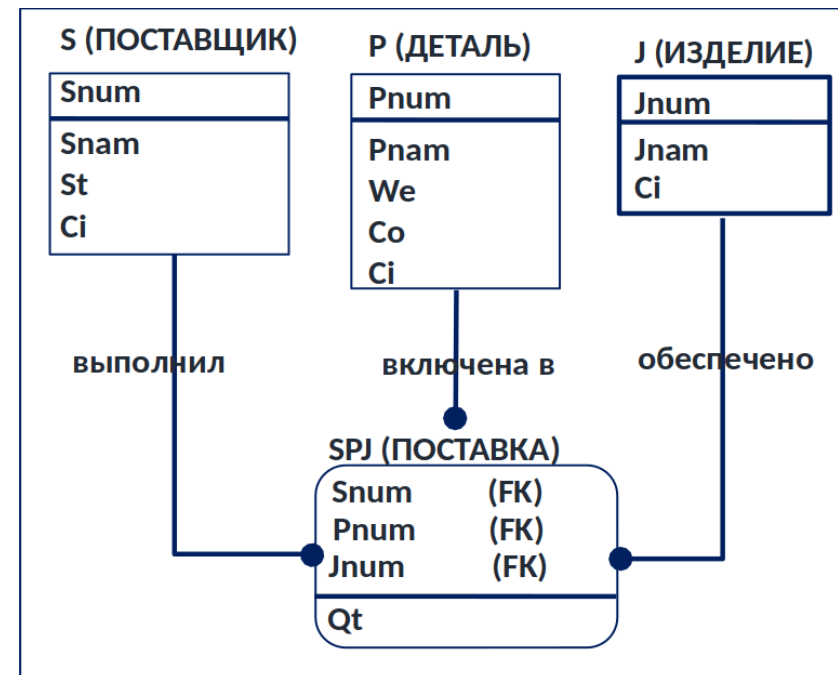
Шаг 2: Получить полную информацию о поставках красных деталей (множество **Red**).

Шаг 3: Получить множество значений номеров изделий, производимых в Томске или Яе (множество **ITY**).

Шаг 4: Получить множество значений номеров поставщиков, поставляющих детали из множества **Red** для изделий из множества **ITY**.

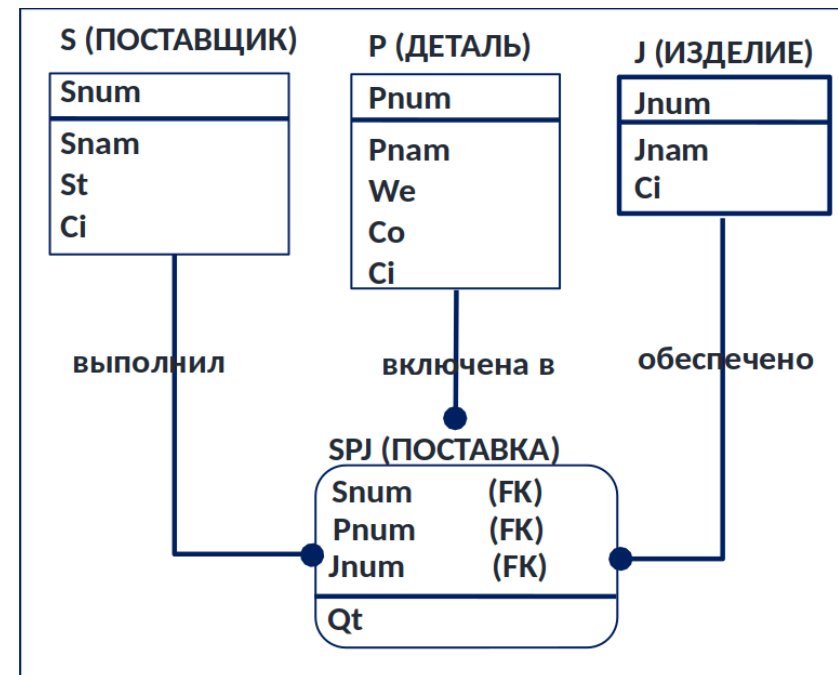
Итог:

```
(
  (P WHERE Co = „красный“)[Pnum]
  JOIN SPJ
  JOIN (J WHERE Ci = „Томск“ OR Ci = „Яя“)[Jnum]
)[Snum];
```



Примеры запросов РА

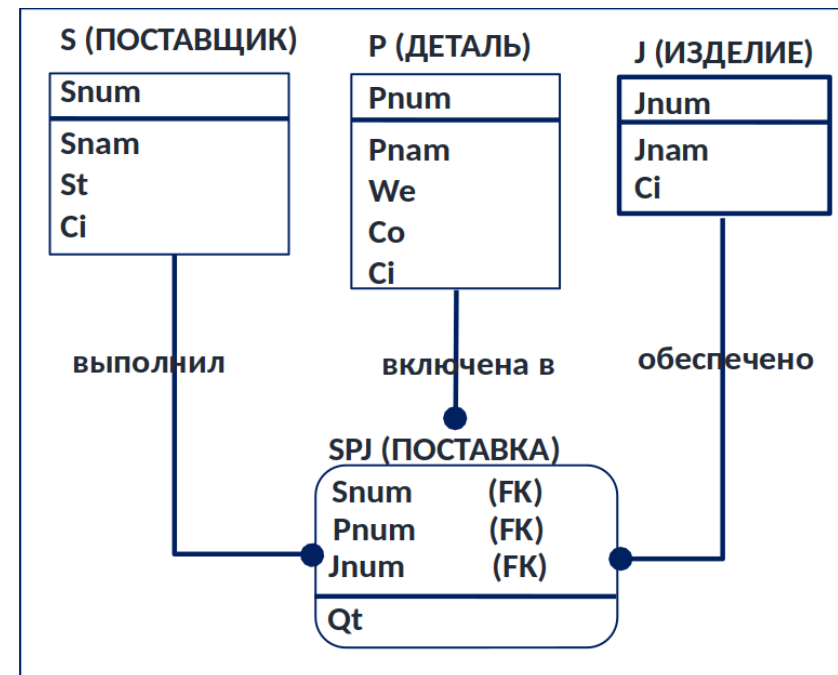
11) Получить значения номеров изделий, снабжаемых хотя бы одним поставщиком, расположенным не в том же самом городе.



Примеры запросов РА

11) Получить значения номеров изделий, снабжаемых хотя бы одним поставщиком, расположенным не в том же самом городе.

```
(
  (
    (J RENAME Ci AS JCi)
    JOIN SPJ
    JOIN (S RENAME Ci AS SCi)
  ) WHERE NOT (Jci = SCi)
)[Jnum];
```

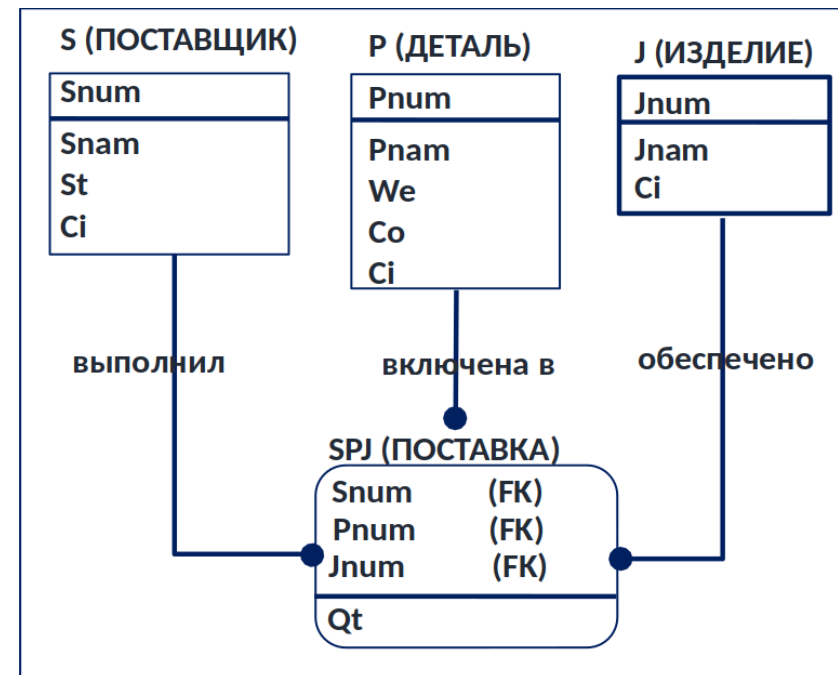


Примеры запросов РА

11) Получить значения номеров изделий, снабжаемых хотя бы одним поставщиком, расположенным не в том же самом городе.

```
(
  (
    (J RENAME Ci AS JCi)
    JOIN SPJ
    JOIN (S RENAME Ci AS SCi)
  ) WHERE NOT (Jci = SCi)
)[Jnum];
```

Другой вариант:



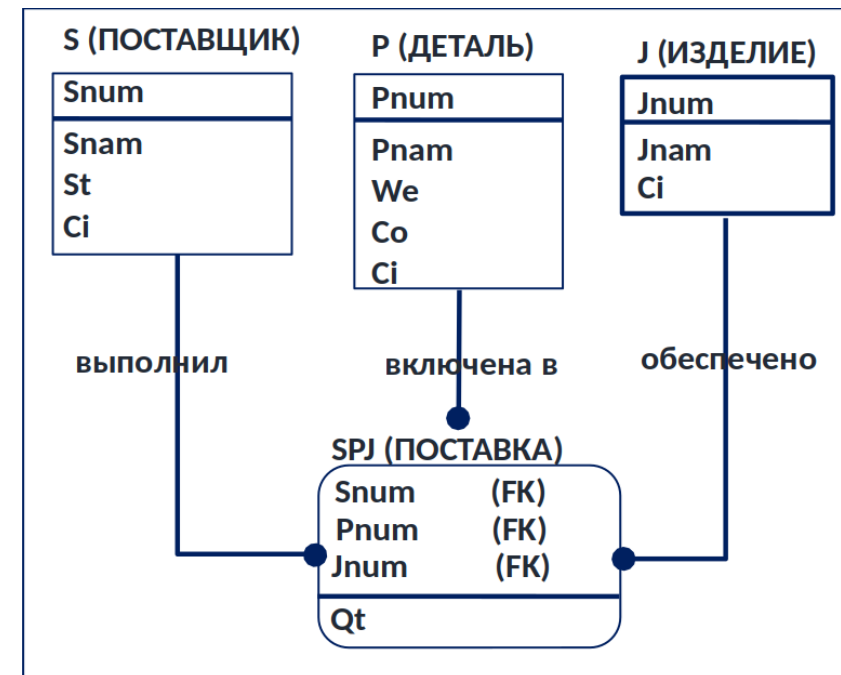
Примеры запросов РА

11) Получить значения номеров изделий, снабжаемых хотя бы одним поставщиком, расположенным не в том же самом городе.

```
(
  (
    (J RENAME Ci AS JCi)
    JOIN SPJ
    JOIN (S RENAME Ci AS SCi)
  ) WHERE NOT (Jci = SCi)
)[Jnum];
```

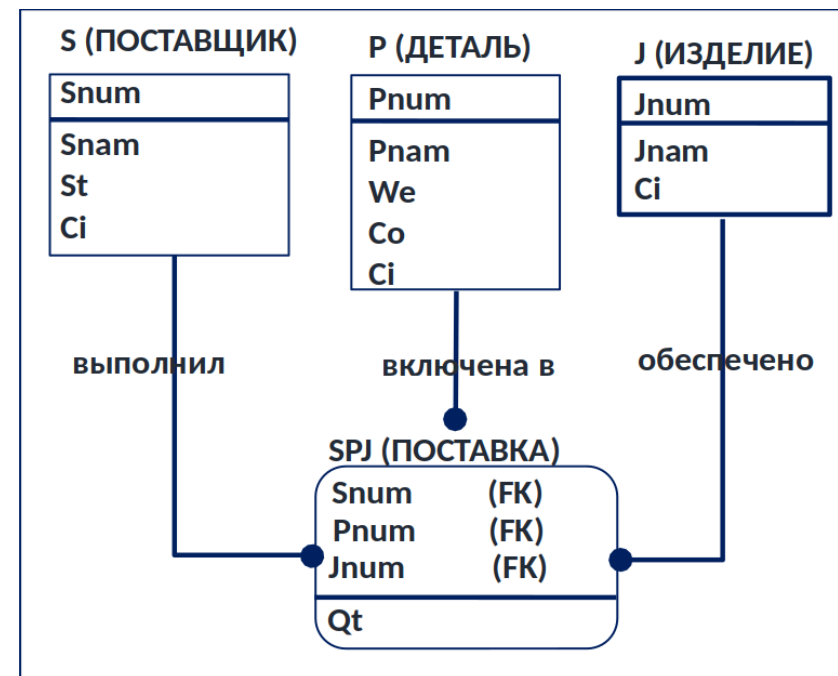
Другой вариант:

```
(
  SPJ[Snum, Jnum]
  MINUS
  (S JOIN J)[Snum, Jnum]
)[Jnum];
```



Примеры запросов РА

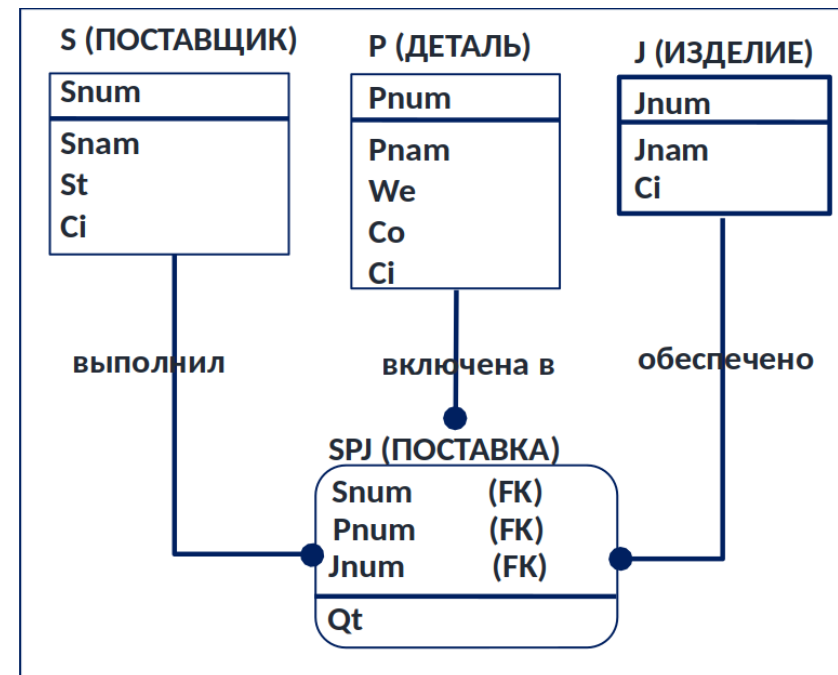
12) Получить значения номеров изделий, для которых не поставляется ни одной красной детали из Томска.



Примеры запросов РА

12) Получить значения номеров изделий, для которых не поставляется ни одной красной детали из Томска.

```
J[Jnum]
MINUS
(
  (P WHERE Co = 'красный' AND Ci='Томск')[Pnum]
  JOIN SPJ
)[Jnum];
```

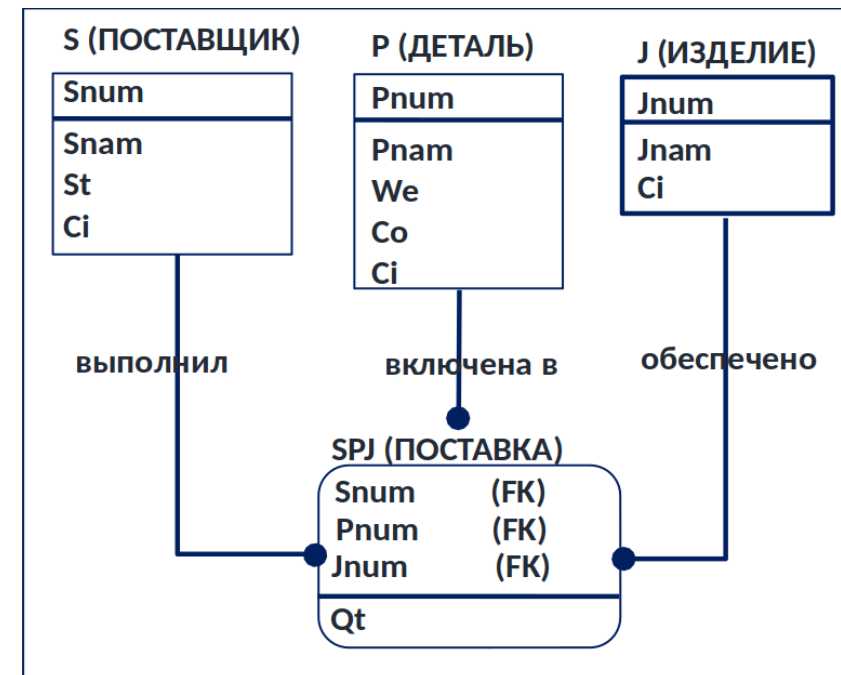


Примеры запросов РА

12) Получить значения номеров изделий, для которых не поставляется ни одной красной детали из Томска.

```
J[Jnum]
MINUS
(
  (P WHERE Co = 'красный' AND Ci='Томск')[Pnum]
  JOIN SPJ
)[Jnum];
```

13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь P2.

