

産業アプリケーション向けのコンテンツ配信と コンテンツ分析 - デジタル情報サービスの今後

Content Delivery and Content Analytics for Industrial Applications -
The Upcoming Era of Digital Information Services

Karlsruhe University of Applied Sciences, Germany

Prof Dr. Wolfgang Ziegler

現代のプロセスとコンテンツ作成、管理、と配信の技術は、ユーザーと現代の産業アプリケーションが必要とするきめ細かなコンテンツへのより適切なアクセスが可能な環境を構築している。私たちは、コンテンツ配信に関する産業およびユースケース主導の視点として、デジタル情報サービスの概念を導入する。対応するアプリケーションの成功と効率を測定するために、コンテンツ、システム、およびプロセス品質の KPI(Key Performance Indicator : 主要業績評価指標)を測定することが可能である。業界アプリケーションのリアルタイム分析に関連する手法は、最終的に、CDP (Content-Delivery-Portale)からのイベント駆動型情報要求の状況のニーズとコンテキストを指定する方法を定義する。

Modern processes and technologies of content creation, management and delivery build up the appropriate environment to move towards a more suitable access to granular content required by users as well as modern industrial applications. We are introducing a concept of digital information services as an industrial and use-case-driven view on content delivery. In order to measure success and efficiency of corresponding applications, it is possible to measure KPI for content, system and process quality. A related approach of analytics, the real-time analyses of industrial applications, finally defines a way to specify the situational need and context for event-driven information requests from CDP.

コンテンツ配信とインテリジェント情報の基本概念は、近年注目されている主なトピックの一部になっている。企業は、主にアフターセールス情報プロセスのためのさまざまなコンテンツ主導型のシナリオをサポートするための、十分に構造化され、アドレス可能なコンテンツの価値をより一層重視している。産業アプリケーション、IoT (インターネットオブシングス)、およびそれぞれの産業 (IoT / Industry 4.0) のユースケースでは、技術的にユニークな方法で検索およびアクセスできる粒状のコンテンツチャンク (まとまり) に対する要求がある。コンテンツ配信ポータル (CDP)は、コンテンツ管理システム (CMS)、または他の構造化データソースからのコンテンツへのアクセスを提供している。従って、最新の製品アーキテクチャおよびサービスに接続されている製品の使用および保守に関する顧客およびサービス情報は、非常に貴重なリソースになっている。さらに、多くの分野におけるデジタル情報サービス (DIS: Digital Information Services) は、サービ

ス商品の一部、またはそれ自体がサービス商品になりうる。従って、伝統的なテクニカルマニュアルの制作からデジタル情報サービスのプロビジョニングに移行することを可能にするいくつかの基本的な方法論および対応する技術を理解することが必要である。

■コンテンツ配信の方法と技術

工業製品およびコンシューマー製品のユーザーは、古典的なドキュメントメディアを読まなくなる傾向がある。特に紙を使用する意欲は急速に低下している。これは、情報がモバイルメディアを介してアクセスされる方法、およびウェブ技術に基づくよりインタラクティブなメディアフォーマットによって強化されている。さらに、今日のユーザーは、これまでよりも検索に重点を置いており、長いテキストコンテンツの読解と理解を含む複雑なドキュメントには慣れていない。一方、CMS では、トピックベースのコンテンツを使用して、再利用のためのきめ細かなコンテンツを作成

および管理している。CMSでの再利用の基礎概念とCDPの基礎については、この雑誌の以前の出版物[1-3]で、すでに著者が詳細に説明した。CMSでは、いくつかのタイプのメタデータに割り当てたきめ細かく構造化されたコンテンツを提供できるという特徴に基づき、この出版物のコンテキストに関連する重要な事実を要約することができる。メタデータがよく使用される概念の1つは、著者によって定義されたPI分類（Product and Information Classification）の方法である。これにより、トピックと呼ばれることが多い再利用可能な情報チャンクは、仮想情報空間で扱われ、いわゆる内的小および外的小のメタデータの次元によって構築される。それらは基本的に、トピックの内包(内的小)情報と潜在的な(外的小)使用法を記述する。どちらもP-ブランチとI-ブランチを持つことができ、つまり、製品コンポーネントと情報コンポーネント(情報クラスとして知られている)にトピックを本質的に割り当てることができる。外的小に、物理的、機能的、またはソフトウェアのコンポーネントを含む製品(エンドユーザー)に割り当てられる。必要に応じて、トピックを含めるべき情報製品に外的小に割り当てられる。この方法を使用すると、ユニークな方法でトピックに対処することが可能になり、例えば文書の集約を自動化できる。更に、PI分類は、トピックのサイズ、含有情報、およびコンテンツの区切りに関し、ライターに簡潔なスキーマを提供する。

