

논문 2015-1-6

# 임베디드시스템 유사도 분석을 위한 감정항목 분류

이규태\*

## Classification for Similarity Evaluation on Embedded System

Kyu-Tae Lee\*

### 요 약

정보기기 하드웨어 제품에 대한 복제 및 기술도용이 증가하면서, 저작권분쟁이 발생하고 있다. 이러한 도용은 주로 개발과정에 참여한 내부 기술자가 이직을 통해 다른 업체로 이동하여, 동일한 제품을 제작하거나, 개작을 통해 유사제품을 생산 판매함으로써 최초 개발업체의 제품판매에 영향을 주면서 발생된다. 유사성을 검증하기 위해서는 개발자와 피개발자가 감정목적물을 제출해야하고, 도용이 의심되는 부분의 분석자료를 첨부해야한다. 또한 피개발자는 자신의 개발품이 공지기술을 사용한 독자적인 시스템이라는 것을 증명하기 위한 원개발자의 주장을 반박하는 자료를 제공하여야 한다. 이는 감정인이 제품의 모든 기술을 확인할 수 없고, 분쟁 시스템은 개발자가 가장 많은 지식을 가지고 있음이다. 그러나 분쟁의 경우 대부분 피개발자가 도용 또는 참고로 개발한 경우가 많아, 자료제출에 소극적이고, 부실하게 제출하는 경우가 많다. 따라서 감정인은 주어진 목적물에 한정하여, 감정인의 전문성을 활용하여 감정을 진행한다. 본 연구에서는 하드웨어 정보기기의 분쟁시 유용한 감정항목에 대하여 분석해 보았다.

### Abstract

As there has been increased in technical abuse and illegal to Information devices system product, the conflict is in the copyright ownership issues. A person who involved in development process moved to other company with the important materials of the product illegally, and then he made a similar product compared with first system. it happens to make a lot of loss to first product company. To compare to two product, the copyright association took an estimation to the first product and illegal copy product. At this time, both company must submit all the materials to be referenced to their assistance. because both developer is a person who have a best knowledge to the product. But on most cases, the defender would not willing to submit their development materials as they know their illegal work. So, the estimator do their mission with limited materials and his expert knowledge. In this paper, we tried to suggest a work procedure and extract an estimation factors to helping the verification.

**한글키워드** : 회로도 감정, 프로그램 감정, 하드웨어 감정, PCB 감정

**keywords** : circuit evaluation, program evaluation, Hardware, PCB

\* 공주대학교 정보통신공학부

(email: ktlee@kongju.ac.kr)

접수일자: 2015.5.28. 심사완료: 2015.6.10.

게재확정: 2015.6.20.

## 1. 서론

ICT분야의 하드웨어 제품에 대한 복제 및 기

술도용이 증가하면서, 이에 대한 저작권분쟁이 발생하고 있다. 이러한 정보기기의 도용은 주로 개발과정에 참여한 내부 기술자가 이직을 통해 다른 업체로 이동하여, 동일한 제품을 제작하거나, 개작을 통해 유사제품을 생산 판매함으로써 최초 개발업체의 제품판매에 영향을 주면서 발생된다.

이 경우 유사제품 개발자는 공지기술을 사용하여 독자적으로 개발하였다고, 주장하게 되고, 원 개발자는 공지기술을 포함하기는 하나, 개발과정에서 고유의 기술이 포함된 부분을 강조하고, 이 부분에 대한 기술유출 또는 기술도용을 확인하여, 저작권을 인정받고자 감정을 의뢰하게 된다.[1]

감정을 진행하기 위해서는 개발자와 피개발자가 감정목적물을 제출해야하고, 또한 개발자가 도용이 의심되는 부분의 분석자료를 첨부해야한다. 또한 피개발자는 자신의 개발품이 공지기술을 사용한 독자적인 시스템이라는 것을 증명하기 위한 원개발자의 주장을 반박하는 자료를 제공하여야 한다. 이는 감정인이 제품의 모든 기술을 확인할 수 없고, 분쟁 시스템은 개발자가 가장 많은 지식을 가지고 있음이다. 예를 들어 환자가 병원을 방문하여, 의사에게 몸의 어느 특정부분에 대한 증상을 이야기함으로써 정확한 치료가 가능한 것과 같다, 만일 환자가 증상에 대한 정보를 주지 않고, 의사에게 자신의 아픈곳을 찾아서 치료해 달라고 한다면, 의사는 엉뚱한 부분의 치료하게 되는 오류와 같다.

