

Development of Multimedia Content Usage Analysis Service Platform Utilizing Attention and Understanding Flows

Ginam Ko[†] · Namme Moon^{**}

ABSTRACT

The purposed of this research is to develop multimedia content usage analysis service platform. In the proposed platform, the content gazing behaviors of the users are monitored and profiled in real-time and a set of quantifiable metrics is provided. These metrics are used to determine the closeness of the users' behavior from the intent set by the provider. Based on the evaluation, it is possible to assess the effectiveness of the contents themselves as well. The content usage assessment is accomplished by utilizing the intention flow and the intent weight, which are embedded into the content by the content provider. Proposed methodology can be effectively applied and used in various application domains such as in education and in commercial advertisements.

Keywords : Personalized Service, Recommended Service, Data Analysis and Search, Goal Driven Service

멀티미디어 콘텐츠 응시와 이해도 기반 분석 서비스 플랫폼 기술

고 기 남[†] · 문 남 미^{**}

요 약

본 연구의 목적은 시선 관심 객체 기반 양방향 서비스를 효율적으로 하기 위해, 멀티미디어 콘텐츠를 시청하는 소비자의 응시 행위를 개별 객체 중심으로 실시간 모니터링하고, 콘텐츠 소비 시점의 맥락적 소비자 이해도를 인지하여 콘텐츠 제공의도에 맞는 소비행태 분석을 제공하는 플랫폼 기술을 제공하는 데 있다. 이를 위해 미디어 콘텐츠 내 개별 객체 표현 구조를 연구하고, 미디어 제공자의 의도와 비교하여 제공자가 의도한 계획에 맞춰 소비되고 있는지를 파악할 수 있도록 한다. 소비자의 소비행태 분석은 응시 분석(Gaze Profile Analysis)과 콘텐츠 제공자에 의해 제공된 의도 흐름(Intention Flow)과 가중치(Intention Weight)를 분석한 정보를 사용하여 이루어진다. 이와 같은 기술은 교육, 광고 등에 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

키워드 : 개인화 서비스, 추천 서비스, 데이터 분석 및 검색, 목적 중심 콘텐츠 소비

1. 서 론

멀티미디어 콘텐츠는 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 여러 의도를 포함하고 제작, 소비되고 있다. 이러한 멀티미디어 콘텐츠는 제작 의도에 맞추어 소비되기를 희망하나 그동안의 연구는 제작의도에 초점이 맞춰지기보다는, 콘텐츠 자체 소비에 초점이 맞춰져 분석 및 연구가 진행된 바 있다. 콘텐츠의 객체 검출연구, 소비자 감성인지 정보 관련 연구, 아이 트래킹에 관한 연구들이 그동안 진행된 대표적인 연구들이다[1-4]. 소비자의 눈 응시 정보를 기반으로 감성 및 개별 객체 중심의 소비행태를 분석하는 것은 온라인 스마트

광고, 양방향 시청각 교육, 소비자 맞춤형 동영상 서비스, 더 나아가서 의학적으로도 활용 가능한 기반 기술이 될 가능성이 높으며 향후 다양한 분야와 접목 가능성이 큰 연구 영역이기도 하다. 특히, 구글이나 애플, 삼성 등에서도 차세대 인터페이스로 시각정보를 사용하고자 한다는 발표를 한 바 있다[5-6]. 또한 멀티미디어 콘텐츠 내에는 다양한 정보가 포함되어 있으며 이를 표현하기 위한 메타데이터가 존재한다. 이와 같은 메타데이터와 시선추적 정보를 활용하여 소비자의 소비행태를 분석하고, 이 분석된 정보가 콘텐츠 제공자가 객체를 제작 표현하고자 하는 의도에 맞게 이루어지고 있는가를 분석하기 위하여 본 연구에서는 콘텐츠 제작자 의도를 반영한 소비가중치를 두어 목적 중심 소비행태 분석을 한다.

또한, 웹, 스마트폰, 스마트 패드 등을 통한 소비자의 콘텐츠 응시 데이터를 객체 정보와 결합하는 영역 중심 매핑 방식을 통해 소비자의 관심 객체를 도출하고 랭킹 알고리즘을 적용하여 사용자별 콘텐츠 선호 객체 패턴을 연구한다.

※ 이 논문은 2014년도 호서대학교의 재원으로 학술연구비 지원을 받아 수행된 연구임(2014-0024).

