



## 트위터 기분 상태 청각화 인터페이스

An Interface for Sonification of Mood State in Twitter

---

저자 (Authors)	오재혁, 장성균, 김미경, 이교구 Jaehyeuk Oh, Sungkyun Chang, Mikyoung Kim, Kyogu Lee
출처 (Source)	<a href="#">한국HCI학회 학술대회</a> , 2011.1, 140-143 (4 pages)
발행처 (Publisher)	<a href="#">한국HCI학회</a> The HCI Society of Korea
URL	<a href="http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01880350">http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01880350</a>
APA Style	오재혁, 장성균, 김미경, 이교구 (2011). 트위터 기분 상태 청각화 인터페이스. 한국HCI학회 학술대회, 140-143.
이용정보 (Accessed)	대구대학교 203.244.***.232 2018/10/08 16:29 (KST)

---

### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

### Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

---

# 트위터 기분 상태 청각화 인터페이스

## An Interface for Sonification of Mood State in Twitter

오재혁, Jaehyeuk Oh\*, 장성균, Sungkyun Chang\*\*, 김미경, Mikyoung Kim\*\*, 이교구, Kyogu Lee\*\*\*

---

**요약** 트위터는 '트윗'이라 부르는 간단한 텍스트를 사용자끼리 주고받음으로서 정보를 교환할 수 있는 마이크로 블로깅 서비스이다. 이 논문에서는 새로 생성되는 Tweet 과 그 이전 Tweet 들로부터 기분 상태(Mood State)를 추출하고 실시간으로 청각화하는 인터페이스를 제안한다. 이것은 사용자에게 보다 Timeline에서의 많은 정보를 비음성적인 사운드로 빠르게 전달하는 목적을 가진다.

**Abstract** Tweeter is a microblogging service, which enables users to communicate through sending and receiving brief text messages called 'tweets'. This paper proposes an interface for sonification of mood state in tweets, by tracing current and past timeline. It aims to convey a large number of mood data to users quickly, by use of non-speech sound.

**핵심어:** *Sonification, Twitter, Mood State, Data Mining*

---

\*주저자 : 서울대학교 융합기술대학원 디지털정보융합학과 석사과정 e-mail: [return2music@gmail.com](mailto:return2music@gmail.com)

\*\*공동저자 : 서울대학교 융합기술대학원 디지털정보융합학과 석사과정 e-mail: [rayno1@snu.ac.kr](mailto:rayno1@snu.ac.kr) , [anny.mikyoung@gmail.com](mailto:anny.mikyoung@gmail.com)

\*\*\*교신저자 : 서울대학교 융합기술대학원 디지털정보융합학과 조교수 e-mail: [kglee@snu.ac.kr](mailto:kglee@snu.ac.kr)

## 1. 서론

Twitter 는 2006년 10월 출시된 이후, 성장을 거듭하고 있다. 2010년 4월 Twitter 개발자 컨퍼런스 Chirp 에서 하루 5천5백만 Tweets이 생성되고 있다는 발표가 무색하게, 2010년 9월 14일 Twitter 공동 창립자 Evan Williams 는 하루에 9천만 Tweets이 생성되고 있다고 발표했다. 이는 반년만에 두배에 달하는 사용량 증가를 의미한다.

하지만, 소셜 미디어 모니터링 및 분석 회사 Sysomos 에서 2009 년 6월 발표한 자료는, Twitter 에 계정을 등록한 사용자 중 10% 정도가 대부분의 활동을 생성하고 있음을 보여준다. 또한 92.4%의 사용자가 100명 이하만 following 하고 있다고 보고하고 있다. Twitter 에서 정보를 얻기 위해서는 기본적으로 다른 사용자를 following 해야 함을 생각하면, 이와 같은 조사 결과는 대부분의 사용자는 Twitter 에서 원활히 정보를 얻는 것에 어려움을 겪고 있다는 것을 의미한다. 또한, Twitter 의 인터페이스 및 구성이 서비스 개시 이래 크게 바뀌지 않았음을 감안하면, following 대상을 늘려갈 수록 정보를 적절히 얻기 힘들어 진다.

