

- filters for, [904–918](#)
- stream model for, [904](#)
- Imaging, [893](#)
- implements clause, [210](#)
 - and generic interfaces, [369](#), [370](#)
- import statement, [206–207](#), [1163](#)
 - and static import, [339–341](#)
- in, [318](#), [501](#), [505](#), [657](#), [718](#). *See also* `System.in`
- Increment operator (`++`), [34](#), [67](#), [70–72](#)
- `indexOf()`, [460–462](#), [474](#), [475](#), [543](#), [544](#), [604](#)
- `IndexOutOfBoundsException`, [240](#), [543](#)
- `Inet4Address` class, [763](#)
- `Inet6Address` class, [763](#)
- `InetAddress` class, [761–763](#), [774](#)
- `InetSocketAddress` class, [774](#)
- infinity (IEEE floating-point specification value), [482](#)
- `inForkJoinPool()`, [966](#)
- `INHERIT`, [505](#)
- `InheritableThreadLocal` class, [527](#)
- Inheritance, [5](#), [22](#), [23–24](#), [26–27](#), [150](#), [152](#), [171–195](#)
 - and annotations, [314](#)
 - and enumerations, [283](#)
 - final and, [194–195](#)
 - and interfaces, [199](#), [208](#), [218–219](#), [222–223](#), [224](#)
 - and local variable type inference, [195–196](#)
 - multilevel, [181–184](#)
 - and multiple superclasses, [173](#), [199](#)
- `@Inherited` built-in annotation, [305](#), [306](#)
- `init()` and servlets, [1122](#), [1125](#), [1127](#)
- `initCause()`, [242](#), [244](#)
- Inline method calls, [194](#)
- Inner classes, [157–159](#), [810–813](#)
 - anonymous, [159](#), [812–813](#), [850](#), [851](#), [940](#), [1037](#), [1054](#), [1075](#), [1089–1090](#)
- `InputEvent` class, [787](#), [790–791](#), [792](#), [793](#), [1083](#)
- `InputMismatchException`, [661](#)
- `InputStream` class, [316](#), [317](#), [319](#), [657](#), [688](#), [689](#), [690](#), [695](#), [698](#), [699](#), [701](#), [702](#),

- [706](#), [723](#), [726](#), [748](#), [780](#), [781](#), [1130](#)
 - methods, table of, [690](#)
 - objects, concatenating, [702](#)
- InputStreamReader class, [318](#), [319](#)
- insert(), [472](#), [867](#), [1076](#)
- insertSeparator(), [1076](#)
- Insets
 - definition of the term, [827–828](#)
 - example program, [872–873](#)
- Insets class, [817](#), [828](#), [872–873](#), [1039](#)
- Instance of a class, [23](#), [117](#), [119](#), [122](#). *See also* Object(s)
- Instance variables
 - accessing, [119](#), [124](#), [125](#), [128](#)
 - default values of, [131](#)
 - definition of the term, [23](#), [118](#)
 - hiding, [133](#)
 - and interfaces, [220](#)
 - static, [153–154](#)
 - transient, [333](#)
 - as unique to their object, [119](#), [120–121](#)
 - using super to access hidden, [180–181](#)
- instanceof operator, [67](#), [333–335](#), [570](#)
 - and generic classes, [376–378](#)
- Instant class, [627](#), [1021](#)
- Instrumentation interface, [535](#)
- int, [31](#), [39](#), [40](#), [41](#)
 - and automatic type conversion, [52](#)
 - and automatic type promotion, [54–55](#), [75–76](#), [78–79](#)
 - and integer literals, [45](#)
- IntBuffer class, [729](#)
- Integer class, [287](#), [288](#), [289](#), [292](#), [477](#), [483](#), [490–491](#), [975](#)
 - constructors, [288](#)
 - methods, table of, [486–488](#)
- Integer(s), [39](#), [40–42](#), [72–73](#)
 - literals, [45–46](#), [52](#)
- interface keyword, [199](#), [208](#)

and annotations, [295](#)

Interface methods

default, [18](#), [19](#), [209](#), [219–223](#), [389](#), [391](#)

extension, [219](#)

private, [19](#), [209](#), [224–225](#)

static, [209](#), [223–224](#)

traditional, [208](#), [210](#), [391](#)

Interface(s), [199](#), [208–225](#)

functional. *See* Functional interfaces

general form of, [209](#)

generic. *See* Generic interfaces

implementing, [210–212](#)

inheritance hierarchy, [208](#)

inheritance of, [218–219](#), [223](#)

and JShell, [1160–1161](#)

member, [212](#)

methods. *See* Interface methods

nested, [212–213](#)

reference variables, [210–212](#), [216](#)

and state information, [220](#), [223](#)

types for bounded types, using, [357](#)

variables, [209](#), [216–218](#)

interfaceModifiers(), [1007](#)

interim(), [502–503](#)

Internet, [3](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [15](#), [20](#), [759](#)

addresses, obtaining, [762–763](#)

addressing scheme, [760](#)

and portability, [7](#), [8](#), [9–10](#)

and security, [8](#), [9](#)

Internet Engineering Task Force (IETF) BCP [49](#), [636](#)

Internet of Things (IoT), [419](#)

Internet Protocol (IP)

addresses, [760](#)

definition of the term, [759](#)

InterNIC, [764](#), [765](#)

InterruptedException, [241](#), [251–252](#), [902](#)

- Introspection, [1110](#)–[1113](#), [1116](#), [1118](#)–[1119](#)
- Introspector class, [1115](#), [1116](#)
- ints(), [638](#)
- InputStream interface, [972](#), [973](#), [985](#)
- IntSummaryStatistics class, [672](#)
- intValue(), [288](#), [289](#), [478](#), [480](#), [481](#), [484](#), [485](#), [486](#), [489](#)
- InvalidPathException, [735](#)
- invoke(), [953](#), [955](#), [959](#), [965](#), [967](#)
- invokeAll(), [953](#), [959](#), [963](#), [966](#)
- invokeAndWait(), [1034](#), [1035](#)
- invokeLater(), [1034](#)
- I/O, [30](#), [315](#)–[332](#), [679](#)–[726](#)
 - channel-based, [15](#), [316](#), [727](#). *See also* NIO; NIO and channel-based I/O
 - classes, list of, [680](#)
 - console, [30](#), [99](#), [315](#), [319](#)–[323](#), [718](#)–[720](#)
 - error handling, [326](#)–[329](#)
 - exceptions, [687](#)
 - file, [323](#)–[332](#), [681](#)–[686](#)
 - formatted. *See* I/O, formatted
 - interfaces, list of, [680](#)
 - and Java’s GUI frameworks, [315](#)
 - new. *See* NIO
 - redirection, [505](#)
 - streams. *See* Streams, I/O
- I/O, formatted, [16](#)
 - format specifiers. *See* Format specifiers
 - using Formatter, [642](#)–[657](#). *See also* Formatter class
 - using printf(), [163](#), [704](#)–[706](#)
 - using Scanner, [657](#)–[667](#). *See also* Scanner class
- io package. *See* java.io package
- IOException, [719](#)
- IOException, [99](#), [319](#), [324](#), [327](#), [328](#), [687](#), [689](#), [690](#), [694](#), [701](#), [709](#), [710](#), [711](#),
[717](#), [722](#), [723](#), [733](#), [752](#), [756](#), [764](#), [768](#), [773](#)
- ipadx constraint field, [879](#), [880](#)
- ipady constraint field, [879](#), [880](#)
- IPv4 (Internet Protocol, version [4](#)), [760](#), [761](#), [762](#), [763](#)

IPv6 (Internet Protocol, version 6), [760](#), [761](#), [762](#), [763](#)
isAbsolute(), [682](#), [733](#)
isAlive(), [250](#), [258–260](#), [496](#), [498](#), [521](#)
isAltDown(), [791](#)
isAltGraphDown(), [791](#)
isAnnotationPresent(), [301](#), [303](#), [528](#)
isBound(), [764](#), [774](#), [1116](#)
isCancelled(), [965](#), [966](#)
isClosed(), [764](#)
isCompletedAbnormally(), [966](#)
isCompletedNormally(), [966](#)
isConnected(), [764](#), [774](#)
isConstrained(), [1116](#)
isControlDown(), [791](#)
isDigit(), [492](#), [493](#), [495](#)
isDirectory(), [683–684](#), [734](#), [737](#)
isEditable(), [865](#), [867](#)
isEmpty(), [467](#), [541](#), [542](#), [572](#), [605](#), [609](#), [610](#), [611](#), [622](#), [625](#)
isEnabled(), [883](#), [1095](#)
isExecutable(), [734](#), [750](#)
isExported(), [529](#)
isFile(), [682](#)
isHidden(), [683](#), [734](#), [736](#), [738](#), [750](#)
isInfinite(), [480](#), [482–483](#)
isLeapYear(), [632](#)
isLetter(), [492](#), [493](#), [495](#)
isLightweight(), [892](#)
isLowercase(), [492](#), [493](#)
isMetaDown(), [791](#)
isMulticastAddress(), [763](#)
isNamed(), [529](#)
isNaN(), [480](#), [482–483](#)
isNestMateOf(), [515](#)
ISO-Latin-1 character set, [43](#), [47](#)
isOpen(), [529](#)
isPopupTrigger(), [793](#), [1088](#), [1090](#)

- isPresent(), [625](#), [975](#)
- isPropertyName(), [1111](#)
- isPublic(), [1006](#)
- isQuiescent(), [967](#)
- isReadable(), [734](#), [750](#)
- isSelected(), [1050](#), [1052](#), [1054](#), [1076](#)
- isSet array (Calendar class), [628](#)
- isShiftDown(), [791](#)
- isShutdown(), [968](#)
- isTemporary(), [790](#)
- isTerminated(), [968](#)
- isTimeSet (Calendar class instance variable), [628](#)
- isUppercase(), [492](#), [493](#)
- isWhitespace(), [492](#), [493](#)
- isWritable(), [734](#), [738](#), [750](#)
- ItemEvent class, [787](#), [791–792](#), [852](#), [856](#), [859](#), [884](#), [1050](#), [1052](#)
- ItemListener interface, [797](#), [798](#), [851](#), [852](#), [856](#), [884](#), [1050](#), [1052](#)
- ItemSelectable interface, [792](#)
- itemStateChanged(), [798](#), [852](#), [856](#), [1050](#), [1052](#)
- Iterable interface, [467](#), [533](#), [540](#), [565](#), [570](#), [603](#)
- Iterable<Path> interface, [732](#), [753](#)
- Iteration statements, [87](#), [95–106](#)
- Iterator interface, [539](#), [540](#), [561](#), [563–565](#), [566](#), [602](#), [603](#), [990](#), [991](#)
 - methods, table of, [562](#)
- iterator(), [533](#), [541](#), [543](#), [563](#), [753](#), [970](#), [990](#)
- Iterator(s), [539](#), [543](#), [561–565](#), [566–568](#)
 - and maps, [570](#)
 - obtaining an, [563](#)
 - and primitive types, [539](#)
 - and PriorityQueue, [560](#)
 - and stream API streams, [990–993](#)
 - and synchronized collections, [595](#)

J

J2SE [5](#), features added by, [16](#)

JApplet class, [1029](#)

JAR files. *See* Java Archive (JAR) files

jar tool, [445](#)

Java

- and C, [3](#), [5](#), [7](#), [13](#)

- and C++, [3](#), [7–8](#), [13](#)

- and C#, [8](#)

- design features (buzzwords), [12–15](#)

- history of, [3](#), [6–8](#), [15–20](#)

- and the Internet, [3](#), [6](#), [7–10](#), [14](#), [20](#), [759](#)

- as an interpreted language, [10](#), [14](#)

- keywords. *See* Keywords

- look and feels, [1027](#)

- open-source implementations of, [20](#), [27](#)

- release schedule, [11–12](#), [19](#)

- as a strongly typed language, [13](#), [39](#), [45](#)

- versions of, [15–20](#), [502–503](#)

- and the World Wide Web, [7](#), [13](#)

Java Archive (JAR) files, [446](#), [673](#)

- modular, [445](#)

Java Beans, [514](#), [536](#), [995](#), [1004](#), [1109–1119](#)

- advantages of, [1110](#)

- API, [1114–1116](#)

- customizers, [1113](#)

- definition of the term, [1109](#)

- demonstration program, [1116–1119](#)

- events, design pattern for, [1112](#)

- introspection, [1110–1113](#), [1116](#), [1118–1119](#)

- persistence, [1113](#)

- properties. *See* Property, Java Bean

- serialization, [1113](#)

Java Community Process (JCP), [20](#)

Java EE SDK, [1122](#), [1126](#)

.java filename extension, [27](#), [1165](#)

Java Foundation Classes (JFC), [1026](#)

java (Java application launcher), [28](#), [29](#), [201](#), [324](#), [446](#), [1165](#), [1166](#)

- and main(), [29](#)
- and modules, [419](#), [425](#), [446](#)
- Java Native Interface (JNI), [336](#)
- java package, [201](#), [207](#)
- Java Runtime Environment (JRE), [10](#), [11](#), [427](#)
- Java SE [7](#), [17–18](#)
- Java SE [8](#), [18](#)
- Java SE [9](#), [18–19](#)
- Java SE [10](#), [19](#)
- Java SE [11](#), [19](#)
- Java Virtual Machine (JVM), [10](#), [11](#), [14](#), [15](#), [20](#), [28](#), [29](#), [497](#), [520](#), [535](#)
- Java Web Start, [11](#), [19](#)
- java.awt package, [783](#), [786](#), [816](#), [894](#), [1036](#)
 - classes, tables of some, [816–818](#)
- java.awt.Dimension class, reflection example using the, [1004–1005](#)
- java.awt.event package, [783](#), [785](#), [786](#), [797](#), [808](#), [1035](#), [1036](#)
 - adapter classes, table of commonly used, [809](#)
 - event classes, table of commonly used, [787](#)
 - interfaces, table of commonly used, [797](#)
- java.awt.event.InputEvent class. *See* InputEvent class
- java.awt.event.KeyEvent class. *See* KeyEvent class
- java.awt.image package, [893](#), [899](#), [904](#), [915](#), [918](#)
- java.base module, [427](#), [477](#), [534](#), [537](#), [673](#), [727](#), [761](#), [783](#), [816](#), [920](#), [970](#), [995](#), [1004](#), [1011](#), [1016](#)
- java.beans package, [1112](#), [1114–1116](#)
 - classes, table of, [1114–1115](#)
 - interfaces, table of, [1114](#)
- java.desktop module, [427](#), [783](#), [894](#), [1030](#), [1114](#)
- java.instrument module, [535](#)
- java.io package, [315](#), [316–318](#), [324](#), [330](#), [679–680](#), [686](#), [727](#), [750](#)
 - automatically imported by JShell, [1163](#)
 - classes, list of, [680](#). *See also* Streams, byte; Streams, character
 - interfaces, list of, [680](#)
- java.io.Externalizable interface, [721](#), [1113](#)
- java.io.IOException. *See* IOException
- java.io.Serializable interface, [1113](#). *See also* Serializable interface

