

스마트폰 환경에서 사용자의 컨텍스트 추출을 통한 라이프로그 자동 태깅 기법

김병준^o 김탁은 이기용 김명호

KAIST 전산학과

bjkim@dbserver.kaist.ac.kr tekim@dbserver.kaist.ac.kr

kylee@dbserver.kaist.ac.kr mhkim@dbserver.kaist.ac.kr

Automatic Lifelog Tagging through Context Detection in the Smart Phone

Byeongjun Kim^o Takeun Kim Kiyong Lee Myoung Ho Kim

Division of Computer Science, KAIST

요 약

최근 스마트폰의 성능이 향상되고 다양한 기능이 추가됨에 따라 기록되는 라이프로그 정보가 급격히 증가하고 있다. 이에 따라 라이프로그를 체계적으로 저장하고 검색하는 일이 중요해지고 있다. 사용자 컨텍스트는 라이프로그 검색의 정확도를 높이기 위한 중요한 요소 중 하나로 논의되어 왔다. 따라서 이를 자동으로 추출하고, 라이프로그의 태깅에 활용하려는 많은 연구가 시도되었다. 그러나 많은 기존 연구들은 컨텍스트를 추출하기 위해 사용자 주변에 센서가 설치되어 있는 환경을 가정하였는데, 이러한 환경은 비용 등의 문제로 일부 제한된 영역에서만 적용 가능하기 때문에, 광범위한 지역에서 사용자의 컨텍스트를 추출할 수 없다는 문제점이 있었다. 본 연구에서는 외부 센서들이 설치된 환경을 가정하지 않고, 스마트폰에 장착된 센서만을 활용하여 사용자의 컨텍스트를 찾아내고, 이를 라이프로그 자동 태깅에 적극 활용하는 방법에 대해 제안한다. 특히 본 연구에서는 기존의 포괄적인 컨텍스트의 정의를 일정 시간 간격동안 지속되는 사용자의 상황으로 한정지어 재정의하고, 이를 라이프로그 태깅에 활용하는 방법에 대해서 논의한다.

1. 서론

라이프로그(Lifelog)란 개인의 일상 생활 속에서 발생한 모든 정보들을 말한다. 개인이 직접 촬영한 사진, 녹음한 음성, 작성한 이메일 메시지, 웹 방문기록, 이동 경로 등 개인의 삶에서 발생하는 모든 정보가 기록의 대상이 되는데, 대용량 저장매체의 대중화로 인해 대량의 라이프로그 저장이 가능해지면서 이를 효과적으로 관리하기 위한 라이프로그 관리 시스템(Lifelog Management System)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다 [1,2].

라이프로그 관리 시스템에서는 사용자가 과거에 기록된 자신의 라이프로그를 쉽고 빠르게 검색할 수 있는 기능을 제공하는 것이 필수적이다. 이를 위해서는 검색을 위한 풍부한 메타데이터를 각 라이프로그에 추가해주는 작업이 필요하다. 라이프로그에 대해 추가정보를 메타데이터 형식으로 기술한 것을 태그(tag)라고 하고, 이러한 태그를 추가하는 과정을 태깅(tagging)이라고 한다.

라이프로그 태깅은 크게 시스템 태깅, 사용자 태깅, 지능형 태깅으로 나눌 수 있다. 시스템 태깅은 각 라이프로그의 기본적인 메타데이터를 추출하는 것을 말한다. JPEG과 같은 사진 타입의 라이프로그에서 EXIF

메타데이터 정보를 추출하여 태깅하는 것이 시스템 태깅의 한 예이다. 사용자 태깅은 각 라이프로그에 사용자가 직접 태그를 추가하는 것을 말한다. 사용자가 찍은 사진에 제목을 추가하거나, 찍은 위치를 직접 설정하는 등의 작업이 사용자 태깅에 속한다. 지능형 태깅은 라이프로그에 내재된 정보를 추출하거나 여러 라이프로그 간의 관계 분석을 통해 태깅을 하는 방법이다. 예를 들면 사진 라이프로그에서 얼굴을 인식해 내어 인물 정보를 태깅하거나, 비슷한 시간대에 기록된 두 사진 라이프로그가 있다고 했을 때, 한 사진 라이프로그에 “결혼식”이라는 태그가 달려 있다면, 다른 사진 라이프로그에도 동일한 태그를 추가하는 것이 이에 해당한다.