2010년 9월 Sysomos에서는 12억 tweet을 대상으로 조사한 결과에 따르면, 생성되는 모든 tweet 중에 29%의 tweet 만 한시간 이내에 1-2개의 reply 혹은 retweet 등의 반응을 이끌어내는 데에 그친다고 한다. 이러한 현상에 140자 메시지의 가벼움이 유발하는 휘발성이 원인이 될 수도 있지만, friends timeline 에서 보여주는 tweet 갯수 제한이 사용자가 지나간 timeline 내용을 확인하지 못하는 직접적인 원인이 되고 있다. 더욱이, 적절한 시간 간격으로 접속하여 timeline 을 확인한다고 해도, 최신의 tweet 을 확인하는데에 최적화된 현재의 Twitter 인터페이스는 지나간 tweet을 확인하는 데에 더 많은 시간을 소모하게 하는 등, 불편함을 가중하고 있다.

이 논문에서는 Twitter의 양적 팽창에 따라가지 못하는 사용성에 주목하고, Twitter에서 생성되는 정보를 보다 원활히 인지하도록 돕는 청각화 인터페이스를 제안한다.

## 2. 시스템 구성

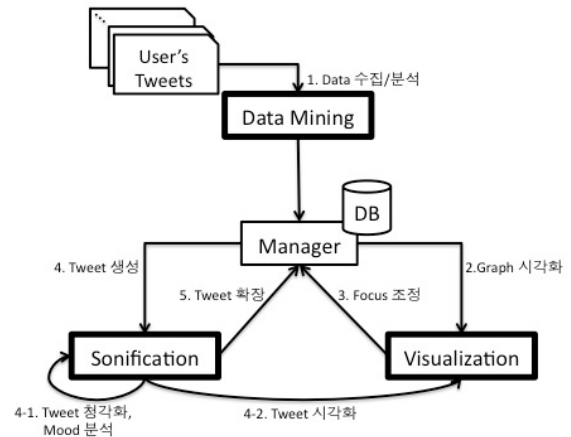
청각화 인터페이스를 제공하기 위한 시스템은 그림 1과 같은 구성과 동작 순서를 갖는다.

Data mining 모듈은 Following관계, Tweet 등 Twitter Data 를 수집하는 기능을 가다. 그리 User의 Tweet 을 분석하고, 현 시점의 Mood State으로 정리한다. 생성한 자료는 Database 에 전달해서 저장, 관리한다.

Sonification 모듈은 두가지 기능을 수행한다. 하나는 Focused User의 Mood 속성을 기반으로 배경음을 생성하는 기능이고, 다른 하나는 신규 Tweet 의 Mood 를 분석하고, 기존 Database 에 저장된 연관 Mood를 갖는

Tweet 을 추가로 추출해서, 그들을 구성요소로 삼는 소리를 생성하는 기능이다.

Visualization모듈은 부가적으로, Focus될 유저를 화면에 표시하고, Tweeter Network를 보여준다.



<그림 1. System Overview>

### 2.1 Data Mining

Tweet데이터에서 Mood 속성을 정리하기 위하여 정서단어를 사용한다. 정서를 표현하는 단어들은 사랑,기쁨(행복), 놀람, 분노, 슬픔, 공포(두려움)의 6가지 기본정서를 표현하며[1] 이 정서에 해당하는 단어들의 예는 다음과 같이 정리할 수 있다. (표1)

기본정서	정서단어
사랑	사랑스럽다, 고맙다, 행복하다...
기쁨	재미있다, 즐겁다, 기쁘다, 좋...
놀람	놀라다, 깜...
분노	화나다, 분노하다, 밉다...
슬픔	슬프다, 우울하다, 외롭다, 속상하다...
공포	무섭다, 두렵다, 겁나다...

