|  |
| --- |
| **课时：18小时（3天）**  **打通Linux脉络系列：Linux系统编程和调试调优** |

1. **课程描述**

本课程针对在Linux之上开发多进程、多线程程序，它的主要内容包括各类开发工具、编译优化、执行乱序、动态链接库拦截、白盒测试，以及如何在Linux中设计好多进程的通信、多线程的通信并进行调试，如何避免多线程程序的内存故障、临界区竞态访问出错，如何规划好各个线程的各自的工作、设计好I/O模型等。

课程的后半部分，会讲解性能优化，分析清楚CPU、内存、I/O瓶颈，分析运行时耗时的代码，分析一些延迟的来源等，涉及到对ftrace、perf、kprobe、uprobe、eBPF/BCC、getdelays、火焰图等工具的讲解。

**二、主办单位：中国高科技产业化研究会信号处理专家委员会**

**北京中际赛威文化发展有限公司**

**北京中际孚歌科技有限公司**

**北京中际荣威科技有限公司**

**三、研修时间：2020年9月24-26日(23日 报到)**

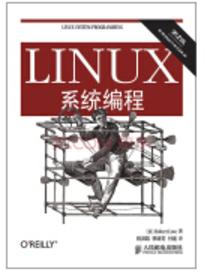
**四、研修地点：北京 （具体地点及路线图详见报到通知）**

**五、培训对象**

本课程适合对象： Linux开发者（熟练地使用Linux，在Linux上从事开发）

**每天上课4小时，上机2小时，每天安排多个上机实践，巩固课堂知识。**

**礼品：随课程赠送《Linux系统编程》一书。**

****

**六、课程内容**

**第一章 开发工具:编译，调试，拦截，跟踪和测试**

**第1节 进入 Linux的精彩世界**

1 Linux启动过程(多核)

2 Linux系统组成

3 strace和ltrace

4 LD\_PRELOAD与动态库捕获

5 meltdown漏洞

**第2节 GCC和GDB**

1 GNU工具链和GDB调试

2 GCC与编译优化

3 编译乱序与执行乱序

4 反汇编， objdump

5 GDB调试技巧: 断点、watch、内存与backtrace等

6 崩溃转储core dump

**第3节 ELF文件分析**

1 readelf, nm, strip

2 dwarfdump

3 程序、库依赖关系分析

**第4节 GNU toolchain其他功能**

1 gprof

2 gcov白盒测试

**第二章 系统编程：多进程和多线程**

**第1节 Linux多进程编程**

1.多进程模型

2.多进程通信

3.进程间通信（IPC）调试

**第2节 Linux多线程**

1.多线程程序创建

2.线程生命周期

3.线程调度策略和优先级设置

4.正确的互斥和同步方法

5.可重入与线程安全

6.IPC调试、死锁

7.多进程、多线程调试

8.线程的栈和栈溢出

9.优先级翻转问题

**第3节 多线程模型**

1. 多线程程序的模型，线程的规划

2. 阿姆达尔定律

3. Linux的I/O模型

4. 多线程与I/O

5. C10K问题

**第三章 系统优化：理论和工具**

**第1节 Linux性能模型**

USE模型

吞吐率

延迟

排队论

CPU、mem和I/O

Lock和lock竞争

省电优化攻略

**第2节 工具篇**

Ftrace

Perf

eBPF/BCC

getdelays

latencytop

Powertop

剖析知识

**第3节 CPU相关优化**

模型与基础工具：top, mpstat

CPU的时间分布：中断、软中断、D状态（iowait）等

SCHED跟踪

CPU的stalled状态，CPI与IPC

Cache, branch miss

CPU在干什么：ON-CPU火焰图，代码热点

CPU在等什么：OFF-CPU火焰图

**第4节 I/O相关优化**

模型: iostat,iotop等

跟踪

Blktrace

Blk-mq

Page cache与I/O

Swap与I/O

**第5节 网络相关优化**

模型

跟踪

多队列网卡

RSS/RPS/XPS

**七、讲师资历**

**宋宝华：**中际赛威金牌讲师，知名嵌入式系统专家，2008~2009年度十大畅销书、十大原创图书《Linux设备驱动开发详解》作者，译有《Essential Linux Device Drivers》，曾为思科、阿尔卡特、朗讯、四方、意法半导体、富士施乐、代傲电子、飞利浦、南瑞、宝信、美国国家仪器、ABB、中国建设银行等知名企业提供嵌入式Linux企业培训和技术服务，受到企业广泛好评。活跃于 Linux社区，已给Linux官方内核贡献了逾3万行代码，是给Linux官方内核贡献代码最多的华人之一。宋老师目前是Linux官方内核ARM子系统内maintainer之一。

**八、收费标准：4500元**/人，含资料、午餐、课时费、证书。

**九、付款方式：**学员报名后，请直接将款汇到指定账号（见回执表）。

北京中际赛威文化发展有限公司

2018年6月16日

**打通Linux脉络系列：Linux系统编程和调试调优 报名回执表**

时间：2020年9月24－26日 地址：北京

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 |  | | | | | | | | | | | | |
| 纳税名称  税 号  地址电话  账户账号 |  | | | | | | | | | | | | |
| 地 址 |  | | | | | | | 邮 编 | | | |  | |
| 联 系 人 |  | 手 机 |  | | | | | 电 话 | | | |  | |
| 参加人数 |  | 费用共计 |  | | | | | 传 真 | | | |  | |
| 住宿要求 | （ ）标准间，入住时间（ ）--（ ）日 | | | | | | | 付款方式 | | | | □ 现金 □ 汇款 | |
| 参加人员姓名 | | 手机号 | | | | | | 所属部门／职务 | | | | | |
|  | |  | | | | | |  | | | | | |
|  | |  | | | | | |  | | | | | |
|  | |  | | | | | |  | | | | | |
|  | |  | | | | | |  | | | | | |
| 关注内容或工作所遇问题： | | | | | | | | | | | | | |
| 收款单位 | 北京中际孚歌科技有限公司 | | | 开户银行 | | | 广发银行北京分行天通苑支行 | | | | | | |
| 公司帐号 | 137231516010003083 （汇款用途务必请注明“Linux”培训） | | | | | | | | | | | | |
| **银行联行** | **306100005047** | | | | | | | | | | | | |
| 咨询电话 | 010-64113137\*1025 | | | | 传 真 | | | | 010-64123452 | | | | |
| 联 系 人 | 王 晋 13718178884 | | | | | 微 信 号 | | | | 13718178884 | | | |
| 邮 箱 | Wangjin308@zhongjisaiwei.com | | | | | | | | | | | | |
| 联系地址 | 北京市朝阳区锦芳路1号旭辉奥都中心3号楼501-504室 | | | | | | | | | | 邮 编 | | 100012 |