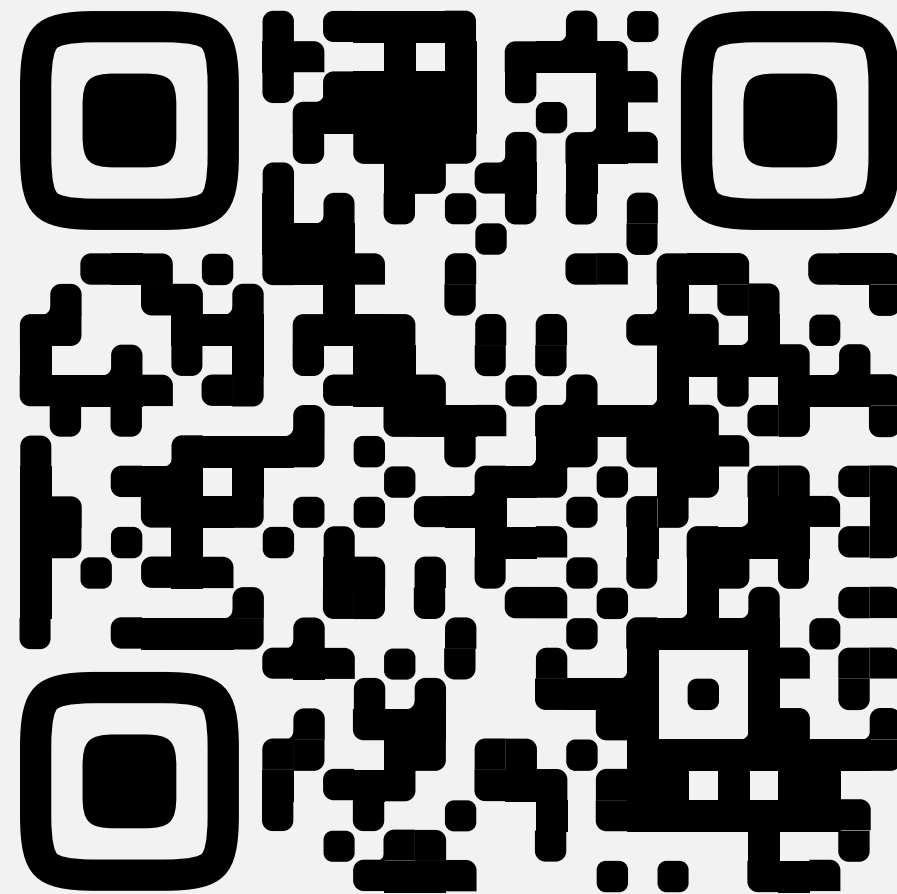


Отладка планировщика PostgreSQL

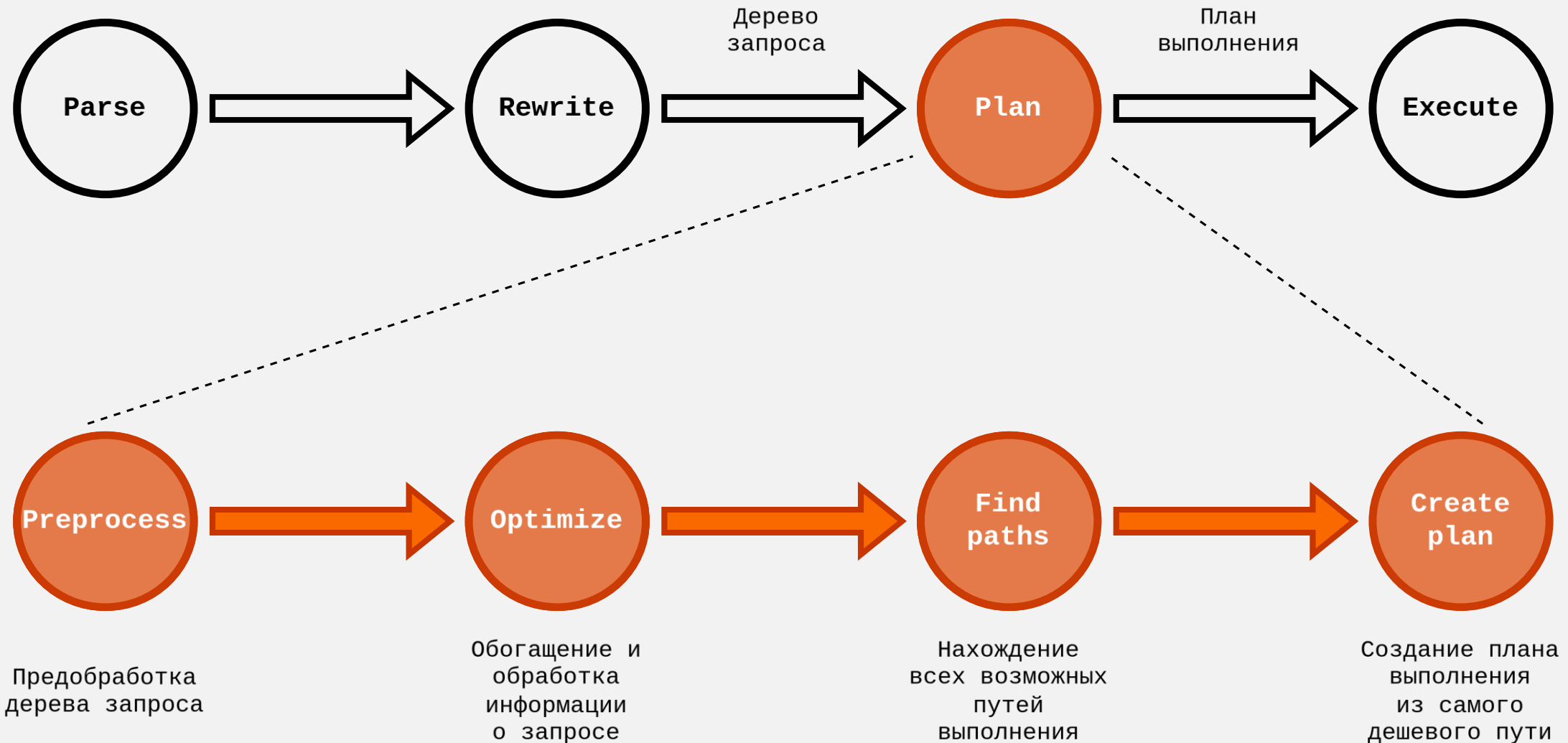
Сергей Соловьев, «Тантор Лабс»



<https://clck.ru/3DJ4CP>



Обработка запроса



Организация исходного кода

```
standard_planner()
{
    /* Инициализация планировщика */
    subquery_planner()
    {
        /* Предобработка дерева запроса */
        grouping_planner()
        {
            /* Настройка операций обработки данных */
            query_planner()
            {
                /* Инициализация планировщика */
                /* Оптимизации */
                /* Создание путей обхода таблиц */
                make_one_rel()
                {
                    /* Нахождение стратегии JOIN'ов */
                    standard_join_search()

                }
            }
            /*
             * Добавление узлов обработки данных:
             * сортировка, группировка, LIMIT...
             */
        }
        /* Выбор самого дешевого пути */
    }
    /* Создание плана выполнения */
}
```

