

## QPT-16. Оптимизация запросов

### Изменения в материалах курса QPT-13 → QPT-16

В редакцию курса QPT-16 включен ряд изменений и дополнений, связанных с новыми возможностями PostgreSQL версий 14–16. Они представлены в таблице ниже в разбивке по темам. Дополнительно приведены соответствующие ссылки на документацию и другие информационные ресурсы.

	Описание изменения	Версия	Документация	Дополнительные ресурсы
<b>Выполнение запросов</b>				
<a href="#">02. Планирование и выполнение</a>	Возможность <code>psql</code> отправлять запросы по расширенному протоколу (Питер Эйзенштаут)  Аргументы для таких запросов передаются с использованием новой команды <code>psql \bind</code> .	<a href="#">16</a>	<a href="#">\bind</a>	<a href="#">PostgreSQL 16: Часть 3 или Коммитфест 2022-11</a>
	Добавление вывода типов результатов подготовленных операторов в представление <code>pg_prepared_statements</code> (Дагфинн Ильмари Маннсакер)	<a href="#">16</a>	<a href="#">pg_prepared_statements</a>	<a href="#">PostgreSQL 16: Часть 1 или Коммитфест 2022-07</a>

	Описание изменения	Версия	Документация	Дополнительные ресурсы
	<p>Добавление в вывод EXPLAIN с указанием BUFFERS сведений об использовании буферов во время планирования (Жюльен Руо)</p> <p>Эта возможность появилась в рамках работ над 14-й версией сервера, но ее успели добавить в 13-ю.</p>	<a href="#">13</a>	<a href="#">EXPLAIN</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 2 или «в тени тринадцатой» (Коммитфест 2020-09) EXPLAIN (BUFFERS) без ANALYZE</a>
<b>Доступ к данным</b>				
<a href="#">03. Методы доступа</a>	Возможность добавления в индексы SP-GiST неключевых столбцов (INCLUDE) (Павел Борисов)	<a href="#">14</a>	<a href="#">CREATE INDEX</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 5 или «весенние заморозки» (Коммитфест 2021-03) Покрывающие индексы типа SP-GiST (INCLUDE)</a>
<a href="#">04. Параллельный доступ</a>	Переименование серверной переменной force_parallel_mode в debug_parallel_query (Дэвид Роули)	<a href="#">16</a>	<a href="#">debug_parallel_query</a>	<a href="#">PostgreSQL 16: Часть 5 или Коммитфест 2023-03</a>
<b>Способы соединения</b>				
<a href="#">08. Соединение вложенным циклом</a>	<p>Добавление в исполнитель механизма запоминания результатов из внутренней стороны соединения с вложенным циклом (Дэвид Роули)</p> <p>Некоторое время этот узел назывался Result Cache, но его переименовали в Memoize.</p>	<a href="#">14</a>	<a href="#">enable memoize</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 5 или «весенние заморозки» (Коммитфест 2021-03) Узел плана Result Cache для соединения вложенными циклами</a>

	Описание изменения	Версия	Документация	Дополнительные ресурсы
	<p>Увеличение значения параметра <code>hash_mem_multiplier</code> по умолчанию до 2.0 (Питер Гейган)</p> <p>Благодаря этому операции хеширования в запросах смогут использовать больший объём <code>work_mem</code>, чем другие операции.</p>	<a href="#">15</a>	<a href="#">hash_mem_multiplier</a>	-
<b>Статистика</b>				
<a href="#">11. Базовая статистика</a>	Добавление в <code>pg_prepared_statements</code> столбцов со счётчиками общих и специализированных планов (Атсуши Торикоши, Кётаро Хоригути)	<a href="#">14</a>	<a href="#">pg_prepared_statements</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 1 или «июльский разогрев» (Коммитфест 2020-07) Новые столбцы в pg_prepared_statements: generic plans, custom plans</a>
<a href="#">12. Расширенная статистика</a>	Добавление в <code>psql</code> команды <code>\dX</code> , показывающей объекты расширенной статистики (Тацуро Ямада)	<a href="#">14</a>	<a href="#">psql</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 4 или «январское наступление» (Коммитфест 2021-01) psql: \dX — просмотр расширенной статистики</a>
	<p>Возможность определения ориентиров статистики для объектов расширенной статистики (Томаш Вондра)</p> <p>Для этого предназначен новый вариант команды <code>ALTER STATISTICS ... SET STATISTICS</code>. Ранее эти значения выбирались исходя из более общих ориентиров статистики.</p>	<a href="#">13</a>	<a href="#">CREATE STATISTICS</a>	<a href="#">Много ли нового в Чёртовой Дюжине? ALTER STATISTICS... SET STATISTICS</a>

