코드로 알아보는

ARM 리눅스 커널

코드로 알아보는
ARM 리눅스 커널

초판 1쇄 발행 2012년 8월 22일

지은이 노서영, 윤석훈, 강진성, 송원준, 이윤재, 임윤재

펴낸이 장성두 | **책임편집** 안주연

본문디자인 디자인콤마 | **표지디자인** 미디어픽스

주소 경기도 파주시 문발동 파주출판도시 530-1 뮤즈빌딩 403호
전화 070-8201-9010 | **팩스** 02-6280-0405
홈페이지 www.jpub.kr | **펴낸곳** 제이펍

출판신고 2009년 11월 10일 제406-2009-000087호
용지 신승지류유통 | **인쇄** 해외정판 | **제본** 동호문화

ISBN 978-89-94506-49-6 (93560)

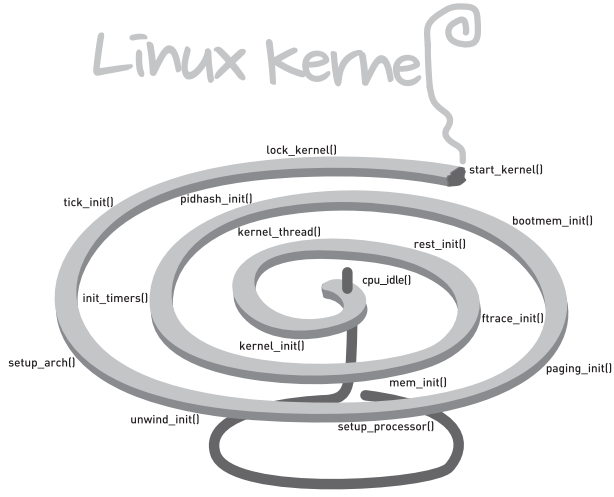
값 35,000원

제이펍은 독자 여러분의 책에 관한 아이디어와 원고 투고를 기다리고 있습니다. 책으로 펴내고자 하는 아이디어나 원고가 있으신 분께서는 책에 대한 간단한 개요와 차례, 구성과 저(역)자 약력 등을 메일로 보내주세요.
(보내실 곳: jeipub@gmail.com)

코드로 알아보는

ARM 리눅스 커널

2년간의 코드 분석, 1년간의 집필로 집대성한 최초의 ARM 리눅스 커널 분석서!



노서영, 윤석훈, 강진성, 송원준, 이윤재, 임윤재 지음

Jpub 제이펍

차례

감수자의 글

무려 3년의 집필 기간……

이 책의 공식적인 집필 기간은 약 1년이다. 하지만 본인은 3년이라고 이야기하고 싶다. 왜냐하면 저자들은 무려 2년간 리눅스 커널 소스를 분석하였고, 분석한 내용을 토대로 다시 1년간의 집필 과정을 거쳤기 때문이다. 이 한 권의 책을 위해 저자들은 3년이란 긴 시간 동안 주말과 밤을 잊은 채 오로지 리눅스 커널이라는 방대한 분야에 실력을 갈고 닦았으며, 마침내 이 한 권의 책을 탄생시켰다.

이러한 사정을 알기에 감수를 위해 원고를 받아본 순간 저자들보다 본인이 더 감개무량했다. 한 땀 한 땀 저자들의 노고가 녹아 있는 책을 보며, '드디어 우리나라에도 이러한 책이 나오는구나!'라며 자랑스러워 하기도 했다.

이 책에 대해 간단히 설명하자면, 이 책은 독자들보다는 저자들 자신의 책이라 말하고 싶다. 시중에는 내용도 모르고 번역만 한 번역서가 참으로 많다. 특히나 리눅스 커널 분야에 그 경향은 더 두드러진다. 하지만 이 책은 그렇지 않다. 이 책은 무려 2년이라는 시간 동안 리눅스 커널을 분석하고 그 실력을 연마한 저자들이 직접 자신의 이야기를 쓴 책이다. 그래서 지금까지 나온 그 어떠한 책보다 수준이 높다. 그리고 저자들 자신의 것으로 온전히 소화해낸 책이기에 독자들이 궁금해하는 부분 대부분도 다룰 수 있었다고 본다.

이 책은 마치 예리한 메스와 같은 책이다. 이 책을 읽어보면 알겠지만, 이 책은 모든 부분에 있어 디테일이 살아있다. 이는 2년이라는 시간 동안 자신을 예리한 메스와 같이 유지한 저자들 본인의 실력이 반영되어 있어서 그렇다. 또한 이 책은 막힘이 없다. 이는 처음부터 끝까지 다 알고 있는 사람이 하나씩 하나씩 이야기를 풀었기 때문에 가능한 것이다.

