

논문 2017-1-5

디스플레이 감정에서 세부항목 설정 사례

이규태*, 이현창*, 조현묵**, 권기영**

A Practical evaluation for a display Device

Kyu-Tae Lee*, Hyun-hang Lee*, Hyun-Mook Cho**, Kee-Young Kwon**

요 약

저작물 감정은 원 개발자의 저작물과 복제로 의심되는 저작물의 창작성 유사성을 판별하여, 복제 여부를 판정하는 작업이다. 유사성을 검증하기 위해서는 개발자와 피개발자가 감정목적물을 제출해야하고, 도용이 의심되는 부분의 분석자료를 첨부해야한다. 감정인은 감정요청사항에 따라 유사성을 비교하게 되며, 이때 객관적인 결과를 도출하기 위하여, 요청사항에 대한 세부감정항목을 결정하게 된다. 이때 작성되는 세부항목은 유사도 판정에 민감하게 작용하기 때문에 세부항목설정에 집중하게 된다. 본 연구에서는 세부항목설정과정을 디스플레이 기기 감정사례를 중심으로 분석하고, 감정목적물에 따른 항목설정의 유의사항을 제시한다.

Abstract

For keeping copyright, a copyright evaluation is to verify an illegal modification between the original product and the suspected product. On comparing two products, a copyright association take an estimation to the original product and illegal product. The evaluation experts have to compare both products based on the request list from the copyright association. Then after it is excluded from the comparison item as detail to seeking objective result. These detailed comparison item should be a serious concentration cause it has a sensitivity for the decision. In this paper, it was analyzed and illustrated the detailed item as for display device evaluation materials.

한글키워드 : 디스플레이 기기, 프로그램 감정, 세부 항목 설정, 소스 감정, 감정 항목

1. 서론

저작권 주장에 의한 분쟁시, 당사자 간의 저작물 감정은 감정 전문 기관에서 수행되고, 감정 전문 기관은 해당 감정 목적물에 전문성이 있는

감정인에게 유사성 판단을 위한 보고서를 요청하게 된다. 분쟁의 유형에 따라 감정 요청 항목이 정해주는 경우와, 전체적인 저작권의 침해 여부를 비교 검토하는 방법 등 감정 수행은 감정 요청 기관의 감정 항목에 집중된다.[1] 그러나 감정 요청 항목이 지정되는 경우에도 감정인이 저작물 제작 과정의 단계별 절차와 각 단계마다 적용되는 기술의 난이도 등에 따라 세부적인 기술 검토 작업이 필요하게 된다. 이때 감정 요청에

* 공주대학교 정보통신공학부
(email: ktlee@kongju.ac.kr)

** 공주대학교 전기전자제어공학부

접수일자: 2017.06.05 수정완료: 2017.06.28

의한 감정 수행 시 목적물에 대한 유사성 비교를 위한 세부 검사 항목이 도출되어야 하는데, 세부 항목은 감정인의 전문성과 감정 요청 목적물의 구현 기술에 의해 정해지는 것으로 감정 수행 기간 전문성과 노하우를 포함하게 된다.

즉, 세부 항목이 작성되기까지의 기술적 이론 및 감정 목적물의 제작 과정에 대한 충분한 이해와 기술 수준에 대한 설명과 기술에 대한 감정인의 전문성이 요구되는 부분이다.

특히 세부 항목의 설정 과정에서 세부 항목간 가중치가 부여될 필요성이 있을 때는 감정인의 전문성에 따라 주관적으로 설정하게 되며, 이때 객관적인 기술적 이유를 서술하더라도, 논란의 여지를 갖는다.

본 연구에서는 디스플레이 저작물의 감정 사례를 통해 세부 항목이 설정되는 과정과 이에 대한 감정 결과를 검토하고 분석하였다.