- java.lang package, [207](#), [240](#), [296](#), [305](#), [318](#), [324](#), [330](#), [366](#), [369](#), [449](#), [427](#), [477](#)–[536](#), [686](#)
 - classes and interfaces, list of, [477](#)
 - implicit importation of the, [207](#), [477](#)
 - subpackages, [534](#)–[536](#)
- java.lang.annotation package, [295](#), [305](#), [312](#), [534](#), [535](#)
- java.lang.annotation.RetentionPolicy enumeration, [295](#), [535](#)
- java.lang.image package, [901](#)
- java.lang.instrument package, [534](#), [535](#)
- java.lang.invoke package, [534](#), [535](#)
- java.lang.management package, [534](#), [535](#)
- java.lang.module, [529](#), [534](#), [535](#)
- java.lang.ref package, [535](#)
- java.lang.reflect package, [296](#), [301](#), [535](#)–[536](#), [995](#), [1004](#)
 - classes, table of, [1004](#)
- java.management module, [535](#)
- java.net package, [759](#), [772](#), [777](#)
 - classes and interfaces, list of, [760](#)–[761](#)
- java.net.http, [19](#), [759](#), [777](#)–[782](#)
- java.nio package, [316](#), [679](#), [727](#), [728](#)
- java.nio.channels package, [727](#), [730](#), [732](#)
- java.nio.channels.spi package, [727](#)
- java.nio.charset package, [727](#), [731](#)
- java.nio.charset.spi package, [727](#)
- java.nio.file package, [683](#), [727](#), [732](#)
- java.nio.file.attribute package, [727](#), [732](#), [736](#)
- java.nio.file.spi package, [727](#), [732](#)
- java.nio.file.WatchService, [758](#)
- java.prefs module, [676](#)
- java.rmi module, [1008](#)
- java.rmi package, [995](#), [1008](#)
- java.text package, [995](#), [1011](#)
- java.time package, [628](#), [995](#), [1015](#), [1016](#), [1021](#)
- java.time.Duration, [947](#), [1021](#)
- java.time.format package, [1015](#), [1017](#), [1018](#)
- java.time.temporal.ChronoUnits, [947](#)

- java.util package, [434](#), [537–538](#), [602](#), [619](#), [783](#), [786](#), [975](#), [990](#)
 - automatically imported by JShell, [1163](#)
 - classes, list of top-level, [537–538](#)
 - interfaces defined by, list of, [538](#)
 - subpackages, [673–677](#)
- java.util.concurrent package, [673](#), [920–921](#), [946](#), [952](#)
- java.util.concurrent.atomic package, [673](#), [920](#), [921](#), [950](#), [951](#)
- java.util.concurrent.locks package, [673](#), [920](#), [921](#), [948](#), [949](#), [950](#)
- java.util.function package, [18](#), [417](#), [533](#), [566](#), [584](#), [600](#), [619](#), [673](#), [976](#), [977](#), [982](#), [989](#)
 - functional interfaces defined by, table of, [674–676](#)
- java.util.jar package, [673](#)
- java.util.List class. *See* List class (java.util)
- java.util.logging package, [673](#), [676](#)
- java.util.prefs package, [673](#), [676](#)
- java.util.regex package, [673](#), [677](#), [995](#)
- java.util.spi package, [673](#), [677](#)
- java.util.stream package, [18](#), [673](#), [677](#), [970](#), [986](#), [994](#)
- java.util.zip package, [673](#), [677](#)
- java.xml module, [427](#)
- JAVA_HOME environmental variable, [444](#)
- javac (Java compiler), [27–28](#), [201](#), [308](#), [372](#), [1156](#), [1158](#), [1165](#), [1166](#)
 - and modules, [419](#), [420](#), [424–425](#), [446](#)
 - and multi-module compilation mode, [429](#)
- javadoc, [19](#), [1147–1153](#)
 - tags, [1147–1153](#)
- JavaFX, [19](#), [315](#), [801](#)
- javap, [383](#)
- javax.imageio package, [894](#), [918](#)
- javax.servlet package, [1125](#), [1126–1130](#), [1132](#)
 - interfaces and classes, list of core, [1126–1127](#)
- javax.servlet.http package, [1126](#), [1132–1137](#)
 - interfaces and classes, list of some, [1132](#)
- javax.swing package, [1028](#), [1030](#), [1032](#), [1033](#), [1043](#), [1066](#)
 - classes, list of, [1028–1029](#)
- javax.swing.event package, [1035](#), [1046](#), [1061](#), [1066](#)

- javax.swing.table package, 1069
- javax.swing.tree package, 1066
- JButton class, 1029, 1037, 1043, 1047–1049, 1074, 1077, 1095
- JCheckBox class, 1043, 1047, 1050, 1052–1053, 1095
- JCheckBoxMenuItem class, 1074, 1085, 1086–1087, 1095
- JComboBox class, 1043, 1063–1065
- JComponent class, 1028, 1029, 1038, 1039, 1043, 1047, 1075, 1085
- JDialog class, 1029, 1105
- JFormattedTextField class, 1105
- JFrame class, 1029, 1030–1031, 1032, 1033–1034, 1042
 - adding a menu bar to a, 1076, 1078, 1081
 - content pane layout manager, 1033, 1036–1037
- JIT (Just-In-Time) compiler, 10, 14
- JLabel class, 1029, 1030, 1031, 1033, 1035, 1038, 1043–1045, 1081
- JLayeredPane class, 1029
- jlink tool, 11, 18, 444–445
- JList class, 1043, 1060–1063
- JMenu class, 1074, 1075, 1076–1077, 1078
 - mnemonic, 1082
- JMenuBar class, 1074, 1075–1076, 1078
- JMenuItem class, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1085, 1086
 - accelerator key, 1083, 1084
 - action to create a, using an, 1095
 - and action events, 1077, 1078, 1081, 1082
 - mnemonic, 1082, 1083–1084
- JMOD files, 18, 444, 445
- join(), 250, 258–260, 466–467, 522, 947, 953, 963, 964, 967
- JOptionPane class, 1105
- Joy, Bill, 6
- JPanel class, 1029, 1030, 1040, 1042, 1056, 1058
- JPEG image file format, 893
- JPopupMenu class, 1074, 1087–1090, 1095
 - and mouse events, 1088, 1089–1090
- JRadioButton class, 1043, 1047, 1050, 1053–1055, 1095
- JRadioButtonMenuItem class, 1074, 1086–1087, 1095
- JRootPane class, 1029

- JScrollBar class, [1029](#)
- JSeparator class, [1074](#), [1076](#)
- JScrollPane class, [1043](#), [1058–1060](#), [1061](#), [1066](#), [1067](#), [1069](#)
- jshell, [1155](#)
- JShell, [19](#), [1155–1164](#)
 - commands, [1158](#), [1163–1164](#)
 - and state information, [1155](#), [1157](#)
- JSpinner class, [1105](#)
- JTabbedPane class, [1043](#), [1056–1058](#)
- JTable class, [1043](#), [1069–1071](#)
- JTextComponent class, [1045](#)
- TextField class, [1043](#), [1045–1047](#)
- JToggleButton class, [1043](#), [1047](#), [1049–1051](#), [1053](#)
- JToggleButton.ToggleButtonModel class, [1050](#)
- JToolBar class, [1074](#), [1091–1093](#)
 - adding an action to a, [1095](#)
- JTree class, [1043](#), [1065–1068](#)
- Jump statements, [87](#), [109–115](#)
- Just In Time (JIT) compiler, [10](#), [14](#)
- JVM (Java Virtual Machine), [11](#), [14](#), [15](#), [20](#), [28](#), [29](#), [497](#), [520](#), [535](#)
- JWindow class, [1029](#)

K

Kernighan, Brian, [4](#)
Key codes, virtual, [792](#), [806](#)
KeyAdapter class, [809](#), [810](#)
Keyboard events, handling, [804–808](#)
KeyEvent class, [787](#), [789](#), [790](#), [792](#), [1082](#), [1083](#)
KeyListener interface, [797](#), [798–799](#), [804–808](#), [809](#)
keyPressed(), [798–799](#), [804](#), [806](#)
keyReleased(), [798–799](#), [804](#)
keys(), [609](#), [610](#), [611](#)
keySet(), [571](#), [573](#), [612](#), [670](#), [772](#)
KeyStroke class, [1083](#)
keyTyped(), [798–799](#), [804](#), [806](#)
Keywords
 context-sensitive, [38](#), [420](#)
 restricted, [420](#)
 table of Java, [37](#)

L

Label
 AWT standard control, [844](#), [845–846](#)
 Swing, [1031](#), [1033](#), [1043–1045](#)
 used with break statement, [111–113](#)
 used with continue statement, [114](#)
Label class, AWT, [817](#), [845](#)
Lambda expression(s), [18](#), [389–406](#), [416–417](#), [566](#)
 as arguments, passing, [399–401](#)
 block, [390](#), [395–397](#)
 body, [390](#), [395](#), [396](#)
 and comparators, [586–587](#), [590](#)
 definition of, [389](#)
 and exceptions, [392](#), [402–403](#)
 and generics, [397](#)

- to handle action events, [850–851](#), [1037–1038](#), [1054](#), [1075](#)
- parameters, [390–391](#), [392](#), [393–395](#), [403](#)
- and the stream API, [969](#)
- target type, [390](#), [391](#), [392](#), [397](#), [399](#), [401](#), [403](#)
- and var, [19](#)
- and variable capture, [403–404](#)
- Lambda arrow operator (`->`), [18](#), [67](#), [85](#), [390](#)
- `last()`, [546](#), [876](#)
- `lastElement()`, [604](#), [605](#)
- `lastIndexOf()`, [460](#), [461–462](#), [474](#), [475](#), [543](#), [544](#), [604](#), [605](#)
- `lastKey()`, [575](#)
- Late binding, [194](#)
- Layered pane, [1029–1030](#)
- Layout managers, AWT, [819](#), [843](#), [846](#), [868–883](#)
 - default, [869](#)
- LayoutManager interface, [869](#)
- Lazy behavior (stream API stream), [972](#)
- length instance variable of arrays, [155–157](#)
- `length()`, [161](#), [452](#), [469](#), [532](#), [622](#)
- Lexer (lexical analyzer), [619](#)
- Libraries, class, [27](#), [38](#)
- Library, compact profiles of the API, [344](#)
- Lindholm, Tim, [6](#)
- LineNumberInputStream deprecated class, [680](#)
- LineNumberReader class, [318](#)
- `lines()`, [715](#), [733](#), [973](#)
- LinkedBlockingDeque class, [947](#)
- LinkedBlockingQueue class, [947](#)
- LinkedHashMap class, [578](#), [581–582](#)
- LinkedHashSet class, [551](#), [557–558](#)
- LinkedList class, [551](#), [555–556](#)
 - example program using the, [569–570](#)
 - from a stream API stream, obtaining a, [989](#)
- LinkedTransferQueue class, [947](#)
- List
 - controls, [844](#), [858–861](#)

- event source, as an, [787](#), [791](#), [796](#), [859](#)
- pop-up, [855](#)
- List class (java.awt), [817](#), [858](#), [859](#)
- List interface (java.util), [540](#), [543](#)–[545](#), [551](#), [555](#), [556](#), [563](#), [564](#), [597](#), [603](#), [604](#)
 - from a stream API stream, obtaining an instance of the, [986](#)–[988](#)
 - methods, table of, [544](#)
- List, Swing, [1060](#)–[1063](#)
- list(), [614](#), [733](#)
 - and directories, [681](#), [683](#)–[685](#)
- list(), ThreadGroup, [524](#)
- listFiles(), [685](#)–[686](#)
- ListIterator interface, [540](#), [561](#), [563](#)–[565](#), [566](#)
 - methods, table of, [563](#)
- listIterator(), [544](#), [563](#)
- ListModel interface, [1061](#)
- ListResourceBundle class, [670](#)–[672](#)
- ListSelectionEvent class, [1061](#), [1062](#), [1069](#)
- ListSelectionListener interface, [1061](#), [1062](#)
- ListSelectionModel interface, [1061](#), [1069](#)
- Literals, [36](#), [45](#)–[48](#)
 - class, [298](#)
 - regular expression, [997](#)
 - string, [48](#), [452](#)
- load(), [434](#)–[435](#), [439](#)–[440](#), [499](#), [507](#), [614](#), [616](#)–[618](#)
- LocalDate class, [1016](#), [1017](#), [1020](#), [1021](#)
- LocalDateTime class, [1016](#), [1017](#), [1020](#), [1021](#)
- Locale class, [466](#), [635](#)–[636](#), [1012](#)
- Locale Data Markup Language (LDML), [636](#)
- Locale.Builder class, [636](#)
- Locale.IsoCountryCode, [636](#)
- LocalTime class, [1016](#), [1017](#), [1020](#), [1021](#)
- Lock interface, [921](#), [948](#), [949](#), [950](#)
 - methods, table of, [948](#)
- lock(), [921](#), [948](#), [949](#)
- Locks, [948](#)–[950](#)
 - reentrant, [949](#), [950](#)

