طرق تنصيب و إصلاح برنامج محمل الإقلاع

GRUB 2

Grub 2 Installing Ubuntu/ Arch Linux

من وثائق توزيعة أوبنتو و آرتش لينكس

ANTFRA
2014

فهرس

- تنصيب محمل الإقلاع (GRUB 2)
  - التنصيب في القرص الثابت (مستحسن).
  - التنصيب في القسم (غير مستحسن).
    - التنصيب عن طريق القرص الحي..
    - التنصيب عن طريق نظام تشغيل لينكس.
  - توليد ملف صورة (core.img) منفردا.
- إعادة تنصيب محمل الإقلاع.
  - إعادة التنصيب عن طريق نظام التشغيل أوبنتو.
- إصلاح نظام الإقلاع المعطوب.
  - عن طريق برنامج (Boot-Repair).
  - عن طريق (صدفة الإنقاذ) في محمل الإقلاع.
  - عن طريق طرفية القرص الحي.
  - عن طريق نسخ ملفات القسم.
  - عن طريق بيئة الاستجذار (ChRoot). (تخطيط جدول الأقسام MBR أو GPT).
  - عن طريق بيئة (ChRoot). (مصفوفة ريد البرمجية).
- إصلاح تنصيب محمل الإقلاع عن طريق بيئة (ChRoot) في توزيعة (Manjaro).
  - إعادة التنصيب في أنظمة (BIOS).
  - إعادة التنصيب في أنظمة (UEFI).
- حذف كلياً و إعادة تنصيب محمل الإقلاع (GRUB 2) .
  - عن طريق برنامج (Boot-Repair).
  - عن طريق الطرفية (نظام التشغيل).
- ماذا تفعل بعد الولوج إلى النظام ؟.
- تحريك محمل الإقلاع (GRUB 2)
- الأنظمة و المواصفات المستخدمة في الإقلاع
  - نظام (BIOS) و سجل (MBR).
    - نظام الإدخال/الإخراج الأساسي (BIOS).
    - موجز عن جدول الأقسام (Partition table).
    - سجل الإقلاع الرئيسي (MBR).
  - نظام (BIOS) و جدول الأقسام (GPT).
    - جدول الأقسام (GPT).
    - الواجهة الموحدة للبرنامج الثابت الممتد (UEFI).
  - قسم إقلاع البيوس (BIOS Boot partition).
    - طريقة إنشاء قسم إقلاع البيوس (BIOS Boot partition).
  - قسم الإقلاع (EFI System partition).
  - استعمال القسم في الأنظمة التشعيل.
    - خصائص قسم الإقلاع (ESP).
    - طرق إنشاء قسم (ESP)

تنصيب محمل الإقلاع (GRUB 2)

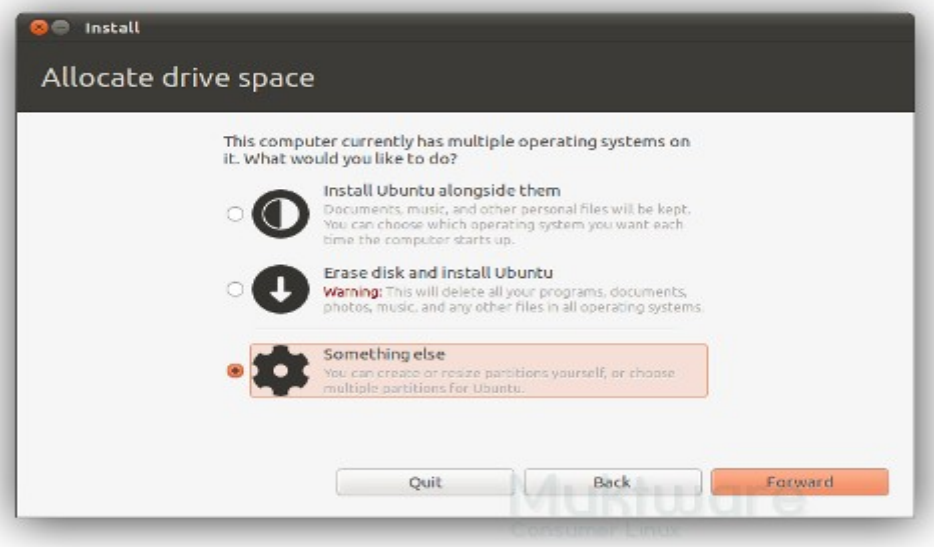
هناك ثلاث طرق لتنصيب (GRUB 2) في أنظمة (BIOS).

- التنصيب في القرص الثابت (مستحسن).
- التنصيب في القسم أو قرص بدون أقسام (غير مستحسن).
- توليد فقط صورة (core.img)، طريقة موثوق بها لكنها تتطلب وجود محمل الإقلاع أخر مثل (Syslinux أو GRUB 2) لتحميل تلك الصورة.

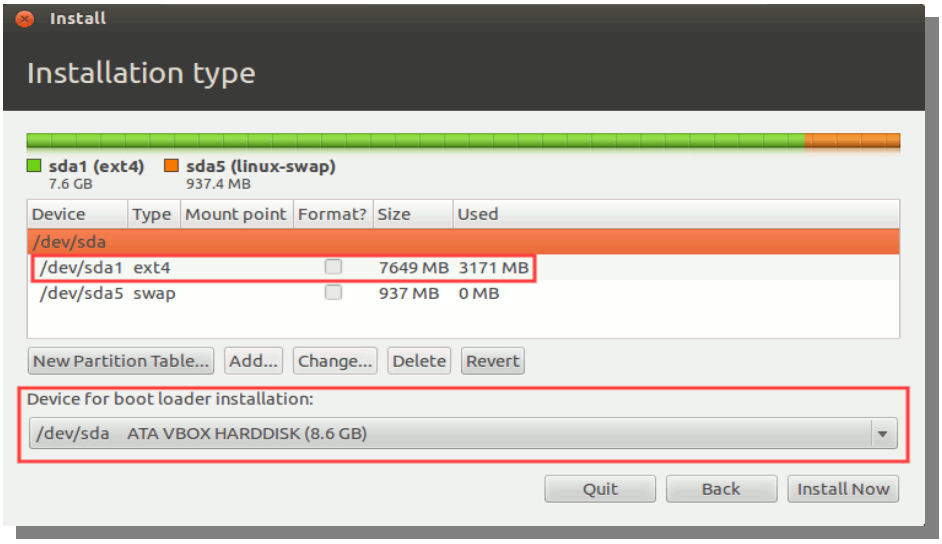
التنصيب في القرص الثابت (مستحسن).

مثال، إذا اخترت تنصيب أوبنتو من القرص الحي، لن تحتاج عمل أي شيء إضافي لأن تنصيب (GRUB 2) سيكون بشكل آلي في سجل إقلاع القرص:

- عند اختيار (Install Ubuntu alongside others):
  - تنصيب توزيعة أوبنتو سيكون إلى جانب الأنظمة الأخري (في المساحة الفارغة من القرص)
- عند اختيار (Erase disk and install Ubuntu):
  - سوف يتم مسح أي بيانات على القرص و تنصيب أوبنتو على كامل القرص المحدد مثل (sda).



- عند اختيار (Something Else):
  - يجب على المستخدم تحديد القرص و القسم حيث يريد تنصيب نظام التشغيل.
  - تنصيب (GRUB 2) سيكون بشكل آلي في سجل إقلاع القرص مثل (sda).
  - يمكن للمستخدم إنشاء أو حذف أقسام موجودة سواء كانت مشغولة أو شاغرة أو إعادة تقسيم القرص بالكامل.



ملاحظة/انتبه:

- لا تحدد أي قسم نظام تشغيل و إلا سوف تتلف إقلاع نظام التشغيل مثل (Windows).
- يمكنك تحديد مكان تنصيب (GRUB 2) في سجل إقلاع القرص من لائحة (....Device for boot loader).
- كما يظهر في الصورة تم تحديد القرص (/dev/sda) و ليس القسم (/dev/sdaX)، و المستحسن أن يكون قرص الإقلاع في (BIOS).
- إذا كان هناك أكثر من قرص و نظام في الحاسوب، يمكنك الاحتفاظ بمحمل الإقلاع الأول وتنصيب (GRUB 2) في قرص أخر:
  - حدد قرص أخر من ألائحة (غير القرص المستخدم للإقلاع حاليا).
  - بعد التنصيب، غير ترتيب أقراص الإقلاع في نظام (BIOS). بحيث يصبح القرص الذي عليه (GRUB 2) هو الأول.
  - إذا رغبت في استخدام محمل الإقلاع الأصلي مرة أخرى، غير ترتيب أقراص الإقلاع في نظام (BIOS).

تنصيب محمل الإقلاع في القسم (غير مستحسن).

التنصيب في قطاع إقلاع أو سجل إقلاع القسم (VBR) أو التنصيب في قرص بدون أقسام غير مستحسن لأن ملفات التنصيب ستكون عرضة دائما للتلف، خصوصا عند تحديث النظام أو عمل بعض التطبيقات مثل عمل أداة (fsck).

عن طريق القرص الحي:

عند تنصيب التوزيعة عن طريق الخيار (Something Else) حدد القسم (sdXY) بدلا من القرص (sdX)
القسم هو حيث تنصيب التوزيعة و حيث تجد مجلدات مثل (”/boot”, ”/”). و القسم يمكن أن يكون أيضا قسم منفصل مثل (/boot)، (وليس قسم ويندوز).
بعد هذه الخطوة يمكنك تحميل ملف إعداد القائمة عن طريق محمل إقلاع أخر (إذا رغبت).

عن طريق نظام تشغيل لينكس:

إذا أردت تنصيب محمل الإقلاع في قطاع إقلاع القسم، أو قرص بدون جدول أقسام (superfloppy) أو (قرص مرن):

Grub 2.00

```
# chattr -i /boot/grub/i386-pc/core.img
# grub-install --target=i386-pc --recheck --debug --force /dev/sdaX
# chattr +i /boot/grub/i386-pc/core.img
# sudo update-grub
```

Grub 1.99

```
# chattr -i /boot/grub/core.img
# grub-install --recheck --force /dev/sdaX
# chattr +i /boot/grub/core.img
# sudo update-grub
```

- استبدل (/dev/sdaX) برقم القسم الصحيح في جهازك، في هذا المثال (X) هو قسم إقلاع (/boot).
- الخيار (--target=i386-pc) يأمر برنامج (grub-install) أن يجري التنصيب في نظام (BIOS) فقط (خيار مفيد، لكن ليس إجباري).
- تحتاج إضافة الخيار (--force) حتى تسمح باستخدام قوائم الكتل (blocklists).

ملاحظة:

- قوائم الكتل (blocklists) مصطلح يستخدم في برامج الإقلاع مثل (grub/grub2/burg). من أجل قراءة البيانات التي ليست جزء من نظام الملفات (لا تظهر في نظام الملفات)، أي (من أجل القراءة المباشرة على القرص).

1	برنامج (grub-install) يخبرك عن مساوئ هذه الطريقة عند بدء التنصيب في رسالة التحذير هذه.
2	إذا لم تستخدم الخيار (force--)، لن يتم التنصيب في قطاع إقلاع القسم وتحصل على رسالة الخطأ هذه.
3	إذا استخدمت الخيار (force--)، ينجح التنصيب في قطاع إقلاع القسم وتحصل على الرسالة هذه .

```
1 /sbin/grub-setup: warn: Attempting to install GRUB to a partitionless disk or to a partition. This is a BAD idea.
  /sbin/grub-setup: warn: Embedding is not possible. GRUB can only be installed in this setup by using blocklists.
  However, blocklists are UNRELIABLE and their use is discouraged.
2 /sbin/grub-setup: error: will not proceed with blocklists
3 Installation finished. No error reported.
```

لماذا لا يسمح برنامج (grub-setup) بالتنصيب في القسم بشكل اعتيادي (افتراضي) ؟

محمل الإقلاع (GRUB 2) يعتمد على قوائم الكتل (blocklists) المضمنة في قطاع إقلاع القسم حتى يستطيع تحديد مكان ملف (/boot/grub/core.img) و مكان مجلد البادئة (prefix dir) الذي هو (/boot/grub).

و لأن مواقع قطاع صورة (core.img) تتغير إذا حدث أي تعديل في قسم نظام الملفات (مثل نسخ ملفات، أو حذفها من النظام... الخ). النتيجة ستكون.. كما ذكرنا سابقا. لمعلومات أكثر راجع روابط هذا العلة "730915" و "728742".

كيفية تجاوز ذلك ؟

لتجاوز هذه المشكلة، يجب تثبيت ملف (/core.img) بعلم (immutable flag) باستخدام الأمر (chattr) كما فعلنا في المثال السابق. حتى لا تتغير مواقع قطاع صورة (core.img) على القرص.

ملاحظة:

- تحتاج إلى وضع علم التثبيت (خاصية غير قابل للتغيير) على ملف (/boot/grub/i386-pc/core.img) فقط في حالة تنصيب (GRUB 2) في قطاع إقلاع القسم أو التنصيب في قرص بدون أقسام. و لا تحتاج عمل ذلك في حالة التنصيب في سجل إقلاع القرص (MBR) أو في حالة توليد فقط ملف صورة (core.img) بدون تضمين أي قطاع إقلاع. كما سوف نفعل في الخطوة التالية.

توليد ملف صورة (core.img) منفردا (بدون تنصيب محمل الإقلاع).

