

## تکنیکهای کدگذاری در کدگذاری ویدئو چندتصویری و مدل ویدئو چندتصویری مشترک

لاله الله دادی<sup>1\*</sup> و ساره ریگی<sup>2</sup>

1 و \* - مدرس دانشگاه علمی-کاربردی، زاهدان، ایران، کارشناس ارشد مهندسی نرم افزار،

کامپیوتر، lile.allah@yahoo.com

2- مدرس آموزش و پرورش، کارشناس ارشد مهندسی برق، زاهدان، ایران، rigi\_sareh@yahoo.com

### چکیده

از سال 2006 تیم ویدئویی مشترک (JVT) کار خود را به بخش کدگذاری ویدئو چندتصویری (mvc) که به عنوان استاندارد H.264/AVC است، قرارداد. استاندارد mvc در سال 2008 به اتمام رسید. در طی استاندارد سازی mvc پروژه دیگری به نام مدل ویدئو چندتصویری مشترک (jmvm) که بروی روشهای کدگذاری پیشرفته و به صورت پتانسیل مفید است تمرکز کرده است. تفاوت MVC با jmvm در این است که ابزارهای کدگذاری که در jmvm وجود دارند در MVC نیست، مانند: نور، تصحیح و حرکت. در این مقاله تکنیک های کدگذاری mvc به اندازه jmvm توصیف شده اند و تمرکز بیشتر روی کدگذاری است.

واژگان کلیدی: کدگذاری ویدئو چند تصویری- مدل ویدئو چند تصویری مشترک- دید- ابزارهای کدگذاری

### 1- مقدمه

با پیشرفت در زمینه تکنولوژی نمایش ویدئو<sup>1</sup> سه بعدی از دید مشترک، یک واقعیت است. ویدئو سه بعدی به دو زیر مجموعه تقسیم میشود: ویدئویی با یک نقطه دید آزاد<sup>2</sup> [1] و تلویزیون سه بعدی<sup>3</sup> [2]. در ویدئو با یک نقطه دید آزاد مشتری می تواند نقطه دید خود را در فضای سه بعدی انتخاب کند. تلویزیون سه بعدی شامل نمایش تلویزیون دو بعدی<sup>4</sup> که به سه بعدی اضافه شده است.

استریواسکوپ<sup>5</sup> پیشرفته میتواند حرکات سر را بوسیله کد شکنی<sup>6</sup> و نمایش از زوایای دید چند گانه<sup>7</sup> و همزمان حمایت کند. محتوی بالا که با دیدهای چند گانه بیان شده است هر کدام یک سکانس دو بعدی سنتی است که توسط دوربینی که برای تلویزیون دیجیتال دو بعدی استفاده شده، گرفته شده است. MVC<sup>8</sup> یک تکنولوژی کلیدی برای قادر ساختن سه بعدی به

<sup>1</sup>-video

<sup>2</sup>-free-viewpoint video

<sup>3</sup>-3d tv

<sup>4</sup>-2d

<sup>5</sup>-stereoscopic

<sup>6</sup>-decoding

<sup>7</sup>-multiple view

<sup>8</sup>-multiview coding

انتقال پهنای باند<sup>۱</sup> و حمایت منابع کد شکن است. MPEG-2 و H.264/AVC می‌تواند دو دید را بوسیله قرار دادن دید راست و چپ در جهت موقت انجام دهند. در MPEG-2 دید چپ می‌تواند کدگذاری<sup>۲</sup> شود. در شکل نرخ بیت<sup>۳</sup> کاهش یافته و دیگر دیدها می‌تواند توسط لایه تقویت و کدگذاری شوند[3]. در H.264/AVC اطلاعات ویدئو استریو برای نمایش اینکه چگونه دو دید در یک جریان بیتی مرتب شده اند، دو فرم می‌توانند فرم منتقل کننده باشند. علایق و پیشرفت‌ها در سه بعدی منجر به تولید بیش از دو دید شده است، برای مواجه شدن با این نیاز MPEG درخواست پیشنهاد داده است[4] و شروع به استانداردسازی کرده است. در میان همه راه‌حلها MVC یک راه به عنوان کدگذاری MVC پیشنهاد شده است. در سال 2006 استانداردسازی MVC در JVT (تیم ویدئویی مشترک<sup>۴</sup>) گنجانده شده است. JVT همانند JMVM<sup>۵</sup> است. MVC معمولاً به پیش نویس مشترک که آخرین ورژن است، برمی‌گردد[5]. بنابراین JMVM بهتر از MVC است. ابزارهای کدگذاری مخصوص و مفید از JVT به JMVM منتقل گشته است. در MVC پیش بینی دید درونی که تصحیح حرکات و از H.264/AVC پیروی می‌کند، شناخته شده است. تکنیکهای کدگذاری با دید چند گانه در [6] خلاصه شده است و اکثر آنها به JVT پیشنهاد داده شده‌اند. این تکنیک‌ها شامل نور<sup>۶</sup>(IC)، حرکات<sup>۷</sup>(MS)، پیش‌بینی، فیلترینگ<sup>۸</sup> تخمین اختلاف است[6][7]. الگوریتم فیلترینگ عددهای صحیح را فیلتر می‌کند که مشکل اساسی تمرکز در میان دیدها است[8]. کدگذاری متقارن طرح و نقشه را در درون جفت استریو که با 1/4 رزولوشن هدف قرار داده است[9][10]، به پهنای باند کمتری نیاز دارد. MS و IC در داخل JMVM گنجانده شده اند زیرا آنها یک فشار حاشیه ای را فراهم می‌کنند یا فقط برای موارد محدود بکار برده می‌شوند. در این مقاله تکنیک‌های کدگذاری JMVM معرفی شده اند. بقیه مقاله به بخشهای زیر تقسیم می‌شود: در بخش 2 پیش زمینه ای از MVC ارائه شده که شامل ساختار جریان، روابط پیش بینی شونده و توصیف دید درونی است. ابزارهای کدگذاری JMVM در بخش 3 ارائه شده است. بخش 4 نتیجه گیری مقاله است.

