

Методы сбора, хранения, обработки и анализа данных

Лекция 12

Репликация

Репликация

- Репликация – механизм синхронизации нескольких копий объекта
 - Позволяет распределять данные из одной базы данных в одну или несколько других
 - Может выполняться либо непрерывно, либо по расписанию
 - Используется, если нужно периодически управлять данными на нескольких серверах

Когда репликация не требуется

- Однократно создать копию БД – копирование БД
- Скопировать данные с одного сервера на другой с преобразованием – процедура импорта-экспорта

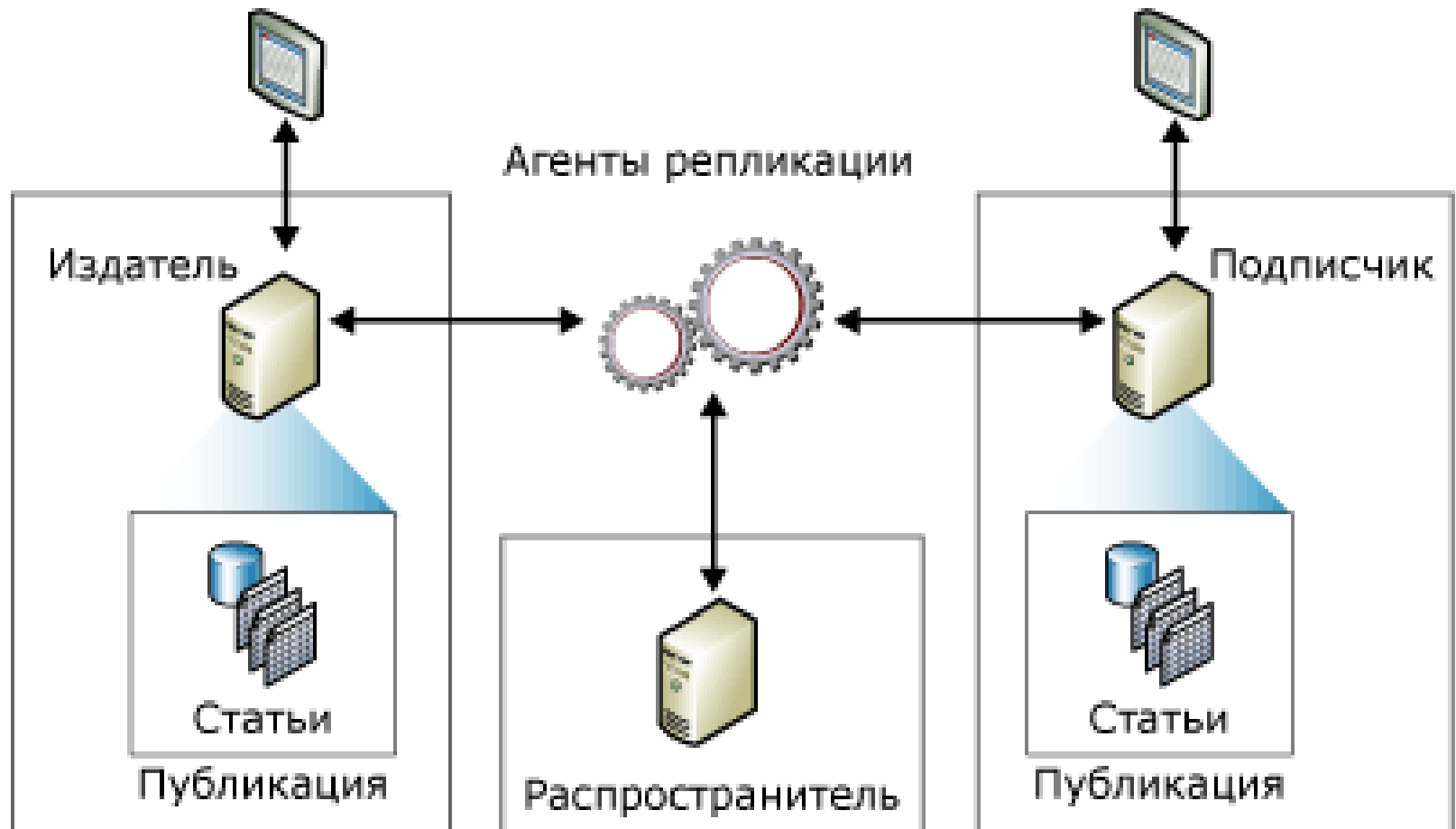
Когда репликация требуется

- Синхронизация изменений удаленных баз данных с центральной БД
- Создание нескольких экземпляров БД, позволяющих распределить рабочую нагрузку
- Перемещение определенных наборов данных с центрального сервера
распределение их на другие
- Преобразование данных и распределение их среди подписчиков

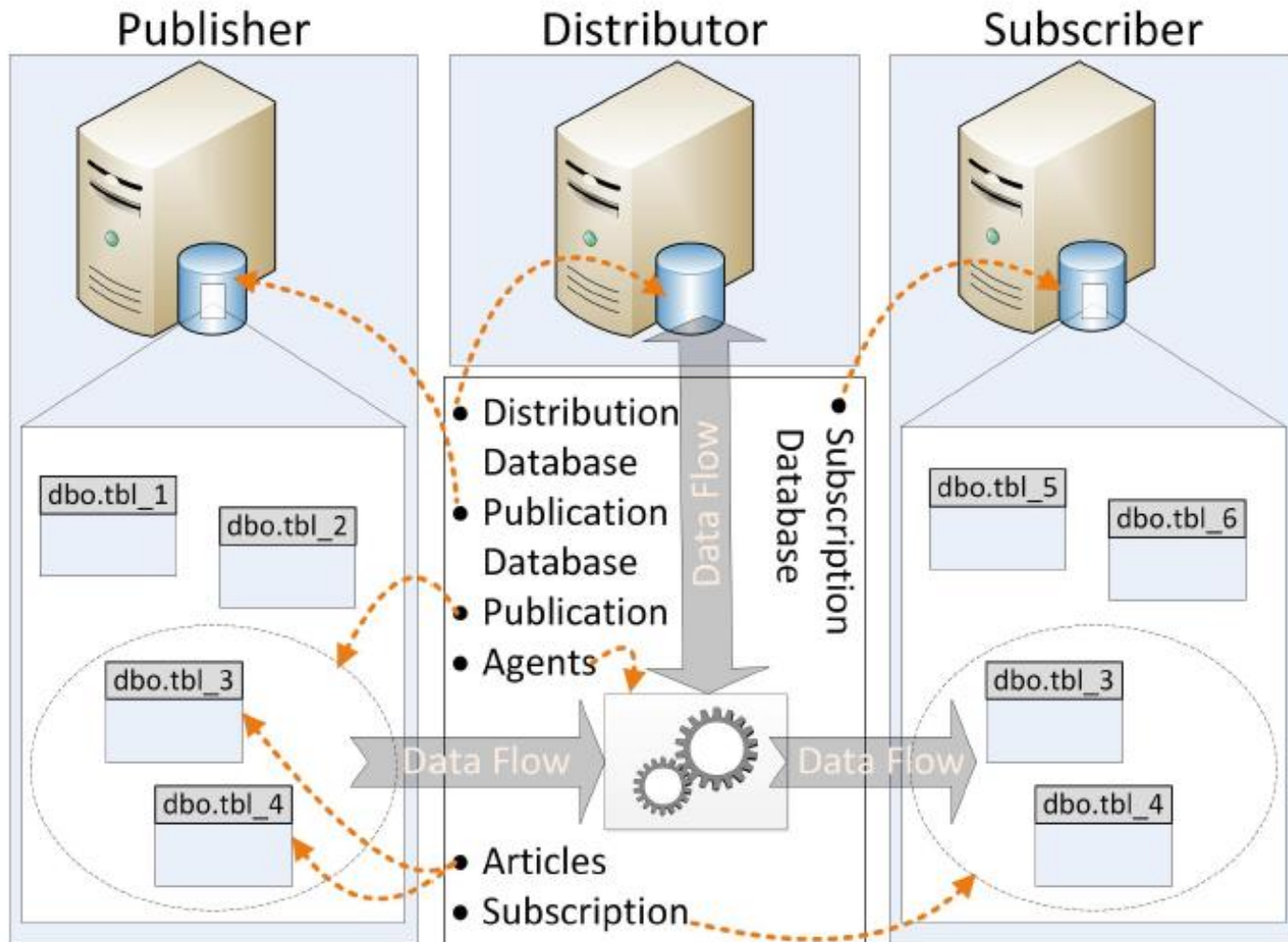
Схема репликации

Пользовательское приложение

Пользовательское приложение



Еще одна схема репликации



Компоненты репликации

- Дистрибьютор (distributor)
- Издатель (publisher)
- Подписчик (subscriber)
- Статья (article)
- Публикация (publication)

Дистрибьютор

- Серверы, распространяющие реплицируемые данные

На каждом дистрибьюторе хранится БД распространения, мета данные и транзакции.



Издатель

- Издатели - серверы, предоставляющие данные для репликации на другие серверы
- Отслеживают изменения в данных и поддерживают другую информацию об исходных БД
- Каждая группа данных имеет только одного издателя



Подписчик

- Серверы назначения, которые хранят реплицированные данные и получают обновления
- Подписчики также могут вносить изменения в данные
- Допустимо публиковать данные для нескольких подписчиков



Статьи и публикации

- Данные, публикуемые для репликации, организовываются в **статьи** и **публикации**
- Статьи являются базовыми единицами, публикации — это совокупность статей, предназначенных для подписчиков.



Статьи

- таблица
- только определенные столбцы из таблицы, получаемые наложением вертикального фильтра
- только определенные строки из таблицы, получаемые наложением горизонтального фильтра
- подмножество данных таблицы, состоящее из определенных строк и столбцов
- представление, индексированное представление или пользовательскую функция
- хранимая процедура

Виды репликации

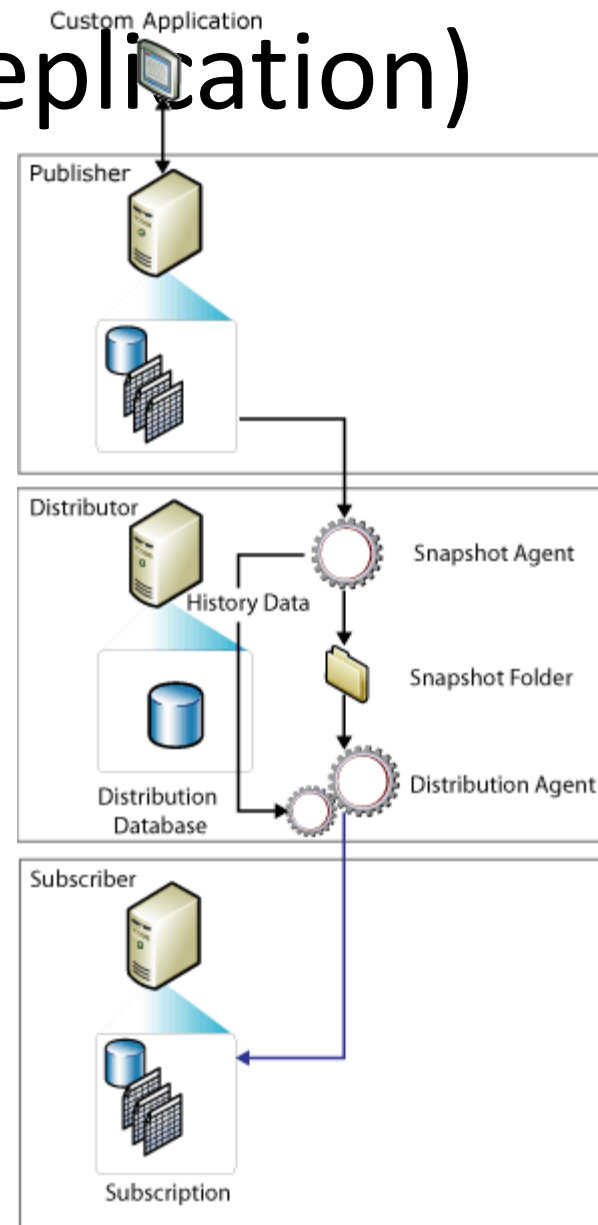
- Репликация моментальных снимков (Snapshot Replication)
- Репликация сведением (слиянием, объединением) (Merge Replication)
- Транзакционная репликация (репликация транзакций) (Transact Replication)

Репликация моментальных снимков (Snapshot Replication)

- Создает моментальный снимок текущих данных
- Гарантирует согласованность данных между издателем и подписчиком
- Можно обрабатывать несколько статей одновременно (параллельная обработка)
- Автоматическое возобновление прерванной доставки моментальных снимков

Репликация моментальных снимков (Snapshot Replication)

- Увеличивает накладные расходы и загрузку сети при работе с большими БД
- Подписчики не имеют самой свежей информации

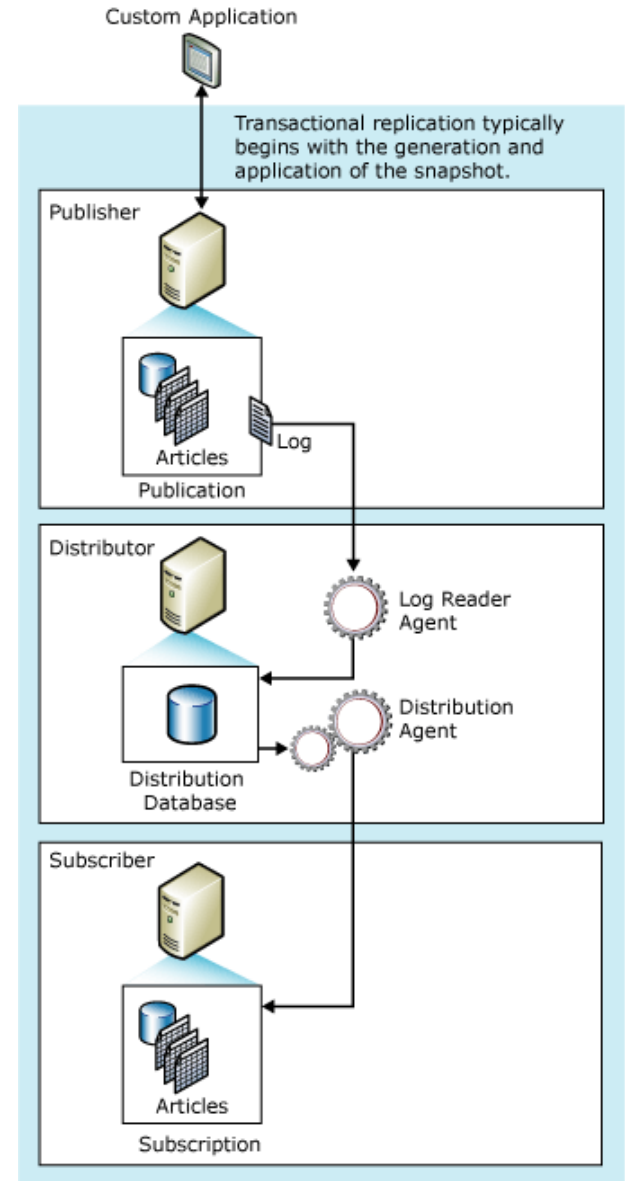


Репликация транзакций (Transact Replication)