إنشاء و توطين المجلد (/boot/grub) و توليد ملف صورة (/boot/grub/core.img) فقط بدون تضمين أي شفرة في قطاع إقلاع (MBR) أو منطقة التضمين (31 كيلوبايت) التي تأتي بعد (MBR) و بداية أول القسم في الكثير من أقرص تخطيط (MBR) أو قطاع إقلاع القسم (VBR):

# grub-install --grub-setup=/bin/true --recheck --debug /dev/sda	Grub 1.99
# grub-install --target=i386-pc --grub-setup=/bin/true --recheck --debug /dev/sda	Grub 2.00

ملاحظات :

- القرص (/dev/sda) يستخدم كمثال فقط.
- الخيار (--target=i386-pc) يأمر برنامج (grub-install) أن يجري التنصيب فقط في نظام (BIOS) (خيار مفيد، لكن ليس إجباري).
- تنفيذ الأمر يأثر فقط على ملف صورة (core.img). و لا يأثر على سجل (MBR). و السبب هو وجود البرنامج الافتراضي (/bin/true) الذي يخدع الأمر (grub-install) ليظن أنه نسخ الصورة إلى سجل الإقلاع (MBR) في القرص.
- أنتبه: هذا الأمر سيقطع أي رابط في مسرح سجل الإقلاع (MBR) بشير إلى محمل الإقلاع. و لهذا احذر أن تنفذ هذا الأمر في التوزيعة الرئيسية. و إلا ستجد نفسك مجبر على إعادة تنصيب (GRUB 2) في سجل الإقلاع (MBR) باستخدام طريقة (chroot) من (القرص الحي).

بعد إنهاء الخطوة السابقة، يمكنك ببساطة تحميل صورة (core.img) عن طريق محمل إقلاع أخر مثل (syslinux) أو (GRUB 2) كما تحمل نواة لينكس أو مثل نواة إقلاع متعدد (أو تشغيل مزدوج).

مثال: تحميل صورة من محمل إقلاع (GRUB 2) أخر في نفس الحاسوب:

```
menuentry "experimental GRUB" {
	search --set=root --label GRUB --hint hd0,msdos5
	multiboot /experimental/grub/i386-pc/core.img
}
```

إعادة تنصيب محمل الإقلاع.

أسباب إعادة تنصيب محمل الإقلاع:

1. تنصيب نظام تشغيل أخر حذف شفرة إقلاع برنامج (GRUB 2) من سجل الإقلاع (MBR).
2. تريد تنصيب برنامج (GRUB 2) على قرص أخر أو مجموعة من الأقراص. هذه الطريقة مفيدة جداً في حالة تلف (MBR) على أحد الأقراص، تستطيع دائما الإقلاع إلى نظام التشغيل عن طريق سجل إقلاع القرص التالي.
3. استعادة ملفات الإقلاع المفقودة.
4. إصلاح النظام المعطوب، خاصة عندما تظهر مشكلة كلمة (GRUB) أعلى الشاشة. أو فشل الإقلاع باستخدام خيارات صدفة إنقاذ (GRUB 2).
5. في حالة الترقية من النسخة (Grub Legacy).

إعادة تنصيب محمل الإقلاع عن طريق نظام التشغيل أوبنتو:

1. بعد الولوج إلى أوبنتو، افتح الطرفية و نفذ الأمر التالي لإعادة كتابة معلومات محمل الإقلاع المفقودة إلى سجل (MBR).
   (استبدل (sda) باسم القرص الصحيح في جهازك، إن اختلف).
2. تحديث ملف إعداد قائمة الإقلاع.

```
1  # sudo grub-install /dev/sda
2  # sudo update-grub
```

ملاحظة:

- إذا كان هناك أكثر من قرص ثابت، يمكن تنصيب محمل الإقلاع في جميع تلك الأقراص. و جميعها سوف يشير إلى نفس نظام التشعيل. و هو أمر مستحب في حالة تلف سجل (MBR) على قرص الإقلاع الأول، وسوف يمكنك دائما الإقلاع.
- لا تحاول تنصيب (GRUB 2) في القسم و إلا ستظهر رسالة خطأ. راجع فقرة (لماذا لا يسمح برنامج بالتنصيب في القسم بشكل اعتيادي ؟).

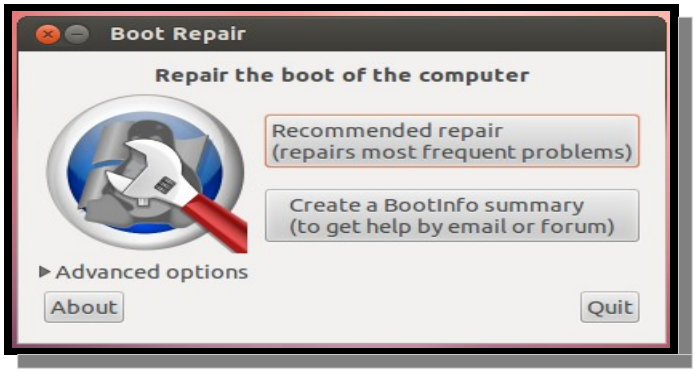
عند استخدام الأمر (grub-install):

- يتم تحديث معلومات الإقلاع و كتابتها إلى القرص المحدد من طرف المستخدم.
- الملفات المفقودة يتم استعادتها، (شرط أن لا تكون فاسدة أو تم حذفها عمداً).
- يتم تحديث الملفات خصوصا (core.img و grubenv و device.map)، مع استعادة الوحدات المفقودة.
- إذا كان المجلد (/grub) مفقود سوف يتم إعادة إنشائه.
- تنبيه: الأمر (grub-install) لا يستطيع توليد ملف (grub.cfg) المسؤول عن قائمة (الإقلاع).

إصلاح نظام الإقلاع المعطوب.

إذا أصبح النظام غير قابل للإقلاع نتيجة فشل محمل الإقلاع أو تلف قطاع الإقلاع أو سجل الإقلاع (MBR) فهناك عدة طرق يمكنك من خلالها إعادة تنصيب ملفات الإقلاع (GRUB 2). في الفقرات التالية، سوف نبدأ بشرح أبسط تلك الطرق ثم ننتقل إلى الطرق الأكثر تعقيد.

الطريقة الأولى: عن طريق برنامج (Boot-Repair).



طرق تنصيب برنامج (Boot-Repair).

- تنزيل البرنامج من الرابط (Boot-Repair-Disk) و حرق الملف على قرص مضغوط (CD) أو إنشاء (قرص حي) (USB).
- البرنامج موجود أيضا في توزيعة (Linux-Secure-Remix).
- تنصيب (Boot-Repair) في بيئة (القرص الحي) أو نظام التشغيل (Ubuntu/Mint).
- في توزيعة (Debian) يمكنك تنصيب البرنامج عن طريق الحزمة (DEB) من موقع (launchpad.net).

مثال، افتح الطرفية من سطح مكتب القرص الحي (CD/DVD/USB). بعد اتصالك بالإنترنت.، ونفذ:

```
# sudo add-apt-repository ppa:yannubuntu/boot-repair && sudo apt-get update
# sudo apt-get install -y boot-repair && (boot-repair &)
```

طرق استخدام برنامج (Boot-Repair).

طريقة الإصلاح الموصى بها (Recommended repair).

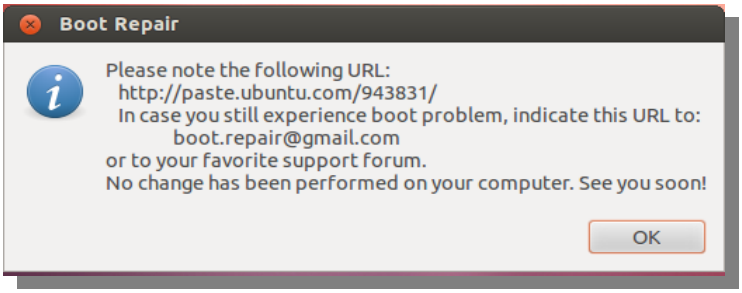
- شغل البرنامج،
  - عن طريق شعار أوبنتو الذي أعلى يسار الشاشة.
  - أو من الطرفية اكتب (boot-repair) و ضغط مفتاح (Enter).
- أنقر زر (Recommended repair).
- بعد عملية التصليح، أكتب في ورقة العنوان الذي يظهر (paste.ubuntu.com/XXXXX).
- أعد التشغيل الحاسوب.
- جرب الولوج إلى نظام التشغيل.

إذا لم تنجح عملية الإصلاح، اعرض عنوان (URL) الذي دونته سابقا على من يستطيع مساعدتك عن طريق البريد الإلكتروني أو منتدى أوبنتو.

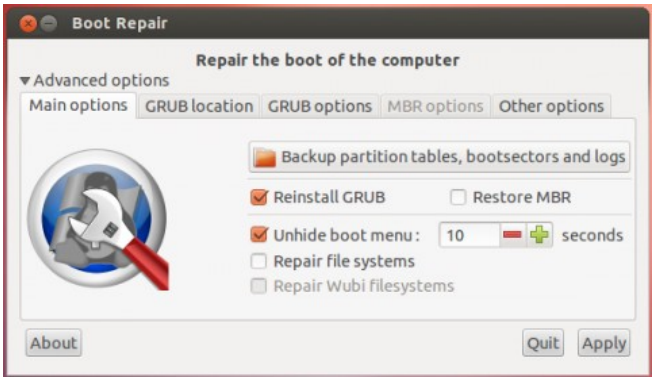
أسلوب الخيارات المتقدمة (Advanced options).

تحذير:

- الإعدادات الاعتيادية (الافتراضية) هي تلك الإعدادات المستخدمة في أسلوب الإصلاح الموصى به (Recommended Repair).
- تغييرها قد يجعل المشكلة أسوأ. (أو أكثر تعقيد). لا تغير تلك الإعدادات حتى تقوم بإنشاء ملف عن حالة الإقلاع (BootInfo URL)، ثم طلب النصيحة في صفحة المناقشة في منتدى أوبنتو.

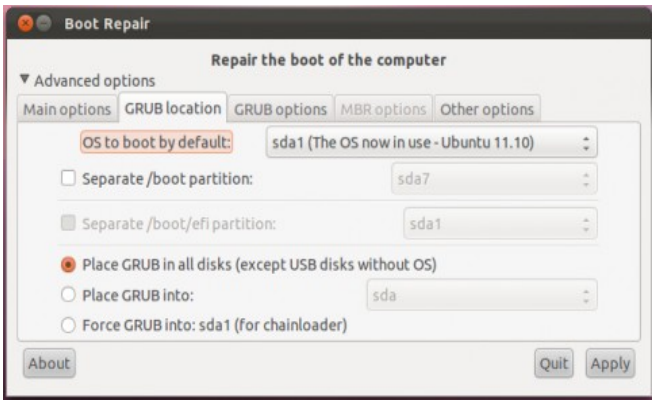


(إنشاء ملف تقرير (سجل نظام) عن حالة الإقلاع)



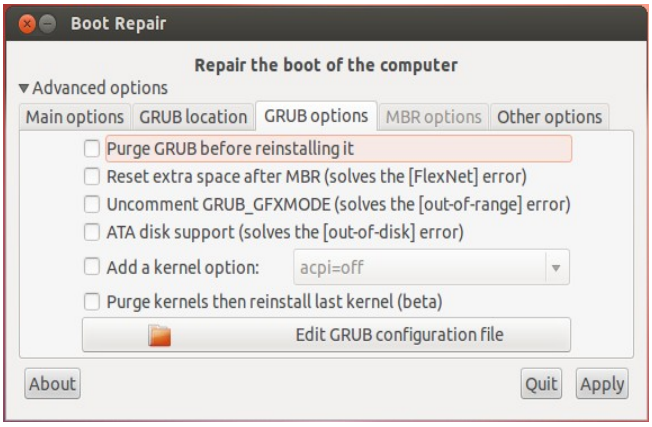
الخيارات الرئيسية (إعادة التنصيب).

- إنشاء نسخة احتياطية لجدول الأقسام و قطاعات الإقلاع و سجلات النظام .
- إعادة تنصيب البرنامج / استعادة سجل الإقلاع الرئيسي (MBR).
- تحديد مدة عرض قائمة الإقلاع.
- إصلاح نظام الملفات.
- إصلاح نظام ملفات (Wubi).



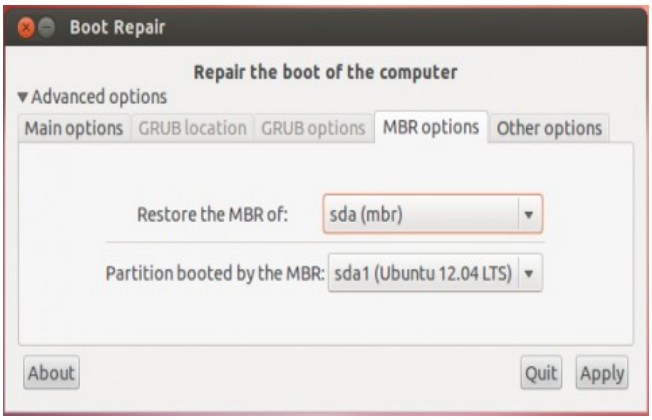
خيارات مكان تنصيب محمل الإقلاع.

- اختيار نظام التشغيل (الاعتيادي) الأول في الإقلاع
- تنصيب في قسم منفصل.
- استخدام قسم نظام الإقلاع (EFI) منفصل.
- التنصيب في جميع الأقراص الموصولة بالحاسوب (باستثناء " USB" التي بدون نظم تشغيل)
- تنصيب محمل الإقلاع في سجل القرص (موصى به)
- التنصيب في قطاع القسم (غير مستحسن)



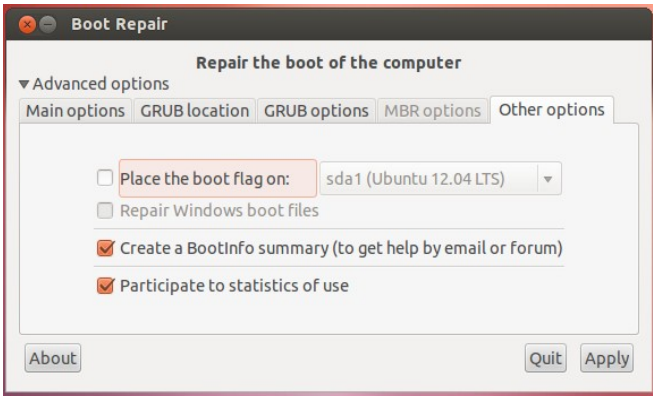
خيارات محمل الإقلاع (GRUB 2).