subquery_planner

grouping_planner

query_planner

```
SELECT t1.value, MAX(t1.id) FROM tbl1 t1 JOIN
(
    subquery_planner
    (
        grouping_planner
        (
            query_planner
            (
                SELECT id, MAX(field) FROM tbl2
                WHERE field LIKE '%a%'

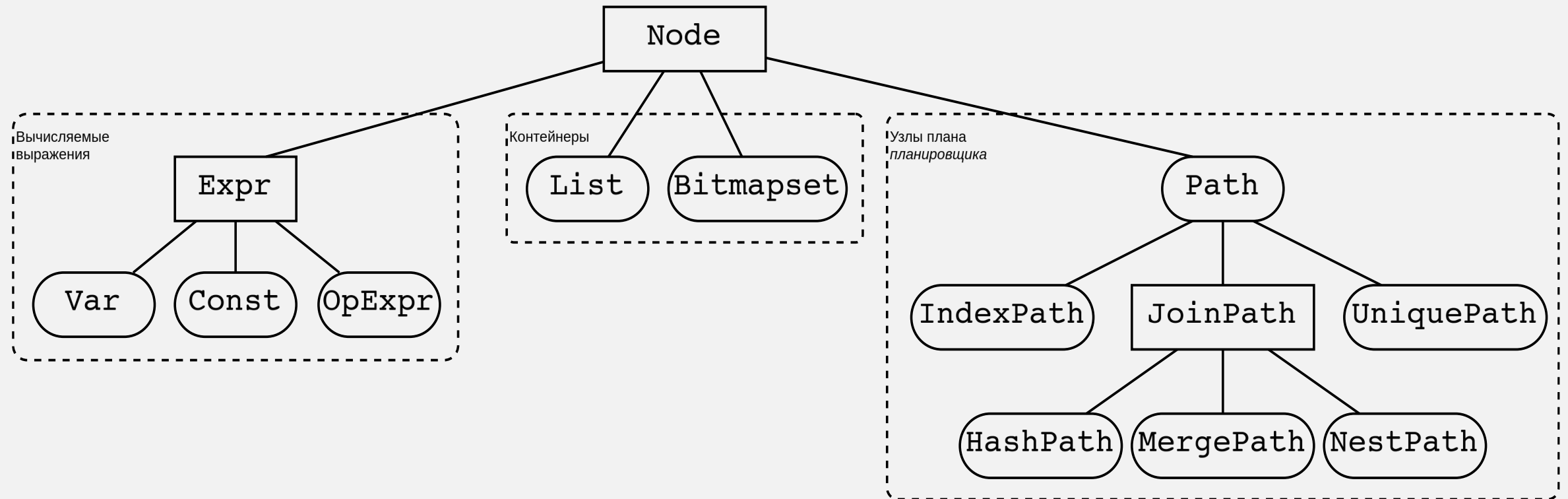
                GROUP BY id
            ) t2

            USING (id)
            WHERE t1.value > 10 AND t1.id <> 4

            GROUP BY t1.value
            HAVING COUNT(t1.id) > 100
        )
    )
)
```

