

DMB 방송에서 TPEG 기반 멀티미디어 서비스

*김영석, *정용주, *노용만, **함영권

*한국정보통신대학교 멀티미디어그룹

**한국전자통신연구원 이동멀티미디어방송연구팀

Multimedia service based on TPEG information on DMB

coin0104@icu.ac.kr, yro@icu.ac.kr

Abstract: DMB 방송환경에서 TPEG이라는 새로운 형태의 교통방송 서비스를 제공함에 있어서 기존의 일방적이고 무차별적으로 제공되는 방송환경하에서 필요로 하지 않는 교통정보를 여과하고, 사용자의 환경과 선택에 맞는 최적의 정보를 제공하기 위하여 TPEG 정보의 필터링 알고리즘을 제안하고, 필터링 된 교통정보의 실시간 유효성을 검사하여 실 시간적으로 교통정보를 갱신하여 DB에 저장하고 필터링 된 교통정보를 바탕으로 소요시간을 계산하여 사용자 환경에 맞게 적응 변환된 멀티미디어 콘텐츠를 제공할 수 있는 방법 및 시스템에 대하여 제안한다.

1. 서론

최근 들어 디지털 방송기술에 대한 관심에 대한 관심이 높아지면서 위성 및 지상파 DMB기술의 발전으로 상용서비스가 임박하였고, 이로 인하여 고품질의 방송서비스를 접할 수 있는 계기가 마련되었으며, 진화된 방송기술을 바탕으로 다양한 형태의 서비스가 제공될 것으로 기대되고 있다. 더욱이 TPEG이라는 새로운 개념의 교통방송 서비스로 인하여 교통방송 환경이 많이 변하게 될 것이다[1]. 자동차 보급의 증가로 나날이 심각해지는 교통상황을 고려할 때, 기존의 교통방송 환경에서 제공되던 서비스보다 다양한 정보를 접할 수 있는 TPEG 서비스는 매우 유용할 것으로 생각한다. 특히 TPEG 기술은 차량용 단말기에 교통 및 여행정보를 제공하는 국제표준으로서 디지털 멀티미디어 방송기술과 융합하여 교통정보 등의 서비스를 효과적이고 편리하게 제공할 수 있으며, 돌발 상황정보(RTM: Road Traffic Message), 대중 교통 정보(PTI: Public Transportation Information), 주차정보(PIK: Parking Information) 등의 다양한 규격[1],[2]으로 구성되어 있어 날로 심각해지는 교통체증상황을 감안할 때, 매우 유용하며 필요성 또한 대두 되고 있다.

2. TPEG 기반 멀티미디어 서비스 개요

오랜 시간을 도로의 차 안에서 소비하는 현재 생활 환경에서는 보다 편리하고 최적화된 교통정보와

멀티미디어 서비스를 사용할 수 있는 사용자 환경을 제공하는 것이 필요하며, 사용자 환경을 판단하여 환경에 맞는 교통정보 및 멀티미디어 서비스를 제공하는 것이 매우 중요한 서비스 요소가 될 것이다. 그러나 현재의 교통방송 서비스 환경은 광범위한 교통정보가 일방적이고 무차별적으로 제공되는 환경이기 때문에 사용자의 선택 및 사용자환경에 맞는 서비스를 제공 받기 어렵다. 이런 이유로 새롭게 제안되는 TPEG 서비스에서는 필요한 정보만을 여과하여 사용자에게 제공하는 기술이 매우 필요로 하게 된다.

