



# Разработка приложений Java EE 7 в NetBeans 8

Дэвид Хеффельфингер



**УДК 004.438Java EE**  
**ББК 32.973.26-018.2**  
**X41**

X41 Дэвид Хеффельфингер

Разработка приложений Java EE 7 в NetBeans 8. / пер. с англ. Киселев А. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 348 с.: ил.

**ISBN 978-5-97060-329-1**

Книга представляет собой практическое руководство по использованию возможностей IDE NetBeans 8 для разработки корпоративных приложений, совместимых со стандартом Java EE 7.

В книге показаны приемы эффективного программирования, действующие контекстные меню и «горячие» клавиши, мастера и шаблоны среды NetBeans, затрагиваются вопросы создания, конфигурирования, развертывания, отладки и профилирования корпоративных приложений с использованием средств, встроенных в IDE NetBeans.

Существенное внимание уделено основным API Java EE в контексте их работы в среде NetBeans. Подробно рассмотрены возможности NetBeans по автоматизации разработки приложений с использованием таких API, как Servlet, JSP, JSTL, JSE, JMS, JPA, JDBC, EJB, JAX-WS, JAX-RS, а также по созданию для них инфраструктурных, коммуникационных и конфигурационных элементов. Затронуты вопросы взаимодействия среды NetBeans с различными серверами приложений, СУБД и внешними службами.

Приводится пример автоматического создания законченного корпоративного приложения из существующей схемы базы данных, а также примеры создания веб-служб и автоматического создания их клиентов.

Книга рассчитана на программистов, желающих разрабатывать Java EE-приложения с использованием функциональных возможностей IDE NetBeans.

Для чтения книги необходимо иметь некоторый опыт работы с Java, в то время как начального знакомства с NetBeans и Java EE не требуется.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embedded in critical articles or reviews.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1-78398-352-0 (англ.)  
ISBN 978-5-97060-329-1 (рус.)

Copyright © 2015 Packt Publishing  
© Оформление, перевод на русский язык,  
ДМК Пресс, 2016



# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Об авторе</b> .....	<b>10</b>
<b>О рецензентах</b> .....	<b>11</b>
<b>Предисловие</b> .....	<b>14</b>
Вопросы, освещаемые в книге .....	14
Что нужно для чтения этой книги .....	16
Для кого эта книга .....	16
Соглашения .....	16
Отзывы и пожелания .....	17
Скачивание исходного кода примеров .....	17
Список опечаток .....	18
Нарушение авторских прав .....	18
Вопросы .....	18
<b>Глава 1.</b>	
<b>Знакомство с NetBeans</b> .....	<b>19</b>
Введение .....	19
Получение NetBeans .....	20
Установка NetBeans .....	23
Microsoft Windows .....	24
Mac OSx .....	24
Linux .....	24
Другие платформы .....	25
Процедура установки .....	25
Первый запуск NetBeans .....	31
Настройка NetBeans для разработки Java EE-приложений .....	32
Интегрирование NetBeans со сторонним сервером приложений .....	33
Интегрирование NetBeans с СУРБД стороннего производителя .....	36
Развертывание нашего первого приложения .....	40
Подсказки NetBeans для эффективной разработки .....	43
Автозавершение кода .....	43
Шаблоны кода .....	47
Клавиши быстрого вызова .....	49
Изучение визуальных индикаторов NetBeans .....	53
Функция ускорения разработки HTML5 .....	54
Резюме .....	59

**Глава 2.**

<b>Разработка веб-приложений с использованием JavaServer Faces 2.2 .....</b>	<b>60</b>
Введение в JavaServer Faces .....	60
Разработка нашего первого приложения JSF .....	61
Создание нового проекта JSF .....	61
Добавление в страницу возможности ввода данных.....	66
Создание именованного компонента CDI.....	73
Реализация страницы подтверждения .....	77
Запуск приложения.....	78
Проверка допустимости в JSF.....	80
Шаблоны фейслетов .....	83
Добавление шаблона фейслетов .....	84
Использование шаблона.....	86
Контракты библиотек ресурсов .....	90
Составные компоненты .....	96
Потоки Faces Flow .....	101
Поддержка HTML5.....	108
HTML5-подобная разметка .....	108
Сквозные атрибуты .....	111
Резюме .....	113

**Глава 3.**

<b>Библиотеки компонентов JSF .....</b>	<b>114</b>
Использование компонентов PrimeFaces в JSF-приложениях.....	114
Использование компонентов ICEfaces в JSF-приложениях .....	120
Использование компонентов RichFaces в JSF-приложениях.....	128
Резюме .....	133

