

웰니스 콘텐츠 추천을 위한 메타데이터 구성 및 웰니스 특성 분석 기법

홍민성*, 이오준**, 이원진***, 이재동**

Meta-data Configuration and Wellness Feature Analysis Technique for Wellness Content Recommendation

Min-Sung Hong*, O-Joun Lee**, Won-Jin Lee***, Jae-Dong Lee**

요약

최근 웰니스에 대한 관심이 대두되면서 웰니스와 IT 융합의 대표적인 연구로 웰니스를 위한 추천 시스템 등의 연구가 시도되었다. 하지만 기존 연구들은 웰니스 영역의 신체적, 정신적, 정서적, 사회적, 지적 영역 중 한 영역 또는 두 가지 이상의 영역만을 다루기 때문에 웰니스를 위한 추천 시 사용자들의 신뢰도와 만족도가 떨어지는 결과를 초래할 수 있다. 따라서 콘텐츠의 웰니스 영역별 특성을 통합하여 관리 및 분석할 수 있는 기법이 필요하다. 본 논문에서는 이를 위한 콘텐츠의 메타데이터 구성과 웰니스 영역별 특성 분석 방법을 제안한다. 또한 사전 설문과 제안하는 웰니스 영역별 계산 방법을 적용하여 분석한 콘텐츠의 웰니스 영역별 특성의 코사인 유사도를 분석하여 제안하는 방법의 효율성을 증명한다. 이를 통해 콘텐츠의 웰니스적 특징을 분석할 수 있고, 나아가 웰니스를 위한 맞춤형 추천 서비스가 가능해질 것이다.

▶ Keywords : 웰니스, 콘텐츠, 추천, 메타데이터, IT융합

Abstract

Research into recommendation systems for wellness content has focused on representative research on the convergence of wellness and information technology, as interest in wellness has recently increased. But existing research is not suitable because it uses only one or two of the five

•제1저자 : 홍민성 •교신저자 : 이재동

•투고일 : 2014. 5. 31, 심사일 : 2014. 6. 21, 게재확정일 : 2014. 8. 8.

* 단국대학교 컴퓨터학과(Dept. of Computer Science, Dankook University)

** 단국대학교 소프트웨어학과(Dept. of Software Science, Dankook University)

*** 단국대학교 미디어콘텐츠연구원(Institute of Media Contents, Dankook University)

wellness areas: physical, emotional, social, intellectual, and spiritual. And It cause decline of reliability and satisfaction for recommendation. Thus, a wellness areal feature analysis and integration management technique is needed. In this paper, suggest meta-data configuration and feature analysis technique of content. Also Cosine similarity of wellness areal features of the content was analyzed by applying a wellness areal score calculated in this way and by suggested wellness areal detailed properties and a measurement system to verify the efficiency of this research. This allows the wellness features of contents analyzed, and even will be able to personalized recommendations service for wellness.

▶ Keywords : Wellness, Content, Recommendation, Meta-data, IT Convergence

I. 서론

오늘날 고령화와 급진진/소득 향상 등으로 삶의 질 개선 욕구가 증가, 치료에서 예방 중심으로 소비자의 건강관리 패러다임이 변화하고 웰니스에 대한 관심이 증가하고 있다. 이에 대한 사회적 관심은 IT 분야를 포함한 다양한 산업 분야들 간의 융합을 통하여 확대되고 있다(1). 웰니스와 IT 융합의 대표적인 것으로, 웰니스를 위해 사용자에게 맞춤형 콘텐츠를 추천해주는 시스템이 있다. 하지만 기존 연구들에서는 콘텐츠의 웰니스 일부 영역에만 치중되어 있어, 웰니스를 위한 콘텐츠 추천 시 사용자들의 신뢰도 및 만족도가 떨어지는 결과를 초래할 수 있다. 그렇기 때문에 콘텐츠의 웰니스 영역을 통합해서 관리 및 분석 할 수 있는 방법이 필요하다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장에서는 연구의 배경과 연구의 내용, 구성에 대해 기술한다. 2장에서는 관련 연구로 웰니스와 웰니스의 영역, 웰니스 영역별 콘텐츠 특성 분류에 대해서 알아본다. 3장에서는 웰니스 영역을 통합적으로 반영하기 위한 새로운 메타데이터 구성에 대해 제안하고, 웰니스 영역별로 특성 분석 방법을 제안한다. 4장에서는 제안한 방법을 통해 웰니스 영역별 점수를 계산 후 사전 설문 결과와 비교하여 유효성을 보인다. 마지막으로 5장에서는 연구를 통한 결과를 분석하고, 향후 연구 과제를 도출한다.

II. 관련 연구

2.1 웰니스

웰니스는 1654년에 질병을 의미하는 "illness"의 반대 용어로 처음 언급되었다(2). 이후 신체적, 정서적 웰빙의 상태를 묘사하기 위한 용도로 정의되었고, 후에 신체적, 정신적, 사회적 부분이 조화되어 최고 수준의 건강 상태로 새롭게 정의되었다(3). 최근에는 웰니스를 신체적, 정신적, 정서적, 사회적, 지적 영역에서 최적의 상태를 추구하는 것으로 정의하고 있다(4). 이러한 연구는 해외에서 각 분야에 맞게 새로이 정의되기도 했으나 대부분 5가지 영역은 기본적으로 포함되어 다루고 있다. 웰니스 영역은 해외에서 '웰니스 휠'이라는 표현으로 연구되고 있으며, <그림 1>은 각 웰니스 연구 기관별 '웰니스 휠' 이다(5-7).