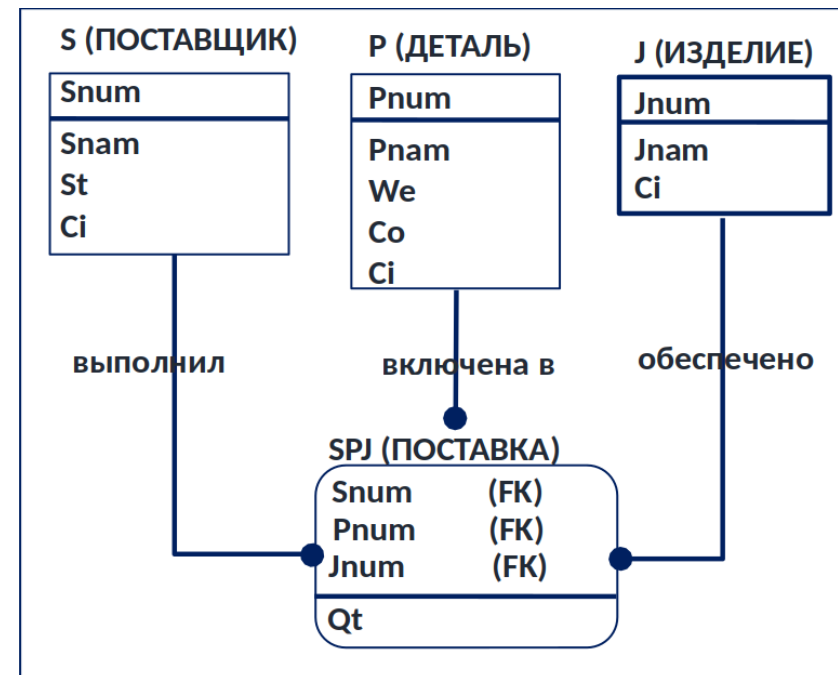


Примеры запросов RA

12) Получить значения номеров изделий, для которых не поставляется ни одной красной детали из Томска.

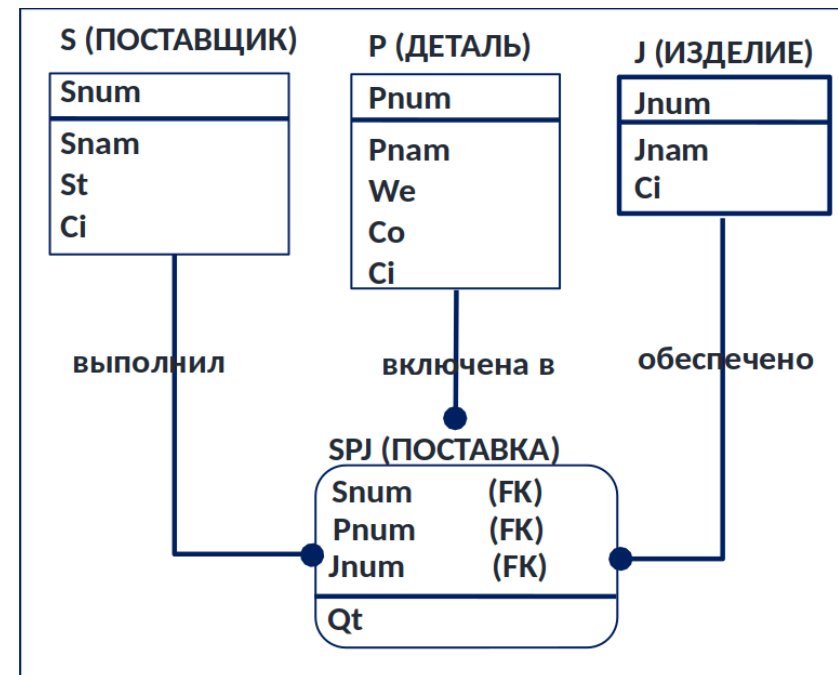
```
J[Jnum]
MINUS
(
  (P WHERE Co = 'красный' AND Ci='Томск')[Pnum]
  JOIN SPJ
)[Jnum];
```

13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь P2.
((SPJ JOIN S) WHERE Pnum = 'P2')[Snam];



Примеры запросов РА

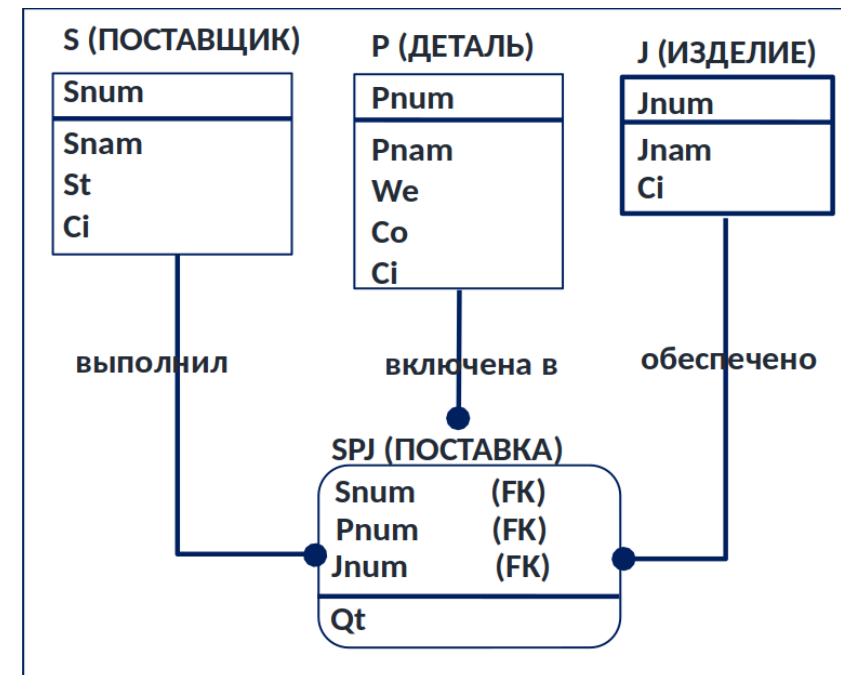
14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.



Примеры запросов РА

14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.

```
(
  (
    SPJ[Snum, Pnum] DIVIDE BY P[Pnum]
  ) JOIN S
)[Snam];
```

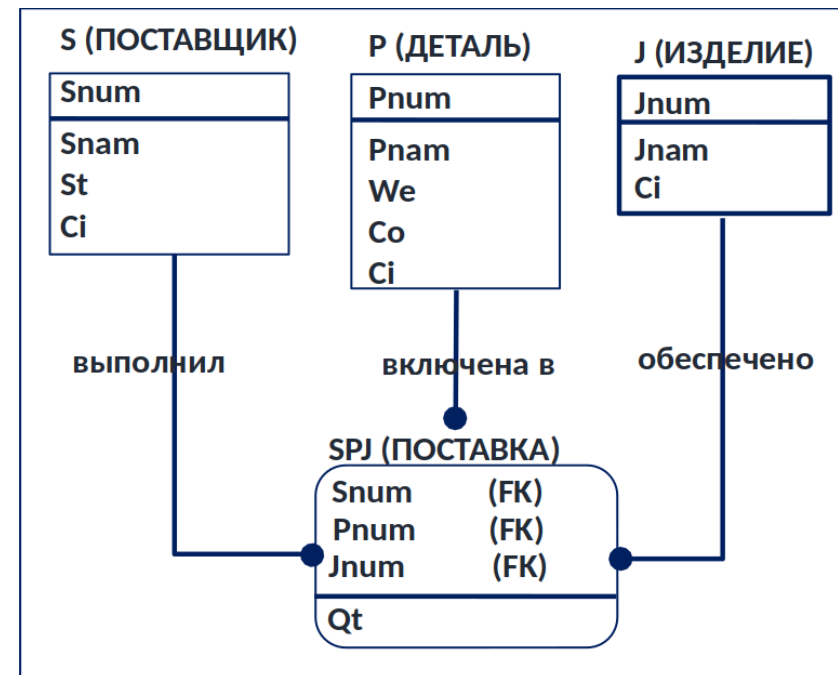


Примеры запросов RA

14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.

```
(
  (
    SPJ[Snum, Pnum] DIVIDE BY P[Pnum]
  ) JOIN S
)[Snam];
```

15) Получить имена поставщиков, поставляющих все поставляемые детали.



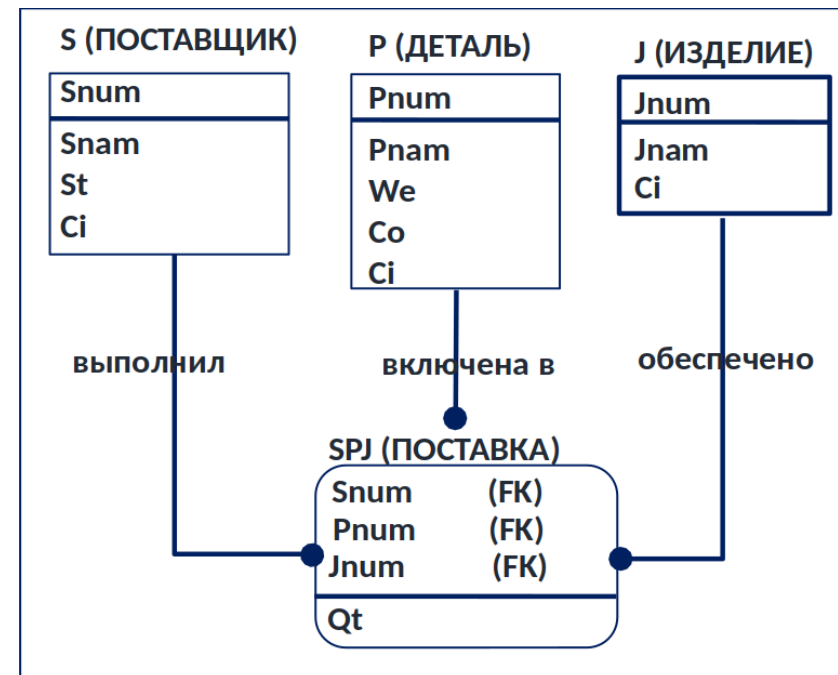
Примеры запросов RA

14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.

```
(
  (
    SPJ[Snum, Pnum] DIVIDE BY P[Pnum]
  ) JOIN S
)[Snam];
```

15) Получить имена поставщиков, поставляющих все поставляемые детали.

```
(
  (
    SPJ[Snum, Pnum] DIVIDE BY SPJ[Pnum]
  ) JOIN S
)[Snam];
```



Реляционное исчисление. Определение

Реляционное исчисление —

Реляционное исчисление. Определение

Реляционное исчисление — формальный язык, предназначенный для точного описания целевого множества кортежей реляционной БД, содержащих всю запрашиваемую информацию.

Реляционное исчисление. Определение

Реляционное исчисление — формальный язык, предназначенный для точного описания целевого множества кортежей реляционной БД, содержащих всю запрашиваемую информацию.

Различают:

Реляционное исчисление. Определение

Реляционное исчисление — формальный язык, предназначенный для точного описания целевого множества кортежей реляционной БД, содержащих всю запрашиваемую информацию.

Различают:

- исчисление кортежей — допустимым значением переменной является кортеж некоторого отношения;

Реляционное исчисление. Определение

Реляционное исчисление — формальный язык, предназначенный для точного описания целевого множества кортежей реляционной БД, содержащих всю запрашиваемую информацию.

Различают:

- исчисление кортежей — допустимым значением переменной является кортеж некоторого отношения;
- исчисление доменов — допустимым значением переменной является значение некоторого домена.

Реляционное исчисление. Определение

Реляционное исчисление — формальный язык, предназначенный для точного описания целевого множества кортежей реляционной БД, содержащих всю запрашиваемую информацию.

Различают:

- исчисление кортежей — допустимым значением переменной является кортеж некоторого отношения;
- исчисление доменов — допустимым значением переменной является значение некоторого домена.

В рамках курса рассматривается реляционное исчисление с переменными кортежами.

Реляционное исчисление. Основные понятия

Переменная-кортеж

Реляционное исчисление. Основные понятия

Переменная-кортеж

Имя, принимающее значения на некотором
множестве кортежей.

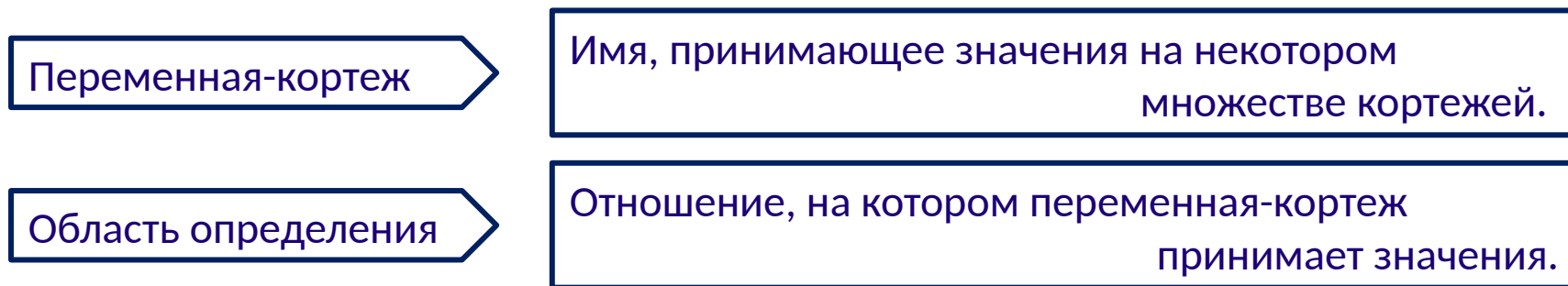
Реляционное исчисление. Основные понятия

Переменная-кортеж

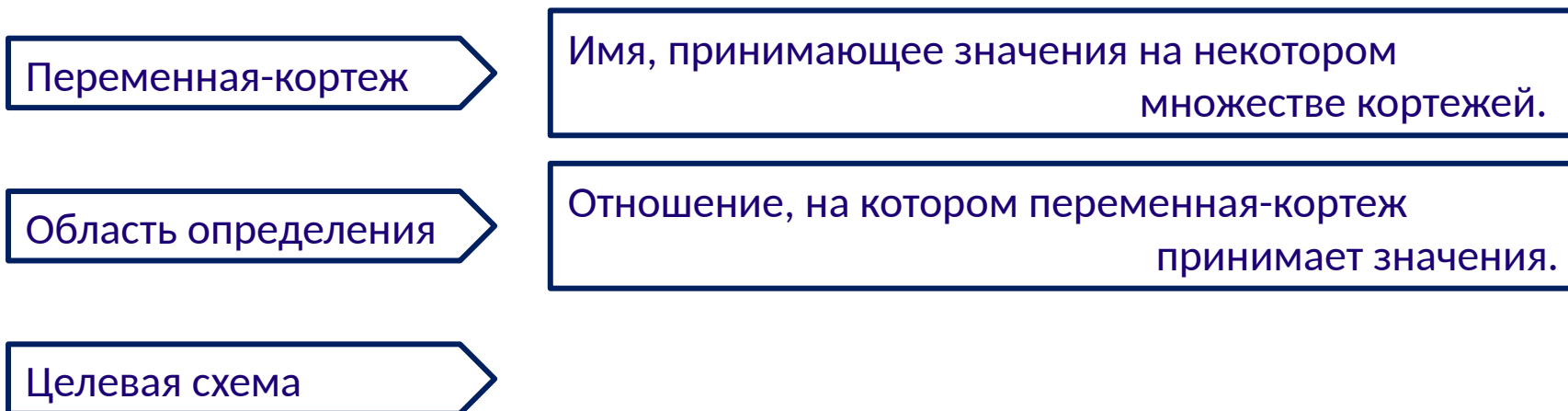
Имя, принимающее значения на некотором
множестве кортежей.

Область определения

Реляционное исчисление. Основные понятия



Реляционное исчисление. Основные понятия



Реляционное исчисление. Основные понятия

Переменная-кортеж	Имя, принимающее значения на некотором множестве кортежей.
Область определения	Отношение, на котором переменная-кортеж принимает значения.
Целевая схема	Перечень атрибутов области определения, образующих схему отношения-результата.

