

**СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
БАЗАМИ  
ДАнных**

**ЛИНТЕР®**

**ЛИНТЕР БАСТИОН  
ЛИНТЕР СТАНДАРТ**

**JDBC-драйвер**

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ**

**РЕЛЭКС®**

## Товарные знаки

РЕЛЭКС™, ЛИНТЕР® являются товарными знаками, принадлежащими ЗАО НПП «Реляционные экспертные системы» (далее по тексту – компания РЕЛЭКС). Прочие названия и обозначения продуктов в документе являются товарными знаками их производителей, продавцов или разработчиков.

## Интеллектуальная собственность

Правообладателем продуктов ЛИНТЕР® является компания РЕЛЭКС (1990-2019). Все права защищены.

Данный документ является результатом интеллектуальной деятельности, права на который принадлежат компании РЕЛЭКС.

Все материалы данного документа, а также его части/разделы могут свободно размещаться на любых сетевых ресурсах при условии указания на них источника документа и активных ссылок на сайты компании РЕЛЭКС: [www.relex.ru](http://www.relex.ru) и [www.linter.ru](http://www.linter.ru).

При использовании любого материала из данного документа несетевым/печатным изданием обязательно указание в этом издании источника материала и ссылок на сайты компании РЕЛЭКС: [www.relex.ru](http://www.relex.ru) и [www.linter.ru](http://www.linter.ru).

Цитирование информации из данного документа в средствах массовой информации допускается при обязательном упоминании первоисточника информации и компании РЕЛЭКС.

Любое использование в коммерческих целях информации из данного документа, включая (но не ограничиваясь этим) воспроизведение, передачу, преобразование, сохранение в системе поиска информации, перевод на другой (в том числе компьютерный) язык в какой-либо форме, какими-либо средствами, электронными, механическими, магнитными, оптическими, химическими, ручными или иными, запрещено без предварительного письменного разрешения компании РЕЛЭКС.

## О документе

Материал, содержащийся в данном документе, прошел доскональную проверку, но компания РЕЛЭКС не гарантирует, что документ не содержит ошибок и пропусков, поэтому оставляет за собой право в любое время вносить в документ исправления и изменения, пересматривать и обновлять содержащуюся в нем информацию.

## Контактные данные

394006, Россия, г. Воронеж, ул. Бахметьева, 2Б.

Тел./факс: (473) 2-711-711, 2-778-333.

e-mail: [market@relex.ru](mailto:market@relex.ru).

## Техническая поддержка

С целью повышения качества программного продукта ЛИНТЕР и предоставляемых услуг в компании РЕЛЭКС действует автоматизированная система учёта и обработки пользовательских рекламаций. Обо всех обнаруженных недостатках и ошибках в программном продукте и/или документации на него просим сообщать нам в раздел [Поддержка](#) на сайте ЛИНТЕР.

---

## Содержание

<b>Предисловие</b> .....	2
Назначение документа .....	2
Для кого предназначен документ .....	2
Необходимые предварительные знания .....	2
<b>Назначение и условия применения программы</b> .....	3
Назначение драйвера .....	3
Условия применения .....	3
<b>Характеристики JDBC-драйвера</b> .....	5
Основные функции .....	5
Соответствие типов данных .....	5
Сценарии (способы) доступа к БД .....	5
Типы JDBC-драйверов .....	6
<b>Состав прикладного интерфейса JDBC-драйвера СУБД ЛИНТЕР</b> .....	8
Новые возможности JDBC 2 .....	9
Новые возможности JDBC 3 .....	9
Новые возможности JDBC 4 .....	10
Новые возможности JDBC 4.1 .....	10
Новые возможности JDBC 4.2 .....	11
<b>Установка и запуск драйвера</b> .....	12
Состав JDBC-драйвера .....	12
Выбор пакета для соответствующей версии JDK .....	12
Установка драйвера .....	13
Установка JDBC-драйвера в локальный репозиторий maven .....	14
Запуск клиентской части драйвера .....	14
Запуск серверной части драйвера .....	14
<b>Реализация JDBC-драйвера для СУБД ЛИНТЕР</b> .....	17
java.sql.CallableStatement .....	17
java.sql.Connection .....	17
java.sql.DatabaseMetaData .....	21
java.sql.Driver .....	22
java.sql.DriverManager .....	22
java.sql.PreparedStatement .....	23
java.sql.ResultSet .....	25
java.sql.ResultSetMetaData .....	29
java.sql.Statement .....	30
<b>Поддерживаемые интерфейсы соединения с СУБД</b> .....	33
JNDI .....	33
Apache Cayenne .....	36
Hibernate .....	37
<b>Приложение 1. Примеры XML-файлов для подключения к СУБД ЛИНТЕР</b> .....	39
hibernate.cfg.xml .....	39
web.xml для tomcat .....	39
context.xml для tomcat .....	40
<b>Приложение 2. Пример java-модуля</b> .....	41

---

# Предисловие

## Назначение документа

Документ содержит описание JDBC-драйвера для СУБД ЛИНТЕР, реализованного на основе спецификации SUN JDBC 4.2 API. Драйвер используется совместно с J2SE и J2EE последних версий. Для каждого интерфейса драйвера дается информация о его соответствии спецификации стандарта и об особенностях реализации для СУБД ЛИНТЕР.

Дополнительно описаны установка и запуск драйвера.

Документ предназначен для СУБД ЛИНТЕР СТАНДАРТ 6.0 сборка 17.48, далее по тексту СУБД ЛИНТЕР.

## Для кого предназначен документ

Документ предназначен для программистов, разрабатывающих приложения с использованием JDBC-доступа к СУБД ЛИНТЕР.

## Необходимые предварительные знания

Для работы с LINTER JDBC API необходимо владеть:

- основами реляционных баз данных и языка баз данных SQL;
- стандартными спецификациями JDBC-интерфейса;
- языком программирования Java;
- навыками работы в соответствующей операционной системе на уровне простого пользователя.

---

# Назначение и условия применения программы

## Назначение драйвера

Java DataBase Connectivity (JDBC) – это стандартный интерфейс, предназначенный для доступа к базам данных из приложений, написанных на языке программирования Java. Использование JDBC позволяет разрабатывать независимые от платформы и используемой базы данных приложения.

Поддерживаются следующие интерфейсы соединения с СУБД: JNDI, Apache Cayenne и Hibernate.

Java-программа может быть разработана в виде апплета, загружаемого через Internet и запускаемого на стороне клиента, или в виде приложения, постоянно находящегося на стороне клиента. В любом случае интерфейс JDBC позволяет Java-приложению подключаться к удаленным базам данных, направлять к ним запросы и получать результаты обработки запросов. При этом необходимо помнить, что работа апплета может ограничиваться требованиями безопасности, поэтому следует, при необходимости, сконфигурировать соответствующим образом Web-browser для разрешения апплету доступа в сеть.

Реально интерфейс JDBC представляет собой набор абстрактных классов (интерфейсов в терминах Java), которые должны быть определены для конкретных источников данных. Поэтому возможно абстрактное представление JDBC высокого уровня и конкретное представление на низком уровне определенной базы данных. Представление высокого уровня дается прикладными интерфейсами JDBC, в которых имеются методы подключения к нескольким базам данных, запросов и манипулирования данными. Прикладные интерфейсы обеспечивают более высокий уровень абстракции, описывая только объявления методов (а не их реализацию).

Конкретное представление интерфейса JDBC, специфичное для каждой СУБД, реализуется конкретным драйвером JDBC.

Как и в ODBC, разработчики реализуют интерфейс JDBC посредством диспетчера драйверов `java.sql.DriverManager` (единственный реализованный самими разработчиками стандарта класс пакета `java.sql`), а он, в свою очередь, поддерживает многочисленные драйверы, позволяющие осуществлять связь с различными базами данных.

## Условия применения

Существует несколько реализаций платформы Java, каждая новая версия JDK работает со своим стандартом JDBC, расширенным и дополненным новыми возможностями. Соответствие версии JDK и стандарта JDBC приведено ниже:

Версия JDK	Стандарт JDBC
JDK 1.1, MS Java	JDBC 1.2
JDK 1.2	JDBC 2.0
JDK 1.3	JDBC 2.0
JDK 1.4	JDBC 3.0

## Назначение и условия применения программы

---

Версия JDK	Стандарт JDBC
JDK 1.5	JDBC 3.0
JDK 1.6	JDBC 4.0
JDK 1.7	JDBC 4.1
JDK 1.8	JDBC 4.2



### Примечание

Если необходимая версия отсутствует в перечне поддерживаемых версий, следует обратиться в раздел [Поддержка](#) на сайте [ЛИНТЕР](#).

