

TABLE OF CONTENTS

DCP Inside is the result of two and a half years of work (with several interruptions...) [started in early 2020](#), based on intensive reading sessions of documentation, standards, norms, white-papers and theses on digital cinema, imagery and sound.

Here is the complete table of contents of all topics covered in DCP-Inside. The different chapters can be intertwined with each other. You will find a quick and graphic summary just below. Do not hesitate to browse the entire table of contents to discover chapters not mentioned in the graphic summary. (easter-eggs: some chapters are hidden for now, still in progress ;-)

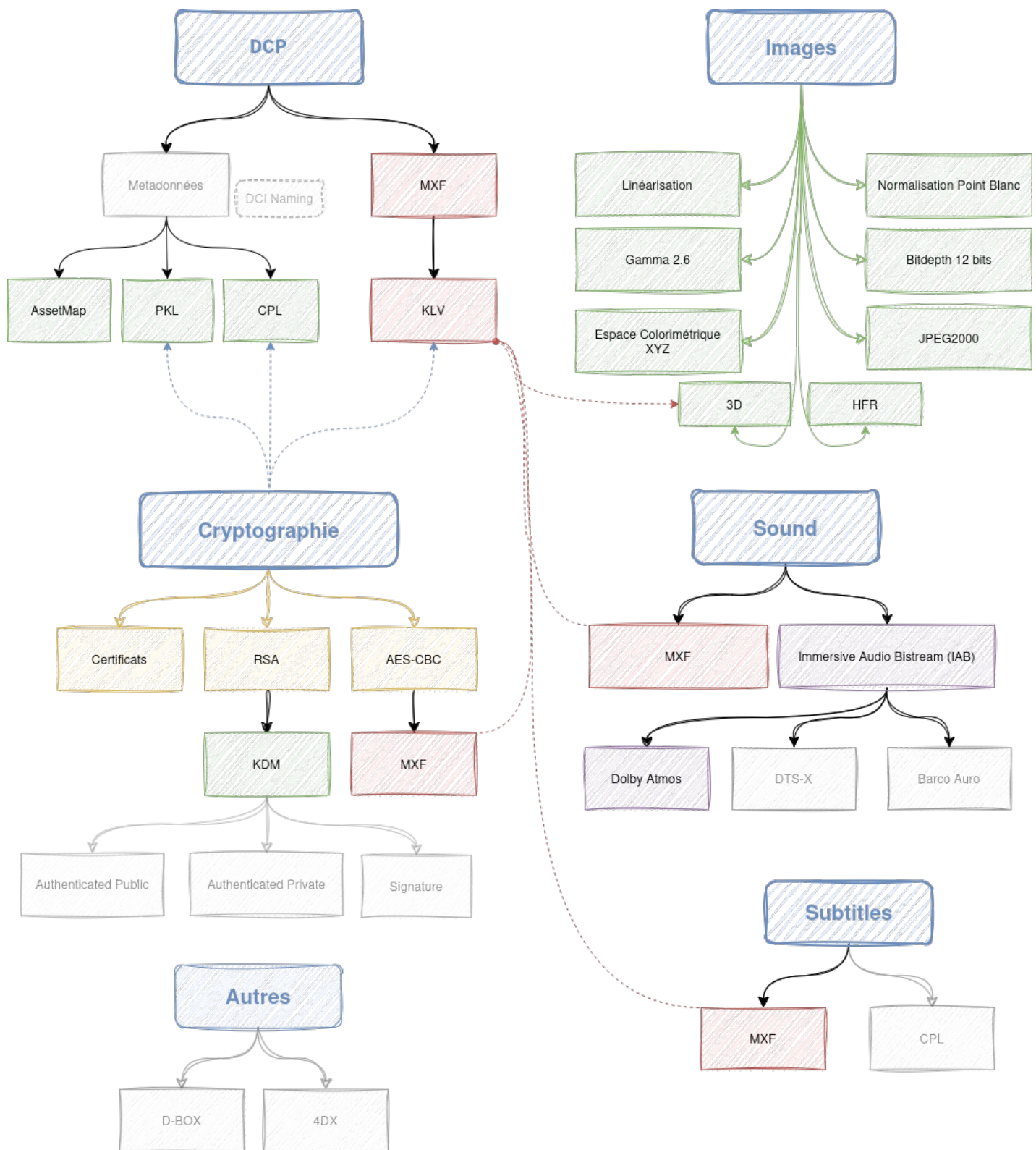
You have the opportunity to leave annotations on the documentation (in case of mistakes or unclear paragraphs). The annotation system is persistent, your annotations will remain. You can edit or remove your annotations. If you wish, please, leave a contact address in case I need additional feedback :)

