

デバイスマネジメント

Device-Management Solutions for Digital Multifunction Copiers

沖上昌史*
Masafumi Okigami

要 旨

近年、ハード、ソフト技術の発展により複写機がデジタル化し、オフィス事務機が1つのデジタル複合機に集約されてきた。一方で、急激に発達したネットワークインフラにおけるデジタル複合機は、企業内情報システムへ組み込まれたシステム構成装置の一部として、その導入から保守まで統一的に管理されるようになってきた。しかし、高度化したデジタル複合機を効率的に管理するためには、それぞれの管理シーンに応じた最適なデバイス管理ソリューションが必要不可欠である。

これらのデバイス管理ソリューションを実現するための、アプリケーションプラットフォーム構想と、プリンタ管理ユーティリティについて解説する。

Progress in both software and hardware technologies in recent years has brought digital multifunction copiers, an integrated form of office equipment.

On the other hand, digital multifunction printers in the office are also components of the corporate IT system with their installation and maintenance being the object of systematic management. Therefore, device-management solutions optimal for various management activities are necessary for their efficient management.

This paper describes the application platform design and printer management utilities for the device management solutions.

まえがき

デジタル複合機は、複数の知的生産支援装置を高度に集約したため管理情報が複雑化した。加えて、ネットワークにて共有利用されるため、リモート監視技術が必要不可欠となってきている。従来より、ルータ、ハブなどのネットワーク機器は、SNMP (Simple Network Management Protocol) と呼ばれる機器管理プロトコルを用いて、そのステータス、構成情報などが監視されてきた。最近では、デジタル複合機にも SNMP プロトコルが実装され、システムの一部として監視されるようになった。一方で、WEB アプリケーション技術の進歩により、サーバ上に収集したデジタル複合機情報をクライアントのブラウザから容易に閲覧することが可能となってきた。本稿では、オフィスにおけるデジタル複合機の管理コストを削減するために開発したアプリケーションプラットフォームと、そのプラットフォームを利用して開発したWEB ベース機器

管理アプリケーションソフトを紹介する。

1. デジタル複合機のライフサイクルとソリューション

一般的に、デジタル複合機のライフサイクルは、顧客先への設置・導入から始まり、運用・管理、リースアップ・廃棄までの一連の流れがある。

1.1 設置・導入

設置・導入時には、組み立て作業に加えて、デジタル複合機が有するコピー、プリンタ、スキャン、FAX、などの各機能を利用するために、ネットワーク設定、FAX アドレス、スキャン送信先などの基本情報を登録する必要がある。さらに、使用量の集計や利用制限を行うためには、部門管理コード、制限数量なども登録しなければならない。複数のデジタル複合機を設置する際は、同一の設定情報を繰り返し複数のデジタル

* ドキュメントシステム事業本部 ソフト開発センター ソフト開発部

複合機に登録することになる。これらデジタル複合機の設定に加え、プリンタ機能、スキャン機能、PC-FAX機能を使用するためには、PC (Personal Computer) 側へプリンタドライバ、スキャナソフトウェア、及び、PC-FAXドライバなどのインストール作業も発生する。このインストール時間は、ユーザが利用するPCの数に比例して、増加することになる。このように、デジタル複合機の設置時には、大量な設定インストール作業が発生するため、これを削減することが設置者の重要なソリューションとなる。

