

実世界オブジェクトへの投影と仮想空間の提示を組み合わせた 読書インタラクション

横濱 拓樹[†] 光森 達希[†] 中小路 久美代[†] 山本 恭裕[†]

公立はこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科[†]

1. はじめに

新型コロナウイルス感染拡大の影響で最近では多くの時間を家で過ごすようになった。それにより、外に出ずに楽しむことができる娯楽の重要性が増してきた。外に出ずに楽しむことができる娯楽の中でも、部屋に一人で居ながら非日常的な体験ができるような娯楽が必要となっていると感じる。最近では、スマートフォンなどで楽しめるデジタルコンテンツが多く存在する。しかし、既存の娯楽を目的としたデジタルコンテンツで得られる体験の多くは一人で部屋に居ながら非日常的な体験をするのは難しい。また、物理的な体験はデジタルだけの体験に比べユーザ体験を向上させることが分かっている[1]。

近年、非日常的でデジタルと物理的な体験を組み合わせるものとして MR が注目されている。マイクロソフト社から MR 体験を実現するためのデバイスとして HoloLens 2 が発売されている。HoloLens 2 は個人でも購入が可能であり、UWP の開発が可能なプラットフォームを用意するだけで、誰でも HoloLens 2 用のアプリケーションを開発することが可能である。

家で過ごすことが多くなり、部屋で読書をする時間が多くなっていることが考えられる。最近では、電子書籍のようにタブレットなどで、本を読む機会も増えた。本研究では、HoloLens 2 を用いることで読書体験を拡張するシステム“MAVenRead” (MR, AR and VR for Experiencing Novel Read) の実現を目指す。

2. MAVenRead の特徴

MAVenRead はデジタルの書籍コンテンツを、何も書かれていない白紙の本に MR 用のマーカーが付いているもの（以降ダミー本と呼ぶ）に投影することで、実物の本を読んでいるような体験ができるシステムである。その際、MR で周りの見た目の環境を変化させる。それにより、ユー

ザの好きな場所で読書ができるシステムとなる。

MAVenRead の特徴は、紙の本での読書と電子書籍での読書のメリットを合わせていることである。本のデータはデジタルで保存されるので本が溢れて場所をとることがない。また、実物の紙を持ちながら読書をするのでユーザにとっては物理的な体験となる。それにより、実物の本での読書体験にあった本の進捗度合いを手の感覚で感じながら読むこともできる。もう一つの特徴として、VR 空間に物理的なオブジェクトを持ち込んでインタラクションができることがある。これは、既存の VR 体験やスマートフォンを用いた AR 体験にはない特徴である。

図 1 に MAVenRead を使い読書をしている様子のイメージを示す。



図 1: MAVenRead 利用時のイメージ

3. 読書インタラクションの概要

MAVenRead の実現のために、デジタルコンテンツのテキストを投影するダミー本の位置を認識すること、テキストのフォントサイズや行間をダミー本に合わせることで、ダミー本のページをめくる時にそれに合わせてテキストを変更すること、周りの見た目を変化させ手元にあるダミー本だけには、周りの見た目のデジタルコンテンツを投影させないことが必要である。

本研究では MR における実世界に投影する VR 空間を Unity を用いて作成する。HoloLens 2 用のアプリケーションは Unity で作成し、デプロイには Visual Studio を用いる。

3.1 実世界オブジェクトへのテキストの投影

Digital Reading Interaction with Projected Content onto Real World Objects in Mixed Reality Space

[†]Hiroki Yokohama, Tatsuki Mitsumori, Kumiyo Nakakoji, Yasuhiro Yamamoto

[†]Department of Media Architecture, Future University Hakodate

テキストを表示するために、マーカーを用いる。マーカーは 1)読む本を示すもの、2)ページ数を示すもの、3)テキストの表示位置を示すもの、それぞれ 3 種類の役割を持つものがある。本研究ではマーカーを認識するために Vuforia Engine を使用した。