- В начале подписчикам посылается моментальный снимок данных
- Выбранные транзакции в журнале транзакций издателя отмечаются для репликации и направляются каждому подписчику в отдельности
- Производится репликация отдельных транзакций, а не всего набора данных

Репликация транзакций

- Одноранговая
- Двухнаправленная
- Для не SQL Server БД

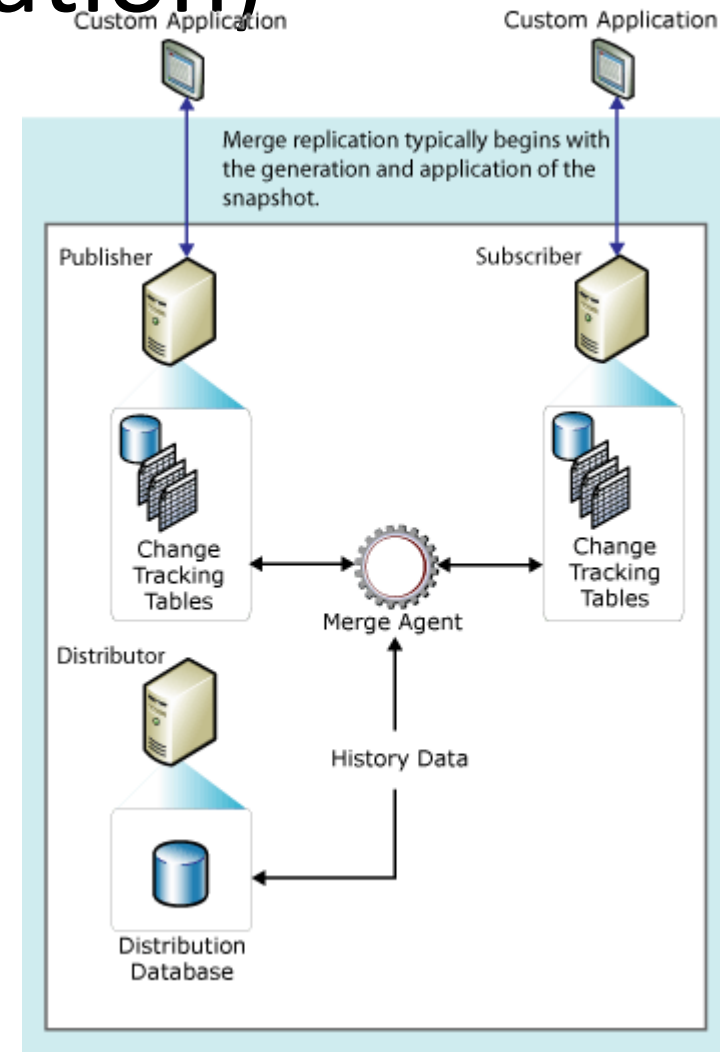


Репликация транзакций (Transact Replication)

- Можно инициализировать подписку из резервной копии
- Можно производить непрерывно или периодически

Репликация слиянием (Merge Replication)

- Позволяет подписчикам вносить изменения в реплицированные данные независимо друг от друга
- Применяется в средах с топологией сервер-клиент
- Использует механизм разрешения конфликтов для определения изменений
- Обрабатывает изменения построчно



Планирование репликации

- Выбор топологии репликации
- Выбор типа репликации
- Выполнение необходимых подготовительных задач
- Настройка дистрибьютора
- Создание баз данных публикаций
- Настройка издателя
- Создание публикации
- Создание подписок на публикацию и назначение подписчиков

Выбор топологии репликации

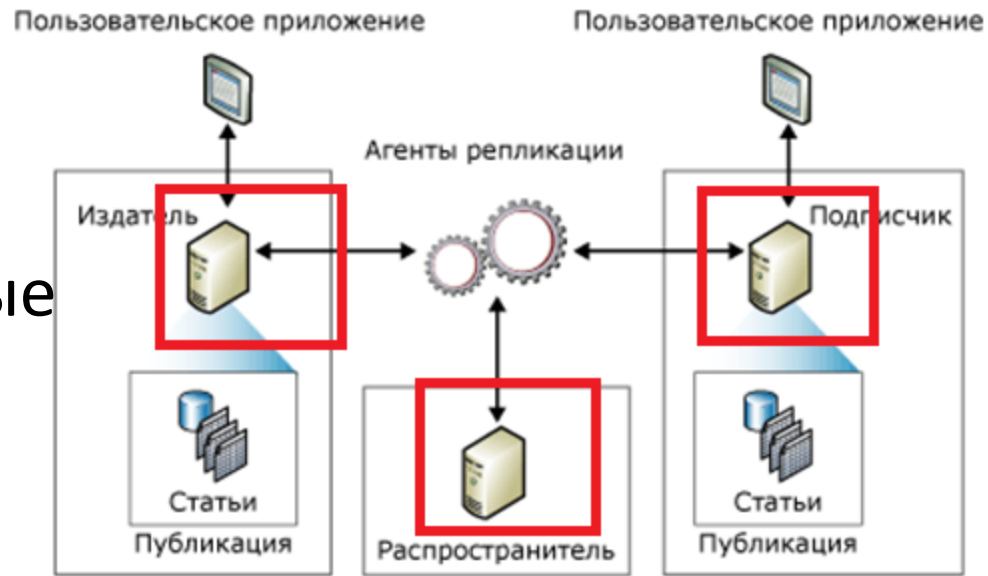
- Основная задача при выборе топологии репликации — определить физическое расположение баз данных издателя, дистрибьютора и подписчика.
 - Топология с равноправными участниками
 - Топология с центральным издателем
 - Топология с центральным издателем и удаленным дистрибьютором
 - Топология с центральным подписчиком
 - Топология с издающим подписчиком

Топология с равноправными участниками

- Организует репликацию между равными участниками

Можно динамически менять функции участвующих в репликации узлов

Недостаток —
дополнительные накладные
расходы на
администрирование,
связанные с
переназначением функций



Топология с центральным издателем

- БД издателя и дистрибьютора находятся на одном и том же сервере, подписчики — на других серверах.

Преимущество - управляемость и простота обслуживания, недостаток — дополнительная нагрузка на центральный сервер-издатель



Топология с центральным издателем и удаленным дистрибьютором

- Базы данных издателя и дистрибьютора находятся на разных серверах, подписчики на своих серверах
- Преимущество - более равномерное распределение рабочей нагрузки, недостаток — необходимость обслуживать дополнительный сервер-дистрибьютор



Топология с центральным подписчиком

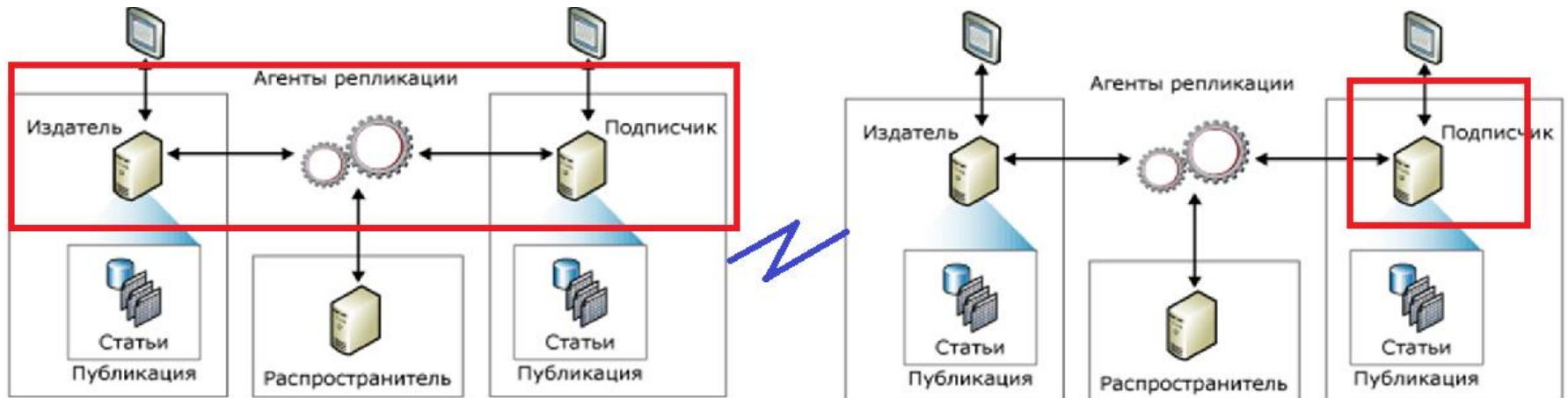
- В этом случае в центральную БД подписчика собираются данные от нескольких издателей.



Топология с издающим

ПОДПИСЧИКОМ

- В распространении данных эта топология полагается на других подписчиков
- Можно использовать как дополнение к остальным топологиям



Подготовка к репликации моментальных снимков

- Реплицируемые данные целиком копируются в файлы данных на дистрибьюторе
- Следует убедиться, что достаточно свободного места
- Продумать расписание создания моментальных снимков

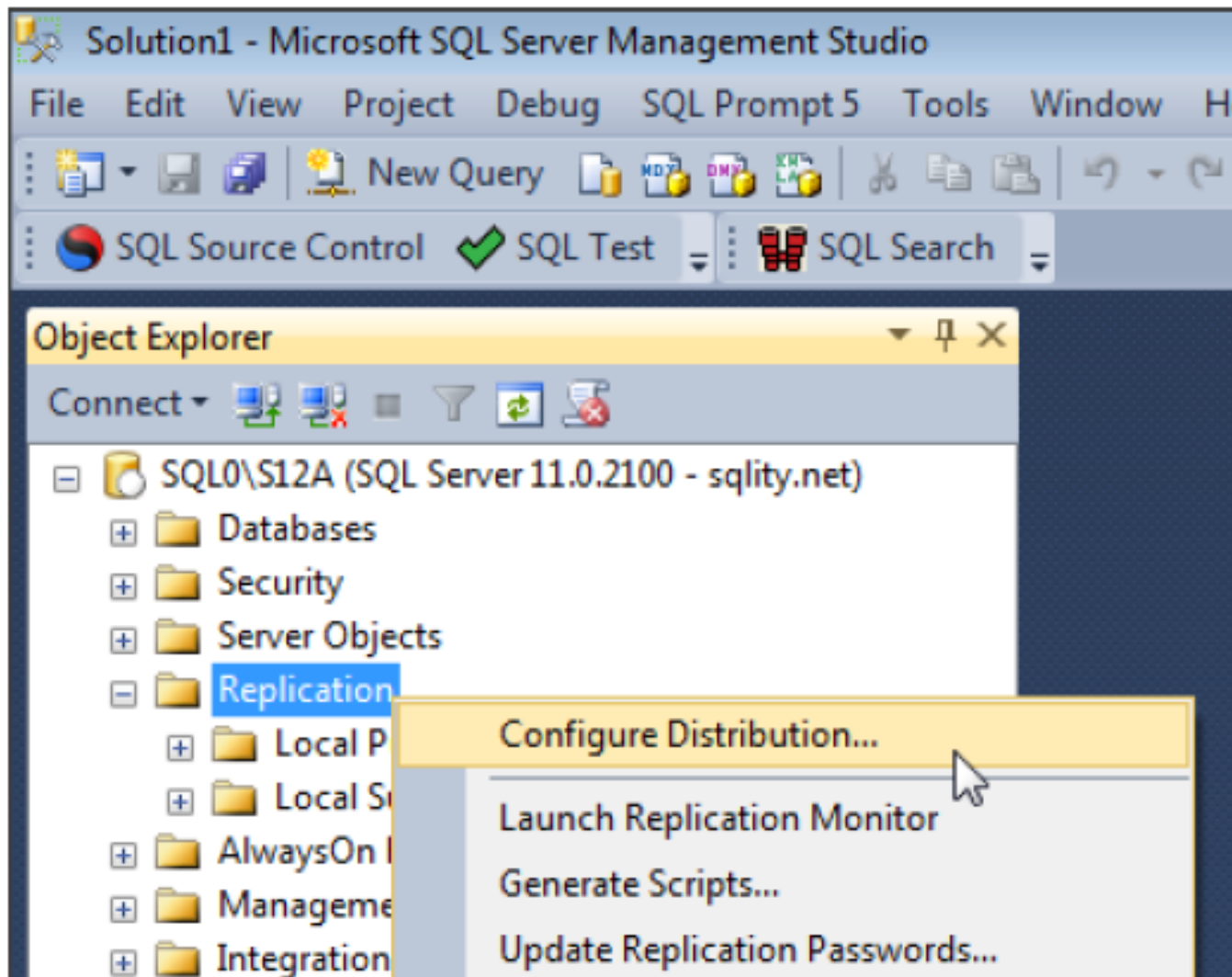
Подготовка к репликации транзакций

- Начальный моментальный снимок отправляется дистрибьютору и затем обновляется периодически
- Далее для обновления подписчиков используются транзакции, которые записываются в БД дистрибьютора и удаляются только после создания нового моментального снимка
- Всем опубликованным таблицам необходимо присвоить первичный ключ
- Если издатель не может связаться с дистрибьютором или если не запущен **Log Reader Agent**, транзакции будут продолжать накапливаться в журналах транзакций издателя

