

## مودمها در لینوکس

### 1. مقدمه

یکی از امکاناتی که غالب افراد می‌خواهند بعد از نصب لینوکس داشته باشند، دسترسی به اینترنت است و این امر، مستلزم درست کار کردن مودم می‌باشد.

داشتن یک مودم عملیاتی تحت لینوکس تا حدی پیچیده است.

این مشکل از آنجا ناشی می‌شود که اغلب مودمهایی که امروزه ساخته می‌شوند "winmodem" هستند و صرفاً با سیستم‌عامل ویندوز سازگاری دارند. مودم ویندوزی (winmodem)، مودمی نرم‌افزاری است. در حالیکه هزینه‌ی زیادی در ازای مودمهای ویندوزی پرداخت می‌شود، اما این مودمها، به دلیل به کار رفتن مدارات الکترونیکی کوچک در آنها، برای سازندگانشان، بسیار ارزان تمام می‌شود. این مسأله، به نوبه‌ی خود فضایی اضافی جهت پردازش روی CPU کامپیوتر شما خواهد گرفت. برای بکار انداختن یک مودم ویندوزی به یک قطعه‌ی نرم‌افزاری به نام "driver" نیاز داریم. از آنجاییکه 90٪ کامپیوترها، تحت سیستم‌عامل ویندوز اجرا می‌شوند، سازندگان مودم، معتقدند که طراحی و تولید یک درایور لینوکسی برای مودمها، مقرون به صرفه نیست. جامعه‌ی لینوکس، برای بسیاری از مودمهای ویندوزی، درایورهای لینوکسی طراحی کرده‌است؛ اما برخی از سازندگان و طراحان مودم، جزئیات طراحی خود را منتشر نمی‌کنند. مودمهای ویندوزی، تحت لینوکس به درستی کار نخواهند کرد، مگر اینکه درایورهای مخصوص Linmodemها را برای آنها نصب نمود. یکی از بهترین منابع اطلاعاتی در مورد درایورهای مودم در لینوکس [پشتیبانی winmodem در لینوکس](#) می‌باشد.

یک مودم سخت‌افزاری، کنترلرهای on-board و مدارات DSP خاص خود را دارد. این ساختار، فشاری ناشی از پردازشهای اصلی روی مودم، بر CPU کامپیوتر خواهد داشت. اغلب مودمهای سخت‌افزاری با لینوکس کار خواهند نمود، اما دسترسی به آنها، بسیار مشکلتر و گرانتر از مودمهای

ویندوزی است. پیدا کردن یک مودم سخت‌افزاری می‌تواند بسیار ارزشمند باشد؛ چون حتی در ویندوز نیز با یک مودم سخت‌افزاری، سرعت ارتصال از طریق dial up بسیار بیشتر خواهد بود.

نوع سومی از مودمها، مودمهای خارجی یا اکسترنال می‌باشند. این مودمها به پورت سریال یا پورت USB کامپیوتر وصل می‌شوند و در مواقعی که چندین کامپیوتر داریم، بهترین انتخاب می‌باشند، چون به راحتی بین کامپیوترهای مختلف، بدون نیاز به باز کردن case کامپیوتر، تغییر مکان می‌دهند.

مودمهای نرم‌افزاری Smartlink از زمانی که اینتل از آنها در chipsetهای خود استفاده می‌کند، بسیار معمول شده‌اند. برای اطلاعات بیشتر از نحوه‌ی پیکربندی و نصب این مودمها به [اینجا](#) مراجعه کنید.

مودمها دستگاههای سریال هستند. مودمهای Plug-and-Play توسط لینوکس پشتیبانی نمی‌شوند.

به این معنی که باید یا یک مودم Jumperable و یا یک مودم اکسترنال وجود داشته باشد. پورتهای

سریال، مانند پورتهای I/O، یک آدرس دارند. لینوکس، به طور پیشفرض، به چهار پورت سریال مقداردهی

اولیه می‌کند. برخی از شما با این پورتهای آشنا می‌دارید. مایکروسافت این چهار پورت را با عناوین COM

1-4 معرفی نموده و در لینوکس با عنوان ttyS0-ttyS3 شناخته می‌شوند. قابل ذکر است که اگر از پورت

دیگری به جز این چهار پورت استفاده می‌کنید، باید آن پورت را با setserial مقداردهی اولیه نمایید.