## 2- ساختار کدگذاری MVC

در جریان MVC تصویر در زمان مشخص، از یک دید مشخص، اجزاء دید نامیده می‌شود. اجزاء دید در NAL (لایه انتزاعی شبکه<sup>۹</sup>) کدگذاری شده که اولین زمان کدگذاری شده است. در کدگذاری زمان اول اجزاء دید به یک ترتیب کدشکنی متصل شده‌اند. همه کدهای واحدهای NAL به کدگذاری تصویری برمی‌گردد. توجه داشته باشید که اجزا واحد دید به دنبال ترتیب دید است. که ممکن است از ترتیب افزایشی پیروی نکند. همه اجزا یک دید پایه‌ای که بوسیله H.264/AVC قابل کدگذاری است. در MVC استقلال برای پیش بینی هر سکانس ویدئویی کدگذاری شده است. پیش بینی دید درونی درون دیگر دیدها است. اگر دید پیش بینی را استثنا بدانیم اجزاء دید به وسیله H.264/AVC حمایت می‌شود. مخصوصاً مقیاس پذیری موقتی موروثی در کدگذاری با دید چندگانه گنجانده شده است. ساختار پیش بینی کننده نوعی در شکل 1 نمایش داده شده است.

<sup>1</sup>-bandwidth

<sup>2</sup>-coding

<sup>3</sup>-bit rate

<sup>4</sup>-joint video team

<sup>5</sup>-joint multiview video model

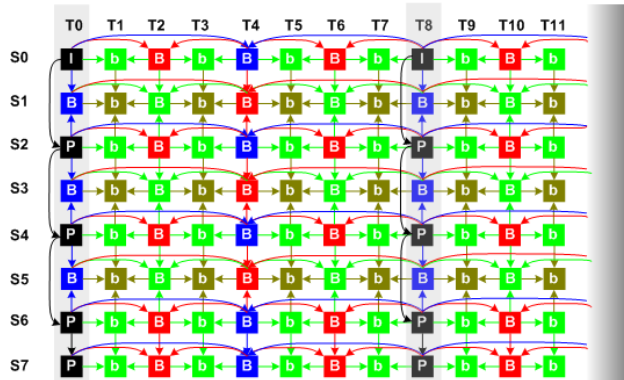
<sup>6</sup>-illumination compensation

<sup>7</sup>-motion skip

<sup>8</sup>-filtering

<sup>9</sup>-network abstraction layer

باید توجه شود که MVC استاندارد انعطاف بیشتری را فراهم می‌کند. در شکل 1 مرجع‌های پیش‌بینی نمایش داده شده است. تصاویر پشتیبان در درون همه اجزا است. اجزاء دید پشتیبان و همه اجزا دید در خروجی‌ها موفق هستند (ترتیب نمایش) می‌تواند به طور صحیحی کد شکنی شود بدون کد شکنی اجزاء دید قبلی در کد شکنی و بنابراین به عنوان نقطه دسترسی تصادفی استفاده می‌شود. تصاویر پشتیبان از  $T_0$  و  $T_8$  در شکل 1 می‌تواند تنظیم شوند. در شرایط تست MVC [11] برای هر تصویر در هر 0/05 ثانیه یک تصویر پشتیبان وجود دارد.



