

PrinterSurf: オーバーレイネットワークを用いた 実用的なプリンタシステムの実装

齊藤達郎[†] 中上恭介[‡] 齊藤義仰[†] 村山優子[†]

岩手県立大学ソフトウェア情報学部[†] 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科[‡]

1. はじめに

現在、プリンタを用いたネットワークサービスやプロトコルが複数存在するが、アドホック環境での利用は難しい。また、専門知識が求められるため、エンドユーザによるサービス提供は困難である。そこで、誰にでも使いやすく、ネットワーク構成を意識させないプリンタシステムが必要であると考えた。

本研究では、一般家庭に普及したパーソナルコンピュータやコンシューマプリンタを活用し、P2P (Peer-to-Peer) ネットワークを用いてオーバーレイネットワークの構築を行うことで、実用的なプリンティングシステムの実現を目指す。本システムにより、オーバーレイネットワーク上に公開されているプリンタに対して、ユーザが、煩雑な設定を行うことなく印刷を行うことが可能となる。プリンタ提供者、利用者共に、煩雑な設定をなくし、容易に導入できるシステムの設計と開発を行った。

2. 関連研究

IPP (Internet Printing Protocol) [1] では HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) を用いることで、インターネットを介した遠隔地のプリンタへの印刷を可能にしている。しかし、サーバ側は、サーバ設置や管理のコストがかかり、印刷者側は、予め利用するプリンタ固有のドライバのインストールとサーバの IP アドレスを知る必要がある。

小佐野ら [2] は、P2P ネットワークを用いた携帯電話向け印刷システムを開発している。これは、P2P ネットワークのフレームワークである PUCC (Peer-to-Peer Universal Computing Consortium) を用いて、携帯電話からの印刷を実現したシステムである。しかし、レンダリングサーバの設置など、個人によるサービス提供は難しい。

PrinterSurf: Implementation of a Practical Printing System on Overlay Network

Tatsuro Saitoh[†], Kyouusuke Nakagami[‡], Yoshia Saito[†] and Yuko Murayama[†]

[†]Faculty of Software and Information Sciences, Iwate Prefectural University

[‡]Graduate School of Software and Information Sciences, Iwate Prefectural University

3. PrinterSurf

3.1. システムモデル

PrinterSurf は、パーソナルコンピュータとコンシューマプリンタを用いて、ネットワークを介した柔軟かつ安全なプリンタ共有サービスを提供する。利用形態として、学会会場などのアドホック環境における印刷や、FAX の様なリモートプリンタへの印刷時に有効であると考えられる。例えば、出張先や学会会場などでの新しい環境下では、公開されているプリンタを利用する際に、プリンタの物理的な場所とネットワーク上の場所を調べる必要がある。さらに、プリンタ固有のドライバのインストールを行わなければ、印刷を行うことができない。プリンタの管理者は、プリンタの設置後、印刷者に対してプリンタ情報の告知を行う必要がある。PrinterSurf を使うことにより、上記の問題を解決できる。

PrinterSurf のモデルを図 1 に示す。上記のシステムを実現するために、以下の機能が必要となる。プリンタの管理者は、インターネットに接続出来る環境にありプリンタに印刷出来る状態であれば、特定の設定を必要とせず、容易にプリンタを公開することが出来る。また、印刷者は、インターネットに接続出来る環境であれば、プリンタ固有のドライバを必要とせず、公開されているプリンタ情報を自動的に取得し、任意のプリンタへ印刷が行える。

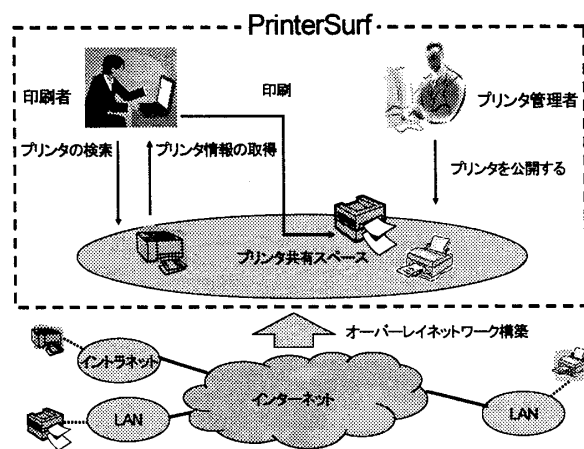


図 1: PrinterSurf の利用モデル

3.2. システム設計

本システムのシステム構成を図2に示す。

- P2P フレームワーク

サーバの設置や管理によるコストの軽減、また、アドホック環境に対応するため、P2Pネットワークを用いてオーバーレイネットワークを構築する。オーバーレイネットワークを構築することにより、ファイアウォールやNAT (Network Address Translator)を通過する通信を可能にし、広大なプリンタ共有スペースを実現する。