実際の企業アプリケーションでは、トピックまたは機能的メタデータの追加のバリエーションプロパティを記述する意味的PI-メタデータに関する更に多くの次元が存在する。後者は、サービスプロセスなどのトピックを接続するのに適している。従って、メタデータは、エラー処理、イベント、メッセージ、または複雑なシステムにリンクされている他のポイントのようにみなされる。マニュアルの開発のために執筆されているCMS-コンテンツ以外に、CDPシステムによって配信されるように、他の多くの情報タイプが設定可能である。それらは、技術データ、電子機器、配線、油圧、機械などのシステムデータで構成することができる。更に、サービスレポートなどのドキュメントリソースから、またはソーシャルメディアアプリケーションと同様に、顧客が作成したコンテンツから、非構造化データを対象にすることができる。

CDPで検索品質を保証するためには、通常、CMSリソースから生成されないコンテンツを他のメタデータメカニズムで充実させる必要がある。これらのメカニズムは、手作業によるタグ付け、オントロジー(概念体系)への(手動またはルール

ベースの)割り当て、またはトレーニングデータに関して統計的および言語的分析を実行することによって行うことができる。この一連のメカニズムは、それぞれ、[2]で紹介されたネイティブ、拡張された、人工知能(AI)の概念とレベルに対応している。拡張されたインテリジェンスは、製品開発プロセスへのトピックのより正確な結合を保証するためにも使用される。オントロジーモデリングは、製品コンポーネントの複雑性と依存性にマッチさせ、結果的に、情報コンポーネント(トピック)の複雑性と依存性にマッチさせるために実装される[4]。

上述のレベルの分類された、それゆえ「インテリジェントな」情報は、手動検索または受信機からのプルまたはプッシュプロセスにつながるソフトウェアイベントの要求(図1参照)によってCDPで検索される。手動検索では、目次やトピック階層などの対応する構造を介して、メタデータ、全文検索、またはドキュメントのナビゲーションによるファセット検索を利用できる。

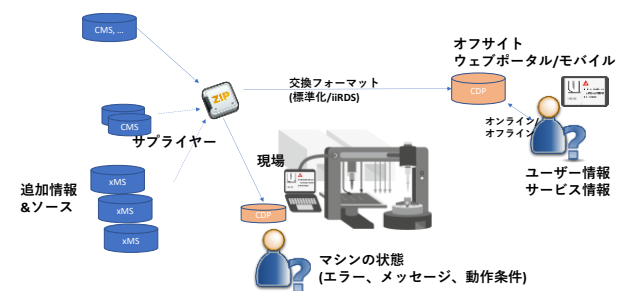


図1: Industry4.0 シナリオにおける産業用アプリケーションに接続されている情報のコンテンツ配信。

マシン状態は、コンテンツをユーザー(下部)にプッシュできて; コンテンツは検索メカニズム(右側の部分)によって手動で取り出すことができ; コンテントオリジナルは、CMS、第三者/サプライヤ、または特にテクニカルサービス情報のための使用例の追加ソースから取り出すことができる。このようなデータ交換は、最近開発された iRDS のフォーマットのようなフォーマットとプロトコルによって標準化される見込みである。

■技術からデジタル情報サービスへ

CDPアプリケーションのユースケースは、上述したように、マシンの状態(自動要求およびプッシュ)に応じて、または手動検索によって実行できるコンテンツの検索に基づいてしばしば議論されている。しかし、対応するユースケースは、オンサイト対オフサイトソリューションの定義、またはオン/オフラインシナリオによっても指定お