† 준 회원: 호서대학교 벤처전문대학원 융합공학과 박사과정

** 중신회원: 호서대학교 모바일소프트웨어학과 교수

Manuscript Received: February 2, 2015

First Revision: July 6, 2015; Second Revision: July 27, 2015

Accepted: July 27, 2015

* Corresponding Author: Namme Moon(mnm@hoseo.edu)

Table 3. Analysis of the Recent Research

구 분	연구 동향	주요 결과물	연구 문제 및 이슈
콘텐츠의 객체 검출 연구	<ul style="list-style-type: none"> 타깃 객체를 대상으로 유사한 객체 검색 기술 연구 색상, 모양, 질감, 모션 궤적 정보를 이용한 객체 추출 기술 활용 특징 벡터를 추출하고 객체의 종류를 구분하는 방식 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 영상 내에서 사물의 종류 구분(사람, 자동차, 꽃 등) 객체의 색상, 질감, 모양, 모션 데이터베이스화 사건 이미지를 검색하여 우너본 영상 찾아주는 서비스 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 한 화면 내 다양한 객체 구분의 어려움 객체의 실제적 의미(사람 이름, 자동차 이름 등) 도출 어려움 검색 중심의 검출 기술 위주 맥락 중심의 검출 및 해석 기술은 불충분
소비자 감성/인지정보 서비스 연구	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 감성 서비스로 향기와 촉각을 접목한 콘텐츠 기술 연구 게임 속 환경에 따라 향기가 나는 기술 개발 연구 온라인 소셜 활동의 결과가 오프라인 상의 향기로 연결되는 기술 연구 원격으로 상대방과 악수하는 기술, 가상현실 햅뎀, 질감이 느껴지는 조각상 등 오감 중심 기술 연구가 활발 	<ul style="list-style-type: none"> 게임 콘텐츠와 동기화 된 향기 분사기 설정 상황별로 달라지는 향기 분사기 오감만족형 가상 햅뎀 Virtual cocoon 인터넷 악수 실험 감성 기반 음악, 이미지 콘텐츠 추천 서비스 	<ul style="list-style-type: none"> 인간의 감각과 기존 콘텐츠와의 결합은 향기 중심의 몇 가지 상황에 한정 소비자의 무의식적이고 비언어적인 태이저를 수집하여 내면적 의도를 파악하는 연구는 아직 초보단계 눈 정보를 활용한 감성 인지 연구는 찾아보기 어려움
아이 트래킹 연구 (콘텐츠 중심)	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠를 중심으로 한 아이 트래킹 기술은 주로 광고, 웹사이트 사용성 평가 등에 적용 Text 2.0은 독서에 아이 트래킹 기술을 접목하여 사용자의 시선 흐름에 따른 양방향 서비스 연구 콘텐츠를 제공하는 단말기에 아이 트래킹 기술을 접목하여 콘텐츠 최적화 및 메뉴 이동 기술 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 광고 및 웹사이트의 Scan path, Heap map, Focus map 데이터 옥외 광고의 사용성 평가 고정 텍스트 또는 고정 이미지 포인트 중심의 인풋 정보로 활용 새로운 사용자 UX 확대 기반 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 움직이는 동양상 콘텐츠에 적용된 사례 부족 콘텐츠 화면에서의 제한적 위치가 아닌 움직이는 객체와 결합하여 적용한 사례는 아직 없음 단순한 인풋 인터페이스 요소가 아니라 사용자 의도가 담긴 정보로서 활용 필요

2. 관련 이론

현재 국내의 최근 연구동향은 위와 같다.

2.1 콘텐츠의 객체 검출 연구

콘텐츠 내에서 특정한 객체를 검출하는 기술은 이미지 기반 정보 검색 영역에서 활발하게 연구 및 응용되고 있다. 전체 영상 중 일부 화면을 이용하여 그 안에 포함되어있는 객체의 색상, 윤곽 형태 등을 토대로 해당 화면이 포함되어 있는 원본 영상을 찾는 것이 핵심 내용이다. 이 기술은 영상을 찾아서 소비자에게 검색 결과를 제공하거나 찾은 결과를 차단하여 불법 유통 혹은 음란물 영상의 유통을 방지하는 것으로 나뉘어 적용되고 있다[7].

