

재방송 편성/송출 워크플로우를 위한 파일기반 자막송출시스템

김윤형 최성우 정병희

KBS 기술연구소

lasttrial@kbs.co.kr ratatoo2@kbs.co.kr bhjung@kbs.co.kr

Reliable File-based Caption Server System for Payout Workflow of Rerun Programs

Kim, Yunhyoung Choi, Sungwoo Jung, Byunghee

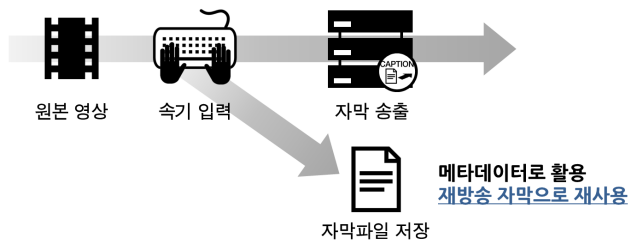
KBS Technical Research Institute

요약

자막방송은 지상파 방송 수신을 통해 시청 가능한 자막 서비스를 의미하며, 현재 모든 지상파 방송 프로그램에 대해 자막방송이 제공되고 있다. 자막방송을 위한 자막 데이터는 일반적으로 속기를 통해 입력되며, 방송에서 속기를 통해 작성된 자막 데이터는 파일로 저장되어 해당 방송 프로그램에 대한 메타데이터로 활용되거나, 동일한 프로그램이 재방송으로 편성될 경우의 자막방송에 활용될 수 있다. 하지만 재방송의 경우 편집으로 인해 본방송과 내용상의 차이가 발생할 수 있으므로 편집이 발생한 부분을 포착하여 자막 데이터에도 동일한 편집을 적용한 후에 자막방송으로 활용되어야 한다. 따라서 재방송 송출에 기존 자막과일이 활용될 경우 반드시 전처리를 통해 자막과 영상의 내용을 일치시키는 과정이 필요하다. 그러나 방송 현장의 재방송 편성/송출 워크플로우에서는 자막 전처리를 위해 필요한 정보들이 갖춰지지 않는 예외적인 경우가 종종 발생하기 때문에 이를 해결하기 위한 방법이 필요하다. 이에 본 논문에서는 방송 현장의 재방송 편성/송출 워크플로우에서 파일기반 자막송출 기능을 안정적으로 사용하기 위해 자막 전처리 과정에서 발생할 수 있는 오류들에 대한 대처방법을 설명하고, 그 방법을 구현한 시스템을 소개한다.

1. 서론

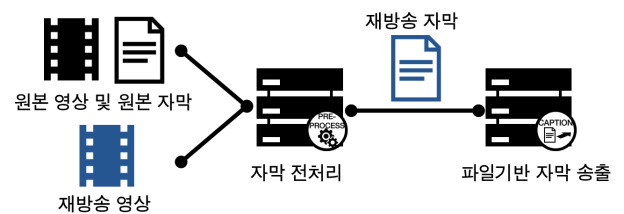
자막방송은 방송의 음성 정보를 화면 하단에 자막으로 표시하여 제공하는 시청각 장애보조 방송 서비스 중 하나로, 모든 지상파 방송 프로그램에 대해 제공된다[1]. 자막 방송에 포함되는 자막 데이터는 사전제작을 통해 미리 준비될 수 있지만, 생방송, 속보, 제작시간 상의 문제로 인해 방송 송출이 되는 시점에 속기를 통해 입력되는 것이 일반적이다. 이렇게 속기를 통해 입력되는 자막 데이터는 따로 파일로 저장되어 해당 방송 프로그램에 대한 메타데이터로 활용되기도 하지만[2], 동일 프로그램의 재방송에 자막 데이터로 사용되기도 한다.