그림 1. 웰니스 연구 기관의 웰니스 휠
Fig. 1. Wellness Wheel of Wellness research institution

해외에서 연구되고 있는 '웰니스 휠'은 기본적으로 웰니스

의 신체적, 정신적, 정서적, 사회적, 지적 영역 5가지를 기본으로 구성한다. 각 기관의 연구 분야와 지향하는 방향에 따라 타 영역이 추가되거나 세부적으로 분류되어 많게는 12가지 영역으로 구분하고 있다. 본 논문에서는 웰니스 콘텐츠 추천 위해 웰니스의 영역을 포괄성과 배타성을 잘 반영할 수 있는 신체적, 정신적, 정서적, 사회적, 지적 영역 5가지를 채택하였다. 세분화 하여 8가지로 구분 시 배타성을 잃고 추천 시스템에 적용하기 복잡하기 때문이다. 또한 단순화 하여 3가지로 구분 시 추천 되는 아이템들을 포괄하는 능력이 떨어지기 때문에 최근에 정의되고 있는 웰니스 영역 5가지로 구분하는 것이 타당하다.

다음 <표 1>은 웰니스 콘텐츠 추천 시스템에 적용할 웰니스의 5가지 영역에 대한 설명과 관련 콘텐츠의 예시이다.

표 1. 웰니스 영역
Table 1. Description of Wellness Area

영역	설명
신체적 영역	개인의 신체적 기능(function)을 효과적으로 발휘하는 것 스포츠, 산책
정신적 영역	믿음 체계를 잘 갖추어 의미 있고 건설적인 삶의 목표를 이루어 나가는 것 자가 진단 콘텐츠, 영화
정서적 영역	일상에서의 환경적 변화에 잘 대처하고, 개인의 감정을 긍정적, 낙천적, 구조적으로 다스릴 수 있는 것 요가, 힐링 콘텐츠
사회적 영역	다른 사람과의 상호작용을 잘하고 의미 있는 관계를 형성해 나가는 것 단체 스포츠, 단체 게임
지적 영역	삶을 향상시킬 수 있는 정보를 학습하고 사용할 수 있는 것 학습, 도서 콘텐츠

2.2 웰니스 영역별 콘텐츠 특성 분류

[8]은 신체적 콘텐츠인 운동처방을 Darren이 제시한 MET(Metabolic Equivalent Task)별 운동종목 및 분류기준을 한국 정서에 맞도록 <표 2>와 같이 선정 및 분류하여 제공 추천하였다. 본 논문에서는 웰니스의 신체적 영역 점수를 구하는데 필요한 속성과 속성의 규칙을 정의하는데 MET와 아래의 MET별 운동종목 분류표를 이용한다.

표 2. MET별 운동 종목 분류 기준
Table 2. Sports Events Classified by MET

분류	운동종목	MET	분류	운동종목	MET
매우 약함 (가)	당구	2.5	보통 (미)	농구 비경기	6.0
	다트	2.5		권투 편정 백	6.0
	3.2km/h 정도로 느리게 걷기	2.5		야구 피칭	6.0
	야구 캐치볼	2.5		테니스 복식	6.0
	4.0km/h 정도로	2.5		하이킹	6.0

조금 약함 (양)	내리마길 걷기		매우 우수 (수)	수영	6.0
	계단 내려가기	3.0		고정식 자전거 타기(활발하게)	7.0
	6-9인제 배구 (비경기)	3.0		고강도 에어로빅	7.0
	볼링	3.0		배드민턴(시합)	7.0
	고정식 자전거 타기(7법계)	3.0			
	고정식 필자전거 타기(7법계)	3.5		라켓볼 연습	7.0
	골프(카트를 타고)	3.5		줄넘기(천천히)	8.0
	4.8km/h 정도로 가볍게 걷기	4.0		런닝머신 8.0km/h로 달리기	8.0
	탁구	4.0		농구경기	8.0
	태극권	4.0		테니스 단식	8.0
보통 (미)	5.6km/h 정도로 활발하게 걷기	4.0	트레드밀 8.3km/h로 달리기	9.0	
	계단 오르기 (중간 강도)	4.5	실외 자전거 타기(빠르게)	10.0	
	배드민턴(비경기)	4.5	트레드밀 9.6km/h로 달리기	10.0	
	저강도 에어로빅	5.0	태권도	10.0	
	스키	5.0	라켓볼 시합	10.0	
	고정식 자전거 타기(중간 강도)	5.5	줄넘기(보통으로)	10.0	
	골프(클럽을 가지고)	5.5	축구시합	10.0	
	실외 자전거 타기(중간 강도)	6.0	스쿼시	12.0	
	에어로빅	6.0	인라인 스케이팅	12.5	

[9]는 영화 콘텐츠의 장르를 대표적인 4가지 액션, 코미디, 드라마, 스릴러로 구분하고, 콘텐츠의 대표적 감정을 Ekman이 정의한 6가지 감정들(happy, sad, surprised, fear-ful, angry, disgusted)로 분류하여 규칙 기반 기법으로 사용자에게 추천하였다. 본 논문에서는 Ekman의 감정 분류를 보다 한국인의 정서에 맞도록 김은영이 정의한 한국어 감정 어휘 목록을 이용하여 웰니스의 정서적 영역에 대한 속성 및 속성 규칙을 정의한다.

[10]은 지적 콘텐츠인 학습 방법을 현직 교사 50명에게 설문조사를 통해 대표적인 콘텐츠를 추출해 내고 학습 요소(개인적, 방법적, 심리적, 태도적, 환경적 요소)별로 분류 후 추천하는 연구를 진행했다. 본 논문에서는 학습 방법에 대한 콘텐츠만 다루지 않기 때문에 더 일반화하기 위해 한국교육학술정보원의 e-learning 표준인 KEM2.0을 이용하여 웰니스 지적 영역에 대한 속성 및 속성 규칙을 정의한다.

이외에도 사진 콘텐츠의 태그를 WordNet을 기반으로 태그 간 유사도를 측정하여 분류하거나[11], 웹문서 콘텐츠에서 단어를 추출하여 단어 빈도를 분석하여 연관 규칙을 생성 후 유사 콘텐츠를 α -cut을 통해 분류하여 추천해주는 연구가 진행했다[12]. 최근 추천 시스템들을 웰니스 영역 별로 나누면 <표 3>과 같다.

