

Klaus-Dieter Schmatz

Java Micro Edition

**Entwicklung mobiler
JavaME-Anwendungen
mit CLDC und MIDP**

2., aktualisierte und erweiterte Auflage



dpunkt.verlag

Klaus-Dieter Schmatz
klaus-dieter.schmatz@benq.com

Lektorat: Dr. Michael Barabas
Copy-Editing: Dr. Nikolaus Schüler, Kaufbeuren
Satz: Klaus-Dieter Schmatz
Herstellung: Birgit Bäuerlein
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, www.exclam.de
Druck und Bindung: Koninklijke Wöhrmann B.V., Zutphen, Niederlande

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 3-89864-418-9
2., aktualisierte und erweiterte Auflage 2007
Copyright © 2007 dpunkt.verlag GmbH
Ringstraße 19b
69115 Heidelberg

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware-Bezeichnungen sowie Markennamen und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

5 4 3 2 1 0

Vorwort zur zweiten Auflage

Moderne Handys und Smartphones besitzen bemerkenswerte Fähigkeiten, die weit über das bloße Telefonieren hinausgehen. Eingebaute Digitalkameras erlauben das Aufzeichnen von Bildern und kurzen Videosequenzen, die dann an andere Teilnehmer verschickt werden können. Hochauflösende Farbdisplays und leistungsfähige Grafikchips ermöglichen Spiele mit eindrucksvoller 3D-Grafik. Dank ausgefeilter Kompressionsverfahren lassen sich Sportveranstaltungen und Musikclips per *Video Streaming* direkt auf das Endgerät übertragen.

Der Übergang von den heute installierten Mobilfunknetzen der zweiten Generation zum *Universal Mobile Telephone System* (UMTS) der dritten Generation wird das Gewicht der Anwendungen noch erhöhen, liegen doch wesentliche Vorteile der neuen Technologie in größeren Übertragungsbandbreiten und einer besseren Unterstützung für Datendienste. Für den Endanwender steht jedoch weniger die Technologie im Vordergrund als ihr praktischer Nutzen. Der kommerzielle Erfolg wird davon abhängen, ob es auf der Grundlage der technischen Möglichkeiten gelingt, interessante Anwendungen und Inhalte anzubieten. Das naive Streben nach *der* Killerapplikation ähnelt allerdings eher der Suche nach dem heiligen Gral, und ihm dürfte auch ein ähnlicher Erfolg beschieden sein. Wahrscheinlicher ist es, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen koexistieren wird, die jeweils für die Bedürfnisse einer bestimmten Zielgruppe maßgeschneidert sind. Dementsprechend breit wird das Spektrum sein: von Spielen über *Instant Messaging* und *Chat* bis hin zu personalisierten Informationsdiensten und umfangreichen Lösungen für das Flottenmanagement. Darin liegt eine große Chance für Softwarehersteller.

Mobile Lösungen zerfallen in der Regel in einen client- und einen serverseitigen Teil. Mitunter befindet sich die gesamte Applikationslogik aber auch auf einer der beiden Seiten. Bei einem rein serverzentrierten Ansatz erfolgt die Interaktion mit dem Benutzer über serverseitig gene-

rierte Dokumente in einer Auszeichnungssprache wie WML oder XHTML, die durch den Browser des Endgeräts aufbereitet und angezeigt wird. Bei einem ausschließlich clientzentrierten Ansatz laufen die Applikationen nach der Installation im Terminal autark ab. Zwischen diesen beiden Extremen liegen Architekturmodelle, in denen client- und serverseitig implementierte Anwendungskomponenten zusammenarbeiten und gemeinsam die gewünschte Funktionalität erbringen.

*JavaME als
Clientplattform*

Als Entwickler hat man die Wahl zwischen verschiedenen Plattformen. Die bekanntesten Alternativen für die Serverseite dürften die *Java Enterprise Edition* und *.NET* sein, für die Clientseite kommen im Wesentlichen die *Java Micro Edition* (JavaME) und native Umgebungen wie *Brew* und *Symbian OS* in Frage.

Das vorliegende Buch widmet sich dem Thema JavaME. Für die JavaME spricht einiges: die Unterstützung durch alle wichtigen Hersteller, Plattformunabhängigkeit, Portabilität, ein ausgefeiltes Sicherheitskonzept und ein praxistaugliches Verfahren zur Installation von Anwendungen »*over the air*«. Hinzu kommen die bekannten Vorzüge von Java, die eine höhere Produktivität und eine geringere Fehleranfälligkeit als Programmiersprachen wie C/C++ verheißen.

Warum dieses Buch?

Das Ziel des Buchs ist es, einen fundierten Einblick in die Verwendung der Programmierschnittstellen und Werkzeuge der JavaME zu vermitteln. Der Schwerpunkt liegt auf dem Teil der JavaME, der sich an Mobiltelefone und Smartphones richtet. Die Fülle des Materials und der Wunsch, die für die Micro Edition spezifischen Aspekte gebührend herauszuarbeiten, zwingen dazu, auf eine allgemeine Einführung in die Konstrukte der Programmiersprache Java und die Methoden der objektorientierten Modellierung zu verzichten. Entsprechendes Grundwissen wird für das weitere Verständnis vorausgesetzt. Detailkenntnisse der Klassenbibliotheken der *Java 2 Standard Edition* sind jedoch nicht erforderlich. Allen Lesern, die gern ihre Java-Kenntnisse auffrischen möchten, seien die Lehrbücher [Mös05] und [MSH02] ans Herz gelegt. Das Themengebiet der objektorientierten Modellierung mit UML deckt [HiK05] ab.

