

سیستم نهفته	زیرگروه :	مقدماتی	سطح دوره :	Embedded Linux1	عنوان دوره :
۳۲ ساعت	مدت دوره :	عملی	نوع دوره :	برنامه نویسی Embedded C	پیش نیاز :

دوره آموزشی Embedded Linux

سرفصل دوره:

مقدمات و مفاهیم پایه

- آشنایی با فلسفه لینوکس و ساختار فایل سیستم
- یادگیری دستورات پایه لینوکس
- اسکریپت نویسی Bash برای خودکارسازی وظایف
- مدیریت دیوایس ها و فرآیندهای سیستم

مفاهیم تخصصی لینوکس امبدد

- شناخت تفاوت لینوکس امبدد با نسخه معمولی
- آشنایی با Cross Compilation و Toolchain
- بررسی ساختار بوت سیستم
- معرفی و کاربرد ابزار Buildroot

نصب و پیکربندی سیستم

- نصب Buildroot و تنظیمات اولیه
- ساخت Kernel و U-Boot
- پیکربندی فایل سیستم و افزودن اپلیکیشن ها
- بوت سیستم بر روی برد سخت افزاری

برنامه نویسی و توسعه اپلیکیشن

- برنامه نویسی در فضای Userspace با زبان C
- کار با GPIO برای کنترل ورودی/خروجی ها
- ایجاد اپلیکیشن های سیستمی
- طراحی و ساخت Daemon

توسعه درایور و مازول

- ساخت کرنل سفارشی با Buildroot
- نوشتن مازول های ساده
- ساخت درایور پایه برای GPIO
-

پروژه نهایی

- تعریف پروژه عملی
- پیاده‌سازی و ساخت کامل سیستم
- تحلیل و ارائه پروژه در محیط آموزشی

پروژه های دوره

- نوشتن اسکریپت Bash برای مانیتورینگ فضای دیسک و وضعیت CPU
- ساخت برنامه C ساده برای چاپ اطلاعات و Cross-Compile آن برای ARM
- ساخت RootFS و کرنل سفارشی برای برد هدف با Busybox
- نوشتن برنامه C برای کنترل (GPIO روشن/خاموش کردن) LED
- نوشتن مازول کرنل hello و بررسی با dmesg
- ارائه ساختار فایل پروژه نهایی و نحوه مدیریت بوت و اجرا
- ساخت یک ترمینال تعاملی ساده با منوی CLI برای اجرای دستورات مدیریتی
- شبیه‌سازی بوت سیستم با استفاده از QEMU و تحلیل خروجی کنسول
- ایجاد سیستم کامل با U-Boot + Kernel + App برای STM32MP1 یا Raspberry Pi
- ساخت اپلیکیشن ساده برای لاگ‌گیری وضعیت سیستم در فایل متنی
- درایور ساده برای کنترل LED از طریق /sys/class/gpio
- ساخت کامل سیستم شامل Bootloader، Kernel، RootFS، اپلیکیشن و درایور