그러나 분쟁의 경우 대부분 피개발자가 도용 또는 참고로 개발한 경우가 많아, 피개발자는 자료제출에 소극적이고, 부실하게 제출하는 경우가 많다. 따라서 감정인은 주어진 목적물에 한정하여, 감정인의 전문성에 의존하게 되며, 주로 개발자가 주장하는 부분에 대한 검증을 중심으로 감정수행을 진행하게 되며, 피개발자의 주장이 포

합되지 못하게 된다.

본 연구에서는 하드웨어 정보기기의 분쟁시 유용한 감정항목에 대하여 분석해 보았다.

## 2. 정보기기의 구조적 특징

정보단말기로 사용되는 대부분의 정보기기는 프로세서를 기반으로 하는 입출력 하드웨어와 운영체제를 기반으로 하는 응용소프트웨어의 일체형으로 제작되고 있다. 정보기기의 제작자 관점에서는 독자적인 기능의 구현과 성능개선을 위한 목적으로 특정한 프로세서와 특정 입출력 인터페이스를 갖는 하드웨어를 설계하고 구현한다.[1] 특히 임베디드 시스템의 구성으로 제작되는 경우에는 운영체제를 사용한 응용기기를 제작하게 되며, 이 경우 많이 사용되는 OS가 Linux Kernel이다.[2] 그러나 리눅스커널은 개발과정에서 실행파일형태로 시스템에 탑재되어, 소스의 내용을 판독하기 어렵게 구성된다. 정보기기는 기존의 대형시스템을 기반으로 개발되는 소프트웨어 중심의 기능에서, 휴대 가능한 소형 시스템으로 구현되고 있다. 제품이 휴대가능한 정도의 크기로 제작되기 위해서는 전원사용의 시간과 내부 프로세서의 처리용량의 제한으로 기능의 제한이 따르는 단점이 있다.

휴대가능한 정보기기의 내부구성을 보면 그림 1과 같이 핵심기능을 담당하는 프로세서를 중심으로 프로그램의 임시저장소로 활용하는 RAM, 응용프로그램을 저장하는 FLASH ROM, 정보기기의 입출력용으로 사용되는 키보드, LCD 및 터치패드, 그리고 외부 통신이 가능하도록 하는 통신포트(USB, COM) 등이 연결된다.

이러한 하드웨어적인 구성을 바탕으로 개발자에 익숙한 프로그래밍언어를 사용하여, 응용프로그램을 제작하고, 완성된 프로그램 실행코드를

FlashROM에 저장하고, 전원을 입력하여 동작시킨다. 이때 응용프로그램은 프로세서의 각종 기능과 주변장치(key pad, LCD monitor, LCD touch screen, 통신포트)를 효과적으로 활용하여, 사용자에게 유용한 기능의 단말기기를 제공한다.

작성한 프로그램은 compile 과정을 통해 특정 프로세서에 일치하는 실행코드로 완성된다.

이상의 내부구조를 갖는 하드웨어는 design 작업을 통해 그림2와 같이 사용하기 용이한 제품으로 완성된다.

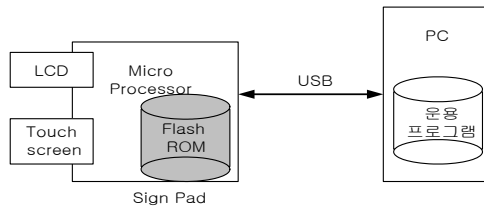


그림 1. 마이크로 컨트롤러 인터페이스 구성  
Fig. 1. Micro controller interface

단말기의 기능이 다양해지고, 핵심프로세서의 기능이 향상됨에 따라서, 임베디드 구조로 개발된 정보기기는 그림2와 같이 운영체제(OS)로 알려진 시스템관리용 프로그램이 탑재되어 제작된다. 운영체제는 일반 컴퓨터의 OS와 유사한 기능으로 주변기기, 메모리, 파일, 인터페이스 등 시스템의 모든 기능을 관리하는 능력을 가진 소프트웨어를 의미한다.