- حذف ثم إعادة تنصيب البرنامج.
- ترقية البرنامج إلى النسخة الحديثة.
- إصلاح حطأ ([FlexNet]).
- إصلاح حطأ ([no-signal / out of range]).
- إصلاح حطأ ([out of disk]).
- إضافة يعض خيارات نواة لينكس في الإقلاع
- حذف ألأنويه ثم إعادة تنصيب النسخة الأخيرة من النواة.
- تحرير ملف الأعداد



خيارات سجل الإقلاع الرئيسي.

- استعادة سجل الإقلاع (MBR) للقرص معين.
- تحديد القسم (محمل الإقلاع/النظام) الذي يقلع من (MBR).



خيارات أخرى.

- وضع علم الإقلاع (boot) على القسم.
- إصلاح ملفات الإقلاع في نظام ويندوز (Windows).
- إنشاء ملخص (سجل نظام) عن حالة الإقلاع.(لطلب المساعدة)
- الاشتراك في إحصائيات استخدام البرنامج.

معلومات:

- يمكن استخدام البرنامج من (القرص الحي) أو من (القرص المضغوط) أو من نظام تشغيل لينكس على القرص الثابت.
- البرنامج يستطيع عمل نسخ احتياطية لملفات الإعداد بشكل آلي.
- البرنامج يتوفر على نص برمجي "script" خاص يجمع معلومات عن النظام.
(يمكن استخدام تلك المعلومات في تشخيص المشكلة أو مشاركتها مع الأخريين في المنتديات و قنوات "IR" أو عبر البريد الإلكتروني).
- إصلاح مشاكل الإقلاع في ويندوز (XP, Vista, Windows7, Windows8). و لينكس (..Debian, Ubuntu, Fedora, OpenSuse, ArchLinux).
- إصلاح سجل الإقلاع الرئيسي (MBR) و في حواسيب (OEM).
- إصلاح مشكلة الإقلاع في حالة رسائل الخطأ من (GRUB Recovery).
- إعادة تنصيب محمل الإقلاع (GRUB2/GRUB1) مع خيارات أخرى...
- إصلاح مشكلة الإقلاع في حالات التنصيب (UEFI, SecureBoot, RAID, LVM, Wubi).
- البرنامج مفتوح و حر و تحت رخصة (GNU-GPL)، و ربما سيكون متوفر قريبا في مستودعات أوبنتو الرسمية. لمعلومات أكثر راجع وثائق المنتدى.

إخلاء مسؤولية/ تنبيه:

- البرنامج ينشئ نسخ احتياطية و سجلات عن النظام و يخزنها على القرص الثابت (و يرسلها إلى الأنترنت).
- البرنامج يجمع إحصائيات عن استخدام البرنامج (و يرسلها إلى الأنترنت)..
- البرنامج ينشئ ملف (Pastebin) يتضمن بيانات النظام مثل أسماء الأقسام، المعرفات (UUIDs) و نقاط الوصل (و يرسلها إلى الأنترنت)...
- لذلك (في بعض الوظائف) عند استخدام البرنامج أقطع الاتصال بالأنترنت إذا أردت أن تبقي معلوماتك مجهولة.
- راجع معلومات البرنامج في الموقع الرسمي.

الطريقة الثانية: عن طريق (صدفة الإنقاذ) في محمل الإقلاع.

أقرأ كامل الجزء الخاص بصدفة الإنقاذ في دليل (حلّ مشاكل محمل الإقلاع) و راجع جدول (البحث قبل التعيين) و (التعيين و التحميل).

الطريقة الثالثة: عن طريق طرفية القرص الحي.

يجب معرفة اسم قرص و قسم نظام لينكس في جهازك، الذي هو مثل (sda1, sdb5 ...). ثم وصل ذلك القسم. و نسخ ملفات (GRUB 2) من مكتبات (القرص الحي) إلى مكانها المناسب في سجل الإقلاع (MBR).

في هذه العملية يتم إعادة كتابة سجل (MBR) مرة أخرى و استعادة الوحدات و ملف صورة (core.img) إلى المجلد (/boot/grub).
لكن لن يتم استبدال أو استعادة ملف الأعداد الرئيسي (grub.cfg) أو إصلاح الملفات الفاسدة أو المحذوفة.

تنبيه:

- نتيجة للتغييرات التي تحدث بسبب التطوير المستمر لبرنامج (GRUB 2) و توزيعة أوبنتو، احتمال أن يحدث تعارض بين ملفات النظام وبين ملفات (القرص الحي)، لذلك حاول دائما استخدام نفس نسخة التنصيب من القرص الحي.

الخطوات:

1	# sudo fdisk -l	# sudo blkid	للتحقق من قسم نظام لينكس.
2	# sudo mount /dev/sda5 /mnt		وصل جهاز قسم نظام أوبنتو
	# sudo mount /dev/sda6 /mnt/boot		في حالة وجود قسم إقلاع منفصل.
3	# sudo grub-install --boot-directory=/mnt/boot /dev/sda		إعادة تنصيب محمل الإقلاع.
	# sudo grub-install --root-directory=/mnt /dev/sda		في حالة النسخ السابقة مثل (GRUB 1.98). و الموقع يكون (/mnt).
4	# sudo grub-install --recheck --boot-directory=/mnt/ /dev/sda		في حالة حدوث خطأ، أو للتأكد.
	# sudo umount /dev/sda6 /mnt/boot		فصل قسم الإقلاع المنفصل (إذا وجد) أولاً.
5	# sudo umount /dev/sda5 /mnt		فصل نظام الملفات. ثانياً.
6	# sudo reboot		إعادة التشغيل.
7	# sudo update-grub		تحديث معلومات ملف إعداد القائمة. (بعد الولوج إلى النظام)

بعد الخروج من بيئة القرص الحي و العودة إلى نظام لينكس، نفذ الأمر الأخير (7).

ملاحظة :

- يمكنك استخدام برنامج الواجهة الرسومية (Gparted) بدلا من برامج سطر الأوامر (sudo fdisk -l و sudo blkid).
- برنامج (grub-install) سوف يعيد الملفات المفقودة إلى مجلد (/grub) لكن لن يعيد الملفات التي تم حذفها أو الملفات الفاسدة. لاستعادة تلك الملفات يجب حذف محمل الإقلاع بالكامل ثم إعادة تنصيبه مرة أخرى.
- الخيار (--boot-directory) يشير للمجلد (GRUB). في العادة يكون (/boot). و قد يكون مختلف في جهازك،
- إذا رغبت في معرفة سبب فشل النظام، راجع (أوامر ما بعد الاستعادة) في هذا الدليل.

هذه الخطوات في حالة وجود نظام الملفات (Btrfs) أو وجود قسم إقلاع (EFI) أو قسم إقلاع عادي منفصل:

1	1	1	# sudo fdisk -l		التأكد من القسم و القرص الصحيحين.
2		2	# sudo mount /dev/sdXY /mnt		وصل قسم نظام أوبنتو الفعلي الذي في جهازك.
	2		# sudo mount -o subvol=@ /dev/sdXY /mnt		بدل ذلك في حالة استخدام نظام ملفات (Btrfs) في التنصيب.
		3	# sudo mount /dev/sdXY /mnt/boot		في حالة وجود قسم إقلاع منفصل.
		3	# sudo mount /dev/sdXY /mnt/boot/efi		في حالة استخدام نظام الإقلاع (UEFI).
3	3	4	# sudo mount --bind /dev/ /mnt/dev		تعريف الأجهزة الموجودة.
4		5	# sudo grub-install --root-directory= /mnt /dev/sdx		في حالة استخدام النسخة (GRUB 1.98) أو الأقدم.
4		5	# sudo grub-install --boot-directory= /mnt/boot /dev/sdx		في حالة استخدام النسخة (GRUB 1.99) أو الأحدث.
	4		# sudo grub-install --boot-directory=/mnt/@/boot /dev/sda		إذا كان تنصيب أوبنتو بنظام ملفات نوع (B-tree) مثل (btrfs).
5			# sudo grub-install --recheck --boot-directory=/mnt/ /dev/sda		في حالة حدوث خطأ، أو للتأكد.
6	5	6	# sudo update-grub		إعادة توليد ملف قائمة الإقلاع (grub.cfg).
7	6	7	# sudo umount /mnt/dev		فصل النظام الظاهري (الأجهزة الموجودة).
		8	# umount /mnt/boot	# umount /mnt/boot/efi	فصل قسم الإقلاع المنفصل حسب نوع النظام (إن وجد).
8	7	9	# umount /mnt		فصل جهاز قسم نظام أوبنتو.
9	8	10	# reboot		إعادة التشغيل.

- الخطوات الاعتيادية (بدون استخدام نظام الملفات (Btrfs) أو قسم إقلاع (EFI) أو قسم إقلاع عادي منفصل.)
- الخطوات عند استخدام قسم إقلاع (EFI) أو قسم إقلاع عادي منفصل.
- الخطوات عند استخدام نظام الملفات (Btrfs).

لمعرفة نسخة و رقم إصدار محمل الإقلاع الموجودة في الحاسوب .نفذ هذا الأمر من الطرفية:

# dpkg --list | grep grub		
Grand Unified Bootloader	=	GRUB Legacy (version 1)
Grand Unified Bootloader, version 2	=	GRUB 2

الطريقة الرابعة: عن طريق نسخ ملفات القسم.

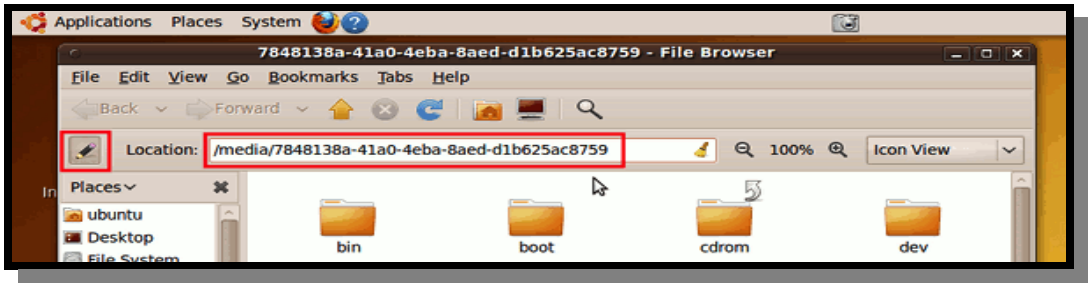
ملاحظة:

- هذا الأسلوب لن يعمل إذا كان (GRUB 2) غير موجود.
- هذه الأسلوب لن يعمل إذا تم حذف ملفات محمل الإقلاع.
- قد لا يعمل هذا الأسلوب مع النسخ الحديثة من نظام تشغيل أوبنتو، (الأسلوب مكتوب مع نسخة أوبنتو 9.10).
- هذا الأسلوب أقل تعقيد من طريقة الاستجذار (CHROOT).
- الأفضل استخدام أسلوب الاستجذار (CHROOT) إذا كان هناك أقسام في جهازك منفصلة مثل قسم الإقلاع (/boot)،

الخطوات:

هذا الأمر يعتمد على تحديد ثم وصل مكان قسم الإقلاع المعطوب من (القرص الحي) ثم انسخ ملفات المجلد (/boot/grub) من النظام المعطوب إلى مواقعها الصحيحة و إلى سجل الإقلاع القرص (MBR).

1. من سطح مكتب (القرص الحي)، بعد وصل قسم أوبنتو المطلوب (أنظر في الصورة - قائمة Places).
2. افتح الطرفية و نفذ الأمر (grub-setup -d) (كما هو في المثال 2) أسفل.
   - حدد نقطة الوصل، بالرجوع إلى مربع الموقع (location) في قائمة (Places).
   - استبدل (XXXX) بالمعرف (UUID)، أو استبدل (/media/XXXX) بالموقع الصحيح إذا كان القسم ليس موصول في (/media).
   - التعيين يمكن أن يكون بالمعرف الفريد العمومي (UUID) أو بالرقعة (label) (إذا أنشأها المستخدم).
   - إذا كان الموقع لا يشبه ما في الشكل التالي، أنقر على الأيقونة التي على اليسار لتغيير العرض (كما في الصورة التالية).
   - حدد و انسخ موقع المعرف (UUID) إلى الطرفية باستعمال الفأرة.
3. أخيراً، يجب إعادة التشغيل الحاسوب.
4. بعد الولوج إلى النظام، من الطرفية قم بتحديث قائمة (GRUB 2).
5. إذا رغبت في معرفة سبب فشل النظام، راجع (أوامر ما بعد الاستعادة) في هذا الدليل.



1	# sudo mount /dev/sdaX /media/	يمكنك أيضا وصل قسم أوبنتو باستخدام الفأرة من الواجهة الرسومية....
2	# sudo grub-setup -d /media/XXXX/boot/grub /dev/sda	# sudo grub-setup -d /media/7848138a-41a0-4eba/boot/grub /dev/sda
	# sudo grub-setup -d /media/7848138a-41a0-4eba/boot/grub -m /media/7848138a-41a0-4eba/boot/grub/device.map /dev/sda	
3	# Reboot	
4	# sudo update-grub	

ملاحظات:

- بعد فتح قسم أوبنتو سيظهر أمامك ملفات النظام و من بينها مجلد (/boot).
- سيقوم الأمر (grub-setup -d) بإعادة تنصيب ملفات (GRUB 2) في مكانها المناسب في القسم الموصول و في سجل إقلاع القرص (MBR).
- إذا استخدمت لوحة المفاتيح، استخدم (CTRL-SHIFT) مع مفتاح السهم للتحديد، و (CTRL-C) للنسخ، و (CTRL-SHIFT-V) للصق.
- يتم تعريف القرص/الجهاز عن طريق (sdX) حيث (X) هو القرص أو الجهاز، القرص الأول هو (sda) بينما القرص الثاني (sdb) ...وهكذا، بالنسبة لأغلب المستخدمين القرص الأول في الحاسوب هو (sda) وهو مكان سجل (MBR). (أنظر للمثال 2).
- إذا حصلت على الخطأ (error: Cannot open /boot/grub/device.map)، أضف (-m) و مسار الملف (device.map) إلى الأمر (كما في المثال).
- هناك خيارات أخرى تستخدم مع الأمر (grub-setup)، لعرضها أكتب في الطرفية (grub-setup –help).
- إذا ظهرت رسالة الخطأ مرة أخرى (Cannot open /boot/grub/device.map)، حاول إعادة التشغيل.
- أسلوب المعرف (UUID) يعمل لكنه قد يعرض رسائل خطأ كاذبة. و استخدام أسلوب الرقعة لا يبدوا أنه يمنع تلك الرسائل أيضا.
- يمكنك استخدام الأداة (Disk Utility) في نظام (Ubuntu 9.10) لتعيين أسماء الرقع (labels) في أقسام القرص الثابت.