표 3. 추천 콘텐츠별 웰니스 영역
Table 3. Wellness Area for Recommendation of Content-Specific

추천 콘텐츠	웰니스 영역
식단(13)	신체적
운동(14)	신체적
학습(15)	지적
도서(16)	지적
여행(17)	사회적, 정서적
TV 콘텐츠(18)	정서적, 지적

웰니스 관점에서 추천 시스템들을 보았을 경우 기존 연구들은 웰니스의 한 영역 또는 두 영역에 속하는 것을 알 수 있다. 이는 신체적, 정신적, 정서적, 사회적, 지적 영역이 조합되어 최고의 상태를 유지한다는 웰니스의 정의에는 적합하지 않다.

따라서 본 연구에서는 웰니스를 위한 콘텐츠 추천을 위해 웰니스 영역을 통합하여 관리 및 분석 할 수 있는 콘텐츠의 메타데이터 구성을 제안한다[19]. 이를 통해 콘텐츠를 웰니스적인 특성을 관리, 분석할 수 있게 하여 사용자에게 맞춤화된 웰니스를 위한 콘텐츠 추천 서비스가 가능하도록 한다 [20-23].

III. 웰니스 콘텐츠 특성 분석을 위한 메타데이터 구성 및 방법

제안하는 메타데이터 구성은 '콘텐츠 메타데이터 셋'과 '추가 웰니스 속성 셋'으로 구성된다. '콘텐츠 메타데이터 셋'은 추천되는 콘텐츠마다 다른 형태로 표현될 수 있다. 두 번째 '추가 웰니스 속성 셋'은 콘텐츠의 웰니스 5가지 영역의 특성을 통합적으로 관리 및 분석하기 위한 속성으로 웰니스 영역별 점수 속성과 이를 구하기 위한 세부 속성들로 구성되며, <그림 2>와 같은 구조를 가진다.



그림 2. 제안하는 콘텐츠 메타데이터 구성
Fig. 2. Proposed Configuration of Content Meta-Data

웰니스의 영역별 점수 속성은 0~1의 값을 가지며, 1에 가까울수록 해당 영역에 해당하는 요소를 많이 갖고 있으며, 강

하다는 것을 의미한다. 반대로 0의 경우 약하다는 것을 의미한다. 이 점수에 대한 범위는 해당 추천 시스템에 맞도록 설정하여 사용할 수 있다.

3.1 웰니스 영역별 세부 속성

다음은 지금까지 정의한 추가 웰니스 영역별 세부 속성 셋으로 해당 연구 분야에서 통상적으로 사용되거나 표준화 된 자료를 이용하였다. 각 세부 속성이 기준이나 범위가 있는 경우 규칙을 적용하여 점수를 산출한다. 신체적 영역에는 '신진대사 해당치'를 들 수 있다. 신진대사 해당치는 김동진이 제안한 MET별 운동 기준표를 바탕으로 신체 활동에 대한 MET에 대한 규칙을 다음 <표 4>와 같이 정의할 수 있다.

표 4. MET를 이용한 신체 활동 분류를 위한 규칙
Table 4. Rules using MET for Classification of Physical Activity

Intensity	한글 표현	MET 구간
표현되지 않음		MET < 2.5
Very light	매우 가볍다	2.5 ≤ MET < 3.5
Light	가볍다	3.0 ≤ MET < 5.5
Moderate	다소 힘들다	5.0 ≤ MET < 7.0
Hard	힘들다	6.0 ≤ MET < 9.0
Very hard	매우 힘들다	9.0 ≤ MET

정신적 영역에서는 콘텐츠에 적용하기 위한 종교적 의미는 우리나라의 주요 종교인 '기독교', '천주교', '불교'에 관련된 낱말 및 어휘 목록을 만들고 콘텐츠에 해당 키워드가 존재하는 지 여부로 '종교적 요소 존재 여부' 속성을 이용한다. 아래 <표 5>는 위키 낱말사전에서 천주교(카톨릭), 불교, 기독교(크리스티교)를 검색하여 나온 분류 단어들 중 각각 주요한 10개씩 뽑은 어휘 목록이다.

표 5. 종교 관련 어휘 목록
Table 5. Vocabulary List Related with Religion

분류	관련 어휘
기독교	교회, 복음, 부활절, 성경, 십자가, 악마, 예루살렘, 천사, 천국, 찬송가
천주교	고해성사, 교황, 목주, 성가대, 성당, 수녀, 신부, 주기도문, 천주, 카톨릭
불교	극락, 달마, 목탁, 미륵, 반야, 보살, 삼매경, 석가, 예불, 염라

정서적 영역에서는 김은영이 정의한 한국어 감정 어휘 중 긍정적 감정인, '기쁨', '좋음'에 해당하는 어휘 목록을 만들고 콘텐츠에 해당 키워드가 존재하는지 여부로 '긍정적 요소 존재 여부'를 들 수 있다. 아래는 <표 6>은 기쁨과 좋음에 대한

관련 키워드 목록이다.

표 6. '기쁨', '좋음' 관련 어휘 목록
Table 6. Vocabulary List Related with 'Delight', 'Good'

분류	감정 어휘
기쁨	기쁘다, 들뜨다, 실뽐나다, 설레이다, 신명나다, 신나다, 신바람나다, 우습다, 유쾌하다, 재미있다, 즐겁다, 행복하다, 황홀하다, 흐뭇하다, 흥겹다, 흥나다, 흥분하다
좋음	감미롭다, 귀엽다, 끌리다, 도취하다, 매력되다, 매력하다, 반하다, 사랑하다, 아름답다, 예쁘다, 정겹다, 좋아하다, 편안하다, 평온하다, 감격하다, 감동하다, 상쾌하다, 자랑하다

사회적 영역에서는 공동으로 진행해야 하는 콘텐츠인 경우 '필수적 타인 참여 여부'가 존재하는 것이며, 콘텐츠에 대해 정보를 교류할 수 있는 '관련 커뮤니티 존재의 유무'를 통해 점수를 구한다.

지적 영역에서는 한국교육학술정보원의 e-learning 표준인 KEM2.0의 속성들을 기반으로 '소요 학습 시간 존재 여부', '관련 자료 제공 여부', '동일한 내용에 여러 학습 존재 여부', '학습 단계의 존재 여부', '완료 후 수수료증 제공 여부'를 들 수 있다. 아래 <표 7>은 제시한 속성들을 기존 콘텐츠의 메타데이터 셋에 추가한 웰니스 속성 셋이다.

