

GRand Unified Bootloader

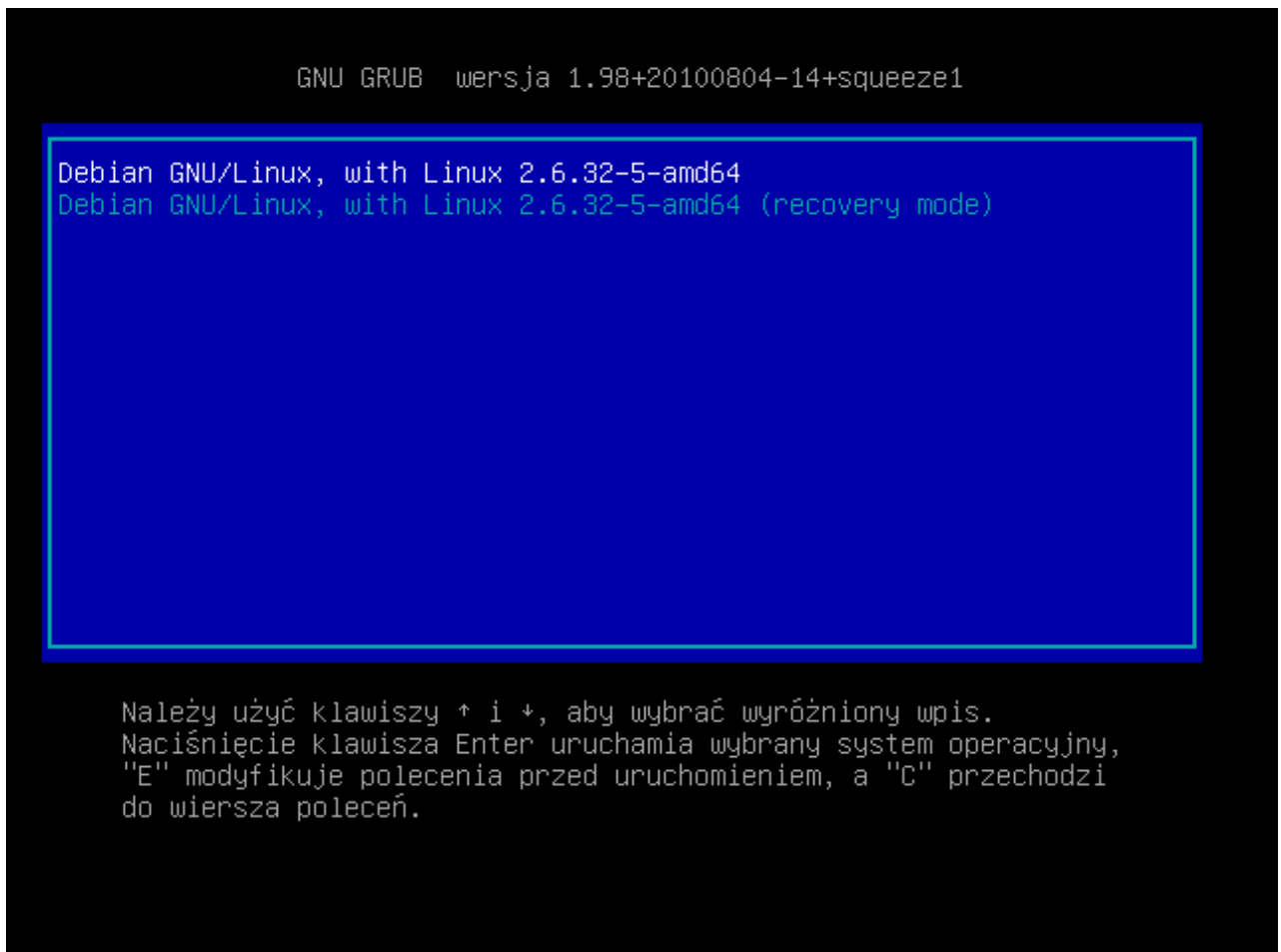
1. Wstęp

GRUB to skrót od GRand Unified Bootloader, jak sama nazwa wskazuje to bootloader, czyli program umożliwiający załadowanie systemu operacyjnego. Dzięki wsparciu dla wielu systemów plików, możemy za pomocą niego załadować nie tylko systemy operacyjne rodziny Linux, lecz także Windows, DOS, Solaris, Mac OS X i inne. Dodatkową zaletą jest umiejętność ładowania systemów operacyjnych z sieci.

Do uruchomienia systemu operacyjnego GRUB wykorzystuje wirtualny dysk umieszczony w pamięci RAM - initrd. Oprócz tego istnieje możliwość ładowania systemu bezpośrednio z dysku, z pominięciem initrd. Występuje również opcja ładowania łańcuchowego, dla systemów, które nie mogą być uruchomione bezpośrednio.

Dodatkowo można ustanawiać hasła na poszczególne systemy operacyjne jak i linia poleceń, ustanawiać tryb graficzny, zmieniać czcionkę i kolory lub obrazek tła. Można wyróżnić inne popularne programy rozruchowe dostępne na rynku, np. LILO, SYSLINUX, Loadlin, NTLDR.

Poniższy ekran przedstawia standardowy ekran GRUBa, umożliwiający załadowanie systemu Debian z jądrem 2.6.



2. Różnice między GRUB 2 a GRUB 1¹

- Plik `/boot/grub/menu.lst` został zastąpiony `/boot/grub/grub.cfg`.
- W GRUB 2 nie ma `find /boot/grub/stage1`. Stage 1.5 również został wyeliminowany.
- Głównym plikiem konfiguracyjnym jest `/boot/grub/grub.cfg`. Znajdują się w nim różne skrypty.
- Plik `grub.cfg` jest uaktualniany za każdym razem, gdy jądro jest dodawane lub usuwane oraz gdy użytkownik użyje komendy `update-grub`.
- Lista wszystkich dostępnych jąder Linuxa jest automatycznie generowana przy uruchamianiu `update-grub`.
- Użytkownik może stworzyć własny plik z wpisami, które mają się znaleźć w menu. Ten plik nie jest nadpisywany. Domyślnie plik ten nazywa się `40_custom` i znajduje się w katalogu `/etc/grub.d`.
- Plik z pierwotną konfiguracją ustawień wyświetlania menu nazywa się `grub` i domyślnie znajduje się w katalogu `/etc/default`.
- Jest wiele plików konfiguracyjnych menu: `/etc/default/grub` oraz pliki znajdujące się w folderze `/etc/grub.d`.
- Zmianie uległo numerowanie partycji. Pierwsza partycja oznaczana jest jako "1". Nie zmieniło się oznaczanie dysków - pierwszy jest oznaczany jako "hd0". Te oznaczenia mogą być zmienione w pliku `device.map` w katalogu `/boot/grub`.
- Automatyczne wyszukiwanie innych systemów operacyjnych jest wykonywane zawsze podczas uruchamiania `update-grub`. Znalezione systemy trafiają na listę w menu.
- Wszelkie zmiany w plikach konfiguracyjnych będą miały znaczenie tylko wtedy, gdy zostanie użyta komenda `update-grub`.

