

7

Referências

ALPHAWORKS Discussion List for MPEG-4 Toolkit. List maintained by the IBM AlphaWorks. Disponível em <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/tk4mpeg4>. Acesso em: 20 jan. 2005.

BACHELET, B.; MAHEY, P.; RODRIGUES, R. F.; SOARES, L. F. G. **Elastic Time Computation for Hypermedia Documents**. In: Simpósio Brasileiro em Sistemas Multimídia e Hiperemídia – SBMídia 2000, Natal. Anais do VI Simpósio Brasileiro em Sistemas Multimídia e Hiperemídia, 2000. p. 47-62.

BATISTA, T. V. **Controle de Versões no Modelo Hiperemídia de Contextos Aninhados**. 1994. 120 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1994. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/1994_03_batista.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.

BERNERS-LEE, T.; CAILLIAU, R.; LUOTONEN, A.; NIELSEN, H. F.; SECRET, A. **The World-Wide Web**. Communications of the ACM, v. 37, n. 8, p. 76-82, Agosto de 1994.

BOUILHAGUET, F.; DUFOURD, J. C.; BOUGHOUFALAH, S.; HAVET, C. **Interactive Broadcast Digital Television – The OpenTV Platform versus the MPEG-4 Standard Framework**. In: IEEE International Symposium on Circuits and Systems – ISCAS 2000, Geneva, Suíça. Proceedings of the International Symposium on Circuits and Systems, 2000, p. 1312-1315.

BOUGHOUFALAH, S.; DUFOURD, J. C.; BOUILHAGUET, F. **MPEG-Pro, an Authoring System for MPEG-4 with Temporal Constraints and Template Guide Editing**. In: IEEE International Conference on Multimedia and Expo – ICME 2000, Nova Iorque, Estados Unidos. Proceedings of the International Conference on Multimedia and Expo, 2000, v. 1, p.175-178.

BOUGHOUFALAH, S.; BRELOT, M.; BOUILHAGUET, F.; DUFOURD, J. C. **A Template-Guide Authoring Environment to Produce MPEG-4 Content for the Web**. International Conference on Media Futures - ICMF, Florença, Itália, 2001.

BULTERMAN, D.; RUTLEDGE, L. **SMIL 2.0: Interactive Multimedia for Web and Mobile Devices**. 1 ed. Springer, 2004. 439 p.

BUSH, V. **As We May Think**. The Atlantic Monthly, Julho de 1945. Disponível em <http://www.w3.org/History/1945/vbush>. Acesso em: 20 jan. 2005.

CHIARIGLIONE, L. **Short MPEG-1 Description**. ISO/IEC – International Organisation for Standardisation – ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 – NMPEG96 – Coding of Moving Pictures and Audio, Junho de 1996. Disponível em <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-1/mpeg-1.htm>. Acesso em: 20 jan. 2005.

- CHIARIGLIONE, L. **Short MPEG-2 Description**. ISO/IEC – International Organisation for Standardisation – ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 – NMPEG00 – Coding of Moving Pictures and Audio, Outubro de 2000. Disponível em <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-2/mpeg-2.htm>. Acesso em: 20 jan. 2005.
- COELHO, R. M. **Integração de Ferramentas Gráficas e Declarativas na Autoria de Arquiteturas Modeladas através de Grafos Compostos**. 2004. 106 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2004. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/2004_08_coelho.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.
- CONCOLATO, C.; FEUVRE, J. **MPEG-4 BIFS and XMT Tutorial**. Tutorial sobre o padrão MPEG-4 – Telecom Paris, 2003. Disponível em http://gpac.sourceforge.net/tutorial/bifs_intro.htm. Acesso em: 20 jan. 2005.
- COSTA, F. R. **Um Editor Gráfico para Definição e Exibição do Sincronismo de Documentos Multimídia/Hipermídia**. 1996. 106 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1996. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/1996_08_costa.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.
- COSTA, R. M. R.; RODRIGUES, R. F.; SOARES, L. F. G. **Armazenamento e Distribuição de Documentos NCL Através do Padrão MPEG-4**. In: II Workshop de Ferramentas e Demonstrações do X Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, Ribeirão Preto, São Paulo. Anais do WebMedia & LA-Web, 2004. p. 47-62.
- GORINI, R. A. C. **Um Ambiente de Suporte à Autoria Cooperativa de Documentos Hipermídia**. 2001. 132 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/2001_09_rgorini.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.
- GPAC Project on Advanced Content. **MP4Box – MPEG-4 File Conversion**. http://gpac.sourceforge.net/auth_mp4box.php. 2000.
- GPAC Project on Advanced Content. **OSMOSE Player for MPEG-4 – OSMO 4**. <http://www.comelec.enst.fr/osmo4/>. 2002.
- HERPEL, C. **Elementary Stream Management in MPEG-4**. In: IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, v.9, n. 2, p. 315-324. 1999.
- HERPEL, C.; ELEFThERIADIS, A. **MPEG-4 Systems: Elementary Stream Management**. Special Issue on MPEG-4 Signal Processing: Image Communication, v. 15, p. 299-320, Elsevier, 2000.
- ISO/IEC International Organisation for Standardisation. **14772-1:1997. The Virtual Reality Modeling Language – VRML97**. 1997.
- ISO/IEC International Organisation for Standardisation. **13818-1:2000. Generic coding of moving pictures and associated audio information – Parte 1: Systems**. 2000.
- ISO/IEC International Organisation for Standardisation. **14496-5:2000. Coding of Audio-Visual Objects – Part 5: Reference Software**. 2º Edition, 2001.

Disponível em <http://www.iso.ch/iso/en/ittf/PubliclyAvailableStandards/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

ISO/IEC International Organisation for Standardisation. **14496-6:2000. Coding of Audio-Visual Objects – Part 6: Delivery Multimedia Integration Framework (DMIF)**. 2º Edition, 2000.

ISO/IEC International Organisation for Standardisation. **14496-1:2001. Coding of Audio-Visual Objects – Part 1: Systems**. 2º Edition, 2001.

ISO/IEC International Organisation for Standardisation. **14496-12:2003. Coding of Audio-Visual Objects – Part 12: ISO Base Media File Format**. 2003.

ISO/IEC International Organisation for Standardisation. **14496-11:2004. Coding of Audio-Visual Objects – Part 11: Scene description and application engine/Amd 4. XMT & MPEG-J extensions**. 2004.

ITU-T International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector. **H.264 Advanced Video Coding for Generic Audiovisual Services**. 2004.

JAXP Java API for XML Processing. <http://java.sun.com/xml/jaxp>. 2003.

JEONG, T.; HAM, J.; KIM, S. **A Pre-scheduling Mechanism for Multimedia Presentation Synchronization**. In: IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems – ICMCS 1997, Ottawa, Canadá. Proceedings of the International Conference on Multimedia Computing and Systems, 1997. p. 379-386.

JOUNG, J.; KIM, K. **An XMT API for Generation of the MPEG-4 Scene Description**. In: International Multimedia Conference, Juan-les-Pins, França. Proceedings of 10 ACM International Conference on Multimedia, 2002. p. 307-310.

KIM, M.; WOOD, S.; CHEOK, L. **Extensible MPEG-4 textual format (XMT)**. In: International Multimedia Conference, Los Angeles, Estados Unidos. Proceedings of the 2000 ACM Workshop on Multimedia, 2000. p. 71-74.

KIM, M.; WOOD, S. **MPEG-4 Flexible Timing Standard (FlexTime)**. Overview of FlexTime. IBM Research. 2002. Disponível em <http://www.research.ibm.com/mpeg4/Projects/FlexTime.htm>. Acesso em: 20 jan. 2005.

KIM, M.; WOOD, S. **XMT: MPEG-4 Textual Format for Cross-Standard Interoperability**. Overview of XMT. IBM Research. 2004. Disponível em <http://www.research.ibm.com/mpeg4/Projects/XMTInterop.htm>. Acesso em: 20 jan. 2005.

KOENEN, R. **MPEG-4 Overview (V21 – Jeju Version)**. ISO/IEC – International Organisation for Standardisation – ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 – N4668 – Coding of Moving Pictures and Audio. Março de 2002. Disponível em <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-4/mpeg-4.htm>. Acesso em: 20 jan. 2005.

LIM, Y.; SINGER, D. **MIME Type Registration for MPEG-4**. Audio-Video Transport Working Group. Internet Draft. 2004. Disponível em <http://community.roxen.com/developers/idocs/drafts/draft-lim-mpeg4-mime02.html>. Acesso em: 20 jan. 2005.

- MARTINEZ, M. J. **MPEG-7 Overview**. ISO/IEC – International Organisation for Standardisation – ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 – N5525 – Coding of Moving Pictures and Audio. Março de 2003. Disponível em <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>. Acesso em: 20 jan. 2005.
- MOURA, M. S. **Relações Espaciais em Documentos Hipermídia**. 2001. 153 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/2001_08_moura.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.
- MUCHALUAT-SAADE, D. C. **Relações em Linguagens de Autoria Hipermídia: Aumentando Reuso e Expressividade**. 2003. 251 p. Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/2003_03_muchaluat.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.
- PEREIRA, F.; EBRAHIMI, T. **The MPEG-4 Book**. 1 ed. Prentice Hall PTR, 2002. 849 p.
- PINTO, L. A. F. **Autoria Gráfica de Estruturas de Documentos Hipermídia no Sistema HyperProp**. 2000. 118 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2000. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/2000_08_pinto.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.
- POSTEL, J.; REYNOLDS, J. **File Transfer Protocol (FTP)**. Request for Comments – RFC – 959. Outubro de 1985. Disponível em <http://www.faqs.org/rfcs/rfc959.html>. Acesso em: 20 jan. 2005.
- RODRIGUES, R. F.; RODRIGUES, L. M.; SOARES, L. F. G. **Desenvolvimento e Integração de Ferramentas de Exibição em Sistemas de Apresentação Hipermídia**. In: Simpósio Brasileiro em Sistemas Multimídia e Hipermídia – SBMídia 2001, Florianópolis. Anais do VII Simpósio Brasileiro em Sistemas Multimídia e Hipermídia, 2001. p. 70-88.
- RODRIGUES, L. M.; ANTONACCI, M. J.; RODRIGUES, R. F.; MUCHALUAT-SAADE, D. C.; SOARES, L. F. G. **Improving SMIL with NCM Facilities**. Journal of Multimedia Tools and Applications, v. 16, n. 1, p. 29-54, Kluwer Academics. 2002.
- RODRIGUES, R. F. **Formatação e Controle de Apresentações Hipermídia com Mecanismos de Adaptação Temporal**. 2003. 170 p. Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003. Disponível em ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/pub/docs/theses/2003_03_rodrigues.pdf. Acesso em: 20 jan. 2005.
- SILVA, H. V. O.; RODRIGUES, R. F.; SOARES, L. F. G. **SMIL+XTemplate**. In: X Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, Ribeirão Preto, São Paulo. Anais do WebMedia & LA-Web, 2004. p. 79-86.
- SILVA, H. V. O.; MUCHALUAT-SAADE, D. C.; RODRIGUES, R. F.; SOARES, L. F. G. **NCL 2.0: Integrating New Concepts to XML Modular Languages**. In: The ACM Symposium on Document Engineering – DocEng'04, Milwaukee, Estados Unidos. Proceedings of the 2004 ACM Symposium on Document Engineering, 2004. p. 188-197.

