

Bubble-Message “シャボン玉の儚さを用いた「消える」AR メッセージ付加システム”

酒井 郁貴† 安達 拓也† 安川 瑞貴† 松下 卓矢‡ 濱川 礼†

†中京大学 情報理工学部 ‡中京大学 大学院 情報理工学部情報科学研究科 †中京大学 工学部

1. 概要

本論文ではシャボン玉の「儚さ」を用いて AR を利用し、メッセージを付加することで「目に見えて、形に残らないメッセージ」を作成するシステム「Bubble-Message」について述べる。これにより相手の記憶により残るメッセージを贈ることが可能になった。

2. 背景・目的

贈り物は誕生日や季節、イベントといった時期に合わせて人々によって行われている文化の1つである。贈り物にはアクセサリーなどの形に残るもの、花や食べ物といった形に残らないものがあり、このような形に残らないものは「消え物ギフト」と呼ばれている[1]。形に残らない贈り物はあるが、形に残らない「メッセージ」に特化したものは少ない。そこで我々は形に残らないものの性質の1つとして「儚さ」に着目し、独自調査を全国男性42名、女性34名を対象に行った。その結果、80%以上の方が儚いものは記憶に残ると回答しており、人は「儚い」と認識していればその瞬間を大切に、より記憶に残そうとすることがわかった。また儚いものといえば、「花火」、「シャボン玉」、「桜」などが挙げられることがわかった。そこで、我々は身近にあり、ユーザーが容易に使用することが出来るシャボン玉に着目した。その「儚さ」を用いて、シャボン玉に AR を利用したメッセージを付加する事で、「目に見えて、形に残らないメッセージ」を贈ることのできるシステムを開発した。Bubble-Message は相手の記憶により残るメッセージを贈ることを目的とする。本論文での「メッセージ」には文字はもちろん画像も含まれる。

3. 関連研究

シャボン玉に対して情報を付加する研究として Bubble-Cosmos[2]がある。このシステムでは、煙入りのシャボン玉に映像を動的に投影し、シャボン玉の破裂に反応して効果音の出力や映像の切り替えをすることが出来る。また、シャボン玉の「消える」という性質を活かした研究として、Iridrescent I/O[3]がある。この研究では、シャボン玉をスイッチとして用いた電子デバイスを開発しており、普段は電子デバイスに意識しない時間の存在に対して、有限の寿命を設定することで消える「儚さ」を楽しむといったものになっている。その他に「1回しか見ることが出来ない」といった性質を活かした製品として、Snapchat[4]がある。この製品では、送信者が受信者に対して保存されたくないが共有したい画像や動画を送信する。画像や動画は数秒で消えるので、送信者は受信者に対して安心して画像や動画を共有することができる。これらを考慮して Bubble-Message では、相手に向けて贈るメッセージにシャボン玉の「消える」という性質をあわせることによって「目に見えて形に残らないメッセージ」を贈るシステムを目的としている。

4. Bubble-Message の利用イメージ

Bubble-Message はシャボン玉の「儚さ」を用いて AR を利用し、メッセージを付加することで「目に見えて、形に残らないメッセージ」を作成するシステムである。Bubble-Message はメッセージを作成する人(以下作成者)が使用するシステムとメッセージを受け取る人(以下閲覧者)が使用するシステムの2つで構成されている。作成者と閲覧者は Android 端末を使用する。Bubble-Message の利用イメージを図1に示す。Bubble-Message は作成者が現実空間にシャボン玉を飛ばし、そのシャボン玉に閲覧者が Android 端末をかざす事でメッセージを閲覧するものである。利用シーンは、誕生日パーティーや卒業式等の際に相手に思いを贈る場面を想定している。

