



## Red Hat build of OpenJDK 21

jlink を使用した Java ランタイム環境のカスタマイズ



# Red Hat build of OpenJDK 21 jlink を使用した Java ランタイム環境のカスタマイズ

---

## 法律上の通知

Copyright © 2024 Red Hat, Inc.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, the Red Hat logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux<sup>®</sup> is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java<sup>®</sup> is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS<sup>®</sup> is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL<sup>®</sup> is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js<sup>®</sup> is an official trademark of Joyent. Red Hat is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack<sup>®</sup> Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

## 概要

Red Hat build of OpenJDK 21 は、Red Hat Enterprise Linux プラットフォーム上の Red Hat 製品です。jlink を使用した Java ランタイムイメージのカスタマイズ ガイドは、Jlink の概要と、jlink を使用してカスタマイズされた Java ランタイムイメージを作成する方法を説明します。

---

## 目次

RED HAT BUILD OF OPENJDK ドキュメントへのフィードバック .....	3
多様性を受け入れるオープンソースの強化 .....	4
第1章 JLINK の概要 .....	5
第2章 モジュール以外のアプリケーション用のカスタム JAVA ランタイム環境の作成 .....	6
第3章 モジュラーアプリケーション用のカスタム JAVA ランタイム環境の作成 .....	10



## RED HAT BUILD OF OPENJDK ドキュメントへのフィードバック

エラーを報告したり、ドキュメントを改善したりするには、Red Hat Jira アカウントにログインし、課題を送信してください。Red Hat Jira アカウントをお持ちでない場合は、アカウントを作成するように求められます。

### 手順

1. 次のリンクをクリックして [チケットを作成します](#)。
2. **Summary** に課題の簡単な説明を入力します。
3. **Description** に課題や機能拡張の詳細な説明を入力します。問題があるドキュメントのセクションへの URL を含めてください。
4. **Submit** をクリックすると、課題が作成され、適切なドキュメントチームに転送されます。

## 多様性を受け入れるオープンソースの強化

Red Hat では、コード、ドキュメント、Web プロパティにおける配慮に欠ける用語の置き換えに取り組んでいます。まずは、マスター (master)、スレーブ (slave)、ブラックリスト (blacklist)、ホワイトリスト (whitelist) の 4 つの用語の置き換えから始めます。この取り組みは膨大な作業を要するため、今後の複数のリリースで段階的に用語の置き換えを実施して参ります。詳細は、[Red Hat CTO である Chris Wright のメッセージ](#) を参照してください。



## 第1章 JLINK の概要

Jlink は、JRE (カスタムの Java ランタイム環境) の生成に使用される Java コマンドラインツールです。カスタマイズした JRE を使用して Java アプリケーションを実行できます。

jlink を使用して、関連するクラスファイルのみが含まれるカスタムのランタイム環境を作成できます。

## 第2章 モジュール以外のアプリケーション用のカスタム JAVA ランタイム環境の作成

**jlink** ツールを使用して、非モジュールアプリケーションからカスタム Java ランタイム環境を作成できます。

### 前提条件

- [アーカイブを使用した RHEL での Red Hat build of OpenJDK のインストール](#)



### 注記

最善の結果を得るには、移植可能な Red Hat バイナリーを Jlink ランタイムのベースとして使用します。これらのバイナリーにはバンドルされたライブラリーが含まれます。

### 手順

1. **Logger** クラスを使用して、単純な Hello World アプリケーションを作成します。
  - a. ベースの Red Hat build of OpenJDK 21 バイナリーが **jdk-17** フォルダーに存在することを確認します。

```
$ ls jdk-17
bin conf demo include jmods legal lib man NEWS release
$ ./jdk-17/bin/java -version
openjdk version "17.0.10" 2021-01-19 LTS
OpenJDK Runtime Environment 18.9 (build 17.0.10+9-LTS)
OpenJDK 64-Bit Server VM 18.9 (build 17.0.10+9-LTS, mixed mode)
```

- b. アプリケーションのディレクトリーを作成します。

```
$ mkdir -p hello-example/sample
```

- c. 以下の内容を含む **hello-example/sample/HelloWorld.java** ファイルを作成します。

```
package sample;

import java.util.logging.Logger;

public class HelloWorld {
    private static final Logger LOG = Logger.getLogger(HelloWorld.class.getName());
    public static void main(String[] args) {
        LOG.info("Hello World!");
    }
}
```

