라이프로깅 데이터를 이용한 소셜 네트워크 그룹 생성 시스템

The System Developing Social Network Group by Using Life Logging Data

조영호, Youngho Jo*, 우진철, Jincheol Woo**, 이현우, Hyunwoo Lee**,
조아영, Ayoung Cho**, 황민철, Mincheol Whang***

요약 스마트폰과 웨어러블 기기의 발달로 다양한 라이프로깅 서비스와 클라우드 서비스가 제공되고 있다. 소셜 네트워크 서비스는 인터넷상에서 개인의 일상을 공유해 친구들에게 근황을 알리고 새로운 인간관계를 형성하도록 한다. 라이프로깅 관련 연구들이 활발하게 이뤄지고 있지만 소셜 네트워크 서비스 시대의 라이프로깅은 단순한 기억의 확장을 넘어 사회적 관계를 제시해야 한다. 또한 사회적 이슈인 개인정보 보호를 위해 익명성이 보장되어야 한다. 본 연구는 일상생활에서 얻어지는 라이프로깅 데이터를 이용해 소셜 네트워크 그룹을 생성하는 시스템을 제안한다. 소셜 네트워크 그룹은 비슷한 감성 성향의 사람들을 범주화함으로써 사회적 관계를 제공한다. 이때, 익명성 보장을 위해 타인을 식별할 수 없도록 한다. 소셜 그룹의 대표 감성과 비슷한 소셜 그룹들을 범주화해서 확장된 소셜 네트워크 그룹을 만들 수 있다. 소셜 그룹간의 네트워크로 확장되면 대표 감성과 행동 양식을 분석해 대중의 패턴과 트렌드를 추론할 수 있는 기초데이터를 제공할 수 있다.

Abstract Various life-logging based on cloud service have developed social network according to the advanced technology of smartphone and wearable device. Daily digital life on social networks has been shared information and emotion and developed new social relationships. Recent life-logging has required social relationships beyond extension of personal memory and anonymity for privacy protection. This study is to determine social network group by using life-logging data obtained in daily lives and to categorize emotion behavior with anonymity guarantee. Social network group was defined by grouping similar representative emotional behavior. The public's patterns and trends was able to be inferred by analyzing representative emotion and behavior of the social groups network.

해심어: Social network group, Social group, Social ID, Life-logging, Synchronization

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [2015-0-00312 , 융·복합 콘텐츠 Social 감성인지와 Social Intelligence 모델 활용 Life Logging 기반 기술 개발]

*주저자 : 감성과학연구센터 책임연구원: e-mail: imzeus05@gmail.com
**공동저자 : 상명대학교 감성공학과 박사과정: e-mail: mcun@naver.com
상명대학교 감성공학과 석사과정: e-mail: lhw4846@naver.com
상명대학교 감성공학과 석사과정: e-mail: cathycom@naver.com
***교신저자 : 상명대학교 휴먼지능정보공학과 교수: e-mail: whang@smu.ac.kr

■ 접수일 : 2016년 10월 17일 / 심사일 : 2016년 11월 7일 / 게재확정일 : 2017년 4월 10일

1. 서론

스마트폰, 태블릿, 웨어러블 등의 모바일 기기가 발달하면서 보급률이 높아지고 있다. 우리나라 2015년 스마트폰 보급률은 83.2%로 2011년 보다 3.4배 증가했다[23]. 모바일 기기의 발달과 보급률 증가는 자연스럽게 관련 서비스 발전으로 이어졌다. 사람들은 소셜 네트워크 서비스(SNS)와 클라우드 서비스(Cloud Service)를 이용해 일상을 기록하는 라이프로깅(Life-Logging)을 한다. SNS는 인터넷상에서 개인의 일상을 공유해 친구들에게 근황을 알리고 새로운 인간관계를 형성 시켜주는 서비스이다. 클라우드 서비스는 사진, 문서, 동영상 등의 자료를 컴퓨터나 스마트폰의 저장 공간이 아닌 외부 서버에 저장한 뒤 다양한 기기로 이용할 수 있는 서비스이다. 2015년 보고서에 따르면 43.1%의 사람들이 SNS를 이용하고 11.2%의 사람들이 클라우드 서비스를 이용한다[23]. 라이프블로깅(Life-Blogging)은 장소와 시간에 구애받지 않고 자신의 삶을 블로그에 올려 다른 사람과 공유하는 것이다[21]. 라이프트래킹(Life-Tracking)은 개인의 행동과 신체 상태에 대한 데이터를 자동으로 기록하고 분석해주는 서비스이다[22]. 라이프로깅은 일상의 전반을 웨어러블 등의 센서를 통해 자동으로 기록하는 것으로 개인의 생체신호와 활동, 사진, 소리 등을 기록하는 것이다[5].