SILVA, H. V. O. **X-SMIL: Aumentando o Reuso e Expressividade em Linguagens de Autoria Hipermedia**. 2005. 185 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

SOARES, L. F. G.; RODRIGUES, R. F.; MUCHALUAT-SAADE, D. C. **Modelo de Contextos Aninhados – versão 3.0**. Relatório Técnico, Laboratório Telemídia, PUC-Rio. Março de 2003.

WEB3D Consortium. **The Virtual Reality Modeling Language – VRML 2.0 Specification**. WEB3D Recommendation. Agosto de 1996. Disponível em <http://www.web3d.org/VRML2.0/FINAL/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **Cascading Style Sheets, level 2 – CSS**. W3C Recommendation. Maio de 1998. Disponível em <http://www.w3.org/TR/CSS2/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **Document Object Model – DOM Level 1 Specification**. W3C Recommendation. Outubro de 1998. Disponível em <http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **HyperText Markup Language – HTML 4.01**. W3C Recommendation. Dezembro de 1999. Disponível em <http://www.w3.org/TR/html4/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **Extensible Markup Language – XML 1.0 – Second Edition**. W3C Recommendation. Outubro de 2000. Disponível em <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **XML Linking Language – XLink 1.0**. W3C Recommendation. Junho de 2001. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xlink/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **XML Schema Part 1: Structures Second Edition**. W3C Recommendation. Outubro de 2004. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xmlschema-1/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **Synchronized Multimedia Integration Language – SMIL 2.0 Specification**. W3C Recommendation. Janeiro de 2005. Disponível em <http://www.w3.org/TR/smil/>. Acesso em: 20 jan. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **XML Path language – XPath 2.0**. W3C Recommendation. Fevereiro de 2005. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xpath/>. Acesso em: 20 fev. 2005.

W3C World-Wide Web Consortium. **XSL Transformations – XSLT 2.0**. W3C Recommendation. Fevereiro de 2005. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xslt20/>. Acesso em: 20 fev. 2005.

8 Apêndice A

Este apêndice descreve os elementos e atributos das áreas funcionais de XMT-O, definidas no Capítulo 2. Os símbolos nas tabelas relativas a cada área funcional possuem os seguintes significados: “?” opcional, “|” ou, “*” zero ou mais ocorrências e “+” uma ou mais ocorrências. Nessas tabelas, os nomes iniciados com letras maiúsculas correspondem a grupos de elementos ou atributos. Ao final deste apêndice, esses grupos são apresentados.

8.1. Áreas Funcionais Timing e Time Manipulations

Elementos	Atributos	Conteúdo
par	CoreAttrs,	(ScheduleGroup MediaContentGroup ContentControlGroup a AnimationGroup transitionFilter)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs	
seq	CoreAttrs,	(ScheduleGroup MediaContentGroup ContentControlGroup a AnimationGroup transitionFilter)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs,	
excl	CoreAttrs,	(ScheduleGroup MediaContentGroup ContentControlGroup a AnimationGroup transitionFilter)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs	

8.2. Área Funcional *Animation*

Elementos	Atributos	Conteúdo
animate	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs	

	skip-content,	
	attributeName,attributeType,	
	targetElement, values, calcMode,	
	accumulate, additive, from, to, by,	
	?calcMode="spline" (keyTimes,	
	keySplines)	
set	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs,	
	FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	attributeName, attributeType,	
	targetElement, to,	
animateMotion	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs,	
	FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	targetElement, values, calcMode,	
	accumulate, additive, from, to, by,	
	origin,	
	?calcMode="spline" (keyTimes,	
	keySplines)	
animateColor	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs,	
	FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	attributeName, attributeType,	
	targetElement, values, calcMode,	
	accumulate, additive, from, to, by,	
	?calcMode="spline" (keyTimes,	
	keySplines)	
dragPlane	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs,	
	FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	maxPosition, minPosition, autooffset,	
	offset,	
dragDisc	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs,	
	FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	minAngle, maxAngle, autooffset,	
	offset	
dragCylinder	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs,	
	FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	diskAngle, minAngle, maxAngle,	
	autooffset, offset	
dragSphere	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs,	
	FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	autooffset, offset	

8.3.**Área Funcional *Content Control***

Elementos	Atributos	Conteúdo
switch	CoreAttrs,	(layout ScheduleGroup MediaContentGroup ContentControlGroup a AnimationGroup transitionFilter)*
	SystemTestAttr,	
	customTest	
prefetch	CoreAttrs,	vazio
	MediaClippingAttrs,	
	skip-content,	
	src, mediaSize, mediaTime, bandwidth	
customAttributes	CoreAttrs,	(customTest)*
	skip-content,	
customTest	CoreAttrs,	vazio
	skip-content,	
	title, defaultState, override, uid	

8.4.**Área Funcional *Layout***

Elementos	Atributos	Conteúdo
layout	CoreAttrs,	toplayout
	skip-content,	
	type, metrics	
toplayout	CoreAttrs ,	(region)*
	skip-content ,	
	backgroundColor, height, width, enableSubtitles	
region	CoreAttrs,	(region)*
	skip-content,	
	backgroundColor, regionName, translation, size, z-index, soundLevel	

8.5.**Área Funcional *Linking***

Elementos	Atributos	Conteúdo
a	CoreAttrs,	(ScheduleGroup MediaContentGroup ContentControlGroup AnimationGroup)*
	SystemTestAttrs,	
	customTest,	
	href, actuate	

8.6.

Área Funcional *Media Objects*

Elementos	Atributos	Conteúdo
retangle	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	size	
circle	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	radius	
points	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	color, coord	
lines	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	color, coord, colorIndex, colorPerVertex, coordIndex	
polygons	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	

	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	AnimationGroup material texture transformation hotspots)*
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	color, coord, colorIndex, colorPerVertex, coordIndex, texCoord, texCoordIndex	
curve	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	points, fineness, type	
material	StructureModuleAttrs,	(AnimationGroup switch)*, (outline use)*, (AnimationGroup (switchGroup))*
	ambientIntensity, diffuseColor, color, shininess, specularColor, transparency, filled	
texture	StructureModuleAttrs,	(AnimationGroup switch)*
	src, repeatS, repeatT, center, rotation, scale, translation	
transformation	StructureModuleAttrs ¹ ,	(AnimationGroup switch)*
	center, rotation, scale, scaleOrientation, translation, billboardAxis, order, visibility, billboard	
hotspots	StructureModuleAttrs	(xMediaObjectsGroup switch a group xmtaMedia use useMacro)*
outline	StructureModuleAttrs,	(AnimationGroup switch)*
	color, width, style	
img	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material chromakey transformation hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	mediaRepeat, type, src	
chromakey	StructureModuleAttrs,	(AnimationGroup switch)*
	isKeyed, isRGB, keyColor, lowThreshold, highThreshold, transparency	

light	StructureModuleAttrs,	(AnimationGroup switch)*
	ambientIntensity, color, direction, intensity, on	
video	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material chromakey transformation hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	mediaRepeat, type, src	
text	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots fontstyle)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	mediaRepeat, type, src	
string	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots fontstyle)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	textLines	
subtitles	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation hotspots fontstyle)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	textLines	
audio	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup transformation hotspots
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	

	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest, region, erase, sensitivity, TransInOutAttrs, MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs, mediaRepeat, type , src	sound)*
sound	StructureModuleAttrs, location, intensity, spatialize, direction, maxBack, maxFront, minBack, minFront, priority	(AnimationGroup switch)*
audioClip	CoreAttrs, TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs, SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest, region, erase, sensitivity, TransInOutAttrs, MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs, mediaRepeat, type , src	(switch use transitionFilter AnimationGroup transformation hotspots sound)*
inline	CoreAttrs, TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs, SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest, region, erase, sensitivity, TransInOutAttrs, MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs, mediaRepeat, type , src	vazio
applicationWindow	CoreAttrs, TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs, SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest, region, erase, sensitivity, TransInOutAttrs, MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs, mediaRepeat, type , src description, parameter, size	vazio
delay	CoreAttrs, TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	(switch transitionFilter AnimationGroup)*

	SystemTestAttrs, customTest,	
	MediaAnnotateAttrs	
box	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation light hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	size	
cone	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation light hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	radius, height, hasSide, hasBase	
cylinder	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation light hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	radius, height, hasSide, hasBase, hasTop	
sphere	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter AnimationGroup material texture transformation light hotspots)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	radius	
mesh	CoreAttrs,	(switch use transitionFilter

	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	AnimationGroup material texture transformation light hotspots)*
	SystemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	coord, colorIndex, color, colorIndex, colorPerVertex, normal, normalIndex, normalPerVertex, texCoord, texCoordIndex, creaseAngle, ccw, convex, solid	
backdrop	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	(switch AnimationGroup)*
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	color, mediaRepeat, type, src	
background	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	(switch AnimationGroup)*
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	skyColor, skyAngle, groundColor, groundAngle, backSrc, bottomSrc, frontSrc, leftSrc, leftSrc, rightSrc, topSrc	
fog	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	(switch AnimationGroup)*
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	color, fogType, visibilityRange	
pointLight	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	(switch AnimationGroup)*
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	
	ambientIntensity, attenuation, color, intensity, location, on, radius	
spotLight	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	(switch AnimationGroup)*
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs, MediaClippingAttrs,	

	ambientIntensity, attenuation, beamWidth, color, intensity, cutOffAngle, direction, location, on, radius	
group	CoreAttrs,	(a switch transitionFilter AnimationGroup MediaContentGroup)*
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	center, rotation, scale, sacaleOrientation, translation, billboardAxis, size, order, backgroundColor, visibility, billboard, collide	
cmds	vazio	XMT-A (gramática)
nodes	vazio	XMT-A (gramática)
xmtaMedia	CoreAttrs,	(nodes, cmds)*
	BasicInlineTimingAttrs,	
	SystemTestAttrs, customTest,	
	region,	
	MediaAnnotateAttrs,	
	type, hasOD	

