



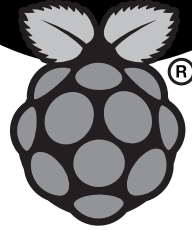
저침 배우는
없이

라즈베리 파이

개정판

Raspberry Pi User Guide

에벤 얼트, 가레스 할퍼크리 지음
유하영, 전우영 옮김



WILEY 志&嫻
지앤선

Raspberry Pi User Guide, 2nd Edition

© 2014 Eben Upton and Gareth Halfacree

Registered office

John Wiley & Sons Ltd., The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ,
United Kingdom

ISBN : 978-1118795484

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, except as permitted by the UK Copyright, Designs and Patents Act 1988, without the prior permission of the publisher.

Translated by Ji&Son Inc.

Printed in Korea

이 책은 John Wiley & Sons Ltd.,와의 계약에 따라 본사의 허락없이 어떠한 형태의 번역이나 번안 출판도 할 수 없습니다.

감·사·의·글

이 책이 출판되기까지 도움을 주신 각 분야의 많은 분들께 감사의 말을 전한다.

편집과 출간

- 부사장 고객/기술 출판 책임 디렉터: Michelle Leete
- 부 디렉터 - 콘텐츠 관리 책임: Martin Tribe
- 부 편집장: Chris Webb
- 커미셔닝 에디터: Craig Smith
- 프로젝트 에디터: Sara Shlaer
- 교열 담당: Kathryn Duggan, Grace Fairley
- 편집 기술 담당: Omer Kilic, Mike Cook, Russell Davis
- 편집 매니저: Jodi Jensen
- 편집 보조: Annie Sullivan

마케팅

- 부 마케팅 디렉터: Louise Breinholt
- 마케팅 매니저: Lorna Mein
- 마케팅 보조: Polly Thomas

구성과 교정

- 구성 담당: Erin Zeltner
- 교정 담당: Wordsmith Editorial
- 색인 담당: Potomac Indexing, LLC

저·자·소·개

에벤 업튼은 라즈베리 파이 재단의 설립자이며 재단 이사로 재직 중이다. 그는 라즈베리 파이의 소프트웨어와 하드웨어 아키텍처를 전담하고 있으며, 재단과 주요 공급자/소비자 간 소통을 책임지고 있다. 그는 일찍이 모바일 게임 업체와 미들웨어 관련 회사인 Ideaworks 3d Ltd와 Podfun Ltd를 세워서 성공적으로 데뷔했고 캠브리지 대학 세인트 존스 칼리지 컴퓨터 공학과의 디렉터 직을 역임했다. 또한 그는 캠브리지 대학에서 학사, 경영학 석사, 박사 학위를 받았다.

현재 에벤은 Broadcom을 위해 일하고 있는데, ASIC(Application Specific Integrated Circuit: 특정 용도 지향 집적 회로) 설계자이자 또 사내의 말쑥꾼 역할까지 톡톡히 해내고 있다.

가레스 할퍼크리는 프리랜서로 활동하는 과학 기술 분야 저널리스트이자, 에벤 업튼과 함께 이 책 “라즈베리 파이 유저 가이드(한국판-거침없이 배우는 라즈베리 파이)”를 저술하고 라즈베리 파이 재단의 공동 설립자이기도 하다. 이전에 교육 분야의 시스템 관리자로 일하다가 오픈소스 프로젝트에 대한 남다른 열정으로 다른 분야에 발을 딛게 되었다. 그는 자주 GNU/Linux, LibreOffice, Fritzling, Arduino를 포함한 다양한 프로젝트에 참여하여 여러 분야에 기여하고 있다. 또한 Arduino의 역량을 강화하는 공개 하드웨어 프로젝트인 Sleepduino와 burnduino의 창안자이기도 하다. 그가 현재 참여하고 있는 프로젝트에 대해서는 <http://freelance.halfacree.co.uk>에서 찾아볼 수 있다.

이 모든 일을 가능하게 한 나의 Liz에게 감사하며

- 에벤

지난 날의 열정을 대변하는 나의 아버지와
놀라운 미래를 품은 내 딸에게 사랑을 담아

- 가레스

역·자·서·문

획기적인 컴퓨터의 꽃

라즈베리 파이는 컴퓨터이다. 2013년 처음으로 이 책을 번역하고 나름 라즈베리 파이를 열심히 활용했다. 라즈베리 파이뿐만 아니라 그동안 피지컬 컴퓨팅에 빠져 아두이노/비글본 블랙 등과 동거하면서 열렬한 추종자가 되었다. 지금도 집에는 항상 라즈베리 파이가 켜져 있고 가끔은 회사에도 가져가서 적절히 활용하고 있다. 주위에서도 한 사람 한 사람씩 라즈베리 파이를 알아가며 자기 나름의 프로젝트를 진행하는 것을 볼 때 왠지 모를 뿌듯함도 느꼈다. 아주 작은 컴퓨터이지만 점점 더 강력해지고 대중화되어 가고 있다.

특히 이번 번역을 하는 도중에 나온 라즈베리 파이 2는 메모리가 1GB로, CPU도 쿼드코어로 바뀌며 6배가 빨라졌다고 선전하고 있다. 실제 설치하여 사용해 보니 원하는 프로그램을 안정적으로 사용할 수가 있다. 또한 마이크로소프트의 Windows 10 IoT가 설치되어 돌아간다고 하니 더욱 더 기대가 된다.

라즈베리 파이에 리눅스를 설치하여 거의 모든 리눅스 프로그램을 테스트 및 운영해 볼 수 있고 파이썬 등을 이용하여 하드웨어를 제어할 수 있다. 뿐만 아니라 이제는 마이크로소프트 기반의 더욱 편리한 환경이 추가되어 큰 장점을 하나 더 누릴 수 있게 되었다.