В данном документе приводится описание драйвера JDBC для СУБД ЛИНТЕР. Если не оговорено дополнительно, то описание относится ко всем версиям JDBC.

---

# Характеристики JDBC-драйвера

## Основные функции

Драйвер обеспечивает:

- 1) передачу запроса к базе данных в виде строки. Таким образом, могут использоваться конструкции SQL, специфичные для данной БД и/или ее JDBC-драйвера;
- 2) выполнение SQL-запросов, базирующихся на спецификациях X/Open и SQL Access Group (SAG) SQL CAE 1992 года;
- 3) получение результатов обработки SQL-запросов;
- 4) предоставление кодов завершения обработки запросов;
- 5) поддержку стандартных типов данных;
- 6) статическое и динамическое формирование SQL-предложений;
- 7) прием и передачу значений данных в формате, задаваемом приложением.

## Соответствие типов данных

Драйвер обеспечивает следующее отображение типов данных:

<u>СУБД ЛИНТЕР</u>	<u>Аналог в языке Java</u>
INTEGER	int (java.lang.Integer)
SMALLINT	short (java.lang.Short)
BIGINT	long (java.lang.Long)
BYTE	byte (class java.lang.Byte)
VARBYTE	byte[]
REAL	float (java.lang.Float)
DOUBLE	double (java.lang.Double)
FLOAT	double (java.lang.Double)
BOOLEAN	boolean (java.lang.Boolean)
CHAR	java.lang.String
VARCHAR	java.lang.String
NCHAR	java.lang.String
NCHAR VARYING	java.lang.String
DECIMAL	java.math.BigDecimal
BLOB	java.sql.Blob
DATE	java.sql.Timestamp
EXTFILE	java.lang.String

## Сценарии (способы) доступа к БД

Способ доступа к БД (как правило, находящейся на сервере, а не на клиентском компьютере) зависит от типа приложения: апплет, загружаемый по сети на клиентский компьютер или самостоятельное приложение, выполняемое на клиентском компьютере.

В случае апплета сценарий взаимодействия с СУБД должен быть следующим:

- 1) апплет загружается (в виде байт-кода) на клиентский компьютер в составе web-документа;
- 2) виртуальная машина на клиентском компьютере стартует апплет;
- 3) апплет запрашивает менеджер драйверов JDBC (при этом необходимый JDBC-драйвер физически находится на клиентском компьютере);
- 4) апплет получает доступ к серверу БД по протоколу Internet (TCP/IP).

В случае самостоятельного клиентского приложения сценарий взаимодействия с СУБД должен быть следующим:

- 1) виртуальная машина на клиентском компьютере стартует самостоятельное клиентское приложение;
- 2) клиентское приложение запрашивает менеджер драйверов JDBC (при этом необходимый JDBC-драйвер физически находится на клиентском компьютере);
- 3) клиентское приложение получает доступ к серверу БД по протоколу Internet (TCP).

## Типы JDBC-драйверов

Все JDBC-драйверы можно разделить на следующие классы:

- 1) драйвер, клиентская часть которого реализована на Java частично. В этом случае обычно используется динамически подключаемая библиотека, транслирующая вызовы Java в какие-либо иные. Данный тип драйверов преобразует вызовы Java в клиентский прикладной интерфейс непосредственно для конкретной СУБД. Подобно всем драйверам моста, драйверы этого типа предполагают загрузку некоего двоичного кода на каждый клиентский компьютер;
- 2) драйвер, клиентская часть которого полностью реализована на Java. Серверная часть драйвера (если существует) может быть написана на другом языке;
- 3) драйвер, реализованный полностью на Java с сетевым протоколом, преобразует вызовы JDBC в независимый от СУБД сетевой протокол, который далее на сервере преобразуется в протокол СУБД. Такое сетевое серверное промежуточное программное обеспечение связывает всех клиентов Java с различными БД; конкретный протокол СУБД зависит от её производителя. Как правило, этот драйвер является наиболее гибким вариантом JDBC. В драйверах подобного рода иногда используют драйверы ODBC на сервере для реального взаимодействия с СУБД;
- 4) драйвер, у которого клиентская и серверная часть (если существует) полностью реализованы на Java. Драйвер, реализованный полностью на Java с оригинальным протоколом, непосредственно преобразует вызовы JDBC в сетевой протокол, используемый данной СУБД. Такой подход позволяет направлять вызовы с клиентских приложений непосредственно на сервер СУБД. Данное решение имеет практический смысл, если конфигурация клиентских приложений контролируется достаточно жестко, как это бывает в типичных приложениях для Internet. Поскольку большинство протоколов для БД нестандартны, драйверы подобного типа должны поставлять сами производители СУБД для этих БД.

Помимо JDBC-драйверов, обеспечивающих доступ к конкретной БД, существуют еще универсальные JDBC-драйверы, которые могут взаимодействовать с несколькими БД с помощью других стандартных интерфейсов. Например, мост от JDBC к ODBC обеспечивает доступ к БД с помощью драйверов ODBC. Для его работы на каждом



клиентском компьютере, кроме самого драйвера JDBC-ODBC, необходимо еще наличие соответствующего драйвера ODBC для БД, к которой производится обращение.

Описываемый JDBC-драйвер СУБД ЛИНТЕР принадлежит к четвертому классу. Все интерфейсы стандарта реализованы на Java и не требуют присутствия на клиентской стороне машинозависимого кода на каждом клиентском компьютере. Серверная часть драйвера написана на языке программирования C. Она транслирует вызовы из промежуточного сетевого протокола в вызовы СУБД и отправляет назад клиентскому приложению результаты выполнения вызовов.

---

# Состав прикладного интерфейса JDBC-драйвера СУБД ЛИНТЕР

Так как Java является объектно-ориентированным языком, то под прикладным интерфейсом подразумевается набор классов и интерфейсов (в понимании языка Java). Эти классы и интерфейсы описываются в специальном пакете `java.sql`. JDBC-драйвер есть совокупность классов, реализующих JDBC-интерфейсы.

В данном разделе рассматриваются особенности реализации стандарта JDBC в JDBC-драйвере СУБД ЛИНТЕР и отличия версий JDBC-драйверов. Более подробную информацию можно найти в документации к соответствующей версии JDK.

Пакет `java.sql` содержит следующие классы и интерфейсы:

## 1) соединения с СУБД:

- класс `DriverManager` создает соединения с СУБД, используя соответствующий драйвер;
- класс `SQLPermission` предназначен для управления правами доступа к БД, когда программа работает в защищенной среде, например, в случае использования апплета на клиентской стороне;
- интерфейс `Driver` предоставляет возможность для соединения с конкретной БД, обычно используется только классом `DriverManager`;
- класс `DriverPropertyInfo` предназначен для хранения свойств драйвера, обычно пользователями не используется.

## 2) обработки SQL-запросов с помощью СУБД:

- интерфейс `Statement` предназначен для обработки простых SQL-запросов;
- интерфейс `PreparedStatement` предназначен для обработки SQL-запросов, содержащих параметры (наследуется от `Statement`);
- интерфейс `CallableStatement` предназначен для вызова хранимых процедур с входными и выходными параметрами (наследуется от `PreparedStatement`);
- интерфейс `Connection` предоставляет методы для создания соответствующих объектов для обработки SQL-запросов и управления свойствами соединения;
- интерфейс `Savepoint` предназначен для управления временными точками сохранения в пределах транзакции.

## 3) получения и обновления информации в результатах обработки запросов:

- интерфейс `ResultSet`.

## 4) отображения стандартных SQL-типов данных в классы Java:

- интерфейс `Blob` выполняет отображение SQL BLOB;
- интерфейс `Clob` выполняет отображение SQL CLOB;
- класс `Date` выполняет отображение SQL DATE;
- класс `Time` выполняет отображение SQL TIME;
- класс `Timestamp` выполняет отображение SQL TIMESTAMP;
- класс `Types` содержит константы для SQL-типов.

5) работы с метаданными:

- интерфейс DatabaseMetaData предоставляет информацию об объектах БД;
- интерфейс ResultSetMetaData предоставляет информацию о полях запроса выборки данных;
- интерфейс ParameterMetaData предоставляет информацию о параметрах хранимых процедур и запросов с параметрами.