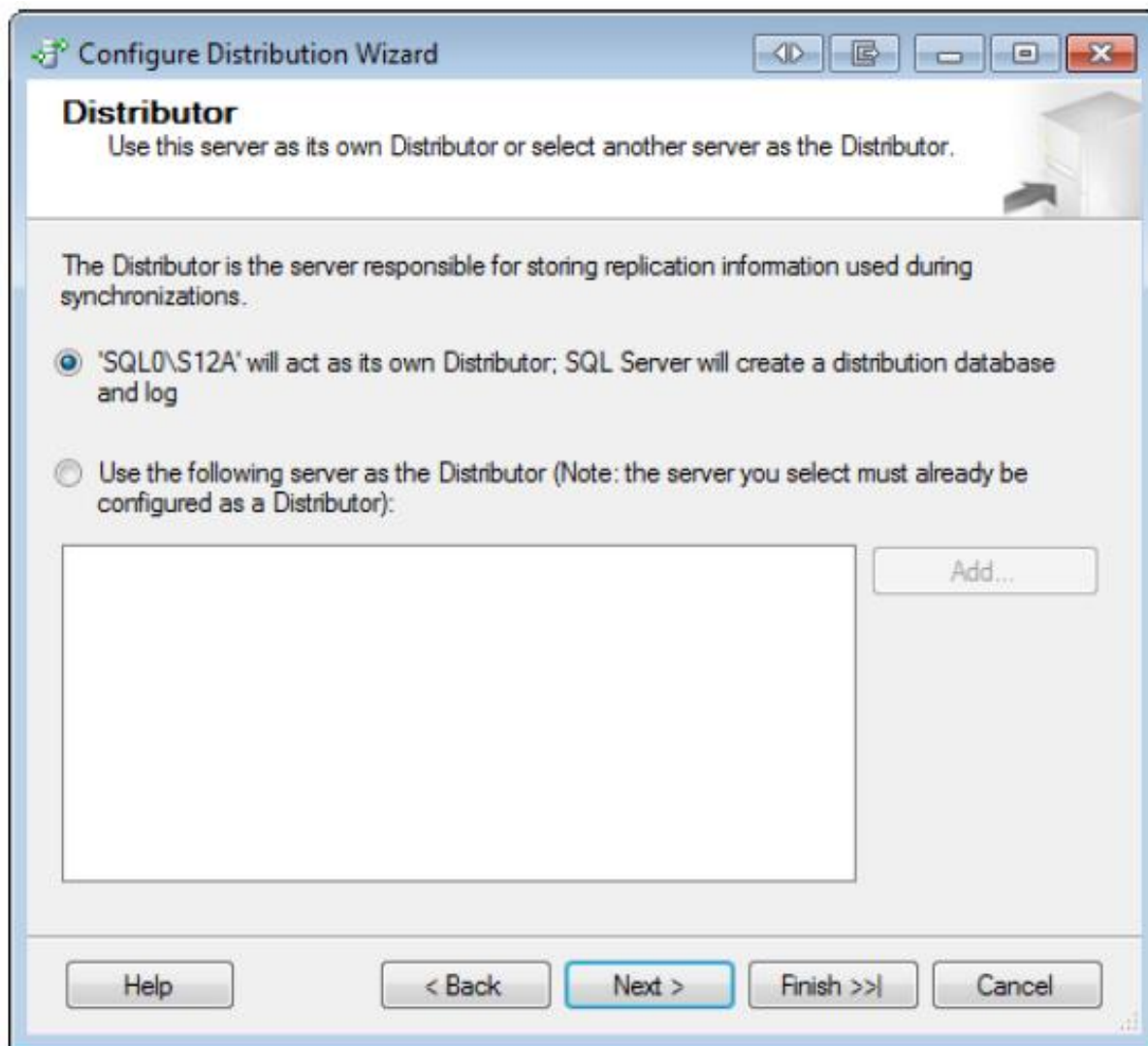
Подготовка к репликации слиянием

- Все опубликованные таблицы должны иметь первичные ключи
- Если таблица содержит внешние ключи, в публикацию необходимо включить связанную таблицу
- Реплицируются столбцы типа **timestamp**, но не копируются значения
- Обычно подписчики синхронизируют обновления только с издателем, но могут синхронизироваться и с альтернативными серверами

Настройка дистрибьютора



Настройка дистрибьютора



The screenshot shows the 'Configure Distribution Wizard' window, specifically the 'Distributor' step. The window has a title bar with standard Windows controls and navigation buttons. The main content area is titled 'Distributor' and includes a sub-header: 'Use this server as its own Distributor or select another server as the Distributor.' Below this, a descriptive text states: 'The Distributor is the server responsible for storing replication information used during synchronizations.' There are two radio button options: the first is selected and reads ''SQL0\S12A' will act as its own Distributor; SQL Server will create a distribution database and log'; the second is unselected and reads 'Use the following server as the Distributor (Note: the server you select must already be configured as a Distributor):'. Below the second option is a large empty rectangular box for server selection, with an 'Add...' button to its right. At the bottom of the window is a row of five buttons: 'Help', '< Back', 'Next >' (which is highlighted with a blue border), 'Finish >>|', and '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.

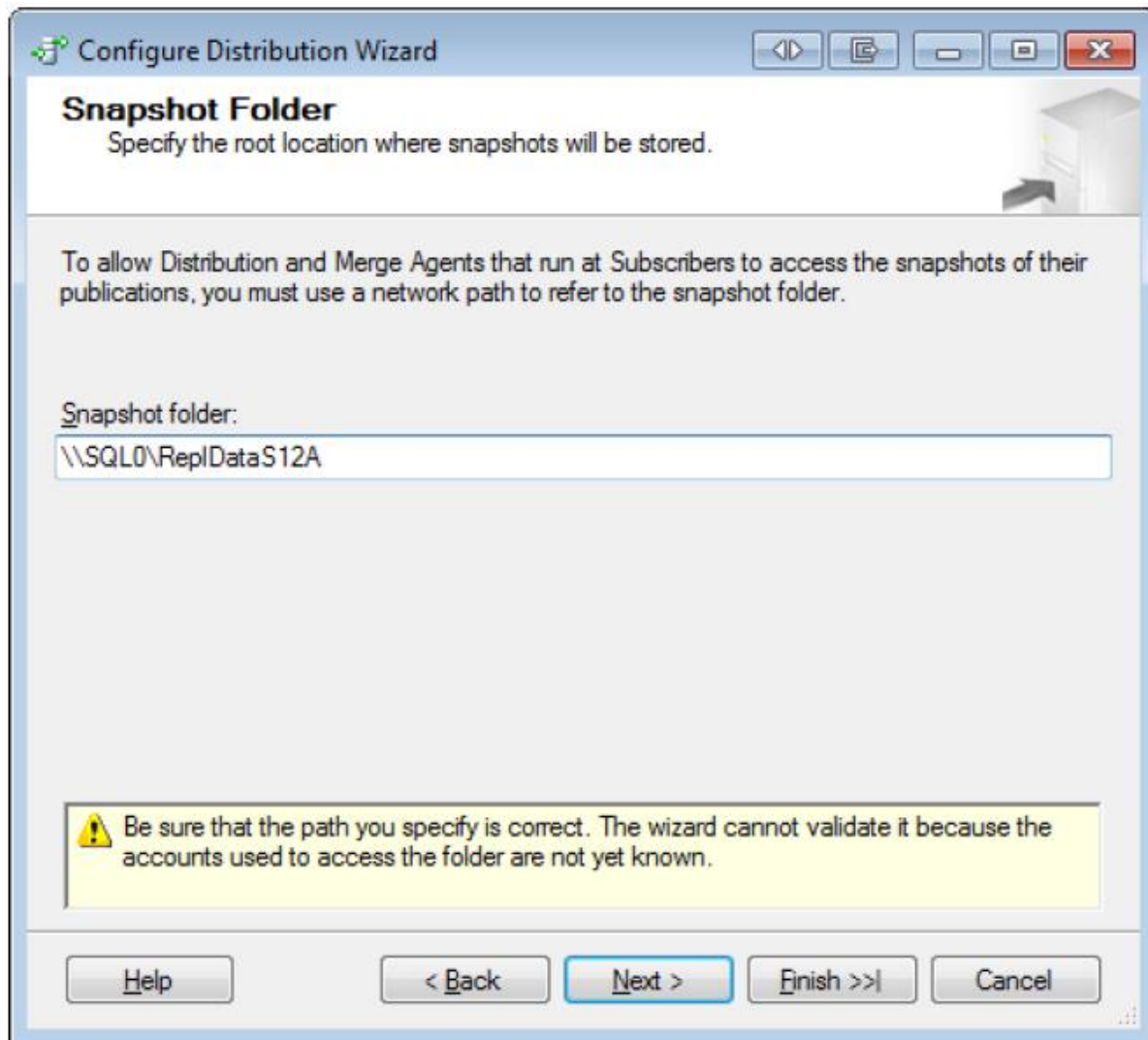
☒ 'SQL0\S12A' will act as its own Distributor; SQL Server will create a distribution database and log

☐ 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

Настройка дистрибьютора




The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Configure Distribution Wizard". The current step is "Snapshot Folder", with the instruction "Specify the root location where snapshots will be stored." and a small server icon. Below this, a text box contains the path "\\SQL0\\ReplDataS12A". A warning message at the bottom states: "Be sure that the path you specify is correct. The wizard cannot validate it because the accounts used to access the folder are not yet known." The bottom of the window features buttons for "Help", "< Back", "Next >", "Finish >>|", and "Cancel".

Configure Distribution Wizard

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

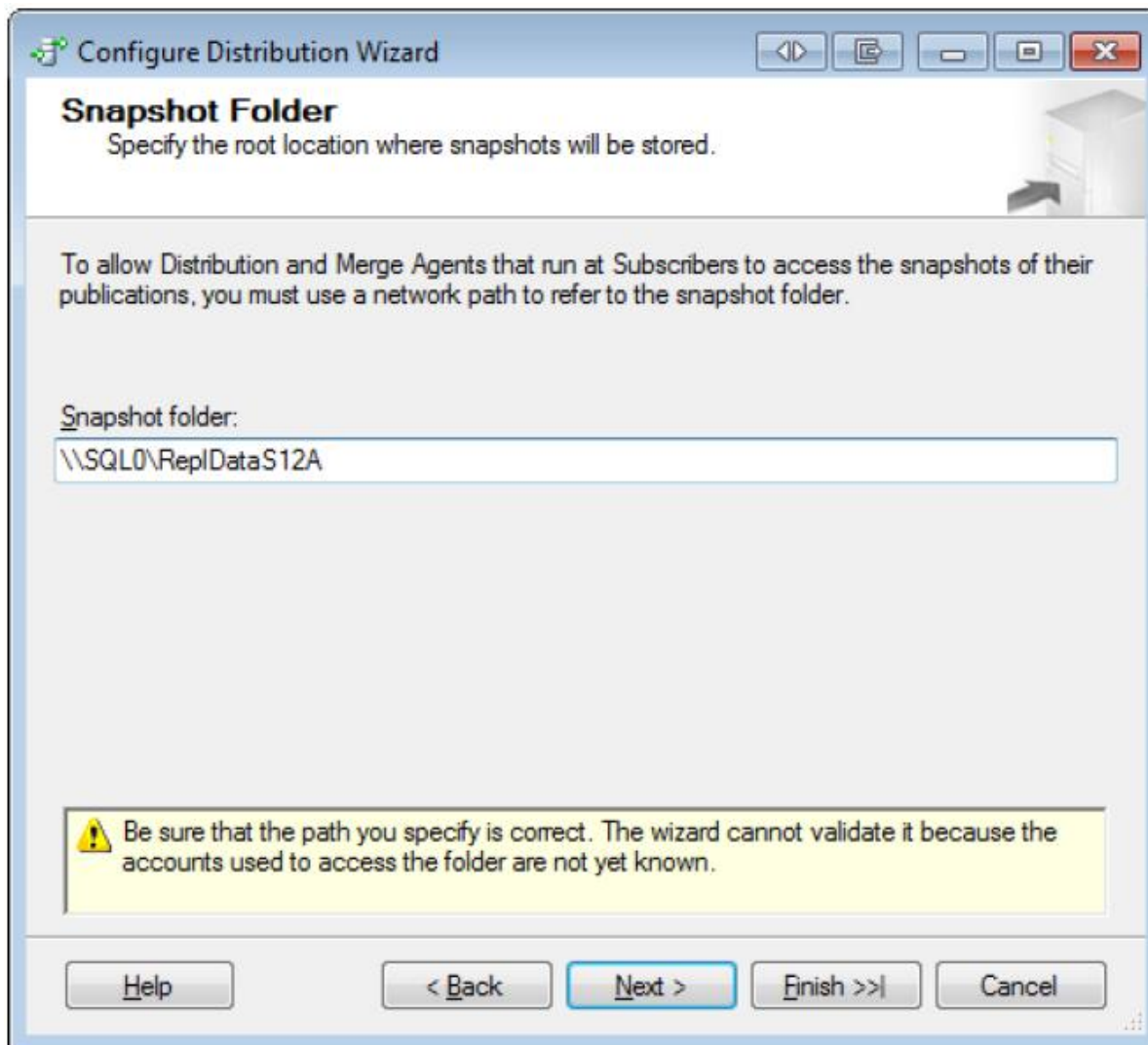
To allow Distribution and Merge Agents that run at Subscribers to access the snapshots of their publications, you must use a network path to refer to the snapshot folder.

Snapshot folder:
\\SQL0\\ReplDataS12A

 Be sure that the path you specify is correct. The wizard cannot validate it because the accounts used to access the folder are not yet known.

Help < Back Next > Finish >>| Cancel

Настройка дистрибьютора



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Configure Distribution Wizard". The window has a standard title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main content area is titled "Snapshot Folder" and includes the instruction "Specify the root location where snapshots will be stored." Below this, a text box contains the path "\\SQL0\\ReplDataS12A". A yellow warning box at the bottom states: "Be sure that the path you specify is correct. The wizard cannot validate it because the accounts used to access the folder are not yet known." The bottom of the window features a row of buttons: "Help", "< Back", "Next >" (which is highlighted with a blue border), "Finish >>|", and "Cancel".