이러한 이유들로 이 책은 지금까지 나온 그 어떤 커널 책보다 돋보이는 수작이라 할 수 있다. 그래서 본인은 한국에 이러한 책이 나오게 된 것을 자랑스럽게 생각한다.

3년이란 긴 시간 동안 최선을 다했을 저자들에게 박수를 보낸다. 그리고 이러한 책으로 공부할 수 있게 된 독자에게는 행운아라고 이야기하고 싶다. 왜냐하면 필자는 이러한 책이 나오기 한참 전에 리눅스 커널을 접했는데, 정말 엄청나게 많은 시행착오를 겪었기 때문이다. 리눅스 커널을 공부하고자 하는 많은 사람들에게 이 책은 정말 좋은 길잡이가 되어줄 것이라 장담한다.

감수자 **백창우**

백창우 • 삼성전자, 삼성SDS, (주)누스코에서 여러 종류의 RTOS를 주도적으로 개발하였다. 삼성종합기술원에서 컴파일러를 개발하였다. (주)누스코에서 디버거와 하이퍼바이저 및 각종 시스템 S/W를 개발하였다. 현재는 (주)누스코의 대표이사로 근무하고 있고, 소프트웨어 마에스트로 멘토로 있으며, 오프라인 시스템 S/W 스터디 그룹인 http://www.iamroot.org를 10년째 운영 중에 있다.

머리말

리눅스 커널을 분석하고 분석한 내용을 책으로 낸다는 것은 우리에게 큰 도전이었다. iamroot.org를 통해 2009년 5월 ARM용 리눅스 커널을 분석하기 위한 첫 모임을 가졌다. 그리고 우리는 1차 분석을 종료하기까지 2년 내내 주말 중 하루를 꼬박 반납해야 했다. 책으로 접했던 운영체제의 코드를 직접 분석한다는 것은 엔지니어로서 많은 희열을 느끼게 해주었지만, 분석하는 과정은 우리에게 적잖은 인내를 요구하였다.

수년 동안 커널 소스 분석 스터디를 통해 정립된 iamroot의 가이드라인을 따라 소스 코드 분석을 하였다. 이 책은 ARM용 리눅스 커널 소스를 다루고 있다. 소스 코드를 라인 단위로 분석해가면서 실제 커널이 어떤 일들을 수행하는지를 분석함으로써 커널의 내부를 좀 더 잘 이해하고자 하는 독자들을 대상으로 하고 있다. 커널 소스를 라인 단위로 분석해간다는 것은 전원이 인가된 후에 커널의 시작 코드가 어떻게 호출되고, 시작 코드 내에서 여러 함수들이 호출되어 프롬프트 쉘을 최종적으로 보여주는 일련의 과정을 분석한 것이다. 이런 점에서 이 책은 다른 여타의 리눅스 커널 책과는 다르게 구성될 수밖에 없었으며, 그 어떤 책에서도 언급되지 않는 내용을 다루고 있다. 리눅스 커널에 대한 기본 개념은 많은 자료를 통해 얻을 수 있다. 하지만 커널 소스를 다루지 않는 이상 운영체제의 구현 방법을 알고자 하는 엔지니어의 지적 갈증을 해결해줄 수는 없을 것이다. 바로 이 점이 이 책이 갖는 큰 가치라고 생각한다.

분석을 시작할 때나 1차 분석을 마칠 때까지도 커널 책에 대한 집필은 우리의 로드맵에 없었던 일이다. 커널 분석을 시작할 때는 모두 의기양양했지만 분석하면 할수록 우리의 능력과 지식이 쉽게 바닥을 드러냈고, 그렇기 때문에 책을 집필한다는 것이 우리들의 능력을 훨씬 넘어선 일임을 모두 잘 알고 있었다. 우리 스스로 많이 부족하다는 것을 인정하고 잘 알고 있지만, 우리가 이 책을 내게 된 이유는 분석하면서 고민하고 또 이해한 내용들을 리눅스를 좋아하는 엔지니어들과 커널에 관심을 가지고 있는 여러분들과 공유하고 싶었다. 리눅스 커널에 대한 수많은 엔지니어의 공헌으로 우리가 리눅스 커널 코드를 공부할 수 있었다는 믿음 때문이다.