شکل 1: نمونه ساختار پیش‌بینی MVC [14]

در تصویر پشتیبان و غیر پشتیبان ممکن است دارای دید مستقل باشند. در حالی که سکانس ویدئویی کدگذاری همه تصاویر پشتیبان و غیر پشتیبان دارای وابستگی دید هستند. وابستگی دید مستقیم به هر دید وابسته است و سیگنال آن در SPS<sup>1</sup> است. سیگنال دیدهای وابسته جداگانه کدگذاری می‌شود برای دیدهایی که ممکن است در دو لیست مرجع باشند، که به لیست اولویت نامگذاری شده اند. دید وابسته به لیست 0/لیست 1 و جلو/عقب دیده‌ها نیز نامیده می‌شوند. دیدی که هم جلو و هم عقب وابسته را دارد، B-VIEW نامیده می‌شود، مثل دید 1، 3، 5 در شکل 1. دیدی که فقط شامل دید جلو باشد، دید 2-4-6-7، دید P-VIEW نامیده می‌شود.

در MVC اجزا می‌تواند برای پیش‌بینی دید درون استفاده شود که بوسیله اجزا دید وابسته در لیستی از تصاویر کدگذاری شده است. در MVC تصاویر مرجع انعطاف پذیر قادر به اضافه کردن اجزا هستند و لیست تصاویر را مرتب می‌کنند [12]. بعد از آن که لیستهای تصاویر مرجع ساخته شد کدگذاری MVC دقیقاً مانند H.264/AVC است.

### 3- ابزار کدگذاری در JMVM

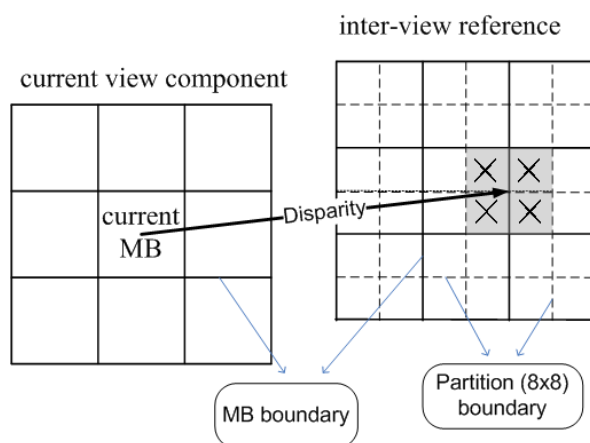
در JMVM دو ابزار کدگذاری در مشخصه MVC است. نور و رنگ می‌توانند در شرایط نوری مختلف برای دیدهای چندگانه استفاده شوند. اگر چه شرایط تنظیمات مناسب می‌توانند مشکل را حل کنند اما همیشه گارانتی نمی‌شوند. IC تکنیکی برای حل مشکل سطح کدگذاری است، بوسیله تفریق تفاوت معانی مرجع سیاه و سیاه اصلی در طی حرکات. این تفاوت نور برای بلوک‌های IC بکار می‌رود. در کد شکن IC بوسیله اضافه کردن حرکات دوباره ساخته می‌شود و نور تغییر می‌کند همانطوری که در معادله زیر نشان داده شده است.

<sup>1</sup>-sequence parameter set

17-18  
December 2015  
AEBS

در این معادله بلاک‌ها دوباره بازسازی شده‌اند. سیگنال باقی مانده، مرجع است و نور تغییر یافته است. در کدگذاری هر حرکت نیازها را در نتایج مرجع‌ها جستجو می‌کند.

MS یک  $MV^1$  ابزاری است برای دوباره استفاده کردن  $MVs$  از اجزاء دید در یک زمان مشابه، اما دیگر دیده‌ها که برای  $MB^2$  از حرکات استفاده می‌کنند [13] مشابه SVC هستند در حالی که قادر به ارتقاء نمی‌باشند. در JMVM یک اختلاف جهانی برای نگهداری و جبران MB با حالت MS به محاسبه اختلاف محلی با دقت 8 پیکسل داده شده است. یک مثال از دوباره استفاده کردن MB استفاده از MS است، همانطور که در شکل 2 نشان داده شده است. MB دارای نقاط مختلفی از چهار تا  $8*8$  در مرجع دید درونی است.  $MVs$  بلوک‌هایی هستند که برای پیش بینی حرکات در درون دید جاری استفاده شده‌اند. پیچیدگی در کد شکنی افزایش می‌یابد اگر چه بر اثر جستجو، اختلاف منطقه‌ای کاهش می‌یابد.



شکل 2: استخراج بردار حرکت در پرش حرکت [14].

#### 4- نتیجه گیری

در طی استانداردسازی MVC، JMVM به وجود آمد که شامل ابزارهای کدگذاری است که MVC ندارد. در این مقاله ابزارهای کدگذاری نشان داده شده است و با پیش بینی دید درونی در MVC مقایسه شده است و با مقایسه آن دو دریافتیم که ابزارهای کدگذاری JMVM می‌توانند نرخ انتقال بیت متوسط در حدود 5% را فراهم کنند.