الطريقة الخامسة: عن طريق بيئة الاستجذار (Chroot).

- هذا السلوب يستخدم الأمر (chroot) من (القرص الحي) للوصول إلى نظام الملفات في النظام الفعلي.
- عند تنفيذ الأمر (chroot) يصبح المجلد الجذر "/" الخاص بالنظام أوبنتو الفعلي هو المجلد الخاص بالقرص الحي.
- تنفيذ أي أمر في بيئة (chroot) سوف يأثر مباشرة على نظام ملفات ليكس الحقيقي في (القرص الثابت) و ليس على نظام (القرص الحي).
- إذا كان نظام التشغيل في جهازك ببنية (64-بت)، يجب استعمال قرص التنصيب (64-بت).
- لمعرفة البنية المعمارية لنظام القرص الحي نفذ من الطرفية الأمر (uname -m).
- الأفضل استخدام نفس نسخة التنصيب حتى لا يحدث أي تعارض بين الملفات.

الخطوات الاعتيادية :

بعد الولوج إلى سطح مكتب القرص الحي، و فتح الطرفية.

أولاً، تحقق من قسم نظام أوبنتو الفعلي في جهازك استخدم أحد هذه الأدوات لتأكد (أنظر للسطر 1) .

1	# sudo fdisk -l	# lsblk	# sudo blkid	# df -Th	# GParted
2	# sudo mount /dev/sda1 /mnt	وصل قسم نظام أوبنتو الفعلي، مثال (sda1).			
3	# sudo mount /dev/sdb6 /mnt/boot	وصل قسم الإقلاع المنفصل (/boot) (إذا كان موجود) مثال (sda6).			
4	# for i in /dev /dev/pts /proc /sys /run; do sudo mount -B i /mnti; done	وصل الملفات الظاهرية المطلوبة في نظام أوبنتو.			
5	# sudo chroot /mnt	الدخول إلى بيئة (Chroot) أو المجلد الجذر.			
6	# grub-install /dev/sda	# grub-install --recheck /dev/sda	إعادة تنصيب (GRUB 2). استبدل (sda) بالقرص الصحيح.		
7	# update-grub	إعادة توليد ملف إعداد قائمة الإقلاع.			
8	# exit	(CTRL-D)	الخروج من بيئة (Chroot).		
9	# for i in /dev /dev/pts /proc /sys /run; do sudo umount /mnt$i; done	فصل الملفات الظاهرية للنظام و الأجهزة.			
10	# sudo umount /mnt/boot	فصل قسم الإقلاع المنفصل (/boot) (إذا كان موجود).			
11	# sudo umount /mnt/	فصل ملفات قسم نظام أوبنتو.			
12	# sudo reboot	إعادة التشغيل.			

خطوات الاستجذار (Chroot). حسب نوع التنصيب، (في حالة وجود تخطيط جدول الأقسام (MBR أو GPT) على القرص مع نظام (BIOS)):

1	1	1	1	# sudo fdisk -l	التأكد من القسم و القرص الصحيحين.
2	2		2	# sudo mount /dev/sdXY /mnt	وصل قسم نظام أوبنتو الفعلي في جهازك
		2		# sudo mount -o subvol=@ /dev/sdXY /mnt	إذا استخدم في التنصيب نظام ملفات (Btrfs)
	3			# sudo mount /dev/sdXY /mnt/boot	في حالة وجود قسم أقلاع منفصل (boot).
			3	# sudo mount /dev/sdXY /mnt/boot/efi	في حالة استخدام قسم الإقلاع (EFI).
3	4	3	4	# for i in /dev /dev/pts /proc /sys /run; do sudo mount -B i /mnti; done	وصل الملفات الظاهرية المطلوبة من نظام أوبنتو
4	5	4	5	# sudo cp /proc/mounts /mnt/etc/mtab	التأكد من حداثة ملف نقاط الوصل (/etc/mtab).
5	6	5	6	# sudo chroot /mnt /bin/bash	الدخل إلى بيئة (Chroot).
6	7	6	7	# grub-install /dev/sdx	إعادة تنصيب (GRUB 2) في سجل (MBR).
7	8	7	8	# grub-install --recheck /dev/sdx	التحقق من صحة التنصيب.
8	9	8	9	# update-grub	إعادة توليد ملف إعداد قائمة الإقلاع.
9	10	9	10	# for i in /dev /dev/pts /proc /sys /run; do sudo umount /mnt$i; done	فصل الملفات الظاهرية
	11		11	# umount /mnt/boot # umount /mnt/boot/efi	فصل قسم الإقلاع المنفصل بالنوع (إن وجد).
10	12	10	12	# umount /mnt	فصل قسم نظام أوبنتو
11	13	11	13	# exit	الخروج من بيئة المجلد الجذر (Chroot).
12	14	12	14	# sudo reboot	إعادة التشغيل

التنصيب العادي

التنصيب العادي بوجود قسم إقلاع منفصل (boot).

بوجود نظام الملفات (Btrfs).

في حالة وجود قسم إقلاع (EFI). مع استخدام تخطيط جدول أقسام المعرف الفريد العمومي (GPT) و نظام (BIOS) و ليس (UEFI).

طريقة (chroot). (مختلفة قليلاً):

1	# sudo -i				الحصول على صلاحيات المستخدم (الجذر).
2	# fdisk -l				البحث و التأكد من هوية قسم لينكس المستهدف (لينكس/قسم الإقلاع).
3	# mount /dev/sda7 /mnt				وصل قسم نظام لينكس الفعلي.
4	# mount /dev/sda8 /mnt/boot				وصل قسم الإقلاع المنفصل (إن وجد).
5	# mount --bind /dev /mnt/dev	# mount --bind /proc /mnt/proc	# mount --bind /sys /mnt/sys		وصل ملفات النظام الظاهرية
6	# mount --bind /usr/ /mnt/usr				وصل المجلد النظامي (usr) للتأكد أن أدوات (GRUB 2) يتم تنفيذها من القرص الحي فقط.
7	# chroot /mnt				الدخول إلى بيئة (Chroot).
8	# grub-install /dev/sda				إعادة تنصيب الجزء المفقود من محمل الإقلاع في سجل الإقلاع (MBR).
9	# grub-install --recheck /dev/sda				التحقق من صحة التنصيب.
10	# update-grub				تحديث معلومات ملف (/boot/grub/grub.cfg). (في توزيعة أوبنتو).
11	# exit				الخروج من بيئة (Chroot).
12	# umount /mnt/dev	# umount /mnt/proc	# umount /mnt/sys		فصل ملفات النظام الظاهرية (dev, proc, sys...)..
13	# umount /mnt/boot				فصل قسم الإقلاع المستقل في جهازك (إن وجد).
14	# umount /mnt/usr				فصل مجلد النظام (usr).
15	# umount /mnt				فصل الجهاز.
16	# reboot				إعادة التشغيل.

ملاحظة:

- في هذه الطريقة، يتم تنصيب ملفات محمل الإقلاع في (/boot/grub) و شفرة الإقلاع في منطقة (440 بايت) في سجل (MBR).
- إذا كنت تبحث عن تنصيب (GRUB 2) في القرص (UEFI) و جدول أقسام (GPT)، راجع فقرة: (إعادة تنصيب محمل الإقلاع في أنظمة (UEFI) في توزيعة (Manjaro/Arch Linux).

عن طريق بيئة (Chroot). (في مصفوفة ريد البرمجية).

إذا كانت أقسام النظام على مصفوفة ريد البرمجية (software RAID). افتح الطرفية سطح مكتب القرص الحي و نفذ الخطوات التالية:

1	# sudo apt-get install mdadm	تأكد من تنصيب أدوات المصفوفة (mdadm-Tools) في بيئة القرص الحي (تحتاج اتصال بالأنترنت).
2	# sudo mdadm –assemble --scan	جمع المصفوفات
3	# sudo fdisk -l # sudo blkid # df -Th	استخدم هذه الأدوات من أجل التحقق من قسم نظام أوبنتو الفعلي في جهازك.
4	# sudo mount /dev/mdx /mnt	أوصل قسم نظام أوبنتو.
5	# sudo mount /dev/mdx /mnt/boot	أوصل قسم الإقلاع المنفصل (boot) (إن وجد).
6	# sudo mdadm --examine --scan	تأكد من توافق مخرجات هذا الأمر مع تعريفات المصفوفة في ملف (/etc/mdadm/mdadm.conf).
7	# sudo mount -o bind /dev /mnt/dev #sudo mount -o bind /sys /mnt/sys #sudo mount -t proc /proc /mnt/proc	وصل الملفات الظاهرية
8	# sudo cp /proc/mounts /mnt/etc/mtab	ربما تحتاج هذا الأمر لتأكد من تحديث ملف (/etc/mtab). (نقاط الوصل/الأجهزة).
9	# sudo chroot /mnt /bin/bash	دخول بيئة (chroot) مع تحديد صدفة لينكس في الجهاز الفعلي.
10	# grub-install /dev/sdx	إعادة تنصيب ملفات محمل الإقلاع (GRUB 2).
	# grub-install /dev/sda # grub-install /dev/sdb	يجب تثبيت (GRUB 2) في جميع أقراص منظومة (RAID). في هذا المثال اثنان من الأجهزة:
11	# grub-install --recheck /dev/sdx	في حالة حدوث خطأ، أو أردت التأكد من التنصيب.
12	# update-grub	إعادة توليد ملف إعداد قائمة الإقلاع (grub.cfg).
13	# exit	الخروج من بيئة (Chroot).
14	# sudo umount -R /mnt/	فصل الملفات الظاهرية للنظام و الأجهزة.
15	# sudo reboot	إعادة التشغيل.

ملاحظة/تنبيه :

- رسالة الخطأ ('/usr/sbin/grub-probe: error: cannot stat 'aufs) تعني أنك لم تتبع الخطوات بشكل دقيق، خصوصا خطوة (chroot /mnt).
- غير أمثلة التدوين (sda7، sda8) بالقرص و القسم الصحيحين في جهازك.

معلومات و ملاحظات عن (chroot).

1. إذا حصلت على رسالة خطا (أثناء محاولتك فصل الملفات الظاهرية أو الأجهزة) تخبرك مثلا أن نقطة الوصل "/mnt" مشغولة أو أي قسم أخر مشغول فهذا له سببان اثنان هما:
   - إما أن هناك برنامج ما زال يعمل داخل بيئة (chroot).
   - أو أن هناك نقطة وصل فرعية ما زالت متواجدة داخل بيئة (chroot). مثل نقطة وصل قسم الإقلاع (/mnt/boot).

   في الحالة الأخيرة يجب فصل نقطة الوصل الفرعية تلك أولاً قبل فصل الجهاز.
   - لمعرفة جميع نقاط الوصل المتواجد حاليا، نفذ من الطرفية الأمر (mount).
   - إذا كانت غير قادر على فصل قسم معين أستخدم الأمر القسري (umount -f /mnt). يمكنك بعد ذلك إعادة التشغيل.

غالبا أنت لن تحتاج إلى هذه الخطوات:

2. إذا كانت هناك حاجة لإحدى وحدات النواة (modules) داخل بيئة (chroot)، يجب تحميلها أولاً قبل تنفيذ الأمر (chroot).
   - ربما تحتاج الاتصال بشبكة الإنترنت، قبل تنفيذ الأمر (chroot).
3. قد تحتاج نسخ ملف الخوادم (/etc/resolv.conf) حتى لا تخسر إعدادات (DNS) (هذا الأمر غير مطلوب في حالة توفر (DHCP).
4. قد يفيدك أيضا تفعيل قسم الذاكرة الظاهرية أو التبديل (swap).

5. يمكنك إنشاء نقطة وصل فرعية داخل مجلد (mnt) مثال نقطة وصل قسم الإقلاع المنفصل (/mnt/boot) أو نظام مع الاسم (/mnt/raring) أو استخدام نقطة الوصل (mnt) فقط، (و ذلك حسب طبيعة عملك في بيئة chroot).
   (و لكن لا تنسى فصل نقطة الوصل الفرعية أولا في النهاية عملك قبل فصل النظام).

6. إذا احتجت إلى تحديد صدفة لينكس في الجهاز الفعلي عند محاولتك دخول بيئة (chroot) نفذ هذا الأمر (كما في المثال).

7. إذا حصلت على هذا الخطأ (أنظر المثال)، غالبا ذلك يعني أن هناك تعارض في البنية المعمارية للنظام .

   - يمكنك وصل نظام الملفات بعد دخولك إلى بيئة (chroot)، لكن من الأفضل دائما، وصل تلك الملفات قبل الدخول إلى بيئة (chroot).
   (و سبب ذلك أنك تستطيع فصل جميع تلك الملفات باستخدام أمر وأحد).
   وهو أمر يسمح بغلق الجهاز بشكل أمن. (ولأن بيئة لينكس الخارجية تعرف جميع الأقسام الموصولة فهي تستطيع فصلها بشكل أمن أثناء عملية إغلاق الجهاز).

8. ربما تحتاج تنفيذ هذا الأمر عند التعامل مع (GRUB 2) داخل بيئة (chroot) لتأكد من تحديث معلومات ملف (/etc/mtab).
9. ربما تحتاج إلى تنفيذ هذا الأمر، إن كنت تستخدم صدفة الباش (bash)، لتصدير "source" إعدادات صدفة الباش العامة في بيئة (chroot) (الملف الخاص بالجذر ($HOME/.bashrc) سيتم تصديره عند الولوج).
10. إذا كانت إعدادات صدفة الباش (bash) لا تستخدم محث فريد، فعليك إنشاء واحد حتى تستطيع التفريق بينها أو التعرف على بيئة (chroot).

