

스마트폰 사용 패턴 수집 및 분석을 통한 스마트폰 중독 및 질병 예방 시스템[☆]

A Smartphone Addiction and Disease Prevention System Through the Collection and Analysis of Smartphone Usage Patterns

류명운¹ 류요한² 현우석¹ 임지영¹ 유일선¹ 정해덕¹
Myeong-Un Ryu Yo-Han Ryu WooSeok Hyun Jiyoung Lim Ilsun You Hae-Duck Jeong

요약

최근 스마트폰 사용자들이 급격히 증가함에 따라 다양한 사회적 문제점들이 발생되고 있다. 대표적으로, 과도한 스마트폰의 사용과 잘못된 이용습관은 '스마트폰 중독(smartphone addiction)'과 '스마트폰 질병(smartphone disease)'과 같은 새로운 사회적 문제점들을 야기시키고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제들을 사전에 예방하기 위해 스마트폰 사용자의 패턴을 방향센서를 이용해서 수집하고 분석해서 스마트폰 중독 및 질병을 예방하는 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 사용자의 스마트폰 사용형태와 사용시간을 실시간으로 분석하여 위험수준에 도달하였을 경우, 사용자에게 이를 알려 줌으로써 사용자 자신이 사전에 위험을 인지할 수 있도록 하며, 자신의 의지로 스마트폰 사용을 절제하도록 하여 스마트폰 중독 및 질병을 사전에 예방할 수 있도록 제안한다.

☞ 주제어 : 스마트폰 중독; 스마트폰 질병; 스마트폰 중독 및 질병 예방 시스템; 사용 패턴; 방향센서

ABSTRACT

In recent years, in accordance with the rapidly increasing number of smartphone users, various social problems have started to occur. Examples of these problems are the overuse of smartphones and bad usage habits of smartphone users that can cause new social problems such as smartphone addiction and other smartphone related diseases. With the aim of preventing these social problems, this paper proposes a new smartphone addiction and disease prevention system. This system was developed by collecting and analyzing smartphone usage patterns. This proposed system analyzes the usage patterns and working hours of smartphone users in real time. If the detected smartphone usage patterns reach a dangerous level, the system will send warning messages to the user. This will enable users to recognize the unhealthy situation in advance by themselves. In addition, this solution could possibly prevent smartphone addiction and other smartphone related illness by preventing overuse and encouraging abstinence from using smartphones to the extent that it becomes harmful to the user.

☞ keyword : Smartphone addiction; smartphone disease; smartphone addiction and disease prevention system; usage pattern; orientation sensor

1. 서론

최근 스마트폰의 수요가 급격히 증가함에 따라 많은 변화가 일어나고 있다. 스마트폰은 일반 컴퓨터와 비슷한 기능을 할 수 있음과 동시에 접근성, 편의성 및 휴대성이 뛰어나다는 장점 때문에 많은 사용자가 사용하고 있다.

그러나 스마트폰은 우리 생활 속에서 긍정적인 역할을 하는 것만은 아니다. 스마트폰을 지나치게 의존함으로써 정신적인 장애와 신체적 장애 등을 겪고 있는 경우가 나타나고 있으며, 학업 성취도가 하락하는 등 부정적인 영향을 미친다는 연구 결과도 나타나고 있다[1]. 국내 스마트폰 이용자들의 하루 평균 사용시간은 3시간 반에 달하는 것으로 나타났대[2]. 이러한 과도한 스마트폰 사용과 잘못된 이용습관은 '스마트폰 중독(smartphone addiction)'과 '스마트폰 질병(smartphone disease)'이라는 새로운 사회적 문제를 야기시키고 있다. 스마트폰에 중독된 사람들은 습관적으로 스마트폰을 수시로 쳐다보게 되고, 길거리, 지하철, 버스 안 등에서 스마트폰을 사용하는 것을 주변에서 흔히 볼 수 있다. 뿐만 아니라 잠깐 화

¹ Department of Computer Software, Korean Bible University, Seoul, 139-791, Korea.

² WeMade Entertainment Co., Ltd., Seongnam-si, Gyeonggi-do Korea.

* Corresponding author (joshua@bible.ac.kr, hdjjeong@gmail.com)

[Received 12 February 2015, Reviewed 25 February 2015, Accepted 21 April 2015]

☆ 이 논문은 2015년도 한국성서대학교 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

장실을 갈 때도 스마트폰을 가지고 다닐 정도로 스마트폰에 의존하는 현상들을 자주 보게 된다. 또한, 과도한 스마트폰 사용과 잘못된 이용습관은 신체 건강에 대해서도 일명 ‘스마트폰 질병’이라 불리는 ‘거북 증후군’, ‘손목터널 증후군’, ‘안구건조증’ 등을 유발할 수 있다는 연구 결과가 발표되기도 하였다[3]. 이렇듯 스마트폰 중독은 새로운 시대를 살아가는 우리에게 있어 더 이상 무시코 지나칠 수 없는 큰 사회적 문제로 지적되고 있다.

스마트폰 중독에 관한 문제가 심각하게 떠오르고 있음에도 불구하고 기존의 연구들은 스마트폰의 기능적 특성이나 그 실태에 관해 중심으로 다루어져 왔을 뿐 스마트폰 중독을 사전에 예방하는 시스템에 대한 연구는 매우 부족함을 알 수 있다. 나아가 스마트폰 중독으로 인하여 발생하는 신체적 질병에 대한 예방책 또한 매우 부족한 상황이다[4].

