

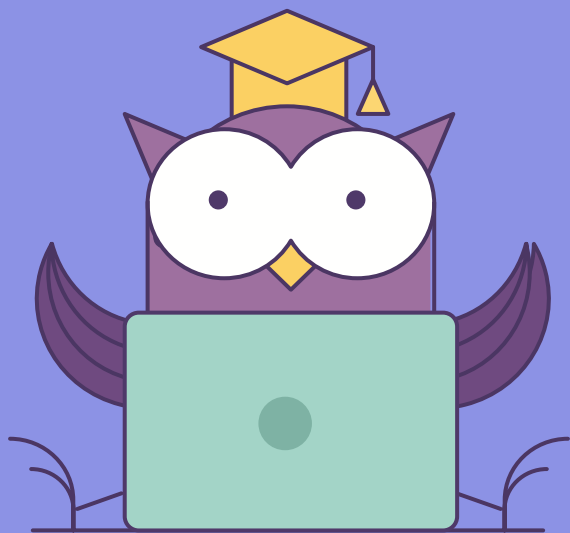


ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЕ


Проверить включена  
ли запись?



# Меня хорошо слышно && видно?



Напишите в чат, если есть проблемы!

Ставьте  если все хорошо  
Или напишите, какие есть проблемы

# Репликация данных, SQL Agent

Курс “MS SQL Server разработчик”  
Группа 2021-03



1. High Availability / Disaster Recovery в SQL Server
2. Репликация
3. SQL Server Agent



# 01

## **High Availability / Disaster Recovery**

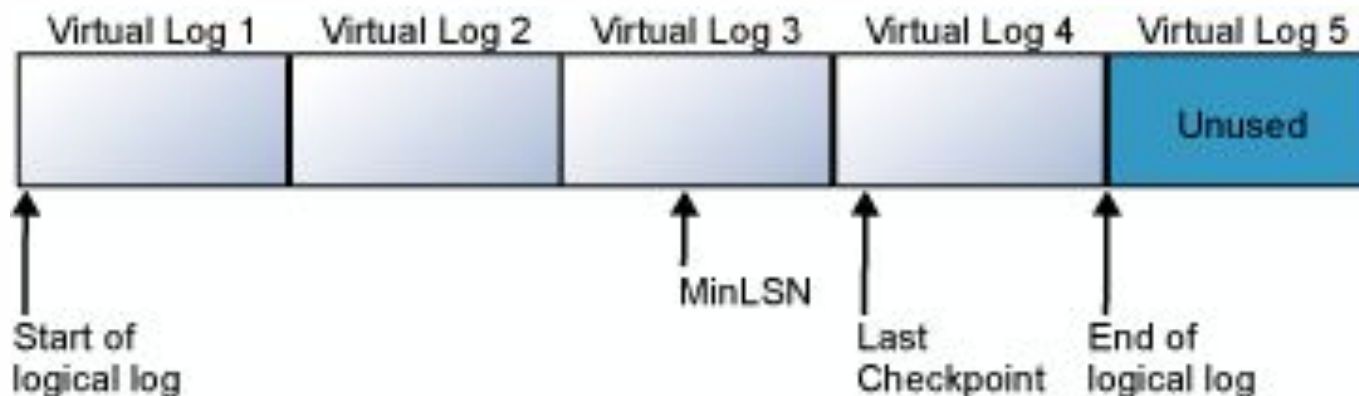
<b>High Availability</b> высокая доступность / отказоустойчивость	<b>Disaster Recovery</b> восстановление в аварийных ситуациях
<ul style="list-style-type: none"><li>● Доступ всегда 24x7 (99.99%)</li><li>● Отсутствие потери данных</li><li>● Скорость доступа</li><li>● Автоматическое переключение на рабочий сервер</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Вернуть всё назад, когда всё сломалось</li><li>● Сгорел датацентр, кто-то удалил, испортил данные и тп</li><li>● Минимальное время восстановления</li><li>● Минимизация потери данных</li></ul>

- Log shipping
- Failover cluster
- Mirror
- Always On

- Replication
- Backup

А еще нужно бывает нужно просто копия БД (reporting, test, backup).

## Transaction Log:



## Recovery model (Модель восстановления)

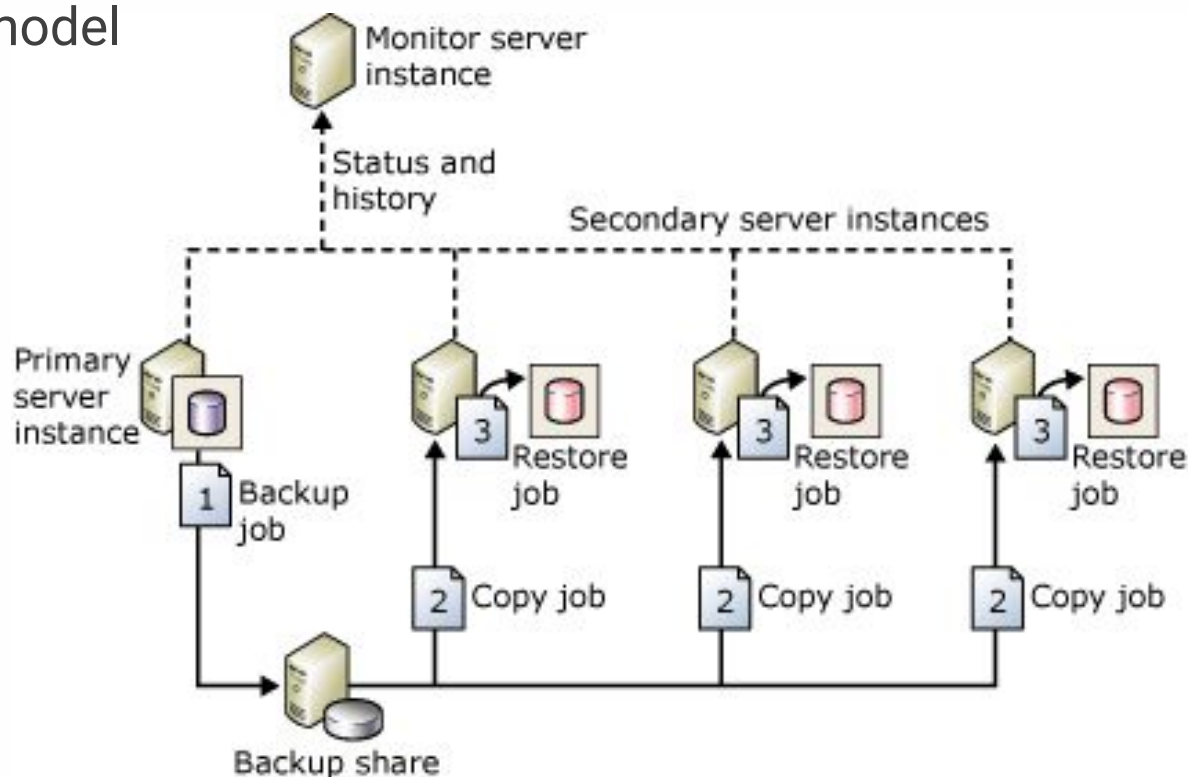
- FULL
- SIMPLE
- BULK\_LOGGED

## Backup

- DB Full
- DB Differential
- TLog



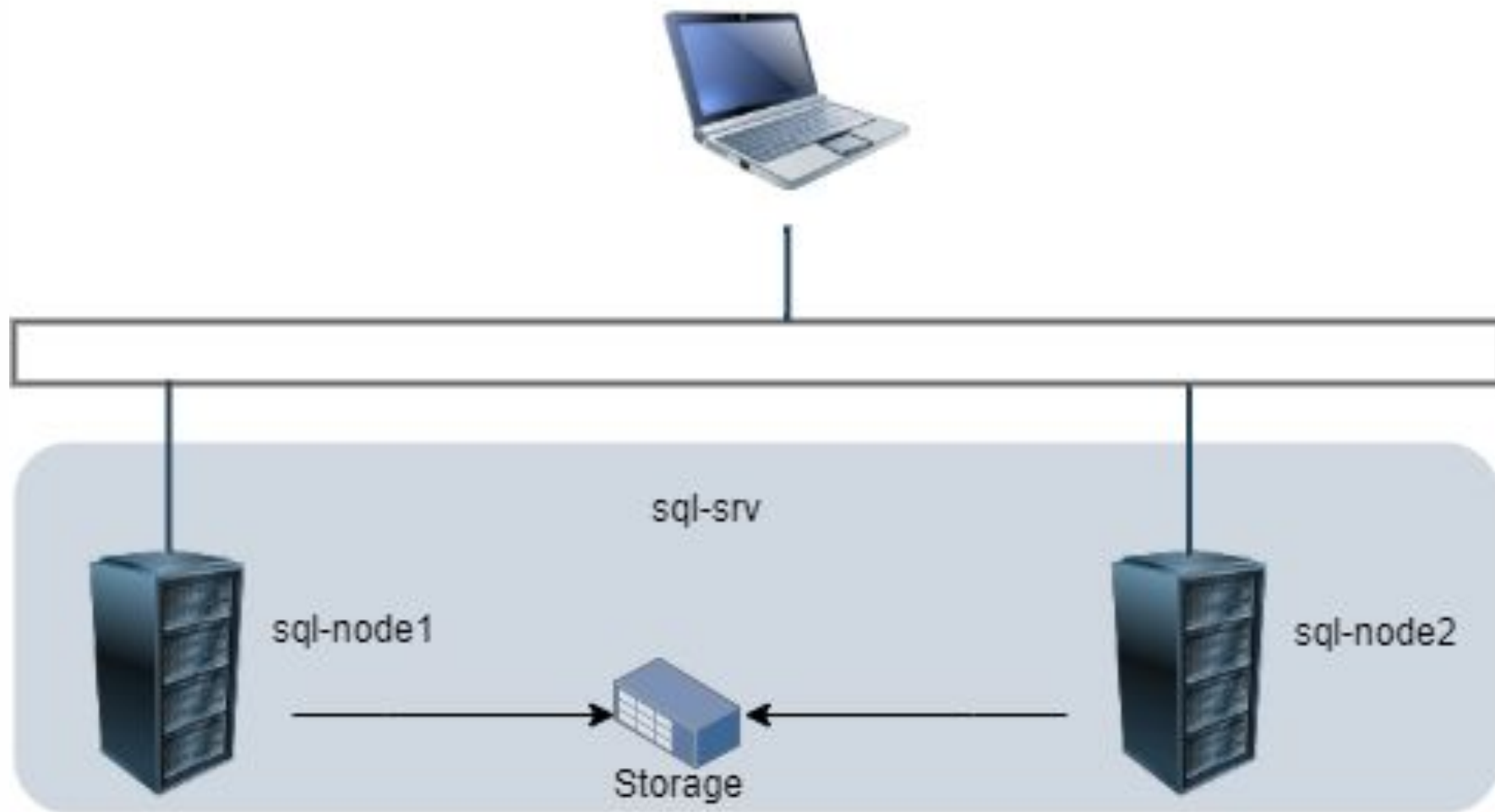
- Автоматический перенос бэкапа журнала транзакций на вторичный сервер
- Вторичных серверов любое количество
- Данные на вторичных серверах **доступны для чтения**
- Копирование на уровне БД
- БД — FULL recovery model
- **Ручной failover**



