

Apps maken met Android Studio

Apps maken met Android Studio

Krijn Hoogendorp

Tweede, gewijzigde druk

ISBN 978 90 5752 411 0 / NUR 124

Omslagontwerp: Proforma, Barcelona
Redactie en opmaak: Henk Pel

© 2019 Brinkman Uitgeverij, Amsterdam

Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud van deze uitgave, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking. De uitgever is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren, als bedoeld in artikel 17 Auteurswet 1912 en in het KB van 20 juni 1974 (Stb. 351, 1974) ex artikel 16b Auteurswet 1912, te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden.

Correspondentie inzake overneming of reproductie richten aan:

Brinkman Uitgeverij, Postbus 59686, 1040 LD Amsterdam

www.brinkman-uitgeverij.nl

tel. 020-4120970, fax 020-4120972

e-mail: info@brinkman-uitgeverij.nl

Inhoud

Inleiding 1

- 1 Mobile Devices 1
- 2 Android 1
- 3 Onderwerpen 2
- 4 Vooraf 2
- 5 Hoe werk je met dit boek 3

Hoofdstuk 1 Installatie Android Studio 5

- 1.1 Installeren Android Studio 5
- 1.2 Foutmeldingen 7
- 1.3 Opstarten 9
- 1.4 De emulator 13
- 1.5 Gebruik van je eigen smart phone/tablet 14
- En verder... 17
- Vragen 18

Hoofdstuk 2 Projecten en bestanden 19

- 2.1 Projecten binnen Android Studio 19
- 2.2 De MainActivity.java-file 21
- 2.3 De activity_main.xml-file 24
- 2.4 Aanpassen HalloWereld-app 24
- 2.5 AndroidManifest.xml 26
- En verder... 28
- Vragen 28

Hoofdstuk 3 Activities en Intents 29

- 3.1 Een eenvoudige app met een intent 29
- 3.2 Activities begrijpen en maken 31
- 3.3 Programmeer de intent 33
- 3.4 Geef intent een waarde mee 35
- En verder... 37
- Vragen 38

Hoofdstuk 4 Android en Java 1 39

- 4.1 Eenvoudige app om Java mee te oefenen 39
- 4.2 Datatypes 41
- 4.3 Objecten 43
- 4.4 Maak je eigen klassen en objecten 45
- 4.5 Argumenten en returns 46
- 4.6 Getters en setters 47
 - En verder... 47
 - Vragen 48

Hoofdstuk 5 Lay-out 49

- 5.1 Aanpassingen activity_main.xml 49
- 5.2 Standaard-lay-out 52
- 5.3 Oefenen met verschillende lay-outs 53
- 5.4 Views: attributen 58
- 5.5 Views: methodes 59
- 5.6 Snackbar 60
 - En verder... 62
 - Vragen 62

Hoofdstuk 6 Gebruikersinput 63

- 6.1 Soorten input 63
- 6.2 Herhaling activiteiten en intents 72
- 6.3 Het algoritme 73
 - En verder... 77
 - Vragen 78

Hoofdstuk 7 Java 2: keuzes, lussen en lijsten 79

- 7.1 Selectie met if-else 79
- 7.2 Selectie met switch 81
- 7.3 Loops 83
- 7.4 for-loop 84
- 7.5 while-loop 85
- 7.6 ArrayList 86
 - En verder... 87
 - Vragen 87

Hoofdstuk 8 Debugging en foutafhandeling 89

- 8.1 Debugging: IDE 89
- 8.2 Debugging: Logcat monitor 91
- 8.3 Log-meldingen 94
- 8.4 Foutafhandeling: exceptions 95
 - En verder... 96
 - Vragen 97

Hoofdstuk 9 Activity lifecycle 99

- 9.1 Opstarten activiteiten 99
- 9.2 Lifecycle 101
- 9.3 Inhoud lifecycle-methodes 103
 - En verder... 106
 - Vragen 106

Hoofdstuk 10 Model-View-Controller 107

- 10.1 Model-View-Controller 107
- 10.2 View 109
- 10.3 Intent 110
- 10.4 Model 111
- 10.5 Aanpassen View 113
- 10.6 Controller 113
 - En verder... 114
 - Vragen 115