Configure Distribution Wizard

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

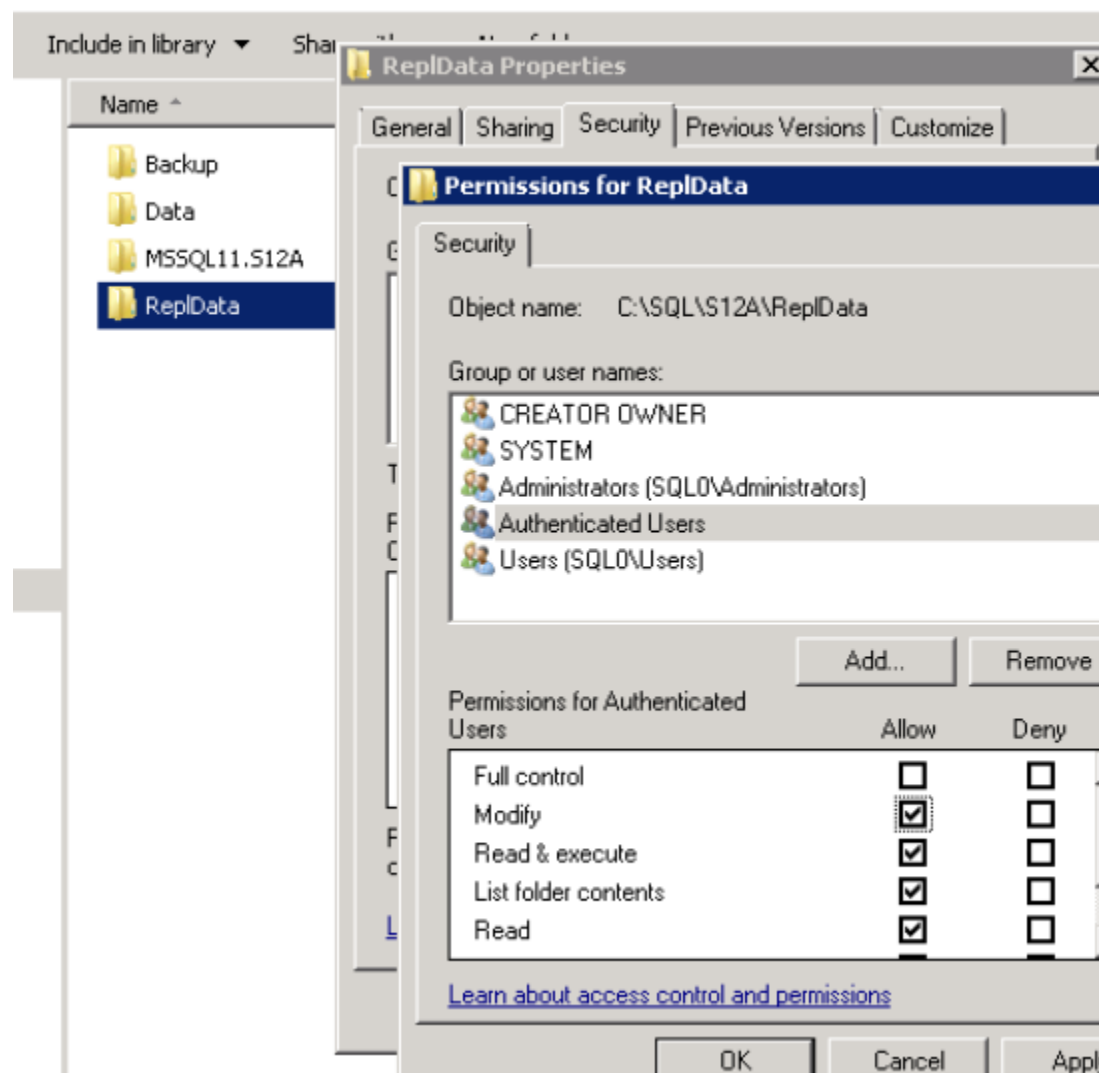
To allow Distribution and Merge Agents that run at Subscribers to access the snapshots of their publications, you must use a network path to refer to the snapshot folder.

Snapshot folder:
\\SQL0\\ReplDataS12A

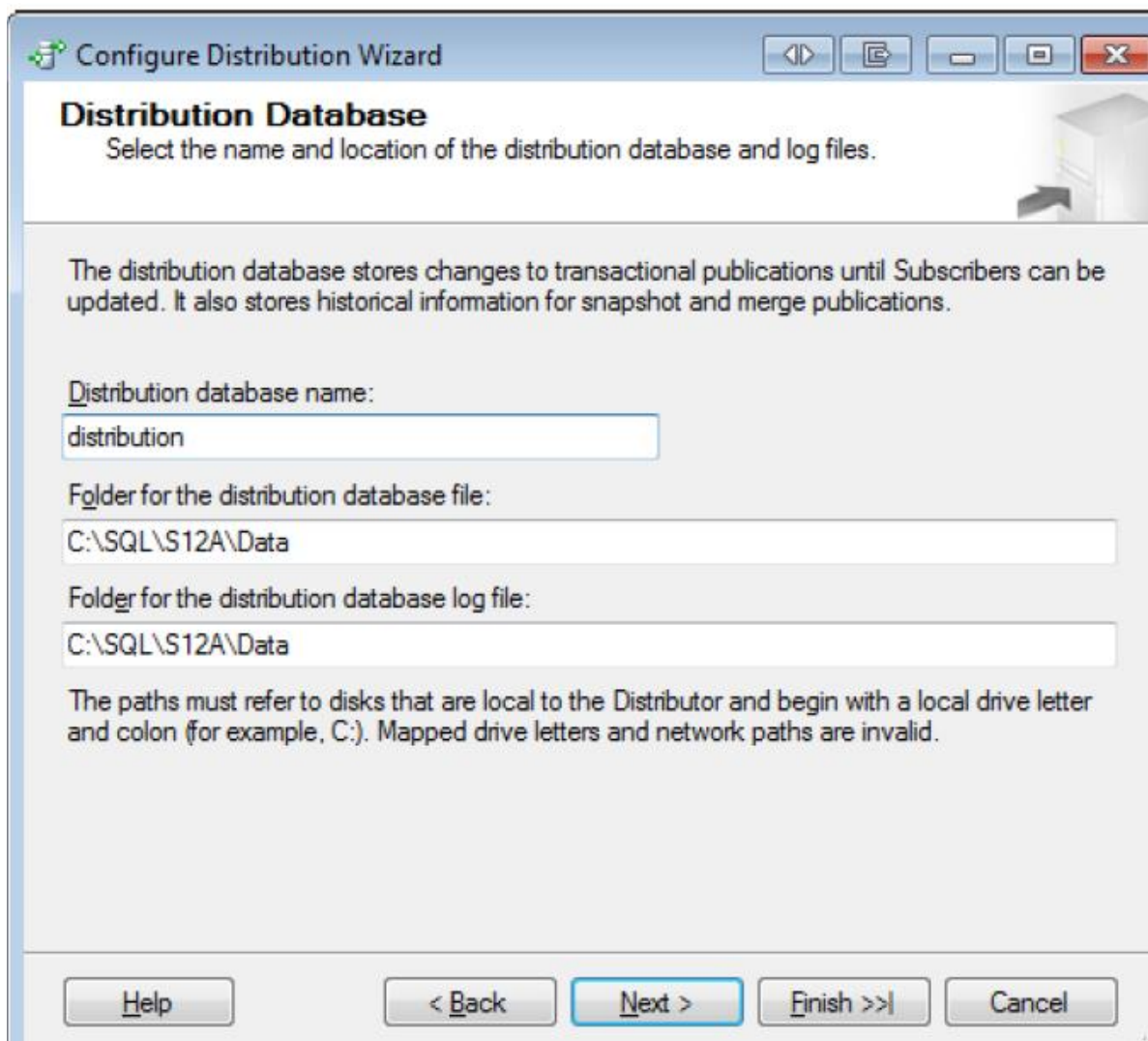
Be sure that the path you specify is correct. The wizard cannot validate it because the accounts used to access the folder are not yet known.

Help < Back Next > Finish >>| Cancel

Настройка дистрибьютора



Настройка дистрибьютора



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:

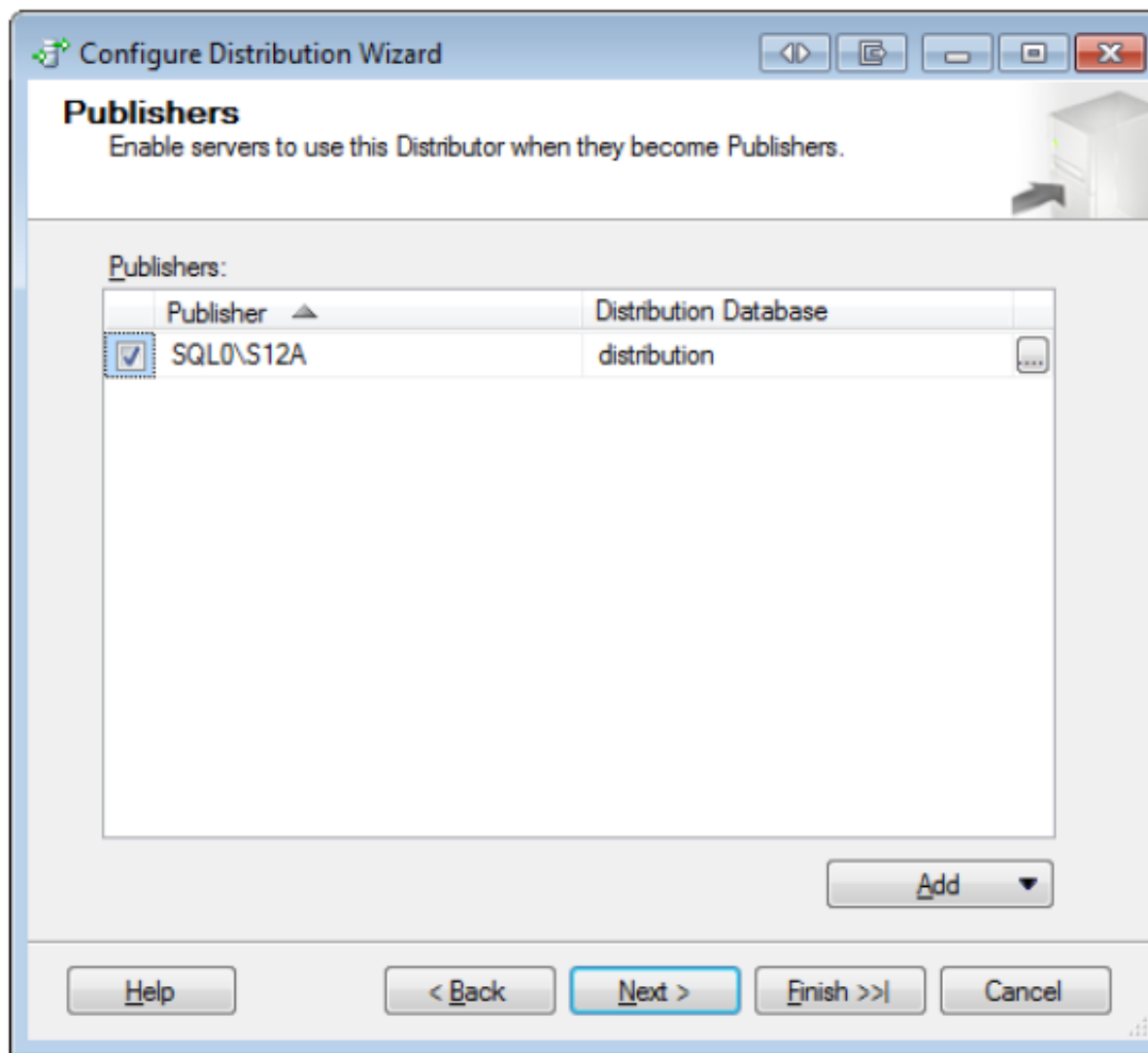
Folder for the distribution database file:

Folder for the distribution database log file:

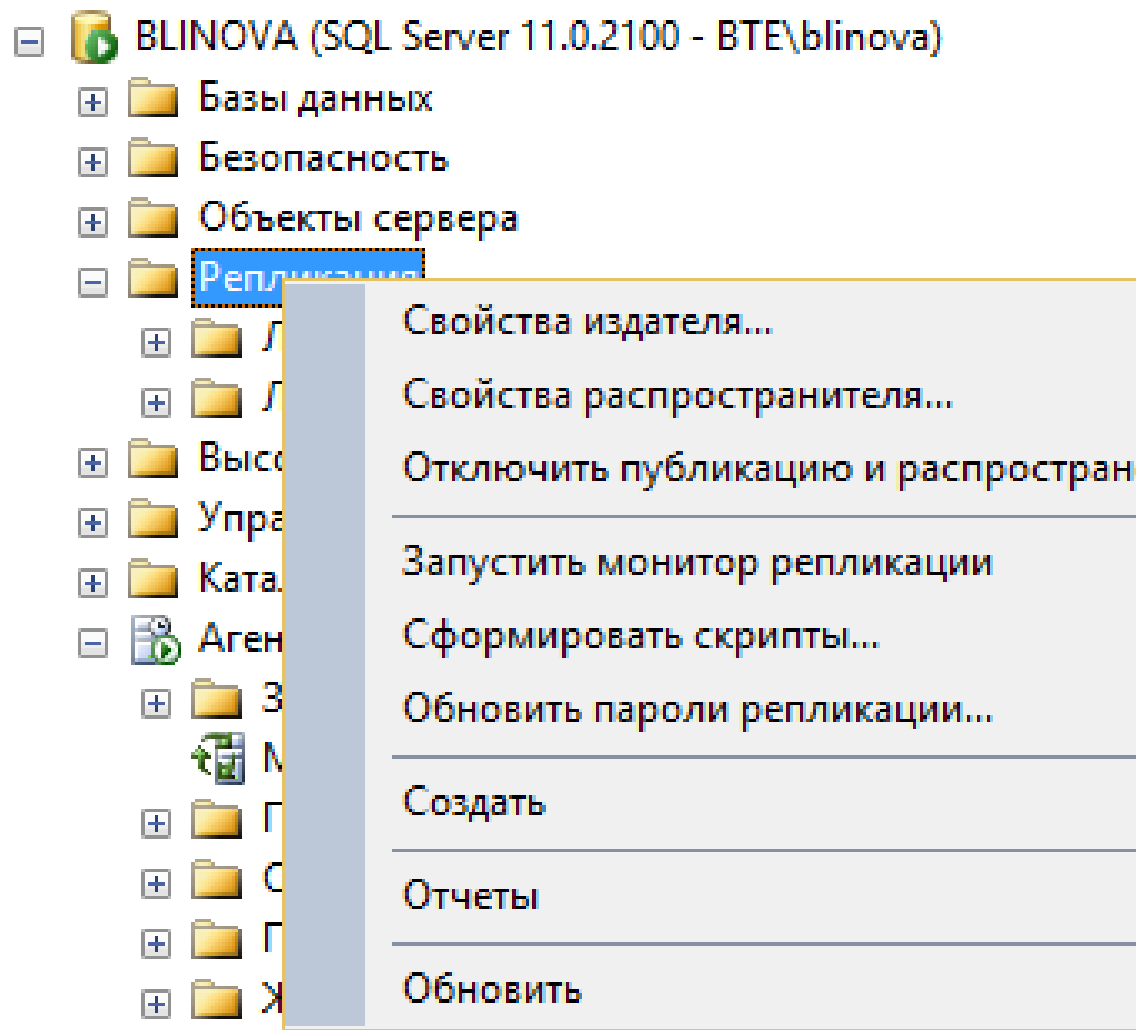
The paths must refer to disks that are local to the Distributor and begin with a local drive letter and colon (for example, C:). Mapped drive letters and network paths are invalid.