English version



For my English-speaking friends, some chapters have been translated into English. Please, be patient and kind, It will be a long process, I'm not a native English speaker. Feel free to use the annotation system if you find anything ;-)

VISUAL OVERVIEW



CHAPTER SUMMARY

🇬🇧 Preface

HISTORY OF DIGITAL CINEMA :

🇬🇧 Digital Cinema Initiative (DCI) : History & Creation

THE DIGITAL CINEMA PACKAGE (DCP) :

🇬🇧 Digital Cinema Package

🇬🇧 Standard and Specifications

DCP METADATA :

ASSETMAP :

[AssetMap](#)

[AssetMap : Codes & Fichiers](#)

PACKING LIST (PKL) :

[PKL : Packing List](#)

[PKL : Codes & Fichiers](#)

COMPOSITION PLAYLIST (CPL) :

[CPL : Composition Playlist](#)

[CPL : Les types d'assets](#)

[CPL : AssetType : Generic](#)

[CPL : AssetType : TrackFile](#)

[CPL : AssetType : PictureTrackFile](#)

[CPL : AssetType : SoundTrackFile](#)

[CPL : AssetType : SubtitleTrackFile](#)

[CPL : AssetType : CaptionTrackFile](#)

[CPL : AssetType : CompositionMetadata](#)

[CPL : AssetType : Marker](#)

[CPL : AssetType : DataTrackFile](#)

[CPL : Codes & Fichiers](#)

MXF : THE ASSETS

 [MXF : Material Exchange Format](#)

 [KLV : Key-Length-Value](#)

 [KLV : Key: The Type Identifier \(or Universal Label\)](#)

[KLV : Length : La taille des données](#)

[KLV : Value : Les données utiles](#)

[KLV : Les types & formats](#)

[KLV : Local Tag : Les mini-identifiants](#)

[MXF : Operational Pattern : Les différents modèles de MXF](#)

MXF : KLV HEADERS :

[Partition Pack](#)

[Primer Pack](#)

[Preface](#)

[Identification](#)

[Content Storage](#)

[Essence Container Data](#)

[Material Package](#)

[Source Package](#)

[Track et ses enfants](#)

[Timeline Track](#)

[Static Track](#)

[Sequence](#)

[Timecode Component](#)

[Source Clip](#)

[Descriptive Metadata \(DM\) Segment](#)

[Fill Item](#)

MXF : KLV FOOTERS :

MXF : KLV DEPENDING ON THE TYPE OF DATA :

MXF : Picture

MXF : Picture : RGBA Essence Descriptor

MXF : Picture : JPEG2000 Picture Sub-Descriptor

MXF : Picture : Stereoscopique (3D)

MXF : Picture : High Frame Rate (HFR)

MXF : Sound

MXF : Sound : Configuration Audio & Multichannel Audio (MCA)

MXF : Subtitle : Les sous-titres (et ses compagnons)

MXF : AuxData : Le conteneur fourre-tout

MXF : Dolby Atmos : Le son spatialisé

MXF : D-Box : Le cinéma dynamique simple, les sièges mouvants, la gerbe au tournant

MXF : MISC :

MXF : Codes & Fichiers

CRYPTOGRAPHIE IN A DCP :

Cryptography : Preface

Cryptographie : L'algorithme symétrique AES-CBC

Cryptographie : L'algorithme asymétrique RSA

La cryptographie appliquée dans un MXF

KDM : DIGITAL KEYS OF FILMS

KDM : Key Delivery Message

KDM : Authenticated Public

KDM : Authenticated Private

KDM : Signature

KDM : Codes & Fichiers

DKDM

CERTIFICATES : DIGITAL IDENTIFICATION PAPERS

Certificates : The Basics

Certificats : Les champs (fields) d'un certificat x509 DCI

Certificats : Identity Attributes : les attributs et leurs rôles

Certificats : La chaîne de certification

Certificats : Certificate Thumbprint

Certificats : Public Key Thumbprint : dnQualifier

Certificats : Création de nos propres certificats

IMAGE :

