

\*차 현열, \*박 상용, \*\*정 경호, \*\*안 광선

\*LG전자(주) 시스템연구소, \*\*경북대학교 컴퓨터공학과

\*{hycha, baksang}@lge.com, \*\*{mccart, gsahn}@knu.ac.kr

## A Study on Efficient File System Packaging Method for Embedded Linux System

\*Hyeon-Yeol Cha, \*Sang-Yong Park, \*\*Kyung-Ho Chung, \*\*Gwang-Sun Ahn

\*System Research Lab., LGE, \*\*Dept. of Computer Engineering, Kyungpook National University

### 요 약

임베디드 리눅스가 모바일 기기, PDA 및 홈 네트워크 시스템을 비롯한 정보가전 분야의 활용도가 높아짐에 따라 이 분야에 적합한 특성을 가진 파일 시스템과 효율적인 패키징이 필요하다. 본 연구에서는 임베디드 리눅스에서 많이 사용하는 파일 시스템인 JFFS, JFFS2, CRMAFS, XIP, INITRD 및 TMPFS에 대하여 여러가지 Packaging 방법에 따른 실험을 통해 특징을 파악하였다. 특히 부팅시간, 메모리 사용량, 파일 시스템 크기, 성능 등을 비교 분석하여 해당 분야 임베디드 시스템에 적합한 패키징 방법을 활용할 수 있도록 하였다. 부팅시간 측정 결과 패키징 방법에 따라 1.5초 ~ 22초 등 다양한 결과를 나타내었다.

### 1. 서론

임베디드 시스템 분야에서 임베디드 리눅스의 사용이 지속적으로 확산되고 있으며, 최근에는 PDA를 비롯한 정보가전 분야의 활용도가 높아짐에 따라 이 분야에 적합한 임베디드 리눅스에 연구가 활발해지고 있다. 특히 많은 국내의 업체들이 참여하고 있는 Consumer Electronics Linux Forum (CELF) [1]에서는 CELF Specification v1.0(draft)을 발표하였는데, 여기에는 정보가전 분야에서 중요한 요소인 부팅시간, 전력관리, 실시간, 파일시스템 크기, Audio/Video/Graphics, 보안 분야 등에 초점을 맞추고 있다.

임베디드 시스템은 사용 분야와 용도에 따라서 중요하게 고려할 요소가 다를 수 있다. 즉 PDA나 모바일 기기와 같은 소형 정보 가전 제품은 최종 사용자가 직접 사용하기 때문에 빠른 부팅 시간과 배터리 사용시간과 같은 전력관리 그리고 메모리 사용량과 빠른 실행 시간이 중요한 요소이다. 반면 산업용 제품인 경우는 실시간성과 안정성이 우선시되고 부팅시간, 전력관리 및 메모리 사용량은 상대적으로 중요치 않다.

본 연구에서 논의하는 패키징(Packaging)은 임베디드 리눅스 시스템의 구성 요소인 부트로더, 커널, 파일시스템을 다양하게 구성 또는 결합하여 플래시 메모리 등에 패키징하는 방법을 의미한다. 즉 커널 압축 및 체크섬 점검 여부, 사용자 데이터 저장 용도에 따른 적합한 파일시스템을 조합하여 패키징을 함으로서 위해서 언급한 사용 분야

와 용도에 맞는 임베디드 시스템을 구현 할 수 있다.

본 논문에서는 LG전자가 설계하여 미국 스프린트사에 제공한 이동통신 시스템(PCS)의 중계기 제어기(Repeater Controller Unit)를 Target 시스템으로 하여 다양한 패키징에 따라 요소별 데이터를 측정 하였다. 이것은 주요 파일시스템에 대한 기본적인 특징이 이미 알려진 상태이지만 실제 수치로 측정하여 정량적인 비교분석을 함으로써 의미가 있다고 하겠다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 관련 기술에 관해 알아보고, 3장에서는 실험에 사용된 Host와 Target 시스템에 대한 실험 환경 살펴보고, 4장에서는 측정을 하기위한 Host와 Target에서의 측정 방법을 알아본다. 그리고, 5장에서는 부팅시간, 메모리 사용량, 파일 시스템 크기, 성능 등 측정 결과를 비교 분석하였으며, 6장에서 결론 및 향후 연구 방향에 대해 논의한다.

### 2. 관련 기술

#### 가. Ramdisk (initrd)

램 디스크는 메모리의 일부를 디스크로 인식시킨 것으로 임베디드 리눅스에서 root filesystem으로 가장 일반적인 방법으로 사용된다. 램디스크는 RAM에서 동작하기 때문에 속도가 빠를 뿐만 아니라, gzip으로 압축을 하여 저장하기 때문에 저장 용량을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 하지만 RAM이 휘발성이기 때문에 전원을 차단하면 데이터가 없어진다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 flash filesystem인 jffs나 jffs2와 함께 사용할 수 있다.