

Çekirdeğe Yama Uygulanması ve Çekirdeğin Derlenmesi NASIL

Yazan:
Murat Koç
<murat.koc (at) frontsite.com.tr>

Özet

Bu belgede, Linux çekirdeğine yama uygulanması ve çekirdeğin derlenmesi anlatılmıştır.

Konu Başlıkları

1. Çekirdeğe Yama Uygulanması	4
1.1. Yama Nedir?	4
1.2. Yamanın Kullanılması	4
1.3. Çekirdeğe Yama Uygulanması için Bazı Öneriler	4
2. Çekirdeğin Derlenmesi	6
2.1. Çekirdek Sürüm Numaraları	6
2.2. Çekirdek Kaynak Paketinin Temini	6
2.3. Hazırlık	7
2.4. Derlemeye Başlama	8
2.5. Çekirdeğin Yapılandırılması	8
2.5.1. Kod Olgunluk Seviyesi Seçenekleri – Code Maturity Level Options	8
2.5.2. İşlemci Türü ve Özellikleri – Processor Type and Features	8
2.5.3. Yüklenebilir Modül Desteği – Loadable Module Support	9
2.5.4. Genel Ayarlar – General Setup	9
2.5.5. Tak/Çalıştır Desteği – Plug and Play Support	9
2.5.6. Blok Aygıtları – Block Devices	9
2.5.7. Ağ Seçenekleri – Networking Options	9
2.5.8. SCSI Desteği – SCSI Support	9
2.5.9. Ağ Aygıtı Desteği – Network Device Support	10
2.5.10. Amatör Radyo Desteği – Amateur Radio Support	10
2.5.11. IrDa Desteği – IrDa Subsystem Support	10
2.5.12. ISDN Desteği – ISDN Subsystem	10
2.5.13. Eski CD-ROM Aygıtları (Ne SCSI ne de IDE) – Old CD-ROM Drivers (Not SCSI, Not IDE)	10
2.5.14. Karakter Aygıtları – Character Devices	10
2.5.15. Dosya Sistemleri – Filesystems	11
2.5.16. Konsol Sürücüler – Console Drivers	11
2.5.17. Ses – Sound	11
2.5.18. Çekirdek Programlama – Kernel Hacking	11
2.6. Çekirdeğin Derlenmesi	12

2.6.1. /etc/lilo.conf Dosyasının Düzenlenmesi	13
2.7. Makinanın Yeni Çekirdekle Açılması	14
A. Telif Hakkı ve Lisans	15
B. Feragatname	15
GNU Free Documentation License	15

Geçmiş

0.1

4 Şubat 2000

Murat Koç murat.koc@frontsite.com.tr

1. Çekirdeğe Yama Uygulanması

1.1. Yama Nedir?

`patch` (yama) uygulaması, iki dosya arasındaki farklılıkları bulmak için kullanılan GNU'nun `diff` uygulaması elde edilen yama dosyasını kullanarak eski dosyanın yeni sürümünü elde etmekte kullanılır. `diff` oldukça fazla seçeneğe sahiptir fakat genellikle iki dosya arasında değişen satırları listelemek ve değişen satırları orijinal halleri ile göstermek için listeleyen bir dosyanın oluşturulması için kullanılır. Yama asıl olarak kaynak kodu dosyalarını içeren bir dizini, bütün kaynak kodunu Internet'ten indirmeden güncellemek için kullanılır. Bir yamayı indirmek esas olarak sadece değişen satırları indirmektir.

1.2. Yamanın Kullanılması

`patch` uygulaması, bütün seçeneklerini içeren oldukça iyi hazırlanmış bir kılavuz sayfası ile beraber gelmektedir. Fakat bunların sadece ikisi bütün işinizi görmek için yeterli olmaktadır.

```
patch -p1 < [yama_dosyası]
patch -R < [yama_dosyası]
```

`-p1` seçeneği yama dosyası içindeki dosya adlarından en soldakini çıkarmak için kullanılır. Bu seçeneği kullanmak için yamayı, yamanacak dizine yerleştirin ve daha sonra bu dizin içinde

```
patch -p1 < [yama_dosyası]
```

komutunu verin.

Bu seçeneği daha iyi anlamak için aşağıdaki `PIII.patch` örneğini ele alalım:

```
# diff -u -r -N koc-yama/linux/Documentation/Configure.help \
> linux/Documentation/Configure.help
--- koc-yama/linux/Documentation/Configure.help Sat Jan 29 04:37:46 2000
+++ linux/Documentation/Configure.help Sat Jan 29 04:20:53 2000
@@ -1637,10 +1637,10 @@
     all x86 CPU types (albeit not optionally fast), you can specify "386" here.
-   if you specify one of "486" or "586" or "Pentium" or "PPro", then
-   the kernel will not necessarily run on earlier architectures (e.g. a
-   Pentium optimized kernel will run on a Ppro, but not necessarily on
-   a i486).
+   if you specify one of "486" or "586" or "Pentium" or "PPro" or "PIII",
+   then the kernel will not necessarily run on earlier architectures
+   (e.g. A Pentium optimized kernel will run on a Ppro, but not necessarily
+   on a i486).
```

Bu şekilde hazırlanmış olan bir yamayı `-p1` seçeneği ile uyguladığımız zaman `patch` uygulaması bulunduğumuz dizinde `Documentation` adlı altdizini arar daha sonra ise `Configure.help` adlı dosyaya bakar. Bu örnekte eksi işaretli olan satır ile artı işaretli olan satır yer değiştirir. `Patch` çalışırken çıktığı ekrana gönderir fakat bu çıktı genellikle çok hızlı ilerler. Özgün dosyalar, yeni yamanmış dosyalar onların yerini alırken `*.orig` diye tekrar isimlendirilir.