MPEG7은 콘텐츠의 내용 기반 검색이 가능한 주요 메타 데이터 요소를 정의한다. 비디오 영상 분석과 분할 기법에서 활용할 수 있는 색상(Color), 질감(Texture), 모양(Shape), 모션(Motion) 궤적을 기반으로 콘텐츠 색인 결과를 제공할 수 있도록 표준화 기술을 정의한다. 객체 검출 연구가 가장 활발하게 되고 있는 영상 처리 분야에서는 객체의 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용해 타깃 객체를 검출한다. 예를 들면, 색상 히스토그램과 객체의 주요 특징점을 복합적으로 고려하고 유사도 비교를 통하여 객체를 검출한다. ETRI가 기술 이전 중인, ‘실시간 영상 내에서 검출된 객체의 연속적인 움직임을 식별하고 추적하기 위한 기술’ 또한 RGB 색상 히스토그램과 상관관계 필터를 적용하여 객체의 특성 정보를 실시간으로 업데이트한다[8]. 최근에 Xiaohui

Shen 등은 모바일 폰의 카메라에 저장된 사진 이미지 데이터베이스를 활용해서 사용자가 요청한 이미지와 흡사한 형태의 객체를 검색하는 연구를 수행하고, 데이터베이스에 있는 객체의 가상 마스크를 이용하여 요청한 객체의 로컬라이제이션과 검출 결과를 제시하였다.

구글은 비디오 내의 객체를 인식하고 그에 대한 특징 벡터를 추출하여 사물의 종류를 구분해내는 ‘자동 영상 사물 인식’ 특허를 획득하였다. 사물의 종류는 사람, 자동차, 전봇대 등 대표적인 유형으로 분류된다. 특징 벡터 기술로 사물이 가진 다양한 특징(색상, 움직임, 모양 등)을 파악하고 이를 서버에 저장된 정보와 매칭 시켜 최종적인 사물의 종류를 판단한다. 이 기술은 Youtube나 이미지 검색 등의 기존 구글 서비스뿐 아니라 Google Glass에도 활용되었다[11].

2.2 소비자 감성/인지 정보 서비스 연구

감성/인지 정보 서비스 기술은 디지털 인터페이스를 통해 사용자와 디바이스, 또는 사용자와 콘텐츠가 교감하는 새로운 형태의 커뮤니케이션 방식과 감성 전달 메커니즘을 말한다. 소비자의 현재 정서를 인지함으로써 감정의 정확, 승화, 억제를 보조하고 보다 사실적이고 인간 친화적인 콘텐츠를 제공하도록 한다. 그중에서도 TV 기반의 감성 정보 서비스는 감성 정보의 생성 및 획득을 포함하는 저작 기술, 방송이나 통신망을 이용하기 위한 부복화, 다중화를 포함하는 전송 기술, 감성 정보를 수신하여 AV에 동기를 맞추어 출력하는 재현 기술과 각각의 응용 분야에 따른 응용 서비스 기술로 구분할 수 있다[13].



Fig. 1. Emotional Information Services

Multimedia University의 Khairil Imran Bin Gauth와 University of Malaya의 Nor Aniza Abdullah는 Building an E-Learning Recommender System using Vector Space Model and Good Learners Average Rating 연구를 통해, 이 러닝 환경에서 평점이 좋은 학습자가 선호하는 콘텐츠를 기반으로 한 추천 시스템을 제안하였으며, 이를 활용한 시연 시스템을 구현하였다[12].

IBM Haifa Research Lab.에서는 Social Media Recommendation Based on People and Tags 연구를 통해 Social Search, Entity Recommendation, Personalization의 세 가지 강점을 가지고 있는 SaND 모델을 제안하였으며, Tag를 이용한 소셜 미디어 추천 시스템을 제안하였다[16].

서울대학교에서는 시간 상황 정보를 고려한 음악 추천 연구를 통해 봄, 여름, 가을, 겨울, 또는 오전, 오후 등과 같이 불명확한 단어로 대변되는 특정시기를 정의하고, 사용자에게 시간 상황 정보를 도출하였다. 이러한 시간 상황 정보를 고려하여 협업 필터링을 이용한 음악 추천 시스템을 제안하였으며, 최대 57%의 성능 향상의 결과를 얻었다[17]. 그 밖에도 여러 추천시스템 등에서 이를 연구 진행한 바 있다.

2.3 아이 트래킹 연구

아이 트래킹 기술은 마케팅, HCI 분야 등 폭넓은 분야에서 높은 활용 가치를 지닌다. 눈동자의 움직임을 감지하여 시선의 위치를 추적하는 기술로서, 비디오 분석 방식, 콘택트렌즈 방식, 센서부착 방식 등 3가지 방식이 사용된다. 동공의 움직임을 검출하고 시선의 방향을 계산하며, 이를 통해 사용자의 시선이 머무는 위치 및 지속 정도를 분석하여 Scan path, Heat map, Focus map 등의 다양한 방식으로 표현한다.

