

Photonetarium+:星座に見立てた写真群インタラクティブ表示法の提案

戸田 慎也^{†1} 外村 佳伸^{†2}

概要: 本報告では撮り溜められた膨大な写真を星空のように散りばめ、星座の形状を基に写真を引き出して人に見せることができるシステム Photonetarium+を提案する。数多ある写真を星空になぞらえて表現することで、個人の持つすべての写真を画面上に映し出すことをねらいとする。また、星となった写真の中から関連性の持つものを線で繋いで星座とすることで、その形状から特定の写真群を引き出すインタラクションを実現した。引き出した写真は人に見せるために活用され、写真をきっかけとした会話や思い出話をするなどといった写真が持つ良さともいえる楽しみ方が演出できるシステムをめざす。

Photonetarium+: Interactive Photo Collection Viewer with Constellation

SHINYA TODA^{†1} YOSHINOBU TONOMURA^{†2}

Abstract: This report proposes an interactive system called “Photonetarium+”, which shows huge amount of stock photos as the starry sky, and allows user to pick up the specific photos based on a shape of constellation which comprises related photos and has unique shape enough to identify itself by the user. We aim to project all stock photos in the screen using star metaphor, and allows the user to extract desired photos quickly with a shape of constellation. Through the process, the user can show photos what he/she wants to show to other people.

1. はじめに

近年、デジタルカメラの低価格化やカメラ機能付き携帯電話、スマートフォンの普及に伴って、誰もがいつでもどこでも気軽に写真を撮れるようになった。その結果として、各個人が所有するコンピュータの保存媒体には、膨大な写真が撮り溜められていくこととなる。

また、写真には個人で閲覧するのみでなく、友人、知人や家族などといった、他の人と一緒に写真を見て楽しむという用途もある。同じ体験をした人同士であれば、写真が記憶のトリガーとなり、そのときの状況や思いをお互いに共感しあうことができる。最近では、SNS や一般的にはクラウドと呼ばれるオンラインストレージの利用も相まって、撮影した写真をネットのある場所に保存し、それを人に知らせることで写真を共有することも行われている。しかし、写真をきっかけとした会話や思い出話をするなど写真が持つ楽しみ方が十分にはできないと考える。

本報告では個人が持つ、すべての写真を画面上に散りばめることで星空を作り、そこから星座の形状という特徴をもって写真を引っ張り出すことで、人に自身が持っている写真を俊敏かつ柔軟に見せることができるシステム Photonetarium+を提案する。

2. 関連研究

撮り溜められることで膨大な量へと増えていく写真に対して様々な研究がなされている。北村らは、メタデータを活用してそれぞれの写真を生き物のように動かすことで柔軟に表示方法を変えて多くの写真を閲覧することができる手法[1]を提案している。比較的多くの写真に対して柔軟な閲覧を可能とするが、特定の写真を探するのが難しいと考える。五味らは大量の写真を階層化し、個々の写真のサムネイルとそれらの代表画像をズーム率によって、切り替えることでシームレスな写真の閲覧ができる CAT[2]を実現しており、その手法を応用した例も報告されている[3]。これらは膨大な数の写真を途切れなく閲覧することができるが、個々の写真に辿り着くまでに拡大縮小という動作を複数回必要とする。

また、写真の活用法として渡邊らは、写真を閲覧した時の語らいを映像付きのナレーションとしてスライドショーに付与できる PhotoLoop[4]を提案している。これは、複数人で見るときの活用を提案したものとして共通点がある。

これらの研究に対して、本研究では個人が持つ写真を、写真群の形を手がかりに直感的に引き出し、さらにその写真を複数人での閲覧に活用する点に特徴がある。

^{†1} 龍谷大学大学院理工学研究科情報メディア学専攻
Graduate School of Science and Technology, Ryukoku University.

