



Executive Summary

VISUALISIERUNGSFORMATE UND STRUKTURDATENAUSTAUSCH

VISUALIZATION FORMATS AND ASSEMBLY DATA EXCHANGE

Angefertigt durch das Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion (DiK), Technische Universität Darmstadt
Compiled by the Department of Computer Integrated Design (DiK), Technical University of Darmstadt



Im Auftrag des ProSTEP iViP e.V.
On behalf of the ProSTEP iViP Association

ProSTEP iViP e.V., Dolivostraße 11, 64293 Darmstadt, Tel. +49 6151 9287-443, E-Mail: psev@prostep.com

Aufgrund gestiegener Produktkomplexität sowie gleichzeitig kürzerer Entwicklungs- und Herstellungszyklen ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Produktentwicklungspartnern notwendig. Engineering Collaboration findet heute verstärkt in Entwicklungsnetzwerken über Unternehmensgrenzen hinweg statt.

Dies führt nicht nur zu immer größer werdenden Datenaustauschvolumina, sondern vor allem zu einem vielschichtigen Komplexitätsanstieg. In diesem Kontext gewinnt der Austausch von Visualisierungsdaten zunehmend an Bedeutung. Auch die Forderungen nach adäquaten Möglichkeiten zum Strukturdatenaustausch nehmen stetig zu. Gegenüber herkömmlichen CAD-Anwendungen bestechen etwaige Anwendungen durch geringere Lizenzkosten und ein breiteres Anwendungsspektrum.

Um seinen Mitgliedern in diesem Spannungsfeld umfassendere Informationen zu verschaffen, hat der ProSTEP iViP Verein 2004 zwei, aufeinander aufbauende Studien in Auftrag gegeben. Der Schwerpunkt der ersten Studie lag dabei auf der Bewertung des Datenformats JT und der Einordnung der JT Open Aktivität. Die zweite Studie umfasste eine Analyse des unternehmensübergreifenden Visualisierungsdaten- und Strukturdatenaustauschs. Mit der Durchführung beider Studien wurde das Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion (DiK), TU Darmstadt, beauftragt. Die Patenschaft übernahmen die Firmen Bosch und Siemens. Das vorliegende Dokument gibt die wesentlichen Ergebnisse der Studien wieder.

PROJEKTSTUDIE ZUR BEWERTUNG DES DATENFORMATS JT UND EINORDNUNG DER JT OPEN AKTIVITÄT

Bei der Gegenüberstellung wurde festgestellt, dass ein Vergleich der JT Initiative mit existierenden Initiativen aufgrund unterschiedlicher Ausgangspunkte, Ziele und Inhalte nur bedingt möglich ist. Die Initiativen OpenHSF und JT Open sind auf die Verbreitung des jeweiligen (Visualisierungs)Formats ausgerichtet. PLM XML ist weniger eine Initiative als ein Produkt von UGS. Innerhalb ISO 10303 steht die Normung des neutralen Datenaustausch- und Archivierungsformats STEP im Vordergrund.

Die Bedeutung der Nutzung von JT zur Visualisierung von Produktdaten und zum Austausch von Visualisierungsinformationen in der Industrie ist hoch, mit steigender Tendenz. Diese Feststel-

Increasing product complexity in conjunction with ever shorter development and manufacturing cycles means that close cooperation between product development partners is a necessity. Today's engineering collaboration takes place to an increasing extent in development networks that span corporate borders.

This not only results in an ever-growing volume of data being exchanged but, above all, in an increase of complexity on many levels. Within this context, the exchange of visualization data is becoming more and more important, and the demand for appropriate means of exchanging structure data is growing. Compared with conventional CAD applications, possible applications provide a persuasive argument in their favor in the form of lower licensing costs and a broader range of application.

In order to provide its members with more comprehensive information relating to this energized area, the ProSTEP iViP Association commissioned two studies that are based on each other in 2004. The main focus of the first study was an evaluation of the JT data format and an appraisal of the JT Open activity. The second study comprised an analysis of the cross-enterprise exchange of visualization and assembly data. The Department for Computer Integrated Design (DiK) at the Technical University of Darmstadt was commissioned to carry out both studies. The studies were advised by Bosch and Siemens. This document provides an overview of the most important results of the studies.