디지털 네이티브를 위한 컴퓨터이다. 책을 번역한 후 많은 사람들이 관심을 가지고 라즈베리 파이를 사용하고 공유하며 다양한 아이디어가 나오는 것을 보았다. 그러나 라즈베리 파이를 컴퓨터로만 사용하는 사람들이 많고, 예벤이 말한

진정한 의미의 컴퓨터로 사용되지 못하는 것 같아 아쉬움을 남긴다. 물론 라즈베리 파이에 센서를 부착하고 터보 모터를 연결하여 사용하는 것이 전부는 아니지만 라즈베리 파이를 이용하여 소프트웨어나 하드웨어로 더 자유로운 사고 및 발상의 전환이 이루어졌으면 한다.

최근 소프트웨어 의무화 교육이 진행된다는 소식이 들려오고 있다. 라즈베리 파이가 처음 시작된 영국의 사례의 경우 위와 같은 자유로운 발상이 가능하도록 하드웨어/소프트웨어 모두를 아우를 수 있는 교육 시스템을 만들어 가고 있다. 이런 것을 볼 때 약간의 부러움을 가질 수밖에 없다. 우리나라에서도 라즈베리 파이를 통해 하드웨어/소프트웨어 양쪽 모두를 아우를 수 있는 방향으로 진행이 되기를 바란다.

역자 소개

유하영_전남대학교 영어영문학과를 졸업하고 이후 성균관대학교 번역/테솔 대학원을 졸업했다. 웹 콘텐츠 관리자로 경력을 쌓다가 현재 전문 번역가로 활동하고 있으며, 특히 기술 번역에 역량을 발휘하고 있다. 주요 번역서로 『라이프 코칭 가이드』, 『아버지의 러브레터』, 『홈스쿨 이렇게 시작하세요』, 『탁월한 여성의 11가지 브랜드』 등이 있으며 공동 번역서로 『거침없이 배우는 라즈베리 파이』, 『아두이노 로봇 보난자』, 『전문가를 위한 CSS3』 등이 있다.

전우영_데이터베이스 프로그래머로 출발하여 국내 많은 기업체들의 CRM DW(Customer Relationship Management Data Warehouse)를 구축했고, 이후 현재까지 외국계 기업 IT 분야에서 15년 넘게 경력을 쌓고 있다. 빅 데이터 시스템의 CRM 적용 및 Embedding System에 관한 연구에 관심을 갖게 되면서 관련 분야 도서의 번역 활동에도 활발하게 기여하고 있다. 공동 번역서로 『거침없이 배우는 라즈베리 파이』, 『아두이노 로봇 보난자』, 『전문가를 위한 CSS3』 등이 있다.

들·어·가·며

“**요즘 아이들을** 디지털 네이티브(컴퓨터, 휴대 전화 등 디지털 기기에 둘러싸여 성장한 세대)라고 하지 않습니까?” 지난 해 한 불꽃놀이 파티에서 만난 어떤 남자가 한 말이다. “저는 선생님께서 왜 이런 일에 애를 쓰시는지 잘 모르겠어요. 사실 우리 애들은 컴퓨터를 저보다도 더 잘 다루거든요.”

나는 그에게 아이들이 프로그래밍도 할 수 있는지 물어보았다. 그는 대답하기를, “왜 애들이 그런 걸 하고 싶어 하겠습니까? 이미 컴퓨터 안에 필요로 하는 모든 것들이 다 들어 있는걸요. 그러면 된 거 아닙니까?”

하지만 유감스럽게도 오늘날의 많은 아이들은 진정한 의미의 디지털 네이티브가 아니다. 진짜 디지털 네이티브라면 복잡한 전선 케이블을 거침없이 다루고 파이썬(Python)으로 원하는 대로 프로그래밍을 할 줄 알아야 할 텐데, 우리는 아직까지 이런 본질적 디지털 네이티브라고 할 만한 아이들을 만나보지 못했다. 라즈베리 파이 재단의 교육 프로그램에서 많은 아이들을 만나 보았지만 그들이 접하는 테크놀로지와의 소통이라고 해 봐야 그래픽 사용자 인터페이스(Graphic User Interfaces: GUIs), 즉 영화를 틀거나 사진이나 비디오를 올리거나 워드로 숙제를 하거나 게임을 즐기는 등의 한정된 플랫폼인 경우가 대부분이다. 그들은 웹사이트를 검색할 수도 있고 사진이나 비디오 또는 웹페이지를 디자인 할 수도 있다. (때로는 엄마 아빠보다 더 능숙하게 위성 TV를 맞추기도 한다.) 이런 툴셋은 아이들에게 아주 유용하지만 결코 완전하다고 할 수는 없다. 게다가 한 나라의 20%에 해당하는 가구에는 여전히 집에 컴퓨터가 없으며 그런 아이들은 이런 툴셋조차도 접하지 못하고 있는 실정이다.

불꽃놀이 파티에서 만난 새 친구의 기대대로 컴퓨터가 혼자 척척 프로그래밍까지 알아서 할 수 있으면 좋겠지만 컴퓨터가 스스로 프로그래밍까지 할 수는 없다. 과학 기술이 지속적으로 발전하려면 능숙한 엔지니어들이 활발하게 활동할 수 있는 산업 환경이 필요하다. 또 나이 많은 엔지니어들이 은퇴하면서 현장을 떠나면 그 공백을 메워줄 새로운 젊은이들이 나타나 그 산업 현장을 맡아줘야 하는 것이다. 그러나 새로운 세대의 프로그램 개발자나 하드웨어 해커들을 길러내는 것보다 프로그래밍적인 사고를 할 줄 아는 세대를 가르치는 것이 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다. 일원적인 사고에 머무르지 않고 복합적이고 창조적인 사고력을 구체화시키는 능력은 선천적이기보다 후천적인 재능이다. 그리고 이런 재능을 습득한 사람들은 역사가부터 디자이너, 법률가, 화학자에 이르기까지 아주 크나큰 혜택을 얻을 수 있다.