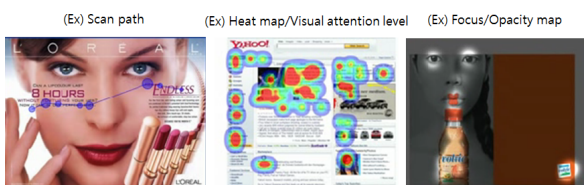


Fig. 2. Representation of Eye-tracking Results

독일의 인공지능 연구센터인 DFKI에서 진행한 Text 2.0 프로젝트는 태블릿 기기 등에서 활용 가능한 미래의 인터랙티브한 독서방법을 제시하는 일환으로 아이 트래킹 기술을 접목하였다. 즉, 읽었던 부분, 놓친 부분 등을 화살표로 자동 가이드

해주고 사용자가 속독을 하는 경우에는 중요한 단어를 진하게 표시해주는 기술, 텍스트의 특정 부분을 읽을 때 그에 해당하는 연관 이미지와 설명이 자동 등장하도록 하는 과정에 아이 트래킹 기술을 활용하였다[18]. ETRI에서는 국내 최초로 비착용형 원거리 시선 추적 기술을 개발하였다. 이는, 고해상도 PTZ 카메라 2세트와 적외선 조명 1개를 활용하여 2m 정도의 원거리에서도 시선 추적이 가능하게 한 것이다[19].

위에서 살펴본 바와 같이 아이 트래킹 기술과 콘텐츠 검출 기술, 감성 정보 서비스 기술에 대한 개별적인 연구가 진행되고 있으나, 기존 연구는 콘텐츠 제공자 의도와 소비자 소비행태 분석이 통합 연구되고 있지 않았다. 본 연구에서는 소비자 콘텐츠 응시 분석과 함께 콘텐츠 제공자가 소비 가치를 제공하게 하여 콘텐츠 목적 기반 소비행태 분석을 하고자 한다.

3. 맥락적 소비자 이해도 분석 기반의 멀티미디어 콘텐츠 플랫폼 설계

실시간으로 여러 콘텐츠 소비자의 응시 관련 자료(Gaze Profile)를 수집하고, 이와 함께 콘텐츠 제공자 의도에 따른 가중치(IW: Intention Weight)/의도 흐름(IF: Intention Flow)과 함께 주어진 데이터를 분석한다. 맥락적 소비자 이해도 분석 기반 멀티미디어 플랫폼의 기본적인 운영 모델은 Fig. 3과 같이, 1) 시선 처리 모델과 2) 의도 처리 모델의 두 가지 처리 모델이 요구된다.

3.1 시선 처리 모델과 의도 처리 모델

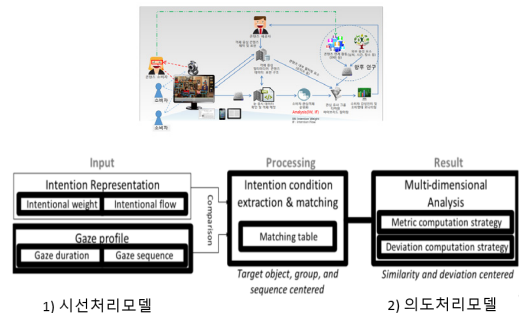


Fig. 3. Contextual Customer Understanding Analysis Based Multimedia Contents Platform Manipulation Model

서비스 시선 처리 모델은 Fig. 4와 같이 서비스 단계에서 서비스 요청자가 특정 오브젝트를 바라볼 때, 오브젝트와 시선 정보 간의 관계성을 나타낸다. 사용자 시선은 콘텐츠 중 특정 오브젝트 위에서 시선 정보가 확인되는지 여부에 따라 처리된다.

