

CAO/FAO: Sommaire

La CAO (conception assistée par ordinateur, en anglais CAD pour *computer-aided design*) désigne la construction assistée par ordinateur de différents produits comme les automobiles, les avions, les bâtiments. Au sens strict, on entend par là le dessin de plans architecturaux et de construction assisté par ordinateur. Le produit consiste en général en un graphique vectoriel en 2D ou 3D accompagné des métadonnées relatives à chaque élément vectoriel. Les mêmes problèmes que pour l'archivage les données en provenance des milieux des SIG se posent lors de l'archivage. La différence réside dans le fait que d'autres programmes sont utilisés dans le domaine de la conception assistée par ordinateur et que d'autres formats se sont imposés pour l'échange entre ces programmes.

La FAO (en anglais CAM pour *computer-aided manufacturing*) désigne la fabrication de produits assistée par ordinateur. L'abréviation XAO (ensemble des tâches assistées par ordinateur, de l'anglais CAx pour computer-aided x) désigne souvent l'ensemble du cycle de vie du produit de son développement à sa maintenance en passant par sa fabrication. Pour des raisons réglementaires (responsabilité du fait des produits), ces données sont généralement soumises à un délai de conservation plus long et peuvent ensuite être éventuellement proposées aux archives.

Formats examinés

Données de CAO

- DWG
- DXF

Production intégrée (XAO/CAx)

- STEPS
- IFC

Plans architecturaux et de construction

- Graphique vectoriel PDF

Recommandation

Les plans de construction conçus par CAO contiennent généralement bien plus d'informations que ce que de simples programmes graphiques sont en mesure de représenter. Ces informations, par ex. la cotation, sont perdues lors de la conversion en SVG ou PDF. Cette manière de procéder ne rend souvent qu'un aspect partiel, un point de vue, une perspective.

L'hégémonie de longue date de la société Autodesk sur le marché a imposé de facto son format de stockage DWG comme standard industriel pour les échanges et l'archivage. Le format d'échange ouvert DXF, également produit par Autodesk, présente l'inconvénient de ne pouvoir stocker d'ordinaire que des parties des données de CAO. Nous ne recommandons donc pas d'archiver en parallèle dans DWG et DXF, il est possible à la rigueur d'archiver en parallèle dans DWG et IFC.

Pour prendre en compte l'ensemble du cycle de production, surtout dans l'industrie du bâtiment, nous devons certainement envisager IFC. Ce format ouvert peut également être considéré comme une alternative à la solution propriétaire DWG.

STEPS est une solution pour l'échange de données de l'industrie automobile et aéronautique. Pour des raisons réglementaires, il existe dans ce domaine des efforts coordonnés pour l'archivage à long terme (voir LOTAR sous STEPS), mais aucune expérience n'a encore été menée dans des archives.

L'archivage des produits issus des processus CAO/FAO, c'est-à-dire des plans, doit également être pris en compte. Il est donc recommandé d'archiver des graphiques vectoriels PDF en complément aux données CAO.

Etudes

Alex Ball, Preserving Computer-Aided Design (CAD)

DPC Technology Watch Report 13-02 April 2013

↗ <http://dx.doi.org/10.7207/twr13-02>

Bibliographie

Nils Meyer, Archivierung digitaler Bauunterlagen

Archivschule Marburg, 51. Wissenschaftlicher Lehrgang, 2018

🔗 https://www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/120/63605/Transferarbeit2018_Meyer.pdf

Recommendations

L'association CADexchange met à disposition un ensemble de recommandations pour la normalisation et l'échange de données dans le domaine de l'architecture et de la construction.