- Log, program, [509](#)
- log()
 - math method, [516](#)
 - servlet method, [1128](#), [1130](#)
- Logical operators
 - bitwise, [73](#)–[75](#)
 - Boolean, [81](#)–[83](#)
- long, [39](#), [40](#), [41](#)–[42](#), [45](#)
 - and automatic type conversion, [52](#)
 - and automatic type promotion, [54](#)
 - literal, [46](#)
- Long class, [287](#), [288](#), [477](#), [483](#), [490](#), [491](#)
 - methods, table of, [488](#)–[490](#)
- LongAccumulator class, [951](#)
- LongAdder class, [951](#)
- LongBuffer class, [729](#)
- longs(), [638](#)
- LongStream interface, [972](#), [973](#)
- longValue(), [288](#), [478](#), [480](#), [482](#), [484](#), [485](#), [486](#), [489](#)
- Look and feels, [1026](#)–[1027](#)
- lookup(), [1009](#)
- Loop(s), [87](#)
 - Boolean object to control, using a, [293](#)
 - break statement and, [109](#)–[111](#)
 - continue statement and, [113](#)–[114](#)
 - do-while, [96](#)–[99](#)
 - for. *See* for loop
 - infinite, [102](#)–[103](#), [110](#)
 - nested, [108](#)–[109](#), [110](#), [111](#)–[112](#)
 - with polling, event, [248](#), [265](#)
 - while, [85](#)–[96](#)
- Low surrogate char, [495](#)

M

main (default name of main thread), [252](#)

- main(), [29–30](#), [117](#), [118](#), [120](#), [150](#), [153](#)
 - and the java application launcher, [29](#)
 - and command-line arguments, [29](#), [162–163](#)
 - and the source-file launch feature, [1165](#), [1166](#)
 - and Swing programs, [1034](#)
- major(), [503](#)
- MalformedURLException, [767](#)
- Map interface, [571–574](#), [575](#), [578](#), [582](#), [609](#), [610](#), [612](#)
 - methods, table of, [572–574](#)
- map(), [625](#), [626](#), [731](#), [742](#), [743](#), [746](#), [780](#)
 - and stream API streams, [971](#), [982–986](#)
- Map(s), [539](#), [570–582](#)
 - classes, [578–582](#)
 - collection-view of a, obtaining a, [539](#), [570](#), [571](#)
 - flat, [986](#)
 - interfaces, [571–577](#)
 - and stream API streams, [982–986](#)
 - submaps of, [574–575](#)
- Map.Entry interface, [571](#), [575](#), [579](#)
 - methods, table of non-static, [577](#)
- MapMode.PRIVATE, [742](#), [743](#)
- MapMode.READ_ONLY, [742](#), [743](#)
- MapMode.READ_WRITE, [742](#), [743](#), [746](#)
- MappedByteBuffer class, [729](#), [743](#)
- mapToDouble(), [971](#), [985](#)
- mapToInt(), [971](#), [985–986](#)
- mapToLong(), [971](#), [985](#)
- mark(), [689](#), [690](#), [695](#), [699](#), [702](#), [709](#), [715](#), [729](#)
- markSupported(), [689](#), [690](#), [699](#), [702](#), [709](#), [715](#)
- Matcher class, [995](#), [996–997](#), [998](#), [999](#), [1002](#), [1003](#)
- matcher(), [996](#)
- matches(), [467](#), [996](#), [1000](#), [1003](#)
- Math class, [49](#), [139](#), [515–519](#)
 - exponential functions, methods for, [516](#)
 - miscellaneous methods, table of, [518–519](#)
 - rounding methods, table of, [517–518](#)

- and static import example, [339–341](#)
- trigonometric functions, methods, for, [515](#)
- max(), [410–412](#), [480](#), [482](#), [486](#), [489](#), [517](#), [971](#), [976](#), [977](#)
 - algorithm defined by Collections, [593](#), [596](#)
- MAX_EXPONENT, [479](#)
- MAX_PRIORITY, [260–261](#), [520](#)
- MAX_RADIX, [492](#)
- MAX_VALUE, [479](#), [490](#), [492](#)
- MediaTracker class, [817](#)
- Member, class, [23](#), [118](#)
 - access and inheritance, [173–174](#)
 - access, table of, [203](#)
 - controlling access to a, [149–152](#), [202–206](#)
 - static, [153–154](#)
- Member interface, [536](#), [1004](#)
- Memory
 - allocation using new, [56](#), [57](#), [121–122](#)
 - deallocation, [133](#)
 - leaks, [324](#), [329](#), [687](#)
 - management, in Java, [14](#), [133](#)
 - and the Runtime class, [497–498](#), [500](#)
- MemoryImageSource class, [899–901](#), [904](#)
- Menu bars and AWT menus, [843](#), [883–888](#)
 - action command string of, [884](#)
 - and events, [884](#)
- Menu, Choice control as a form of, [855](#)
- Menu class, AWT, [817](#), [883](#), [884](#), [888](#)
- Menu item as an event source, AWT, [787](#), [791](#), [796](#), [884](#)
- Menu(s), Swing, [1073–1105](#)
 - accelerator keys, [1073](#), [1082](#), [1083–1084](#), [1097](#)
 - action command string, [1074–1075](#), [1082](#)
 - action to manage multiple components of a, using an, [1073](#), [1093–1098](#)
 - and check boxes, [1085](#), [1086–1087](#)
 - classes, interaction of core, [1074–1075](#)
 - demonstration program, [1099–1105](#)
 - events, [1074–1075](#), [1077](#), [1078](#), [1081–1082](#), [1085](#), [1086](#), [1088](#), [1089–1090](#)

- and images, [1084](#)–1085
- item as an event source, [786](#), [791](#), [796](#)
- main, creating a, [1078](#)–1082
- menu bar, [1073](#), [1075](#)–1076, [1078](#), [1081](#), [1089](#), [1091](#)
- mnemonics, [1073](#), [1077](#), [1082](#), [1083](#)–1084, [1097](#)–1098
- popup, [1073](#), [1074](#), [1087](#)–1090
- and radio buttons, [1085](#), [1086](#)–1087
- and submenus, [1074](#), [1076](#), [1077](#), [1078](#)
- and toolbars, [1073](#), [1074](#), [1091](#)–1093
- and tooltips, [1085](#), [1091](#), [1092](#), [1093](#)
- MenuBar class, AWT, [817](#), [883](#), [884](#)
- MenuDragMouseEvent, [1075](#)
- MenuEvent, [1075](#)
- MenuItem class, AWT, [817](#), [883](#)–884
- MenuKeyEvent, [1075](#)
- MenuListener, [1075](#)
- Metadata, [289](#), [294](#). *See also* Annotation(s)
- Metal look and feel, [1027](#)
- Method class, [297](#), [300](#), [301](#), [536](#), [1004](#), [1006](#), [1116](#)
- Method reference(s), [389](#), [404](#)–412
 - and the Collections Framework, [410](#)–412
 - and generics, [409](#)–412
 - to instance methods, [405](#)–409
 - to static methods, [404](#)–405
 - to a superclass version of a method, [409](#)
- method(), [779](#)
- Method(s), [23](#), [118](#), [123](#)–129
 - abstract. *See* Abstract method(s)
 - and annotations, [295](#), [314](#)
 - and autoboxing/unboxing, [290](#)–291
 - bridge, [382](#)–384
 - calling, [125](#), [126](#)
 - collector, [986](#)
 - default interface, [18](#), [19](#), [209](#), [219](#)–223, [389](#), [391](#)
 - dispatch, dynamic, [188](#)–191
 - and the dot (.) operator, [119](#), [125](#)

- factory, [275–276](#), [761](#)
- final, [155](#), [194](#)
- general form, [123–124](#)
- generic, [346](#), [358](#), [364–367](#), [386](#)
- getter, [1110–1111](#)
- hidden, using super to access, [180–181](#), [186](#)
- inlining, [194](#)
- interface. *See* Interface methods
- and Java Bean introspection, [1112](#)
- and JShell, [1159–1160](#)
- lookup, dynamic, [211](#)
- native, [336](#)
- overloading, [137–142](#), [166–168](#), [187](#), [384–385](#)
- overriding. *See* Overriding, method
- and parameters, [124](#), [127–129](#)
- passing an object to, [145–146](#)
- recursive, [147–149](#)
- reference. *See* Method reference(s)
- resolution, dynamic, [208](#), [211](#), [212](#), [216](#)
- returning an object from, [146–147](#)
- returning a value from, [124](#), [126–127](#)
- scope defined by, [50–52](#)
- setter, [1110–1111](#)
- static, [153–154](#), [223–224](#), [339–341](#), [404–405](#)
- subclasser responsibility, [192](#)
- synchronized, [250](#), [261–263](#), [921](#), [968](#)
- synthetic, [1156](#)
- type inference and, [366](#), [380–381](#)
- varargs. *See* Varargs
- variable-arity, [163](#)
- MethodDescriptor class, [1112](#), [1115](#), [1116](#)
- MethodHandle class, [535](#)
- methodModifiers(), [1007](#)
- MethodType class, [535](#)
- Microsoft, [8](#)
- MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) type, [1121](#), [1125](#)

- min(), [480](#), [482](#), [486](#), [489](#), [517](#), [972](#), [975](#), [976](#), [977](#)
 - algorithm defined by Collections, [593](#), [596](#)
- minimumLayoutSize(), [869](#)
- minor(), [503](#)
- MIN_EXPONENT, [479](#)
- MIN_NORMAL, [479](#)
- MIN_PRIORITY, [260–261](#), [520](#)
- MIN_RADIX, [492](#)
- MIN_VALUE, [479](#), [490](#), [492](#)
- mismatch(), [601](#)
- mkdir(), [686](#)
- makedirs(), [686](#)
- Model-Delegate component architecture, [1028](#)
- Model-View-Controller (MVC) component architecture, [1027–1028](#)
- Modifier class, [1004](#), [1006](#), [1007](#)
 - “is” methods, table of, [1006](#)
- Module class, [528–529](#)
- module keyword, [37](#), [420](#)
- module statement, [420](#), [426](#), [443](#)
- Module(s), [18–19](#), [419–446](#)
 - and access control, [150](#), [419](#), [420](#), [426](#), [428–429](#), [443](#)
 - automatic, [446](#)
 - and compact profiles, [344](#)
 - compiling and running code based on, [424–425](#)
 - creating code based on, [420–424](#)
 - declaration, [419–420](#)
 - definition of the term, [419](#)
 - description, [420](#)
 - graph, [442–443](#)
 - Java API library packages and, [18](#), [419](#), [427](#)
 - layers, [446](#)
 - and legacy code, [427–428](#)
 - and multi-module compilation mode, [429](#), [433](#)
 - naming conventions, [421](#)
 - open, [443](#)
 - and packages, [201](#)

- path, [201](#), [424](#), [425](#), [428](#), [444](#)
- platform, [427](#), [445](#)
 - and services and service providers, example application demonstrating, [435](#)–[442](#)
 - unnamed, [427](#)
- module-info.java file, [420](#), [424](#), [425](#), [426](#)
 - and javadoc, [1148](#)
- ModuleDescriptor class, [529](#), [535](#)
- ModuleFinder interface, [535](#)
- ModuleLayer class, [529](#)
- ModuleLayer.Controller class, [529](#)
- ModuleReader interface, [535](#)
- ModuleReference class, [535](#)
- Modulus operator (%), [67](#), [69](#)
- Monitor, [250](#), [261](#), [264](#), [265](#), [271](#)
- Mouse events, handling, [801](#)–[804](#)
- MouseListener class, [808](#), [809](#), [813](#), [1088](#), [1089](#)–[1090](#), [1117](#)
- mouseClicked(), [799](#), [808](#), [1088](#)
- mouseDragged(), [799](#), [808](#), [898](#)
- mouseEntered(), [799](#), [1088](#)
- MouseEvent class, [787](#), [789](#), [790](#), [793](#)–[794](#), [1088](#)
- mouseExited(), [799](#), [1088](#)
- MouseListener interface, [797](#), [799](#), [801](#)–[804](#), [809](#), [810](#), [1088](#) [1089](#)–[1090](#)
- MouseMotionAdapter class, [808](#), [809](#)
- MouseMotionListener interface, [785](#), [797](#), [799](#), [801](#)–[804](#), [808](#), [809](#), [810](#)
- mouseMoved(), [799](#), [808](#), [898](#)
- mousePressed(), [799](#), [811](#), [1088](#), [1090](#), [1117](#)
- mouseReleased(), [799](#), [1088](#), [1090](#)
- MouseEvent class, [787](#), [794](#)–[795](#)
- MouseListener interface, [797](#), [799](#), [801](#), [809](#), [810](#)
- mouseWheelMoved(), [799](#)
- Multicore systems, [17](#)–[18](#), [248](#), [276](#), [389](#), [919](#), [920](#), [952](#), [956](#), [959](#), [979](#)
- Multitasking, [247](#)
 - preemptive, [249](#)
 - process-based versus thread-based, [247](#)
- Multithreaded programming, [8](#), [14](#), [247](#)–[276](#), [520](#)

- and context switching. *See* Context switching effectively using, [276](#)
- and multicore versus single-core systems, [248](#)
- and spurious wakeup, [266](#)
- and StringBuilder class, [475](#)
- and synchronization. *See* Synchronization
- and threads. *See* Thread(s)
- versus the concurrency utilities, traditional, [919](#), [968](#)
- and parallel programming, [952](#)
- versus single-threaded system, [248](#)

MutableComboBoxModel, [1064](#)

MutableTreeNode interface, [1066](#)

MVC (Model-View-Controller) component architecture, [1027](#)–[1028](#)

N

Namespace collisions

- between instance variables and local variables, [133](#)
- packages and, [199](#), [207](#), [341](#)
- and static import, [341](#)

Naming class, [1008](#), [1009](#)

NaN, [479](#), [482](#)

nanoTime(), [507](#), [508](#), [960](#)

@Native built-in annotation, [305](#)

native modifier, [336](#)

Natural ordering, [532](#), [582](#)

naturalOrder(), [583](#)

Naughton, Patrick, [6](#)

NavigableMap interface, [571](#), [575](#), [580](#)

- methods, table of, [576](#)–[577](#)

NavigableSet interface, [540](#), [547](#)–[548](#), [558](#), [559](#)

- methods, table of, [547](#)

Negative numbers in Java, representation of, [72](#)–[73](#)

NEGATIVE_INFINITY, [479](#)

NegativeArraySizeException, [240](#), [598](#)

Nest, [515](#)