프로그래밍은 재미있어요!

프로그래밍은 이루 말할 수 없이 보람 있고 창조적이며 신나는 작업이다. 프로그래밍을 통해서 아주 복잡하고도 세밀한 로직을 만들어 낼 수도 있고, 또 아주 간단해 보이지만 무지막지하게 빠르고 기발한 것들을 만들어 낼 수도 있다. (내 생각에는 이런 간단한 녀석들이 더 세련된 작업이라고 생각한다.) 다른 사람들이 내가 만든 것을 보고 질투 어린 눈으로 바라볼 수도 있고 오후 내내 우쭐한 기분을 느끼게 해 줄 수도 있을 것이다. 나는 본업으로 라즈베리 파이 안에서 프로세서로 작용하는 실리콘 칩을 디자인하고 그 칩들에서 실행되는 로우 레벨(low-level) 소프트웨어에 공을 들이고 있다. 사실상 온종일 즐기면서 봉급을 받고 있는 것이다. 사람들이 이처럼 즐기는 일을 하면서 자기 인생을 보낼 수 있다면 이보다 더 좋은 일이 있을까?

아이들이 컴퓨터 관련 산업에 아주 관심이 없다고 생각하지는 않는다. 몇 년 전 우리가 라즈베리파이 프로젝트를 아주 느긋하게 진행하고 있었을 때 정신이 번쩍 들 만한 일이 있었다. 라즈베리 파이는 재단의 이사들과 자원봉사자들이 주말이나 좀 한산한 저녁 시간에 시간을 내어서 만든 것이다. 우리는 자신 단체이고 재단은 이사들에게 봉급을 지불하지 않는다. 우리는 모두 생계를 위해 정규직 직장을 갖고 있다. 그래서 저녁 시간에 한 잔의 와인을 들고 “Arrested

Development(TV 시트콤, 못말리는 패밀리)”나 보면서 늘어져 있고 싶을 때에는 정말 의욕이 떨어질 수밖에 없다. 어느 날 저녁 나는 이웃집의 조카와 그가 중등 교육 수료 시험(GCSE, 영국의 16세 전후 아이들이 다양한 과목의 시험을 치르는 학력 인정 제도)에서 치르게 될 과목들에 대해서 이야기를 하고 있었다. 그때 아이에게 앞으로 무슨 일을 하고 싶은지 물었다.

“저는 컴퓨터 게임들을 만들고 싶어요.”

“대단하구나. 그럼 집에 어떤 종류의 컴퓨터를 갖고 있니? 마침 나한테 네가 흥미를 가질 만한 프로그래밍 책들이 있단다.”

“저, 위(Wii)하고 엑스박스(Xbox)요.”

조금 더 이야기를 나누어 보니 나는 이 영리한 꼬마가 진짜 프로그래밍 세계에 대해서는 아는 바가 전혀 없다는 것을 알 수 있었다. 집에 프로그래밍을 할 수 있는 장비도 전혀 없었고 비록 컴퓨터를 공유해서 사용하면서 웹 디자인에 대해 배웠고 스프레드시트나 워드 프로세서를 사용할 줄은 알았지만, 그 아이의 정보 통신 기술(ICT) 수준은 결코 컴퓨터를 진정한 의미에서, 아니 곱씹기 식이라도 제대로 이용하는 데 도움이 되지 못했다. 그러나 그 아이는 컴퓨터 게임에 열광하고 있었다. (그리고 누구나 당연히 관심을 갖고 있는 분야에서 일하고 싶어 하는 법이다.) 그래서 자기가 선택한 GCSE 시험 과목들이 앞으로 하고자 하는 일에 도움이 되기를 바라고 있었다. 그는 분명 게임 업계에서 찾는 기량을 갖고 있었다. 수학과 과학 점수도 나쁘지 않았다. 그러나 학교 수업이 프로그래밍과 거의 관련이 없었고 교과 계획서를 보니 컴퓨터에 관한 선택과목을 찾을 수 없었다. 근본적인 프로그래밍에 관련되기보다는 최종 사용자 중심의 ICT 클래스들로 주로 구성되어 있었다. 그리고 집에서 컴퓨터를 접하는 방식들도 아이가 진정으로 하고 싶어 하는 일을 하기 위해 필요한 기술들을 습득하는 데 아무런 도움도 되지 못했다.

나는 아이들의 잠재성과 열정이 헛되어 낭비되는 이런 상황을 고치고 싶다. 지금 분명히 얘기하건대 나는 라즈베리 파이를 만드는 것만이 모든 상황을 변화시킬 수 있으리라고 믿을 정도로 편협한 시각을 갖고 있지는 않다. 그러나 라즈베리 파이가 분명 촉매제가 될 수는 있을 것이라고 믿는다. 우리는 영국 학교의

교육과정에서 이미 큰 변화가 일어나는 것을 보고 있다. 학교들이 컴퓨터 활용에 관한 수업을 교과목에 넣고 있으며 ICT 수업들도 개편되고 있다. 라즈베리 파이가 선을 보인 지 얼마 지나지 않았는데 많은 사람들이 아이들을 위한 교육과 문화적 준비 과정에서 틈이 있었다는 점을 인식하기 시작했다.