11. لتشغيل التطبيقات ذات الواجهة الرسومية، نفذ الأمر (export DISPLAY=:0.0) من صدفة بيئة (chroot). ثم نفذ الأمر (xhost +local). من صدفة المضيف (host shell) (القرص الحي).

1	# mount	# umount -f /mnt
2	# cp -a /lib/modules/$(uname -r) lib/modules	
3	# cp -L /etc/resolv.conf /mnt/etc/resolv.conf	
4	# swapon /dev/<device-or-partition-name>	
5	# sudo mkdir /mnt/boot	# sudo mkdir /mnt/raring
6	# chroot . /bin/bash	
7	"chroot: cannot run command '/bin/bash': Exec format error"	
8	# rm /etc/mtab && grep -v rootfs /proc/mounts > /etc/mtab	
9	# source /etc/profile	
10	# export PS1="(chroot) $PS1"	
11	# export DISPLAY=:0.0	من صدفة بيئة (chroot)
11	# xhost +local	من صدفة المضيف (host shell)

في بيئة (chroot) يمكنك عمل أشياء كثير في النظام الفعلي؛ مثل (ترقية أو خفض ترقية حزم النظام، إعادة بناء صورة ملفات النظام (initrd)، إعادة تعيين كلمة السر المفقودة، إصلاح ملف (/etc/fstab) و إعادة تنصيب (GRUB 2)...حسب طريقة إعدادك للبيئة.

إصلاح تنصيب محمل الإقلاع عن طريق بيئة (Chroot) في توزيعة (Manjaro).

افتح طرفية سطح مكتب قرص تنصيب (Manjaro)، ونفذ الخطوات التالية:

1	# sudo su		الحصول على صلاحيات المستخدم الجذر
2	# fdisk -l	# sudo blkid	التحقق من قسم نظام لينكس الفعلي على القرص الثابت...
3	# mount /dev/sda3 /mnt		وصل نظام آرتش لينكس الفعلي.
4	# mount /dev/sda1 /mnt/boot		وصل قسم الإقلاع أو ملفات (GRUB 2) (إن وجد).
	# mount -t proc proc /mnt/proc	# mount -t sysfs sys /mnt/sys	وصل ملفات النظام الظاهرية لنظام (آرتش لينكس).
	# mount -o bind /dev /mnt/dev	# mount -t devpts pts /mnt/dev/pts/	
5	# chroot /mnt		التحول إلى المجلد الجذر في نظام (آرتش لينكس) الفعلي الموصول.
6	# pacman -S mtools os-prober		تنصيب أدوات (mtools) لأنظمة ويندوز و برنامج (os-prober) لتعرف عل الأنظمة الأخرى

إعادة تنصيب محمل الإقلاع في أنظمة (BIOS).

1	# grub-install /dev/sda				إعادة تنصيب محمل الإقلاع في سجل إقلاع القرص (MBR).
2	# grub-install --recheck /dev/sda				التأكد من نجاح عملية التنصيب
3	# update-grub				تحديث معلومات ملف الأعداد.
4	# exit	5	# umount -R /mnt	6	# reboot

إعادة تنصيب محمل الإقلاع في أنظمة (UEFI).

- تأكد من وجود القسم (EFI System Partition). باستخدام البرنامج (Gparted) أو من الطرفية باستخدام الأمر (fdisk -l).
- القسم (ESP) يجب أن يكون بنظام ملفات (fat32) و يتضمن ملفات الإقلاع امتداد (.efi).
- إذا كان القسم غير موجود يمكنك إنشاءه بالمواصفات التالية عن طريق برنامج (Gparted):

حجم قسم (ESP)	نوع نظام ملفات
من (512) ميغابايت إلى (1) جيجابايت	FAT-32

لمعلومات أكثر راجع جدول خصائص قسم الإقلاع (ESP) (في هذا الدليل).

خطوات إعادة تنصيب محمل الإقلاع في أنظمة (UEFI).

1	# fdisk -l	Gparted	التحقق من الأجهزة عن طريق:
2	# mkdir /boot/efi		إنشاء نقطة الوصل (/boot/efi).
3	# mount /dev/sdXY /boot/efi		وصل القسم (ESP). إلى نقطة الوصل.
4	# grub-install --target=x86_64-efi --efi-directory=/boot/efi --bootloader-id=manjaro --recheck		إعادة تنصيب (GRUB 2).
5	# update-grub		تحديث معلومات ملف إعداد القائمة.

ملاحظة:

- استبدل (XY) بالقرص و القسم الصحيحين.
- الخيار (x86_64-efi) يحدد بنية النظام (المعالج).
- الخيار (bootloader-id) هو معرف محمل الإقلاع متوفر فقط في نظام (EFI). و المعرف قد يكون (GRUB ، Archlinux ، Ubuntu)...كما تريده.
- لحظ أننا لم نحدد مسار الجهاز مثل (/dev/sda) مع الأمر (grub-install). (ولو تم تعيين الجهاز سيتم تجاهله)، ذلك لأن محملات الإقلاع في نظام (UEFI) لا تستخدم إطلاقاً سجل (MBR) أو قطاعات الإقلاع في القسم في عملية التنصيب.

رسائل الأخطاء التي يمكن أن تظهر:

رسالة الخطأ	EFI variables are not supported on this system		
الحل	تنصيب الحزم التالية ثم تنفيذ الخطوات السابقة (4 و 5) مرة أخرى.	3. grub	2. dosfstools	1. efibootmgr
مشكلة	النظام لا يتعرف على قسم (آرتش لينكس) عند تنفيذ الأمر (update-grub).		
الحل	تحتاج إلى تنصيب الحزمة التالية	lsb-release	
رسالة الخطأ	path '/boot/grub' is not readable by Grub on boot. Installation is impossible. Aborting		
الحل	في هذا الخطأ استخدام (chroot) و إعادة الخطوة (5)		

حذف و إعادة تنصيب برنامج (GRUB 2) كلياً.

ما هو الفرق بين هذه الطريقة و استخدام الأمر (grub-install) في الطرق السابقة ؟

حذف و إعادة التنصيب تعني حذف جميع ملفات و إعدادات محمل الإقلاع من نظام التشغيل و من ثم إعادة تلك الملفات و الإعدادات إلى حالتها الافتراضية (الاعتيادية) الأولى كما كانت عند تنصيب نظام التشغيل أول مرة تقريبا.

و هي طريقة لاستعادة القيم الافتراضية وقد تحل مشكلة فشل الإقلاع نتيجة تلف الملفات أو حذفها من طرف المستخدم أو بسبب أخر.

الحزم التي ستحذف ثم يعاد تنصيبها (grub-pc و grub-common) و في النسخ الحديثة مثل (GRUB 1.99) .يضاف لها أيضا (grub-gfxpayload-lists).

تنبيه:

- لا تحذف برنامج (GRUB 2) قبل أن تتأكد من وجود اتصال بشبكة الإنترنت و إمكانية الوصول إلى مستودعات حزم البرنامج.
- لن تستطيع الإقلاع إذا لم يكن هناك محمل إقلاع في النظام.

عن طريق برنامج (Boot-Repair).

بعد تنصيب البرنامج (راجع طرق تنصيب برنامج (Boot-Repair).

1. شغل برنامج (Boot-Repair) من سطح مكتب (القرص الحي) أو من داخل نظام لينكس.
2. أنقر على قائمة خيارات متقدمة (Advanced options).
3. اختر خيارات برنامج محمل الإقلاع (GRUB options).
4. اختر مسح و إعادة تنصيب البرنامج (Purge GRUB and reinstall it).
5. انقر على زر تطبيق (Apply).

ملاحظة:

- برنامج (Boot-Repair) يحذف أيضا ملفات التخصيص (التي يمكن أن تكون سبب مشكلة في الإقلاع).
- البرنامج يستطيع حذف و إعادة تنصيب (GRUB 2) في الأنظمة (UEFI / LVM / RAID).

عن طريق الطرفية (نظام التشغيل).

1. هذه الأوامر في نظام لينكس هي نفسها الأوامر التي في بيئة (Chroot) من (القرص الحي) .
2. عند استخدام (القرص الحي)، أتبع جميع خطوات (Chroot) حتى خطوة (sudo chroot) ثم تابع من هنا.
3. إذا لم تكن في بيئة (Chroot) استخدم (sudo) مع كل أمر.
4. تأكد من وجود اتصال بشبكة الأنترنت يعمل بدون تقطع (و إلا توقف هنا و لا تحذف أي شيء).
5. قبل الاستمرار، حدث معلومات لائحة المستودعات.
6. هذا الأمر يحذف كليا حزم (grub-pc و grub-common) و الحزمة (grub-gfxpayload-lists) في النسخ الأحدث.
   - سوف يحذرك النظام عند محاولة حذف محمل الإقلاع، اضغط مفتاح (TAB) ثم (ENTER) للموافق.
7. نفذ هذا الأمر لإعادة تنصيب برنامج (GRUB 2).
   - في هذه الخطوة يمكنك إضافة خيارات النواة. اضغط مفتاح (TAB) للموافق.
   - يمكنك اختيار الأجهزة/الأقراص حيث تريد التنصيب. استخدم مفتاح الفراغ (SPACEBAR) لاختيار قرص أو مجموعة أقراص. (لا تختار قسم). اضغط مفتاح (TAB) للموافق بعد الاختيار ثم مفتاح (ENTER).
8. في حالة استخدام طريقة (chroot)، يجب الخروج من بيئة (chroot) ثم الاستمرار مع بقية الخطوات (بعد الولوج إلى النظام).

5	# apt-get update	6	# apt-get purge grub-common	7	# apt-get install grub-pc

ماذا تفعل بعد الولوج إلى النظام ؟

أوامر ما بعد استعادة الإقلاع

بعد الولوج إلى نظام لينكس، حاول اكتشاف سبب المشكلة و إصلاحها.

1. تحديث ملف (grub.cfg) و معلومات الأجهزة.
2. التعرف على هوية القسم والجهاز الذي يحتوي على ملفات محمل الإقلاع.
3. إعادة تنصيب المعلومات المفقودة في سجل (MBR) في القرص/قطاع الإقلاع (و ليس في قسم).
4. التأكد من سلامة تنصيب محمل الإقلاع.
5. إذا المشكلة في الإقلاع بالنواة، تفحص (grub.cfg). و تأكد من (search, linux, initrd) في ([### BEGIN /etc/grub.d/10_linux ###]).
   - تأكد من صحة المسارات و صحة ملف النواة و صورة ملفات النظام (initrd).
   - تأكد من صحة المعرف (UUID). بالأمر (sudo blkid).
6. تأكد من صحة مجلدات الإقلاع و محتوياتها.
   - المجلد الجذر "/" يحتوي على الوصلة الرمزية للنواة (vmlinuz) و الوصلة الرمزية لصورة ملفات النظام (initrd.img) المضغوطة.
   - المجلد (/boot) يحتوي على ملف النواة الفعلية و صورة ملفات النظام.
   - المجلد (/boot/grub) يحتوي ملف الإعداد (grub.cfg) و العديد من الوحدات بامتداد (*.mod).
7. إضافة معاملات النواة الضرورية إلى ملف (/etc/default/grub). راجع دليل (تعيين خيارات النواة عن طريق محمل الإقلاع GRUB 2).
8. إعادة تفعيل برنامج (memtest86) (إذا كان معطل) لاستخدامه في تفحص الذاكرة بعد إعادة التشغيل.

1	# sudo update-grub			# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg (Fedora)	
2	# grub-probe -t device /boot/grub			# grub-probe -t fs_uuid /boot/grub	
3	# sudo grub-install /dev/sda			# grub2-install --boot-directory=/boot /dev/sda (Fedora)	
4	# sudo grub-install --recheck /dev/sda				
5	# gksudo leafpad /boot/grub/grub.cfg	[### BEGIN /etc/grub.d/10_linux ###]		# sudo blkid	
	# grep menuentry /boot/grub/grub.cfg				
6	# ls /	# ls /boot/	# ls /boot/grub/	# ls /etc/default	# ls /etc/grub.d
7	# gksudo leafpad /etc/default/grub &			# sudo grub-mkconfig -o /boot/grub/grub.cfg. (update-grub)	
8	# sudo chmod +x /etc/grub.d/20_memtest86+			# sudo update-grub	

اللجوء إلى الحل الأخير:

عملية حذف و إعادة تنصيب (GRUB 2) ليست صعبة في حالة فساد ملفات محمل الإقلاع، شرط توفر اتصال بشبكة الإنترنت.

راجع الفقرة السابقة، (تنصيب برنامج محمل الإقلاع GRUB 2).

تحريك برنامج (GRUB 2)

الأمر (grub-install).

- يمكن تنصيب ملفات محمل الإقلاع باستخدام الأمر (grub-install) على أي جهاز موصول بالحاسوب، (سواء أكان ذلك الجهاز (قرص ثابت) أو مجموعة أقراص أو حتى جهاز خارجي أخر).
- هذا الأمر يسمح للمستخدم بالتدخل في عملية التنصيب و تحديد المجلد (root) أو تحميل الوحدات و تشغيل ملفات معينة و أشياء أخرى...
- الأمر يستدعي أوامر أخرى عند الحاجة لها مثل (grub-probe و grub-mkimage و grub-setup).
  - الأمر يعمل في أغلب الوقت لوحده، لكنه عند الحاجة يستدعي الأمر (grub-setup).
- إذا تم تمرير اسم الجهاز إلى هذا الأمر، يقوم بكتابة معلومات الإقلاع إلى سجل الإقلاع في ذلك الجهاز. مثال: (sudo grub-install /dev/sda).
- إذا استخدم الخيار (=boot-directory) يصبح المجلد (grub) مجلد فرعي في القسم. هذا الخيار متوفر فقط في (GRUB 1.99 أو الأحدث).
- إذا حاول المستخدم تنفيذ هذا الأمر مع القسم مثل (grub-install /dev/sda6)، فسوف يحذر النظام المستخدم. (لأن تحديد القسم غير مستحسن بسبب المشاكل التي تحدث إذا تم تحريك قوام كتل البرنامج (blocklists) من مكانها في ذلك القسم.
- يستطيع المستخدم تجاوز رسالة التحذير و تنصيب محمل الإقلاع في القسم، بإضافة خيار (force). راجع خيارات الأمر (grub-install -- help).