표 7. 추가된 웰니스 속성 셋
Table 7. Added Wellness Property Sets

웰니스 영역	영역별 속성 셋
신체적 영역	신진대사 해당치
정신적 영역	종교 관련 키워드 존재 여부
정서적 영역	긍정적 감정 관련 키워드 존재 여부
사회적 영역	필수적 타인 참여 여부
	관련 커뮤니티 존재 여부
지적 영역	소요 학습시간 존재 여부
	관련 자료 제공 여부
	동일 내용에 여러 학습 존재 여부
	학습 단계의 존재 여부
	완료 후 수수료증 제공 여부

3.2 웰니스 영역별 특성 추출 방법

이 절에서는 제한한 메타데이터를 통해 웰니스 영역별 특성을 추출하는 알고리즘에 대해 소개한다. 영역별 점수는 식 (1)에 의해 정의된다.

$$AS_i = \sum_{j=1}^n RP_k \quad (0 \leq SA_i \leq 1, 0 \leq RP_k \leq \frac{1}{n}) \quad (1)$$

i : 웰니스 영역(신체적 1, 정신적 2, 정서적 3, 사회적 4, 지적 5)

n : 웰니스 영역별 세부 속성 수

RP : 세부 속성 값

웰니스 영역별 점수인 AS(Area Score)를 구하는 식의 구성은 다음과 같다. i는 웰니스 영역의 수로 본 논문에서는 5개로 하였으나, 타 시스템에서 영역을 추가하거나 세분화하여 정의할 수 있다. n은 웰니스 영역별 세부 속성 수이다. RP(Rule Property)는 영역별 세부 속성에 대한 값으로 동등 가중치를 적용하기 때문에 최소 0에서 최대 1/n을 갖고 아래와 같은 알고리즘으로 구해진다.

```

procedure Rule_Property
MET : 콘텐츠의 신진대사 해당치
RELIGION_WORD_CNT : 종교 관련 키워드 수
EMOTION_WORD_CNT : 정서 관련 키워드 수
SOCIAL_CNT : 존재하는 사회적 영역 세부 속성 수
INTELLI_CNT : 존재하는 지적 영역 세부 속성 수
RP : 해당 영역별 속성 점수

IF (i == 1) // 신체적
  IF (MET < 2.5) THEN RP = 0
  ELSE IF (MET < 3.5) THEN RP = 0.2
  ELSE IF (MET < 5.5) THEN RP = 0.4
  ELSE IF (MET < 7.0) THEN RP = 0.6
  ELSE IF (MET < 9.0) THEN RP = 0.8
  ELSE THEN RP = 1
  ENDIF

ELSE IF (i == 2) // 정신적
  IF (RELIGION_WORD_CNT <= 6) THEN RP = 0
  ELSE IF (6 < RELIGION_WORD_CNT <= 16)
    THEN RP = 0.5
  ELSE RP = 1
  ENDIF

ELSE IF (i == 3) // 정서적
  IF (EMOTION_WORD_CNT <= 10) THEN RP = 0
  ELSE IF (10 < EMOTION_WORD_CNT <= 20)
    THEN RP = 0.5
  ELSE RP = 1
  ENDIF

ELSE IF (i == 4) // 사회적
  IF (ATTRI_CNT == 0) THEN RP = 0
  ELSE IF (ATTRI_CNT == 1) THEN RP = 0.5
  ELSE RP = 1
  ENDIF

ELSE // 지적
  
```

```

IF (ATTRI_CNT == 1) THEN RP = 0.2
ELSE IF (ATTRI_CNT == 2) THEN RP = 0.4
ELSE IF (ATTRI_CNT == 3) THEN RP = 0.6
ELSE IF (ATTRI_CNT == 4) THEN RP = 0.8
ELSE IF (ATTRI_CNT == 5) THEN RP = 1
ELSE RP = 0
ENDIF
ENDIF
    
```

3.3 웰니스 영역별 점수 계산 방법

이 절에서는 웰니스 영역별 점수 계산법을 설명하기 위해 추천하는 콘텐츠가 "수영 강좌"라고 가정한다. 신체적 영역에는 콘텐츠 이용 시 신체적 난이도를 표현할 수 있는 '신진대사 해당치(MET)'를 들 수 있다. 신진대사 해당치는 콘텐츠 이용 시 몸에서 필요로 하는 산소의 양을 의미한다. 사회적 영역에서는 '단체 수업의 필수 여부'와 '관련 커뮤니티의 존재 여부' 정도가 있다. 지적 영역에서는 '수업 시간 존재 여부'와 '강좌 관련 인쇄물 제공 여부', '같은 내용의 여러 강좌 개설 여부', '수업의 단계 존재 여부', '종료 후 수료증 제공 여부' 등을 꼽을 수 있다. 이러한 웰니스 영역별 세부 속성은 해당 연구 분야에서 통상적으로 사용되거나 표준화 되어 있는 자료를 바탕으로 예시를 들면 <표 8>과 같다.

표 8. '수영 강좌'의 웰니스 영역 세부 속성
Table 8. Detail Properties of Wellness Area for 'Swimming Class'

신체적 영역	정신적 영역	정서적 영역	사회적 영역	지적 영역
• 신진대사 해당치 (MET)	• 종교 관련 (없음)	• 감정 관련 (없음)	• 단체 수업 여부 • 관련 커뮤니티 존재 여부	• 수업시간 존재 여부 • 관련 인쇄물 제공 여부 • 동일 내용의 여러 강좌 개설 여부 • 수업 단계 존재 여부 • 종료 후 수료증 제공 여부

웰니스별 영역에 대한 점수는 단순한 동일 가중치 적용, 차등 가중치 적용, 규칙 기반 적용 방법 등을 이용할 수 있다. 본 연구에서는 동일 가중치와 규칙 기반 기법을 이용하여 점수를 구한다. 세부 속성들이 각 영역에서 미치는 영향에 대해 판단할 수 없기 때문에 동등 가중치를 기본으로 적용하였다. 이에 대한 가중치는 추천이 진행된 후 통계적 학습을 통해 차등 가중치로 변환이 가능하다. 또한 각 세부 속성이 기준이나 범위가 있는 경우 규칙 기반 기법을 적용하여 점수를 산출한다.

