

分散環境での映像入力デバイスの管理手法

芝 公 仁†

1. 研究目的

近年、安価なスキャナやビデオキャプチャデバイスなどの普及により、通常の PC で簡単に映像を取り込み処理することが可能になっている。また、計算機の高性能化や、ビデオカメラ制御の標準化された規格によって、カメラから入力される映像をリアルタイムに処理することも容易になってきている。

一方、画像処理技術の進展も目覚ましく、映像に対する処理は非常に複雑なものになってきている。複数の映像入力デバイスからのデータを複数の計算機で同時に処理することも珍しくない。このような環境において各デバイスや計算機を有効に活用するためには、個々のアプリケーションではなく、システム全体を管理する基盤システム部分での資源管理が重要になる。基盤システムが適切に資源を配分し、映像処理をサポートすることによって、アプリケーションはより高度な映像処理を行うことが可能になる。

キーボードやディスクなどとは異なり、映像入力デバイスには、制御が複雑であることや、扱うデータに時間制約があることなど、デバイスの特徴を考慮した管理が必要である。本研究では、カメラなど映像データを入力するデバイスを有効に活用するための基盤システムを構築した。本システムは、複数のデバイスを複数の計算機で扱うために、次のような機能を持つ。

- 映像入力デバイスを抽象化し、実デバイスをもとに仮想的な映像入力デバイスを実現する。
- ネットワーク上に分散する映像入力デバイスに対する操作を位置透過に行えるようにする。

本システムがネットワーク上のすべての映像入力デバイスを一括管理し、デバイスを使用するアプリケーションに適切に配分する。アプリケーションは、個々のデバイスの詳細を意識することなく、デバイスを使用することが可能である。また、ひとつのデバイスを複数のアプリケーションから共有することも可能である。

2. システムの特徴

本システムは、映像入力デバイスを抽象化し、仮想的なデバイスを実現する。アプリケーションは、実デバイスを直接操作することはなく、仮想デバイスを操作し、映像データを入力する。このような抽象化によって個々のデバイスの差を吸収することができる。また、仮想デバイスには、実デバイスとは異なり、複数のアプリケーションから共有できるといった利点もある。さらに、仮想デバイスの操作は、位置透過に行うことができる。すなわち、各アプリケーションは、自身の動作する計算機に接続されたデバイスと他の計算機に接続されたデバイスを、区別することなく同一のインタフェースで利用できる。また、複数の実デバイスから単一の仮想デバイスを実現することも可能である。複数のカメラを組み合わせることによって、フレームレートを高くしたり、撮影範囲を広げたりすることができる。このように仮想デバイスを実現すると、アプリケーションからは高性能の単一のカメラとして扱うことができる。

3. 実 装

本システムの実装には、Open Source Computer Vision Library¹⁾を用いている。本ライブラリは、Video for Linux を使用して、映像入力デバイスから映像を取得することができる。本ライブラリは、デバイスを抽象化する役割を果たしているが、本システムでは、さらに、複数のデバイスをアプリケーションに配分する機能や、分散環境でのデバイス利用に適した抽象化を実現する。デモシステムでは、USB カメラが接続された計算機を Ethernet で接続した環境を用いて、USB カメラから映像を入力しこれを処理するアプリケーションの動作を示す。

参 考 文 献

- 1) Open Source Computer Vision Library: <http://www.intel.com/technology/computing/opencv/index.htm>.

† 龍谷大学理工学部

Faculty of Science and Technology, Ryukoku University