

タイトル：低性能計算機を用いたマルチディスプレイシステムの試作

著者：木戸善之^{1,2}，石田和也²，伊達進^{1,2}，下條真司^{1,2}

1. 大阪大学サイバーメディアセンター
2. 大阪大学大学院情報科学研究科

概要：

複数台のディスプレイを単一スクリーンとして構成するマルチディスプレイ (MD) は、スクリーンの面積や解像度を用途に合わせた高い自由度で設計でき、高解像度ディスプレイ設置に用いられる。MD は、従来では高性能 PC など高価な機器で構成するが、近年普及している Raspberry Pi 等のシングルボードコンピュータ (SBC) で代替することで、構築費用を低減することが期待できる。実際、従来の MD 構築用ミドルウェアを SBC 上で動作させることは可能だが、高性能な CPU や GPU、メモリの利用が前提の高負荷処理がディスプレイノード側に要求されるため、SBC の性能の低さが影響して MD のフレームレートが低下する。

本研究では、SBC を利用した MD 構築の実現性向上を目指し、ディスプレイノードとして SBC を動作させた場合のフレームレート向上を実現する MD 構築用ミドルウェアを提案する。本ミドルウェアに実装する連携表示処理は、ディスプレイノード側に高負荷な描画処理を要求しないフレーム転送方式の連携表示処理を土台に、SBC の利用を想定して、フレーム転送処理のマルチコア並列化、圧縮パラメータのフィードバック制御という 2 点の機能を加えて設計する。フレーム転送処理のマルチコア並列化は、ディスプレイノードが行うフレーム受信・展開および同期表示に関する処理を並列化してマルチコアに分担させることで、フレーム送受信からフレーム表示までの待ち時間を短縮する。圧縮パラメータのフィードバック制御は、ディスプレイノード側のフレーム受信・展開処理がボトルネックとならないように JPEG パラメータを最適化する。これらの拡張によって連携表示処理全体の並列性を高めることで、MD のフレームレート低下の抑制を図る。

提案ミドルウェアの有効性を検証するため、提案ミドルウェア利用時と既存ミドルウェア (SAGE2, DisplayCluster) 利用時における MD のフレームレートを比較した。実験は、ディスプレイノードとして Raspberry Pi を利用して構築した Full HD ディスプレイを 4 面構成の MD 上で行った。結果、既存ミドルウェア利用時のフレームレートは平均 1~5fps 程度で推移していたのに対し、提案ミドルウェア利用時は平均 20fps 以上にまで向上させることが可能なことを確認した。