**Глава 4.**

<b>Взаимодействие с базами данных через Java Persistence API .....</b>	<b>135</b>
Создание первой сущности JPA .....	136
Добавление сохраняемых полей в сущность.....	145
Создание объекта доступа к данным.....	147
Автоматическое создание сущностей JPA .....	153
Именованные запросы и JPQL .....	162
Проверка допустимости со стороны компонентов .....	164
Отношения сущностей.....	164
Создание приложений JSF из сущностей JPA.....	172
Резюме .....	179

**Глава 5.****Реализация уровня бизнес-логики на сеансовых компонентах EJB ..... 180**

Введение в сеансовые компоненты .....	181
Создание сеансового компонента в NetBeans .....	181
Доступ к компонентам из клиента .....	193
Запуск клиента .....	196
Управление транзакциями в сеансовых компонентах .....	197
Реализация аспектно-ориентированного программирования с помощью интерцепторов .....	199
Реализация класса интерцептора .....	200
Декорирование компонентов EJB аннотацией @Interceptors .....	202
Служба таймеров EJB.....	203
Автоматическое создание сеансовых компонентов из сущностей JPA .....	206
Резюме .....	211

**Глава 6.****Контексты и внедрение зависимостей ..... 213**

Введение в CDI.....	213
Квалификаторы.....	219
Стереотипы.....	225
Типы привязки интерцепторов .....	227
Собственные контексты .....	232
Резюме .....	234

**Глава 7.****Обмен сообщениями с применением JMS  
и компонентов, управляемых сообщениями..... 236**

Введение в JMS .....	236
Создание ресурсов JMS из NetBeans .....	237
Реализация продюсера сообщений JMS .....	243
Обработка сообщений компонентами, управляемыми сообщениями.....	250
Наблюдение за приложением в действии .....	254
Резюме .....	256

**Глава 8.****Прикладной интерфейс JSON Processing ..... 257**

Объектная модель JSON-P .....	257
Создание данных в формате JSON с использованием объектной модели JSON-P .....	258
Пример .....	261
Парсинг данных в формате JSON с использованием объектной модели JSON-P .....	265
Потоковая модель JSON-P .....	268
Создание данных JSON с применением потоковой модели JSON-P .....	269
Парсинг данных JSON с применением потоковой модели JSON-P .....	271
Резюме .....	274

## Глава 9.

### Прикладной интерфейс WebSocket..... 275

Исследование приемов использования веб-сокеты на типовых примерах.....	275
Опробование примера приложения Echo .....	277
Программный код на Java .....	278
Программный код на JavaScript .....	279
Создание собственных приложений с веб-сокетами .....	281
Создание пользовательского интерфейса .....	283
Создание серверной конечной точки веб-сокета .....	286
Реализация поддержки веб-сокеты на стороне клиента .....	288
Резюме .....	291

## Глава 10.

### Веб-службы RESTful на основе JAX-RS ..... 293

Создание веб-службы RESTful на основе существующей базы данных .....	294
Анализ сгенерированного кода .....	296
Тестирование веб-службы RESTful .....	300
Создание Java-клиента веб-службы RESTful.....	307
Создание JavaScript-клиента веб-службы RESTful.....	313
Резюме .....	317

## Глава 11.

### Веб-службы SOAP на основе JAX-WS..... 318

Введение в веб-службы.....	318
Создание простой веб-службы.....	319
Тестирование веб-службы .....	325
Создание клиента для веб-службы.....	327
Экспортирование компонентов EJB в виде веб-служб.....	332
Реализация новых веб-служб в виде EJB.....	332
Экспортирование существующих EJB в виде веб-служб .....	335

---

Создание веб-службы из существующего файла WSDL.....	338
Резюме .....	339

<b>Предметный указатель .....</b>	<b>341</b>
-----------------------------------	------------



# ГЛАВА 1.

## Знакомство с NetBeans

В этой главе рассказывается, как приступить к работе с NetBeans, и затрагиваются следующие темы:

- ◆ введение;
- ◆ получение NetBeans;
- ◆ установка NetBeans;
- ◆ первый запуск NetBeans;
- ◆ настройка NetBeans для разработки Java EE-приложений;
- ◆ развертывание нашего первого приложения;
- ◆ подсказки NetBeans, повышающие эффективность разработки.

## Введение

NetBeans является **интегрированной средой разработки (Integrated Development Environment, IDE)** и, в дополнение к этому, платформой. Хотя первоначально IDE NetBeans могла использоваться только для разработки приложений на Java, начиная с версии 6, NetBeans поддерживает несколько языков программирования. Это либо встроенная поддержка, либо поддержка, осуществляемая путем установки дополнительных расширений. NetBeans имеет встроенную поддержку следующих языков программирования: Java, C, C++, PHP, HTML и JavaScript. Посредством расширений поддерживаются также Groovy, Scala и другие языки.

Однако NetBeans не только интегрированная среда разработки, но еще и платформа. Разработчики могут использовать NetBeans API для создания расширений NetBeans или автономных приложений.