- d. アプリケーションをコンパイルします。

```
$ ./jdk-17/bin/javac -d . $(find hello-example -name \*.java)
```

- e. カスタム JRE なしでアプリケーションを実行します。

```
$ ./jdk-17/bin/java sample.HelloWorld
Mar 09, 2021 10:48:59 AM sample.HelloWorld main
INFO: Hello World!
```

上記の例は、1つのクラスを実行するために 311 MB を必要とするベース Red Hat build of OpenJDK を示しています。

- f. (オプション) Red Hat build of OpenJDK を検査し、アプリケーションの必須でない多くのモジュールを表示できます。

```
$ du -sh jdk-17/
313M jdk-17/
```

```
$ ./jdk-17/bin/java --list-modules
java.base@17.0.1
java.compiler@17.0.1
java.datatransfer@17.0.1
java.desktop@17.0.1
java.instrument@17.0.1
java.logging@17.0.1
java.management@17.0.1
java.management.rmi@17.0.1
java.naming@17.0.1
java.net.http@17.0.1
java.prefs@17.0.1
java.rmi@17.0.1
java.scripting@17.0.1
java.se@17.0.1
java.security.jgss@17.0.1
java.security.sasl@17.0.1
java.smartcardio@17.0.1
java.sql@17.0.1
java.sql.rowset@17.0.1
java.transaction.xa@17.0.1
java.xml@17.0.1
java.xml.crypto@17.0.1
jdk.accessibility@17.0.1
jdk.attach@17.0.1
jdk.charsets@17.0.1
jdk.compiler@17.0.1
jdk.crypto.cryptoki@17.0.1
jdk.crypto.ec@17.0.1
jdk.dynalink@17.0.1
jdk.editpad@17.0.1
jdk.hotspot.agent@17.0.1
jdk.httpserver@17.0.1
jdk.incubator.foreign@17.0.1
jdk.incubator.vector@17.0.1
jdk.internal.ed@17.0.1
jdk.internal.jvmstat@17.0.1
jdk.internal.le@17.0.1
jdk.internal.opt@17.0.1
jdk.internal.vm.ci@17.0.1
jdk.internal.vm.compiler@17.0.1
jdk.internal.vm.compiler.management@17.0.1
```

```
jdk.jartool@17.0.1
jdk.javadoc@17.0.1
jdk.jcmd@17.0.1
jdk.jconsole@17.0.1
jdk.jdeps@17.0.1
jdk.jdi@17.0.1
jdk.jdwp.agent@17.0.1
jdk.jfr@17.0.1
jdk.jlink@17.0.1
jdk.jpackage@17.0.1
jdk.jshell@17.0.1
jdk.jsubject@17.0.1
jdk.jstatd@17.0.1
jdk.localedata@17.0.1
jdk.management@17.0.1
jdk.management.agent@17.0.1
jdk.management.jfr@17.0.1
jdk.naming.dns@17.0.1
jdk.naming.rmi@17.0.1
jdk.net@17.0.1
jdk.nio.mapmode@17.0.1
jdk.random@17.0.1
jdk.sctp@17.0.1
jdk.security.auth@17.0.1
jdk.security.jgss@17.0.1
jdk.unsupported@17.0.1
jdk.unsupported.desktop@17.0.1
jdk.xml.dom@17.0.1
jdk.zipfs@17.0.1
```

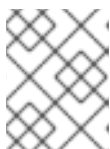
サンプル **Hello World** アプリケーションには、非常にいくつかの依存関係があります。jlink を使用して、アプリケーションのカスタムランタイムイメージを作成できます。これらのイメージを使用して、必要な Red Hat build of OpenJDK 依存関係のみでアプリケーションを実行できます。

2. **jdeps** コマンドを使用して、アプリケーションのモジュール依存関係を決定します。

```
$/jdk-17/bin/jdeps -s ./sample/HelloWorld.class
HelloWorld.class -> java.base
HelloWorld.class -> java.logging
```