컴퓨터는 아주 창조적인 대상인데도 아이들이 일상적으로 접하게 되는 너무 많은 컴퓨터 기기들은 도리어 창조적으로 사용되는 길을 막고 있다. 일단 iPhone을 로봇의 브레인처럼 사용하고 PS3로 직접 만든 게임을 시연한다고 가정해보자. 물론 집에 있는 컴퓨터를 프로그래밍할 수도 있다. 하지만 많은 아이들이 이런 모험을 감행하려면 수많은 장애물을 넘어야 한다. 예를 들어서 아이들이 이런 일을 하려면 특정한 소프트웨어를 다운로드해야 하고 부모들은 아이들이 고치는 방법도 모르면서 이것저것 부숴대도 이를 개의치 않고 참견하지 않는 관대한 사람들이어야 할 것이다. 어쩌면 수많은 아이들이 PC를 직접 프로그래밍하는 일이 가능하다는 것조차 알지 못하고 있다. 그들에게 있어서 컴퓨터는 그저 클릭만 하면 어떤 일을 해야 할 때 많은 것을 생각할 필요가 없도록 일을 쉽게 만들어 주는 도구, 그 이상도 이하도 아니다. 때로는 엄마와 아빠가 인터넷 뱅킹 같은 것을 하는 판도라의 상자이며 고장이라도 나서 교체해야 할 경우 엄청난 돈이 들어가는 접근 금지 품목인 것이다.

라즈베리 파이는 저렴하다. 두어 주 정도 사용할 용돈으로 충분히 살 수 있다. 그리고 아마 동작시키는 데 필요한 장비들—TV, 낡은 카메라에서 구할 수 있는 SD 카드, 휴대폰 충전기, 키보드나 마우스 등—을 갖추는 것도 그리 어렵지 않을 것이다. 가족들과 공유하지 않아도 되고 아이들만의 것으로 해도 된다. 주머니 안에 넣어 갈 수 있을 만큼 작고 친구 집에 가져갈 수도 있다. 만약 고장이 나더라도 크게 문제될 것 없다. SD 카드를 새로 교환하기만 하면 다시 새 라즈베리 파이가 된다. 그리고 스위치를 켜면 곧바로 라즈베리 파이를 프로그래밍하는 방법을 쉽게 배울 수 있도록 다양한 도구들과 작업 환경, 학습 교재들이 금방 준비가 된다.

라즈베리 파이의 역사

나는 대략 6년 전부터 작고 구하기 쉽고 가볍게 살을 뺀 반제품 PC를 연구하기 시작했다. 그때 나는 캠브리지 대학의 컴퓨터 공학과 디렉터로 재직 중이었다. 컴퓨터 공학으로 학위를 받았고 또 그곳에서 가르치면서 박사 학위를 위해 공부하고 있었다. 그 시기에 나는 컴퓨터 공학을 공부하기 위해 지원하는 젊은이들의 기술적 수준이 명백히 떨어지고 있다는 생각을 갖게 되었다. 1990년대 중반 즈음에 컴퓨터 공학을 전공하고자 대학에 들어온 17세 젊은이들은 기본적으로 몇 가지 컴퓨터 언어들에 대한 지식을 갖추고 있었다. 학생들은 하드웨어 해킹에 대해서도 약간은 알고 있었고 때로는 어셈블리 언어까지도 사용할 줄 알았다. 2005년 즈음에 이르러서는 약간의 HTML을 할 줄 아는 학생들이 들어왔고 운이 좋으면 약간의 PHP나 CSS 정도를 알고 있었다. 학생들은 여전히 무한한 잠재력을 갖추고 있었으며 두려울 정도로 뛰어났지만 컴퓨터에 대한 경험은 이전에 봐왔던 상황과 판관이 되어 가고 있었다.

캠브리지의 컴퓨터 공학과 강좌는 3년에 걸쳐 60 주의 강의와 세미나를 포함하고 있다. 만약 학생들이 기본적인 실력을 갖추도록 가르치는 데 첫 해를 모두 소비해야 한다면, 다음 2년 동안에 학생들이 박사 학위를 시작하거나 산업 현장에 들어갈 만한 수준으로 끌어올리기는 매우 어렵다. 가장 뛰어난 학부생들 즉 3년 과정 후에 최고의 성적을 거둔 학생들은 주중 과제나 학급 프로젝트로만 프로그래밍을 한 것이 아니라 여가 시간에도 프로그래밍에 시간을 투자했던 학생들이었다. 그래서 처음 라즈베리 파이를 생각해냈을 때는 그다지 큰 기대를 갖고 시작하지는 않았다. 그저 소수의 지원자들을 받아서 소규모의 대학 강좌를 여는 도구 정도로 생각했었다. 내 동료들과 나는 학생들에게 이 장치를 공개 강좌에서 배포하고 학생들이 몇 달 후에 인터뷰를 하러 캠브리지에 오면 우리가 무료로 나눠 준 컴퓨터를 가지고 무엇을 했는지 질문할 생각이었다. 뭔가 흥미로운 일을 해낸 학생들이 있으면 그들을 우리의 프로그램에 초대할 생각이었다. 우리는 '재미있는 디바이스들이 몇 백 개 정도는 만들어질 것이다. 최상의 경우 일생의 대작이 몇 천 개 정도 나올 수도 있겠다'라는 정도로 생각했다.