1.3. Çekirdeğe Yama Uygulaması için Bazı Öneriler

Birçok Linux kullanıcısı `patch`'i çekirdek kodunu yamamak için kullanır. Bunun için en kolay yol bir kabuk betiği olan `patch-kernel`'i kullanmaktır. Bu betik çekirdeğin kaynak kod dizini içinde `scripts` adlı altdizinde bulunur. Bu betik Nick Holloway tarafından 1995 yılında yazılmıştır. Birkaç yıl sonra Adam Sulmicki bu betiğe bazı

sıkıştırma algoritmaları desteğini eklemiştir. Bunlar `*.bz`, `*.bz2`, `compress`, `gzip` ve normal metindir. Bu betik sizin `/usr/src/linux` dizini içinde bulunduğunuzu ve yamanızda bu dizinde olduğunu varsayar. Bu iki değeri komut satırında

```
patch-kernel [ kaynakdizini [yamadizini] ]
```

yazarak değiştirebilirsiniz. `patch-kernel`, herhangi bir yama başarısız olursa durur. Fakat eğer yama başarılı olursa `find` komutunu çalıştırır ve bütün `*.orig` dosyalarını siler. Eğer komutların çıktılarını görmek veya `*.orig` dosyalarını saklamak istiyorsanız `patch` komutunu doğrudan uygulayabilirsiniz. Bu yöntem ben de dahil olmak üzere birçok kişi tarafından daha güvenilir bulunuyor. Sıkıştırılmış yamayı açmadan uygulamak için aşağıdaki borulama (pipe) kullanılabilir:

```
# gzip -cd patchXX.gz | patch -p1
```

veya

```
# bzip2 -dc patchXX.bz2 | patch -p1
```

Yama uygulandıktan sonra işlemin uygulanamadığı dosyaları bulmak için `find` komutu aşağıdaki şekilde kullanılır.

```
# find . -name *.rej
```

Eğer `find`, `*.rej` dosyasını bulursa ismini ekrana basar. Eğer `find` birşey bulamazsa yama doğru olarak uygulanmış demektir. Bir başka işlem `*.orig` dosyalarını bulmak ve silmektir. Bunun için `find`'i aşağıdaki şekilde kullanabiliriz:

```
# find . -name *.orig -print0 | xargs -0r rm -f
```

Eğer bu komutu her seferinde elle yazmak istemezseniz `.bash_profile`, `.bash_login` veya `.profile` dosyasına aşağıdaki şekilde bir `alias` ekleyebilirsiniz:

```
alias origbul="find .-name *.orig -print0 | xargs -0r rm -f"
```

Bu size `origbul` yazarak yukarıdaki komutu çalıştırmanızı sağlar. Sistemden çıkmadan bu komutu çalıştırmanız için:

```
# source .profile
```

yazmanız yeterlidir.

Şimdi bu anlattıklarımıza örnek olması amacı ile `linux_dvd_2_2_12_diff.patch` adlı yamayı uygulayalım ve sonra bu yamayı kaldıralım:

```
# cd /usr/src/linux
# patch -p1 < linux_dvd_2.2.12_diff.patch
patching file drivers/block/ide-cd.c
Hunk #1 succeeded at 2097 (offset 10 lines).
Hunk #2 succeeded at 2631 (offset 2 lines).
patching file drivers/block/ide-cd.h
Hunk #2 succeeded at 666 (offset 4 lines).
Hunk #4 succeeded at 793 (offset 4 lines).
patching file include/linux/cdrom.h
# find . -name *.rej => (ekrana birşey basılmazsa işlem başarı ile tamamlanmış)
# find . -name *.orig
./drivers/block/ide-cd.c.orig
./drivers/block/ide-cd.h.orig => (yamanmış dosyaların orijinalleri)
# find . -name *.orig -print0 | xargs -0r rm -f => (bu dosyaları silmek için)
```

veya eğer yukarıdaki `alias`'ı tanımlamışsak:

```
#origbul
```

Buraya kadar olan komutlar ile çekirdeği yamama işlemimiz bitiyor. Şimdi bu yamayı kaldıralım:

```
# patch -p1 -R < linux_dvd_2_2_12_diff.patch
patching file drivers/block/ide-cd.c
Hunk #1 succeeded at 2097 (offset 10 lines).
Hunk #2 succeeded at 2308 (offset 2 lines).
patching file drivers/block/ide-cd.h.
Hunk #2 succeeded at 663 (offset 4 lines).
Hunk #4 succeeded at 784 (offset 4 lines).
patching file include/linux/cdrom.h.
# find . -name *.rej
# origbul
```

Böylece uygulamış olduğumuz yamayı kaldırmış olduk.

2. Çekirdeğin Derlenmesi

2.1. Çekirdek Sürüm Numaraları

Bütün Linux çekirdek sürüm numaraları . ile ayrılmış olan üç bölümden oluşur. Şu an biz üçüncü çekirdek sürümü olan 2'deyiz. Bazıları sürüm 1'i kullanmaktadır ve hala bir tane bile olsa sürüm 0 kullanan vardır.

İkinci numara çekirdeğin majör numarasıdır. Bu numaralardan 0 da dahil olmak üzere çift sayıda olanları kararlı olarak nitelendirilir. Bu şu anlama geliyor: Bu çekirdekler herhangi bir önemli hata içermiyorlar ve çok fazla denenmiştir. Tek sayıda olan çekirdekler geliştirme aşamasında olan çekirdeklerdir. Bu çekirdekler o kadar fazla denenmemiştir ve daha çok bir sonraki kararlı sürümde yeralacak olan son yeniliklere ihtiyacı olan kullanıcılar tarafından kullanılır.

Son numara minör numara olarak isimlendirilir ve her sürümde bir artar. Örneğin eğer çekirdek numarası olarak 2.2.14 görürseniz bu şu anlama gelir. 2.2 sürümü çekirdek, bu kararlı bir çekirdektir ve 15 inci sürümündedir. (0'ı da katarak sayıyoruz).

2.2. Çekirdek Kaynak Paketinin Temini

Çekirdek Kaynak Paketi oldukça fazla sayıda ftp sitesinden ve bütün Linux dağıtımlarının CD'lerinden elde edilebilir.