3. アプリケーションのカスタム java ランタイムイメージをビルドします。

```
$/jdk-17/bin/jlink --add-modules java.base,java.logging --output custom-runtime
$ du -sh custom-runtime/
50M custom-runtime/
$ ./custom-runtime/bin/java --list-modules
java.base@17.0.10
java.logging@17.0.10
```



### 注記

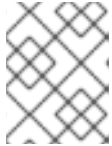
Red Hat build of OpenJDK は、313 M ランタイムイメージから 50 M ランタイムイメージに、カスタム Java ランタイムイメージのサイズを縮小します。

4. アプリケーションの縮小ランタイムを確認できます。

```
$ ./custom-runtime/bin/java sample.HelloWorld  
Jan 14, 2021 12:13:26 PM HelloWorld main  
INFO: Hello World!
```

サンプルアプリケーションで生成された JRE には他の依存関係がありません。

デプロイメントをカスタムランタイムと一緒に配布することができます。



#### 注記

ベース Red Hat build of OpenJDK のセキュリティー更新ごとに、アプリケーションのカスタム Java ランタイムイメージを再構築する必要があります。

## 第3章 モジュールアプリケーション用のカスタム JAVA ランタイム環境の作成

**jlink** ツールを使用して、モジュールアプリケーションからカスタム Java ランタイム環境を作成できます。

### 前提条件

- [アーカイブを使用した RHEL での Red Hat build of OpenJDK のインストール](#)



### 注記

最善の結果を得るには、移植可能な Red Hat バイナリーを Jlink ランタイムのベースとして使用します。これらのバイナリーにはバンドルされたライブラリーが含まれます。

### 手順

1. **Logger** クラスを使用して、単純な Hello World アプリケーションを作成します。
  - a. ベースの Red Hat build of OpenJDK 21 バイナリーが **jdk-17** フォルダーに存在することを確認します。

```
$ ls jdk-17
bin conf demo include jmods legal lib man NEWS release
$ ./jdk-17/bin/java -version
openjdk version "17.0.10" 2021-01-19 LTS
OpenJDK Runtime Environment 18.9 (build 17.0.10+9-LTS)
OpenJDK 64-Bit Server VM 18.9 (build 17.0.10+9-LTS, mixed mode)
```

- b. アプリケーションのディレクトリーを作成します。

```
$ mkdir -p hello-example/sample
```

- c. 以下の内容を含む **hello-example/sample/HelloWorld.java** ファイルを作成します。

```
package sample;

import java.util.logging.Logger;

public class HelloWorld {
    private static final Logger LOG = Logger.getLogger(HelloWorld.class.getName());
    public static void main(String[] args) {
        LOG.info("Hello World!");
    }
}
```

- d. **hello-example/module-info.java** という名前のファイルを作成し、以下のコードをファイルに追加します。

```
module sample
{
    requires java.logging;
}
```

```
}  
}
```

- e. アプリケーションをコンパイルします。

```
$ ./jdk-17/bin/javac -d example $(find hello-example -name \*.java)
```

- f. カスタム JRE なしでアプリケーションを実行します。

```
$ ./jdk-17/bin/java -cp example sample.HelloWorld  
Mar 09, 2021 10:48:59 AM sample.HelloWorld main  
INFO: Hello World!
```