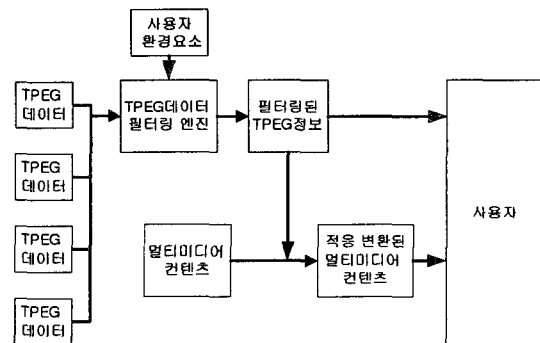


그림 1. TPEG 필터링 서비스 시스템 개념도

TPEG정보를 여과단계 없이 그대로 받아들인다면, 필요로 하지 않는 수 많은 정보들과 사용자가 꼭 필요로 하는 정보들이

혼합되어 매우 혼란스러운 사용자 환경이 될 것은 매우 자명하며, 새로운 서비스의 제공으로 인한 효율성도 저하될 수 있다. 위와 같은 교통방송 서비스 환경의 단점을 보완하고 사용자 환경에 맞는 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여, 본 논문에서는 위 그림1과 같이 사용자 환경에 맞게 TPEG 정보를 필터링하여 사용자에게 제공하고, 필터링된 TPEG정보를 바탕으로 계산된 소요시간에 맞게 적응 변환된 멀티미디어 서비스를 제공하는 방법에 대하여 생각하여 보고자 한다.

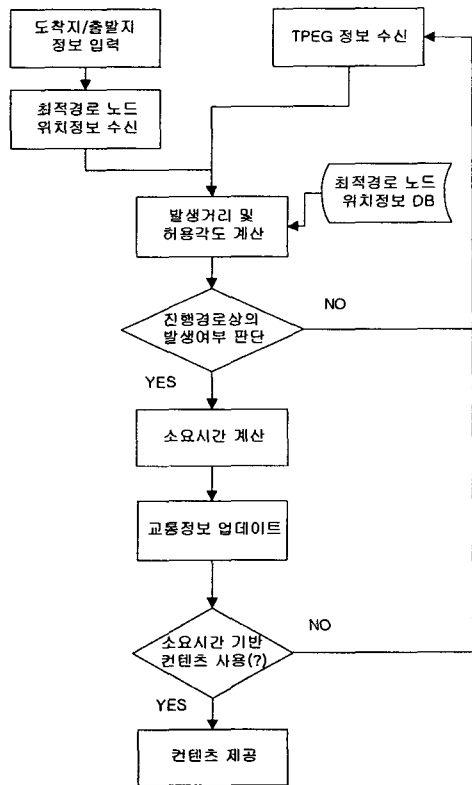


그림 2. TPEG기반 멀티미디어 서비스 제공 순서도

그림 2를 참조하여 간략히 서비스 제공 시스템에 대하여 살펴보면, 사용자 환경에 맞는 TPEG정보를 여과하기 위하여 사용자가 입력한 도착지 및 출발지 정보를 리턴 채널을 통하여 최적경로 제공서버로 전송하고, 계산된 최적경로에 대한 주요 노드들에 대한 위치정보를 수신하여 DB에 저장하고 이 정보를 사용하여 TPEG 정보를 필터링하게 된다. 필터링된 TPEG정보를 바탕으로 실시간 교통정보 갱신 서버에서 소요시간을 계산하고 교통정보를 갱신한다. 위의 과정을 통하여 계산된 소요시간을 바탕으로 적응 변환된 멀티미디어 서비스를 사용자에게 제공하게 된다.

3. 사용자 환경을 고려한 TPEG 정보 필터링

일방적인 DMB방송의 TPEG서비스 환경에서

사용자환경을 고려한 최적의 정보만을 여과하여 서비스하기 위하여 위 그림 1의 TPEG 데이터 필터링 엔진을 설계하여야 하며, 최적의 필터링 엔진을 설계하기 위해서는 사용자 환경의 분석이 필수적이다. 도로의 차량에서 고려될 수 있는 사용자 환경요소 중에서 필수적으로 고려될 수 있는 요소는 사용자의 진행경로, 진행속도 등이 있을 수 있으며, 이 논문에서는 사용자의 진행 최적경로를 사용자 환경요소로 사용하였다.