2. 감정 사례 구조적 특징

2.1 감정 목적물의 특징

감정 대상 제품으로 터치스크린 패널은 사용자가 손으로 화면의 특정한 곳을 터치하여 시스템에 명령을 전달하는 곳으로, 터치 정보를 인식하는 기술적인 방법에는 저항막 방식, 정전용량 방식, 초음파 방식, 적외선 방식 등의 전자회로가 부가된 신호처리 장치를 사용하여 터치를 인식한다. 프로세서와 연동되는 펌웨어는 터치 신호를 받아 좌표를 계산하고, 해당 정보를 USB 전송선으로 변환해 주는 부분으로 주로 마이크로프로세서를 사용하여 프로그램 된 내용을 FlashROM에 저장하고 실행된다.

PC측의 드라이버는 USB로 입력되는 신호를 분석하고, 사용자 프로그램이 패널의 좌표 값을

사용할 수 있도록 전달해 주는 기능으로 PC환경에 맞는 프로그램 언어로 작성된다. 응용프로그램은 드라이버와 연동되어, MP3, DVD, 지도 검색 등의 프로그램과 연결되도록 작성된다. 터치스크린 제품의 일반적인 구성 및 동작 원리는 다음 그림1과 같다.



그림 1. 일반적인 터치스크린 구성 예

본 사례의 터치스크린은 적외선 방법(IR: InfraRed)의 기술이며, 보통 PDA, 스마트폰 등의 소형기기에 사용되는 방법이 저항막방식, 정전용량방식이라면, 적외선 방식은 대형 모니터에 사용되는 기술이다. 적외선 방식은 전력 소모, 케이스 소형화 등의 문제로 소형기기에 사용되지 않지만, LCD화면에 터치용 패드를 붙이지 않는 구조적 특징으로 화면의 밝기에 영향을 주지 않는 장점이 있어 대형 스크린에 주로 사용된다.[1]

감정 대상의 제품에서 적외선 패널을 구동하는 기능은 Atmel사의 ARM7 프로세서를 사용하였다. 프로세서는 AT91SAM7S64 모델로 USB 인터페이스가 가능하도록 제작되었으며 터치 패널의 좌표 값을 인식하고, 저장 및 전송하는 기능을 구현하고 있다. 이 프로세서를 구동하는 펌웨어 프로그램은 C언어로 작성되고 내부 FlashROM에 저장된다.

2.2 감정 소스의 분석

감정은 1차적으로 양측에서 제출한 검증물이

동일한 파일 내용으로 구성되었는지 확인하는 것으로 제출 자료와 회의 내용을 참조하여 동일성 여부를 검증하였다. 검증 결과 대부분의 파일이 동일한 경우, 일부 파일의 변화가 있는 부분은 원고의 파일을 수정하고 피고에게 제출한 내용이고, 수정 내용이 감정에 영향을 주기에 미미한 것으로 판단하여, 원고가 제출한 파일을 대상으로 싱글 터치와 멀티 터치의 차이점에 대한 검증을 실시하였다. 본 감정 사례에서는 먼저 싱글 터치프로그램과 멀티 터치 프로그램을 비교 도구를 이용하여 정량적으로 비교하였으며 특히 및 기능 비교를 통해 논리적으로 비교하였다. 정량적 비교는 싱글 터치 프로그램과 멀티 터치 프로그램의 파일에서 단순 변경된 부분을 라인 단위로 추출하여 양적 비교를 하는 것으로, 펌웨어 부분 11개 파일, 드라이버 4개 부분 61개 파일, SDK 2개 부분 8개 파일에 대해 실시되었다.