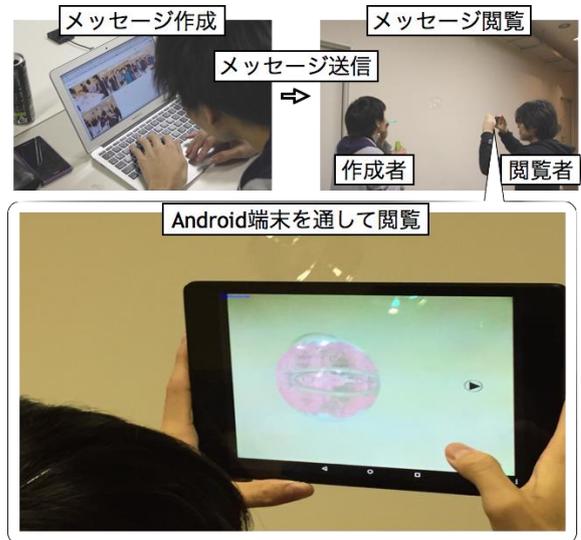


図1 Bubble-Message の利用イメージ

5. システム概要

作成者は閲覧者の氏名を入力後、作成したメッセージをサーバーに送信する。メッセージの送信完了後サーバーからアプリを起動し閲覧画面に自動で移動する URL を取得する。その後閲覧者に URL を送信する。閲覧者は受信した URL を Web ブラウザに入力しメッセージの閲覧を行う。シャボン玉に向けて Android 端末をかざし、シャボン玉を認識するとサーバーと通信を行いメッセージの取得をする。取得したメッセージは画像加工を行いシャボン玉に表示する。閲覧後、作成者は任意のタイミングで作成したメッセージを削除することが出来る。

5.1 作成者側のシステム

閲覧者の氏名を入力すると、サーバー上で現在時刻にハッシュをかけた id を作成する。作成したメッセージを Android 端末から選択し、サーバーに送信する。送信完了後サーバーから取得した id をもとに作成した URL を取得し、SNS で閲覧者に送信する。閲覧終了後作成者は任意のタイミングで作成したメッセージを削除することが出来る。尚、Bubble-Message は円形であるシャボン玉に AR を利用してメッセージを付加するため円形トリミングを行った画像を用意することを推奨している。作成者側のシステムの流れを図2に示す。

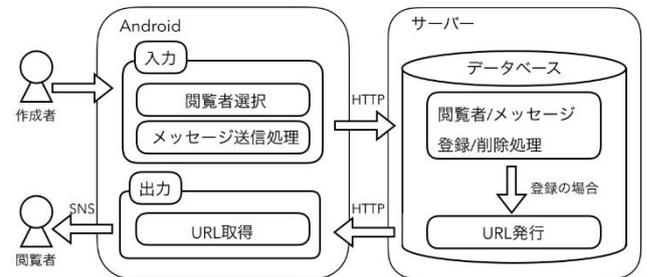


図2 作成者側のシステムの流れ

5.2 閲覧者側のシステム

作成者から送信された URL を Web ブラウザに入力しメッセージの閲覧を行う。Android 端末でシャボン玉を検出するとサーバーから取得したメッセージをシャボン玉に対して画像加工を行い表示する。閲覧者側のシステムの流れを図3に示す。

BubbleMessage -'Disappear' AR message creation system using the transience of soap bubble.-Fumiki Sakai, Adachi Takuya, Mizuki Yasukawa, Matsushita Takuya and Rei Hamakawa
Chukyo University / 101 Tokodachi, Kaidu-cho, Toyota-shi, AICHI

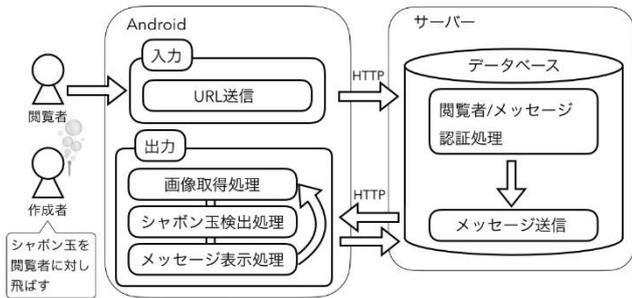


図3 閲覧者側のシステムの流れ

5.3 画像加工

シャボン玉に画像が貼り付いているように表現するために画像加工を行う。サーバーから画像を取得後、ぼかし処理を行う。また、シャボン玉検出後、リサイズ処理、透過処理をリアルタイムに行う(図4)。花の写真で画像加工を行いシャボン玉に貼り付けた結果を図5に示す。

5.3.1 ぼかし処理

ぼかし処理ではサーバーから読み込んだ画像の端をぼかす処理を行う。

5.3.2 リサイズ処理

シャボン玉の大きさに合わせてサーバーから読み込んだ画像のリサイズ処理を行う。

5.3.3 透過処理

透過処理では、シャボン玉の「曇り」を表現するために画像の α 値を事前実験の結果、140/256に設定した。また、シャボン玉が検出されなくなった場合、画像を一瞬で消すのではなく α 値をフレーム毎に10減少させることでゆっくりと「曇り」消える演出を施した。