"수영강좌"의 신체적인 영역의 세부 속성은 '신진대사 해당치(MET)'가 있다. 이때 신진대사 해당치는 규칙 기반 기법을 적용한다. 김동진(2010)이 분류한 MET별 운동 종목 분류표에 따르면 3, 5, 6, 8의 기준 값마다 운동 강도가 강해진다.

이를 바탕으로 규칙 기반 기법을 적용하면 다음과 같은 수식을 얻을 수 있다.

```

MET : 콘텐츠의 신진대사 해당치
MET_Weight : 신진대사 해당치의 세부 가중치
IF (MET < 2.5) MET_Weight = 0
ELSE IF (MET < 3.5) MET_Weight = 0.2
ELSE IF (MET < 5.5) MET_Weight = 0.4
ELSE IF (MET < 7.0) MET_Weight = 0.6
ELSE IF (MET < 9.0) MET_Weight = 0.8
ELSE MET_Weight = 1
    
```

위 식을 적용한 신체적 영역 점수는 다음과 같이 구해진다. 시간당 소모 칼로리는 단순히 존재 여부로 판단할 경우, 존재하기 때문에 0.5, 수영은 MET별 운동 종목 분류 기준에 MET가 6.0 이기 때문에 규칙 기반 기법을 적용하면 0.3이다. 두 점수를 합하면 0.8이 나오고, 이는 "수영 강좌"라는 콘텐츠는 '웰니스의 신체적 영역에 강하다'라는 것을 의미한다.

사회적 영역 점수는 i 가 4이기 때문에 두 세부 속성의 값으로 정해진다. 단체 수업이지만 관련 커뮤니티가 존재하지 않는 수영 강좌라고 가정하면 0.5로 '웰니스의 사회적 영역이 보통이다'라는 것을 의미하게 된다.

지적 영역 점수는 수식 i 가 5이기 때문에 두 세부 속성의 값으로 정해진다. 수업 시간이 존재하고, 동일 내용에 여러 강좌가 있으며, 수영 방법에 따른 단계가 존재하지만 관련 인쇄물과 수료증이 없다고 가정해보자. 5개중 3개가 존재하기 때문에 0.6점으로 '웰니스의 지적 영역이 조금 높다'라는 것을 의미하게 된다.

IV. 실험 및 고찰

4.1 실험 환경

아래 <표 9>는 제한한 메타데이터에 대한 성능 평가를 위한 실험 환경이다. 데이터 저장은 MySQL 버전 5.6.15을 이용하였고, 추출 알고리즘의 구현은 실제 서비스에 적용하여 테이블 간 데이터 무결성 강화 및 자동화를 위해 Trigger를 사용했다. 이를 위해 MySQL의 Workbench 6.0을 이용하였다. 실험은 서울시 종로구 주변의 콘텐츠를 대상으로 하였다.

표 9. 실험 환경
Table 9. Experimental Environment

운영 체제	Windows 7 (64bit)
사용 툴	MySQL Workbench 6.0
데이터베이스	MySQL 5.6.15
사용 언어	MySQL TRIGGER
데이터 입력 도구	Toad for MySQL 7.0 Freeware

4.2 웰니스 영역별 특성 분석 정확도

이 절에서는 3.2에서 제안한 웰니스 영역별 특성 추출 알고리즘의 특성 분석 정확도를 평가하고자 한다. 사전 설문 조사를 통해 도출된 콘텐츠에 대한 웰니스 영역별 점수와 제안하는 메타데이터에 알고리즘을 적용하여 분석한 콘텐츠의 웰니스 영역별 점수의 차이를 비교하여 효율성을 살펴본다.

먼저 정신적, 정서적 영역의 계산 방법에 키워드의 수를 경계로 하였는데 이에 대해 변화를 주어 비교하여 키워드 수의 경계를 정하여 적용한다. 마지막으로 영역별, 콘텐츠별 점수를 비교하여 제안하는 세부 속성과 특성 분석 방법의 효율성을 보인다. 조사한 콘텐츠의 수는 총 10개이며, 설문은 단국대학교 학생들(20대) 50명에게 설문지를 통해 조사하고, 20, 30, 40대 각 30명에게는 웹 페이지로 설문을 요청하였다. 설문지에는 웰니스 영역에 대한 설명이 있으며, 콘텐츠 10개에 대한 웰니스 영역별 점수를 매우 낮음, 낮음, 보통, 높음, 매우 높음이라는 평가 결과로 받는다. 아래 <그림 3>은 설문을 위한 웹 페이지 스크린 샷이다.

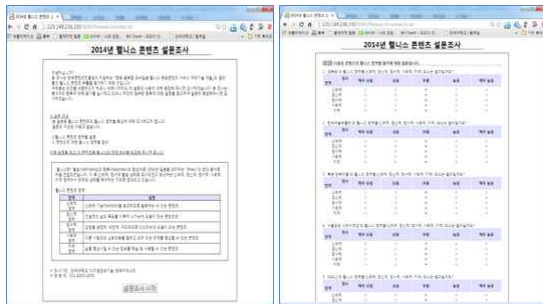


그림 3. 설문을 위한 웹 페이지 스크린샷
Fig. 3. Screen Shot of Web Page for Survey

20, 30, 40대 90명에게 웹 페이지 설문을 요청한 결과 54명이 응답하여, 오프라인 설문 단국대 학생 50명과 온라인 설문 20대 17명, 30대 16명, 40대 21명으로 104명의 콘텐츠에 대한 웰니스 영역별 사전 설문 결과를 얻었다. 설문 결과에 대한 수치 환산은 매우 낮음은 0, 낮음은 0.25, 보통은 0.5, 높음은 0.75, 매우 높음은 1이라는 점수를 주었다. 아래 <표 10>은 설문 대상자들이 평가한 콘텐츠에 대한 영역별

점수의 평균이다.