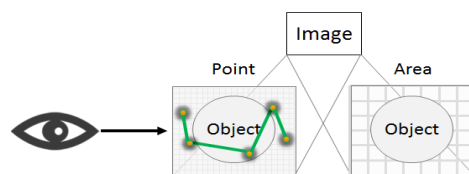


Fig. 4. Object Based Relation between Contents and Gaze

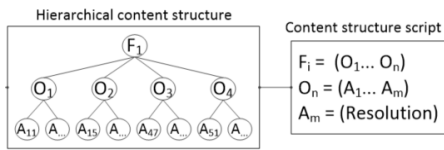


Fig. 5. Intention Representation

서비스 제공자는 콘텐츠를 생성함에 있어, 복수 개의 오브젝트를 어떠한 순서로 배치할지를 결정하고, 그중에서도 중요성이 높은 오브젝트를 구분하여, 해당 오브젝트가 콘텐츠 상에서 차지하는 가중치의 높고 낮음을 결정한다.

본 논문에서 제안하는 서비스 의도 처리 모델은 Fig. 6과 같이 콘텐츠 오브젝트 정보 기반의 순서(의도 흐름: Intentional flow)와 가중치(Intentional weight)의 두 가지 요소를 갖는다. 이와 같은 요소를 표현하는 방식은 Fig. 5와 같은 형식으로 나타낸다.

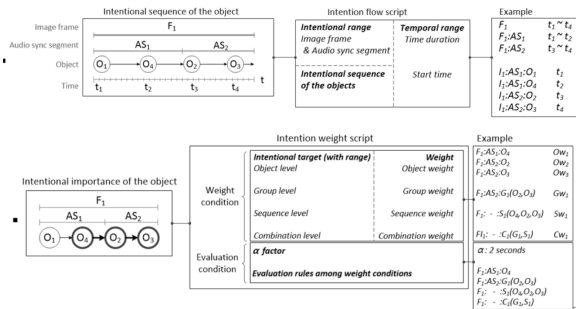


Fig. 6. Intentional Flow and Weight

의도 흐름과 가중치는 미디어 콘텐츠 제공자에 의해서 주어지며, 가중치는 객체 레벨(Object level), 그룹 레벨(Group level), 시퀀스 레벨(Sequence level), 융합 레벨(Combination level)로 나뉘어 주어지게 되며, 평가 규칙은 가중치와 흐름에 따라 주어지게 된다. Fig. 6의 예시는 (O₁, O₂, O₃, O₄)순으로 소비되기를 의도하고, 각각의 가중치는 다시 레벨별로 콘텐츠 제공자에 의해서 주어지게 되며, 소비자의 응시패턴과 비교하여 평가되게 된다.

- 의도적 순서(Intentional flow)의 정의 : 콘텐츠 내에서 오브젝트가 서비스 요청자에게 정보의 형태로서 의미 있게 전달되는 순서를 의미한다. 이를 위해 서비스 제공자는 이미지 프레임(F: Frame) 영역을 정의하고 프레임과 오디오 정보가 싱크 되는 시간 영역(AS: Audio Sync)을 정의한다. 오디오 싱크 영역 내에서 오브젝트는 보이는 것과 상관없이 정보로서 전달되는 순서가 달라질 수 있으며, 전달되는 시점에 시간 정보(t: time)를 갖는다.
- 의도적 가중치(Intentional weight)의 정의 : 의도적 가중치는 콘텐츠 내에서 오브젝트가 서비스 요청자에게 순서적으로 전달되는 것과 별개로, 다른 오브젝트에 비해 상대적으로 높은 중요성을 갖는 오브젝트를 따로 구분함을 의미한다. 가중치 정보는 서비스 제공자가 다양한 대상에 대하여 정의할 수 있도록 유연성을 갖는다.

위 연구의 활용 분야로 이러닝이 채택된 경우, 학습 절차상 효과적으로 교육을 하기 위해서는 학습 객체의 순서가 주어질 수 있고 각각의 학습 객체는 그룹이 될 수도 있고, 하나의 오디오 혹은 하나의 비디오, 이미지가 될 수도 있을 것이다. 학습 제공자인 교수의 학습안과 교수의 경험에 의하여, 학습 흐름과 학습 가중치가 주어지게 되고, 학습자의 학습 진행은 교수에 의해서 주어진 학습 진행과 매칭 형태로 비교되게 될 것이다.

3.2 소비자 콘텐츠 소비 응시 데이터와 표현

소비자는 다양한 내부 혹은 외부 변인에 의해 멀티미디어 콘텐츠 소비 시에 다양한 영향을 받을 것이다. 외부 변인이 미치는 영향도 향후 연구되어야 할 것이나, 본 연구에서는 응시하는 데이터와 의도 흐름을 비교하는 것을 콘텐츠 제공자의 목적과 비교·분석하였다.