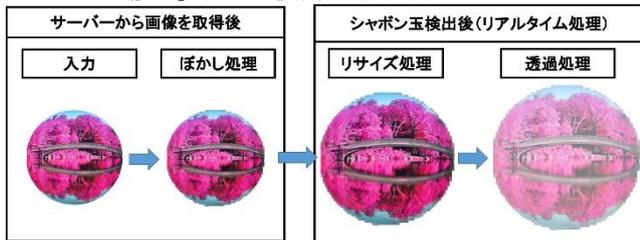


図4 画像加工の流れ



図5 画像加工を行いシャボン玉に貼り付けた結果

5.4 シャボン玉検出

シャボン玉検出には Haar-Like 特徴, HOG 特徴を用いて、検出器を作成した。学習データとして背景が白色のシャボン玉が写っている画像を 10255 枚、シャボン玉が写っていない画像を 3098 枚用意し、検出手法の精度比較実験を行った。また実装には OpenCV を利用した。

5.4.1 精度比較実験

シャボン玉の検出に用いる検出器として使用する学習データを決定するに当たって、実際にシャボン玉を飛ばしたものを一眼レフカメラで撮影した動画から精度比較実験を行った。Haar-Like 特徴, HOG 特徴にてシャボン玉が写っている画像を 4186 枚, 8135 枚, 10255 枚にして作成した検出器を用いて検出率, 誤検出率を算出した。結果が図6となる。Haar-Like 特徴は枚数を変えても全てにおいて検出率は 90%を超えているが、誤検出率も 40%を超えている。しかし、HOG 特徴は枚数を変えることにより検出率が向上し、誤検出率は 10255 枚の場合でも 27.7%と 30%以下に抑えることができた。この結果から、今回は検出率が比較的高く、誤検出率が比較的低い HOG 特徴にて有効画像を 10255 枚作成した検出器を使用することにした。

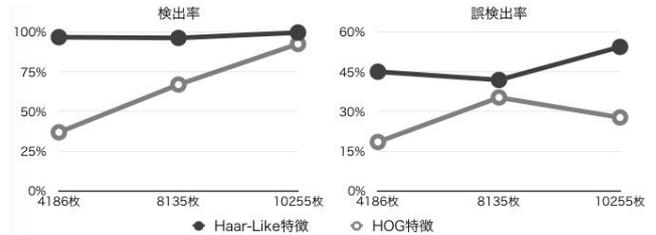


図6 シャボン玉の検出率, 誤検出率

6. 評価

Android 端末(Nexus5)のカメラで撮影した動画からシャボン玉の検出率を算出した。検出率は 43.29%と下がった。これは Android 端末に標準搭載されているカメラの解像度の差によるものと考えられる。現在、他の端末で検出率の評価を行っている。

また、学生 15 名を対象に、Bubble-Message と Snapchat を使用してもらい評価を行った。「閲覧者として、作成者のメッセージが消えることによって記憶に残ったか」という質問に対し「残った」という回答を Bubble-Message は 100%得た。また、Snapchat は 66.6%得た。更に、「閲覧者として、どちらの方が作成者の思いが伝わったかと思うか」という質問に対し、「Bubble-Message」という回答を 93.3%得た。この結果から、Bubble-Message はより閲覧者の記憶に残すという目的を達成できたと言える。

7. 展望

現在、作成者がシャボン玉を生成しており「恥ずかしい」といった意見があった。そこで、閲覧者がアプリケーション上のボタンを押すことでシャボン玉を生成できるようにする事を検討している。また、機械学習を行ったシャボン玉の写真は全て背景が白の場所で行ったものであり、白背景の場所ではしか認識しない。その為、機械学習を行う場所を色々な背景の色の場所で行い、背景の色に関わらずシャボン玉を認識出来るようにする。また、Android 端末上でも検出率を向上させるために、LBP 特徴などの学習データを作成する。

8. 参考文献

[1] おすすめ消え物ギフト
<http://www.birthday-press.com/recipe/24291/>
 [2]中村 正宏, 稲葉 剛, 玉置 淳, 白鳥 和人, 星野 准一
 “バブルディスプレイ方式の実装と応用 (TVRSJ 2008)”
 [3]平山 詩芳, 寛 康明 “Iridescence I/O: シャボン玉をスイッチとする電子デバイスの提案”
 [4]Snapchat / <https://www.snapchat.com/>