6) обработки ошибок:

- класс SQLException применяется большинством методов в случае ошибочной ситуации;
- класс SQLWarning применяется в случае предупреждения;
- класс DataTruncation применяется в том случае, если данные могут быть не полностью переданы от клиентского приложения к БД или в обратном направлении;
- класс BatchUpdateException применяется для сигнализации, что не все операции множественного изменения БД были выполнены успешно.

## Новые возможности JDBC 2

В JDBC 2 реализованы следующие новые возможности:

- интерфейс DataSource для унифицированного соединения с источниками данных. Интерфейс JNDI используется для регистрации источников данных и получения соединения с ними;
- отложенное закрытие соединений, позволяющее использовать ранее открытые соединения и не тратить время на соединения с СУБД;
- распределенные транзакции, позволяющие производить транзакцию с использованием нескольких серверов БД;
- интерфейс RowSet, предоставляющий более удобный способ работы с данными;
- поддержка скроллируемых курсоров – новые методы в интерфейсе ResultSet, позволяющие перемещать курсор относительно текущего положения в выборке данных или в абсолютную позицию выборки данных;
- множественные обновления – выполнение нескольких запросов как одного целого;
- изменение данных при перемещении по выборке данных с использованием метода обновления информации в интерфейсе ResultSet;
- поддержка новых типов данных – новые интерфейсы для отображения SQL-типов данных;
- другие улучшения: оптимизация производительности, использование потоков символов, улучшенная поддержка значений типа java.math.BigDecimal, поддержка временных зон в значениях времени.

## Новые возможности JDBC 3

В JDBC 3 реализованы следующие новые возможности:

- точки сохранения – программная поддержка возможности отката транзакции к обозначенной точке сохранения;

- расширенные свойства для класса `ConnectionPoolDataSource`, определяющие, каким образом соединения должны добавляться в пул;
- метаданные для параметров объектов класса `PreparedStatement`;
- возможность получить значение для автоматически генерируемых полей;
- возможность одновременно иметь несколько объектов класса `ResultSet`, открытых одним и тем же объектом класса `CallableStatement`;
- возможность для идентификации параметров объектов класса `CallableStatement` по имени и порядковому номеру;
- возможность указать, должен ли курсор быть закрытым после завершения транзакции или оставаться открытым;
- возможность программно изменять BLOB/CLOB-значения;
- дополнительные метаданные для получения иерархии SQL-типов.

## Новые возможности JDBC 4

В JDBC 4 реализованы следующие новые возможности:

- автоматическая загрузка JDBC-драйвера;
- поддержка конвертации национальных кодировок;
- поддержка типов `NCHAR`, `NVARCHAR`, `LONGNVARCHAR`, `NCLOB` и методов их обработки в интерфейсах `Connection`, `PreparedStatement`, `CallableStatement`;
- расширенная поддержка BLOB/CLOB данных: добавлены дополнительные методы обработки, создания и записи в потоках;
- возможность получения нативного класса для интерфейсов;
- расширенные возможности для интерфейсов `Connection` и `Statement`: создание LOB объектов, возможность лучшего отслеживания состояния соединения, большая гибкость управления в пуле;
- получение дополнительных метаданных о функциях, схемах и свойствах объектов БД;
- расширен интерфейс `PooledConnection` в части поддержки нотификации о создании и удалении `Statement`.

## Новые возможности JDBC 4.1

В JDBC 4.1 реализованы следующие новые возможности:

- поддержка технологии `try-with-resources` в интерфейсах `Connection`, `ResultSet` и `Statement`;
- возможность использования типов данных `Date`, `Calendar` для данных БД типа `Timestamp`;
- возможность отображения типа `java.lang.BigInteger` в JDBC `BIGINT`;
- возможность преобразования типов данных `Date`, `Calendar` в тип данных `CHAR`, `VARCHAR`, `LONGVARCHAR`, `DATE`, `TIME` и `TIMESTAMP`;
- возможность преобразования типа данных `BigInteger` в тип данных `CHAR`, `VARCHAR`, `LONGVARCHAR`, и `BIGINT`;

- возможность использования схем, тайм-аута и разрыва соединения в интерфейсе Connection;
- поддержка метода getParentLogger для класса Driver;
- возможность получения значений псевдостолбцов;
- возможность закрытия statement после закрытия всех его resultset.

## Новые возможности JDBC 4.2

В JDBC 4.2 реализованы следующие новые возможности:

- поддержка типизации данных с помощью интерфейсов SQLType, JDBCType;
- поддержка интерфейсов SQLType, JDBCType в функциях setObject, registerOutParameter, updateObject, интерфейсов CallableStatement, PreparedStatement и ResultSet.

---

# Установка и запуск драйвера

## Состав JDBC-драйвера

JDBC-драйвер состоит из следующих компонентов:

- серверная часть (сервис `linapid`, находящийся в каталоге `~linter/bin`);
- клиентская часть (наборы Java-классов `LinJdbc.jar`, `linjdbc-1.2.jar`, `linjdbc-1.4.jar`, `linjdbc-1.6.jar`, `linjdbc-1.7.jar` и `linjdbc-1.8.jar` для соответствующей версии JDK);
- дополнительный JNDI-интерфейс (пакеты `linjndi-1.1.jar` и `linjndi-1.2.jar` для JDK 1.1-1.3. Для JDK 1.4 и выше входит в состав `linjdbc`).

## Выбор пакета для соответствующей версии JDK

Клиентская часть драйвера JDBC поставляется в зависимости от версии JDK клиентского компьютера:

- 1) версия JDK: 1.1
  - версия JDBC: 1
  - имя архива: `LinJdbc.jar`
  - имя драйвера: `jdbc.LinJdbc.LinterDriver`
  - формат URL: `jdbc:linter:<host>:<port>:<db>`
  - JNDI интерфейс: `linjndi-1.1.jar`
  - JNDI DataSource: `jdbc.LinJdbc.jndi.LinterDataSource`
- 2) версия JDK: 1.2-1.3
  - версия JDBC: 2
  - имя архива: `linjdbc-1.2.jar`
  - имя драйвера: `com.relx.jdbc.LinterDriver`
  - формат URL: `jdbc:linter:linapid:<host>:<port>:<db>`
  - JNDI интерфейс: `linjndi-1.2.jar`
  - JNDI DataSource: `com.relx.jdbc.jndi.LinterDataSource`
- 3) версия JDK: 1.4-1.5
  - версия JDBC: 3
  - имя архива: `linjdbc-1.4.jar`
  - имя драйвера: `com.relx.jdbc.LinterDriver`
  - формат URL: `jdbc:linter:linapid:<host>:<port>:<db>`
  - JNDI интерфейс: входит в состав `linjdbc`.
  - JNDI DataSource: `com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource`
- 4) версия JDK: 1.6
  - версия JDBC: 4
  - имя архива: `linjdbc-1.6.jar`

- имя драйвера: com.relx.jdbc.LinterDriver
  - формат URL: jdbc:linter:linapid:<host>:<port>:<db>
  - JNDI интерфейс: входит в состав linjdbc.
  - JNDI DataSource: com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource
- 5) версия JDK: 1.7
- версия JDBC: 4.1
  - имя архива: linjdbc-1.7.jar
  - имя драйвера: com.relx.jdbc.LinterDriver
  - формат URL: jdbc:linter:linapid:<host>:<port>:<db>
  - JNDI интерфейс: входит в состав linjdbc.
  - JNDI DataSource: com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource
- 6) версия JDK: 1.8
- версия JDBC: 4.2
  - имя архива: linjdbc-1.8.jar
  - имя драйвера: com.relx.jdbc.LinterDriver
  - формат URL: jdbc:linter:linapid:<host>:<port>:<db>
  - JNDI интерфейс: входит в состав linjdbc.
  - JNDI DataSource: com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource

где:

<host> – сетевое имя сервера, на котором запущен сервер JDBC linapid;

<port> – порт linapid (задаётся параметром -p при запуске linapid, значение по умолчанию 1070);

<db> – имя сервера из ~linter\bin\nodetab ('local' – для доступа к серверу по умолчанию).

Пример задания url: "jdbc:linter:linapid:192.168.1.123:1070:local".