라이프로깅을 위한 웨어러블 기기가 다양하게 출시되고 있다. Fitbit Charge HR (FitBit, 미국)은 대표적인 손목형 웨어러블 기기이다. 걸음 수, 이동 거리, 칼로리 소모량 등의 활동량을 보여준다. 수면 자동 분석 기능으로 수면 모니터링을 해주고 전화가 오면 진동으로 알려준다. 스마트폰 앱과 데스크탑 웹 서비스를 통해 정보를 실시간으로 확인 할 수 있다. 기어 S3 프론티어 (삼성, 한국)는 대표적인 스마트 워치로 분류되는 손목형 웨어러블 기기이다. 일반적인 시계모양으로 직관적인 디자인이 특징이다. 갤럭시 앱 스토어를 통해 앱을 다운받아 스마트폰 없이 바로 사용할 수 있다. 방수, 방진 기능은 물론이고 단독으로 통화도 가능하다. 고도, 기압, 걸음 수, 맥박 수, 칼로리 등을 측정 할 수 있고 뮤직플레이어 기능도 있다. 삼성 기어 핏2는 방수, 방진, 알림, 뮤직플레이어 등의 기능과 함께 골프, 자전거 타기 등 다양한 피트니스 애플리케이션을 설치해 사용할 수 있다. 이외에도 LG 워치 어베인, 소니 스마트밴드2 등 다양한 웨어러블 기기가 있다. 이러한 웨어러블 기기를 사용해 측정된 모든 데이터가 라이프로깅 데이터가 될 수 있다[6]. 라이프로깅 데이터는 마케팅이나 의료, 교육 등 다양한 서비스 분야에서 활용될 수 있다. 의료 서비스의 경우 개인의 모든 의료 데이터를 사용해 측정된 객관적인 데이터로 정확한 진단과 처방을 할 수 있다. 또한 다양한 센서를 이용한 생체 데이터 모니터링으로 질병을 예방하고 적절한 조치를 할 수 있다. 암과 같은 중대한 질병들을 조기에 발견하고 치료를 할 수 있다[17].

본 논문은 2장에서 라이프로깅 관련 연구를 살펴보고 3장 데이터 수집, 4장 동기화 판별, 5장 소셜 네트워크 그룹 생성, 6장 소셜 네트워크 그룹 시각화 각각을 살펴본 후 7장에서 결론을 맺고자 한다.

2. 관련연구

라이프로깅 관련 연구는 2007년 이후 활발하게 진행되고 있다[20]. 스마트폰 보급률 증가와 맞물려 웨어러블 시장이 급성장하면서 라이프로깅에 대한 관심이 높아졌다. 웨어러블을 스마트폰과 연동하여 데이터를 수집, 처리하고 애플리케이션을 통해 사용자에게 보여준다. 이는 사용자의 기억을 보조하고 확장하는 역할을 한다. 헬스 케어 서비스로 사용자의 건강을 모니터링 하고 지원하는 서비스가 제공된다[5]. 또한 소셜 네트워크 서비스와 클라우드 서비스가 발달할수록 일상을 기록하는 방법은 쉬워진다. 사용자가 의도적으로 라이프로깅을 하지 않아도 자동으로 생활이 기록된다. 이는 일상을 기록하는데 드는 비용이 점점 감소한다는 것을 의미한다. 시간이 오래 지난 일들이나 추억하고 싶은 일들을 잊는 일이 없어진다. 오래 전의 일도 쉽게 되돌려 보고 찾아 볼 수 있게 된다[1].

전통적으로 편지나 유선전화는 다른 사람과의 연락 수단으로 많이 사용되었다. 인터넷이 발달하면서 이메일과 스마트폰이 그 자리를 대신해 가고 있다. 타인과의 연락 수단이 필요한 것은 그 사람과의 유대관계를 위한 것이다[18]. 자주 보지 못하는 사람에게 이메일과 전화를 통해 안부를 묻고 근황을 확인한다. 현대에는 SNS를 이용해 친구나 불특정 다수에게 나의 근황을 알린다. 타인의 SNS에 접속해 근황을 확인하고 덧글로 안부를 묻는다. SNS는 사람들을 연결하고 정보를 공유할 수 있어서 인기가 많다. 하지만 이런 구조는 사용자를 제한하고 중앙 집중화가 된다. 이에 따라 사용자가 직접 본인의 프로필을 컨트롤하고 분산 패러다임을 적용할 수 있어야 한다[4].