8.7. Área Funcional *Metainformation*

Elementos	Atributos	Conteúdo
meta	CoreAttrs,	vazio
	skip-content,	
	content, name	
metadata	CoreAttrs,	(Elementos RDF)
	skip-content	

8.8. Área Funcional *Structure*

Elementos	Atributos	Conteúdo
XMT-O	StructureModuleAttrs	head?, body?
head	CoreAttrs	meta*, customAttributes*, metadata*, (layout swich)*, transition*, defs*, macros*
body	CoreAttrs,	(ScheduleGroup MediaContentGroup ContentControlGroup a
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	MediaAnnotateAttrs,	

	region	AnimationGroup)*
--	--------	------------------

8.9. Área Funcional *Transitions*

Elementos	Atributos	Conteúdo
transition	CoreAttrs,	(param)*
	SystemTestAttrs customTest, skip-content,	
	type, subtype, startProgress, endProgress, direction, fadeColor	
param	CoreAttrs,	vazio
	name, value	
transitionFilter	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	skip-content,	
	mode, targetElement, type, subtype, fadeColor, from, to, by, values, calcMode	

8.10. Área Funcional *DEFS*

Elementos	Atributos	Conteúdo
def	CoreAttrs	(xMediaObjectsGroup MediaAugmentationGroup material chromakey texture light group useMacro xmtaMedia outline fontStyle sound)*
use	CoreAttrs,	vazio
	TimingAttrs, TimeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	SystemTestAttrs, termCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	href	

8.11. Área Funcional *Macros*

Elementos	Atributos	Conteúdo
macro	CoreAttrs,	(attrib*, group useMacro)
	Name,	

useMacro	CoreAttrs,	(AnimationGroup switch)*
	TimingAttrs, timeManipAttrs, FlexTimeAttrs,	
	systemTestAttrs, TermCapTestAttrs, customTest,	
	region,	
	erase, sensitivity,	
	TransInOutAttrs,	
	MediaAccessAttrs, MediaAnnotateAttrs,	
	href	
put	CoreAttrs,	vazio
	target, value,	
value	CoreAttrs,	(put)*
	name, base,	
target	CoreAttrs,	vazio
	targetElement, attributeName	
targets	CoreAttrs	(target)*
attrib	CoreAttrs,	(targets, value*)
	name, values,	
macros	CoreAttrs	(macro)*

8.12. Grupos de Elementos

Nome	Elementos
AnimationGroup	animate set animateMotion animateColor dragPlane dragDisc dragCylinder dragSphere
ContentControlGroup	switch prefetch
MediaAugmentationGroup	backdrop background pointLight spotlight
MediaContentGroup	rectangle circle points lines polygons curve img video text string subtitles audio audioClip inline applicationWindow delay box cone cylinder sphere mesh backdrop background pointLight spotlight xmtaMedia group use useMacro
ScheduleGroup	par seq excl
xMediaObjectsGroup	rectangle circle points lines polygons curve img video text string subtitles audio audioClip inline applicationWindow delay box cone cylinder sphere mesh

8.13. Grupos de Atributos

Nome	Atributos
BasicInlineTimingAttrs	begin, end, dur
CoreAttrs	Id, class, alt, longdesc
FlexTimeAttrs	flexBehaviour, flexBehaviourDefault
MediaAccessAttrs	readIndex
MediaAnnotateAttrs	abstract, author, copyright, title
MediaClippingAttrs	clipBegin, clipEnd

StructureModuleAttrs	id, class
SystemTestAttrs	systemAudioDesc, systemBitrate, systemCaptions, systemComponent, systemCPU, systemLanguage, systemOperatingSystem, systemOverdubOrSubtitle, systemRequired, systemScreenDepth, systemScreenSize
TermCapTestAttrs	termCapFrameRate, termCapColorDepth, termCapScreenSize, termCapGraphicsHardware, termCapAudioOutputFormat, termCapMaxAudioSamplingRate, termCapSpatialAudioCapability, termCapCPULoad, termCapMemoryLoad
TimeManipAttrs	accelerate, decelerate, autoreverse, speed
TimingAttrs	dur, begin, end, min, max, repeatDur, repeatCount, fill, fillDefault, endsync, restart, restartDefault, syncBehavior, syncBehaviorDefault
TransInOutAttrs	transIn, transOut

9
Apêndice B

Este apêndice tem por objetivo descrever a conversão de documentos NCL 2.0 para XMT-O e vice-versa. Como essas linguagens possuem estruturas distintas, as formas de mapeamento entre seus módulos serão apresentadas através de uma abordagem que contempla os principais aspectos definidos por essas linguagens, tais como: a estrutura do documento, estrutura de apresentação, sincronização etc. Os casos mais simples, relacionados à conversão, serão abordados em conjunto. Para os demais casos, considerados nesta dissertação como mais complexos, a conversão será dividida em traduções isoladas. Neste apêndice todas as referências à linguagem NCL correspondem a sua versão 2.0.

9.1.
Estrutura do Documento

As linguagens NCL e XMT-O dividem a estrutura de um documento em duas partes, o cabeçalho e o corpo. Envolvendo esses elementos, encontram-se os indicadores da linguagem, que contêm informações como a identificação do documento (*id*) e as restrições de vocabulário (*xmlns*).

Em NCL a estrutura do documento é especificada pelo módulo *Structure* e em XMT-O pelo módulo homônimo. A Figura 9.1 apresenta os elementos que definem a estrutura de documentos multimídia/hipermídia, o primeiro em NCL e o segundo em XMT-O.

<pre><ncl id="NCL" xmlns="Schema" ...> <head> ... </head> <body> ... </body> </ncl></pre>	<pre><XMT-O id="XMT-O" xmlns="Schema" ...> <head> ... </head> <body> ... </body> </XMT-O></pre>
---	---

Figura 9.1 – Estrutura dos documentos especificados em NCL e XMT-O

A conversão das estruturas desses documentos é realizada através da tradução entre seus elementos. Além da tradução, na conversão da estrutura de

documentos XMT-O para NCL também é necessário instanciar elos e conectores NCL a fim de representar a semântica de sincronização de uma composição sequencial, pois, em XMT-O, o corpo de um documento possui essa semântica. Os aspectos de sincronização das linguagens, incluindo as composições, serão abordados na Seção 9.3.

9.2. Estrutura da Apresentação

Nas linguagens NCL e XMT-O a estrutura da apresentação é definida no cabeçalho do documento. Em NCL essa estrutura é, normalmente, especificada pelo módulo *BasicLayout*, embora possam ser utilizados módulos definidos em outras linguagens (Muchaluat-Saade, 2003). Em XMT-O, essa estrutura é especificada pelo módulo *Layout*, que possui sintaxe similar à definida pelo *BasicLayout*, porém uma estrutura semântica diferente.

Em NCL o elemento *layout* inicia a definição da estrutura da apresentação de um documento. Dentro desse elemento podem ser definidos um conjunto de janelas, através do elemento *topLayout*, contendo um conjunto de regiões, definidas pelo elemento *region*, que, por sua vez, pode conter outras regiões, recursivamente. A altura e largura desses elementos são definidas através dos seus atributos *height* e *width*, respectivamente, que podem conter valores absolutos (*pixels*) ou percentuais, sendo esses, relativos às dimensões do elemento pai, que contém a janela ou região.

O posicionamento das janelas e regiões é definido em relação à distância da sua borda superior e da sua borda esquerda, com as bordas superior e esquerda, respectivamente, do seu elemento pai. Esses valores são representados, respectivamente, pelos atributos *top* e *left*, que também podem conter valores absolutos (*pixels*) ou percentuais, relativos às dimensões do seu elemento pai. Na referência (Moura, 2001) o modelo para apresentação de documentos NCL é descrito em detalhes.

A Figura 9.2 ilustra o modelo de apresentação NCL. Nela encontram-se definidas duas janelas e três regiões. Cada janela contém uma região e uma dessas regiões contém uma terceira região.

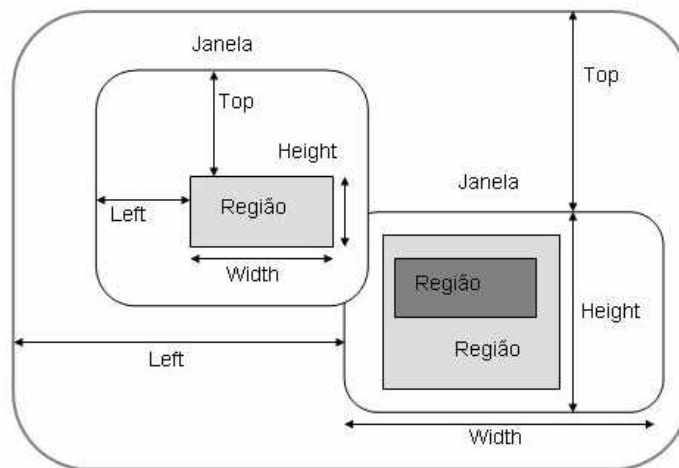


Figura 9.2 – Estrutura da apresentação de documentos NCL

Na linguagem XMT-O a estrutura da apresentação também é definida pelo elemento *layout*. Dentro desse elemento existe apenas uma única janela, definida pelo elemento *topLayout*. As propriedades dessa janela são sua altura e largura, definidas através dos atributos *height* e *width*, respectivamente, que armazenam valores absolutos em *pixels*.

A janela em XMT-O, de forma similar a NCL, pode conter um conjunto de regiões, definidas pelo elemento *region*, que, por sua vez, podem conter outras regiões recursivamente. As dimensões dessas regiões são especificadas através do atributo *size*, que contém os valores da sua largura e altura, separados apenas por um espaço em branco.

O posicionamento das regiões em XMT-O, ao contrário de NCL, é definido pela distância entre o seu centro geométrico e o centro do seu elemento pai, que pode ser a janela ou uma outra região. Essas distâncias são definidas através do atributo denominado *translation*, pertencente ao elemento *region*. XMT-O adota o sistema de coordenadas cartesianas, onde a origem dos eixos é definida no centro do elemento pai. Dessa forma, o atributo *translation* contém, os valores da abscissa e da ordenada, relativos ao centro geométrico da região, separados por um espaço em branco.

Em uma região, seu tamanho (*size*) e translação (*translation*) são sempre especificados através de valores absolutos, cuja unidade pode ser *pixels* ou metros (*meter*). Ao contrário de NCL, onde todas as dimensões são definidas em *pixels*, em XMT-O, através do atributo *metrics*, pertencente ao elemento *layout*, todas as dimensões de um documento, à exceção das dimensões da janela, podem ser definidas pelas expressões *pixels* ou *meter* (ISO/IEC, 2001).