- データベース機能

オーバーレイネットワークから取得した各Peer情報の管理を行う。オーバーレイネットワーク上のアドレスであるPeer ID、プリンタ公開者が告知する公開プリンタ名、地理情報、プリンタのスペック、プリンタ管理者名等がXML形式で保存される。その他、印刷するまでにかかる待ち時間や、プリンタ管理者のプレゼンス情報といった付加的な情報も提供される。

- 仮想プリンタインタフェース

公開されているプリンタへの印刷のサポートを行う。これにより、Wordなどのアプリケーションからの印刷を可能とし、通常の印刷と同等の利便性を提供する。

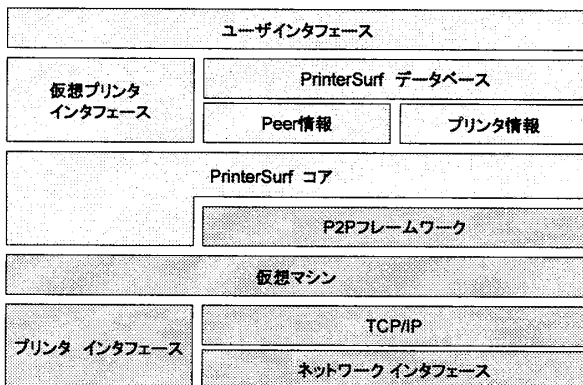


図2:システム構成

4. 実装

本システムはJava J2SE 1.6を用いて開発を行い、総合開発環境としてEclipse3.2を使用した。実装したシステムの操作画面を図3に示す。オーバーレイネットワークを構築するため、Sun Microsystems社が提供しているP2PフレームワークであるJXTA[3]を用いた。また、Javaの印刷APIを用いて印刷機能の実装を行った。

現在の実装では、PrinterSurfは起動すると自動的にオーバーレイネットワークへ参加する。ユーザはPeer検索を行うことで、公開されているプリンタの情報を取得する。取得したプリンタ情報は、操作画面の中央フィールドに表示され、下位のフィールドにプリンタの詳細情報が表示

される。任意のプリンタを選択後、印刷ボタンを押すことで、指定した印刷ファイルが印刷される。現在、仮想プリンタインタフェースは未実装であるが、印刷ファイルの転送から印刷までの動作が確認しており、JPEG、GIF、PNG形式が印刷可能である。

今後の課題として、印刷可能なフォーマットの多様化が挙げられる。現実装では、Javaの印刷APIを用いているため、印刷可能なフォーマットに制限がある。今後、WHS(Windows Script Host)等を用い、WordやPowerPoint等のフォーマットに対応していきたい。また、セキュリティ機能として、印刷物の完全性を保証する機能の導入や、ユーザ認証等を考慮したシステム開発を今後行っていきたい。ユーザ認証に関しては、信頼の輪モデルを用いた安全な印刷システムの提案[4]を行っている。

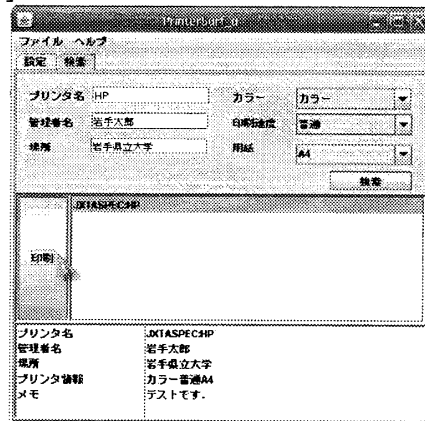


図3:操作画面

5. おわりに

本稿では、関連研究を述べ、P2Pを用いたオーバーレイネットワーク上でプリンタを共有するシステムの設計ならびに、実装について報告した。今後は、機能拡張を行うとともに、ネットワークの規模や安定性について評価を行う。

参考文献

- [1] Printer Working Group : <http://www.pwg.org/ipp/> (last visited January 14, 2008)
- [2] 小佐野智之, 石川憲洋, 北川和裕, 長坂 文夫, “携帯電話向けプリンティングプロトコルの設計と実装”, 情報処理学会研究報告MBL, pp. 69-74, (2007).
- [3] JXTA, <https://jxta.dev.java.net/> (last visited January 14, 2008)
- [4] 中上恭介, 齊藤達郎, 齊藤義仰, 村山優子, “信頼の輪モデルによるP2Pプリンタ共有システム「PrinterSurf」の開発”, CSS2007, pp. 531-536 (2007).