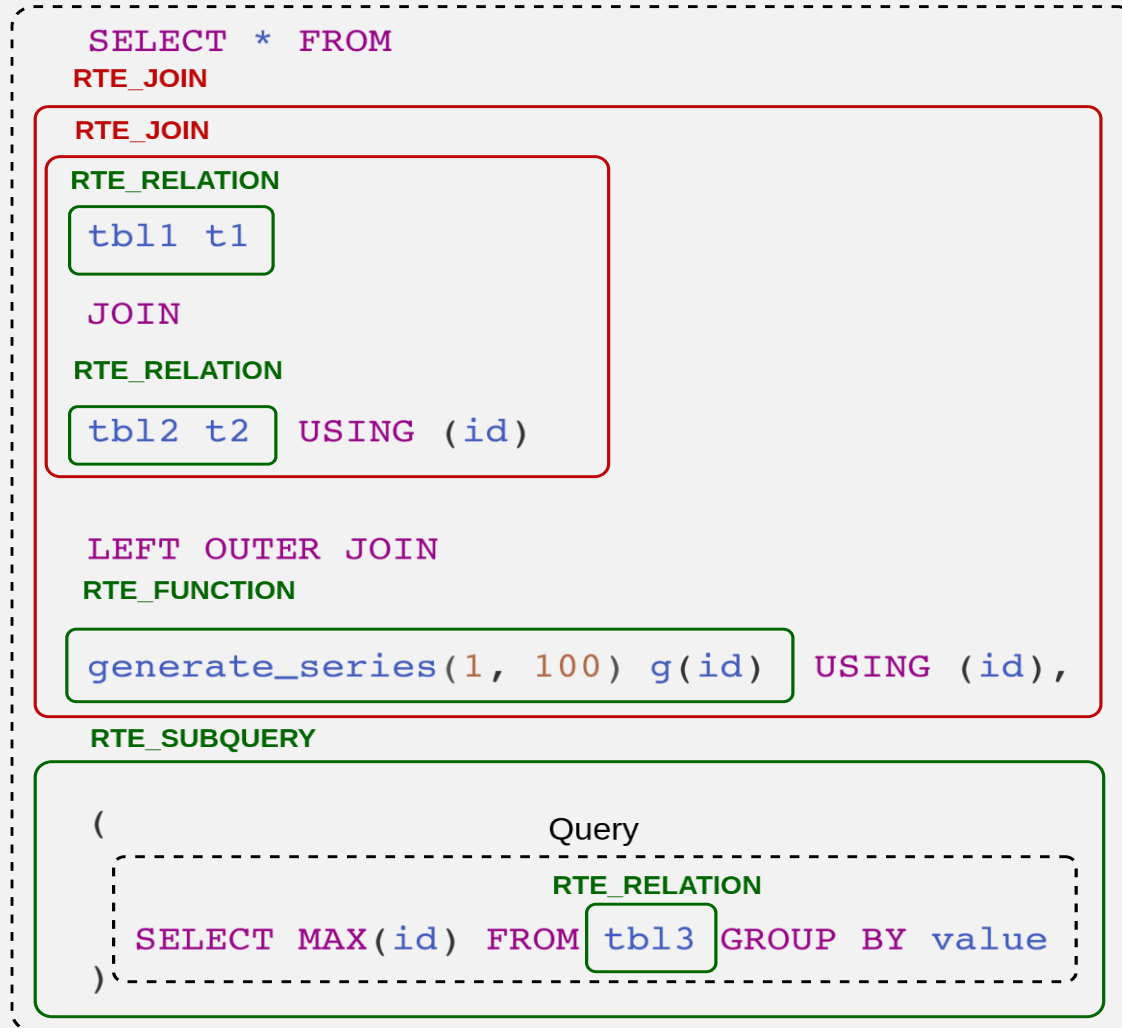
Узлы и деревья

```
struct Node
{
    NodeTag type;
}
```