크리스마스 때 주고받는 카드를 분석하면 소셜 네트워크 크기를 측정할 수 있다[7]. 평균 68.19개의 카드가 보내졌고 각 카드는 1~9명의 사람이 받은 것에 해당된다. 소셜 네트워크 크기는 최대 153.5가 나왔다. 이는 개인이 크리스마스 카드로 연락한 사람이 년간 153.5명이라는 것으로 신피질 크기를 기초로 예측된 크기 150에 근접한다. 크리스마스 카드 교환은 소셜 네트워크에서 관계를 유지하기 위한 노력의 일환이다

라이프로깅 시스템을 통해 정보가 공유될 때 개인정보 보안 문제가 사회적 이슈가 되고 있다. 라이프로깅 시스템은 인식, 수집, 저장의 세 단계를 거친다. 각각의 단계에서 보안이 철저히 지켜져야 한다[16]. 최근 개인정보 보호의 일환으로 잊힐 권리(right to be forgotten)가 이슈화 되고 있다. 잊힐 권리는 인터넷 사이트나 SNS 등에 올라와 있는 자신의 각종 정보를 삭제해달라고 기업에 요구할 수 있는 권리이다. 인터넷 이용시간이 길어질수록 잊힐 권리에 대한 인식이 낮아진다[19]. 라이프

로깅 데이터에 대한 보안 논쟁 또한 활발하다[14].

사회의 수많은 상호작용에 따라 복잡한 커뮤니티 구조가 만들어진다. 여러 그룹이 하나의 커뮤니티로 만들어지기도 하고 하나의 큰 그룹이 작은 그룹으로 나뉘기도 한다[15]. 소셜 네트워크의 그룹을 작은 그룹의 네트워크 관점에서 분석하고[12] 큰 커뮤니티에서 그룹을 형성하는 방법을 연구하거나[3] 사람의 움직임을 통해 그룹을 생성하고 ID를 발급하는 방법에 대한 연구와[8] 리더의 명성이 그룹의 능력에 주는 영향에 관한 연구 등[13] 그룹 생성에 대한 다양한 연구들이 있다. 그룹의 생성과 해체를 통한 그룹의 특성을 보기위해 학술대회 참가자들을 대상으로 RFID 태그를 이용해 대면 거리와 대면한 시간을 측정한 연구도 있다[2]. 측정된 데이터를 분석해 참가자들을 그룹으로 형성하고 해체했다. 그룹을 결정할 때 대면 거리와 시간을 사용하는 것은 아주 간단한 방법이다. 하지만 대면 그룹을 정의함에 있어서 그룹의 특징을 설명하는 것에는 한계가 있다. 따라서 본 연구는 단순한 물리적인 거리와 시간뿐 아니라 생체신호의 반응을 이용한 동기화를 통해 그룹을 형성했다.

라이프로깅과 소셜 네트워크가 결합되는 수준은 그저 SNS에 자신의 데이터를 공유하는 차원에 지나지 않는다. 인맥이라 불리는 네트워크 형성을 위해 수동으로 관계형성을 해야 한다. 본 연구는 라이프로깅 데이터를 이용해 자동으로 소셜 네트워크 그룹을 생성하는 시스템을 제안한다. 라이프로깅 데이터를 바탕으로 동기화를 판별해 비슷한 감성의 성향을 가진 사람들을 범주화함으로써 사회적 관계를 제공한다. 라이프로깅 데이터를 이용할 때 개인의 사생활 침해를 하지 않는 것이 무엇보다 중요하다. 본 시스템에서는 익명성 보장을 위해 개인화된 아이디를 사용한다. 이 아이디는 사용자 본인도 알 필요가 없고 단지 시스템 내부에서 사용자 식별을 위해서만 사용된다. 시스템에서 사용되는 라이프로깅 데이터는 PPG 생체 신호의 반응 정보, 정면 사진의 공간 복잡도, 객체, 색상 등의 공간 컨텍스트와 GPS 위치 정보의 환경 정보, 스마트폰을 이용한 콘텐츠 소비행태의 경험 정보 등이다. 데이터간의 유효한 연관성을 찾기 위해 두 사람간의 동기화 판별을 실시한다. 동기화 판별은 PPG 생체 신호를 이용한다. 동기화 된 쌍들을 3단계의 소셜 네트워크 그룹으로 만들고 최종 단계에 Social ID(SID)를 부여해 준다. 마지막으로 그룹을 시각적으로 확인 할 수 있도록 시각화하여 보여준다. 시각화된 시스템은 내가 몇 명과 그룹이 되었는지 알 수 있지만 익명성을 위해 누구와 그룹이 되었는지는 알 수 없도록 했다. 또한 그 때의 정면사진 정보, 공간 컨텍스트, 위치 정보, 콘텐츠 소비행태 등의 데이터를 동시에 확인 할 수 있다. 그림 1은 소셜 네트워크 그룹 생성 시스템의 개념도이다.

