# Министерство науки и высшего образования

# Российской Федерации

## Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## «Новосибирский государственный технический университет»



## Кафедра теоретической и прикладной информатики

### Курсовая работа по дисциплине «Технологии баз данных»

**Технологии тиражирования данных**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Факультет: | ПМИ | Оценка: |  |
| Группа: | ПМИ-62 | ECTS: |  |
| Студент: | Ершов П. К. |  |  |
| Вариант | 12 | Баллы: |  |
| Преподаватели: | Стасышин В.М., Стасышина Т.Л.,  Хайленко Е.А. | Подпись: |  |

Новосибирск

2019

1. **Цель работы**

Изучить технологии тиражирования данных.

1. **Задание**

***Схема репликации:*** Каскадное однонаправленное тиражирование. Изменение (вставка, модификация, удаление), выполненное в одной из ПБД, тиражируется в базу данных следующего уровня.

ПБД

ПБД

ПБД

БД 1 уровня

БД 2 уровня

***Запуск репликатора:*** Через определенный интервал времени в секундах, задаваемый при запуске программы РД.

***Разрешение коллизий:*** В зависимости от приоритета базы данных.

1. **Структура баз данных**

Были созданы следующие таблицы в схеме pmib6702:

* БД 1 уровня:
* БД 2 уровня:
* 3 ПБД:

Приоритет определяется в обратном порядке числом от 1 и больше: чем больше число, тем ниже приоритет.

**Пример:**

Пусть у pdb1\_piter – приоритет 1, а у pdb2\_piter – приоритет 2.

Тогда база pdb1\_piter будет иметь приоритет выше, чем pdb2\_piter

Структура каждой таблицы выглядит следующим образом:

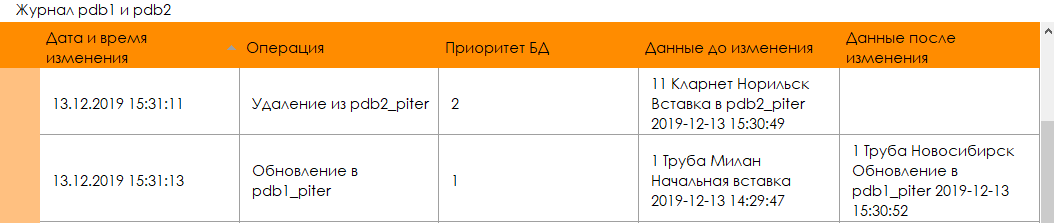
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уникальный идентификатор | Название детали | Город детали | Тип операции | Дата выполнения операции |

В PostgreSQL:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n\_det | name | town | type\_oper | date\_oper |

1. **Структура журнала изменений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата и время изменения  БД | Название операции и имя БД | Приоритет БД | Данные до изменения | Данные после изменения |



1. **Структура журнала содержимого таблиц**

Журнал содержимого таблиц представлен в виде текстового файла content\_log.txt. В нем находятся исходные данные таблиц. После каждой операции вставка/удаление/обновление измененные данные таблиц добавляются в конец файла.

1. **Порядок работы с базами данных**

**Примечание:** **все действия по вставке, обновлению или удалению строк выполняются в форме транзакций.**

Проектируемая система будет работать следующим образом:

1. Инициализация данных;
2. Запуск имитатора работы системы (далее ИРС):
3. ИРС c определенным интервалом в несколько секунд (задается в после запуска) моделирует процесс работы информационной системы:

* Случайным образом выбирает одну из условных баз данных (pdb1\_piter, pdb2\_piter, pdb3\_piter).
* Случайным образом выбирает одну из операций: вставка, обновление или удаление.
* Выполняет операцию для выбранной базы данных.

1. Блокировка доступа к таблицам для программы ИРС.
2. Запуск программы репликации данных (далее РД) параллельно с работой программы ИРС.
3. Остановка программ ИРС и РД.
4. Проверка по журналу изменений и журналу содержимого корректности работы схемы репликации.
5. **Инициализация данных (ИД)**

CREATE TABLE pdb1\_piter (

n\_det integer PRIMARY KEY,

name character(30) NOT NULL,

town character(30) NOT NULL,

type\_oper character(30) NOT NULL,

date\_oper timestamp without time zone NOT NULL

)with oids;

CREATE TABLE pdb2\_piter (

n\_det integer PRIMARY KEY,

name character(30) NOT NULL,

town character(30) NOT NULL,

type\_oper character(30) NOT NULL,

date\_oper timestamp without time zone NOT NULL

)with oids;