Yurtdışı çekirdek siteleri:

- ftp.kernel.org^(B2)
- ftp.funet.fi^(B3)
- ftp.linux.org^(B4)

Yurtiçi çekirdek siteleri:

- ftp.metu.edu.tr^(B5)
- ftp.linux.org.tr^(B6)
- ftp.bilkent.edu.tr^(B7)
- ftp.gazi.edu.tr^(B8)
- ftp.itu.edu.tr^(B9)
- ftp.saneg.itu.edu.tr^(B10)

- [^{\(B11\)}](ftp.deu.edu.tr)
- [^{\(B12\)}](ftp.hacettepe.edu.tr)

2.3. Hazırlık

Kaynak kodunu aldıktan sonra onu `/usr/src` dizinine yerleştirin ve `tar` ile açmadan önce koyacağınız bir dizin oluşturun. Şu şekilde dizin isimlendirmesi yaparsanız daha iyidir: Örneğin 2.2.14 numaralı çekirdek için `linux-2.2.14` isimli bir dizin oluşturun. Daha sonra bu dizini şu şekilde `linux` dizinine sembolik bağ oluşturun:

```
# ln -fs linux-2.2.14 linux
```

Burada `-f` seçeneğini kullanmamızın sebebi önceden `/usr/src` altında başka bir çekirdek kaynak kodunuz olabilir ve ona bağ yapmış olabilirsiniz. Bazı `ln` sürümlerinde `-f` seçeneği çalışmamaktadır (örneğin 3.13'de olduğu gibi). Bu durumda önceki bağı silmeniz ve yeni dizine bağ oluşturmamız gerekebilir. `ln-3.16` sürümünde bu özellik doğru bir şekilde çalışmaktadır. Sorun yaşayabileceğiniz tek durum eğer `linux` bir bağ dosyası değilse bir alt dizin adı ise olabilir. Bu durumda ise bu dizini tekrar adlandırmanız sorunu çözecektir. Bunu şu şekilde yapabilirsiniz:

```
# mv linux linux-2.2.13
```

Şimdi şu komutu verelim:

```
# tar xzfv linux-sürümno.tar.gz
```

`bz2` ile sıkıştırılmış ise:

```
# tar xfvI linux-sürümno.tar.bz2
```

komutunu vermeniz gerekli olacaktır.

Çekirdeğin kaynak paketini açtıktan sonra uygulamak istediğiniz bir yama varsa (Örneğin `PIII.patch`) bunu bu aşamada daha önce anlatıldığı biçimde yapın. Yani:

```
# patch -p1 < PIII.patch
# find . -name *.rej
# origbul
```

Son olarak çekirdeğin kaynak kodunun olduğu dizine girmeden ve derlemeye başlamadan önce yapmanız gereken tek şey bazı bağların varlığını kontrol etmeniz olacaktır bunlar,

```
/usr/include/asm => /usr/src/linux/include/asm
/usr/include/linux => /usr/src/linux/include/linux
/usr/include/scsi => /usr/src/linux/include/scsi
```

bağlarıdır. Bu bağlar olmadığında derleme işlemine devam edemezsiniz. Eğer bu bağlar yoksa bunları aşağıdaki biçimde oluşturabilirsiniz:

```
# ln -s /usr/src/linux/include/asm /usr/include/asm
# ln -s /usr/src/linux/include/linux /usr/include/linux
# ln -s /usr/src/linux/include/scsi /usr/include/scsi
```

Bütün bu işlemlerin hepsini yaptıktan sonra `/usr/src/linux` dizinine geçin. Eğer bazı özel donanımlara ihtiyacınız varsa veya başka şeyler hakkında daha fazla bilgi almak istiyorsanız `Documentation` dizinine geçin. Örneğin bazı CD-ROM sürücüler bazı özel değerler ile derlenmelidir. Genelde çalışmalarına rağmen bunlar yüklendikleri sırada bazı uyarı mesajları verirler. Eğer bu tür mesajlar sizi ilgilendirmiyorsa bu dizine geçmenize gerek yoktur. Ama eğer sizi ilgilendiriyorsa bununla ilgili olan `.txt`, `.h` (başlık dosyaları) ve `.c`(C

kodu) dosyalarını okuyun. Bunlar oldukça iyi açıklanmış olan dosyalardır. Fakat kendinizi bu kadar cesur hissetmiyorsanız bunu yapmak zorunda değilsiniz. Yine de elinizdeki orijinal `.tar.gz`'li veya `.rpm`'li paketlerle herşeyi düzeltebileceğiniz aklınızda bulunsun.

2.4. Derlemeye Başlama

Şimdi yapılandırma işlemi için hazırız. Başlamadan önce biraz modüller hakkında bilgi verelim. Modülleri özel bir amaç için çekirdeğe sokup çıkartabildiğiniz programlar olarak düşünebilirsiniz. Eğer evde ufak bir ağıңыз varsa ve bu ağı her zaman değilde bazen kullanmayı düşünüyorsanız ethernet kartınızı bir modül olarak derleyebilirsiniz. Modülü kullanabilmek için makina çalışabilir ve `/lib/modules` dizinine erişilebilir olmalıdır. Bunun anlamı disk (IDE,SCSI,vs..., NFS olması durumunda ethernet kartı), dosya sistemi (normal olarak EXT2, NFS olabilir) ve çekirdek tipi (ELF) derlenmek zorundadır ve modül `OLMAMALADIRLAR`. Modüller çekirdek yükleninceye, disk (veya ağ) erişilebilir oluncaya ve dosya sistemi bağlanıncaya kadar kullanılamazlar. Bu dosyalar çekirdeğin içinde derlenmelidir, aksi takdirde kök dizin bağlanamaz. Eğer kök dizinini ağ üzerinden bağlıyorsanız NFS ve ethernet kartınızı çekirdeğin içinde derlemiş olmanız gerekmektedir.