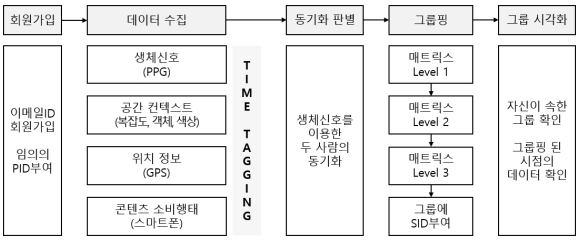

그림 2. 소셜 네트워크 그룹 생성 개념도

3. 데이터 수집

소셜 네트워크 그룹을 생성하기 위해 먼저 라이프로깅 데이터를 수집해야 한다. 본 연구에서는 사용자의 생체신호, 공간 컨텍스트, 위치 정보, 콘텐츠 소비행태 데이터를 수집하였다. 데이터 수집은 7명을 대상으로 13일 동안 실시되었다. 피험자는 웨어러블을 착용하고 스마트폰으로 촬영하고 콘텐츠를 보는 행위를 평소처럼 수행하도록 했다.

PPG(Photoplethysmography)로 측정한 생체신호는 반응 정보이다. 공간 복잡도, 객체, 색상을 분석한 공간 컨텍스트와 GPS에서 추출한 위치 정보는 환경 정보이다. 스마트폰으로 소비하는 콘텐츠를 분석한 콘텐츠 컨텍스트는 경험 정보이다. 반응 정보, 환경 정보, 경험 정보는 유기적으로 연결돼 서로에게 영향을 준다[10]. 환경과 경험에 따라 특정 반응이 일어날 수도 있고 반응이 일어남에 따라 특정 환경과 경험을 쫓을 수도 있다. 각각의 데이터가 수집 될 때 시간 정보를 태깅하여 분석 시 시간에 따른 추이를 볼 수 있도록 했다.

3.1 생체신호

사용자의 많은 생체신호 중에서 심장 박동을 이용한다. 심장 박동은 사람의 신체 반응을 가장 잘 나타내는 지표이기 때문이다. 심장 박동 측정을 위해 PPG 데이터를 이용한다. PPG 센서는 맥파 센서라고도 하는데, 웨어러블 장치에 많이 사용 된다. 일반적으로 손가락 끝, 귓불, 발가락 같은 신체 말단 모세혈관에 적외선을 투사하여, 혈류량을 측정한다.

본 연구에서는 PPG 측정을 위해 손목에 착용하는 밴드형 웨어러블 형태의 PPG 센서를 제작해 사용했다. 측정된 PPG 데이터에서 PPI(Peak to Peak Interval)를 추출하고 이를 BPM(Beat Per Minute)으로 변환하여 심박수를 추출한다.

개인의 BPM 데이터는 분당 1개가 추출되므로 하루에 총 1440개가 추출된다. 이때, 규칙적인 생체 데이터는 레퍼런스(Reference) 데이터에 포함되는데, 레퍼런스 대비 변화량으로 정규화시키므로 규칙적인 생체 데이터는 제외된다. 개인의 레퍼런스 대비 변화율을 이용한 방법은 개인차를 극복할 수 있는 방법이다. 그림 2는 PPG 측정을 위해 자체 제작한 손목 밴드형 웨어러블 기기이다.

그림 3. 자체 제작한 손목 밴드형 웨어러블 기기

3.2 공간 컨텍스트

공간 컨텍스트는 사용자가 바라보는 시야의 모습을 사진을 찍어 어떤 상황인지 이미지 패턴 분석을 통해 정보를 추출한다. 정면에 얼마나 많은 사물이 있는지 공간 복잡도를 추출하고 어떤 물체를 보는지 객체 인식을 하며 색상 정보를 추출한다. 분석에 사용할 사진은 스마트폰을 사용자의 목에 걸어 촬영한다. 실시간으로 사진을 서버에 저장하기 위해 사진의 크기는 160px*160px로 하고 5초에 1장씩 저장 되도록 한다. 사진은 FTP 서버에 저장 되며, 사진의 경로 정보는 DB 서버에 저장된다. 그림 3은 PPG 측정을 위해 웨어러블 기기를 착용하고 사진 촬영을 위해 스마트폰을 착용한 모습이다.

그림 4. 웨어러블과 스마트폰 착용 모습

3.3 위치 정보

위치 정보는 스마트폰의 GPS 정보를 사용한다. GPS의 위도, 경도 정보를 5초에 한번 저장 한다. GPS 인식이 안되는 실내의 경우 스마트폰 통신사의 기지국의 위치 정보를 이용한다. 위도, 경도 정보를 OpenWeatherMap API와 연동하여 불쾌지수 계산에 사용할 온도와 습도 정보를 가져온다. 날씨 정보와 불쾌지수 정보는 위치 정보와 함께 환경 정보 데이터를 만들고 사용자의 시간에 따른 환경 패턴을 분석할 수 있게 한다.