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

Настройка дистрибьютора



Настройка издателя



Настройка издателя

 Свойства издателя - BLINOVA

Выбор страницы



Общие



Базы данных публикации



Скрипт



Справка

Распространитель

Распространитель:

Этот сервер является своим собственным распространителем

База данных распространителя:

distribution

Настройка издателя

Свойства распространителя - BLINOVA

Выбор страницы

- Общие
- Издатели

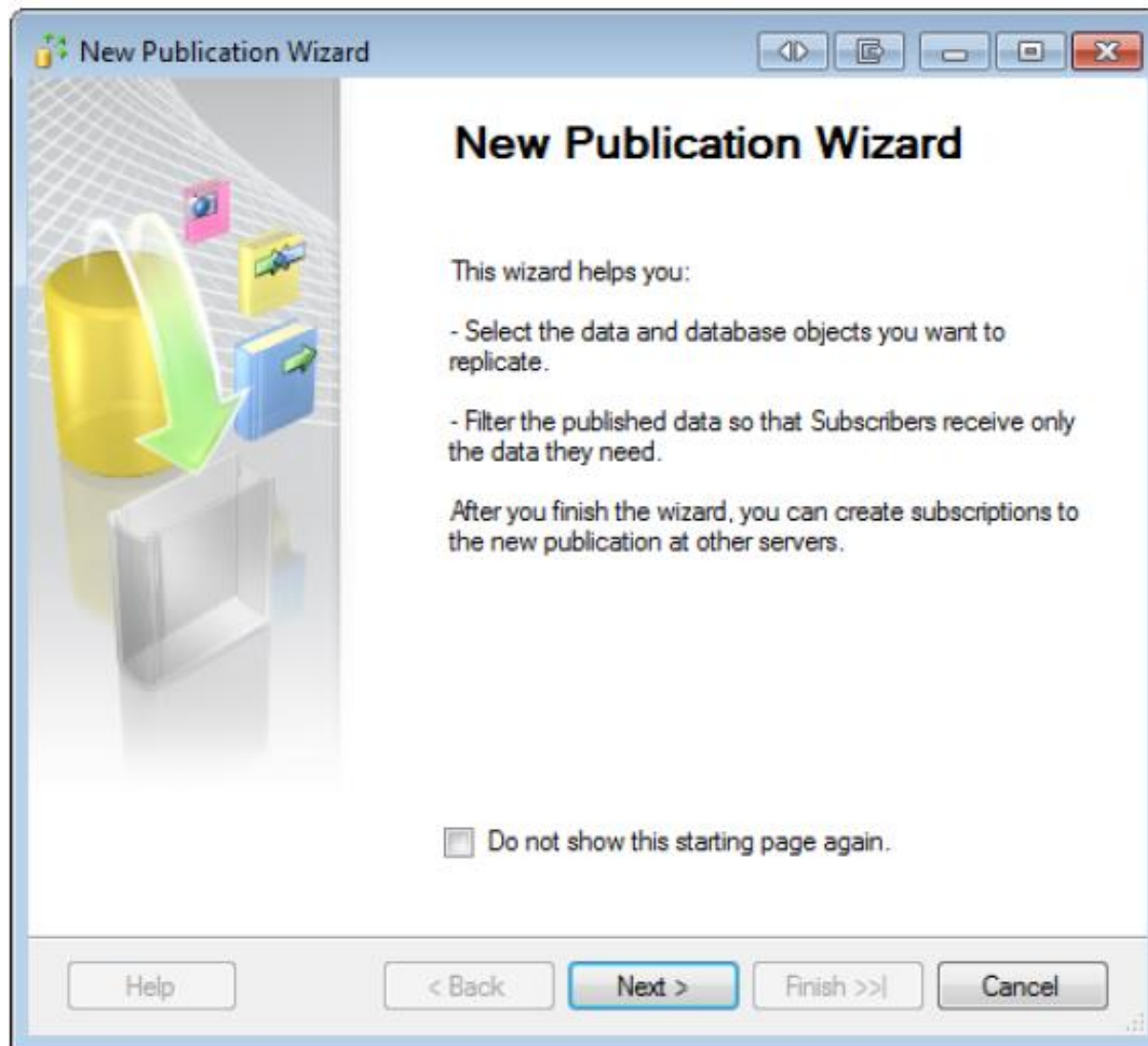
Скрипт Справка

Базы данных распространителя

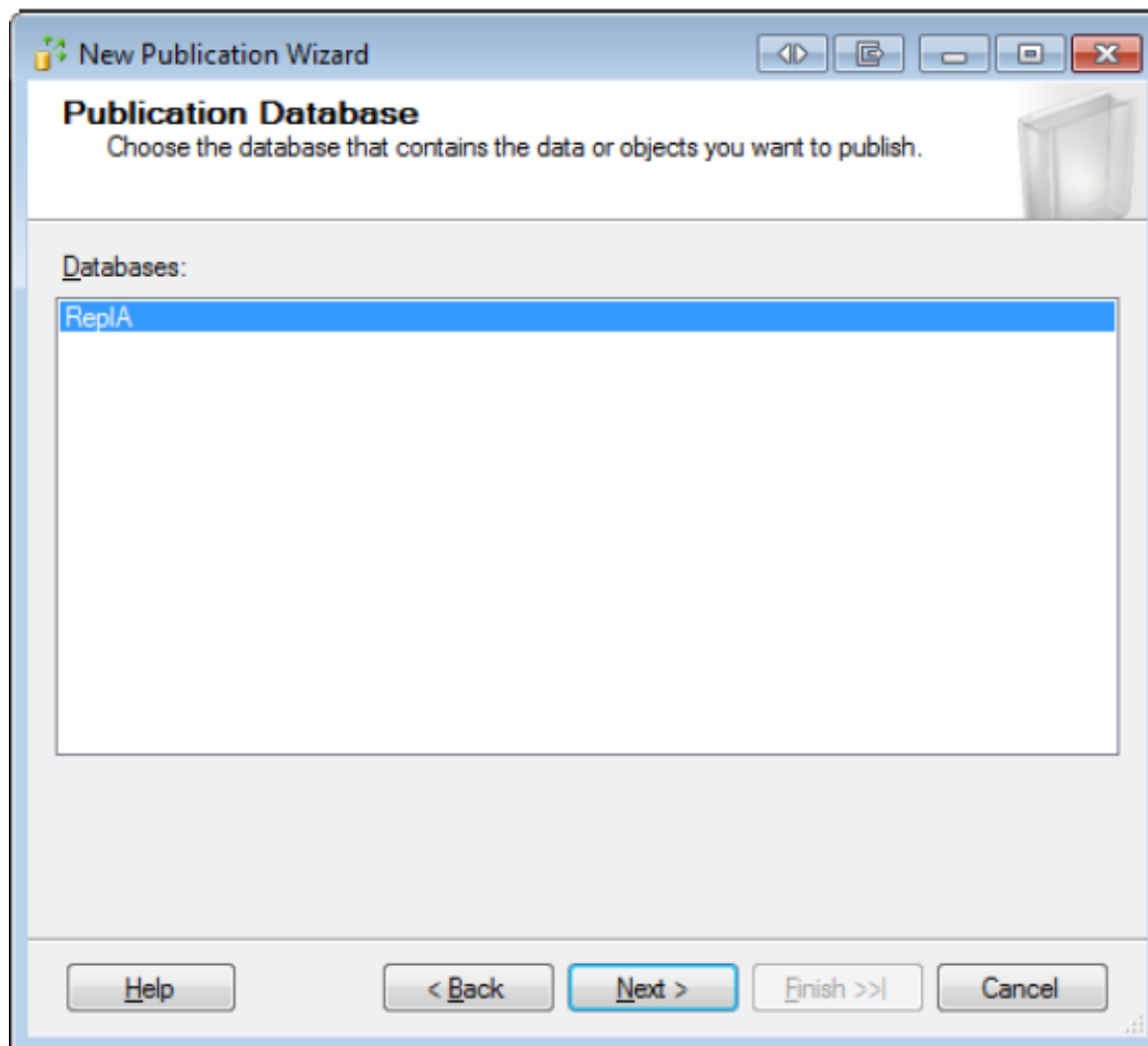
Базы данных:

Имя ▲	Срок хранения транзакций	Срок хранения жур...
distribution	0 - 72 часов	48 часов

