



دانشگاه اصفهان

دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

گروه نرم‌افزار

گزارش پروژه‌ی درس سیستم عامل

عنوان پروژه:

ساخت سیستم عامل لینوکس امبدد برای برد رزبری پای ۳

تهیه‌کننده:

حسین قجاوند

نام استاد:

جناب آقای دکتر کامران زمانی فر

نیم‌سال اول تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

فهرست

۳	.....	۱- مقدمه
۳	.....	۲- مزایا معایب
۳	.....	مزایا:
۳	.....	معایب:
۴	.....	۳- ابزارهای ساخت لینوکس امبدد
۴	.....	۴- موارد مورد نیاز
۴	.....	۵- مراحل ساخت

۱- مقدمه

سیستم عامل های بر پایه هسته لینوکس بر روی سیستم های نهفته (embedded systems) یا به عبارتی دیگر سیستم های تعبیه شده مثل ابزارهای الکترونیکی مصرفی (همانند ست آپ باکس ها، تلویزیون های هوشمند، ضبط های ویدیویی، دستیار دیجیتال دستی، تجهیزات شبکه (مثل روتر ها، سویچ ها، نقاط دسترسی بی سیم و روترهای بی سیم)، کنترل ماشین، خودکار سازی صنعتی، ابزار های مسیر یابی، نرم افزار پرواز فضاپیما و تجهیزات پزشکی استفاده می شوند سیستم عامل های بر پایه هسته لینوکس به خاطر تطبیق پذیری بالا، در دستگاه های موبایل که نوعی سامانه نهفته با صفحه تاج هستند مثل تلفن های هوشمند و تبلت ها همچنین دستیار های دیجیتال شخصی (PDAs) و دستگاه های پخش کننده رسانه همراه یافت می شوند.

هسته لینوکس با انواع بسیاری از سی پی یو ها سازگار شده است؛ نه فقط سی پی یو های اصلی کامپیوتر های رومیزی و سرور، بلکه پردازنده های MIPS, m68k, IP7000, H8300, FR-V, ETRAX CRIS, AVR32, ARM, ARC و SuperH, PowerPC, mn10300 و Xtensa. لینوکس همچنین به عنوان جایگزین سیستم عامل های انحصاری و زنجیره ابزار مربوط به آن استفاده می شود.

۲- مزایا معایب

سیستم های عامل موجود برای بورد رزبری مثل رزبین، اندروید، کروم و ... ، به طور کلی سیستم های عامل چند منظوره ای هستند که برای این بورد معرفی و ساخته شده اند. با توجه به قابلیت استفاده این سیستم های عامل در رنج وسیعی از فعالیت ها، این سیستم عامل شامل تعداد زیادی ابزار و کتابخانه هاست که باعث هدر رفت مقدار زیادی از منابع مثل رم و پردازنده می شود.

با توجه به سخت افزار محدود بورد های رزبری (محدودیت از لحاظ قدرت پردازشی، حافظه موقت و حافظه داخلی) برای پیاده سازی پروژه های خاص منظوره (همانند استفاده از رزبری در سیستم های اینترنت اشیا) باید سیستم عامل انتخابی تا حد امکان ساده گردد تا ابزارهای اضافه باعث هدر رفت قدرت پردازشی سیستم نشوند.

لذا ابزارهای ساخت امبدد لینوکس این قابلیت را به ما می دهند که سیستم عامل را با ابزار های مورد نیاز پیکربندی کنیم، و سپس با استفاده از کراس کامپایل، سیستم عامل را برای بورد هدف بسازیم.

مزایا:

- حذف برنامه های غیر مورد نیاز سیستم عامل
- حذف کتابخانه های غیر مورد نیاز سیستم عامل
- حجم کمتر ایمج نهایی بورد بعد از کامپایل نسبت به سیستم عامل های آماده
- سریع تر شدن سیستم عامل با حذف ابزارهای اضافه

معایب:

- نبودن پکیج منیجر مناسب در سیستم عامل ساخته شده با ابزار های ساخت امبدد لینوکس

۳- ابزارهای ساخت لینوکس امبدد

برای ساخت لینوکس امبدد دو ابزار قدرتمند وجود دارند:

- **Yocto/OpenEmbedded**

Builds a complete Linux distribution with binary packages. Powerful, but somewhat complex, and quite steep learning curve.