PROJECT STUDY INVOLVING THE EVALUATION OF THE JT DATA FORMAT AND AN APPRAISAL OF THE JT OPEN ACTIVITY

An attempt to compare the JT Open initiative with other existing initiatives revealed that a true comparison was only possible to a limited extent due to their different starting points, objectives and contents. The OpenHSF and JT Open initiatives are geared to promote the proliferation of the respective (visualization) formats. PLM XML is rather a UGS product than an initiative. Within ISO 10303, focus is placed on standardization of the neutral STEP data exchange and archiving format.

The trend towards using JT for visualizing product data and the exchange of visualization information is already strong within industry and is growing. This conclusion was confirmed by con-

lung konnte durch Gespräche mit Industrieanwendern aus den Bereichen Digital Mock-Up (DMU) und Visualisierung und den Ergebnissen eines Workshops im Rahmen des ProSTEP iViP Symposiums 2004 bestätigt werden.

Gerade für die Nutzung von JT innerhalb des Produktentwicklungsprozesses gibt es eine Vielzahl potenzieller Anwender. Aus diesem Grund haben sich verschiedene Industrieanbieter in der JT User Group mit dem Ziel der Erweiterung des Einsatzpotentials von JT zusammengeschlossen. Als wesentlicher Unterschied zwischen JT und STEP wird angeführt, dass beim neutralen Datenformat STEP zum Lesen und Schreiben jeweils ein systeminterner Konvertierungsprozess notwendig ist, während JT oft direkt von Applikationen ohne Konvertierungsprozess verarbeitet werden kann.

Ergebnis der Studie ist die **Empfehlung zum Einsatz von JT in den Bereichen Kollaboration und Visualisierung**. Innerhalb von JT können neben den für diese Einsatzfelder notwendigen Daten zur Visualisierung auch Informationen zu Produktstrukturen, PMI (Product Manufacturing Information) sowie zu definierende Metadaten (wie z. B. Materialname bzw. -nummer) abgelegt werden.

Einfache dynamische Analysen aufbauend auf Visualisierungsinformationen sind mit JT ebenfalls sehr gut durchführbar (z. B. Kollisionskontrollen und Ein- und Ausbauuntersuchungen). Lediglich für komplexe Kinematikanalysen im „aktiven“ DMU fehlen in JT Informationen, um Bewegungsgleichungen mit Kräften und Momenten zu definieren.

Für den Einsatz zur **Langzeitarchivierung kann JT nicht empfohlen werden. JT ist nach den definierten Kriterien kein offenes Format**. Die langfristige Wiederverwertbarkeit sowie die Interoperabilität der Informationen kann somit nicht gewährleistet werden. Zur Archivierung der Produktdaten in JT wird die Offenlegung des Datenmodells, beschrieben in einer definierten Notation, als mindestens notwendige Voraussetzung angesehen.

versations with industry users working in the areas of digital mock-up (DMU) and visualization and by the results of a workshop held at the ProSTEP iViP Symposiums 2004.

There is a large number of potential users who, in particular, could use JT in the product development process. This is the reason why a number of different industry users have joined forces in the JT User Group with the aim of expanding JT's application potential. The main difference between JT and STEP is seen to be the fact that the neutral data format STEP needs system-internal conversion processes to read and write while applications can often process JT directly without the need for a conversion process .

As a result of the study **it is recommended that JT is used in the areas collaboration and visualization**. Not only can the visualization data needed for these application areas be stored in JT format but also information on product structures, product manufacturing information (PMI) and the metadata to be defined (such as material names and numbers).

Simple, dynamic analysis based on visualization information can also be performed well using JT (e.g. collision control and digital mock-up). Only for complex kinematic analysis in "active" DMU the information required to define equations of motion including forces and torques is missing in JT.

JT is not recommended for long-term archiving. According to the defined criteria, JT is not an open format. The long-term reusability and interoperability of the information can therefore not be guaranteed. The disclosure of the data model, described using a defined notation, is regarded at the minimum necessary requirement for archiving product data in JT.

Die vollständigen Studien stehen auf der Internetseite des ProSTEP iViP Vereins zum Download zur Verfügung:
www.prostep.org.

The complete studies are available for download at the ProSTEP iViP Association's web page:
www.prostep.org

ANALYSE DES UNTERNEHMENSÜBERGREIFENDEN VISUALISIERUNGSDATEN- UND STRUKTURDATENAUSTAUSCHS

Der Austausch von Daten im Kontext der Produktvisualisierung erfolgt zurzeit in nicht genormter Art und Weise. Übliche Praxis ist die jeweilige Absprache der Prozesse zwischen den am Austausch beteiligten Parteien.