3. Instalacja GRUBa

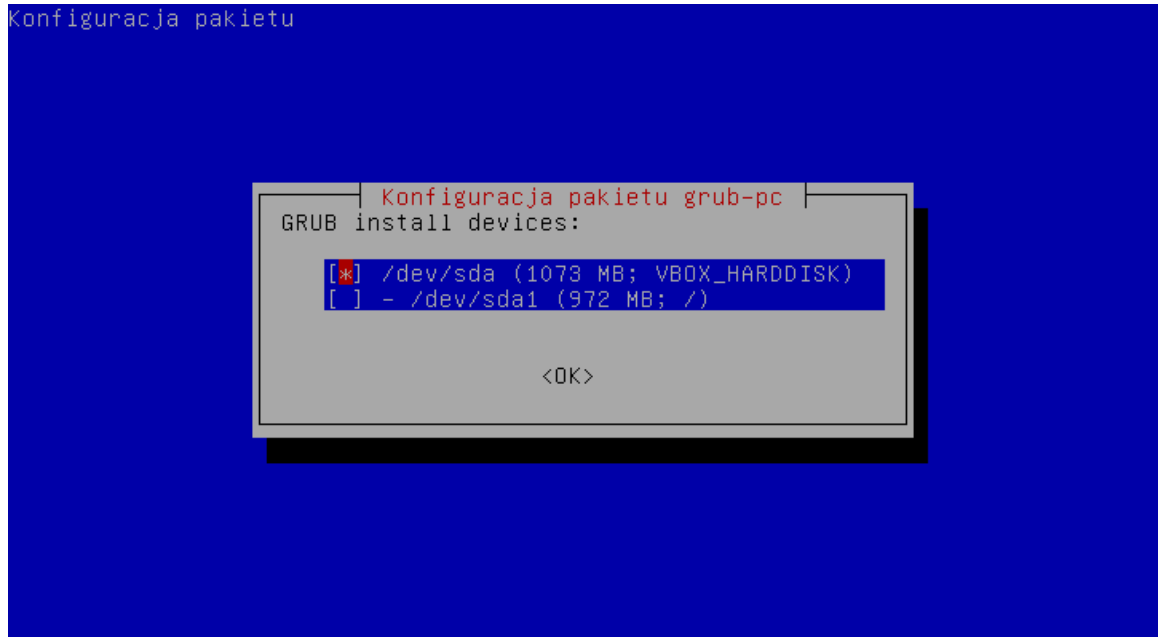
○ Instalacja pakietu przy użyciu APT

Jeśli z systemem nie został domyślnie zainstalowany GRand Unified Bootloader, to można go zainstalować z konsoli użytkownika `root` za pomocą polecenia:

```
# apt-get install grub-pc
```

Wykonanie tego polecenia spowoduje zainstalowanie GRUBa w wersji 2 w systemie, wgranie bootloadera we wskazane przez nas miejsce oraz wykrycie systemów operacyjnych wraz z przygotowaniem wstępnej konfiguracji. Poniższy ekran przedstawia wybór rekordu MBR jako miejsca do instalacji bootloadera. Spowoduje to, że GRUB będzie głównym bootloaderem systemu.

¹Źródło: <https://help.ubuntu.com/community/Grub2>



○ Pliki konfiguracyjne

Głównym plikiem konfiguracyjnym jest plik *grub.cfg* znajdujący się domyślnie w katalogu */boot/grub/*. Według autorów należy korzystać z plików w folderze */etc/grub.d/* oraz pliku */etc/default/grub* w celu dokonywania zmian. Po dokonaniu modyfikacji, aby zmiany zostały uwzględnione w konfiguracji, należy wykonać polecenie:

```
# update-grub
```

W folderze */boot/grub/* znajdują się następujące skrypty konfiguracyjne²:

- **00_header** - ustanawia podstawowe opcje, takie jak tryb graficzny, domyślną opcję, czas oczekiwania, itp... Informacje te (domyślnie) są pobierane z */etc/default/grub*.
- **05_debian_theme** - ustanawia kolory, obrazek tła, czcionki, itp...
- **10_linux** - Identyfikuje jądra zainstalowane w systemie.
- **10_linux_xen** - Identyfikuje jądra xen zainstalowane w systemie.
- **30_os-prober** - Używając programu os-prober wyszukuje zainstalowanych systemów operacyjnych innych niż Linux.
- **40_custom** - Umożliwia dodanie własnych wpisów
- **41_custom** - Umożliwia dodanie własnych wpisów

W przypadku potrzeby modyfikacji pliku */boot/grub/grub.cfg*, należy pamiętać, że wydanie polecenia *update-grub* powoduje nadpisanie naniesionych zmian w pliku przez kod wygenerowany z powyższych skryptów. Również niektóre oprogramowanie lub aktualizacje wykonują polecenie *update-grub*.

4. Podstawowa konfiguracja

○ Domyślny wpis

Aby ustanowić wpis, który ma być domyślnie ustawiony, należy zmodyfikować liniijkę *GRUB_DEFAULT*. Do dyspozycji mamy trzy możliwości:

```
GRUB_DEFAULT=0
```

² Liczba plików oraz ich nazwy są zależne od dystrybucji systemu Linux oraz konkretnej instalacji.

lub

```
GRUB_DEFAULT="Debian GNU/Linux, with Linux 2.6.32-5-amd64"
```

oraz

```
GRUB_DEFAULT=saved  
GRUB_SAVEDEFAULT="true"
```

W przypadku pierwszej opcji podajemy pozycję wpisu w pliku `/boot/grub/grub.cfg`. Używając drugiego sposobu kolejność nie jest ważna, ale ważne jest aby dokładnie wpisać nazwę danego wpisu. W obu przypadkach można wykorzystać poniższe polecenie, aby uzyskać listę wygenerowanych systemów operacyjnych wraz z ich pozycjami w pliku:

```
# cat /boot/grub/grub.cfg | grep menuentry | cut -d\' -f2 | cut -  
d\' -f2 | nl -v0
```

Trzecia opcja zawsze wybierze do uruchomienia ostatnio użytą opcję. Aby funkcjonalność zadziałała, należy również dopisać drugą z przedstawionych linijek: `GRUB_SAVEDEFAULT`.

○ **Czasy oczekiwania**

W GRUBie występują dwa rodzaje czasów oczekiwania. Pierwszym z nich jest:

```
GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=X
```

Powoduje on oczekiwanie **X** sekund. Po upływie czasu system zostaje uruchomione menu, na czas określony przed drugą. Podczas odliczania wyświetlany zostaje czarny ekran lub w obrazek wskazany w konfiguracji. W przypadku wpisania wartości większej wartości niż `0`, przejście do menu odbywa się poprzez naciśnięcie klawisza `ESC`. Przy wpisanej wartości `0`, przejście do menu odbywa się natychmiast.

Drugim rodzajem czasu oczekiwania jest:

```
GRUB_TIMEOUT=X
```

Podowuje on wyświetlanie menu wyboru przez **X** sekund. Wpisanie wartości `0` powoduje natychmiastowe uruchomienie systemu z domyślnej opcji. Wpisanie wartości `-1` powoduje nieskończone oczekiwanie na wybranie przez użytkownika opcji.

