

Labo Windows: Opdracht 04:

Opstartproces van Windows 7

Achtergrond

Inleiding

Het opstartproces kan onderverdeeld worden in verschillende fases welke zullen besproken worden in de volgende secties. Tijdens deze fases gebruikt Windows een aantal vitale onderdelen voor het opstarten.

Windows 7

Om het moment tussen het indrukken van de powerknop en het inladen van Windows 7 te overbruggen, bestaan er twee technieken: BIOS en UEFI

Vooropstartfase

Na het inschakelen doorloopt de computer de power-on self test (POST) routines. Klassiek wordt een beep-code afgespeeld bij falende hardware. Indien er een probleem gedetecteerd wordt, zal de computer niet verder opstarten.

BIOS (Basic Input Output System)

Het BIOS bestaat uit een aantal basisinstructies die rechtstreeks met de hardware kunnen communiceren. Voordat Windows ingeladen wordt, is dit de enige software die actief is. De allereerste functie van het BIOS is de aanwezige hardware herkennen zoals de processor, het geheugen, de harde schijf, ...

Het BIOS laat toe om een aantal zaken in te stellen zoals de tijd en datum, de kloksnelheid van de processor, enkele geavanceerde functies voor virtualisatie, hardware-acceleratie, de bootvolgorde, ... De functionaliteit van het BIOS wordt bepaald door de fabrikant. Het BIOS ziet er als volgt uit:

PhoenixBIOS Setup Utility					
Main	Advanced	Security	Boot	Exit	
<div>System Time: [20:40:38] System Date: [09/15/2011] Legacy Diskette A: [1.44/1.25 MB 3½"] Legacy Diskette B: [Disabled] ▶ Primary Master [None] ▶ Primary Slave [None] ▶ Secondary Master [VMware Virtual ID] ▶ Secondary Slave [None] ▶ Keyboard Features System Memory: 640 KB Extended Memory: 1047552 KB Boot-time Diagnostic Screen: [Disabled]</div>					<div>Item Specific Help</div> <div><Tab>, <Shift-Tab>, or <Enter> selects field.</div>
F1	Help	↑↓	Select Item	-/+	Change Values
Esc	Exit	↔	Select Menu	Enter	Select ▶ Sub-Menu
F9	Setup Defaults				F10
					Save and Exit

UEFI

De Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) is de opvolger van het BIOS. Je vindt deze technologie vaak terug bij modernere moederborden. BIOS heeft een aantal beperkingen die opgelost worden door UEFI te gebruiken.

Opstartfase

Eenmaal het BIOS alle essentiële hardware herkend heeft, kan het besturingssysteem ingeladen worden. Hiervoor wordt het MBR (Master Boot Record) uitgelezen. Dit MBR kan zich op een interne harde schijf of op een extern medium zich bevinden. Het MBR verwijst naar de boot sector, dit is de eerste sector op een schijf/partitie. In het geval van Windows 7 laadt deze boot sector de Windows Boot Manager, die op zijn beurt de Configuration Data uitleest en het besturingssysteem opstart. Eventueel kan in de Configuration Data ingesteld worden dat er een aantal seconden een menu getoond wordt, waarbij je de keuze kan maken welk besturingssysteem je inlaadt. In onderstaand geval is er maar één aanwezig.



Als er meer dan één besturingssysteem gevonden is, zal dit weergegeven worden in dit menu. In oudere versies van Windows kon je deze lijst aanpassen via een configuratiebestand. Vanaf Windows Vista is het opstartbeheer grondig veranderd.

Configuration Data

Vanaf Windows Vista werd een nieuwe opstartarchitectuur geïntroduceerd: een firmware-onafhankelijke opstart configuratie- en opslagsysteem genaamd Boot Configuration Data (BCD) en een nieuwe bootoptie editeertool, BCDEdit (BCDEdit.exe). Deze componenten zijn ontwikkeld om Windows sneller en veiliger te laden.

De traditionele Windows NT opstartlader, NTLDR, is vervangen door Windows Boot Manager (Bootmgr.exe) en een set van systeem-specifieke opstartladers. De nieuwe configuratie, Windows Boot Manager, is algemeen en niet op de hoogte van specifieke benodigdheden voor elk besturingssysteem. Elke systeem-specifieke opstartlader is geoptimaliseerd voor het systeem dat het laadt.

De Boot Configuration Data wordt bewaard in een databestand (geformatteerd zoals een Windows register hive) dit ofwel op een aparte EFI systeempartitie (op machines die de Extensible Firmware Interface gebruiken) ofwel in \Boot\BCD (verborgen folder) op het systeemvolume (op machines die IBM PC compatible firmware gebruiken).

Boot Configuration Data bevat de menu-inhoud die getoond wordt door de Windows Boot Manager, juist zoals `boot.ini` de menu-inhoud bevatte die werd getoond door NTLDR. Deze menu-inhoud kan het volgende bevatten:

- opties om Windows Vista te starten m.b.v. `winload.exe`.
- opties om Windows te hervatten vanuit sluimerstand m.b.v. `winresume.exe`.
- opties om een voorgaande versie van Windows NT te starten m.b.v. NTLDR.
- opties om een Volume Boot Record te laden en te starten.