^{†2} 龍谷大学理工学部情報メディア学科
Science and Technology, Ryukoku University

3. 星光的写真閲覧

3.1 星空に写真を見る

本研究では撮り溜められることで埋もれてしまいがちな写真を人に見せる機会を与えることを目的としている。そこで、これまで撮った大量の写真を目の前にしながらも、見たい写真を瞬時に引き出すことができないかと考えた。ここで着眼したのが星のメタファを用いた表現である。夜空には無数の星が輝いており、地上から見える一面の空の向こう側には満天の星が広がっている。そこで、膨大な写真を星空になぞらえることですべての写真を画面上に表現できるのではないかと考えた。

また、人は点にしか見えない数多ある星をそれぞれ何かの形に連想できる星座として観賞することを楽しんだ。星空のように散りばめた写真も星座として形にすることで、膨大な写真の中から特定の写真を直感的に引き出すきっかけとなるのではないかと考えた。

3.2 皆で見る、皆に見せる

撮影した写真には個人が後で振り返るために「閲覧」する楽しみ方はもちろん、自分好みの仕上がりにするための「編集・加工」作業や、写真を使って友人に送る誕生日カードや色紙を作るといった「創作」活動など、写真には撮影した後の楽しみ方が多様にある。

特に閲覧する楽しみ方の場合、個人で見るだけに留まらず、人に見せるといった楽しみ方もある。たとえば、旅行に行ったときに撮影した写真であれば、その写真を基に旅行での思い出話や現地の観光スポットの紹介をすることができる。もし、一緒に旅行に行った友達がいる場合など、撮影時の時間を共有していた人がいれば、ある1枚の写真をきっかけとして共通の思い出話に花を咲かせることもできる。また写真コンテストなどに提出するために撮影したような拘りのある写真であれば、その写真を人に見せて評価してもらうといった楽しみ方もある。

今回提案するシステムでは、自身が持つすべての写真で星空を作り、写真を見せる「マスター」と写真を見る「ゲスト」の立場に分けて利用する環境を構築し、新たな写真の見せ方を提案する。

4. Photonetarium+

4.1 コンセプト

上記の着眼点に基づき、写真群を星座に見立てたシステム Photonetarium+ を提案する (Photo + Planetarium + “+” (“+” はプラスの活用につながる意味を含む))。システムの基本思想として以下の項目を挙げている。

- 膨大な写真を散りばめて星空として表現すること
- 特定の写真群を星座として表現し、選び出せること
- 選ばれた写真群から1枚を瞬時に表示できること
- 活用したい写真を後の処理のために仮に残せること

Photonetarium+ の概念図を図1に示す。

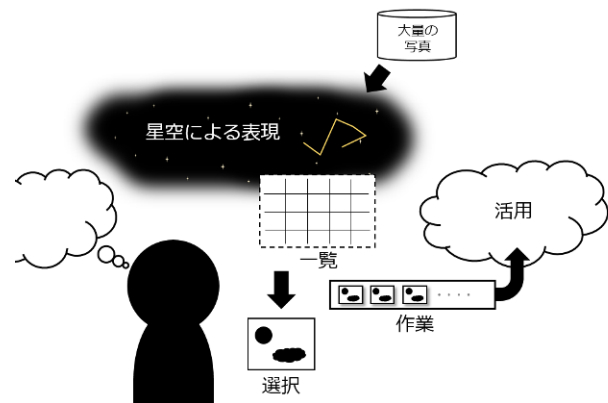


図1 Photonetarium+ の概念図

4.2 星のメタファを用いた写真の表現

写真を星空のように表現すると、それぞれの写真は小さく表示されることになる。しかし、その状態ではそれぞれが持つ多少の色合いは残しつつも肝心の写真の内容は全く分からない。そこで登場するのが星座である。

4.3 星座による関連性の可視化

本システムでは、まず関連性のある写真群に対し、星となった写真同士を線で繋いで星座とすることで、その形から特定の写真を俊敏に引き出すことを実現する。

本来、人は数多くの写真がある特徴や関連性によって分類することで管理・閲覧している。今回の報告では、関連性の定義を同じフォルダに属するもの同士として処理をした。これは人がコンピュータ上で写真の管理法としてフォルダに分けるという考え方がごく自然なやり方であるためである。また、人によってはフォルダ分けの基準が日付ごとであったり、イベントごとであったりなど異なるが、星座の作成をフォルダごとに行うという手法を取ることで利用者の管理方法に柔軟に対応できると考える。