よび実装される必要がある。後者は、セキュリティ問題が通常含まれている更新および同期機能に要求が高まっている。

これまでのところ、私たちは、従来のテクニカルコミュニケーションの意図や多かれ少なかれ古典的な情報の使用に限られた情報の配信を対象にしてきた。しかし、実際にデジタル化の時代や破壊的なビジネスの発展に直面している企業は、情報プロセスは新製品や対応するサービスにとって不可欠であると理解している。これらのデジタル情報サービスは、将来のサービス商品、またはサービス商品自体の一部になりうる。スマート農業のようなアプリケーションでは、種子、肥料、農薬だけではなく、農作物の処理を最適化するための案内情報を農業経営者に提供している。他のアプリケーションは、情報が音楽、レシピ、またはその他のアプリケーションによって配信される家電製品およびコンシューマー製品に焦点を当てている。この意味で、実際の使用方法を実装するというよりは、むしろ、工業製品に関する将来的な情報の有益な利用方法を説明し、実例説明をする方が簡単かもしれない。最近の開発では、例えば、輸送技術が、実際には個々の車などの輸送媒体よりも重要になってきている。多くの場合、最終的には、人工知能などの自動処理により、自律運転やオートメーション生産が行われるようになるであろう。

■最近の産業アプリケーション

現時点では、企業は、産業アプリケーションに対応するコンテンツ配信を利用したDISを定義する可能性がある。一部の企業は、機械、工場、工場の技術サービスを強化し、拡張現実感や自然言語コミュニケーション（チャットボット）を含む情報プロビジョニングを提供するかもしれない。この手段によって、「ナビゲーションと検索」は、AIの多くの新しいアプリケーションを対象とする言語処理、オブジェクト認識、視覚ナビゲーションなどの他の技術によって拡張される。これらのフロントエンド技術は全て、コンテンツに対処し、要求することを目指している。このコンテンツは、デジタル(ウェブ)サービス、つまりCDPを使用して配信される。

拡張または複合現実的アプリケーションに関し最近熱心に論じられているフロントエンドの1つは、マイクロソフトホロレンズとその代替品である。それらは多くのショーケースアプリケーションで使用されており、従って、視覚的なフロントエンド間のインタフェースの青写真とコンテンツウェブサービスとしてのCDPのツールの1つとみなすことができる。サービス技術者は、部品お

よび複雑な製品の形状を特定することができ、それによって、外的な製品タイプのコンポーネントの内的なP-クラスを識別することができる。ユースケースによって自動的にプッシュされない場合、ユーザーは情報タイプから対応する利用可能なトピックタイプのオプションを選択する。ドキュメントのナビゲーションは不適切だが、自然言語検索と組み合わせて検索をすることは可能である。

プッシュメカニズムと状況コンテンツ配信に際しては、情報の文脈上の必要性を「理解する」必要がある。この目的を用いて、その中の対応する環境およびイベントを分析することが必要である。

■分析の種類

コンテンツ科学、特にCMS/CDPプロセス内の分析に際しては、いくつかの問題に取り組むことができる。例えば、CMSの使用法に関する分析の経験はかなりある[5]。そこでは、文書の再利用率と、モジュール化されたトピックとそれより小さな断片の再利用率を調べる。これにより、バリエーション管理、文書作成、分類の使用などのプロセスの効率とタイプを測定するための多くの相關業績評価指標(Correlated Performance Indicators)を導出することが可能になる。KPIの適用および解釈は、実際のCMSの実装および個々の企業にとっての指定された目的にも依存している。一般に、CMS/CDP分野の分析は、様々な側面に焦点を当てることができる。

- コンテンツベース
- システムベースおよび技術ベース
- プロセスおよびDISベース

コンテンツベースのKPIは、コンテンツ関連性分析(CoReAn)と呼ばれる指標となる。ここでは、トピックの内容および分類に関するユーザーの行動を測定することが可能となる。

例としては: トピックのアクセス数と読書時間、ナビゲーションフロー、および検索ヒット数に基づく検索言語とその後のユーザー行動である。一般的なタスクは、コンテンツ品質、分類(またはオントロジー)スキームを改善し、ユーザーのニーズを理解することである。