기존 라이프로그 관리 시스템에서는 주로 시스템 태깅과 사용자 태깅에 초점을 맞추고 있다. 사용자 태깅은 사용자가 입력된 라이프로그에 대한 정보를 잘 알고 있기 때문에 정확하고 풍부한 태깅을 할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 대량의 라이프로그를 수동으로 태깅하는 작업은 매우 번거롭다는 단점이 있다. 시스템 태깅은 사용자의 추가 노력이 필요 없지만, 태깅되는 정보가 기본적인 메타데이터에 한정되어 라이프로그의 의미를 잘 반영한 태깅이 어렵다는 단점이 있다. 따라서 최근에는 지능형 태깅

방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

현대 생활에서 필수품이 된 휴대폰은 사용자와 거의 대부분의 시간을 함께하기 때문에, 라이프로그를 기록하고 관리하는 데에 최적의 장치로 주목 받고 있다. 특히 최근 들어 각종 센서와 인터넷 접속 기능을 갖춘 스마트폰이 널리 보급되면서, 앞서 논의한 지능형 태깅에 대한 많은 가능성들이 논의되고 있다 [3].

스마트폰은 카메라와 마이크를 기본적으로 탑재하고 있고, GPS, 방위각, 가속도, 조도 등과 같은 각종 센서들도 탑재하고 있다. 이러한 센서들을 이용해 스마트폰에 기록된 라이프로그에 유용한 정보를 자동으로 태깅할 수 있다. 예를 들어 사용자가 스마트폰으로 사진을 찍었을 때, GPS 수신기로부터 사진을 찍은 장소, 조도 센서로부터 밝기 정보, 방위각 센서로부터 사진을 찍은 방향 등을 자동으로 태깅할 수 있다. 그 밖에 스마트폰은 언제 어디서나 인터넷 연결이 가능하기 때문에, 다양한 웹 서비스로부터 유용한 정보들을 실시간으로 얻어오고, 이를 자동 태깅에 활용할 수 있다. 앞의 사진 라이프로그 자동 태깅의 예에서, GPS 값을 웹 서비스를 통해 실제 주소로 변환하여 태깅할 수도 있으며, GPS 값과 사진이 찍힌 시간을 통해 사진이 찍힌 당시의 날씨도 자동으로 태깅이 가능하다.

본 연구에서는 지능형 태깅을 위해 사용자의 컨텍스트를 인식하여 이를 라이프로그의 자동 태깅에 활용하는 방법에 대해서 논의한다. 예를 들어 스마트폰에 찍힌 사진이 친구의 결혼식에서 찍었다던지, 지하철 3호선을 타고 가다가 찍은 사진 이라던지 등의 컨텍스트 정보를 스마트폰이 인식할 수 있고, 이를 라이프로그 자동 태깅에 적극 활용한다면 추후에 사용자 질의 처리를 정확하게 할 수 있을 것이다.

기존에 사용자의 컨텍스트를 인식하여 이를 활용하고자 하는 많은 연구들이 진행되어 왔다 [4,5,6,7]. 하지만 대부분의 연구들에서는 사용자 주변에 센서들이 촘촘히 설치되어 있는 환경을 가정하였다. 이러한 가정은 기술적으로 불가능하지는 않지만, 현실적으로 비용이 많이 들어, 현재 이러한 환경을 구축한 곳은 아주 일부분의 지역에 불과하다. 따라서 본 연구에서는 외부 센서들이 설치된 환경을 가정하지 않고, 스마트폰에 장착된 센서만을 활용하여 사용자의 컨텍스트를 찾아내고, 이를 라이프로그 자동 태깅에 적극 활용하는 방법에 대해서 연구하였다.

3장에서 논의하겠지만, 컨텍스트의 정의는 매우 추상적이고 광범위하다. 따라서 본 연구에서는 특정 시점부터 일정 시간간격 동안 지속되는 사용자의 상황을 컨텍스트라고 재정의하고, 이에 초점을 맞추어 연구를 진행하였다.