표 10. 콘텐츠 10개에 대한 사전 설문 결과
Table 10. Pre-Questionnaire Survey Results for Ten Contents

콘텐츠	구분	신체적 영역	정신적 영역	정서적 영역	사회적 영역	지적 영역
경복궁		0.24	0.43	0.12	0.77	0.39
한국미술박물관		0.13	0.12	0.89	0.12	0.47
한국가독교 순교자기념관		0.09	0.98	0.84	0.05	0.19
서울광장 스케이트장		0.42	0.02	0.23	0.23	0.36
대모산		0.57	0.04	0.34	0.67	0.08
오두월드 실내빙등반		0.89	0.02	0.13	0.34	0.21
용산가족공원		0.12	0.01	0.51	0.93	0.17
불교중앙박물관		0.14	0.98	0.87	0.24	0.64
북악산		0.61	0.02	0.68	0.41	0.23
롯데월드		0.21	0.01	0.87	0.68	0.11

첫 번째 실험은 정신적, 정서적 영역의 설문 결과와 키워드의 수를 바꾸어가며 제안하는 웰니스 영역별 세부 속성에 대한 계산 방법에 적용한 결과의 코사인 유사도를 구하였다. 코사인 유사도는 다차원 벡터의 방향의 유사도를 구하는 목적으로 사용되고 -1에서 1사이의 값을 갖는다. -1의 경우 반대를 의미하고 0인 경우 관계가 없다는 것, 1인 경우 완전히 같다는 것을 의미한다. 본 논문에서 얻은 설문 결과와 제안하는 방법을 통한 분석의 결과의 범위는 0~1이기 때문에 코사인 유사도에 적용하기 위해 각 값에서 0.5 빼서 중심을 0으로 이동시킨다. 아래 <그림 4>와 <그림 5>는 정신적, 정서적 영역의 경계 키워드 수를 변경하면서 실험한 결과로 10개의 콘텐츠의 코사인 유사도의 평균에 절대값이다. 경계 키워드 수의 범위를 10으로 하였다.

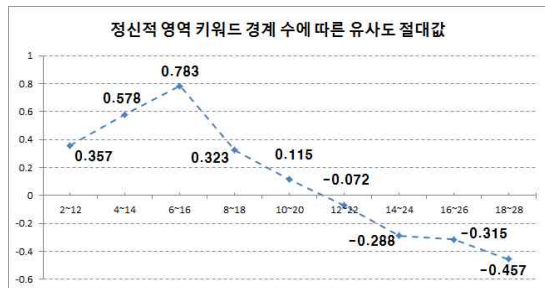


그림 4. 정신적 영역의 키워드 수에 따른 코사인 유사도
Fig. 4. Cosine-Similarity according to the Number of Keyword of Spiritual Area

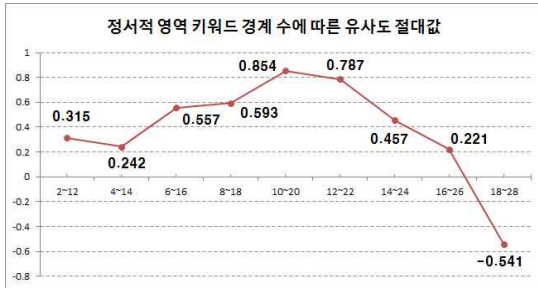


그림 5. 정서적 영역의 키워드 수에 따른 코사인 유사도
Fig. 5. Cosine-Similarity according to the Number of Keyword of Emotion Area

정신적 영역은 6~16의 키워드 수가 가장 높은 유사도를 보였고, 정서적 영역은 10~20의 키워드수가 가장 높은 유사도를 보였다. 키워드 수의 범위를 10으로 고정하였기 때문에 더 높은 유사도를 구하기 위해 범위를 8, 6, 4 등으로 실험을 해볼 수 있다. 하지만 이러한 경우 본 설문 조사의 결과에만 적합화 되어 일반적으로 반영하지 못하게 될 우려가 있기 때문에 10개로 정한다. 아래 <표 11>은 위 실험 결과인 정신적, 정서적 영역의 키워드 수 경계를 반영하여 분석된 10개의 콘텐츠에 대한 웰니스 영역별 점수이다.

표 11. 콘텐츠 10개에 대한 분석 결과
Table 11. Results of Analysis for Ten contents

구분 \ 콘텐츠	신체적 영역	정신적 영역	정서적 영역	사회적 영역	지적 영역
경복궁	0.1	0	0	0.5	0.4
한국미술박물관	0.1	0	1	0.5	0.4
한국기독교 순교자기념관	0.1	1	0	0	0.2
서울광장 스케이트장	0.9	0	0.5	0.5	0.4
대모산	0.5	0	0.5	0	0.2
오뚜월드 실내빙벽등반	0.9	0	0	1	0.6
용산가족공원	0.1	0	1	0.5	0.2
불교중앙박물관	0.1	1	0	0.5	0.4
북악산	0.5	0	1	0	0.4
롯데월드	0.3	0	1	0.5	0.2

사전 설문 조사를 통해 나온 콘텐츠 10개에 대한 웰니스 영역별 점수와 제안하는 방법을 통해 구한 점수의 비교는 두 가지 방식으로 진행한다. 첫 번째는 각 영역별 10개 콘텐츠에 대한 설문 점수와 분석 점수의 유사도를 구하는 것으로 영역별 효율성을 볼 수 있다. 두 번째는 콘텐츠별 5가지 영역의 점수 유사도를 구하는 것으로 제안하는 방법의 효율성을 볼 수 있다.

아래 <표 12>는 각 영역별 10개 콘텐츠에 대한 설문 결과와 분석 결과의 유사도를 구한 값이며, 이를 차트로 표현한 것이다. 결과 신체적, 정신적, 지적 영역에서는 0.8 이상의 값으로 매우 유사하다는 결과를 도출하였다. 정서적, 사회적 영역은 0.5이하로 유사도가 떨어지는 것을 볼 수 있다.