Im Zuge dieser Analyse wurden zum einen Datenschemata und -formate für die grafische Präsentation von Produktdaten untersucht. Gegenstand dieser Untersuchung waren HSF, JT und 3D XML. Betrachtet wurden hauptsächlich der Leistungsumfang, Lizenzbedingungen und die Offenheit dieser Schemata und Formate. Alle drei sind proprietär. Die Lizenzbedingungen und die Möglichkeit zur (begrenzten) Einflussnahme auf ihre Weiterentwicklung sind bei HSF und JT vergleichbar.

Zum anderen wurden Datenschemata und -formate zum Strukturdatenaustausch analysiert. Hierbei wurden STEP AP214, PDTnet, PLM XML und die PLM Services betrachtet. Auch hier wurden der Leistungsumfang, Lizenzbedingungen und die Offenheit dieser Schemata und Formate betrachtet. Um diesbezüglich eine Klassifizierung vornehmen zu können, wurde eine Einordnung der Schemata und Formate anhand des PDM Schemas vorgenommen.

Sowohl für STEP AP214, PDTnet, PLM Services als auch für PLM XML sind Schemata und Objektbeschreibungen auf den jeweiligen Homepages erhältlich. Durch Mitgliedschaft in den jeweiligen Dachorganisationen ist es prinzipiell möglich, Einfluss auf zukünftige Entwicklungen zu nehmen. Eine Einflussnahme auf STEP AP214 steht jedermann unabhängig von Mitgliedschaften über die ISO Gremien offen. Die Koordination der Änderungs- und Erweiterungsanträge an die Norm erfolgt durch Arbeitsgruppe „Maintenance“ des ProSTEP iViP Vereins.

Die Datenschemata PDTnet und PLM XML sind, im Gegensatz zu STEP AP214, nicht genormt. Sie orientieren sich, wenn auch in unterschiedlicher Weise, an STEP. Erhalt, Pflege und Verbreitung des PDTnet Schemas wird durch den ProSTEP iViP Verein kontinuierlich gewährleistet. PLM XML ist als offen gelegte Herstellerspezifikation in der Industrie bereits weit verbreitet und gewinnt zunehmend an Bedeutung. Ein hohes Maß an Nachhaltigkeit und Pflegesicherheit wird mit der PLM Services Initiative erreicht. Dies wird durch die industriellen Standardisierungsmaßnahmen im Rahmen der OMG sichergestellt. Der ProSTEP iViP Verein gewährleistet dabei kontinuierlich Erhalt, Pflege und Verbreitung der PLM Services.

ANALYSIS OF THE CROSS-ENTERPRISE EXCHANGE OF VISUALIZATION AND ASSEMBLY DATA

The exchange of data within the context of product visualization has not yet been standardized. It is usual for the parties involved in the exchange to come to an agreement on the processes they will be using.

During this analysis, data schemas and formats for the graphical presentation of product data were examined. The data schemas and formats involved in this examination were HSF, JT and 3D XML. The main focus of attention was set on the performance capabilities, licensing conditions and openness offered by these schemas and formats. All three are proprietary. The licensing conditions and the possibility of exerting (limited) influence on their further development are comparable for HSF and JT.

This analysis also included an examination of the data schemas and formats for exchanging structure data. The data schemas and formats involved in this examination were STEP AP214, PDTnet, PLM XML and the PLM Services. Here, again, the main focus of attention was on the performance capabilities, licensing conditions and openness offered by the schemas and formats. To achieve a classification of the schemas and formats with regard to these aspects, they were evaluated on the basis of the PDM schema.

Schemas and object descriptions are available for STEP AP214, PDTnet, PLM Services and for PLM XML on their respective home pages. Membership in the respective umbrella organization allows influence to be exerted on future development. Through the ISO bodies influence can also be exerted on STEP AP214 independently from any membership. The coordination of change and extension requests to the norm is processed by the “Maintenance” working group in the ProSTEP iViP Association.

Unlike STEP AP214, the data schemas PDTnet and PLM XML have not been standardized. They are, however, geared to the standard, albeit in different ways. The ongoing maintenance and the proliferation of the PDTnet schema is provided by the ProSTEP iViP Association. PLM XML is an open, freely available proprietary specification that is already widespread in industry and is gaining in importance. A high level of sustainability and maintainability is achieved through the PLM Services initiative. It is safeguarded by the industrial standardization measures carried out within the framework of the OMG. In this context, the ProSTEP iViP Association is involved in ensuring the ongoing maintenance and proliferation of the PLM Services.