○ **Modyfikowanie wpisów systemu Linux**

Używając plik `/etc/default/grub.cfg` możemy wpływać na budowę wpisów systemu Linux. Wpisując opcje jądra w linię `GRUB_CMDLINE_LINUX` wprowadzamy je do wszystkich wpisów systemów Linux. Używając `GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT` opcje jądra są wpisywane tylko do domyślnego trybu uruchamiania (zwykle `multiuser`).

```
GRUB_CMDLINE_LINUX=""  
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet"
```

W przykładzie powyżej wpisy te powodują, że w domyślnym trybie wyświetlane na konsolę zostaną tylko najważniejsze komunikaty, a w trybach pozostałych wszystkie. Czasami występuje potrzeba wyłączenia stosu IPv6. Można tego dokonać, modyfikując wpisy w następujący sposób:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX=""
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet ipv6.disable_ipv6=1"
```

Aby zamienić domyślną nazwę systemu operacyjnego dystrybucji należy zmienić liniijkę:

```
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian`
```

na:

```
GRUB_DISTRIBUTOR="Moja nazwa"
```

Dzięki temu podczas uruchamiania w menu pojawi się napis "Moja nazwa GNU/Linux, with Linux 2.6.32-5-amd64"

o **Pozostałe opcje**

Możemy:

- Wyłączyć ładowanie w trybie single (recovery), wpisując:

```
GRUB_DISABLE_LINUX_RECOVERY="true"
```

- Wyłączyć ładowanie systemów innych niż Linux, wpisując:

```
GRUB_DISABLE_OS_PROBER="true"
```

- Wyłączyć używanie UUID we wpisach Linux:

```
GRUB_DISABLE_LINUX_UUID="true"
```

5. Zaawansowane rozwiązania konfiguracyjne

o **Zabezpieczenie hasłem**

Aby zabezpieczyć hasłem GRUBa, należy wyedytować plik `/etc/grub.d/00_header`. Na końcu pliku wpisujemy następujące linijki:

```
#PASSWORDS
cat << EOF
set superusers="admin"
password admin admin123
password lamer badass
password procek procek
EOF
```

Ustalamy tutaj trzech użytkowników: *admin*, *lamer* oraz *procek*. Każdy z nich ma hasło zapisane w postaci jawnej. Ustalamy także, że *admin* jest użytkownikiem uprzywilejowanym, dzięki czemu może używać konsoli GRUBa. Jeśli nie czujemy się zbyt bezpiecznie, istnieje możliwość szyfrowania haseł za pomocą polecenia `grub-mkpasswd-pbkdf2`:

```
root@grubasek:~# grub-mkpasswd-pbkdf2
Enter password:
Reenter password:
Your PBKDF2 is grub.pbkdf2.sha512.10000.461237E961F2DE5DB4CA68EE5B76D0D5CFFD825E
DFBE965A0B71FA0D96B8FA21BD78F72E5FEEEE8D9C3F94B5B2853F4C553EF1EA55466424E6FAD685
A76FE7B6.D3AAA0AA9ACA3A997AD6FE40215006E07D9E2689EEF55AF9E09EF0A340588F69831682F
926EB4539C36493C10BDE3F9075E8183AFB6F7F5D7076856DA4A7143E
root@grubasek:~# _
```

Uzyskane w ten sposób hasło (tutaj hasło to *misio*) kopiujemy do schowka, edytujemy plik `/etc/grub.d/00_header` jak poprzednio i wklejamy je w miejsce `{hasło}`.

```
password_pbkdf2 misio {hasło}
```

o Tworzenie podmenu³

Tworzenie podmenu wymusza niestandardowe podejście do edycji plików konfiguracyjnych. Istnieją dwa podejścia do tego problemu.

Pierwszym z nich jest wprowadzenie od nowa wszystkich własnych wpisów ręcznie, do czego wykorzystane powinny być dwa poniższe podpunkty oraz budowa polecenia `submenu` z tego podpunktu.

Druga metoda zostanie opisana w tym podpunkcie. Polega ona na edycji niemodyfikowanego przez nas do tej pory pliku wynikowego konfiguracji `/boot/grub/grub.cfg`. Po edycji tego pliku należy pamiętać o nie wykonywaniu polecenia `update-grub`, ponieważ nadpisuje ono ten plik. Ponadto należy pamiętać o wykonaniu kopii bezpieczeństwa owego pliku przed jak i po edycji. Budowa polecenia, które użyjemy jest banalnie prosta:

```
submenu "nazwa" [--users [user1,user2,...]] {
    (... wpisy menu ...)
}
```

Takim blokiem obejmujemy te wpisy, które chcemy umieścić wewnątrz podmenu. Dozwolona jest zamiana kolejności wpisów, poprzez zamianę miejscami bloków `menuentry`. Opcjonalny parametr `users` mówi nam jacy użytkownicy (oprócz użytkownika uprzywilejowanego) mają dostęp do pozycji w danym podmenu. Niepodanie żadnego użytkownika, powoduje, że dostęp mają jedynie użytkownicy uprzywilejowani.

³ Tworzenie podmenu jest dostępne w GRUBie od wersji 1.99. Używana do testów wersja stabilna dystrybucji Debian posiadała wersję 1.98 GRUBa. Została wymuszona aktualizacja pakietu `grub2` do wersji testowej. Pozostałe oprogramowanie pozostało w wersji stabilnej.

GNU GRUB wersja 1.99-21

```
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64 (try+
MEOW
Windows 7 (loader) (on /dev/sdb1)
```

Należy użyć klawiszy ↑ i +, aby wybrać wyróżniony wpis.
Naciśnięcie klawisza Enter uruchamia wybrany system operacyjny,
"E" modyfikuje polecenia przed uruchomieniem, a "C" przechodzi
do wiersza poleceń.

o Wprowadzanie niestandardowych wpisów

W tym podpunkcie przedstawimy budowę wpisu menu dla systemu Linux oraz Windows. Wpis zaczyna się od słowa kluczowego *menuentry* po którym występuje nazwa. Blok rozpoczynamy i kończymy nawiasem klamrowym, a jego wnętrze zależy od tego, co chcemy uruchomić.

```
menuentry "Jakis Linux" {
  insmod part_msdos
  insmod ext2
  set root='(hd0,msdos1)'
  linux /boot/vmlinuz-2.6.32-5-amd64 root=/dev/sda1 ro
  initrd /boot/initrd.img-2.6.32-5-amd64
  boot
}
```

Powyżej przedstawiony kod jest odpowiedzialny za uruchomienie systemu Linux. Aby tego dokonać, najpierw musimy załadować odpowiednie moduły poleceniem *insmod*. Moduł *ext2* jest odpowiedzialny za umożliwienie bootowania z partycji typu *ext2* i wyższych, natomiast moduł *part_msdos* jest odpowiedzialny za umożliwienie nam użytkowania partycji w postaci *(hdX,msdosY)*. Po załadowaniu modułów ustawiamy na której partycji znajduje się główny system plików. Odbywa się to za pomocą polecenia *set root='partycja'*. Jak już wskazujemy na system plików, to możemy załadować jądro, używając polecenia *linux*. Jego parametry to wskazanie na jądro (ścieżka może zaczynać się od / ponieważ wskazaliśmy system główny), oraz parametry jądra. W tym wypadku to wskazanie na główny system plików oraz zamontowanie go tymczasowo w trybie tylko do odczytu (*ro*), w celu jego sprawdzenia. Montowanie w trybie do zapisu odbywa się podczas ładowania systemu. Po wpisie jądra musimy załadować wirtualny dysk zawierający podstawowe narzędzia potrzebne do poprawnego funkcjonowania systemu. Używamy do tego polecenia *initrd*, które jako parametr otrzymuje ścieżkę dostępu do obrazu tego dysku. Wszystko kończy polecenie *boot*,

które powoduje rozpoczęcie procesu bootowania.