표 12. 5가지 영역별에 대한 코사인 유사도
Table 12. Cosine-Similarity for Five Areas

	신체적 영역	정신적 영역	정서적 영역	사회적 영역	지적 영역
코사인 유사도	0.872	0.961	0.358	0.456	0.800

정서적 영역은 “일상에서의 환경적 변화에 잘 대처하고, 개인의 감정을 긍정적, 낙천적, 구조적으로 다스릴 수 있는 것”을 의미하는 것으로 본 연구에서 ‘기쁨’과 ‘좋음’에 대한 키워드만을 대상으로 하였다. ‘한국기독교 순교자기념관’과 ‘불교중앙박물관’의 정서적 영역에 대한 설문과 분석 결과가 많이 차이 나는 것을 미루어 봤을 때, 설문 대상자들이 생각하는 정서적 영역은 ‘기쁨’, ‘좋음’이라는 감정 외에도 ‘슬픔’, ‘평온함’등의 경우에도 점수를 주었기 때문이라 판단된다.

사회적 영역은 “다른 사람과 상호작용을 잘 하고 의미 있는 관계를 형성해 나가는 것”을 의미하는 것으로 본 연구에서는 ‘필수적 타인 참여 여부’와 ‘관련 커뮤니티 존재의 유무’로 판단하였다. ‘용산가족공원’의 경우 콘텐츠에 ‘가족’이라는 단어가 들어가 있어 사용자들에게 사회적이라는 느낌을 주어 0.93의 높은 점수를 받은 반면 분석에서는 관련 커뮤니티만 존재하기 때문에 0.5 점으로 평가 되었다. 이와 같은 결과는 분석된 값이 0과 0.5, 1 세 개의 단편적인 점수만으로 나오기 때문에 유사도가 떨어지는 것으로 판단된다.

아래 <표 13>은 콘텐츠 10개에 대한 설문 결과와 분석 결과의 유사도를 구한 값이며, 이를 차트로 표현한 것이다.

표 13. 사전 설문과 분석 결과의 코사인 유사도
Table 13. Cosine-Similarity for Results of Pre-Questionnaire Survey and Analysis

콘텐츠	경복궁	한국 미술 박물관	한국 기독교 순교자 기념관	서울광장 스케이트장	대모산
코사인 유사도	0.756	0.861	0.612	0.540	0.920
콘텐츠	오뚜월드 실내빙벽등반	용산 가족공원	불교 중앙 박물관	북악산	롯데월드
코사인 유사도	0.620	0.702	0.296	0.886	0.949

실험 결과 '불교중앙박물관'를 제외한 나머지 9개의 콘텐츠는 0.5점 이상으로 유사한 결과를 도출하였다. 0.9이상의 유사도를 보이는 콘텐츠는 2개, 0.6이상의 유사도를 보이는 콘텐츠는 8개이다. 유사도의 값이 1인 경우 똑같다는 것을 의미하기 때문에 제안하는 특성 분석 방법의 높은 적응률을 볼 수 있다. 하지만 정서적, 사회적 영역 부분의 평균 유사도가 타 영역에 비해 매우 떨어지는 결과를 보인다. 정서적 영역에서는 긍정적인 감정에 대해서만 고려하였기 때문에 이러한 결과가 보인 것으로 판단되기 때문에, 이를 해결하기 위해 정서적 영역 부분에 대한 키워드의 경계에 대한 연구가 필요하다. 또한 사회적 영역에서는 세부 속성의 수가 적어 단편화된 점수로 인한 문제로 판단되기 때문에, 관련 분야에 근거 있는 세부 속성을 추가를 통한 단편적인 점수에 대한 문제에 대한 연구가 필요하다.

V. 결론

인터넷 발달 및 확산에 따른 정보의 과잉은 사용자들에게 검색을 하는데 많은 에너지를 소모하게 하고 있다. 사용자들의 이런 부하를 줄이기 위해 추천 시스템이 연구되고 있다. 하지만 기존 연구들은 웰니스의 한 영역 또는 두 영역에만 속하기 때문에, 신체적, 정신적, 정서적, 사회적, 지적 영역에서의 조화로운 최고의 상태를 유지한다는 웰니스의 정의와 적합하지 않다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 웰니스의 영역을 통합하여 관리 할 수 있는 세부 속성 및 분석 방법에 대해 콘텐츠에 대해 제안하고 예시를 들어 설명하였다. 또한 실험을 통해 콘텐츠 10개에 대해 사전 설문 조사를 통해 일반적인 사용자들의 평가를 받고, 제안하는 세부 속성과 특성 분석 방법을 적용하여 구한 점수를 비교하였다. 결과 신체적, 정신적, 지적 영역 부분에서 효율성이 있다는 것을 보였고 정서적 영역과 사회적 영역에서는 효율성이 다른 영역에 비해 떨어지는 것을 확인했으나 10개의 콘텐츠 중 8개의 콘텐츠에서 코사인 유사도 0.6 이상의 점수를 얻어 효율적이라고 판단된다. 이는 콘텐츠의 웰니스적인 특징을 분석할 수 있게 하고, 사용자에게 맞춤형 웰니스를 위한 콘텐츠 추천 서비스가 가능하도록 할 것이다.

추후 사전 조사에서 정신적 영역에 대한 부분을 더 명확하게 진행하여 세부 속성 및 계산 방법의 효율성을 증명하고, 사회적인 영역에 대한 문제점을 해결하기 위해 영역별 세부 속성을 추가하여 점수를 다양화하도록 하는 연구를 진행할 예정이다.

VI. 사 사

이 논문은 2014년 한국컴퓨터정보학회 제49차 동계학술대회에서 발표한 논문("웰니스 콘텐츠 추천을 위한 콘텐츠의 메타데이터 구성 연구")을 확장한 것임.

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 문화기술 연구개발 지원사업으로 수행되었음.