Запрос в дереве запроса

Query



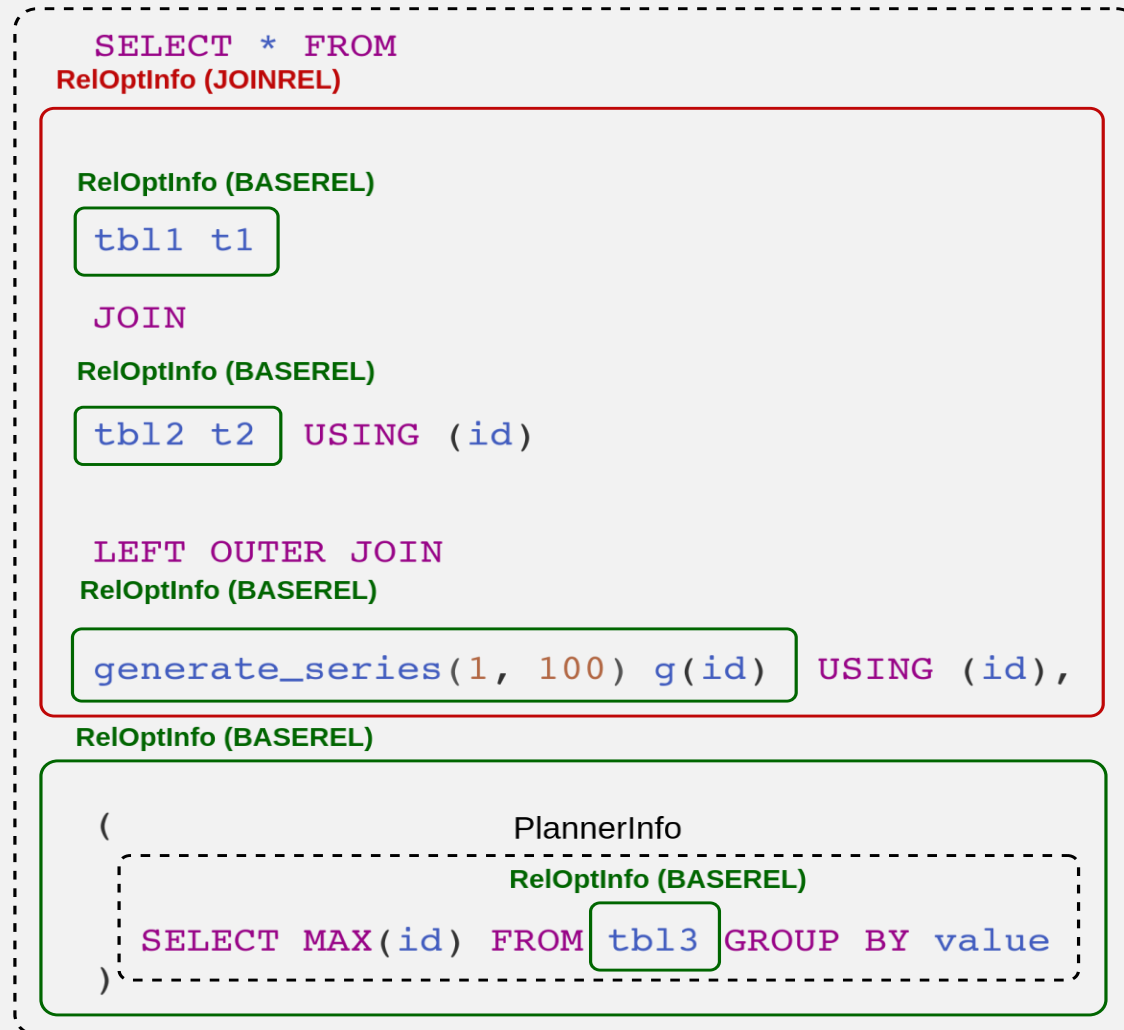
RangeTblEntry

RTE_RELATION
RTE_FUNCTION
RTE_SUBQUERY
RTE_JOIN

} RTEKind

Запрос в планировщике

PlannerInfo



RelOptInfo

RELOPT_BASEREL

RELOPT_JOINREL

RelOptKind

Вспомогательные структуры планировщика

SELECT * FROM

tbl1 t1 JOIN tbl2 t2

ON

t1.id = t2.id

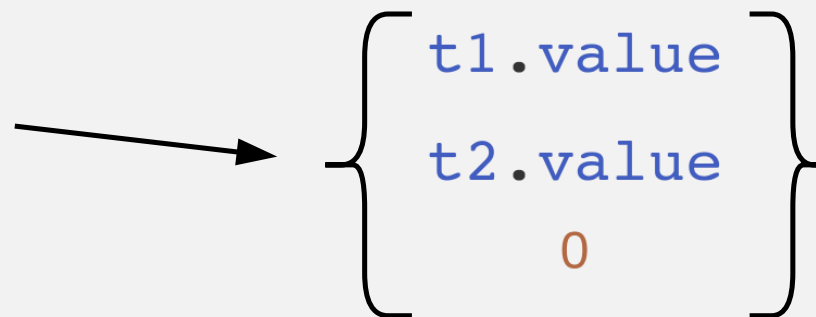
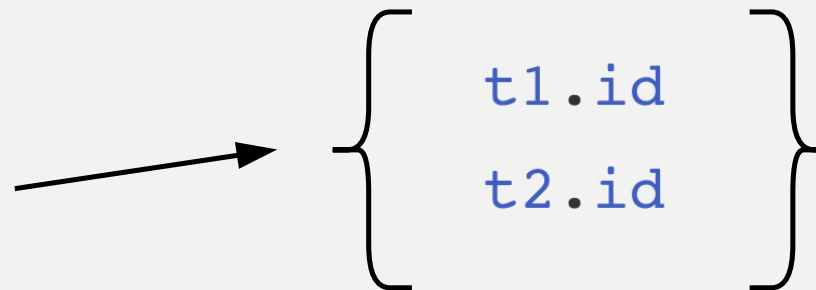
WHERE