A Figura 9.3 ilustra o modelo de apresentação de um documento XMT-O, onde estão definidas duas regiões com as respectivas medidas de tamanho e translação. Na Figura 9.3, um eixo cartesiano fictício foi representado para demonstrar como essas medidas são obtidas.

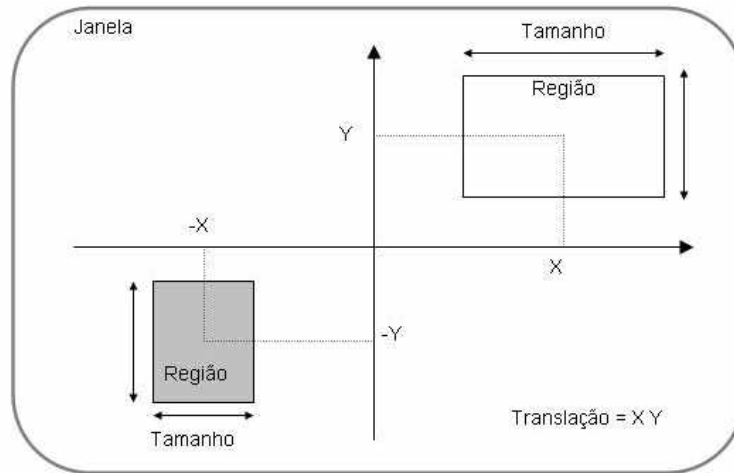


Figura 9.3 – Estrutura da apresentação de documentos XMT-O

9.2.1. Conversão de NCL para XMT-O

Na conversão de documentos NCL para XMT-O que contenham mais de uma janela, a estrutura da apresentação deve ser remodelada, a fim de transformar as janelas originais em uma única, capaz de abranger todas as anteriores.

Para definir uma única janela, são necessárias apenas as maiores medidas, pertencentes às janelas originais de NCL, da altura e largura, acrescidas, respectivamente, das distâncias das bordas superior e esquerda. Como exemplo, na Figura 9.2, a janela que contém duas regiões possui, aparentemente, a maior medida de altura somada à distância da borda superior e, também, a maior medida de largura somada à distância da borda esquerda. Ao contrário do exemplo da Figura 9.2, essas medidas poderiam ser obtidas a partir de janelas distintas, isto é, uma janela poderia possuir a maior medida de altura somada à distância da sua borda superior e outra possuir a maior medida da largura somada à distância da sua borda esquerda. As maiores medidas obtidas correspondem, em XMT-O, à altura, atributo *height*, e à largura, atributo *width*, do elemento *topLayout*.

Para definir as regiões em XMT-O, as medidas de altura e largura, definidas originalmente nas regiões de NCL, não sofrem alterações. Durante a conversão dos documentos, basta agrupar esses valores no atributo *size* das regiões de

XMT-O. A única restrição existente é a necessidade de transformar os valores relativos, que em NCL podem ser expressos através de percentuais, para valores absolutos, expressos em *pixels*.

As dimensões de posicionamento das regiões NCL, que são relativas às distâncias da borda superior e esquerda, na conversão para XMT-O, devem ser transformadas em coordenadas cartesianas. Nessa transformação, deve-se considerar que, se o elemento pai da região NCL era uma janela, agora, em XMT-O, ele será relativo a uma nova janela, criada a partir das dimensões das janelas originais de NCL. Nesse caso, as distâncias da borda superior e esquerda da janela original de NCL devem ser adicionadas às distâncias da borda superior e esquerda, respectivamente, da região a ser convertida.

Para transformar as distâncias originais em NCL para coordenadas cartesianas, faz-se necessário converter genericamente essas medidas e, a partir dessa sincronização, adicionar ou subtrair, dependendo do caso, as distâncias superior e esquerda de cada região. A Figura 9.4 ilustra uma região com distâncias superior e esquerda nulas em relação ao seu elemento pai. Em um sistema de coordenadas cartesianas essas distâncias equivalem aos valores da metade da largura do elemento pai, subtraída da metade da largura da região, sendo o valor obtido, atribuído, com sinal negativo, a ordenada. Para a abscissa, esse cálculo corresponde à metade da altura do elemento pai, subtraída da metade da altura da região.

Com as medidas convertidas, o valor da distância superior de uma região deve ser diretamente subtraído do valor obtido para a abscissa e, o valor da distância superior diretamente adicionado ao valor obtido para a ordenada.

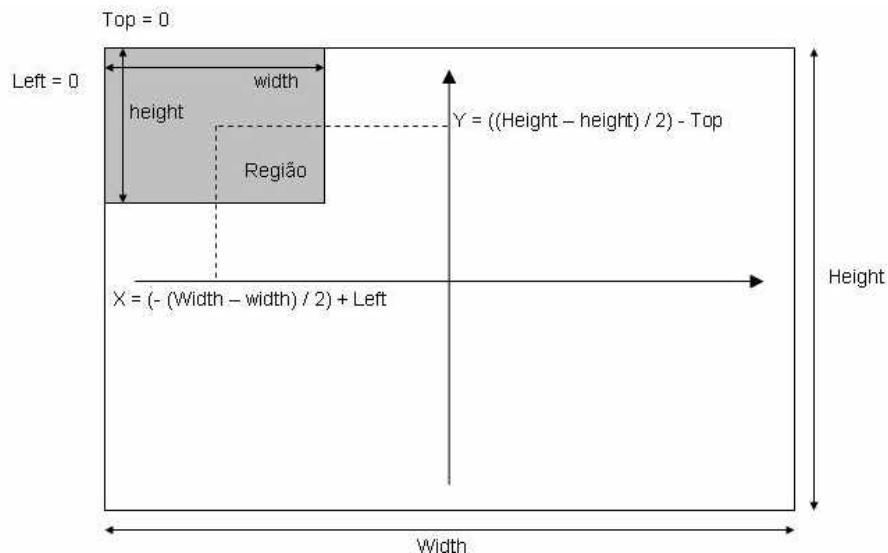


Figura 9.4 – Sistema de coordenadas cartesianas de XMT-O

Na conversão de documentos NCL para XMT-O, alguns atributos, pertencentes às janelas (*topLayout*), e regiões (*region*) podem ser diretamente convertidos, onde incluem-se os atributos *id*, *backgroundColor* e *z-index*. Complementarmente, os atributos *visible* e *title*, definidos em NCL para janelas e regiões podem ser representados, em XMT-O, pelos elementos *skip-content* e *regionName*, respectivamente, sendo que, esse último, encontra-se disponível apenas para regiões.

Ainda nessa conversão, algumas das funcionalidades definidas na estrutura da apresentação de NCL não possuem representação em XMT-O. Esses atributos são: *scroll*, *open*, *close*, definidos para os elementos *topLayout* e, o atributo *fit*, definido nos elementos *region*. Todos esses atributos são especificados, originalmente, nos módulos da linguagem SMIL 2.0, à exceção do atributo *scroll*, que permite ao usuário definir como deseja configurar essa operação em uma janela ou região.

9.2.2. Conversão de XMT-O para NCL

Na conversão de documentos XMT-O para NCL não são necessárias modificações estruturais, assim, a janela e as regiões, definidas em XMT-O, podem ser diretamente traduzidas para NCL.

Para a janela, as medidas de altura e largura não sofrem alterações na representação em NCL. No caso das regiões, essas medidas, quando expressas em *pixels*, devem ser simplesmente retiradas do valor definido no atributo *size* e

destinadas aos atributos para largura e altura dos elementos que definem as regiões NCL. No entanto, quando essas medidas são definidas em metros, elas devem ser convertidas para *pixels*. Essa conversão pode gerar múltiplas versões para um mesmo documento, pois a relação entre o número de *pixels* por unidade de comprimento depende do dispositivo de exibição utilizado.

A tradução da translação, a partir do sistema de coordenadas cartesianas, para as distâncias das bordas superior e esquerda, relativas ao elemento pai, podem ser obtidas através das seguintes equações:

- $X = -(Width - width) / 2 + Left \Rightarrow Left = X + (Width - width) / 2$
- $Y = (Height - height) / 2 - Top \Rightarrow Top = -Y + (Height - height) / 2$

Nessas equações, apresentadas na Figura 9.4, as variáveis *X* e *Y* correspondem aos valores das abscissas e ordenadas, encontradas no atributo *translation*, as variáveis *Width* e *Height* representam a largura e altura, respectivamente, do elemento pai da região e, finalmente, as variáveis *width* e *height*, as respectivas largura e altura da região. A primeira equação obtém a distância da borda esquerda, através da variável *Left* e, a segunda, a distância da borda superior, através da variável *Top*.

Na conversão de XMT-O para NCL, somente o atributo *soundLevel*, definido para regiões de XMT-O, não possui representação na estrutura da apresentação de NCL, porém pode ser definido através de descritores, apresentados na Seção 9.6.

9.3. Relações de Sincronização e Referência

Na linguagem NCL, as relações de referência e de sincronização espaço-temporal hipermídia são especificadas através dos conectores hipermídia. Os relacionamentos, por sua vez, são especificados através de elos, que fazem referência a um conector e aos participantes desses relacionamentos. Os elos NCL são especificados no módulo *Linking* e os conectores nos módulos *XConnector* e *CompositeConnector*.

Na linguagem XMT-O, diferentemente de NCL, as relações de sincronização podem ser estabelecidas através de um conjunto de composições. Além dessas composições, eventos, especificados nos atributos dos elementos

dessa linguagem, também podem estabelecer relações, tanto de sincronização como de referência. Tanto as composições quanto os eventos são especificados em módulos pertencentes à área funcional *Timing Manipulations* de XMT-O, definida no Capítulo 2.

O escopo das relações de XMT-O, especificadas através de composições e eventos, restringe-se a relacionamentos estabelecidos entre objetos pertencentes a uma mesma cena audiovisual. Para especificar relacionamentos entre objetos definidos em diferentes cenas, os XMT-O, propriamente ditos, são utilizados, especificados no seu módulo *Linking*.

9.3.1. Conversão de NCL para XMT-O

A conversão da estrutura de sincronização de NCL para XMT-O é realizada pela tradução dos conectores NCL, representando relações de sincronização, através de composições e atributos XMT-O. Além dos conectores, os componentes associados a esses conectores devem estar contidos nessas composições ou, então, conter esses atributos.