- host, [515](#)
- .NET Framework, [8](#)
- NetBeans, [1122](#), [1123](#)
- Networking, [759](#)–[782](#)
 - basics, [759](#)–[760](#)
 - bidirectional communication and, [777](#), [782](#)
 - classes and interfaces, list of, [760](#)–[761](#)
- new, [56](#), [57](#), [121](#)–[122](#), [129](#), [131](#), [133](#), [147](#), [192](#), [236](#), [237](#)
 - constructor reference and, [412](#), [416](#)
 - and enumerations, [278](#), [281](#)
 - and type inference, [380](#)–[381](#)
- NEW, [274](#)
- New I/O. *See* NIO
- newBuilder(), [778](#), [779](#)
- newByteChannel(), [731](#), [734](#), [739](#), [741](#), [742](#), [743](#), [744](#), [746](#)
- newCachedThreadPool(), [941](#)
- newCondition(), [948](#), [949](#)
- newDirectoryStream(), [734](#), [752](#), [754](#)–[755](#)
- newFileSystem(), [738](#)
- newFixedThreadPool(), [941](#)–[942](#)
- newHttpClient(), [778](#)
- newInputStream(), [735](#), [748](#)–[749](#)
- Newline, inserting a, [649](#)
- newOutputStream(), [735](#), [748](#), [749](#)–[750](#)
- newScheduledThreadPool(), [941](#), [942](#)
- next(), [562](#), [563](#), [566](#), [660](#), [876](#), [990](#), [991](#)
- nextBoolean(), [636](#), [637](#), [660](#)
- nextBytes(), [636](#), [637](#)
- nextDouble(), [218](#), [636](#), [637](#), [660](#), [662](#), [665](#)
- nextElement(), [603](#), [620](#), [703](#)
- nextFloat(), [636](#), [637](#), [660](#)
- nextGaussian(), [636](#)–[638](#)
- nextInt(), [636](#), [637](#), [660](#), [665](#)
- nextLong(), [636](#), [637](#), [660](#)
- nextToken(), [620](#)
- nextX() Scanner methods, [658](#), [660](#)–[661](#), [662](#), [665](#)

- table of, 660
- NIO, 679, 727–758
 - buffers, 728–730
 - channels, 728, 730–731
 - charsets, 732
 - and directories, 752–758
 - packages, list of, 727
 - for path and file system operations, using, 750–758
 - selectors, 732
 - and the stream API, 735
 - for stream-based I/O, using, 738, 748–750
- NIO and channel-based I/O
 - copying a file using, 747–748
 - reading a file using, 739–743
 - writing to a file using, 743–747
- NIO.2, 17, 727, 738, 750
- noneMatch(), 994
- NORM_PRIORITY, 261, 520
- NoSuchElementException, 546, 548, 550, 574, 603, 625, 661, 667
- NoSuchMethodException, 241, 297
- NOT operator
 - bitwise unary (~), 72, 73, 74–75
 - Boolean logical unary (!), 81, 82
- NotDirectoryException, 752
- notepad, 501, 505
- notify(), 197, 265–266, 268–269, 272–274, 510, 919, 949, 968
- notifyAll(), 197, 265–266, 510
- NotSerializableException, 725
- now(), 1016–1017
- null, 38, 131
 - alternative to using, 624
- Null statement, 96
- NullPointerException, 237, 240, 541, 543, 546, 548, 550, 561, 571, 574, 575, 598, 610, 668, 703
 - using Optional to prevent a, 624, 626
- nullsFirst(), 583–584

- nullsLast(), [583–584](#)
- Number class, [288](#), [355](#), [477](#), [478](#)
- NumberFormatException, [240](#), [288](#)
- Numbers
 - formatting, [645–646](#), [649–655](#)
 - pseudorandom, [636](#)

O

- Oak, [6](#)
- Object class, [196–197](#), [265](#), [346](#), [348](#), [382](#), [509–510](#)
 - as a data type, problems with using the, [350–352](#)
- Object class methods
 - and functional interfaces, [390](#)
 - table of, [195](#), [510](#)
- Object reference variables
 - and abstract classes, [192–193](#), [194](#)
 - and argument passing, [144](#), [145–146](#)
 - assigning, [122–123](#)
 - declaring, [121](#)
 - and cloning, [510](#)
 - and dynamic method dispatch, [188–191](#)
 - to superclass reference variable, assigning subclass, [176](#), [180](#), [188](#)
- Object-oriented programming (OOP), [5](#), [6](#), [21–27](#), [117](#)
 - model in Java, [13](#)
- Object(s), [23](#), [117](#), [122](#)
 - creating/declaring, [119](#), [121–122](#)
 - exact copy (clone) of, [509–510](#)
 - initialization with a constructor, [129–132](#)
 - to a method, passing, [145–146](#)
 - monitor, implicit, [250](#), [264](#)
 - as parameters, [142–144](#)
 - returning, [146–147](#)
 - serialization of. *See* [Serialization](#)
 - type at run time, determining, [333–335](#)
- Object.notify(). *See* [notify\(\)](#)

- Object.wait(). *See* wait()
- ObjectInput interface, [723](#)
 - methods defined by, table of, [723](#)
- ObjectInputFilter, [724](#)
- ObjectInputFilter.Config, [724](#)
- ObjectInputFilter.FilterInfo, [724](#)
- ObjectInputFilter.Status, [724](#)
- ObjectInputStream class, [317](#), [723](#)–[724](#)
 - methods defined by, table of, [724](#)
- ObjectOutput interface, [721](#)–[722](#)
 - methods defined by, table of, [721](#)
- ObjectOutputStream class, [317](#), [722](#)–[723](#)
 - methods defined by, table of, [722](#)
- Objects class, [672](#)
- Observable class, [619](#)
- Observer interface, [619](#)
- Octals, [45](#)
 - as character values, [47](#)
 - and string literals, [48](#)
- of(), [543](#), [544](#), [545](#)–[546](#), [561](#), [562](#), [571](#), [573](#), [574](#), [625](#), [626](#), [732](#), [736](#), [739](#), [741](#)–[742](#), [947](#), [994](#)
- offer(), [548](#), [560](#)
- offerFirst(), [549](#), [550](#), [555](#)
- offerLast(), [549](#), [550](#), [555](#)
- ofFile(), [780](#)
- offsetByCodePoints(), [467](#), [474](#)
- ofInputStream(), [780](#), [781](#)
- ofLines(), [782](#)
- ofLocalizedDate(), [1017](#), [1018](#)
- ofLocalizedDateTime(), [1017](#)
- ofLocalizedTime(), [1017](#)
- ofNullable(), [625](#), [626](#)
- ofPattern(), [1018](#)–[1020](#)
 - pattern letters, [1019](#)
- ofString(), [780](#), [782](#)
- onAdvance(), [937](#)–[938](#), [940](#)

- open
 - keyword, [37](#), [420](#)
 - modifier, [443](#)
- open(), [731](#)
- openConnection(), [768](#), [769–770](#)
- OpenOption interface, [735](#)
- opens
 - keyword, [37](#), [420](#)
 - statement, [443](#)
- Operator(s)
 - arithmetic, [67–72](#)
 - assignment. *See* Assignment operator(s)
 - bitwise, [72–80](#)
 - Boolean logical, [81–83](#)
 - conditional-and, [83](#)
 - conditional-or, [83](#)
 - diamond (<>), [380–381](#)
 - parentheses and, [45](#), [85](#)
 - precedence, table of, [85](#)
 - relational, [32](#), [44](#), [45](#), [80–81](#)
 - ternary if-then-else (?:), [82](#), [84](#)
- Optional class, [624–626](#), [975](#), [976](#), [977](#)
 - methods, table of, [624–625](#)
- optional(), [503](#)
- OptionalDouble class, [624](#), [626](#)
- OptionalInt class, [624](#), [626](#)
- OptionalLong class, [624](#), [626](#)
- OR operator
 - bitwise (|), [72](#), [73](#), [74–75](#)
 - bitwise exclusive (^), [72](#), [73](#), [74–75](#)
 - Boolean logical (|), [81](#), [82](#)
 - Boolean logical exclusive (^), [81](#), [82](#)
- OR operator, short-circuit (||) Boolean logical, [81](#), [83](#)
- or(), [625](#), [626](#)
- Oracle, [17](#), [1122](#)
- Ordinal value, enumeration constant's, [283](#), [284](#)

- ordinal(), [283](#), [284–285](#), [531](#)
- orElse(), [625](#), [626](#)
- orElseThrow(), [625](#), [975](#)
- out output stream, [30](#), [38](#), [318](#), [319](#), [322](#), [323](#), [501](#), [505](#). *See also* System.out
- out(), [643](#), [645](#)
- OutputStream class, [316](#), [317](#), [322](#), [688](#), [689](#), [692](#), [698](#), [700](#), [704](#), [706](#), [718](#), [722](#), [726](#), [749](#), [1130](#)
 - methods, table of, [691](#)
- OutputStreamWriter class, [318](#)
- Overloading methods, [137–142](#), [166–168](#), [187](#), [384–385](#)
- @Override, built-in annotation, [305](#), [307](#)
- Overriding, method, [185–191](#)
 - and abstract classes, [191–194](#)
 - and bridge methods, [382–384](#)
 - and dynamic method dispatch, [188–191](#)
 - final to prevent, using, [194](#)
 - in a generic class, [379–380](#)
 - and run-time polymorphism, [188](#), [189](#), [191](#)

P

- Package(s), [150](#), [199–208](#), [225](#)
 - access to classes contained in, [202–206](#), [207](#)
 - built-in standard Java classes and, [206](#), [207](#)
 - the default, [200](#), [206](#)
 - defining, [200](#)
 - finding, [200–201](#)
 - importing, [206–208](#)
 - and JShell, [1162–1163](#)
 - and modules, [201](#)
 - Swing, [1030](#)
- Package class, [301](#), [527–528](#)
 - methods, table of, [527–528](#)
- package statement, [200](#), [206](#)
- Paint mode, setting the, [832–833](#)
- paint(), [801](#), [804](#), [821](#), [822](#), [824](#), [898](#), [1038–1039](#), [1118](#)

- lightweight AWT components and overriding, [892](#)
- Paintable area, computing, [1039](#)–1040
- `paintBorder()`, [1038](#)–1039
- `paintChildren()`, [1038](#)–1039
- `paintComponent()`, [1038](#)–1039, [1042](#)
- Painting in Swing, [1038](#)–1042
- Panel class, [817](#), [818](#), [819](#), [875](#)
- Panes, Swing container, [1029](#)–1030. *See also* Content pane
- Parallel processing, [18](#), [389](#), [566](#), [568](#)
 - of a stream API stream, [969](#), [972](#), [973](#), [979](#)–981, [988](#), [991](#), [993](#)
- Parallel programming. *See* Programming, parallel
- `parallel()`, [970](#), [979](#)–980
- `parallelPrefix()`, [600](#)
- `parallelSetAll()`, [600](#)
- `parallelSort()`, [599](#)–600
- `parallelStream()`, [541](#), [543](#), [973](#), [979](#), [980](#)
- Parameter(s), [29](#), [124](#), [127](#)–129
 - and constructors, [131](#)–132
 - final, [155](#)
 - and lambda expressions, [390](#)–391, [392](#), [393](#)–395, [403](#)
 - names and instance variable names, [133](#)
 - objects as, [142](#)–144
 - and overloaded constructors, [140](#)–141
 - and overloaded methods, [137](#), [187](#)
 - and the scope of a method, [50](#)
 - servlet, reading, [1130](#)–1132
 - type. *See* Type parameter(s)
 - variable-length (varargs), [165](#), [545](#)
- Parameterized types, [346](#), [348](#)
- `parameterModifiers()`, [1007](#)
- `parse()`, [503](#), [1020](#)
- `parseByte()`, [484](#), [490](#)
- `parseDouble()`, [482](#)
- `parseFloat()`, [480](#)
- `parseInt()`, [487](#), [490](#)–491
- `parseLong()`, [489](#), [490](#)

- parseShort(), [485](#), [490](#)
- Parsing, definition of, [619](#)
- Pascal, [4](#)
- Passwords, reading, [720](#)
- patch(), [502](#)–[503](#)
- Path interface, [681](#), [683](#), [732](#)–[733](#), [739](#), [750](#), [751](#), [752](#)–[753](#), [756](#)
 - converting a File object into an instance of the, [683](#), [732](#), [750](#)
 - instance for stream-based I/O, using a, [748](#)–[750](#)
 - methods, table of a sampling of, [733](#)
 - obtaining an instance of the, [735](#)–[736](#), [738](#)–[739](#), [741](#), [742](#), [743](#), [744](#), [746](#)
- Path.of(), [736](#), [739](#), [741](#)
- Paths class, [735](#)–[736](#), [739](#)
- Paths.get(), [735](#)–[736](#), [738](#)–[739](#)
- Pattern class, [995](#), [996](#), [999](#), [1002](#), [1003](#)
- Pattern matching, regular expressions, [997](#)–[1003](#)
- PatternSyntaxException, [997](#)
- Payne, Jonathan, [6](#)
- peek(), [548](#), [607](#), [608](#)
- peekFirst(), [549](#), [555](#)
- peekLast(), [549](#), [555](#)
- Peers, native, [892](#), [1025](#)–[1026](#)
- Period class, [1021](#)
- Persistence (Java Beans), [1113](#)
- Phaser class, [920](#), [922](#), [934](#)–[941](#)
 - compatibility with fork/join, [968](#)
- PI (Math constant), [515](#)
- PIPE, [505](#)
- Pipeline for actions on stream API streams, [18](#), [389](#), [972](#), [984](#)–[985](#)
- PipedInputStream class, [317](#)
- PipedOutputStream class, [317](#)
- PipedReader class, [318](#)
- PipedWriter class, [318](#)
- PixelGrabber class, [901](#)–[904](#)
- Pluggable look and feel (PLAF), [1026](#)–[1027](#), [1028](#)
- Plug-in and pluggable application architecture, [434](#), [436](#)
- PNG file format, [894](#)