그러나 일단 프로젝트가 진지하게 진행이 되자, 이 조그마하고 값싼 컴퓨터로 우리가 할 수 있는 일이 훨씬 더 많다는 사실이 분명해졌다. 처음 시작할 때

는 현재 라즈베리 파이가 갖추고 있는 모습과 사뭇 달랐다. 처음에 우리는 식탁 위에서 맵플린(Maplin: 영국의 전자 제품 판매점)에서 살 수 있는 긴 브레드보드(breadboard)에 아트멜(Atmel: 반도체 회사)칩을 땀질해서 썼다. 그리고 처음 제작한 모형은 보통 TV 세트에서 쓰이는 값싼 마이크로컨트롤러 칩들을 사용한 조악한 것이었다. 512K의 램과 몇 MIPS(밉스, 컴퓨터 속도 단위) 정도의 속도를 가진 이 모형은 실행 능력 면에서 8비트 초소형 컴퓨터와 흡사했다. 이 조악한 장치가 과연 게임기나 iPad에 열을 올리는 우리 아이들의 관심과 상상력을 끌 어 당길 수 있을지 의문이었다.

대학 컴퓨터 랩에서 컴퓨터 교육에 대한 전반적인 상황에 대하여 토론이 있었다. 나는 학교 랩을 떠나 산업 현장에 들어와서도 젊은 구직자들을 보면서 예전 대학에서 느꼈던 것과 같은 문제들을 경험했다. 그래서 나는 내 동료들 Dr Rob Mullins, Alan Mycroft 교수(이상 같은 컴퓨터 연구실 출신 동료들), Jack Lang(대학에서 기업가 정신에 대한 강의를 하고 있음), Pete Lomas(하드웨어 전문가), 그리고 David Braben(캠브리지 게임 산업의 주요 인사이자 마당발)과 함께 모여서 맥주를 마시며 라즈베리 파이 재단을 설립했다. 큰 목적을 가진 작은 자선 단체의 시작이었다.

❗ 왜 라즈베리 파이인가?

우리는 라즈베리 파이라는 이름을 어디서 따온 것인가를 묻는 질문을 많이 받았다. 이 이름은 우리 임원들이 각자 일부분씩 생각해 낸 것을 조합한 것으로써 위원회에서 생각해 낸 것들 중 가장 성공적인 조합으로 정해진 것이다. 사실 나는 이 이름을 처음에는 싫어했다. (나중에는 이 이름을 아주 좋아하게 되었는데, 그 이유는 아주 잘 어울리고 주효한 이름이었기 때문이다. 단지 내가 수 년간 내 머리 속에서 이 프로젝트를 “ABC 마이크로(Micro)”라고 불러왔었기 때문에 새 이름에 익숙해지는 데 시간이 좀 걸렸다.) “라즈베리(Raspberry)”라는 이름은 컴퓨터 회사들 사이에서 과일 이름을 따는 오랜 전통이 있기 때문에 붙었다. (두말할 것도 없이 Tangerine과 Apricot이라는 오래된 브랜드의 컴퓨터들이 있고 Acorn 역시 과일이거나마찬가지로 열매의 일종이다.) “파이(Pi)”는 파이썬(Python)에서 만들어진 단어이다. 초창기 개발 단계에서는 라즈베리 파이를 통해 하고자 하는 일에 비해 파이썬이 좀 파위가 떨어지는 플랫폼에 더 적합한 언어가 아닌가 하고 생각했었다. 그러나 막상 실행해 보고 나서 우리는 파이썬을 학습과 개발에 가장 적합한 언어로 추천하게 되었다. 그러나 라즈베리 파이에는 다른 언어를 탐구할 수 있는 공간도 마련되어 있다.

꽤 규모가 큰 반도체 회사인 Broadcom에서 선임 연구원으로 새로 일하게 되면서 나는 저렴하지만 꽤 고성능의 하드웨어에 접근할 수 있었다. 그것은 HD 비

디오와 14메가 화소의 카메라를 탑재한 고가의 휴대폰에 사용하고자 회사에서 개발한 것이다. 나는 일개 개발자가 10달러에 살 수 있는 칩들과 휴대폰 제조업자가 대략 같은 돈으로 살 수 있는 것이 얼마나 차이가 나는지를 알고 나서 매우 놀랐다. 휴대폰 제조업자들은 손톱 크기 만한 BGA 패키지에 범용 프로세싱, 3D 그래픽, 비디오와 메모리 등을 집적한 칩들을 구매할 수 있다. 이런 마이크로 칩들은 아주 적은 양의 전력을 소모하지만 용량은 매우 크다. 이들은 특히 멀티미디어에 적합하고 이미 셋톱 박스 회사들이 고화질의 비디오를 구현하는 데 사용해왔다. 분명히 이런 칩은 라즈베리 파이가 다음 단계로 구현해 내야 할 것들이었다. 그래서 나는 ARM 마이크로프로세서를 탑재하고 있는 이 저렴한 변종을 활용하기 위해 노력했고 결국 우리가 필요로 하는 프로세서를 얻게 되었다.

우리는 아이들이 라즈베리 파이에 열광적인 관심을 갖고 사용하게 만들 방법들을 찾아야 했다. 비록 아이들이 프로그래밍에 별 관심이 없더라도 그런 방향으로 유도하는 것이 매우 중요한 문제로 느껴졌다. 1980년대에 컴퓨터 게임을 하려면 게임 박스를 부팅시켜야 했을 것이다. 'Bing'으로 가면 명령 프롬프트가 주어지고, 이때 여기에 몇 가지 코드를 입력함으로써 시작할 수 있었다. 그리고 대부분의 유저들은 그 이상의 것에 관심을 두지 않았다. 그러나 일부는 어떻게 명령어 몇 마디로 프로그램이 작동하는지 호기심에 끌려 배우고 싶어했다. 우리는 라즈베리 파이가 이런 사람들을 위해 작고 저렴하면서 매우 유능한 미디어 센터의 역할을 할 수 있을 것이라고 생각했다. 그래서 아이들이 라즈베리 파이를 갖고 놀다가 무의식적으로 프로그래밍에 대한 개념을 정립할 수 있을 것이라고 기대하게 되었고, 그래서 이점을 강조했다.