AND

t1.value = t2.value

t1.value = 0

RestrictInfo

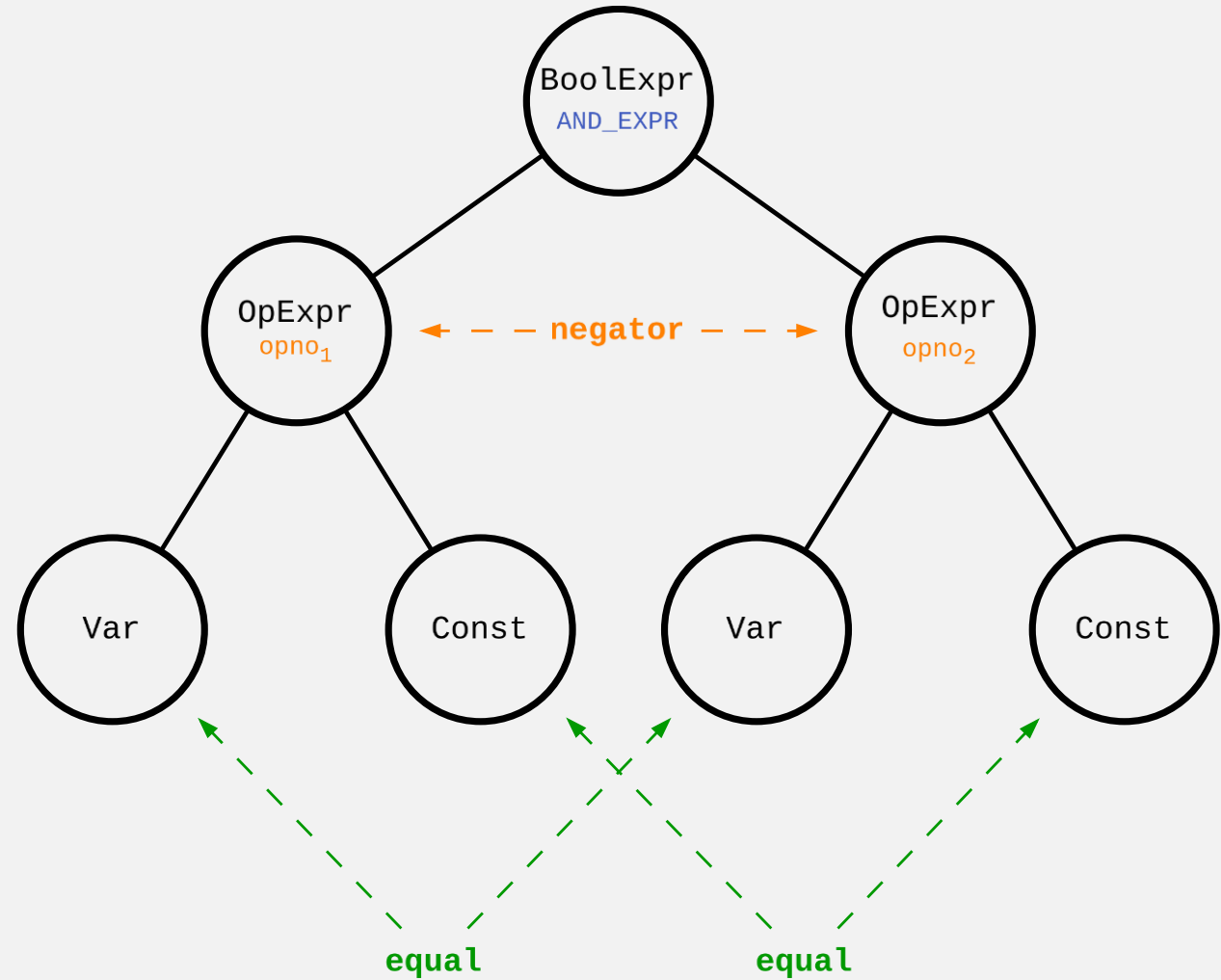
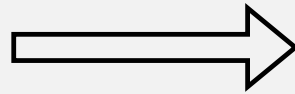


