

모바일 단말에서 H.264/AVC 기반 소프트웨어 디코더 적용방안*

정사균^{*} · 장옥배^{*} · 유철중^{*} · 김은미^{**}

^{*} 전북대학교 컴퓨터정보학과

^{**} 호원대학교 컴퓨터학부

Application of Software Decoder Based on H.264/AVC in Mobile Device

Sa-Kyun Jeong^{*} · Ok-Bae Chang^{*} · Cheol-Jung Yoo^{*} · Eun-Mi Kim^{**}

^{*} Dept. of Computer Information, Chonbuk National University

^{**} Division of Computer, Howon University

E-mail : {umin, okjang, cjyoo}@chonbuk.ac.kr

^{**} ekim@sunny.howon.ac.kr

요 약

모바일 단말 기반 동영상 서비스 기술에 관한 연구는 최근에 이르기까지 활발히 수행되고 있으며, 인터넷 기반에서 상용화가 가능한 기술 분야를 모바일에 응용하는 시도가 계속되고 있다. 모바일 단말 기반 영상서비스와 관련하여 최신형 모바일 단말에서는 관련기술을 하드웨어적으로 구현하거나 독자적 동영상 압축기술을 적용한 소프트웨어적 구현을 통하여 동영상 서비스를 제공하고 있다. 그러나 상당한 비용을 접하고 있는 기존 모바일 단말에서는 이들 하드웨어 칩이 없거나 추가적으로 애드온(add-on) 할 수 있는 표준적인 방법이 정해지지 않아 최신의 동영상 서비스 기술을 제공받을 수 없다. 따라서 시시각각으로 변화하는 모바일 동영상 서비스 환경에 적극적으로 대처하기 위해서는 소프트웨어적 해결방안이 필수적이라는 인식이 대두되고 있다. 본 연구에서는 모바일 단말에서 소프트웨어 디코더를 이용하여 기존 단말에서 뿐만 아니라 향후 최신단말에서도 적극적으로 대처하기 위하여 H.264/AVC 기반 소프트웨어 디코더를 모바일 단말에 적용하는 방안에 대하여 제안한다.

키워드(휴먼고딕9)

MPEG-4 Visual, H.264/AVC, WIPI 플랫폼, 소프트웨어 디코더,

1. 서 론

모바일 광고 기술은 최근 SMS(Short Messaging Service)에서 한 차원 발전하여 쿠폰, 동영상, 애니메이션 등의 영상서비스가 가능한 MMS(Multimedia Messaging Service)에 대한 관심이 증가하고 있으며, 최근 출원 내용을 보면 휴대 단말기 사용자가 통화 신호를 수신하거나 송신할 때 통화가 이루어지기 전까지 휴대 단말기 화면에 동영상 등이 나타나 광고를 제공하거나

모바일 광고를 위한 전용 광고창을 마련하여 실시간 광고를 제공해 주는 기술 등을 포함하고 있다.

기존의 모바일 단말에서는 하드웨어 전용 코덱을 이용하여 동영상 처리를 하고 있거나 범용화된 기술에 기반하는 동영상 압축기술이 아닌 특수화된 자체 모바일 단말용 동영상 압축 기술을 이용하여 처리하고 있어 범용화된 동영상을 새로이 인코딩하는 방식으로 처리를 하고 있어 급속히 변화되는 모바일 단말의 비효율적인 재원 낭비가 발생하고 있다. 따라서 급변하는 동영상 처리 기술에 효과적으로 대처할 수 있는 방안으로 모바일 단말에 적용된 일반 멀티미디어 칩셋을

* 본 논문은 한국과학재단의 특정기초연구 지원에 의한 것임(과제번호 : R01-2004-000-10730-0)

이용한 범용 소프트웨어 디코더 개발이 요구되고 있다.