3.4 콘텐츠 소비행태

콘텐츠 소비행태는 스마트폰을 통해 소비하는 웹 콘텐츠의 사용패턴을 분석한다. 이를 위해 먼저 콘텐츠의 카테고리를 정의한다. 어떤 카테고리의 콘텐츠를 언제, 어디서 얼마동안 소비하는지를 분석한다. 콘텐츠 소비행태 데이터 수집을 위해 안드로이드 앱을 제작해 사용했다. 이 앱은 웹 브라우저 기능으로 소비 URL과 사용 시간을 서버로 전송해 저장한다. 콘텐츠를 소비한 장소는 위치 정보인 GPS와 매칭하여 알 수 있다. 모바일 기기가 발달함에 따라 콘텐츠 소비행태 데이터를 이용해 콘텐츠 소비 패턴 및 트렌드를 추론 할 수 있는 중요한 정보가 된다[9].

4. 동기화 판별

추출된 데이터를 기반으로 소셜 네트워크 그룹을 만들기 위한 대상을 선정한다. 동기화는 기본적으로 두 사람 사이의 데이터를 비교해 판별한다. 동시간대의 사용자 각각의 PPG에서 추출한 PPI(Peak to Peak Interval) 데이터의 표준편차 값을 다른 사람의 값과 비교하여 판별한다[11]. 예를 들어 두 명의 비교 대상 사용자가 있다고 하자. 사용자1의 PPI 표준편차를 A라 하고 사용자2의 PPI 표준편차를 B라고 하고 사용자1과 사용자2의 데이터를 합한 PPI 표준편차를 C라고 했을 때, C < A 이고 C < B 이면 동기화 됐다고 판별 한다. 이때, 매트릭스를 만들어 동기화가 되면 1, 동기화가 되지 않으면 0으로 값을 할당한다. 이것이 그림 1의 시스템 개념도의 그룹핑 맨위에 있는 매트릭스 Level 1이다. 비교 대상의 사용자마다 각각의 쌍으로 적용해 동기화 판별 데이터를 추출한다. 동시간대에 모든 사용자들을 쌍으로 데이터를 비교 한다면 사용자 수에 따라 비교해야 할 쌍이 기하급수적으로 늘어난다. 동기화 되는 쌍의 경우의 수는 2명일 경우 1가지, 3명일 경우 7가지, 4명일 경우 23가지, 5명일 경우 56가지, 6명일 경우 117가지이다. 사용자가 늘어날수록 비교해야 할 경우의 수가 급격하게 늘어난다. 따라서 직접적으로 일대일의 쌍의 경우만을 고려한다. 그러면 2명일 경우 1가지, 3명일 경우 3가지, 4명일 경우 6가지, 5명일 경우 10가지, 6명일 경우 15가지가 된다. 각각의 쌍을 비교하여 하루 24시간을 분단위로 나누어 분당 동기화를 판별해 데이터베이스에 저장한다. 하루 24시간은 1440분이므로 한 사용자를 기준으로 최대 1440개의 데이터가 저장된다.

위치 정보와 정면 사진의 공간 컨텍스트에서 환경 정보를 가져오고 콘텐츠 소비행태에서 경험 정보를 가져온다. 이때, 각각의 정보에 시간을 태깅해 분석 시 시간에 따른 추이를 볼 수 있도록 한다. 가져온 정보를 이용해 소셜 네트워크 그룹을 생성할 비교 대상을 선정한다. 비교 대상은 같은 시군구의 지역에 있는 사용자들이다. 비교 대상에 선정이 되면 생체신호 데이터인 PPG로 동기화를 판별하여 동기화가 됐을 경우 소셜 네트워크 그룹을 생성한다.

5. 소셜 네트워크 그룹 생성

사용자들을 그룹으로 묶어주는 다양한 클러스터링 알고리즘이 있다. 하지만 그룹핑의 대상으로 사용되는 동기화 판별 데이터를 바탕으로 동기화 지속시간을 적용하여 그룹을 만들 수 있는 적합한 알고리즘은 없다. 따라서 본 연구에서는 소셜 네트워크 그룹을 생성하기 위해 3단계에 걸쳐 그룹핑을 진행하는 알고리즘을 구현했다.

같은 지역에 있는 사용자를 중심으로 비교할 대상을 결정하고 비교할 대상의 생체신호 데이터를 분석해 동기화 된 쌍들을 선정한다. 이 쌍들은 소셜 네트워크 그룹을 생성하기 위한 기본 조건을 만족하는 대상이다. 이것이 동기화 판별 시 만들어졌던 매트릭스 Level 1이다.