1・2 運用・管理

運用・管理時における最も重要な要件の一つは、ユーザの知的生産活動を支援することである。すなわち、ユーザのドキュメント関連業務に支障をきたす事の無い様、デジタル複合機を安定的に稼働させる事である。そのためには、デジタル複合機用の紙無し、トナー無しなど、消耗品不足によるダウンタイムを最小化する事、取引先の変更などによるFAXアドレスなどの設定変更を素早くデジタル複合機に反映し、いつも最新の設定情報を維持する事、また、最新版のソフトがリリースされた時に素早く更新作業を行う事などが重要となってくる。一方で、システム管理者、及び、その取り扱いディーラは、ユーザのオフィス活動を妨げることなく、使用枚数の集計、利用部門への振り替え作業が簡単に行える事、また、紙、トナーなどの消耗品の状態や在庫状況をチェックし、消耗品不足によるサービス停止を引き起こさぬよう、適切に在庫管理する事が重要となる。ハード的な故障が発生した場合は、その故障した部品情報が瞬時にディーラ、サービスへ通知され、迅速な修理作業が行われなければならない。このような様々な管理項目に対し、トラブルの事前回避、発生時の迅速な解消を効率的に行えるソリューションが求められている。

1・3 リースアップ・廃棄

資産管理の視点で見ると、その終了日を事前に連絡し、終了処理手続きの手順、準備物などの案内が行われ、スムーズな契約終了作業が行われるべきである。また、新たなデジタル複合機を導入する際の参考データとして、過去の利用頻度、混雑時のパフォーマンス、及び、よく使われた機能などのレポートを生成し、ユーザの利用環境に最適なモデルを導入することが顧客満足度の向上に繋がる。そして、デジタル複合機へ登録した各種データは、そのまま、新規マシンへ容易に引き継がれることが望ましい。

2. プラットフォームの基本コンセプト

デジタル複合機を効率的に管理するためには、そのライフサイクルに応じて様々なソリューションが必要不可欠である。

同時に、そのソリューションには、デジタル複合機製造メーカ、取り扱いディーラ、システム管理者、ユーザと、多くのステークホルダが関与している。このデジタル複合機を取り巻くステークホルダ間の価値連鎖を設計する事が、いわゆるデバイスマネジメントソリューションに繋がる。

これらのソリューションを実現するための全ての情報は、デジタル複合機に集約される。そのため、その課題解決に利用する手段、データには、多くの共通性を見出すことができる。この点に着目し、デジタル複合機をオブジェクト指向的に分析し、共通する属性情報、及び、操作を抽出し、各種ソリューションとの関連を特定の抽象レベルに階層化することにより、アプリケーションプラットフォームを構成するための階層化モデルを導出した。

3. ネットワーク技術

ネットワーク上でデジタル複合機を管理するための通信技術として、SNMPプロトコル、SOAPプロトコル、SSDPプロトコルを紹介する。

3・1 SNMPプロトコル

SNMP (Simple Network Management Protocol) は、RFC1157¹⁾ で規定されているネットワーク上に接続されたデバイスをリモートから監視するためのプロトコルである。管理対象デバイス側にはエージェントが常駐し、デバイスの情報をMIB (Management Information Base) データの形式で保持する。管理システム側はマネージャが常駐する。マネージャからの要求に従って、エージェントは要求されたMIBデータを返信する。プリンタ情報は、プリンタMIB (RFC1759)²⁾ に規定されている。

3・2 SOAPプロトコル

SOAP (Simple Object Access Protocol)³⁾ は、W3C (World Wide Web Consortium) で規定されている、XML文書を交換するためのプロトコルである。近年、そのXML文書交換の容易さと、インターネットとの親和性が高い、という特徴から、デジタル複合機間、または、デジタル複合機と他のシステムとのメッセージ交換に利用されるようになってきた。

3・3 SSDP プロトコル

SSDP (Simple Service Discovery Protocol)⁴⁾ は、IETF のINTERNET DRAFTとして公開されている、ネットワーク上のデバイスを検索するプロトコルである。機器固有の情報を検索条件に指定し、コントロールポイントからマルチキャスト通信を行う。検索条件に一致したデバイスのみが、ユニキャスト通信にてレスポンスを返す。UPnP (Universal Plug and Play)^注規格の検索プロトコルとして採用している。