[그림 1] 자막방송 송출 프로세스

본방송을 통해 저장된 파일의 자막 데이터를 재방송 자막 송출에 활용하여 자막의 재활용을 가능하게 하는 시스템을 파일기반 자막송출시스템이라 부른다. 하지만 재방송 영상의 경우 본방송 영상에서 편집되어 삭제된 부분이 많기 때문에, 본방송의 자막 데이터를 재방송에

바로 사용할 수는 없고 편집된 부분을 포착하여 자막 데이터에도 편집 내용을 반영해야 한다. 이러한 자막 전처리를 위해서는 본방송 영상, 본방송 자막, 재방송 영상이 필요하다([그림2]). 자막 전처리 시스템은 필요한 파일들이 모두 제공될 경우 자동으로 영상 편집점을 탐지하여 자막 파일에도 동일한 편집을 가해주는 기능을 수행하며, 본 논문에서는 재방송 편성/송출 워크플로우에 대해 집중하므로 전처리 기능에 대한 자세한 설명은 생략한다.



[그림 2] 자막 전처리 프로세스

재방송의 편성/송출 워크플로우에는 다수의 외부 시스템이 관여되어 있으며, 사람의 조작이 필요한 부분도 있기 때문에 예외적인 상황이 발생할 가능성이 매우 높다. 따라서 이러한 오류에 대해서도 안정적으로 대응할 수 있도록 시스템을 설계하는 것이 높은 신뢰도의 방송 송출 시스템 구축에 반드시 필요한 부분이라고 할 수 있다.

본 논문의 2장에서는 워크플로우 상에서 발생할 수 있는 오류들에 대해 설명하고, 3장에서 오류들에 대응할 수 있는 시스템 설계와 구현

된 시스템을 소개한다.

2. 재방송 편성/송출 워크플로우

재방송 편성/송출 워크플로우는 다음과 같다: 재방송 프로그램별 ID 확정, 주간 편성 확정, (송출을 위한)재방송 영상 인제스트, 파일기반 자막송출시스템은 재방송 영상 인제스트가 완료된 시점에 자막 전처리를 위한 모든 준비(본방송 영상, 본방송 자막, 재방송 영상이 준비된 시점)가 끝났다고 간주하여 자막 전처리를 실행한다. 이때 발생할 수 있는 워크플로우 상의 문제들은 [표 1]과 같다.

[표 1] 재방송 송출 워크플로우 상의 간헐적 오류 리스트

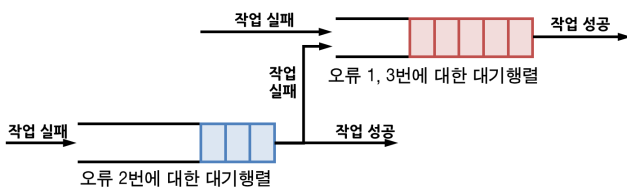
오류 분류	상세
1	본방송 영상, 본방송 자막, 재방송 영상 접근 불가
2	주간 편성 확정 전 재방송 영상 인제스트 완료
3	본방송과 재방송의 동시 인제스트 시도

1번 오류의 경우 로컬 네트워크 상의 파일 교환, 연동 시스템의 일시적 문제 등에 의해 발생하며, 자막 전처리를 위해 필요한 파일들의 입수를 차단한다. 2번 오류는 재방송 프로그램을 너무 일찍 등록하여 인제스트가 완료되는 경우 발생하며, 주간 편성이 확정되기 전에는 재방송 프로그램의 본방송 프로그램 매핑정보를 찾을 수 없기 때문에 자막 전처리에 필요한 본방송 영상 및 자막을 입수할 수 없게 된다. 3번 오류의 경우 본방송과 재방송에 대한 편성이 둘 다 확정되고 재방송 영상에 대한 별도의 편집이 없는 경우에 발생하는 상황으로, 속기 자막을 생성하게 되는 본방송 송출 이전에 재방송을 위한 자막 전처리를 요청하게 되므로 오류가 발생한다.

3. 워크플로우 오류에 대한 대응

2장에서 언급된 오류들은 모두 특정 시점(재방송 영상 인제스트 완료)에 자막 전처리를 위한 파일들에 대해 접근이 불가능한 경우에 해당하므로, 일시적 딜레이 이후 재시도를 할 경우 정상적으로 재방송 자막을 생성해 낼 수 있음을 알 수 있다. 오류들에 대한 장애 내성 시스템을 구축하기 위해 본 논문에서는 소프트웨어 엔지니어링 분야에서 자주 사용되는 재시도 작업 대기행렬[3]을 적용하였다.