우리가 이렇게 책을 통해 공유하는 것은 우리가 아는 것이 많아서가 아니다. 또한 이 책에서 다루는 내용이 완벽하다고도 생각하지 않는다. 1991년 리누스가 수줍은 이메일로 자신의 커널을 세상에 공유했던 것처럼 우리도 누군가에게 우리가 정리한 내용이 도움이 되길 바랄 뿐이고, 또 다른 누군가는 이 책의 내용을 기반으로 더 나은 지적 자산을 완성해주길 바랄 뿐이다. 그래서 결국 우리가 여러분의 도움으로 리눅스 커널을 더 잘 이해하고 싶다. 리눅스 커널을 이해하고자 하는 분들에게 이 책이 조금이나마 도움이 되길 바란다.

2012년 8월

저자 일동

집필 후기

리눅스 커널은 수많은 엔지니어들의 협력과 공헌으로 이뤄낸 값진 결정체다. 리눅스와 같은 수평적 협력을 통해 이처럼 위대한 지적 자산을 인류가 만들어낸 적이 또 있었을까? 우리는 리눅스 커널 소스를 분석하고 배웠지만, 그보다도 리눅스가 가지는 정신을 더 많이 배웠다고 생각한다. 이 책이 커널을 좀 더 깊게 알고자 하는 모든 분들에게 도움이 되길 바란다.

노서영

리눅스 커널은 수많은 엔지니어들의 협력과 공헌으로 이뤄낸 값진 결정체다. 리눅스와 같은 수평적 협력을 통해 인류가 이처럼 위대한 지적 자산을 만들어낸 적이 또 있었을까? 우리는 커널 소스를 분석하였지만, 사실은 리눅스가 품고 있는 정신을 배웠다. 책을 집필하는 중에는 기쁨과 설렘의 연속이었지만, 집필 후기를 쓰는 지금은 아쉬움이 밀려든다. 조금 더 깊이 있는 분석, 조금 더 세밀한 설명, 화려한 문장가의 문필은 아닐지라도 핵심을 짚어 깔끔하게 설명하는 문장력, 이 모든 것이 아쉽기만 하다. 어찌 보면 이러한 부족함들은 저자들의 머리말처럼 여러분들의 몫이 될지도 모른다. 우리들이 채우지 못한 부족한 부분들을 꼭 채워주길 바란다. 끝으로 이 책이 나오기까지 고생한 저자들, 책의 출간을 권유했던 누스코 백창우 대표님, 저자들의 어설픈 원고에도 불구하고 여기까지 이끌어주신 제이펍의 장성두 실장님, 오랜 기간 동안 주말 중 하루를 반납하였지만 아낌없이 지원해준 사랑하는 아내와 을과 솔에게 감사의 마음을 전한다.

윤석훈

재미있었다. 힘든 노동과 같던 커널 분석이 멋진 동료들이 함께 하니 재미있는 놀이가 되었다. 놀랍게도 오랜 기간의 스터디 동안 난 버텨냈고 책이라는 인쇄물에 내 이름을 새길 수 있게 되었다. 겁 많고 소심하던 기존의 나 혼자라면 이런 일이 가능했을까? 함께였기에 가능했던 작업, 전방위로 나에게 많은 영감을 준 멤버들에게 모든 영광을 돌리고 싶다.

이 책을 읽는 독자들도 부디 맘이 맞는 동료를 찾아서 책을 벗 삼아 커널을 연구하길 추천한다. 함께 토론하며 학습하는 것이 혼자 하는 것보다 몇 배는 더 좋은 결과를 내는 것을 체험했기 때문이다. vi도 제대로 못쓰던 내가 책을 쓸 정도로 발전한 것처럼 말이다.

여러분! 이제 난 더 멋진 일을 해낼 수 있는 용기가 생겼습니다!

강진성

3년 전 시작된 여정의 끝을 보았다. 아니 어찌 보면 이제 새로운 여정의 시작이라고 할 수도 있겠지만, 지금까지의 과정은 하나의 여행 같았다. vi라는 차를 타고, 주말 반납이라는 요금을 내고, 스터디 멤버들과 함께 달려온 종착역에서 만난『코드로 알아보는 ARM 리눅스 커널』을 보는 순간 감격과 설렘에 잠을 이룰 수 없었다. 노하우와 노력이 담긴 이 녀석이 이젠 다른 이의 머릿속에 숨쉬길 바라며, 리눅스 커널의 장벽에 놓인 여러분께 한줄기 희망처럼 비춰 주길 바란다. 마지막으로, 저의 멘토이신 백창우 님과 도움을 주신 JCDSOFT의 정준호, 권홍재 님께 진심으로 감사드린다.