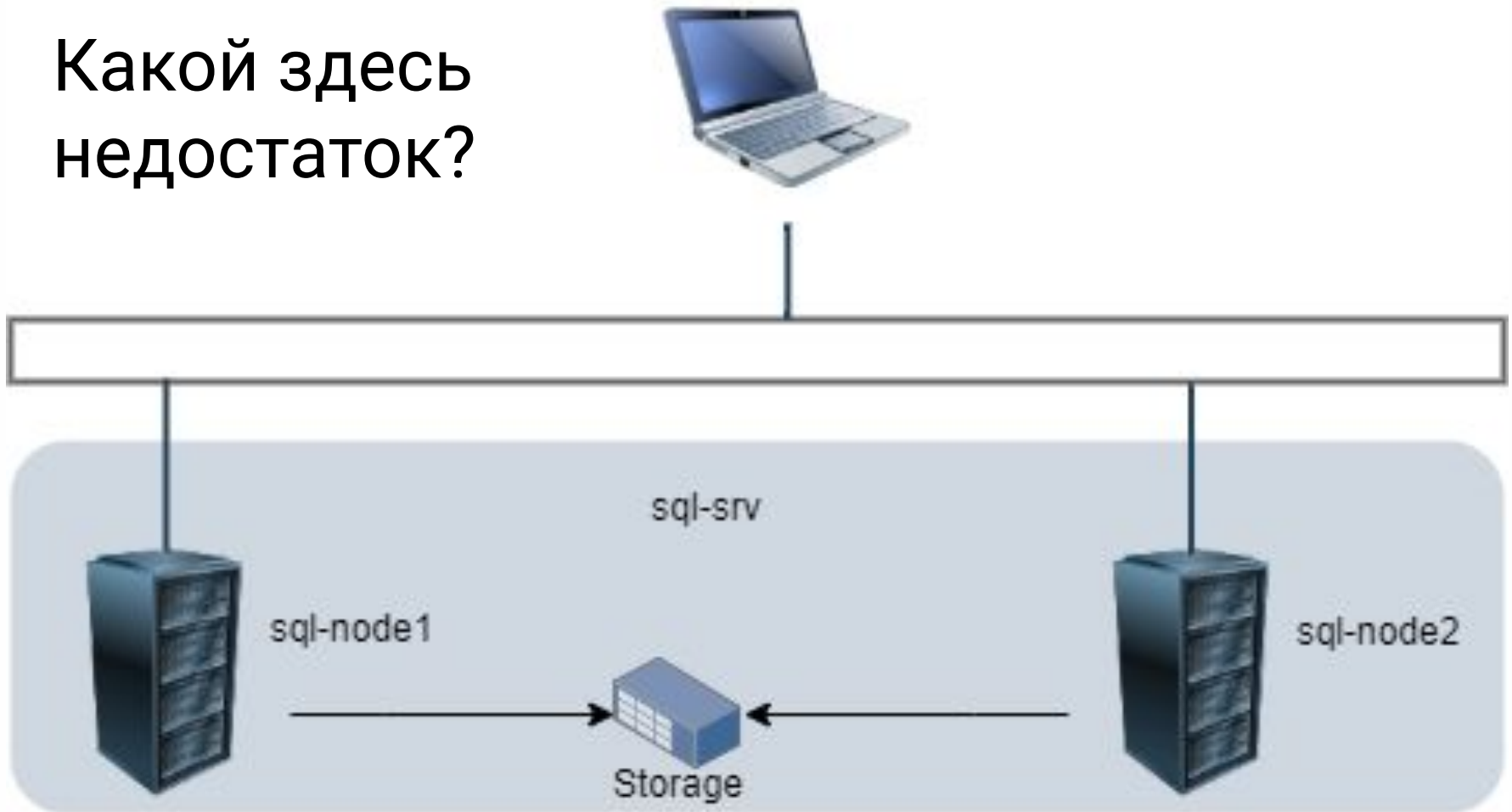
[Документация](#)



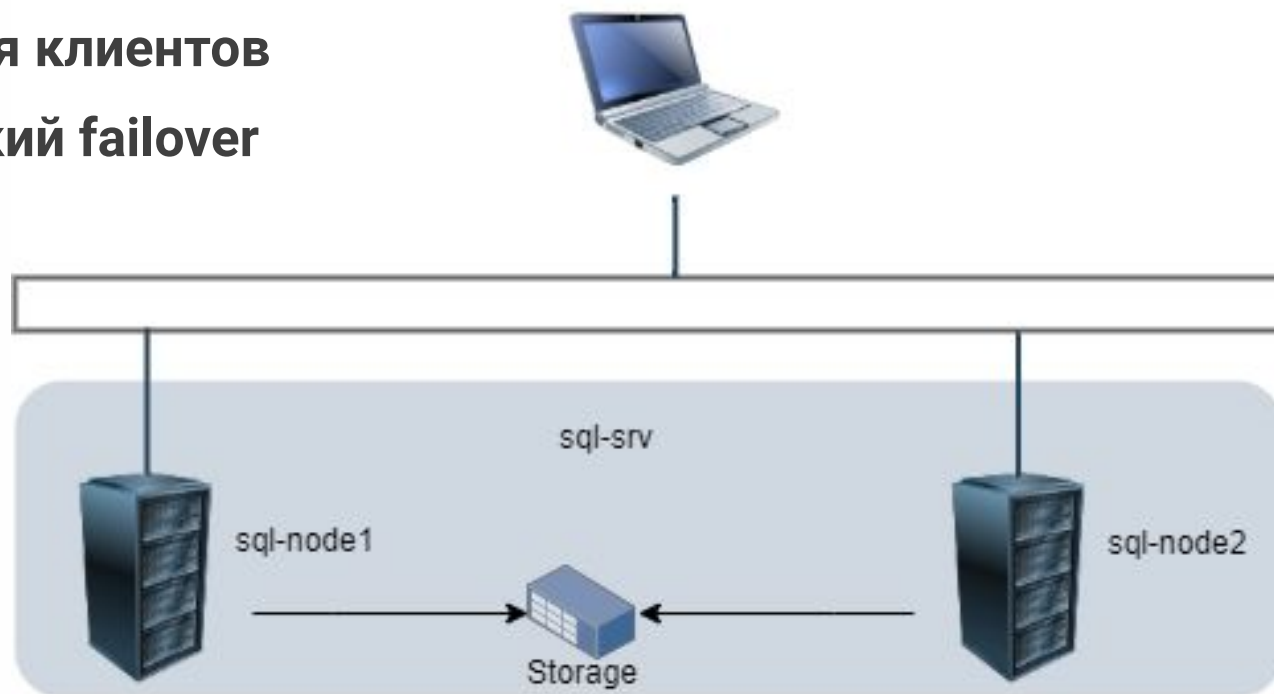
- SSMS — Настраивается в свойствах БД
- TSQL
  - `sp_add_log_shipping_primary_database`
  - `sp_add_log_shipping_secondary_database`
  - ...



Какой здесь недостаток?



- Использует Windows Server Failover Cluster (WSFC )  
Требует: Active Directory (с Windows Server 2016 можно без AD), shared storage (iSCSI, Fiber Channel, ...), Quorum, Heartbeat и тд  
*Linux — Corosync, Pacemaker*
- Защита только экземпляра SQL, ОС, **данные не защищены**
- Данные на вторичных серверах **не доступны**
- **Прозрачно для клиентов**
- **Автоматический failover**



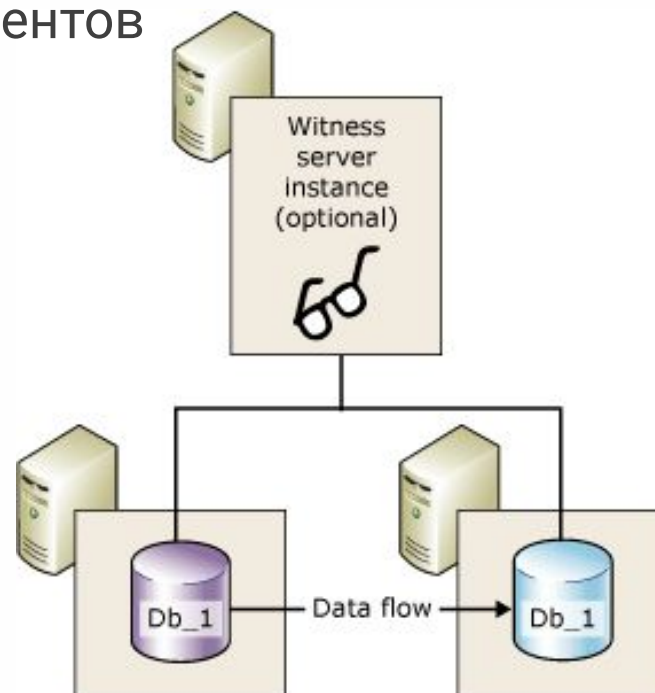
Документация  
[WSFC](#), [SQL Server](#)

- Появилось в MS SQL 2005, объявлено устаревшим с 2012
- Один вторичный сервер
- Данные на вторичном сервере **не доступны** хотя ограниченно можно через [snapshot](#)
- Sync / async
- Автоматическое переключение клиентов  
В ConnectionString — FailoverPartner
- Копирование на уровне БД