Imagery in Digital Cinema

 Linearization : from a curved shape to a straight shape

 XYZ : a colorimetric parallel universe

 White point normalization

 Gamma

 Bitdepth 12 bits

JPEG2000 : Le format d'image utilisé dans le cinéma numérique

MXF : Picture

MXF : Picture : Stereoscopique (3D)

[MXF : Picture : High Frame Rate \(HFR\)](#)

[3D](#)

[HFR](#)

SOUND :

 [Sound in digital cinema](#)

[MXF : Sound](#)

[MXF : Sound : Configuration Audio & Multichannel Audio \(MCA\)](#)

[Immersive Audio Bitstream \(IAB\) : Le parent du son spatialisé](#)

[Dolby Atmos : Le son spatialisé](#)

[MXF : Dolby Atmos : Le son spatialisé](#)

[DTS-X : Le son spatialisé](#)

[Barco Auro : Le son spatialisé](#)

SUBTITLE :

[CPL : AssetType : SubtitleTrackFile](#)

[CPL : AssetType : CaptionTrackFile](#)

[MXF : Subtitle : Les sous-titres \(et ses compagnons\)](#)

ADDITIONAL ASSETS :

[Immersive Audio Bitstream \(IAB\) : Le parent du son spatialisé](#)

[Dolby Atmos : Le son spatialisé](#)

[DTS-X : Le son spatialisé](#)

[Barco Auro : Le son spatialisé](#)

[D-Box : Le cinéma dynamique simple, les sièges mouvants, la gerbe au tournant](#)

[MXF : D-Box : Le cinéma dynamique simple, les sièges mouvants, la gerbe au tournant](#)

[4DX : Le cinéma dynamique complexe, les sièges mouvants, la gerbe au tournant](#)

MISC :

[Digital Cinema Naming Convention : Les noms des DCP \(quasi\) normés](#)

[X-Files : Les informations inclassables ;-\)](#)

[Credits & Licence d'utilisation](#)

COMPLETE CHAPTERING

[Preface](#)

[Preamble](#)

[Tools and prototypes](#)

[Conclusion](#)

HISTORY OF DIGITAL CINEMA

[Digital Cinema Initiative \(DCI\) : History & Creation](#)

[Preface](#)

[The prehistory of digital cinema : the electronic cinema](#)

[The beginning of standardization : the digital cinema](#)

StEM : the short film for evaluation

StEm n°2 : Digivolution !

DCI Specifications

The technical decisions made by DCI

List of specifications and standards DCI / SMPTE

Ressources

THE DIGITAL CINEMA PACKAGE (DCP)

Digital Cinema Package

What is a DCP

What is a DCP made of

What is the size of a DCP ?

Notes

Standard and Specifications

List of DCI / SMPTE Standards and Specifications

DCP METADATA

Metadata are dispatched in **AssetMap**, **PackingLists** (PKL) and **CompositionPlaylists** (CPL).

ASSETMAP

AssetMap

Préface

Description

Schéma visuel de la structure XML

Explication de la structure XML

Explications des différents éléments

Cryptographie : Le grand manquant

Interop vs SMPTE

Notes

AssetMap : Codes & Fichiers

Les fichiers

Validation XML

Pour générer un UUID

Pour générer une date au format ISO

Pour parser une date au format ISO

Pour parser une date et la retourner au format ISO

Récupération d'éléments dans une AssetMap

Récupération l'AnnotationText
Récupération des fichiers des différents assets
Récupération des identifiants (Id) des différents assets

PACKING LIST (PKL)

PKL : Packing List

Préface
Description
Schéma visuel de la structure XML
Explication de la structure XML
Cryptographie : La signature de la PKL
Notes

PKL : Codes & Fichiers

Les fichiers
Validation XML
Récupération de l'identifiant (Id) d'une PKL
Récupération des informations des assets

2

COMPOSITION PLAYLIST (CPL)

CPL : Composition Playlist

Préface
Description
CPL minimale
CPL (plus) complète
Schéma visuel de la structure XML
Explication de la structure XML
La structure racine
Les différents types d'assets
Signer
Signature
Notes

CPL : Les types d'assets

Préface
Description
Conclusion
Chapitres annexes
Notes

CPL : AssetType : Generic

- Préface
- Description
- Conclusion
- Chapitres annexes

CPL : AssetType : TrackFile

- Préface
- Description
- Conclusion
- Chapitre annexes

CPL : AssetType : PictureTrackFile

- Préface
- Description
- Différences entre <MainPicture> et <MainStereoscopicPicture>
- Variable Frame Rate
- Conclusion
- Chapitre annexes
- Notes