Modüller niçin kullanılır? Modüller çekirdeği daha küçük yaparlar. Bu çekirdek tarafından ayrılan alanın boyutunu azaltır. Modüller yüklenir ve silinirler. Böylece kullandıkları bellek tekrar kullanılabilir. Eğer bir modülü makinanın açık kaldığı sürenin %90'ı boyunca kullanıyorsanız çekirdeğin içinde derleyin. Bir de şunu unutmayın çekirdek korunumlu bir alanda çalışır fakat modüller bu korunumlu alanın dışında çalışırlar.

Sonraki adım çekirdeği yapılandırmak. Burada aynı işi yapan üç tane ayrı seçeneğimiz var. Benim size önereceğim ise grafik tabanlı olanlardan birini kullanmanız. Eski yöntem için `make config` demeniz yeterlidir. Böylece uzun bir sorular listesi ile karşı karşıya kalırsınız. Eğer bir hata yaparsanız `ctrl-c`'ye basıp baştan başlamak zorunda kalırsınız. Bunun yanında sorularda tekrar geri dönme şansınız yoktur. Tavsiye edilen seçenekler ise `make menuconfig` ve `make xconfig`'dir.

Bunlar grafiksel olarak daha rahat bir çalışma ortamı sağlarlar. `Menuconfig`'i kullanabilmek için sisteminizde `ncurses` kitaplığı kurulu olmalıdır. `Xconfig`'i kullanabilmek için ise X'in sistemde kurulu ve yapılandırılmış olması gerekmektedir. Bunun yanında ayrıca `Tk`'nin de kurulu olması gerekmektedir. Birçok kişiye göre `make xconfig` çekirdeği yapılandırmak için en rahat ve en kolay yöntemdir. `Menuconfig`'de bir seçeneği kaldırdığınız zaman ona bağlı olan seçeneklerde ekrandan kalkar fakat `xconfig`'de bunu yaptığınız zaman ona bağlı seçenekler gri bir renk alırlar. Bu çekirdeğe en son nelerin eklendiğini görmek isteyen kişiler için oldukça hoş bir özellik olarak göze çarpar.

2.5. Çekirdeğin Yapılandırılması

Bu bölümde size çekirdek derlerken kullanılan bazı seçenekleri anlatacağım fakat bütün hepsini açıklamayacağım. Sizin için gerekenleri veya öğrenmek istediklerinizi seçeneklerin yanında `help` bölümünden öğrenebilirsiniz. Benim amacım en çok kullanılan ve problem ile karşılaşılana biraz açıklama getirmek. Buradaki açıklamalar 2.2.* serisi çekirdekler için yapılmıştır. 2.0.* serisi için gereken yerlerde açıklamalar yapılmıştır.

2.5.1. Kod Olgunluk Seviyesi Seçenekleri – Code Maturity Level Options

Burası ilk bölümdür. Buradaki tek soru geliştirme aşamasındaki sürücü ve kodları kullanmak isteyip istemediğinizdir. Eğer buna ihtiyaç duyan bir donanımınız varsa mecburen buna evet demeniz gerekiyor.

2.5.2. İşlemci Türü ve Özellikleri – Processor Type and Features

İlk seçenek işlemci türünüz ile ilgilidir. Burada sizin işlemcinize uygun olan seçeneği seçin. Matematik işlemcisi seçeneğini eğer makinanız 486SX veya 386 ise seçmeniz gerekiyor. MTRR ise Intel'in P6 ailesi işlemcilerinde

kullanılır ve rahatlıkla bu seçeneğe evet diyebilirsiniz. SMP'yi (Symmetric Multi Processing) ise birden fazla işlemciniz varsa seçmeniz gerekiyor. Eğer 2.0.* bir çekirdeğiniz varsa `/usr/src/linux/` altında `Makefile` dosyasında `SMP=0` olan satırı `SMP=1` yapmanız gerekmektedir.

2.5.3. Yüklenebilir Modül Desteği – **Loadable Module Support**

Eğer modülleri kullanmak istiyorsanız ilk seçeneğe cevabınız evet olmalıdır. Sistemde `kernel` çalıştırıyorsanız üçüncü seçeneği seçmenize gerek yok. Bu seçenek `kernel`'nin yaptığı işin biraz daha basitini yapıyor yani çekirdeğin ihtiyacı olduğu zamanlarda gerekli modüllerin yüklenmesini sağlıyor. Fakat sadece yüklüyor.

2.5.4. Genel Ayarlar – **General Setup**

Burada yapılması gereken en önemli şey çekirdeğe `ELF` (Executable and Linkable Format – Çalıştırılabilir ve İletilebilir Biçem) desteğini vermektir. Çünkü Linux uzun zamandır bu biçemi kullanmaktadır. Eskiden kullanılan `a.out` (Assembler.OUTPUT) yerini `ELF`'e bırakmıştır. Fakat benim tavsiyem `a.out`, `ELF` ve `misc`'in üçüne de destek vermeniz yönünde olacaktır. Bunun nedeni ise sistemde halen bazı dosyaların `a.out` dosyalar olmasıdır. Eğer paralel portunuza bağlı aletleri (örneğin yazıcı) kullanmak istiyorsanız paralel port desteğini vermeyi unutmayın.

2.5.5. Tak/Çalıştır Desteği – **Plug and Play Support**

Makinanızdaki PnP kartları kullanabilmek için bu seçeneği seçmeniz gerekmektedir.