한 5년여 동안 애를 쓴 후 우리는 대략 썸드라이브(thumb drive) 사이즈로 된 꽤 귀여운 모형 보드를 만들었다. 우리는 주변 장치들이 쉽게 추가될 수 있다는 점을 증명하려고 보드의 맨 위에 영구적 카메라 모듈을 장치했다. (처음 출시했을 당시에는 카메라가 없었는데, 그 이유는 너무 가격을 상승시켰기 때문이다. 하지만 지금은 저렴한 분리형 카메라 모듈을 만들어서 촬영에 관한 프로젝트에 활용할 수 있게 되었다.) 그리고 BBC의 R&D 부서와 수차례 미팅을 가졌다. 1980년대에 영국에서 성장한 우리 같은 사람들은 BBC 마이크로 컴퓨터와 거기서 파생된 에코 시스템-BBC가 출판한 서적들, 잡지들, 그리고 TV 프로그램들-으로부터 8비

트 컴퓨팅에 대해 많은 것을 배웠다. 그래서 나는 그들이 라즈베리 파이를 더 발전시키는 데 흥미를 가질 것이라고 생각했다. 그러나 우리가 어릴 때와는 상황이 좀 달라졌다는 것을 알 수 있었다. 영국과 EU의 다양한 자유 경쟁 법률로 인해 BBC는 우리가 원하던 방식으로 개입해 줄 수 없었다. 그들과 조율을 해보려고 마지막으로 노력한 끝에, 마침내 R&D 부서와 협력하려던 아이디어를 버렸다. 그리고 2011년 5월에 앞서 말한 엄청난 인맥을 가진 David가 수석 기술 저널리스트인 Rory Cellan-Jones과의 미팅을 주선했다. Rory는 BBC와의 파트너십에 대해 많은 희망을 걸지는 않았지만 그의 휴대폰으로 우리의 작은 모형 보드를 비디오로 찍어서 자기의 블로그에 올릴 수 있는지 물어 왔다.

다음 날부터 Rory의 비디오는 입소문을 타기 시작했다. 그러다 보니 얼떨결에 우리는 25달러 컴퓨터를 만들 것이라고 세상에 대고 약속을 해버린 꼴이었다.

Rory는 입소문을 타기 시작한 비디오에 대해 다른 블로그에 포스팅하는 일을 하기 시작했고 그 사이 우리는 의견들을 정리했다. 기본적으로 포함된 카메라까지 해서 기존의 썸드라이브 사이즈의 모형은 비용이 맞지 않았다. 우리가 제안했던 비용 모델을 충족시키기에는 너무 비쌌다. (25달러는 내가 우리 라즈베리 파이가 대략 교과서와 비슷한 가격일 것이라고 BBC에 한 말에서 나온 숫자였다. 그리고 이것은 내가 요즘 교과서 가격이 얼마나 하는지에 대해 아무 것도 아는 것이 없다는 사실을 아주 제대로 증명하는 발언이었다.) 그리고 너무 작은 초소형의 모형은 우리가 원하는 만큼의 효용을 갖추는 데 필요한 포트들을 갖추기에는 공간이 충분하지 않았다. 그래서 우리는 가능한 우리가 원하는 모든 특징들을 보유한 반면 비용은 더 저렴한 보드를 제작하기 위해 1년을 더 보냈다. (비용을 저렴하게 제작하는 것은 생각보다 더 어려운 일이다.) 그리고 가능하면 주변 장치들을 많이 갖추어 형편이 안 되는 사람들도 라즈베리 파이를 유용하게 사용할 수 있도록 만들기 위해 애를 썼다.

우리는 모니터에 들어가는 비용을 절약하기 위해 라즈베리 파이가 1980년대 ZX 스펙트럼(SinclairResearch Ltd에서 영국에 출시한 8비트 가정용 컴퓨터)처럼 가정에서 TV와 함께 쓰여졌으면 했다. 그러나 모든 사람들이 HDMI 텔레비전을 이용할 수 있는 것은 아니다. 그래서 우리는 라즈베리 파이를 음극선 텔레비전(일반 TV)에서도 동작하도록 만들기 위해 복합(composite)단자를 추가했다. 우리는

저장 매개체로 마이크로 SD를 쓰지 않기로 했는데, 이는 작은 손톱 크기의 카드들이 아이들의 손을 건디기에는 너무 얇고 잃어버리기도 쉽기 때문이다. 그리고 우리는 파워 공급에 대한 여러 번의 반복 테스트를 거쳐서 결국 마이크로 USB 케이블로 하기로 했다. 최근 마이크로 USB는 유럽 전역에서 휴대전화의 기본 충전 케이블로 쓰이게 되었다. (그리고 이것은 모든 지역에서 표준화되고 있다.) 즉 이 케이블들은 매우 흔하고 대부분 사람들이 이미 가정에 하나쯤 갖고 있었다.