CREATE TABLE pdb3\_piter (

n\_det integer PRIMARY KEY,

name character(30) NOT NULL,

town character(30) NOT NULL,

type\_oper character(30) NOT NULL,

date\_oper timestamp without time zone NOT NULL

)with oids;

CREATE TABLE db\_level1\_piter (

n\_det integer PRIMARY KEY,

name character(30) NOT NULL,

town character(30) NOT NULL,

type\_oper character(30) NOT NULL,

date\_oper timestamp without time zone NOT NULL

)with oids;

CREATE TABLE db\_level2\_piter (

n\_det integer PRIMARY KEY,

name character(30) NOT NULL,

town character(30) NOT NULL,

type\_oper character(30) NOT NULL,

date\_oper timestamp without time zone NOT NULL

)with oids;

INSERT INTO pdb1\_piter(n\_det,name,town,type\_oper,date\_oper) VALUES

(1,'Труба','Милан','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(2,'Тромбон','Кейптаун','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(3,'Фагот','Берлин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(4,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(5,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(6,'Дудка','Москва','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(7,'Баян','Пекин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(8,'Дудка','Париж','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(9,'Баян','Волгоград','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(10,'Гобой','Афины','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp));

INSERT INTO pdb2\_piter(n\_det,name,town,type\_oper,date\_oper) VALUES

(1,'Труба','Милан','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(2,'Тромбон','Кейптаун','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(3,'Фагот','Берлин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(4,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(5,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(6,'Дудка','Москва','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(7,'Баян','Пекин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(8,'Дудка','Париж','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(9,'Баян','Волгоград','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(10,'Гобой','Афины','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp));

INSERT INTO pdb3\_piter(n\_det,name,town,type\_oper,date\_oper) VALUES

(1,'Труба','Милан','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(2,'Тромбон','Кейптаун','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(3,'Фагот','Берлин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(4,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(5,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(6,'Дудка','Москва','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(7,'Баян','Пекин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(8,'Дудка','Париж','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(9,'Баян','Волгоград','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(10,'Гобой','Афины','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp));

INSERT INTO db\_level1\_piter(n\_det,name,town,type\_oper,date\_oper) VALUES

(1,'Труба','Милан','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(2,'Тромбон','Кейптаун','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(3,'Фагот','Берлин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(4,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(5,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(6,'Дудка','Москва','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(7,'Баян','Пекин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(8,'Дудка','Париж','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(9,'Баян','Волгоград','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(10,'Гобой','Афины','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp));

INSERT INTO db\_level2\_piter(n\_det,name,town,type\_oper,date\_oper) VALUES

(1,'Труба','Милан','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(2,'Тромбон','Кейптаун','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(3,'Фагот','Берлин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(4,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(5,'Флейта','Иркутск','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(6,'Дудка','Москва','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(7,'Баян','Пекин','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(8,'Дудка','Париж','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(9,'Баян','Волгоград','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp)),

(10,'Гобой','Афины','Начальная вставка',date\_trunc('second', current\_timestamp));

1. **Имитация работы системы (ИРС)**

***Вставка***

Вставим данную строку в pdb2\_piter:



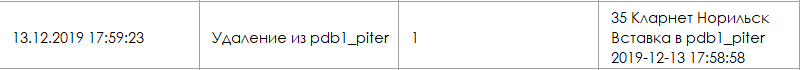
В журнале изменений она будет выглядеть так:

******

***Удаление***

Удалим строку из pdb1\_piter.

В журнале изменений она будет выглядеть так:

**

***Изменение***

Изменим строку из pdb1\_piter:



После обновления она примет вид:



В журнале изменений она будет выглядеть так:

**

1. **Репликация данных (РД)**
   1. **Репликация с коллизиями**

**Алгоритм действий:**

* Сортировка данных из pdb1\_piter и pdb2\_piter по времени и проверка на коллизии:
* Найденные коллизии разрешаются в пользу приоритета базы;
* Трансляция данных из pdb1\_piter и pdb2\_piter в db\_level1\_piter.
* Объединение данных из pdb3\_piter с pdb1\_piter и pdb2\_piter и их сортировка по времени, проверка на коллизии.
* Найденные коллизии разрешаются в пользу приоритета базы;
* Трансляция данных в db\_level2\_piter.
* Остановка программ.
* В журнале содержимого фиксируется:
* Текущее время;
* Содержимое всех таблиц условных БД;

***Пример выполнения:***