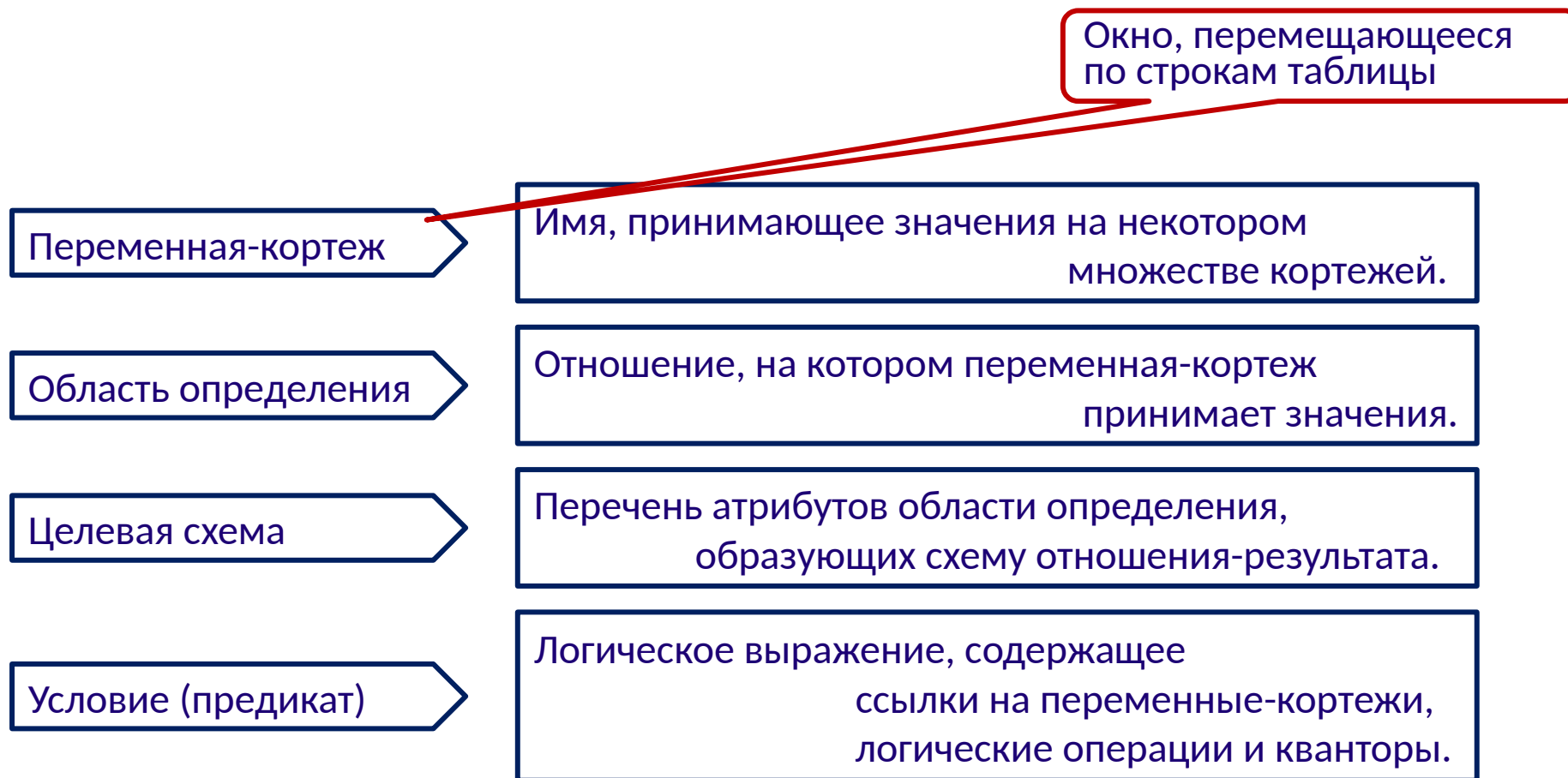
Реляционное исчисление. Основные понятия

Переменная-кортеж	Имя, принимающее значения на некотором множестве кортежей.
Область определения	Отношение, на котором переменная-кортеж принимает значения.
Целевая схема	Перечень атрибутов области определения, образующих схему отношения-результата.
Условие (предикат)	

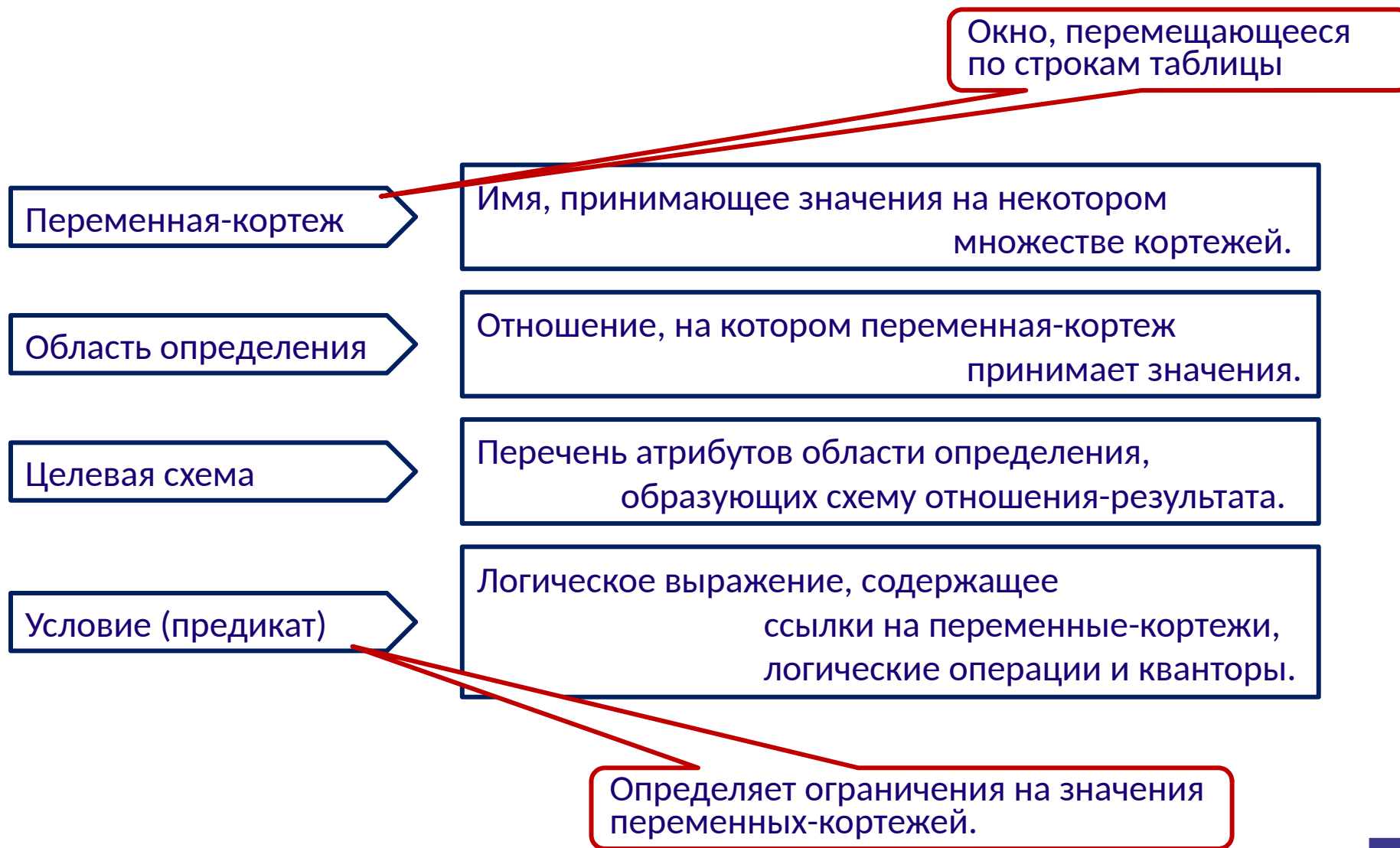
Реляционное исчисление. Основные понятия

Переменная-кортеж	Имя, принимающее значения на некотором множестве кортежей.
Область определения	Отношение, на котором переменная-кортеж принимает значения.
Целевая схема	Перечень атрибутов области определения, образующих схему отношения-результата.
Условие (предикат)	Логическое выражение, содержащее ссылки на переменные-кортежи, логические операции и кванторы.

Реляционное исчисление. Основные понятия



Реляционное исчисление. Основные понятия



Реляционное исчисление. Синтаксис

*область-определения ::= **RANGE OF** переменная **IS** список-элементов-области;*

Реляционное исчисление. Синтаксис

*область-определения ::= **RANGE OF** переменная **IS** список-элементов-области;*
*выражение ::= (список-целевых-элементов) [**WHERE** ппф] ;*

Реляционное исчисление. Синтаксис

область-определения ::= **RANGE OF** переменная **IS** список-элементов-области;
 выражение ::= (список-целевых-элементов) [**WHERE** ппф] ;
 список-элементов ::= элемент [, список-элементов];

Реляционное исчисление. Синтаксис

область-определения ::= **RANGE OF** переменная **IS** список-элементов-области;
 выражение ::= (список-целевых-элементов) [**WHERE** ппф] ;
 список-элементов ::= элемент [, список-элементов] ;
 элемент-области ::= отношение | выражение ;

83

Область определения

RANGE OF t IS X_1, X_2, \dots, X_n ;

X_i – имя отношения или выражение исчисления кортежей.

Переменная t принимает значение на объединении $X_1 \cup X_2 \cup \dots \cup X_n$.

84

Область определения

RANGE OF SX IS S;

Вот более сложный случай:

RANGE OF SPJX IS SPJ;

RANGE OF SY IS (SX) WHERE SX.Ci='ЯЯ',

(SX) WHERE EXISTS SPJX (SPJX.Snum = SX.Snum AND SPJX.Pnum = 'P1');

85

Список целевых элементов

 $t.A [AS X],$

A – имя атрибута сопоставляемого отношения;

X – новое имя атрибута A, используемое в ссылках на атрибут переменной-кортежа t.

87

$\text{ппф} ::= \text{условие} \mid \mathbf{NOT} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{AND} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{OR} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{IF} \text{ условие} \mathbf{THEN} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{EXISTS} \text{ переменная} (\text{ппф}) \mid$
 $\mathbf{FOR ALL} \text{ переменная} (\text{ппф}) \mid (\text{ппф});$

89

Реляционное исчисление. Синтаксис

$\text{ппф} ::= \text{условие} \mid \text{NOT ппф} \mid \text{условие AND ппф} \mid \text{условие OR ппф} \mid$
 $\text{IF условие THEN ппф} \mid$
 $\text{EXISTS переменная (ппф)} \mid$
 $\text{FOR ALL переменная (ппф)} \mid (\text{ппф});$

Реляционное исчисление. Синтаксис

$\text{ппф} ::= \text{условие} \mid \text{NOT ппф} \mid \text{условие AND ппф} \mid \text{условие OR ппф} \mid$
 $\text{IF условие THEN ппф} \mid$
 $\text{EXISTS переменная (ппф)} \mid$
 $\text{FOR ALL переменная (ппф)} \mid (\text{ппф});$

Правильно построенные формулы (ППФ)

Правильно построенная формула может содержать кванторы *EXISTS* (существует) и *FORALL* (для всякого).

Выражение:

EXISTS SX (SX.Ci='Яя')

может быть прочитано так: “Существует в области определения переменной *SX* кортеж со значением атрибута *Ci*, равным ‘Яя’”.

Предикат принимает значение TRUE, если в текущем значении отношения *S* есть хотя бы один кортеж со значением *Ci*=‘Яя’.

Реляционное исчисление. Синтаксис

$\text{ппф} ::= \text{условие} \mid \text{NOT ппф} \mid \text{условие AND ппф} \mid \text{условие OR ппф} \mid$
 $\text{IF условие THEN ппф} \mid$
 $\text{EXISTS переменная (ппф)} \mid$
 $\text{FOR ALL переменная (ппф)} \mid (\text{ппф});$

Правильно построенные формулы (ППФ)

Правильно построенная формула может содержать кванторы *EXISTS* (существует) и *FORALL* (для всякого).

Выражение:

FORALL SX (SX.Ci='Яя')

может быть прочитано так: “В каждом кортеже отношения *S* значение атрибута *Ci* равно ‘Яя’”.

Реляционное исчисление. Синтаксис

$\text{ппф} ::= \text{условие} \mid \mathbf{NOT} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{AND} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{OR} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{IF} \text{ условие} \mathbf{THEN} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{EXISTS} \text{ переменная (ппф)} \mid$
 $\mathbf{FOR ALL} \text{ переменная (ппф)} \mid (\text{ппф});$

Правильно построенные формулы (ППФ)

Вообще говоря, если:

R – некоторое отношение,

t – переменная, определенная на R ,

t_1, t_2, \dots, t_n – значения t (кортежи R),

а $f(t)$ – ППФ,

то формула $\mathbf{EXISTS} t (f(t))$ равносильна бескванторной формуле:

$\mathbf{FALSE OR} f(t_1) \mathbf{OR} f(t_2) \mathbf{OR} \dots \mathbf{OR} f(t_n)$

Реляционное исчисление. Синтаксис

$\text{ппф} ::= \text{условие} \mid \mathbf{NOT} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{AND} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{OR} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{IF} \text{ условие} \mathbf{THEN} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{EXISTS} \text{ переменная (ппф)} \mid$
 $\mathbf{FOR ALL} \text{ переменная (ппф)} \mid (\text{ппф});$

Правильно построенные формулы (ППФ)

В предыдущих обозначениях формула:

$\text{FORALL } t (f(t))$

равносильна бескванторной формуле:

$\text{TRUE AND } f(t_1) \text{ AND } f(t_2) \text{ AND...AND } f(t_n)$

Реляционное исчисление. Синтаксис

$\text{ппф} ::= \text{условие} \mid \mathbf{NOT} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{AND} \text{ ппф} \mid \text{условие} \mathbf{OR} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{IF} \text{ условие} \mathbf{THEN} \text{ ппф} \mid$
 $\mathbf{EXISTS} \text{ переменная (ппф)} \mid$
 $\mathbf{FOR ALL} \text{ переменная (ппф)} \mid (\text{ппф});$

Правильно построенные формулы (ППФ)

При этом:

$\mathbf{FORALL} \ t \ (f(t))$

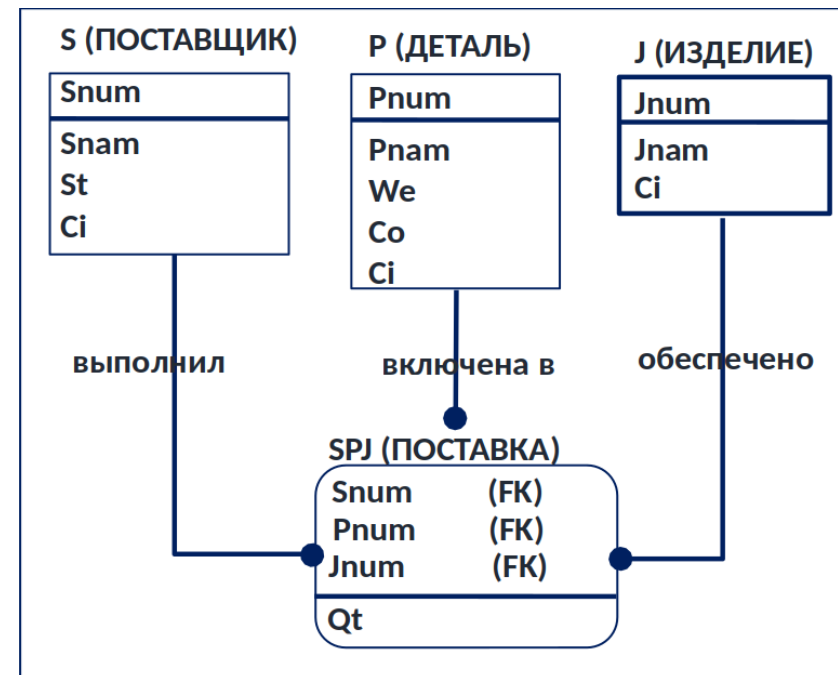
равносильно:

$\mathbf{NOT} \ \mathbf{EXISTS} \ t \ (\mathbf{NOT} \ (f(t)))$

условие ::= (ппф) | сравнение;
сравнение ::= символ θ символ;
символ ::= переменная.атрибут | константа;
 θ ::= < | > | = | <>;
отношение, переменная, атрибут -- идентификаторы

Примеры запросов РИ

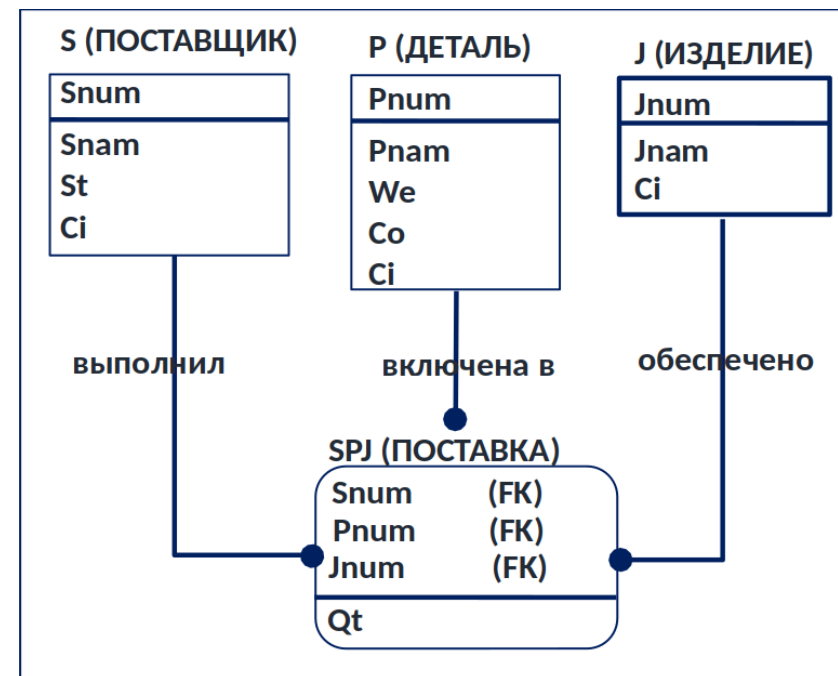
1) Получить полные сведения обо всех производимых изделиях.