Os conectores possuem especialização semântica causal ou de restrição (Muchaluat-Saade, 2003). Independente da sua especialização, os conectores são definidos por um conjunto de papéis (*roles*), determinando as funções dos participantes da relação, e por uma descrição de como esses papéis interagem (*glue*). A Figura 9.5 apresenta um conector com semântica causal.

```
<?xml version="1.0"?>
<hypermedia-connector id="starts" xsi:type="CausalHypermediaConnector" ...>
  <condition-role id="on_x_presentation_begin" event-type="presentation">
    <condition xsi:type="EventTransitionCondition" transition="starts"/>
  </condition-role>
  <action-role id="start_y" event-type="presentation" action-type="start"/>
  <glue>
    <condition-expression xsi:type="SimpleConditionExpression"
      condition-role="on_x_presentation_begin" />
    <action-expression xsi:type="SimpleActionExpression" action-role="start_y"/>
  </glue>
</hypermedia-connector>
```

Figura 9.5 – Conector hipermídia com semântica causal

Nos conectores com semântica causal qualquer tipo de papel pode ser utilizado, embora sejam mais comuns papéis do tipo condição (*condition-role*) e ação (*action-role*). Na Figura 9.5, o papel do tipo condição, representado pelo elemento *condition-role* avalia se o evento de apresentação (*presentation*) foi

iniciado (*starts*) e, o papel do tipo ação, representado pelo elemento *action-role* define que o evento de apresentação (*presentation*) deve ser iniciado (*start*).

Os tipos básicos de eventos definidos em NCL são: apresentação (*presentation*), clique do mouse (*mouseClick*), posicionamento do mouse (*mouseOver*), foco no objeto (*focus*), pré-busca (*prefetch*) e atribuição (*attribution*). O comportamento desses eventos, por sua vez, é controlado por uma máquina de estados, cujas transições encontram-se sintetizadas na Tabela 9.1.

Transição	Nome
preparado para ocorrendo (início)	<i>starts</i>
ocorrendo para preparado (fim ou término natural)	<i>stops</i>
ocorrendo para preparado (encerramento)	<i>aborts</i>
ocorrendo para terminado (término natural)	<i>ends</i> (somente se aplica ao pre-fetch)
ocorrendo para aguardando (aguarda)	<i>pauses</i>
aguardando para ocorrendo (reinício ou início)	<i>resumes</i>
aguardando para preparado (fim ou encerramento)	<i>abortsFromPaused</i>

Tabela 9.1 – Transições de eventos em NCL

Quando a estrutura de sincronização de NCL é convertida para XMT-O, os eventos e transições estabelecidos nos conectores podem ser representados através de atributos XMT-O. O evento de apresentação (*presentation*) pode ser representado pelo atributo XMT-O de início (*begin*) caso esse evento defina uma transição de início (*starts*), e pelo atributo XMT-O de fim (*end*) caso esse evento defina as transições de fim (*stops*) ou encerramento (*aborts*).

Além da apresentação, os eventos de clique (*mouseClick*) e de posicionamento do mouse (*mouseOver*) de NCL também podem ser representados em XMT-O. Esses eventos são definidos como qualificações sobre os atributos de início e fim dos elementos, portanto, somente podem representar as condições e não ações a serem realizadas. Na Figura 9.6 a qualificação relativa ao clique do mouse (*click*) e ao seu posicionamento (*mouseover*) são exemplificadas. Nos módulos *SynchbaseTiming* e *XMTEvents* de XMT-O são especificadas diversas qualificações de eventos para os seus atributos de início e fim (ISO/IEC, 2001).

<pre><XMT-O> <body> <par> ... <circle radius="20" begin="m1.click"> <material color="red"> </circle> ... </par> </body> </XMT-O></pre>	<pre><XMT-O> <body> <par> ... <circle radius="20" begin="m1.mouseover"> <material color="red"> </circle> ... </par> </body> </XMT-O></pre>
--	--

Figura 9.6 – Eventos em XMT-O

Na Figura 9.6, os documentos XMT-O apresentados exibem o objeto círculo (*circle*) quando o evento de clique do mouse ou o evento de posicionamento do mouse ocorrerem sobre o objeto *m1*. Na realidade, em cada exemplo da Figura 9.6 podem ser encontrados dois eventos, um de apresentação e outro de clique ou posicionamento do mouse. Em uma analogia com as definições de NCL, os eventos de clique ou de posicionamento do mouse de XMT-O definem os papéis de condição, que estariam relacionados ao objeto *m1* e, o evento de apresentação corresponde ao papel de ação, relacionado ao objeto círculo.

Nos conectores, após a definição dos papéis é necessário especificar como eles interagem. No elemento *glue* do conector essa especificação é realizada sobre todos os papéis do conector. Em um conector com semântica causal, como o da Figura 9.5, o seu *glue* define tanto uma expressão de condição (*condition-expression*), relacionando papéis do tipo condição ou propriedade, quanto uma expressão de ações (*action-expression*), relacionando papéis do tipo ação.

Na conversão para XMT-O, a expressão de condição é representada apenas para as expressões simples (*SimpleConditionExpression*), como na Figura 9.5. A expressão de condição composta (*CompoundConditionExpression*) é formada por uma expressão lógica binária, relacionando qualquer número de papéis de condição e de propriedade, utilizando os operadores *and* ou *or*. Na realidade, a expressão de condição composta pode definir vários eventos e transições que devem ser satisfeitos para que a ação seja executada. Em XMT-O essa estrutura somente possui representação para expressões de condição lógicas utilizando o operador *or*, através das construções especificadas no seu módulo *MultiArcTiming*.

A Figura 9.7 apresenta um documento XMT-O representando uma expressão de condição composta. Nessa expressão, três objetos *m1*, *m2* e *m3* possuem eventos definidos que são condições para o evento de início da apresentação do objeto círculo (*circle*). Qualquer ocorrência dos eventos definidos para os objetos *m1*, *m2* e *m3* dispara a ação definida para o círculo.

```
<XMT-O>
...
<body>
  <par>
    ...
    <circle radius="20" begin="m1.click; m2.click; m3.begin">
```

```

    <material color ="red">
  </circle>

  
  
  
</par>
...
</body>
</XMT-O>

```

Figura 9.7 – Expressão de condição composta representada em XMT-O

No *glue* do conector, a expressão de ações também pode ser simples ou composta. A expressão de ações simples (*simpleActionExpression*), como na Figura 9.5, refere-se somente a um papel do tipo ação, sem maiores implicações na conversão para XMT-O. Uma expressão de ações composta (*compoundActionExpression*) é definida por uma expressão, utilizando os operadores *par*, *seq* ou *excl*, envolvendo outras expressões de ações.

Os significados semânticos dos operadores *par*, *seq* e *excl*, em uma expressão composta, são semelhantes aos das composições homônimas definidas em XMT-O. Portanto, na conversão de uma expressão de ações composta para XMT-O, as composições *par*, *seq* e *excl* podem ser utilizadas. A Figura 9.8 apresenta um exemplo de uma expressão de ações composta, com semântica paralela, representada em XMT-O. Nela, quando o evento de clique do mouse sobre o objeto *m1* for acionado, os objetos círculos serão apresentados no mesmo instante de tempo.

```

<XMT-O>
...
<body>
  <par>
    ...
    <par begin="m1.click">
      <circle radius="20" >
        <material color ="red">
      </circle>
      <circle radius="20" >
        <material color ="blue">
      </circle>
    </par>
  </par>
  ...
  
</par>
...
</body>
</XMT-O>

```

Figura 9.8 – Expressão de ações composta representada em XMT-O

Para realizar a conversão completa da estrutura de sincronização NCL para XMT-O, além dos conectores, os elos NCL devem ser consultados a fim de obter

os participantes da relação. Na Figura 9.9, um documento NCL contendo dois objetos de mídia, um áudio (*samba*) e uma imagem (*logotele1*), são definidos como participantes, através do elo *link1*, da relação definida pelo conector apresentado na Figura 9.5.

```
<ncl>
...
<audio descriptor="audio_d1" id="samba" src="coisadepele.mp3">

...
<linkBase>
  <link id="link1" xconnector="starts.xml">
    <bind component="samba" role="on_x_presentation_begin"/>
    <bind component="logotele1" role="start_y"/>
  </link>
</linkBase>
...
</ncl>
```

Figura 9.9 – Documento especificado em NCL com uma base de elos

O documento XMT-O obtido a partir do documento NCL apresentado na Figura 9.9 é exibido na Figura 9.10. Nesse documento o objeto imagem (*img*) é exibido no mesmo instante do início da execução do objeto de áudio (*audio*).

```
<XMT-O>
...
<audio id="samba" src="coisadepele.mp3" region="audioRegion1" dur="94s"/>

...
</XMT-O>
```

Figura 9.10 – Documento especificado em XMT-O com eventos

Além dos conectores com semântica causal, documentos NCL podem conter conectores com semântica de restrição. Nesses conectores somente papéis do tipo propriedade podem ser utilizados (Muchaluat-Saade, 2003). Papéis desse tipo sempre retornam um valor, dependendo da propriedade representada. Esses papéis podem definir também um valor de deslocamento, representado pelo atributo *offset*. Como exemplo, o atributo *offset* pode determinar que uma propriedade contenha um intervalo de tempo após um evento ter ocorrido, como na especificação: “10 segundos após o evento de clique do mouse”, onde o atributo *offset* é utilizado na definição do tempo transcorrido.

Os papéis do tipo propriedade também podem ser empregados em conectores causais. Como exemplo, considere um conector causal que defina um papel do tipo propriedade, com semântica similar ao citado no exemplo do parágrafo anterior, e um papel do tipo ação, associado a um evento de apresentação. A conversão desse conector para XMT-O corresponde a um atributo

de início com 10 segundos de espera após o evento de clique do mouse (*begin="m1.click+10"*).

O emprego dos papéis do tipo propriedade em conectores de restrição é apresentado na Figura 9.11. Nela um conector define uma relação onde os componentes a serem associados ao conector através de *binds* devem terminar sua apresentação simultaneamente.

```
<?xml version="1.0"?>
<hypermedia-connector id="finishes " xsi:type="ConstraintHypermediaConnector" ... >
  <property-role id="x_presentation_end" event-type="presentation">
    <property xsi:type="EventTransitionProperty" transition="stops"/>
  </property-role>
  <property-role id="y_presentation_end" event-type="presentation">
    <property xsi:type="EventTransitionProperty" transition="stops"/>
  </property-role>
  <glue>
    <property-expression xsi:type="PropertyToPropertyExpression" comparator="eq"
      first-property-role="x_presentation_end" second-property-role="y_presentation_end"/>
  </glue>
</hypermedia-connector>
```

Figura 9.11 – Conector hipermídia com semântica de restrição

Na Figura 9.11 são definidos dois papéis do tipo propriedade, através do elemento *property-role*, relativos a ocorrência de uma transição no evento de apresentação, definida pelo atributo *event-type*. Essa transição corresponde à mudança do estado ocorrendo para o preparado, definida pelo atributo *transition*. Nesse mesmo conector, seu *glue* compara, através do elemento *property-role*, os papéis de propriedades do mesmo tipo, utilizando o operador *eq* (=). A sintaxe completa dos conectores pode ser encontrada na referência (Muchaluat-Saade, 2003).