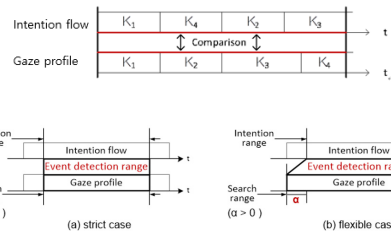


Fig. 7. Comparison between Intentional Flow and Attention Data

일치하는 경우, 완전 일치 방식과 융통성 있는 응시 방식이 있으나, 객체의 완전 일치가 아닌 주어진 범주 내에 오차를 인정한 비교 판단을 실시한다. 범주 내의 오차 범위는 콘텐츠 제공자에 의해서 주어질 수 있다.

3.3 의도 흐름과 응시 데이터 비교 방식

Fig. 8의 (a)는 연속검출전략을 설명한 것이다. 예를 들어, IF(Intention Flow)가 O₄, O₅, O₆인 경우, 시스템은 검색범위 내(Search range)에서 검색범위와 의도범위(Intention range)에서 일치하는 O₄를 첫 번째 검출한 후, O₆가 나타날 때까지 검색범위 내에 O₅가 있다면 의도에 따라 응시가 된 것으로 간주한다. Fig. 8의 (b)는 그룹 검출에 관한 것이다. 그룹 검출의 경우는 검색 범위 중간에 나타난 검출 요소가 결과에 영향을 끼치지 않는다.

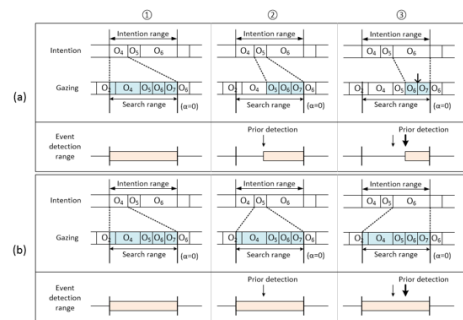


Fig. 8. A Example of the Intention Range Detection

3.4 분석 방식

멀티미디어 콘텐츠를 응시하였다 하더라도, 중요도가 가장 높아야 한다고 기대하는 콘텐츠를 응시하지 못하였다면, 실제적으로 소비자의 소비는 큰 의미 있는 결과를 갖지 못할 경우가 높다. 이와 같은 의도를 반영하기 위하여 본 연구에서는 콘텐츠 제공자가 콘텐츠 객체에 가중치를 제공하고 이를 기반으로 구성된 메트릭 트리(Metric Tree)를 소비자가 응시한 콘텐츠 트리에 있는 객체 가중치와 비교하여 소비행태 값을 계산하게 된다. Fig. 9는 평가 메트릭 트리 생성과정을 보여주고 있다. 본 연구를 이러닝 멀티미디어 콘텐츠를 사용하여 실험한 바에 의하면, 가중치를 반영하여 의도에 따른 소비 태도와 콘텐츠 이해도를 반영하는 것이 효과적임을 실험을 통하여 알 수 있었다.

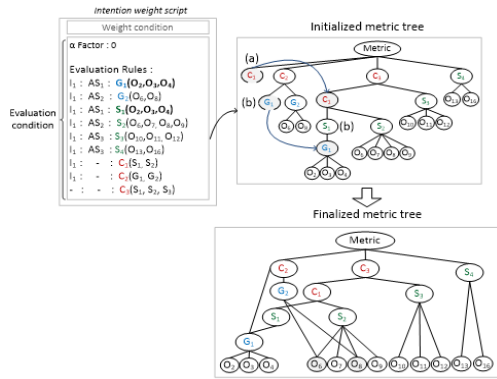


Fig. 9. Evaluation Metrics Tree

그러나 평가 메트릭 트리 비교만으로는 중요한 콘텐츠를 보았는가 보지 않았는가 혹은 보았을 가능성이 높은가를 측정하는 것에 불과하기 때문에, 소비자가 멀티미디어 콘텐츠를 응시하는 상태와 함께 가중치를 비교함으로써, 의도된 흐름에 따라 콘텐츠가 소비되었는지, 그리고 중요한 콘텐츠가 소비되었는지를 평가하기 위해서 다음과 같이 SDV (Sync timing Deviation Value)를 측정한다.

$$SDV = \sqrt{\sum (t_{start} - t_{gaze})^2} \times \left(\frac{t_{seg} - t_{actual}}{t_{seg}} \right) \quad (1)$$

여기서, t_{start} 는 Intended start time, t_{gaze} 는 Actual gaze time in segment, t_{seg} 는 Intended temporal range in segment, 그리고 t_{actual} 는 Actual temporal range of the target object located in segment를 나타낸다.