Примеры запросов РИ

1) Получить полные сведения обо всех производимых изделиях.

RANGE OF JX IS J;
(JX);

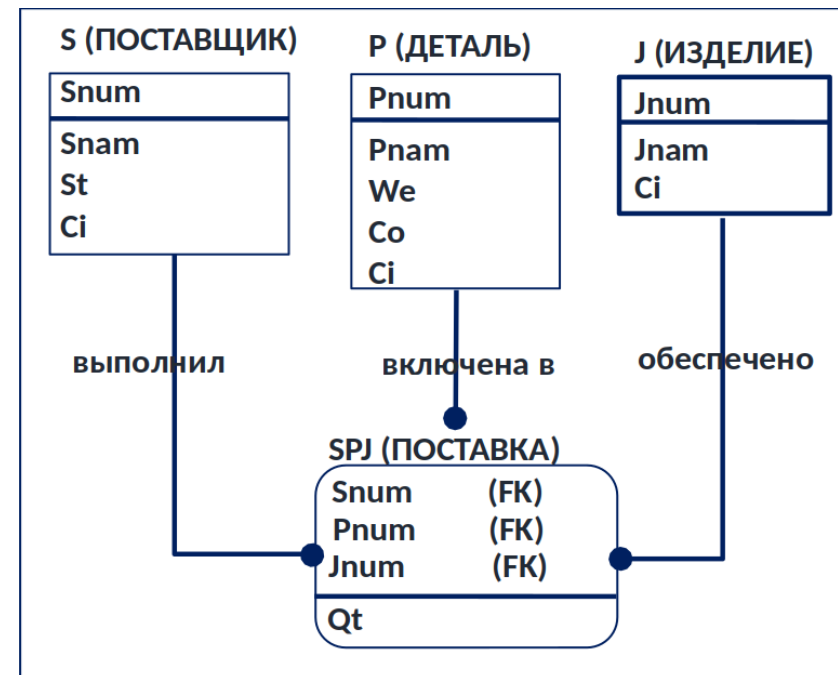


Примеры запросов РИ

1) Получить полные сведения обо всех производимых изделиях.

RANGE OF JX IS J;
(JX);

2) Получить номера и названия изделий, производимых в Томске.



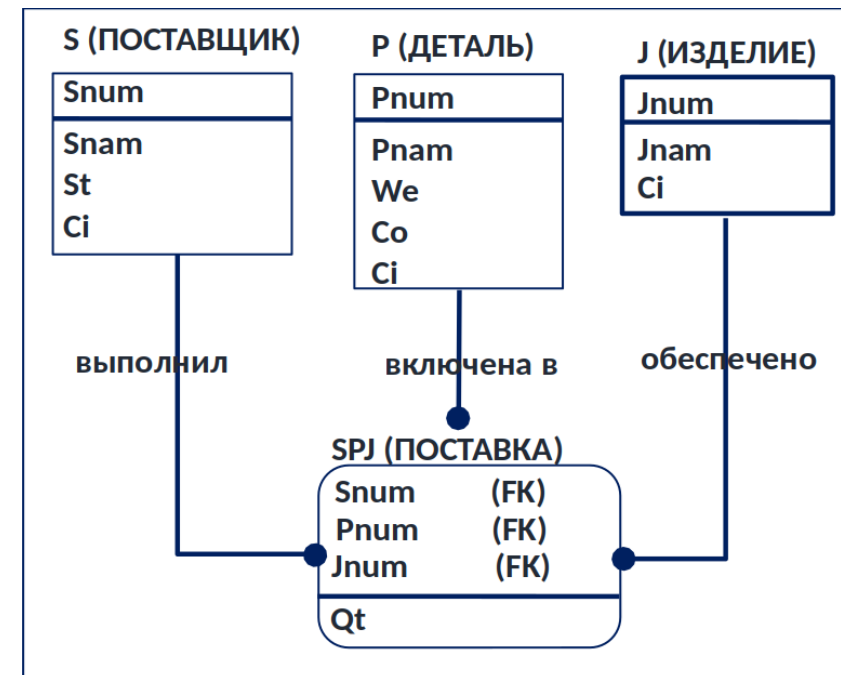
Примеры запросов РИ

1) Получить полные сведения обо всех производимых изделиях.

RANGE OF JX IS J;
(JX);

2) Получить номера и названия изделий, производимых в Томске.

RANGE OF JX IS J;
(JX.Jnum, JX.Jnam) WHERE JX.Ci = 'Томск';



Примеры запросов РИ

1) Получить полные сведения обо всех производимых изделиях.

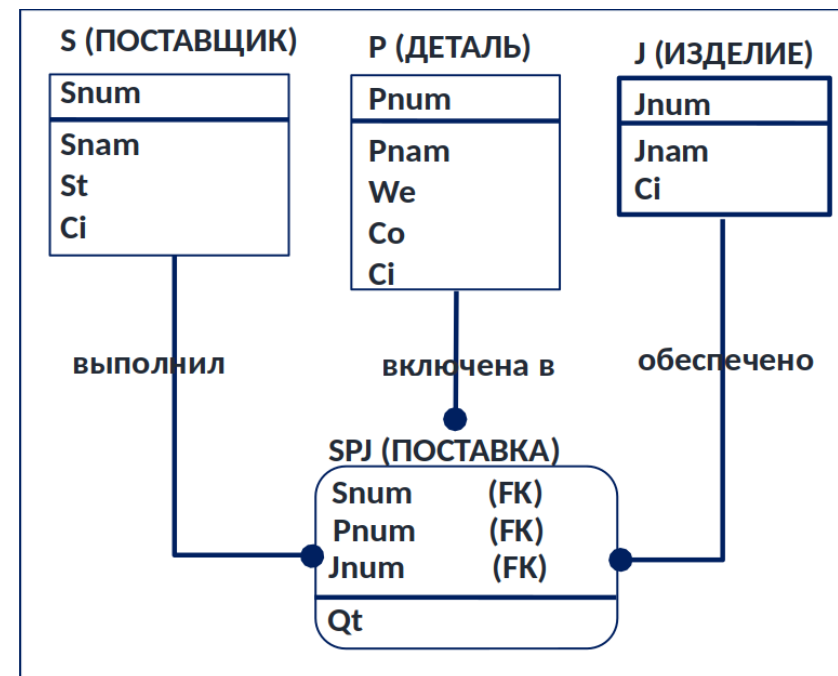
RANGE OF JX IS J;
(JX);

2) Получить номера и названия изделий, производимых в Томске.

RANGE OF JX IS J;
(JX.Jnum, JX.Jnam) WHERE JX.Ci = 'Томск';

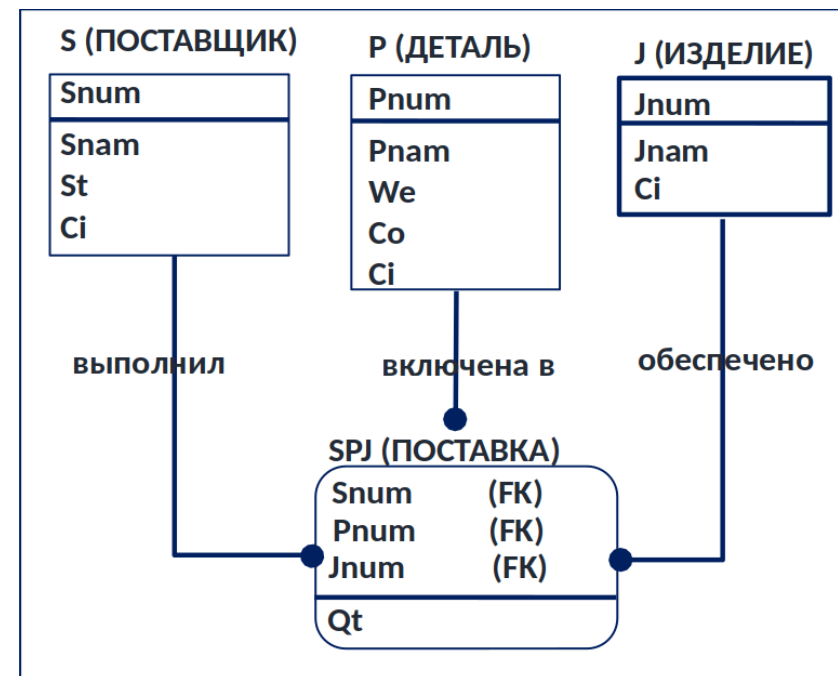
Далее считается, что переменные-кортежи **SX, PX, JX, SPJX** определены на отношениях **S, P, J, SPJ**, соответственно.

Ненужные скобки опускаются.



Примеры запросов РИ

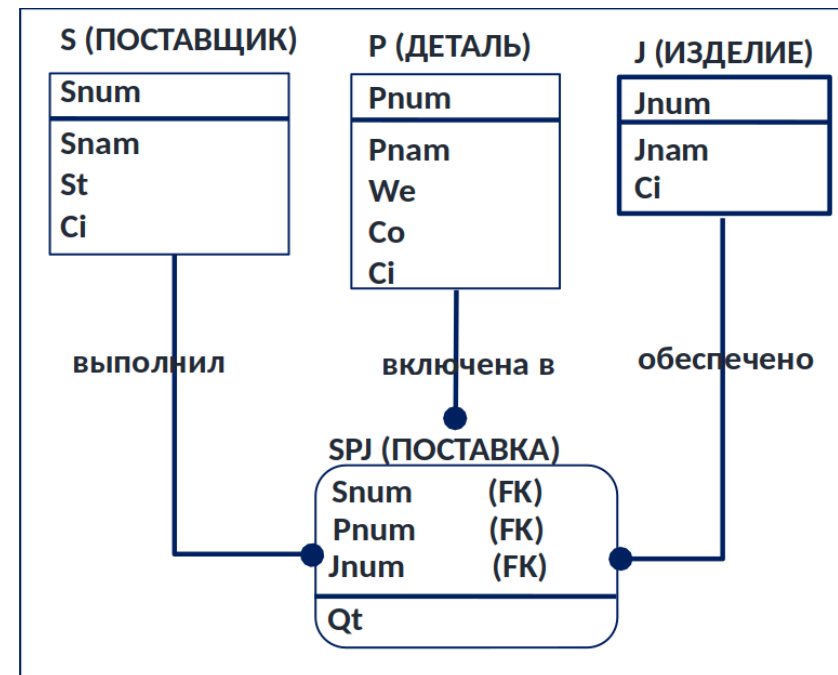
3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.



Примеры запросов РИ

3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1';

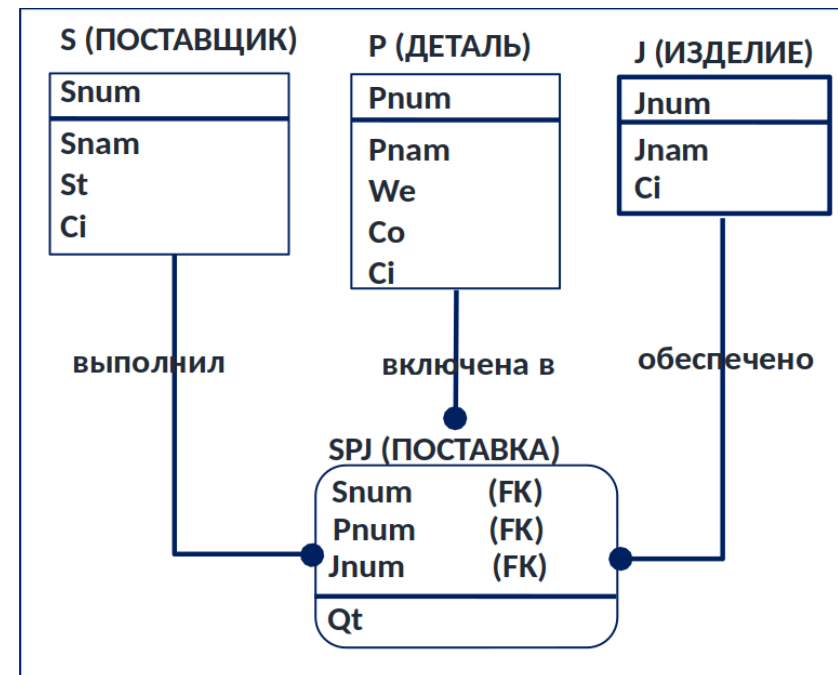


Примеры запросов РИ

3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1';

4) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих деталь Р1 для изделия J1.



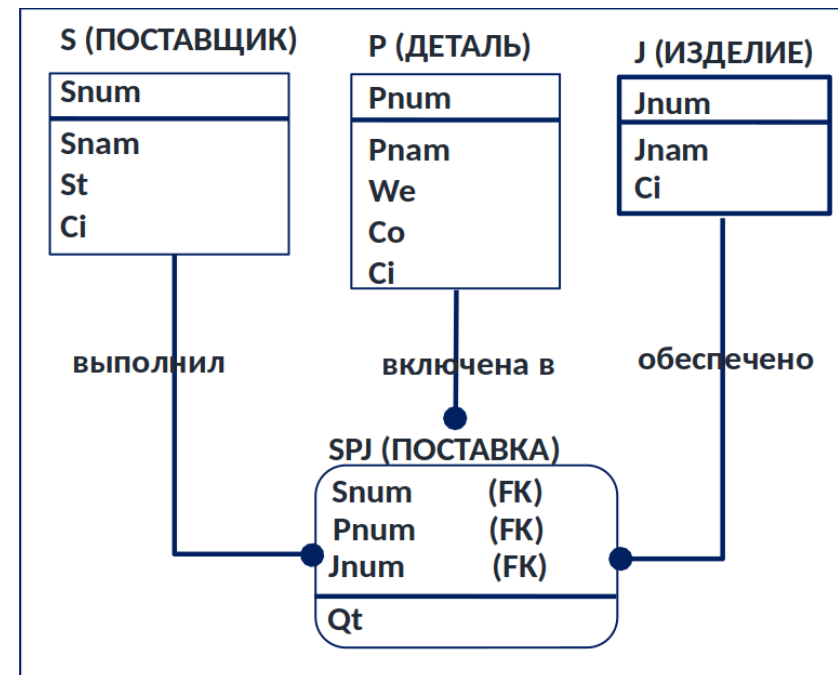
Примеры запросов РИ

3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1';

4) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих деталь P1 для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' AND SPJX.Pnum = 'P1';



Примеры запросов РИ

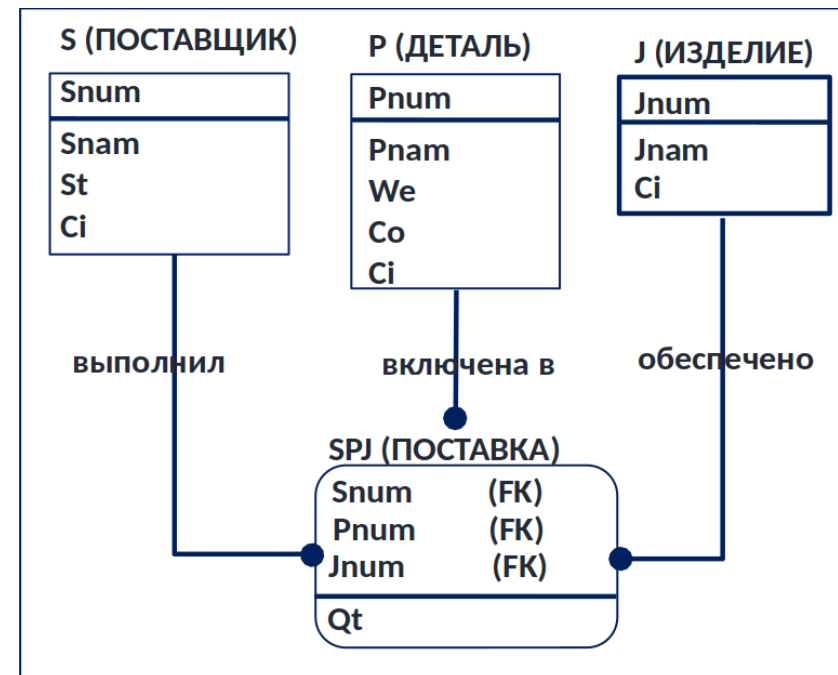
3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1';

4) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих деталь P1 для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' AND SPJX.Pnum = 'P1';

5) Получить значения цветов деталей, поставляемых поставщиком S1.