Boot Configuration Data staat third party integratie toe zodat iedereen tools kan implementeren zoals diagnose- of herstelopties.

Bootopties veranderen

BCDEdit (`Bcdedit.exe`) is een commandline tool dat de bootopties editeert in Windows 7. Het vervangt `Bootcfg` (bootopties editeer tool in Windows XP en Windows Server 2003) en `NvrBoot` (bootopties editeer tool voor EFI gebaseerde computers).

Gebruik BCDEdit om de bootconfiguratie te editeren in Windows 7. `Bootcfg` en `NvrBoot` kunnen nog steeds gebruikt worden om het `boot.ini` bestand in voorgaande versies van Windows te editeren, zelfs al zijn ze samen met Windows 7 geïnstalleerd.

Opstartfases

Windows 7 laadt dus de bootsector die de locatie van de Windows Boot Manager (bestandsnaam: `bootmgr`) bevat die op zijn beurt de Boot Configuration Data benadert. De informatie in deze Boot Configuration Data wordt bij het opstarten gebruikt om de juiste bootloader te selecteren en zo uiteindelijk het besturingssysteem te laden.

winload.exe

Het bestand `winload.exe` is de lader van het besturingssysteem. Het wordt opgeroepen door de Windows Boot Manager om de kernel (`ntoskrnl.exe`) van het besturingssysteem en de (boot-class) device drivers te laden. In dat opzicht is het functioneel equivalent tot (de functionaliteit om een besturingssysteem te laden) NTLDR in voorgaande versies van Windows NT.

Labo-gedeelte

Doelstellingen

- bootbestanden nader bekijken
- optimalisatie/wijzigen bootproces

Vorbereiding

1. Omdat we dit labo wijzigingen gaan aanbrengen in de Master Boot Record van de VM, gaan we eerst een snapshot nemen van de machine. Dit bewaart de huidige staat van je machine en kan je indien er iets misloopt altijd herstellen.
2. Kies in het menu van VMWare Workstation: VM>Take snapshot. Neem hiervoor een logische naam dat wijst op de situatie van je machine

4.1 Bios vs (u)EFI

1. Wat zijn de grootste verschillen tussen Bios en (u)EFI?

4.2 Windows Dual boot

1. Kopieer de virtuele harde schijf (.vmdk) met Windows 98 naar de map waarin jouw VM zit. Deze virtuele harde schijf vind je onder C:\Virtual Machines\Virtuele machines originelen\Microsoft\win 98 ...
2. Sluit je VM af en koppel de schijf met Windows 98 aan als 2de schijf.
Indien VMWare je om administratorrechten vraagt bij het koppelen van de nieuwe schijf, selecteer cancel.
2. Start je virtuele machine op
3. Wat gebeurt er? Waarom wel/niet?

4.3 Aanpassen Boot Configuration Data (bcdedit)

De bootloader van Windows aanpassen kunnen we doen met het commando bcdedit. Om dit te kunnen uitvoeren moet je een opdrachtprompt openen als administrator. Dit kan je doen door in het startmenu 'cmd' in het zoekvenster te typen, rechtermuisklik op het programma en 'openen als administrator' kiezen.

1. Voer het commando bcdedit uit. Welke informatie krijg je hier te zien?
2. Zoek de parameter om via de commandolijn een dummy-entry toe te voegen voor Linux met de volgende eigenschappen:
 - a. Naam: Linux
 - b. Partitie: C:
 - c. Plaats deze entry helemaal achteraan in de rij
3. Zorg ervoor dat de bootloader 32 seconden wacht om door te gaan

EasyBCD is third-party software die toelaat om via een GUI de BCD aan te passen. Deze software gaan we gebruiken om Windows XP toe te voegen aan ons keuzemenu

1. Download en installeer EasyBCD (van Neosmart)
2. Voeg een nieuwe entry toe voor Windows 98
3. Voer nu opnieuw bcdedit uit. Wat is er veranderd?
4. Voer nu het commando bcdedit uit, zonder parameters. Laat je docent dit even controleren.

4.4 Recovery console

Via de recovery console gaan we de bootbestanden op de C-schijf terug correct zetten

1. kijk in het configuratiescherm bij systeem na ofdat je virtuele PC 32- of 64-bit is
2. start uw virtuele PC op vanaf de Windows installatie CD
3. koppel hiervoor het 32- of 64-bit iso-bestand uit C:\Virtual Machines\ISO\Windows Client\ aan uw virtuele PC
4. start op vanaf CD en kies voor de herstel-optie
5. kies verder voor opdrachtprompt en niet voor opstartherstel
6. Met welk commando kan je de boot record herstellen? Geef en verklaar alle vier de opties.
7. Verwijder via bcdedit de niet-werkende linux-entry. Gebruik hiervoor de opdrachtprompt uit de herstelconsole.
8. Laat dit even controleren door je docent.
9. Start je (virtuele) PC opnieuw op

4.5 Instellingen

De BCD kan ook via het dialoogvenster *Opstart- en herstelinstellingen* aangepast worden.

1. Verander daar de timeout voor het keuzemenu naar 15 sec
2. In hetzelfde dialoogvenster kan je ook de geheugendump instellen bij een crash, waar wordt die bewaard ?

Opruimen

Plaats nu je snapshot terug zodat je machine in zijn originele staat gerestored wordt