システムベースおよび技術ベースのKPIは、使用される技術を改善するためのシステム要件に対応している。これは、使用されているデバイス、オペレーティングシステム、時間および領域依存性の数およびタイプ、またはファセット検索およびナビゲーションと比較すると、全文検索プロセ

スの場合の KPI とみなすことができる。

CDP 実装に関する標準的な検証試験は、さらに、システムのユーザビリティを検証するうえでの適切な手段である。

最後に、特定のデジタル情報サービスが以前に定義されたが、このことにより、提供されるサービスの充足と品質を測定することが要求される。これは、修理プロセスのサービス処理率、または CDP を介したセルフサービスソリューション導入後に受けたサービスコール数に対応する。有料モデルの顧客がアクセスしたトピック数に基づき、DIS ベースの KPI を表すことができる。。これらの純粋な CDP 主導型の KPI 以外にも、ユーザーのインタラクティブ性や製品ベースの分析に関連するさらに重要な関連がいくつかある。IoT/Industry 4.0 に関する最近の製品アーキテクチャでは、ユーザーの活動、特に製品の状態とその動作を追跡することが可能である。AI およびシステム統計の助けを借りて、アルゴリズムは、関連イベントおよびそれらの製品コンテキストをリアルタイムで検出することができる。例えば、危険な状況におけるイベントでは、発生する可能性が最も高いシステム障害とそれに対応する推奨対策をユーザーに知らせるためのプッシュメカニズムが起動する。または、ユーザーと製品とのインタラクティブな情報交換に際しては、特定のタスクを実行するための情報サポートを予見的に要求する。

■要約

コンテンツ配信は、IoT / Industry 4.0 の枠組みの中でインテリジェントなコンテンツを利用するための有望なアプローチとなっている。従来の技術情報の技術的な更新ではなく、デジタル情報サービスの基礎であるという意味で、新しいビジネスモデルをサポートすることができる。コンテンツ、システムおよびプロセスの品質を保証するためには、分析とそれに対応する KPI を実装する必要がある。製品動作のリアルタイム分析との関連において、実際に必要な情報と文脈上で必要な情報に従って CDP が起動され、要求されうる。

訳者：(株)情報システムエンジニアリング (ISE)

Content Delivery and the underlying concept of intelligent information has become one of the main topics focused on in recent years. Companies are increasingly discovering the value of well-structured and addressable content for supporting a variety of content-driven scenarios mainly for after-sales information processes. In industrial applications, the internet of things, resp. Industry (IoT/I4.0) use cases demand granular content chunks which can be retrieved and accessed in a technically unique way. Content delivery portals (CDP) offer such accessibility for content originating from content management systems (CMS) or other structured data sources. Therefore, customer and service information for the use and maintenance of products which are connected to modern product architectures and services are becoming highly valuable resources. Moreover, digital information services (DIS) in many areas will become part of the product or even a product in of itself. It is therefore necessary to understand some basic methodologies and corresponding technologies which make it possible to undergo the transition from traditional technical manual creation to the provisioning of digital information services.

■Content Delivery Methods and Technology

Users of industrial and consumer products tend to avoid reading classical documentation media. Especially the willingness to use paper is rapidly decreasing. This is also enforced by the ways that information is being accessed via mobile media, and in more interactive media formats based upon web technologies. In addition, today's users are much more search-focused than they used to be, and are no longer used to dealing with complex documents which comprise the reading and understanding of long textual contents. On the other hand, CMS simply make use of topic-based content to create and manage granular content for reuse. The underlying concepts of reuse in CMS and the basics of CDP have already been described in detail by the author in previous publications of this journal [1-3]. We can summarize the key facts that are relevant to the context of this publication, by stating that CMS can provide the granular and structured content which is assigned to several types of metadata. One of the frequently used concepts of metadata is the method of PI-classification as is defined by the author. By this means, reusable information chunks, which are often called topics, can be addressed in a virtual information space, and be built up by the dimensions of the so-called intrinsic and extrinsic metadata. They basically describe the contained (intrinsic) information and the (extrinsic) potential usages of the topics. Both can have P- and I-branches, meaning that topics can be assigned intrinsically to product components and information components (known as information classes).