Примеры запросов РИ

3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.

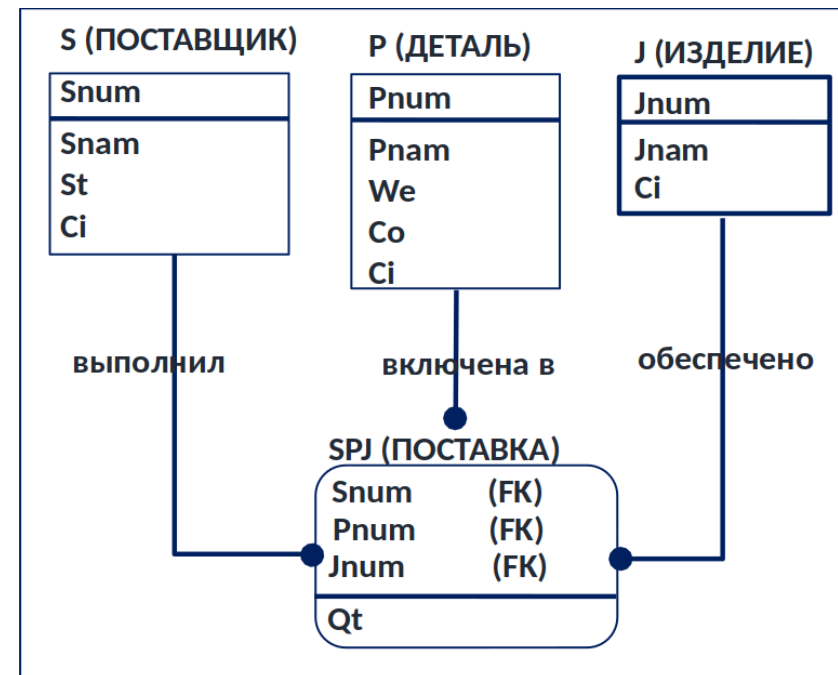
SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1';

4) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих деталь P1 для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' AND SPJX.Pnum = 'P1';

5) Получить значения цветов деталей, поставляемых поставщиком S1.

PX.Co WHERE EXISTS SPJX (PX.Pnum = SPJX.Pnum AND SPJX.Snum = 'S1');



Примеры запросов РИ

3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1';

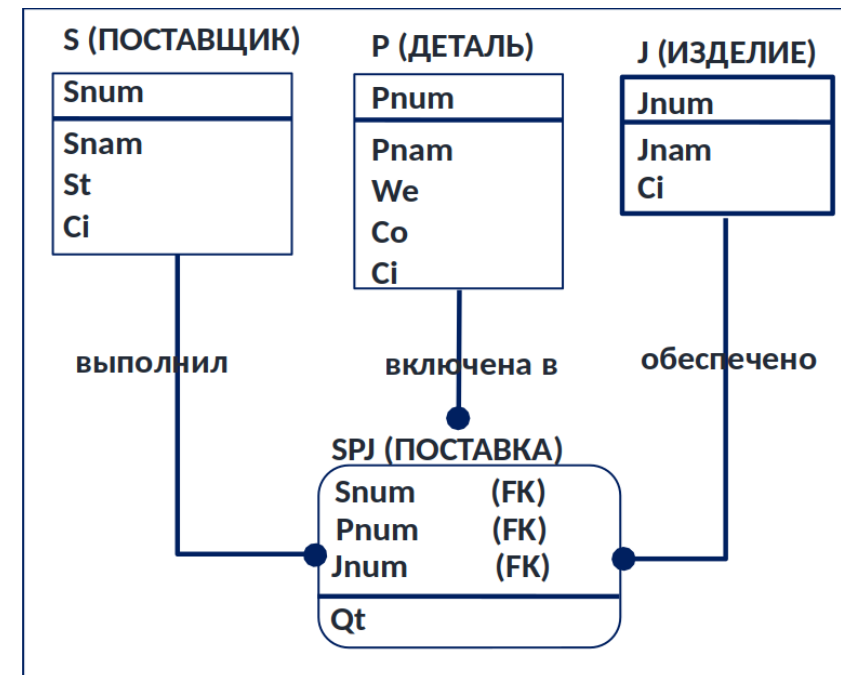
4) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих деталь P1 для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' AND SPJX.Pnum = 'P1';

5) Получить значения цветов деталей, поставляемых поставщиком S1.

PX.Co WHERE EXISTS SPJX (PX.Pnum = SPJX.Pnum AND SPJX.Snum = 'S1');

6) Получить значения наименований изделий, для которых выполняет поставки поставщик S1.



Примеры запросов РИ

3) Получить значения номеров поставщиков, выполняющих поставки для изделия J1.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1';

4) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих деталь P1 для изделия J1.

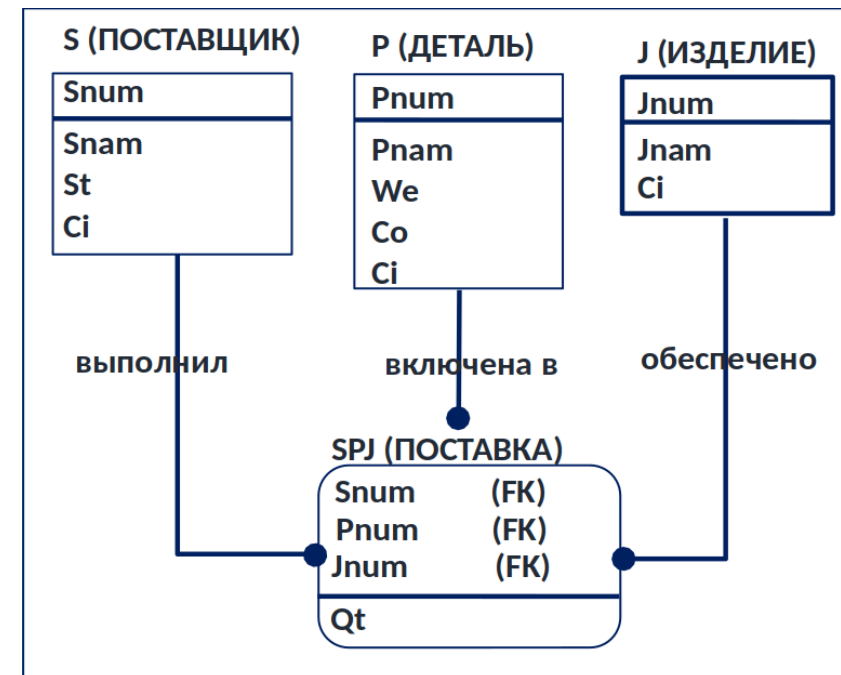
SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' AND SPJX.Pnum = 'P1';

5) Получить значения цветов деталей, поставляемых поставщиком S1.

PX.Co WHERE EXISTS SPJX (PX.Pnum = SPJX.Pnum AND SPJX.Snum = 'S1');

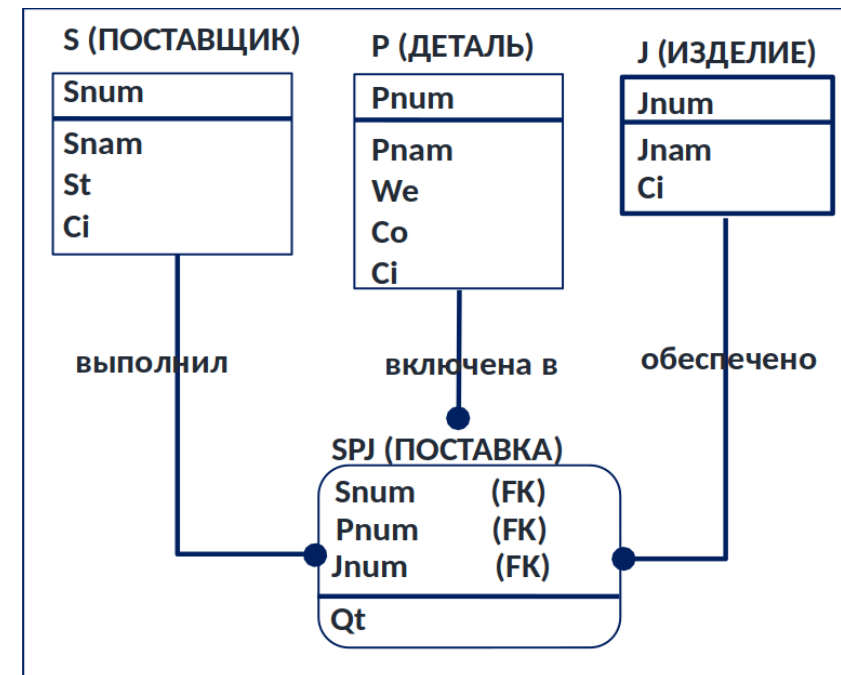
6) Получить значения наименований изделий, для которых выполняет поставки поставщик S1.

JX.Jnam WHERE EXISTS SPJX (SPJX.Snum = 'S1' AND SPJX.Jnum = JX.Jnum);



Примеры запросов РИ

7) Получить значение номера поставщика, поставляющего детали для изделий J1 и J2.

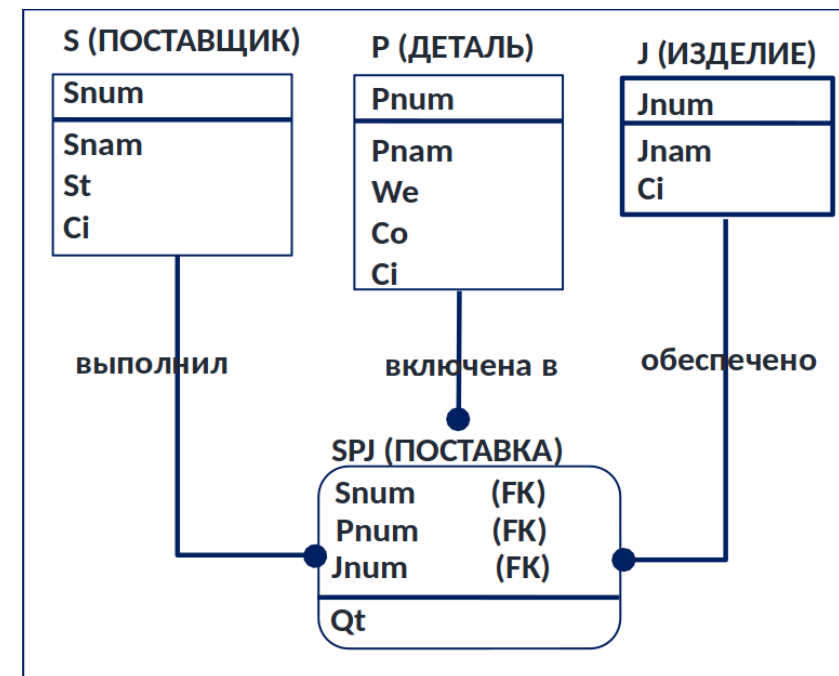


Примеры запросов РИ

7) Получить значение номера поставщика, поставляющего детали для изделий J1 и J2.

Ошибочный вариант:

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' ~~AND SPJX.Jnum = 'J2'~~;



Примеры запросов РИ

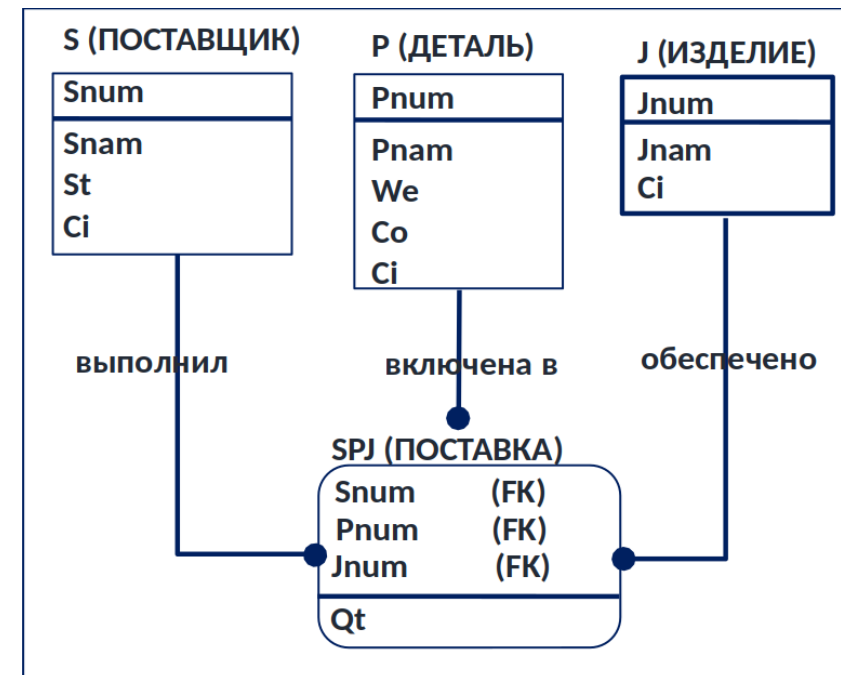
7) Получить значение номера поставщика, поставляющего детали для изделий J1 и J2.

Ошибочный вариант:

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' ~~AND SPJX.Jnum = 'J2'~~;

Правильный:

*SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1'
AND
EXISTS SPJY (SPJY.Snum = SPJX.Snum AND SPJY.Jnum = 'J2');*



Примеры запросов РИ

7) Получить значение номера поставщика, поставляющего детали для изделий J1 и J2.

Ошибочный вариант:

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' ~~AND SPJX.Jnum = 'J2'~~;

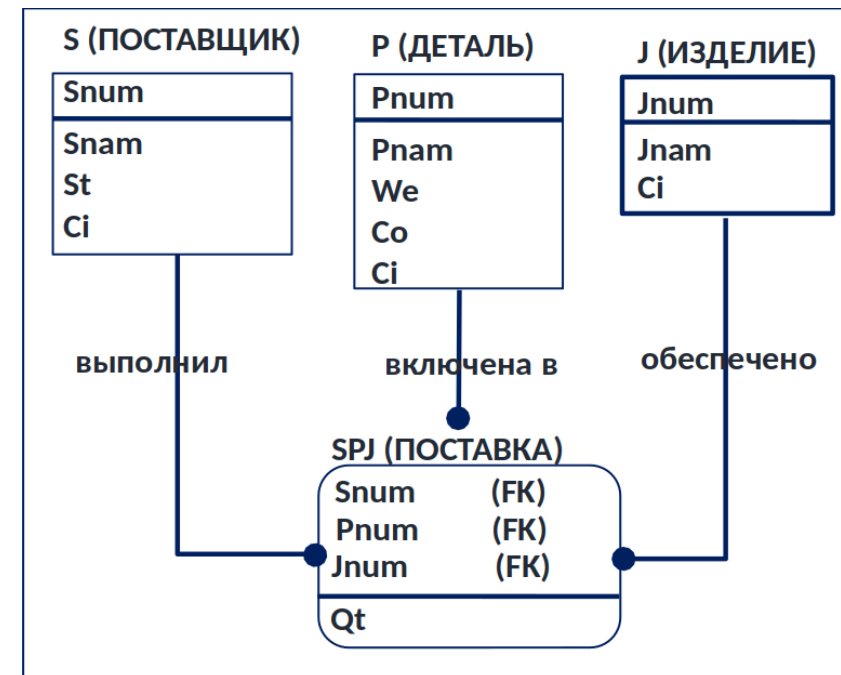
Правильный:

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1'

AND

EXISTS SPJY (SPJY.Snum = SPJX.Snum AND SPJY.Jnum = 'J2');

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красные детали.



Примеры запросов РИ

7) Получить значение номера поставщика, поставляющего детали для изделий J1 и J2.

Ошибочный вариант:

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1' ~~AND SPJX.Jnum = 'J2'~~;

Правильный:

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1'

AND

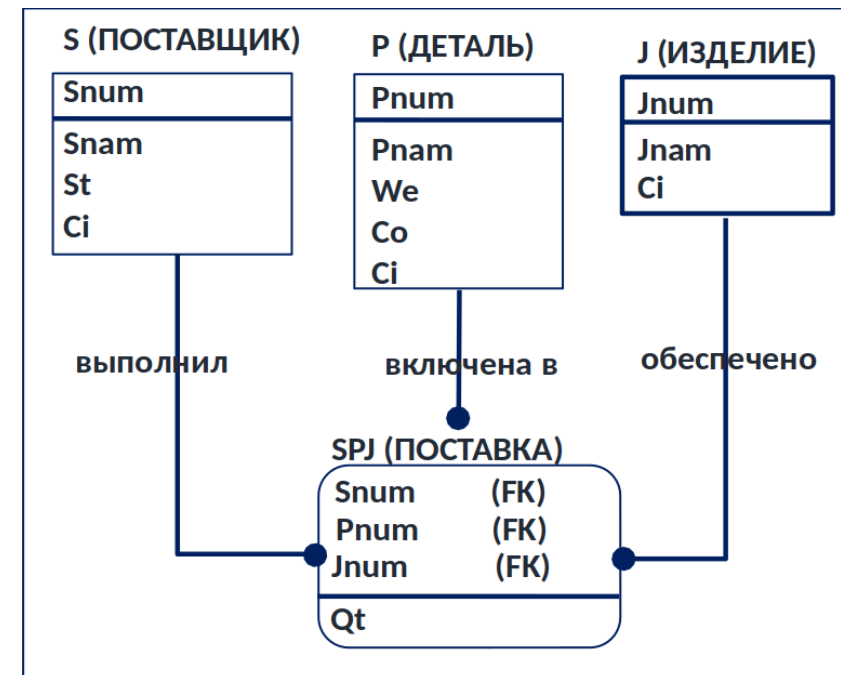
EXISTS SPJY (SPJY.Snum = SPJX.Snum AND SPJY.Jnum = 'J2');

8) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих для изделия J1 красные детали.