注：パソコンや周辺機器、AV 機器などをネットワークを通じて接続し、相互に機能を提供し合うための技術仕様。1999年にMicrosoft社によって提唱された。

4. アプリケーションプラットフォームのアーキテクチャ

今回、ユーザのオフィスにて効率的に各種ソリューションを実現するために開発したアプリケーションプラットフォームは、次の特徴を有するアーキテクチャである。

- (1) 自社で開発したソフトコンポーネントの再利用性を高め、開発工数を短縮する。一方で、開発したコンポーネントは、すでに信頼性が確保されているため、総合的なソフトウェアの品質向上が見込める。
- (2) 当プラットフォームを利用するアプリケーションが、デジタル複合機の機種依存情報による機種固有な制御コードの実装が強制される事を防ぐため、

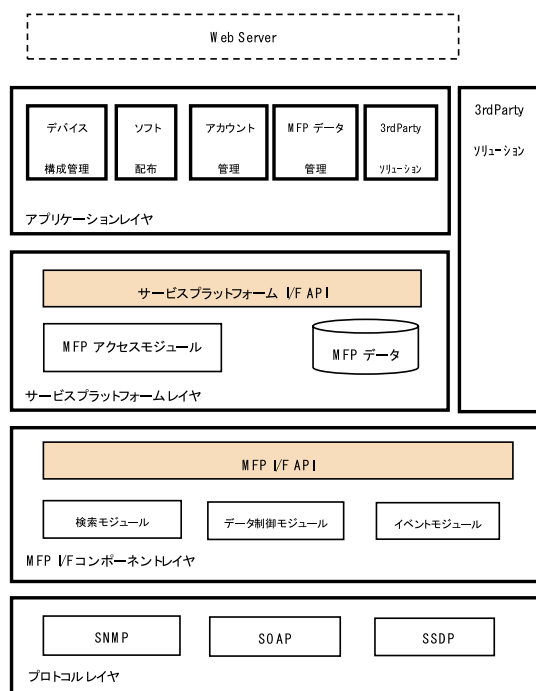


図1 アプリケーションプラットフォームアーキテクチャ
Fig. 1 Software architecture of application platform.

機種依存性を吸収し、上部のアプリケーション層へ統一化されたインタフェースを提供する。

(3) 汎用性の高いインタフェース技術を用いることにより、上部ソフトウェアとの疎結合を実現する。3rdパーティソリューションとの接続を容易にし、開発コスト、期間を削減できる。

(4) 階層化構造を採用したため、新たなサービスコンポーネントの追加が容易である。

4・1 プロトコルレイヤ

プロトコルレイヤは、ネットワークを経由してデジタル複合機と通信するための、標準的なネットワークプロトコルを示す。デジタル複合機との通信は、全てこのプロトコルレイヤを経由する。

4・2 MFPI/F コンポーネントレイヤ

MFPI/F コンポーネントレイヤは、ネットワークを経由して、アプリケーションプラットフォーム上のアプリケーションソフトが、効率的にデジタル複合機を発見し、所望の管理データを取得、書き込むための機能を有する。その特徴機能を以下に示す。

- (1) 複雑な通信プロトコルの制御を隠蔽する。
- (2) 対象となるデジタル複合機の機種に依存したデータ加工処理を隠蔽する。
- (3) 統一化されたインタフェースをAPI (Application Programming Interface) 形式で提供する。
- (4) ネットワーク上のデバイスを検索する。
- (5) デバイス上で発生した故障情報を受信する。

当レイヤでは、これらの機能を実現するために、次の3つのクラスを抽出した。

DM (Discovery Module)：デジタル複合機をネットワーク上から見つけ出すための検索クラス。

PM (Personality Module)：見つけ出したデジタル複合機に対し、関連する各種管理データの取得、及び、書き込みを行うためのデータ通信クラス。

EM (Event Module)：デジタル複合機側で発生したステータス、ジョブなどの各種イベントを取得するためのイベント取得クラス。

これらクラスの属性、及び操作を抽象化し、MFPI/F APIと称する統一化されたインタフェースに集約した。

図2に、当レイヤのクラス図を概説する⁵⁾。

(1) MfpIFMain

MfpIFMainは、MFPI/Fのトップレベルオブジェクト。MFPI/F内のオブジェクトはすべてMfpIFMainオブジェクトから直接または間接に生成される。アプリケーションはデバイス操作を継続する間、MfpIFMainオブジェクトを一つだけ保持し続けなければならない。