표 1. 감정사례 파일 종류

	파일이름	싱글터치 (lines)	멀티터치 (lines)
1	interrupt_timer.c	292	292
2	cdc_enumerate.c	946	946
3	cdc_enumerate.h	45	45
4	dbg_u.c	174	174
5	dbg_u.h	30	30
6	ext_irq.c	64	64
7	Flash.c	261	261
8	Flash.h	69	69
9	interrupt_timer.c	1349	1726
10	interrupt_Usart.c	296	326
11	main.c	1175	1337
	합계	4701	5270

비교 도구는 Scooter Software의 Beyond Compare ver3.1.11을 사용하였다. 이 도구는 그림 2와 같이 text 단위, 파일 단위, 폴더 단위의 비교가 가능한 기능을 가지고 있다. 펌웨어의 실행파일은 HEX 코드 단위의 비교가 가능하나, 본 사례의 감정목적물 비교는 대부분 파일 단위 비교를 수행하여, 파일 내의 라인 단위 텍스트 검사를 통해 동일성 여부를 도출하였다. 화면의 적색으로 표시되는 부분은 두 파일간의 동일성이 검출된 부분을 나타내며, 육안판별이 가능한 상황을 제공한다.

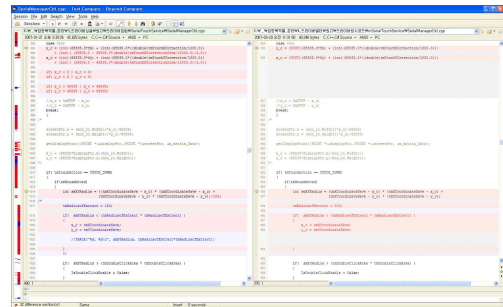


그림 2. beyond compare 도구의 비교 예

3. 세부 감정 사항

감정 대상 프로그램은 마이크로프로세서에서 실행되는 C언어로 작성된 소스코드이며, 목적물 동작 특성상 프로그램은 background processing 이라고 하는 무한 반복 동작을 하는 함수에 의해 구동된다. 보통 while 함수로 작성되는데, 이 함수 내부에 기기에서 동작되는 기능을 입력 상황에 따라 선택적으로 실행되도록 작성된다. 소스코드는 표2와 같이 5개 부분으로 구분하여 원고와 피고가 제출한 목적물을 대상으로 감정도구를 활용하여, 유사성 비교를 수행한다.

감정 목적물은 싱글터치, 멀티터치기능에 대한 자료를 대상으로 구분되어 항목을 설정한다.

표 2. 소스코드 비교항목

구분	원고	피고
펌웨어 싱글	원고감정 대상물 가원시 코드 집합\펌웨어\	피고\Firmware Source
펌웨어 멀티	원고감정 대상 내멀티 터치스크린 펌웨어	피고\Firmware Source
드라이버 싱글	원고감정 대상 가원시 코드 집합\드라이버\집합	피고
드라이버 멀티	원고감정대상물 내멀티 터치드라이버원시코드집합\드라이버원시코드	피고
SDK	원고감정대상물 내원시코드	피고

4. 세부 감정 수행

감정목적물의 파일을 비교하는 방법은 1차적으로 감정 도구를 활용한 소스코드 비교 방법을 적용하여 라인 단위 비교에 의한 유사성을 도출한다. 2차적으로 독창성 부분을 조사하기 위해 main.c 파일의 함수들을 추적하여 함수별 유사성 및 함수의 기능이 일반적인 것인지, 프로그램 개발자가 고유의 아이디어를 부가한 것인지를 비교하는 것을 감정 기준으로 한다. 주프로그램은 background 프로그램 부분을 중심으로 이벤트마다 동작되는 함수의 개수를 도출하고, 각 함수별 비교를 수행하여, 피고소인의 파일에 고소인의 영업비밀에 해당되는 소스가 부가되었는지 확인한다. 프로그램 소스의 독창성 여부는 프로그램 개발자의 입장에서, 공지 기술을 제외한 기능을 구현한 경우가 해당되며, 제품의 주요 기능을 구현한 경우에는 영업비밀이 될 가능성에 대한 분석을 추가한다. 해당 소스코드 부분에 대한 공지 기술이 있는지 여부 및 창작성은 전문가 기술 분석을 근거로 판단하는 방법을 사용한다.