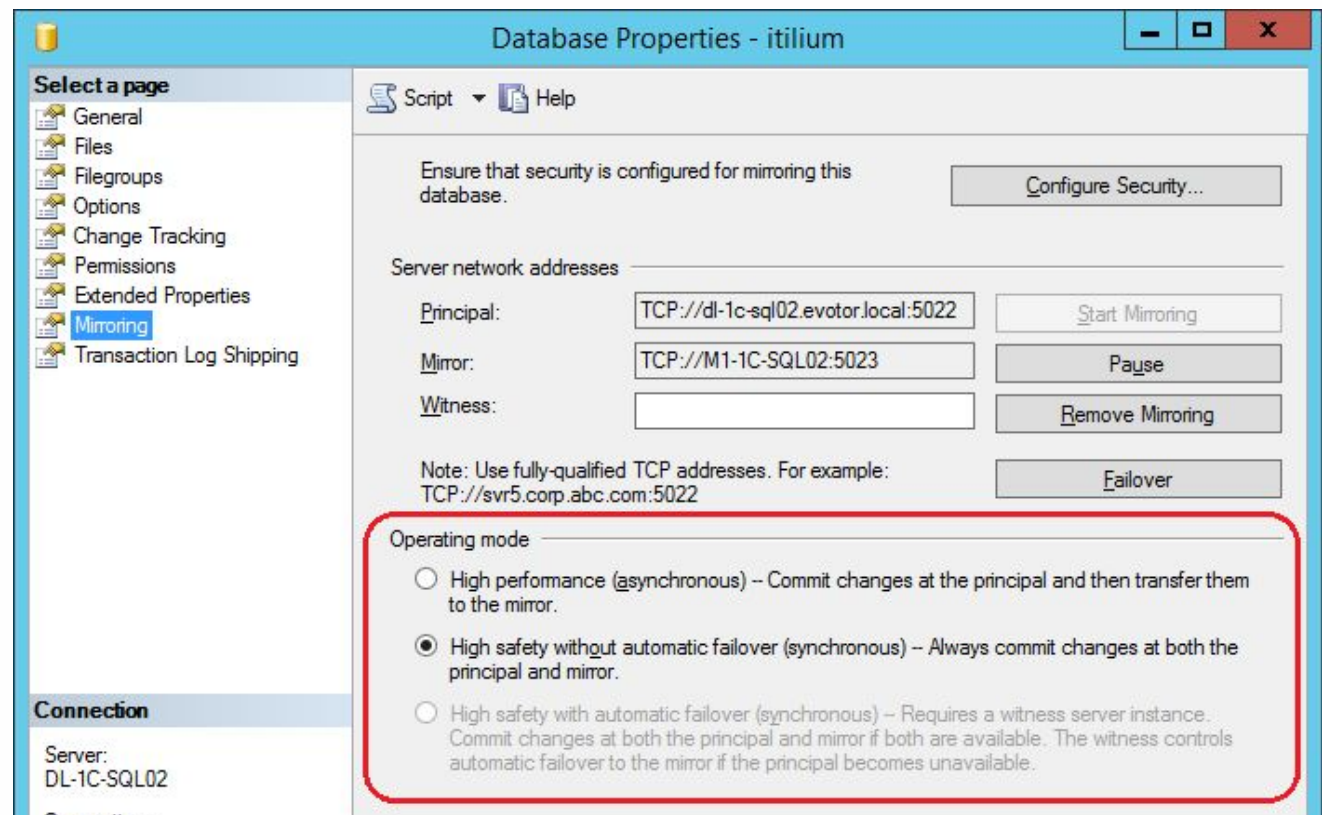
**DEPRECATED**

[Документация](#)

[Monitoring Database Mirroring](#)



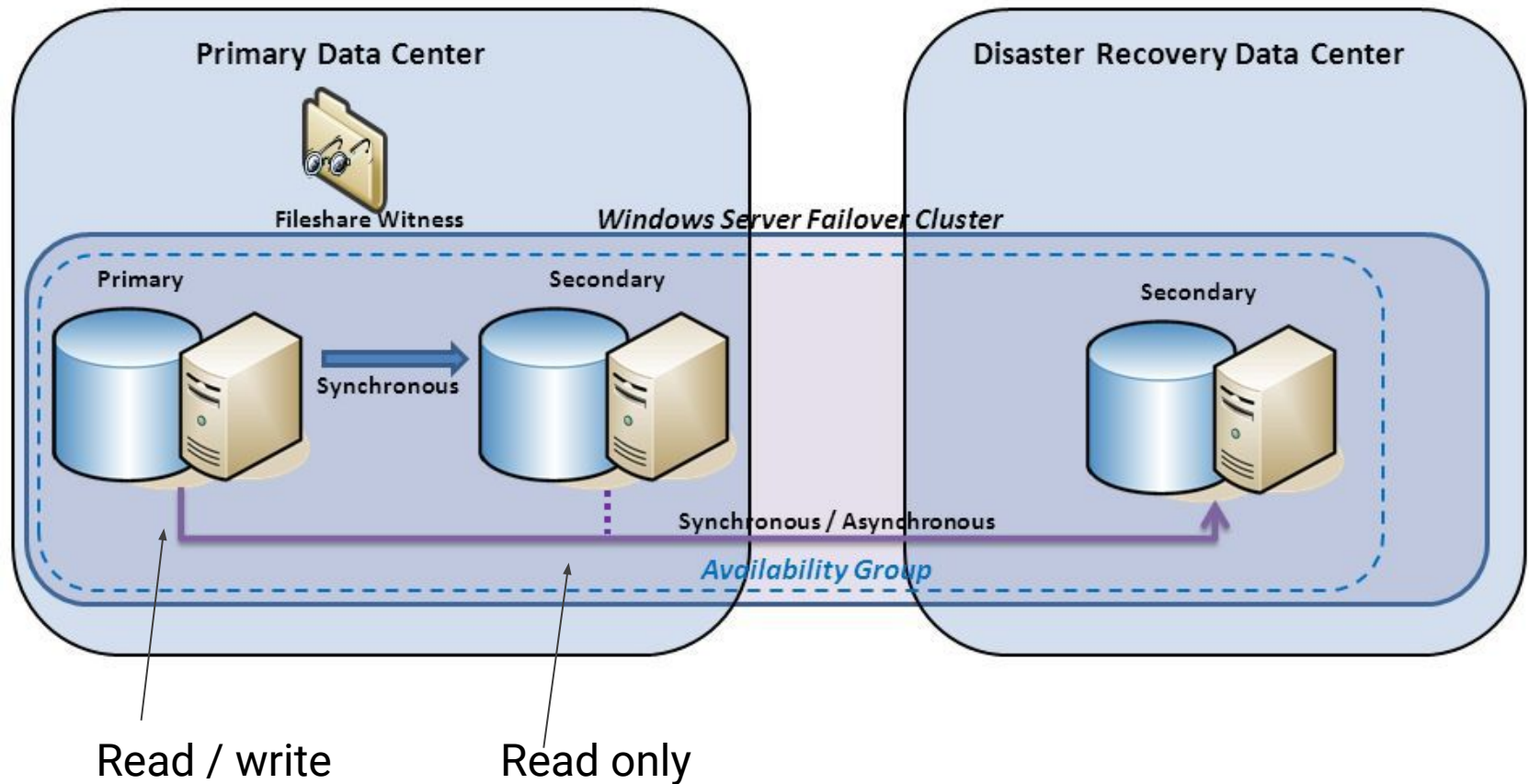
- SSMS — Настраивается в свойствах БД
- TSQL
  - CREATE ENDPOINT ... TCP (LISTENER\_PORT = 5022) ...
  - ALTER DATABASE TEST\_DB  
SET PARTNER = 'TCP://MAINSRV:5022'



- Always On Availability Groups = mirror + cluster
  - Защита данных
  - Прозрачно для клиентов
- Появилось в SQL Server 2012
- Полноценно только в Enterprise
  - Вторичные сервера доступны для чтения, бэкапа
  - Connection String: Application Intent=Read-only
- С SQL Server 2017
  - Без домена и Active Directory
  - [Ha Linux](#) (для кластера используется [Pacemaker](#))
- [SQL Server 2016 Basic Availability Group on Standard Edition](#)  
([Basic AG docs](#)) практически то же самое, что и зеркалирование
- Защищает БД (группу БД) (в Basic AG только одна БД)
- До 8 вторичных реплик (до 3-х синхронных)

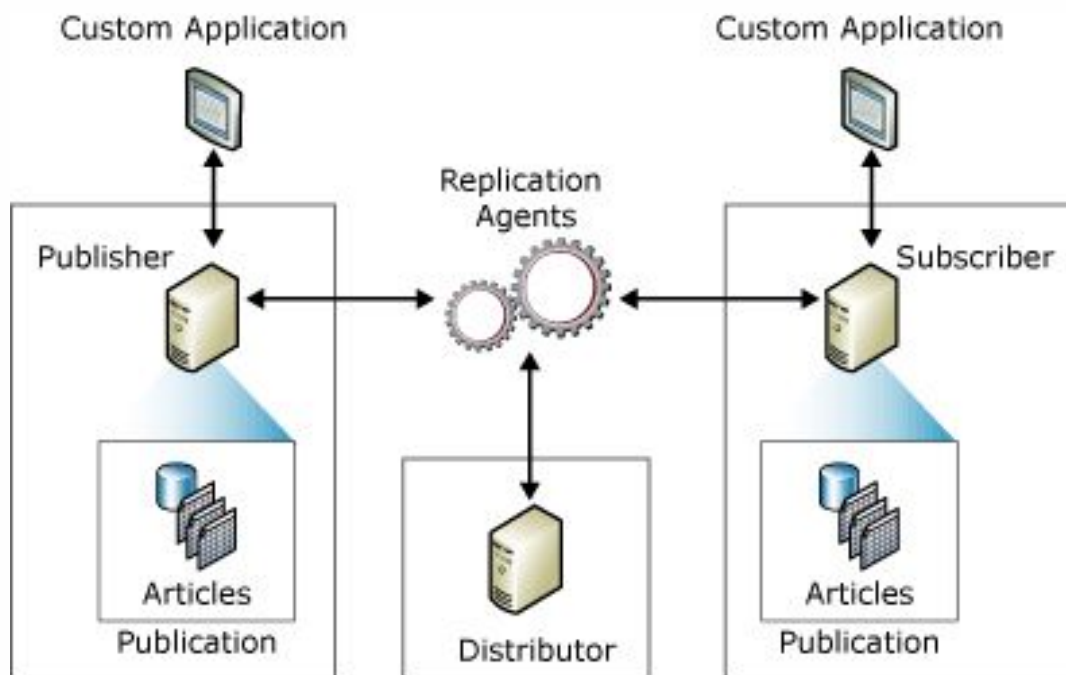


## SQL Server 2012: AG for HA and DR



- Копирование данных на один или более вторичных серверов
- На уровне таблиц, представлений, ХП, функций
- Вторичных серверов любое количество
- Данные на вторичных серверах **доступны**
- Мастер-мастер
- Ручной failover
- Задержки синхронизации

[Документация](#)



	<b>Log shipping</b>	<b>Replication</b>	<b>Failover clustering</b>	<b>Basic availability groups</b>	<b>Availability groups</b>
Automatic failover	No	N/A	Yes	Yes*	Yes*
Edition	Web, Standard, Enterprise	Standard, Enterprise <sup>†</sup>	Standard, Enterprise	Standard	Enterprise
Readable secondary	Yes, between log restores	Yes	No	No	Yes
Schema changes required to tables	No	Yes (except snapshot)	No	No	No
Schema changes replicated	Yes	Yes	N/A	Yes	Yes
Primary purpose	DR	Offline sync, DR	HA <sup>‡</sup>	HA/DR	HA/DR
Level	Database	Articles	Instance	Databases	Databases