Hoofdstuk 11 Sensoren 117

- 11.1 Sensor-libraries 118
- 11.2 App met lichtmeter 119
- 11.3 App met accelerometer: een virtuele dobbelsteen 121
 - En verder... 125
 - Vragen 125

Hoofdstuk 12 Locatiemechanisme 127

- 12.1 Gebruik van Google Play Services 128
- 12.2 De OefenLocatie-app 129
- 12.3 Gebruik GPS-functie 132
- 12.4 Starten van de applicatie 136
 - En verder... 139
 - Vragen 140

Hoofdstuk 13 Gebruik database SQLite 141

- 13.1 Databasetheorie 141
- 13.2 De databasestructuur 142
- 13.3 Invoegen record 143
- 13.4 View 144
- 13.5 Knoppen 146
- 13.6 Registreren en inloggen 147
 - En verder... 148
 - Vragen 149

Hoofdstuk 14 JSON 151

- 14.1 Datasets – JSON 152
- 14.2 Parsing JSON-file 153
- 14.3 Assets-folder 155
- 14.4 Maken app 158
 - En verder... 160
 - Vragen 161

Hoofdstuk 15 Open data 163

- 15.1 Herhaling – JSON 164
- 15.2 Maken app 165
- 15.3 Parkeergarage-app (1) 167
- 15.4 Parkeergarage-app (2) 170
 - En verder... 171
 - Vragen 171

Hoofdstuk 16 Foto's en mail 173

- 16.1 ImageView 173
- 16.2 De camera-app 174
- 16.3 Zet de foto in de app 175
- 16.4 Bewaren van foto 176
- 16.5 De mail-app 178
- 16.6 Combineer foto-app en mail-app 181
 - En verder... 182
 - Vragen 183

Inleiding

1 Mobile Devices

Door de snelle opkomst van *smart phones* en *tablets* is er een markt ontstaan voor applicaties die speciaal geschikt zijn voor mobiele apparaten. Deze *apps* moeten eenvoudig bediend kunnen worden en goed werken op schermen van alle afmetingen. Veel van de software maakt gebruik van specifieke hardwaremogelijkheden van deze *devices* zoals ingebouwde sensoren.

Steeds meer organisaties willen een eigen mobiele applicatie om klanten extra service te kunnen verlenen. Apps zijn soms ook op zichzelf een bron van inkomsten, bijvoorbeeld als voor de aanschaf betaald moet worden. De technieken zijn volop in ontwikkeling en gebruikers verwachten steeds meer functionaliteit. Er is echter een groot tekort aan goede app-ontwikkelaars.

Dit boek is gericht op programmeren voor Android, maar het geleerde is ook nuttig als je in de toekomst verder gaat met apps maken voor andere platforms.

2 Android

Android is een open source¹ besturingssysteem² en wordt onderhouden door Google. Het is gebaseerd op Linux. Meerdere fabrikanten, zoals Samsung, HTC en Motorola, maken telefoons en tablets voor Android. Google brengt zelf ook telefoons op de markt, eerst onder de naam Nexus en sinds 2016 is er de lijn Pixel.

Android-applicaties kunnen worden gedownload met de Google Play-app. In tegenstelling tot de verspreiding van iPhone-apps via de Apple App Store, is het voor Android ook mogelijk om apps direct op de devices te installeren. Bij het doorwerken van dit boek zal je dit af en toe moeten doen.

1. Open source software is software waarbij het is toegestaan om de broncode aan te passen en verder te verspreiden. Dit in tegenstelling tot closed source (of proprietary software) waarbij de code zonder uitdrukkelijke toestemming van de eigenaar niet verspreid mag worden.

2. Een besturingssysteem regelt de resources van de computer (zoals geheugen en CPU). Het zorgt ervoor dat de software gebruik kan maken van de hardware.

3 Onderwerpen

In dit boek leer je hoe je verschillende soorten apps kunt maken voor Android. Hiervoor gebruiken we Android Studio. Android Studio is software die helpt bij het coderen. Een applicatie bestaat vaak uit meerdere files. Bij het bouwen van een nieuwe applicatie creëer je in Android Studio een project. De belangrijkste files worden dan automatisch aangemaakt en er komen meldingen als er fouten in de code staan. Een ontwikkelomgeving zoals Android Studio wordt IDE genoemd, Integrated Development Environment.