- **Buildroot**

Builds a root filesystem image, no binary packages. Much simpler to use, understand and modify

برای این پروژه از ابزار buildroot استفاده شده است. دلیل استفاده از این ابزار مستندات خوب توسعه دهنده و فروم‌های زیاد موجود بوده است.

۴- موارد مورد نیاز

- سیستم عامل میزبان لینوکس
 - سیستم پیشنهادی: ابونتو ۱۶,۰۴ یا ۱۸,۰۴
- برد رزبری پای ۳
- اینترنت پر سرعت

۵- مراحل ساخت

ابتدا اقدام به دانلود سورس buildroot از لینک زیر میکنیم

<https://buildroot.org/downloads/buildroot-2019.11.tar.gz>

سپس با دستور زیر فایل را از حالت فشرده خارج میکنیم.

```
$ tar xvf buildroot-2019.11.tar.gz
```

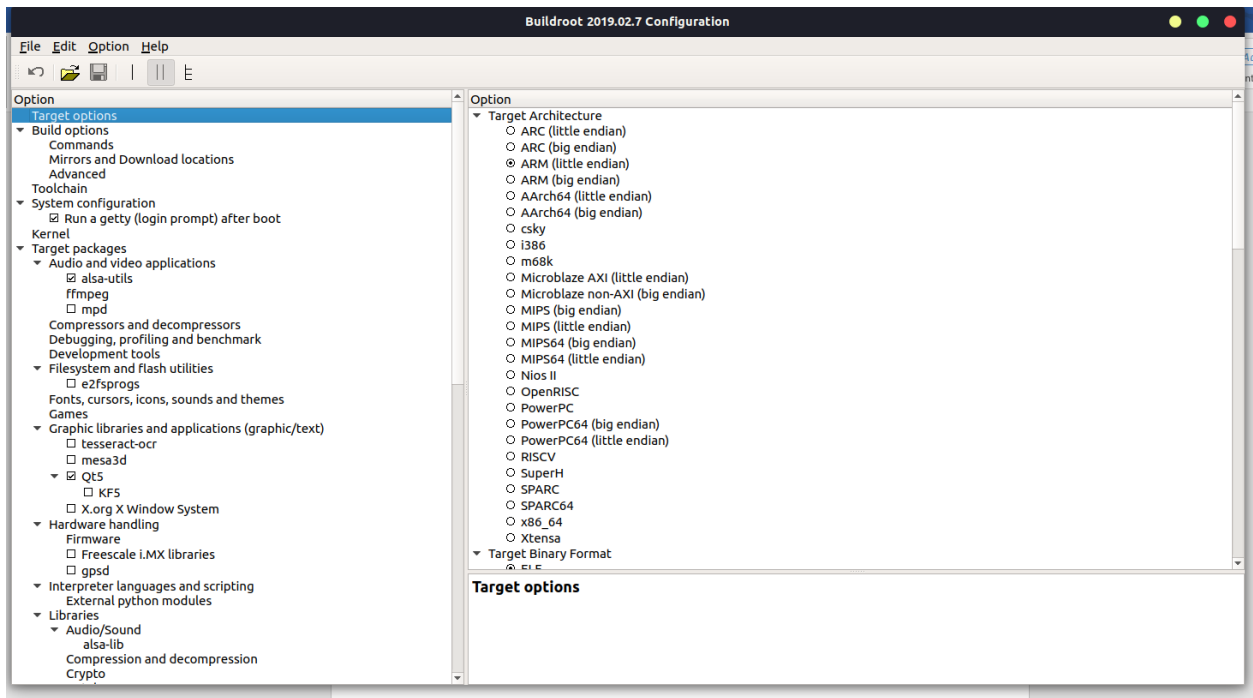
و وارد پوشه ایجاد شده میرویم:

```
$ cd buildroot-2019.11
```

با دستور زیر اقدام به پیکربندی مورد نیاز میکنیم:

```
$ make xconfig
```

محیطی مانند تصویر ۵-۱ مشاهده خواهد شد.



تصویر ۵-۱: محیط پیکربندی buildroot

بعد از اتمام پیکر بندی، در فایل `conf`. ذخیره خواهد شد. حال کافی است با دستور زیر اقدام به ساخت ایمج سیستم عامل کنیم:

```
$ make -j8
```

در اخر فایل ایمج در پوشه `output/images` ساخته خواهد شد. فایل ایمج با اسم `sdcard.img` می باشد و فقط کافی است این ایمج در `scdard` نوشته شود و در رزبری قرار گیرد.