- Log shipping
- Failover cluster
- Mirror
- Always On
- Replication

# Вопросы?

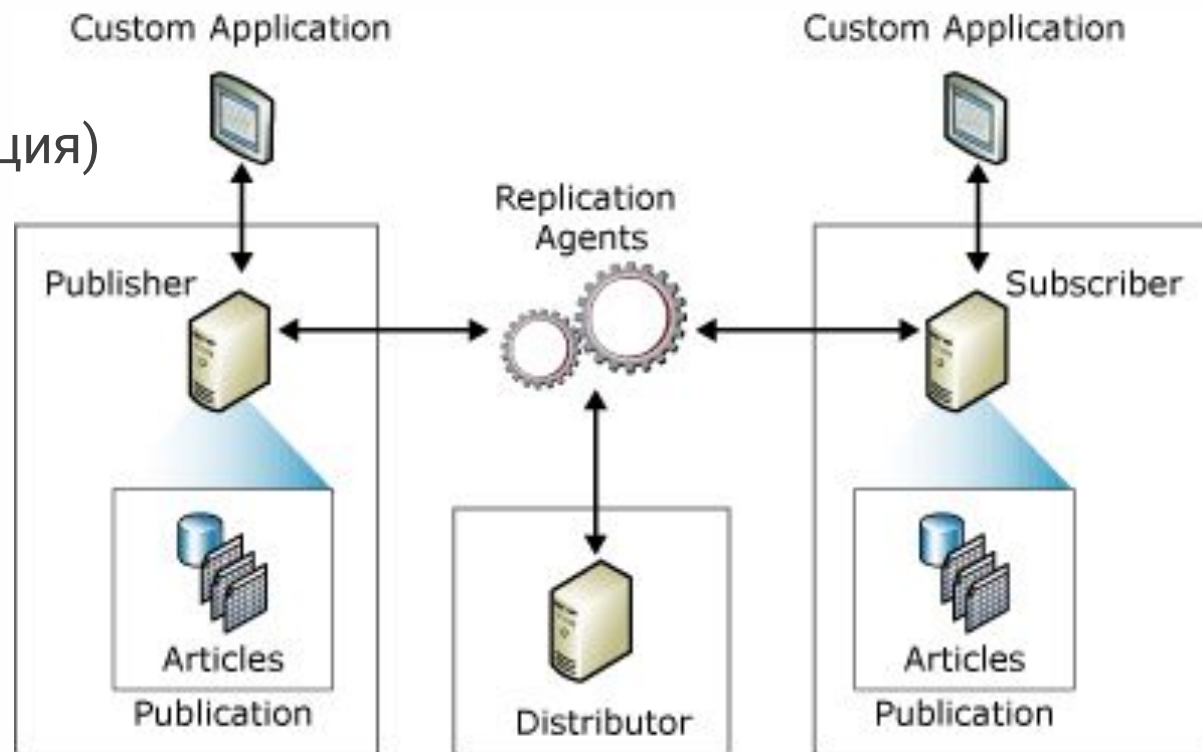
# 02

## Репликация

- Репликация представляет собой набор технологий копирования и распространения данных и объектов баз данных между базами данных, а также синхронизации баз данных для поддержания согласованности ([msdn](#)).
- Существует со времен SQL Server 6.5
- Доступ к репликам для чтения / для изменения
- Подписчиками может быть не только SQL Server (Oracle, DB2)
- Push / pull

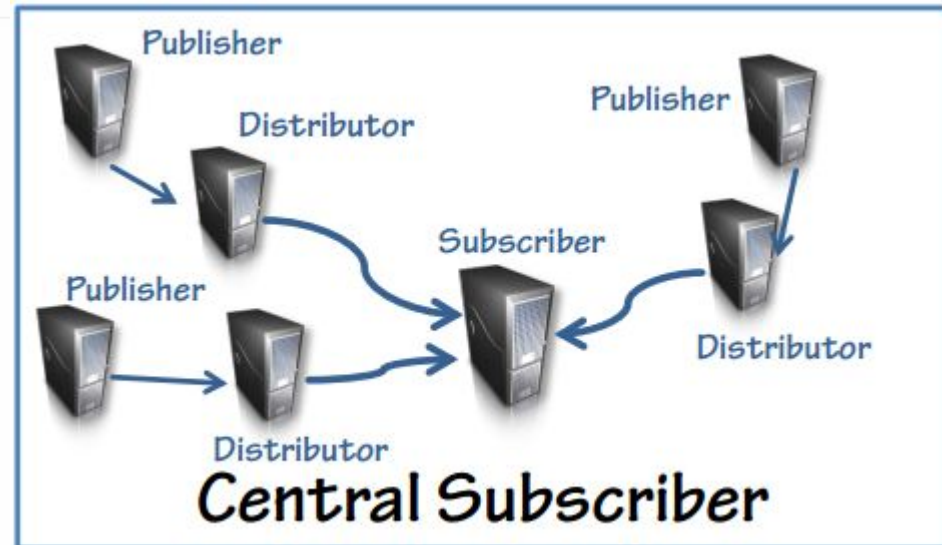
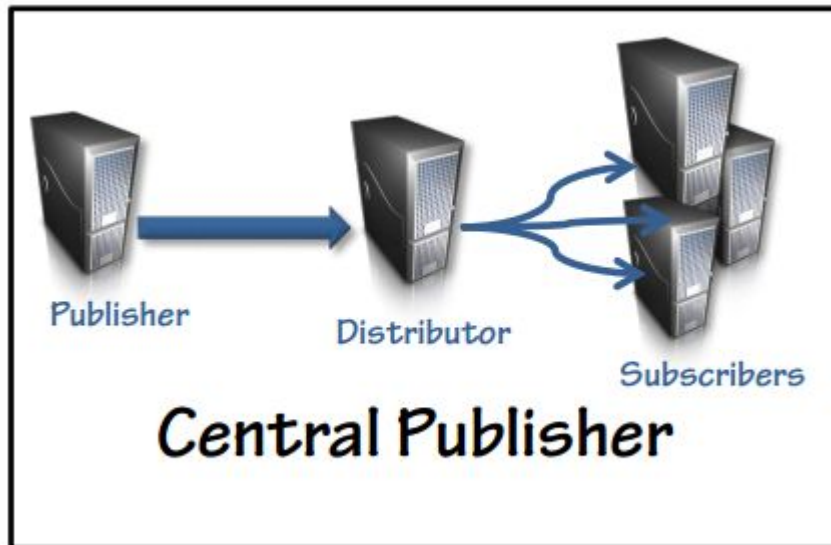
В репликации используется метафора издательского дела:

- **Publisher** (издатель)
- **Distributor** (распространитель / дистрибьютор)
- **Subscriber** (подписчик)
- **Article** (статья)
- **Publication** (публикация)
- **Agent** (агент)



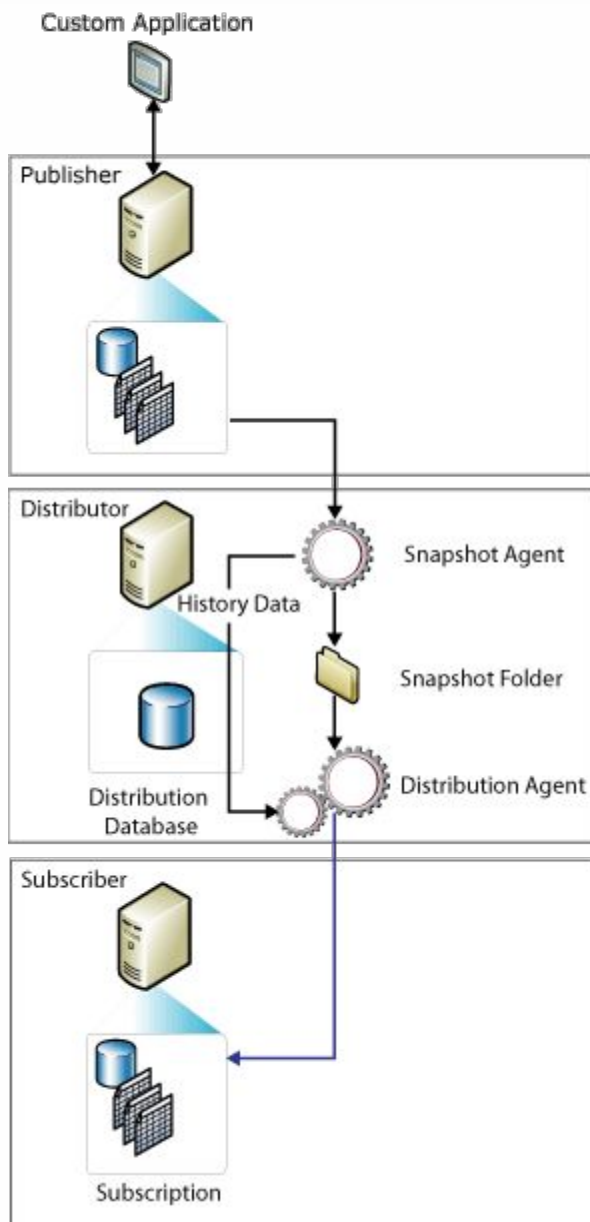
Документация

[Обзор агентов репликации](#)





- Snapshot replication  
репликация моментальных снимков
- Transactional replication  
репликация транзакций
  - Peer-to-peer replication  
одноранговая репликация
- Merge replication  
репликация слиянием



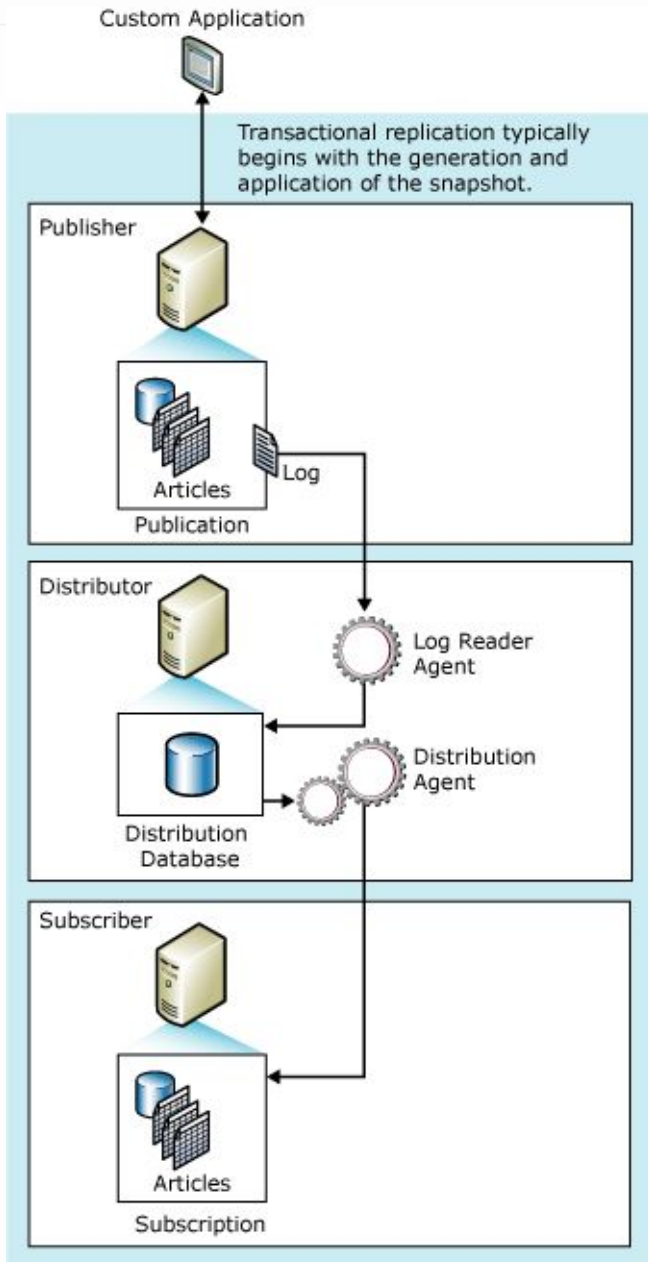
Распространяет данные точно в том виде, в котором они были представлены в определенный момент времени, и не наблюдает за обновлением этих данных. Во время синхронизации формируется моментальный снимок и отсылается подписчикам целиком.