الأمر البديل (dpkg-reconfigure).

- يستطيع الأمر (dpkg-reconfigure) في تنصيب أو تحريك (GRUB 2) إلى جهاز يحدده المستخدم.
- عند تنفيذ الأمر يمكنك إضافة خيارات النواة في الصفحة الأولى و تحديد الجهاز في الثانية. اضغط مفتاح (TAB) لتحديد ثم (ENTER) للاستمرار.
- اضف الخيارات التي تريد مثل (noapic)، و اضغط مفتاح (TAB) للموافقة ثم في النهاية اضغط (ENTER).
- استخدم مفتاح الفراغ (SPACEBAR) لاختيار قرص أو مجموعة أقراص. (انتبه، لا تختار أي قسم). اضغط مفتاح (TAB) في النهاية ثم (ENTER).

ترقية محمل الإقلاع.

راجع ملف دليل: (ترقية محمل الإقلاع GRUB Legacy إلى GRUB 2 و العكس).

الأنظمة و المواصفات المستخدمة في الإقلاع، (UEFI/GPT)، (BIOS/GPT)، (BIOS/MBR)

نظام (BIOS) و سجل (MBR):

- في العادة، تنصيب (GRUB 2) يكون في المنطقة الواقعة بين (MBR) و القسم الأول (من القرص الثابت).
- إذا كان هناك نظام تشغيل أخر مثل (Windows) يشترك مع لينكس في نفس القرص فاحتمال أن تقوم بعض البرمجيات الاحتكارية بالكتابة إلى تلك المنطقة و تسبب تلف معلومات الإقلاع و تعطل النظام.
- النسخ الحديث من برنامج (GRUB 2) يمكنها تجنب تلك المشاكل بكتابة معلومات الإقلاع إلى منطقة أخرى في حالة كانت المنطقة مشغولة.
- يمكنك بدل التنصيب في سجل الإقلاع (MBR)، التنصيب في قسم مخصص، في هذه الحالة تحديد موقع (GRUB 2) سيكون عن طريق قوائم الكتل (blocklists). لكن هذا الخيار ليس متوفر في الواجهة الرسومية أثناء تنصيب أوبنتو، ويمكنك فقط تنفيذه من الطرفية بعد انتهاء التنصيب.
  - هذا الأسلوب غير مستحسن. لأن العمليات التي تتم داخل لينكس يمكن أن تحرك الكتل من مكانها و هذا بعطل محمل الإقلاع.

نظام الإدخال/الإخراج الأساسي (BIOS).

نظام الإدخال والإخراج الأساسي (basic input output system) اختصاراً (BIOS)؛ برنامج ثابت يعمل كواجهة بين جهاز الحاسوب ونظام التشغيل؛ مسؤول عن بدء عملية الإقلاع والتحضير اللازم لتنزيل نظام التشغيل في ذاكرة الحاسوب. و (BIOS) مكون من شقين أحدهما ثابت موجود في ذاكرة (ROM) غير قابل للتعديل (يحتاج برمجية خاصة للتعديل). أما الآخر فهو في ذاكرة (CMOS) التي يمكن تعديلها مباشرة من المستخدم عند تغيير إعدادات بدء تشغيل الجهاز. ونظام (BIOS) موجود تقريبا فقط في الأجهزة التي قبل 2010، النظام الحديث (بعد 2010) هو نظام (UEFI) أو الواجهة الموحدة للبرنامج الثابت الممتدة.

جدول الأقسام (Partition table).

تعبير جدول الأقسام (Partition table) أو (partition map) يشير إلى جدول يصف (تخطيط) أقسام وحدة التخزين (مثل القرص الثابت) و هو جزء من القطاع الأول في القرص المسمى سجل الإقلاع الرئيسي (MBR) و المستخدم في أجهزة الحاسوب المتوافقة مع أنظمة (IBM). لكن تعبير جدول الأقسام يشير أيضا إلى أشكال التقسيم الأخرى، مثل تخطيط جدول الأقسام باستخدام المعرف الفريد العمومي (GUID) المعروف اختصاراً (GPT) و تخطيط الأقسام (APM) في أنظمة (Apple)، و تخطيط (BSD disklabel) في أنظمة توزيعة برمجيات بيركيلي (BSD).

في (MBR) جدول الأقسام يتكون من 4 مدخلات، كل واحدة بحجم 16 بايت مجموعها (64 بايت)، و تتكون مدخلة كل قسم من ستة عناصر هي كالتالي:

Number of Sectors	LBA Begin	CHS End	Type Code	CHS Begin	Boot flag
عدد القطاعات (حجم القسم)	**بداية عنوان (LBA)** (قطاع بداية القسم على القرص)	**نهاية عنوان (CHS)** (قطاع، رأس، أسطوانة)	**شفرة النوع** (واصف نظام الملفات في القسم) أمثلة	**بداية عنوان (CHS)** (قطاع، رأس، أسطوانة)	**علم إقلاع** (علم تنشيط)
			FAT32 = 0x0b / NTFS = 0x07		
			MacOS = 0xa8 / Linux = 0x83		تمكين 0x80
			0x00 = فارغ / FreeBSD = 0xa5		تعطيل 0x00
بحجم 4 بايت	بحجم 4 بايت	بحجم 3 بايت	بحجم 1 بايت	بحجم 3 بايت	بحجم 1 بايت
16 بايت					

Cylinders, heads, sectors = CHS (التركيبة الفيزيائية للقرص الملموس - هذا التخطيط أصبح تخطيط افتراضي)

مثال					
00763780	00000080	E17FFE	06	000302	00

سجل الإقلاع الرئيسي (MBR).

سجل الإقلاع الرئيسي، (Master boot record)، المعروف اختصاراً (MBR) هو نوع خاص من قطاع الإقلاع بحجم 512 بايت في أول وحدات التخزين المقسمة مثل القرص الثابت أو قرص قابل للفصل. هذا النوع من القطاع موجود في أجهزة الحاسوب المتوافقة مع أنظمة (IBM) و الأنظمة اللاحقة. ويحتوي على معلومات عن تنظيم الأقسام المنطقية التي تحتوي على أنظمة الملفات. سجل (MBR) يحتوي أيضا على شفرة تنفيذية تعمل كمحمل اقلع مستقل مرتبط بنظام التشغيل و مقترن مع قطاع إقلاع القسم المعروف اختصاراً (VBR).

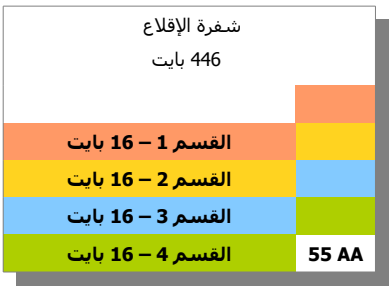
سجل (MBR) غير موجود في الوسيط الذي بدون أقسام مثل الأقراص المرنة (floppies)، أو الوسائط المشابهة. ففي تلك الوسائط، القطاع الأول يدعى اختصاراً (VBR) و له أسماء أخرى هي: (volume boot record, volume boot sector, partition boot record, partition boot sector).

بالإضافة لذلك لا يمكن أن يتضمن (MBR) على أكثر من أربعة أقسام أولية (primary)، أو ثلاثة أقسام أولية و واحد ممتد، و هذا الأخير الممتد يمكن تقسيمه إلى عدد لا نهائي تقريباً من الأقسام المنطقية (logical).

سجل (MBR) لا يمكن استخدامه في أقراص يتجاوز حجمها (2 TB) و يستخدم مع تلك الأقراص جدول أقسام يدعى اختصاراً (GPT) أو (GUID Partition Table) و تعني "جدول أقسام بمعرف فريد عمومي" يمكن أيضا استخدامه في أقراص (MBR) شرط وجود قسم إقلاع يدعى (BIOS Boot Partition).

استخدام (GPT) إجباري في الأقراص التي حجمها أكبر من (2 TB) و تحتاج إلى إنشاء قسم إقلاع يدعى اختصاراً (ESP).

تاريخياً، أول سجل (MBR) كتبه "David Litton" كان في عام 1982 و ظهر عام 1983. في جهاز (IBM PC DOS 2.0)...



مخطط سجل الإقلاع الرئيسي (MBR) (بشكل عام).

الحجم بالبايت	الوصف		العنوان		
			عشري	ثماني	ست عشري
440 (الأقصى 446)	منطقة الشفرة (الإقلاع)،		0	0000	0000
4	توقيع القرص (اختياري)		440	0670	01B8
2	عادة، بلا قيم	0x000	444	0674	01BC
64	جدول الأقسام الأولية (4 مدخلات، كل واحد بحجم 16 بايت، في مخطط جدول أقسام IBM)		446	0676	01BE
2	توقيع (MBR) 0xAA55	55h	510	0776	01FE
		AAh	511	0777	01FF
512	حجم (MBR) الإجمالي: 446 + 64 + 2				

منطقة شفرة	شفرة الإقلاع في سجل (MBR) التي ينفذها (BIOS).
توقيع القرص	توقيع القرص 32-بت. وهو اختياري.
جدول الأقسام	يخزن معلومات عن الأقسام الأولية و القسم الممتد (4 أقسام كل قسم بحجم 16 بايت). (الأقسام المنطقية لا يتم سردها هنا)
توقيع إقلاع (MBR)	الشفرة التي يبحث عنها (BIOS) من أجل تحديد جهاز الإقلاع (قابل للإقلاع). و تشير إلى سلامة (MBR) أو العكس.

مثال عن قرص ثابت 8 أقسام في نظام (BIOS).

القرص الثابت						
ثلاثة أقسام أولية أساسية			قسم أولي أساسي رابع / ممتد			
			أقسام منطقية			
sda1	sda2	sda3	sda5	sda6	sda7	sda8

ملاحظة:

- الحد الأقصى لعدد الأقسام الأولية هو (4) من بينها القسم الممتد. القسم الأول المنطقي في الممتد يبأ دائما من الرقم (5). بتدوين (sda5).

مشاكل جدول أقسام (MBR):

- كما ذكرنا لا يمكن أن يتضمن (MBR) على أكثر من أربعة أقسام أولية (primary)، أو ثلاثة أقسام أولية و واحد ممتد، و هذا الممتد يمكن تقسيمه إلى عدد لا نهائي تقريباً من الأقسام المنطقية (logical). لكن إذا كان لديك ثلاثة أقسام أولية و واحد ممتد،و كانت هناك مساحة فارغة خارج القسم الممتد، فلا تستطيع إنشاء أي قسم على تلك المساحة الفارغة.
- داخل القسم الممتد، البيانات الوصفية (meta-data) أو معلومات معلومات الأقسام المنطقية (logical) مخزنة في شكل قائمة موصولة (مترابطة). إذا فقد رابط واحد، جميع الأقسام المنطقية التي تتبع البيانات الوصفية تلك سوف تفقد أيضا.
- (MBR) يدعم فقط شفرة نوع القسم بقيمة (1 بايت) التي تسبب الكثير من التضارب/التعارض.(أنظر للتخطيط مدخلة القسم السابقة).
- (MBR) يخزن معلومات قطاع القسم باستخدام فيم (32- بت) في عناوين (LBA). هذا الطول في (LBA) إلى جانب حجم القطاع 512 بايت (الشائع الاستعمال) يجعل الحجم الأقصى للقرص القابل للعنونة هو (2 TiB). و أي مساحة بعد (2 TiB) لا يمكن تعريفها كقسم إذا تم استخدام التخطيط (MBR).

نظام (BIOS) و جدول الأقسام (GPT):

- إذا تم ضبط نظام (BIOS) للإقلاع بالقرص في وضع (Legacy/mbr mode)، يصبح تنصيب (GRUB 2) على قرص تخطيط (GPT) يتطلب وجود قسم إقلاع خاص بنظام (BIOS) بحجم لا يقل عن 1 ميغابايت.
- يمكنك إنشاء القسم عن طريق (Gparted) أو برنامج أخر. أو من سطر الأوامر. مع وسم القسم بعلم (bios_grub).
- أثناء التنصيب إذا اكتشف (GRUB 2) تخطيط (GPT) على القرص، سوف يحمل بشكل آلي الوحدات الضرورية لجدول أقسام (GPT).

جدول الأقسام (GPT):

هو معيار لتخطيط جدول الأقسام على القرص الثابت (HDD)، يستخدم المعرف الفريد العمومي (GUID)، (في لينكس يدعى (UUID)) للتعريف بالأقسام و نوعها، و هو جزء من معيار الواجهة الموحدة للبرنامج الثابت الممتدة (UEFI)، المقترح من منتدى (Unified EFI Forum) كبديل للنظام التقليدي (PC BIOS). جدول الأقسام (GPT) يستخدم أيضا في بعض أنظمة (BIOS) بسبب محدودية جدول أقسام (MBR)، الذي يستخدم القيم (32 بت) في تخزين معلومات الحجم (المساحة) و عناوين الكتل المنطقية (LBA). (و "LBA" هو تخطيط يستخدم في تحديد موقع كتل البيانات على جهاز تخزين مثل القرص الثابت).

بداية من عام 2010، أصبحت معظم أنظمة التشغيل تدعم جدول الأقسام (GPT). لكن بعضها مثل (OS X) و مايكروسوفت ويندوز يدعم فقط الإقلاع من أقسام (GPT) في الأنظمة التي تستخدم البرنامج الثابت (EFI)، بينما معظم توزيعات لينكس الحديثة مثل (Debian) يمكنها الإقلاع من أقسام (GPT) باستخدام البرنامج الثابت التقليدية (legacy BIOS)، أو واجهة البرنامج الثابت الممتدة (UEFI).

في الأقراص الثابتة التي تستخدم حجم القطاع المعياري 512 بايت، مدخلات جدول أقسام (MBR) يمكن أن تصل كحد أقصى (2.2 TB) أو (512×2^{32} بايت). بينما جدول أقسام (GPT) يستخدم قيم (64 بت) في عناوين الكتل المنطقية، و نتيجة لذلك يمكن أن يصل حجم القسم كحد أقصى في الأقراص الثابتة التي تستخدم حجم القطاع المعياري 512 بايت، إلى (9.4 ZB) أو (9.444732966×10^{21} بايت).أو (512×2^{64} بايت).

