



Szkolenie: The Linux Foundation LFD420 Linux Kernel Internals and Development



Cel szkolenia:

Ten czterodniowy kurs ma na celu zapewnienie doświadczonym programistom solidnego zrozumienia jądra Linuxa. Oprócz szczegółowego spojrzenia na teorię i filozofię jądra Linuxa, będziesz także uczestniczył w rozległych ćwiczeniach praktycznych i demonstracjach zaprojektowanych w celu dostarczenia niezbędnych narzędzi do rozwijania i debugowania kodu jądra Linuxa.

Na tym kursie dowiesz się między innymi:

- Jak zaprojektowano Linuxa
- Jak działają algorytmy jądra
- Jak zarządzać sprzętem i pamięcią
- O technikach modularyzacji i debugowania
- Jak działa społeczność programistów jądra i jak skutecznie z nią pracować

Informacje zawarte w tym kursie będą działać z każdą główną dystrybucją Linuxa.

Plan szkolenia:

- Wprowadzenie
 - Cele
 - Przedstawienie uczestników
 - The Linux Foundation
 - Linux Foundation Training
 - Dystrybucje Linux
 - Platformy
 - Przygotowanie twojego systemu
 - Pobranie i używanie wirtualnej maszyny
 - Rzeczy zmieniające się w Linux
 - Dokumentacja i linki
 - Rejestracja kursu
- Czynności wstępne<
 - Procedury
 - Wersje jądra



- Źródła jądra i zasotosowanie git
- Jak pracować w projekcie Open Source **
 - Omówienie jak prawidłowo współpracować w takim projekcie
 - Skup się na bezpieczeństwie i jakości
 - Badanie i zrozumienie DNA projektu
 - Dowiedz się nad czym chcesz pracować
 - Identyfikacja opiekunów i ich przepływy pracy i metody
 - Uzyskanie wczesnego wejście i pracy w otwartym środowisku
 - Przekazuj przyrostowe bity, a nie duże zrzuty kodu
 - Zostaw swoje ego za drzwiami
 - Bądź cierpliwy, rozwijaj relacje długoterminowe, bądź pomocny
- Architektura jądra I
 - UNIX i Linux **
 - Monolityczne i mikro jądra
 - Metody obiektowe
 - Główne zadania jądra
 - Przestrzeń użytkownika i przestrzeń jądra
 - Linux w trybie jądra
- Ogólny zarys programowania jądra
 - Numery błędów i pobieranie wyjścia jądra
 - Struktura zadań
 - Przydziały pamięci
 - Przesyłanie danych między użytkownikiem a przestrzeniami jądra
 - Połączone listy
 - Konwersja String'ów na liczby
 - Jiffies
 - Laboratoria
- Moduły
 - Czym są moduły?
 - Trywialny przykład
 - Kompilacja modułów
 - Moduły vs Built-in
 - Narzędzia do obsługi modułów
 - Automatyczne ładowanie / rozładowywanie modułów
 - Licznik użycia modułu
 - Struktura modułu

- Licencjonowanie modułu
- Eksportowanie symboli
- Rozwiązywanie symboli **
 - Laboratoria
- Architektura jądra II
 - Procesy, wątki i zadania
 - Kontekst proces
 - Łatka na jądro w czasie rzeczywistym
 - Dynamiczne łatanie jądra
 - Alternatywy wdrażania**
 - Migracja do nowej platformy **
 - Laboratoria
- Inicjalizacja jądra
 - Ogólny zarys inicjalizacji jądra
 - Rozruch systemu
 - Das U-Boot dla systemów wbudowanych**
- Konfiguracja i kompilacja jądra
 - Instalacja i układ źródła jądra
 - Przeglądarki jądra
 - Pliki konfiguracyjne jądra
 - Budowanie jądra i pliki Makefile
 - Initrd i initramfs
 - Laboratoria
- Połączenia systemowe
 - Czym są połączenia systemowe?
 - Dostępne połączenia systemowe
 - W jaki sposób realizowane są wywołania systemowe
 - Dodanie nowego wywołania systemowego
 - Laboratoria
- Styl jądra i uwagi ogólne
 - Styl kodowania
 - kernel-doc **
 - Używanie ogólnych procedur i metod jądra
 - Tworzenie poprawki jądra
 - sparse
 - Używanie likely() i unlikely()