따라서, 본 논문에서는 현재 모바일 단말에서 서비스 되어 질 수 있는 여러 멀티미디어 데이터 처리 기술 방안 중 H.264/AVC(Advanced Video Coding)기반 디코더를 컴포넌트 형식으로 모바일 단말에서 소프트웨어적으로 적용하기 위한 방안 에 대하여 살펴보고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 동영상 압축기술에 관한 기술에 관한 연구로 H.264/AVC에 관해서 살펴보고 3장에서는 구체 적으로 소프트웨어 디코더 개발을 위한 적용방안 을 제안하고, 마지막으로 4장에서는 결론 및 향후 연구에 관하여 기술한다.

II. 관련 연구

현재 인터넷의 네트워크 속도는 계속해서 고속 화 되어지고 있고 일반 컴퓨터에서의 하드디스크, 플래시 메모리 그리고 광학 미디어의 저장용량은 그 어느때보다도 훨씬 크며 계속 이러한 저장용 량은 늘어날 것이다. 이러한 상황속에서도 동영상 의 압축 기술은 계속해서 변화하고 있으며 꾸준히 연구되어지고 있다[4]. 이는 현재 인터넷의 속 도가 아직은 압축되지 않은 동영상을 실시간으로 다루기에 충분하지 않으며 전송매체와 저장매체 를 효율적으로 사용하는데 적합하지 않기 때문이 다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 동영상 압축기 술에 관한 연구가 계속되어져 왔으며, 이러한 노 력의 결과로 현재는 MPEG-4 Visual 및 H.264/AVC와 같은 동영상 압축 기술에 관한 표 준안이 발표되었다[1].

이와 같은 표준안에서 연구되어진 내용중 H.264에관해 우선 살펴보고 모바일 단말에 적용 하기 위한 측면에 대해 살펴본다.

2.1 H.264/AVC

H.264/AVC는 시각 정보의 부호화된 표현을 위한 표준안이다. 표준안은 기본적으로 두 가지를 정의하는 문서로서, 압축된 형태의 시각 데이터를 나타내는 부호화된 표현(신텍스 : syntax)과 시각 정보를 복원하기 위해 선택스를 디코딩하는 방법 을 정의하고 있다[2][3].

H.264/AVC는 비디오 프레임의 효율적인 압축 에 집중한 알고리즘이다. 따라서 표준안은 압축효 율, 전송효율 그리고 인기 있는 비디오 압축 응용 제품 생산에 초점을 맞추고 있다. [표 1]는 H.264/AVC의 알고리즘 특징을 나타내기 위해 유사한 표준안으로 MPEG-4/Visual을 비교대상으 로 하여 주요한 차이점을 요약한 것으로 완전한 비교를 의미하지는 않지만 H.264/AVC가 추구하 는 압축 방법 및 활용도에 대한 의도를 알 수 있

다[3].

표 1. MPEG-4 Visual과 H.264/AVC의 차이점 비교

비교	MPEG-4	H.264
프로파일의 수	19	3
압출 효율	보통	높음
비디오 스트리밍에 대한 지원	Scalable 코딩	슬라이스 스위칭
움직임 보상의 최소 블록 사이즈	8x8	4x4
움직임 벡터의 정확도	1/2 또는 1/4 픽셀	1/4 픽셀
디블러킹 필터의 내장	No	Yes

H.264/AVC에는 [표 1]에서와 같이 특정한 기 능을 지원하는 세 개의 프로파일이 정의 되어 있 다. 가능성 있는 응용분야 별로 살펴보면 TV 방 송 및 스튜디오 배급에는 Main 프로파일, 스트리 밍 비디오에는 Extended 프로파일, 그리고 비디 오 저장 및 재생(DVD), 화상회의, 모바일 비디 오 에는 Baseline 프로파일을 사용하고 있다[3].