مودمهای اکسترنال، روی پورتهای سریال خارجی (پورتهای RS 232) روی PC قرار می‌گیرند.

لینوکس، به این پورتهای، به طور خودکار، یک آدرس نسبت می‌دهد.

مودمهای Internal روی اسلاتهای PCI یا ISA کامپیوتر جای می‌گیرند. یک مودم اینترنال، فقط،

یک مودم به اضافه **یک پورت سریال** است و پورت سریال مودم است که روی اسلاتهای درونی کامپیوتر

قرار می‌گیرد. در این مودمها، آدرس پورت روی مودم تنظیم می‌شود. به همین دلیل است که به یک مودم

Jumperable نیاز داریم. از jumperها برای تنظیم آدرس و IRQ، به صورت دستی استفاده می‌شود.

اولین گام برای یافتن یک درایور لینوکسی، شناسایی chipset مودم است. ابزارهایی بنام

[ScanModem](#) در این زمینه کمکتان خواهد نمود.

## 2. Chipset ها

اطلاعات بیشتر در زمینه‌ی درایورهای chipset های خاص را در لینکهای زیر می‌توانید پیدا ببینید:

- سازندگان [مودمهای Lucent/Agere](#) با نامهای Lucent یا Xircom که احتمالاً، با دستور "ispct -vv" نشان داده می‌شوند. این مدل از مودمها ممکن است پشتیبانی داشته باشند؛ ولی مودمهای Lucent AMR به هیچ وجه پشتیبانی نمی‌شوند.

- [درایور HaM اینتل](#)

- [درایور مودمهای Mwave](#) ساخت IBM برای Thinkpad 600E و لپ‌تاپهای جدیدتر. این مودمهای جدید دارای نوع خاصی از کارت می‌باشند؛ به عبارتی نه ISA هستند، نه PCI.

- منابعی در مورد [Jan PCTel های](#).

- [Linuxant](#)، اخیراً بزرگترین هدف کلی خود را که [درایورهای Conexant](#) لینوکسی است، ارائه نموده است.

- [درایور مودمهای ESS ISA](#). البته فقط برای نگارشهای 2.2 کرنل.

- برای مودمهای ویندوزی 3COM/US Robotics Inc. از تاریخ ماه می 2001، درایوری موجود نبوده است.

کلیدی winmodem از طریق یک chipset که سازندگان مودم روی یک برد، لحیم می‌کنند، پیاده‌سازی می‌شوند. خوشبختانه یا متأسفانه، درست مشابه chipset های اترنت، همه‌ی آنها با یکدیگر ناسازگارند. متأسفانه، ظاهراً، برخی از آنها مستنداتاتی نیز دارند که در دسترس عموم نمی‌باشند. برخی از اینها در ادامه، ذکر شده‌اند. قابل ذکر است که همه‌ی chipset ها یکسان نیستند. برخی شامل یک DSP اند؛ برخی دیگر نه، و از این رو نیاز به HSP (Host Signal Processing) دارند.

◇ [Lucent](#) (DSP)

◇ [PC-Tel](#) (HSP)

◇ US Robotics، تاکنون، درایوری عرضه نکرده است.

◇ [Intel](#) ( موسوم به Ambient Technology، و موسوم به Cirrus Logic)(DSP)

◇ [Intel 537EP = Ambient MD3200](#)

◇ [Conexant](#) (موسوم به Rockwell) (هر دو)

◇ [موتورولا](#) (HSP)

◇ 3Com (موسوم به US Robotic) (DSP)

◇ IBM MWave (DSP)

### 3. نرم افزارهای مرتبط

- [Multimon](#): شمار زیادی از سیگنالهای صوتی از قبیل AFSK و DTMF را رمزگشایی و رمزگذاری می کند.
- [DTMF encoder](#): آنرا کامپایل کنید. ( cc dtmf.c -lm -o dtmf )، چند رقم dtmf در خط فرمان به آن بدهید، و خروجی اش را به /dev/dsp هدایت کنید.
- مقاله ای در مورد [DTMF detection](#)، که سه الگوریتم مختلف را با هم مقایسه نموده است.
- درایور [generic linmodem](#) که توسط فابریک بلارد نوشته شده است، فرض می کند که برخی دیگر از درایورها به linmodem جهت دوباره بدست آوردن نمونه هایی از خط تلفن دسترسی دارند.
- پروژه ی [Linux Reveal VM100](#) نیز جالب به نظر می آید. VM100 واسطی بین یک خط تلفن و یک کارت صوتی است. متأسفانه، VM100 دیگر تولید نمی شود.
- [مدارات واسط صوتی خط تلفن](#)