---

С краткой историей NetBeans можно познакомиться по адресу:  
<http://NetBeans.org/about/history.html>.

---



Хотя NetBeans поддерживает несколько языков программирования, всё-таки основным ее языком является Java, поэтому она наиболее удобна для разработки на Java. Как Java IDE, NetBeans имеет встроенную поддержку приложений Java SE (Standard Edition), которые обычно работают на настольных компьютерах или ноутбуках; приложений Java ME (Micro Edition), которые обычно работают на портативных устройствах, таких как сотовые телефоны или PDA; и приложений Java EE (Enterprise Edition), которые обычно работают на больших серверах и могут поддерживать одновременную работу тысяч пользователей.

В этой книге мы сосредоточимся на изучении возможностей NetBeans, используемых при разработке Java EE-приложений, а также на том, как максимально полно использовать возможности NetBeans, позволяющие более эффективно разрабатывать приложения Java EE.

Некоторые из функций NetBeans, которые мы рассмотрим, позволяют существенно ускорить разработку веб-приложений с использованием **JavaServer Faces (JSF)**, веб-фреймворка на стандартных компонентах Java EE, предоставляя отправные точки для артефактов такого рода. Также будет рассмотрено, как с помощью NetBeans автоматизировать создание сущностей **Java Persistence API (JPA)** из существующей схемы базы данных (JPA – стандартный инструмент объектно-реляционного отображения, включенный в состав Java EE).

В дополнение к веб-разработке будет рассмотрено, как с помощью NetBeans упрощается разработка компонентов **Enterprise JavaBeans (EJB)** и веб-служб. Мы также увидим, как просто написать компонент EJB, и клиента веб-службы, воспользовавшись некоторыми преимуществами NetBeans.

Перед тем как воспользоваться вышеупомянутыми преимуществами NetBeans, конечно, нужно установить NetBeans, как это описано в следующем разделе.

## Получение NetBeans

NetBeans можно загрузить по адресу: <http://www.netbeans.org>.

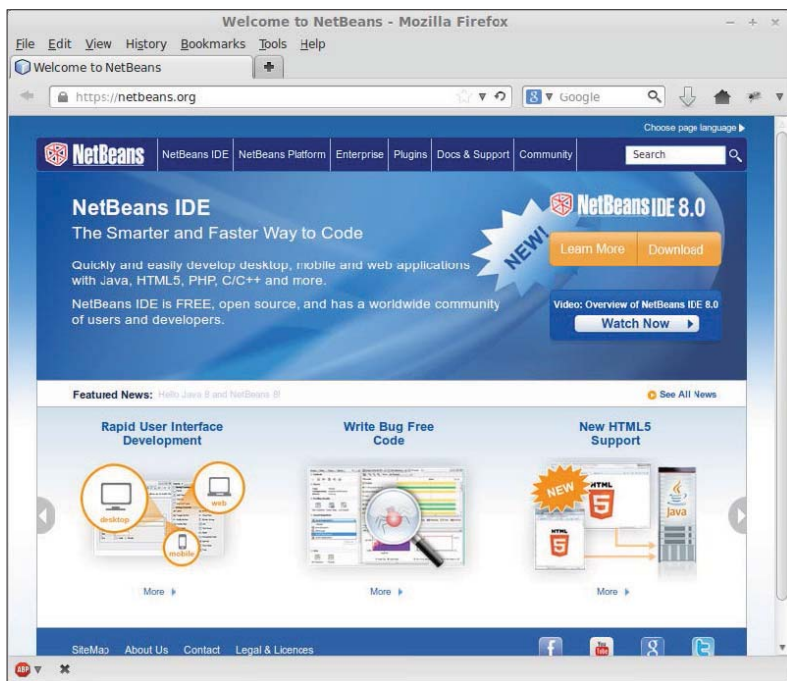
Чтобы загрузить NetBeans (см. рис. 1.1), щелкните на кнопке **Download** (Загрузить). После щелчка откроется страница, со списком всех доступных дистрибутивов NetBeans (см. рис. 1.2).

Разные дистрибутивы NetBeans содержат разные комплекты с разными функциональными возможностями. В табл. 1.1 перечислены

некоторые комплекты NetBeans и описана функциональность, которую они предоставляют:

**Таблица 1.1.** Комплекты NetBeans

Комплект NetBeans	Описание
Java SE	Позволяет разрабатывать приложения Java для настольных компьютеров.
Java EE	Позволяет разрабатывать приложения Java Standard Edition (обычные приложения для настольных компьютеров) и Java Enterprise Edition (корпоративные приложения, работающие на «большом железе»).
C/C++	Позволяет разрабатывать приложения на языках C или C++.
HTML5 & PHP	Позволяет разрабатывать веб-приложения с использованием HTML5 и/или популярного языка PHP.
All	Включает функциональность всех комплектов поставки NetBeans