2.5.6. Blok Aygıtları – **Block Devices**

Burada da eğer IDE diskiniz varsa seçip derlemeniz gerekiyor. Söylenilecek birkaç şeyden biri `SCSI Emulation Support` olabilir. Bu seçeneği örneğin elinizde IDE bir cd yazıcı varsa kullanmanız gerekmektedir. Ayrıca `SCSI Desteği – SCSI Support` (sayfa: 9) ve `SCSI Generic Support` vermeniz gerekiyor. Yalnız dikkat edilmesi gereken nokta eğer elinizde SCSI aygıtlar varsa ve SCSI kontrol kartınız yoksa bu seçeneği seçerek bu aygıtları kullanamazsınız. `Software-RAID` (Yazılımsal-RAID) kullanmak için yine burada bulunan `Multiple Devices Driver Support` (Çoklu Aygıt Sürücüsü Desteği) seçeneğini işaretlemeniz gerekiyor. Bir başka seçenek ise `loopback` aygıt desteğidir. Bu size örnek olarak CD'ye yazmak için kullanacağınız bir imge dosyasını bir blok aygıtı olarak kullanmanızı ve dosya sisteminize bağlayabilmenizi sağlayacaktır. Bunu şu şekilde yapabilirsiniz:

```
# mount /dosya.iso /mnt -o loop
```

Ayrıca yine bu bölümde bulunan `Parallel Port IDE Device Support` seçeneği ile paralel porta bağlanan harici IDE aygıtlarını kullanabilirsiniz. Bu seçenek için öncelikle yanındaki `help`'i okumanızı tavsiye ederim.

2.5.7. Ağ Seçenekleri – **Networking Options**

Eğer ağa bağlı olmayan bir makina kullanacaksanız bu bölümü doğrudan iptal edebilirsiniz. Fakat kullanacaksanız burada da bazı açıklamalar yapalım. Eğer güvenlik duvarı kullanmak istiyorsanız `network firewalls` seçeneğini seçmeniz gerekiyor. Yine `TCP/IP networking` seçilmeli. Ayrıca çeşitli protokoller için seçenekler yine mevcut, örneğin `IPX`. Burada ihtiyacınız olan seçenekleri yapmak istediklerinize göre seçmeniz gerekiyor. Bunları seçerken `help`'leri okumanızı tavsiye ederim. Örneğin tek bir ethernet kartına birden fazla IP vermek için kullanılan `IP Aliasing Support` veya 2.0.30 çekirdekten beri bulunan ve `SYN Flooding` olarak adlandırılan saldırıyı önlemek için kullanılan `IP: TCP Syncookie Support`'u bu bölümde bulabilirsiniz.

2.5.8. SCSI Desteği – SCSI Support

Eğer kök dizininiz bir SCSI aygıt üzerinde ise `SCSI support`'u modül olarak SEÇMEMELİSİNİZ. Sistemdeki SCSI aygıtları kullanabilmek için bu bölümde onlara desteklerini vermeniz gerekiyor. Sadece SCSI aygıtları değil ayrıca eğer `SCSI Emulation` seçeneğini önceden seçmişseniz yine burada destek vermeniz gerekiyor. Bir sonraki bölüm `SCSI low-level drivers` bölümü. Burada da SCSI kontrol kartınız hangisi ise onu seçmelisiniz. Hemen hemen bütün kontrol kartlarının sürücüleri için burada destek bulabilirsiniz.

2.5.9. Ağ Aygıtı Desteği – Network Device Support

Bu bölüm bizi ağa tekrar geri getiriyor. Burada ağa bağlanmak için kullandığınız aygıt için sürücüleri seçiyorsunuz. `FDDI`'den `Token Ring`'e birçok arabirim için sürücüleri bulabilirsiniz. Eğer modem bağlantısı yapacaksanız `PPP`'yi seçmeyi unutmayın. Ethernet kartlarından ise yine sizin için uygun olanı seçin. Örneğin kök dizininiz için NFS kullanıyorsanız ethernet kartınızı çekirdeğin içinde derlemeyi unutmayın.

2.5.10. Amatör Radyo Desteği – Amateur Radio Support

Bu bölüm için önce `HAM-HOWTO` ve `AX.25-HOWTO`'yu okumanızı öneririm.

2.5.11. IrDa Desteği – IrDa Subsystem Support

The TM tarafından belirlenen kablosuz kızılötesi iletişiminde kullanılan `IrDa` protokollerinin standartları birçok dizüstü tarafından kabul edilmektedir. Eğer Linux'un bu protokollere destek vermesini istiyorsanız bu seçeneği seçmeniz gerekmekte. Fakat bu tek başına yeterli olmamakta. Bunun yanında `irmanager` ve `irattach` gibi uygulamalara da ihtiyacınız bulunmaktadır. Kablosuz ağdan, kablosuz yazıcı ve hatta seri port öykünümüne kadar birçok alanda kullanılabilir.

2.5.12. ISDN Desteği – ISDN Subsystem

ISDN (Integrated Services Digital Networks) kullanıyorsanız seçmek zorunda olduğunuz bir seçenek.

2.5.13. Eski CD-ROM Aygıtları (Ne SCSI ne de IDE) – Old CD-ROM Drivers (Not SCSI, Not IDE)

Eğer IDE veya SCSI bir CD-ROM kullanıyorsanız bu bölümü geçebilirsiniz. Ama CD-ROM'unuz listedekilerden bir tanesi ise onu işaretleyin.

2.5.14. Karakter Aygıtları – Character Devices

`Alt-F1`, `Alt-F2`... gibi kullandığınız sanal uçbirimler için burada bulunan ilk seçenek olan `Virtual Terminal` ve `Support For Console on Virtual Terminal` seçeneklerini işaretlemeyi unutmayın. Bunun yanında örneğin `PS/2` olan farenize desteği bu bölümde bulabilirsiniz. Burada bulunan `Unix98 PTY Support` için `glibc-2.1`'in (`libc-6.1` ile aynı, kontrol için `ls -l /lib/libc.so.*` komutunu verin.) sistemde yüklü olması gerekmekte.

Ayrıca eğer bu seçeneği seçerseniz *Dosya Sistemleri – Filesystems* (sayfa: 11) bölümünde `/dev/pts filesystem for UNIX98 PTYs` seçeneğini seçmeyi unutmayın. Eğer daha önce `SMP` (Symmetric Multi Processing) desteğini seçmişseniz bu bölümde `Enhanced Real TimeClock Support` seçeneğini seçmeyi unutmayın. Yine `Video for Linux` bölümünde televizyon ve radyo kartlarınız için desteği bulabilirsiniz. Floppy'ye bağlı olan teyp sürücüleri için destek ise `Ftape, The Floppy Tape Device Driver` bölümünde bulunmaktadır. Paralel portunuza bağlı olan yazıcıyı kullanmak için daha önceden vermiş olduğunuz paralel port desteğine ek olarak bu bölümde bulunan `Parallel Printer`

Support seçeneğini de seçmeniz gerekmektedir. Yine oyun çubuğu kullanmak için desteği burada [Joystick Support](#) altında bulabilirsiniz.