CPL : AssetType : SoundTrackFile

- Préface
- Description
- Conclusion
- Chapitre annexes

CPL : AssetType : SubtitleTrackFile

- Préface
- Description
- Conclusion
- Chapitre annexes

CPL : AssetType : CaptionTrackFile

- Préface
- Description
- Conclusion
- Chapitre annexes

CPL : AssetType : CompositionMetadata

- Préface
- Description
- Conclusion

Chapitre annexes

Notes

CPL : [AssetType : Marker](#)

Préface

Description

Conclusion

Chapitre annexes

CPL : [AssetType : DataTrackFile](#)

Préface

Description

Asset AuxData

Asset Immersive Audio Bitstream (IAB)

Conclusion

Chapitre annexes

Notes

CPL : [Codes & Fichiers](#)

Validation XML

Récupération de l'identifiant (Id) d'une CPL

Récupération ContentTitle d'une CPL

MXF : THE ASSETS

MXF : [Material Exchange Format](#)

an MXF is a simple container

An MXF is simply a series of building bricks

Analyze of MXF

Table of contents

Notes

KLV : [Key-Length-Value](#)

A KLV is a data structure with three parts

Universal Set & Universal Label : What the heck is that ?

Notes

KLV : [Key: The Type Identifier \(or Universal Label\)](#)

Inside of Key

Conclusion

Notes

KLV : [Length : La taille des données](#)

L'encodage de Length : c'est quoi ce bordel ?

Conclusion

Notes

[KLV : Value : Les données utiles](#)

Les familles de modèles

Les données brutes : Data Items ou Dictionary

Les données structurées : Data Groups ou Sets / Packs

Les données structurées : Local Sets : Les bûbes KLV

Les données structurées : Variable-Length Pack : Les données sans Key mais avec Length et Value

Les données structurées : Defined-Length Pack : Les données fixes sans Key ni Length.

Les données structurées : Fucked Pack : Les données semi-fixes / semi-variables

Conclusion

Notes

[KLV : Les types & formats](#)

Les différents KLV communs présents

Les KLV supplémentaires par type de contenu

Cryptographie

Annexes

Notes

[KLV : Local Tag : Les mini-identifiants](#)

Statique VS Dynamique

[MXF : Operational Pattern : Les différents modèles de MXF](#)

Les Operationals Patterns (OP) : les modèles des MXF

Comment trouver le modèle Operational Pattern dans un MXF ?

Comment identifier un type d'Operational Pattern à l'aide de son Universal Label ?

Notes

MXF : KLV HEADERS

[Partition Pack](#)

Préface

Description

Les métadonnées

Relation entre les différents partitions packs

Position de ces KLV dans un MXF

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Partition Pack

[Primer Pack](#)

Préface

Description

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Primer Pack

Notes

Preface

Préface

Description

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Preface

Identification

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Identification

Content Storage

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Content Storage

Essence Container Data

Préface

Les metadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Essence Container Data

Notes

Material Package

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Material Package

Source Package

Préface

Les métadonnées

Les données brutes

Etude rapide de l'Universal Label de Source Package

Track et ses enfants

Timeline Track

Static Track

Timeline Track

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Timeline Track

Notes

Static Track

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Static Track

Notes

Sequence

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Sequence

Timecode Component

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de Timecode Component

Source Clip

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de SourceClip

Descriptive Metadata (DM) Segment

Préface

Les métadonnées

Les données brutes du KLV

Etude rapide de l'Universal Label de DM Segment

Fill Item

Préface

Les métadonnées

Index Table Segment

- Préface
- Les métadonnées
- Etude rapide de l'Universal Label de Index Table Segment

Random Index Pack

- Preface
- Les métadonnées
- Etude rapide de l'Universal Label de Random Index Pack

MXF : KLV DEPENDING ON THE TYPE OF DATA

MXF : Picture

1

- Preface
- KLV Headers
- KLV Body : Picture Essence
- Code : Read and Extract the KLV "Picture Essence"
- Code : Write own KLV Picture Essence
- Cryptography
- XYZ Colorimetry
- JPEG2000 Encoding
- Stereoscopic (3D)
- High Frame Rate (HFR)
- Notes

MXF : Picture : RGBA Essence Descriptor

2

- Préface
- Les métadonnées
- Structures des données
- Hiérarchie du format
- Code : Lire ce KLV
- La suite...
- Notes