Применение:

- Редкое изменение в одном месте
- Справочники

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/replication/snapshot-replication?view=sql-server-2017>

# Transactional replication



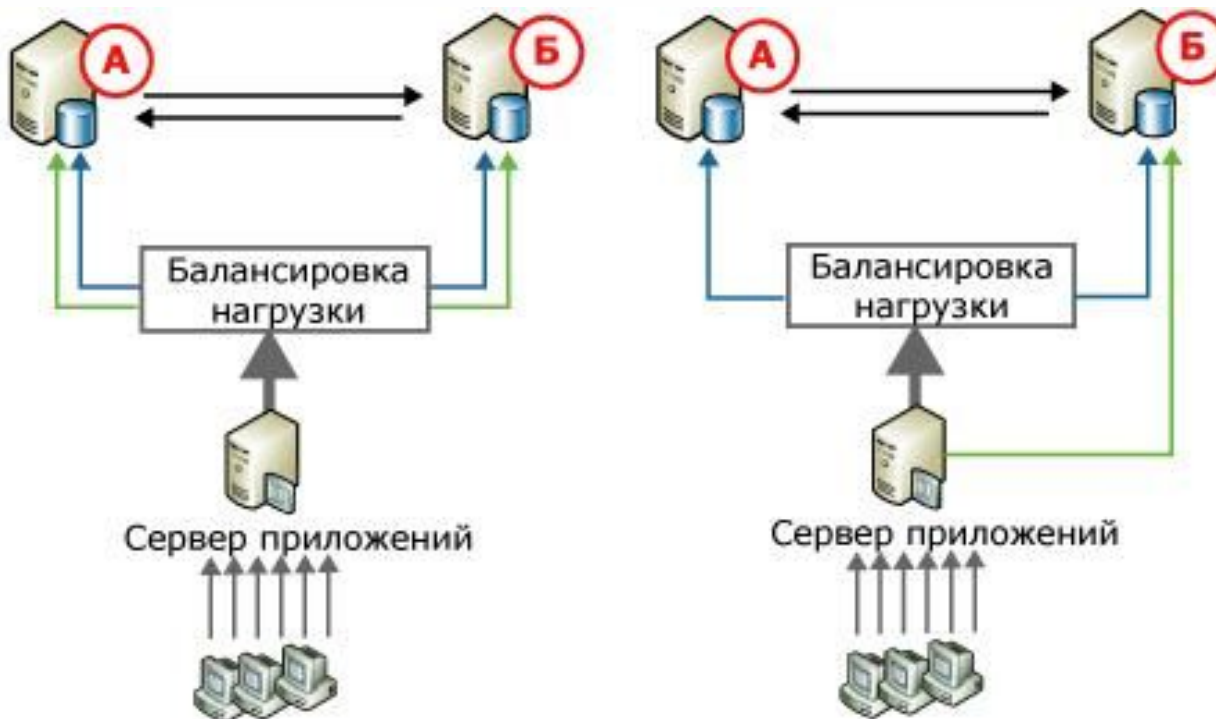
Изменения данных применяются на подписчике в том же порядке и в тех же рамках транзакций, в которых они выполнялись у издателя.

Применение:

- Необходимо, чтобы изменения распространялись сразу же, как только они происходят.
- Необходимы малые задержки между моментом внесения изменений на издателя и моментом прибытия изменений на подписчик.

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/replication/transactional/transactional-replication?view=sql-server-2017>

# Peer-to-peer replication (одноранговая)

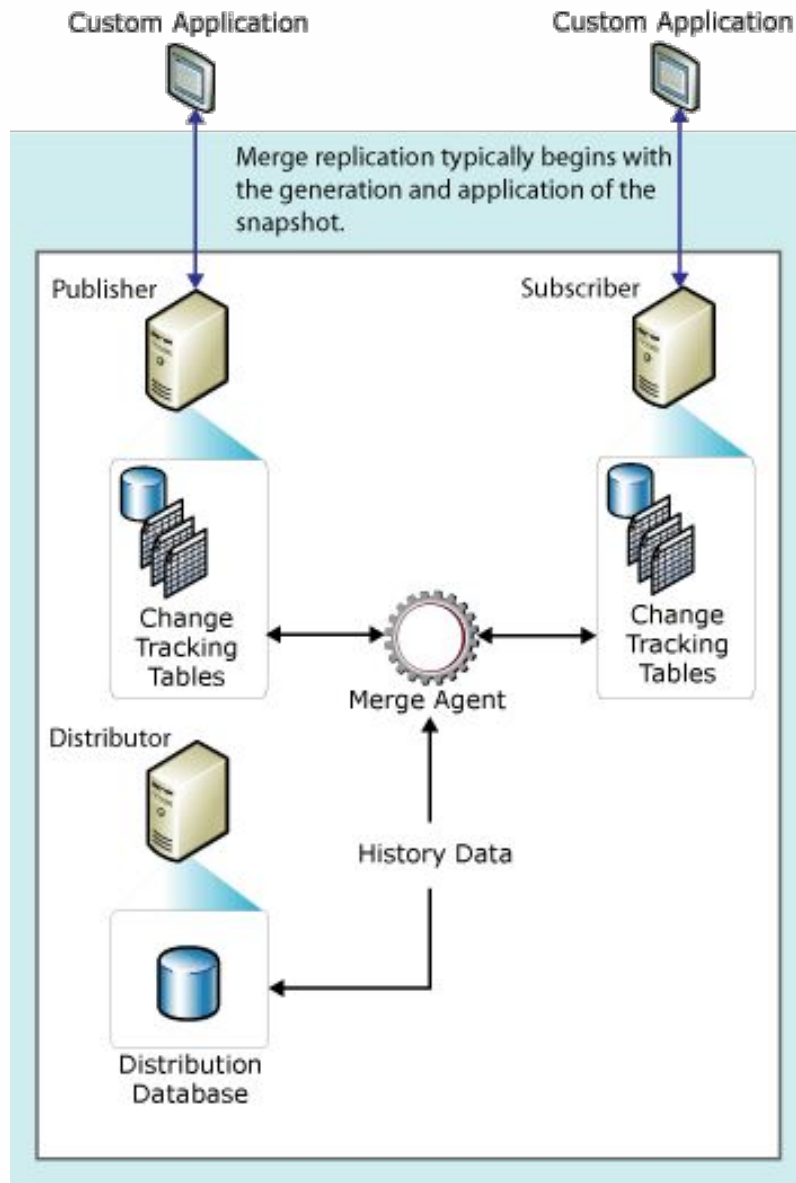


## Обозначения

- ↔ Реплицируемые данные
- Чтение
- Запись
- Пользовательский трафик

Каждый сервер в одно и то же время является издателем и подписчиком одних и тех же данных. Все серверы содержат одни и те же данные, но каждый сервер ответственный за изменение собственной части данных.

# Merge replication



Изменения отслеживаются при помощи триггеров.

Подписчик синхронизируется с издателем при подключении к сети.

Применение:

- Несколько подписчиков могут обновлять одни и те же данные.
- Подписчикам нужно получить данные, внести изменения в режиме «вне сети» и позднее синхронизировать изменения.
- Консолидация данных

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/replication/merge/merge-replication?view=sql-server-2017>

- **Snapshot replication**  
**репликация моментальных снимков**

*Изменения данных не отслеживаются. При каждом применении снимка существующие данные полностью переписываются.*

- **Transactional replication**  
**репликация транзакций**

*Отслеживает изменения при помощи журнала транзакций*

- **Peer-to-peer replication**  
**одноранговая репликация (в Enterprise, с 2005)**

- **Merge replication**  
**репликация слиянием**

*Отслеживает изменения при помощи триггеров и таблиц метаданных*

## Какой тип репликации вы выберите?

Экземпляры SQL Server располагаются в шести городах. Изменения в БД происходят часто и только в одной БД. В других БД данные должны быть синхронизированы насколько возможно. Какой тип репликации вы выберите?

- A. Snapshot**
- B. Transactional**
- C. Peer-to-Peer**
- D. Merge publication**

## Какой тип репликации вы выберите?

Экземпляры SQL Server располагаются в шести городах. Изменения в БД происходят часто и только в одной БД. В других БД данные должны быть синхронизированы насколько возможно. Какой тип репликации вы выберите?

A. Snapshot

B. Transactional

C. Peer-to-Peer

D. Merge publication



## Какой тип репликации вы выберите?

Ваша БД обновляется каждый день только между 1:00 и 1:30. Обновления только в вашем главном офисе. Эта БД должна быть доступна на локальных экземплярах SQL Server пяти филиалов. Какой тип репликации вы выберите?

- A.** Snapshot
- B.** Transactional
- C.** Peer-to-Peer
- D.** Merge publication

## Какой тип репликации вы выберите?

Ваша БД обновляется каждый день только между 1:00 и 1:30. Обновления только в вашем главном офисе. Эта БД должна быть доступна на локальных экземплярах SQL Server пяти филиалов. Какой тип репликации вы выберите?

**A. Snapshot**

**B. Transactional**

**C. Peer-to-Peer**

**D. Merge publication**

## Какой тип репликации вы выберите?

Нужно разрешить изменение данных на десяти экземплярах SQL Server, расположенных на разных континентах с изменением любых строк в опубликованных таблицах с любого места с вероятностью появления конфликтов.

- A. Snapshot**
- B. Transactional**
- C. Peer-to-Peer**
- D. Merge publication**

## Какой тип репликации вы выберите?

Нужно разрешить изменение данных на десяти экземплярах SQL Server, расположенных на разных континентах с изменением любых строк в опубликованных таблицах с любого места с вероятностью появления конфликтов.

- A. Snapshot
- B. Transactional
- C. Peer-to-Peer
- D. Merge publication

Можно игнорировать при репликации  
(при insert, update, delete на подписчике)


- Foreign key
- Check constraints
- Identity column
- Triggers

```
ALTER TRIGGER [dbo].[Update_Stock]
ON [dbo].[Orders]
AFTER INSERT
NOT for Replication -- 'marked as not for replication'
```

```
CREATE TABLE [dbo].[Table_1](
[ProductID] [int] IDENTITY(1,1) NOT FOR REPLICATION NOT NULL,
[ProductName] [varchar](50) COLLATE SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS NULL,
[ProductDescription] [varchar](100) COLLATE SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS NULL,
CONSTRAINT [PK_Table_1] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
CONSTRAINT exd_check CHECK NOT FOR REPLICATION (column_a > 1);
```




Configure Distribution Wizard



Microsoft SQL Server Management Studio is unable to access replication components because replication is not installed on this instance of SQL Server. For information about installing replication, see the topic Installing Replication in SQL Server Books Online.