본 감정대상에 사용된 기술의 특징에서 적외선 터치 방식은 적외선 빛의 직진성을 이용한 것

으로, 패널 상에 장애물이 있으면 가로, 세로 방향의 빛이 차단되어 (X,Y) 좌표가 감지되는 원리로 동작한다. 휴대용 기기보다는 대형 스크린을 사용하는 산업용으로 사용되고 있으며, 적외선 송수신 모듈의 분해능에 따라 휴대 단말기에도 가능하다. 적외선 방식은 저항막, 정전용량 방식과 달리 적외선 발신 및 수신 센서가 패널의 가장자리에 설치되는 구조로 제작되기 때문에 패널의 내구성이 우수하고, 디스플레이에 연동되지 않아도 되는 장점을 갖는다. 또한 저항막 방식 등의 경우, 필름이 덧씌워져 LCD의 밝기가 감소되는 반면 적외선 방식 100%의 빛 투과력을 갖는 장점이 있다. 개발자는 1차 작업에서 IR 방식에 의한 터치스크린의 패널설계, 패널의 구동을 위한 펌웨어 설계, PC와의 인터페이스 가능한 드라이버 설계를 하고 구현하였다. 이후 특허 관련 기술을 구현하기 위한 2차 개발 작업을 통하여 기능을 구현하는 내용으로 멀티 터치스크린 프로그램을 개발하고 있다.

1) 펌웨어 비교

펌웨어 부분에서 싱글 터치 프로그램의 경우 IR 패널의 빛이 차단되면 해당 지점의 좌표 값을 계산하여, (X,Y) 위치 값을 판독하고 USB로 전송하는 부분이다. 적외선센서의 송수신 주기, 화면 스캔, ADC(analog to Digital convertor)변환 등의 과정을 통해 좌표 값을 판독하면, USB 직렬 통신 인터페이스를 위해 그림 3과 같은 좌표 전달을 위한 데이터 포맷을 작성한다. 터치 방식의 인터페이스는 단순 포인트 터치에 부가하여 점을 끌고가는(drag) 기능이 가능하므로, 이에 대한 정보를 전달하기 위해 그림 3과 같이 처음 터치된 지점과 선을 긋고 난후 터치를 떼는 지점의 정보를 각각 전달하기 위해 터치정보의 헤더 정보를 0x81과 0x80의 형식으로 구분하여 처리한다.

스크린에 터치가 감지된 지점의 위치 값

0x81	X좌표	Y좌표
------	-----	-----

터치가 떨어졌을 때 위치 값

0x80	X좌표	Y좌표
------	-----	-----

그림 3. 좌표 전달 데이터 포맷

데이터 전송 형식을 보면, 직렬 통신을 위한 헤더를 정하고, 계속해서 패킷 길이, X좌표, Y좌표를 송신하는 구조로 동작한다. 싱글 터치의 경우 스크린에 터치가 발생되었을 경우 터치된 한 지점의 좌표 값만 전송하는 구조로 동작한다. 터치패널에서는 펜이나 손이 터치되면 적외선 빛이 차단되어 (X,Y) 패널 가장자리의 수신기에는 신호의 변화가 발생되고, 신호처리 회로로 디지털 데이터로 변환한다. 개선된 멀티 터치 프로그램의 경우, 그림 4와 같이 IR 패널의 빛이 차단되면 차단된 모든 좌표 값을 계산하여, 멀티 포인트의 (X,Y)(X,Y) ...(X,Y) 위치 값을 USB로 전송하도록 제작되었다. 이 부분은 개발자가 저작권을 확보하고, 프로그램으로 완성한 부분으로 개발자의 아이디어를 시스템으로 구현한 중요한 부분이다.

0xE1	패킷 길이	X LED 수	Y LED 수	x1 LED	x2 LED	y1 LED	y2 LED	yn LED
------	-------	---------	---------	--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------

그림 4. 멀티 터치 데이터 전송 형식

기존의 싱글 터치 데이터 전송 형태에서 다수의 터치 포인트 정보가 드라이버 단으로 전송되도록 다수의 포인트를 전송할 수 있는 구조로 작성되었으나 다지점을 인식하도록 하고, 부가해서 다지점의 면적까지 인식하도록 개발되었다. 이 부분이 개발자가 아이디어를 생산하고 시스템

으로 구현한 부분으로 기존의 프로그램 개발 과정과는 다르게 부각된다.