모바일 단말의 환경은 성능면에 있어서 일반 컴퓨터에 비해 훨씬 떨어진다. 낮은 성능의 CPU 와 적은 메모리 용량으로 인하여 데이터의 로딩 시간이 길어지며 음성부의 끊김 현상을 일으키고 있다. 네트워크 속도 또한 유선 인터넷 속도와 비 교하여 상대적으로 저속의 전송속도를 보이므로 동영상의 원활하게 플레이 될 수 있도록 데이터 의 용량을 줄이고 비퍼팅 프로그램을 최적화 시 키는데 중점을 주어야 한다. 따라서 [표 1]에 기 술된 바와 같이 압축효율이 더욱 높은 H.264/AVC 방식이 모바일 환경에 더 적절하 다고 볼 수 있다. [그림 1]은 H.264 디코더 구조를 나타내고 있다.

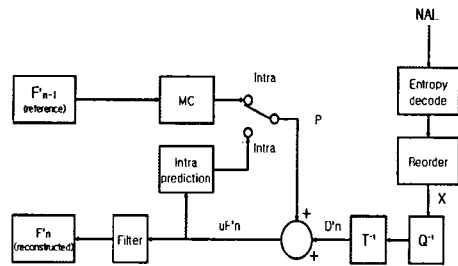


그림 1. H.264 디코더 구조

H.264/AVC의 디코더 알고리즘[6]을 간략히 살 펴보면 NAL로부터 압축된 비트스트림을 받아 데 이터 요소들에 대해 엔트로피 디코딩을 수행하여

양자화된 계수 X를 생성한다. 생성된 계수들은 역양자화되고 역변환되어 D'n이 생성된다. 디코더는 비트스트림으로부터 디코딩된 헤더 정보를 사용하여 인코더에서 생성된 원래의 예측 블록 PRED와 동일한 예측 블록 PRED를 생성한다. PRED는 D'n에 더해져서 uF'n를 생성하며, uF'n는 필터를 거쳐 각각의 디코딩된 블록 F'n을 생성한다[2][3].

III. 적용 방안

관련 연구의 표[1]에서 살펴본 바와 같이 H.264/AVC는 MPEG-4 Visual 표준안처럼 여러 프로파일을 가지고 있지 않으므로 유연성 측면에서는 부족하지만 압축 성능 면에서는 훨씬 우월함을 알 수 있다[1]. 이러한 측면은 현재 유선 인터넷 속도 및 단말의 성능 그리고 저장능력측면에서 현저히 열악한 모바일 단말에 더욱 적합한 동영상 압축 기술은 H.264/AVC 방식임에는 의심할 여지가 없다.

모바일 단말에 적용되는 네트워크의 속도는 예전에 비하여 많은 발전을 이루어 현재는 제 3세대라 불리는 CDMA2000 1x EVDO 프로토콜을 통해 최대 2.4Mbps까지 전송속도를 낼 수 있는 방식을 사용하고 있으며, 저장 용량은 MiniSD와 같은 외부 저장매체를 이용하여 256M이상의 저장능력을 보이고 있다[7]. 이러한 발전 현황은 [그림 2]와 같다.

현재의 모바일 단말은 기존에 비해서는 네트워크 전송환경과 저장용량이 현격히 늘어났지만 여전히 모바일 단말기는 제한된 메모리 용량과 저장매체 그리고 상대적으로 저속의 네트워크 속도를 가지고 있으며 유선 네트워크 환경에 비하여 속도 저하를 가져올 수 있는 변수들이 많다.

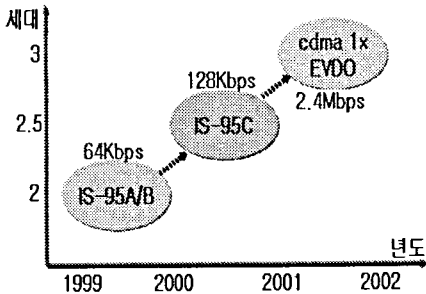


그림 2. 세대별 동향

이러한 환경하에서 소프트웨어 디코더는 설계할 때부터 모바일 단말의 특성과 네트워크 환경을 최대한 고려하여야 한다[5]. 즉, [표 2]와 같은 측면에서 소프트웨어 디코더가 적용되어야 한다.