2.5.15. Dosya Sistemleri – **Filesystems**

Değişik dosya sistemlerini kullanabilmek için onlara bu bölümde destek vermeniz gerekmektedir. Ek bilgi olarak bütün bu değişik dosya sistemlerini Linux altında kullanmanızı sağlayan sistemin adı VFS (Virtual File System) Sanal Dosya Sistemidir. Burada daima seçilmesi gereken [Second Extended FS Support](#)'dur. Bu şu an Linux'un kullandığı dosya sistemi olan [ext2](#)'dir ve daha önce belirtildiği gibi makinanın açılabilmesi için seçilmesi gerekmektedir. Yine [/dev/proc](#) desteği de unutulmamalıdır. Kota türü uygulamalar için burada destek bulabilirsiniz. Eğer NFS kullanıyorsanız [Network File System](#) bölümünde desteğini verebilirsiniz. Burada DOS, UMSDOS, VFAT, ISO9660 gibi desteklerin hepsini modül olarak vermenizi tavsiye ederim. Bunlar ihtiyaç olduğu zaman [kernel](#) tarafından yüklenirler.

Buraya [kernel](#) için ufak bir açıklama koyalım. [Kernel](#) sistemde ilk çalıştırılan [rc](#) betiklerinden biri olmalıdır.

2.5.16. Konsol Sürücüler – **Console Drivers**

Burada size ek olarak söyleyebileceğim [Video Mode Selection Support](#) seçeneğini seçerseniz [/etc/lilo.conf](#)'un içinde [vga=ask](#) veya [ask](#) yerine kullanmak istediğiniz kipin numarasını girmeyi unutmamanızdır. Eğer [Frame Buffer Device](#) kullanmak istiyorsanız bu bölümde desteğini vermeniz gerekmektedir.

2.5.17. Ses – **Sound**

Sanırım birçok kişinin en çok sorun ile karşılaştığı bölüm burasıdır. Bu bölümde ses kartınızı doğru olarak seçmeniz gerekmekte. Ayrıca [I/O](#) ve [IRQ](#) değerlerini doğru olarak girdiğinizden emin olun. Eğer [SoundBlaster](#) bir kartınız varsa [IRQ](#) değeri olan 7 yi 5 olarak değiştirin. Yine [MPU401 I/O](#) 0 olarak gözükyorsa bu değeri 330 yapın. Bunun dışında diğer kartlarda girdiğiniz değerlerin doğru olduğundan emin olun. PnP bir ses kartına sahipseniz [ISA PnP](#) uygulamalarını kullanmanız gerekiyor. Fakat her koşulda yine de ses desteğini modül olarak vermeniz gerekiyor. Dolayısı ile eğer bir ses kartınız varsa ses desteği en azından modül olarak verilmiş olması gerekiyor. Ses kartınız yoksa fakat PC'nizin hoparlörünü (beep sesini veren) kullanmak istiyorsanız <ftp://ftp.infradead.org/pub/pcsp/>^(B15) adresinden gerekli olan çekirdek yamalarını ve uygulamaları indirmeniz gerekiyor.

Yine de ses ile ilgili ayarlamaları yapmadan önce Türkçe'ye sevgili R. Tolga Korkunçkaya tarafından çevrilen [Sound-HOWTO](#), [Ses-NASILı](#) okumanızı tavsiye ederim. Bunun yanında [/usr/src/linux/Documentation/sound/](#) dizini altında sizin ses kartınız ile ilgili olan açıklama dosyasını okumanızı da öneririm.

[SB Live](#) ses kartına sahipseniz bunun için sürücüler <http://opensource.creative.com/>^(B16) adresinden indirebilirsiniz. Daha sonra çektiğiniz paketin içindeki [INSTALL](#) dosyasını okuyarak bu kartı kullanabilirsiniz. Bu paketdeki işlemleri yaptığınız zaman [emu10k1.o](#) diye bir modül dosyası oluşacaktır ve [/lib/modules/linux-2.2.*](#) dizininde [misc](#) alt dizinine kopyalanacaktır. Yine bunu kullanabilmek için önce Ses desteğini modül olarak vermeniz gerekmekte. Yani burada [soundcore.o](#) ve [emu10k1.o](#) adlı iki modül bulunmalı bunlardan önce [soundcore.o](#)'yu sonra [emu10k1.o](#)'yu [insmod](#) ile yükleyerek [SB Live](#) ses kartınızı kullanabilirsiniz. Daha ayrıntılı açıklama için bu paketdeki [INSTALL](#) dosyasını okumanız gerekmekte.

2.5.18. Çekirdek Programlama – **Kernel Hacking**

Bu bölüme genel olarak hemen hemen herkesin cevabı hayırdır. [Alt+PrintScreen](#) tuşları ile beraber çeşitli tuş kombinasyonları ile bir takım kontrol öğelerine sahip olmanızı sağlayan bu seçenek aslında oldukça faydalı

fakat en azından ben de şimdilik sadece makinayı bir anda kapatması nedeniyle tavsiye etmeyeceğim. Sorunun nerede olduğunu bulursam ve düzgün çalışırsa o zaman tavsiye ederim.