이에 본 연구에서는 사용자가 스마트폰을 사용함으로써 발생하는 사용 패턴 정보를 수집하여 스마트폰 단말내 SQLite DB에 저장한 후에 특정 기준에 의해 분석하고 판단하여 현재 사용자의 스마트폰 사용 행위 및 상태에 따른 중독 및 질병 예방 알림 메시지를 제공해 주고, 사용자가 자신의 스마트폰 사용형태를 한눈에 파악할 수 있도록 사용 패턴 데이터를 일정한 주기로 DB server에 저장해두었다가 사용자의 요청이 있으면 제공해 주는 시스템을 제안하였다. 이를 위해 스마트폰 사용자의 사용 패턴을 수집하는 방식과 수집된 사용 패턴 데이터를 통해 다양한 형태의 사용자 상태를 파악할 수 있는 기준을 제시하고, 이를 기반으로 사용자의 스마트폰 중독 및 질병에 대한 예방 시스템을 제시하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 스마트폰 중독 및 질병에 대한 선행연구와 이와 유사한 게임 중독 예방 사례에 대하여 살펴보고, 이러한 연구 내용들의 특징을 분석한다. 3장에서는 제안하는 시스템의 연구문제와 해결방법들을 제시하고, 4장, 5장에서는 설계 및 구현결과를 소개한다. 마지막으로 6장에서는 본 연구의 결론 및 후속 연구과제로 결론을 맺는다.

2. 관련연구

2.1 스마트폰 중독, 질병, 사용 패턴의 개념

2.1.1 스마트폰 중독의 개념

스마트폰 과다사용으로 인한 금단·내성을 지니고 있

으며, 이로 인해 일상생활 장애가 유발되는 상태를 말한다[5].

2.1.2 스마트폰 질병의 개념

스마트폰 과다사용으로 인해 손저림증, 목 통증, 어깨 통증, 시력 저하 등 여러 불편한 증상이 나타나게 되는데 이를 일컬어 ‘스마트폰 질병(smartphone disease)’ 또는 ‘스마트폰 증후군(smartphone syndrome)’이라고 한다[3].

본 연구에서는 매우 다양한 스마트폰 질병 중 대표적 질병인 ‘거북목 증후군’, ‘어깨 결림증’에 대한 예방 시스템을 개발하는데 제한을 두었다.

2.1.3 스마트폰 사용 패턴의 개념

스마트폰과 사용자의 현재 상태를 말한다. 즉, 스마트폰의 각도, 스마트폰 사용자의 행동 또는 자세, 스마트폰 총 사용시간 등을 말한다. 본 연구에서 활용할 사용 패턴 데이터는 스마트폰에 내장 탑재되어 있는 방향센서와 디스플레이 활성화 값을 통해 수집하게 된다.

2.2 스마트폰 중독 및 질병 관련 연구

스마트폰 사용 패턴 데이터를 기반으로 스마트폰 중독 및 질병을 예방하는 시스템에 관한 선행 연구는 아직까지 진행되지 않고 있지만, 스마트폰 중독이나 스마트폰 중독으로 인한 부작용에 관련된 연구가 꾸준히 진행되고 있으며, 대표적인 연구 결과는 다음 표 1과 같다.

2.3 게임 중독 예방 시스템

스마트폰의 급격한 확산은 결국 몇몇 이용자에게 스마트폰 중독이라는 부작용을 가져 왔으며, 이로 인해 신체적, 정신적 질병 또한 발생하게 되었다. 이와 유사한 사례로 게임중독이 있다. 스마트폰 중독에 비해 게임중독에 대한 예방과 관련된 연구는 국내에서 활발히 연구되고 있으며[13], 법률에 따라 국내 온라인 게임 업체들은 의무적으로 ‘게임 과몰입 예방 프로그램’을 시행하고 있는 현실이다[14].

본 절에서는 이러한 게임중독 예방 프로그램 중 하나인, 과몰입 이용자 대상 보호프로그램에 대해 알아보고, 동작원리와 실제 적용사례에 대해 살펴본다.

(표 1) 스마트폰 중독 및 질병 관련 연구
(Table 1) Related studies of smartphone addiction and smartphone disease

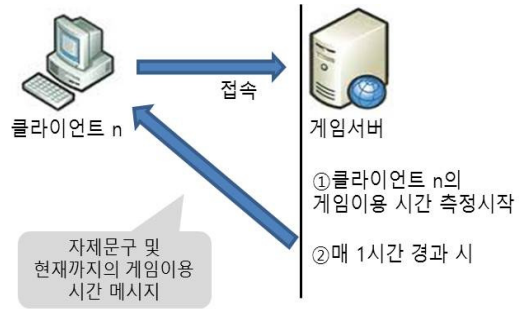
연구자	연구내용 및 결과
NIA, KISA [6], [7]	스마트폰 이용자의 이용 환경과 이용 형태를 분석하여 관련 정책 수립, 비즈니스 모델 개발, 연구 활동 등을 위한 기초자료로 제공
김태희 외[3]	스마트폰 이용 목적별로 위험 요인을 중심으로 부작용 유형과 유형별 핵심 이슈를 도출하고 이를 토대로 사회적 영향을 진단
오강택 외[8]	스마트폰 사용자들의 이용 실태와 스마트폰 중독 현황, 스마트폰 중독 문제에 대한 선제적 대응을 위한 정책이슈와 과제를 제시
이복임 외[9]	스마트폰 이용이 신체적, 정신적 건강에 미치는 영향을 파악하여 올바른 스마트폰 이용에 대한 기초 자료를 마련
이선종 [5]	스마트폰 이용동기와 성격 변인이 스마트폰 중독에 어떠한 영향이 있는지 고찰
이유진 [10]	스마트폰 의존 유형이 스마트폰 중독 정도와 어떠한 관계가 있으며, 나이가 일상생활의 어떠한 영향이 있는지 고찰
정희진 [4]	성별, 학교급별, 사용시간, 우울, 불안이 청소년의 스마트폰 중독에 영향이 있는지 고찰
조항민 [11]	스마트폰의 위험 특성을 총 17개의 위험 유형으로 분류
황하성 외[12]	스마트폰 중독에 영향을 미치는 요인을 인구통계적 특성과 기능적 속성을 중심으로 고찰