## Установка драйвера

JDBC-драйвер входит в состав дистрибутива СУБД ЛИНТЕР. Процесс установки драйвера выполняется автоматически (при условии выбора драйвера как компонента СУБД). Путь к JDBC-драйверу при запуске Java-приложений должен задаваться в переменной окружения CLASSPATH или ключом компилятора -classpath (или -cp), например,

1)

```
SET CLASSPATH=%LINTER_HOME%\jdbc\linjdbc-1.4.jar
%JAVAC% -classpath %CLASSPATH% test.java
```

2)

```
C:\PROGRA~1\Java\jdk1.8.0_31\bin\javac
-classpath C:\Linter\jdbc\linjdbc-1.4.jar test.java
```



### Примечание

При установке JDBC-драйвера для ранних версий JDK иногда требуется вручную разархивировать файл `jclasses.zip` в некоторый каталог и добавить путь к этому каталогу в переменную окружения `CLASSPATH`.

## Установка JDBC-драйвера в локальный репозиторий maven

Для установки JDBC-драйвера в локальный репозиторий maven, необходимо выполнить команду:

- для jdbc2:

```
mvn install:install-file -Dfile=linjdbc-1.2.jar -
DgroupId=ru.relex.lintersql
-DartifactId=linter-jdbc2 -Dversion=1.0.1 -Dpackaging=jar -
DgeneratePom=true
```

- для jdbc3:

```
mvn install:install-file -Dfile=linjdbc-1.4.jar -
DgroupId=ru.relex.lintersql
-DartifactId=linter-jdbc3 -Dversion=1.0.1 -Dpackaging=jar -
DgeneratePom=true
```

- для jdbc4:

```
mvn install:install-file -Dfile=linjdbc-1.6.jar -
DgroupId=ru.relex.lintersql
-DartifactId=linter-jdbc4 -Dversion=1.0.1 -Dpackaging=jar -
DgeneratePom=true
```

- для jdbc4.1:

```
mvn install:install-file -Dfile=linjdbc-1.7.jar -
DgroupId=ru.relex.lintersql
-DartifactId=linter-jdbc4.1 -Dversion=1.0.1 -Dpackaging=jar -
DgeneratePom=true
```

- для jdbc4.2:

```
mvn install:install-file -Dfile=linjdbc-1.8.jar -
DgroupId=ru.relex.lintersql
-DartifactId=linter-jdbc4.2 -Dversion=1.0.1 -Dpackaging=jar -
DgeneratePom=true
```

## Запуск клиентской части драйвера

Клиентская часть JDBC-драйвера запускается автоматически на клиентском компьютере при выполнении команды регистрации драйвера апплетом или самостоятельным клиентским приложением.

## Запуск серверной части драйвера

На сервере необходимо запустить программу `linapid`, принимающую запросы от клиентской части JDBC-драйвера и адресующую их к ядру СУБД ЛИНТЕР.

Ключи запуска программы `linapid` приведены в таблице [1](#).



Таблица 1. Ключи запуска программы `linapid`

Ключ	Поддерживается ОС		Описание
	Windows	UNIX, QNX	
<code>-h, -help, -H, -?, /h, /H, /?</code>	–	+	Выдать на консоль справочную информацию о ключах
<code>{-p, --port, -p=, /p=} &lt;port&gt;</code>	+	+	Номер порта (по умолчанию используется значение 1070)
<code>-f, -F, /f, /F, --no-daemon</code>	–	+	Не уходить в фоновый режим
<code>-l, /l, --log</code>	+	+	Выполнять протоколирование сообщений <code>linapid</code>
<code>-log, /log</code>		–	
<code>-t, /t, --trace</code>	+	+	Выполнять трассировку работы <code>linapid</code> . Трассируется: <ul style="list-style-type: none"> <li>открытие и закрытие соединений (выводится номер соединения, номер канала СУБД ЛИНТЕР, который соответствует открытому соединению и режим открытия);</li> <li>выполнение операции <code>commit/rollback</code>;</li> <li>ошибочные коды завершения.</li> </ul> Трассировка совместима с логированием, т.е. их можно запускать одновременно
<code>-trace, /trace</code>		–	
<code>-version, -VERSION /version, /VERSION</code>	–	+	Показать полную версию СУБД ЛИНТЕР, с которой взаимодействует <code>linapid</code>
<code>-briefversion, -BRIEFVERSION /briefversion, /BRIEFVERSION</code>	–	+	Показать короткую версию СУБД ЛИНТЕР, с которой взаимодействует <code>linapid</code>
<code>-w, -W, /w, /W</code>	–	+	Работа до тех пор, пока существует родительский процесс
<code>/HPARENT</code>	–	–	Синоним <code>/W</code>
<code>/NAME=&lt;linter_mbx&gt;</code>	+	–	Выставляет переменную окружения <code>LINTER_MBX</code> для процесса <code>linapid</code>
<code>/NONAME</code>	+	–	Не использовать переменную окружения <code>LINTER_MBX</code>
<code>/KEEPIDLE=&lt;interval&gt;</code>	+	+	Установить интервал времени от последнего пакета с данными до первого сторожевого пакета постоянного («неразрываемого») соединения ( <code>keepalive</code> ) (сек.). Если пришел (или, наоборот, отправлен) пакет с данными раньше этого интервала, то отправки сторожевого пакета не будут производиться. Значение по умолчанию 60 сек.

## Установка и запуск драйвера

Ключ	Поддерживается ОС		Описание
	Windows	UNIX, QNX	
/KEEPINTVL=<interval>	+	+	Установить интервал отправки сторожевых пакетов постоянного («неразрываемого») соединения (keepalive) (сек.). Значение по умолчанию 6 сек.
/KEEPCNT=<count>	-	+	Установить количество не принятых сторожевых пакетов постоянного («неразрываемого») соединения (keepalive), после которого соединение всё-таки считается разорванным. Значение по умолчанию 10

---

# Реализация JDBC-драйвера для СУБД ЛИНТЕР

## java.sql.CallableStatement

Интерфейс `java.sql.CallableStatement` предназначен для выполнения хранимых процедур. Он работает с параметризованными SQL-выражениями.

### Пример

Работа с хранимой процедурой, возвращающей курсор.

Описание процедуры:

```
create or replace procedure getCursor() result cursor(personid
  int)
declare
  var res typeof(result);
code
  open res for direct "select personid from auto;";
  return res;
end;
```

Фрагмент кода в java:

```
CallableStatement cs = connection.prepareCall("{call
  getCursor()}");
ResultSet rs = cs.executeQuery();
```

## java.sql.Connection

Интерфейс `java.sql.Connection` определяет характеристики (включая выбор кодировки) и состояние соединения с СУБД; кроме того, он предоставляет средства для контроля транзакций и уровня их изолированности. Интерфейс предназначен для подачи запросов к БД и получения результатов их обработки.

Возможности класса:

- методы `commit`, `rollback` и `setAutoCommit` управляют транзакциями;
- объекты `CallableStatement`, создаваемые методом `prepareCall`, – хранимыми процедурами;
- объекты `PreparedStatement` (метод `prepareStatement`) – претранслированными запросами;
- объекты `Statement` – обычными запросами.

Для получения информации о БД интерфейс `Connection` использует метод `getMetaData`, который возвращает объект `DatabaseMetaData`. Он предоставляет информацию с описанием таблиц БД, поддерживаемой СУБД грамматики SQL-операторов, ее хранимых процедур, возможностей соединения и т. д.

В клиентском приложении выполняется автоматическое определение кодировки канала сервера:

- на основании свойства `encoding` соединения (если оно задано);

- на основании свойства `file.encoding`, отражающего кодировку клиента по умолчанию (если свойство `encoding` соединения не задано).

Для соединения с конкретной БД необходимо указать строку соединения (URL), которая имеет вид:

1) для JDBC-драйвера версии 1.1:

```
jdbc:linter:[<host>]:[<port>]:[<node>]
```

2) для JDBC-драйвера версии 2.0 и выше:

```
jdbc:linter:linapid:[<host>]:[<port>]:[<node>]  
[;<параметр настройки>...]
```

где:

<host> – IP-адрес удаленного узла; если он не задан, используется локальный узел;

<port> – номер порта (1070, если не указан), на котором работает серверная часть JDBC-драйвера;

<node> – имя сервера из <LINTER\_TOP\_DIR>\bin\nodetab на удалённом узле, где <LINTER\_TOP\_DIR> – спецификация пути к установочному каталогу СУБД ЛИНТЕР;

<параметр настройки> – задает параметр настройки соединения.