Extrinsically, they are assigned to products (end-user) containing the physical, functional or software component. If needed, they can be assigned extrinsically to the information products where the topics should be contained. Using this method makes it possible to address topics in a unique way and can automate document aggregation for example. The PI-classification also provides a concise scheme for writers in relation to the sizes, contained information and content delimitations of the topics.

In real enterprise applications there are even more dimensions of the semantic PI-metadata that describe the additional variant properties of topics or functional metadata. The latter will be relevant to connect topics, for example, to service processes. Therefore, metadata is considered to be like error handling, events, messages or other points which are linked to complex systems.

Besides CMS-content being authored for the development of manuals, many other information types can be set up to be delivered by CDP systems. They can be comprised of technical data, systems data for electronics, wiring, hydraulics, mechanics, etc. Furthermore, they can cover unstructured data from document resources like service reports, or as in social media applications, customer generated content. The content that does not originate from CMS resources must usually be enriched by other metadata mechanisms in order for retrieval quality to be guaranteed in CDP. These mechanisms could be manual tagging, assigning (manually or rules-based) to ontologies, or by performing statistical and linguistic analytics in regard to training data. This sequence of mechanisms respectively corresponds to the concepts and levels of native, augmented, and artificial intelligence (AI) introduced in [2]. Augmented intelligence is also used to ensure more precise coupling of the topics to the product development processes. Ontology modelling is implemented in order to encounter the complexities and dependencies of product components, and consequently those of the information components (topics) as well [4].

Classified and therefore “intelligent” information of the above mentioned levels are retrieved in CDP by either manual searches or requests from the software events that lead to pull or push processes from and or to the receiver (see fig. 1). Manual searching can make use of faceted searching by metadata, full-text searching, or document navigating via corresponding structures like the table of contents, or topic hierarchies.

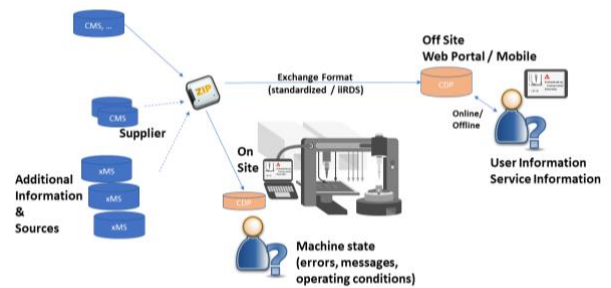


Fig.1: Content delivery of information connected to industrial applications in an I4.0 scenario.

Machine states can push content to user (lower part); content can be retrieved manually by search mechanisms (right part); content origins from CMS, third parties/supplier or from additional sources especially in the use case of technical service information.

The exchange of data will be standardized by formats and protocols like the recently developed iIRDS format.

■ From Technology to Digital Information

Services

The use cases for CDP applications are often discussed in accordance with the retrieval of content which can be performed, as described above, that depend on the state of the machine (automated requests and pushes), or upon manual searching. But corresponding use cases have to be specified and implemented also by the definition of on-site vs. off-site solutions or by on-/offline scenarios. The latter then have higher demands placed upon their updating and synchronizing functionalities of which security issues are usually included.

So far, we have encountered the delivery of information limited to the conventional intentions of technical communication and the more or less classical use of information. However, companies that are really facing the age of digitization and disruptive business developments understand that information processes are integral to new products and corresponding services. These digital information services (DIS) will be part of future products or the products in of themselves. This is already the case in applications like smart farming where farmers receive the guiding information for optimizing the treatment of their crops rather than just simply using seeds, fertilizer or pesticides. Other applications focus on home appliances and consumer goods where the information is delivered by music, recipes or additional applications. In this sense, rather than implementing their actual usage, it might be easier to explain and demonstrate the possible beneficial future uses of information for industrial products. Recent developments cover, for example, transportation

technologies, where navigation and routing are actually more relevant than the actual transportation media such as the individual cars. In many cases there will be, in the end, automated processing like autonomous driving, or artificial intelligence for industrial production.