<표 1. 정서단어 목록>

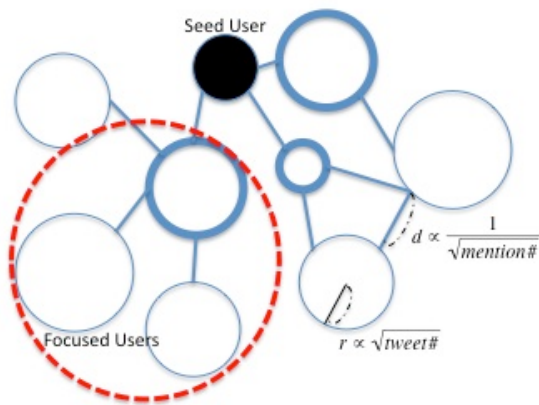
트위터 메시지에서 정서단어를 추출하기 위한 과정은 다음과 같다. 먼저 트위터 메시지에서 URL, 트위터 사용자이름, 트위터 형식단어(e.g. RT), 이모티콘과 같은 단어를 걸러내어 사용자의 의견에 해당하는 부분을 추출해낸다. 다음으로 사용자 의견은 단어 단위로 검색하여 위에서 정의한 6가지의 정서 단어에 포함되는지 여부와 어떤 정서를 표현하고 있는지 알아낸다.

(표 2)는 위의 과정을 통하여 찾아낸 정서단어의 예시이다.

Tweet	정서단어
KoreanAir_Seoul	
@twinklejy 기내에서 깜짝선물 받음 정말	깜짝, 좋다
기분좋을듯요^^친구분께 마음 잘	
전달하시길~^JH	

<표 2. Tweet에서 찾아낸 정서단어 예시>

## 2.2 Visualization



<그림 2. Twitter Data 시각화 및 Focus 영역 설정>

Database 에 저장된 Tweet 자료를 근거로 시각화하여 화면에 출력한다. 화면에서 사용자 입력에 의해 Focus 영역을 설정하고, 이후 청각화 대상으로 활용할 User 집단을 설정할 수 있게 한다. Sonification 모듈에서 신호를 받아 현재 청각화 대상인 Tweet 의 생성 위치, 속성 등을 보여주는 시각 효과를 보여준다.

## 2.3 Sonification

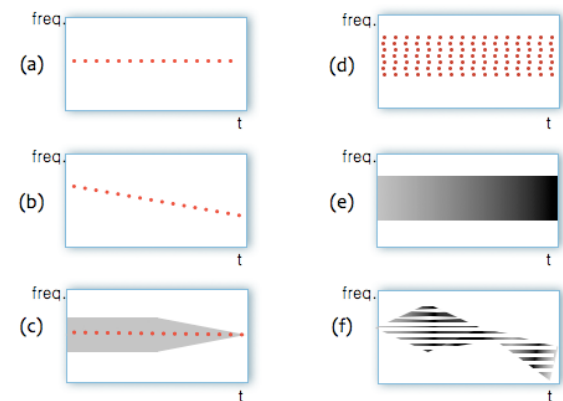
Sonification은 주로 어떤 도메인에서 숫자로 표현된 관계를 비음성 오디오로 변환하여 전달하기 위한 맵핑으로 설명할 수 있다.[2] Sonification 모듈의 중요한 요구 사항은 기본 상태의 효과적인 전달이다, 또 하나의 요구 사항은 합리적이고 많은 사람들이 공감할 수 있는 소리어야 한다는 것이다.