Возможные значения параметра настройки соединения:

1) `rollbackOnClose=true | false` – устанавливает режим закрытия соединения:

- если выставлен режим `autocommit` и `rollbackOnClose=false`, то при вызове метода `close()` измененные данные сохраняются в БД;
- если выставлен режим `autocommit` и `rollbackOnClose=true`, то при вызове метода `close()` изменения в БД не сохраняются.

Значение по умолчанию `true`.

Пример url:

```
jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO;rollbackOnClose=false
```

2) `emptyBlobAsNull=true | false` – устанавливает правило интерпретации пустого BLOB-значения для методов интерфейса `java.sql.ResultSet` `getBinaryStream()`, `getCharacterStream()`, `getAsciiStream()`:

- `true` – возвращать для пустых BLOB-данных `null`-значение;
- `false` – возвращать объекты `InputStream`, `Reader` и `InputStream` соответственно.

Значение по умолчанию `true`.

Пример url:

```
jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO;emptyBlobAsNull=false
```

3) `autoCommit=true | false` – устанавливает (`true`)/отменяет (`false`) режим `autoCommit`, т. е. включает режим `Pessimistic`.

Значение по умолчанию `true`.

Пример url:

```
jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO;autoCommit=false
```

- 4) `timeout=<значение>` – задает максимальное время ожидания (в миллисекундах) клиентским приложением данных с ЛИНТЕР-сервера. Если `<значение>` равно 0, предполагается бесконечное ожидание.

Значение по умолчанию 0.

Пример url:

```
jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO;timeout=1000
```

- 5) `ignoreTargetSqlType=true | false` – не учитывать (true)/учитывать (false) параметр `SQLType`, передаваемый в функции `setNull` и `setObject`:

- если настройка установлена в значение `true`, драйвер учитывает переданный `SQLType` согласно спецификации (о соответствии см. подробнее в `JDBC Specification, Table B-5`);
- если настройка установлена в значение `false`, драйвер игнорирует переданный тип.

Значение по умолчанию: `false`.

- 6) `LOBCreateOnCopy=true | false` – использовать копию LOB-данных (true)/использовать оригинальные LOB-данные (false).

Настройка актуальна при множественном использовании одного и того же LOB-значения. Например, значение одного и того же LOB-поля выборки данных можно присвоить нескольким переменным, при этом изменение значения любой из этих переменных либо не будет влиять на значение остальных переменных (true), либо влечет изменение значения и во всех остальных переменных (false).

Значение по умолчанию `false`.

Пример url:

```
jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO;LOBCreateOnCopy=true
```

- 7) `encoding=<значение>` – задаёт кодировку соединения с ЛИНТЕР-сервером.

Примеры значений:

- `cp866`;
- `cp1251`;
- `koi8-r`.

Пример url:

```
jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO;encoding=cp1251
```

При создании соединения в случае ошибки в имени/значении параметров будут создаваться предупреждения `SQLWarning`, доступные путем вызова метода `conn.getWarnings()`.

Пример подсоединения к БД с помощью JDBC-драйвера приведен в приложении.



### Примечание

Параметры строки соединения – позиционные, поэтому вместо пропускаемых параметров надо ставить двоеточие.

### Пример

```
Properties info = new Properties();
info.put("user", "...");
info.put("password", "...");
info.put("encoding", "cp1251");
driver.connect(url, info);
```



### Примечание

Если на клиенте свойство не указано, то для конвертации строк будут использоваться настройки Java-приложения.

### Пример

```
import java.sql.*;
import com.relx.jdbc.LinterDriver;

public class Connect
{
    public static void main (String[] args)
    {
        try
        {
            Driver d =
            (Driver)Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver").newInstance();
            String address =
            "jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local:autoCommit=false";

            String user      = "SYSTEM";
            String password= "MANAGER";

            System.out.println("Driver found. Now connecting to
            database ... ");

            Connection con =
            DriverManager.getConnection(address,user,password);

            System.out.println(" Connection established ... ");

            /*.....*/
            con.close();
        }
        catch (Exception e)
        {
            System.out.println("Caught :"+e+" mess= "+e.getMessage() );
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

```
}
```

## java.sql.DatabaseMetaData

Интерфейс `java.sql.DatabaseMetaData` запрашивает у СУБД информацию о структуре объектов БД, поддерживаемых СУБД функциях, типах данных и другие возможности. Интерфейс `java.sql.DatabaseMetaData` позволяет клиентским приложениям извлекать необходимую информацию в реальном времени (при условии, что пользователь имеет соответствующие права на выполнение запросов), благодаря чему можно получать не относящиеся конкретно к выполнению/обработке запросов подробности, например, какой символ используется в качестве разделителя и как СУБД обрабатывает null-значение при сортировке.

### Пример

```
import java.sql.*;
import com.relx.jdbc.LinterDriver;

public class DatabaseMetaDataDemo
{
    public static void main(String[] args)
    {
        try
        {
            Driver d = (Driver)
Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver")
                .newInstance();

            String address = "jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO";
            String user = "SYSTEM";
            String password = "MANAGER";
            System.out.println("Driver found. Now connecting to database
");
            Connection con = DriverManager.getConnection(address, user,
password);

            Statement stmt = con.createStatement();

            DatabaseMetaData dbmd = con.getMetaData();

            System.out.println("Product Name = " +
dbmd.getDatabaseProductName());
            System.out.println("MaxLengthTableName = " +
dbmd.getMaxTableNameLength());

            System.out.println("==> Geting tables information");
```

```
ResultSet tables = dbmd.getTables(null, null, "%TY%", null);
while (tables.next())
{
    String tableName = tables.getString("TABLE_NAME");
    String tableSchema = tables.getString("TABLE_SCHEM");
    if (tableSchema.length() > 0)
        tableName = tableSchema + "." + tableName;
    System.out.println(tableName);
}
stmt.close();
}
catch (Exception e)
{
    System.out.println("Caught :" + e + " mess= " +
e.getMessage());
    e.printStackTrace();
}
}
```

## java.sql.Driver

Интерфейс предназначен для получения информации о JDBC-драйвере, проверки адреса на корректность и присоединения к конкретной БД (создания объекта Connection).

Для использования JDBC-драйвера СУБД ЛИНТЕР необходимо выполнить регистрацию драйвера с помощью команды:

```
// для драйвера JDBC 1.2
Class.forName("jdbc.LinJDBC.LinterDriver").newInstance();

// для драйвера JDBC 2.0 и поздних
Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver").newInstance();
```

## java.sql.DriverManager

Интерфейс `java.sql.DriverManager` обеспечивает загрузку драйверов и создание новых соединений с СУБД; это основной интерфейс JDBC, определяющий корректный выбор и инициализацию драйвера для данной СУБД в данных условиях.

При активизации драйвера его метод `getConnection` связывается с СУБД и обращается к объекту соединения. Последний может участвовать только в одном сеансе с СУБД, поэтому, если клиентскому приложению необходимо получить доступ, например, к двум БД ЛИНТЕР, то каждая из них должна иметь свой объект соединения. Приложение, которое планирует обращаться к нескольким БД, должно будет загрузить (создать) несколько объектов соединения.



## java.sql.PreparedStatement

Интерфейс `java.sql.PreparedStatement` предназначен для выполнения претранслированных SQL-выражений. Он работает с SQL-выражениями, имеющими параметры.

### Пример

```
import java.sql.*;
import java.util.Arrays;
import com.relx.jdbc.LinterDriver;

public class PreparedStatementDemo
{
    public static void main (String[] args)
    {
        try
        {
            Driver d =
            (Driver)Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver").newInstance();

            String address = "jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO";
            String user     = "SYSTEM";
            String password= "MANAGER";

            System.out.println("Driver found. Now connecting to
            database.");
            Connection con;
            con = DriverManager.getConnection(address,user,password);

            PreparedStatement prepstmt;

            Statement stmt = con.createStatement();

            stmt.executeUpdate("create or replace table test
            (a blob, b int);");

            prepstmt = con.prepareStatement("insert into test values
            (?,?);");

            System.out.println("Prepared statement created");

            int testSize = 10;
            byte b = 126;
            byte[] buffer= new byte[testSize];
            Arrays.fill(buffer, b);

            System.out.println("Array filled");
```

```
// SET BYTES
prepstmt.setBytes(1, buffer);

// SET INT PARAMETER
prepstmt.setInt(2, 3);

// EXECUTE PREPARED UPDATE
int res = prepstmt.executeUpdate();