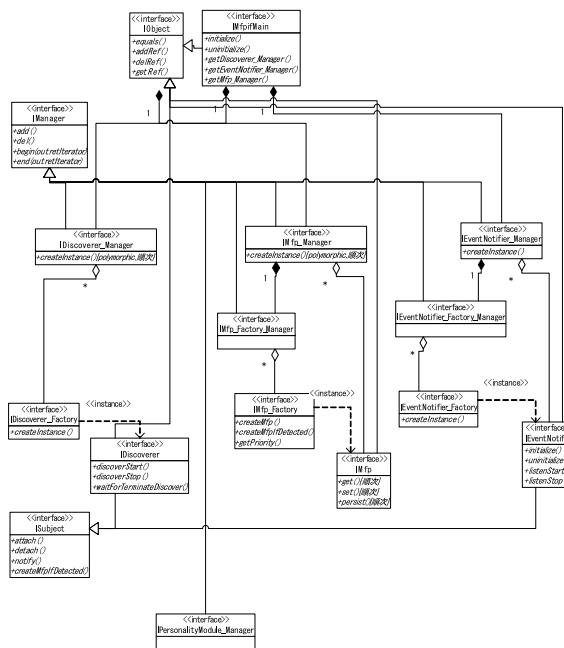


図2 MFPI/F Component クラス図
Fig. 2 Class diagram of MFPI/F component.

(2) Discoverer

Discoverer は、検索方法を実装したオブジェクト。アプリケーションはDiscovererオブジェクトに対して検索条件を設定し検索を実行する。Discoverer は検索した結果、検索条件に合致したデバイスのオブジェクトを生成する。検索は非同期で実行される。デバイスが検索されたという事象は、Discoverer がアプリケーションにコールバックすることにより通知される。

(3) Discoverer_Factory

Discoverer_Factory は、Discoverer のインスタンスを生成するオブジェクト。MfpIFMain と同じライフタイムを持つ。Discoverer_Factory はPM (PersonalityModule) の createDiscovererFactories 関数によって作成される。

(4) Discoverer_Manager

Discoverer_Manager は、Discoverer_Factory のインスタンスを保持するオブジェクト。MfpIFMain のメンバとして生成される。

(5) Mfp

Mfp は、それぞれのデバイスに対応するオブジェクト。アプリケーションはMfpオブジェクトに対してデバイス属性の取得および設定を行う。アプリケーションが扱うデジタル複合機属性は抽象化されており、モデル・デバイス・プロトコルの差異を隠蔽する。

(6) Mfp_Factory

Mfp_Factory は、Mfp のインスタンスを生成するオブジェクト。MfpIFMain と同じライフタイムを持つ。Discoverer_Factory はPM (PersonalityModule) の

createMfpFactories 関数によって作成される。

(7) Mfp_Factory_Manager

Mfp_Factory_Manager は、Mfp_Factory のインスタンスを保持するオブジェクト。Mfp_Manager のメンバとして生成される。

(8) Mfp_Manager

Mfp_Manager は、Mfp のインスタンスを保持するオブジェクト。MfpIFMain のメンバとして生成される。

(9) EventNotifier

EventNotifier は、イベントを監視するオブジェクト。アプリケーションはイベントの監視に先立って、EventNotifier オブジェクトを生成する。EventNotifier オブジェクトはイベントの収集開始が指示された時点よりイベントを監視する。イベントを受信した時、アプリケーションにコールバックすることによりイベント内容を通知する。