2.6. Çekirdeğin Derlenmesi

Şimdi yapmanız gereken şey yapılandırmanızı saklamanız ve çıkmanız. Bunları `save` ve `exit` ile yapabilirsiniz. Bunu yaptığınız zaman saklamış olduğunuz yapılandırma bir metin dosyasında saklanır. Bu dosyayı istediğiniz bir metin düzenleyici (Emacs, vi, Crisplite, joe,pico, ...) ile değiştirebilirsiniz. Bu dosya `.config` dosyasıdır. Sırada ise `make dep` geliyor. Bunun amacı ise sizin `.config` dosyasındaki yapılandırmanızı alt dizinlere yaymaktır. Böylece yapılandırma işlemini tamamlamaktır. Daha sonra `make clean` komutunu vermeniz gerekiyor. Bunun amacı ise core dosyaları `*.tmp` dosyaları System.map gibi dosyaları temizlemektir.

Evet şimdi çekirdeği derlemeye başlamak için tamamen hazırız. Bunun için önümüzde birkaç tane yol var. Bunları açıklayalım.

make zImage

Basit, sıkıştırılmış olan çekirdeği oluşturur ve `/usr/src/linux/arch/i386/boot/` altına `zImage` adı altında yerleştirir.

make zlilo

`zImage`'ı kök dizine kopyalar ve `lilo`'yu çalıştırır. Eğer bunu seçerseniz `/etc/lilo.conf`'u önceden ayarlamış olmanız gerekmektedir.

make zdisk

`zImage`'ı `/dev/fd0`'daki bir diskete yazar. Bunun olabilmesi için doğal olarak önceden sürücüye bir disket koymuş olmanız gerekmektedir. 720K'lık disketlere çekirdek sığmaz, bu yüzden kullanmayın.

make boot

`make zImage` ile aynı şekilde çalışır.

make bzImage

Büyük çekirdekler için kullanılır ve `make zImage` ile aynı şekilde çalışır. `/usr/src/linux/arch/i386/boot/` altına `bzImage` adı altında yerleştirir. Birçok kişi bu seçenekte bzip gibi bir sıkıştırma algoritmasının kullanıldığını zanneder. Bu tamamen yanlış bir düşüncedir. `bzImage` kullanıldığı zaman nelerin yapıldığı `/usr/src/linux/arch/i386/boot/tools/` altında `build.c` adlı dosyada bulunmaktadır. Bu seçeneği çekirdek derlenmesi sırasında "*System is too big. Try using bzImage or modules*" hata mesajını aldığınız zaman kullanmalısınız.

make bzdisk

Büyük çekirdekler için kullanılır ve `make zdisk` ile aynı şekilde çalışır. Yukarıdaki hata mesajını `make zdisk` seçeneğinde alırsanız bunu kullanmalısınız.

Bunların dışında `make` seçenekleri de vardır fakat daha özel oldukları için açıklamayacağım. Yukarıdaki seçenekler yeterlidir. Benim bunların içinde tavsiyem `make bzImage`'dir.

Yapılandırma sırasında modül kullanmışsanız aşağıdaki komutları vermeniz gerekmektedir:

```
# make modules
# make modules_install
```

Bu komutları böylede verebilirsiniz:

```
# make bzImage;make modules;make modules_install
```

Böylece bir komutun bitmesini beklemek zorunda kalmazsınız.

Eğer bu kadar komutu nasıl aklınızda tutacağınızı düşünüyorsanız veya bütün bunları teker teker yazmak istemiyorsanız. `/etc/profile` dosyasına örneğin `derle` adlı bir alias ekleyin bu tek bir satırda ve şu şekilde olsun.

```
alias derle='cd /usr/src/linux;make mrproper;make menuconfig;make dep;make \
clean;make bzImage;make modules;make modules_install'
```

Daha sonra

```
# source /etc/profile
```

komutunu verin. Böylece bir dahaki çekirdek derleme işleminde önceden kaynak kodunu `/usr/src/` altına koyduktan ve gerekli bağları yaptıktan sonra

```
# derle
```

dersiniz. Böylece hiç vakit kaybetmeden `make menuconfig` ile de çekirdeği yapılandırır, çekirdeği ve modülleri derler ve yerlerine yerleştirmiş olursunuz.

Çekirdek derlendikten sonra yapmanız gereken birkaç şey kalıyor. İlk önce çekirdeği nereye isterseniz oraya yerleştirin. Bu isterseniz kök dizini, `/boot` dizini veya sizin istediğiniz başka bir yer olabilir ama eğer düzenli olmasını istiyorsanız `/boot` dizinine yerleştirmek daha iyi olacaktır. Ayrıca `/usr/src/linux/` altındaki `System.map` dosyasını da bu dizine yerleştirin.

Yukarıdaki `/boot` dizinine yerleştirme işlemlerini tek komutla da halledebilirsiniz:

```
# make install
```

Daha sonra `/etc/lilo.conf` dosyasını düzenleyin. Bu çok önemlidir. Eğer `/etc/lilo.conf`'da yeni çekirdeği belirtmezseniz bu çekirdek ile sistemi başlatamazsınız. Çekirdeğin olduğu yere bakarsanız orada `vmlinuz` adlı bir çekirdek imgesi görürsünüz. Bu sizin ilk çekirdeğinizdir. Bu çekirdeğin çalıştığını biliyorsanız ona dokunmayın. `Vmlinuz` adı şu anlamlara geliyor:

"v": "virtual" ve "sticky" (sanal ve yapışkan)

"m": "memory" ve "disk management" (bellek ve disk yönetimi)

"z": çekirdek sıkıştırılmış.