System.out.println("Row count insert statements = " + res);

// EXECUTE QUERY
System.out.println("Selecting from database");
ResultSet results;
results = stmt.executeQuery("select * from test;");

results.next();

System.out.println("Second column value = " +
results.getInt(2));
byte bt[] = results.getBytes(1);
System.out.println("Blob value = " + Arrays.toString(bt));

results.close();

try
{
    stmt.executeUpdate("drop table test;");
}
catch(SQLException e)
{
    System.out.println("Error deleting table:" +
e.getMessage());
}
con.close();
}
catch (Exception e)
{
    System.out.println("Caught :" + e + " mess= " +
e.getMessage());
    e.printStackTrace();
}
}
```

## java.sql.ResultSet

Интерфейс `java.sql.ResultSet` предоставляет доступ к набору строк (выборке данных), полученному в результате выполнения поискового SQL-запроса.

### Пример

```
import java.sql.*;
import com.relx.jdbc.LinterDriver;

public class ResultSetDemo
{
    public static void main (String[] args)
    {
        try
        {
            Driver d =
(Driver)Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver").newInstance();

            String address = "jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO";
            String user     = "SYSTEM";
            String password= "MANAGER";

            Connection con =

DriverManager.getConnection(address,user,password);
            Statement stmt = con.createStatement();

            ResultSet results;

            stmt.executeUpdate("create table test1 (a int, b
char(20));");

            //INSERT
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(1, 'First
string');");
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(2,
                                                                    'Another
string');");
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(3, 'Third
string');");

            results = stmt.executeQuery("select * from test1;");

            while (results.next())
            {
                // Loop through each column, getting the column
                // data and displaying
```

```
        System.out.print("| "+results.getInt(1));
        System.out.println("| "+results.getString(2)+" |");
    }

    System.out.println();
    System.out.println("To previous...");
    if(results.previous())
    {
        System.out.print("| " + results.getInt(1));
        System.out.println("| " + results.getString(2)+" |");
    }
    System.out.println("To (current+1)...");
    if(results.relative(1))
    {
        System.out.print("| " + results.getInt(1));
        System.out.println("| " + results.getString(2)+" |");
    }

    System.out.println("To first...");
    if(results.absolute(1))
    {
        System.out.print("| " + results.getInt(1));
        System.out.println("| " + results.getString(2)+" |");
    }

    results.close();

    try
    {
        stmt.executeUpdate("drop table test1;");
    }
    catch(SQLException e)
    {
        System.out.println("Error deleting table:"+e.getMessage());
    }

    con.close();
    }
    catch (Exception e)
    {
        System.out.println("Caught :" + e + " mess= " +
e.getMessage() );
        e.printStackTrace();
    }
}
}
```

В реализацию интерфейса `ResultSet` для JDBC-драйвера 1.2 СУБД ЛИНТЕР добавлены методы, облегчающие работу с курсорами, не входящие в спецификацию JDBC 1.2:

- `boolean first()` – установить курсор на первую запись выборки данных;
- `boolean previous()` – установить курсор на предыдущую запись выборки данных (относительно текущего положения курсора);
- `boolean absolute(int position)` – установить курсор на указанную запись выборки данных;
- `boolean relative(int shift)` – установить курсор на указанную относительно текущего положения курсора запись выборки данных;
- `boolean last()` – установить курсор на последнюю запись выборки данных.

Для того чтобы иметь возможность использовать их, необходимо работать через интерфейс `ResultSetEx`.

### Пример

```
import java.sql.*;
import jdbc.LinJdbc.*;

public class ResultSetExDemo
{
    public static void main (String[] args)
    {
        try
        {
            Driver d =
            (Driver)Class.forName("jdbc.LinJdbc.LinterDriver").newInstance();

            String address = "jdbc:Linter:196.08.69.49:1070:local";
            String user     = "SYSTEM";
            String password= "MANAGER";

            Connection con =
            DriverManager.getConnection(address,user,password);
            Statement stmt = con.createStatement();

            ResultSetEx results;

            stmt.executeUpdate("create table test1 (a int, b
            char(20));");

            //INSERT
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(1,'First
            string');");
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(2,'Another
            string');");
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(3,'Third
            string');");
        }
    }
}
```

```
        results = (ResultSetEx) stmt.executeQuery("select * from
test1;");

        System.out.println("ResultSet contains
"+results.getRowCount()+" rows");

        while ( results.next() )
        {
            // Loop through each column, getting the column
            // data and displaying
            System.out.print("| "+results.getInt(1));
            System.out.println("| "+results.getString(2)+" |");
        }

        System.out.println();
        System.out.println("To previous...");
        if(results.previous())
        {
            System.out.print("| "+results.getInt(1));
            System.out.println("| "+results.getString(2)+" |");
        }
        System.out.println("To (current+1)...");
        if(results.relative(1))
        {
            System.out.print("| "+results.getInt(1));
            System.out.println("| "+results.getString(2)+" |");
        }

        System.out.println("To first...");
        if(results.absolute(1))
        {
            System.out.print("| "+results.getInt(1));
            System.out.println("| "+results.getString(2)+" |");
        }

        results.close();

        try{
            stmt.executeUpdate("drop table test1;");
        }catch(SQLException e){
            System.out.println("Error deleting
table:"+e.getMessage());
        }

        con.close();
    } catch (Exception e)
```

```

    {
        System.out.println("Caught :"+e+" mess= "+e.getMessage() );
        e.printStackTrace();
    }
    return;
}
}
}

```

## java.sql.ResultSetMetaData

Интерфейс `java.sql.ResultSetMetaData` позволяет получить информацию о типе данных и свойствах столбцов в `ResultSet`. Эта возможность особенно важна при построении динамических систем, таких, как среда разработки приложений или инструментарий для конструирования SQL-запросов, в которых информация о БД и ее объектах заранее неизвестна. Интерфейс устаревший и не рекомендуется для использования.



### Примечание

Имена столбцов независимы от регистра.

### Пример

```

import java.sql.*;

import com.relx.jdbc.LinterDriver;

public class ResultSetMetaDataDemo
{
    public static void main(String[] args)
    {
        try
        {
            Driver d = (Driver)
Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver")
                .newInstance();

            String address = "jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO";
            String user = "SYSTEM";
            String password = "MANAGER";
            System.out.println("Driver found. Now connecting to
database. ");
            Connection con = DriverManager.getConnection(address, user,
password);
            Statement stmt = con.createStatement();
            ResultSet rs = stmt.executeQuery("select * from AUTO");
            ResultSetMetaData rsmd = rs.getMetaData();

            int count = rsmd.getColumnCount();

```

```
for (int i = 1; i <=count; i++)
{
    System.out.println("Column " + i + " = " +
        rsmd.getColumnname(i) +
        ", type = " +
rsmd.getColumnTypeName(i));
}
stmt.close();
}
catch (Exception e)
{
    System.out.println("Caught :" + e + " mess= " +
e.getMessage());
    e.printStackTrace();
}
}
```

## java.sql.Statement

Интерфейс `java.sql.Statement` предназначен для передачи СУБД SQL-запросов (под SQL-запросом понимается не только текст запроса, но и такие характеристики, как параметры и состояние запроса).

Особенности:

- 1) имена функций от EXTFIELD (FILENAME, FILESIZE, FILETIME) в SQL-операторах, используемых в данном интерфейсе, должны обрамляться двойными кавычками;
- 2) допускаются следующие значения логического типа: 0, 1, false, true, Т, F;
- 3) поддерживаемые форматы дат:
  - dd-ММ-уууу:НН:мм:сс.СС;
  - dd-MON-уууу:НН:мм:сс.СС;
  - dd.ММ.уууу:НН:мм:сс.СС;
  - dd/ММ/уууу:НН:мм:сс.СС;
  - уууу-ММ-dd:НН:мм:сс.СС;
  - ууууММdd.

Дополнительно проверяется возможное совпадение со стандартными форматами дат классов `java.sql.Time` и `java.sql.Timestamp`: `уууу-мм-dd hh:mm:ss.ffffff` и `hh:mm:ss`, соответственно.

- 4) для учета регистрозависимости идентификаторов их следует обрамлять двойными кавычками, например:

```
String user = "\"admin\"";
String password = "\"эюя\"";
```

### Пример

```
import java.sql.*;
import com.relx.jdbc.LinterDriver;
```



```
public class StatementDemo
{
    public static void main(String[] args)
    {
        try
        {
            Driver d =
                (Driver)
Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver").newInstance();