이 대상을 가지고 소셜 네트워크 그룹을 생성하는데, 이때 그룹핑을 위한 동기화 쌍들의 동기화 시간을 계산해야 한다. 기본적인 동기화에 따른 데이터를 가지고 그룹핑을 해주면 동기화가 빈번하게 일어나므로 소셜 네트워크 그룹과 Social ID가 너무 많이 발생하게 된다. 따라서 동기화 유지 기준시간(Standard Co-movement Duration Time, SCDT)을 적용해 어느 정도 동기화가 유지 될 경우 그룹핑을 해주고 짧은 비동기화 구간은 이전 동기화가 연결 된 것으로 간주해 이전 그룹과 같은 그룹으로 본다. 본 연구에서는 동기화 유지 기준시간을 동기화 시간들의 표준편차를 사용했다. 연결이 유지 될 경우 값을 2로 할당한다. 이를 통해 매트릭스 Level 2가 완성된다. 같은 그룹내 다른 동기화 쌍간의 그룹핑을 결정하기 위해 각 쌍들의 동기화 시작 시간이 기준 시간 이내 일 경우 같이 동기화가 된 것으로 판별하고, 각 쌍들의 동기화 소멸 시간 차이가 기준 시간 이내일 경우 이전 동기화가 지속 된 것으로 간주한다. 지속된 것으로 판별될 경우 값을 3으로 할당한다. 이는 매트릭스 Level 3에 해당하는 구간으로 최종 소셜 네트워크 그룹이 된다.

그림 4는 이 과정을 나타내는 매트릭스 예시 그림이다. Level 1에서 기본적인 동기화 데이터가 생성되고 Level 2에서 가로의 쌍의 동기화 지속 시간 비교를 통해 값을 2로 바꿔준다. 마지막으로 세로의 그룹의 동기화 지속 시간 비교를 통해 값을 3으로 바꿔준다. 최종적으로 값이 3인 구간에 대해 그룹핑을 해주고 소셜 ID를 부여한다.

레벨	쌍/시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Level 1	AB	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
	BC	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
	CA	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Level 2	AB	2	2 ⓐ	2	2	0	0	2	2	0	0
	BC	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0
	CA	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0
Level 3	AB	3	3	3	2 ⓒ	0	0	3	3	0	0
	BC	3 ⓑ	3	3	0	0	2	3	3	0	0
	CA	3	3	3	0	0	0	3	3	0	0
		SID 1						SID 2			

그림 5. 매트릭스 a) 쌍의 동기화에 추가 된 구간 b) 그룹핑에 추가 된 구간 c) 그룹핑에서 제외 된 구간

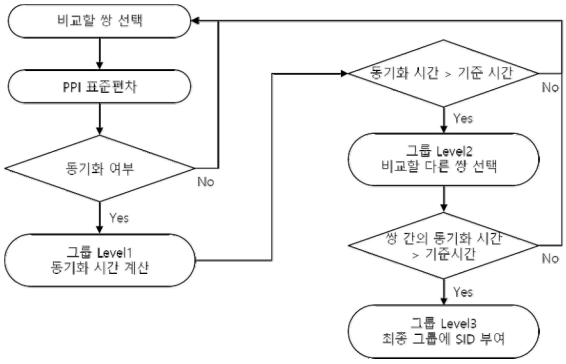

그림 6. 동기화 판별과 그룹핑 프로세스

그룹핑 기준이 되는 동기화 기준 시간은 표준편차를 사용했지만 조정이 되는 변수로 넣고 딥러닝을 통해 최적의 기준 시간들을 만들어 내도록 시스템에 적용 할 수 있다. 결국 소셜 ID의 생성 개수는 이 동기화 기준 시간에 의해 좌우된다. 최종적인 소셜 네트워크 그룹 생성과 소셜 ID 발급은 데이터베이스에서 처리하도록 한다. 본 연구에서는 MySQL 데이터베이스를 이용하고 특히, 저장 프로시저(Stored Procdeure)를 활용한다. 분 단위 시간을 가로축으로 하고 각각의 쌍들을 세로축으로 하는 매트릭스를 만들어 기준 시간과 비교를 통해 공백을 채워나간다. 최종적으로 블록 단위의 조각들이 만들어지는데, 이것이 곧 소셜 네트워크 그룹 이고 소셜 ID 발급 대상이 되는 것이다. 그림 5는 동기화 판별과 그룹핑 프로세스이다.