현재 제공되는 GPS 차량 네비게이션 서비스에서는 다양한 형태의 최적경로 제공 서비스가 제공되고 있으며, 이런 환경을 바탕으로 본 논문에서는 최적경로를 판단하는 방법에 대하여는 고려하지 않고, 판단된 최적경로를 사용자환경 요소의 한가지로 사용하여 TPEG정보를 필터링하는 방법을 고려하였다. 이와 같이 사용자환경을 고려하여 서비스를 하기 위한 환경적인 필수요소는 GPS수신장치와 리턴 채널이다. 일방적으로 정보가 전송되는 단 방향 서비스 환경인 교통방송환경에서 특정 사용자에게 적응화된 서비스를 제공하기 위해서는 GPS를 통한 위치정보와 리턴 채널을 통한 양방향 통신환경의 고려는 필수적이기 때문이다.

이러한 서비스 환경요소를 바탕으로 TPEG 정보를 필터링하며, 필터링 방법은 다음과 같이 크게 두 가지 방법으로 나누어진다.

3-1. 단 방향 서비스 환경의 TPEG정보 필터링

단 방향 서비스 환경에서는 사용자환경 요소를 고려할 수 있는 방법에 많은 제약이 존재한다. 이런 이유로 단 방향 서비스환경에서는 사용자의 조건입력을 통한 필터링을 수행하게 되며, 사용자가 입력한 거리 한계치를 바탕으로 현재 위치로부터 입력된 한계치 범위 이내의 TPEG정보만을 여과하여 서비스하게 된다.

3-2. 양 방향 서비스 환경의 TPEG정보 필터링

CDMA/무선랜 네트워크 등의 리턴 채널을 고려한 양방향 서비스 환경에서는 사용자환경 요소를 고려할 때 리턴 채널을 통하여 최적경로 제공서버로부터 제공받은 최적경로에 대한 위치정보를 바탕으로 TPEG정보가 사용자

최적경로상에서 발생된 사건인지 판단하여 필터링하게 된다. 최적경로상에 발생된 사건인지를 판별하는 방법에는 두 단계를 거쳐서 판단하게 된다.

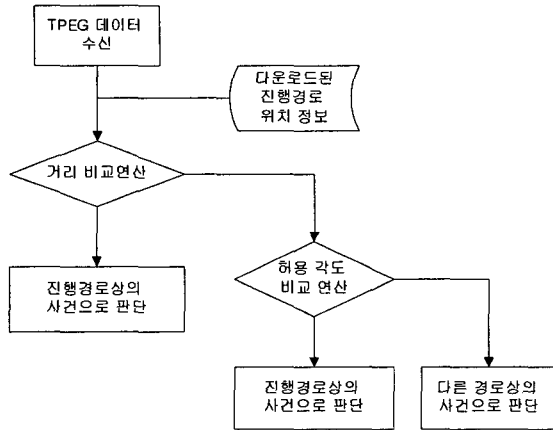


그림 3. 최적경로를 이용한 TPEG정보 필터링 순서도
 위 그림 3을 참조하여 보면, TPEG정보의 발생위치와 최적 진행경로 노드들의 사이의 거리를 계산하고 최소거리를 판단하여 최소거리가 일정 임계치(threshold) 이내에 존재하면 진행경로 상에 발생된 사건으로 판단하게 된다. 최소거리를 이용한 판단은 다음의 수식1을 참조한다.

$$\min[DT_i] = \min[D[EP, DP_i]] < D_{threshold} \quad (1)$$

여기서 $[DT_i]$ ($for\ i = 0, 1, \dots, n$)는 거리의 표현 형식이며, TPEG정보의 발생 위치와 최적경로 노드들 사이의 거리는 $D[EP, DP_i]$ 로 나타내어지며, EP(Event Point)는 TPEG정보 발생위치, DP(Database Point)는 최적경로 노드들의 위치정보, 그리고 $D_{threshold}$ 는 임계치를 각각 나타낸다.