2.3.1 과몰입 이용자 대상 보호 프로그램

사용자의 게임 과몰입을 예방하기 위하여 서버에서 사용자 각각에 대한 게임 이용시간을 측정하고, 장시간 게임이용 시 자제문구 및 게임이용 경과시간 알림 메시지를 나타내어 주는 프로그램이다.

2.3.2 동작원리

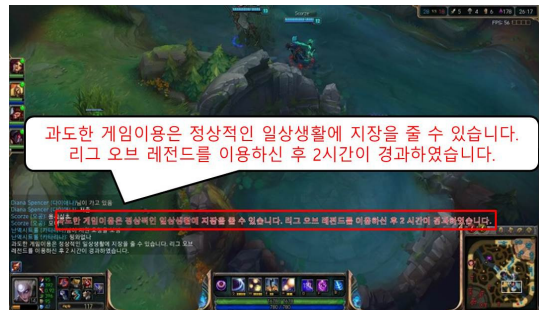
사용자가 게임에 접속하게 되면 서버에서 해당 사용자에 대한 게임 이용시간 측정을 시작하고, 1시간 단위로 현재까지의 게임이용 시간과 함께 “과도한 게임이용은 정상적인 일상생활에 지장을 줄 수 있습니다.”라는 자제문구를 사용자의 게임 화면에 3초이상 출력해 준다. 그림 1과 같은 과정을 수행하게 된다.



(그림 1) 과몰입 이용자 대상 보호 프로그램 동작원리
(Figure 1) Operation principle of a protection program targeting the excessive users

2.3.3 실제 적용사례

다음 그림 2는 온라인게임 시장 점유율 1위인 ‘R사’의 ‘L게임’에서 과몰입 이용자 대상 보호프로그램을 적용한 사례이다.



(그림 2) ‘R사’의 ‘L게임’에서 게임 자제문구 및 이용 경과시간 알림 메시지를 나타내 주는 장면

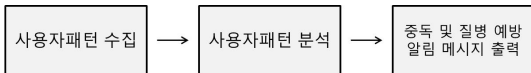
(Figure 2) The scene that shows the game-refraining phrase and time-informing message that includes elapsed time used in the game ‘L’ by ‘R’ company

2.4 스마트폰 조작적 정의

- 스마트폰 활성화 여부 : 사용자가 스마트폰 화면을 켜 경우를 활성화 상태, 끈 상태를 비활성화 상태
- 스마트폰 사용 각도 : 사용자가 스마트폰 디바이스를 움직임과 동시에 발생
- 예방 알림 메시지 : 사용자의 스마트폰 화면이 매 시간 동안 활성화 상태일 때 발생

3. 연구문제 및 해결방법

본 연구에서는 그림 3과 같이 스마트폰 사용자를 대상으로 사용 패턴을 수집하고 분석하여 이에 따른 예방 알림 메시지를 출력해 주는 모델이다. 이를 위하여 스마트폰에 내장 탑재되어 있는 방향센서와 디스플레이 활성화 값을 이용하여 사용자의 스마트폰 사용시간과 행동(자세)을 파악하여 수집할 수 있어야 한다. 또한, 수집된 데이터를 대입하여 예방 알림 시스템을 개발할 기준이 필요하게 된다. 이에 따른 보다 구체적인 연구 문제와 이에 따른 해결방법은 다음과 같다.



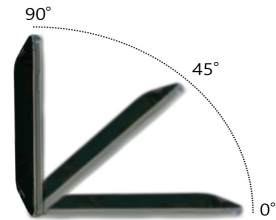
(그림 3) 스마트폰 중독 및 질병 예방 시스템 모델
(Figure 3) Model of the proposed smartphone addiction and disease prevention system

- 연구문제 1: 스마트폰에 내장 탑재되어 있는 방향 센서를 이용하여 사용자의 행동(자세)을 파악하여 수집할 수 있는가?
- 연구문제 2: 사용자의 스마트폰 사용시간은 어떻게 구할 수 있는가?
- 연구문제 3: 수집된 사용 패턴 데이터를 어떠한 기준으로 분석하여 중독 및 질병 예방 시스템을 설계 할 것인가?

3.1 연구문제 1에 대한 해결방법

최근 스마트폰의 발달로 인해 다양한 센서 관련 기술이 발달하면서 스마트폰에 내장되어 있는 센서를 이용하여 사용자의 행동(자세)을 인식하는 연구가 각광받고 있다. 스마트폰에는 근접센서, 가속도센서, 방향센서와 같은 다양한 센서를 탑재하고 있을 뿐 아니라, 항상 사용자가 휴대하기 때문에 내장되어 있는 센서로부터 데이터를 획득하여 다양한 동작 인식을 위한 정보로 사용할 수 있다[15], [16]. 이에 본 연구는 스마트폰 사용자의 질병을 예방할 방법으로 현재 스마트폰 사용자의 자세(행동)에 따른 예방 알림 메시지를 출력해주는 방식을 택하였으며, 이를 스마트폰에 내장 탑재되어 있는 방향센서를 통해 데이터를 수집하여 분석할 수 있는가에 대한 실험을 하였다.