(10) EventNotifier_Factory

EventNotifier_Factory は、EventNotifier のインスタンスを生成するオブジェクト。MfpIFMain と同じライフタイムを持つ。EventNotifier_Factory はPM (PersonalityModule) の createEventNotifierFactories 関数によって作成される。

(11) EventNotifier_Factory_Manager

EventNotifier_Factory_Manager は、EventNotifier_Factory により生成されたEventNotifierのインスタンスを保持するオブジェクト EventNotifier_Manager のメンバとして生成される。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<system>
  <target>
    <data name="device/address">
      <value>192.168.10.10</value>
    </data>
    <data name="device/modelName">
      <value>AR-C260</value>
    </data>
    <data name="device/familyName">
      <value>SHARPMFP</value>
    </data>
    <data name="device/errorLevel">
      <value>Level3</value>
    </data>
  </target>
</system>

```

図3 SMSスキーマのXMLインスタンス
Fig. 3 XML instance of SMS schema.

(12) EventNotifier_Manager

EventNotifier_Managerは、EventNotifierのインスタンスを保持するオブジェクト。MfpIFMainのメンバとして生成される。

当インタフェースは、上位ソフトウェアにおけるデジタル複合機管理データのデータ交換性を向上させるために、汎用性の高いXMLデータ形式を採用した。また、当社のデジタル複合機管理データの属性情報を体系的に規定するために、XML SchemaベースのSMS (Sharp MFP Schema)を開発した。図3に、そのSMSのインスタンスを示す⁶⁾。

4・3 サービスプラットフォームレイヤ

サービスプラットフォームレイヤは、アプリケーションレイヤの様々なアプリケーションソフトウェアが、MFPI/Fコンポーネントレイヤと比べて、より簡単にMFP管理データの取得、書き込みが行えるようにする事、また、MFPから取得したデータをデータベースに保持し、効率的なデータ処理が行える事、の2つの役割を有する。これらの役割をこのレイヤで実現することにより、アプリケーションレイヤは容易に様々なアプリケーションを構築する事が可能となる。特に、MFPに精通してないSIベンダにとっては、MFP管理データへ容易にアクセスできることのメリットは非常に大きく、難解なMFPへのアクセス制御コードを記述する事無く、SIベンダの所有する優れたソフトウェアとMFPとのシステムインテグレーションを簡単、かつ、安全に構築する事が可能となる。サービスプラットフォームI/F APIは、上記目的のため、その下層部に位置するMFPI/Fコンポーネントレイヤのインタフェースをさらに抽象化したAPIを提供する。

また、アプリケーションレイヤのソフトウェアとの疎結合を実現するために、結合度の高いCOM (Component Object Model), ODBC (Open Database Connectivity)を採用した^注。

4・4 アプリケーションレイヤ

アプリケーションレイヤは、管理コスト削減ソリューションを提供するための、各種アプリケーションソフトウェアを実現する。今回開発したプリンタ管理ユーティリティは、WEBアプリケーションの形態を取った為、当レイヤは、ASP (Active Server Pages)の枠組みの中でJavaScriptを用いて実装した。WEBサーバは、Microsoft IIS (Internet Information Server)を採用した^注。

注：・Microsoft,ASP,IIS,COM,ODBCおよびWindowsは米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標である。