- Pisanie przenośnego kodu, CPU, 32/64-bit, Kolejność bajtów
- Pisanie dla SMP (Symetric Multiprocessing)
- Pisanie dla HMS (High Memory Systems)
- Zarządzanie zasilaniem
- Dbanie o bezpieczeństwo
- Mieszanie nagłówków przestrzeni użytkownika i jądra**
- Laboratoria
- Metody synchronizacji
 - Współbieżność i metody synchronizacji
 - Operacje atomowe
 - Operacje bitowe
 - Spinlocks
 - Seqlocks
 - Wyłączenie przywłaszczenia
 - Muteksy
 - Semaforey
 - Funkcje zakończenia
 - Read-Copy-Update (RCU)
 - Liczniki referencyjne
 - Laboratoria
- SMP i wątki
 - Jądra i moduły SMP
 - Koligacja procesora
 - CPUSETS
 - Algorytmy SMP - planowanie, blokowanie itp.
 - Zmienne na procesor **
 - Laboratoria
- Procesy
 - Czym są procesy?
 - task_struct
 - Tworzenie procesów użytkownika i wątków
 - Tworzenie wątków jądra
 - Niszczanie procesów i wątków
 - Wykonywanie procesów przestrzeni użytkownika z jądra
 - Laboratoria
- Ograniczenia i możliwości procesu **



- Limity procesowe
- Możliwości
- Laboratoria
- Monitorowanie i debugowanie
 - Pakiety Debuginfo
 - Śledzenie i profilowanie
 - sysctl
 - Klucz SysRq
 - Wiadomości oops
 - Debugery jądra
 - debugfs
 - Laboratoria
- Planowanie
 - Główne zadania planowania
 - SMP
 - Priorytety planowania
 - Planowanie połączeń systemowych
 - Funkcja 2.4 schedule ()
 - Harmonogram O(1)
 - Odstępy czasu i priorytety
 - Równoważenie obciążenia
 - Priorytetowa inwersja i dziedziczenie priorytetowe **
 - Harmonogram CFS
 - Obliczanie priorytetów i sprawiedliwych czasów
 - Planowanie zajęć
 - Szczegóły harmonogramu CFS
 - Laboratoria
- Adresowanie pamięci
 - Zarządzanie pamięcią wirtualną
 - Systemy z i bez MMU i TLB
 - Adresy pamięci
 - Wysoka i niska pamięć
 - Strefy pamięci
 - Specjalne węzły urządzeń
 - NUMA
 - Stronicowanie



- Tabele stron
- struktura strony
- Kernel Samepage Merging (KSM) **
- Laboratoria
- Ogromne strony
 - Obsługa ogromnych stron
 - libhugetlbfs
 - Przezroczyste ogromne strony
 - Laboratoria
- Przydział pamięci
 - Żądanie i zwalnianie stron
 - Buddy System
 - Płyty i alokacje pamięci podręcznej
 - Pule pamięci
 - kmalloc()
 - vmalloc()
 - Wczesne alokacje i bootmem()
 - Defragmentacja pamięci
 - Laboratoria
- Przetwarzanie przestrzeni adresowej
 - Przydzielanie pamięci użytkownika i przestrzeni adresowej
 - Blokowanie stron
 - Deskryptory pamięci i regiony
 - Prawa dostępu
 - Przydzielanie i zwalnianie regionów pamięci
 - Błędy stron
 - Lab
- Cache dyskowy i swapping
 - Czym jest cache?
 - Podstawy cache'a stron
 - Czym jest Swapping?
 - Obszary wymiany
 - Zamiana stron na zewnątrz i na zewnątrz
 - Kontrolowanie Swappiness
 - Pamięć podręczna wymiany
 - Odwrotne mapowanie **



- OOM Killer
- Laboratoria
- Sterowniki urządzeń**
 - Typy urządzeń
 - Węzły urządzeń
 - Sterowniki znaków
 - Przykład
 - Laboratoria
- Sygnały
 - Czym są sygnały?
 - Dostępne sygnały
 - Wywołania systemowe dla sygnałów
 - Sigaction
 - Sygnały i wątki
 - W jaki sposób jądro obsługuje sygnały
 - Jak jądro wysyła sygnały
 - Jak jądro wywołuje procedury obsługi sygnałów
 - Sygnały w czasie rzeczywistym
 - Laboratoria
- Zakończenie i ankieta oceniająca

** Te sekcje mogą być uznane za częściowe lub w całości jako opcjonalne. Zawierają materiały źródłowe, tematy specjalistyczne lub przedmioty zaawansowane. Instruktor może zdecydować się na ich realizację lub nie, w zależności od doświadczenia w grupie i ograniczeń czasowych.

Wymagania:

Uczniowie powinni biegle posługiwać się językiem programowania C, podstawowymi narzędziami Linux (UNIX), takimi jak ls, grep i tar, i czuć się swobodnie z dowolnym dostępnym edytorem tekstu (np. Emacs, vi itp.). Doświadczenie z jakąkolwiek dystrybucją Linuxa jest pomocne, ale nie jest wymagane.

Poziom trudności



Certyfikaty:

Uczestnicy otrzymają certyfikaty podpisane przez The Linux Foundation.





Prowadzący:

Certyfikowany trener The Linux Foundation.