SPJX.Snum WHERE SPJX.Jnum = 'J1'

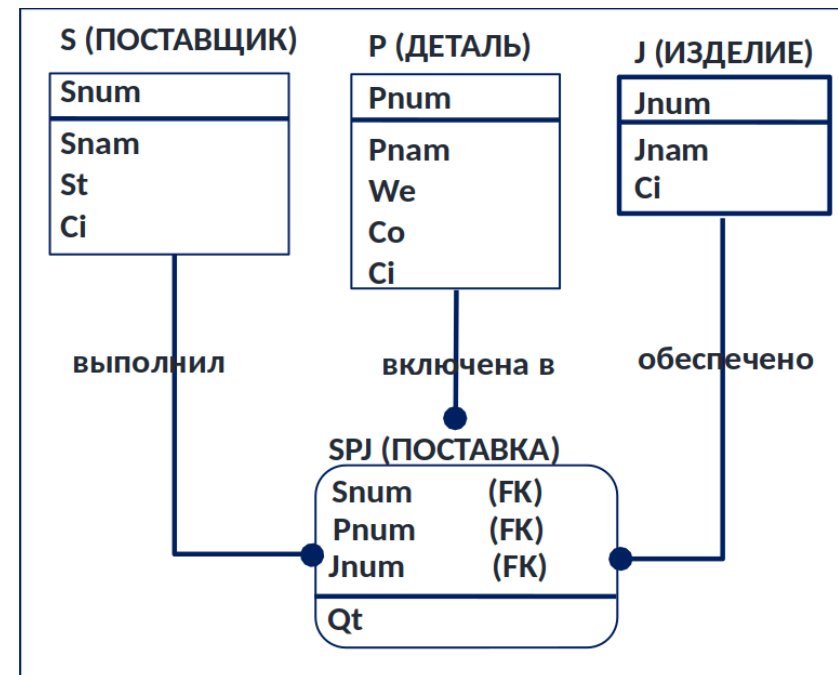
AND

EXISTS PX (PX.Co = 'красный' AND PX.Pnum = SPJX.Pnum);



Примеры запросов РИ

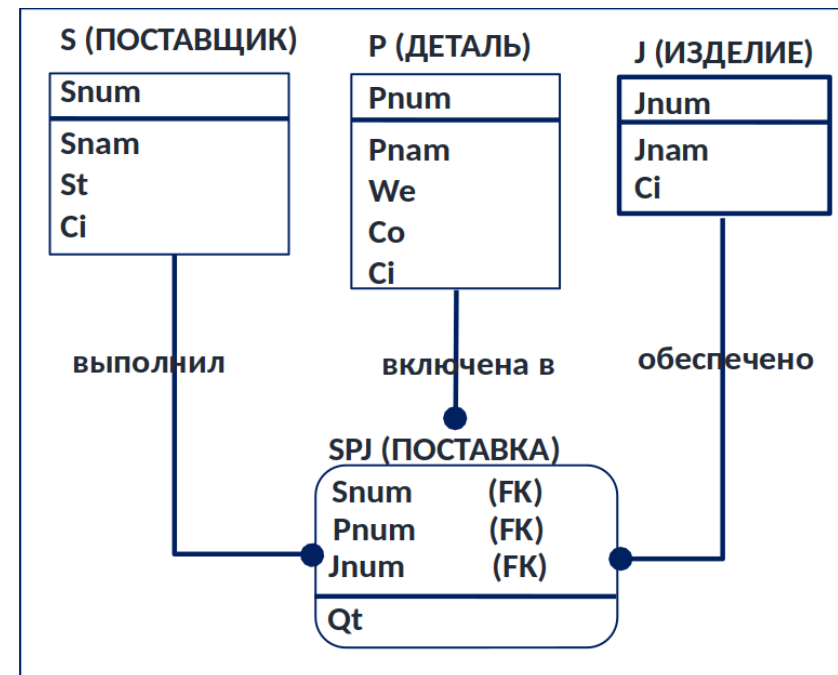
9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.



Примеры запросов РИ

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

```
PX.Pnum WHERE
FORALL JX
(IF JX.Ci = 'Томск' THEN
  EXISTS SPJY
    ( SPJY.Jnum = JX.Jnum
      AND
        SPJY.Pnum = PX.Pnum
    )
);
```



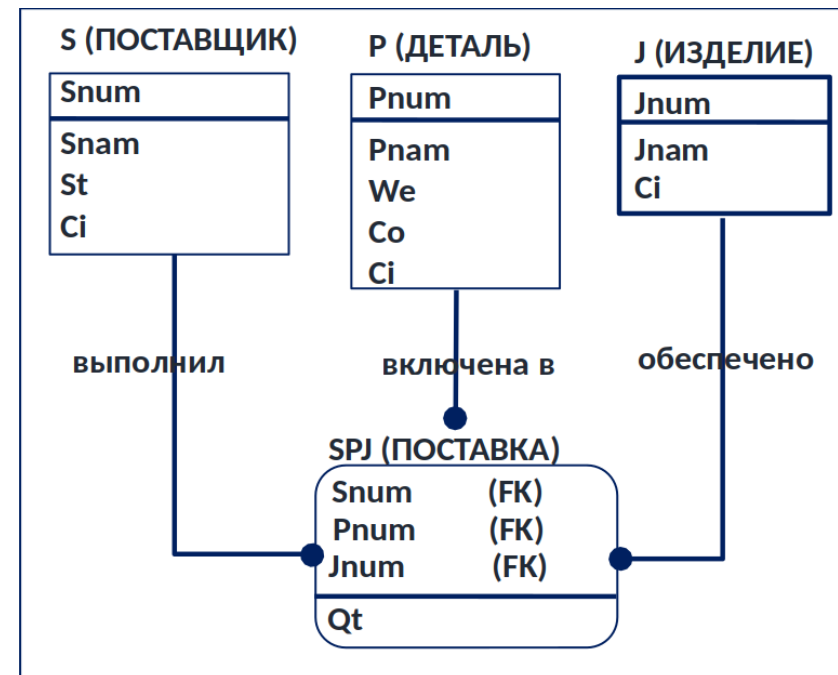
Примеры запросов РИ

9) Получить значения номеров деталей, поставляемых для каждого изделия, производимого в Томске.

```
PX.Pnum WHERE
FORALL JX
(IF JX.Ci = 'Томск' THEN
  EXISTS SPJY
    ( SPJY.Jnum = JX.Jnum
      AND
      SPJY.Pnum = PX.Pnum
    )
);
```

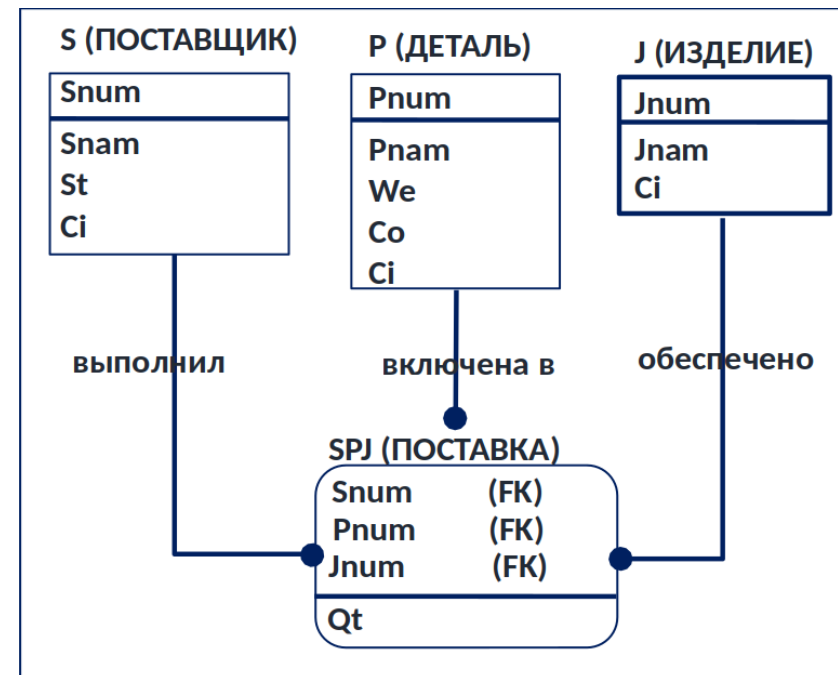
Другая формулировка:

```
SPJX.Pnum WHERE NOT EXISTS JX
( JX.Ci = 'Томск' AND NOT EXISTS SPJY
  ( SPJY.Jnum = JX.Jnum AND
    SPJY.Pnum = SPJX.Pnum
  )
);
```



Примеры запросов РИ

10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске **ИЛИ** в Яе.



Примеры запросов РИ

10) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске **ИЛИ** в Яе.

SPJX.Snum WHERE EXISTS PX EXISTS JX

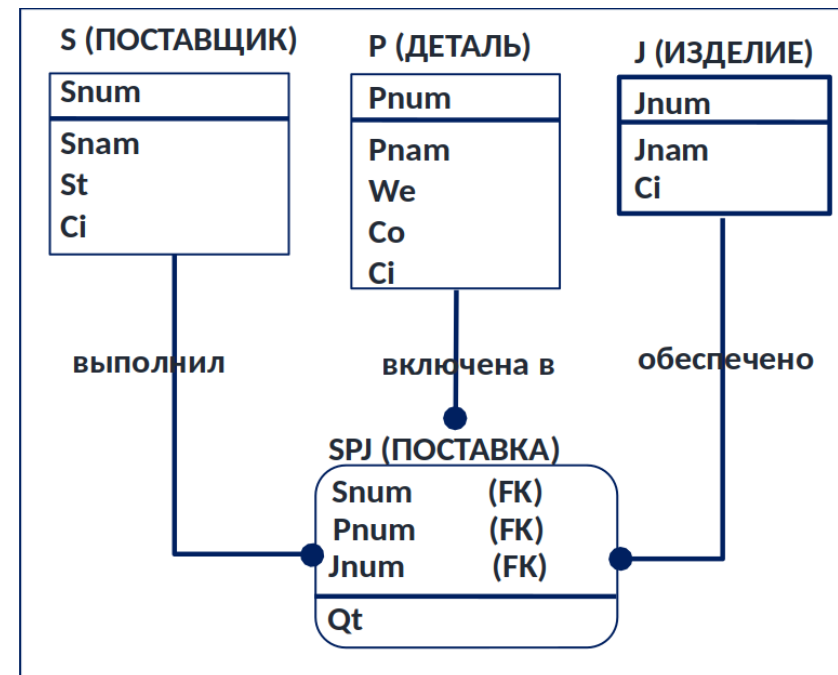
(

PX.Pnum = SPJX.Pnum AND PX.Co = 'красный' AND

JX.Jnum = SPJX.Jnum

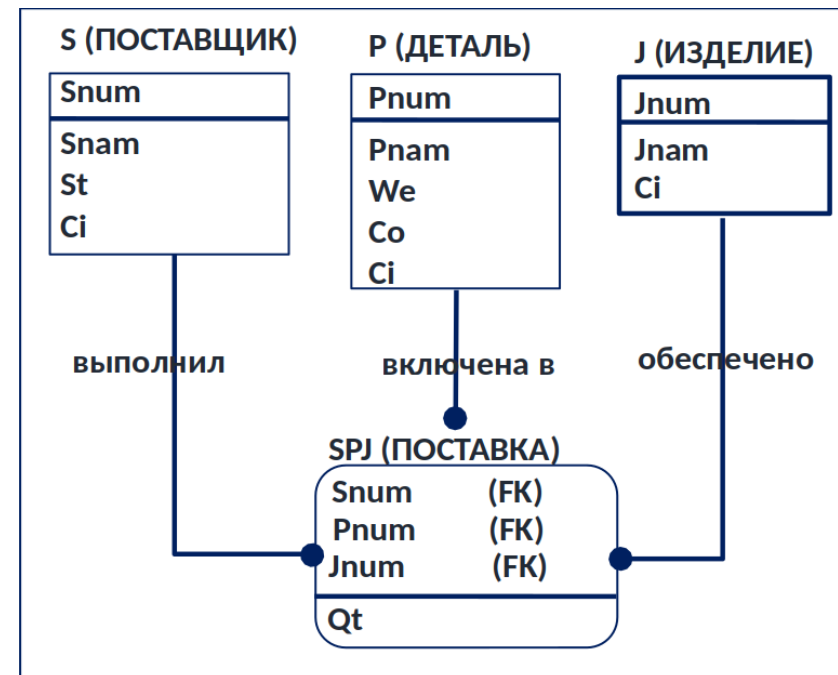
AND (JX.Ci = 'Томск' OR JX.Ci = 'Яя')

);



Примеры запросов РИ

106) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске **И** в Яе.



Примеры запросов РИ

106) Получить значения номеров поставщиков, поставляющих красные детали для изделий, производимых в Томске **И** в Яе.

SPJX.Snum WHERE

EXISTS PX EXISTS JX

(PX.Pnum = SPJX.Pnum AND PX.Co = 'красный' AND

JX.Jnum = SPJX.Jnum AND JX.Ci = 'Томск'

)

AND

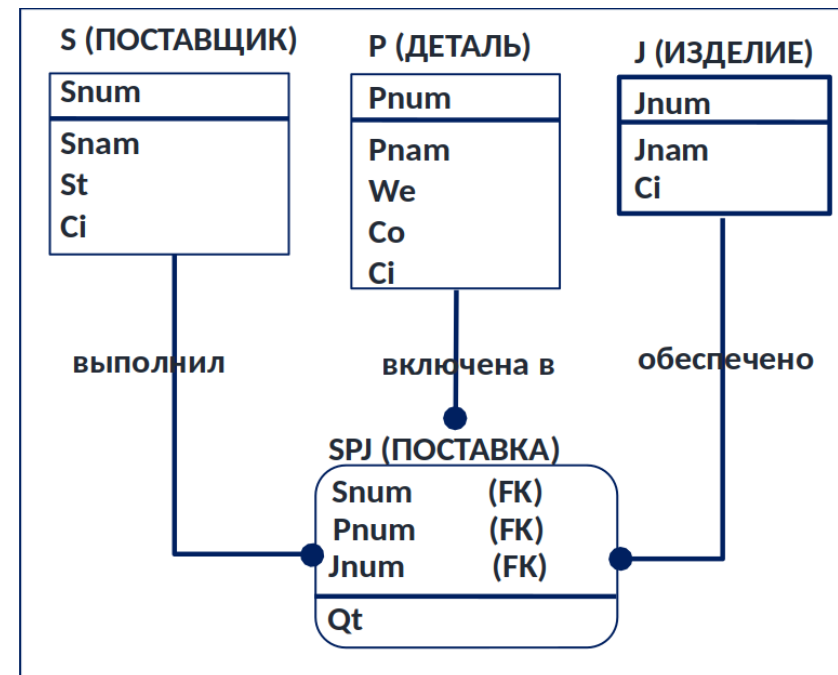
EXISTS SPJY EXISTS PX EXISTS JX

(SPJY.Snum = SPJX.Snum AND

PX.Pnum = SPJY.Pnum AND PX.Co = 'красный' AND

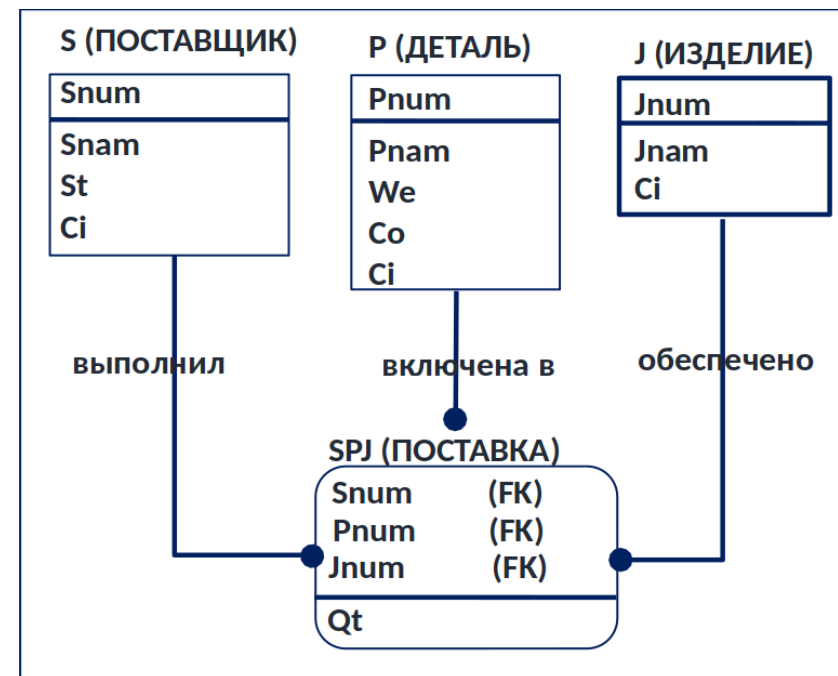
JX.Jnum = SPJY.Jnum AND JX.Ci = 'Яя'