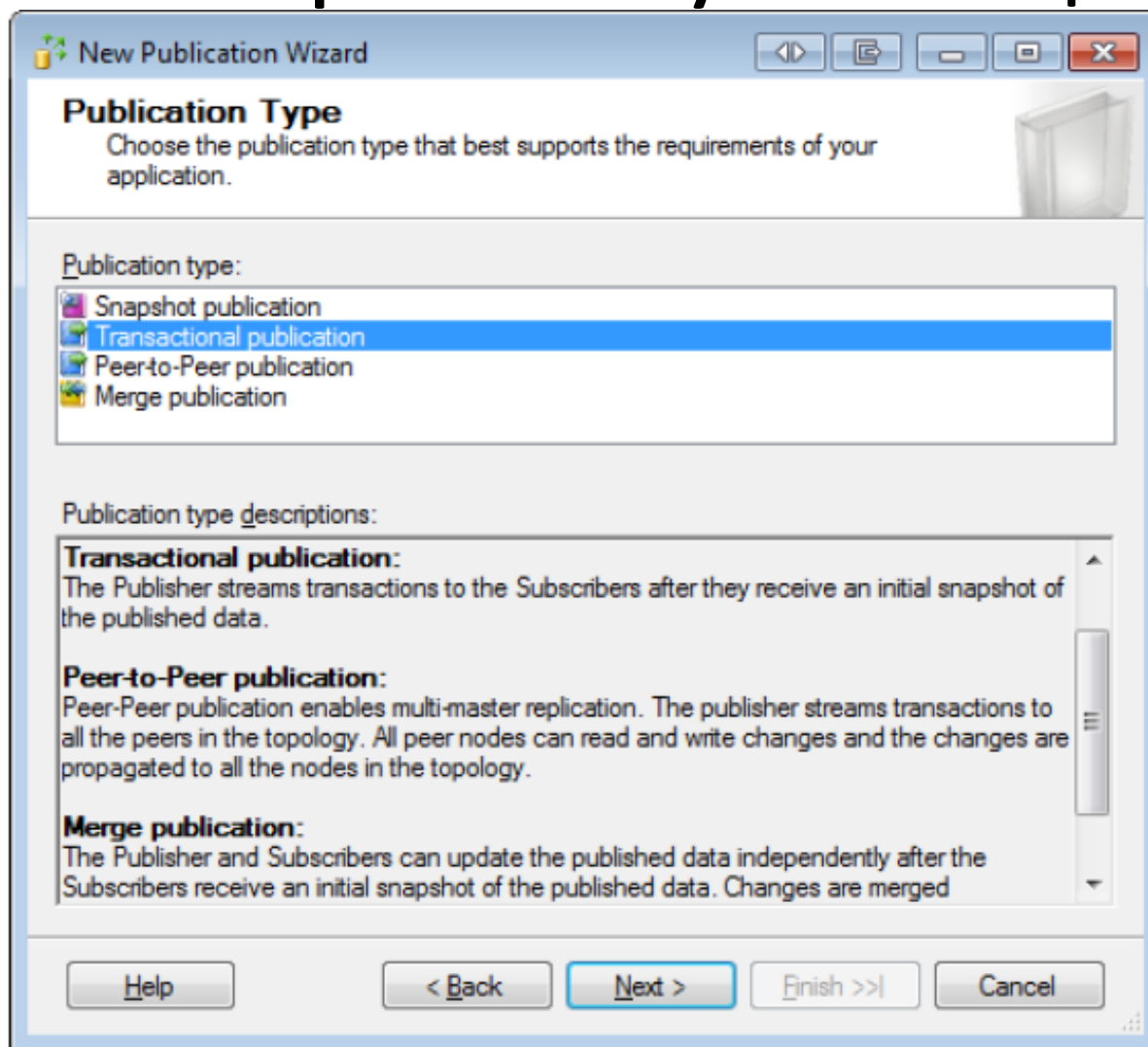
Настройка публикации



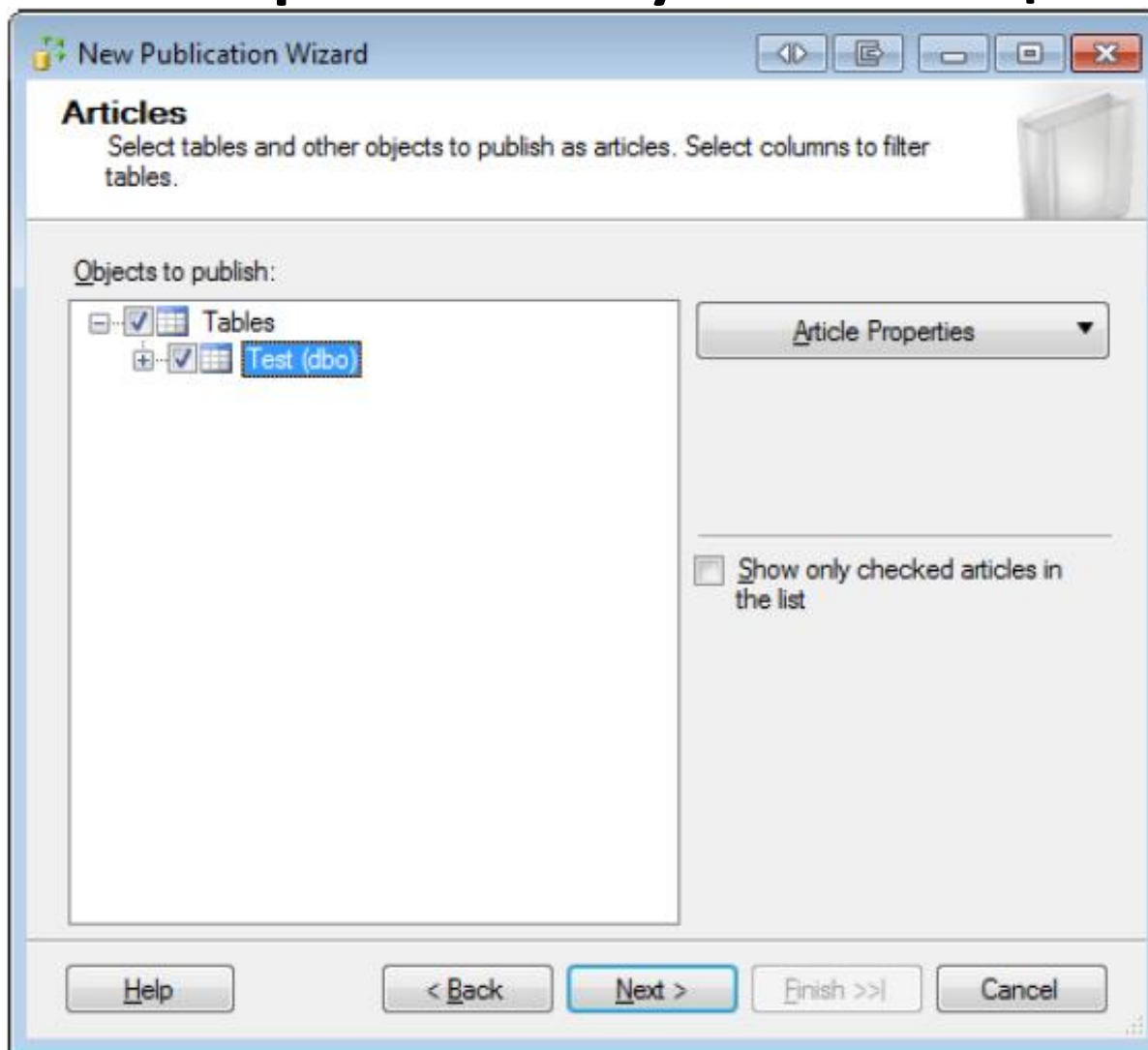
Настройка публикации



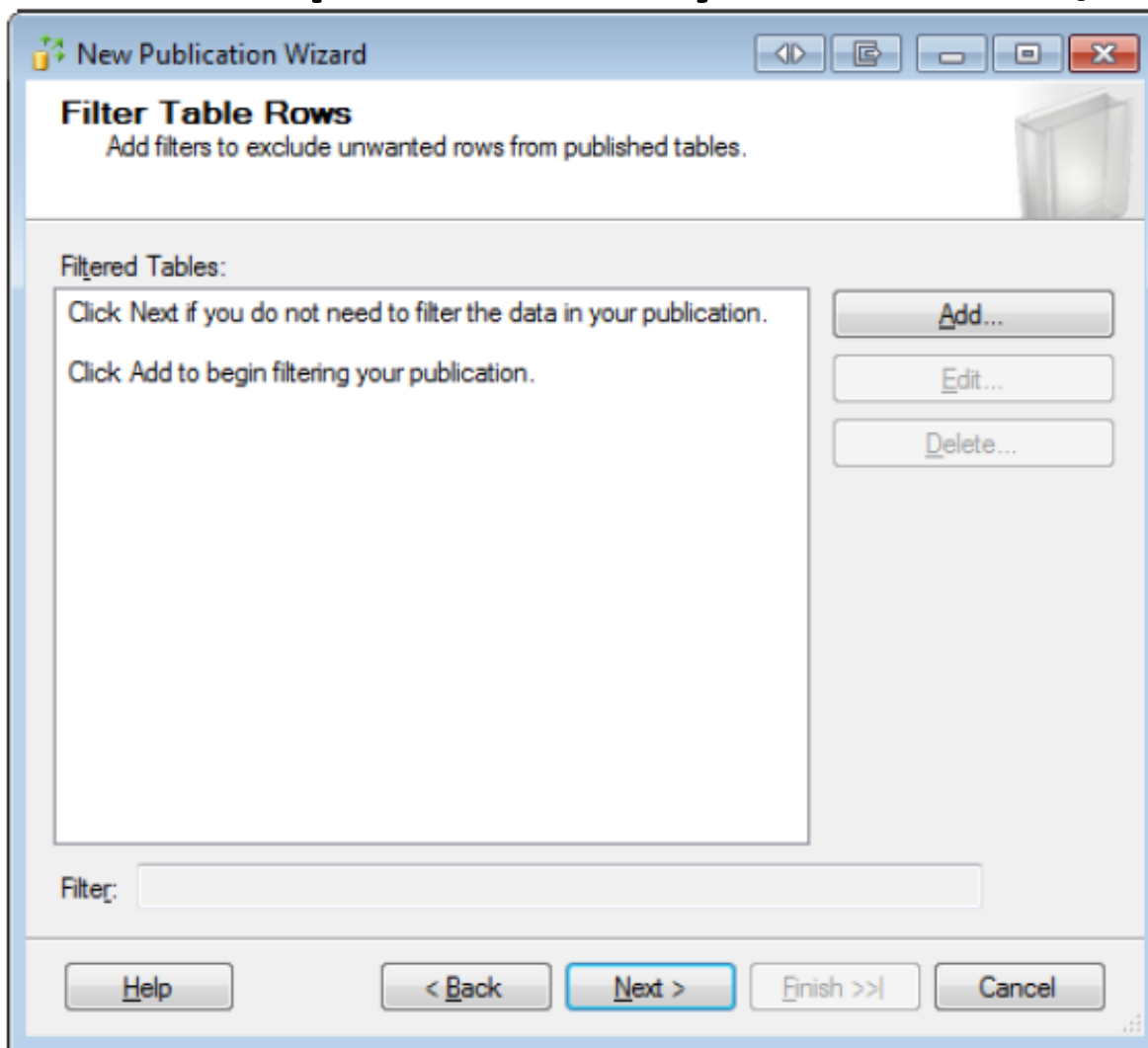
Настройка публикации



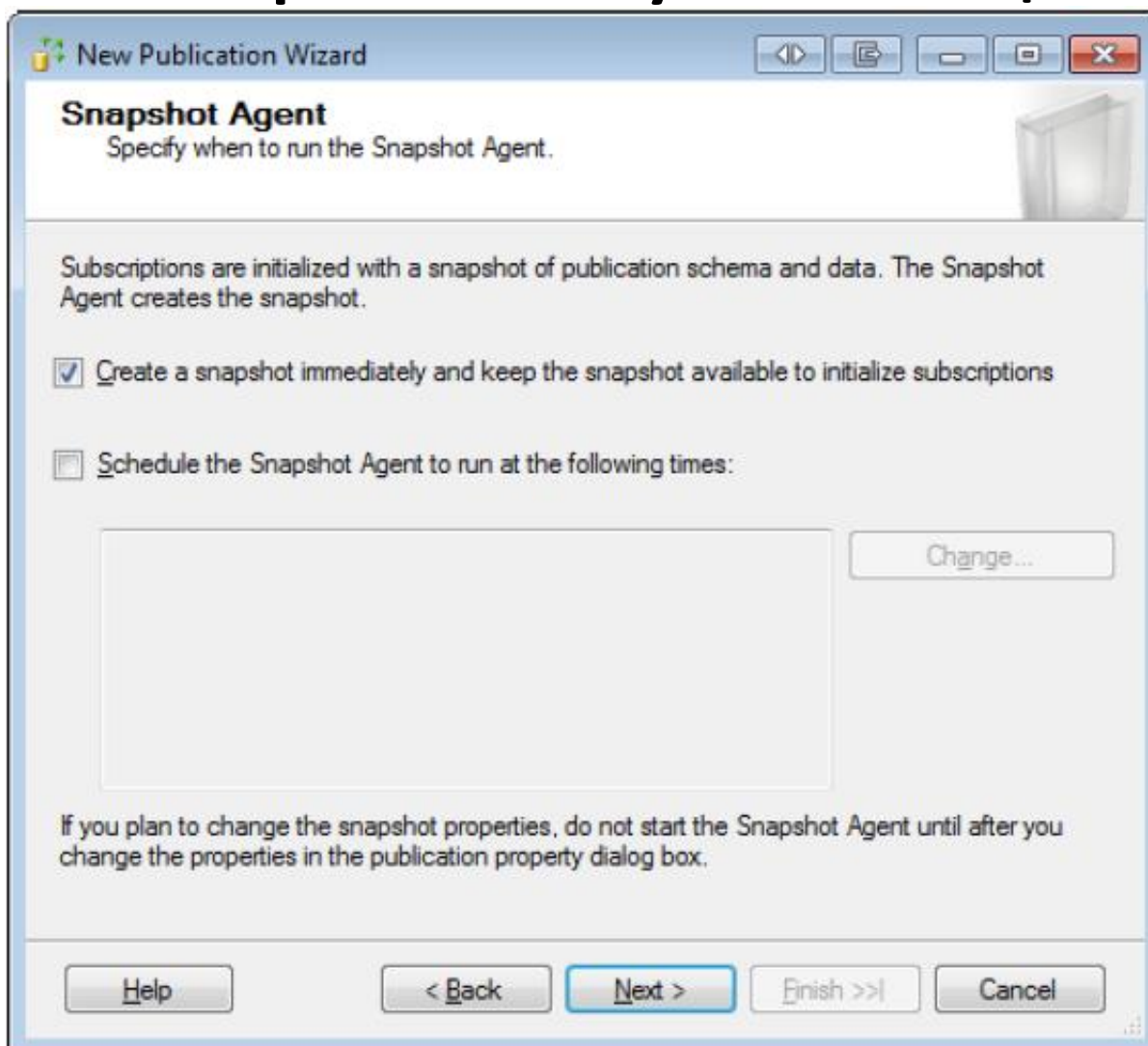
Настройка публикации



Настройка публикации



Настройка публикации



The image shows a Windows-style dialog box titled 'New Publication Wizard'. The current step is 'Snapshot Agent', with the subtitle 'Specify when to run the Snapshot Agent.' Below this, a paragraph explains: 'Subscriptions are initialized with a snapshot of publication schema and data. The Snapshot Agent creates the snapshot.' There are two options: a checked checkbox 'Create a snapshot immediately and keep the snapshot available to initialize subscriptions' and an unchecked checkbox 'Schedule the Snapshot Agent to run at the following times:'. The second option is followed by a large empty rectangular box and a 'Change...' button. At the bottom, a note states: 'If you plan to change the snapshot properties, do not start the Snapshot Agent until after you change the properties in the publication property dialog box.' The bottom of the dialog features five buttons: 'Help', '< Back', 'Next >', 'Finish >>', and 'Cancel'. The 'Next >' button is highlighted with a blue border.

New Publication Wizard

Snapshot Agent

Specify when to run the Snapshot Agent.

Subscriptions are initialized with a snapshot of publication schema and data. The Snapshot Agent creates the snapshot.

☒ Create a snapshot immediately and keep the snapshot available to initialize subscriptions

☐ Schedule the Snapshot Agent to run at the following times:

Change...

If you plan to change the snapshot properties, do not start the Snapshot Agent until after you change the properties in the publication property dialog box.

Help < Back Next > Finish >> Cancel

Настройка публикации

Snapshot Agent Security

Specify the domain or machine account under which the Snapshot Agent process will run.

☐ Run under the following Windows account:

Process account:

Example: domain\account

Password:

Confirm Password:

☒ Run under the SQL Server Agent service account (This is not a recommended security best practice.)