표 2. 모바일 단말기 특성

구분	특성
메모리 용량	적은 메모리
전력 시스템	저 전력 시스템
네트워크 효율	유선에 비하여 느림
소프트웨어 플랫폼	다양함

따라서 이러한 환경에서 소프트웨어 디코더를 모바일 단말에서 고려되어야 할 사항은 다음과 같다.

첫째로 모바일 단말은 제한된 메모리 용량을 가지고 있는 점을 고려하여 국내의 대다수 모바일 단말기에서 적용하고 있는 ARM 아키텍처(MSM 칩 시리즈 적용)상에서 컴파일 되었을 경우 그 사이즈가 최대한 적은 용량이어야 하며 디코더 소프트웨어 뿐만 아니라 동영상 데이터를 내려 받을 경우 그 데이터 용량까지 포함하여 고려되어야 한다.

두 번째로 네트워크 환경을 고려하여 최소한 CDMA2000-1x 혹은 CDMA2000-1x EV-DO네트워크 환경으로 가정하고 '다운로드 후 실행' 방식으로 내려받은 파일을 디코딩하거나 압축효율을 최대한 높여 실시간 동영상 스트리밍이 가능하도록 해야 한다.

세 번째로 모바일 단말기가 저전력 시스템인 점을 고려하여 소프트웨어 디코더 알고리즘의 복잡도를 낮추어 전력을 최소한으로 소모하도록 설계해야 한다. 따라서 디코더 알고리즘을 구현할 때 소프트웨어 연산 속도를 높이기 위해 모든 연산을 고정 소수점(fixed point)으로 간주하고 최적화하여 구현하기 위해서는 H.264/AVC 디코더 알고리즘이 최적임을 알 수 있다.

네 번째로 최대한 많은 단말에서 소프트웨어 디코더가 적용되어야 하므로 시스템 종속적인 사용자 인터페이스(UI)를 가지는 미디어 플레이어와 독립적이어야 한다. 이는 소프트웨어 디코더를 설계함에 있어 컴포넌트 형태로 설계하고 구현해야 함을 의미한다. 이렇게 하기 위해서는 시스템 종속적인 소프트웨어와 소프트웨어 디코더 사이에 인터페이스를 정의하고 컴포넌트 규격에 철저히 맞추어야 함을 의미한다. 이를 위한 가장 적절한 플랫폼은 국내의 무선인터넷 표준으로 발표된 WIPI플랫폼으로 선택한다. 이 고려방안을 정리하면 [표 3]과 같다.

이러한 고려 사항에 의하여 개발되어지는 소프트웨어 디코더는 WIPI플랫폼에서 소프트웨어 디코더, 미디어 플레이어, 데이터 처리부, 네트워크 처리부로 나누어 모바일 단말기에 설계되어 적용된다.

소프트웨어 디코더 핵심부는 모바일 단말의 네트워크 환경에서 최대한의 압축효율을 보이는 모바일 스트리밍 동영상 서비스에 적합한 Baseline

프로파일을 채택하고, WIPI 개발 플랫폼 기반[8]으로 구현하되 시스템 성능과 가장 밀접한 부분이므로 Clet 기반으로 H.264 디코더 알고리즘을 최적화하여 구현하고 사용자 인터페이스에 종속적이지 않게 컴포넌트 형태로 설계한다.

표 3. 고려 사항

적용	내용 정리
용량	메모리 용량을 고려하여 ARM 아키텍처에서 컴파일 시 최소용량
압축	압축효율을 높여 실시간 동영상 스트리밍 가능
전력	소프트웨어 디코더 알고리즘의 복잡도를 낮추기 위해 H.264 알고리즘을 선택하여 전력 소모를 최소화
인터페이스	사용자 인터페이스 독립하여 컴포넌트로 설계 및 구현
플랫폼	중복적 개발을 방지하기 위해 WIPI 플랫폼 적용

이렇게 구현된 소프트웨어 디코더를 통하여 인코딩된 동영상을 모바일 단말의 CDMA2000-1x 혹은 CDMA2000-1xEVDO 셀룰러 네트워크를 통하여 스트리밍 서버에서 모바일 단말기로 받아 최종적으로 스트리밍 서비스되어 사용자들에게 보여 진다.