);



Примеры запросов РИ

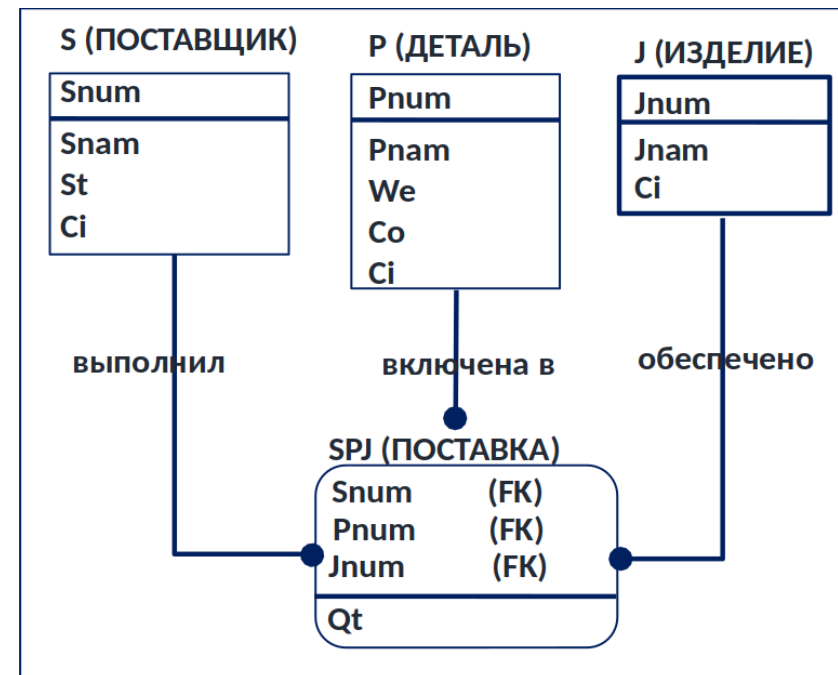
11) Получить значение номера изделия, снабжаемого хотя бы одним поставщиком, расположенным в другом городе.



Примеры запросов РИ

11) Получить значение номера изделия, снабжаемого хотя бы одним поставщиком, расположенным в другом городе.

```
JX.Jnum WHERE EXISTS SX EXISTS SPJX
(
    JX.Jnum = SPJX.Jnum AND
    SX.Snum = SPJX.Snum AND NOT ( JX.Ci = SX.Ci )
);
```

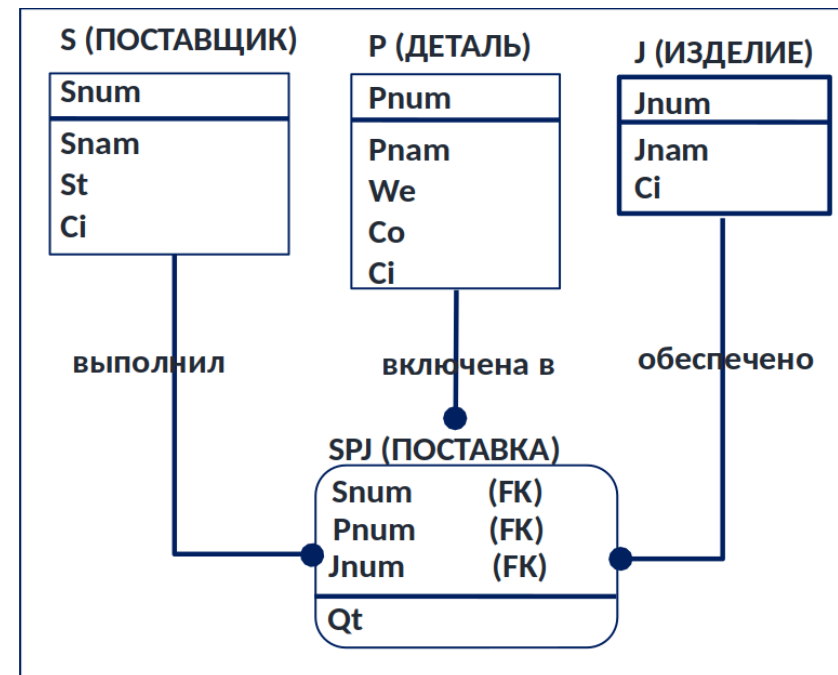


Примеры запросов РИ

11) Получить значение номера изделия, снабжаемого хотя бы одним поставщиком, расположенным в другом городе.

```
JX.Jnum WHERE EXISTS SX EXISTS SPJX
(
    JX.Jnum = SPJX.Jnum AND
    SX.Snum = SPJX.Snum AND NOT ( JX.Ci = SX.Ci )
);
```

12) Получить значения номеров изделий, для которых не поставляется ни одной красной детали из Томска.



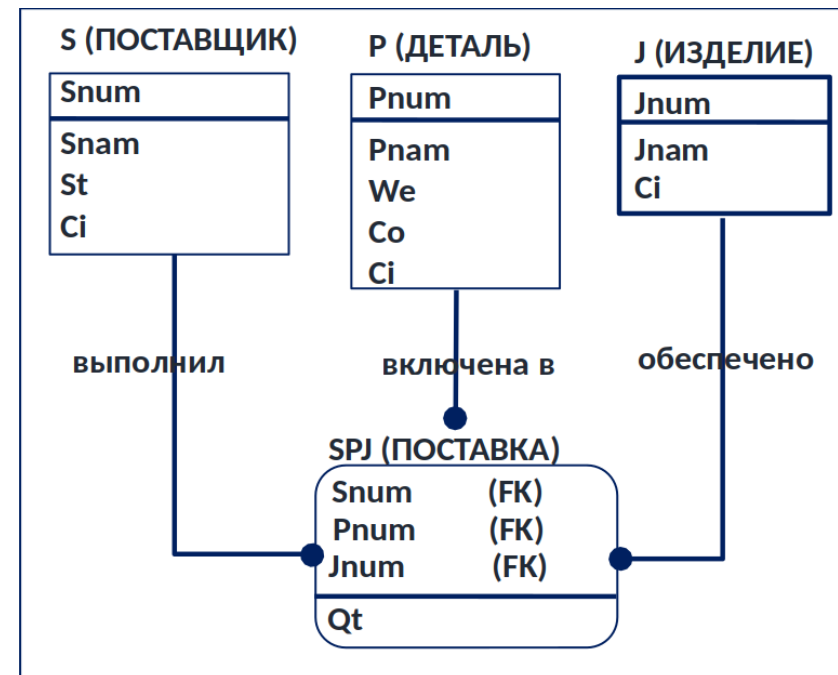
Примеры запросов РИ

11) Получить значение номера изделия, снабжаемого хотя бы одним поставщиком, расположенным в другом городе.

```
JX.Jnum WHERE EXISTS SX EXISTS SPJX
(
    JX.Jnum = SPJX.Jnum AND
    SX.Snum = SPJX.Snum AND NOT ( JX.Ci = SX.Ci )
);
```

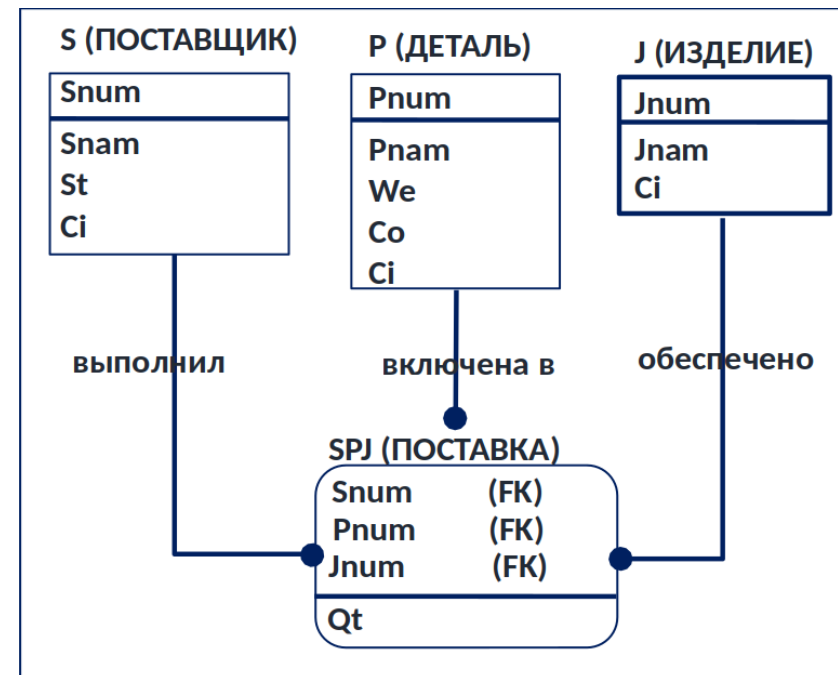
12) Получить значения номеров изделий, для которых не поставляется ни одной красной детали из Томска.

```
JX.Jnum WHERE NOT EXISTS SPJX EXISTS PX
(
    SPJX.Pnum = PX.Pnum AND SPJX.Jnum = JX.Jnum
    AND PX.Co = 'красный' AND PX.Ci = 'Томск'
);
```



Примеры запросов РИ

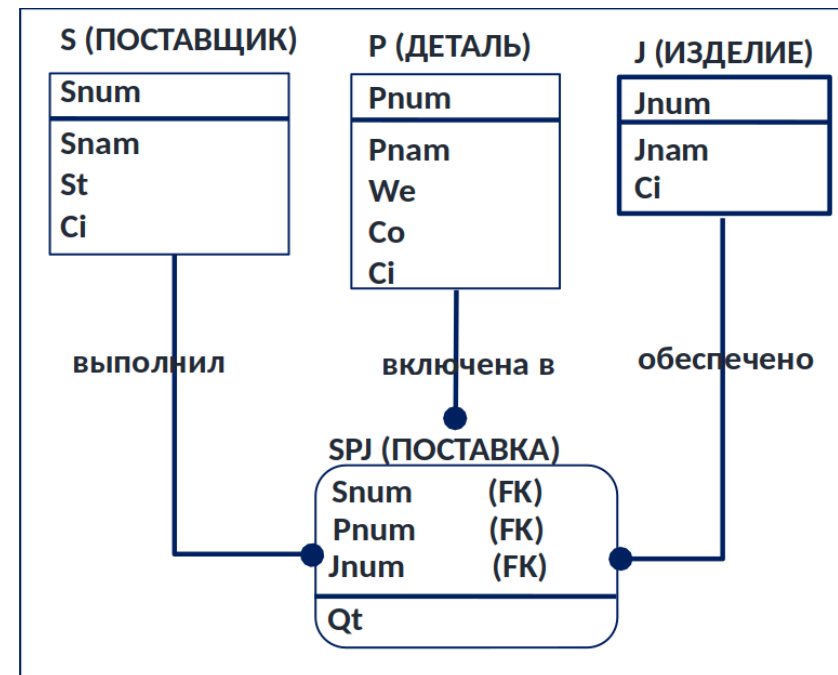
13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь Р2.



Примеры запросов РИ

13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь Р2.

SX.Snam WHERE EXISTS SPJX
(*SPJX.Pnum = 'P2' AND*
SPJX.Snum = SX.Snum
);

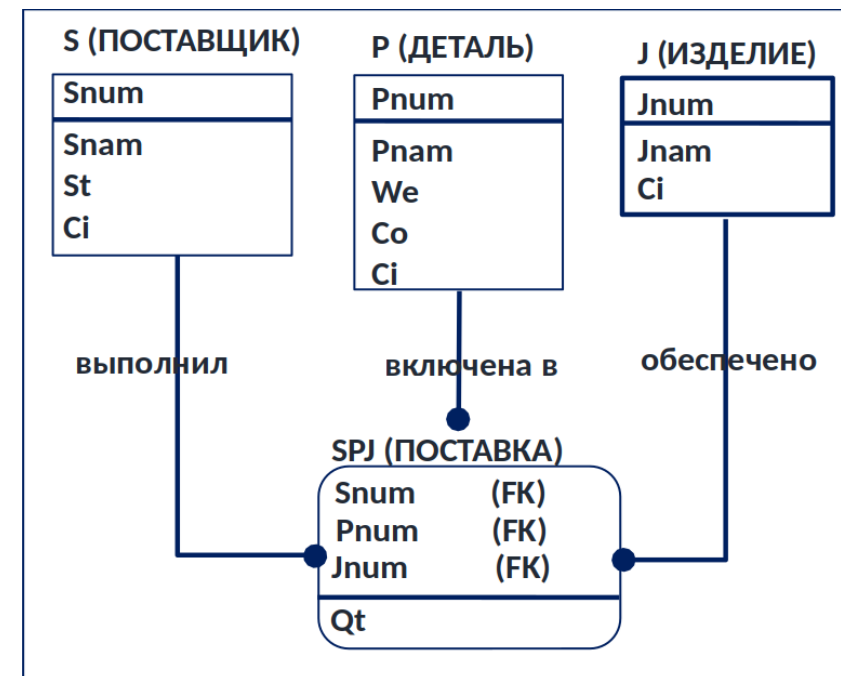


Примеры запросов РИ

13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь Р2.

```
SX.Snam WHERE EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = 'P2' AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```

14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.



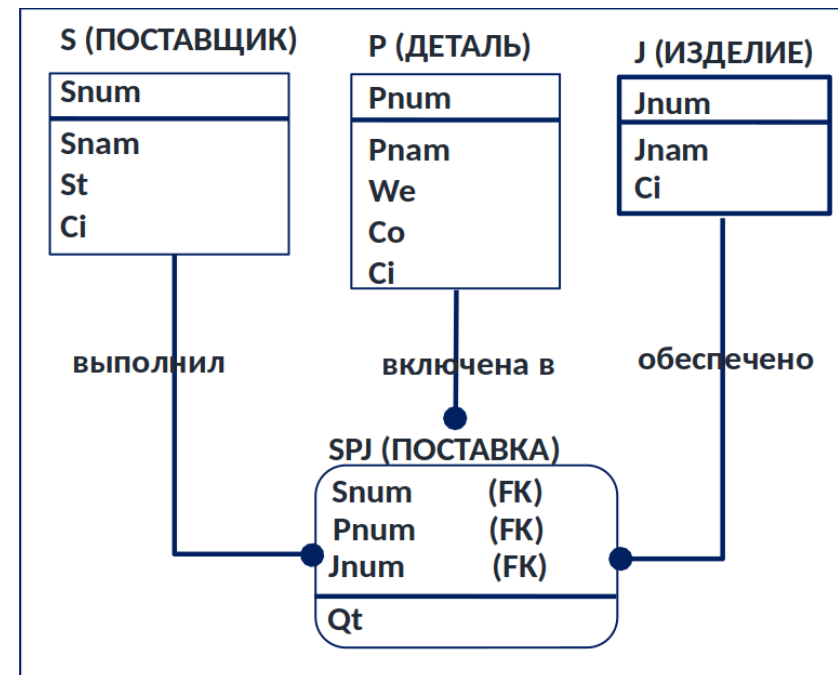
Примеры запросов РИ

13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь P2.

```
SX.Snam WHERE EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = 'P2' AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```

14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.

```
SX.Snam WHERE FOR ALL PX EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = PX.Pnum AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```



Примеры запросов РИ

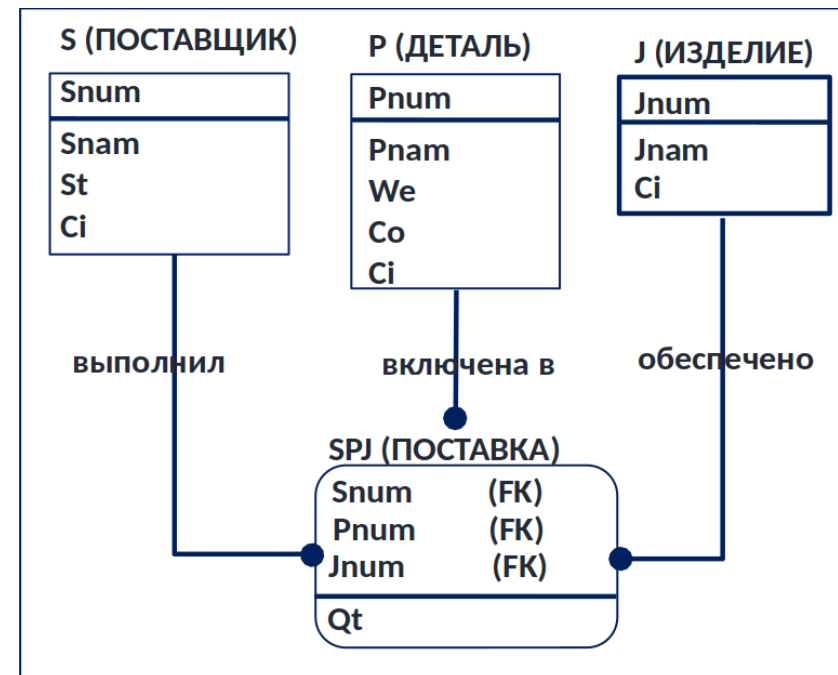
13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь P2.