2.6.1. `/etc/lilo.conf` Dosyasının Düzenlenmesi

`/etc/lilo.conf`'u yeni çekirdeği ekleyecek biçimde düzenleyelim. Bunun için `image=/boot/vmlinuz` olan bölümlere yeni imgemizi eklememiz gerekiyor. `/etc/lilo.conf`'un şu şekilde olduğunu varsayalım:

```
boot=/dev/hda
map=/boot/map
install=/boot/boot.b
prompt
timeout=50
linear
default=linux

image=/boot/vmlinuz-2.2.12
    label=linux
    read-only
    root=/dev/hdb1

other=/dev/hda1
    label=dos
```

Şimdi yeni çekirdeği ekleyelim.

```
boot=/dev/hda
map=/boot/map
install=/boot/boot.b
prompt
timeout=50
linear
default=linux

image=/boot/vmlinuz-2.2.15
    label=linux
    read-only
    root=/dev/hdb1

image=/boot/vmlinuz-2.2.12
    label=eski
    read-only
    root=/dev/hdb1

other=/dev/hda1
    label=dos
```

Böylece yeni çekirdeğimizi `/etc/lilo.conf`'a eklemiş olduk. Bunu yaptıktan sonra lilo komutunu vermeyi unutmayın. lilo komutunu verdikten sonra ekranda çekirdek etiketlerini görürüz şöyle ki:

```
# lilo
Added linux *
Added eski
Added dos
```

Burada "" işaretli olan öntanımlı yüklenecek çekirdektir. Bu `default=linux` satırında `label`'i belirtilen çekirdektir. Eğer ekranda bu çıktıları göremediyseniz veya hata mesajı ile karşılaştıysanız tekrar `/etc/lilo.conf`'u düzenleyin ve lilo komutunu tekrar verin.

2.7. Makinanın Yeni Çekirdekle Açılması

Şimdi makinaı yeniden başlatalım. Bunu:

```
# shutdown -r now
```

ya da makinanız destekliorsa

```
# poweroff
```

ile yapabilirsiniz. `reboot` ve `ctrl+alt+del`'de aynı işi yapmasına rağmen bazı durumlarda dosya sistemlerin düzgün olarak ayrılmasını sağlayamıyor ve açık olan dosyaların tahrip olmasına neden olabiliyor.

Eğer açılışta LILO satırından sonra çekirdeğe bazı parametreler girmek isterseniz ve boot: ibaresini göremiyorsanız shift tuşuna basarak görebilirsiniz. Böylece boot: ibaresi ekranda gözükür. Bu ibareyi gördükten sonra `tab` tuşuna basarak elimizdeki çekirdek etiketlerini görebiliriz. Hangi çekirdeğin yüklenmesini istiyorsanız onun etiketini yazın ve yanına parametrelerinizi girin. Eğer açılış sırasında "VFS, cannot mount root" gibi bir hata mesajı görürseniz daha önceden bahsetmiş olduğum disk veya dosya sistemi desteklerinden birini vermemişsiniz demektir.

Bütün hepsi bu kadar artık yeni çekirdeğiniz ile çalışıyorsunuz.

A. Telif Hakkı ve Lisans

Bu belgenin, *Çekirdeğe Yama Uygulanması ve Çekirdeğin Derlenmesi NASIL*, 0.1 sürümünün telif hakkı © 2000 *Murat Koç*'a aittir. Bu belgeyi, Free Software Foundation tarafından yayınlanmış bulunan GNU Özgür Belgeleme Lisansının 1.1 ya da daha sonraki sürümünün koşullarına bağlı kalarak kopyalayabilir, dağıtabilir ve/veya değiştirebilirsiniz. Bu Lisansın bir kopyasını [GNU Free Documentation License](#) (sayfa: 15) başlıklı bölümde bulabilirsiniz.

Linux, Linus Torvalds adına kayıtlı bir ticarî isimdir.

B. Feragatname

Bu belgedeki bilgilerin kullanımından doğacak sorumluluklar, ve olası zararlardan belge yazarı sorumlu tutulamaz. Bu belgedeki bilgileri uygulama sorumluluğu uygulayan aittir.

Tüm telif hakları aksi özellikle belirtilmediği sürece sahibine aittir. Belge içinde geçen herhangi bir terim bir ticarî isim yada kuruma itibar kazandırma olarak algılanmamalıdır. Bir ürün ya da markanın kullanılmış olması ona onay verildiği anlamında görülmemelidir.

GNU Free Documentation License

Version 1.2, November 2002

Copyright © 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

1. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document *free* in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

2. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ascii without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, [SGML](#) or [XML](#) using a publicly available [DTD](#), and standard-conforming simple [HTML](#), PostScript or [PDF](#) designed for human modification. Examples of transparent image formats include [PNG](#), [XCF](#) and [JPG](#). Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, [SGML](#) or [XML](#) for which the [DTD](#) and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated [HTML](#), PostScript or [PDF](#) produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

3. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

4. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

5. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- H. Include an unaltered copy of this License.
- I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
- O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

6. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements."

7. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

8. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

9. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

10. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

11. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

```
Copyright (C)  year  your name .
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
or any later version published by the Free Software Foundation;
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.
A copy of the license is included in the section entitled "GNU
Free Documentation License".
```

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

```
with the Invariant Sections being  list their titles , with
the Front-Cover Texts being  list , and with the Back-Cover Texts
being  list .
```

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

Notlar

Belge içinde dipnotlar ve dış bağlantılar varsa, bunlarla ilgili bilgiler bulundukları sayfanın sonunda dipnot olarak verilmeyip, hepsi toplu olarak burada listelenmiş olacaktır.

(B2) <ftp://ftp.kernel.org/>

(B3) <ftp://ftp.funet.fi/>

(B4) <ftp://ftp.linux.org/>

(B5) <ftp://ftp.metu.edu.tr/>

(B6) <ftp://ftp.linux.org.tr/>

(B7) <ftp://ftp.bilkent.edu.tr/>

(B8) <ftp://ftp.gazi.edu.tr/>

(B9) <ftp://ftp.itu.edu.tr/>

(B10) <ftp://ftp.saneg.itu.edu.tr/>

(B11) <ftp://ftp.deu.edu.tr/>

(B12) <ftp://ftp.hacettepe.edu.tr/>

(B15) <ftp://ftp.infradead.org/pub/pcsp/>

(B16) <http://opensource.creative.com/>

Bu dosya (kernel-nasil.pdf), belgenin XML biçiminin \TeX Live ve belgeler-xsl paketlerindeki araçlar kullanılarak PDF biçimine dönüştürülmesiyle elde edilmiştir.

22 Ocak 2007