In dit boek worden de volgende onderwerpen behandeld:

- installeren Android Studio;
- aanmaken van een project;
- gebruik van een emulator om apps te testen;
- installeren van een app op een Android-telefoon;
- introductie van Java: variabelen, condities/loops, ArrayList, klassen, objecten, inheritance en interfaces;
- gebruik van XML voor lay-out: RelativeLayout, LinearLayout, user-interface-elementen (zoals buttons, checkboxes, textboxes), strings en drawables;
- specifieke Java-implementaties voor Android zoals listeners, activiteiten, intents, Snackbar en Toast;
- het model-view-controller-ontwerp (MVC);
- gebruik van sensoren, databases, locatiemechanismen en de camera van de telefoon.

4 Vooraf

Bij het schrijven van dit boek is er van uitgegaan dat de lezer enige kennis heeft van een objectgeoriënteerde programmeertaal (bij voorkeur Java). Het boek *Java Quiz-master voor beginners* is hierbij aan te raden. Ervaring met Android, databases en sensoren is handig.

De Android Studio-ontwikkelomgeving is gratis te downloaden op <https://developer.android.com/studio/index.html>. Android Studio is beschikbaar voor computers met Windows-, Mac- en Linux-besturingssystemen.

Om apps te testen is een Android-telefoon meestal niet noodzakelijk. Het is mogelijk om een emulator te installeren op je PC waarmee je een telefoon nabootst. De computer moet dan wel virtualisatie toestaan. De meeste laptops en desktops hebben deze mogelijkheid.

5 Hoe werk je met dit boek

In het boek staan veel afbeeldingen vanuit Android Studio. Het kan zijn dat deze *printscreens* er bij jou iets anders uitzien omdat je werkt met een andere Android Studio-versie of gebruikmaakt van een ander soort computer. Als je hier rekening mee houdt, levert dit in de praktijk weinig problemen op.

Maak zowel de voorbeelden als de opdrachten. Soms heb je de gemaakte uitwerking nodig voor een latere opdracht. Sla dus iedere opdracht apart op.

Misschien is je programmeerkennis wat weggezakt. Er zijn twee hoofdstukken waarin de basis van Java wordt herhaald (hoofdstuk 4 en hoofdstuk 7). Hoofdstuk 5 gaat over het gebruik van XML bij het maken van Android-apps.

Schrik niet als er iets is wat je niet begrijpt. Java is een ingewikkelde taal. De ontwikkelomgeving Android Studio geeft meestal aan wat er fout gaat. In het begin zullen die foutmeldingen onbegrijpelijk lijken, maar als je er aandacht aan besteedt, worden deze meldingen steeds duidelijker.

De nadruk ligt op het zelf experimenteren met de mogelijkheden van Android. Er is naar gestreefd om de code in het boek zo eenvoudig mogelijk te houden. In de gegeven code over het gebruik van sensoren (hoofdstuk 11) wordt bijvoorbeeld geen rekening gehouden met excepties (hoofdstuk 8).

Wil je na het doorwerken van het boek zelf goede, robuuste apps maken, combineer dan het geleerde en ga zelf verder op onderzoek uit. De belangrijkste vaardigheid van een applicatie-ontwikkelaar is het effectief zoeken naar oplossingen voor problemen. Hiervoor is het internet essentieel: de meeste vragen die je kunt verzinnen zijn al beantwoord.

Elk hoofdstuk eindigt met een paragraaf getiteld 'En verder...'. Hierin staan suggesties voor onderwerpen waarmee de lezer zelf aan de slag kan. Kennis van deze onderwerpen is echter niet nodig om de stof in latere hoofdstukken te begrijpen.

Veel succes met het doorwerken van dit materiaal. Programmeren voor Android is niet eenvoudig. Als de frustratie te groot wordt, leg het boek dan even weg. Zorg er wel voor dat je daarna weer verder gaat met de opdrachten.

Als je de basis onder de knie hebt, kun je mooie dingen maken.

Veel plezier!

Hoofdstuk 1 Installatie Android Studio

In dit eerste hoofdstuk ga je aan de slag met Android Studio. Na afloop kun je:

- Android Studio installeren;
- een project aanmaken; en
- een emulator en een eigen device gebruiken om je apps te testen.

Android is een besturingssysteem voor mobiele apparaten zoals telefoons en tablets.