🔗 <https://www.cadexchange.ch/>

Catalogue des formats de données d'archivage

version 6.0, juil. 2019

Contact
A propos
Impressum
Événements
Newsletter
RSS

DWG

Informations générales

Titre	DWG (AutoCAD Drawing)
Catégorie	CAO/FAO
Abréviation	DWG
Extension de fichier	.dwg
Mime Type	application/dwg, image/vnd.dwg etc.
Pronom PUID	fmt/531 (Version 2013-1017)
Version	Les versions DWG suivent les versions du programme AutoCAD et sont jusqu'ici toujours rétrocompatibles

Description

DWG est un format binaire et propriétaire d'échange de données et de stockage de la société Autodesk, qui est apparu déjà en 1970 et qui a été développé tout ce temps pour être rétrocompatible (c.-à-d. les nouvelles versions du programme sont à même de lire tous les anciens fichiers DWG). DWG est le format de stockage d'AutoCAD, le produit phare d'Autodesk.

DWG stocke des dessins vectoriels et des données de construction en 2D et 3D.

Du fait qu'Autodesk est leader du marché en matière de programmes de [CAO](#), DWG est devenu un standard de facto. Il est le format des programmes DraftSight, AutoCAD, BricsCAD, IntelliCAD, Caddie etc. Des programmes compatibles avec les normes de l'Open Design Alliance prennent également en charge ce format pour l'échange de données. Il ne s'agit pas d'un format ouvert, mais l'Open Design Alliance (<https://www.opendesign.com/>), un consortium à but non lucratif, assure depuis 1998 la maintenance d'une bibliothèque, OpenDWG Toolkit, pour lire et écrire des fichiers DWG.

Evaluation

Ouverture du format : 1

Le format n'est pas ouvert et il est propriétaire.

Autodesk fournit sous licence une bibliothèque officielle, *RealDWG*, pour lire et écrire des fichiers DWG. L'*Open Design Alliance* publie une bibliothèque depuis 1998, *Open DWG Toolkit*.

Il existe différentes tentatives de rétro-ingénierie de la part de tiers.

Licence libre : 2

On peut utiliser la bibliothèque *RealDWG* d'Autodesk dans un cadre non commercial.

Diffusion : 4

La longue histoire et l'hégémonie d'Autodesk sur le marché ont produit des millions de fichiers DWG qui est quasiment devenu la norme pour l'échange de données de CAO.

Fonctionnalités : 4

En s'adaptant au fur et à mesure au développement d'AutoCAD, DWG remplit les exigences des milieux de la CAO.

Implémentation : 4

DWG est le format standard de tous les programmes d'Autodesk. L'exportation et l'importation depuis d'autres systèmes de CAO est généralement possible par les deux bibliothèques (*RealDWG* et *OpenDWG*). Autodesk met également à disposition un lecteur DWG.

Densité de mémorisation : 4

La densité de mémorisation du contenu est élevée parce qu'il s'agit d'un format binaire

Vérifiabilité : 3

Le validateur de format DWGCHECK existe depuis 2014.

Bonnes pratiques : 3

A l'heure actuelle, les services des bâtiments et services des ponts et chaussées ainsi que les bureaux d'architectes utilisent généralement DWG comme format de stockage et d'échange. L'association suisse pour l'échange des données de CAO, [↗ https://www.cadexchange.ch/](https://www.cadexchange.ch/), recommande ce format à ses membres.

Perspectives : 3

L'avenir de DWG est étroitement lié au logiciel AutoCAD de la société Autodesk. En raison de l'énorme quantité de fichiers DWG déjà existants, il ne faut pas s'attendre à un brusque changement.

Classe de formats : A

DWG est le format le plus répandu et le mieux implanté de sa catégorie.

Conclusion

Pour le moment, il n'existe presque aucune alternative à DWG même si la situation est plutôt problématique du point de vue des archives (format propriétaire, non ouvert et possibilités de licence restreintes). La solution open source GNU LibreDWG exploitée depuis 2009 ne peut lire qu'une partie des données DWG et ne peut ainsi stocker qu'une partie des fonctionnalités d'un programme de CAO dans un fichier.

Il en est de même avec DXF, le format d'échange également mis au point par AutoCAD. Dans le domaine de la 3D par exemple, il ne remplit pas toutes les exigences.