실험은 스마트폰을 사용하는 본교 학생 20명을 대상으로 실시하였으며, 실험에 사용된 스마트폰 디바이스는 S사의 갤럭시 S4 기종으로 동일하게 사용되었다. 실험 방법은 다음 그림 4와 같이 스마트폰 전면부(디스플레이)가 하늘을 향하는 상태를 0°라 정하고, 시계 반대방향으로 45°씩 기울이면서 360°를 제외한 8회씩(0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°) 총 160회의 스마트폰 각도에 따른 사용자의 행동(자세)를 관찰하여 측정하는 방식으로 진행하였다.



(그림 4) 스마트폰 각도의 위치

(Figure 4) The location of smartphone angle

다음 표 2는 스마트폰의 각도를 0°에서 315°까지 45°씩 총 8회에 걸쳐 변경하였을 경우에 대한 사용자의 행동(자세) 실험 결과이다.

(표 2) 스마트폰 각도에 따른 사용자 행동(자세) 실험결과
(Table 2) The result of user behavior(attendance) test following the smartphone angle

각도	사용자의 행동(자세)
0°	스마트폰이 사용자의 눈의 위치보다 밑에 있는 경우(고개를 숙이어서 스마트폰을 쳐다보는 자세)
45°	스마트폰이 사용자의 눈의 위치보다 밑에 있는 경우(고개를 숙이어서 스마트폰을 쳐다보는 자세)
90°	스마트폰이 사용자의 눈의 위치와 일직선으로 일치하는 경우(정면을 바라보는 자세)
135°	스마트폰이 사용자의 눈의 위치보다 위에 있는 형태(하늘을 향해 누워서 고개를 숙이어서 스마트폰을 쳐다보는 자세)
180°	스마트폰이 사용자의 얼굴보다 위에 있고 눈의 위치와 일직선으로 일치한 형태(하늘을 향해 누워서 고개를 숙이어서 스마트폰을 쳐다보는 자세)
225°	일반적인 자세로는 볼 수 없는 스마트폰의 각도
270°	일반적인 자세로는 볼 수 없는 스마트폰의 각도
315°	일반적인 자세로는 볼 수 없는 스마트폰의 각도

본 연구에서는 앞서 1장에서 언급했듯이, 매우 다양한 스마트폰 질병 중 대표적 질병인 ‘거북목 증후군’, ‘어깨 결림증’에 대한 예방 시스템을 개발하는데 제한을 두었으며, 연구문제 1에 대한 결과로 표 2에 나타난 다양한 사용자의 행동(자세) 중 ‘거북목 증후군’, ‘어깨 결림증’을 유발할 수 있는 자세로는 스마트폰의 방향센서(각도) 값이 0° ~ 90°사이에 해당하는 경우로 사용자가 고개를 숙이어 스마트폰을 사용하는 자세가 이에 해당한다. 이에 대한 연구결과는 연구문제 3에서 적용한다.

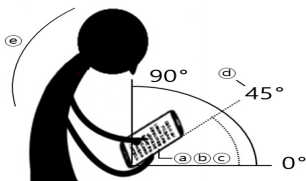
3.2 연구문제 2에 대한 해결 방법

연구문제 2에 대한 분석 결과로는 안드로이드 플랫폼에서 제공하는 시스템 서비스 라이브러리인 AlarmManager 클래스의 setRepeating 함수를 사용하여 분 단위로, 작업 클래스를 백그라운드에서 호출 하도록 처리하였다. 처리되는 작업은 스마트폰 화면의 활성화 여부를 확인하고, 지속 활성화 여부에 따른 사용자 시간을 측정하는 것이다. KeyguardManager 클래스의 inKeyguardRestrictedInputMode 함수로 활성화 여부를 확인하였고, 활성화부터 사용시간 데이터를 1씩 증가, 비활성화 시 사용시간 데이터를 0으로 초기화하여 사용자의 스마트폰 사용시간을 측정하였다.

3.3 연구문제 3에 대한 해결 방법

본 연구에 사용될 수집된 사용 패턴의 데이터는 다음과 같다 [그림 5 참고].

- ㉠ 스마트폰 사용(활성화) 여부
- ㉡ 스마트폰 총 사용시간 (1일 기준)
- ㉢ 스마트폰을 활성화 한 이후로부터 비활성화하기 전까지의 사용시간
- ㉣ 스마트폰의 각도
- ㉤ 스마트폰 각도에 따른 사용자 행동(자세)



(그림 5) 사용자가 스마트폰을 사용함으로써 발생하는 사용 패턴 데이터

(Figure 5) The usage pattern data happening when a user uses a smartphone

본 연구에서 제시하는 시스템을 설계하기 위해 필요한 기준에 해당하는 것은 크게 두 가지로 볼 수 있다.

첫째, 중독 예방 알림 메시지를 발생하는 기준이다. 하지만, 이러한 기준에 대한 선행연구는 국내에선 아직까지 이루어지고 있지 않다. 그래서 본 연구에서는 앞서 2장에서 살펴본 스마트폰 중독사례와 유사한 사례인 게임 과몰입 예방 프로그램에서 예방 알림 메시지를 주기 위해 기준으로 삼은 1시간을 본 연구에 적용하기로 결정하였다. 본 기준을 통하여 예방 알림 메시지가 발생하는 경우는 2가지이며, 이에 해당하는 사용 패턴 데이터는 다음과 같다.