일반적인 프로그램 개발 과정은 그림 5와 같이 구현하고자 하는 프로그램의 입출력이 정해지고, 프로그램의 실행 과정인 프로그램 흐름도(flowchart)가 제공된 상태에서 프로그램 개발을 수행한다.

본 감정 사례의 경우는 프로그램의 목표 및 프로그램의 흐름도 설계를 개발자가 기존의 단순 프로그램을 개선하여 아이디어를 추가하고, 검증 과정을 반복해야하는 노력이 추가된 특징이 있다. 정량적 분석에 의해 비교된 펌웨어의 결과는 싱글 터치에서 10.9%정도의 코드가 수정되어 멀티 터치 펌웨어가 제작된 것으로 도출되었지만, 아이디어 생산과 프로그램 개발 과정에서 아이디어의 수정 보완에 대한 기술이 부가되었다.

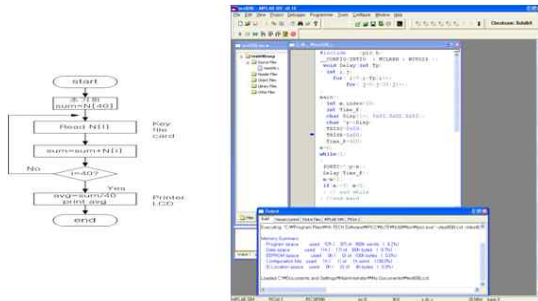


그림 5. 일반 프로그램 작성 흐름

2) 드라이버 비교

드라이버의 기능은 펌웨어에서 직렬 통신 USB로 전달하는 데이터를 수신하고, 분석하는 부분과 다수의 좌표(멀티 좌표)를 가공하는 부분, 그리고 사용자의 편의를 위한 기능 설정 GUI 등이 해당된다. 사용된 4개의 드라이버 폴더 명은 싱글 터치와 멀티 터치에서 핵심 기능을 담당하

는 부분으로 이들의 비교를 통해 기능의 차이를 검증한다.

- 싱글과 멀티 기능 비교

싱글 터치의 폴더는 가상 마우스를 연결하며 싱글 포인트 좌표를 수신하는 기능을 수행한다. 그러나 멀티 터치의 폴더는 다 지점의 좌표 인식이 가능하여, 이 정보를 이용 다 지점으로 형성되는 다각형의 면적을 계산하여 SDK에 전달하는 기능을 수행한다. 이 부분은 싱글 터치에서 구현이 불가능한 새로운 동작으로 멀티 터치를 이용한 응용 프로그램의 개발이 가능하게 한 기능이다. 즉, 폼웨어로부터 수신된 멀티 포인트 좌표를 활용하여, 좌표 집합과 면적 집합으로 구분하는 기능, 매트릭스방식의 허상 제거 기능을 수행하는 응용프로그램을 구현하고 있다.

싱글 터치 기능을 제공하는 드라이버 기능은 사용자가 화면을 터치하는 경우(동시에 여러 점이 터치되는 경우도) 한 점으로 인식한 후, 인식된 지점의 위치 정보를 사용하여 가상 마우스로 동작하도록 하는 부분이다. 즉, 여러 지점이 동시에 터치된 경우 중심점 하나를 계산하도록 설정되어 있다. 그러나 멀티 터치의 경우, 예를 들어 두 개의 지점이 동시에 터치된 경우, 드라이버는 두 지점에 대한 정보(또는 다지점에 대한 정보)를 SDK에 전달한다.

이상과 같이 디스플레이 목적물의 유사성 비교 감정에서는 목적물의 기술적 특징에 따라 싱글터치, 멀티터치로 구분되었으며, 통신기능의 특성, 사용자인터페이스의 순서적 절차 등에 따라 항목이 설정된다.