MXF : Picture : JPEG2000 Picture Sub-Descriptor

2

- Préface
- Les métadonnées
- Structures des données
- Hiérarchie du format
- Lire ce KLV

- Préface
- Les métadonnées
- Lire et extraire les images stéréoscopiques
- Les modifications dans la Composition Playlist (CPL)
- Faire de la stéréoscopie sans utiliser ce workflow
- Comment faire de la 3D en HFR
- Samples

MXF : Picture : High Frame Rate (HFR)

- Préface
- High Frame Rate (HFR) & Stéréoscopie (3D)
- Samples
- Notes

MXF : Sound

- Préface
- Les KLV de métadonnées (Partition Header)
- Métadonnées supplémentaires : La configuration sonore & Multichannel Audio (MCA)
- A l'intérieur du KLV Sound Essence
- Création d'un header WAVE (Python)
- Extraire la piste son au format WAV (Python)
- Ecrire nos propres KLV
- Techniques
- Notes

MXF : Sound : Configuration Audio & Multichannel Audio (MCA)

- Préface
- Channel Assignment : Le point d'entrée
- Les Sub-Descriptors Audios : Préface
- Les Sub-Descriptors Audios : En détail
- Channel Layout / Soundfield Groups Configuration : le statique dynamique statique
- Conclusion
- Notes

MXF : Subtitle : Les sous-titres (et ses compagnons)

- Préface
- Les métadonnées
- Contenu d'un fichier sous-titres classique
- Contenu d'un fichier sous-titres avec des images
- Conclusion
- Samples
- Ressources annexes

MXF : AuxData : Le conteneur fourre-tout

Préface

Dolby Atmos ?

DTS-X ?

Barco Auro ?

Notes

MXF : Dolby Atmos : Le son spatialisé

Préface

Les métadonnées

Les données

A l'intérieur du IABitstream : Le container maître de base

A l'intérieur d'une IABitstream frame : l'unité de base

Les IAElements : Les blocs de métadonnées et de données utiles

Les différents éléments : Leurs structures internes

IABitstream frame

IAElement

IA Frame

Bed Definition : le câblage des pistes (Bed) avec les assets audios

Object Definition : les métadonnées de spatialisation

Bed Remap : Configuration pour du sous-mixage

Object Zone Definition : Les zones alternatives

Authoring Tool Info : Les informations créateurs

User Data : Les métadonnées personnelles

Audio Data PCM & DLC : les containers audio

Audio Data DLC : l'élé pour le DCP-IAB !

Audio Data PCM : le recalé du DCP-IAB

L'encodage Plex : les tailles dynamiques

Analyse du MXF

Annexes

Notes

MXF : D-Box : Le cinéma dynamique simple, les sièges mouvants, la gerbe au tournant

Préface

Les configurations statiques & dynamiques

Les configurations statiques

Les configurations dynamiques

KDM

Codes

Analyse et données

MXF : MISC

MXF : Codes & Fichiers

6

JS-MXF

Récupération de l'identifiant d'un MXF (asdcplib)

Récupération de l'identifiant d'un MXF (Python)

Récupération de la Cryptographic-KeyID d'un MXF (asdcplib)

Récupération de la Cryptographic-KeyID d'un MXF (Python)

Afficher un SMPTE Universal Label - 16 octets (Python)

Afficher un SMPTE Universal Label - 12 octets (Python)

BER : Déterminer si BER est short form ou long form (C/C++)

BER : Retourner la taille du BER selon son code d'entête (C/C++)

BER : Calculer la taille (C/C++)

BER : Calculer la taille venant d'un BER 0x83 (en Python)

is SMPTE Universal Label (C/C++)

Afficher un SMPTE Universal Label - 16 octets (C/C++)

Lire un MXF et afficher Universal Label, taille et partie des données (C/C++)

Cryptographie

XOR

Chiffrement AES-128-CBC

Déchiffrement AES-128-CBC

Processus de déchiffrement de la Value du KLV Encrypted Essence Container

Création d'un MXF chiffré (asdcplib)

Création d'un MXF chiffré avec Plaintext Offset (asdcplib)

Extraction des essences d'un MXF chiffré (asdcplib) :

Extraction des essences d'un MXF chiffré (mxf-analyzer)

Création d'un MXF chiffré avec ASDCplib (C++)