- 일일동안 ‘스마트폰 총 사용시간’이 매 1시간 경과하였을 경우
- ‘스마트폰을 활성화 한 이후로부터 비활성화하기 전까지의 사용시간’이 매 1시간 경과하였을 경우

둘째, 질병 예방 알림 메시지를 발생하는 기준이다. 본 연구에서는 ‘거북목 증후군’, ‘어깨 결림증’에 대한 예방 시스템을 개발하는데 제한을 두었고, 각 질병에 대하여 동일한 기준을 적용시키어 개발하였다. 기준은 앞서 살펴 본 연구문제 1의 해결방법에 따라 질병을 유발할 수 있는 경계각도를 선택하여 적용시키어 개발하였다. 구체적인 기준은 다음과 같다.

(표 3) 질병에 따른 예방 알림 메시지 발생기준
(Table 3) The occurrence criteria of the prevention alarm message for two diseases

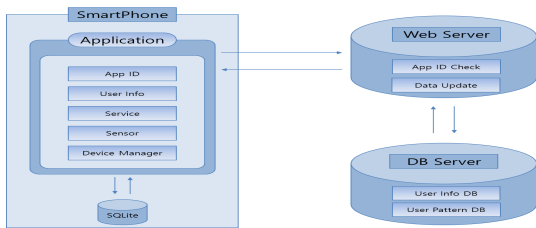
질병	예방 알림 메시지를 발생하는 기준
거북목 증후군	스마트폰 각도가 0°~90° 사이에 해당하는 자세로 사용시간이 매 1시간 경과하였을 경우
어깨 결림증	스마트폰 각도가 0°~90° 사이에 해당하는 자세로 사용시간이 매 1시간 경과하였을 경우

4. 제안된 시스템 구조 설계

앞서 살펴본 연구문제의 해결방법을 토대로 스마트폰의 방향센서 데이터를 이용해 사용자의 사용형태와 디스플레이 활성화 값을 이용해 사용시간을 수집하여 스마트폰을 사용하는 사용자의 패턴을 파악하고, 이에 대한 중독 및 질병 예방 알림 메시지를 제공하는 시스템을 다음과 같이 설계하였다.

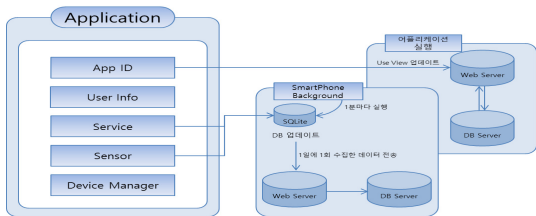
4.1 사용 패턴 기반 중독 및 질병 예방 시스템 구조 설계

전체 시스템 구성도를 살펴보면 그림 6과 같다. 스마트폰 내 어플리케이션(이하 앱)과 Web server(이하 Web 서버), DB server(이하 DB 서버) 구성되어 있으며, 앱은 앱 고유식별 ID, 사용자 기본정보, 사용형태, 사용시간과 관련된 정보들을 SQLite DB에 저장하며, 일정한 주기로 Web 서버로 전송한다. Web 서버는 RESTful 방식을 통해 스마트폰으로부터 전송 받은 데이터를 처리하여 DB 서버로 전송한다. 또한 사용자의 요청에 의해 DB 서버의 데이터를 Web 서버에서 중독 및 질병 체크 알고리즘에 의해 정보화시키며 업데이트한다.



(그림 6) 전체 시스템의 구조

(Figure 6) Structure of the proposed entire system



(그림 7) 제안된 시스템의 상세 구조

(Figure 7) Detailed structure of the proposed system

DB 서버는 User Info DB, Usage Pattern DB 두 가지의 테이블로 구성되어 사용자의 기본정보와 스마트폰 사용 형태에 대한 데이터 값을 수집 및 저장한다.

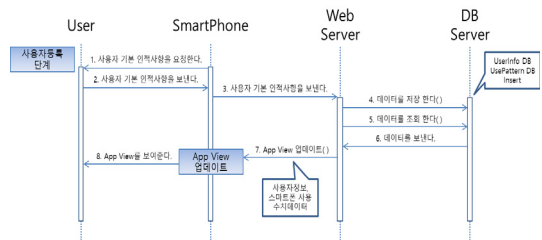
본 연구를 통해 개발된 앱은 그림 7과 같이 background에서 항상 작동하고 있으며, 일정한 주기를 통해 사용자의 사용시간과 사용형태를 스마트폰 내 SQLite DB에 1일 간의 데이터를 저장하도록 하였으며, 빈번한 전송으로 인해 발생할 수 있는 스마트폰에 대한 부하를 최소화하기 위해서 Web 서버로의 정보 전송 주기를 1일 또는 사용자가 앱을 실행하였을 경우로 설정하였다.