2011년 말에 우리는 오는 2월에 발표할 것을 예정으로 작업을 하고 있었는데 모든 일들이 점점 더 빨리 진행되고 있었다. 수요는 우리가 감당할 수 있는 것보다 점점 높아졌다. 첫 출시는 늘 그렇듯이 개발자에게 초점이 맞춰져 있었다. 다가오는 2012년 후반쯤 교육적인 측면에 목적을 두고 출시하려는 생각이었다. 매우 헌신적인 소수의 자원봉사자들이 우리를 도와주고 있었지만 본격적으로 교육 시장에 출시하기 전에 우리에게서 대량의 소프트웨어를 갖출 수 있도록 도와주고 초창기에 겪게 되는 문제들을 해결하는 데 도움을 줄 수 있는 폭넓은 Linux 커뮤니티가 필요했다. 당시 우리는 재단 내에 한 달 여 동안 라즈베리 파이 10,000개를 구축하고 그에 대한 부품을 구매할 정도의 자금이 있었다. 그리고 우리는 라즈베리 파이 초기 모델에 관심을 가질 만한 사람들의 수를 그 정도로 추산했다. 그런데 다행인지 불행인지 우리는 엄청난 온라인 커뮤니티를 구축하는 데 성공했고 영국을 넘어서 여러 나라에서 관심을 보이기 시작했다. 또 교육 시장뿐만 아니라 다른 시장에서도 관심을 보였다. 10,000이라는 숫자는 엄청난 계산 착오였다.

❗ 커뮤니티(사용자 모임)

라즈베리 파이 커뮤니티는 우리가 굉장히 자랑스러워하는 것들 중의 하나이다. Rory가 2011년 5월에 비디오를 공개한 후 www.raspberrypi.org는 거의 뼈대만 갖춘 블로그 형태로 시작됐다. 그리고 얼마 후 이 웹사이트에 포럼 공간을 마련했다. 지금 그 포럼은 20,000명 이상의 회원을 갖고 있고 그들은 라즈베리 파이에 대해 100,000건 이상의 재치있고 지혜로운 포스팅들을 올려 놓았다. 만약 라즈베리 파이에 대해서 혹은 일반적인 프로그래밍에 대해서 어떤 질문이 있다면 아무리 난해한 것일지라도 그곳의 누군가는 답을 갖고 있다. (만약 이 책에서 답을 얻지 못하면 포럼에서 찾을 수 있을 것이다.)

라즈베리 파이에서 내가 맡은 일의 일부는 해커들, 컴퓨터 협회 사람들, 교사들, 프로그래밍 업체 사람들과 이야기를 나누는 것이다. 그리고 그 중 어떤 분들은 웹상에서나 혹은 커뮤니티 운영을 책임지고 있는 내 아내와 이야기를 나누는 적이 있는 분들이다. 그리고 또 그들 중 일부는 우리와 실제로 친구가 되었다. 라즈베리 파이 웹사이트에는 거의 매 초마다 한 건씩의 요청이 올라온다.

지금은 수백 개의 팬 사이트가 있다. The MagPi라는 팬 잡지(www.themagpi.com)에서 무료로 다운로드 가능)도 있는데 커뮤니티 멤버들에 의해서 매달 발간된다. 타입-인 게임들, 기사들, 프로젝트 가이드, 사용 지침서 등 다양한 내용을 싣고 있다. 나 역시 잡지와 책들에 소개된 타입-인게임들을 통해 프로그래밍에 좀 더 쉽게 접근할 수 있었다. 어릴 적에 BBC Micro를 이용하면서 적들이나 픽업들(pick-ups)을 추가하면서 타입-인 헬리콥터 게임을 수정했었는데 이 경험이 바로 내 초창기 프로그래밍이었다.

적어도 하루에 한 번은 라즈베리 파이에 대한 흥미로운 내용들을 www.raspberrypi.org에 올리고 있다. 한 번 들어와 보기를 바란다.

라즈베리 파이를 원한다는 사람들이 100,000이 넘게 메일링 리스트에 올라와 있었고, 그들 모두가 첫날에 주문한 것이었다. 당연히 이로 인해 몇 가지 문제가 발생했다.

먼저 100,000개의 작은 컴퓨터들을 포장해서 부치는 동안 종이에 베이기 일쑤였다. 당연히 우리는 이런 일을 해줄 만한 사람들을 고용할 돈이 없었다. 마땅한 창고도 없었으며 일은 Jack의 차고에서 해야 했다. 한 번에 100,000대에 이르는 물량을 만들어 낼 돈을 마련할 방법도 없었다. 몇 주에 한 2,000대 분량을 만들어 낼 것으로 예상했었는데, 그렇게 되면 소비자 입장에서 너무 오래 걸려서 우리가 가까스로 주문을 맞춰서 보내더라도 이미 소용이 없어질 수도 있었다. 솔직히 제조나 유통에 관한 것은 우리가 포기할 수밖에 없는 분야였고 이를 위한 제반 시설이나 자본에 대한 지식을 갖춘 누군가에게 맡겨야만 했다. 그래서 우리는 영국의 소형 전자 공학 분야(Microelectronics) 공급사들이며 전세계를 대상으로 비즈니스를 하고 있던 element14과 RS Components라는 업체들과 연락을 취해서 그들에게 실질적인 제조와 유통에 관한 일을 맡기는 계약을 체결했다. 그래서 우리는 개발과 라즈베리 파이 재단의 원래 목표에만 오로지 몰두할 수 있었다.

첫날 수요는 가히 폭발적이어서 RS와 Element14의 웹사이트는 그날 대부분 다운될 지경이었다. 그날 한때 element14에서는 1초에 7건의 주문을 받기도 했다. 그리고 2월 29일에는 몇 시간 동안 구글에서 전 세계적으로 “레이디 가가”보다 우리 라즈베리 파이를 검색하는 횟수가 더 많았다고 한다. 우리는 사업을 개시한 첫 해 100만 대 이상의 라즈베리 파이를 판매했다. 그리고 덕분에 라즈

베리 파이는 세계에서 가장 빠르게 성장한 컴퓨터 회사가 되었다. 매출 속도는 줄어들고 있지 않다. 우리는 매달 10만 대의 파이를 판매하고 있다. 사정이 이런데 만약 우리가 원래 계획대로 그저 대학 공개 강좌를 위해 100개 정도 만들었다면 그냥 그것으로 끝났을 것이다.