```
menuentry "Jakis Windows" {
    insmod part_msdos
    insmod ntfs
    insmod chain
    set root='(hd1,msdos1) '
    chainloader +1
    boot
}
```

Ten przypadek ilustruje ładowanie systemu Windows. Podobnie jak w powyższym przykładzie, na początku należy załadować moduły. Tutaj zamiast modułu *ext2* ładujemy moduł *ntfs*, który odpowiada za możliwość uruchamiania partycji *ntfs*. Gdybyśmy potrzebowali ładować system z partycji FAT lub FAT32, to należy załadować moduł *fat*. Moduł *chain* odpowiada za wsparcia dla chainloadera, który powoduje przekierowanie bootowania na program uruchomieniowy innego systemu operacyjnego. Następnie ustawiamy gdzie znajduje się system główny danego systemu oraz wykonujemy polecenie *chainloader X+Y*, które mówi, że bootloader systemu znajduje się w bloku X partycji głównej i ma rozmiar Y bloków. W naszym wypadku jest to zerowy blok i rozmiar 1 bloku. Następnie wykonujemy bootowanie za pomocą polecenia *boot*.

o Zmiana kolejności generowania wpisów

Jeśli chcielibyśmy zmienić kolejność wpisanych przez nas wpisów dodatkowych, to wystarczy, że zamienimy je miejscami. W przypadku, gdybyśmy chcieli ujrzeć nasze wpisy nad innymi wpisami to wystarczy zamienić kolejnością pliki w katalogu */etc/grub.d/*, używając polecenia *mv* w konsoli systemu Linux. Na poniższym przykładzie zamieniliśmy *40_custom* na *09_custom*.

```
root@grubasek:/etc/grub.d# ls
00_header          05_debian_theme  20_linux_xen  40_custom  README
00_header.dpkg-dist 10_linux         30_os-prober  41_custom
```

GNU GRUB wersja 1.99-21

```
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64 (tryb ra-
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-amd64
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-amd64 (tryb ra-
Windows 7 (loader) (on /dev/sdb1)
Moje sweet wpisy
```



```
root@grubasek:/etc/grub.d# ls
00_header      05_debian_theme  10_linux        30_os-prober    README
00_header.dpkg-dist  09_custom        20_linux_xen    41_custom
root@grubasek:/etc/grub.d# _

GNU GRUB  wersja 1.99-21

Moje sweet wpisy
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64 (tryb ra+
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-amd64
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-amd64 (tryb ra+
Windows 7 (loader) (on /dev/sdb1)
```

- **Usuwanie wpisów domyślnych**

Jeśli chcemy wyłączyć wykrywanie domyślnych wpisów jakiegoś typu, to musimy usunąć uprawnienie wykonywania dla skryptu, który te wpisy generuje. Dotyczy się to także naszych skryptów. W powyższym przykładzie (przed zmianami) wykonaliśmy polecenie `chmod a-x 30_os-prober`. Wynikiem jest nie dodawanie wpisów dla systemów innych niż Linux.

```
GNU GRUB  wersja 1.99-21

Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-xen-amd64 (tryb ra+
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-amd64
Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-amd64 (tryb ra+
Moje sweet wpisy

Należy użyć klawiszy + i +, aby wybrać wyróżniony wpis.
Naciśnięcie klawisza Enter uruchamia wybrany system operacyjny,
"E" modyfikuje polecenia przed uruchomieniem, a "C" przechodzi
do wiersza poleceń.
```

Gdy chcemy ponownie uruchomić daną opcję, wystarczy nadać ponownie uprawnienia do wykonywania dla konkretnego skryptu.

- **Ustawianie niestandardowych kolorów**

Domyślnie ekran GRUBa z obrazkiem jako tło wygląda tak:



Wpis dotyczący kolorów znajdziemy w pliku `/boot/grub/grub.cfg`:

```
### BEGIN /etc/grub.d/05_debian_theme ###
insmod part_msdos
insmod ext2
set root='(hd0,msdos1)'
search --no-floppy --fs-uuid --set 6957f734-38dd-4aea-a8f9-b8fa3918363f
insmod png
if background_image /usr/share/images/desktop-base/spacefun-grub.png; then
    set color_normal=light-gray/black
    set color_highlight=white/black
else
    set menu_color_normal=cyan/blue
    set menu_color_highlight=white/blue
fi
### END /etc/grub.d/05_debian_theme ###
```

W tym pliku nie należy dokonywać żadnych zmian! Wpis zostanie zaktualizowany po modyfikacji innych plików i wykonaniu `update-grub`.

Jeśli nie chcemy obrazka jako tła, to można usunąć wszystkie pliki z obrazkami z domyślnego folderu albo zakomentować wpisy dotyczące obrazków z plikach: `/etc/grub.d/05_debian_theme`:

```
# Next search for pictures the user put into /boot/grub/ and use the first one.
# Next try to use the background image and colors specified by desktop-base.
# If we haven't found a background image yet, use the default from desktop-base.
# Finally, if all of the above fails, use the default theme.
#set_background_image "`ls -l *.jpg *.JPG *.jpeg *.JPEG *.png *.PNG *.tga *.TGA$
#set_background_image "${WALLPAPER}" "${COLOR_NORMAL}" "${COLOR_HIGHLIGHT}" ||
#set_background_image "/usr/share/images/desktop-base/desktop-grub.png" ||
set_default_theme
```

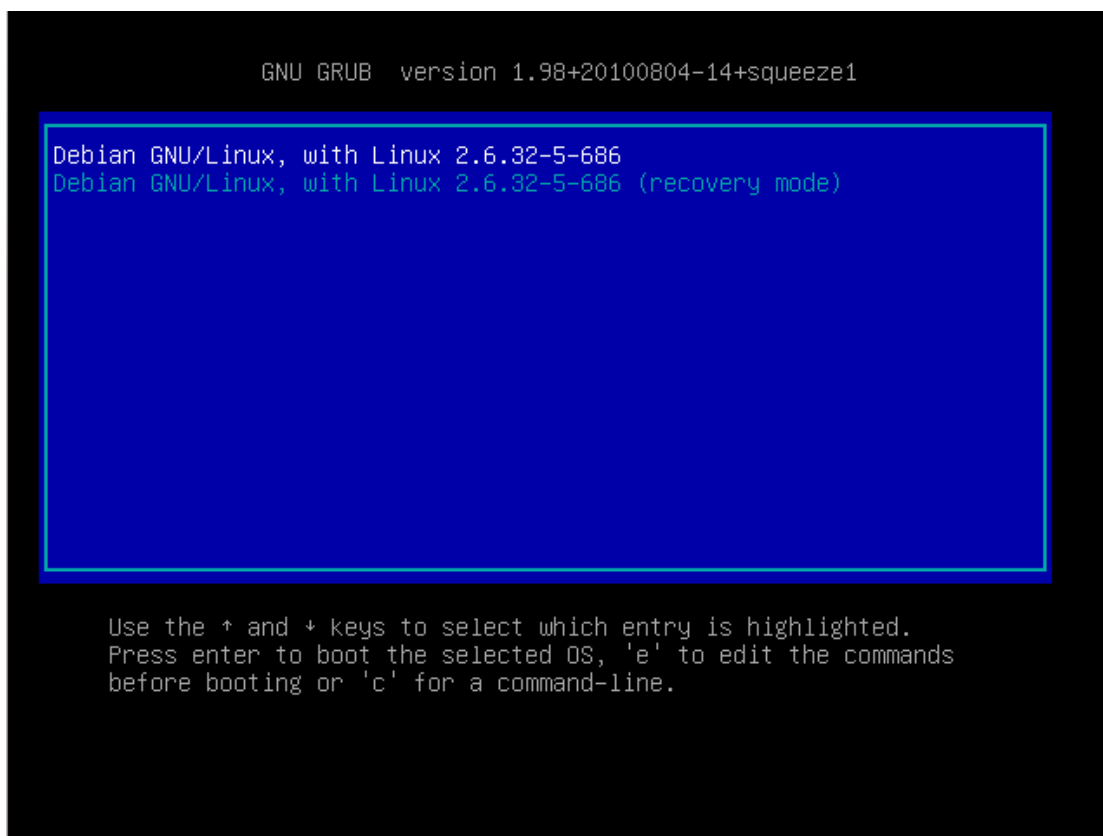
oraz `/usr/share/desktop-base/grub_background.sh` - o ile istnieje:

```
#WALLPAPER=/usr/share/images/desktop-base/desktop-grub.png
COLOR_NORMAL=light-gray/black
COLOR_HIGHLIGHT=white/black
```

Po wykonaniu `update-grub` plik `/boot/grub/grub.cfg` wygląda tak:

```
### BEGIN /etc/grub.d/05_debian_theme ###
set menu_color_normal=cyan/blue
set menu_color_highlight=white/blue
### END /etc/grub.d/05_debian_theme ###
```

Domyślny ekran GRUBa bez obrazka wygląda tak:



Każdy wpis dotyczący koloru musi zawierać dwa kolory odseparowane „/”, np.:

```
menu_color_highlight=black/white.
```

Pierwszy kolor opisuje czcionkę, a drugi - tło, o ile nie ma ustawionego obrazka. GRUB 2 akceptuje następujące kolory:

black	blue	brown	cyan	dark-gray	green	light-cyan	light-blue
light-green	light-gray	light-magenta	light-red	magenta	red	white	yellow

Ustawienia kolorów:

- `menu_color_highlight=text-color/bg-color` - ten wpis określa kolory zaznaczonej pozycji w menu-box
- `menu_color_normal=text-color/bg-color` - ten wpis określa kolory niezaznaczonych pozycji w menu-box
- `color_normal=text-color/bg-color` - ten wpis określa kolory tekstu i tła poza menu-box

Jak modyfikujemy kolory?

i. Wersja bez użycia obrazka jako tło

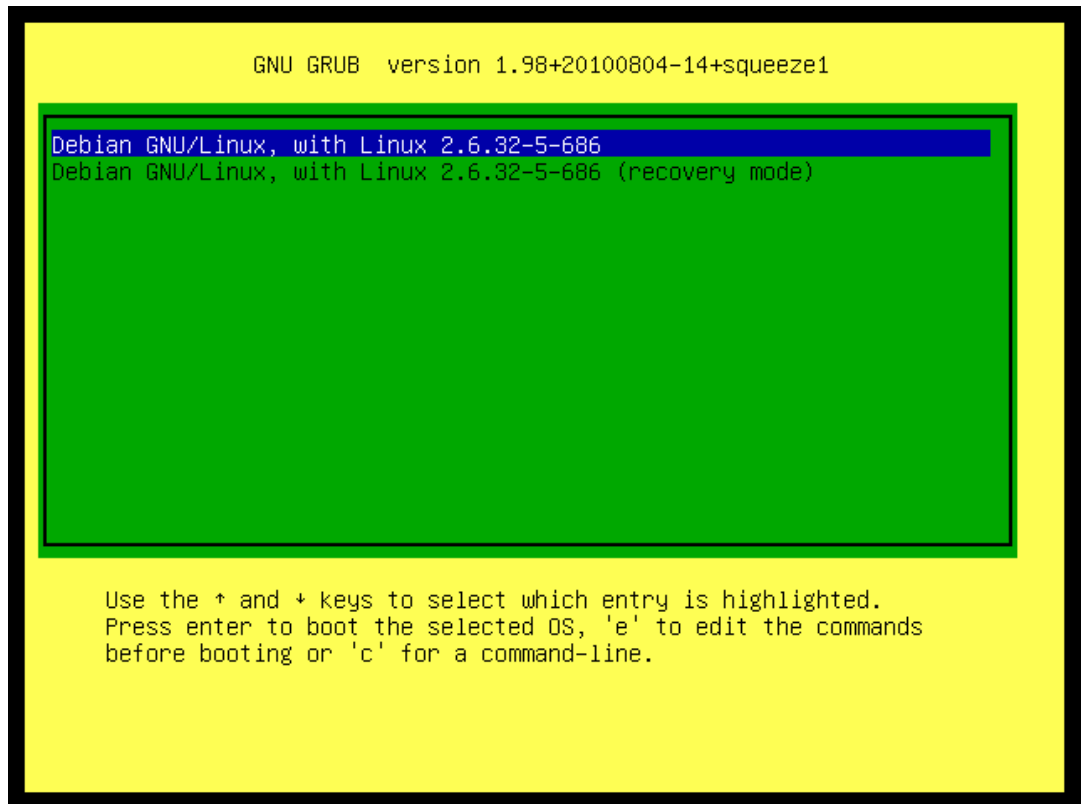
Należy otworzyć plik `/etc/grub.d/05_debian_theme` jako root i dodać wpisy:

```
set_default_theme(){  
    # Set the default theme.  
    echo "${1}set menu_color_normal=black/green"  
    echo "${1}set menu_color_highlight=white/blue"  
    echo "${1}set color_normal=black/yellow"  
}
```

Po zapisaniu pliku należy zrobić aktualizację poleceniem `update-grub`. Plik `/boot/grub/grub.cfg` będzie wyglądać tak:

```
### BEGIN /etc/grub.d/05_debian_theme ###  
set menu_color_normal=black/green  
set menu_color_highlight=white/blue  
set color_normal=black/yellow  
### END /etc/grub.d/05_debian_theme ###
```

Wynik na poniższym zdjęciu:



Uwaga: jeśli używamy Ubuntu 12.04, to kolor tła będzie obojętny, ponieważ jest on domyślnym kolorem systemu, a kolor czarny w ustawieniach jest taktowany jako transparentny.

ii. Wersja z użyciem obrazka jako tła

W pliku `/etc/grub.d/05_debian_theme` szukamy podobnego wpisu:

```
# Include the configuration of desktop-base if available.
if [ -f "/usr/share/desktop-base/grub_background.sh" ]; then
    . "/usr/share/desktop-base/grub_background.sh"
fi
```

Następnie modyfikujemy jako root plik `/usr/share/desktop-base/grub_background.sh` - o ile istnieje. Trzeba pamiętać o prawidłowym formacie kolorów.