4.2 사용 패턴 기반 중독 및 질병 예방 시스템 작동 방식

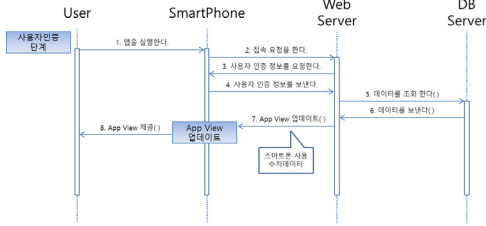
각 사용자 스마트폰에서 앱을 실행시키면 그림 8과 같이 설치 후 최초 실행 시 진행되는 사용자등록 단계를 거치게 된다. 개인정보 수집 등의 절차를 진행하고 사용자의 기본 인적사항을 입력받아 앱 고유식별 ID와 같이 DB 서버에 전송하도록 하였다. 데이터를 전송받은 DB 서버에서는 각 테이블에 앱 고유식별 ID로 저장 및 수정을 하도록 구축하였다. 마지막으로 Web 서버는 이에 대한 데이터를 DB 서버에 요청하여 사용자에게 제공되는 App View를 업데이트 해주게 된다.

앞에서 제시한 초기 연결 과정을 수행한 후에 앱을 실행하였을 경우에는 그림 9와 같이 사용자인증 단계를 거치게 된다. 사용자 인증 기법은 초기 사용자등록 단계에서 DB 서버에게 전송한 앱 고유식별 ID를 가지고 인증이 이루어진다.

또한 내부 동작은 그림 10와 같이 이루어진다. 안드로이드에서 제공하는 Service의 Alarm API를 활용하여 1분 단위로 이벤트를 발생한다. 이 이벤트는 background를 통해 발생하여 다른 앱이 실행중 일 때도 알림 Push를 받을 수 있다. 해당 이벤트에서는 디스플레이의 활성화 여부를 확인하여 활성화 상태일 경우에만 중독 및 질병 체크 알고리즘의 Method를 실행되도록 구현하였다. 또한 디스플레이가 비활성일 경우 활성화 이후부터의 누적 사용시간을 0분으로 초기화 될 수 있도록 하였다. 중독 및 질병 체크 알고리즘의 Method에선 1일 간의 총 사용시간, 디스플레이의 활성화 시간부터 비활성화 시간까지의 누적 시간, 방향센서 값을 통한 사용자 자세 형태 데이터를 추출하여 연구문제 3에서 제시한 기준에 적합하였을 경우 사용자에게 예방 알림 메시지를 발생한다.

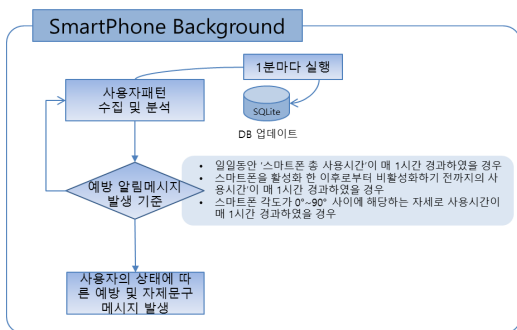


(그림 8) 최초 앱 실행 시 사용자등록 단계의 작동방식
(Figure 8) The operation method of the user registration stage when loading the first application



(그림 9) 앱 실행 시 사용자인증 단계 작동방식

(Figure 9) The operation method of the user authentication stage when loading the application

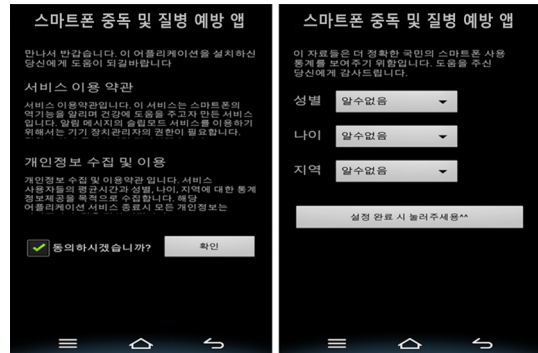


(그림 10) 앱 설치 후 background에서 자동 실행되는 시스템 작동 방식

(Figure 10) The operation method of the system being automatically loaded in the background after installing the application

이블을 생성한다. 먼저 그림 11과 같이 사용자 정보 수집에 대한 내용과 동의 부분을 확인한 후 ‘성별’, ‘나이’, ‘지역’에 대한 데이터를 수집하여 SQLite DB에 저장한다.

이후 안드로이드 Service의 Alarm을 통해 스마트폰 백그라운드에서 그림 12와 같이 사용자에 대한 ‘1일간 총 사용시간’, ‘지속 사용시간’, ‘사용자의 행동(자세)에 따른 지속 사용시간’을 추출하며, 해당 데이터는 그림 13과 같이 SQLite DB의 UserDB와 UseShowDB에 데이터를 저장 및 조회, 수정한다. 이 테이블의 데이터는 앱 실행 또는 Am 00:00에 post방식으로 Web 서버로 전송하며, Web 서버에서의 요청별로 DB 서버로 데이터를 저장, 수정 및 삭제한다.



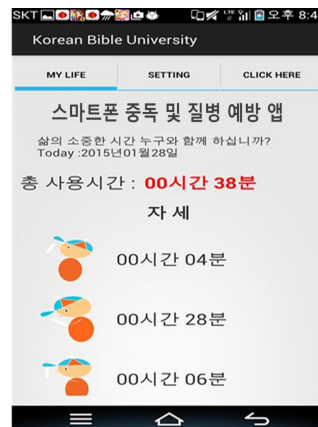
(그림 11) 사용자 정보 수집 및 동의
(Figure 11) The user’s basic information collection and agreement

5. 시스템 구현 및 성능 평가

본 연구에서 설계한 시스템은 클라이언트의 경우 Java 언어 기반의 Android SDK를 이용하여 Eclipse 환경에서 Galaxy S4기종의 Android 4.1.2 version을 기준으로 앱을 구현하였고, Web 서버는 Windows 7에서 Java 언어 기반의 JSP로 Apache Tomcat을 통해 구축하였다. DB 서버는 CentOS에서 Oracle DB를 구축하였다.