### 2.3.1 Sound Creation Method : Granular Synthesis

2.1.에서 얻어진 기본상태 데이터로 부터 소리를 생성하기 위해 우선 Granular Synthesis(이하 GS)를 가정해 보았다. G 는 Grain(보통 1~100ms 의 작은 웨이브폼)을 재배열하여 새로운 사운드 구름(Sound Cloud)을 생성하는 방법이다.[3]

우리는 가능한 적은 수의 control parameter만으로 GS에서 다양한 형태의 사운드 구름을 생성하는 효율적인 방법을 필요로 한다. 그 이유는 각각의 parameter가 가능하면 더 독립적으로 Sound에 영향을 미칠때 매핑될 각각의 데이터들을 더 명확히 대표할수 있을 것이기 때문이다.

그림3(a,b)에서, Frequency-center값이 시간에 따라 변할때 사운드 구름을 구성하는 Frequency들이 전반적으로 상승하거나 하강하는것을 알수 있다. 3(c)는 Bandwidth를 함께 적용한 경우이다. 3 (d)는 협화음정으로 Frequency Sub-band의 Center를 생성하는 경우이다. 만약 이 범위에만 Grain들을 채우면 협화음정만을 갖게된다. (e)는 Grain 알갱이들의 Density를 시간에 따라 변화시키고 있다. (f)는 이상의 Parameter들의 조합으로 만들어질 수있는 복잡한 형태의 사운드 구름이다.



<그림 3. Shape of Sound Cloud, when Frequency-band Specifications and Density varies on Time>

그러므로, GS의 Sound Characteristics를 결정하는 요소로 Frequency-band specification, 협화도(In/harmonic factor), 그리고 Grain Density를 이용하여 다양한 사운드 구름의 형태를 얻을수 있다.

### 2.3.2 Parameter Mapping

우리는 2.1.에서 얻어진 데이터를 (1)로 표현할수 있다. 여기에서 P는 차례로 사랑, 기쁨, 놀람, 그리고 N 은 분노, 슬픔, 공포의 값들이다.

$$\vec{E}(t) = (P_1, P_2, P_3, N_1, N_2, N_3) \quad (1)$$

GS의 세가지 주요 Control Parameter의 선택에는 앞서 설명 한것 외에 다른 중요한 고려사항이 있다. 그것은 실제로 Twitter로부터 얻어진 기본상태 데이터와 출력될 사운드가 얼마나 합리적인 상관 관계를 가질것가인에

관한것이다. 현재 모든 사람이 완전히 수궁할 만한 사운드와 감정간의 이상적인 Parameter Mapping은 아마도 존재하지 않을것이다.

하지만, 논문 조사에 따르면 사운드를 규정하는 여러 요소들 가운데 음정의 상승과 하강은 대다수의 사람들이 가장 쉽게 인지할수 있는 요소이다[4]. 특히, 음정의 상승과 하강은 템포나 소리크기 같은 다른 요소에 비해 더 독립적으로 인지되며[2], 특별한 사전 지식없이도 사람들은 음정의 상승을 Positive, 하강을 Negative로 인식한다.[5] 따라서, (2)의 식으로 각각 한명의 유저와 전체 유저의 평균값의 차를 구해 (3)의 테이블을 얻는다. 그리고 음정의 상승/하강을 일으키기 위해 ETable(userID)는 Frequency Band Specification에 매핑된다.

$$SE(userID) = \sum_i^{userTweets} \bar{E}(t) * \frac{1}{N}, TSE = \sum_{userID}^{WholeFocusedUsers} SE(userID) * \frac{1}{N} \quad (2)$$

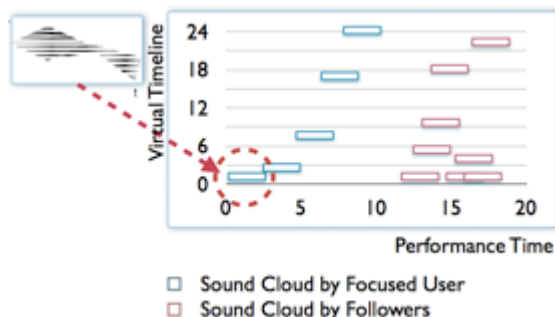
$$ETable(userID) = SE(userID) - TSE \quad (3)$$

다음으로, 우리는 Focused User에 대해서 감정 기록을 구한다. 이것은 현재로부터 24시간 이내에 생성된 트윗들의 기분상태들의 표준편차이다. 따라서 그 값이 클수록 기분 상태의 기록이 크다고 보며, 이것을 In/harmonic Factor에 매핑한다.

