

Les BootLoaders

I. Définition [1]

Le bootloader, également appelé chargeur d'amorçage ou de démarrage, est un logiciel spécialisé dont le rôle est de transférer dans la mémoire principale les données de démarrage du système d'exploitation installé. Ainsi, un bootloader se lance généralement juste après le démarrage d'un appareil, quel que soit son support comme un disque dur, CD/DVD ou clé USB. Ce support va chercher dans le **firmware** de l'ordinateur (par ex. le BIOS) les informations qui concernent l'emplacement du chargeur d'amorçage. Ce processus est généralement désigné sous le nom d'« amorçage ».

II. Fonctionnement d'un bootloader

Lorsqu'on appuie sur le bouton Démarrer d'un ordinateur, la première chose qui apparaît à l'écran est un court ensemble d'informations sur le matériel intégré. Le logiciel responsable de ce message est le firmware de l'appareil, que nous avons mentionné ci-dessus. Il est généralement installé par les fabricants dans une mémoire flash placée sur la carte mère de l'ordinateur. La plupart des ordinateurs de bureau et portables utilisent le BIOS (Basic Input/Output System). Les plus récents peuvent s'appuyer sur l'UEFI (Unified Extensible Firmware Interface), plus moderne. Ces deux applications collectent diverses données matérielles et proposent, entre autres, une liste complète de tous les lecteurs disponibles de l'appareil.

Une fois lancé, le firmware consulte les uns à la suite des autres les différents supports connectés pour y rechercher un chargeur d'amorçage, qui lui permet d'identifier la signature dite d'amorçage (également appelée « boot record »). Par défaut, cette recherche s'effectue d'abord sur les supports amovibles connectés ou insérés (CD/DVD, clé USB, disques durs externes, etc.), puis sur les disques durs. Le chargeur d'amorçage, ou sa signature, se trouve généralement dans le master boot record (MBR), qui contient également les tables de partition du support concerné. Si un chargeur d'amorçage est trouvé, il se charge : le démarrage du système est alors lancé. Si la recherche échoue, le firmware affiche un message d'erreur.

III. Emplacement d'un BootLoader [1]

Il existe deux variantes courantes pour l'emplacement des bootloaders :

- le premier bloc du support de démarrage
- une partition spécifique du support de démarrage

La première variante est étroitement associée à l'utilisation d'un master boot record, qui contient non seulement la référence au chargeur d'amorçage requis par le firmware, mais aussi le chargeur d'amorçage lui-même. Le premier bloc ou secteur de mémoire disponible du support est toujours réservé au MBR, qui est également appelé bloc de démarrage ou secteur de démarrage en référence à cette fonction primordiale.

Dans le second cas, le système d'exploitation utilise une partition sélectionnée comme emplacement de stockage pour le chargeur d'amorçage, dans la mesure où le système de fichiers sous-jacent et les tables de partitions utilisées peuvent se révéler très différents. Ici, le facteur décisif reste toujours le firmware, qui fournit toujours aussi un fichier au format spécifique au gestionnaire de démarrage.

IV. Exemples de bootloaders [1]

Le tableau suivant répertorie les bootloaders les plus connus et les plus utilisés :

Nom du bootloader	Description
Bootmgr	Programme de démarrage des systèmes d'exploitation de Microsoft depuis Windows Vista ou Windows Server 2008
NT-Loader (NTLDR)	Programme de démarrage des systèmes d'exploitation de Microsoft jusqu'à Windows XP ou Windows Server 2003
barebox	Bootloader pour systèmes embarqués dans les imprimantes, les appareils photo, les voitures, les avions, etc.
boot.efi	Bootloader EFI utilisé sur les périphériques Mac depuis 2006
BootX	Ancien chargeur d'amorçage des systèmes d'exploitation Mac
Grand Unified Bootloader (GRUB)	Programme de démarrage gratuit pour les systèmes d'exploitation de type Unix, comme Linux
ARM Core Bootloader	Chargeur d'amorçage pour microcontrôleurs (utilisé par exemple dans les iPhones)
OpenBIOS	Gestionnaire de démarrage gratuit et portable sous licence GNU-GPL
U-Boot	Gestionnaire de démarrage libre

V. Le bootloader Das U-Boot ou U-Boot [2]

Das U-Boot (en référence au sous-marin allemand Unterseeboot) ou U-Boot (de l'anglais « Universal-Boot », signifiant « Démarrage universel ») est un logiciel libre, utilisé comme chargeur d'amorçage, surtout sur les systèmes embarqués. Il est destiné à remplacer le BIOS et l'UEFI. Il est notamment utilisé au sein de SpaceX pour leurs fusées Falcon et capsule spatial Dragon.

U-boot possède un grand nombre de fonctionnalités :

- gestion du port série
- pile protocolaire usb, avec prise en charge des claviers et stockage de masse
- gestion du réseau, avec possibilité de charger des images depuis le réseau

Références

[1] <https://www.ionos.fr/digitalguide/serveur/configuration/quest-ce-que-le-bootloader/>

[2] https://fr.wikipedia.org/wiki/Das_U-Boot