```
WALLPAPER=/usr/share/images/desktop-base/desktop-grub.png
COLOR_NORMAL=yellow/black
COLOR_HIGHLIGHT=yellow/red
```

W pliku `/etc/grub.d/05_debian_theme` zamiast fragmentu:

```
if [ -z "${2}" ] && [ -z "${3}" ]; then
    echo " true"
fi
```

wstawiamy:

```

if [ -z "${2}" ] && [ -z "${3}" ]; then
    echo " set color_normal=yellow/black"
    echo " set color_highlight=yellow/red"
fi

```

Na koniec update-grub. Zmiany w pliku `/boot/grub/grub.cfg` wyglądają następująco:

```

### BEGIN /etc/grub.d/05_debian_theme ###
insmod part_msdos
insmod ext2
set root='(hd0,msdos1)'
search --no-floppy --fs-uuid --set ca314e98-13ec-402f-be42-386d09f242bf
insmod png
if background_image /usr/share/images/desktop-base/spacefun-grub.png; then
    set color_normal=yellow/black
    set color_highlight=yellow/red
else
    set menu_color_normal=green/blue
    set menu_color_highlight=white/blue
fi
### END /etc/grub.d/05_debian_theme ###

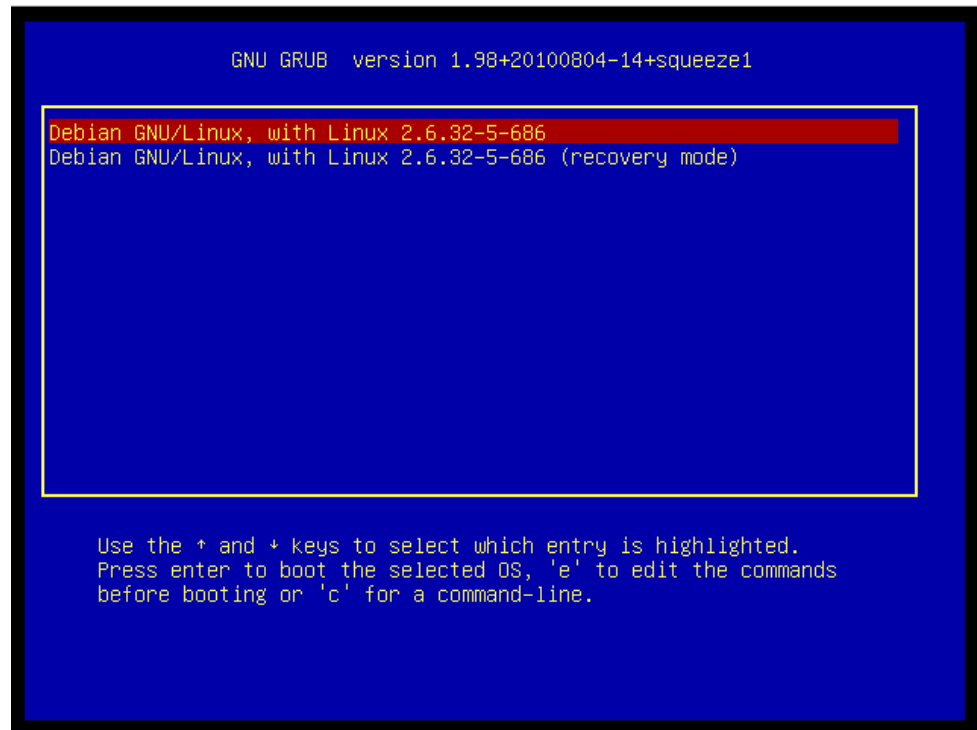
```

I końcowy efekt:



Uwaga: Jeśli druga wartość parametru `color_normal` będzie inna niż `black`, to obrazek zostanie przysłonięty przez ten kolor. Przykładowo, jeśli ustawimy

COLOR_NORMAL=yellow/blue, to w efekcie otrzymamy:



- **Ustawianie tła graficznego**

Jeśli chcemy ustawić konkretny obrazek, to należy podać do niego ścieżkę. Można to zrobić na kilka sposobów:

- i. dodanie w pliku konfiguracyjnym `/etc/default/grub` linii `GRUB_BACKGROUND=/path/filename`

```
GRUB_BACKGROUND=/usr/share/images/desktop-base/sun.jpg
```

- ii. Umieszczenie w pliku `/etc/grub.d/05_debian_theme` linii:

```
set_background_image "/usr/share/images/desktop-base/desktop-grub.png"
```

- iii. Jeśli istnieje plik `/usr/share/desktop-base/grub_background.sh` to należy w nim podać ścieżkę do obrazka:

```
WALLPAPER=/usr/share/images/desktop-base/sun.jpg
```

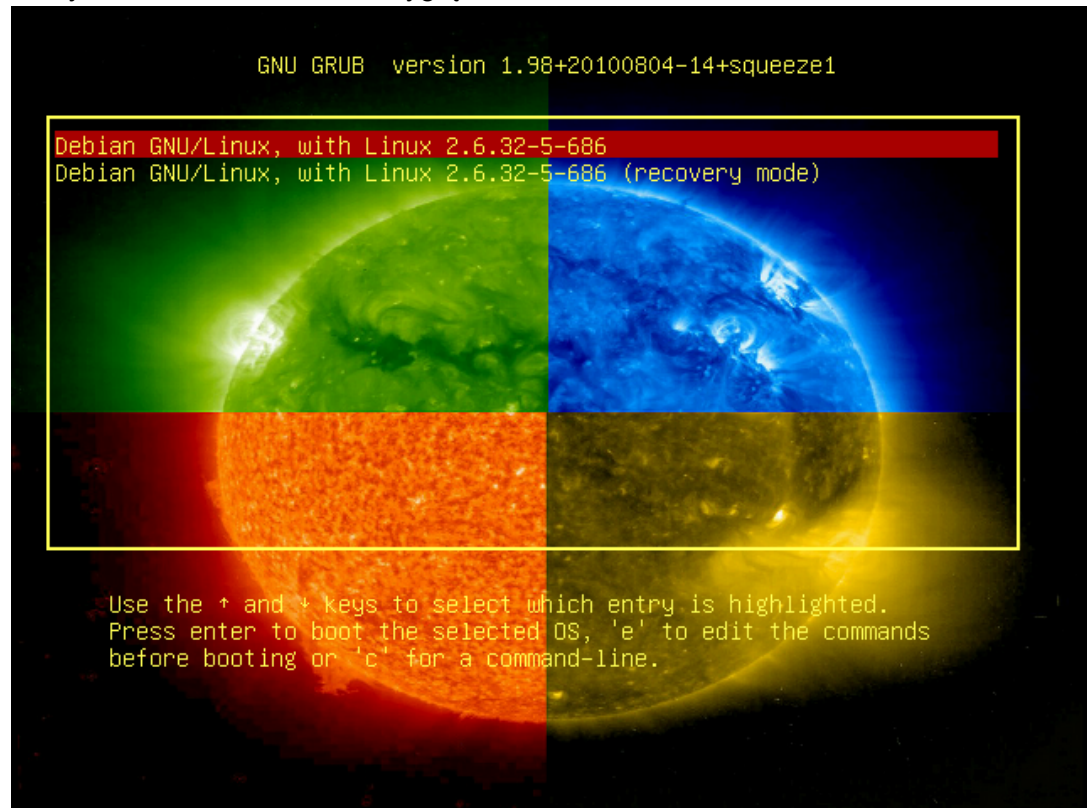
oraz umieścić w pliku `/etc/grub.d/05_debian_theme` linię:

```
set_background_image "${WALLPAPER}" "${COLOR_NORMAL}" "${COLOR_HIGHLIGHT}"
```

Po wszelkich modyfikacjach należy zrobić aktualizację komendą `update-grub`. Plik `/boot/grub/grub.cfg` wygląda tak:

```
### BEGIN /etc/grub.d/05_debian_theme ###
insmod part_msdos
insmod ext2
set root='(hd0,msdos1)'
search --no-floppy --fs-uuid --set ca314e98-13ec-402f-be42-386d09f242bf
insmod jpeg
if background_image /usr/share/images/desktop-base/sun.jpg; then
    set color_normal=yellow/black
    set color_highlight=yellow/red
else
    set menu_color_normal=black/green
    set menu_color_highlight=white/blue
    set color_normal=black/yellow
fi
### END /etc/grub.d/05_debian_theme ###
```

W wyniku ekran bootowania wygląda tak:



Jeśli nie zależy nam na ustawieniu konkretnego obrazka, to można umieścić obrazek w katalogu `/boot/grub/`. Jeśli w tym katalogu znajduje się więcej obrazków, to wybierany jest obrazek z rozszerzeniem w kolejności: `jpg`, `JPG`, `jpeg`, `JPEG`, `png`, `PNG`, `tga`, `TGA`. W przypadku plików o tym samym rozszerzeniu wybierany jest pierwszy w kolejności alfanumerycznej.

W pliku `/etc/grub.d/05_debian_theme` należy wpisać linię:


```
set_background_image "`ls -l *.jpg *.JPG *.jpeg *.png *.PNG
*.tga *.TGA 2> /dev/null | head -1`"
```

Na koniec należy zaktualizować wpisy komendą `update-grub`.

o Ładowanie trybów graficznych

Aby zmienić tryb graficzny GRUBa należy w pliku `/etc/default/grub` dodać odpowiedni wpis, np. `GRUB_GFXMODE=1024x768`. Po modyfikacji należy uruchomić polecenie `update-grub`.

Jeśli nie wiemy, jakie wartości można wpisać, to przy wyświetleniu menu GRUBa należy nacisnąć klawisz "c" i w konsoli gruba wpisać polecenie `vbeinfo`.

```
GNU GRUB version 1.98+20100804-14+squeeze1

Minimal BASH-like line editing is supported. For the first word,
TAB lists possible command completions. Anywhere else TAB lists
possible device or file completions. ESC at any time exits.

grub> vbeinfo_
```

W wyniku otrzymamy listę dostępnych trybów graficznych:

```
0x10e: 320 x 200 x 16 Direct, mask: 5/6/5/0 pos: 11/5/0/0
0x10f: 320 x 200 x 24 Direct, mask: 8/8/8/0 pos: 16/8/0/0
0x110: 640 x 480 x 15 Direct, mask: 5/5/5/1 pos: 10/5/0/15
0x111: 640 x 480 x 16 Direct, mask: 5/6/5/0 pos: 11/5/0/0
0x112: 640 x 480 x 24 Direct, mask: 8/8/8/0 pos: 16/8/0/0
0x113: 800 x 600 x 15 Direct, mask: 5/5/5/1 pos: 10/5/0/15
0x114: 800 x 600 x 16 Direct, mask: 5/6/5/0 pos: 11/5/0/0
0x115: 800 x 600 x 24 Direct, mask: 8/8/8/0 pos: 16/8/0/0
0x116: 1024 x 768 x 15 Direct, mask: 5/5/5/1 pos: 10/5/0/15
0x117: 1024 x 768 x 16 Direct, mask: 5/6/5/0 pos: 11/5/0/0
0x118: 1024 x 768 x 24 Direct, mask: 8/8/8/0 pos: 16/8/0/0
0x119: 1280 x 1024 x 15 Direct, mask: 5/5/5/1 pos: 10/5/0/15
0x11a: 1280 x 1024 x 16 Direct, mask: 5/6/5/0 pos: 11/5/0/0
0x11b: 1280 x 1024 x 24 Direct, mask: 8/8/8/0 pos: 16/8/0/0
0x140: 320 x 200 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
0x141: 640 x 400 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
0x142: 640 x 480 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
0x143: 800 x 600 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
0x144: 1024 x 768 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
0x145: 1280 x 1024 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
0x146: 320 x 200 x 8 Packed
0x147: 1600 x 1200 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
0x148: 1152 x 864 x 8 Packed
0x149: 1152 x 864 x 15 Direct, mask: 5/5/5/1 pos: 10/5/0/15
0x14a: 1152 x 864 x 16 Direct, mask: 5/6/5/0 pos: 11/5/0/0
0x14b: 1152 x 864 x 24 Direct, mask: 8/8/8/0 pos: 16/8/0/0
0x14c: 1152 x 864 x 32 Direct, mask: 8/8/8/8 pos: 16/8/0/24
Configured VBE mode (vbe_mode) = 0x101
grub> _
```

6. BURG

GRUB pozwala na modyfikację domyślnego wyglądu bootloadera, jednak możliwość zmian mimo wszystko jest dość ograniczona. Z tego powodu powstała modyfikacja tego bootloadera o nazwie BURG. Pozwala ona na uzyskanie np. wyglądu zbliżonego do bootloadera systemu

operacyjnego MacOS. W repozytorium Debiana na chwilę obecną nie zamieszczono pakietów .deb z BURGIem, więc zachodzi konieczność samodzielnego pobrania źródeł i ich kompilacji. W tym celu należy:

- Zainstalować pakiety wymagane do kompilacji:

```
# apt-get install autoconf automake bison flex make gcc ruby python  
gettext libfreetype6-dev libncurses5-dev libsdl1.2-dev bzip2
```

- Pobrać bootlader BURG z repozytorium poprzez wpisanie w konsoli:

```
$ bzip2 branch lp:burg
```

- Skompilować BURGa z kodu źródłowego (jako zwykły użytkownik):

```
$ mkdir $HOME/burg_pc  
$ cd $HOME/burg_pc  
$ $HOME/burg/configure --with-platform=pc /  
-prefix=$HOME/katalog/w/którym/BURG/ma/być/zainstalowany  
$ make  
$ make install
```

- Stworzenie pliku konfiguracyjnego w katalogu w którym został zainstalowany BURG – *ścieżka_do_katalogu/etc/default/burg.cfg* o następującej treści:

```
GRUB_DEFAULT=0  
GRUB_TIMEOUT=5  
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian`  
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash"  
GRUB_CMDLINE_LINUX=""  
GRUB_GFXMODE=saved  
GRUB_THEME=/ścieżka/do/tematu  
GRUB_FOLD=saved
```

- Zainstalować BURGa w sektorze rozruchowym jako root:

```
# ścieżka_do_inst_BURG/sbin/burg-install /dev/sda  
# ścieżka_do_inst_BURG/sbin/burg-mkconfig -o /boot/burg/burg.cfg
```

7. Obsługa konsoli

Czasem musimy używać konsoli aby dostać się do naszego systemu. Takie problemy występują, gdy wpisy są niewłaściwe. Może to być spowodowane brakiem aktualizacji poprzez komendę *update-grub* lub prosto błędami ludzkimi przy wprowadzaniu wpisów. Możemy przejść wtedy do linii poleceń, naciskając klawisz *c* na klawiaturze podczas wyświetlania się menu (patrz obrazek powyżej). Jeśli nasza konfiguracja uwzględnia hasła, to zostaniemy poproszeni o podanie loginu i hasła użytkownika uprzywilejowanego.

GNU GRUB wersja 1.99-21

Obsługiwane jest minimalne modyfikowanie wierszy w stylu powłoki Bash. Naciśnięcie klawisza Tab wyświetla listę możliwych uzupełnień polecenia po wpisaniu pierwszego słowa. W innych miejscach naciśnięcie klawisza Tab wyświetla listę możliwych uzupełnień urządzeń lub plików. Wciśnięcie klawisza Esc w każdej chwili powoduje zakończenie.