#### 4. Linmodem چیست؟

Linmodem پیاده‌سازی دیگری از "winmodem" است. این ابزارها، همانطور که در بالا به آن اشاره شد، به این علت که برای عملیاتی شدن به نرم‌افزار وابسته‌اند، کمتر از آنی هستند که آنها را مودم بنامیم. تعداد قابل ملاحظه‌ای از مودم‌های ویندوزی وجود دارند که تحت لینوکس، کار می‌کنند.

#### 5. دریافت اطلاعاتی از سیستم

اطلاعات درخواستی در مورد سخت‌افزار نصب شده را با دستوراتی مانند دستورات زیر دریافت کنید:

- PCI: `cat /proc/pci and lspci`
- ISA: `pnpdump and isapnp`
- Internal PCMCIA: `cardctl ident`
- General: `dmesg | more and cat /proc/interrupts`

اگر نام دقیق مودم خود را بدانید، می‌توانید تطابق مودم‌های لینوکسی را در حجم گسترده‌ای در [پایگاه داده‌ی سایت Rob Clark](#) جستجو نمایید. کد "LM" در این سایت معرف linmodem و "WM" نیز معرف winmodem می‌باشد.

#### 6. تنظیمات عمومی و مقدمات کرنل

##### 6.1. پشتیبانی از ماژول کرنل

همه‌ی درایورهای کرنل لیست شده در اینجا، تحت ماژولهای کرنل، منتشر شده‌اند؛ بنابراین، باید از داشتن یک کرنل، که این ماژولها را پشتیبانی کند، اطمینان یابید. به علاوه، پشتیبانی از "module-version" به منظور استفاده از ماژولهایی که با ورژن مربوطه سازگار نیستند- باید فعال باشد. اگر خودتان، می‌خواهید کرنل را کامپایل نمایید، لازم است که از قبل، در مورد نحوه‌ی فعال‌سازی ماژولها از طریق لینک [Kernel HOWTO](#) آگاهی یابید. در هر صورت، می‌توانید چک کنید و اطمینان یابید که

تنظیمات زیر در فایل پیکربندی کرنل - که معمولاً زیر دایرکتوری `/usr/src/linux` پیدا می‌شود - وجود داشته باشد.

```
CONFIG_MODULES=y  
CONFIG_MODVERSIONS=y
```

## ISA Plug-n-Play .6.2

اگر یک مودم ISA Plug-n-Play دارید، احتمالاً باید از `isapnptools` برای تخصیص منابع به کارت مودم، استفاده کنید. به این دلیل، شما باید `isapnptools` را نصب کرده و یک ورودی در فایل `/etc/isapnp.conf` برای مودم، داشته باشید. می‌توانید صفحه‌ی راهنمای `Plug-and-Play-HOWTO` ببینید، اما اگر هیچگونه دستگاه جانبی ISA ندارید، ابتدا، باید کارهای زیر را انجام دهید:

1. اگر ممکن است، BIOS خود را با "Non-PNP OS" پیکربندی کنید.
2. با کاربر `root`، `pnpdump` را اجرا نموده تا نمونه اولیه‌ی فایل `isapnp.conf` برپایه‌ی میزان استفاده‌ی منابع جاری سیستم‌تان تولید شود.
3. حال در خروجی به دنبال مودمتان بگردید، و کامنت خطوطی را - که مطابق با IRQ ی است که می‌خواهید برای مودمتان بکار ببرید - حذف نمایید. به عنوان مثال، فایل `isapnp.conf` برای Thinkpad i1411 با مودم Lucent LT شامل خطوط زیر می‌باشد:

```
(CONFIGURE ACRd119/1 (LD  
(INT 0 (IRQ 11 (MODE +E)))  
(IO 1 (SIZE 8) (BASE 0x0100) (CHECK))  
(NAME "ACRd119/1[0]{LT Win Modem }")  
# (ACT Y) ))
```

در مثال فوق، کفایت که علامت '#' را در خط `(ACT Y)` حذف نمود.