한 유저의 트윗이 생성된 Timeline으로부터 Tweet이 생성되는 빈도를 추출할수 있다. 실험을 통해서, 우리는 빈도수를 Density Parameter에 매핑하는 것을 채택하였다. 따라서 Tweet이 자주 생성되는 유저일수록 더 많은 grain들이 단위 시간속에 복잡하게 생성된다.

### 2.3.3 Arrangement of Sound Events

각각의 트윗에 관한 사운드 이벤트들은 적절한 시간 속에 배치될 필요가 있다. 우리는 다양한 시간을 설정해서 실험해 보았고, 한 번의 포커스로 일어나는 총 연주시간 약 20초가 적당함을 알수 있었다. 각각의 사운드 이벤트는 약 2초 정도가 각각의 소리가 구별되기에 적당했다.



<그림 4. Arrangement of Sound Events>

한편, 첫 이벤트는 포커싱된 유저의 가장 최근 트윗, 혹은 방금 도착한 새로운 트윗에 관한 내용이므로, 다음 이벤트와 Overlapping이 일어나지 않으며, 연주의 후반에 가까워질수록(먼 follower들의 기분 상태에 관한 사운드 이벤트일수록) Overlapping이 증가하도록 의도했다. 그 결과는 그림4와 같다.

## 4. 결론

이 논문에서 우리는 Twitter 사용이 고도화 될수록 증가하는 timeline 상의 tweet 정보를 효과적으로 수용하도록 도와주는 청각화 인터페이스를 제안하였다. 우리는 포커싱된 유저의 Tweet 데이터로부터 Mood 속성을 얻기 위해 정서단어를 추출하는 방법을 사용한다. 또한 포커스 영역을 설정할 수있는 시각화 도구가 만들어 졌다. 그리고 청각화를 위하여 Granular Synthesis와 Mood 데이터 사이의 Parameter Mapping방법을 사용한다.

사용자는 전반적인 Timeline과 매 시각 생성되는 tweet이 어우러지는 소리를 들으며, Timeline의 내용을 신경써서 읽지 않고도 함축적 분위기를 빨리 파악할 수 있도록 하였다. 현재 프로토타입은 Twitter API와 PD를 이용해 구현되고 있으며, HCI2011에서 쇼-케이스와 설문조사를 통해 결과를 평가할 계획을 가지고 있다.

## 참고문헌

- [1] Shaver, J., Schwartz, D., Kirson, D., & O'Conner, C. Emotion knowledge: Further exploration of a prototype approach, Journal of Personality and Social Psychology, American Psychological Association, Washington, USA, 1987, Vol. 52, pp. 1061~1086.
- [2] C. Scaletti, AuditoryDisplay:Sonification,Audification, and Auditory Interfaces, Ed. Gregory Kramer, chapter "Sound synthesis algorithms for auditory data representations". Addison-Wesley, 1994.
- [3] C. Roads, Microsound, The MIT Press, Cambridge, 2002, pp. 86.
- [4] Antti Pirhonen and Henni Palomäki, Sonification of directional and emotional content: Description of design challenges, In Proceedings of the 14th International Conference on Auditory Display, Paris, France, June 24-27, 2008, pp. 1-6.
- [5] A. Pirhonen. Semantics of sounds and images - can they be paralleled? In Proceedings of International Conference on Auditory Display, Schulich School of Music, McGill University Montreal, Canada, June 26-29, 2007, pp. 319-325.