그 밖에 이러한 지능형 태깅의 경우 부정확한 정보가 자동으로 태깅될 수도 있다. 따라서 자동 태깅 이후에 사용자가 잘못된 태깅을 쉽게 보정할 수 있는 방법이

필요하다. 이러한 태깅 보정 방법에 대해서도 본 논문에서 논의한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 컨텍스트 추출을 통한 라이프로그 태깅에 관한 기존 연구에 대해 간략하게 소개한다. 3장에서는 본 논문에서 다루어질 컨텍스트를 정의하고 이에 대해 설명한다. 4장에서는 스마트폰 환경에서 컨텍스트가 추출되어 라이프로그에 태깅되는 프레임워크를 소개한다. 5장에서는 스마트폰 환경에서의 컨텍스트 추출 방법을 설명하고 6장에서는 추출된 컨텍스트를 이용하여 라이프로그에 자동 태깅하는 방법, 자동 태깅의 정확도를 향상시키기 위한 보정 방법을 설명한다. 7장에서는 본 논문에서 제안하는 방법의 효용성을 설명하고 8장에서 결론 및 향후 연구를 논의하는 것으로 논문을 마친다.

2. 관련 연구

라이프로그 관리 시스템은 사용자 질의에 대한 풍부한 결과를 제공하기 위해서 충분한 태깅이 되어 있어야 한다. 기본적으로 태그는 라이프로그의 메타데이터 값 또는 사용자가 직접 입력하는 텍스트가 될 수 있다 [8]. 하지만 메타데이터는 사진의 크기와 같이 저수준의 정보이므로, 메타데이터 만으로는 라이프로그의 의미를 잘 반영하는 태그 정보를 얻기가 힘들다. 또한 사용자가 직접 태그를 입력하는 방법은 매우 번거로우며, 기록된 라이프로그가 많은 경우에 사용자가 일일이 태깅하는 일은 불가능하다.

몇몇 연구들에서 컨텍스트 정보가 라이프로그 검색에 중요한 역할을 할 수 있다는 것이 논의되었다 [9]. 따라서 사용자 컨텍스트를 자동으로 추출하고, 이를 바탕으로 라이프로그에 태깅한 다음, 검색에 활용하려는 연구들이 활발히 이루어져왔다. 웨어러블(wearable) 장비를 이용해 여러 장소에서 멀티미디어 타입의 라이프로그를 기록함과 동시에 사용자 컨텍스트를 인식하여 추후에 사용자가 자신의 라이프로그를 검색할 수 있도록 한 연구[4]와, 개인의 데스크탑에 저장되어 있는 스케줄, 사진, 문서, 미팅기록 등을 이용하여 컨텍스트를 추출하고, 베이지안 네트워크를 통해 컨텍스트의 중요도를 분석한 다음, 라이프로그를 중요도에 따라 계층적으로 정리하여 보여주는 연구[5]가 대표적인 예이다.

그러나 앞서 논의한 두 연구 중 [4]의 연구는 실제 생활에서 사용하기 힘든 웨어러블(wearable) 장비를 이용하였기 때문에 실용성의 문제가 있다. 연구 [5]는 개인 데스크탑에서 사용자의 컨텍스트를 추출해 내는 것이므로, 실제 사용자의 생활에 관련된 컨텍스트를 파악할 수 없다는 것이 한계이다.

따라서 본 논문에서는 항상 사용자와 동행하면서 라이프로그를 기록하고 관리하는데 최적의 장치로 주목을 받고 있는 스마트폰을 이용하여, 이에 장착된

센서만을 활용하여 사용자의 컨텍스트를 찾아내고, 이를 라이프로그 자동 태깅에 적극 활용하는 방법에 대해 연구하였다.

3. 컨텍스트의 정의

기존 컨텍스트의 정의는 매우 포괄적이고 추상적이다. "Context-aware"라는 용어를 처음으로 도입한 Shilit 과 Theimer는 컨텍스트를 '위치, 주변 사람들과 객체들의 정체, 이러한 객체들의 변화'라고 정의하였고[10], Dey는 '사용자의 상황, 혹은 주변상황을 반영할 수 있는 모든 종류의 정보자원'이라고 정의하였다[11]. 이러한 포괄적이고 추상적인 정의는 사용자의 모든 가능한 상황을 포괄하는 개념이므로, 이와 같은 정의를 따르는 컨텍스트 추출 시스템을 만들기는 쉽지 않다. 따라서 본 연구에서는 컨텍스트 정의를 기존 정의에 공통적으로 담겨있는 의미에 크게 벗어나지 않고 추상적이고 광범위한 특성을 한정시켜 재정의하여 연구를 진행하였다. 본 논문에서 정의한 컨텍스트는 다음과 같다.

컨텍스트: 시작시각과 종료시각이 있고, 그 시간 범위에서 지속되는 사용자의 상황 정보를 말한다.

정의한 컨텍스트는 다음과 같은 속성을 가진다.