**Рис. 1.1.** Главная страница сайта <http://netbeans.org>

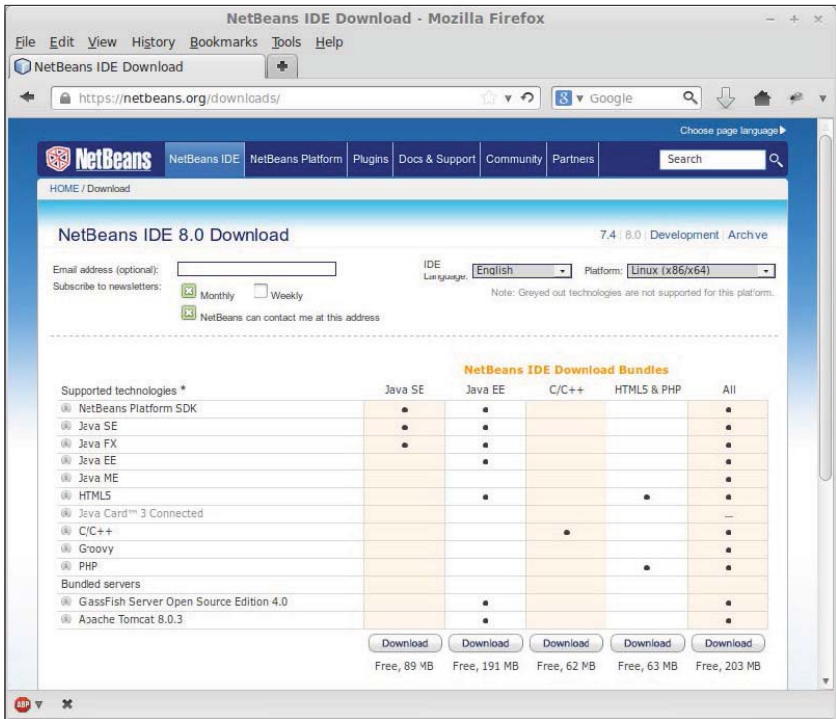


Рис. 1.2. Страница со списком дистрибутивов NetBeans

Для опробования примеров, приведенных в этой книге, необходим комплект **Java EE** или **All**.



*Все снимки экрана в этой книге были сделаны при использовании комплекта **Java EE**. В комплектации **All** NetBeans может выглядеть немного иначе, в частности можно заметить появление некоторых дополнительных пунктов меню.*

Официально поддерживаются следующие платформы:

- Windows;
- Linux (x86/x64);
- Mac OS X.

Дополнительно NetBeans может выполняться на любой платформе, где установлена версия Java 7 или выше. Также доступна для загрузки версия NetBeans, не зависящая от операционной системы, которая будет выполняться на любой из этих платформ.



Даже при том, что версия NetBeans, не зависящая от операционной системы, может выполняться на всех поддерживаемых платформах, рекомендуется использовать версию для конкретной платформы.

Страница загрузки NetBeans сама определит используемую операционную систему для получения доступа к соответствующему дистрибутиву, а используемая платформа будет выбрана по умолчанию. Если дело обстоит иначе или если требуется загрузить NetBeans для установки на другой рабочей станции, требуемую платформу можно выбрать (см. рис. 1.2) в раскрывающемся списке **Platform** (Платформа).

После выбора платформы щелкните на кнопке **Download** (Загрузить), соответствующей выбранному комплекту NetBeans. Для разработки Java EE-приложений нужен комплект **Java EE** или комплект **All**. После этого дистрибутив NetBeans будет загружен в указанный каталог.



Приложения Java EE должны развертываться на сервере приложений. На рынке существует несколько серверов приложений, между тем NetBeans в комплектациях **Java EE** и **All** уже содержит в себе GlassFish и Tomcat. Tomcat является популярным контейнером сервлета с открытым исходным кодом и может использоваться для развертывания приложений, использующих JSF. Однако он не поддерживает других технологий Java EE, таких как EJB или JPA. GlassFish – сервер приложений, полностью совместимый с Java EE. Мы будем использовать поставляемый в комплекте сервер приложений GlassFish для развертывания и выполнения наших примеров.

## Установка NetBeans

Для установки NetBeans требуется наличие в системе комплекта разработчика Java (Java Development Kit, JDK) версии 1.7 или выше.



Поскольку эта книга адресована опытным разработчикам Java, мы не будем тратить много времени на объяснения, как установить и настроить JDK, так как мы можем обоснованно предположить, что все читатели этой книги уже имеют опыт установки JDK. Инструкции по установке JDK можно найти по адресу: <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/webnotes/install/index.html>.

Установка NetBeans немного отличается в зависимости от платформы. В следующих нескольких разделах мы объясним, как установить NetBeans на каждой поддерживаемой платформе.