5.1 구현결과

스마트폰에 앱을 설치한 후 실행하면 SQLite DB 여부를 확인한다. DB가 존재하지 않을 경우 생성과 동시에 UserDB(User Info DB), UseShowDB(Usage Pattern DB) 테



(그림 12) 사용자의 각 사용시간
(Figure 12) The user’s each usage time

```

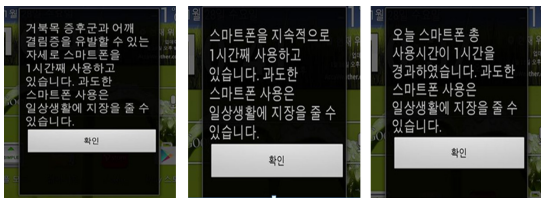
LogCat 10 Debug
Search for messages. Accepts Java regexes. Prefix with pid, app, tag, or text to limit scope.

L Time PID TID Tag Text
1 01-29 21:12:15.6178 20090 20090 System.out 정상 : 1
2 01-29 21:12:15.6178 20090 20090 System.out 0시간째 사용
3 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
4 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
5 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
6 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
7 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
8 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
9 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
10 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
11 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
12 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
13 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
14 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
15 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
16 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
17 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
18 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
19 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
20 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
21 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
22 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
23 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
24 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
25 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
26 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
27 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
28 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
29 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
30 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
31 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
32 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
33 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
34 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
35 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
36 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
37 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
38 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
39 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
40 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
41 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
42 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
43 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
44 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
45 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
46 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
47 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
48 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
49 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
50 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
51 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
52 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
53 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
54 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
55 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
56 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
57 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
58 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
59 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
60 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
61 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
62 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
63 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
64 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
65 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
66 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
67 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
68 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
69 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
70 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
71 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
72 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
73 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
74 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
75 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
76 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
77 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
78 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
79 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
80 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
81 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
82 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
83 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
84 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
85 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
86 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
87 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
88 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
89 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
90 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
91 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
92 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
93 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
94 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
95 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
96 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
97 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
98 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
99 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0
100 01-29 21:12:15.6180 20090 20090 System.out 0시간째 사용 --Up : 0 Down : 1 Front : 0

```

(그림 13) LogCat을 통한 DB 저장 및 조회
(Figure 13) DB storage and inquiry through the LogCat

그림 14는 본 연구의 궁극적인 목표인 예방 알림 메시지를 제공해주는 장면을 나타낸다. 사용 패턴 데이터를 분석한 결과가 예방 알림 메시지를 발생하는 기준에 해당하는 경우 다음 그림 14와 같이 분석 데이터의 상태에 따른 중독 및 질병 예방 알림 메시지가 Push되도록 하였다.



(그림 14) 중독 및 질병 예방 알림 메시지
(Figure 14) Three different addiction and disease prevention alarm messages

6. 결 론

본 연구에서는 스마트폰의 방향센서와 디스플레이 활성화 정보로 사용자의 사용 패턴 데이터를 수집하고, 수집한 데이터를 본 연구에서 개발한 기준을 통해 분석하여 이에 따른 중독 및 질병 예방 시스템을 제안하였다. 또한 실험을 통하여 스마트폰의 방향센서를 이용하여 얻은 사용 패턴 데이터는 사용자의 현재 상태(자세)를 예측할 수 있다는 결과를 제공하였다.

스마트폰은 상당수의 현대인들에게 이미 생활의 필수품이 되고 있기 때문에 스마트폰을 좀 더 현명하게 사용하기 위해서는 스마트폰을 사용하는 사용자 자신의 상태를 인지하고 있어야 한다. 본 연구에서 개발된 시스템을 통하여 많은 스마트폰 이용자들이 자신의 스마트폰 사용

형태를 파악하여 스마트폰 과다사용으로 인하여 발생하는 중독과 질병을 사전에 예방함으로써 좀 더 현명하게 스마트폰을 사용하였으면 한다.

또한 스마트폰은 기본적으로 음성전화 이외에 SMS/MS, 음악, 영상시청, 게임, SNS, 메모장, 무선인터넷 등 다양한 서비스로 활용가능하다. 따라서 그러한 견지에서 이용하는 서비스와 콘텐츠에 따라 이용자의 몰입도와 이용자세, 이용시간의 간헐도 등은 매우 달라질 소지가 있다. 본 시스템은 이러한 세부속성에 대한 특질을 반영하고 있지 않고 있어 후속 연구 과제로써 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌 (References)

- [1] J.-Y. Bae, "Juvenile Dependency on the New Media and Effects of Relevant Variables on the Learning Attitudes:focusing on the Actual Use of Smartphones," Master's Thesis, Yeungnam University, 2012. <http://www.riss.kr/link?id=T12737131>
- [2] KT Economic Management Institute, "Smartphone Adoption Five Years, Mobile Life Change," Report, p.3, 2014.
- [3] T.-H. Kim and M.-S. Kang, "Type Analysis and Countermeasures of Side Effects of using Smartphone," Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, vol. 17, no. 12, pp.2984-2994, Dec. 2013.
- [4] H.-J. Jung, "The Impacts of Depression and Anxiety on Youth Smartphone Addiction," Master's Thesis, Myongii University, 2014. <http://www.riss.kr/link?id=T13386947>
- [5] S.-J. Lee, "Exploration and Verification of Risk Factors on Smartphone Addiction: Focused on Personality and Use Motivations," Master's Thesis, Gyeongsang National University, 2013.
- [6] NIA, Internet Addiction Survey : 2012 Summary Report, MSIP, Jun. 2013.
- [7] KISA, 2012 Survey of Smartphone Use, KISA. Dec. 2012.
- [8] K.-T. Oh and J. Lee, "The 'Smart Life' Revolution and Smartphone Addiction," Internet and Information Security vol. 3, no. 4, pp.21-43, Dec. 2012.