■ Recent Industrial Applications

At the moment, companies can attempt to define their DIS via the aid of content delivery which corresponds to their industrial applications. Some intend to enhance technical services for their machines, plants and factories and to offer information provisioning that includes augmented reality, or natural language communication (chatbots). By this means, “navigation and search” are extended by other technologies such as language processing, object recognition and visual navigation that cover many new applications of AI. All these front-end technologies aim to address and request content. This content will be delivered in any of those cases by digital (web) services, i.e. CDP. One of the recently intensely discussed front-ends for augmented or mixed reality applications is the Microsoft Hololens and its alternatives. They are used in many showcase applications and should therefore be one of the tools which could be considered to be a blueprint for the interfaces between visual front-ends and the CDP as a content web service. Service technicians can identify the parts and geometry of complex products and can thereby identify the intrinsic P-class of a component for an extrinsic product type. If not pushed automatically by the use case, users then have the option to select the corresponding available topic type from an information type. Document navigation will be inappropriate, although searching will be possible in conjunction with natural language searching. Push mechanism and situational content delivery need to “understand” the contextual need for information. Using this aim, it is necessary to analyze the corresponding environment and events therein.

■ Types of Analytics

Analytics within content science and especially within CMS/CDP processes can address several issues. For example, there is quite some experience with analytics for CMS usage [5]. There, one investigates the reuse rates of documents and the reuse numbers for modular topics and smaller fragments. This makes it possible to derive many correlated performance indicators in order to measure efficiency and types of processes like variant management, document creation and use of classifications. The application and interpretation of key performance indicators (KPI) depends also on the actual CMS implementation and its designated purposes for individual companies. In general, analytics in the CMS/CDP area can focus

on various aspects.

- content-based
- system- and technology-based
- process- and DIS-based.

Content-based KPI build up a metrics called content relevance analytics (CoReAn). Herein, it is possible to measure user behavior with regard to topic content and classification. Examples are: topic access numbers and reading time, navigation flow and search terms with the number of search hits and subsequent user behavior. The general task is to improve content quality, classification (or ontology) schemes and to understand the needs of the user.

System- and technology based KPI address the system requirements in order to improve the used technology. This can be KPI for the number and type of used devices, operating systems, time- and area-dependencies or the relevance of full-text search processes compared to faceted search and navigation. Standardized testing of the CDP-implementations is then furthermore an appropriate means to explore the systems’ usability.

Finally, since specific digital information services have been previously defined, this requires that the fulfillment and quality of the offered services be measured. These could be the service handling rates for repair processes, or the number of service calls that are fielded following the introduction of self-service solutions via CDP. Just the numbers of topics accessed by customers in a pay model are able to represent a DIS-based KPI.

Beyond these purely CDP-driven KPI, there are some further important connections to the interactivity of users and also to product-based analytics. In the modern product architectures of IoT/I4.0, it is possible to track the activities of users and especially the product status and its behavior. With the help of AI and system statistics, algorithms can detect relevant events and their product contexts in real time. For example, these events can in dangerous situations trigger push mechanisms to inform users about the system failures most likely to occur and their corresponding recommended countermeasures. Or, the interactions of users with the products foreseeably require information support for performing certain tasks.

■ Summary

Content Delivery has become a promising approach for making use of intelligent content in the framework of IoT/I4.0. It can support new business models in the sense that it is the bases of digital information services and not simply a technological update of traditional technical information. In order to ensure the content,

systems and process quality, it is necessary to implement analytics and its corresponding KPI. In combination with the real-time analytics of the product behavior, CDP can be triggered and requested in accordance with the actual and contextual information needs.

参考文献：

- [1] Ziegler W. “Drivers and Concepts of Content Management Systems in the Age of Globalization and Mass Customization”, *Frontier, Official JTCA Journal*, p. 15-26, (2016)
- [2] Ziegler W. “The Evolution of Content Management towards Intelligent Delivery Systems for Technical Communication”, *Frontier, Official JTCA Journal*, p. 68-75, (2017)
- [3] Ziegler W. “Basic Concepts Which Support the Management and Delivery of Intelligent Content”, *Frontier, Official JTCA Journal*, p. 84-91, (2017)
- [4] Deschner C. “New approaches for product documentation of medical imaging devices” *Frontier, Official JTCA Journal*, (2018)
- [5] Oberle C., Ziegler W. “Content Intelligence for Content Management Systems”, <http://www.tcworld.info/rss/article/content-intelligence-for-content-management-systems/>, tcworld (2012)