4. فایل را در `/etc/isapnp.conf` کپی کنید.

5. سیستم را دوباره راه اندازی نمایید. در حین بالا آمدن مجدد سیستم، باید پیغام 'Initializing ISA PNP devices ...OK' را مشاهده کنید. اگر با خطایی مواجه شدید، احتمالاً، تنظیمات IRQ/DMA را انتخاب کرده‌اید که قبلاً برای منظور دیگری به کار رفته است؛ سایر گزینه‌های داده‌شده در خروجی pnpdump انتخاب کنید.

### 6.3. مودمهای PCI

اگر می‌خواهید در مورد مودمهای PCI خود- چیزی بیشتر از آنچه که دستور `cat /proc/pci` می‌دهد- بدانید، ابزارهای کمکی در قالب پکیج نرم‌افزاری `pciutils`، از قبیل `scanpci` و `lspci` کاربردی و مفید می‌باشند؛ بویژه، اجرای `lspci -vv` اطلاعات کاربردی و جالب زیادی به شما، خواهد داد.

### 6.4. ابزارهای ماژول

دستورات زیر، هنگام مواجهه با ماژولها مفید می‌باشند. البته اکثر آنها، به دسترسی‌های کاربر ریشه نیاز دارند. می‌توانید صفحه‌ی راهنمای این دستورات را (مثلاً `man insmod`)، جهت اطلاعات بیشتر مشاهده نمایید.

#### `insmod -f`، `insmod` و `modprobe`

ماژولی را- که با نگارش کرنل مربوطه تطابق دارد- می‌توان با دستور `modprobe module_name` اضافه نمود. این دستور همچنین، درج دیگر ماژولهایی را که به ماژول شما وابسته‌اند، امتحان خواهد نمود.

یک ماژول، به تنهایی و بدون وجود ماژولهایی که به آنها وابسته است، می‌تواند با دستور `insmod module_name` اضافه شود. اگر ماژول، تحت کرنلی متفاوت با کرنل جاری کامپایل شده باشد، `insmod` این عدم تطابق را گزارش داده و بارکردن (load) ماژول را نخواهد پذیرفت. علیرغم این

سرباززدن، می‌توان این عدم تطابق را نادیده گرفته و ماژول مورد نظر را با دستور `insmod -f` `module_name`، بالاجبار، بارگذاری نمایید.

### **rmmod**

یک ماژول بعد از صدور دستور فوق، از کرنل حذف می‌شود.

### **depmod**

دستورات `depmod` وابستگیهای بین ماژولها را تحلیل و بررسی می‌کنند. مثلاً سازگاری ماژولهای از قبل کامپایل شده، با کرنل در حال اجرا، را می‌توان با دستور زیر چک کرد:

`depmod -e ltmodem.o`

برای یک مثال خاص مانند ماژول `ltmodem.o`، کامپایل شده تحت کرنل 2.2.12، همراه با یک کرنل 2.2.17 در حال اجرا، شامل اطلاعات زیر خواهد بود:

- `depmod: *** Unresolved symbols in ltmodem.o`
- `depmod: bh_mask`
- `depmod: schedule_timeout`
- `depmod: request_region`
- `depmod: pcibios_read_co`
- and many others.

به کار بردن ماژولی با علائم ناشناخته، می‌تواند خطرناک باشد.

## **7. Chipset های خاص و درایورهای مربوط به آنها**

### **7.1 IBM Mwave ( Thinkpad 600E )**

IBM سری کامل و متن‌باز (GPL) درایورهای خود را برای مودمهای نرم‌افزاری در Thinkpad 600E

در [این آدرس](#) در دسترس عموم قرار داده است.