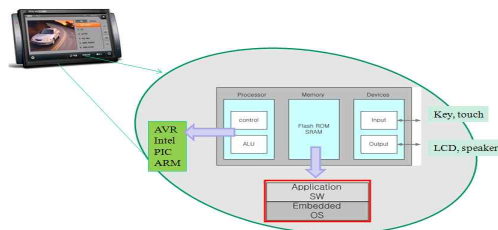


그림 2. OS 기반 정보기기 구조  
Fig. 2. IT device configuration with OS

이러한 OS가 탑재되어, 단말기를 실시간으로 동작시키는 기기를 임베디드 정보기이라 한다. 따라서 소프트웨어 부분은 단순기능의 응용프로그램에 운영체제가 추가되어, 실행 가능한 프로그램을 제작하고, 실행하게 된다.

### 3. 정보기기 감정항목

정보기기는 프로세서를 기본으로 인터페이스 장치와 소프트웨어가 연결 운영되는 특징이 있다. 따라서 감정의 분석은 다음의 사항을 고려하여 유사성을 도출할 수 있다.

- 1) 전체 시스템의 크기, 형태
- 2) PCB 보드의 크기
- 3) 회로도
- 4) 소프트웨어 소스
- 5) 동작특성

#### 3.1 시스템의 정보

시스템이라 함은 사용자가 다루게되는 제품의 형태를 의미하며, 제품의 크기, 색상, 무게, 인터페이스 버튼의 위치, 모양, 디스플레이 화면의 크기 및 해상도 등을 의미한다. 제품의 케이스를 시작으로 일반적 표현으로 ‘제품’ 사양으로 알려진 요소들이 모두 감정항목으로 고려될 수 있다. 이는 새로운 제품을 개발하는 개발자의 입장에서 보면, 모든 사항들이 개발자의 아이디어에서 출발하고, 구현되기 때문이다. 이러한 요소들에서 유사성이 발견된다면, 피개발자가 개발자의 지적 소유권을 무단으로 활용한 것으로 판단할 수 있다.

#### 3.2 PCB 보드 정보

PCB(Printed Circuit Board)는 회로도의 설계

내용을 실물로 연결하기위한 회로기관으로, 특정 크기의 판위에 동판으로 연결선을 만들고, 회로 부품을 연결한 것으로, PCB의 크기, 연결패턴의 형태, 부품의 위치, 부품간의 간격 등 관련된 모든 것이 개발자 고유의 설계기술을 포함한다. 따라서 상기한 내용의 항목에 유사성이 보인다면, 개발기술을 도용한 근거로 볼 수 있다.

### 3.3 회로도 정보

회로도는 정보기기의 하드웨어를 구성하는 부품의 종류 및 부품간의 연결선을 도시한 회로도면으로 개발자의 고유기술이 포함된 정보로 인정되는 것이며, 도면내의 부품의 크기 위치, 및 부품단자간의 연결선 및 연결선의 길이 형태, 연결선에 부여된 이름 등이 모두 개발자의 고유 정보이다, 즉, 화가가 그린 그림에서 붓의 이동에 관련된 모든 선들이 화가 고유의 독창성을 포함하는 것과 같다, 이상의 항목에서 유사성이 확인되면, 개발자의 저작권을 도용한 것으로 판단하는 근거가 된다.

### 3.4 소프트웨어 정보

시스템에 적용된 프로세서에 따라 사용된 언어나 운영체제에 차이가 존재한다. 운영체제가 적용된 경우에는 커널의 구조, 사용모델, 디바이스 드라이버, 응용프로그램 등이 비교대상이 된다. 또한 개발에 사용된 언어의 종류 및 프로그램 소스의 흐름도는 중요한 소프트웨어 비교 요소로 활용된다. 그러나 대부분 피고소인 측의 자료제공이 부실하고, 비 협조적인 경우가 많아, 감정인의 입장에서는 개발자의 입장에서 사용이 가능한 공지기술과 고소인측이 주장하는 저작권 적용대상이 되는 부분에 대한 유사성 도출이 수 행된다.