تركيبة جدول الأقسام (GPT):

جدول الأقسام باستخدام المعرف الفريد العمومي (GPT) يتكون من خمسة بنى للبيانات هي كالتالي:

1. سجل الإقلاع الرئيسي المحمي (protective MBR).
2. ترويسة جدول الأقسام الأولية (GPT header).
3. جدول الأقسام الرئيسي (partition table).
4. النسخة الاحتياطية من جدول الأقسام.
5. النسخة الاحتياطية من ترويسة جدول الأقسام (GPT header).

شرح تركيبة جدول الأقسام (GPT):

الموقع	القطاع الأول المنطقي في القرص الثابت أو 512 بايت الأولى.
الاسم	سجل الإقلاع الرئيسي المحمي. protective MBR.
الوظيفة	هو نفس بنية بيانات سجل (MBR) العادي، ويسبق جدول أقسام (GPT) على القرص، حيث يبدأ من القطاع صفر، لكن منطقة 64 – بايت تحتوي على مدخلة قسم أولي موحدة نوع (0xEE)، تمتد للتعريف بكامل حجم القرص، في الأقراص الأصغر من 2 تيرابايت. أما في الأقراص الأكبر، يمكن أن يكون القسم بحجم 2 تيرابايت. لماذا ؟. الفكرة هي في حماية قرص (GPT) من التلف الذي تسببه أدوات إعداد القرص التي لا تتعرف على تخطيط (GPT). – هذه الأدوات عندما تستكشف القرص ترى فقط القرص التقليدي (MBR) بدون مساحة فارغة.

الموقع	القطاع الثاني المنطقي في القرص الثابت أو 512 بايت التالية.
الاسم	الترويسة الأولية لجدول الأقسام بمعرف فريد عمومي. Primary GPT Header.
الوظيفة	تحتوي على معرف فريد عمومي (GUID) للقرص، و موقع جدول الأقسام الأولية، و عدد المدخلات الممكنة في جدول الأقسام، و تدقيق مجموع (CRC32) (تدقيق دوري عن الأخطاء – بقيمة 32) خاص بالترويسة و بجدول الأقسام الأولية، و موقع الترويسة الثانوية لجدول الأقسام (GPT) أو احتياطية. (Secondary GPT Header).

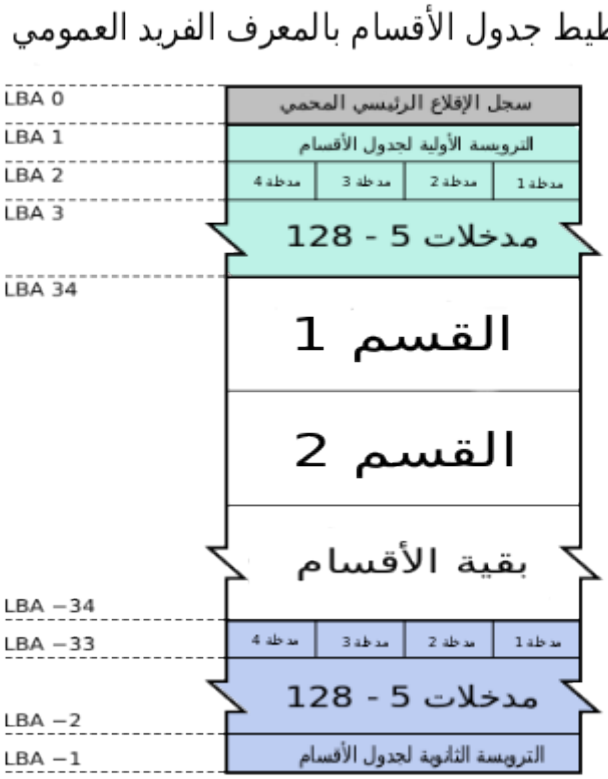
الموقع	16 كيلوبايت (الاعتيادية) التي تعقب القطاع الثاني المنطقي في القرص الثابت.
الاسم	الجدول الأولي لجدول الأقسام بمعرف فريد عمومي. Primary GPT Table.
الوظيفة	هي في العادة بعدد 128 مدخلة أو سجل للأقسام (و يمكن أن تكون أكثر)، كل واحدة بمدخلة حجمها 128 بايت (و من هنا جاء مجموع 16 كيلوبايت لمدخلات القسم 128). أرقام القطاع تخزن كعناوين كتل منطقية (LBA) بقيم 64 بت و كل قسم يملك معرف فريد عمومي (GUID) خاص بنوع القسم (Partition Type) و معرف فريد أخر للقسم (Unique Partition) .

الموقع	16 كيلوبايت (الاعتيادية) التي تأتي قبل القطاع الأخير المنطقي في القرص الثابت.
الاسم	النسخة الاحتياطية من جدول أقسام (GPT). (الجدول الثانوي لجدول الأقسام بمعرف فريد عمومي). Secondary GPT table.
الوظيفة	عبارة عن (بايت يقابله بايت في جدول الأقسام الأولي). يستخدم أساساً، في عملية الاسترداد في حالة تلف جدول الأقسام الأولي.

الموقع	القطاع الأخير المنطقي في القرص الثابت أو 512 بايت الأخيرة.
الاسم	النسخة الاحتياطية من ترويسة جدول الأقسام . (الترويسة الثانوية لجدول الأقسام بمعرف فريد عمومي). Secondary GPT Header.
الوظيفة	تحتوي على معرف فريد عمومي (GUID) للقرص، و موقع جدول الأقسام الثانوي، و عدد المدخلات الممكنة في جدول الأقسام، و تدقيق مجموع (CRC32) (تدقيق دوري عن الأخطاء – بقيم 32) خاص بالترويسة و بجدول الأقسام الثانوي، و موقع ترويسة (GPT) الأولية. هذه الترويسة يمكن استخدامها في استعادة معلومات (GPT) في حالة تلف الترويسة الأولية.

ملاحظة:

- سبب وجود سجل الإقلاع الرئيسي المحمي (protective MBR) في بداية القرص هو للحماية و التوافق.
- إذا حدث أي تعديل على جدول الأقسام (GPT) لأي بسبب سوف يتغير أيضا تدقيق المجموع (CRC32)، في هذه الحالة، (EFI) سوف يقوم باسترداد (GPT) من (GPT) الثانوي (الاحتياطي).
- لكن إذا أصبح تدقيق المجموع في كلاهما (جدول الأقسام الأولي و الثانوي) غير صالح، يصبح الوصول إلى القرص مستحيل.



تخطيط جدول أقسام – بالمعرف الفريد العمومي

منطقة: جدول الأقسام الأولي. (Primary GPT).

منطقة: جدول الأقسام الثانوي (الاحتياطي) (Secondary GPT) في نهاية القرص.

ترجمة محتويات التخطيط في الصورة السابقة:

- تخطيط جدول أقسام المعرف الفريد العمومي. (GUID Partition Table Scheme)
- سجل الإقلاع الرئيسي المحمي. (Protective MBR) في الكتلة (LBA 0).
- ترويسة الأولية لجدول الأقسام. (Primary GPT Header) في الكتلة (LBA 1).
- مدخلة / مدخلات. (قيود / سجلات) (Entry / Entries) في الكتلة (LBA 3).
- قسم. (Partition)، (القطاع الأول المستخدم في القرص) يبدأ من (LBA 34).
- الترويسة الثانوية لجدول الأقسام. (Secondary GPT Header) في الكتلة (LBA -1).
- جدول (GPT) يستخدم عناوين الكتل المنطقية (LBA) هو تخطيط (عنونة خطية) يستخدم في تحديد موقع كتل البيانات على جهاز تخزين.

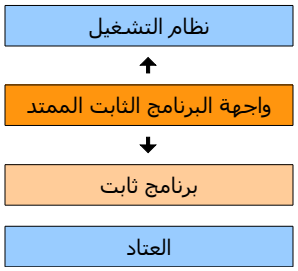
في الحقيقة، البداية الفعلية لجدول الأقسام (GPT) هي من ترويسة جدول الأقسام، لأن (Protective MBR) يستخدم لغرض التوافق و الحماية.

فوائد جدول أقسام (GPT):

- استخدم معيار (GUID / UUID) في تعريف نوع القسم – (لا تعارض أو تضارب).
- معرف فريد عمومي (GUID) للقرص و أخر للقسم.
- عدد الأقسام كيفي (لا نهائي) – يعتمد على مساحة جدول الأقسام – (ولا حاجة لإنشاء أقسام ممتدة أو منطقية).
العدد الابتدائي للإقسام في جدول (GPT) هو 128 قسم. إذا أرد المستخدم إضافة أقسام أخرى فيجب تخصيص مساحة إضافية في جدول الأقسام. (في الوقت الحاضر، فقط برنامج "gdisk" يدعم هذه الميزة).
- استخدم قيم (64 -بت) في عناوين (LBA) لتخزين أرقام القطاع (الحجم الأقصى للقرص القابل للعنونة هو 2 ZB).
- تخزين احتياطي لجدول الأقسام و الترويسة في نهاية القرص من أجل استعادتها في حالة تلف جدول الأقسام و الترويسة الأولية
- استخدم تدقيق مجموع (CRC32) (تدقيق دوري عن الأخطاء – بقيم 32) لاستكشاف الأخطاء و تلف جدول الأقسام و الترويسة.

الواجهة الموحدة للبرنامج الثابت الممتد (UEFI).

الواجهة الموحدة للبرنامج الثابت الممتد "UEFI". (تنطق بالشكل "U-E-F-I" أو مثل كلمة "unify" بدون حرف "n") هي مواصفة للتعريف بالواجهة البرمجية التي بين نظام التشغيل و البرنامج الثابت للمنصة. تستخدم في أجهزة الحاسوب الحديثة التي ظهرت بعد عام 2010. القصد منها أن تحل مع مرور الوقت محل نظام و واجهة البرنامج الثابت (BIOS) أو "نظام الإدخال و الأخراج ألأساسي" الذي يستعمل تقريباً منذ عام 1981 في الحاسوب الشخصي المتوافقة مع أنظمة شركة آي بي إم (IBM).



عملياً، معظم صور (UEFI) تدعم الخدمات المعروفة في نظام (BIOS). لكن نظام و واجهة (UEFI) يملك مميزات أخرى إضافية، مثل دعم تشخيص مشاكل الحاسوب و إصلاحها عن بعد، بدون وجود نظام تشغيل على الطرف الأخر. أيضا بفضل هذه الواجهة سوف لا يكون من اللازم برمجة مشغل لعتاد معين لكل أنظمة التشغيل. فواجهة البرنامج الثابت الممتد تتكلف بالتواصل مع العتاد، ولذلك يمكن برمجة مشغل (برنامج حاسوبي) للواجهة فقط وليس لكل عتاد في الحاسوب كما هو الحال بدون استخدام هذه الواجهة.

مواصفة واجهة البرنامج الثابت الممتد الأصلية، المعروفة اختصاراً (EFI) كانت من تطوير شركة إنتل (Intel). بعض من تطبيقاتها و صيغ بياناتها تعكس نظيرتها في مايكروسوفت ويندوز. أخر نسخة (إصدار) من تلك المواصفة كان (EFI 1.10) عام 2005. و التي حلت مكانها المواصفة (UEFI) التي يتم إدارتها من قبل المنتدى الموحد لواجهة البرنامج الثابت الممتد. المعروف باسم (Unified EFI Forum).

برنامج (GRUB 2) متوافق تماما مع مواصفة واجهة (EFI/UEFI) و سوف يحمل الوحدات الضرورية أثناء عملية التنصيب.
لمعلومات أكثر راجع مستندات (UEFI) في منتدى أوبنتو. أو المترجمة في ملف دليل (الواجهة الموحدة للبرنامج الثابت الممتد).

قسم إقلاع – نظام الإدخال والإخراج الأساسي (BIOS Boot partition)

قسم إقلاع البيوس (BIOS Boot partition) يتواجد على أجهزة تخزين البيانات مثل القرص الثابت ويستخدم بشكل حتمي في إقلاع أجهزة (BIOS) في حالة وجود تخطيط جدول أقسام (GPT) على القرص. المعرف الفريد العمومي (GUID) لهذا القسم بمخطط جدول (GPT) يكتب بهذا الشكل:

{21686148-6449-6e6f-744e656564454649}

ملاحظات:

- هذا القسم يشبه إلى حد ما قسم (EFI System partition) الذي يستخدم في الأنظمة (EFI/UEFI). لكن قسم (EFI System partition) يحتوي على "نظام ملفات" و يتضمن ملفات يستخدمها البرنامج (EFI).
- بينما قسم إقلاع (BIOS Boot partition) يمكن الوصول إليه بدون "نظام ملفات"، و يحتوي على شفرة ثنائية خام (raw binary code).
- يستخدم هذا القسم لاحتواء الجزء الثاني من شفرة محمل الإقلاع، أما الجزء الأول فهو الشفرة التي تكتب إلى سجل الإقلاع (MBR).
- هذا القسم ليس الطريقة الوحيدة المستخدمة في إقلاع أنظمة (BIOS) باستخدام تخطيط جدول الأقسام (GPT)،
- بالنسبة لمحمل الإقلاع مثل (GRUB 2) يحتاج إلى مساحة إضافية و لا يمكنه شغل كامل منطقة (398 ~ 446 بايت) في سجل الإقلاع (MBR).
  - لذلك في أقراص (MBR). محمل الإقلاع، يستخدم القطاعات التي تأتي مباشرة بعد سجل الإقلاع من أجل تضمين شفرة الإقلاع.
  - لكن في أقراص (GPT) تلك المساحة ليست شاغرة (لأنها محتلة من قبل جدول الأقسام الأولي و الترويسة الأولية). و من هنا يصبح قسم الإقلاع (BIOS Boot partition) هو الحل لتوفير تلك المساحة ليستخدمها محمل الإقلاع. خصوصا (GRUB 2).
- ينصح دائما بإنشاء قسم الإقلاع (BIOS Boot partition) بحجم بين (1 ~ 2 MB).
  - نتيجة لزيادة حجم ملفات برنامج محمل الإقلاع مع مرور الوقت.
  - ونتيجة لسياسة رصف الأقسام بحجم واحد ميغابايت (1 MiB partition alignment) التي تتبعها معظم أدوات تقسيم القرص الحديثة.