IEV(Importance Evaluation Value)는 메트릭 트리 비교 숫자에 따라 결정되는 반면, SDV는 위와 같은 규칙에 의하여 주어지게 된다. 만약 IEV가 높고, SDV가 낮은 경우 소비자는 멀티미디어 콘텐츠 제공자 의도와 유사하다고 판단할 수 있을 것이다. 그러나 같은 콘텐츠를 바라보기만 한 것으로 이해했다고 판단하기 힘들다. 따라서, DDV(Duration Deviation Value)를 계산해서, 어느 정도로 지속성을 가지고 콘텐츠를 소비했는지를 분석에 적용하는 것이 필요하다.

$$DDV = \sqrt{\sum (t_{object} - t_{duration})^2} \times \left(\frac{t_{seg} - t_{actual}}{t_{seg}} \right) \quad (2)$$

여기서, t_{object} 는 Intended duration of an object in segment, $t_{duration}$ 은 Actual gaze duration of the object in segment를 나타낸다.

소비자는 높은 IEV와 낮은 SDV, DDV를 갖은 경우에 의도된 소비행태를 보인다.

이와 같은 동영상 소비행태 분석방법을 이러닝 학습 콘텐츠 효과평가에 활용한다면, 의도된 소비행태를 판단할 수 있다. Fig. 10의 경우, A는 학습자가 잘 따라오고, 이해도도 높은 콘텐츠로서 콘텐츠도 흥미롭고 이해도도 높아 바람직한 학습콘텐츠 소비가 기대되는 콘텐츠이다. B는 이해도는 높으나 학습자의 학습태도는 바람직하지 않은 경우이다. 일반적으로 이 경우의 콘텐츠는 학습자에게는 난이도가 낮은 콘텐츠이다. C는 이해도는 낮으나, 집중도는 높은 경우로 학습자에게 난이도가 높은 콘텐츠 군에 해당된다.

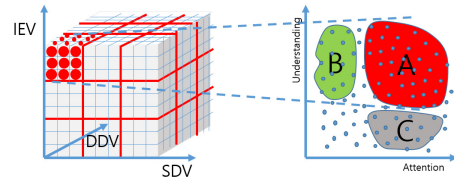


Fig. 10. Effectiveness of the Contents

Table 1. Test of Effectiveness Values (IEV/SDV, DDV) of Contents

학생#	선생님 평가접수순위	정답비율	정답비율 순위	평가순위 (=IEV/SDV*DDV)
1	1	0.94	1	1
2	2	0.78	5	5
3	4	0.94	1	1
4	5	0.72	7	7
5	7	0.89	4	4
6	9	0.33	9	9
7	2	0.94	1	1
8	6	0.78	5	5
9	8	0.39	8	8

4. 결론 및 기대효과

콘텐츠 제공자에 의해서 의도된 형태로 소비가 일어났을 때 가장 효과적인 결과를 얻을 수 있는가를 이러닝을 통하여 실험한 결과, 교수가 만들고 학습목표로 설정한 것을 학습자가 잘 학습하고, 그에 상응하는 학습이 철차적으로 진행되었을 때, 학습자의 학습(학습자 수 = 9)은 선행학습과 연계하여 잘 진행될 것으로 기대하며 학습 결과도 좋은 것으로 실험 결과 분석되었다. 이는 개인화 서비스가 가능한 이러닝 서비스가 가능할 뿐 아니라, 추천 서비스도 가능하다.

이와 같은 소비패턴 분석을 u-commerce 등의 광고 평가 분석에도 활용하는 것이 가능하다. 또한 향후 SNS를 활용한 개인 성향분석과 날씨, 위치와 같은 외부 환경변수를 접목한 데이터 분석을 할 수 있을 것이다.

References

[1] "Eye Tracking Technology Trend and Utilization", *Technology Hot Issues*, 2010.

[2] Jeong Ho Lee, Ji Hun Kim, and Young Shik Moon, "Multi-Object Detection Using Image Segmentation and Salient Points," *Journal of The Institute of Electronics Engineers of Korea*, Vol.45, No.2, 2008.

[3] Sun Do Kang, "Content-Based Image Retrieval Using Extracted Object Feature," Korea University, 2009.