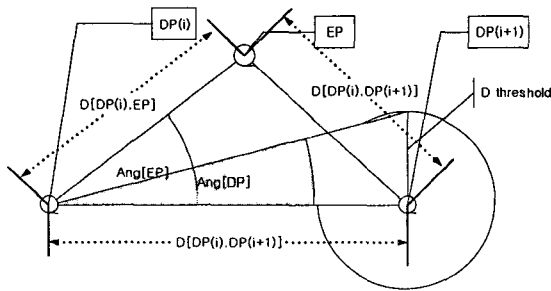


그림 4. 허용각도 계산방법

그리고 최적 진행경로 노드들 사이의 거리가 길어지게 되면, 진행경로상에 존재하지만, 정해진 임계치를 초과하는 경우가 발생하게 된다. 이런 경우에 2단계로 허용각도를 계산하여 허용각도 이내에서 발생된 TPEG정보는 진행 최적경로상에 발생된 것으로 판단하게

된다. 그림 4를 참조하여 보면, 허용각도 계산은 EP와 최소거리를 가지는 노드(DP_i)의 각도 $ang[EP]$ 와 두 최소거리 노드(DP_i, DP_{i+1})들의 각도 $ang[DP_i]$ 를 고려함으로써 계산할 수 있으며, 허용각도 계산식은 다음과 같이 표현된다.

$$ang[DP_i] = \cos^{-1} \left(\frac{D[DP_i, DP_{i+1}]}{\sqrt{D[DP_i, DP_{i+1}]^2 + D_{threshold}^2}} \right) \quad (2)$$

$$ang[EP] = \cos^{-1} \left(\frac{D[DP_i, EP]^2 + D[DP_i, DP_{i+1}]^2 - D[DP_i, DP_{i+1}]^2}{2 * D[DP_i, DP_{i+1}] * D[DP_i, EP]} \right) \quad (3)$$

$$ang[EP] < ang[DP_i] \quad (4)$$

위의 식 2,3을 참조하여 식 4를 만족하는 허용각도를 계산하여 TPEG정보의 허용각도가 최적경로상의 최단거리에 존재하는 두 노드 사이의 허용각도 보다 작으면 최적경로상에 발생된 사건으로 최종적으로 판단하게 된다.

4. 실시간 교통정보 갱신 및 소요시간 산출
 사용자 환경을 고려하여 필터링된 TPEG정보에서 사건발생으로 인한 소요시간을 계산하기 위하여 TPEG정보의 RTM Message[2]의 세부항목인 length_affected를 발생된 사건으로 인한 교통체증 구간의 범위로 산정하고, 산정된 범위와 사건 위치정보를 리턴 채널을 통하여 교통정보 갱신 서버에 전송하여 실시간 교통정보를 갱신하게 된다.

ID	LOC	Length_affected	Generation TIME	유류시간	교통정보 (Velocity)
----	-----	-----------------	-----------------	------	-----------------

그림 5. 교통정보 업데이트 서버 DB 필드 구성도

위 그림 5를 참조하여 보면, 교통정보 갱신 서버는 수신된 사건의 위치정보와 사건범위를 DB에 저장하기 위하여 해당 사건의 ID를 만들어 테이블에 저장하고, 해당 범위 내에 존재하는 수신 단말들에게 주기적인 위치정보를 보고하도록 한다. 아래 그림 6을 참조하면, 사건 범위 내에 존재하는 수신기에서 전송된 위치정보로 주기적인 이동거리를 계산하고 범위내의 평균이동 속도를 구함으로써 현재 사건범위내의 실시간 교통상황을 업데이트 하게 된다.

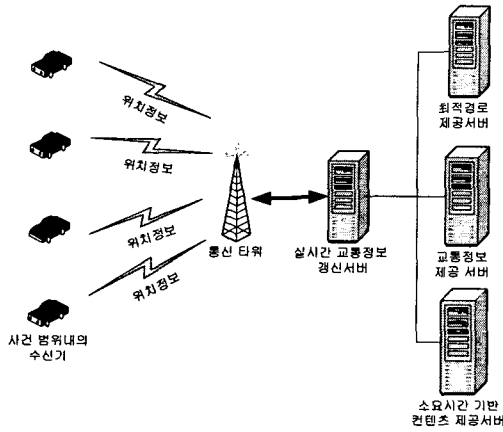


그림 6. 실시간 교통정보 갱신 시스템 개념도
사건 범위내의 평균이동 속도를 계산하는 방법은 다음과 같은 수식으로 표현될 수 있다.