소프트웨어 디코더 핵심부의 기능은 그림[3]과 같이 매크로 블록 처리부, 파라미터 셋 처리부, 비퍼 처리부, 오류윤닉 처리부로 총 4가지 부분으로 나누어져 있으며 전체적인 시스템 구조는 네트워크 처리와 미디어 플레이어, 다운로드 데이터 처리부로 구성된다. 디코더에서 고려되는 루프필터(Loop Filter)는 설계 대상에서 성능상 제외 한다.

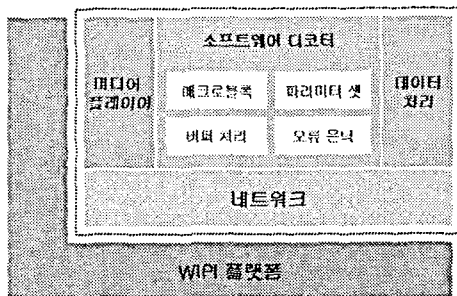


그림 3. 소프트웨어 디코더 전체 시스템 구조

V. 결 론

본 논문에서는 동영상 압축 기술의 표준안에 대하여 살펴보고 모바일 단말에서 H.264/AVC

기술로 압축된 동영상을 보여주기 위해 하드웨어 칩셋을 이용하지 않고 소프트웨어 디코더를 이용할 때 소프트웨어 디코더를 어떻게 설계하고 어떤 플랫폼을 이용하여 구현하며 모바일 단말에 적용할 방안에 대하여 살펴보았다.

H.264/AVC 표준안에서는 압축된 동영상에 디코딩하는 과정이 자세하게 설명되어 있어 모바일 단말용 소프트웨어 디코더를 설계하고 구현할 수 있었으나 모바일 단말에 동영상 소스(source)를 제공하는 입장에서 보면 인코더를 설계하는 사람이 그들만의 인코딩 방법을 선택할 수 있는 유연성을 제공하기 위해 표준안에서는 전혀 인코더에 대한 설명이 되어 있지 않다. 따라서 향후에는 모바일 단말에 공급해야할 영상의 소스를 만들어 내기 위한 모바일 단말에 최적화된 인코더 설계에 관한 연구가 필요하며, 이를 위해서는 표준안을 따르는 H.264 참조 모델 소프트웨어[9]에 익숙해져야 한다. 또한 적용방안에 따라 소프트웨어 디코더 컴포넌트 개발을 위한 인터페이스 정의, 알고리즘 구현시 모바일 단말에 적절한 인코딩 영상의 수준 및 알고리즘에 대한 연구들이 필요하다.

참고문헌

- [1] ISO/IEC ITU-T Rec. H.264, Advanced Video Coding, 2003
- [2] GARY J. Sullivan "Video Compression - Form Concepts to the H.264/AVC Standard", Proc. of the IEEE, Dec 2004
- [3] Iain E. G. Richardson, "H.264 and MPEG-4 video compression"
- [4] M D Walker, M Nilsson, T Jebb and Turnbull, "Mobile video-streaming", BT Technology Journal, Vol 21 No 3, July 2003
- [5] Thomas Stockhammer, Miska M. Hannuksela, and Thomas Wiegand, "H.264/AVC in Wireless Environments", IEEE Trans. CSVT, July 2003
- [6] C. Kim, J-N Hwang, "Fast and automatic video object segmentation and tracking for content-Based applications", IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol., February 2002
- [7] <http://www.chmatech.com>, Qualcomm CDMA Technologies
- [8] 모바일 표준 플랫폼 WIPI 2.0.1, 표준번호 KWISFS.K-05-003, 2004. 9
- [9] H.264 Reference Software Version JM6.1d, <http://bs.hhi.de/~suehring/tml/>, March 2003