[4] Asier Lopez-Basterretxea, et al, "Eye/head Tracking Technology to Improve HCI with iPad Applications", *Sensors 2015*, Vol.15, No.2, pp.2244-2264, 2015.

[5] [Internet] <http://searchengineland.com/new-google-eye-tracking-study-shows-downfall-golden-triangle-205274>.

[6] Marco Porta, "A Study on Text Entry Methods Based on Eye Gestures," *Journal of Assistive Technologies*, Vol.9, Issue.5, 2007.

[7] H. W. Jung, J. S. Lee, and Y. H. Suh, "Research Trend of Illegal Contents Trace Technology," *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol.20, No.4, 2005.

[8] [Internet] https://itec.etri.re.kr/itec/sub02/sub02_01_1.do.

[9] Xiaohui Shen, et al, "Mobile Product Image Search by Automatic Query Object Extraction", *ECCV 2012*, Part IV, LNCS 7575, pp.114-127, 2012.

[10] A. P. Bodkhe, "A Literature Review on Different models for Human and Vehicle Tracking," *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, Vol.3, Issue.5, 2015.

[11] [Internet] <http://www.bloter.net/archives/124915>

[12] Khairil Imran Bin Ghaute and Nor Aniza Abdullah, "Building an E-Learning Recommender System using Vector Space Model and Good Learners Average Rating," *2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 2009.

[13] Won-Ik Park, Woo-Je Shim, and Young-Kuk Kim, "A Mobile Multimedia Contents Recommendation Technique Considering Users' Psychological Patterns and Situations", *Journal of KIISE*, Vol.16, No.2, 2010.

[14] C. H. Ahn, J. H. Choi, S. J. Yang, W. T. Lim, and J. H. Cha, "Trends of Emotional Information Service," *Electronics and Telecommunications Trends*, 2012.

[15] [Internet] http://www.dtalker.net/www/News/NewsView.php?p_grpcode=A&p_brdcode=05&p_seq=3721.

[16] Adam Rae, Borkur Sigubjornsson, and Roelof van Zwol, "Improving Tag Recommendation using Social Networks", *Proceeding RIAO'10 Adaptivity*, pp.92-99, 2010.

[17] Dongjoo Lee, Sang-keun Lee, and Sang-goo Lee, "Considering temporal context in music recommendation based on collaborative filtering," *Korea Computer Congress 2009*, Vol.36, No.1, pp.123-128, 2009.

[18] [Internet] <http://www.tobii.com/eye-tracking-integration/global/eye-tracking>.

[19] [Internet] <http://www.eyetracking.co.kr>.

[20] Tae Yeun Kim, Byoung Ho Song, and Sang Hyun Bae, "A Design and Implementation of Music & Image Retrieval Recommendation System based on Emotion," *Journal of The Institute of Electronics Engineers of Korea CI*, Vol.47, No.1, 2010.

[21] Hadi Hadizadeh, et al, "Eye-Tracking Database for a Set of Standard Video Sequences," *IEEE Transactions on Image Processing*, 2012.

[22] Markus Huff, et al, "Eye movements across viewpoint changes in multiple object tracking," *Visual Cognition*, 2010.

[23] Tie Liu, et al., "Learning to Detect a Salient Object," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 2011.

[24] Edward Vul, et al, "Explaining human multiple object tracking as resource-constrained approximate inference in a dynamic probabilistic model," *Advances in Neural*, 2009.

[25] Y. S. Akgul, "Eye-gaze based real-time surveillance video synopsis," *U. Vural, Pattern Recognition Letters*, Vol.30, Issue 12, Sep., 2009.



고 기 남

e-mail : kinamilife@gmail.com

2011년 호서대학교 뉴미디어학과(공학사)

2013년 호서대학교 벤처전문대학원
융합공학과(공학석사)

2013년~현 재 호서대학교 벤처전문대학원
융합공학과 박사과정

관심분야 : Newmedia, Image Processing, HCI, Image Recognition,
User Centric



문 남 미

e-mail : mnm@hoseo.edu

1987년 이화여자대학교 컴퓨터학과
(공학석사)

1998년 이화여자대학교 컴퓨터학과
(공학박사)

1999년~2003년 이화여자대학교 조교수

2003년~2008년 서울벤처정보대학원대학교 디지털미디어학과 교수

2008년~현 재 호서대학교 모바일소프트웨어학과 교수

관심분야 : Social Learning, 필터링, HCI, 메타데이터, User Centric