Ao contrário dos conectores com semântica causal, os conectores com semântica de restrição não possuem representação direta em XMT-O. No conector apresentado na Figura 9.11, caso fossem utilizados atributos definidos em XMT-O para representá-lo, considerando dois objetos associados aos papéis desse conector, *m1* e *m2*, seus atributos XMT-O de fim seriam definidos como “*m1.end* = “*m2.end*”” e “*m2.end* = “*m1.end*””. Essa construção, a princípio, não é válida, pois define uma referência cruzada entre os atributos, sem expressar o valor efetivo para o término da apresentação do objeto.

A dificuldade da representação semântica de restrições NCL em XMT-O se aplica às demais construções realizadas pelos conectores, incluindo aquelas onde os papéis de propriedade contêm valores de atributos dos objetos participantes de um relacionamento. Por exemplo, dada uma restrição de relação de sincronização

espacial especificando que “dois objetos devem ter a mesma largura”. Na representação em XMT-O, os atributos relativos à largura dos objetos fariam referências entre si, sem estabelecer o valor definido para essa medida.

9.3.2. Conversão de XMT-O para NCL

Na conversão de XMT-O para NCL todas as composições, eventos e elos XMT-O com semântica de sincronização ou referência devem ser representados através de conectores NCL, onde os objetos, contidos nessas composições, ou que contenham os atributos relacionados aos eventos, ou mesmo, que estejam definidos como âncoras em elos XMT-O, devem estar unidos, através de *binds*, aos conectores obtidos.

Elos XMT-O são definidos pelo elemento *a*, contendo, primariamente, o atributo *href*. Esse atributo é utilizado para definir o endereço (URI) de um outro documento MPEG-4¹⁷. O elemento *a* pode conter vários componentes, de diversos tipos, como composições e objetos de mídia. Todos os componentes contidos nesse elemento são utilizados como âncoras no relacionamento especificado pelo elo.

Nos elos XMT-O a relação semântica é, normalmente, de referência, onde uma âncora é associada a um dos objetos da cena de origem, sendo acionada pela ação do clique do mouse. Porém esses elos podem ser especializados por atributos XLink, alterando seu evento de iniciação através do atributo *actuate*. Quando esse atributo contém o valor *onLoad*, o elo é acionado no momento em que seus componentes são apresentados. Caso seus componentes possuam atributos XMT-O de início (*begin*), as condições estabelecidas nesses atributos devem ser previamente satisfeitas para iniciação do elo. A Figura 9.12 apresenta um documento XMT-O definindo um elo.

```
<XMT-O id="XMT-O" xmlns="Schema" ...>
  <head>
    <layout type="xmt/xmt-basic-layout" metrics="pixel">
      <topLayout height="240" width="320"/>
    </layout>
  </head>
  <body>
```

¹⁷ Esse documento deve estar no formato de apresentação, estruturado de acordo com a arquitetura definida pelo MPEG-4 *Systems*, apresentada no Capítulo 2.

```

<par>
  <a href="documento.mp4" actuate="onLoad">
    <circle begin="rectangle1.click" size="1 1">
      <transformation visibility="false" />
    </circle>
  </a>
  <rectangle id="rectangle1" size="100 20">
    <material color="white" filled="true" />
  </rectangle>
</par>
</body>
</XMT-O>

```

Figura 9.12 – Documento especificado em XMT-O com um elo definido

No exemplo apresentado na Figura 9.12, o elo de referência para o arquivo “documento.mp4” é acionado quando o objeto sintético do tipo círculo (*circle*) é apresentado, no entanto, esse objeto somente é apresentado quando o objeto sintético do tipo retângulo (*rectangle*), iniciado através de uma composição paralela, é clicado com o mouse.

Na conversão para NCL, um elo XMT-O corresponde a um elo NCL cujos *binds* devem associar as âncoras XMT-O, definidas internamente ao elemento *a*. As relações, por sua vez, podem ser especificadas por conectores com semântica causal. Nesses conectores, papéis do tipo condição podem avaliar o evento de clique do mouse (*mouseClick*), na sua transição de ocorrendo para preparado (*stops*), ou, caso o elemento *a* possua o atributo *actuate* com valor *onLoad*, o evento de apresentação (*presentation*), na transição de preparado para ocorrendo (*starts*). Complementarmente, a definição de um papel do tipo ação nesses conectores permite que o evento de apresentação (*presentation*) seja iniciado (*start*). No *glue* desse conector sua expressão de condição composta (*CompoundConditionExpression*) define uma expressão lógica binária, utilizando o operador *or*, composta pelos seus papéis de condição.

No caso das composições, as que definem semântica para apresentação paralela e sequencial de XMT-O são herdadas de SMIL 2.0 (Pereira & Ebrahimi, 2002). Na referência (Rodrigues et al., 2002), o modelo de representação dessas composições para nós e elos NCM é apresentado. Em (Muchaluat-Saade, 2003), esse modelo é instanciado em NCL através de templates hipermídia. A Figura 9.13 apresenta o modelo de representação das composições paralela e sequencial de XMT-O através de composições e elos NCM.

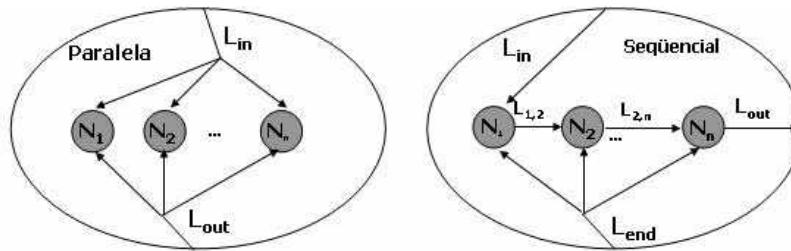


Figura 9.13 – Composições paralela e seqüencial XMT-O representadas por composições e elos NCM

Na Figura 9.13, a composição paralela é representada através de um nó de composição, contendo outros nós, correspondentes aos componentes da composição original. No nó de composição seus componentes são sincronizados pelos elos, conforme a semântica da composição paralela de XMT-O. O elo L_{in} associa o início da apresentação dos componentes ao início da apresentação da composição e o elo L_{out} associa o fim da apresentação dos componentes ao término da apresentação da composição.

Ainda na Figura 9.13, a composição seqüencial, de forma similar à composição paralela, é representada por um nó de composição. O elo L_{in} inicia a exibição do componente correspondente ao primeiro elemento da composição seqüencial de XMT-O quando a apresentação da composição é iniciada. Em seguida são iniciados, ao término do componente anterior e em ordem definida pela composição original de XMT-O, os componentes subseqüentes, associados através dos elos $L_{i,i+1}$, onde i corresponde à ordem do componente atual e $i+1$ ao próximo componente. O elo L_{out} associa o término da composição ao fim da apresentação do seu último componente. Finalmente, o elo L_{end} é utilizado para terminar as apresentações dos componentes, caso a composição seja interrompida antes do fim da apresentação dos seus componentes.

A composição exclusiva de XMT-O é a única não herdada diretamente de SMIL 2.0. Os componentes pertencentes a essa composição são exibidos individualmente, sem uma ordem pré-estabelecida. Ao contrário de SMIL 2.0, onde podem ser definidas prioridades para esses componentes, indicando qual pode ou não ser interrompido por outros, em XMT-O todos os componentes têm a mesma ordem de prioridade, isto é, quando um objeto é acionado por um evento e outro já está sendo apresentando, esse último é interrompido, independente de qualquer fator.

A Figura 9.14 apresenta a proposta desta dissertação para representar, através de nós e elos NCM, a semântica da composição exclusiva de XMT-O. Nessa figura, a composição exclusiva é representada através de um nó de composição, que contém outros nós, correspondentes aos componentes da composição original. No nó de composição são definidos elos L_i , onde $0 \leq i \leq n$, tal que n corresponde ao número de componentes da composição. Cada elo L_i associa a um componente todos os demais pertencentes à mesma composição. Quando um componente é apresentado, através do seu elo L_i , a apresentação dos demais é interrompida. O elo L_{out} é utilizado para terminar as apresentações de todos os componentes, caso a composição seja previamente interrompida.

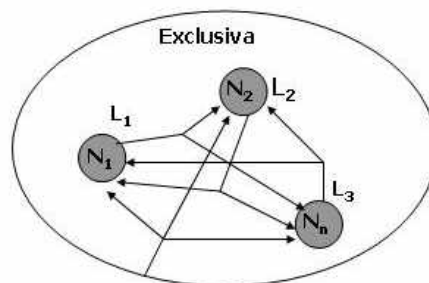


Figura 9.14 – Composição exclusiva XMT-O representada por composição e elos NCM

A proposta apresentada na Figura 9.14 é válida somente quando os nós internos à composição não possuem relacionamentos de sincronização com outros nós. Para exemplificar quando essa representação não é válida considere, como exemplo, o documento XMT-O apresentado na Figura 9.15.

```
<XMT-O>
...
<par>
  <video id="vid" .../>
  <excl>
    <par begin="englishBrn.click">
      <audio id="english" begin="vid.begin" src="english.mp3"/>
    </par>
    <par begin="portugueseBtn.click">
      <audio id="portuguese" begin="vid.begin" src="portuguese.mp3"/>
    </par>
  </excl>
</par>
...
</XMT-O>
```

Figura 9.15– Composição exclusiva de XMT-O

O conteúdo da composição exclusiva, apresentada na Figura 9.15, é formado por duas composições paralelas, iniciadas através do evento do clique do mouse sobre dois objetos distintos. Dentro de cada composição paralela dois objetos de mídia áudio encontram-se sincronizados temporalmente com um objeto

de mídia vídeo, declarado fora da composição exclusiva. Durante a exibição do documento da Figura 9.15, os dois objetos de áudio serão sincronizados com o vídeo, porém não serão executados até que alguma das composições paralelas seja apresentada. Nesse caso, independente da composição escolhida, os objetos de áudio estarão sempre sincronizados com o objeto de vídeo, pois essa composição impede apenas a apresentação simultânea dos objetos de áudio, não interrompendo o seu sincronismo.

Voltando à composição paralela, esta apresenta ainda três semânticas distintas para o seu término. A Figura 9.16 apresenta composições paralelas definidas em (Muchaluat-Saade, 2003). Essas composições são representadas por nós e elos NCM, com diferentes semânticas para sua finalização. Complementando o nó de composição e os elos apresentados na Figura 9.13, o elo L_{last} (1) associa o término da composição ao término do seu último componente. O elo L_n (2) associa o término da composição ao término de um componente previamente escolhido e, finalmente, o elo L_{first} associa o término da composição ao término do seu primeiro componente.