Connect to the Publisher

☒ By impersonating the process account

☐ Using the following SQL Server login:

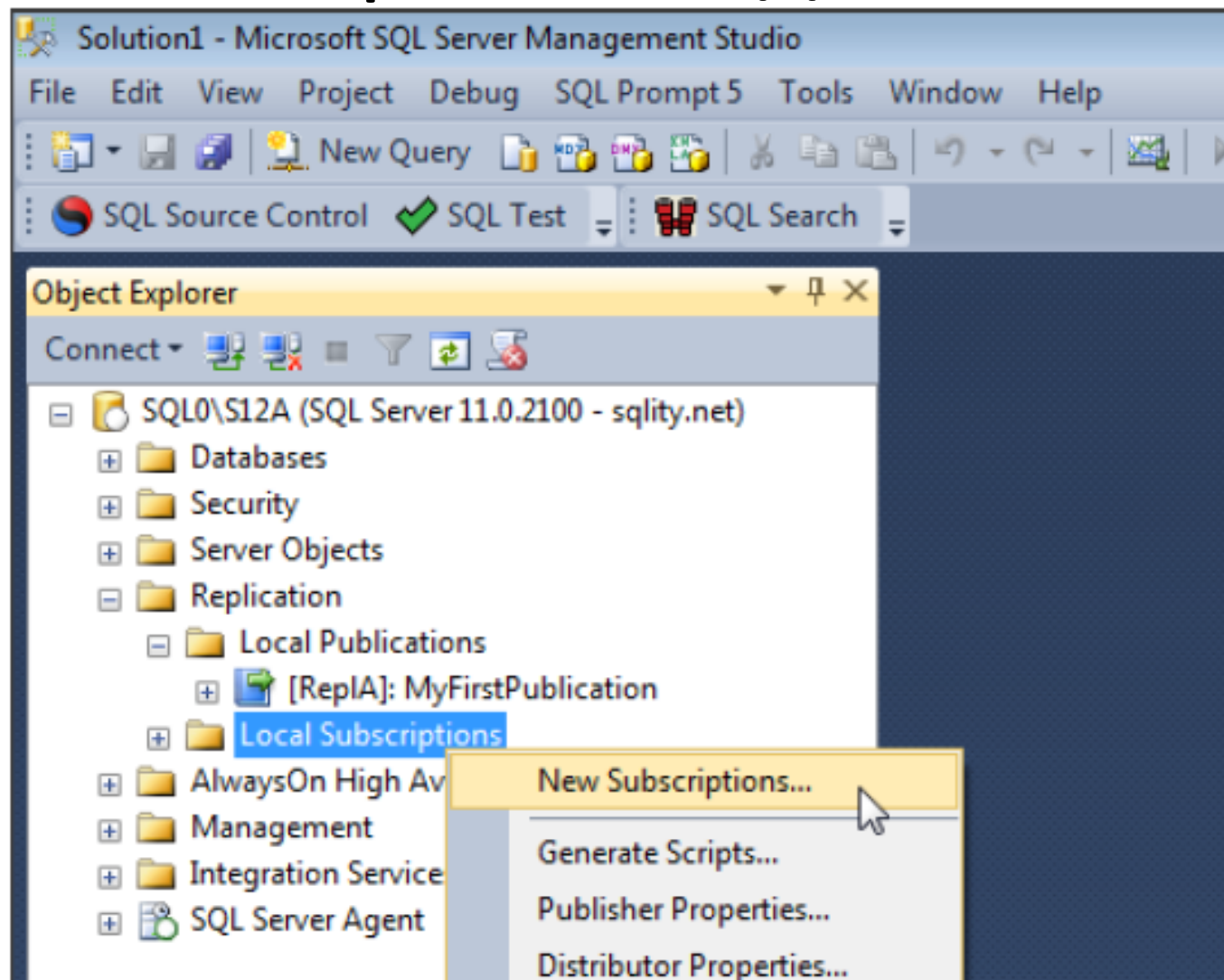
Login:

Password:

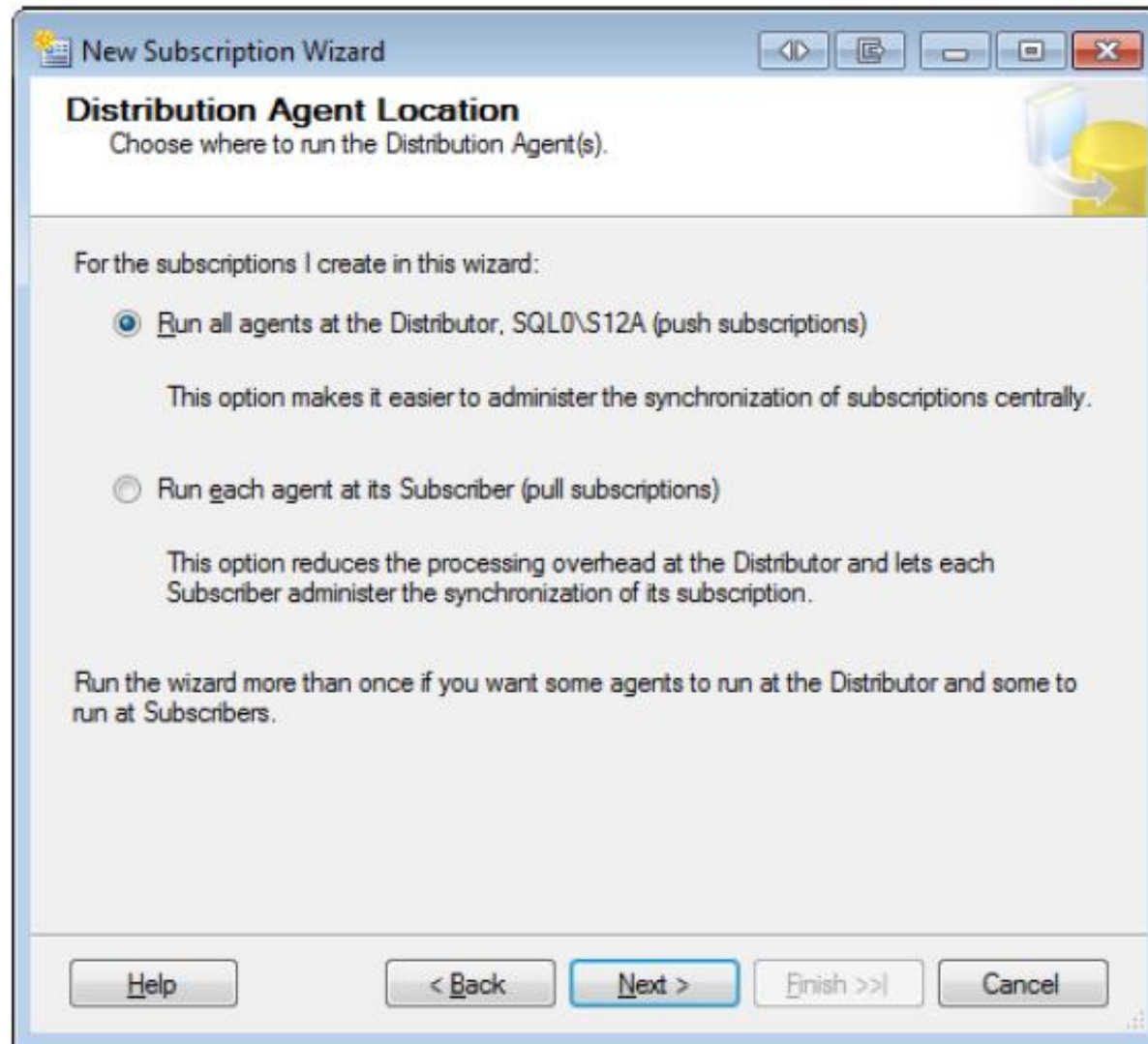
Confirm Password:

OK Cancel Help

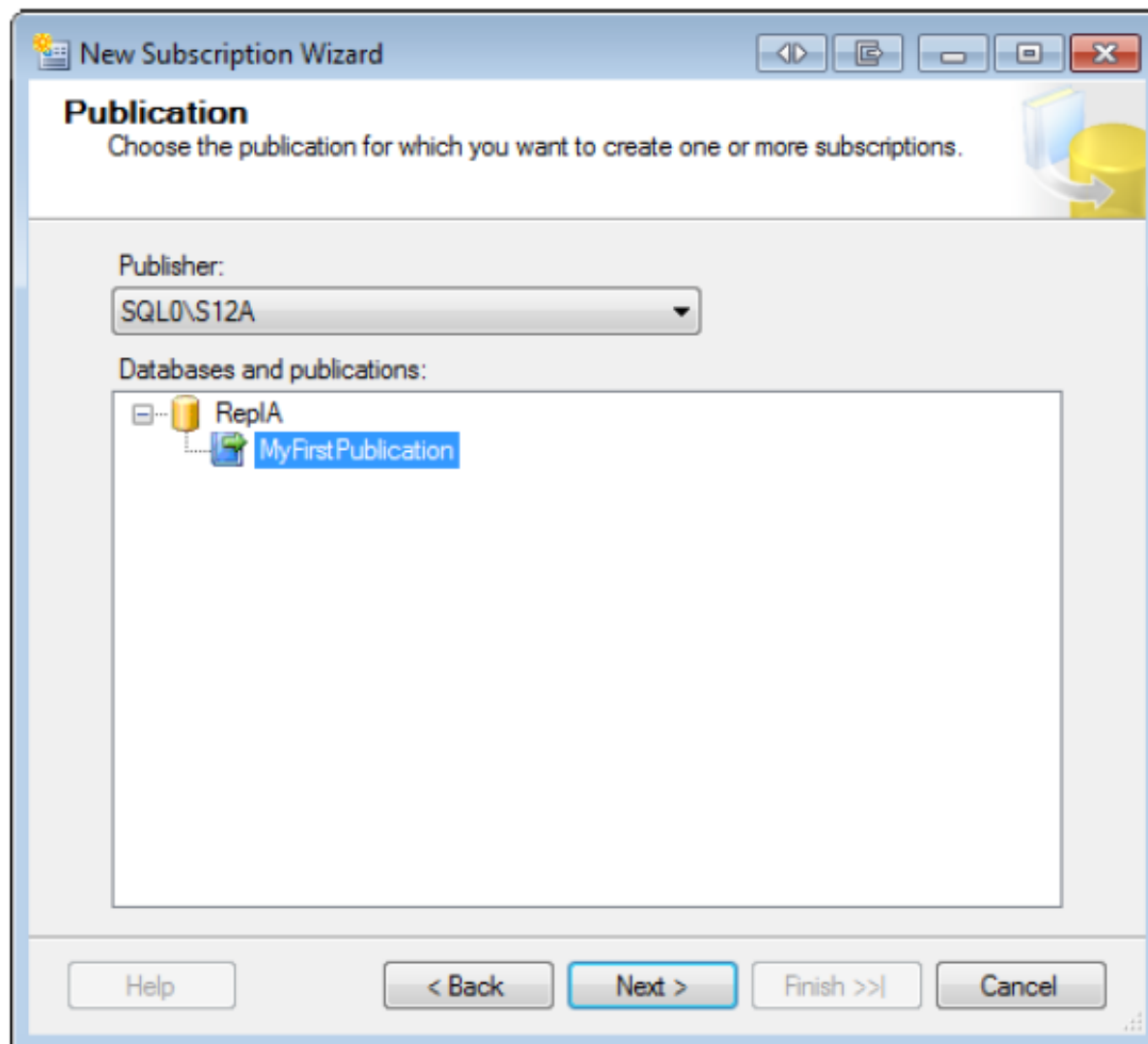
Настройка подписки



Настройка подписки



Настройка подписки



Настройка подписки


New Subscription Wizard

Subscribers
Choose one or more Subscribers and specify each subscription database.

Subscribers and subscription databases:

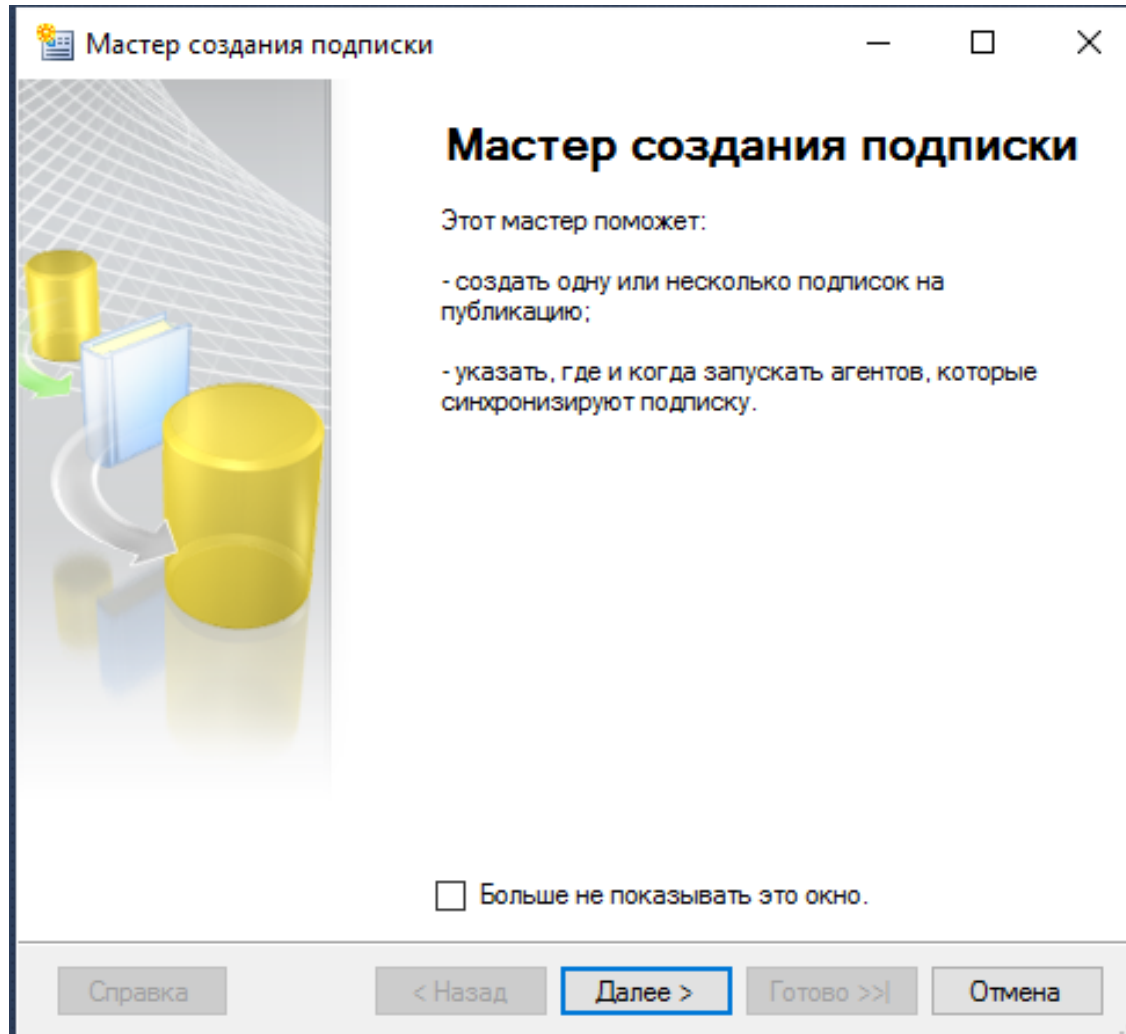
Subscriber ▲	Subscription Database
<input checked="" type="checkbox"/> SQL0\S12A	<div><New database...> <Refresh database list> ReplA ReplB</div>