송원준

3년 전 리눅스 커널을 공부하고 싶다는 목적만으로 30명 가까이 되는 사람들이 모였었다. 그렇게 매주 바쁜 시간을 쪼개어 토요일마다 8시간씩 커널을 보며 토론을 했다. 어느덧 2년이 지났을 땐 지금의 저자들만이 남게 되었다. 이렇게 끈기와 열정 가득한 팀원들과 1년의 시간 동안 정리하여 결과물을 내놓게 되어 매우 기쁘다. 백창우 선생님의 권유로 얼떨결에 책을 쓰기로 결정했지만, 큰 기대와 부푼 꿈을 안고 시작했었다. 하지만 시간이 지날수록 스스로의 부족함에 부끄러워져 갔었다.

후기를 쓰기 위해 길었던 시간들을 돌이켜보지만 떠오르는 건 아쉬움뿐인 것

같다. 커널은 컴퓨터 공학을 전공한 사람에게 있어서 한 번쯤은 공부할 만한 가치가 있는 소프트웨어라고 생각한다. 꼭 자신의 분야와 밀접하게 관련이 있지 않다고 하더라도 어떤 식으로든 큰 배움을 얻을 수 있다고 확신한다. 이번 경험을 통해 느낀 여러 가지 아쉬움들이 앞으로도 꾸준히 리눅스 커널을 공부할 수 있는 원동력이 되길 바란다. 무엇보다도 끈기와 열정 가득한 팀원들 모두에게 감사하는 마음이 크다. 지치지 않는 열정으로 정신적 지주가 되어주신 노서영 박사님을 비롯하여 타고난 엔지니어적 센스로 무장하여 스터디가 지루하지 않도록 분위기를 이끌어주신 이윤재 형님, 특유의 성실함과 과묵함으로 책임과 끈기를 더해주신 임윤재 형님, 팀의 선봉으로 다른 팀원들이 신경 쓰지 못하는 작은 부분까지 신경 써주고 이끌어나간 윤석훈 씨, 대찬 성품으로 항상 파이팅 넘치는 모습을 보여주신 강진성 씨, 모두와의 인연에 감사하고 지난 3년을 함께 보낼 수 있어서 너무 행복했다. 마지막으로, 항상 좋은 환경에서 공부할 수 있도록 도와주시고 지켜봐주시는 어머니, 아버지께 감사와 사랑의 마음을 전하고 싶다.

이윤재

우선 멤버들과 백창우 선생님의 도움, 그리고 회사에서 계속 스터디를 할 수 있게 배려해주신 많은 분들 덕택에 이 책이 나올 수 있었다는 이야기를 하고 싶다. 'ls –al' 명령을 알게 되서 리눅스를 좋아했을 뿐인 청년이 멋진 멤버들을 만나 스터디를 하고 책까지 내게 되었다는 사실이 신기할 뿐이다.

사실 우리가 쓴 책은 어찌 보면 리눅스 커널이라는 넓은 바다에서 선구자들이 노력하여 획득한 수많은 지식의 돌고래를 하나로 엮어낸 데 불과할 수 있지만, 지금껏 리눅스라는 바다에 직접적으로 뛰어들기를 원하거나 이것이 필요했던 사람들에게 이 책이 도움이 될 수 있기를 바란다. 그리고 커널을 넘어 모두의 삶에 작은 보탬이나마 되고 싶은 소망이 있다.

여러 명의 도움으로 책 하나 쓰고서는 아버지, 어머니 그리고 언젠가 생길 여자친구에게 감사하다는 말을 주제넘게 하고 싶다.

임윤재

리눅스 커널 분석 작업은 리눅스에 대한 지식만이 아니라 이를 통해서 능숙해진 코드 분석 능력, 그리고 커널에 적용된 수많은 자료구조와 알고리즘을 살펴보면서 익힌 지식과 이를 다른 코딩에도 유용하게 응용할 수 있는 능력과 같은 부가적인 큰 선물을 안겨주었다.

회사 업무로 바쁜 중에 오랜 기간에 걸쳐 틈틈이 코드를 분석하고 책으로 써내기까지 정말 쉽지 않은 시간들이었다. 부족한 능력 탓에 좀 더 잘 설명하지 못해 아쉬운 부분이 한두 군데가 아닌데, 마치 물가에 아이를 내놓은 것과 같은 걱정과 옷을 벗고 사람들 앞에 서는 부끄러움으로 이 책을 내놓는다. 부족하지만 커널을 알고자 하는 또는 커널 분석을 통해 내공을 쌓고자 하는 이들에게 조금이나마 도움이 되었으면 하는 바람을 가져본다.