## **Microsoft Windows**

NetBeans для платформ Microsoft Windows загружается в виде исполняемого файла с названием, подобным `netbeans-8.0-javaee-windows.exe` (точное имя зависит от версии и комплектности NetBeans, выбранной для загрузки). Чтобы установить NetBeans на платформах Windows, просто перейдите к папке, куда был загружен дистрибутив NetBeans, и дважды щелкните на исполняемом файле.

## **Mac OSx**

Для Mac OS X загруженный файл называется наподобие `netbeans-8.0-javaeemacosx.dmg` (точное имя зависит от версии и комплектности NetBeans, выбранной для загрузки). Для установки NetBeans перейдите в каталог, куда был загружен файл, и дважды щелкните на нем.

## **Linux**

NetBeans для Linux загружается в форме сценария командной оболочки. Имя файла будет похоже на `netbeans-8.0-javaee-linux.sh`, (точное имя зависит от версии и комплектности NetBeans, выбранной для загрузки).

Прежде чем NetBeans можно будет установить в Linux, загруженный файл следует сделать исполняемым. Это можно выполнить с помощью командной строки, перейдя в каталог, куда был загружен установщик NetBeans, и выполнив следующую команду:

```
chmod +x filename.sh
```

Замените `filename.sh` именем файла, соответствующим платформе и комплектности NetBeans. После это можно запустить установку из командной строки:

```
./filename.sh
```

И вновь замените `filename.sh` именем файла, соответствующим платформе и комплектности NetBeans.

## Другие платформы

NetBeans для других платформ можно загрузить в виде независимого от платформы ZIP-файла с именем, похожим на: netbeans-8.0-201403101706-javaee.zip (точное имя файла может измениться в зависимости от конкретной версии и комплектности NetBeans, выбранной для загрузки).

Чтобы установить NetBeans на одной из этих платформ, извлеките файлы из ZIP-архива в любой подходящий каталог.

## Процедура установки

Несмотря на то, что на разных платформах установка запускается по-разному, сам процесс установки мало чем отличается.



*Исключением из этого правила является установка из ZIP-файла, в котором, по сути, отсутствует программа-установщик. Установка этой версии NetBeans заключается в простом извлечении файлов из архива в любой подходящий каталог.*

После запуска программы установки NetBeans на экране должно появиться окно, как показано на рис. 1.3.

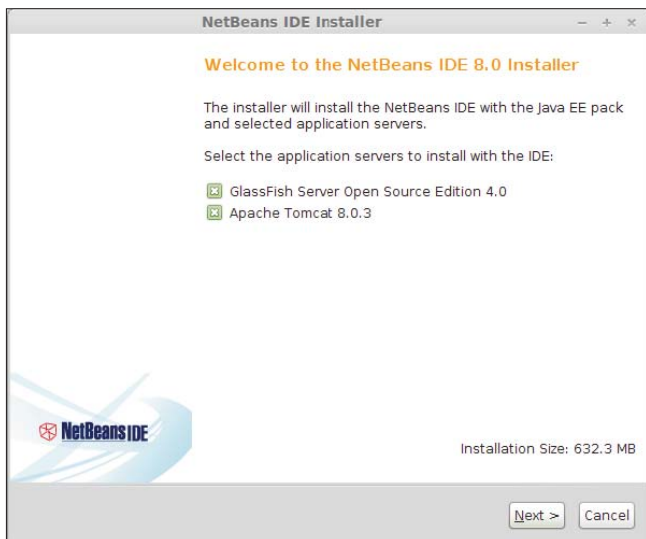
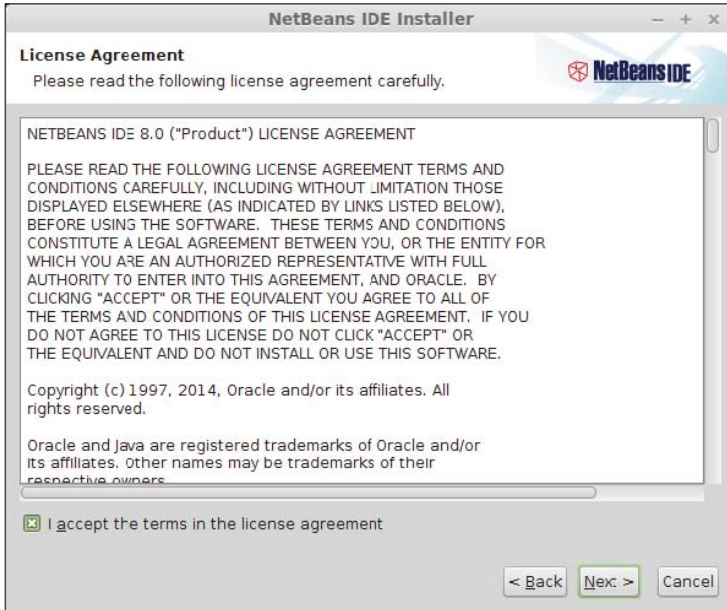


Рис. 1.3. Начальное окно мастера установки NetBeans

Перечень пакетов может изменяться, в зависимости от выбранной комплектации NetBeans. На рис. 1.4 показан снимок экрана, соответствующий комплектации Java EE.