재시도 작업 대기행렬은 2개로 구성된다. 첫 번째는 1번, 3번 오류를 포함하는 대기행렬로, 이 두 가지 오류는 재방송 송출 시점에 대한 정보가 미리 주어지기 때문에 송출 시점 순으로 재시도 작업을 수행할 수 있다. 그러나 송출에 너무 가까운 시점에서 재방송 자막이 완성되는 것은 바람직하지 않으므로, 재시도 작업의 주기는 24시간마다 수행하도록 하였으며, 그 이후 송출을 앞둔 재시도 작업을 수행하도록 설계되었다.



[그림 3] 재시도 작업 대기행렬

두 번째 대기행렬은 2번 오류를 포함하는 대기행렬로, 재시도 작업의 주기는 주간 편성이 확정되는 순간으로 결정된다(주간 편성이 확

정될 경우 본방송-재방송 매핑이 가능해져서 본방송 영상, 자막의 입수가 가능해지기 때문). 다만, 주간 편성이 확정된 경우라도 자막 전처리 작업 중 1번 오류가 발생할 가능성이 있기 때문에 첫 번째 대기행렬로 재시도 작업이 포함될 수도 있다.

대기행렬을 유지함으로써 자막 전처리를 위한 장애 내성은 높일 수 있으나 파일기반 자막송출시스템이 갑작스러운 하드웨어 오류로 작동이 중지될 경우가 발생할 수도 있으므로, 기본적으로 파일기반 자막송출시스템은 이중화로 구성되며 대기행렬의 내용은 XML 파일로 기록되어 공유 스토리지 내에 백업하도록 하였다. [그림4]에 재작업 대기행렬을 파일로 기록한 XML의 예제가 나타나 있다.

```
<RetryList>
<RetryJob ProgramID="P2015083250-01-001" ClipID="P2015015240">
<ExceptionNumber Value="2"/>
<RetryCycle Milliseconds="0"/>
<RunDate Date="201504231120"/>
</RetryJob>
<RetryJob ProgramID="P2015067554-01-001" ClipID="P2015012340">
<ExceptionNumber Value="1"/>
<RetryCycle Milliseconds="86400000"/>
<RunDate Date="201504151250"/>
</RetryJob>
</RetryList>
```

[그림 4] 재작업 대기행렬에 대한 XML 파일 예제

4. 결론

본 논문에서는 실제 활용중인 재방송 편성/송출 워크플로우에 파일기반 자막송출시스템을 적용할 경우를 대비하여 워크플로우 상에서 발생할 수 있는 오류들을 파악하고, 오류들이 발생시키는 장애에 내성을 갖는 시스템 설계에 대해 설명하였다. 시스템은 실제 구현되어 KBS 내의 주조 내에서 현업 적용을 위한 정합 작업이 진행되고 있으며, 적용 결과 워크플로우 상의 오류들에 대해 효과적으로 대응하여 동작하고 있다.

편성/송출 워크플로우 상의 동작 안정성을 최우선적으로 고려하여 설계, 개발된 파일기반 자막송출시스템은 시범 적용을 통한 검증 완료 후 잠정적으로 실제 방송에 활용될 계획이다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [R0101-15-0097, 클라우드로 기반 개방형 소셜 방송미디어 콘텐츠 융합 생성, 편집 및 재생을 위한 미디어 제작 및 전송 시스템 개발]

참고문헌

[1] 방통위, "장애인방송 편성 및 제공 등 장애인 방송접근권 보장에 관한 고시", 2011
 [2] Y. Oh, H.J. Kim, S. Han, S. Park, "TV Program Recommendation Engine and Its Application", Proc. IBC 2011
 [3] A. Erradi, P. Maheshwari, and V. Tosic, "Recovery Policies for Enhancing Web Services Reliability," Proc. IEEE Int'l Conf. Web Services, pp. 189-196, 2006.