Fichiers

CRYPTOGRAPHIE IN A DCP

Cryptography : Preface

Differences between symmetric and asymmetric cryptography

The encryption workflow of a DCP

Chapters on cryptography related to the DCP

Algorithms and methods used

Future development(s)

Cryptographie : L'algorithme symétrique AES-CBC

- Les différentes étapes d'un chiffrement AES-CBC
- À l'intérieur du CBC
- Advanced Encryption Standard (AES)
- Un exemple concret
- En résumé
- Chapitres connexes
- Références

Cryptographie : L'algorithme asymétrique RSA

1

- Préface
- Les différents types de fichiers RSA
- Assets
- Chapitres connexes
- References
- Notes

La cryptographie appliquée dans un MXF

3

- Aperçu de l'intérieur des MXF
- Les éléments nécessaires
- La cryptographie utilisée
- A l'intérieur des KLV chiffrés
- Etude de la Value d'un KLV chiffré
- Etude d'un KLV chiffré normal
- Etude de la Value d'un KLV chiffré avec Plaintext Offset
- Beyond the Value
- Les KLV Headers en détail
- Message Integrity Code (MIC)
- Ecrire nos propres KLV cryptographiques
- Le padding cryptographique et la limite de la bande passante
- Conclusion
- Annexe : Codes et techniques
- Annexe : Identifiants UL & Label
- Annexe : Samples
- Annexe : Des tailles fixes dans un Variable-Length Pack ?
- Références
- Notes

KDM : DIGITAL KEYS OF FILMS

KDM : Key Delivery Message

1

- SMPTE standards

KDM principle
Inside a KDM
Subchapters
Related Chapters
Notes

KDM : Authenticated Public

2

Préface
A l'intérieur d'AuthenticatedPublic
A l'intérieur de KDMRequiredExtensions
Recipient: les informations sur le destinataire
CompositionPlaylistId : l'identifiant de la CPL lié au KDM
ContentTitleText : le nom du KDM
ContentAuthenticator (optionnel)
ContentKeysNotValid : la gestion des droits à peu de frais
AuthorizedDeviceInfo
KeyIdList : la liste des identifiants des clefs
KeyType : le type de l'asset lié à la clef
KeyId : l'identifiant de la clef de l'asset chiffré
ForensicMarkFlag : les options du KDM
NonCriticalExtensions : les extensions propriétaires
Sous chapitres
Chapitres connexes
Notes

KDM : Authenticated Private

1

Préface
A l'intérieur d'AuthenticatedPrivate
Les EncryptedKeys et leur CipherValue
Comment déchiffrer une CipherValue
Lecture de CipherValue :
Créer une CipherValue
Sous chapitres
Chapitres connexes
Notes

KDM : Signature

Préface
A l'intérieur de Signature
A l'intérieur de SignedInfo
A l'intérieur de SignatureValue
A l'intérieur de KeyInfo

Sous chapitres
Chapitres connexes
Notes

KDM : Codes & Fichiers

1

Déchiffrer une CipherValue
Déchiffrer une CipherValue
Ouvrir tous les CipherValue d'un KDM :
Créer une CipherValue (sans la structure KDM)
Créer une CipherValue (via OpenSSL)
XMLSec: La base des signatures numériques du KDM
Générer les Signatures (DigestValue + SignatureValue) d'un KDM
Vérifier les Signatures (DigestValue + SignatureValue) d'un KDM
Vérifier les Signatures (via OpenSSL)
Créer un DigestValue (via OpenSSL)
Créer une DigestValue (via OpenSSL)
Créer une SignatureValue (via OpenSSL)
Canonicalize XML C14N (Python)
Sous chapitres
Chapitres connexes

DKDM

What is a DKDM ?

CERTIFICATES : DIGITAL IDENTIFICATION PAPERS

Certificates : The Basics

Preface
Who uses these certificats and why ?
Can we use any type of certificate ?
Inside a DCI certificate
Other cerificates viewers
Conclusion
Related chapters
References
Notes

Certificats : Les champs (fields) d'un certificat x509 DCI

1

Préface
A l'intérieur d'un certificat x509 DCI
Bloc Métadonnées - sa carte d'identité publique
Bloc Subject Public Key Info