Чтобы продолжить установку, нужно щелкнуть на кнопке **Next>** (Далее>).



**Рис. 1.4.** Диалог соглашения с условиями лицензирования NetBeans

NetBeans распространяется на условиях двух лицензий: **GNU Public License Version 2 (GPL)** с исключением путей к классам (Class Path Exception, CPE) и **Common Development and Distribution License (CDDL)**. Обе они одобрены организацией **Open Source Initiative (OSI)**.

Чтобы продолжить установку, установите флажок **I accept the terms in the license agreement** (Я принимаю условия лицензионного соглашения) и щелкните на кнопке **Next>** (Далее>) (см. рис. 1.5).

В состав NetBeans входит JUnit – популярный фреймворк тестирования программ на Java. Лицензия на использование JUnit отличается от лицензии NetBeans, поэтому условия лицензионного соглашения для JUnit необходимо принять отдельно. Щелчок на кнопке **Next>** (Далее>) вызовет переход к следующему диалогу мастера установки (см. рис. 1.6).

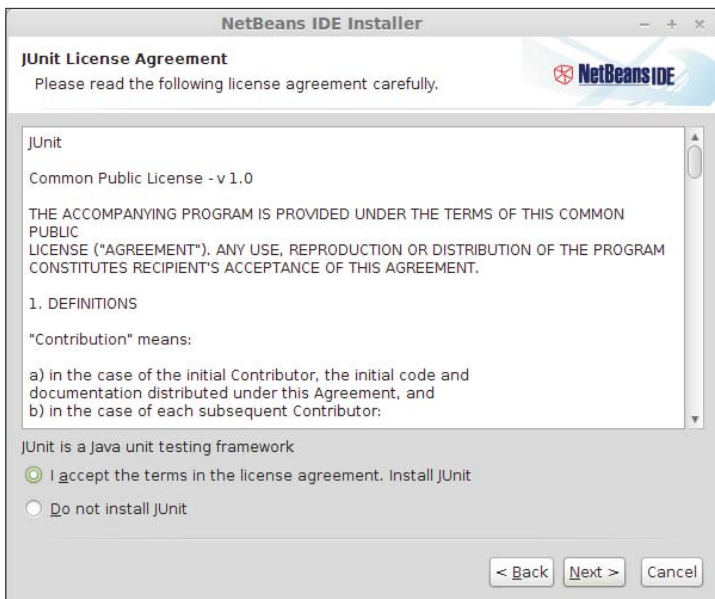


Рис. 1.5. Диалог соглашения с условиями лицензирования JUnit

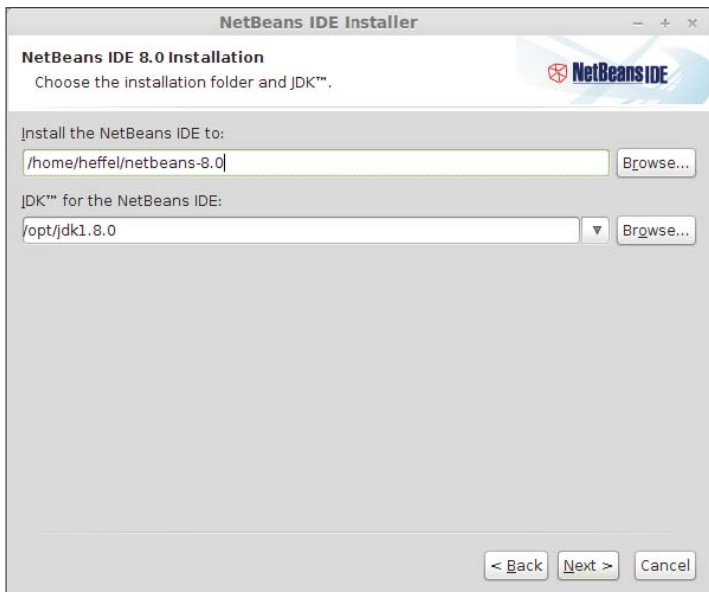


Рис. 1.6. Выбор каталога установки NetBeans и каталога JDK



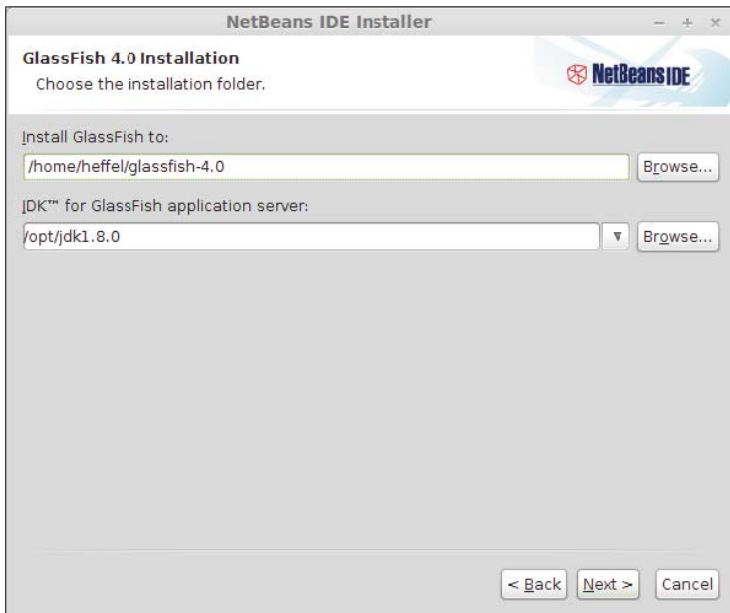