```
SX.Snam WHERE EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = 'P2' AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```

14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.

```
SX.Snam WHERE FOR ALL PX EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = PX.Pnum AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```

15) Получить имена поставщиков, поставляющих все поставляемые детали.



Примеры запросов РИ

13) Получить имена поставщиков, поставляющих деталь P2.

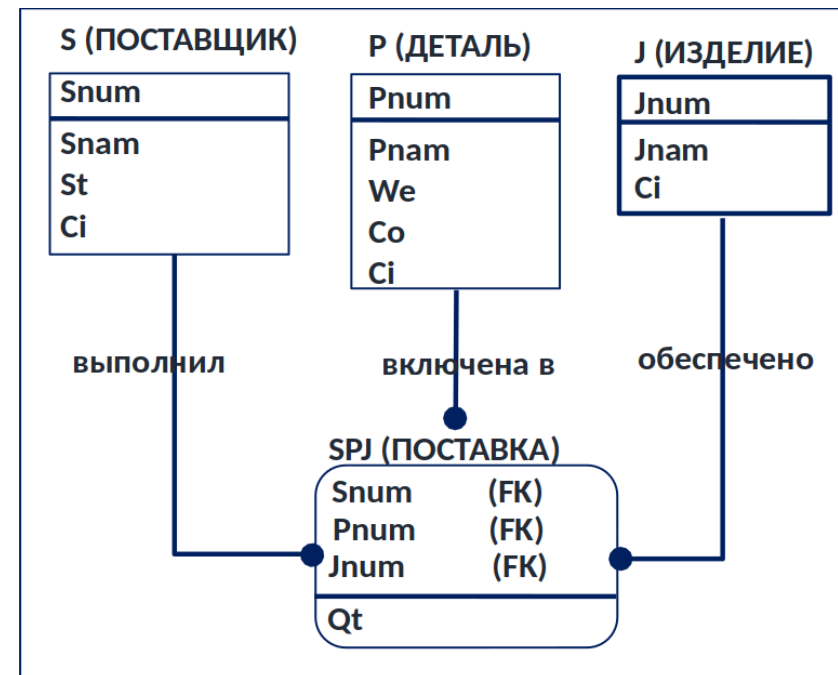
```
SX.Snam WHERE EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = 'P2' AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```

14) Получить имена поставщиков, поставляющих все детали.

```
SX.Snam WHERE FOR ALL PX EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = PX.Pnum AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```

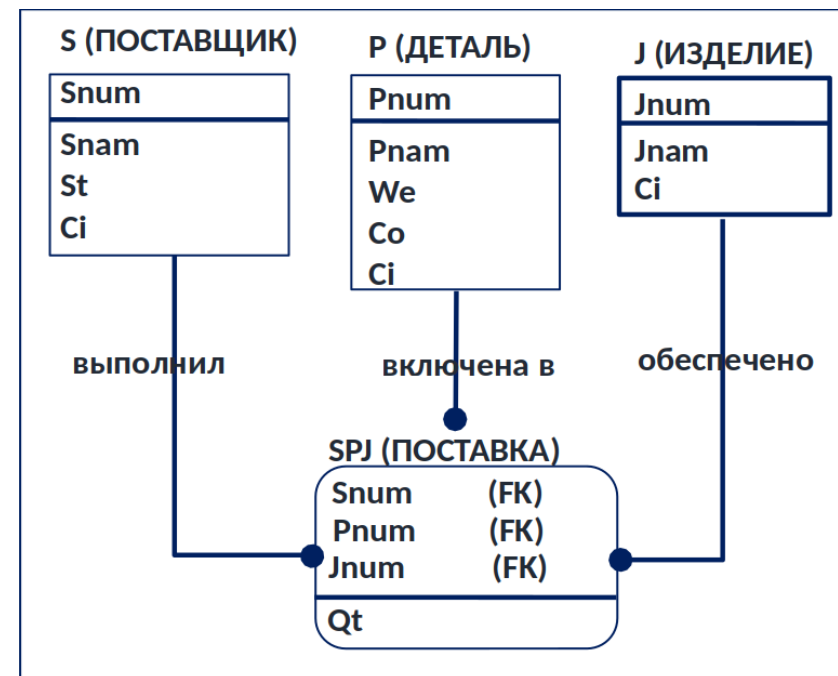
15) Получить имена поставщиков, поставляющих все поставляемые детали.

```
SX.Snam WHERE FOR ALL PX EXISTS SPJX
( SPJX.Pnum = PX.Pnum AND
  SPJX.Snum = SX.Snum
);
```



Примеры запросов РИ

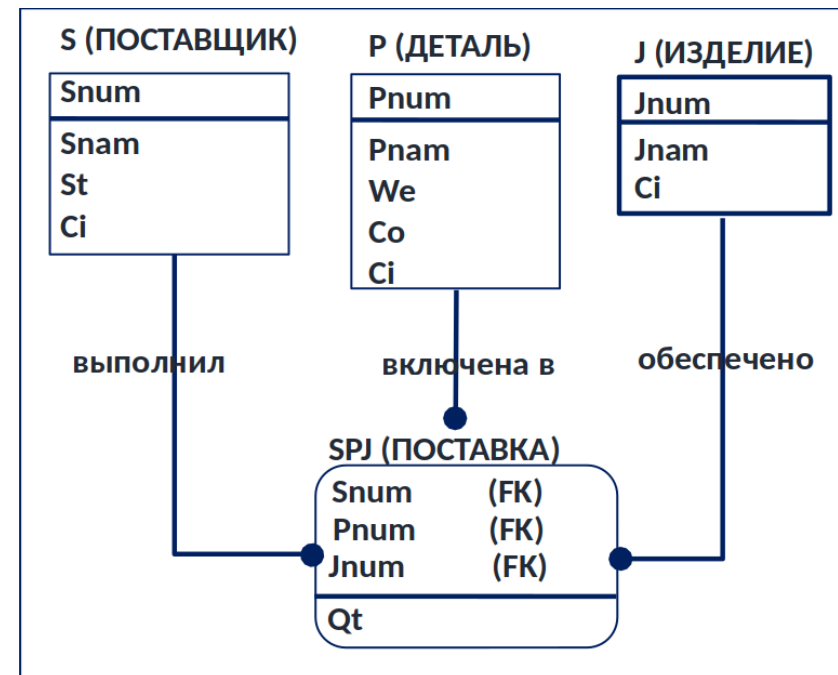
16) Получить номера деталей, поставляемых для какого-либо изделия, производимого в Яе поставщиком из Яи.



Примеры запросов РИ

16) Получить номера деталей, поставляемых для какого-либо изделия, производимого в Яе поставщиком из Яи.

SPJX.Pnum WHERE EXISTS JX EXISTS SX
(JX.Ci = 'Яя' AND SX.Ci = 'Яя' AND
SPJX.Snum = SX.Snum AND SPJX.Jnum = JX.Jnum
);



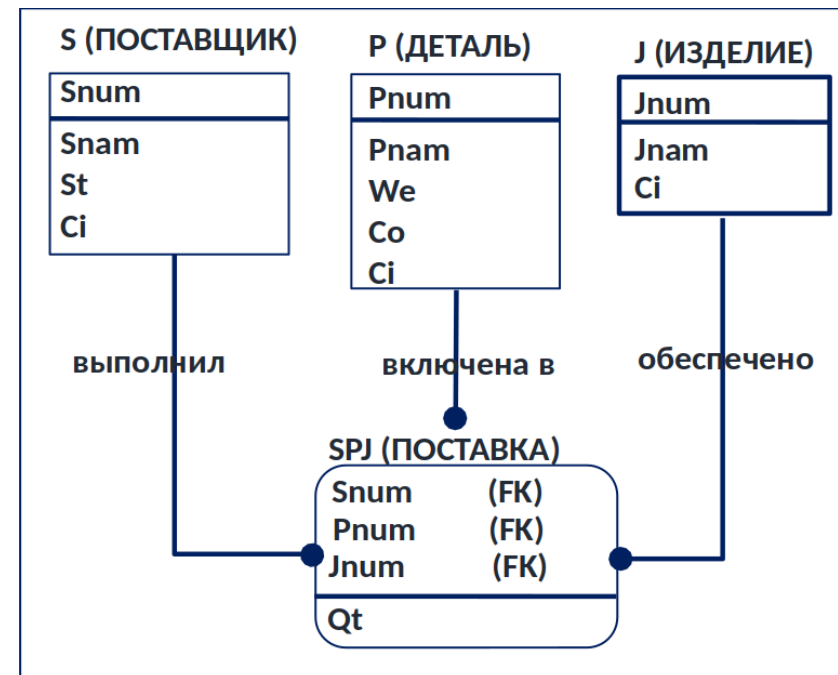
Примеры запросов РИ

16) Получить номера деталей, поставляемых для какого-либо изделия, производимого в Яе поставщиком из Яи.

SPJX.Pnum WHERE EXISTS JX EXISTS SX
(JX.Ci = 'Яя' AND SX.Ci = 'Яя' AND
SPJX.Snum = SX.Snum AND SPJX.Jnum = JX.Jnum
);

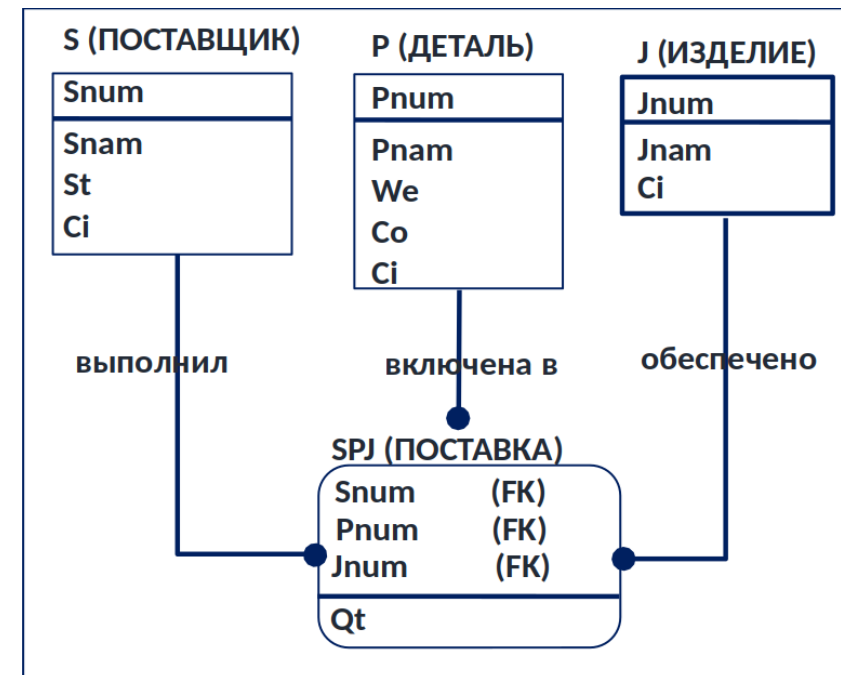
РА:

((J JOIN SPJ JOIN S) WHERE Ci = 'Яя')[Pnum];



Примеры запросов РИ

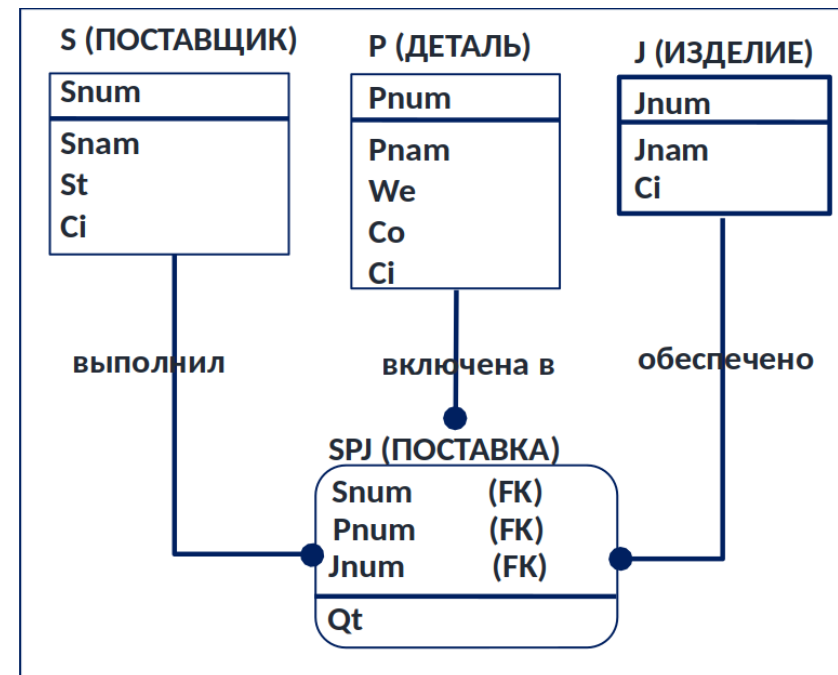
17) Получить номера поставщиков, поставляющих хотя бы одну деталь которая поставляется хотя бы одним поставщиком, поставляющим красную деталь.



Примеры запросов РИ

17) Получить номера поставщиков, поставляющих хотя бы одну деталь которая поставляется хотя бы одним поставщиком, поставляющим красную деталь.

```
SPJX.Snum WHERE EXISTS SPJY EXISTS SPJZ EXISTS PX
( PX.Co = 'красный' AND
  SPJZ.Pnum = PX.Pnum AND
  SPJZ.Snum = SPJY.Snum AND
  SPJY.Pnum = SPJX.Pnum
);
```



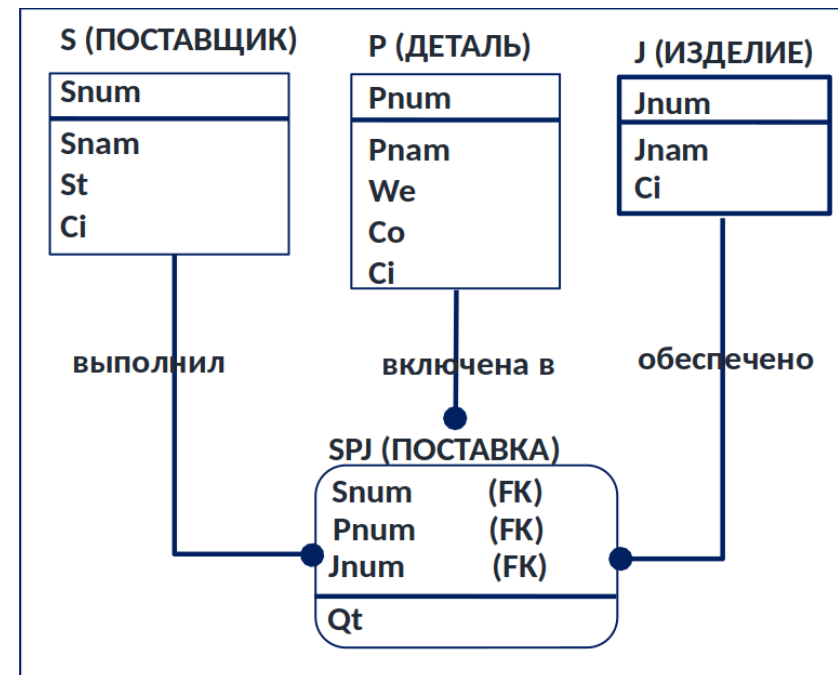
Примеры запросов РИ

17) Получить номера поставщиков, поставляющих хотя бы одну деталь которая поставляется хотя бы одним поставщиком, поставляющим красную деталь.

SPJX.Snum WHERE EXISTS SPJY EXISTS SPJZ EXISTS PX
(PX.Co = 'красный' AND
SPJZ.Pnum = PX.Pnum AND
SPJZ.Snum = SPJY.Snum AND
SPJY.Pnum = SPJX.Pnum
);

РА:

(SPJ JOIN
(SPJ JOIN
(SPJ JOIN P WHERE Co = 'красный')[Snum]
)[Pnum]
)[Snum];



Итоги

1. Примеры запросов РА.
2. Реляционное исчисление (РИ).
3. Примеры запросов РИ.