            String address = "jdbc:linter:linapid:localhost:1070:DEMO";
            String user = "SYSTEM";
            String password = "MANAGER";
            System.out.println("Driver found. Now connecting to database
");
            Connection con =
                DriverManager.getConnection(address, user,
password);

            System.out.println(" Connection established ... ");
            Statement stmt = con.createStatement();

            System.out.println(" Statement created ... ");
            ResultSet results;

            // DROP/CREATE TABLE
            stmt.executeUpdate("create table test1 (a int, b
char(20));");
            // INSERT
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(1,'First
string');");
            stmt.executeUpdate("insert into test1 values(2,
'Another
string');");
            results = stmt.executeQuery("select * from test1;");
            System.out.println(" Result set retrieved... ");
            while (results.next())
            {
                // Loop through each column, getting the column
                // data and displaying
                System.out.print("| " + results.getInt(1));
                System.out.println("| " + results.getString(2) + " |");
            }
            results.close();
        }
        try
```

```
        {
            stmt.executeUpdate("drop table test1;");
        }
        catch (SQLException e)
        {
            System.out.println("Error deleting table:" +
e.getMessage());
        }
        con.close();
    }
    catch (Exception e)
    {
        System.out.println("Caught :" + e + " mess= " +
e.getMessage());
        e.printStackTrace();
    }
}
}
```

---

# Поддерживаемые интерфейсы соединения с СУБД

## JNDI

Для подсоединения к БД с помощью JNDI-интерфейса используются два класса:

- 1) `com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource` (`com.relx.jdbc.jndi.LinterDataSource` для jdbc2, `jdbc.LinJdbc.jndi.LinterDataSource` для jdbc1) – реализация `javax.sql.DataSource` интерфейса, предназначенного для создания соединения с СУБД;
- 2) `com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSourceFactory` (`com.relx.jdbc.jndi.LinterDataSourceFactory` для jdbc2, `jdbc.LinJdbc.jndi.LinterDataSourceFactory` для jdbc1) – реализация интерфейса `javax.naming.spi.ObjectFactory`, предназначенного для создания `DataSource` объекта по его ранее сохраненным в контекст свойствам.

Класс `LinterDataSource` устанавливает следующие свойства:

- `url` – строка для соединения с СУБД;
- `username` – имя пользователя;
- `password` – пароль пользователя;
- `description` – вспомогательное текстовое описание источника данных;
- `serverName` – сетевое имя сервера;
- `databaseName` – имя БД на сервере;
- `portNumber` – номер порта сервера;
- `encoding` – кодировка соединения с сервером.

Каждое из свойств имеет соответствующий `get/set` метод, названный с учетом соглашений, принятых при написании `JavaBeans`.

Для соединения с СУБД с помощью JNDI-интерфейса сначала в некотором контексте (в терминах JNDI) создается описание источника данных и его свойств (это выполняется, как правило, однократно при конфигурировании приложения). Затем приложение может многократно получать из контекста источник данных и создавать соединение к этому источнику данных.

## Примеры

- 1) Программное создание источника данных и привязка его к определенному имени в JNDI-контексте:

```
import jdbc.LinJdbc.jndi.LinterDataSource; // для версии JDK < 1.2
import com.relx.jdbc.jndi.LinterDataSource; // для версии JDK
1.2-1.3
import com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource; // для версии JDK 1.4 и
выше
...
LinterDataSource ds = new LinterDataSource();
ds.setUser("SYSTEM");
ds.setPassword("MANAGER");
```

```
ds.setServerName("localhost");
ds.setPortNumber(1070);
ds.setDatabaseName("DEMO");
```

```
Context ctx = new InitialContext();
ctx.bind("jdbc/DemoDB", ds);
```

...

- 2) Подсоединение к БД с использованием только текстового имени источника данных, помещенного в JNDI-контекст:

```
Connection getMyLinterConnection()
throws NamingException, SQLException
{
    Context ctx = new InitialContext();
    DataSource ds = (DataSource) ctx.lookup("jdbc/DemoDB");
    Connection conn = ds.getConnection();
    return conn;
}
```

- 3) Пример конфигурирования источника данных Tomcat для соединения с СУБД (jdk >=1.4):

а) скопировать файлы linjdbc-1.x.jar в каталог \$TOMCAT\_HOME/common/lib;

б) в файле \$TOMCAT\_HOME/conf/server.xml или в файле приложения META-INF/context.xml в теге <Context> прописать источник данных:

```
<Resource name="jdbc/DB"
    auth="Container"
    type="com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource"
    factory="com.relx.jdbc.jndi.LinterDataSourceFactory"
    user="SYSTEM"
    password="MANAGER"
    url="jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local"
    encoding="cp866"/>
```

в) если сервер JDBC запущен на UNIX-машине, установить encoding="koi8-r";

г) добавить в WEB-INF/web.xml ссылку на ресурс:

```
<resource-ref>
    <res-ref-name>jdbc/DB</res-ref-name>
    <res-type>com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource</res-type>
    <res-auth>Container</res-auth>
</resource-ref>
```

д) теперь в jsp или сервлетах можно использовать источник данных "jdbc/DB":

- в сервлете:

```
ctx = new InitialContext();
DataSource ds = (DataSource) ctx.lookup("java:comp/env/jdbc/DB");
Connection conn = ds.getConnection();
Statement stmt = conn.createStatement();
```

...

- в jsp:

```
<%@ page contentType="text/html; charset=UTF-8" language="java" %>
<%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jstl/core" %>
<%@ taglib prefix="sql" uri="http://java.sun.com/jstl/sql" %>
<sql:query var="autoList" dataSource="jdbc/DB">
SELECT * FROM AUTO
</sql:query>
```



### Примечание

Для использования JNDI-интерфейса со старыми JDK, не имеющими встроенной поддержки DataSource интерфейса, необходимо вручную установить соответствующие пакеты.

Для указания кодировки символов, используемой на сервере, в JNDI-интерфейс добавлено свойство `encoding`.

Для использования нового свойства, например, совместно с tomcat, необходимо:

- 1) положить файлы `linjdbc-1.x.jar` в `$TOMCAT_HOME/common/lib`;
- 2) в файле `$TOMCAT_HOME/conf/server.xml` или в файле приложения `META-INF/context.xml` в теге `<Context>` прописать источник данных:

```
<Resource name="jdbc/DB"
  auth="Container"
  type="com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource"
  factory="com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSourceFactory"
  user="SYSTEM"
  password="MANAGER"
  url="jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local"
  encoding="cp866"/>
```

- 3) если `linapid` запущен на UNIX-машине, установить `encoding="koi8-r"`;

- 4) добавить в `WEB-INF/web.xml` ссылку на ресурс:

```
<resource-ref>
  <res-ref-name>jdbc/DB</res-ref-name>
  <res-type>com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource</res-type>
  <res-auth>Container</res-auth>
</resource-ref>
```

- 5) теперь в jsp или сервлетах можно использовать источник данных "jdbc/DB":

- в сервлете:

```
Context ctx = new InitialContext( );
DataSource ds = (DataSource) ctx.lookup("java:comp/env/jdbc/DB");
Connection conn = ds.getConnection( );
..
```

- в jsp:

```
<%@ page contentType="text/html; charset=UTF-8" language="java" %>
<%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jstl/core" %>
<%@ taglib prefix="sql" uri="http://java.sun.com/jstl/sql" %>
```

```
<sql:query var="autoList" dataSource="jdbc/DB">SELECT * FROM  
  AUTO</sql:query>
```

## Apache Cayenne

Для подсоединения к БД с помощью Apache Cayenne:

1) выбрать пакет для соответствующей версии Apache Cayenne

Версия apache cayenne: 2.0 – 2.0.4.

Версия диалекта: linter-cayenne2.

Каталог: v2

или

Версия apache cayenne: 3.0 – 3.1.

Версия диалекта: linter-cayenne3.

Каталог: v3

или

Версия apache cayenne: 3.2

Версия диалекта: linter-cayenne3.2

Каталог: v3.2

2) для сборки пакета диалекта перейти в соответствующий каталог и подать команду:

```
mvn clean install
```

(диалект будет установлен в репозиторий maven) или

```
mvn clean package
```

(диалект будет собран в jar-файл в каталоге target).



### Примечание

Можно изменить файл `pom.xml`, указав конкретную версию apache cayenne, например,