- Point class, [793](#), [794](#), [817](#)
- `poll()`, [548](#), [560](#)
- `pollFirst()`, [547](#), [549](#), [555](#)
- Polling, [248](#), [265](#)
- `pollLast()`, [547](#), [549](#), [555](#)
- Polygon class, [817](#), [826](#)
- Polymorphism, [5](#), [22](#), [25–27](#), [195](#)
 - and dynamic method dispatch, [188–191](#), [192](#)
 - and interfaces, [208](#), [211](#), [216](#)
 - and overloaded methods, [137](#), [139](#), [140](#)
- `pop()`, [549](#), [550](#), [607](#), [608](#)
- Popup trigger, [1088](#), [1090](#)
- PopupMenu class, [817](#), [888](#)
- PopupMenuEvent, [1075](#)
- Port, [759](#), [760](#), [767](#)
- Portable Operating System Interface (POSIX), [737](#)
- Portability problem, [6–7](#), [8](#), [9–10](#), [12](#), [14](#), [20](#)
 - and data types, [40](#)
 - and thread context switching, [249](#)
- POSITIVE_INFINITY, [479](#)
- PosixFileAttributes class, [736](#), [737](#), [752](#)
- PosixFileAttributeView interface, [738](#)
- Possessive behavior (regular expression pattern matching), [1001](#)
- `postVisitDirectory()`, [756](#)
- `pow()`, [339–341](#), [516](#)
- `pre()`, [503](#)
- Predicate<T> predefined functional interface, [417](#), [676](#), [976](#)
- `preferredLayoutSize()`, [869](#)
- `previous()`, [563](#), [876](#)
- `preVisitDirectory()`, [756](#)
- PrimitiveIterator interface, [539](#), [990](#)
- PrimitiveIterator.OfDouble interface, [539](#), [990](#)
- PrimitiveIterator.OfInt interface, [990](#)
- PrimitiveIterator.OfLong interface, [990](#)
- `print()`, [31](#), [38](#), [322](#), [323](#), [454](#), [704](#), [718](#), [1130](#)
- `printf()`

- function, C/C++, [642](#), [704](#)
- method, Java, [163](#), [657](#), [704–706](#), [718](#), [719](#)
- `println()`, [30](#), [31](#), [38](#), [197](#), [322](#), [323](#), [454–455](#), [645](#), [704](#), [718](#), [1130](#)
 - and Boolean output, [45](#)
 - and String objects, [65](#)
- `PrintStream` class, [317](#), [319](#), [322](#), [657](#), [703–706](#)
- `PrintWriter` class, [318](#), [322–323](#), [657](#), [717–718](#), [1125](#)
- `PriorityBlockingQueue` class, [947](#)
- `PriorityQueue` class, [551](#), [559–560](#)
- private access modifier, [29](#), [150–152](#), [202–203](#)
 - and inheritance, [173–174](#)
- `Process` class, [495–496](#), [501](#), [503](#)
 - methods, table of, [498](#)
- `Process`, definition of, [247](#), [495](#)
- Process-based versus thread-based multitasking, [247](#)
- `ProcessBuilder` class, [495](#), [503–505](#)
 - methods, table of, [503–504](#)
- `ProcessBuilder.Redirect` class, [505](#)
- `ProcessBuilder.Redirect.Type` enumeration, [505](#)
- `ProcessHandle` class, [495–496](#)
- `ProcessHandle.Info`, [495](#)
- Program log, [509](#)
- Programming
 - multithreaded. *See* Multithreaded programming
 - object-oriented. *See* Object-oriented programming
 - process-oriented, [21](#), [22](#), [26](#)
 - structured, [4](#), [5](#)
- Programming, parallel, [17–18](#), [249](#), [566](#), [920](#), [921](#), [952](#), [979](#)
 - and the level of parallelism, [955](#)
 - and specifying the level of parallelism, [955](#), [959–962](#), [968](#)
- Project Coin, [17](#)
- `Properties` class, [538](#), [602](#), [613–618](#)
 - methods, table of, [614](#)
- Properties, environment, [509](#)
- Property, Java Bean, [1110](#), [1118](#)
 - boolean, [1111](#)

- bound and constrained, [1113](#), [1116](#)
- design patterns for, [1110–1111](#), [1113](#)
- PropertyChangeEvent, [1113](#)
- PropertyChangeListener interface, [1113](#), [1114](#)
- PropertyDescriptor class, [1112](#), [1115](#), [1116](#), [1118](#)
- PropertyPermission class, [672](#)
- PropertyResourceBundle class, [670](#)
- PropertyVetoException, [1113](#)
- protected access modifier, [150](#), [202–203](#)
- Protocols, overview of networking, [759–760](#)
- provides
 - keyword, [37](#), [420](#)
 - statement, [435](#), [542](#)
- Pseudorandom numbers, [636](#)
- public access modifier, [29](#), [150–152](#), [202–203](#)
- Push buttons, AWT, [844](#), [847–851](#)
 - action command string of, [847](#), [849](#), [850](#), [1047–1058](#)
- Push buttons, Swing, [1035–1038](#), [1047–1049](#)
 - action command string of, [1047–1048](#)
- push(), [550](#), [607](#), [608](#)
- Pushback, [700–702](#)
- PushbackInputStream, [317](#), [698](#), [700–702](#)
- PushbackReader class, [318](#), [716–717](#)
- put(), [571](#), [573](#), [578](#), [580](#), [582](#), [609](#), [610](#), [611](#)
 - and buffers, [729](#), [730](#), [745](#)
- putAll(), [573](#), [582](#)
- PutField inner class, [722–723](#)
- putValue(), [1094–1095](#), [1096](#)

Q

- Query string, [1138](#)
- Queue, double-ended, [549–550](#)
- Queue interface, [540](#), [548](#), [549](#), [555](#), [559](#), [560](#)
 - methods, table of, [548](#)
- quietlyInvoke(), [967](#)

`quietlyJoin()`, [967](#)

R

Race condition, [263](#)

Radio buttons, [853](#)

Swing, [1053](#)–1055

and Swing menus, [1086](#)–1087

Radix, [483](#)

`radix()`, [667](#)

Random class, [218](#), [636](#)–638

methods, table of core, [637](#)

RandomAccess interface, [540](#), [570](#)

RandomAccessFile class, [708](#), [730](#), [731](#)

`range()`, [561](#), [562](#)

Raw types, [370](#)–372

READ, [505](#)

`read()`, [99](#), [317](#), [318](#), [319](#)–320, [324](#)–325, [534](#), [690](#), [699](#), [701](#), [709](#), [717](#), [723](#), [724](#),
[731](#), [740](#), [741](#), [748](#), [894](#)–895

Readable interface, [534](#), [657](#), [663](#), [709](#)

ReadableByteChannel interface, [657](#)

`readAttributes()`, [735](#), [737](#), [751](#)–752

`readBoolean()`, [707](#), [724](#)

`readDouble()`, [707](#), [724](#)

Reader class, [317](#)–318, [319](#), [688](#), [689](#), [708](#)–709, [710](#), [712](#), [721](#)

methods defined by, table of, [709](#)

`readExternal()`, [721](#)

`readInt()`, [707](#), [724](#)

`readLine()`, [320](#)–322, [490](#), [719](#), [1130](#)

`readObject()`, [723](#), [724](#), [725](#)

`readPassword()`, [719](#)–720

`readString()`, [735](#)

ReadWriteLock interface, [950](#)

Real numbers, [42](#)

`rebind()`, [1008](#)–1009

`receive()`, [774](#)

- Recursion, [147–149](#)
 - and the Fork/Join Framework divide-and-conquer strategy, [956](#)
- RecursiveAction class, [921](#), [952](#), [954](#), [956](#), [957](#), [958](#), [962](#)
- RecursiveTask class, [921](#), [952](#), [954](#), [956](#)
 - example program using, [962–965](#)
- Redirect class, [505](#)
- reduce(), [972](#), [977–979](#), [980–981](#), [982–983](#)
- Reduction operations, [977–979](#)
 - mutable, [989](#)
- ReentrantLock, [949](#)
- ReentrantReadWriteLock, [950](#)
- Reflection, [296](#), [443](#), [535–536](#), [995](#), [1004–1007](#)
 - and annotations, [296–301](#)
 - and nests, [515](#)
- regionMatches(), [457–458](#)
- register(), [934](#)
- Regular expressions, [468](#), [619](#), [657](#), [665](#), [677](#), [995–1003](#)
 - definition of the term, [995](#)
 - syntax, [997](#)
 - wildcards and quantifiers, [995](#), [997](#), [999–1001](#)
- reinitialize(), [966](#)
- Relational operators, [32](#), [44](#), [45](#), [80–81](#)
- Relative index, [655–656](#)
- Release cadence, [12](#), [502](#)
- release(), [922–925](#)
- Reluctant behavior (regular expression pattern matching), [1000–1001](#)
- Remote interface, [1008](#)
- Remote method invocation (RMI), [15](#), [720](#), [995](#), [1008–1011](#)
- RemoteException, [1008](#)
- remove(), [541](#), [542](#), [544](#), [548](#), [556](#), [561](#), [562](#), [563](#), [573](#), [609](#), [610](#), [611](#), [844](#), [1034](#), [1075](#), [1077](#)
- removeActionListener(), [1037](#)
- removeAll(), [541](#), [542](#), [844](#)
- removeAttribute(), [1135](#), [1142](#)
- removeEldestEntry(), [582](#)
- removeElement(), [604](#), [605](#)

- removeElementAt(), [604](#), [605](#)
- removeFirst(), [550](#), [555](#)
- removeIf(), [541](#), [542](#)
- removeKeyListener(), [785](#)
- removeLast(), [550](#), [555](#)
- removeTListener(), [1112](#)
- removeTypeListener(), [785](#)
- renameTo(), [682](#)
- repaint(), [801](#), [804](#), [809](#), [810](#), [811](#), [822–823](#), [1039](#), [1118](#)
- @Repeatable annotation, [305](#), [312](#), [313](#)
- REPL (read-evaluate-print loop) execution, [1155](#)
- replace(), [445](#), [473](#), [573](#)
- replaceAll(), [468](#), [543](#), [544](#), [573](#), [997](#), [1002](#)
- replaceRange(), [867](#)
- ReplicateScaleFilter class, [904](#)
- requires keyword, [37](#), [420](#)
- requires statement, [420](#), [426](#), [427](#)
 - using static with a, [443](#), [444](#)
 - using transitive with a, [430–434](#)
- reset(), [667](#), [689](#), [690](#), [695](#), [697](#), [699–700](#), [702](#), [709](#), [715](#), [729](#)
- resolve(), [732](#), [733](#)
- Resource bundles, [667–672](#)
- ResourceBundle class, [667–670](#)
 - methods, table of, [668–670](#)
 - and modules, [670](#)
- ResourceBundle.Control class, [668](#)
- resume(), [15](#), [272](#), [520](#), [522](#)
- retainAll(), [541](#), [542](#)
- @Retention built-in annotation, [296](#), [305](#)
- RetentionPolicy enumeration, [296](#), [535](#)
- return statement, [114–115](#), [124](#)
 - in a lambda expression, [396](#)
- reverse()
 - algorithm defined by Collections, [593](#)
 - StringBuffer method, [472](#)
- reversed(), [583](#), [586](#)

- reverseOrder()
 - collection algorithm, [593](#), [595–596](#)
 - Comparator method, [583](#)
- rewind(), [729](#), [741](#), [744](#), [745](#)
- RGB (red-green-blue) color model, [829](#)
 - default, [899](#)
- RGBImageFilter class, [904](#), [906–907](#)
 - example program demonstrating the, [907–918](#)
- RGBtoHSB(), [830](#)
- Richards, Martin, [4](#)
- Ritchie, Dennis, [4](#), [5](#)
- rmi protocol, [1009](#)
- RMI (Remote Method Invocation), [15](#), [720](#), [995](#), [1008–1011](#), [1122](#)
- rmic compiler, [1010](#)
- rmiregistry (RMI registry), [1010](#), [1011](#)
- Run-time
 - system, Java,10. *See also* Java Virtual Machine (JVM)
 - type information, [15](#), [333](#), [376–378](#), [514](#)
- run(), [250](#), [253](#), [254](#), [390](#), [520](#), [522](#), [639](#), [966](#), [1034](#)
 - overriding, [255](#), [256](#), [639](#)
 - using a flag variable with, [272–274](#)
- RUNNABLE, [274](#)
- Runnable interface, [250](#), [252](#), [390](#), [520](#), [638](#), [639](#), [919](#), [965](#), [966](#), [1034](#)
 - implementing the, [253–254](#), [256](#)
- Runtime class, [495](#), [496–501](#), [962](#)
 - executing other programs and, [501–501](#)
 - memory management and, [497–498](#), [500](#)
 - methods, table of some, [499](#)
- RUNTIME retention policy, [295–296](#), [297](#), [300](#)
- Runtime.exec(), [495](#), [499](#), [501](#)
- Runtime.Version class, [502–503](#)
- Runtime.version(), [499](#), [502](#)
- RuntimeException class, [228](#), [229](#), [237](#), [240](#), [244](#)
- RuntimePermission class, [529](#)

S

- @SafeVarargs built-in annotation, [305](#), [307](#)
- SAM (Single Abstract Method) type, [390](#)
- Sandbox, [10](#)
- save(), [613](#)
- Scanner, [619](#)
- Scanner class, [657](#)–[667](#)
 - closing an instance of the, [663](#)
 - constructors, [657](#), [658](#)
 - delimiters, [657](#), [665](#)–[666](#)
 - demonstration programs, [661](#)–[665](#)
 - hasNextX() methods, table of, [659](#)
 - how to use, [657](#)–[658](#), [660](#)–[661](#)
 - methods, miscellaneous, [666](#)–[667](#)
 - nextX() methods, table of, [660](#)
- schedule(), [639](#), [640](#)
- ScheduledExecutorService interface, [941](#)
- ScheduledThreadPoolExecutor class, [921](#), [941](#)
- Scientific notation, [46](#), [645](#)–[646](#)
- Scopes in Java, [49](#)–[52](#)
 - nested, [50](#)–[51](#), [158](#)
- Scroll bars, [844](#), [861](#)–[864](#), [1058](#), [1059](#)
 - as an event source, [788](#), [796](#), [862](#)
- Scroll pane, [1058](#)–[1060](#)
- Scrollbar class, [817](#), [861](#)
- ScrollPane class, [817](#)
- search(), [607](#), [608](#)
- Security manager, [324](#), [505](#), [529](#), [687](#), [704](#), [1011](#), [1122](#)
- Security problem, [8](#), [9](#), [10](#), [12](#), [20](#), [720](#)
 - and servlets, [1122](#)
- security(), [503](#)
- SecurityException, [240](#), [324](#), [497](#), [505](#), [687](#), [704](#), [752](#), [756](#)
- SecurityManager class, [529](#)
- seek(), [708](#)
- SeekableByteChannel interface, [731](#), [739](#), [742](#), [744](#)