6. 소셜 네트워크 그룹 시각화

소셜 네트워크 그룹이 생성되고 소셜 ID가 발급되었다면 사용자들끼리 유의미한 연결성을 보여줄 필요가 있다. 이에 추출된 라이프로깅 데이터와 동기화를 토대로 생성된 소셜 네트워크 그룹을 언제든지 사용자가 검색해 볼 수 있도록 인터페이스 시스템을 구축했다. 이 시스템은 다양한 모바일 기기에서도 동작할 수 있도록 개발되었다. 개인별 데이터 수집을 위해 이메일 ID로 회원가입을 한다. 이때, 익명성 보장을 위해 시스템 내부에서 사용하는 임의의 PID(Personal ID)를 부여해준다. PID는 사용자 본인도 알지 못하도록 했다. Front-end는 HTML5, CSS3, JQuery를 이용하여 반응형웹으로 개발했다. Back-end는 Eclipse를 사용해 Java, JSP, Spring, MVC 패턴으로 개발했다. 데이터베이스는 MySQL을 사용했고 DBMS는 Workbench를 사용했다. 인터페이스는 시간대별로 기본적인 라이프로깅 데이터를 볼 수 있는 화면과 그 때의 사용자의 감성을 정의한 화면, 스마트폰의 콘텐츠 활동을 체크한 앱 사용시간 화면, 그리고 같은 지역의 공간내에 동기화되고 그룹핑 된 사용자들을 연결해 보여주는 화면으로 구성했다. 연결된 시점에 각각의 정면 사진 정보도 같이 표시해 그 때의 장면을 다시 확인해 볼 수 있게 했다. 일자별로 검색이 가능하도록 일자 선택 가능한 캘린더 기

능 또한 추가해 원하는 일자의 정보들을 확인할 수 있도록 했다. 그림 6은 실제 그룹핑을 시각화한 화면이다.

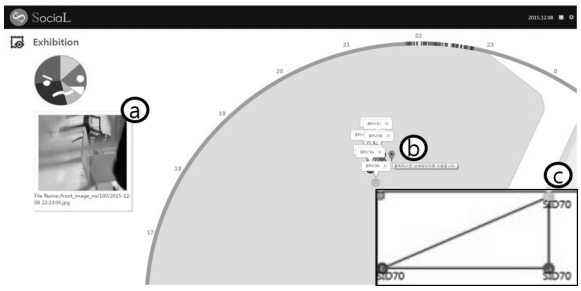

그림 7. 그룹핑 시각화 a) 해당 시점의 정면 사진 정보 b) 핀 클릭시 c화면으로 이동 c) 최종 그룹핑되어 소셜 ID를 부여받은 소셜 네트워크 그룹

모든 정보들은 실시간으로 수집되어 표시되지만 소셜 네트워크 그룹 생성은 동기화 판별과 기준 시간 비교 등의 프로세스가 필요해 사실상 실시간이 힘들다. 따라서 일정 시간마다 주기적으로 실행되어야 한다. 여기에서는 한 시간 단위로 작업 스케쥴러로 그룹 생성 저장 프로시저를 호출해 소셜 네트워크 그룹을 생성한다. 한 시간 단위로 소셜 ID가 생성되고 시각화에 반영되게 된다. 이 시간 주기 또한 변경 가능한 변수로 설정한다.

7. 결론

본 연구에서는 다양한 라이프로깅 데이터를 추출해 데이터 간의 유효한 연관성을 찾아 동기화를 판별했다. 동기화를 토대로 그룹핑 기준시간을 적용해 최종적인 소셜 네트워크 그룹을 생성하고 소셜 ID를 제공했다. 네트워크 시각화를 통해 그룹이 어떻게 형성되었는지 보여주었다. 개인정보 보호를 위해 시스템 내부에서만 사용되는 개인화된 아이디를 사용함으로써 익명성을 보장하였다.

소셜 네트워크 그룹은 비슷한 성향을 가진 사람들을 범주화함으로써 사회적 관계를 제공하고 소속감을 갖게 해준다. 그룹에 속한 사람들에게 친구나 동호회 추천 서비스를 제공할 수 있다. 특정 소셜 그룹의 대표 감성과 비슷한 소셜 그룹들을 범주화해서 확장된 소셜 네트워크를 만들 수 있다. 소셜 그룹간의 네트워크로 확장되면 대표 감성과 행동 양식을 알 수 있고 이를 통해 대중의 패턴과 트렌드를 추론할 수 있다.

향후 연구에서는 동기화 판별 시 사용되는 데이터들을 융합해 동기화를 판별하는 방법에 대한 연구를 진행하고자 한다. 또한 생성된 그룹의 특징들을 정의하고 실제 사용자의 특성과 비교해 보고 라이프로깅 데이터를 통해 실제 사용자의 특성을 예측할 수 있는지 보고자 한다. 이때 그룹의 특징에 따라 그룹 생성이 효율적으로 되었는지 검증이 필요하다. 마지막으로 소셜 네트워크 그룹이 생성 되었을 때 해당 사용자에게 카페나 동호회를 추천하는 연계 서비스를 연구하고자 한다.