・JavaScriptは米国・その他の国におけるSun Microsystems, Inc.の登録商標である。

5. プリンタ管理ユーティリティV4.0

アプリケーションプラットフォームをベースにして開発したプリンタ管理ユーティリティV4.0を紹介する。

5・1 特長

プリンタ管理ユーティリティV4.0は、デジタル複合機のステータス情報、構成管理情報などを保存するデータベースを保有し、一元管理することが可能な

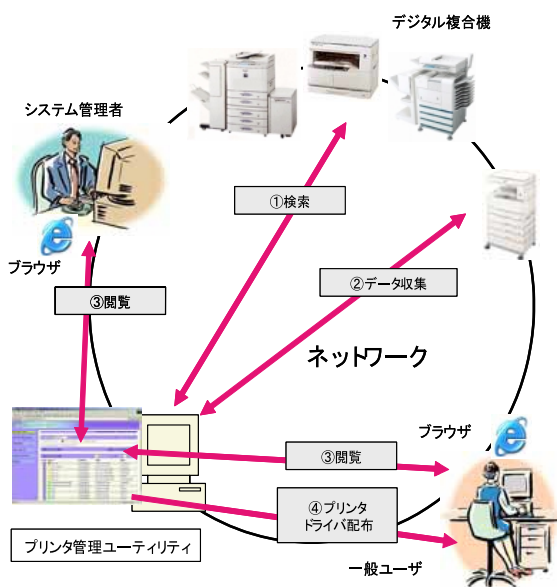


図4 プリンタ管理ユーティリティ
Fig. 4 Printer administration utility.

サーバタイプの WEB アプリケーションソフトである。当ソフトウェアは、RFC1759 に準拠した Printer MIB (Management Information Base) を搭載したデバイスを SNMP (Simple Network Management Protocol) を使用して検索し、データベースに登録、管理する。特徴機能の1つであるプリンタドライバ配布は、複数の一般ユーザの PC へ、一度にプリンタドライバをインストールする事が可能であるため、大幅に設置・導入コスト、及び、ソフトウェア更新コストを削減できる。

むすび

今後、より付加価値の高いドキュメント関連サービスをユーザ、及び、ディーラへ提供し続ける事が我々デジタル複合機製造メーカーの使命である。ブロードバンド環境が急速に発展する中で、ユビキタス時代が本格的に到来し、いつでも、どこからでも、ドキュメント関連サービスを利用出来るようになる。それに伴い、さらにデジタル複合機が高度化、複雑化する事が想定されるが、今回開発したオープンなアプリケーションプラットフォーム基盤をさらに進化させ、デジタル複合機との連携強化によるプラットフォーム機能の充実に加え、他の優れたソリューションとの接続性を高めるために、標準規格を取り込んでいくことが必要不可欠である。特に、Web サービス化、セキュリティ強化、BMLinkS 規格対応^注が最優先課題であると認識している。これらの取り組みを通じて、お客様に喜んで頂けるオンリーワン管理コスト削減ソリューションを創出していく所存である。

注：JBMA ((社) ビジネス機械・情報システム産業協会 / Japan Business Machine and Information System Industries Association) により策定されたオフィス機器間の通信プロトコル。

謝辞

本開発を進めるにあたり、多大なご指導ならびにご助言を頂きましたドキュメントシステム事業本部の関係各位に感謝を申し上げます。また、共に開発を続けているシャープアメリカ研究所の Greg Borchert 氏、Sharp Software Development of India Pvt. Ltd の Sridharan Sivaprakasam 氏、並びに、関係各位に深く感謝致します。

参考文献

- 1) [RFC1157]M. Fedor, M. Schoffstall, J. Davin, "A Simple Network Management Protocol" (May 1990).
- 2) [RFC1759]R. Smith, F. Wright, T. Hastings, S. Zilles, J. Gyllenskog, "Printer MIB" (March 1995).
- 3) [SOAP1.1]Don Box, David Ehnebuske, Gopal Kakivaya, Andrew Layman, Noah Mendelsohn, Henrik Frystyk Nielsen, Satish Thatte, Dave Winer, W3C Note 08 May 2000.
- 4) [SSDP]IETF INTERNET DRAFT, Yaron Y. Goland, Ting Cai, Paul Leach, Ye Gu, Shivaun Albright, "Simple Service Discovery Protocol/1.0" (October 28, 1999).
- 5) M. Fowler, K. Scott, 羽生田 栄一 (翻訳), "UML モデリングのエッセンス—標準オブジェクトモデリング言語入門 Object oriented selection" (2000).
- 6) [XML Schema Part 0: Primer]David C. Fallside (IBM) W3C Recommendation, 2 May 2001.

(2004年6月1日受理)