유사성 비교결과는 표3과 같이 기술적 파급효과와 특허에 의한 창작물을 프로그래밍 하는 작업의 성격을 감안하면 업그레이드 보다는 기존의 방식을 참고로 하는 새로운 제품의 개발로 판단되었다.

표 3. 세부 항목 드라이버 비교 결과

기능항목	싱글	멀티
Usb 지원	O	O
싱글 터치	O	O
멀티 터치	X	O
터치 면적	X	O
popup 기능	X	O

5. 결론

저작권 분석은 분쟁의 유형에 따라 감정 요청 항목이 정해주는 경우와, 전체적인 저작권의 침해 여부를 비교 검토하는 방법 등 감정 수행은 감정 요청 감정 항목에 집중된다. 감정 요청 항목이 지정되는 경우에도 감정인이 저작물 제작 과정의 단계별 절차와 각 단계마다 적용되는 기술의 난이도 등에 따라 세부적인 기술 검토 작업이 필요하게 된다. 감정 세부 항목은 분석자의 전문성과 감정 요청 목적물의 개발 기술에 의해 정해지는 것으로 세부 항목의 설정 과정에서 항목간 가중치가 부여될 사안에 대해서는 전문성에 따라 주관적으로 설정하게 된다.

감정결과는 사례에서와 같이 유사성 분석 세부항목과 가중치에 의해 다른 결과를 얻을 수 있으므로, 세부항목 설정시 감정목적물의 기술적 특성과 가중치 부여에 전문성을 강조해야 한다.

참고 자료

[1] Ian Maxwell, http://www.rpo.biz/Information_Display_article.pdf Information display 2007.12
 [2] 이규대, “유사성 비교에서 세부항목 설정 기준” 한국소프트웨어감정평가학회 논문지, 12권1

- 호, pp21-26, 2016.6.
- [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] 김도환, 윤영선; SW소스코드 저작권보호를 위한 통합 가이드; 컴퓨터프로그램보호위원회, 2009. 4
 - [7] 길연희, 홍도원; 디지털 포렌식 기술과 표준화 동향; IT standard & test TTA journal, 2008, 8
 - [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] 이규대, "임베디드시스템의 이진코드 추출 및 분석", 한국소프트웨어감정평가학회 논문지, 5권1호, pp27-38, 2009.5.
 - [11] 전병태, "프로그램 복제도 감정기법 및 감정비 산출에 관한 연구" 프로그램심의조정위원회 결과보고서 2002.
 - [12] 이규대, 권기영, "정보기기 감정에서 세부항목 설정 사례", 한국소프트웨어감정평가학회 논문지, 12권2호, pp9-14, 2016.12.

저 자 소 개



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
 '92. 3 ~현재 : 공주대 정보통신공학부 교수
 <관심분야> 회로 및 시스템, 신호처리, VLC, 저작권보호



권기영(Kee-Young Kwon)

1981.2. 고려대 전자공학과 졸업
 1983.2. KAIST 전기및전자공학과 석사
 1988.2. KAIST 전기및전자공학과 박사

1988.3.-1991.2 (주)삼성전자 기흥 반도체연구소 선임연구원
 1991.3.-현재 공주대학교 공과대학 전기전자제어공학부 교수
 2000.3.-2001.2. Southern Methodist University 방문교수
 <주관심분야> 반도체, 광통신



이현창(HyunChang Lee)

1986 단국대전자공학과 학사
 1989 단국대전자공학과 석사
 1996년 단국대학교 대학원 전자공학과 박사
 1996년~2004년 국립 천안공업

대학 정보통신과 부교수
 2005년~현재 국립 공주대학교 공과대학 정보통신공학부 교수
 <주관심분야 : 멀티미디어 회로, 전동기제어, 마이크로프로세서 >



조현묵(Hyun-Mook Cho)

1994.3.-현재 공주대학교 공과대학 전기전자제어공학부 교수
 <주관심분야 : 반도체 설계, 회로 및 시스템, SoC 설계>