Bloc x509v3 Extensions

Bloc Signature

Conclusion

Chapitres annexes

Notes

Certificats : Identity Attributes : les attributs et leurs rôles

1

Préface

La nomenclature DCI

Root Name - OrganizationName - O

Organization Name - OrganizationUnitName - OU

Entity Name - CommonName - CN

Rôles

Public Key Thumbprint - dnQualifier

Conclusion

Chapitres annexes

Notes

Certificats : La chaîne de certification

Préface

La chaîne : de haut en bas

La hiérarchie : un arbre inversé

La chaîne sera stockée dans une PKL, une CPL ou un KDM

Liens hiérarchiques entre certificats

Chaînes de certifications complet

Chapitres annexes

Certificats : Certificate Thumbprint

Préface

Conclusion

Chapitres annexes

Références

Certificats : Public Key Thumbprint : dnQualifier

Préface

Conclusion

Chapitres annexes

Notes

Certificats : Création de nos propres certificats

1

Préface

Let's begin !

Certificat Racine

Certificat Intermédiaire
Certificat Leaf
Analyse (rapide) de la chaîne
Conclusion
Annexe
Chapitres annexes
Notes

IMAGE

Imagery in Digital Cinema

Preface
The workflow : important steps in the conversion process
Linearization : from a curved shape to a straight shape
XYZ spacecolor : a colorimetric parallel universe
White point normalization : The White Fang Revange
Gamma 2.6 : from a straight shape to a curved shape
12-bit Bitdepth : tidy up the data
JPEG2000 image format : compress the data
Conclusion
References
Notes

Linearization : from a curved shape to a straight shape

Preface
What is linear and non-linear ?
The Linearization Principle
Quick example of linearization
Notes

XYZ : a colorimetric parallel universe

Preface
History and SMPTE choices
Inside XYZ
DCI-P3 Colorspace
Understanding matrix conversion
Conversion to XYZ
And with Imagemagick ?
Conversion from XYZ
Conversion drift
Reference matrices

The Matrix Museum

Bonus Tracks

Files and Assets

References

Notes

White point normalization

Preface

The normalization patch for the XYZ components

Explanations of this normalization

Bonus Stage : Why is the value 3960 for Y' ?

References

Notes

Gamma

Preface

Modify gamma

Pow ! Pow ! Pow ! That's the power of the funk !

Remove gamma (or to make it neutral)

How can we determine the value of the input gamma ?

DCI Gammas

Apply a gamma of 2.6

Apply a gamma of $1/2.6$

Files and Assets

References

Notes

Bitdepth 12 bits

Preface

Lexique

The choice of 12-bit

Bitdepth conversion

a DCDM 16-bit image file

A classic 16-bit (or more) image file

Colors in a conversion

Technical bitdepth conversion

The magic of the $[0..1]$ range

Conversion to a positive integer number

Archive / IMF

Files and Assets

References

Notes

Préface

Les transformations par ondelettes (wavelet transform)

Les bases des ondelettes

Les ondelettes par le calcul

Les décompositions 2D - pour les images

Les fonctions et filtrages

Les sub-bands LL, HL, LH & HH

Les coefficients de filtrages (filter banks)

Petits calculs et grands coefficients

Les coefficients pour le JPEG2000 (Daubechies 9/7, LeGall 5/3)

Et la méthode Lifting ?

Fast Wavelet Transform

High Throughput JPEG 2000 (HTJ2K)

Le JPEG2000 normé pour le cinéma numérique

A l'intérieur du JPEG200 D-Cinema

Les différents KLV de métadonnées

SOC : Start of codestream (FF4F)

SIZ : Image and tile size (FF51)

COD : Coding style default (FF52)

QCD : Quantization default (FF5C)

CME : Comment and extension (FF64)

POC : Progression Order Change (FF5F)

TLM : Tile-part lengths, main header (FF55)

SOT : Start of tile-part (FF90)

SOD : Start of data (FF93)

EOC : End of codestream (FFD9)

Spécifications et obligations du JPEG2000 DCI

Codes et techniques

Lire et parser un JPEG2000 soi-même

Les outils externes pour manipuler du JPEG2000

Références

Notes

MXF : Picture

Preface

KLV Headers

KLV Body : Picture Essence

Code : Read and Extract the KLV "Picture Essence"

Code : Write own KLV Picture Essence

Cryptography

XYZ Colorimetry
JPEG2000 Encoding
Stereoscopic (3D)
High Frame Rate (HFR)
Notes

MXF : Picture : Stereoscopique (3D)

Préface
Les métadonnées
Lire et extraire les images stéréoscopiques
Les modifications dans la Composition Playlist (CPL)
Faire de la stéréoscopie sans utiliser ce workflow
Comment faire de la 3D en HFR
Samples