참고문헌

- [1] R&D Information Center, "Current Situation of Technique and Market Tendency of Bio Medical Devices Convergence Industry," 2012.
- [2] J.Y. Choi, Y.S. Go, S.C. Choi, C.G. Kang, and W.S. Choi, "Health-Care 3.0," CEO information, Journal of SERI, 2011.
- [3] S.H. Park, D.G. Jang, "IT Convergence Trends in Wellness," Journal of KIISE, special manuscript I, 2013.
- [4] C. Corbin, G. Welk, W. Corbin, and K. Welk, "Concepts of Fitness and Wellness: A Comprehensive Lifestyle Approach," 5th ed. McGraw-Hill, 2004.
- [5] UM Medicine HALL HEALTH CENTER Wellness Wheel, <http://depts.washington.edu/hhpcweb/content/clinics/health-promotion/wellness-wheel>
- [6] Bill Hettler's Wellness Wheel, http://recsports.tamucc.edu/fitness_and_wellness/wellness_wheel.html
- [7] TMCC Wellness Wheel, <http://www.tmcc.edu/fitness/wellfit-lifestyles-program/>
- [8] D.J. Kim, I.G. Kim, Y.S. O, and Y.J. Sin, "Development of Web-Based Personal Exercise Prescription System for Health Management," Official Journal of the Korean Association of Certified Exercise Professionals, Vol. 12, No. 1, pp. 73-82, 2010.
- [9] H.T. Choi, and S.B. Cho, "A Collaborative

- Filtering Recommendation System using ConceptNet-based Mood Classification by Genre,” The Journal of The Korea Computer Congress, Vol. 38, No. 1, 2011, pp. 216-219.
- [10] S.K. Kim, and Y.H. Kim, “Design and Evaluation of learning Method Recommendation System using Item-Based Pattern”, Journal of The Korea Contents Association, Vol. 9, No. 5, pp. 346-354, 2009.
- [11] J.H. Won, J.W. Lee, and H.M. Park, “A Tag Clustering and Recommendation Method for Photo Categorization,” Journal of Korean Society for Internet Information, Vol. 14, No. 2, pp. 1-13, 2013.
- [12] K.Y. Jung, and W.S. Ha, “Recommendation System using Associative Web Document Classification by Word Frequency and α -Cut,” The Journal of The Korea Contents Association, Vol. 8, No. 1, pp. 28-35, 2007.
- [13] G. Kovaszni, “Developing an expert system for diet recommendation,” 6th IEEE International Symposium on(SACI), pp. 505-509, 2011.
- [14] E.Y. Jung, B.H. Jeong, E.S. Yoon, D.J. Kim, Y.Y. Park, and D.K. Park, “Personalized diet and exercise management service based on PHR,” Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 17, No. 9, pp. 113-125, 2012.
- [15] J.W. Park, and Y.K. Lee, “A Method of Recommending Learning Contents Using Similarity and Difficulty,” Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 17, No. 7, pp. 127-137, 2011.
- [16] S.S. Sohail, J. Siddiqui, and R. Ali, “Book Recommendation System Using Opinion Mining Technique,” IEEE ICACCI, pp. 1609-1614, 2013.
- [17] Y.Y. Chen, A.U. Cheng, and W.H. Hsu, “Travel Recommendation by Mining People Attributes And Travel Group Types From Community-Contributed Photos,” Multimedia, IEEE Transactions on, Vol. 15, No. 6, pp. 1283-1295, 2013.
- [18] S.E. Shepstone, Z.-H. T. and S.H. Jensen, “Audio-based Age And Gender Identification to Enhance the Recommendation of TV Content,” Journal of IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 59, No. 3, pp. 721-729, 2013.
- [19] S.B. Park, and Y.T. Baek “A Study of Story Visualization Based on Variation of Characters Relationship by Time,” Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol.18, No.3, pp. 119-126, 2013.
- [20] O.J. Lee, M.S. Hong, W.J. Lee, and J.D. Lee, “Scalable Collaborative Filtering Technique based on Adaptive Clustering,” Journal of Korea Intelligent Information System Society, Vol.20, No.2, pp. 73-92, 2014.
- [21] E.S. You, and S.B. Park, “Story-based Information Retrieval,” Journal of Intelligence and Information Systems, Vol.19, No.4, pp. 81-96, 2013.
- [22] W.J. Lee, K.W. Kim, K.D. Boo, and J.J. Woo, “A Study on the Adoption of NAC for Guaranteeing Reliability of u-Campus Network,” Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol.7, No.4, pp. 252-258, 2009.
- [23] O.J. Lee, and Y.T. Baek, “Hybrid Preference Prediction Technique Using Weighting based Data Reliability for Collaborative Filtering Recommendation System,” Journal of Korean Society of Computer Information, Vol.19, No.5, pp. 61-69, 2014.

저 자 소 개



홍 민 성
 2012: 단국대학교
 컴퓨터공학과 공학사.
 2014~현재 : 단국대학교
 컴퓨터학과 공학석사.
 관심분야: 정보검색, 추천시스템,
 기계학습, 상황인식
 Email : hold_time@naver.com



이 오 준
 현 재: 단국대학교
 소프트웨어학과 학부 재학중
 관심분야: 추천시스템, 기계학습,
 정보검색, 적응형시스템
 Email : concerto_grs@naver.com



이 원 진
 2002: 경일대학교
 컴퓨터공학부 공학사.
 2004: 경북대학교
 컴퓨터공학과 공학석사.
 2009: 금오공과대학
 전자통신공학 공학박사
 현 재: 단국대학교
 미디어콘텐츠연구원 초빙교수
 관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅 보안,
 홈네트워크 보안,
 센서네트워크 보안
 Email : god7300@dankook.ac.kr



이 재 동
 1985: 인하대학교
 전산학과 공학사.
 1991: Cleveland State University
 컴퓨터과학 공학석사.
 1996: Kent State University
 컴퓨터과학 공학박사
 현 재: 단국대학교
 소프트웨어학과 교수
 관심분야: 모바일 소프트웨어,
 소셜 네트워크,
 융합 시스템,
 모바일 서비스
 Email : letsdoit@dankook.ac.kr