上記の例は、1つのクラスを実行するために 311 MB を必要とするベース Red Hat build of OpenJDK を示しています。

- g. (オプション) Red Hat build of OpenJDK を検査し、アプリケーションの必須でない多くのモジュールを表示できます。

```
$ du -sh jdk-17/  
313M jdk-17/
```

```
$ ./jdk-17/bin/java --list-modules  
java.base@17.0.1  
java.compiler@17.0.1  
java.datatransfer@17.0.1  
java.desktop@17.0.1  
java.instrument@17.0.1  
java.logging@17.0.1  
java.management@17.0.1  
java.management.rmi@17.0.1  
java.naming@17.0.1  
java.net.http@17.0.1  
java.prefs@17.0.1  
java.rmi@17.0.1  
java.scripting@17.0.1  
java.se@17.0.1  
java.security.jgss@17.0.1  
java.security.sasl@17.0.1  
java.smartcardio@17.0.1  
java.sql@17.0.1  
java.sql.rowset@17.0.1  
java.transaction.xa@17.0.1  
java.xml@17.0.1  
java.xml.crypto@17.0.1  
jdk.accessibility@17.0.1  
jdk.attach@17.0.1  
jdk.charsets@17.0.1  
jdk.compiler@17.0.1  
jdk.crypto.cryptoki@17.0.1  
jdk.crypto.ec@17.0.1  
jdk.dynalink@17.0.1  
jdk.editpad@17.0.1  
jdk.hotspot.agent@17.0.1  
jdk.httpserver@17.0.1  
jdk.incubator.foreign@17.0.1
```

```
jdk.incubator.vector@17.0.1
jdk.internal.ed@17.0.1
jdk.internal.jvmstat@17.0.1
jdk.internal.le@17.0.1
jdk.internal.opt@17.0.1
jdk.internal.vm.ci@17.0.1
jdk.internal.vm.compiler@17.0.1
jdk.internal.vm.compiler.management@17.0.1
jdk.jartool@17.0.1
jdk.javadoc@17.0.1
jdk.jcmd@17.0.1
jdk.jconsole@17.0.1
jdk.jdeps@17.0.1
jdk.jdi@17.0.1
jdk.jdwp.agent@17.0.1
jdk.jfr@17.0.1
jdk.jlink@17.0.1
jdk.jpackage@17.0.1
jdk.jshell@17.0.1
jdk.jsobject@17.0.1
jdk.jstatd@17.0.1
jdk.localedata@17.0.1
jdk.management@17.0.1
jdk.management.agent@17.0.1
jdk.management.jfr@17.0.1
jdk.naming.dns@17.0.1
jdk.naming.rmi@17.0.1
jdk.net@17.0.1
jdk.nio.mapmode@17.0.1
jdk.random@17.0.1
jdk.sctp@17.0.1
jdk.security.auth@17.0.1
jdk.security.jgss@17.0.1
jdk.unsupported@17.0.1
jdk.unsupported.desktop@17.0.1
jdk.xml.dom@17.0.1
jdk.zipfs@17.0.1
```

サンプル **Hello World** アプリケーションには、非常にいくつかの依存関係があります。jlink を使用して、アプリケーションのカスタムランタイムイメージを作成できます。これらのイメージを使用して、必要な Red Hat build of OpenJDK 依存関係のみでアプリケーションを実行できます。

2. アプリケーションモジュールを作成します。

```
$ mkdir sample-module
$ ./jdk-17/bin/jmod create --class-path example/ --main-class sample.HelloWorld --module-version 1.0.0 -p example sample-module/hello.jmod
```

3. 必要なモジュールとアプリケーションのカスタムアプリケーションランチャーを使用して、カスタム JRE を作成します。

```
$ ./jdk-17/bin/jlink --launcher hello=sample/sample.HelloWorld --module-path sample-module --add-modules sample --output custom-runtime
```



4. 生成したカスタム JRE のモジュールをリスト表示します。  
元の Red Hat build of OpenJDK の分数だけを維持していることを確認します。

```
$ du -sh custom-runtime
50M custom-runtime/
$ ./custom-runtime/bin/java --list-modules
java.base@17.0.10
java.logging@17.0.10
sample@1.0.0
```



#### 注記

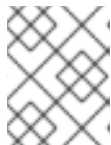
Red Hat build of OpenJDK は、313 M ランタイムイメージから 50 M ランタイムイメージに、カスタム Java ランタイムイメージのサイズを縮小します。

5. **hello** launcher を使用してアプリケーションを起動します。

```
$ ./custom-runtime/bin/hello
Jan 14, 2021 12:13:26 PM HelloWorld main
INFO: Hello World!
```

サンプルアプリケーションと生成された JRE には **java.base**、**java.logging**、および **sample** モジュール以外の他の依存関係がありません。

**custom-runtime** でカスタムランタイムにバンドルされたアプリケーションを配布できます。このカスタムランタイムにはアプリケーションが含まれます。



#### 注記

ベース Red Hat build of OpenJDK のセキュリティ更新ごとに、アプリケーションのカスタム Java ランタイムイメージを再構築する必要があります。

改訂日時: 2024-05-10