NOTE

처음에는 파이를 중국 공장에서 생산했다. 그러나 최근 우리는 영국으로 모든 생산기지를 다시 옮겼다. 여러분들이 현재 사용하는 라즈베리 파이는 제조업에 정통한 지역인 사우스 웨일즈에서 생산된 것이다. 그러나 몇 개의 공장은 중국에 남아 있다. 놀라운 점은 중국이나 웨일즈나 동일한 비용이 들어간다는 것이다. 우리는 언어나 문화적 장벽 없이 제조를 할 수 있게 된 것이다. 그리고 필요하다면 차를 타고 몇 시간만에 공장에 도달할 수 있게 되었다.

우연찮게 커다란 컴퓨터 회사를 운영하게 되고 보니 아주 혈압이 오를 지경이다!

그럼 라즈베리 파이로 뭘 할 수 있나요?

이 책은 라즈베리 파이를 가지고 할 수 있는 많은 일들을 소개하고 있다. 파이썬으로 하드웨어를 제어하는 것부터 미디어 센터로 활용하거나 스크래치(Scratch)에서 게임을 만들어내는 것에 이르기까지 다양하다. 라즈베리 파이가 기특한 점은 아주 작은 일반용 컴퓨터라는 사실이다. (어쩌면 데스크톱 컴퓨터상의 애플리케이션을 사용하는 것보다 속도가 약간 느릴 수는 있지만 다른 면에서는 보통 PC보다 훨씬 더 좋을 수 있다.) 그래서 일반 컴퓨터로 할 수 있는 어떤 것이라도 가능하다. 게다가 라즈베리 파이는 파워풀한 멀티미디어 기능과 3D 그래픽 능력을 탑재하고 있어서 게임 플랫폼으로써 사용될 수 있는 잠재력도 갖추고 있다. 그리고 우리는 사람들이 라즈베리 파이를 통해 게임 개발에 발을 들여놓을 수 있을 것이라고 기대하고 있다.

우리는 대부분 피지컬 컴퓨팅(physical computing)-센서, 모터, 전구와 마이크로 조절 장치 등을 사용하여 시스템을 구축하는 것-이 순수 소프트웨어 프로젝트에 비해 간과되고 있다고 생각한다. 이것은 부끄러운 일이다. 왜냐하면 피지컬 컴퓨팅은 엄청나게 재미있기 때문이다. 지금 바로 어떤 아이라도 컴퓨터를 사용할 수 있는 수준에 이르는 것, 이것이 피지컬 컴퓨팅이 나아가야 할 방향이다. 우리가 어렸을 때 피지컬 컴퓨터 사용을 대변했던 LOGO 터틀(LOGO tur-

bles)은 현재 전투 로봇, 쿼드콥터(quadcopters: 무인비행체의 일종), 혹은 부모 감지 방문들(parent-sensing bedroom doors)의 형태로 발전했고 우리는 이것을 엄청나게 좋아한다. 그러나 가정용 PC는 다용도 입출력 포트가 없기 때문에 많은 사람들이 로봇 공학 프로젝트를 시작하도록 하기에는 문제가 있다. 그러나 라즈베리 파이는 GPIO를 노출시켜서 곧바로 사용할 수 있게 해 준다.

나는 내가 결코 생각해 내지 못했던 아이디어들을 커뮤니티에서 사람들이 도출해 내는 것을 보면서 여러모로 계속 놀라고 있는 중이다. 호주 학교의 별풍별 추적 프로젝트, 영국 Boreatton 스카우트들과 그들이 개발한 뇌파 전이 헤드셋을 통해 제어되는 로봇(스카우트들의 뇌파에 의해 제어되는 최초의 로봇), 그리고 로봇 청소기를 구축한 가족들 등 다양한 예가 있다. 나는 때로 충격으로 멍해진다. 라즈베리 파이를 로켓이나 기구에 실어서 우주 궤도로 보내는 사람들에 대한 이야기를 읽으면서 소름이 돋는다.

이 책의 초판에서 나는 우리의 성공이 또 다른 1,000명의 사람들로 하여금 해마다 영국의 대학에서 컴퓨터 공학을 수강하도록 만들 수 있을 것이라고 얘기했었다. 그리고 그것은 비단 이 나라, 소프트웨어와 하드웨어 산업 그리고 경제에만 혜택을 주는 것이 아니라 라즈베리 파이 안에서 무궁무진한 가능성과 흥미를 발견한 각 1,000명의 개개인들에게 너무나 많은 유익을 가져다 줄 것이다. 우리는 이제 더 욕심을 부리게 되었다. 나는 훨씬 더 많은 선진국들에서 우리에게 일어난 일들이 반복되기를 바란다. 그리고 개발 도상국들에서도 그런 현상들이 일어나는 것을 보고 싶다. 우리는 전혀 예상하지 못했던 곳에서 라즈베리 파이 연구실이 생기는 것을 보고 자랑스러운 마음을 금할 길이 없다. 전력망을 갖추지 못한 카메룬의 어느 실험실에서는 태양 에너지와 발전기, 또는 배터리를 대신 사용하여 파이를 가동하고 있으며 부탄의 산간 높은 곳에 있는 학교에서도 실험실이 생겼다는 소식을 들었다.

어릴 때부터 로봇을 제작하는 경험을 갖게 된다면 여러분은 상상도 할 수 없는 세상으로 나아갈 수 있을 것이다. 나는 분명 알고 있다. 왜냐하면 나에게 일어난 일이기 때문이다.

에벤 업튼