- select(), [856](#), [859](#), [864–865](#), [867](#)
- Selection statements, [87–95](#)
- Selectors, [731](#), [732](#)
- Semaphore, [919](#), [920](#), [922–927](#), [968](#)
 - and setting initial synchronization state, [927](#)
- Semaphore class, [920](#), [922](#)
- send(), [774](#), [777](#), [778](#), [779](#), [781](#), [782](#)
- Separable Model architecture, [1028](#)
- Separators, [37](#)
- SequenceInputStream class, [317](#), [702–703](#)
- sequential(), [970](#), [981](#)
- Serializable interface, [721](#), [725](#), [967](#), [1113](#)
- Serialization, [720–726](#)
 - example program, [725–726](#)
 - and Java Beans, [1113](#)
 - and security, [720](#)
 - and static variables, [721](#)
 - and transient variables, [721](#), [725](#)
- serialVersionUID constant, [726](#)
- Server process, [759](#)
- ServerSocket class, [730](#), [763](#), [773](#)
- service(), [1122](#), [1125](#), [1127](#), [1131](#), [1137](#)
- ServiceLoader class, [434](#), [632](#)
- Services and service providers, [434–442](#)
 - definition of the terms, [434](#)
 - module-based example application demonstrating, [435–442](#)
 - and modules, [435](#)
- Servlet interface, [1126](#), [1127](#), [1130](#)
 - methods, table of, [1127](#)
- Servlet(s), [12](#), [1121–1143](#)
 - advantages of, [1122](#)
 - API, [1126](#)
 - development options, [1122–1124](#)
 - example program for a simple, [1124–1126](#)
 - life cycle of, [1122](#)
 - parameters, reading, [1130–1132](#)

- and portability, [12](#)
- and security, [1122](#)
- and session tracking, [1142](#)–[1143](#)
- using Tomcat to develop, [1122](#), [1123](#)–[1126](#)
- ServletConfig interface, [1126](#), [1128](#), [1130](#)
- ServletContext interface, [1126](#), [1128](#)
 - methods, table of various, [1128](#)
- ServletException class, [1127](#), [1130](#)
- ServletInputStream class, [1127](#), [1130](#)
- ServletOutputStream class, [1127](#), [1130](#)
- ServletRequest interface, [1125](#), [1126](#), [1128](#), [1130](#)
 - methods, table of various, [1129](#)
- ServletResponse interface, [1125](#), [1126](#), [1128](#)
 - methods, table of various, [1129](#)
- Session tracking, HTTP, [1142](#), [1143](#)
- Set interface, [540](#), [545](#)–[546](#), [556](#), [561](#), [571](#), [575](#)
 - from a stream API stream, obtaining an instance of the, [986](#)–[988](#)
- Set-view, obtaining, [579](#), [612](#)
- set(), [543](#), [544](#), [556](#), [563](#), [622](#), [629](#), [951](#)
- setAccelerator(), [1083](#)
- setActionCommand(), [850](#), [884](#), [1047](#)–[1048](#), [1054](#)
- setAlignment(), [845](#)
- setAll(), [600](#)
- setAttribute(), [1128](#), [1135](#), [1142](#)
- setBackground(), [821](#), [829](#)
- setBlockIncrement(), [862](#)
- setBorder(), [1042](#)
- setBounds(), [819](#), [869](#)
- setCharAt(), [470](#)
- setColor(), [830](#)
- setConstraints(), [878](#)
- setContentType(), [1125](#), [1129](#)
- setDefault(), [634](#), [635](#)
- setDefaultCloseOperation(), [1032](#)–[1033](#)
- setDisabledIcon(), [1047](#), [1085](#)
- setDisplayMnemonicIndex(), [1082](#)

`setEchoChar()`, [865](#)
`setEditable()`, [865](#), [867](#)
`setEnabled()`, [883](#), [1077](#), [1095](#)
`setFont()`, [836](#)
`setForeground()`, [821](#), [829](#)
`setForkJoinTaskTag()`, [967](#)
`setHorizontalTextPosition()`, [1085](#)
`setIcon()`, [1044](#), [1084](#)–[1085](#)
`setJMenuBar()`, [1076](#), [1078](#)
`setLabel()`, [847](#), [851](#), [883](#)–[884](#)
`setLastModified()`, [683](#)
`setLayout()`, [846](#), [869](#), [1034](#)
`setLength()`, [470](#), [708](#)
`setLocation()`, [819](#)
`setMaxAge()`, [1136](#), [1142](#)
`setMnemonic()`, [1082](#)
`setN()` setter method design pattern, [1110](#), [1111](#)
`setName()`, [251](#), [252](#), [522](#)
`setObjectInputFiller()`, [724](#)
`setPaintMode()`, [832](#)
`setPreferredSize()`, [819](#), [862](#)
`setPressedIcon()`, [1047](#)
`setPriority()`, [260](#)–[261](#), [522](#)
`setReadOnly()`, [683](#)
`setRolloverIcon()`, [1047](#)
`setSelectedCheckbox()`, [854](#)
`setSelectedIcon()`, [1047](#)
`setSelectionMode()`, [1061](#)
`setSize()`, [605](#), [819](#), [820](#), [824](#), [1032](#)
`setState()`, [851](#), [884](#)
`setText()`, [845](#), [864](#), [867](#), [1044](#), [1047](#)
`setTitle()`, [820](#)
`setToolTipText()`, [1085](#)
`setUnitIncrement()`, [862](#)
`setValue()`, [577](#), [861](#)–[862](#), [1136](#)
`setValues()`, [861](#)

- setVisible(), [820](#), [823](#), [824](#), [1034](#)
- setXORMode(), [832–833](#)
- Sheridan, Mike, [6](#)
- Shift operators, bitwise, [72](#), [75–79](#)
- Short class, [287](#), [288](#), [477](#), [483](#), [490](#), [491](#)
 - methods defined by, table of, [485](#)
- short data type, [39](#), [40](#), [41](#), [45](#)
 - and automatic type conversion, [52](#)
 - and automatic type promotion, [54](#), [75](#)
- ShortBuffer class, [729](#)
- shortValue(), [288](#), [478](#), [480](#), [482](#), [484](#), [485](#), [487](#), [489](#)
- show(), [876](#), [1088](#), [1089](#), [1090](#)
- shuffle() algorithm defined by Collections, [593](#), [594](#), [596](#)
- shutdown(), [941](#), [943](#), [956](#), [967–968](#)
- shutdownNow(), [967–968](#)
- Sign extension, [75](#), [77–78](#), [78–79](#)
- signal(), [949](#)
- SimpleBeanInfo class, [1113](#), [1118](#), [1119](#)
- SimpleDateFormat class, [636](#), [1013–1015](#), [1019](#)
 - formatting string symbols, table of, [1014](#)
- SimpleFileVisitor class, [757](#), [758](#)
- SimpleTimeZone class, [634–635](#)
- sin(), [42](#), [515](#)
- SingleSelectionModel, [1056](#)
- SIZE, [479](#), [490](#)
- size(), [541](#), [542](#), [556](#), [574](#), [605](#), [609](#), [610](#), [611](#), [622](#), [735](#), [737](#), [743](#)
- skip(), [667](#), [691–692](#), [699](#), [709](#), [723](#)
- SKIP_SIBLINGS, [756](#)
- SKIP_SUBTREE, [756](#), [757](#)
- sleep(), [250](#), [251–252](#), [257](#), [522](#), [947](#)
- slice(), [729](#)
- Slider box, [861](#)
- Snippet
 - code, [1155](#), [1157](#), [1158](#), [1160](#), [1163](#)
 - ID, [1158](#)
- Socket class, [730](#), [731](#), [763–766](#), [773](#)

Socket(s)

- datagram, [773–774](#)

- overview, [759–760](#)

- and servlets, [1122](#)

- TCP/IP client, [763–766](#)

- TCP/IP server, [763](#), [773](#)

SocketAddress class, [774](#)

SocketChannel class, [731](#)

SocketException, [774](#)

sort(), [543](#), [544](#), [599](#)

- algorithm defined by Collections, [594](#)

sorted(), [972](#), [976](#)

SortedMap interface, [571](#), [574–575](#)

- methods, table of, [575](#)

SortedSet interface, [540](#), [546](#), [547](#)

- methods, table of, [546](#)

Source code file, naming a, [27](#)

Source file(s), [27–28](#)

- annotations and, [294](#)

- compiling and running a program directly from a, [28](#), [1165–1166](#)

- naming a, [27](#)

SOURCE retention policy, [295–296](#)

split(), [468](#), [1002–1003](#)

Splititerator, [533](#), [539](#), [543](#), [566–568](#)

- and arrays, [600](#)

- characteristics, [568](#)

Splititerator interface, [533](#), [539](#), [540](#), [561](#), [566–568](#)

- methods declared by, table of, [567](#)

- and streamAPI streams, [990](#), [991–993](#)

splititerator(), [533](#), [541](#), [543](#), [600](#), [970](#)

Splititerator.OfDouble interface, [568](#)

Splititerator.OfInt interface, [568](#)

Splititerator.OfLong interface, [568](#)

Splititerator.OfPrimitive interface, [568](#)

sqrt(), [42](#), [49](#), [339–341](#), [516](#)

Stack

- definition of, [25](#), [134](#)
- frame, [530](#)
- trace, [229–230](#), [236](#), [530](#)
- walking, [531](#)
- ways to implement a, [213](#)
- Stack class, [538](#), [551](#), [602](#), [607–609](#)
 - methods, table of, [608](#)
- StackTraceElement class, [242](#), [530](#)
 - methods, table of, [530](#)
- StackWalker class, [531](#)
- StackWalker.StackFrame interface, [531](#)
- StampedLock interface, [950](#)
- StandardCopyOption values, partial list of, [747](#)
- StandardOpenOption class, [735](#), [748](#), [749](#)
 - enumeration, table of values for the, [736](#)
- StandardOpenOption.CREATE, [736](#), [744](#), [749](#)
- StandardOpenOption.READ, [736](#), [746](#), [748](#)
- StandardOpenOption.TRUNCATE_EXISTING, [736](#), [749](#)
- StandardOpenOption.WRITE, [736](#), [744](#), [749](#)
- Standard Template Library (STL), [539](#)
- start(), [250](#), [253](#), [254](#), [255](#), [495](#), [505](#), [522](#), [996–997](#), [999](#)
- startsWith(), [458](#), [733](#)
- State enumeration, [274](#)
- Statements, [30](#)
 - null, [96](#)
- Statements, control, [31](#), [44](#)
 - iteration, [87](#), [95–106](#)
 - jump, [87](#), [106–114](#)
 - selection, [87–95](#)
- static, [29](#), [153–154](#), [157](#), [339](#)
 - member restrictions, [386](#)
 - used in a requires statement, [444](#)
- Static import, [16](#), [339–341](#)
- statusCode(), [779](#)
- stop(), [15](#), [272](#), [520](#), [522](#)
- store(), [613](#), [614](#), [616–618](#)

`str()`, [295](#)

Stream API, [18](#), [969–994](#)

- and collections, [618](#), [969](#), [970](#), [973](#), [975](#), [988](#)

- interfaces, [970–973](#)

- and lambda expressions, [969](#)

- and NIO, [735](#)

Stream interface, [543](#), [600](#), [715](#), [733](#), [971–972](#), [993](#), [994](#)

- methods, table of some, [971–972](#)

- and primitive types, [972](#), [973](#)

Stream, intermediate operations on a stream API, [972](#)

- to create a pipeline of actions, [972](#), [984–985](#)

- lazy behavior of, [972](#)

- stateless versus stateful, [972](#)

Stream, stream API

- and accumulator operations, [977](#), [978](#), [980–981](#), [989](#)

- collection from a, obtaining a, [986–989](#)

- and combiner operations, [980–981](#), [983](#), [989](#)

- definition of the term, [969–970](#)

- iterators and a, [990–993](#)

- mapping a, [982–986](#)

- obtaining a, [973](#)

- operations on a, terminal versus intermediate, [972](#)

- ordered versus unordered, [981](#)

- parallel processing of a, [969](#), [972](#), [973](#), [979–981](#), [988](#), [991](#), [993](#)

- parallel, using a, [979–981](#), [993](#)

- reduction operations, [977–979](#)

`stream()`, [542](#), [543](#), [600](#), [622](#), [625](#), [973](#), [975](#), [980](#), [985](#)

Stream(s), byte, [316–317](#), [319](#), [323](#), [689–708](#)

- buffered, [698–702](#)

- classes in java.io, table of, [317](#)

- filtered, [698](#)

Stream(s), character, [316](#), [317–318](#), [319](#), [323](#), [689](#), [708–718](#)

- classes in java.io, table of, [318](#)

Stream(s), I/O

- benefits, [726](#)

- buffered, [698–702](#), [714–717](#)

- classes, top-level, [688–689](#)
- closing, [687–688](#)
- concatenating input to, [702–703](#)
- definition of the term, [316](#), [709](#)
- filtered, [698](#), [726](#)
- flushing, [686](#)
- and NIO, [738](#), [748–750](#)
- predefined, [318–319](#)
- reactive, [921](#)
- variables, predefined, [318–319](#)
- versus stream API streams, [970](#)

strictfp, [335–336](#)

StrictMath class, [519](#)

String class, [29](#), [65](#), [160–162](#), [449](#), [468](#), [532](#), [657](#), [996](#)

- constructors, [450–452](#)
- methods, table of some, [467–468](#)

String(s)

- arrays of, [65](#), [162](#)
- changing case of characters in, [465–466](#), [492–494](#)
- comparison, [161](#), [456–460](#)
- concatenating, [31](#), [160–161](#), [453–454](#), [463](#), [466–467](#), [471](#)
- constants, [65](#), [160](#)
- converting data into a, [454–455](#), [465](#)
- creating, [160](#), [450–452](#)
- extracting characters from, [455–456](#)
- formatted, creating a, [643–645](#)
- formatting a, [645](#), [651](#)
- immutability of, [160](#), [449](#), [462](#), [468](#)
- joining, [466–467](#)
- length of a, obtaining the, [161](#), [452](#)
- literals, [48](#), [452](#)
- modifiable, creating and working with, [468–475](#)
- modifying, [462–464](#)
- numbers to and from, converting, [490–492](#)
- as objects, [48](#), [65](#), [160](#), [449](#)
- parsing a formatted input, [619–621](#)