まず、HoloLens 2 に搭載されているカメラが読みたい本を示すマーカーを読み込むことで、表示するテキストの内容を決定する。次に、ダミー本のページすべてにページ数を示すマーカーが張っており、開いたページに合わせてテキストが表示される。その際、本の大きさに合わせて、テキストが表示されるようにダミー本の左下に本の端の位置を示すマーカーが張っており、それに合わせてテキストが表示されるようになっている。

ダミー本のページ数に合わせて、1 ページ当たりの文字数を調整して、ダミー本の最終ページで読んでいる本の最後のテキストが表示されるようになっている。

3.2 実世界オブジェクトへの仮想空間の投影

読書中に周りの見た目を変化させるために、Unity で VR 空間を作成する。図 2 に、森林をイメージして作成した VR 空間を示す。ユーザは HoloLens 2 へのアプリケーションのデプロイ完了後、HoloLens 2 を装着することで、作成した VR 空間にいるような体験ができる。HoloLens 2 には、3 つの IMU センサーが搭載されており装着したユーザの運動状態を測定でき、それによりユーザは VR 空間を自由に動き回ることができる。

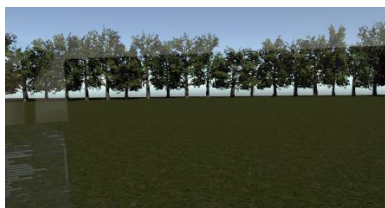


図 2: MAVenRead 利用時の背景となる VR 空間の例

3.3 実世界オブジェクトと仮想空間の統合

手に持っているダミー本が VR 空間の表示により見えなくなることを防ぐために、ダミー本が見えている部分の VR 表示をしないようにする。

HoloLens 2 は、黒いデジタルオブジェクトを表示する際に、デジタルオブジェクトのディスプレイ部分が暗くなり半透明な状態になる。MAVenRead では、ダミー本の位置に黒い画像を重畳表示することでダミー本に VR 空間が表示されないようにした。

これにより、VR 空間に実物の本を持ち込んで

読書をする体験が可能となる。

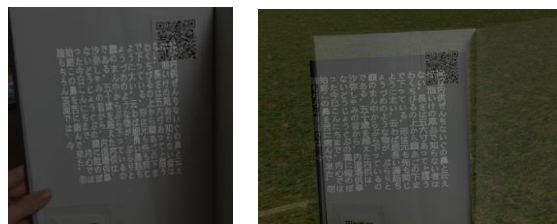


図 3: VR 空間内に配置されたダミー本

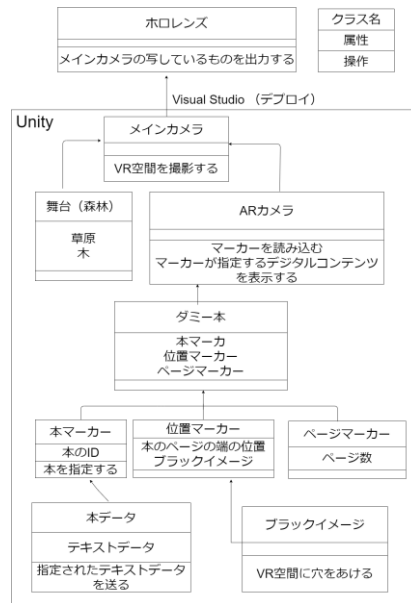


図 4: MAVenRead の概要

4. まとめ

部屋の中で、読書体験を MR を用いることで拡張するシステム、MAVenRead を開発した。

現在、ダミー本 1 ページに表示するテキストの文字数は均一になっている。しかし、段落を無視したような表示になっていたり、文の途中でページをまたがっていたりなどユーザにとって読みにくいものになってしまっている。文章のレイアウトを工夫することでユーザの読書体験が向上することが分かっている[2]。今後適切な文章や段落の区切り方や、その実装方法を調査していきたい。

参考文献

[1] Aakar Gupta, Bo Rui Lin, Siyi Ji, Arjav Patel, Daniel Vogel, Replicate and Reuse Tangible Interaction Design for Digitally-Augmented Physical Media Objects, Proc. of CHI, 2020, pp.1-12
 [2] 小林潤平, 読みを速くする日本語文章レイアウトシステムの研究開発, UNISYS TECHNOLOGY REVIEW, 2020, pp.65-78