```
grub> _
```

Naciskając klawisz *TAB* wyświetlamy wszystkie dostępne nam polecenia. Wpisanie pierwszych kilku liter polecenia i naciśnięcie klawisza *TAB* powoduje wyświetlenie poleceń, które zaczynają się od podanej frazy. Dodatkowe informacje na temat każdego z nich uzyskujemy poprzez wpisanie:

```
grub> help {nazwa polecenia}
```

Poniżej opisane zostało kilka przydatnych (jak również i mniej przydatnych) poleceń obsługi GRUBa z linii poleceń:

- **hello** - Wyświetla "Hello World"
- **date** - Wyświetla aktualną datę i czas
- **sleep {secs}** - Czeka określoną liczbę sekund (podaną we floatach)
- **vbeinfo** - wyświetla dostępne tryby graficzne, których może użyć GRUB do działania
- **reboot** - Uruchamia ponownie komputer
- **halt** - Wyłącza komputer
- **insmod {nazwa modułu}** - Aktywuje moduł bootloadera
- **rmmod {nazwa modułu}** - Deaktywuje moduł bootloadera
- **ls** - wyświetla dostępne partycje
- **ls {(hdX,msdosY)/abc/}** - wyświetla zawartość katalogu *abc* znajdującą się na na dysku *X* w partycji *Y*.
- **lsmod** - Wyświetla dostępne moduły
- **lspci** - Wyświetla dostępne urządzenia PCI
- **set** - ustawia zmienną. Na przykład *set root='(hd0,msdos1)'*
- **boot** - Rozpoczyna sekwencję bootowania
- **hexdump {(hdX,msdosY)/abc/plik}** - Wyświetla plik w postaci hexdecymalnej
- **md5sum {(hdX,msdosY)/abc/plik}** - Wyświetla sumę MD5 wskazanego pliku
- **sha1sum {(hdX,msdosY)/abc/plik}** - Wyświetla sumę SHA1 wskazanego pliku
- **sha256sum {(hdX,msdosY)/abc/plik}** - Wyświetla sumę SHA256 wskazanego pliku
- **sha512sum {(hdX,msdosY)/abc/plik}** - Wyświetla sumę SHA512 wskazanego pliku
- **crc {(hdX,msdosY)/abc/plik}** - Wyświetla CRC wskazanego pliku
- **cat {(hdX,msdosY)/abc/plik.txt}** - Wyświetla na ekran zawartość wskazanego pliku tekstowego

Aby rozpocząć edycję wpisu należy go wybrać, a następnie nacisnąć klawisz *e*. Jeśli posiadamy hasła, to tak jak w trybie konsoli, zostaniemy poproszeni o login i hasło użytkownika uprzywilejowanego. Wyświetli się edytor.

GNU GRUB wersja 1.99-21

```
setparams 'Moja nazwa GNU/Linux, za pomocą systemu Linux 2.6.32-5-amd64'
md64'

insmod gzio
insmod part_msdos
insmod ext2
set root='(hd0,msdos1)'
search --no-floppy --fs-uuid --set-root 87e12def-6a59-4c0a-b864-15e9\
ef7d7cc2
echo 'Wczytywanie systemu Linux 2.6.32-5-amd64...'
linux /boot/vmlinuz-2.6.32-5-amd64 root=UUID=87e12def-6a59-4c0a-b864\
-15e9ef7d7cc2 ro quiet
echo 'Wczytywanie początkowego dysku RAM...'
initrd /boot/initrd.img-2.6.32-5-amd64
```

Minimum Emacs-like screen editing is supported. TAB lists completions. Press Ctrl-x or F10 to boot, Ctrl-c or F2 for a command-line or ESC to discard edits and return to the GRUB menu.

Po edycji możemy uruchomić system wciskając *F10*, przejść do konsoli wciskając *F2* lub anulować zmiany wciskając *ESC*. Skróty klawiszowe mogą się zmieniać w zależności od wersji GRUBa.

8. Przywracanie GRUBa

W pewnych przypadkach możliwe jest uszkodzenie zainstalowanego na dysku bootloadera GRUB. Przykładową sytuacją w której może do tego dojść jest nadpisanie sektora rozruchowego dysku twardego przez instalator systemu operacyjnego Windows w przypadku korzystania z tzw. „dual boota”.

Przywrócenie poprzedniej konfiguracji jest możliwe poprzez użycie płyty LiveCD z dystrybucją linuxa np. Ubuntu. Aby dokonać przywrócenia poprzedniego bootloadera należy:

- Należy uruchomić dystrybucję linuxa z użyciem LiveCD, np. Ubuntu
- Po uruchomieniu systemu należy uruchomić emulator terminala
- Wpisać w terminalu `sudo mount /dev/sdaX /mnt/nazwa_katalogu`, gdzie `/dev/sdaX` to nazwa partycji na której znajduje się GRUB, a `/mnt/nazwa_katalogu` to punkt montowania partycji
- Kolejnym krokiem jest wpisanie następującej sekwencji poleceń w terminalu:

```
sudo mount --bind /dev /mnt/nazwa_katalogu/dev
sudo mount --bind /proc /mnt/nazwa_katalogu/proc
sudo mount --bind /sys /mnt/nazwa_katalogu/sys
sudo chroot /mnt/nazwa_katalogu
sudo grub-install /dev/sda
```

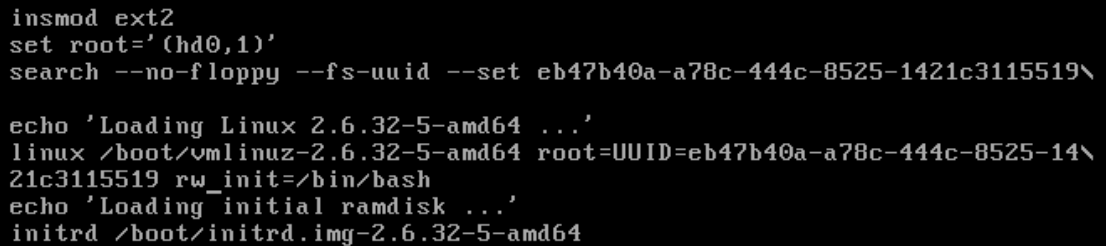
- Po wykonaniu powyższych kroków można uruchomić system z dysku twardego

9. Ustawianie nowego hasła dla roota

Czasami zachodzi potrzeba przywrócenia hasła dla użytkownika root. Powodem utraty hasła może być zmiana osoby na stanowisku administratora lub zawodność ludzkiej pamięci. Ratunkiem mogłoby być skorzystanie z trybu single user, ale dystrybucja linuxa Debian w domyślnej konfiguracji w celu skorzystania z trybu single wymaga podania hasła dla użytkownika root. Można obejść to ograniczenie poprzez nakazanie GRUBowi uruchomienie w czasie ładowania systemu operacyjnego wybranej powłoki systemowej np. `bash`. Aby to zrobić należy:

- Nacisnąć klawisz `e` po ukazaniu się menu GRUBa,
- Dopisać na końcu linii zaczynającej się od słowa kluczowego `linux`

```
linux (...) rw init=/bin/bash
```



```
insmod ext2
set root='(hd0,1)'
search --no-floppy --fs-uuid --set eb47b40a-a78c-444c-8525-1421c3115519\
echo 'Loading Linux 2.6.32-5-amd64 ...'
linux /boot/vmlinuz-2.6.32-5-amd64 root=UUID=eb47b40a-a78c-444c-8525-14\
21c3115519 rw_init=/bin/bash
echo 'Loading initial ramdisk ...'
initrd /boot/initrd.img-2.6.32-5-amd64
```

- Po załadowaniu systemu należy wpisać w konsoli `mount -a -rw` (spowoduje to zamontowanie wszystkich partycji i w konsekwencji umożliwi skorzystanie z `passwd` lub innego programu)
- Wpisać w konsoli `passwd` i podać nowe hasło lub wyedytować plik `/etc/shadow` i wpisać żądany hash hasła roota.