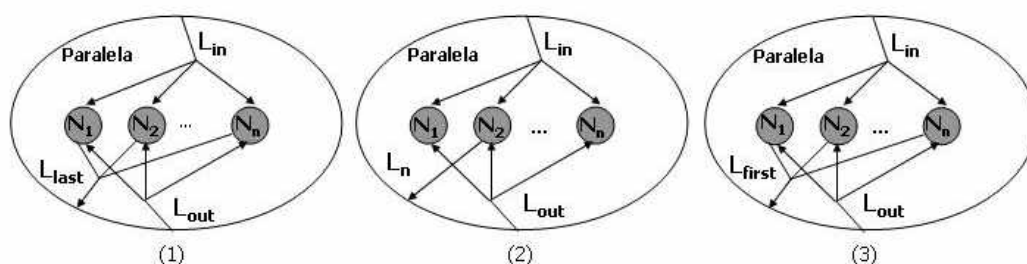


Figura 9.16 – Composição paralela terminada pelo último componente (1), terminada por um componente específico (2), terminada pelo primeiro componente (3)

É importante destacar que, nas composições XMT-O, outros relacionamentos podem ser definidos sobre os seus componentes. Inclusive, tais relacionamentos têm maior prioridade do que os definidos pela composição.

Alguns eventos de XMT-O não possuem representação nos eventos básicos de NCL, entre esses, têm-se os eventos de visibilidade de um componente (*viewable*), que detectam a sua visibilidade na apresentação, os eventos de animação (*near*, *collide*), que detectam a proximidade e a colisão entre componentes e as especializações dos eventos do mouse (*mouseup*, *mousedown*, *mouseout*).

9.4. Interfaces

Na linguagem NCL as interfaces são especificadas nos módulos *MediaInterface*, *CompositeInterface*, *AttributeInterface* e *SwitchInterface*. Por outro lado, a linguagem XMT-O não especifica elementos destinados, especificamente, a representação de interfaces, além daquelas existentes diretamente nos elos dessa linguagem.

Na conversão das interfaces especificadas em NCL para XMT-O, esses elementos podem ser parcialmente representados através dos objetos sintéticos de XMT-O. Âncoras NCL são definidas pelo seu elemento *area*, que permite especificar partes espaciais dos objetos de mídia, através do seu atributo *coords*, bem como partes temporais, através dos seus atributos *begin*, *end* e *dur*. Todos esses atributos são definidos nos objetos sintéticos de XMT-O, que representam figuras geométricas, como retângulos e círculos. Na realidade o elemento *area*, originalmente definido em SMIL, especifica, além dos atributos citados, a forma geométrica da âncora espacial, através do seu atributo *shape* (W3C, 2005a).

Os objetos sintéticos de XMT-O não são capazes de representar algumas das funcionalidades do elemento *area* de NCL. Entre essas limitações, destacam-se a impossibilidade de definir âncoras textuais, através dos atributos *text* e *position* e a limitação na definição de âncoras baseadas nas propriedades dos objetos de mídia contínua, como números de quadros de vídeo e amostras de áudio, através dos atributos *first* e *last*.

As Figuras 9.17 e 9.18 apresentam, respectivamente, um trecho de um documento NCL contendo um objeto de mídia com várias âncoras e, um documento XMT-O contendo um objeto de mídia com vários objetos sintéticos do tipo retângulo. O documento da Figura 9.18 corresponde ao documento da Figura 9.17 convertido. No documento apresentado na Figura 9.18, além do objeto de áudio NCL, convertido diretamente para o objeto de áudio XMT-O, cada âncora (*area*) foi representada por objetos sintéticos do tipo retângulo (*rectangle*). As âncoras definidas são temporais, especificando uma parte específica do tempo do áudio. Para representar esses intervalos de tempos, as propriedades de início e fim das âncoras, representadas pelos atributos *begin* e *end*, respectivamente, foram copiadas para os atributos homônimos definidos nos objetos sintéticos de

XMT-O. Porém, como esses intervalos de tempo são relativos ao início da apresentação do objeto de áudio, nos objetos sintéticos XMT-O essas propriedades foram qualificadas com a propriedade de início do áudio (*samba.begin*).

```
<ncl>
...
  <audio descriptor="audio_d1" id="samba" src="coisadepele.mp3">
    <area id="part1" begin="8.4s" end="18s"/>
    <area id="part2" begin="18.5s" end="28s"/>
    <area id="part3" begin="29s" end="39s"/>
    <area id="part4" begin="39.5s" end="50s"/>
    <area id="part5" begin="50.5s" end="71.4s"/>
    <area id="part6" begin="72s" end="94s"/>
  </audio>
...
</ncl>
```

Figura 9.17 – Documento NCL contendo um objeto de mídia e suas âncoras

```
<ncl>
...
  <audio region="audioRegion1" id="samba" src="coisadepele.mp3" />
  <rectangle id="part1" begin="samba.begin+8.4s" end="samba.begin+18s" />
  <rectangle id="part2" begin="samba.begin+18.5s" end="samba.begin+28s" />
  <rectangle id="part3" begin="samba.begin+29s" end="samba.begin+39s" />
  <rectangle id="part4" begin="samba.begin+39.5s" end="samba.begin+50s" />
  <rectangle id="part5" begin="samba.begin+50.5s" end="samba.begin+71.4s" />
  <rectangle id="part6" begin="samba.begin+72s" end="samba.begin+94s" />
...
</ncl>
```

Figura 9.18 – Documento XMT-O contendo objetos

Na Figura 9.18, os objetos sintéticos não estão associados a nenhuma região para apresentação, assim, esses objetos se destinam apenas a delimitar os intervalos temporais do áudio. No caso de âncoras espaciais, os retângulos devem estar associados à mesma região do objeto destino da âncora, porém, sua propriedade de transparência deve estar ativada (ISO/IEC, 2001).

Além da tradução das âncoras NCL, a conversão de documentos NCL para XMT-O deve retirar o mapeamento entre portas e interfaces dos nós internos. As portas NCL, definidas em nós de composição, especificam esse mapeamento com o objetivo de garantir a propriedade de composicionalidade (Muchaluat-Saade, 2003), no entanto, como XMT-O não define portas, os relacionamentos devem ser estabelecidos diretamente entre as âncoras.

Complementarmente, as interfaces em XMT-O, embora não sejam explicitamente definidas, podem assim ser consideradas para os objetos sintéticos

definidos sem regiões associadas e com especificações temporais totalmente qualificadas (início de outros objetos de mídia).

9.5. Objetos de Mídia

Na linguagem NCL os objetos de mídia são especificados no módulo *BasicMedia*. Os tipos básicos desses objetos, definidos em NCL são: animação (*animation*), áudio (*audio*), imagem (*img*), texto (*text*), fluxo de texto (*textstream*) e vídeo (*video*). Além desses, o elemento de referência (*ref*) permite estabelecer referências a outros objetos. Os objetos podem adotar diversos padrões de codificação, compactação ou compressão, sendo necessário especificar apenas, em cada instância desses elementos, o seu tipo MIME através do seu atributo *type*.

Na linguagem XMT-O, à exceção dos tipos animação, fluxo de texto e referência, os demais tipos básicos, definidos em NCL, são encontrados. Além desses tipos, a área funcional *Media Objects*, definida no Capítulo 2, especifica muitos outros, com destaque para os tipos dos objetos sintéticos.

Apesar do XMT-O, e o MPEG-4 de forma geral, definir um grande número de tipos de objetos de mídia, o padrão MPEG-4 *Systems* limita os padrões de codificação de objetos que podem ser empregados (Lim & Singer, 2004). Essa medida favorece a compatibilidade entre os exibidores MPEG-4, porém limita o processo de autoria ao dificultar a utilização do conteúdo audiovisual.

Na conversão de documentos da linguagem NCL para XMT-O, em relação aos objetos de mídia, os tipos áudio (*audio*), imagem (*img*), texto (*text*) e vídeo (*video*) podem ser diretamente traduzidos para XMT-O. Esses tipos são representados em XMT-O por elementos declarativos com os mesmos nomes. Entre os atributos, o *id*, que define a identificação do objeto, e o *src*, que define o endereço (URI) para o conteúdo do objeto, possuem representações homônimas em XMT-O. Além desses, o atributo *label* pode ser representado em XMT-O pelos atributos *abstract*, *author*, *copyright* e *title*, que definem informações sobre o seu conteúdo. O atributo relativo ao descritor NCL, denominado *descriptor* contém um ponteiro para informações relativas ao controle da apresentação do conteúdo, abordadas na Seção 9.6, e os atributos de teste (*TestAttributes*) possuem representação completa em XMT-O, que herda o módulo *BasicContentControl* de

SMIL 2.0. Dessa forma, a conversão de objetos de mídia de NCL para XMT-O é limitada pela restrição nos padrões de codificação empregados, e não por restrições das linguagens.

Na conversão da linguagem XMT-O para NCL, à exceção dos tipos básicos citados no parágrafo anterior, todos os demais não possuem representação em NCL. A lista de todos os tipos de objetos definidos em XMT-O pode ser encontrada no Apêndice A, na área funcional *Media Objects*.

9.6. Especificação da Apresentação

Na linguagem NCL o controle da apresentação é definido nos descritores. Descritores NCL são estruturas que reúnem informações referentes às características para exibição dos objetos de mídia do documento multimídia/hipermídia. Ao contrário de NCL, em XMT-O essas informações encontram-se distribuídas diretamente nos objetos.

Em NCL a definição dos descritores é realizada no cabeçalho do documento, através de uma base de descritores (*descriptorbase*). Dentro dessa base, cada descritor, denominado *descriptor*, é unicamente identificado através do seu atributo *id*. A partir da definição dos descritores, cada objeto, definido no corpo do documento NCL, pode referenciá-los através dos seus identificadores.

Entre os principais atributos pertencentes ao elemento *descriptor* estão os atributos temporais *dur*, *min* e *max*, que informam, respectivamente, a duração esperada, mínima e máxima para a apresentação de um objeto qualquer. Além desses, os descritores definem também o local, isto é, a região onde um objeto será apresentado, através do seu atributo *region*. Em relação ao local de apresentação, o descritor contém ainda um atributo chamado *enableTimeBar*, usado para habilitar a barra de rolagem no tempo.

Na conversão para XMT-O as informações, contidas nos valores dos atributos dos descritores, podem ser diretamente traduzidas para os atributos dos objetos de XMT-O. No entanto, algumas propriedades de apresentação não possuem representação em XMT-O. Nessa lista de propriedades inclui-se uma possível referência a uma folha de estilo (W3C, 1998a), através do atributo *style*, e outros atributos específicos para objetos de áudio, definidos pelos atributos

balanceLevel, *trebleLevel* e *bassLevel*. Além desses, um atributo denominado *player*, cuja função é identificar a ferramenta de exibição utilizada na apresentação de um objeto, também não possui representação em XMT-O.