- 1) 라이프로그의 자동 태깅을 위해 컨텍스트는 사용자의 상황을 나타내는 키워드 목록을 가진다.
- 2) 두 컨텍스트가 완전히 분리되어 있거나, 한 컨텍스트에 중첩되거나, 서로 겹칠 수 있다.
- 3) 컨텍스트에 속한 라이프로그에 1)의 키워드를 자동으로 태깅한다.

그림 1에 나온 예를 통해 컨텍스트의 정의와 그 속성에 대해서 자세히 알아보자.

	Context 1	Context 2	Context 3	Context 4
컨텍스트	버스타고 이동	음악 감상	전화 통화	결혼식
시작시각	PM 12:30	PM 12:45	PM 1:27	PM 1:50
종료시각	PM 1:30	PM 1:15	PM 1:32	PM 3:00
키워드	104번, 버스	바흐, 무반주 첼로곡	영수, 전화 통화	영수, 결혼식

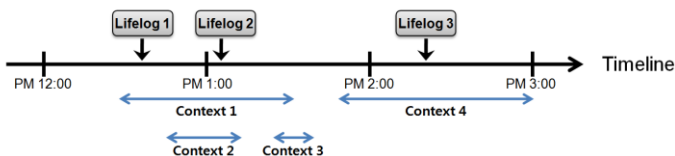


그림 1. 컨텍스트의 예

그림 1은 스마트폰 사용자가 친구 영수의 결혼식에 가는 동안 나타나는 컨텍스트와 기록된 라이프로그에 대해서 보여주고 있다.

결혼식장으로 가기 위해서 사용자는 오후 12시 30분부터 1시 30분까지 버스를 타고 이동하였다. 따라서 컨텍스트 1은 "버스 타고 이동"이 되고, 5장에서 설명할 컨텍스트 추출 기법을 통해 104번 버스를 타고 이동하였음을 알 수 있게 된다. 따라서 컨텍스트 1의 키워드는 "104번", "버스"가 된다.

사용자는 버스를 타고 이동하는 동안 음악 감상을 하였다. 따라서 컨텍스트 2는 "음악 감상"이 되고, 컨텍스트의 키워드는 음악 제목과 작곡가 정보를 얻어와서 "바흐", "무반주 첼로곡"이 된다.

결혼식장 근처에 와서 사용자는 정확한 위치를 묻기 위해 영수에게 전화를 하였다. 버스를 하차한 후에도 계속 전화를 하였기 때문에, 컨텍스트 3은 컨텍스트 1과 겹쳐 나타나게 된다. 컨텍스트 3은 "전화 통화"가 되고, 키워드는 통화한 상대방 이름을 얻어와서 "영수", "전화 통화"로 설정하였다.

마지막으로, 사용자는 영수의 결혼식에 오후 1시 50분부터 3시까지 참석하였다. 따라서 컨텍스트 4는 "결혼식"이 되고, 컨텍스트의 키워드는 "영수", "결혼식"이 된다.

4. 프레임워크

그림 2는 스마트폰 환경에서 컨텍스트가 추출되어 라이프로그에 자동 태깅되는 과정을 도식화한 것이다. 외부 데이터 자원은 스마트폰의 센서로부터 얻을 수 있는 정보(e.g. GPS값, 가속도 값) 또는 웹 서비스로부터 얻을 수 있는 정보(e.g. 날씨, 버스 노선 정보), 사용자가 다양한 응용프로그램에 기록한 정보(e.g. 스케줄러에 입력한 자신의 일정 정보) 등의 모든 자원을 의미한다.

컨텍스트 추출 모듈은 입력된 외부 데이터 자원을 활용하여 컨텍스트를 추출하는 역할을 담당한다. 본 논문에서는 컨텍스트 추출 방법을 '응용 프로그램의 실행을 통한 추출', '데이터 마이닝 기법을 이용한 추출', '사용자 입력 정보를 통한 추출'로 분류하였는데, 이를 위한 모듈이 그림5에 나타나 있다. 세가지 추출 방법에 대해서는 5장에서 자세히 논의한다.

태깅모듈은 컨텍스트 저장소로부터 얻어온 컨텍스트를 바탕으로 입력으로 들어온 라이프로그에 태깅 하는 역할을 한다. 라이프로그 태깅 방법에 대해서는 6.1절에서 자세히 논의한다.