	Описание изменения	Версия	Документация	Дополнительные ресурсы
	Поддержка расширенной статистики для выражений (Томаш Вондра)  Теперь можно получать статистику по группам выражений и столбцов, а не только по столбцам, как было раньше. Эта статистика отображается в системном представлении pg_stats_ext_exprs.	<a href="#">14</a>	<a href="#">pg_stats_ext_exprs</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 5 или «весенние заморозки» (Коммитфест 2021-03)</a> <a href="#">Расширенная статистика по выражениям</a>
	Возможность генерировать имя статистики при выполнении CREATE STATISTICS, если оно не было указано (Саймон Риггс)	<a href="#">16</a>	<a href="#">CREATE STATISTICS</a>	<a href="#">PostgreSQL 16: Часть 1 или Коммитфест 2022-07</a>
<b>Приемы оптимизации</b>				
<a href="#">13. Профилирование</a>	Добавление в EXPLAIN (BUFFERS) информации о вводе/выводе блоков временных файлов (Масахико Савада)	<a href="#">15</a>	<a href="#">EXPLAIN</a>	<a href="#">PostgreSQL 15: Часть 5 или Коммитфест 2022-03</a> <a href="#">EXPLAIN показывает ввод/вывод для временных файлов</a>
	Добавление параметра GENERIC_PLAN для EXPLAIN, позволяющего выводить общий план для параметризованного запроса (Лауренц Альбе)	<a href="#">16</a>	<a href="#">EXPLAIN</a>	<a href="#">PostgreSQL 16: Часть 5 или Коммитфест 2023-03</a>

	Описание изменения	Версия	Документация	Дополнительные ресурсы
	<p>Возможность auto_explain протоколировать значения, передаваемые для параметризованных операторов (Дагфинн Ильмари Маннсакер)</p> <p>Это распространяется на запросы с PREPARE/EXECUTE на стороне сервера и разбором/привязкой параметров на стороне клиента. Протоколированием управляет параметр auto_explain.log_parameter_max_length. По умолчанию параметры запросов записываются без ограничения длины.</p>	<a href="#">16</a>	<a href="#">auto_explain.log_parameter_max_length</a>	<a href="#">PostgreSQL 16: Часть 1 или Коммитфест 2022-07</a>
	<p>Использование значения compute_query_id в режиме log_verbose модуля auto_explain (Атсуши Торикоши)</p> <p>Ранее в режиме log_verbose не выводился идентификатор запроса даже при включённом параметре compute_query_id.</p>	<a href="#">16</a>	<a href="#">auto_explain.log_verbose</a>	<a href="#">PostgreSQL 16: Часть 5 или Коммитфест 2023-03</a>
	<p>Добавление системного представления pg_stat_statements_info для отслеживания активности pg_stat_statements (Юта Кацураги, Юки Сэйно, Naoki Nakamichi)</p>	<a href="#">14</a>	<a href="#">pg_stat_statements_info</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 3 или «ноябрьское затишье» (Коммитфест 2020-11)</a> <a href="#">Новое представление pg_stat_statements_info</a> <a href="#">PostgreSQL 14: Часть 4 или «январское наступление» (Коммитфест 2021-01)</a> <a href="#">pg_stat_statements: когда была сброшена статистика</a>

	Описание изменения	Версия	Документация	Дополнительные ресурсы
	<p>Разделение отслеживаемых pg_stat_statements операторов на операторы верхнего уровня и вложенные (Жюльен Руо)</p> <p>Ранее, когда отслеживались все операторы, в случае совпадения операторов верхнего уровня с вложенными они отслеживались как одинаковые, но раздельное их отслеживание видится более полезным.</p>	<a href="#">14</a>	<a href="#">pg_stat_statements</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 5 или «весенние заморозки» (Коммитфест 2021-03)</a> <a href="#">pg_stat_statements: toplevel</a>
	<p>Перенос вычисления хеша запроса из pg_stat_statements в ядро сервера (Жюльен Руо)</p> <p>Добавлен серверный параметр compute_query_id, имеющий по умолчанию значение auto, с которым при загрузке расширения автоматически включается вычисление идентификаторов запроса.</p>	<a href="#">14</a>	<a href="#">compute_query_id</a>	<a href="#">PostgreSQL 14: Часть 5 или «весенние заморозки» (Коммитфест 2021-03)</a> <a href="#">Единый идентификатор запроса в ядре и модулях</a>