

Implicit Rating과 워드투벡터를 이용한 비디오 월 컨트롤러의 영상 설정

김성진
(주)리드텍
sjkim@leadtech21.com

Video Arrangement for Video Wall Controller Using Implicit Rating and Word2Vec

Sung-jin Kim
LEADTECH Co., Ltd

요 약

비디오 월 컨트롤러의 멀티스크린에 여러 영상을 동시에 표출하는 경우 운영자는 표출할 영상들을 미리 설정해두고 필요할 때 이를 불러와서 표출한다. 비디오 월 컨트롤러의 운용 상황에 따라 표출하는 영상이 달라질 수 있지만, 관련성이 높은 영상들로 레이아웃을 구성하여 표출하는 것이 일반적인 운용 방식이다. 등록되어 있는 영상의 개수가 많지 않은 소규모의 시스템에서는 영상을 선택하고 설정하는 작업이 간단하지만, 영상의 개수가 늘어날수록 영상의 설정과 관리에 많은 시간과 비용이 소요된다. 따라서 본 논문에서는 Implicit Rating과 워드투벡터를 이용하여 비디오 월 컨트롤러에 표출할 영상을 자동으로 설정하는 모델을 제안한다.

1. 서론

비디오 월 컨트롤러를 운용함에 있어서, 운영자는 비디오 월 컨트롤러의 제어 시스템을 사용하여 멀티스크린에 영상을 표출한다. 상황에 따라 영상을 하나씩 표출하기도 하지만, 관련성이 높은 영상들을 동시에 표출하는 것이 효율적이며 일반적인 운용방식이다. 따라서 운영자는 동시에 표출하고자 하는 영상들을 그룹화 하여 미리 설정해두고 필요할 때 이를 불러와서 표출한다. 멀티스크린에 영상을 표출할 위치와 크기의 정보를 레이아웃이라고 하는데, 레이아웃의 각 영역에 대해 영상을 설정한다. 운영자가 디자인한 레이아웃과 영상을 설정한 예를 그림 1에 나타내었다.



(그림 1) 레이아웃과 표출된 영상

운영자는 제어 시스템을 사용하여 레이아웃 디자인과 영상 설정 작업을 수행하는데, 레이아웃은 자동으로 생성할 수도 있다.[1] 등록되어 있는 영상의

개수가 많지 않은 소규모의 시스템에서는 영상을 선택하고 설정하는 작업이 간단하지만, 영상의 개수가 늘어날수록 영상의 설정과 관리에 많은 시간과 비용이 소요된다. 이에 본 논문에서는 레이아웃에 영상을 미리 설정할 필요 없이 자동으로 설정하는 모델을 제안한다.

2. 관련 연구

Rating은 인터넷 쇼핑몰의 별점과 같이 사용자와 콘텐츠 그리고 콘텐츠에 대한 사용자의 선호도를 결합한 것인데, Explicit Rating과 Implicit Rating의 두 가지 유형이 있다. Explicit Rating은 리뷰나 별점과 같이 사용자가 대상에 대해 명시적으로 등급을 매기는 것이고, Implicit Rating은 대상에 대한 사용자의 행동을 분석하여 등급을 추론하는 것이다. 예를 들어 사용자가 인터넷 쇼핑몰에서 어떤 상품을 구입했다면 사용자가 해당 상품에 대해 호감을 가지고 있다고 추론할 수 있는데, 이것이 바로 Implicit Rating이다. 사용자가 스트리밍 사이트에서 콘텐츠를 시청하거나 콘텐츠의 상세 정보를 열람하는 것은 긍정적인 평가라고 할 수 있으며 인터넷 쇼핑몰에서 상품을 반품하는 행위는 부정적인 평가로 판단할 수

있다.

워드투벡터(Word2Vec)[2][3][4]는 자연언어처리(Natural Language Processing) 분야에서 워드 임베딩(Word Embedding)을 생성하는 고전적인 방법인데, Thomas Mikolov가 2013년에 개발하였다. 워드투벡터는 레이블이 없는 텍스트로 구성된 큰 코퍼스를 처리하며 단어의 의미를 학습한다. 이러한 비지도 학습(Unsupervised Learning)은 워드투벡터의 큰 장점인데, 실세계에서는 레이블이 없거나 구조화되지 않은 자연언어 텍스트가 훨씬 많기 때문이다. 워드투벡터는 직접적으로 목표 단어의 의미를 학습하도록 신경망을 훈련하기 보다는 목표 단어의 가까이에 있는 단어를 예측하도록 훈련한다. 목표 단어가 존재하므로 지도 학습(Supervised Learning)으로 생각할 수도 있지만, 목표 단어는 데이터셋 자체에 존재하고 레이블 작업이 필요하지 않으므로 워드투벡터의 훈련 알고리즘은 비지도 학습 알고리즘이라고 할 수 있다.