Références

Qu'est-ce que DWG

↗ <https://www.autodesk.de/products/dwg>

Open Design Specification for .dwg files, Version 5.4.1

↗ https://www.opendesign.com/files/guestdownloads/OpenDesign_Specification_for_.dwg_files.pdf

Bibliographie

Library of Congress: DWG (AutoCAD Drawing) Format Family

↗ <https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000445.shtml>

[Impressum](#)
[Événements](#)
[Newsletter](#)
[RSS](#)

DXF

Informations générales

Titre	AutoCAD DXF (Drawing Interchange Format)
Catégorie	CAO/FAO
Abréviation	DXF
Extension de fichier	.dxf
Mime Type	image/vnd.dxf
Pronom PUID	fmt/63, fmt/532
Version	Les versions de DXF suivent depuis 1982 les versions du programme AutoCAD

Description

La société Autodesk a proposé en 1981 DXF comme alternative au format propriétaire AutoCAD et le publie depuis en différentes versions. Malgré le X dans son nom, DFX est bien un format texte et non un format XML. Par conséquent, il ne correspond plus à ce qui est aujourd'hui attendu d'un format d'échange. Le contenu d'un fichier DXF correspond à peu près au contenu d'un fichier [DWG](#) .

DXF est un format propriétaire, mais ouvert. La spécification est disponible sous licence *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0*.

Bien que des efforts aient été entrepris en vue de créer un convertisseur [DWG](#) > DXF, il semble qu'il ne soit pas possible de stocker la totalité du contenu d'un fichier DWG également en tant que DXF. Étant donné la grande diffusion de [DWG](#) , Autodesk ne se démène pas pour synchroniser les deux versions.

Evaluation

Ouverture du format : 3

Le format est propriétaire, mais ouvert.

Licence libre : 3

Dans un contexte non commercial, son usage n'est pas limité.

Diffusion : 2

DXF n'a pas pu s'imposer face à DWG qui a quasiment le statut de norme, même pour l'échange de données de CAO .

Fonctionnalités : 2

DXF ne satisfait pas complètement aux exigences. Pour le moment surtout, il ne prend en charge que partiellement le domaine de la 3D.

Implémentation : 3

Tous les programmes d'Autodesk peuvent exporter et importer des données en DXF. Il existe au moins deux bibliothèques open source: DIME ([↗ https://bitbucket.org/Coin3D/dime](https://bitbucket.org/Coin3D/dime)) et dxflib ([↗ https://qcad.org/de/90-dxflib](https://qcad.org/de/90-dxflib)). Il existe en outre au moins un lecteur de DXF open source ([↗ https://sourceforge.net/projects/dxf/](https://sourceforge.net/projects/dxf/)); il est toutefois difficile d'estimer si ce projet est encore en activité.

Densité de mémorisation : 3

Comme il s'agit d'un format texte, la densité de mémorisation est moins élevée que pour DWG .

Vérifiabilité : 3

Le validateur de format DWGCHECK existe depuis 2014.

Bonnes pratiques : 2

A l'heure actuelle, les services des bâtiments et services des ponts et chaussées ainsi que les bureaux d'architectes utilisent généralement DWG comme format de stockage et d'échange. L'association suisse pour l'échange des données de CAO, [↗ https://www.cadexchange.ch/](https://www.cadexchange.ch/) , recommande également DWG et non DXF.

Perspectives : 2

Les perspectives de DXF sont étroitement liées à la société Autodesk qui ne semble pas porter grand intérêt à ce format.

Classe de formats : A

DXF est un format bien connu.

Conclusion

Pour le moment, il n'existe presque aucune alternative à DWG même si la situation est plutôt problématique du point de vue des archives (format propriétaire, non ouvert et possibilités de licence restreintes). La solution open source GNU LibreDWG exploitée depuis 2009 ne peut lire qu'une partie des données DWG et ne peut ainsi stocker qu'une partie des fonctionnalités d'un programme de CAO dans un fichier.

Il en est de même avec DXF, le format d'échange également mis au point par AutoCAD. Dans le domaine de la 3D par exemple, il ne remplit pas toutes les exigences.