$$ave[v] = \frac{1}{nT} \sum DS_i \quad (i = 0, 1, \dots, n) \quad (5)$$

여기서 T는 위치정보 수신 주기이며, DS_i 는 이동방향이 사용자 진행방향과 $\pm 45^\circ$ 이내의 각도로 진행한 수신단말의 이동거리를 나타낸다. 수식 (5)에서 계산된 평균속도와 TPEG정보에서 제공되는 사건 범위를 가지고 소요시간을 산출하게 된다. 소요시간 산출 수식은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$Time = \frac{lengh_affected}{ave[v]} \quad (6)$$

(Time은 소요시간, lengh_affected는 사건범위를 각각 나타내고, $ave[v]$ 는 평균이동 속도를 나타낸다.) 산출된 소요시간은 유효 시간 만료 전까지 갱신하지 않고 사용될 수 있다.

5. 멀티미디어 서비스 적응 변환 시스템

이 장에서는 계산된 소요시간을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 적응 변환하는 시스템에 대하여 알아보려 한다. 본 논문에서는 자세한 적응변환 방법[3],[4]을 언급하기 보다는 그림 7과 같이 소요시간을 사용자 환경요소로 하여 비디오를 적응변환시키는 예를 통하여 사용자 환경을 적응변환에 적용시키는 전체적인 시스템 구성도를 살펴 보고자 한다. 예를 들어 필터링된 TPEG정보의 사건으로 인하여 계산된 소요시간이 15분이라 할 때, 멀티미디어 서버에 저장되어 있는 1시간 30분 정도 길이의 비디오를 15분 길이에 맞게 요약하여 적응 변환 콘텐츠 서버에 저장하고, 사용자가 요구할 때 혹은 필요한

환경에서 서비스하게 된다. 어떻게 특징적인 의미를 갖는 비디오 요약 본을 생성하는가에 대한 자세한 방법은 참조문헌을 참고한다[3][4].

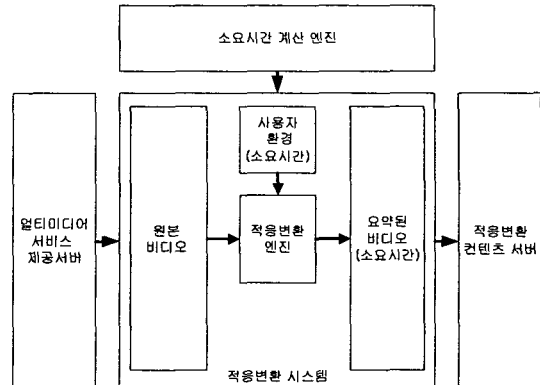


그림 7. 사용환경을 고려한 멀티미디어 적응변환 시스템

6. 결론

위에서 살펴본 바와 같이 본 논문에서는 새로운 교통정보 서비스인 TPEG서비스 제공환경에서 종래의 일방적인 방송환경하에서 제공되던 무차별적인 방송서비스의 단점을 보완하기 위하여 리턴 채널을 통하여 사용자 최적경로의 위치정보를 수신하고, 수신된 위치정보를 바탕으로 TPEG정보를 필터링하여 서비스함과 동시에 필터링된 TPEG정보를 이용하여 사용자환경 즉, 소요시간을 계산하여 사용자 환경에 맞는 멀티미디어 서비스를 제공하는 시스템에 대하여 논의 하였다.

Acknowledgement

본 연구는 한국전자통신연구원의 DMB 기반 모바일 멀티미디어 응용기술 연구과제의 지원에 의하여 수행되었음.

참고문헌

- [1] EBU-B/TPEG : PG 02/060, Nov. 2002.
- [2] EBU-B/TEPG : TPEG specifications-Part4:Road Traffic Message Application, TPEG-RTM_3.0/003, BPN 027-4, Oct. 2002
- [3] Yihong Gong, Xin Liu, "Generating optimal video summaries", Multimedia and Expo, 2000. IEEE International Conference on, 2000.
- [4] 정용주, 김영석, 김덕연, 노용만, "의미적 개념 기반 비디오 트랜스코딩을 위한 인간의 시각적 특성분석" 제 17회 신호처리합동학술대회논문집, 제15권, 1호, 2004.