Apps voor het Android-platform worden meestal in de taal Java ontwikkeld. Dit wordt dan gecombineerd met XML voor de lay-out. De gebruikte ontwikkelomgeving is vaak Android Studio. Zo'n ontwikkelomgeving wordt *integrated development environment* of *IDE* genoemd. Een IDE bevat meerdere componenten zoals:

- een slimme editor die aangeeft wanneer je een fout maakt;
- een compiler, waarmee je de code kunt omzetten in machinetaal; en
- verschillende *debug*-tools om fouten op te sporen.

Android Studio bevat ook een *emulator* waarmee een telefoon of tablet kan worden nagebootst. Met behulp van de emulator kun je Android-applicaties testen.

1.1 Installeren Android Studio

Het is mogelijk om Android Studio te gebruiken op de belangrijkste PC-platforms: Windows, MacOS en Linux. Je weet inmiddels dat Java de meest gebruikte taal is voor Android-apps. Om Java-programma's te maken en te compileren¹ is de Java Development Kit (JDK) nodig. In opdracht 1.1 installeer je eerst de JDK (a) en vervolgens Android Studio (b).

Opdracht 1.1

a Installeren JDK

Heb je nog geen JDK (of twijfel je), download dan de meest recente Oracle JDK:

- Google op 'Oracle download JDK' en ga naar de genoemde webpagina.
- Accepteer de licentie (klik op radiobutton *Accept License Agreement*).
- Klik op de JDK voor jouw besturingssysteem.

1. Compileren is het omzetten van code naar machinetaal. In het geval van Java wordt dan een *.class*-file aangemaakt.



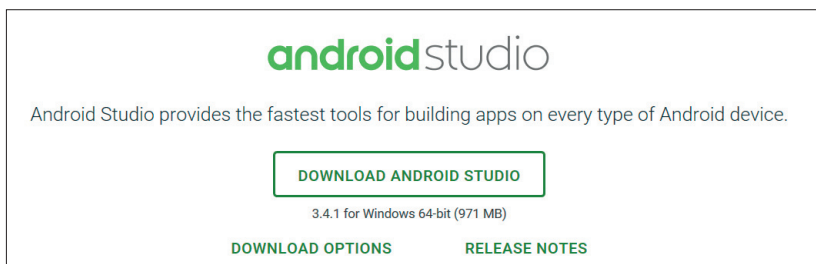
Klik na het downloaden op het .dmg-package (Mac) of de .exe-file (Windows) om de JDK te installeren.

Java SE Development Kit 12.0.1		
You must accept the Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE to download this software.		
☐ Accept License Agreement ☒ Decline License Agreement		
Product / File Description	File Size	Download
Linux	154.7 MB	jdk-12.0.1_linux-x64_bin.deb
Linux	162.54 MB	jdk-12.0.1_linux-x64_bin.rpm
Linux	181.18 MB	jdk-12.0.1_linux-x64_bin.tar.gz
macOS	173.4 MB	jdk-12.0.1_osx-x64_bin.dmg
macOS	173.7 MB	jdk-12.0.1_osx-x64_bin.tar.gz
Windows	158.49 MB	jdk-12.0.1_windows-x64_bin.exe
Windows	179.45 MB	jdk-12.0.1_windows-x64_bin.zip

Volg hierna de instructies op het scherm totdat er *Installatie geslaagd* staat.

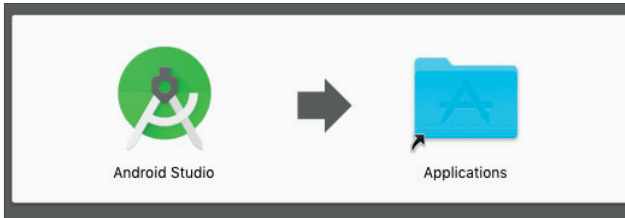
b Installatie Android Studio

- Ga naar de download-site door te zoeken op 'download Android Studio' (kies voor *developer.android.com*).
- Klik op *Download Android Studio* (hieronder een screenshot voor een Mac).



- Accepteer de *Terms and Conditions* en klik op *Download Android Studio for ...*
- Volg de instructies op het scherm.
- Klik vervolgens op de .exe-file (Windows) of het .dmg-package (Mac). Op de Mac

sleep je ook het icoontje naar *Applications*, zodat je Android Studio vanuit *Programma's* kunt opstarten (zie afbeelding).