Références

DXF Reference, AutoCAD 2012

[↗ http://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf](http://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf)

Bibliographie

Library of Congress: DXF (AutoCAD Drawing Interchange Format) Family, ASCII variant

[↗ https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000446.shtml](https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000446.shtml)

[Formats de données \(Cfa\)](#) > [CAD/CAM](#) > [IFC](#)

IFC

Informations générales

Titre	Industry Foundation Classes
Catégorie	CAO/FAO
Abréviation	IFC
Extension de fichier	.ifc (basée texte) .ifcCML (basée xml) ou ifcZIP (en fichier zip)
Mime Type	
Pronom PUID	fmt/700
Version	

Description

IFC (*Industry Foundation Classes*) est un format très répandu dans l'architecture et la construction et une solution pour la compatibilité entre différentes applications logicielles. IFC ne dépend pas d'un fabricant et est supporté et développé par *buildingSMART* (anciennement *International Alliance for Interoperability*, IAI). Le but est de représenter l'intégralité du cycle de l'architecture, de l'ingénierie et de la construction dans un modèle de données.

IFC décrit un modèle de données et peut être représenté en FC-SPF reposant sur du texte selon la norme ISO 10202-21 ou en FC-XML reposant sur du XML selon ISO 10303-28.

Les fichiers IFC peuvent être importés ou exportés dans des programmes de CAO/FAO/IAO. Il faut cependant garder à l'esprit que selon le programme choisi, seuls des aspects partiels de l'ensemble du modèle de données peuvent être importés.

Evaluation

Ouverture du format : 4

La spécification est complète et accessible auprès de *buildingSMART*.

Licence libre : 3

Il est difficile de déterminer si certains éléments, peut-être sous licence et propriétaires, font également partie de l'ensemble de la norme.

Diffusion : 2

A notre connaissance, il n'y a jusqu'ici pas de diffusion dans le domaine des archives. La norme est cependant bien implantée dans les milieux architecturaux et de la construction.

Fonctionnalités : 4

IFC est avant tout une spécification pour l'échange de données dans les milieux architecturaux et de la construction, il ne s'agit toutefois pas directement d'un format d'archivage.

Implémentation : 2

Plusieurs prestataires commerciaux s'occupent de l'échange des données entre solutions de XAO et IFC. *buildingSMART* met à disposition des outils et bibliothèques.

Densité de mémorisation : 4

Il s'agit de métadonnées XML et vectorielles, la densité de mémorisation est donc élevée.

Vérifiabilité : 3

Il existe un ensemble d'outils dans l'environnement d'IFC. Les produits du leader du marché Autodesk peuvent importer les fichiers IFC.

Bonnes pratiques : 1

A ce jour, nous n'avons pas connaissance d'un usage dans les archives.

Perspectives : 3

A plus long terme, cette norme développée pour l'échange de données peut trouver un usage en tant que solution d'archivage indépendante d'un fabricant.

Classe de formats : C

Pour les milieux archivistiques, IFC peut être considéré comme une solution indépendante d'un fabricant pour données de production, de construction et de design dans le domaine de la construction.

Conclusion

Pour les milieux archivistiques, IFC ne peut pour l'instant être envisagé que comme solution pour l'archivage de données de production, de construction et de design. Il vaut cependant la peine de garder à l'œil son évolution étant donné que l'administration va peut-être proposer des données dans ce format aux archives.

