



マルチモバイルデバイスの 動的かつ立体的連携に関する研究

神奈川工科大学 情報メディア学科

助教 安本 匡佑

1. 目的

本研究は複数の携帯デバイスを任意に組み合わせて同時に使用し、それらを動的かつ立体的に連携させることで新しい操作感と面白さを実現すること目的としている。

2. 背景

これまでにモバイルデバイスに標準的に搭載されている加速度センサ、ジャイロ、地磁気センサ、GPSなどを使用することで3軸の回転角度の取得やメートル単位の移動を検知してゲームへ応用することは可能であったが、ミリ単位の正確な移動を検知することは難しく、また複数の携帯端末を立体的に同期させて一つのディスプレイとして利用することはできなかった。

3. システム概要



図1. マルチデバイスでの動的連携

本研究により実現したシステムは VISTouch と命名した。比較的大きめのデバイス、例えばタブレットを下に置き、それに対して VISTouch ケースを装着したスマートフォンなどをタブレットに接触させることで、ケース

に存在する3点以上の導電体突起物が指の代わりにタブレットをタッチし、タブレットはその1直線状に並んだ3点以上の位置情報からそれぞれの相対的位置関係を計算する。導電体突起物はケースごと、タブレットごとにパターンが異なるため、複数の携帯端末が接触した際もデバイス毎に位置を認識することが可能である。タブレットはどのデバイスがどこにあり、どの辺で接触しているのかを Bluetooth で該当するスマートフォンに情報を送信する。スマートフォンは接触軸に対する回転角度を内部の加速度センサなどから取得することで、完全な3軸の相対的位置関係が計算できる。完全情報はスマートフォンから全デバイスに対して送信することで、すべてのデバイスでその情報を共有することが可能となる。3台以上の場合、導電体突起物の配置パターンが異なるケースを使用する。図1 (上) のようにこれらが直列に接続している場合は、同様の処理をそれぞれのデバイスで行う。また図1 (下) のように1台につき複数台が接触していても、一つのケースによる接触点は一直線上に並ぶため、比較的容易に判別可能である。

4. VISTouch ケース

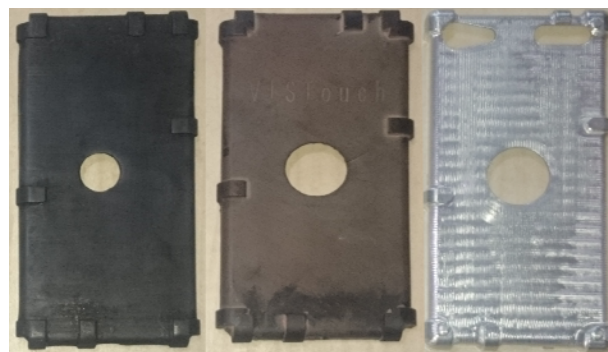


図2. 使用するケースの変遷

VISTouch システムで使用するケースは導電体突起物を有する必要があり、それらが互いに電氣的に接続している必要があった。ケースを装着したスマートフォンが表向きか裏向きかを判別するためには3点以上が必要となる。図2 (左と中央) のように初期型は3Dプリンタと導電性の塗料を組み合わせ使用していたが、様々な問題があるため図2 (右) のようにCNCルータでアル

ミ合金を切削した金属ケースを使用している。

5. VISTouch コンテンツ概要



図3. グーグルマップ+ストリートビューの表示

VISTouch は種々のかつ立体的に相対的な位置関係を取得することと主目的としているが、これはより現実に近いより直感的な操作感を実現するためのモノである。

例えば図3のようにタブレットに地図、スマートフォンにストリートビューを表示することもできる。ストリートビューは便利ではあるが、使用しているうちに自分がどこからどの方向を見ているのかを見失いがちになる。これは実際に自分が動いているわけではなく、身体に対して常に真正面に存在するディスプレイ上に移った映像にすぎないため、そこで操作を行っても、身体運動が伴わないため方向感覚があいまいになるためである。また別途地図が表示されていても、ストリートビューと同時に目に入るわけではないため、視線はその2つを行き来しなければならない。VISTouchを使用すると自分がどこにいて、どの方向の何を見ているのかが一目瞭然である。複数のモバイルデバイス进行操作するので一見複雑に見えるが、実際はそれぞれの位置関係が実際の現実空間に見えているため、直感的に周囲と情報を共有しながら複雑な3D操作を実現できているのである。

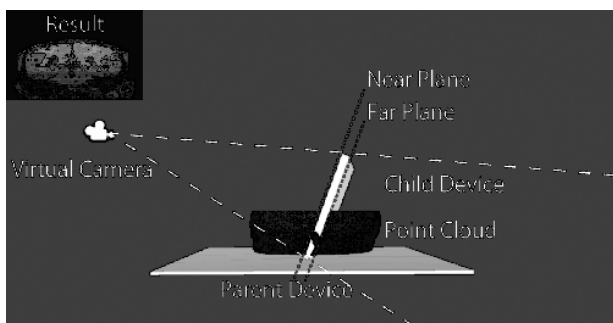


図4. 仮想カメラとオブジェクトの関係

この特性を生かして、タブレットの上にあたかもオブジェクトが存在し、それをスマートフォンのディスプレイ



図5. 頭部のポイントクラウドモデル

で自由に切り取った断面を表示できる一連のシステムを制作した。通常のゲームなどで使用されるサーフィスモデルの場合はnear planeをカメラに近い位置に設定して、オブジェクトが切断されないようにしていた。一方中身の存在するソリッドモデルでは、より直感的になるように図4のようにディスプレイ面にnear planeを設定した。これはソリッドモデルとして、医療用のCTやMRIの連続画像から自動的にポイントクラウド化したオブジェクトを生成して、VISTouchで見れるようにしたものである。

水平にスライスした画像からは分からなかったが、ポイントクラウドにして立体的に配置することで、図5のようにもとの立体的な頭部を再現することができ、さらに縦方向などの任意の断面をリアルタイムかつ直感的に表示することで、立体情報を容易に理解可能にしている。

6. 課題と次の目標

今回の研究開発では遊び以外の可能性を追求したこともあり、マルチOSの対応が不完全であるが、課題となる部分は通信部分のみであり、wifiによるオンラインゲームのシステムも導入することでOSに依存せずに、台数制限や速度的な遅延の少ないシステムになるだろう。

7. 発表・展示

本研究の成果は、国内外で以下のように発表展示を行った。AH2015での口頭発表、Laval Virtual 2015での招待展示及びLaval Virtual Awards 2015でのINTERFACE & MULTIPURPOSE EQUIPMENT部門賞を受賞。アート&テクノロジー東北2015での展示及び優秀賞を受賞。SIGGRAPH 2015でのポスター発表およびVR Villageでの展示。CEDEC 2015でのインタラクティブセッション展示。Open Paak Dayでの口頭発表、マイクロソフト賞を受賞。Tech in Asia Tokyo 2015での展示。CEATEC 2015での展示。

8. 謝辞

本研究に際して多大な助成を頂いたことに対して感謝の意を表します。