Add Subscriber ▼

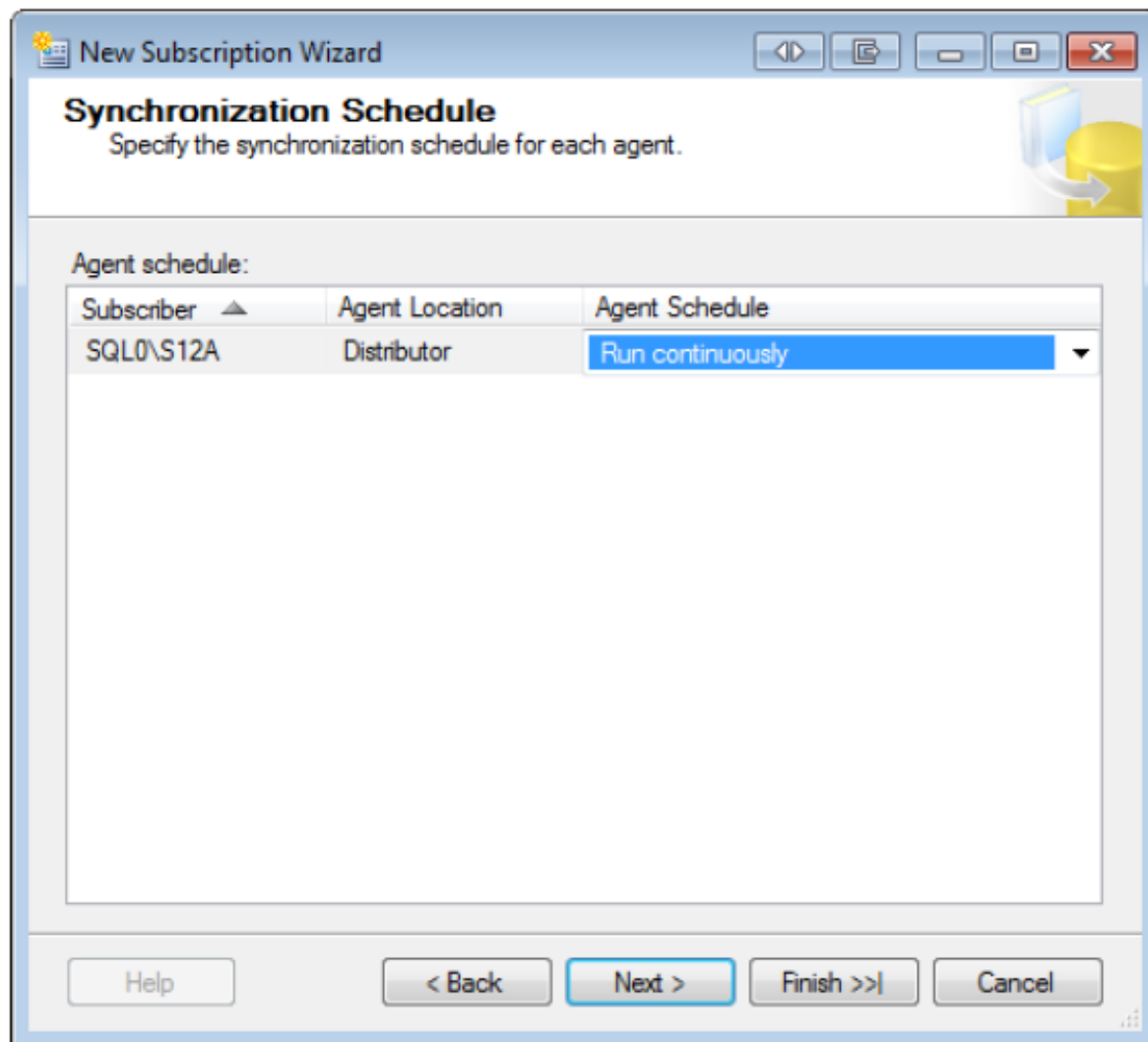
 You must enter a subscription database name for Subscriber 'SQL0\S12A'.

Help < Back Next > Finish >> Cancel

Настройка подписки



Настройка подписки




The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "New Subscription Wizard". The current step is "Synchronization Schedule", with the instruction "Specify the synchronization schedule for each agent." in the background. A small graphic of a folder and a cylinder with an arrow is visible in the top right corner of the wizard area.

Below the instruction, the text "Agent schedule:" is followed by a table with three columns: "Subscriber", "Agent Location", and "Agent Schedule".


Subscriber ▲	Agent Location	Agent Schedule
SQL0\S12A	Distributor	Run continuously ▼

At the bottom of the wizard, there are four buttons: "Help", "< Back", "Next >", and "Finish >>|". The "Next >" button is highlighted with a blue border.

Репликация слиянием

 Мастер создания подписки

Тип подписки
Укажите тип каждой подписки и присвойте приоритет для разрешения конфликтов.



Свойства подписки:

Подписчик ▲	Тип подписки	Приоритет разрешения конфликтов
BLINOVA	Сервер	75,00

Серверная подписка может переиздать данные и участвовать в синхронизации с другими подписчиками. Она имеет собственный приоритет, число от 0 (самый низкий приоритет) до 99.99 (самый высокий приоритет), используемый при разрешении конфликтов данных. Кроме того, изменения, сделанные на подписке в статьях, доступных только для загрузки, реплицируются обратно на издатель.

Справка


< Назад

Далее >

Готово >>|

Отмена

Репликация слиянием

 Мастер создания подписки



Тип подписки

Укажите тип каждой подписки и присвойте приоритет для разрешения конфликтов.



Свойства подписки:

Подписчик	Тип подписки ▲	Приоритет разрешения конфликтов
BLINOVA	Клиент	Предпочтение первому соединившему...

Серверная подписка может переиздать данные и участвовать в синхронизации с другими подписчиками. Она имеет собственный приоритет, число от 0 (самый низкий приоритет) до 99.99 (самый высокий приоритет), используемый при разрешении конфликтов данных. Кроме того, изменения, сделанные на подписке в статьях, доступных только для загрузки, реплицируются обратно на издатель.

Справка

< Назад

Далее >

Готово >>|

Отмена

Планирование выполнения

Мастер создания публикаций

Агент моментальных снимков
Укажите время для запуска агента моментальных снимков.

Подписки инициализируются моментальным снимком схемы и данных публикации.
Агент моментальных снимков создает моментальный снимок.

☒ Создать моментальный снимок немедленно

☒ Запланировать запуск агента моментальных снимков в следующее время:

Выполняется раз в 14 дн. в 0:05:00. Расписание будет использоваться с 22.02.2017.

Изменить...

Если планируется изменить свойства моментального снимка, не запускайте агент моментальных снимков до изменения свойств в диалоговом окне свойств публикации.

Справка < Назад Далее > Готово >> Отмена

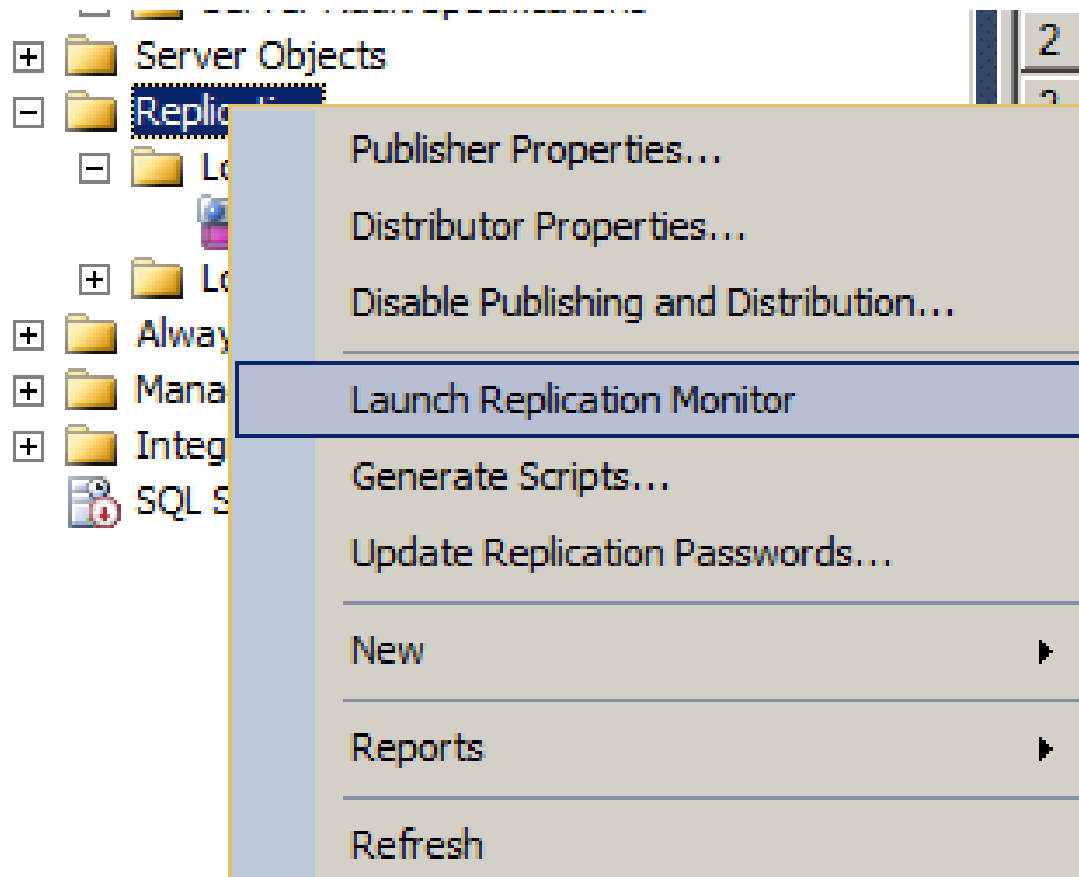
Итоги - план настройки репликации

- Топология репликации
- Папки хранения – доступ и наличие места
- Доступ пользователей к базам данных издателя и подписчика
- Тип репликации – если несколько?
- Конфигурация дистрибьютора
- Конфигурация издателя (издателей)
- Создание подписок на издателя
- Создание публикаций на подписчике (подписчиках)
- Проверка работы
- План дальнейшего обслуживания

Замечания по настройке безопасности

- Выполнение установки – db_owner
- Конфигурация издателя – sysadmin
- Настройка доступа к файлам репликации и базам данных

Монитор репликации



Монитор репликации

Монитор репликации

Файл Действие Перейти Справка

Монитор репликации

- Мои издатели
 - BLINOVA
 - [Test]: Merge

Последнее обновление: 22.02.2017 8:53:35

Все подписки | **Агенты** | Предупреждения

Показать: Все подписки

	Состояние	Подписка	П...	Прои...	Скорость ...	Последня...	Продолж...	Соединение
	Синхронизация	[BLINOV...			0 строк/...	22.02.201...	00:00:04	Локальн...

Монитор репликации

Подписка с BLINOVA:Rep1 по BLINOVA:Test:Merge

— □ ×

Файл Действие Справка

Последнее обновление: 22.02.2017 8:56:11

Журнал синхронизации

Просмотр:

Последние 100 синхронизаций

Сеансы агента слияния:

	Состояние	Время запуска	Время завершения	Продолжит...	Загруженн...	Загруженн...	Сообщение об о...
▶	Работает	22.02.2017 8:52:40	-	00:03:06	1	1	

Статьи, обработанные в выбранном сеансе:

	Статья	% от общег...	Продолжит...	Вставки	Обновл...	Удаления	Конфли...	Число п...	Изменения
	Инициализация	99	00:03:03	-	-	-	-	-	
	Изменения схемы и массовая вст...	1	00:00:03	5	-	-	-	-	1
	Загрузить изменения на издатель	0	00:00:00	1	0	0	0	0	
✓	Статья: Demo	-	-	1	0	0	0	0	
	Загрузить изменения на подписчик	0	00:00:00	1	0	0	0	0	
▶				1	0	0	0	0	

Последнее сообщение выбранного сеанса:

Ожидание 60 секунд перед запросом следующих изменений.

Агенты и задания репликации

- Snapshot Agent (snapshot.exe)
- Distribution Agent (distrib.exe)
- Merge Agent (replmerg.exe)
- Log Reader Agent (logread.exe)
- Queue Reader Agent (qrdrsvc.exe)

Snapshot Agent

- Создает моментальные снимки, включающие структуру данных и сами данные
- Обновляет в БД дистрибьютора информацию о состоянии репликации
- Выполняется на дистрибьюторе
- Подключается к издателю
- Каждая опубликованная база данных имеет собственного агента моментальных снимков

Distribution Agent

- Применяет к подписчикам данные репликации моментальных снимков или репликации транзакций
- Может быть запущен на дистрибьюторе или подписчиках
- На дистрибьюторе работает при реализации подписки с принудительной репликацией (push subscription), а на подписчике — подписки с репликацией по запросу (pull subscription)
- Не используется в репликации сведением

Merge Agent

- Синхронизирует изменения, сделанные на подписчике после копирования с издателя первоначального моментального снимка
- Каждая публикация имеет своего собственного агента сведения, который запускается на издателя или подписчиках, в зависимости от конфигурации
- Используется только при репликации слиянием

Log Reader Agent

- Перемещает транзакции, отмеченные для репликации, из журнала транзакций на издателя в базу дистрибьютора
- Каждая БД, опубликованная для репликации транзакций, имеет собственного агента чтения журналов
- Запускается на дистрибьюторе
- Подключается к издателю
- Используется только при репликации транзакций

Queue Reader Agent

- Сохраняет изменения БД в очередь, при помощи которой обновления могут быть распространены издателю асинхронно
- Используется при репликации транзакций с организацией очереди

Агенты и задания репликации - ОЧИСТКА

- Agent History Clean Up
- Distribution Clean Up
- Expired Subscription Clean Up
- Reinitialize Subscriptions Having Data Validation Failures
- Replication Agents Checkup
- Replication Monitoring Refresher For

Агенты и задания репликации - ОЧИСТКА

- **Agent History Clean Up** – удаляет каждые 10 минут историю агента репликации из базы данных распространения
- **Distribution Clean Up** – деактивирует подписки, которые не были синхронизированы на протяжении максимального периода сохранности, определенного для распространения, а также удаляет уже реплицированные транзакции, запускается каждые 10 минут
- **Expired Subscription Clean Up** - удаляет из опубликованных баз данных подписки с истекшим сроком хранения, по умолчанию запускается раз в сутки в 1:00

Агенты и задания репликации - ОЧИСТКА

- **Reinitialize Subscriptions Having Data Validation Failures** – отмечает все ошибочные подписки, по умолчанию выключено
- **Replication Agents Checkup** – проверка агентов репликации, по умолчанию запускается каждые 10 минут.
- **Replication Monitoring Refresher For** – обновляет кэшированные запросы, используемые Replication Monitor, по умолчанию запускается автоматически при запуске SQL Server Agent и работает непрерывно

Вопросы?