Références

Cinq normes et spécifications constituent ensemble la norme IFC :

- IFC Industry Foundation Classes ISO 16739
- IFD International Framework for Dictionaries ISO 12006-3
- IDM Information Delivery Manual ISO 29481-1 ISO 29481-2
- MVD Model View Definition
- BCF BIM Collaboration Format

↗ <https://www.buildingsmart.org/standards/standards-tools-services/>

Bibliographie

Wikipedia, *Industry Foundation Classes*

↗ https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_Foundation_Classes

buildingSMART - IFC Introduction

↗ <https://www.buildingsmart.org/about/what-is-openbim/ifc-introduction/>

buildingSMART - openBIM

↗ <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/>

[Contact](#)
[A propos](#)
[Impressum](#)
[Événements](#)
[Newsletter](#)
[RSS](#)

STEPS

Informations générales

Titre	Standard for Exchange of Product model data
Catégorie	CAO/FAO
Abréviation	STEPS
Extension de fichier	
Mime Type	
Pronom PUID	
Version	ISO Serie 10303

Description

STEPS n'est pas un format au sens propre du terme, mais un ensemble de règles (protocoles) permettant de garantir l'échange de données entre systèmes XAO (CAO, FAO, IAO, etc.) de plusieurs fabricants dans le secteur du développement, de la construction, de la production et du cycle de vie des produits.

Ces protocoles consistent en types de données et interfaces pour représenter un cas d'application spécifique.

STEPS est une initiative de l'industrie aéronautique et automobile. La norme ISO se décline en normes nationales propres à chaque pays. La norme a été concrètement mise en oeuvre dans le cadre du projet LOTAR ((L)ong Term Archiving and Retrieval) de la construction aéronautique et spatiale.

Evaluation

Ouverture du format : 4

La spécification est complète est disponible et accessible en tant que norme ISO.

Licence libre : 3

Il est difficile de déterminer si certains éléments, peut-être sous licence et propriétaires, font également partie de la norme ISO 10303.

Diffusion : 1

A notre connaissance, il n'y a jusqu'ici pas de diffusion dans le domaine des archives.

Fonctionnalités : 3

STEPS est avant tout une spécification pour l'échange de données et dans l'industrie également pour la conservation légale imposée par la responsabilité du fait des produits, il ne s'agit toutefois pas directement d'un format d'archivage.

Implémentation : 1

Plusieurs prestataires commerciaux s'occupent de l'échange de données entre solutions de XAO.

Densité de mémoire : 2

Il s'agit de métadonnées XML et vectorielles, la densité de mémorisation est donc élevée.

Vérifiabilité : 2

Il n'existe qu'un ensemble modeste d'outils dans l'environnement STEPS (voir notamment PDES, Inc.).

Bonnes pratiques : 1

A ce jour, nous n'avons pas connaissance d'un usage dans les archives.

Perspectives : 2

A plus long terme, les spécifications normatives développées par STEPS pour l'échange de données peuvent également avoir un effet positif sur les solutions d'archivage (voir à ce sujet LOTAR).

Classe de formats : D

Pour le moment, les milieux de l'archivage ne peuvent considérer STEPS que comme solution potentielle pour l'archivage de données de production, de construction et du design.

Conclusion

Pour le moment, les milieux de l'archivage ne peuvent considérer STEPS que comme solution potentielle pour l'archivage de données de production, de construction et du design. Il vaut toutefois la peine de garder un œil sur son évolution étant donné que des prescriptions réglementaires forcent les fabricants à assurer une conservation toujours plus longue de tous les documents spécifiques aux produits.

Références

ISO technical committee TC184/SC4

↗ <https://www.iso.org/committee/54158.html>

Bibliographie

Wikipedia ISO 10303

↗ https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_10303

Datakit

a leading company for CAD data exchange

↗ https://www.datakit.com/en/step_what_is_step.php

LOTAR (LOng Term Archiving and Retrieval)

↗ <http://www.lotar-international.org/>

ProSTEP iViP

Verein für die Entwicklung von zukunftsweisenden Lösungsansätzen und Standards für das Produktdatenmanagement und die virtuelle Produktentstehung ↗ <https://www.prostep.org/>

PDES, Inc.

an international industry, government, and university consortium committed to accelerating the development and implementation of standards for product data exchange in the Digital Enterprise ↗ <http://pdesinc.org/>

Alex Ball, Preserving Computer-Aided Design (CAD)

DPC Technology Watch Report 13-02 April 2013

↗ <http://dx.doi.org/10.7207/twr13-02>