### **Lucent LT.7.2**

این مومها سه پکیج درایور متفاوت دارند:

- ماژول کرنل درایور مورد نظر، نیمه باینری و نیمه متن‌باز است و در اصل برای کرنل 2.2.14-5 از ردهت 6.2 طراحی شده است؛ اما با کرنلهای 2.2x و 2.4x نیز کار می‌کند. این درایور، ورژن (c,d,e,..) 5.78 است و اغلب اوقات نیز، به درستی جواب می‌دهد.
- نوع دوم، ماژول کرنل فقط باینری است که تحت کرنل 20-2.2.12 از ردهت 6.0 کامپایل شده است. ورژن این درایور 5.68 می‌باشد.
- ابزارهای متن‌بازی جهت کار با مودمهای Lucent در <http://www.closau-net.com/ltmodem.html> موجود است. پاول ماچک (Pavel Machek) نقل می‌کند که این ابزار چندان مفید نیست: این درایور، سخت‌افزاری است و نمی‌توانید بدون یک پشته پروتکل v.34، با ISP خود ارتباط برقرار نمایید. به هر حال، برای تبدیل مودم ویندوزی Lucent به یک answering machine کافی است.

### نصب درایور v5.78(c,d,e,..)

جهت فراهم کردن آخرین پکیج برای کرنل خود، می‌توانید به آدرس <http://walbran.org/sean/linux/stodolsk/> رفته و دستورالعملهای لازم در مورد به روزرسانی‌ها را دنبال نمایید.

### نصب درایور ورژن 5.68

این درایور، با نگارش 5.78، جایگزین شده است؛ اما هنوز در برخی موارد کاربردهای خاصی دارد.

1. پکیج مربوطه برای کرنل را از:

a. <http://linmodems.org/linux568.zip> تا 2.2.12 تا 2.2.15

b. 2.2.15 به بالا: از همان URL، اما وصله "tty.h" نیز لازم است.

دریافت کنید.

2. `unzip linux568 zip`

3. `su`

4. `./ltinst`. (یک خطای 'file not found' در حین نصب رخ می‌دهد؛ آنرا نادیده بگیرید)

مودم شما اکنون از `/dev/modem` یا `/dev/ttyS14` قابل دسترسی می‌باشد.

### ESS.7.3

دراپورهای صرفاً باینری مدل‌های ES56T-PI(PCI) و ES56V-I(ISA)، کامپایل شده تحت کرنل

2.2.12-20 از ردهت 6.0 موجود می‌باشند. این درایور، از کرنل 2.2.15 به بعد، با اضافه کردن تحمیلی و

اجباری به کار می‌رود.

### نصب

1. پکیجی را که مربوط به مودمتان است، فراهم آورید:

• ISA: <ftp://ftp.esstech.com/pub/modem/isa/unsupported/56v->

<i/linux/kernel61/linux111.zip>

• PCI: <ftp://ftp.esstech.com/pub/modem/pci/unsupported/56t->

<pi/linux/Kernel61/111.zip>

2. از کرنل 2.2.15 به بعد، بسته‌ی `tty.h` را بکار بگیرید؛ کرنل و ماژولها را مجدداً کامپایل کنید.

3. پکیج را با دستور `unzip package_name` باز کنید.

4. با کاربر `root` وارد شوید: `su`

5. فایل دستگاه جانبی را ایجاد کنید: `mknod /dev/esscom c 127 1`

6. تسهیلات دستگاه جانبی را فراهم نمایید: `ln -s /dev/esscom /dev/modem`

7. تسهیلات دستگاه جانبی را فراهم نمایید: `ln -s /dev/esscom /dev/ttyS15`

8. مالکیت دستگاه جانبی را تنظیم نمایید: `chgrp uucp /dev/esscom`

9. دسترسی‌های دستگاه جانبی را تنظیم نمایید: `chmod 666 /dev/esscom`

10. نگارش ماژول را تغییر دهید: `/fixscript essmodem.o essmodem.fix.o`

11. فایل ماژول را نصب نمایید: `cp essmodem.fix.o /lib/modules/`uname -r`/misc/essmodem.o`

12. ماژول(ها) را در کرنل با دستور `insmod -f modulename` اضافه کنید.

13. امکان load اتومات را برای ماژولها فراهم آورید: خط `“alias char-major-127 essmodem”` را به فایل `/etc/modules.conf` یا `/etc/conf.modules` اضافه نمایید.

#### PCTel.7.4

درایورهای باینری را می‌توان از این آدرس

<http://www.idir.net/~gromitkc/winmodem.html#drivers> دریافت نمود.