- [9] B.-I. Lee, S.-U. Kim, Y.-J. Kim, J.-Y. Bae, S.-G. Woo, H.-N. Woo, S.-M. Lee, S.-Y. Lee, M.-G. Jung, and G.-E. Choi, "The Relationship Between Smartphone Usage Time and Physical and Mental Health of University Students," The Journal of the Korean Society of School Health, vol. 26, no. 1, pp.45-53, Jan. 2013.
- [10] Y.-J. Lee, "Smartphone Dependency Types' Impacts on Addiction Degrees and Daily Life," Master's Thesis, Chonnam National University, 2013.
- [11] H.-M. Cho, "Introduction of Digital Media and Consequent New Risk Types," The Journal of the Korea Contents Association, vol. 11, no. 8, pp.353-364, Aug. 2011.
<http://www.riss.kr/link?id=A82659573>
- [12] H.-S. Hwang, S.-H. Sohn, and Y.-J. Choi, "Exploring Factors Affecting Smart-Phone Addiction - Characteristics of Users and Functional Attributes," KJCS, vol. 25, no. 2, pp.277-313, Apr. 2011.
- [13] S.-J. Ha, "Analysis of Research Trends in Treatment and Prevention of Game Addiction : with Priority Given to Domestic Academic Journals, Theses and Dissertations," Master's Thesis, Dankook University, 2014.
- [14] M.-J. Seo, "Youth Games, Entirely Suspension of Cash Transactions?" Inven,
<http://www.inven.co.kr/webzine/news/?news=40262>, Nov. 2011.
- [15] H.-K. Yang, "Real-Time Physical Activity Recognition Using the Tri-axis Accelerometer of Smartphone," Master's Thesis, Ewha Womans University, 2013.
<http://www.riss.kr/link?id=T13252725>
- [16] Y.-Y. Nam, Y.-J. Choi, and W.-D. Cho, "Human Activity Recognition using an Image Sensor and a 3-axis Accelerometer Sensor," Journal of Internet Computing and Services, vol. 11, no. 1, pp.129-141, Feb. 2010.
<http://www.riss.kr/link?id=A79551030>

● 저 자 소 개 ●



류 명 운 (Myeong-Un Ryu)

2010년~현재 한국성서대학교 컴퓨터소프트웨어학과 재학
관심분야 : 웹 프로그래밍, 사물인터넷
E-mail : aparecium117@gmail.com



류 요 한 (Yo-Han Ryu)

2015년 한국성서대학교 컴퓨터소프트웨어학과(공학사)
2014년~현재 (주)위메이드엔터테인먼트
관심분야 : AWS architecture, DevOps.
E-mail : ryh9182@gmail.com



현 우 석 (WooSeok Hyun)

1987년 이화여자대학교 전산학과(공학사)
1993년 이화여자대학교 교육대학원 전산교육전공(공학석사)
2001년 경상대학교 대학원 컴퓨터과학과(공학박사)
1987년~1993년 외환은행 전산개발실
2001년~2002년 경희대학교 전자정보학부 강의전임강사
2002년~현재 한국성서대학교 컴퓨터소프트웨어학과 교수
관심분야 : 인공지능, 퍼지시스템, 전문가시스템, 의료정보시스템, IoT
E-mail : wshyun@bible.ac.kr



임 지 영 (Jiyoung Lim)

1994년 이화여자대학교 전산학과 졸업(공학사)
1996년 이화여자대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)
2001년 이화여자대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)
2001년~2002년 이화여자대학교 컴퓨터공학과 강의전담교수
2003년~현재 한국성서대학교 컴퓨터소프트웨어학과 교수
관심분야 : 네트워크 보안
E-mail : jyylim@bible.ac.kr



유 일 선 (Ilsun You)

1997년 단국대학교 대학원 소프트웨어학과(공학석사)
2002년 단국대학교 대학원 소프트웨어학과(공학박사)
2012년 Kyushu University, Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Japan(공학박사)
1997년 ~ 2004년 (주)전텔미디어 기술연구소 책임연구원
2005년~현재 한국성서대학교 컴퓨터소프트웨어학과 교수
관심분야 : 네트워크 및 시스템 보안, 암호화 라이브러리 개발, Mobile IPv6
E-mail : isyou@bible.ac.kr



정 해 덕 (Hae-Duck Jeong)

2003년 University of Canterbury, Department of Computer Science and Software Engineering, New Zealand (공학박사)
2008년 - 2010년 Life University, College of Mathematics and Science, Cambodia, 겸임학장
2006년, 2008년, 2010년 University of Canterbury, Department of Computer Science and Software Engineering, New Zealand, 방문교수
2004년~현재 한국성서대학교 컴퓨터소프트웨어학과 교수
관심분야 : 컴퓨터시뮬레이션, 트래픽 모델링
E-mail : joshua@bible.ac.kr