Volg de instructies op het scherm. Na installatie zie je waarschijnlijk een pagina met *links* om je op weg te helpen met Android Studio. Je kunt hierop klikken om meer te leren over het maken van apps.

Start building apps



Build your first app

Get started quickly and learn the basics of Android by following the guide to [Building Your First App](#).



Learn with Udacity

Ramp up on Android with interactive video training in the [Android Fundamentals Udacity course](#).



Explore Studio

Learn your way around the IDE and discover powerful development tools in [Meet Android Studio](#).

1.2 Foutmeldingen

Het is mogelijk dat je ergens in het proces van installeren en opstarten een foutmelding krijgt. Niet alle meldingen kunnen in dit boek worden besproken, maar Android Studio is een veelgebruikte IDE, dus zijn deze foutmeldingen al ergens op het internet beschreven. Gebruik een zoekmachine om oplossingen te vinden. Je leert hierdoor veel over Android Studio.

Twee veelvoorkomende problemen:

a Virtualisatie (HAXM/VT-x)

Regelmatig zijn er foutmeldingen over virtualisatie. Android Studio heeft een mogelijkheid om met behulp van een pop-up-scherm in de vorm van een telefoon de gemaakte app te testen. Om deze emulator te kunnen gebruiken is virtualisatie nodig. Hiervoor moet een virtualisatie-engine actief zijn. Deze wordt HAXM genoemd.

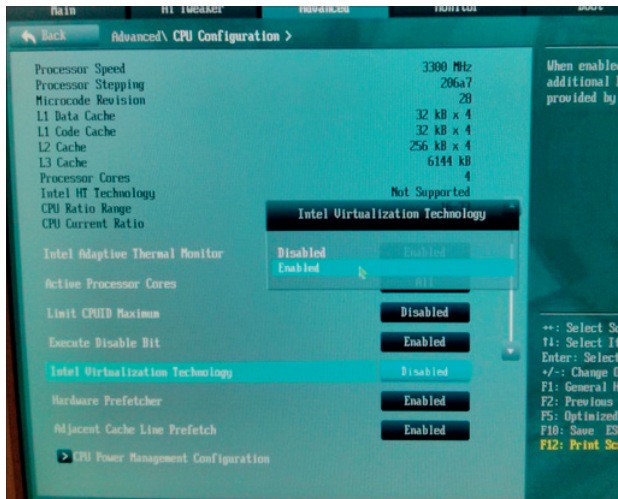
HAXM is misschien niet geïnstalleerd. Soms helpt Android Studio je met de stappen om HAXM te installeren, maar je kunt ook de volgende instructies volgen:

- Download Android-installer van <http://developer.android.com/sdk/index.html>.
- Run de Android Studio installer.
- Volg de instructies. Bij de optie *Choose components* moet je controleren dat *Performance (Intel® HAXM)* is aangevinkt.

Het kan zijn dat je een foutmelding krijgt over VT-x support. Je processor moet wel kunnen virtualiseren. Zoek uit welke Intel-processor je gebruikt en kijk op <http://ark.intel.com>. Hier staat welke processoren virtualisatiemogelijkheden hebben.

Als de processor virtualisatie aankan, moet dit ook aan staan in de BIOS. Het scherm met de BIOS-configuratie kun je opvragen tijdens het opstarten van de computer. Helaas heeft niet elke computer dezelfde procedure om naar dit configuratiescherm te gaan. Probeer het bijvoorbeeld door op F1, F2 of ESC te drukken tijdens het opstarten. Apple-computers hebben overigens geen BIOS, maar wel standaard virtualisatiemogelijkheden.

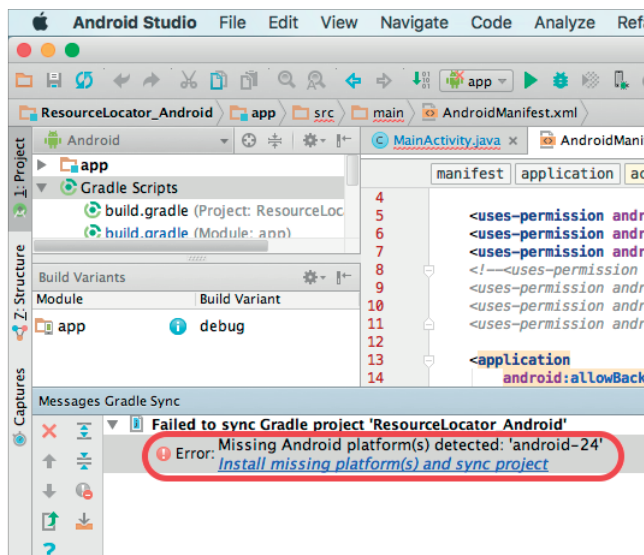
Als je in het BIOS/system settings-scherm zit, zoek dan naar virtualisatie en zet dit op *Enabled* (zie figuur):