Далее мастер запросит каталог для установки NetBeans, и каталог, куда установлен комплект JDK, который будет использоваться средой NetBeans.<sup>1</sup> Здесь можно указать свой каталог или принять значение по умолчанию.

После выбора соответствующих каталогов для установки NetBeans и JDK щелкните на кнопке **Next>** (Далее>) для продолжения установки.



*Для заполнения поля каталога местоположения JDK NetBeans использует значение переменной среды `JAVA_HOME`.*

Далее будет предложено указать каталог для установки сервера приложений GlassFish и каталог, куда установлен комплект JDK, который будет использоваться сервером GlassFish (см. рис. 1.7). Здесь можно указать свой каталог или принять значение по умолчанию и щелкнуть на кнопке **Next>** (Далее>).

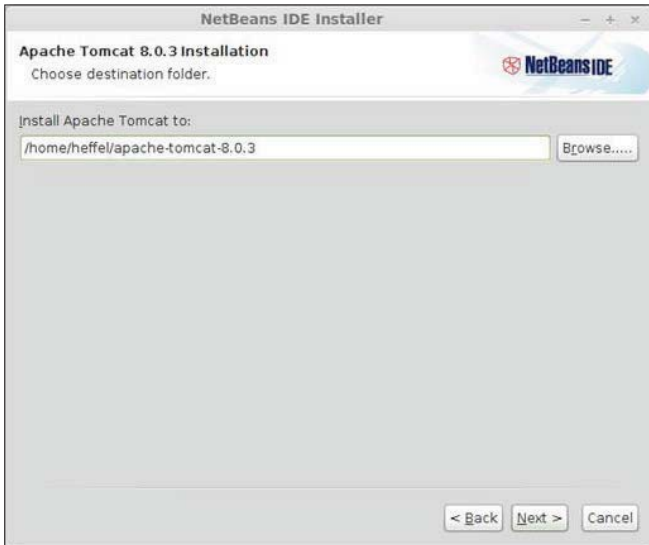


**Рис. 1.7.** Выбор каталога установки GlassFish

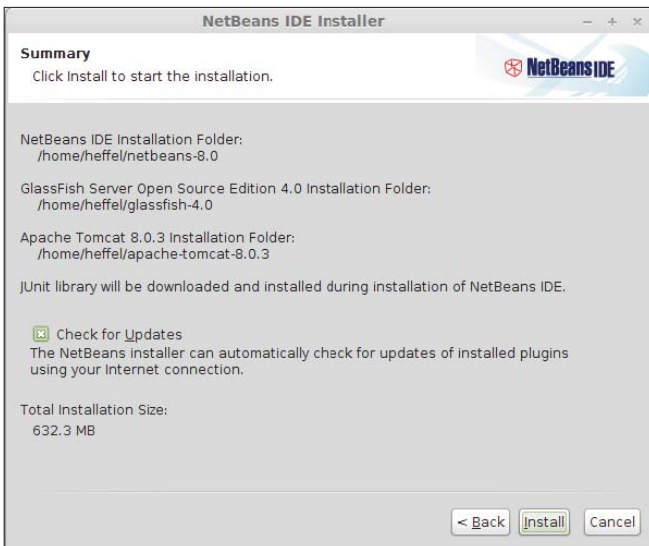
Если прежде (см. рис. 1.8) был выбран компонент Tomcat, на следующем шаге мастер установки предложит выбрать каталог для его

<sup>1</sup> В системе может быть установлено несколько версий JDK. – *Прим. перев.*

установки. И снова здесь можно указать свой каталог или принять значение по умолчанию и щелкнуть на кнопке **Next>** (Далее>).