#### مراجع

- [1] A. VETRO, W. MATUSIK, H. PFISTER, AND J. XIN, "CODING APPROACHES FOR END-TO-END 3D TV SYSTEMS," IN PROCEEDINGS OF THE 23RD PICTURE CODING SYMPOSIUM (PCS '04), PP. 319-324, SAN FRANCISCO, CALIF, USA, DECEMBER 2004.
- [2] A. SMOLIC AND P. KAUFF, "INTERACTIVE 3-D VIDEO REPRESENTATION AND CODING TECHNOLOGIES," PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 93, NO. 1, PP. 98-110, 2005.
- [3] J.R. OHM, "STEREO/MULTIVIEW ENCODING USING THE MPEG FAMILY OF STANDARDS," IN PROCEEDINGS OF ELECTRONIC IMAGING, SAN DIEGO, USA, JAN. 1999.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "CALL FOR PROPOSALS ON MULTI-VIEW VIDEO CODING", DOC. N7327, POZNAN, POLAND, JULY 2005.

<sup>1</sup>-motion vector

<sup>2</sup>-macroblock




 17-18  
 December 2015  
 AEBS

- [5] "JOINT DRAFT 9.0 ON MULTI-VIEW VIDEO CODING," JVT-AB204, HANNOVER, GERMANY, JULY 2008. [9] "JOINT MULTIVIEW VIDEO MODEL (JMVM) 8.0," JVT-AA207, GENEVA, SWITZERLAND, APRIL 2008.
- [6] A. SMOLIC, K. MUELLER, N. STEFANOSKI, J. OSTERMANN, A. GOTCHEV, G.B. AKAR, G.A. TRIANTAFYLIDIS AND A.KOZ: CODING ALGORITHMS FOR 3DTV — A SURVEY," IEEE TRANS. ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, VOL 7, ISSUE 11, PP. 1606-1621, NOVEMBER 2007.
- [7] S. YEA, A. VETRO, "REPORT ON CE10 ON VIEW SYNTHESIS PREDICTION," JVT-U063, HANZHOU, CHINA, OCT. 2006. [12] H. KIMATA, S. SHIMIZU, M. TANIMOTO, T. FUJI, K. YAMAMOTO, "CE10: PROPOSAL ON VIEW INTERPOLATION PREDICTION FOR MVC," JVTU093, HANZHOU, CHINA, OCT. 2006.
- [8] J. H. KIM, P. LAI, J. LOPEZ, A. ORTEGA, Y. SU, P. YIN, AND C. GOMILA, "NEW CODING TOOLS FOR ILLUMINATION AND FOCUS MISMATCH COMPENSATION IN MULTIVIEW VIDEO CODING," TRANS. CIRCUITS SYST. VIDEO TECH., VOL. 17, NO. 11, PP. 1519–1535, NOV 2007.
- [9] C. FEHN, P. KAUFF, S. CHO, H. KWON, N. HUR, J. KIM, "ASYMMETRIC CODING OF STEREOSCOPIC VIDEO FOR TRANSMISSION OVER T-DMB," PROC. 3DTV-CON 2007, KOS ISLAND, GREECE, MAY 2007.
- [10] Y. CHEN, Y.-K. WANG, M. M. HANNUKSELA, M. GABBOUJ, "SINGLE-LOOP DECODING FOR MULTIVIEW VIDEO CODING," IEEE ICME, HANNOVER GERMANY, JUNE 2008.
- [11] "COMMON TEST CONDITIONS FOR MULTIVIEW VIDEO CODING," JVT-T207, KLAGENFURT, AUSTRIA, JUL. 2006.
- [12] Y. CHEN, Y.-K. WANG, K. UGUR, M. M. HANNUKSELA, J. LAINEMA, M. GABBOUJ, "THE EMERGING MVC STANDARD FOR 3DAUTHORIZED LICENSED USE LIMITED TO: TAMPEREEN TEKNILLINEN KORKEAKOULU. DOWNLOADED ON AUGUST 26, 2009 AT 08:19 FROM IEEE XPLORE. RESTRICTIONS APPLY. VIDEO SERVICES," EURASIP JOURNAL ON ADVANCES IN SIGNAL PROCESSING, VOLUME 2009, ARTICLE ID 786015, 2008.
- [13] H. YANG, Y. CHANG, J. HUO, S. LIN, S. GAO, L. XIONG "CE1, FINE MOTION MATCHING FOR MOTION SKIP MODE IN MVC," JVT-Z021, ANTALYA, TURKEY, JANUARY, 2008.
- [14] YING CHEN, MISKA M. HANNUKSELA, LING ZHU, ANTTI HALLAPURO, MONCEF GABBOUJ, AND HOUQIANG LI "CODING TECHNIQUES IN MULTIVIEW VIDEO CODING AND JOINT MULTIVIEW VIDEO MODEL" 2009