참고문헌

[1] Sellen, A. et al. Do Life-Logging Technologies Support Memory for the Past? An Experimental Study Using SenseCam. CHI 2007 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. pp. 81-90. 2007.

[2] Atzmueller, M., Ernst, A., Krebs, F., Scholz, C. and Stumme, G. Formation and Temporal Evolution of Social Groups During Coffee Breaks. In International Workshop on Modeling Social Media. Springer International Publishing. pp. 90-108. 2014.

[3] Backstrom, L., Huttenlocher, D., Kleinberg, J. and Lan, X. Group formation in large social networks: membership, growth, and evolution. In Proceedings of the 12th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. ACM. pp. 44-54. 2006.

[4] Bortoli, S., Bouquet, P. and Palpanas, T. Social networking: Power to the people. In Papers presented in W3C Workshop on the Future of Social Networking Position, January, Barcelona. 2009.

[5] Burns, W., Nugent, C., McCullagh, P. and Zheng, H. Design and evaluation of a smartphone based wearable life-logging and social interaction system. In ComputerBased Medical Systems (CBMS), 2014 IEEE 27th International Symposium. pp. 435-440. 2014.

[6] Gurrin, C., Smeaton, A. F. and Doherty, A. R. LifeLogging: Personal Big Data. Foundations and Trends in Information Retrieval. Vol. 8. No. 1. pp. 1-107. 2014.

[7] Hill, R. A. and Dunbar, R. I. Social network size in humans. Human nature. 14(1). pp. 53-72. 2003.

[8] Jo, Y. H., Lee, J. N., Kim, H. J., Woo, J. C., Lee, Y. J. and Whang, M. C. Group ID Issuing Model Using Temporal Explicit Movement in Social Life Logging. In Advances in Computer Science and Ubiquitous Computing. Springer Singapore. pp. 177-183. 2015.

[9] Han, J. and Woo, W. Context-based Social Network Configuration Method between Users. HCI 2009. pp. 11-14. 2009.

[10] Kaplan, S. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. Journal of environmental psychology. 15(3). pp. 169-182. 1995.

[11] Katz, N., Lazer, D., Arrow, H. and Contractor, N. Network theory and small groups. Small group research. 35(3). pp. 307-332. 2004.

[12] Kelly, J. R. and Barsade, S. G. Mood and emotions in small groups and work teams. Organizational behavior and human decision processes. 86(1). pp. 99-130. 2001.

[13] Mehra, A., Dixon, A. L., Brass, D. J. and Robertson, B. The social network ties of group leaders: Implications for group performance and leader reputation. Organization science. 17(1). pp. 64-79. 2006.

[14] O'Hara, K., Tuffield, M. M. and Shadbolt, N. Lifelogging: Privacy and empowerment with memories for life. Identity in the Information Society. 1(1). pp. 155-172. 2008.

[15] Palla, G., Pollner, P., Barab si, A. L. and Vicsek, T. Social group dynamics in networks. In Adaptive Networks. Springer Berlin Heidelberg. pp. 11-38. 2009.

[16] Rawassizadeh, R., Tomitsch, M., Wac, K. and Tjoa, A. M. UbiqLog: a generic mobile phone-based life-log framework. Personal and ubiquitous computing. 17(4). pp. 621-637. 2013.

[17] Varshney, U. Pervasive healthcare and wireless health monitoring. Mobile Networks and Applications. 12(2-3). pp. 113-127. 2007.

[18] Wellman B. and Gulia, M. Net Surfers Don't Ride Alone: Virtual Communities As Communities. In: Communities in Cyberspace. pp. 167-194. 1999.

[19] Bae, Y. A study on the Diffusion of Life Log and the Right to be Forgotten, Internet and Information Security. 3(4). pp. 86-99. 2012.

[20] 심홍진. 빅데이터와 라이프로깅(Life-logging): 현황과 전망. ICT 인문사회융합 동향. Vol 1. 정보통신정책연구원. pp 42-53. 2014.

[21] 연승준, 하원규, 황성현, 김강훈. 방통융합 미래전략 체계연구. 방송통신정책연구. 11-진흥-마-01. 한국전자통신연구원. 2011.

[22] 채승병. 일상의 기록이 만드는 새로운 기회, 라이프트래킹(Life-Tracking). SERI 경영 노트. 제167호. 삼성경제연구소. 2012.

[23] 한국미디어패널조사 연구팀. 2015년 미디어보유와 이용행태 변화. 정보통신정책연구원. 서울. 한국. 2015.