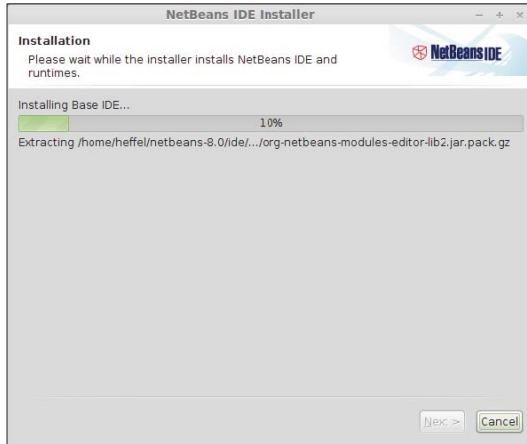


**Рис. 1.8.** Выбор каталога установки Tomcat



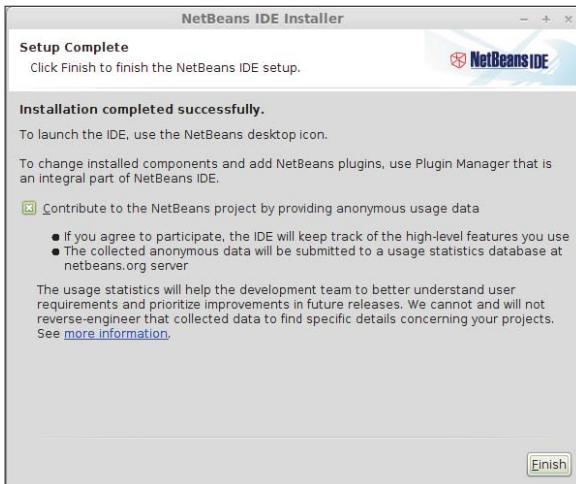
**Рис. 1.9.** Сводная информация о выбранных компонентах для установки

На этом этапе мастер выведет на экран сводную информацию о выбранных компонентах для установки (см. рис. 1.9). После ознакомления со списком щелкните на кнопке **Install** (Установить), чтобы начать собственно установку.



**Рис. 1.10.** Процесс установки NetBeans и дополнительных компонентов

После этого начнется установка. Мастер выведет на экран индикатор выполнения (см. рис. 1.10), указывающий, как далеко продвинулся процесс установки.



**Рис. 1.11.** Предложение ввести данные об использовании

После того как NetBeans и все выбранные компоненты будут установлены, мастер сообщит об успешной установке и предоставит возможность ввести анонимные данные об использовании продукта (рис. 1.11). После того как мы сделаем наш выбор, можно просто щелкнуть на кнопке **Finish** (Готово), чтобы завершить работу мастера.

В большинстве платформ мастер установки поместит ярлык NetBeans на рабочий стол (см. рис. 1.12).

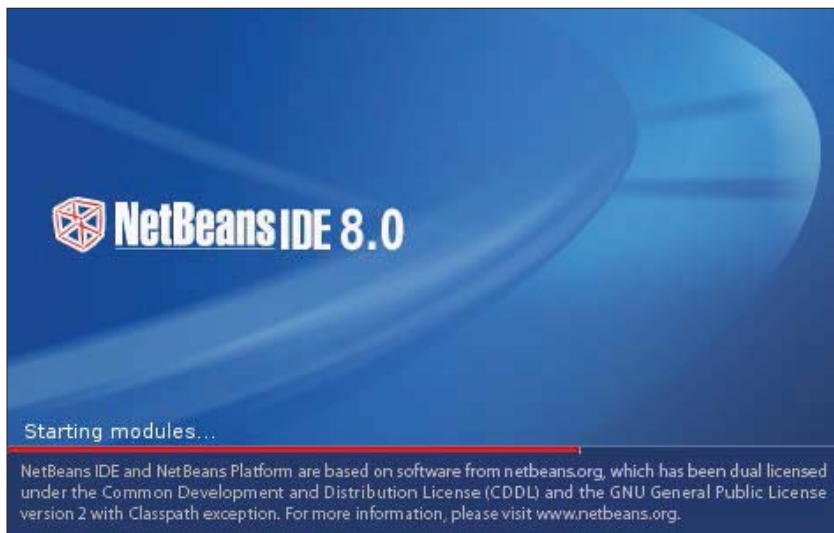
Выполнив двойной щелчок на этом ярлыке можно запустить NetBeans.



**Рис. 1.12.**  
Ярлык NetBeans  
на рабочем столе

## Первый запуск NetBeans

Запустить NetBeans можно двойным щелчком на его ярлыке на рабочем столе, после чего появится экранная заставка, которая будет отображаться в течение всего времени запуска (см. рис. 1.13).



**Рис. 1.13.** Экранная заставка, появляющаяся  
в момент запуска NetBeans

Как только NetBeans запустится, появится страница со ссылками на демонстрационные примеры, учебные пособия, образцы проектов и т. д. (см. рис. 1.14).