### 3.5 동작특성 정보

본 논문에서 의미하는 동작특성정보는 정보기 기시스템의 사용에 있어서 전원을 ON 하고, 디스플레이의 상황에 따라 조작하게 되는 사용자의 스위치, 터치패드, 정보입력 등 의 순서적 단계를 말한다. 이 과정은 개발자가 시스템의 사용편의 성을 고려해 설계한 것으로, 이 절차를 기준으로 프로그램이 작성되고, 사용자 입출력 기능이 부가 된 것으로 인정되기 때문이다. 따라서 시스템의 케이스나, 디스플레이 되는 모습이 달라도, 조작과정이 유사한 경우에는 도용의 가능성을 의심할 수 있다.

## 5. 결론

하드웨어로 분류되는 정보기기 시스템의 유사성을 검증하기 위해서는 개발자와 피개발자가 감정목적물을 제출해야하고, 도용이 의심되는 부분의 분석자료를 첨부해야한다. 또한 피개발자는 자신의 개발품이 공지기술을 사용한 독자적인 시스템이라는 것을 증명하기 위한 원개발자의 주장을 반박하는 자료를 제공하여야 한다. 그러나 분쟁의 경우 대부분 피개발자가 도용 또는 참고로 개발한 경우가 많아, 자료제출에 소극적이고, 부실하게 제출하는 경우가 많다. 따라서 감정인은 주어진 목적물에 한정하여, 감정인의 전문성을 활용하여 감정을 진행한다.

본 연구에서는 하드웨어 시스템의 유사성 관련 분쟁시 5가지의 항목별 분석을 통해 도용과 개작의 가능성을 검증하기위한 항목분류를 도출하였다. 감정의 요구특성에 따라 제시한 항목의 일부분이 적용될 수도 있으나, 전체적인 시스템의 감정이 수행되는 경우에 초기작업에서 시스템을 분석하는 방법으로 적용가능할 것으로 판단된다.

참고 문헌

[1] 정익래, 홍도원, 정교일, “디지털포렌식 기술 및 동향”, 전자통신동향분석, 22권, 2007.02.

[2] 홍도원, “디지털 포렌식 기술”, 한국전자통신연구원, 2007.

[3] 임경수, 박중혁, 이상진, “디지털포렌식 현황과 대응방안”, 보안공학연구논문지, 2008.11.

[4] 류희수, “정보보호: 디지털 세상의 CSI, 그 가능성은?”, 정보통신진흥협회, 2007.

[5] 조용현, “디지털 포렌식을 위한 절차와 도구의 중요성”, (주)시큐아이닷컴 CERT팀, 2007.

[6] 김도완, 윤영선, “SW소스코드 저작권보호를 위한 통합 가이드”, 컴퓨터프로그램보호위원회, 2009.04.

[7] 길연희, 홍도원, “디지털 포렌식 기술과 표준화 동향”, IT standard & test TTA journal, 2008.08.

[8] 변정수, “한국형 디지털 증거분석 표준화: 경찰청 디지털 증거처리 표준가이드라인 및 증거분석 전문매뉴얼의 고찰”, 디지털 포렌식 연구 창간호, 2007.11.

[9] 방효근, 신동명, 정태명, “소프트웨어 포렌식: 프로그램 소스코드 유사성 비교 및 분석을 중심으로”, 디지털 포렌식 연구 창간호, 2007.11.

[10] 전상덕, 홍동숙, 한기준, “디지털 포렌식의 기술 동향과 전망”, 정보화정책, 2006.11.

[11] 전병태, “프로그램 복제도 감정기법 및 감정비 산출에 관한 연구”, 프로그램심의조정위원회 결과보고서, 2002.

[12] 이규대, “임베디드시스템의 이진코드 추출 및 분석”, 한국소프트웨어감정평가학회 논문지, 5권 1호, pp.27-38, 2009.05.

저자 소개



이규대(Kyu-Tae Lee)

1984 고려대 전자공학과 졸업  
 1986 고려대 전자공학과 석사  
 1991 고려대 전자공학과 박사  
 2001 미 조지아텍 교환 교수  
 2006 미 일리노이주립대 교환 교수  
 2007~2009: 한국전자통신연구원 이동통신연구소 초빙연구원  
 1992.3~현재 : 공주대 정보통신공학부 교수

<관심분야> 회로 및 시스템, 신호처리, VLC