자동으로 추출된 컨텍스트 중 일부는 사용자의 실제 컨텍스트와 일치하지 않는 잘못 인식된 컨텍스트 일 수 있다. 따라서 이를 보정하는 방법이 필요하다. 컨텍스트 보정 모듈은 잘못 인식된 컨텍스트를 저장소로부터 얻어와 수정하는 역할을 한다. 컨텍스트 보정은 자동 보정과 수동 보정이 있는데 각각을 처리하기 위한 두가지 모듈이 있다. 보정 방법에 대해서는 6.2절에서 자세히 논의한다.

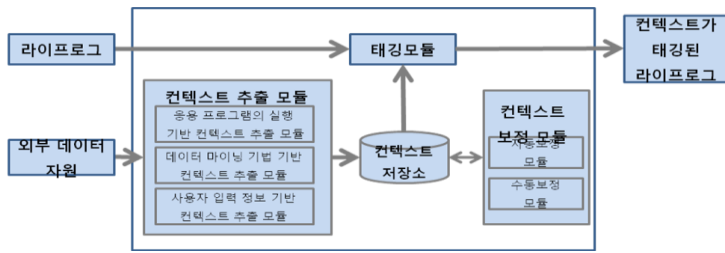


그림 2. 자동 라이프로그 태깅 시스템 프레임워크

5. 컨텍스트 추출 방법

5.1 응용 프로그램의 실행을 통한 추출

스마트폰의 특징 중 하나는 다양한 응용 프로그램들을 작동할 수 있다는 것이다. 이 중 일부 응용 프로그램들은 프로그램이 수행된 시점부터, 끝나는 시점까지를 하나의 컨텍스트로 해석할 수 있는 경우가 있다. 사용자의 운동량을 체크해주는 조깅 응용프로그램이 이러한 예인데, 사용자가 조깅 프로그램을 실행하고, 조깅 프로그램을 종료하는 시점까지를 “조깅중”이라는 컨텍스트로 해석할 수 있다. 또 다른 예로 비행기 탑승을 위해 에어플레인 모드를 실행하고, 이를 해제하기 전까지 시간을 “비행기로 이동중”이라는 컨텍스트로 해석할 수 있다.

따라서 사용자가 수행하는 응용프로그램의 실행 시작 시각과 종료 시각을 파악함으로써 다양한 종류의 사용자 컨텍스트를 파악할 수 있게 된다.

응용프로그램의 실행 시작 시각과 종료 시각은 스마트폰 커널 레벨 API를 이용하여 얻어오거나, 사용자 레벨의 API를 제공하고 이를 응용프로그램의 시작과 종료시에 호출하게 함으로써 얻어올 수 있다.

5.2. 데이터 마이닝 기법을 이용한 추출

스마트폰은 여러 센서들로부터 외부 환경에 대한 정보를 실시간으로 얻어올 수 있다. 센서로부터 수집한 정보들을 데이터 마이닝 기법을 이용하면 현재 사용자의 컨텍스트를 알아낼 수 있다.

예를 들어 GPS 센서를 통해 5분 주기로 사용자의 위치 정보가 기록된다고 하자. 데이터 마이닝 기법을 통한 분석 결과 사용자가 이동한 경로의 일부분과 버스 노선의 일부분이 높은 확률로 겹친다면 시스템은 사용자가 버스 노선을 따라 이동하고 있음을 파악할 수 있다. 파악한 경로를 통해 시 시스템은 사용자가 해당 경로를 몇번 버스를 타고 이동 중이라는 컨텍스트를 인식할 수 있게 된다.

5.3. 사용자 입력 정보를 이용한 추출

스마트폰은 메모장, 일정관리, 주소록 등 사용자가

직접 정보를 기록할 수 있는 많은 기본 응용프로그램을 갖추고 있고, 이러한 응용프로그램들은 API를 통해서 다른 응용프로그램에서 접근할 수 있다.

사용자가 일정 관리 프로그램 등에 입력해 놓은 정보들을 활용하여 컨텍스트를 인식할 수 있다. 예를 들어 사용자가 캘린더에 *월 *일 pm 8시~10시, “결혼 20주년”, “신라호텔 레스토랑” 이라고 기록해 놓았다면 시스템이 해당 시간에 실제 GPS 값으로 사용자가 “신라호텔 레스토랑” 위치에 있음을 확인하고 결혼 20주년 이벤트에 대한 컨텍스트를 추출해 낸다.