**Additional information:**

Replication components are not installed on this server. Run SQL Server Setup again and select the option to install replication. (Microsoft SQL Server, Error: 21028)



OK

Global Rules

Microsoft Update

Product Updates

Install Setup Files

Install Rules

Installation Type

**Feature Selection**

Feature Rules

Feature Configuration Rules

Ready to Install

Installation Progress

Complete

Looking for Reporting Services? [Download it from the web](#)

Features:

Instance Features

☒ Database Engine Services

☒ SQL Server Replication

☐ Machine Learning Services (In-Database)

☐ R

☐ Python

☐ Full-Text and Semantic Extractions for Search

☐ Data Quality Services

☐ PolyBase Query Service for External Data

☐ Analysis Services

Select All

Unselect All

Instance root directory:

C:\Program Files\Microsoft SQL Server\

...

Shared feature directory:

C:\Program Files\Microsoft SQL Server\

...

Shared feature directory (x86):

C:\Program Files (x86)\Microsoft SQL Server\

...

Feature description:

Includes a set of technologies for copying and distributing data and database objects from

Prerequisites for selected features:

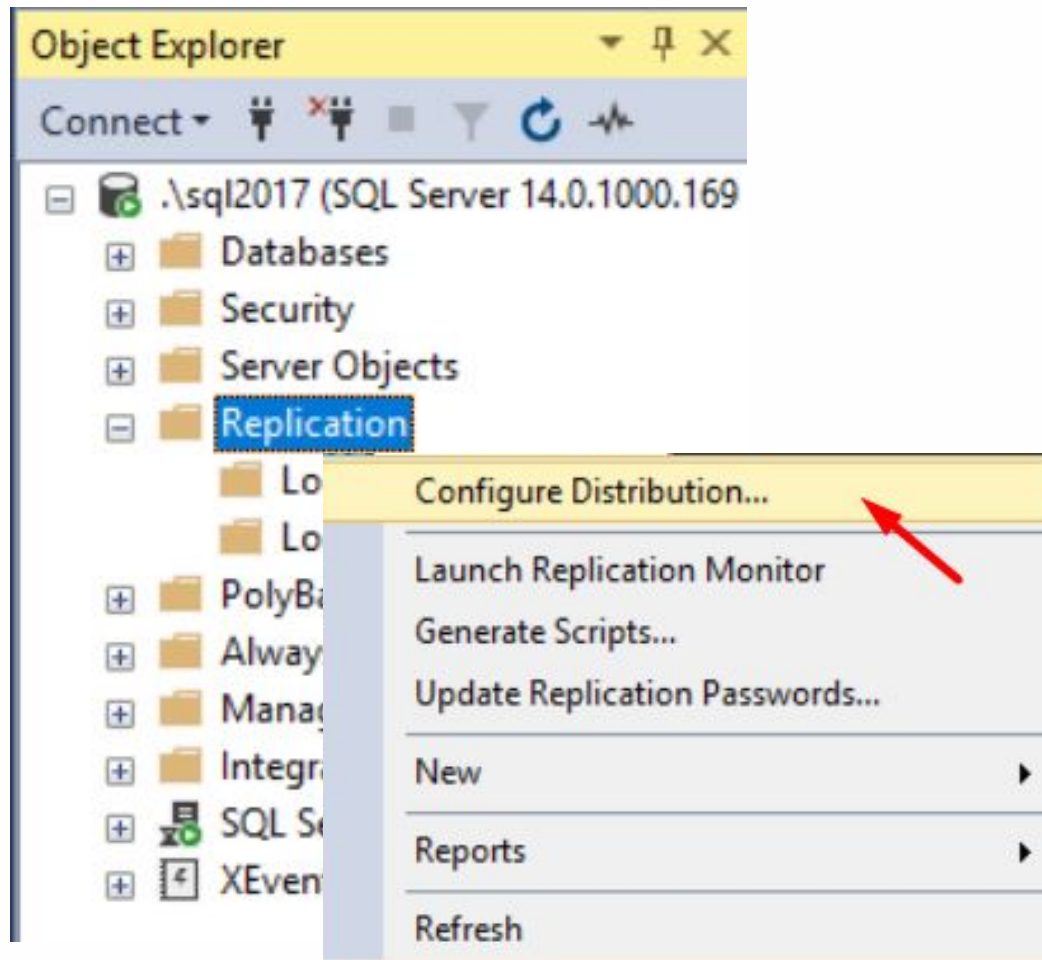
Disk Space Requirements

Drive C: 0 MB required, 334501 MB available

< Back

Next >

Cancel



**Configure Distribution Wizard**

**Distributor**  
Use this server as its own Distributor or select another server as the Distributor.

The Distributor is the server responsible for storing replication information used during synchronizations.

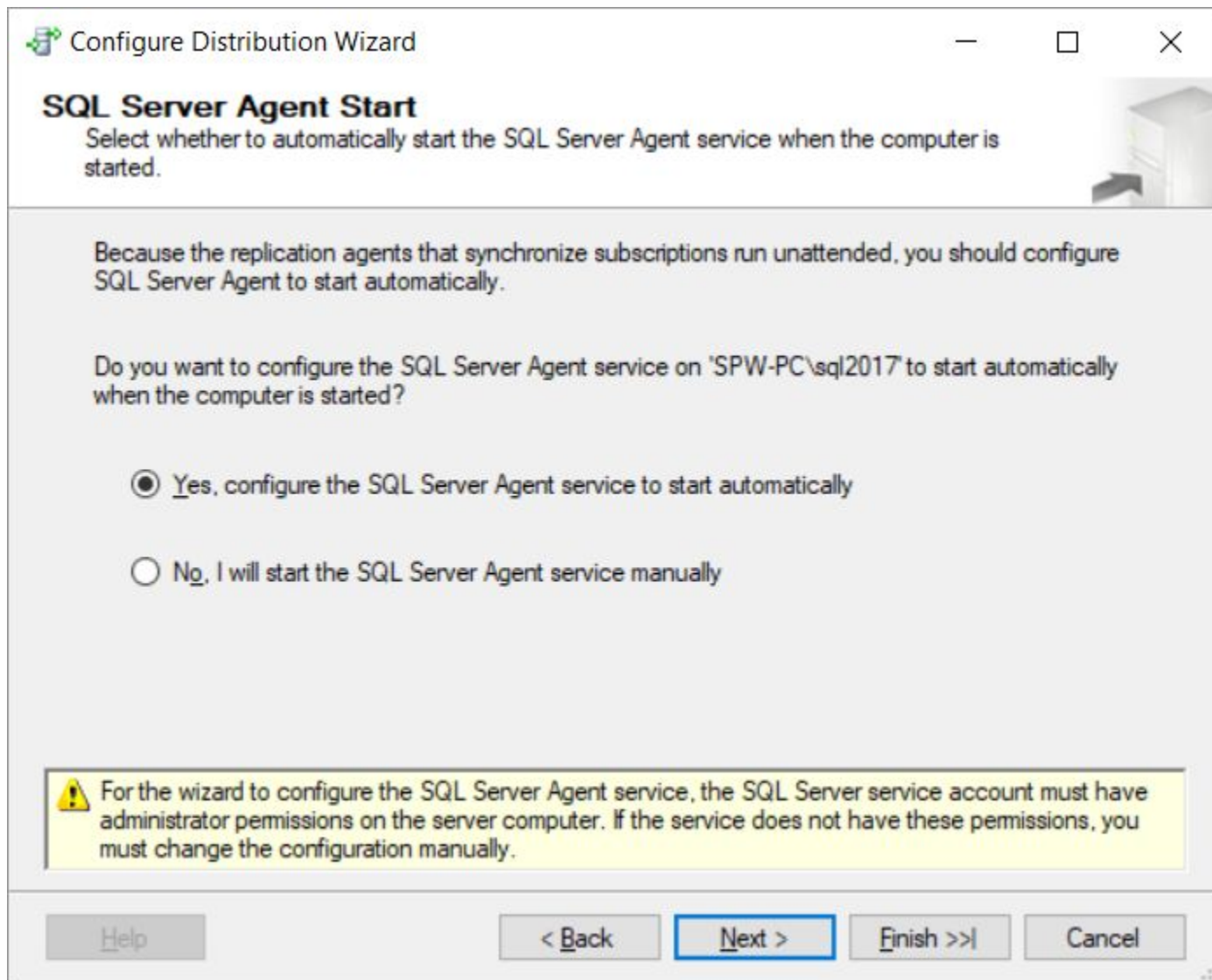
☒ 'SPW-PC\sql2017' will act as its own Distributor; SQL Server will create a distribution database and log

☐ Use the following server as the Distributor (Note: the server you select must already be configured as a Distributor):

Add...

Help < Back **Next >** Finish >> Cancel





**Configure Distribution Wizard**


**SQL Server Agent Start**  
Select whether to automatically start the SQL Server Agent service when the computer is started.

Because the replication agents that synchronize subscriptions run unattended, you should configure SQL Server Agent to start automatically.


Do you want to configure the SQL Server Agent service on 'SPW-PC\sql2017' to start automatically when the computer is started?

☒ Yes, configure the SQL Server Agent service to start automatically

☐ No, I will start the SQL Server Agent service manually

 For the wizard to configure the SQL Server Agent service, the SQL Server service account must have administrator permissions on the server computer. If the service does not have these permissions, you must change the configuration manually.