EquivalenceClass

Constraint Exclusion

```
SELECT * FROM tbl
WHERE
```

```
    value > 0
AND
    value <= 0
```



Быстрое начало отладки

Shell

```
$ cat /etc/sysctl.d/10-pttrace.conf
kernel.yama.pttrace_scope = 0

$ cat .psqlrc
select pg_backend_pid();

$ PSQLRC="$PWD/.psqlrc" psql postgres
pg_backend_pid
-----
          5323

postgres#
```

launch.json

```
{
  "name": "Backend",
  "type": "cppdbg",
  "request": "attach",
  "program": "${workspaceFolder}/src/backend/postgres",
  "processId": "${command:pickProcess}"
}
```

Средства PostgreSQL

Отображение узлов

`pprint` - любой Node

`print_rt` - Range Table

`print_expr` - выражение

`print_pathkeys` - столбцы сортировки

Макросы

`OPTIMIZER_DEBUG`
`GEQO_DEBUG`

postgresql.conf

`debug_print_parse` = **on**
`debug_print_rewrite` = **on**
`debug_print_plan` = **on**
`debug_pretty_print` = **on**

Расширение



PostgreSQL Hacker Helper

```

    ✓ best_path: Path * [AggPath] = 0x1dfc600
    > path: Path =
    ✓ subpath: Path * [SortPath] = 0x1dfbd60
    > path: Path =
    ✓ subpath: Path * [HashPath] = 0x1dfbb40
    > jpath: JoinPath =
    > path_hashclauses: List * = 0x1dfbaf0
    num_batches: int = 1
    inner_rows_total: Cardinality = 1
    aggstrategy: AggStrategy = AGG_SORTED
    aggsplit: AggSplit = AGGSPLIT_SIMPLE
    numGroups: Cardinality = 11
    transitionSpace: uint64 = 0
    > groupClause: List * = 0x1db8e10
  
```

```

    ✓ PG VARIABLES
    ✓ root: PlannerInfo * = 0x1db7c10
    ✓ agginfos: List * = 0x1db8ee0
    length: int = 2
    max_length: int = 5
    ✓ elements: ListCell * = 0x1db8ef8
    ✓ [0]: Node * [AggInfo] = 0x1db8e60
    type: NodeTag = T_AggInfo
    > aggrefs: List * = 0x1db8e90
    transno: int = 0
    shareable: _Bool = true
    finalfn_oid: Oid = 0
    > [1]: Node * [AggInfo] = 0x1db9028
    > initial_elements: ListCell [] =
  
```

```

    ✓ PG VARIABLES
    ✓ root: PlannerInfo * = 0x1db7c10
    plan_params: List * = 0x0
    outer_params: Bitmapset * = 0x0
    ✓ simple_rel_array: struct RelOptInfo ** = 0x1db9138
    [0]: struct RelOptInfo * = 0x0
    > [1]: struct RelOptInfo * = 0x1db9198
    > [2]: struct RelOptInfo * = 0x1df6198
    [3]: struct RelOptInfo * = 0x0
    simple_rel_array_size: int = 4
    > simple_rte_array: RangeTblEntry ** = 0x1db9168
  
```

PG BootCamp Russia 2024 Kazan



Спасибо!

Сергей Соловьев, «Тантор Лабс»