6. 라이프로그 자동 태깅 및 보정

6.1. 라이프로그 자동 태깅 방법

3장에서 정의한 컨텍스트 하에서 사용자는 다양한 라이프로그를 기록할 수 있다. 예를 들면 버스를 타고 이동하고 있는 상황에서 사진을 찍거나, 메모를 하는 등의 작업이 이에 해당된다. 이 때, 각 라이프로그에 컨텍스트 정보를 태깅해주면 추후에 사용자 질의 처리에 유용하게 사용될 수 있다. 예를 들면 그림 1의 라이프로그 2를 검색하려고 할 때, “버스”, “바흐” 키워드 질의를 통해 “버스를 타고 이동 중이었고, 바흐 음악을 들으면서 찍었던 사진”과 같은 식의 의미를 가진 질의 처리가 가능하다.

일단 컨텍스트가 인식 되기만 하면, 해당 컨텍스트에 속하는 라이프로그에 자동 태깅을 하는 방법은 매우 간단하다. 3장에 정의한 컨텍스트의 속성 1을 보면 각 컨텍스트는 사용자의 상황을 나타내는 키워드를 가지게 되는데, 이 키워드들을 라이프로그에 태깅하기만 하면 된다.

그림 1에서 라이프로그 1의 경우는 컨텍스트 1에만 속하므로, 라이프로그 1에는 “104번”, “버스”가 컨텍스트를 나타내는 정보로서 자동 태깅된다. 이와 비슷하게 라이프로그 3의 경우도 “영수”, “결혼식”이라는 키워드가 자동으로 태깅된다. 라이프로그 2는 컨텍스트 1과 2에 동시에 속한다. 따라서 라이프로그 2에는 두 컨텍스트의 키워드인 “104번”, “버스”, “바흐”, “무반주 첼로곡”이 자동으로 태깅된다.

6.2. 컨텍스트 보정 방법

6.2.1. 컨텍스트 추출 방법의 정확도 순위를 이용한 자동 보정

특정 사용자 컨텍스트가 5장에서 논의한 각기 다른 컨텍스트 추출 방법을 통해 중복 추출될 수 있다. 예를 들면 사용자가 버스를 타고 이동 중이라는 컨텍스트를 5.2절에서 논의한 데이터 마이닝 기법을 통해서 알아

낼 수도 있고, 버스 승하차시 스마트폰에 장착된 대중교통 결제 칩의 사용 유무를 통해서도 알아낼 수 있다.

앞서 예로 보인 두 가지 컨텍스트 인식 방법은 서로 정확도가 다르기 때문에 각기 찾아낸 컨텍스트가 정확히 일치하지는 않는다. 그러므로 시스템은 여러 가능한 컨텍스트 중에서 가장 정확한 컨텍스트를 선택해야 한다.

전자 결제 칩을 통해 얻어낸 컨텍스트 정보가 마이닝 기법을 통해 얻어낸 컨텍스트 정보보다 더 정확하므로, 스마트폰은 전자 결제 칩을 통해 얻어낸 컨텍스트를 정답 컨텍스트로 선택하면 된다.

즉, 특정 한 컨텍스트를 인식하는 데에 있어 여러 가지 추출방법을 통해 컨텍스트 후보들을 얻어올 수 있는데, 추출 방법의 정확도 순위가 있다면, 시스템은 정확도가 높은 방법으로 얻어진 컨텍스트를 선택하게 된다.

그러나 컨텍스트 추출 방법의 정확도 순위를 이용하는 방법은 각 컨텍스트마다 추출할 수 있는 여러 방법들을 알고 있고, 이러한 추출 방법들의 정확도 순위를 사전에 결정해야 하는 문제가 있다. 따라서 이 내용은 본 논문에서 다루지 않고, 향후 연구에서 심도 있게 다룰 계획이다.

6.2.2. 컨텍스트 수동 보정

시스템이 컨텍스트를 인식하지 못했거나, 인식된 컨텍스트를 자동으로 보정한 결과가 정확하지 않을 때에는 사용자가 직접 컨텍스트를 추가하거나 보정할 수 있는 방법이 필요하다. 시스템은 사용자에게 컨텍스트 생성, 보정 인터페이스를 제공하여 이를 지원할 수 있을 것이다.

7. 제안하는 방법의 효용성

본 논문에서 제안하는 방법을 적용시킨 시스템은 다음과 같은 효용성을 갖는다.

첫째, 컨텍스트를 키워드로 하여 라이프로그 검색이 가능하다.