4.4 星座を引き寄せるインタラクション

星座のままでは基本的な写真の内容がわからない。そこで本システムでは、人が星座をあたかも自分のところへ引き寄せたかのようなインタラクションを実現する。これは、写真を星として表現したとき、数多ある星の中から星座を介して特定の写真だけを引き出して見るということが閲覧の仕方として自然だと考えたためである。星空を映す画面上には自身の手で操作できるポインターがあり、引き出したい星座が表示されている状態で、手で掴んで後方に引っ張るといった動作をする。そうすると、その星座が手前に引き寄せられたかのような動きをして写真を閲覧することができる。さらに、その写真の一覧から、ある特定の1枚を選び出して人に見せるために拡大表示することもできる (図2)。



(a) 星座を掴む



(b) 星座を引き出す



(c) 1枚の写真を選ぶ

図 2 Photonarium+のインタラクション・ステップ

4.5 「マスター」と「ゲスト」

複数人で写真を見る場合には、場面により写真を「見せる人」と「見る人」の役割関係が生じると考える。従って、本システムにおいては、システムを操作して用意した写真を見せる人を「マスター」、同じ環境にいて写真を見る人を「ゲスト」として扱い、それぞれの役割処理を行うこととした。たとえばマスターは星空の中から星座を引き出した後、その中からある一枚の写真を選択して人に見せるなど、写真を人に見せるための主要な操作をすることができる。今回、写真に対する主な操作をマスターに限ったのは、マスターは事前に星座とその内容を知っている前提による。一方、ゲストは写真に対して直接の操作をすることはできないが、自身の手を画面上のポインターとして操作することができる。こうすることで、マスターが出す写真を見るだけでなく、見たい写真をマスターに指し示すなど、人との会話の中で生まれる自然な行動の手助けができる。

5. システムの主要な処理

5.1 システム構成

Photonarium+はシステムを実行するコンピュータ、星空を映し出すための画面を必要とする。開発当初は、個人の環境として LeapMotion を用いるシステムであったが、複数の人を対象にプレゼンテーションする事を考え、空間規模の環境として実現することにした。複数の人に見やすいように、星空を表示するためのプロジェクターを使用し、複数の人を検出するためのデバイスとして Microsoft Kinect V2 を用いた。

5.2 星座の表示手法

星のように小さくした写真は単独で選択することが難しくなる。さらに、画面上に表示される写真は増えれば増えるほど、どの星座を選択するかといった操作も難しくなる。本研究では図3に示すように、写真に1枚1枚に対する当たり判定と、星座に対する当たり判定の2段階に分けることによって、安定して星座が選択できる処理を行っている。

図3の左側が示す図では2つの星座があり、ひとつずつの写真の周囲にそれぞれの写真に対する当たり判定が設けられている。写真にポインターが触れると、その写真が属する星座の当たり判定となり(図3の右側の図)、この範囲からポインターが出ない限り、星座が表示される状態となる。

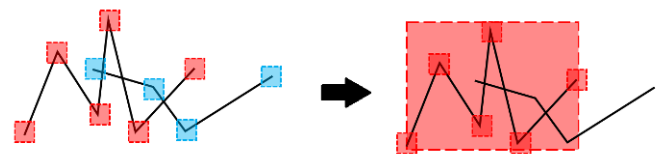


図 3 星座の2段階の選択アルゴリズム

5.3 星座作成アルゴリズム

星座の形を基に写真を引き出すという特徴のために、星座の作成手法としては以下のような条件を満たす必要があると考えた。

- 写真のメタデータを用いて自動で作成できること
- 一意に決まるような星座の形となること
- ある程度不規則にばらつくこと

既に撮り溜められた写真において、後からひとつひとつに独自のメタデータを付与する作業は大変である。また、大抵の写真で作成でき、なおかつ同じ集まりであれば毎回同じ星座が作成できるといった再現性も必要となる。そのため、どの写真においても共通に持っているメタデータとして Exif(Exchangeable Image File Format)の撮影時間の情報を用いて作成することとした。