[Help](#) [< Back](#) [Next >](#) [Finish >>|](#) [Cancel](#)


 **Configure Distribution Wizard**

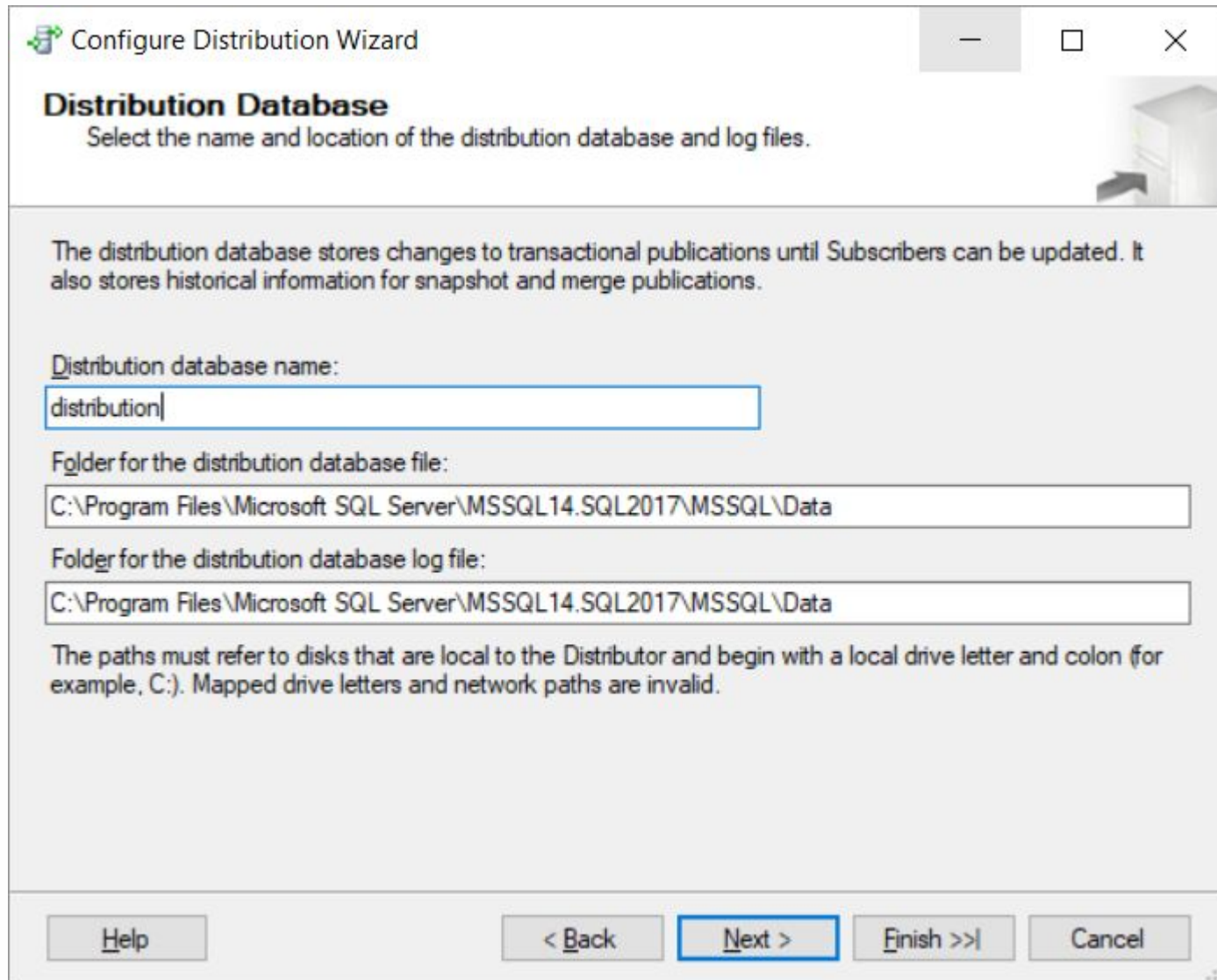
**Snapshot Folder**  
Specify the root location where snapshots will be stored.

To allow Distribution and Merge Agents that run at Subscribers to access the snapshots of their publications, you must use a network path to refer to the snapshot folder.

Snapshot folder:

Должна быть сетевая папка.  
\\some\_server\some\shared\folder  
Здесь для целей демо приведена локальная.

 This snapshot folder does not support pull subscriptions created at the Subscriber. It is not a network path or it is a drive letter mapped to a network path. To support both push and pull subscriptions, use a network path to refer to this folder.



**Configure Distribution Wizard**

**Distribution Database**  
Select the name and location of the distribution database and log files.

The distribution database stores changes to transactional publications until Subscribers can be updated. It also stores historical information for snapshot and merge publications.


Distribution database name:

Folder for the distribution database file:

Folder for the distribution database log file:

The paths must refer to disks that are local to the Distributor and begin with a local drive letter and colon (for example, C:). Mapped drive letters and network paths are invalid.


[Help](#) [< Back](#) [Next >](#) [Finish >>](#) [Cancel](#)

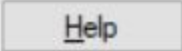
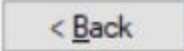
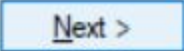
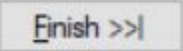
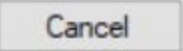
 Configure Distribution Wizard

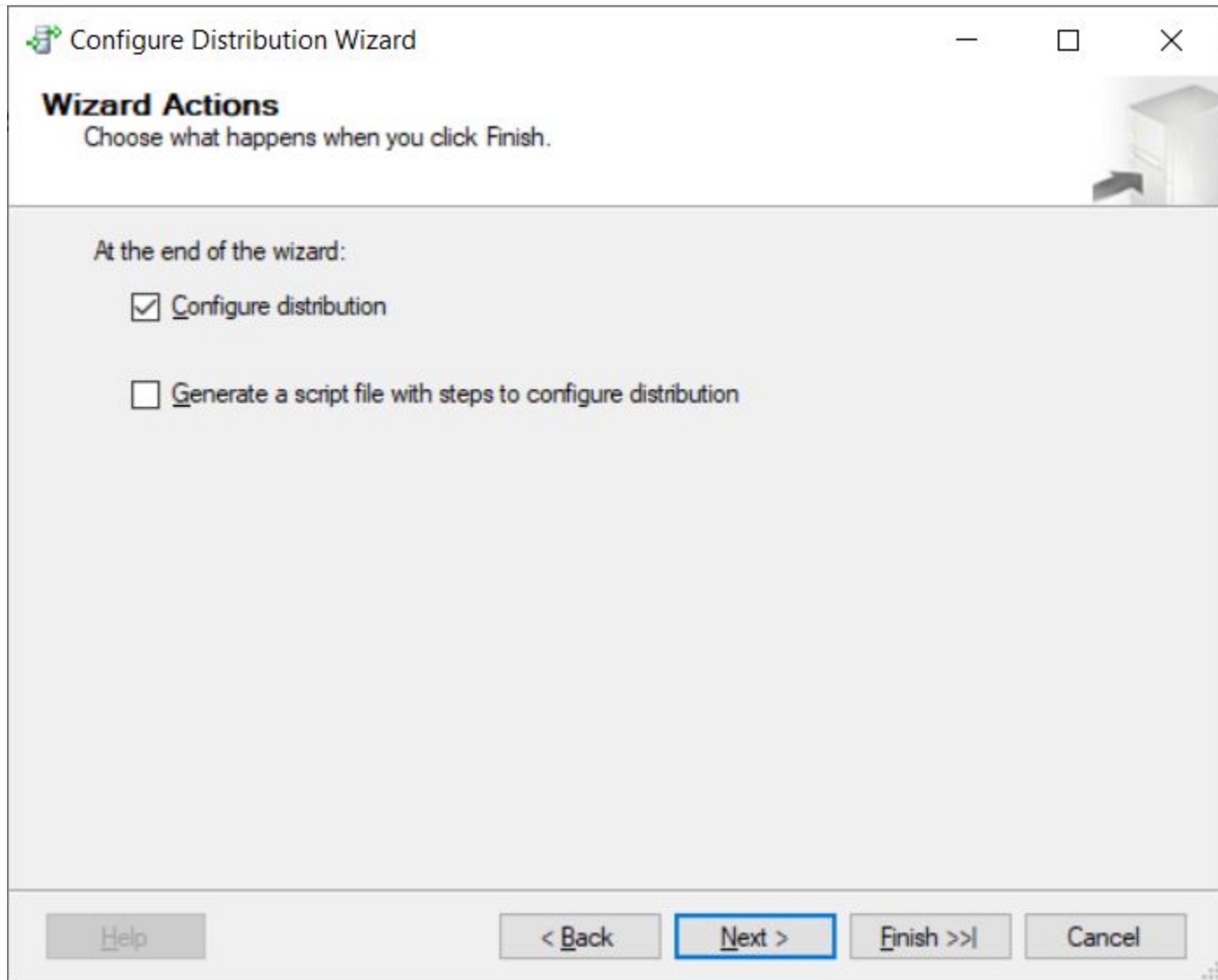
**Publishers**  
Enable servers to use this Distributor when they become Publishers.

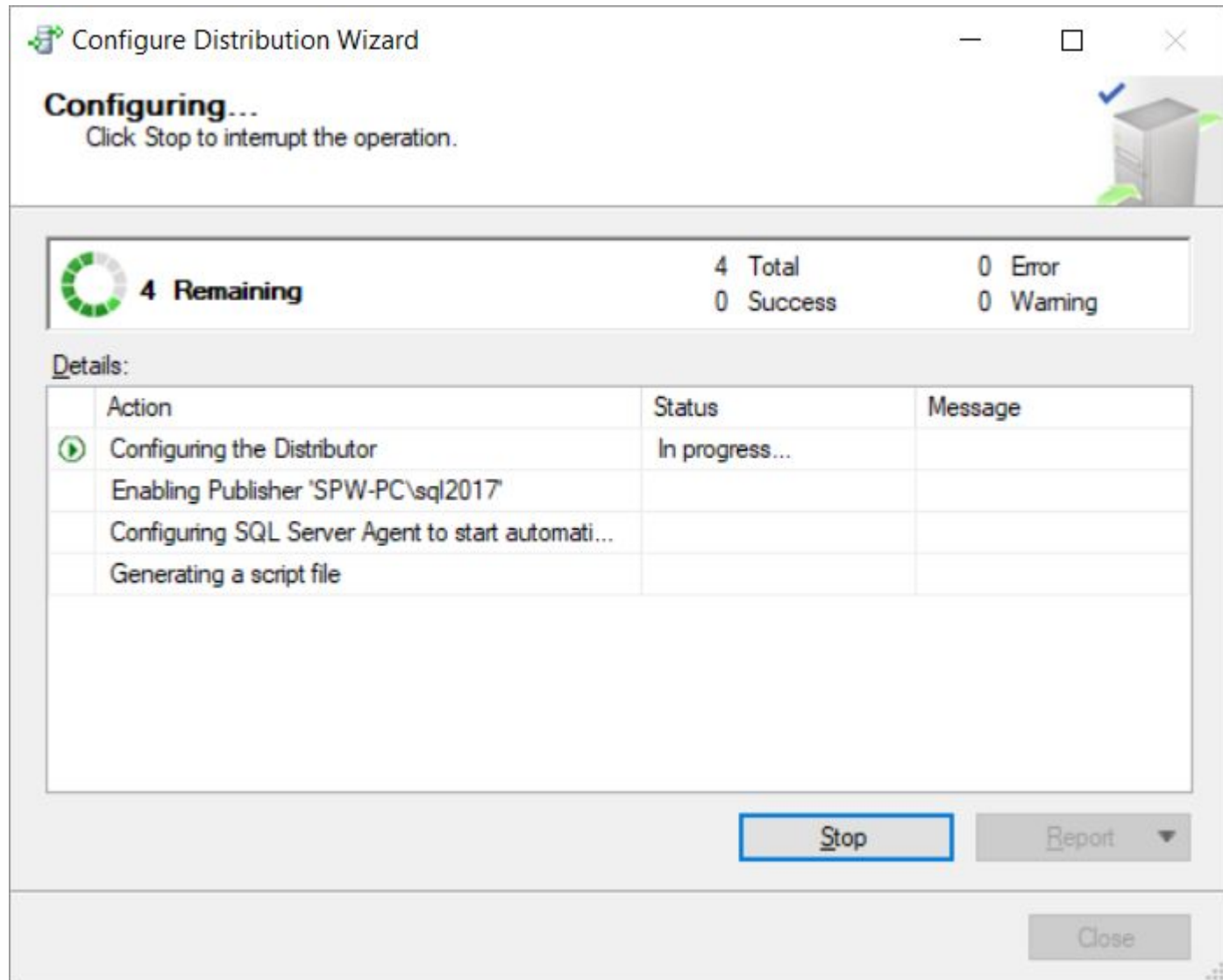
Publishers:

<input type="checkbox"/>	Publisher ▲	Distribution Database
<input checked="" type="checkbox"/>	SPW-PC\sql2017	distribution







- Distribution
- Publication
- Subscription

## Distributor

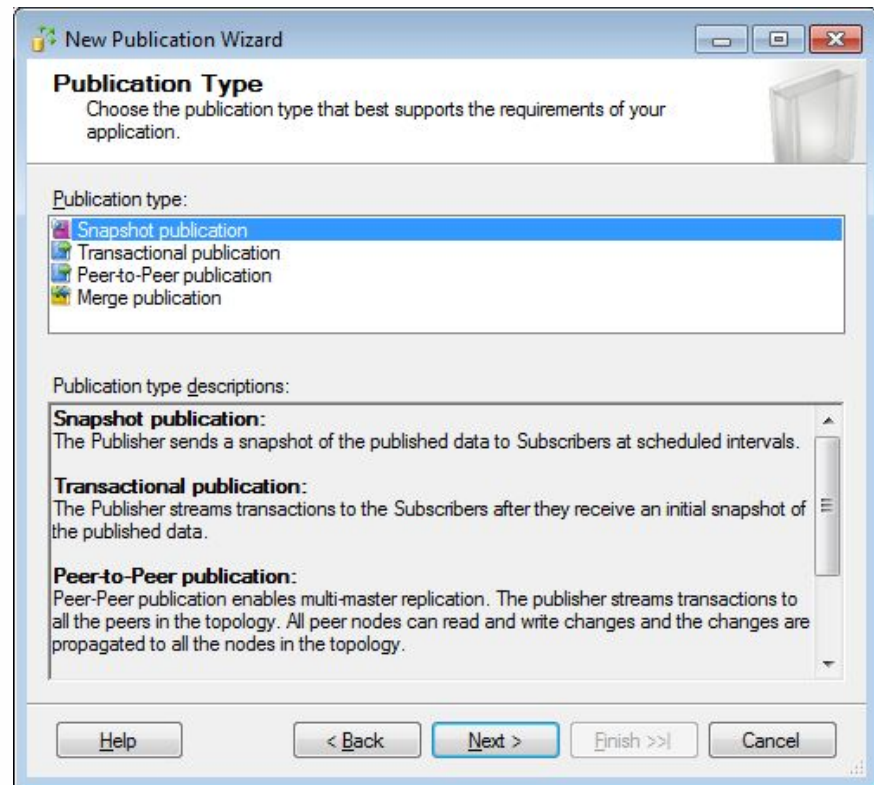
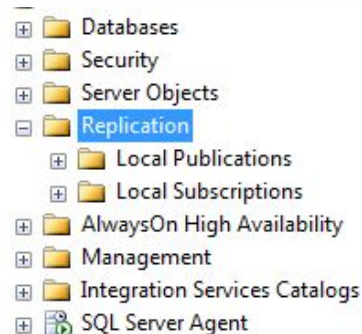
- sp\_adddistributor
- sp\_adddistributiondb
- sp\_adddistpublisher

## Publication

- sp\_replicationdboption
- sp\_addlogreader\_agent
- sp\_addpublication
- sp\_addpublication\_snapshot
- sp\_addarticle

## Subscription

- sp\_addsubscription
- sp\_addpushsubscription\_agent
- sp\_addpullsubscription
- sp\_addpullsubscription\_agent

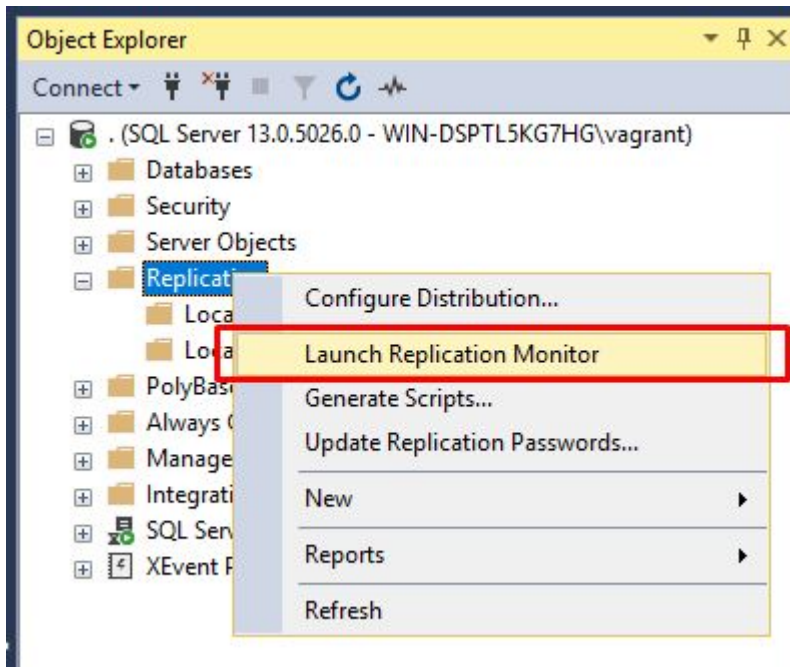


# ДЕМО

## Репликация транзакций







## Replication Related Dynamic Management Views (Transact-SQL)

- sys.dm\_repl\_articles
- sys.dm\_repl\_schemas
- sys.dm\_repl\_tranhash
- sys.dm\_repl\_traninfo

# Счетчики производительности Windows

Управление компьютером

Файл Действие Вид Справка

Управление компьютером (локальным)

- Службные программы
  - Планировщик заданий
  - Просмотр событий
  - Общие папки
- Производительность
  - Средства наблюдения
    - Системный монитор**
    - Группы сборщиков данных
    - Отчеты
- Диспетчер устройств
- Запоминающие устройства
  - Управление дисками
- Службы и приложения
  - Диспетчер служб IIS
  - SQL Server Configuration Manager
    - Службы
    - Управляющий элемент WMI
  - SQL Server Configuration Manager

Добавление

Имеющиеся счетчики

Выбрать счетчики для компьютера:

<локальный компьютер> Обзор...

MSSQL\$SQL2017:Replication Agents  
Running  
MSSQL\$SQL2017:Replication Dist.  
Dist:Delivered Cmds/sec  
Dist:Delivered Trans/sec  
Dist:Delivery Latency  
MSSQL\$SQL2017:Replication Logreader  
Logreader:Delivered Cmds/sec

Экземпляры выбранного объекта:

<все вхождения>  
Distribution  
Logreader  
Merge  
Queuereader  
Snapshot

Поиск

Добавить >>

Отображать описание

Добавленные счетчики

Счетчик	Род...	Экз...	Компьютер
---------	--------	--------	-----------

<< Удалить

OK Отмена

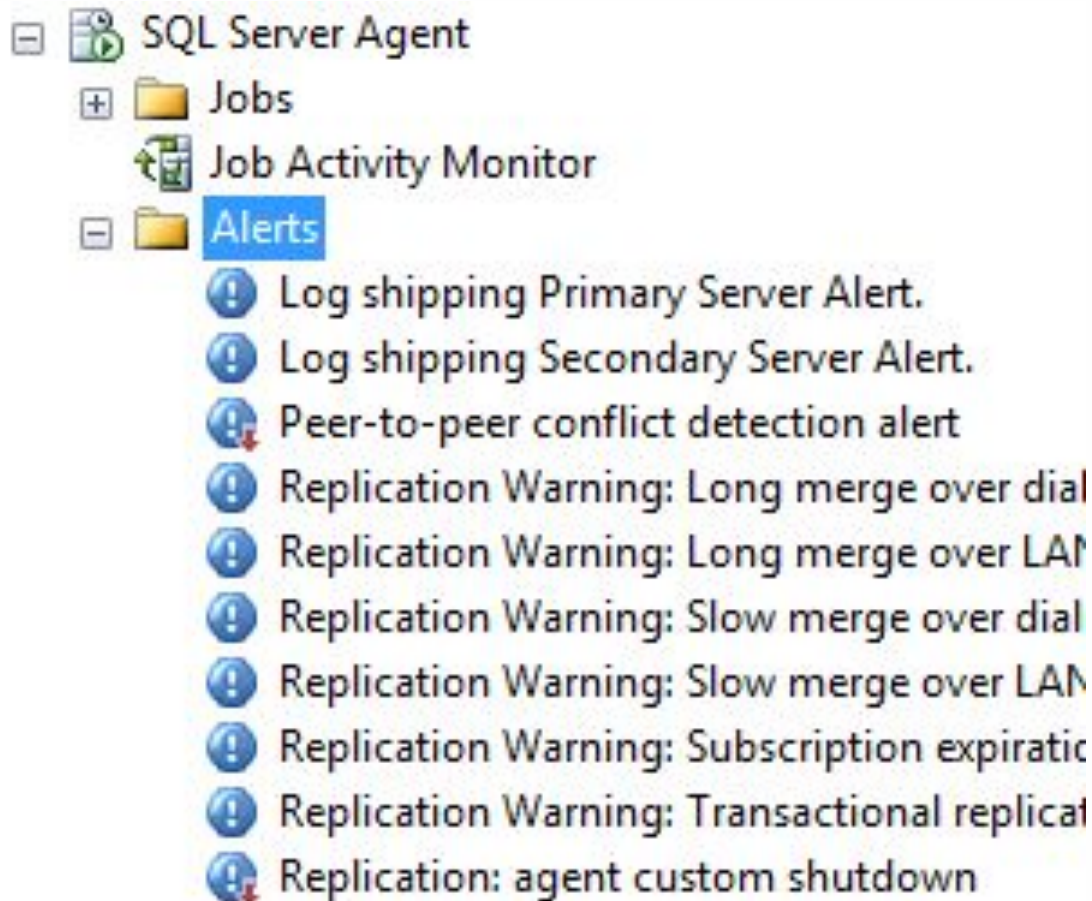
- [Документация — Репликация SQL Server](#)
- [Stairway to SQL Server Replication](#)
- [Performance Tuning SQL Server Transactional Replication: A Checklist](#)
- [SQL Server Replication Tips](#)
- [You Can't Kill Transactional Replication](#)
- [Next Post Performance Tuning SQL Server Transactional Replication](#)

# 03

## SQL Agent Jobs

- Jobs
- Schedules
- Operators
- Alerts
  
- Database Mail
  - [Настройка Database Mail в MS SQL Server 2005 и старше](#)
  - [Database Mail: Почтовые рассылки прямо из Microsoft SQL Server](#)

```
EXEC msdb.dbo.sp_send_dbmail
    @profile_name = 'my_profile',
    @recipients = 'some@mail.address',
    @body = N'Текст письма',
    @subject = N'Тема письма';
```



[How to setup SQL Server alerts and email operator notifications](#)

**The End**

- HA / DR
- Replication
- SQL Agent





**Заполните,  
пожалуйста,  
опрос в ЛК о занятии**