Kies vervolgens *Exit/Save* en herstart het systeem.

b Messages Gradle Sync-fout

In het *Messages*-gedeelte van het scherm (zie figuur) kan de foutmelding *Gradle 'AndroidStudioProjects' project refresh failed* staan. Klik dan op de link *Install missing platform(s) and sync project* en volg de instructies.



Opdracht 1.2

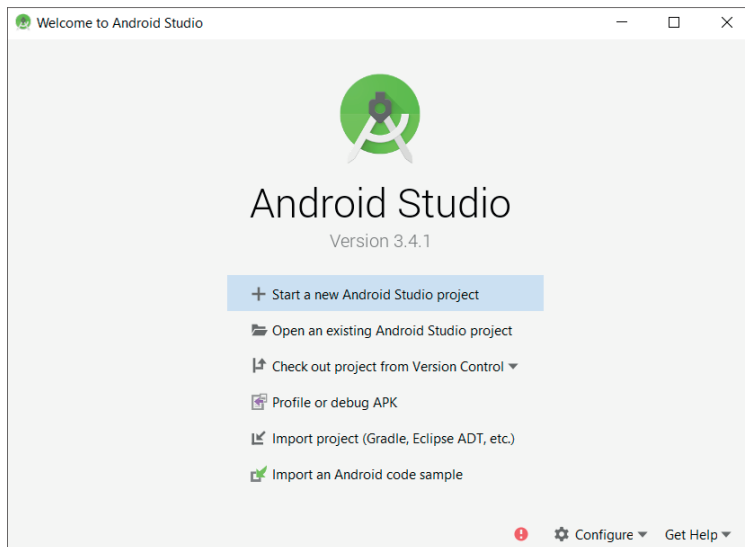
Zoek op of de processor Intel® Celeron® N2806 virtualisatiemogelijkheden heeft (tip: kijk op <http://ark.intel.com>).

1.3 Opstarten

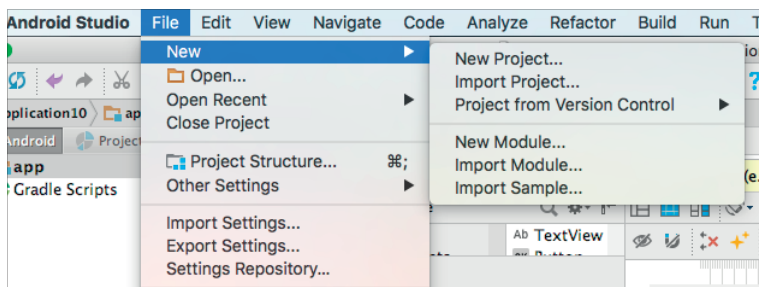
Android Studio kan veel. Laat je niet afschrikken door alle opties en files. Hieronder maken we stap-voor-stap een eenvoudige app. Door deze app steeds uit te breiden leer je elke keer iets meer over de mogelijkheden van Android Studio.

Als je Android Studio voor het eerst opstart, krijg je waarschijnlijk een scherm met *Welcome to Android Studio*. Je klikt dan op *Start a new Android Studio Project*.

Met het aanmaken van een project maakt Android Studio automatisch alle essentiële bestanden aan die nodig zijn voor een werkende app. In dit boek worden de belangrijkste mappen en bestanden besproken.



Krijg je bovenstaand scherm niet, dan kun je een project aanmaken door op *File* te klikken, daarna op *New* en *New Project...* (zie onderstaande figuur).



Geef je project de naam *HalloWereld* en klik op *Next*.

Op de volgende pagina kies je een soort device waarop de app moet kunnen draaien.

Kies vervolgens voor *Empty Activity* en klik op *Next* (zie figuur). Wat een activity is wordt later uitgelegd, maar onthoud dit woord. Vervolgens klik je op *Finish*.