3. 제안 방법

본 논문에서는 Implicit Rating과 워드투벡터를 이용하여 비디오 월 컨트롤러의 레이아웃에 영상을 자동으로 설정한다. 비디오 월 컨트롤러의 제어 시스템에서 수집한 사용자의 행동 데이터로 모든 영상의 Implicit Rating을 계산하고 소프트맥스(Softmax) 함수를 이용하여 정규화 한다. 소프트맥스 함수로 정규화한 값은 확률을 나타내므로 다항분포(Multinomial Distribution)에서 샘플링하여 하나의 영상을 추출한다. 추출한 영상과 다른 영상들의 이름에 대한 유사도(Similarity)를 워드투벡터로 계산하고 소프트맥스 함수로 정규화 한다. 이 확률을 이용하여 다항분포에서 샘플링하고 레이아웃 영역 개수만큼의 영상을 추출한다. 추출한 영상들을 유사도가 높은 순으로 정렬하고 레이아웃의 영역 크기가 큰 순서대로 설정한다.

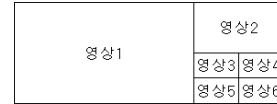
Implicit Rating을 계산하기 위한 사용자의 행동 유형은 영상 표출, 영상 미리보기 그리고 영상 속성보기로 정의한다. 비디오 월 컨트롤러의 제어 시스템에서 해당 행동 유형이 발생하는 횟수를 저장하고 Implicit Rating을 수식 1로 계산한다.

$$IR = w_1 \times \text{표출 횟수} + w_2 \times \text{미리보기 횟수} + w_3 \times \text{속성보기 횟수} \quad (1)$$

w_1, w_2, w_3 는 각각 100, 50, 15를 사용한다.

4. 실험 및 결과

본 논문에서는 그림 2와 같은 레이아웃에 영상을 설정하는 실험을 진행하였다.



(그림 2) 실험에 사용한 레이아웃

비디오 월 컨트롤러의 제어 시스템을 사용하여 표출할 영상들을 등록하고 영상에 대한 사용자의 행동 데이터를 표 1과 같이 수집하였다.

<표 1> 영상별 사용자의 행동 데이터

영상 이름	표출	미리보기	속성보기
의성군청 CCTV	7	11	3
의왕시청 CCTV	8	19	15
...
산청군청 CCTV	6	3	14

영상에 대한 사용자의 행동 데이터를 사용하여 Implicit Rating을 구하고 소프트맥스 함수로 정규화하였다. 그 결과를 표 2에 나타내었다.

<표 2> 소프트맥스 함수로 정규화한 값

영상 이름	확률
여수시청 CCTV	0.0122
시흥시청 CCTV	0.0115
...	...
양산시청 CCTV	0.0050

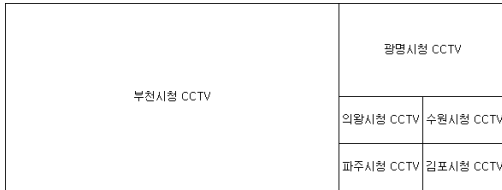
이 확률을 이용하여 다항분포에서 샘플링하고 하나의 영상을 추출하였는데, [부천시청 CCTV] 영상이 추출되었다. [부천시청 CCTV] 영상과 다른 영상들의 유사도를 계산하였고 그 결과를 표 3에 나타내었다.

<표 3> 부천시청 CCTV 영상과 다른 영상들의 유사도

영상 이름	유사도
시흥시청 CCTV	0.8839
안양시청 CCTV	0.8729
하남시청 CCTV	0.8669
광명시청 CCTV	0.8629
...	...
대정읍청 CCTV	0.3600

Implicit Rating과 마찬가지로 유사도를 소프트맥스 함수로 정규화하고 다항분포에서 샘플링하여 레이아웃에 설정할 영상을 추출하였다. 그림 2의 레이아웃은 6개의 영역으로 구성되어 있으므로 5개의 영상을 추출하였고 유사도가 높은 영상을 크기가 큰 영역에 설정하였다. 그 결과를 그림 3에 나타내었다.

[4] Goldberg, Yoav; Levy, Omer, "word2vec Explained: Deriving Mikolov et al.'s Negative-Sampling Word-Embedding Method", 2014, <https://arxiv.org/abs/1402.3722>.



(그림 3) 영상을 설정한 레이아웃

추출한 영상 중에서 [부천시청 CCTV] 영상과 유사도가 가장 높은 [광명시청 CCTV] 영상이 두 번째로 큰 영역에 설정된 것을 확인할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 Implicit Rating과 워드투벡터를 이용하여 비디오 월 컨트롤러의 레이아웃에 표출할 영상을 자동으로 설정하는 모델을 제안하였다. 사용자의 행동 데이터를 사용하여 Implicit Rating을 계산하였고 워드투벡터로 구한 영상간의 유사도를 이용하여 레이아웃에 영상을 설정하였다. 실험을 통해 본 논문에서 제안한 모델이 관련성 높은 영상들로 레이아웃을 구성할 수 있음을 확인할 수 있었다. 표출할 영상을 자동으로 설정함으로써 운영자의 업무 부담을 완화하고 운영자가 모니터링 업무에 충실할 수 있도록 하는 효과가 기대된다.

참고문헌

[1] 김성진, "CGAN에 기반한 비디오 월 컨트롤러의 레이아웃 생성", ACK 2021(추계) 학술발표대회, 2021, 555-557.
 [2] Mikolov, Chen, Corrado, and Dean, "Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space", Sep 2013, <https://arxiv.org/abs/1301.3781>.
 [3] Mikolov, Tomas, Sutskever, Ilya, Chen, Kai, Corrado, Greg S., Dean, Jeff, "Distributed representations of words and phrases and their compositionality", 2013, <https://arxiv.org/abs/1310.4546>.