Inhalt

Der Inhalt des Buchs ist folgendermaßen untergliedert:

Kapitel 1

Kapitel 1 beginnt mit einem kurzen historischen Abriss der Programmiersprache Java und vermittelt einen ersten Eindruck der JavaME.

Kapitel 2

Kapitel 2 beschreibt die Konfigurationen, Profile und optionalen Pakete, die zur JavaME gehören. Dabei wird ausführlich auf die Kon-

zepte der *Connected, Limited Device Configuration* (CLDC) und des *Mobile Information Device Profile* (MIDP) eingegangen.

Kapitel 3 erklärt den Umgang mit den CLDC- und MIDP-Referenzimplementierungen anhand einer kleinen Beispielanwendung. Außerdem wird das *Sun Java Wireless Toolkit* vorgestellt, mit dem die Entwicklung von mobilen Java-Applikationen auf einem herkömmlichen PC möglich ist.

Kapitel 3

Kapitel 4 führt ein in die Programmierung von Anwendungen für das MIDP, die so genannten MIDlets, und weist auf Klassen hin, die aus der Java Standard Edition stammen und sich in der Java Micro Edition etwas abweichend verhalten.

Kapitel 4

Kapitel 5 und 6 erläutern die Gestaltung von Bedienoberflächen mit dem *Liquid Crystal Display User Interface*, das zwei Schnittstellen mit unterschiedlich hohem Abstraktionsgrad bietet. Kapitel 5 ist der High-Level-Schnittstelle gewidmet, während Kapitel 6 die erweiterten Möglichkeiten und Herausforderungen bei Verwendung der Low-Level-Schnittstelle aufzeigt.

Kapitel 5 und 6

Kapitel 7 und 8 gehen auf die Netzwerkkommunikation ein. Kapitel 7 beschreibt das grundlegende *Generic Connection Framework* und geht dann detailliert auf die Nutzung der Protokolle ein, die im MIDP verpflichtend vorgeschrieben sind, nämlich HTTP und HTTPS. In Kapitel 8 sind die optionalen Programmierschnittstellen für Transportprotokolle wie TCP und UDP zusammengefasst.

Kapitel 7 und 8

Kapitel 9 ist für Anwendungen relevant, die mit persistenten Daten arbeiten. Im Rahmen der begrenzten Speicherkapazität mobiler Terminals stellt das *Record-Management-System* die für den Umgang mit dauerhaften Daten erforderlichen Mittel zur Verfügung. Die dazugehörigen Programmierschnittstellen werden ausführlich dargestellt.

Kapitel 9

Gegenstand von Kapitel 10 ist das *Mobile Media API*, das die Multimedia-Fähigkeiten des Endgeräts für Java-Anwendungen erschließt. Darunter fallen das Abspielen von Tonsequenzen, MIDI-Dateien, Sample-Audioformaten wie MP3 und Video-Clips, aber auch das Aufzeichnen von Bildern, Audio- und Videosequenzen.

Kapitel 10

Kapitel 11 gibt einen Ausblick auf die wichtigsten optionalen Pakete. Sie setzen mitunter weitergehende Leistungsmerkmale in den Endgeräten voraus, was einer universellen Verbreitung derzeit noch entgegensteht. Falls sie aber vorhanden sind, so lassen sich mit ihrer Hilfe sehr interessante Anwendungen verwirklichen.

Kapitel 11

Kapitel 12 schließt mit Betrachtungen zu Sicherheitsaspekten und stellt in diesem Rahmen das Java-Verified-Programm zur herstellerunabhängigen Zertifizierung mobiler Anwendungen vor.

Kapitel 12

Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei den Personen bedanken, die zum Entstehen dieses Buchs beigetragen haben.

Die anonymen Gutachter des Verlags haben richtungsweisende Hinweise zu den ersten Entwürfen gegeben und damit maßgeblich zu einer stärkeren Themenfokussierung beigetragen. Stephan Rupp von Alcatel, Klaus Bergius von Sun Microsystems und Jürg Mock von BenQ haben das komplette Manuskript der ersten Auflage gelesen und wertvolle Verbesserungsvorschläge eingebracht.

Mein besonderer Dank geht an das Verlagsteam. Michael Barabas hat das Vorhaben wie immer von Anfang bis Ende professionell begleitet und alle organisatorischen Stolpersteine aus dem Weg geräumt.

Danke auch an alle Leser der ersten Auflage, die sich die Mühe gemacht haben, Fragen zu schicken und auf Lücken oder Unrichtigkeiten hinzuweisen. Ein besonderes Dankeschön geht dabei an Prof. Dr. Dominik Gruntz für zahlreiche Verbesserungsvorschläge und das Aufdecken subtiler Probleme in den größeren Programmbeispielen.

Manaus (Brasilien), im September 2006

Klaus-Dieter Schmatz