#### نصب

ظاهراً دو نوع پکیج برای PCTel وجود دارد:

1. پکیج (rpm یا deb) که فایل‌های دو ماژول `pctel_hsp.o` و `pctel_pci.o` را در

`/lib/modules/2.2.16` نصب می‌کند. با وجود این پکیج، اگر بخواهید کرنلی با نگارش

بیشتر از 2.2.16 اجرا نمایید، باید در دستور `insmod`، سویچ اجبار را بکار گیرید.

(`insmod -f`) و اگر موفق نشدید، باید متد `“fixscript”` را با ماژولهای ESS و

Lucent امتحان کنید. اگر با کرنلی قدیمی‌تر کار می‌کنید، باید آنرا ارتقاء دهید و یا

`fixscripting` را امتحان کنید. (البته ضمانتی وجود ندارد که این متد همیشه به

درستی جواب دهد).

2. هنگامیکه یک پکیج، را باز می‌کنیم، مجموعه‌ای از کتابخانه‌ها (`hsp.a` و ...) و یک

فایل منبع به زبان C (`ptmodule.c`) می‌دهد، که باید در شاخه‌ای مثل `/lib` و

/src/module قرار گیرد. اگر این شاخه‌ها وجود ندارند آنها را ایجاد کنید و فایلها را

با دستور زیر در آنها مرتب کنید:

```
mkdir lib
mkdir src
mkdir src/module
mv *a lib /
mv Makefile *c src module
```

حال به دایرکتوری src/module رفته و دستور make را تایپ کنید. این دستور باید ماژول فایل pctel.o را تولید کند که فایل پشتیبان آن نیز در دایرکتوری lib ظاهر خواهد شد. ورژن ماژولی که در این حالت تولید می‌شود با ورژن کرنل جاری شما مطابقت خواهد داشت. با این ماژولها، مراحل زیر را به ترتیب جهت نصب، دنبال کنید:

1. با شناسه root وارد شوید: su

2. فایل دستگاه جانبی را ایجاد کنید: mknod /dev/pctel c 62 79

3. تسهیلات دستگاه جانبی را فراهم سازید: ln -s /dev/pctel /dev/modem

4. تسهیلات دستگاه جانبی را فراهم سازید: ln -s /dev/pctel /dev.ttyS15

5. مالکیت دستگاه جانبی را تنظیم نمایید: chgrp uucp /dev/pctel

6. دسترسی‌های دستگاه جانبی را تنظیم نمایید: chmod 666 /dev/pctel

7. فایل‌های ماژول را نصب کنید (فقط پکیج‌سهای نوع دوم): cp pctel.o /lib/module/`uname

-r` /misc/

8. ماژول(ها) را در کرنل با دستور insmod -f modulename نصب نمایید.

### Conexant/Rockwell HSF.7.5

دراپور کرنلهای 2.2.14، 2.2.16 و 2.2.17 در صفحه‌ی

موجود می‌باشد. از دیگر جاهایی که می‌تواند در این مورد <http://www.olitec.com/pci56kv2.html>

مفید باشد سایت [Imran Ghory's guide](#) و آرشیوهای لیستهای پستی [Linmodems.org](#)، از قبیل [this message](#) و [this message](#) است.

### Intel.7.6

#### HaM

درایور مودمهای HaM، در آدرس

<http://developer.intel.com/design/modems/support/license/r-333-5.htm> در دسترس می‌باشد.

### CL-MD5620DT

درایوری با مجوز GPL برای تراشه‌های CL-MD5620DT با سرعتی بالاتر از 33.6 kbps نوشته شده است. این درایور را می‌توانید از آدرس <http://linmodems.org/CLModem-0.3.0.tar.gz> دریافت نمایید.

### 3Com.7.7

#### Mini-PCI

ظاهراً تاکنون درایوری برای این مدل ارائه نشده است. اطلاعات بیشتر را می‌توانید در [اینجا](#) مشاهده نمایید.

### AMR.7.8

یوان استوارت [گزارشی](#)، مبنی بر کار روی "درایور mid-level" برای AC97 codec، ارائه داده است.

منابع:

<http://walbran.org/sean/linux/linmodem-howto.html#toc2>

<http://bucarotechelp.com/computers/95091705.asp>

<http://www.linmodems.org>

ترجمه و تدوین: زهرا احمدی

آدرس الکترونیکی: [ahmadi@farsilinux.org](mailto:ahmadi@farsilinux.org)