```
<dependency>  
  <groupId>org.apache.cayenne</groupId>  
  <artifactId>cayenne</artifactId>  
  <version>2.0.4</version>  
</dependency>
```

Возможны и другие способы использования интерфейса (прямое подключение к проекту, сборка в составе apache cayenne и т.п.).

3) подключиться к СУБД ЛИНТЕР.

В случае если пакет диалекта установлен в репозиторий maven, то для подключения его к приложению достаточно в соответствующий файл `pom.xml` добавить зависимость от интерфейса, например, так:

```
<dependencies>  
  <dependency>  
    <groupId>ru.relex.linter</groupId>  
    <artifactId>linter-cayenne3</artifactId>  
    <version>1.0.1</version>  
  </dependency>  
</dependencies>
```

Для указания параметров доступа потребуются параметры подключения в `connection.properties`, например, такие:

```

linter.adapter = org.apache.cayenne.dba.linter.LinterAdapter
linter.cayenne.adapter =
  org.apache.cayenne.dba.linter.LinterAdapter
linter.jdbc.username = SYSTEM
linter.jdbc.password = MANAGER
linter.jdbc.url = jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local;
  ignoreTargetSqlType=true
linter.jdbc.driver = com.relx.jdbc.LinterDriver
или
<properties>
<adapter>org.apache.cayenne.dba.linter.LinterAdapter</adapter>
<cayenne.adapter>org.apache.cayenne.dba.linter.LinterAdapter
</cayenne.adapter>
  <jdbc.driver>com.relx.jdbc.LinterDriver</jdbc.driver>
  <jdbc.url>jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local;
    emptyBlobAsNull=true</jdbc.url>
  <jdbc.user>SYSTEM</jdbc.user>
  <jdbc.pass>MANAGER</jdbc.pass>
  <jdbc.isolation/>
</properties>

```

Следует помнить, что непосредственно для доступа к СУБД требуется ещё и JDBC-драйвер СУБД ЛИНТЕР linjdbc-1.4.jar или выше.

## Hibernate

Для подсоединения к БД с помощью Hibernate:

- 1) выбрать пакет для соответствующей версии Hibernate.

Версия hibernate	Версия диалекта
3.0.3 – 3.5.6	linter_hibernate3
3.6.0 – 3.6.9	linter_hibernate3.6
4.0 – 4.3.11	linter_hibernate4
5.0.0 – 5.0.7	linter_hibernate5
5.0.8, 5.0.9	linter_hibernate5.0.8
5.1	linter_hibernate5.1
hibernate spatial	linter_spatial



### Примечание

Для версии hibernate до 5. требуется наличие модуля linter\_hibernate4.

- 2) для сборки пакета диалекта перейти в соответствующий каталог и подать команду:

```
mvn clean install
```

(диалект будет установлен в репозиторий maven) или

```
mvn clean package
```

(диалект будет собран в jar-файл в каталоге target).

### **Примечание**

Можно изменить файл `pom.xml`, указав конкретную версию `hibernate`, например,

```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.hibernate</groupId>
    <artifactId>hibernate-core</artifactId>
    <version>4.0.0</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

Возможны и другие способы использования интерфейса (прямое подключение к проекту, сборка в составе `hibernate` и т. п.).

### 3) подключиться к СУБД ЛИНТЕР.

В случае если пакет диалекта установлен в репозиторий `maven`, то для подключения его к приложению достаточно в соответствующий файл `pom.xml` добавить зависимость от интерфейса, например, так:

```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>ru.relex.lintersql</groupId>
    <artifactId>linter-hibernate4</artifactId>
    <version>1.0.1</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

Для указания параметров доступа потребуются параметры подключения, например, такие:

```
<properties>
  <db.dialect>org.hibernate.dialect.LinterDialect</db.dialect>
  <jdbc.driver>com.relx.jdbc.LinterDriver</jdbc.driver>
  <jdbc.url>jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local;
  emptyBlobAsNull=true</jdbc.url>
  <jdbc.user>SYSTEM</jdbc.user>
  <jdbc.pass>MANAGER</jdbc.pass>
  <jdbc.isolation/>
</properties>
```

Следует помнить, что непосредственно для доступа к СУБД требуется ещё и JDBC-драйвер СУБД ЛИНТЕР `linjdbc-1.x.jar`.

Для работы диалекта `hibernate spatial` необходимо наличие диалекта `hibernate` и JDBC-драйвера.



---

# Приложение 1

## Примеры XML-файлов для подключения к СУБД ЛИНТЕР

### hibernate.cfg.xml

#### Фрагмент hibernate.cfg.xml

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration
  PUBLIC "-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD//EN"
  "http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-
configuration-3.0.dtd">

<hibernate-configuration>
  <session-factory>
    <property
      name="connection.driver_class">com.relx.jdbc.LinterDriver</
property>
    <property name="connection.url">
      jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local
    </property>
    <property name="connection.username">SYSTEM</property>
    <property name="connection.password">MANAGER</property>
    <property name="connection.datasource">java:comp/env/jdbc/
DB</property>
    <property
      name="dialect">org.hibernate.dialect.LinterDialect</property>
    ...
  </session-factory>
</hibernate-configuration>
```

### web.xml для tomcat

#### Фрагмент web.xml для tomcat

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<web-app version="2.4" xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd">
  ...

  <resource-ref>
    <description>Base Main Database</description>
    <res-ref-name>jdbc/DB</res-ref-name>
    <res-type>javax.sql.DataSource</res-type>
```

```
    <res-auth>Container</res-auth>
    <res-sharing-scope>Shareable</res-sharing-scope>
</resource-ref>
```

...

```
</web-app>
```

## context.xml для tomcat

### Фрагмент context.xml для tomcat



#### Примечание

Данный файл связывает JNDI-интерфейс с конкретным драйвером и настройками.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Context path="/base" debug="5" reloadable="true"
  crosContext="true">
```

...

```
  <Resource name="jdbc/DB" auth="Container"
    factory="com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSourceFactory"
    type="com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource"
    url="jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local"
    user="SYSTEM"
    password="MANAGER" encoding="CP866" />
```

...

```
</Context>
```

Вместо context.xml в других серверах приложений может использоваться иной способ задания JDBC-ресурсов через JNDI-интерфейс (в SunApplicationServer это осуществляется в gui).

В любом случае надо указать:

- имя ресурса, по которому будет выполняться поиск: "jdbc/DB";
- фабрика для создания DataSource: "com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSourceFactory";
- конкретная реализация DataSource: "com.relx.jdbc.LinterJNDIDataSource";
- url к БД: "jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local";
- имя пользователя: "SYSTEM";
- пароль пользователя: "MANAGER";
- свойство, влияющее на кодировку соединения: "encoding": "CP866".

---

## Приложение 2

### Пример java-модуля

#### Исходный текст примера

```
import com.relx.jdbc.LinterDriver;
import java.sql.Connection;
import java.sql.Driver;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;

public class test
{
    public static void main(String[] args) throws SQLException
    {
        Driver driver = null;
        Connection connection = null;
        Statement statement = null;
        ResultSet resultSet = null;
        try
        {
            driver =
            (Driver)Class.forName("com.relx.jdbc.LinterDriver").newInstance();
            connection = DriverManager.getConnection
            ("jdbc:linter:linapid:localhost:1070:local", "SYSTEM",
            "MANAGER");
            statement = connection.createStatement();
            resultSet = statement.executeQuery("SELECT DISTINCT STATUS
            from S");

            while (resultSet.next())
            {
                System.out.println(resultSet.getString(1));    // Print col
1            }
        }
        catch (Exception e)
        {
            e.printStackTrace();
        }
        finally
        {
            if(resultSet != null)
            {
```

---

```
        resultSet.close();
    }
    if(statement != null)
    {
        statement.close();
    }
    if(connection != null)
    {
        connection.close();
    }
}
}
```

### **Трансляция примера**

```
SET JAVA_HOME=C:\PROGRA~1\Java\jdk1.8.0_31
SET LINTER_HOME=C:\Linter
SET JAVA=%JAVA_HOME%\bin\java
SET JAVAC=%JAVA_HOME%\bin\javac
SET CLASSPATH=%LINTER_HOME%\jdbc\linjdbc-1.8.jar
%JAVAC% -classpath %CLASSPATH% test.java
```

### **Выполнение примера**

```
java -cp .;C:\Linter\jdbc\linjdbc-1.8.jar test
```