Na conversão de documentos XMT-O para NCL, os descritores de NCL devem ser gerados a partir das informações encontradas nos atributos dos objetos. Essas informações são relativas às características de apresentação e controle do tempo de exibição. Algumas dessas características foram anteriormente citadas na conversão de NCL para XMT-O, como a região para exibição (*region*) e a duração da apresentação (*dur*, *min* e *max*).

Alguns atributos definidos em XMT-O não possuem representação em NCL. Entre esses atributos, destacam-se as especificações de apresentação sobre objeto de mídia contínua, como a taxa de aceleração (*speed*) e a opção de apresentação em retrocesso (*autoreverse*).

9.7. Controle da Apresentação

Na linguagem NCL um conjunto de nós alternativos podem ser agrupados em um único elemento, cujo objetivo é especificar documentos hipermídia adaptáveis ao contexto da apresentação. Esse elemento, denominado *switch*, é especificado no módulo *ContentControl*. Além do *switch*, que pode conter objetos de mídia, bem como nós de composição, o elemento *descriptorSwitch*, especificado no módulo *DescriptorControl*, permite que seja definido um conjunto de descritores alternativos para as adaptações no documento.

O controle da apresentação em documentos XMT-O é, em alguns pontos, similar ao definido em NCL. A sintaxe e as construções estabelecidas nas duas linguagens são similares, sendo que, em ambas a escolha entre as alternativas disponíveis é estabelecida por regras (*rule*). Em XMT-O o elemento *switch*, especificado no módulo *BasicContentControl*, agrupa apenas conjuntos de objetos de mídia, onde as regras são referenciadas como atributos desses objetos.

Em XMT-O, assim como em NCL, regras podem ser previamente declaradas na região do cabeçalho de um documento, através do elemento *customAttributes*, especificado no módulo *CustomTestAttributes*. No conjunto de objetos XMT-O de um *switch*, aquele cuja regra estabelecida é atendida primeiro

é selecionado e as demais opções descartadas. As regras também podem ser estabelecidas sem o elemento *switch*, diretamente sobre os objetos, evitando a escolha entre as opções disponíveis.

Como XMT-O herda as definições do controle da apresentação de SMIL 2.0, várias diferenças no controle da apresentação entre SMIL e NCL, citadas em (Silva et al., 2004b), se aplicam também a XMT-O. Entre essas se destaca a possibilidade da associação entre as regras e os nós através do elemento *bindRule*, permitindo o reuso dos nós, independentemente de regras estabelecidas sobre um contexto específico.

A Figura 9.19 apresenta um documento NCL onde o elemento *presentationRuleBase* define o conjunto de regras para a apresentação, especificadas pelos elementos *presentationRule*. Nesse elemento o atributo *id* realiza sua identificação e os demais atributos estabelecem a regra propriamente dita. Ainda na Figura 9.19, o conjunto de opções de nós é definido dentro do elemento *switch* e a associação das regras aos nós é definida pelo elemento *bindRule*.

```
<ncl>
<head>
<presentationRuleBase>
  <presentationRule id="ruleEn" var="systemLanguage" op="eq" value="en" />
  <presentationRule id="rulePt" var="systemLanguage" op="eq" value="pt-br" />
</presentationRuleBase>
<descriptorBase>
  ...
<body>
  ...
  <switch id="subt">
    <bindRule rule="ruleEn" component="subtEn" />
    <bindRule rule="rulePt" component="subtPt" />
    
    
  </switch>
  ...
</body>
</ncl>
```

Figura 9.19 – Documento NCL com controle de apresentação

A Figura 9.20 apresenta o documento XMT-O obtido a partir da conversão do documento NCL especificado na Figura 9.19. As regras estabelecidas em NCL podem ser representadas diretamente em XMT-O. Quando as regras NCL, definidas no atributo *var* do elemento *presentationRule*, correspondem as regras definidas no seu módulo *TestAttributes*, elas podem ser representadas diretamente nos elementos de XMT-O, como no caso da Figura 9.19. Porém, quando essas

regras são definidas no documento NCL, elas também devem ser definidas através do elemento *customTest* nos documentos XMT-O, sendo posteriormente referenciadas pelos atributos *customTest* nos objetos. Na Figura 9.19, apesar do elemento *descriptorSwitch* não ter sido utilizado, a tradução desse elemento para XMT-O envolve a duplicação dos elementos por ele descritos, onde cada elemento deve possuir a regra estabelecida para a escolha dos descritores.

```
<XMT-O>
...
<body>
...
<switch >
  
  
</switch>
...
</body>
</XMT-O>
```

Figura 9.20 – Documento XMT-O com controle de apresentação

Na conversão para XMT-O o elemento *portSwitch*, especificado no módulo *SwitchInterface* de NCL, não é representado. Esse elemento realiza o mapeamento dos elos para os componentes pertencentes a uma composição *Switch*. Seu mapeamento não é necessário, uma vez que XMT-O não define a propriedade de composicionalidade, conforme citado anteriormente.

Na conversão contrária, de XMT-O para NCL, a representação dos elementos é similar à da conversão original, de NCL para XMT-O, à exceção do módulo *PrefetchControl* de XMT-O, que especifica o elemento *pre-fetch*. Esse elemento, através do seu atributo *src*, define o endereço (URI) para o conteúdo de um objeto a ser recuperado com prioridade. Na linguagem NCL, as operações de pré-busca são especificada através de eventos nos conectores hipermídia (Muchaluat-Saade, 2003).

9.8. Animação

A linguagem NCL não define estruturas para animação dos objetos de mídia pertencentes a uma apresentação. Nela as animações podem estar definidas como conteúdos nos objetos de mídias apresentados. A linguagem XMT-O, por outro lado, incorpora os módulos de animação definido em SMIL 2.0, além de definir os seus próprios. Esses módulos permitem que as animações, definidas sobre os

objetos pertencentes a uma apresentação, sejam especificadas na própria linguagem.

Como NCL não possui representação para módulos de animação, não é possível representar em NCL os módulos de animação XMT-O. Porém, na transformação inversa, algumas animações, que ocorrem na exibição de documentos NCL, podem ser representadas em XMT-O.

Como um exemplo, a barra de rolagem no tempo, definida pelos descritores NCL através de um atributo chamado *enableTimeBar*, aplicada, normalmente, a objetos de áudio, pode ser representada como uma animação MPEG-4. A Figura 9.21 apresenta a descrição em XMT-O de uma animação representando a barra de rolagem NCL.

```
<audio id="samba" src="coisadepele.mp3" region="audioRegion1" .../>
<group region="audioRegion1" id="groupncl" begin="samba.begin" end="samba.end" ...>
  <animateMotion begin="groupncl.begin" calcMode="linear" dur="94s" to="xx xx" ... />
  <rectangle size="16 16">
    <material color="#C0C0C0" filled="true"/>
    <transformation translation="xx xx"/>
  </rectangle>
  <lines begin="groupncl.begin" end="groupncl.end" coord="xx xx;xx xx" .../>
  <lines begin="groupncl.begin" end="groupncl.end" coord="xx xx;xx xx" .../>
  <lines begin="groupncl.begin" end="groupncl.end" coord="xx xx;xx xx" .../>
  <lines begin="groupncl.begin" end="groupncl.end" coord="xx xx;xx xx" .../>
</group>
```

Figura 9.21 – Barra de rolagem construída através de animações XMT-O

Na Figura 9.21 um grupo XMT-O, definido pelo elemento *group*, é utilizado para facilitar a especificação da animação, permitindo que suas ações sejam definidas apenas uma vez e aplicadas a todos os objetos pertencentes ao grupo. O grupo é associado à região *audioRegion1* e sua apresentação encontra-se sincronizada com o objeto de áudio *samba* (*begin="samba.begin"* *end="samba.end"*). Dentro do grupo são definidos um retângulo (*rectangle*) e quatro linhas (*lines*). Esse retângulo corresponde ao botão da barra de rolagem e as linhas oferecem um efeito tridimensional a esse botão, fazendo um contorno sombreado nele.

O posicionamento do retângulo, apresentado na Figura 9.21, é definido pelo elemento *transformation*, através do seu atributo *translation*. Complementarmente, o posicionamento das linhas é definido pelos atributos *coord*. Os valores desses posicionamentos são calculados pela disposição da região dentro da janela, definido pela estrutura da apresentação (Seção 9.1). Após definidos os objetos e suas posições, a animação, representada pelo elemento

animateMotion, atua sobre o grupo *groupncl*, movimentando todos os seus elementos da sua posição inicial até as coordenadas finais.

Durante o período de 94 segundos, definido pelo atributo *dur* do elemento *animateMotion*, as coordenadas iniciais serão linearmente incrementadas (*calcMode="linear"*). O período de tempo, definido no atributo *dur*, corresponde ao tempo de exibição do áudio. O valor desse período de tempo foi previamente calculado e atribuído a esse atributo, que não aceita referências a eventos, como o término da exibição do objeto de áudio (*samba.end*). Nesse caso, variações no tempo da apresentação do áudio podem comprometer o sincronismo com a animação.

9.9. Informações do Documento

Na linguagem NCL as informações do documento são definidas através do módulo *Metainformation*, idêntico ao módulo *Metainformation* de SMIL 2.0. Como em XMT-O essas informações são definidas pelo mesmo módulo, também herdado de SMIL 2.0, as conversões entre essas linguagens é direta e sem perda de representatividade.

9.10. Elementos de Pré-compilação

Os elementos de pré-compilação são estruturas NCL e XMT-O, definidas nesta dissertação, que não possuem representação direta na linguagem de destino da conversão ou que, apesar de possuírem algum tipo de representação, pode ser compensatório representar essas estruturas através de outras construções dentro da própria linguagem para, posteriormente, realizar a tradução.

Na linguagem NCL os templates de composição hipermídia são processados antes da apresentação dos documentos, adicionando o valor semântico destinado às composições. Apesar dos templates hipermídia facilitarem a representação de algumas construções XMT-O (como as composições, na conversão de documentos NCL para a linguagem XMT-O), se documentos possuírem templates, eles deverão ser previamente processados. A arquitetura para o

processamento de templates NCL pode ser encontrado na referência (Muchaluat-Saade, 2003).

Na linguagem XMT-O as áreas funcionais *DEFS* e *Macros*, definidas no Capítulo 2, possuem mecanismos para facilitar a autoria através da reutilização de declarações das estruturas da linguagem. Como essas estruturas não possuem representação na linguagem NCL, durante a conversão de documentos XMT-O seus elementos devem ser substituídos pelas construções reais que eles representam (ISO/IEC, 2001).