MXF : Picture : High Frame Rate (HFR)

Préface
High Frame Rate (HFR) & Stéréoscopie (3D)
Samples
Notes

3D

HFR

1

1

1

SOUND

Sound in digital cinema

Main Sound : Sound Essence
Immersive Sound : Object-Based Audio Essence (OBAE)
Chapters related to sound
Notes

MXF : Sound

Préface
Les KLV de métadonnées (Partition Header)
Métadonnées supplémentaires : La configuration sonore & Multichannel Audio (MCA)
A l'intérieur du KLV Sound Essence
Création d'un header WAVE (Python)
Extraire la piste son au format WAV (Python)
Ecrire nos propres KLV
Techniques
Notes

1

MXF : Sound : Configuration Audio & Multichannel Audio (MCA)

Préface

Channel Assignment : Le point d'entrée

Les Sub-Descriptors Audios : Préface

Les Sub-Descriptors Audios : En détail

Channel Layout / Soundfield Groups Configuration : le statique dynamique statique

Conclusion

Notes

Immersive Audio Bitstream (IAB) : Le parent du son spatialisé

Préface

Normes et spécifications techniques

Spécifications techniques de l'IAB

MXF

Analyse du MXF

CPL

KDM

Références

Notes

Dolby Atmos : Le son spatialisé

Préface

CPL

MXF

Références

Notes

1

MXF : Dolby Atmos : Le son spatialisé

Préface

Les métadonnées

Les données

A l'intérieur du IABitstream : Le container maître de base

A l'intérieur d'une IABitstream frame : l'unité de base

Les IAElements : Les blocs de métadonnées et de données utiles

Les différents éléments : Leurs structures internes

IABitstream frame

IAElement

IA Frame

Bed Definition : le câblage des pistes (Bed) avec les assets audios

Object Definition : les métadonnées de spatialisation

Bed Remap : Configuration pour du sous-mixage

Object Zone Definition : Les zones alternatives

9

Authoring Tool Info : Les informations créateurs

User Data : Les métadonnées personnelles

Audio Data PCM & DLC : les containers audio

Audio Data DLC : l'élú pour le DCP-IAB !

Audio Data PCM : le recalé du DCP-IAB

L'encodage Plex : les tailles dynamiques

Analyse du MXF

Annexes

Notes

[DTS-X : Le son spatialisé](#)

Préface

Notes

[Barco Auro : Le son spatialisé](#)

Préface

Notes

SUBTITLE

[CPL : AssetType : SubtitleTrackFile](#)

Préface

Description

Conclusion

Chapitre annexes

[CPL : AssetType : CaptionTrackFile](#)

Préface

Description

Conclusion

Chapitre annexes

[MXF : Subtitle : Les sous-titres \(et ses compagnons\)](#)

Préface

Les métadonnées

Contenu d'un fichier sous-titres classique

Contenu d'un fichier sous-titres avec des images

Conclusion

Samples

Ressources annexes

Notes

Immersive Audio Bitstream (IAB) : Le parent du son spatialisé

- Préface
- Normes et spécifications techniques
- Spécifications techniques de l'IAB
- MXF
- Analyse du MXF
- CPL
- KDM
- Références
- Notes

Dolby Atmos : Le son spatialisé

- Préface
- CPL
- MXF
- Références
- Notes

DTS-X : Le son spatialisé

- Préface
- Notes

Barco Auro : Le son spatialisé

- Préface
- Notes

D-Box : Le cinéma dynamique simple, les sièges mouvants, la gerbe au tournant

- Préface
- Description
- CPL : les métadonnées
- MXF : les données D-BOX

MXF : D-Box : Le cinéma dynamique simple, les sièges mouvants, la gerbe au tournant

- Préface
- Les configurations statiques & dynamiques
- Les configurations statiques
- Les configurations dynamiques
- KDM
- Codes
- Analyse et données
- Analyse des données D-BOX

MISC

Digital Cinema Naming Convention : Les noms des DCP (quasi) normés

Explication

La version d'origine (9.7.4)

La version française

Exemple

Convention de nommage des KDM

Ressources

Notes

X-Files : Les informations inclassables ;-)

Lien des différents éléments d'un DCP

Credits & Licence d'utilisation

Utilisation libre

Utilisation commerciale

Utilisation IA

Auteur(s)

Remerciement(s)