مثال عن قرص يستخدم قسم الإقلاع (BIOS Boot partition).

```
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda      8:0    0   80G  0 disk
├─sda1   8:1    0    2M  0 part
├─sda2   8:2    0  100M  0 part /boot
├─sda3   8:3    0    2G  0 part [SWAP]
├─sda4   8:4    0   20G  0 part /
└─sda5   8:5    0 57.9G  0 part /home
```

BIOS boot partition
(sda1)
حجم 2 ميغابايت

بعض الأدوات التي تدعم قسم الإقلاع (BIOS Boot partition):

- برنامج (GRUB 2) (من نسخة 1.97 و الأحدث). إذا اكتشف نوع القسم هذا أثناء عملية التنصيب فسوف يضمن نفسه فيه.
- برنامج إعداد القرص (GNU Parted) (بدءاً من النسخة 2.0).
- برنامج إعداد القرص (Gparted).
- (النسخة 5.0 أو الأحدث) من محرر أقسام (gpt) في نظام (NetBSD).
- برنامج إعداد القرص (gdisk) / (GPT fdisk).

طريقة إنشاء قسم الإقلاع (BIOS Boot partition).

هناك عدة أداوت يمكن عن طريقها إنشاء قسم إقلاع بيوس.

في برنامج Gparted.

أنشاء قسم (قسم بدون تهيئة سيعمل بدون مشاكل).

- أنقر بالزر الفأرة اليمين على القسم و أختر (Manage Flags) من القائمة المنسدلة.
- ضع علم الإقلاع على (bios_grub).
- أنقر غلق (Close).
- طبق التعديلات.

مواصفات إنشاء قسم إقلاع (BIOS Boot partition) في بداية القرص الثابت:

BIOS Boot partition			
نقطة الوصْل	الحجم	نوع نظام الملفات	علم الإقلاع
؟	1 أو 2 ميغابايت	بدون تهيئة	bios_grub

ملاحظة:

- بعض نسخ برنامج (GParted) لا تسمح لك بوضع علم إقلاع على أقسام غير مهيئة (unformatted)؛ في هذه الحالة عليك بتهيئة القسم بنظام ملفات (FAT16) ثم وضع علم الإقلاع (bios_grub).
- في حالة استخدام برنامج (gdisk) اضبط نوع القسم على (0xEF02). أما في البرامج التقسيم الأخرى التي تتطلب إعداد المعرف الفريد العمومي (GUID) مباشرة، سيكون النوع هو:

(21686148-6449-6e6f-744e656564454649)

في برنامج (GNU Parted).

- أنشئ قسم.
- ثم نفذ الأمر (set 1 bios_grub on) مع تغيير (1) برقم القسم الذي تريده أن يكون قسم لإقلاع البيوس (BIOS Boot partition).

في برنامج (gdisk) / (GPT fdisk).

- أنشئ قسم.
- ثم أختر شفرة نوع القسم (EF02).

قسم الإقلاع - نظام واجهة البرنامج الثابت الممتد، (EFI System partition)

القسم (EFI) أو (EFISYS) يوجد في جهاز لتخزين البيانات مثل القرص الثابت و يستخدم في الأجهزة التي تعمل بنظام و واجهة البرنامج الثابت الممتد (UEFI). هذا القسم يحتوي على برامج تحميل الإقلاع التي تعود إلى جميع أنظمة التشغيل المثبتة في الحاسوب (في أقسام القرص الثابت)، و ملفات تعريف الأجهزة أو مشغلات العتاد (device driver) للأجهزة الأخرى (التي يستخدمها البرنامج الثابت زمن الإقلاع) و برامج أدوات النظام التي يجب أن تشتغل قبل إقلاع نظام التشغيل، و ملفات البيانات مثل سجلات الأخطاء (logs).

قسم الإقلاع	EFI System partition (ESP)	
نوع نظام الملفات	(FAT32) ، (FAT16) ، (FAT12).	
نوع تخطيط جدول الأقسام	GPT	MBR
المعرف	C12A7328-F81F-11D2-BA4B-00A0C93EC93B	0xEF

مهما كان نوع تخطيط جدول الأقسام في القرص (GPT أو MBR) الذي سوف يحتوي على قسم (EFI) سوف يستخدم.

الاستعمال:

في نظام ويندوز	Microsoft windows
مايكروسوفت توصي عند تقسيم القرص الثابت أن يكون قسم (ESP) هو الأول في القرص. مع أن هذا ليس مطلوب في مواصفة (EFI). يمكن الوصول إلى القسم (ESP) في نظام (Windows XP) البنية (64-بت) و النسخ الحديثة، عن طريق الأمر (mountvol /s).	

في حواسيب (Mac OS X).	Apple (Intel)
القسم (EFI) كان في البدء فارغ و لا يستخدم في الإقلاع. هذا القسم يستخدم كمحطة في عمليات تحديث البرنامج الثابت. لاحتواء أداة تحديث البرنامج الثابت (EFI binary) و ملف البيانات (FD) أو جهاز البرنامج الثابت (Firmware Device) في (EFI/APPLE/FIRMWARE) التي تشتغل عند إعادة التشغيل و دخول وضع تحديث البرنامج الثابت (flash firmware). في حالة حذف هذا القسم، صحيح أن النظام سوف يقلع بدون مشاكل، و صحيح أن مدير الإقلاع سوف يسمح للمستخدمين الاختيار بين قسم (Boot Camp) أو نظام التشغيل الاعتيادي (Mac OS X)..... لكن عمليات تحديث البرنامج الثابت سوف تفشل.	

في نظام لينكس.	Linux
• في لينكس، برامج (GRUB 2 و Elilo) تستخدم في إدارة إقلاع نظام (UEFI). و تسمح بالوصول إلى صور النواة و إقلاعها من خارج (ESP). • في لينكس، يمكن أيضا إقلاع نواة لينكس بدون استخدام محمل إقلاع (UEFI). عن طريق تفعيل خيار النواة (EFI Boot Stub). حتى تسمح بتحميل و تنفيذ صورة نواة، نظام (x86) مباشرةً من البرنامج الثابت (UEFI). هذه النواة مع هذا الخيار تتنكر في صورة ملف تنفيذي (PE/COFF) و تظهر للبرنامج الثابت كأحد تطبيقات (UEFI). • وحتى مع وجود الخيار (EFI Boot Stub) في النواة، ما زال يستطيع محمل الإقلاع (BIOS) و (UEFI) تحميل و تشغيل نفس صورة النواة. وبهذا يمكن لصورة نواة واحدة العمل في أي بيئة إقلاع. • نواة (EFI Boot Stub) متوفرة منذ (18 مارس 2012). ويمكن تمكينها أثناء إعداد نواة لينكس عن طريق الخيار (CONFIG_EFI_STUB). • في لينكس أيضا، يستخدم (Gummiboot) وهو مدير إقلاع بسيط، يعمل بتنفيذ صور (UEFI) التي تم إعدادها، و يستطيع الوصول فقط إلى قسم (ESP). لذلك ملفات الأعداد، و صور النواة، و صور نظام الملفات (initrd) يجب أن تكون في قسم (ESP)، لأن البرنامج لا يستطيع الوصول إلى الأقسام الأخرى أو أنظمة الملفات. و يجب بناء النواة مع تمكين الخيار (CONFIG_EFI_STUB) حتى يتم تنفيذها مباشرةً كصورة (UEFI). • في لينكس، نقطة الوصل للقسم (ESP)، عادة تكون هي (/boot/efi)، و تصبح محتوياتها متاحة بعد إقلاع لينكس.	

نوع النظام - بنية المعالج	موقع ملف محمل الإقلاع في قسم (ESP)
64 - بت	<EFI SYSTEM PARTITION>/EFI/boot/bootx64.efi
32 - بت	<EFI SYSTEM PARTITION>/EFI/boot/bootx32.efi

خصائص قسم الإقلاع - (ESP).

الحجم	مدير/محمل الإقلاع	الاستخدام	البرنامج	المحتوى	نقطة الوصل	معرف القسم		نظام	نوع
512 ميغابايت إلى 1024 ميغابايت	GRUB 2 / elilo / Gummiboot	في لينكس يستخدم من قبل برامج محملات الإقلاع مثل grub 2 و مدير الإقلاع Gummiboot	UEFI – BIOS (GPT)	برامج محملات الإقلاع أنظمة التشغيل في الأقسام الأخرى، ملفات تشغيل الأجهزة (مستخدمة من قبل البرنامج الثابت أثناء عملية الإقلاع)، البرامج الخدمية للنظام التي تعمل قبل بدأ نظام التشغيل، و ملفات البيانات مثل سجلات الأخطاء	/boot/efi	مخطط جدول الأقسام مع سجل الإقلاع الرئيسي (MBR)	مخطط جدول الأقسام باستخدام المعرف الفريد العمومي (GPT)	FAT12, FAT16, FAT32	EFI System partition (ESP)
		في Apple (Intel) لا يستخدم في الإقلاع لكن يستخدم كمحطة في عملية ترقية البرنامج الثابت				0xEF	C12A7328-F81F-11D2-BA4B-00A0C93EC93B		
		Windows يستخدم في الإقلاع و يتطلب وجوده في بداية القرص							

ملاحظة:

- كما ذكرنا سابقا، ينبغي تهيئة قسم (ESP) بنظام ملفات (FAT32)،
- هذا القسم متواجد في جدول أقسام القرص، و ليس (LVM) أو مصفوفة ريد البرمجية (software raid) ..الخ.
- هذا القسم مستقل عن نظام التشغيل. وهو مكان تخزين و بدء تشغيل محمل الإقلاع و تطبيقات (UEFI).
- في برنامج (gdisk) ينبغي تمييز هذا القسم بشفرة النوع (EF00 أو ef00).
- وفي برنامج (GNU Parted) ينبغي وضع علم الإقلاع (boot) على القسم (في قرص"GPT" فقط).
- الحجم الموصى به هو 512 ميغابايت، ويمكن أن يكون 1 جيجابايت .
- بعض البرامج الثابتة (UEFI) لا تسمح باستخدام (MBR) مع (UEFI). لذلك يوصى دائما باستخدام (GPT) في إقلاع أنظمة (UEFI).
- في برنامج (GNU Parted)، علم الإقلاع (boot) له تطبيق مختلف في أقراص (GPT) عن أقراص (MBR).
  - ففي أقراص (MBR)، العلم يجعل القسم نشط (active).
  - بينما في أقراص (GPT) العلم يغير شفرة نوع القسم إلى نوع (EFI System Partition).

برنامج (Parted) لا يملك علم يجعل القسم من نوع (ESP) في أقراص (MBR)، لكن بمكن فعل ذلك في برنامج (fdisk).
في هذا السياق، هناك فرق في استخدام علم (boot) و علم (legacy_boot) في برنامج (GNU Parted).

- وثائق مايكروسوفت تشير إلى حجم قسم (ESP) في الأقراص بقطاعات التهيئة المتقدم 4 كيلوبايت (4 كيلوبايت لكل قطاع)، كالتالي:
  - الحجم الأدنى هو 260 ميغابايت، و سبب ذلك محدودية نظام الملفات (FAT32). الحجم الأدنى للقسم في أقراص (FAT32) يتم احتسابه بحجم القطاع (4 كيلوبايت) * 65527 = 256 ميغابايت.
  - لكن أقراص التهيئة المتقدم (512e) لا تتأثر بهذا التقييد، لأن حجم قطاعها المضاهي هو 512 بايت. و512 بايت * 65527 =32 ميغابايت، وهو حجم أصغر من الحجم الأدنى 100 ميغابايت لهذا القسم. (مصدر هذه المعلومات من مايكروسوفت).
- في حالة نواة (EFISTUB)، ينبغي تخزين صور نظام ملفات الذاكرة الابتدائي (initramfs) و النواة في قسم (ESP).

يمكن أيضا استخدام قسم (ESP) كقسم إقلاع (/boot) بدلاً من إنشاء قسم إقلاع المنفصل (/boot)، في إقلاع (EFISTUB).

طرق إنشاء قسم (ESP)

في الأقراص التي تستخدم تخطيط (GPT).

إنشاء قسم عن طريق برنامج (gdisk).

قسم الإقلاع	الحجم	نوع القسم	نظام الملفات
EFI System Partition (ESP)	512 ~ 1024 ميغابايت	ef00 أو EF00	FAT32
			mkfs.fat -F32 /dev/<THAT_PARTITION>

أو استخدم برنامج (GNU Parted) في وضع علم (boot) على القسم (لكن ليس علم (legacy_boot)).

قسم الإقلاع	الحجم	نوع القسم علم/تنشيط القسم	نظام الملفات
EFI System Partition (ESP)	512 ~ 1024 ميغابايت	boot	FAT32
			mkfs.fat -F32 /dev/<THAT_PARTITION>

إذا حصلت على رسالة التحذير هذه.	WARNING: Not enough clusters for a 32 bit FAT!
خفض في حجم جامع الكتل (cluster) باستخدام هذا الخيار. في الأمر السابق.....	mkfs.fat -s2 -F32.....
أو هذا.....	mkfs.fat -s1 -F32.....

إذا لم تفعل ذلك، سيكون القسم غير صالح للقراءة من قيل (UEFI).

في الأقراص التي تستخدم جدول الأقسام (MBR).

إنشاء قسم عن طريق برنامج (fdisk).

قسم الإقلاع	الحجم	نوع القسم	نظام الملفات
EFI System Partition (ESP)	512 ~ 1024 ميغابايت	0xEF	FAT32
			mkfs.fat -F32 /dev/<THAT_PARTITION>

(تمت بحمد الله)

عنوان البريد الإلكتروني للمراسلة
Antfra81 [AT] yahoo [DOT] com