- reading, [320–322](#)
- searching, [460–462](#)
- StringBuffer class, [160](#), [449](#), [451](#), [462](#), [468–475](#), [532](#)
 - methods, table of some, [474](#)
- StringBufferInputStream deprecated class, [680](#)
- StringBuilder class, [160](#), [449](#), [451](#), [462](#), [475](#), [532](#), [642](#), [643](#)
 - and synchronization, [475](#)
- StringJoiner class, [672](#)
- StringReader class, [318](#)
- StringTokenizer class, [619–621](#)
 - methods, table of, [620](#)
- stringWidth(), [840](#), [841](#)
- StringWriter class, [318](#)
- strip(), [464](#)
- stripLeading(), [465](#)
- stripTrailing(), [465](#)
- Stroustrup, Bjarne, [6](#)
- Stubs (RMI), [1010](#)
- Subclass, [24](#), [171–174](#), [189](#)
 - generic, [372–376](#)
- subList(), [543](#), [544](#)
- subMap(), [574](#), [575](#), [577](#)
- submit(), [944](#)
- subSequence(), [468](#), [474](#), [532](#)
- subSet(), [546](#), [547](#), [559](#)
- substring(), [462–463](#), [474](#)
- Sun Microsystems, [6](#), [15](#), [16](#), [17](#)
- super, [153](#), [177](#)
 - and bounded wildcard arguments, [364](#)
 - and interface default methods, [223](#)
 - and method references, [409](#)
 - and methods or instance variables, [180–181](#), [186](#)
- super(), [344](#)
 - and superclass constructors, [177–180](#), [184](#), [256](#)
- Superclass, [24](#), [171–174](#), [189](#), [199](#)
 - abstract, [191–194](#)

- generic, [372–374](#)
- Supplemental character, definition of, [494](#)
- Supplier<T> predefined functional interface, [417](#), [676](#), [989](#)
- @SuppressWarnings built-in annotation, [305](#), [307](#)
- suspend(), [15](#), [272](#), [520](#), [522](#)
- Swing, [15](#), [315](#), [800–801](#), [843](#), [1025–1071](#)
 - applet, [1030](#)
 - application, example of a simple, [1030–1035](#)
 - and the AWT, [815](#), [843](#), [1025–1026](#)
 - component classes, list of, [1028–1029](#)
 - components. *See* Components, Swing
 - containers. *See* Container(s), Swing
 - event handling, [1034–1038](#)
 - history of, [1025–1026](#)
 - menus. *See* Menu(s), Swing
 - and MVC architecture, [1027–1028](#)
 - packages, list of, [1030](#)
 - and painting, [1038–1042](#)
 - threading issues, [1034](#), [1038](#)
- Swing: A Beginner's Guide* (Schildt), [1025](#)
- SwingConstants interface, [1044](#)
- SwingUtilities class, [1034](#)
- switch statement, [90–95](#), [109](#), [111](#)
 - and auto-unboxing, [292](#)
 - nested, [94](#)
 - using enumeration constants to control a, [91](#), [278–280](#)
 - using a String to control a, [16](#), [91](#), [93–94](#)
 - versus the if statement, [94–95](#)
- Synchronization, [14](#), [249–250](#), [261–265](#)
 - and atomic operations, [950–951](#)
 - and collections, [550](#), [595](#), [602](#)
 - and deadlock, [270–271](#)
 - and interprocess communication, [265–270](#)
 - objects, using, [922–941](#)
 - race condition and, [263](#)
 - and StringBuilder class, [475](#)

- via synchronized block, [263–265](#), [595](#)
- via synchronized method, [250](#), [261–262](#)
- versus concurrency utilities, traditional, [919](#), [968](#)
- synchronized modifier, [261](#), [919](#), [948](#), [968](#)
 - used with a method, [261–263](#)
 - used with an object, [263–265](#)
- synchronizedList(), [594](#), [595](#)
- synchronizedSet(), [594](#), [595](#)
- Synchronizers, [919](#), [920–921](#)
- SynchronousQueue class, [947](#)
- System class, [30](#), [38](#), [318](#), [505–509](#)
 - methods, table of, [506–507](#)
- System.console(), [506](#), [719](#)
- System.err standard error stream, [318](#), [319](#), [505](#)
- System.exit(), [506](#), [801](#), [804](#), [821](#), [823](#), [1082](#)
- System.getLogger(), [506](#), [509](#)
- System.getProperties(), [506](#), [613](#)
- System.getProperty(), [506](#), [509](#)
- System.in standard input stream, [318](#), [319](#), [501](#), [505](#), [657](#), [718](#)
- System.in.read(), [99](#)
- System.Logger interface, [509](#)
- System.LoggerFinder class, [509](#)
- System.nanoTime(), [507](#), [508](#), [960](#)
- System.out standard output stream, [30](#), [38](#), [318](#), [319](#), [322](#), [323](#), [501](#), [505](#), [657](#), [703](#), [705](#), [718](#)
 - and static import, [341](#)

T

- Tabbed panes, [1056–1058](#)
- Table, Swing, [1069–1071](#)
- TableColumnModel, [1069](#)
- TableModel, [1069](#)
- TableModelEvent class, [1069](#)
- tailMap(), [574](#), [575](#), [577](#)
- tailSet(), [546](#), [547](#)

@Target built-in annotation, [305](#), [306](#), [308](#)

TCP/IP, [14](#), [760](#)

- client sockets, [763](#)–[766](#)

- disadvantages of, [773](#)

- server sockets, [763](#), [773](#)

- See also* Transmission Control Protocol (TCP)

TemporalAccessor, [647](#)

TERMINATE, [756](#), [757](#)

TERMINATED, [274](#)

Ternary if-then-else operator (?:), [82](#), [84](#)

test(), [417](#), [674](#), [675](#), [676](#), [976](#)–[977](#)

Text

- area, [795](#), [799](#), [867](#)–[868](#)

- components as an event source, [795](#), [796](#)

- editing controls, [844](#), [864](#)–[868](#)

- formatting using java.text classes, [995](#), [1011](#)–[1016](#)

- output using font metrics, managing, [839](#)–[842](#)

Text fields, [795](#)

- AWT, [864](#)–[866](#)

- Swing, [1045](#)–[1047](#)

TextArea class, AWT, [818](#), [867](#)–[868](#)

TextComponent class, [818](#), [864](#), [867](#)

TextEvent class, [787](#), [795](#), [867](#)

TextField class, AWT, [818](#), [864](#)–[865](#)

TextListener interface, [797](#), [799](#)

textValueChanged(), [799](#)

thenComparing(), [584](#), [589](#)–[590](#)

thenComparingDouble(), [584](#)

thenComparingInt(), [584](#)

thenComparingLong(), [584](#)

this, [132](#)–[133](#), [153](#)

- and lambda expressions, [403](#)

- and type annotations, [307](#), [308](#), [311](#)

this(), [341](#)–[344](#)

Thompson, Ken, [4](#)

Thread class, [15](#), [250](#), [251](#), [256](#), [272](#), [274](#), [520](#)–[522](#), [638](#), [919](#), [952](#)

- constructors, [253](#), [256](#), [520](#)
- extending, [255](#)–[256](#)
- methods, table of, [520](#)–[522](#)
- Thread pool, [919](#), [941](#)–[942](#), [953](#), [954](#)–[956](#), [959](#), [962](#), [967](#)–[968](#)
 - common, [953](#), [954](#), [955](#), [956](#), [959](#), [962](#), [968](#)
- Thread(s)
 - communication among, [265](#)–[270](#)
 - creating, [252](#)–[257](#)
 - creating and starting a, [275](#)–[276](#)
 - daemon, [639](#), [956](#), [965](#)
 - and deadlock, [270](#)–[271](#), [522](#), [1034](#)
 - definition of the term, [247](#)
 - executors to manage, using, [921](#), [941](#)–[943](#)
 - group, [252](#), [523](#)–[527](#)
 - local variables, [527](#)
 - main, [250](#)–[252](#), [254](#), [256](#), [257](#), [258](#), [1034](#)
 - messaging, [250](#)
 - priorities, [249](#), [260](#)–[261](#), [520](#)
 - race condition of, [263](#)
 - resuming, [272](#)–[274](#), [524](#)–[527](#)
 - return a value, that, [943](#)–[946](#)
 - and spurious wakeup, [266](#)
 - states of, possible, [249](#), [274](#)–[275](#)
 - stopping, [272](#)
 - suspending, [250](#), [252](#), [272](#)–[274](#), [524](#)–[527](#)
 - and Swing, event dispatching, [1034](#), [1038](#)
 - synchronization. *See* Synchronization
- Thread.UncaughtExceptionHandler interface, [534](#)
- ThreadGroup class, [520](#), [523](#)–[527](#), [534](#)
 - methods, table of, [523](#)–[524](#)
- ThreadLocal class, [527](#)
- ThreadPoolExecutor class, [921](#), [941](#)
- throw, [227](#), [236](#)–[237](#), [246](#)
- Throwable class, [228](#), [229](#), [232](#), [236](#), [237](#), [241](#), [244](#), [332](#), [387](#), [529](#), [530](#)
 - methods defined by, table of, [242](#)
 - obtaining an object of the, [236](#)–[237](#)

- throws, [227](#), [237–238](#), [240](#)
- Thumb, [861](#)
- time Calendar class instance variable, [628](#)
- Time and date
 - formatting, [647–648](#), [995](#), [1011–1015](#), [1017–1020](#)
 - java.util classes that deal with, [626–636](#)
 - strings, parsing, [1020–1021](#)
- Time and Date API, [628](#), [995](#), [1011](#), [1015–1021](#)
 - packages, list of, [1015](#)
- timedJoin(), [947](#)
- timedWait(), [947](#)
- TIMED_WAITING, [274](#)
- Timer class, [638–640](#)
 - methods, table of, [640](#)
- TimerTask class, [638–640](#)
 - methods, table of, [639](#)
- Timestamp, event, [787](#)
- TimeUnit enumeration, [921](#), [928](#), [944](#), [946–947](#)
- TimeZone class, [633–634](#)
 - methods defined by, table of some, [633–634](#)
- to
 - keyword, [37](#), [420](#)
 - clause, [429](#), [443](#)
- to(), [505](#)
- toAbsolutePath(), [733](#), [750](#)
- toArray(), [542](#), [553–554](#), [972](#)
- toBinaryString(), [487](#), [489](#), [490](#), [491–492](#)
- toCharArray(), [456](#)
- toChronoUnit(), [947](#)
- toDays(), [947](#)
- toDegrees(), [519](#)
- ToDoubleFunction functional interface, [676](#), [985](#)
- toFile(), [732](#)
- Toggle button, Swing, [1049–1051](#)
- toHexString(), [481](#), [482](#), [487](#), [490](#), [491–492](#)
- toHours(), [947](#)

- Tokens, [619](#), [657](#), [665](#)
- tokens(), [667](#)
- toLanguageTag(), [636](#)
- toList(), [986](#), [988](#)
- toLocalDate(), [1017](#)
- toLocalTime(), [1017](#)
- toLowerCase(), [465](#)–[466](#), [493](#), [495](#)
- Tomcat, [1122](#), [1123](#)–[1126](#)
- toMicros(), [947](#)
- toMillis(), [947](#)
- toMinutes(), [947](#)
- toNanos(), [947](#)
- toOctalString(), [487](#), [490](#), [491](#)–[492](#)
- Toolbars, [1073](#), [1074](#), [1091](#)–[1093](#)
 - undocked, [1091](#)
- Tooltips, [1085](#), [1091](#), [1092](#), [1093](#)
- TooManyListenersException, [1112](#)
- toPath(), [683](#), [732](#), [750](#)
- toRadians(), [519](#)
- toSeconds(), [947](#)
- toSet(), [986](#), [988](#)
- toString(), [197](#), [232](#), [241](#), [242](#), [288](#), [295](#), [301](#), [323](#), [454](#), [465](#), [481](#), [482](#), [484](#), [485](#),
[487](#), [490](#), [491](#), [497](#), [510](#), [514](#), [522](#), [524](#), [528](#), [529](#), [530](#), [531](#), [532](#), [553](#),
[600](#), [605](#), [611](#), [622](#), [623](#), [625](#), [627](#), [641](#), [643](#), [645](#), [704](#), [718](#), [732](#), [733](#),
[763](#), [786](#), [834](#), [840](#), [967](#), [1004](#), [1066](#)
 - advantages to overriding, [197](#), [454](#)–[455](#)
- totalCPUDuration(), [495](#)
- totalMemory(), [498](#), [499](#), [500](#)
- toUpperCase(), [465](#)–[466](#), [493](#)
- toZonedDateTime(), [632](#)
- transient modifier, [333](#), [1113](#)
- transitive keyword, [37](#), [420](#), [430](#)–[434](#)
- translatePoint(), [793](#)
- Transmission Control Protocol (TCP)
 - definition of, [759](#)–[760](#)
 - and stream-based I/O, [760](#)

See also TCP/IP

- TreeExpansionEvent class, [1066](#)
- TreeExpansionListener interface, [1066](#)
- TreeMap class, [578](#), [580–581](#), [582](#), [618](#)
 - example using a comparator, [587–590](#)
- TreeModel, [1066](#)
- TreeModelEvent class, [1066](#)
- TreeModelListener interface, [1066](#)
- TreeNode interface, [1066](#)
- TreePath class, [1066](#)
- Trees, Swing, [1065–1068](#)
- TreeSelectionEvent class, [1066](#)
- TreeSelectionListener interface, [1066](#), [1067](#)
- TreeSelectionModel, [1066](#)
- TreeSet class, [551](#), [557](#), [558–559](#), [582](#), [618](#)
 - example using a comparator for sorting an instance of the, [585–587](#)
- trim(), [464](#)
- trimToSize(), [474](#), [553](#), [605](#)
- true, [38](#), [44](#), [45](#), [47](#), [81](#), [82](#), [83](#)
- TRUE, [495](#)
- True and false in Java, [47](#), [81](#)
- Truncation, [53–54](#)
- try block(s), [227](#), [228](#), [230–236](#), [237–239](#), [246](#)
 - nested, [234–236](#)
- try-with-resources statement, [17](#), [228](#), [245](#), [324](#), [329–332](#), [534](#), [656](#), [663](#), [686](#), [687–688](#), [694](#), [730](#), [732](#), [739](#), [753](#), [764](#), [765–766](#), [774](#), [970](#)
 - advantages to using, [329](#), [331](#), [688](#)
 - and local variable type inference, [331](#)
- tryAdvance(), [566–568](#), [991](#)
- tryLock(), [921](#), [948–949](#)
- trySplit(), [992–993](#)
- tryUnfork(), [967](#)
- Two's complement, [72–73](#)
- TYPE, [479](#), [490](#), [492](#), [495](#)
- Type argument(s), [348–349](#), [350](#), [354](#)
 - and bounded types, [355–357](#)