[12,13] 에 따르면 사람은 어떤 사건을 떠올리는데 사용되는 단서중의 하나는 특정 상황이다. 예를 들어, “철수 결혼식 때 찍은 사진들”, “A스키장에서 들었던 음악들” 과 같이 결혼식, 스키장이라는 상황을 떠올려 ‘결혼식’, ‘스키장’ 이라는 키워드 검색을 한다. 기존 라이프로그 관리 시스템에서는 이러한 검색을 지원하기 힘들지만 제안하는 방법을 적용시킨 시스템은 이러한 검색을 지원 할 수 있다.

그림 3은 ‘결혼’이라는 키워드 검색에 있어서 기존 라이프로그 관리 시스템[14]에서, 그림 4는 제안하는 방법을 적용시킨 실시 예이다. 그림 3에서 볼 수

있듯이 기존 라이프로그 관리 시스템은 ‘결혼’이라는 키워드를 포함하는 라이프로그만을 검색해 주지만 제안하는 방법을 적용시킨 그림4에서는 ‘결혼’이라는 상황을 태그로 가진 라이프로그까지 검색을 해 줌으로써 사용자가 원하는 바를 더욱 잘 반영한 라이프로그를 반환해 준다.

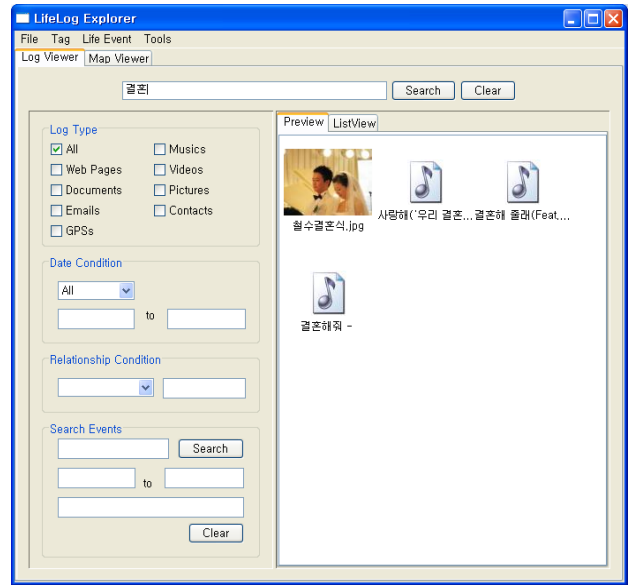


그림 3. 기존 LMS의 키워드 검색 실시 예

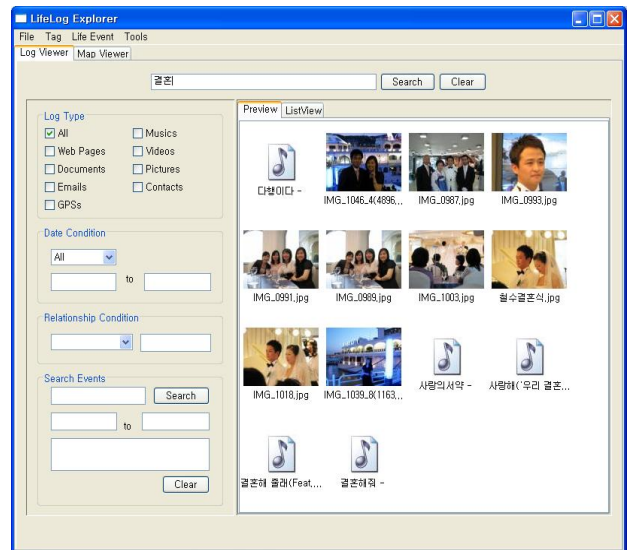


그림 4. 제안하는 방법을 적용시킨 LMS의 키워드 검색 실시 예

둘째, 라이프로그들 간의 연관관계를 파악함으로써 추후 자동태깅에 적극 활용될 수 있다.

한 컨텍스트 안에서 기록된 두 개 이상의 라이프로그는 기타 라이프로그보다 높은 연관 관계를 갖는다고 볼 수 있다. 예를 들어, ‘결혼식’이라는 컨텍스트안에 기록된 ‘피로연’이라는 수동 태깅이 되어 있는 라이프로그 A, 그렇지 않은 라이프로그 B가 있다고 가정하자. 또한 두 라이프로그의 기록된 시각의

차이가 크지 않았을 때 둘의 연관관계는 높다고 볼 수 있다. 이는 라이프로그 B가 기록된 시각의 상황은 라이프로그 A가 기록된 시각의 상황과 거의 유사하다고 볼 수 있는데 이를 활용하여 라이프로그 B에 '피로연'이라는 키워드를 추가 태깅을 할 수 있다.

8. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 스마트폰 환경에서 사용자의 컨텍스트를 추출하고, 이를 활용하여 스마트폰에 기록된 라이프로그를 자동 태깅하는 방법에 대해 소개하였다.

본 연구에서는 기존 연구에 정의된 광범위하고 추상적인 컨텍스트의 의미를 한정 지어, 시작시각과 종료시각이 있고, 그 시간범위에서 지속되는 사용자의 상황 정보라고 재정의 하였다.

그리고 외부 센서들이 설치된 환경에서 사용자의 컨텍스트를 인식하는 방법을 연구한 기존 연구들과는 달리, 본 연구에서는 외부 센서들이 장착된 환경을 가정하지 않고, 스마트폰에 장착된 센서들만을 활용하여 사용자의 컨텍스트를 찾아내고, 이를 라이프로그 태깅에 적극 활용하는 방법에 대해서 논의하였다.

본 논문에서 제안하는 방법을 적용시킨 시스템은 대량의 라이프로그의 효율적 관리 측면에서 의미 있는 라이프로그가 자동 태깅 가능하고 태깅된 컨텍스트를 키워드로 한 라이프로그 검색이 가능하다는 점, 라이프로그들 간의 연관관계를 파악함으로써 추가 태깅에 활용될 수 있는 점에서 효용성을 갖는다고 할 수 있다.

본 논문에서 제안한 프레임워크는 현재 안드로이드 기반 스마트폰에서 구현중에 있다. 본 논문에서 제안한 프레임워크의 효용성과 라이프로그 태깅의 정확도에 대한 평가를 실제 구현된 시스템에서 수행하는 것은 향후 연구에서 진행할 계획이다.

9. Acknowledgement

이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2009-0083055).

10. 참고 문헌

[1] Gemmel, J., Bell, G., and Lueder, R., "MyLifeBits: A Personal Database for Everything," Comm. ACM, vol.49, no.1, pp.88-95, 2006.
 [2] Dong, X. and Halevy, A., "A Platform for Personal Information Management and Integration," In Proc. of CIDR, 2005.
 [3] Mika Raento, Antti Oulasvirta, Renaud Petit, and Hannu Toivonen, "ContextPhone - A prototyping

platform for context-aware mobile applications," IEEE Pervasive Computing, pp.51-59, 2005.

[4] K. Aizawa, "Digitizing personal experiences: Capture and retrieval of life log," Proc. of Multimedia Modelling Conf., pp. 10-15, 2005.

[5] E. Horvitz, S. Dumais, and P. Koch, "Learning predictive models of memory landmarks," 26th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, pp. 1-6, 2004.

[6] Tetsuro Hori, Kiyoharu Aizawa, "Context-based Video Retrieval System for the Life-Log Application," Proceedings of the 5th ACM SIGMM international workshop on Multimedia information retrieval, pp.31-38, 2003

[7] Kim, I.-J., Ahn, S. C., Ko, H. and Kim, H.-G., "PERSONE: personalized experience recoding and searching on networked environment," In Proc. CARPE'06, ACM Press, pp. 49-54, 2006

[8] Inchul Song, Yu Won Lee, Hyeon Gyu Kim, Hangkyu Kim, Deokmin Haam, Myoung Ho Kim, "A Lifelog Management System Based on the Relational Data Model and its Applications," 한국정보과학회 논문지, 제15권, 제9호, 2009

[9] M. Lamming, M. Flynn., "Forget-me-not: intimate computing in support of human memory." In FRIENDS21. pp. 125-128, 1994.

[10] Schilit, B., Theimer, M., "Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts," IEEE Network, pp. 22-32, 1994

[11] Anind K. Dey, Gregory D. Abowd, "Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness," Workshop on The What, Who, Where, When, and How of Context-Awareness, 2000.

[12] Naaman, M., Harada, S., Wangy, Q., GarciaMolina, H., Paepcke, A., "Context Data in GeoReferenced Digital Photo Collections," In Proc. of International Conference on Multimedia, 2004.

[13] Wagenaar, W., "My memory: A study of autobiographical memory over six years," Cognitive Psychology, Vol. 18, 2006