

23 複数のコンテンツの投影に対応した教育用図形パズルの開発

ビジュアルインタフェース研究室 萩原 一真

1. 背景と目的

知育玩具の1つにタングラムがある。タングラムは、1つの正方形の板を7つの図形（タンと呼ばれるピース）に切り分けたものを用いて、動物や乗り物など、さまざまな形を作るパズルである（図1）。このタングラムで遊ぶことによって、子供は創造的思考や数学的な図形感覚を養うことができるとされている[1]。

本研究では、本研究室の昨年度の卒業研究を拡張し、子供たちがテーブルの上で協力または分担して複数のタングラムを組み立てると、完成した図形の組み合わせに応じた映像コンテンツが投影される教育用図形パズルを開発する。これによって、遊びの中での子供同士の活発なコミュニケーションを促し、自然な学習意欲を引き出すことを狙いとする。

2. 関連研究

知育玩具とデジタル技術を組み合わせた例として、TSUMIKI[2]がある。これは、立方体の積木を組み立てると、組み立てた形を画像認識し、動物などの映像がプロジェクションマッピングで積木に投影されるものである。さらに、複数の形を組み立てると、投影された動物同士が挨拶するなどの特徴がある。

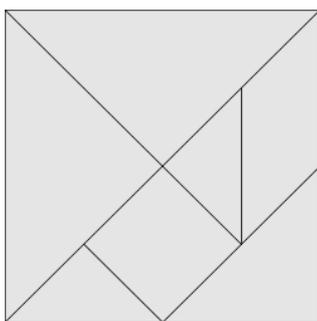


図1 タングラム

本研究室の昨年度の卒業研究[3]で開発されたシステムでは、ユーザがテーブル上でタングラムの図形を組み立てると、上方のカメラで撮影した映像からシステムがその図形をリアルタイムに認識し、それに応じた映像コンテンツをプロジェクタで投影する。

3. 本研究の提案

本研究では、昨年度の卒業研究を拡張し、システムが複数の図形を認識すると、それぞれに対応した映像コンテンツが投影され、さらに映像同士に関連を持たせ、新たなコンテンツを投影することを提案する（図2）。

この機能によって、複数の子供たちが同時に遊ぶことによる活発なコミュニケーションや子供の想像力の向上が期待できる。

4. システムの仕組み

本研究では、タングラムの他にカメラとプロジェクタを使用した。複数のタングラムを読み取る必要があるため、テーブル全体を撮影できるようにカメラを設置し、映像を投影するためのプロジェクタもテーブル上に設置した。

テーブル上で、ユーザがタングラムで図形を

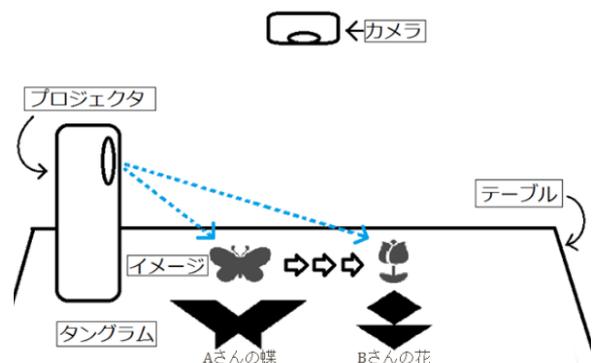


図2 本研究の提案イメージ

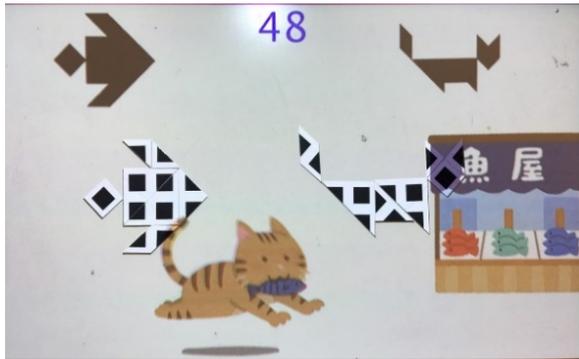


図3 複数のコンテンツの投影 (猫+魚)

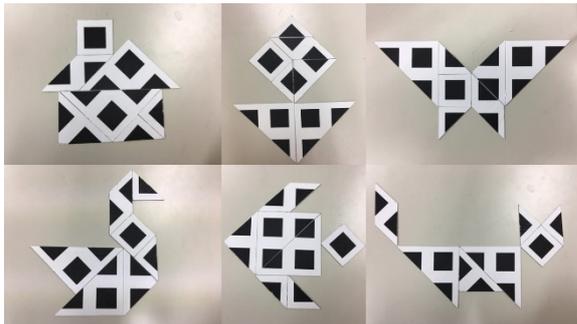


図4 タングラムで作成した図形の例

作成すると、システムが認識した図形が1つの場合は個別のコンテンツを表示し、特定の図形の組み合わせを認識した場合は、それらの関係に応じた新たなコンテンツを投影する(図3)。

本研究で作成した投影コンテンツは基本の図形6種類(図4)と、猫+魚などの組み合わせパターン6種類の計12種類である。

簡単なアニメーションであるコンテンツの作成には、Webサイト「いらすとや」[4]の画像を利用した。柔らかく可愛らしいタッチが特徴のイラストを使用することで、子供の意欲を引き出せるのではないかと考えた。

5. 図形認識制度の向上

昨年度のシステムでは、タングラムのピースにシールを貼り、特徴点を増やすことで、マーカールの認識精度の向上を実現した。しかし、シールは非対称であるため、対称な形状のピースでもピースの向きや裏表が変わってしまうとマーカーとして認識できない欠点があった。

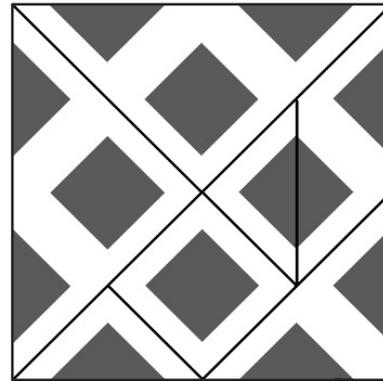


図5 改良したタングラムのデザイン

そこで、本研究ではピースの模様のデザインをどの向きで組み立てても認識できるように変更した(図5)。これは、「タングラムのすべてのピースは、一番小さな三角形のピースだけで構成できる」という特徴を利用している。

6. まとめ

昨年の研究を拡張し、複数のタングラムに対応した教育用図形パズルを作成した。このシステムはユーザが作成したタングラムに連動したコンテンツをプロジェクタで投影し、タングラムの新しい遊び方を提案したものである。

現在、本システムで実現できた投影パターンは12種類と少ないため、さらに多くの投影パターンを用意することで、さまざまなタングラムの組み合わせを考える探求心を養うことが可能になると考える。

参考文献

- [1] 中野, 数理パズル「タングラム」における洞察的問題解決, 秋田大学教育文化学部研究紀要 教育科学, Vol.64, pp.65-72, 2009.
- [2] ppp: TSUMIKI, 2011.
<http://ppp.tokyo.jp/works/tsumiki>
- [3] 笠井, 山田, 塩澤: コンテンツの投影による教育用図形パズルの開発, 情報処理学会第101回GN研究会, No.12, pp.1-6, 2017.
- [4] いらすとや, <http://www.irasutoya.com>