- and generic class hierarchies, [372](#)
- and generic interface implementation, [370](#)
- and type inference, [366](#), [380–381](#)

Type conversion

- automatic, [39](#), [52](#), [138–139](#)
- narrowing, [52](#)
- widening, [52](#)

Type enumeration, [505](#)

Type inference, local variable, [19](#), [62–65](#)

- advantages of using, [63](#)
- in a for loop, [107–108](#)
- and generics, [381](#)
- and inheritance, [195–196](#)
- and lambda expressions, [394](#)
- with reference types, [168–170](#)
- and streamlining code, [19](#), [63](#), [168–169](#), [381](#)
- and the try-with-resources statement, [331](#)

Type interface, [536](#)

Type parameter(s)

- and bounded types, [354–357](#), [369–370](#)
- cannot create an instance of a, [385](#)
- and class hierarchies, [373–376](#)
- and erasure, [349](#), [382](#)
- and primitive types, [350](#)
- and static members, [386](#)
- and type safety, [350](#)
- used with a class, [348](#), [353–355](#) [357](#)
- used with a method, [348](#), [364–367](#)
- and wildcard arguments, [357–366](#)

Type safety

- and collections, [595](#)
- and generic methods, [367](#)
- and generics, [345](#), [346](#), [349](#), [350–352](#)
- and raw types, [370–372](#)
- and wildcard arguments, [357–360](#), [361](#)

type(), [505](#)

Type(s), [31](#)

- annotations, [18](#), [307–312](#)

- bounded, [355–357](#)

- casting, [52–54](#)

- checking, [13](#), [17](#), [39](#), [349](#), [350](#), [371](#), [387](#)

- class as a data, [117](#), [119](#), [121](#), [122](#), [123](#), [134](#)

- inference, [366](#), [380–381](#), [391](#), [394](#), [397](#), [403](#)

- inference, local variable. *See* Type inference, local variable

- intersection, [357](#)

- non-reifiable, [307](#)

- parameterized, [346](#), [348](#)

- promotion, [41](#), [54–55](#), [75–77](#)

- raw, [370–372](#)

- SAM (Single Abstract Method), [390](#)

- simple, [39](#)

Types, primitive (simple), [39–40](#), [122](#), [144](#), [286](#), [350](#), [478](#)

- autoboxing/unboxing and, [289–292](#), [294](#), [554](#)

- and collections, [554](#)

- iterators for, [539](#)

- to a string representation, converting, [453](#), [454](#), [465](#)

- to or from a sequence of bytes, converting, [706–708](#)

- wrappers for, [286–289](#), [294](#), [350](#), [478–495](#)

Typesafe view of a collection, obtaining a dynamically, [595](#)

U

UDP protocol, [760](#), [773](#)

UI delegate, [1028](#)

ulp(), [516](#), [518](#)

UnaryOperator<T> functional interface, [417](#), [676](#)

UnavailableException, [1127](#), [1130](#)

Unboxing, [289](#)

UncaughtExceptionHandler interface, [534](#)

- method uncaughtException(), [534](#)

Unchecked warnings and raw types, [372](#)

UnicastRemoteObject, [1008](#)

Unicode, [43](#), [44](#), [47](#), [316](#), [317](#), [451](#), [452](#), [456](#), [494](#), [708](#)
 code points, table of some Character methods providing support for, [496](#)
 support for 34-bit, [494](#)–[495](#)
Unicode Technical Standard (UTS) [37](#), [636](#)
Uniform Resource Identifier (URI), [772](#)
Uniform Resource Locator (URL). *See* URL (Uniform Resource Locator)
UNIX, [5](#), [759](#)
UnknownHostException, [762](#)
unlock(), [921](#), [948](#), [949](#)
unmodifiable... collections methods, [594](#)–[595](#)
unordered(), [970](#), [981](#)
Unreachable code, [115](#), [233](#)
unread(), [701](#), [716](#)–[717](#)
UnsupportedOperationException, [222](#), [240](#), [540](#), [543](#), [561](#), [571](#), [595](#), [737](#)
update(), [502](#)–[503](#), [822](#), [823](#), [824](#)
URI (Uniform Resource Identifier), [772](#)
URI class, [772](#)
URL (Uniform Resource Locator), [766](#)–[767](#), [772](#), [1121](#), [1122](#)
 query string, [1138](#)
 specification format, [766](#)–[767](#)
URL class, [766](#)–[768](#), [769](#), [770](#)
URLConnection class, [768](#)–[771](#), [772](#)
 methods, list of some, [768](#)–[769](#)
useDelimiter(), [665](#)–[666](#)
User Datagram Protocol (UDP), [760](#), [773](#)
useRadix(), [667](#)
uses
 keyword, [37](#), [420](#)
 statement, [435](#), [441](#), [442](#)
UTS [37](#), [636](#)
UUID class, [672](#)

V

val(), [295](#)
value (annotation member name), [304](#), [305](#)

- valueChanged(), [1061](#), [1062](#), [1066](#), [1067](#)
- valueOf(), [280–281](#), [287](#), [288](#), [454](#), [465](#), [479](#), [481](#), [482](#), [483](#), [484](#), [485](#), [488](#), [490](#), [492](#), [495](#), [497](#), [531](#), [622](#)
- values(), [280–281](#), [571](#), [574](#)
- van Hoff, Arthur, [6](#)
- var, context-sensitive reserved type name, [19](#), [38](#), [63–65](#), [107](#), [169](#), [195](#), [331](#), [381](#), [394](#)
 - restrictions on using, [64–65](#), [348](#)
- Varargs, [16](#), [163–168](#)
 - and ambiguity, [167–168](#)
 - methods, overloading, [166–167](#)
 - and Java's printf(), [163](#)
 - parameter, [165](#), [545](#)
- Variable(s), [48–52](#)
 - capture, [403–404](#)
 - declaration, [31](#), [33](#), [48–49](#), [50–52](#), [62–65](#)
 - definition of the term, [30](#), [48](#)
 - dynamic initialization of, [49](#)
 - effectively final, [403–404](#)
 - enumeration, [278](#)
 - final, [155](#), [277](#)
 - instance. *See* Instance variables
 - interface, [209](#), [216–218](#)
 - interface reference, [210–212](#), [216](#)
 - and JShell, [1156–1157](#)
 - loop control, [99](#), [100](#), [101](#), [102](#), [103](#)
 - member, [23](#)
 - object reference. *See* Object reference variables
 - scope and lifetime of, [49–52](#)
 - temporary, [1162](#)
 - type inference, local. *See* Type inference, local variable
 - volatile, [333](#)
- Vector class, [538](#), [551](#), [570](#), [602](#), [603–607](#)
 - legacy methods, table of, [604–605](#)
- Version information, obtaining, [502–503](#)
- version(), [499](#), [503](#)

VetoableChangeListener interface, [1113](#), [1114](#)
Viewport, scroll pane, [1058](#), [1059](#)
visitFile(), [756](#), [758](#)
void, [29](#), [123](#)
Void class, [495](#)
volatile modifier, [333](#)

W

wait(), [197](#), [265–266](#), [268–269](#), [272–274](#), [510](#), [919](#), [947](#), [949](#), [968](#)
waitFor(), [498](#), [501](#)
WAITING, [274](#)
WALL_TIME, [635](#)
walk(), [733](#)
walkFileTree(), [756–758](#)
Warth, Chris, [6](#)
Watchable interface, [732](#)
WeakHashMap class, [578](#)
Web. *See* World Wide Web
Web browser, [766](#), [1121](#), [1122](#), [1125](#), [1126](#)
 executing applet in, [8](#), [11](#)
Web server and servlets, [1122](#)
Web Start. *See* Java Web Start
WebSocket
 class, [782](#)
 protocol, [777](#)
weightx constraint field, [879](#), [880](#)
weighty constraint field, [879](#), [880](#)
while loop, [95–96](#)
 and break, [110](#)
 and continue, [113](#)
Whitespace, [36](#), [88](#)
 characters, [619](#)
 from a string, removing, [464–465](#)
with keyword, [37](#), [420](#), [435](#)
whois, [760](#), [764–766](#)

- Wildcard arguments, [357–364](#), [378](#)
 - bounded, [360–364](#)
 - used in creating an array, [387](#)
- Window, AWT-based
 - class hierarchy, [818–819](#)
 - close event, [801](#), [804](#), [809](#), [821](#)
 - as an event source, [795](#), [796](#)
 - frame. *See* Frame window
 - and graphics, [824](#)
 - paint mode, setting the, [832–833](#)
 - top-level, [819](#)
- Window class, [796](#), [818](#), [819](#), [821](#), [888](#)
- Window, Swing JFrame, [1032](#)
- windowActivated(), [800](#)
- WindowAdapter class, [808](#), [809](#)
- windowClosed(), [800](#)
- windowClosing(), [800](#), [804](#), [808](#), [821](#), [823](#)
- WindowConstants interface, [1033](#)
- windowDeactivated(), [800](#)
- windowDeiconified(), [800](#)
- WindowEvent class, [787](#), [789](#), [795–796](#)
- WindowFocusListener interface, [797](#), [799](#), [809](#)
- windowGainedFocus(), [799](#)
- windowIconified(), [800](#)
- WindowListener interface, [797](#), [800](#), [804](#), [808](#), [809](#), [821](#), [823](#)
- windowLostFocus(), [799](#)
- windowOpened(), [800](#)
- WindowStateListener interface, [809](#)
- Work stealing, [955](#), [967](#)
- World Wide Web (WWW), [6](#), [7](#), [13](#), [20](#), [767](#)
- wrap(), [729](#)
- Wrappers, primitive type, [286–289](#), [294](#), [350](#), [478–495](#)
- WRITE, [505](#)
- write(), [317](#), [318](#), [322](#), [328–329](#), [691](#), [710](#), [721](#), [722](#), [731](#), [744](#), [745](#), [749](#)
- writeBoolean(), [706](#), [722](#)
- writeDouble(), [706](#), [722](#)

`writeExternal()`, [721](#)
`writeInt()`, [706](#), [722](#)
`writeObject()`, [721](#), [722](#), [725](#)
Writer class, [317–318](#), [688](#), [689](#), [708](#), [709–710](#), [711](#), [721](#)
 methods defined by, table of, [710](#)
`writeString()`, [735](#)
`writeTo()`, [698](#)

X

XOR (exclusive OR) operator (^)
 bitwise, [72](#), [73](#), [74–75](#)
 Boolean logical, [81](#), [82](#)
XOR paint mode, [832–833](#)

Y

Yellin, Frank, [6](#)

Z

Zero crossing, [73](#)
ZIP file format, [677](#)

Beta Test Oracle Software

**Get a first look at our newest products
and features—and help perfect them.**

You must meet the following criteria:

- ✓ Licensed Oracle customer or
Oracle PartnerNetwork member
- ✓ Oracle software expert
- ✓ Early adopter of Oracle products

Apply at: oracle.com/goto/beta

ORACLE®

Join the World's Largest Developer Community



Download the latest software, tools,
and developer templates



Get exclusive access to hands-on
trainings and workshops



Grow your network with the Developer
Champion and Oracle ACE Programs



Publish your technical articles—and
get paid to share your expertise

ORACLE DEVELOPER COMMUNITY developer.oracle.com

Membership Is Free | Follow Us on Social:



@OracleDevs



facebook.com/OracleDevs

ORACLE®

Certification MATTERS

72% Experienced a Greater
Demand for Their Skills¹

67% Said Certification was a
Key Factor in Recent Raise¹

64% Received Positive Impact
on Professional Image²

Oracle University

Differentiate Yourself to Attract Employers

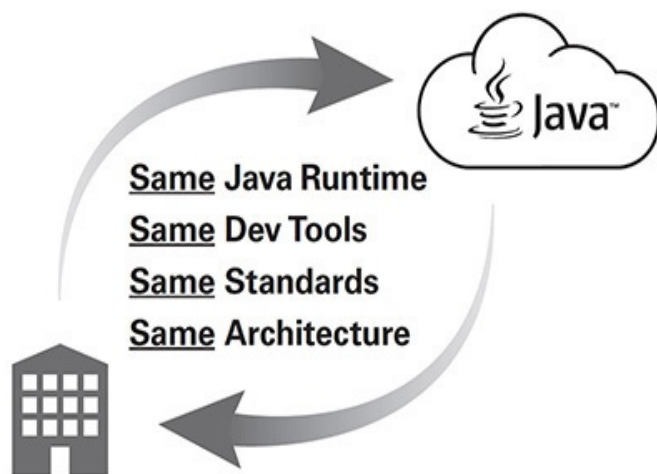
ORACLE®

certification.oracle.com

Source: 1—Certification Magazine, Annual Salary Survey, January 2018 | 2—Pearson VUE, Value of IT Certification Survey, 2017.
Copyright © 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. Oracle and Java are registered trademarks of Oracle and/or its affiliates.

Push a Button

Move Your Java Apps to the Oracle Cloud



... or Back to Your Data Center

ORACLE®

cloud.oracle.com/java
or call 1.800.ORACLE.1

Copyright © 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. Oracle and Java are registered trademarks of Oracle and/or its affiliates.

Oracle Learning Library

Created by Oracle Experts

FREE for Oracle Users

- ✓ Vast array of learning aids
- ✓ Intuitive & powerful search
- ✓ Share content, events & saved searches
- ✓ Personalize your learning dashboard
- ✓ Find & register for training events

ORACLE®

oracle.com/oll

Don't Miss Out

ENGAGE WITH YOUR PEERS ON
THE PLATFORM OF YOUR CHOICE



ORACLE
MAGAZINE

Subscribers:
320,000+

Audience:
IT Managers, DBAs,
Programmers, and
Developers

PROFIT

Subscribers:
66,000+

Audience:
Top Executives and
Line of Business
Managers

Java
magazine

Subscribers:
254,000+

Audience:
Developers,
Programmers,
and Architects

ORACLE®



For more information or to sign up for a **FREE** subscription:
Scan the QR code to visit Oracle Publishing online.

Copyright © 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. Oracle and Java are registered trademarks of Oracle and/or its affiliates.