具体的には写真の撮影時間の分と秒の情報に基づいて、撮影時間順にソートした写真を、分の差分を距離、秒の差分を角度として配置していく手法を取った。図4に作成手法の一部を示す。1枚目、2枚目の写真はすでに配置されて

いる状態である。次に3枚目の写真の配置の場合は、2枚目の写真を基準とし、その写真との時間差分を求めることで配置を決めている。このような処理を再帰的に行って、星座の形状が決まれば、その星座が画面上の無作為な位置に置かれることになる。この手法であれば、不規則に写真が散らばり、星空らしい表現が可能となるとともに一意の形が作成できる。また、撮影時間に基づいた配置のために星座の形に再現性が生まれるといった利点がある。

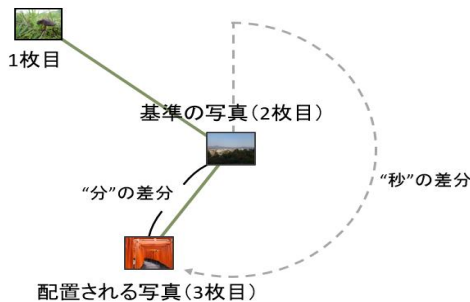


図4 星座の配置手法

5.4 ポインターの位置決め

検出した手の座標を画面上のポインターとして使用する場合には、通常、KinectのZ軸方向の位置を画面上の中心として、検出された手の位置をそのまま画面上の座標に割り当てる方法がとられる。しかし、この方法の場合、Kinectに向かって手をかざしながら左右へ人が動けば、ポインターもそれに応じて左右へと動くことになる。そこで、検出された個々の人の中心を画面上の中心座標として、そこから手の座標までの距離を利用してポインター位置を割り当てることとした(図5)。

この方法は利用者自身の立っている位置が画面上の中心座標となるため、利用者が立ち位置を考慮しなくて済む利点がある。これは人が複数人いる環境で、左右への移動が難しい状況にも対処できる。また、会話をしながら人に写真を見せる場合には、その場に立っているだけで操作できることの方が相応しいと考えている。今回は両手の延長線上にあり、ちょうど人の中心に位置する首の位置を中心とした処理を行った。また、左右のどちらの手でも自然に利用できるように、それぞれの手の高さを比較し、高い位置にある手をポインターとして利用する手法を取った。

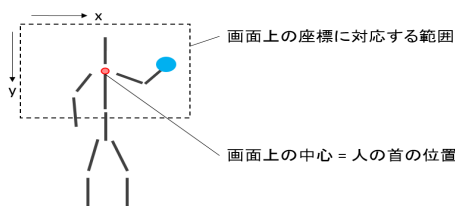


図5 人の首の位置を中心とした座標の割り当て

5.5 操作ユーザーの切り替え

複数の人がいる環境で、人に写真を見せる場合には、写真を見せるマスターと、写真を見るゲストの区別が必

要となる。特別なデバイスを付けなくても利用でき、誤検出も少なく、さらに状況によってはマスターを切り替えることにも対応できるような柔軟な手法が必要であると考えられる。今回は、両手を頭の位置よりも高く上げる動作をした人をマスターとして認識する処理を行っている(万歳の動作)。つまり、自身が写真に対して操作をするという意味を示す場合には両手を挙げる動作をすれば良いことになる。

5.6 選択した写真の活用

写真の一覧から1枚を選んだ後に、それを活用するためのバッファ領域を用意した。バッファは写真を一時的に溜めておくための領域であり、選んだ写真を溜めるかどうかの選択もできる。通常ではバッファの内容は表示されておらず、特定の場所にポインターを持っていくことでその領域を引きだして利用する。ここに溜めた写真は閲覧の履歴として活用したり、お気に入りの写真を集めるために利用するなどが期待できる。

6. おわりに

本報告では撮りためた膨大な写真を星空のように散りばめて、人にそれらの写真を柔軟に俊敏に見せるためのシステム Photonetarium+の提案を行った。膨大な数の写真を表示した場合でも、星座の形状を記憶することで柔軟に引き出すことが可能になる。星座の作成に関しては、写真が共通に持つデータである撮影時刻を利用することで再現性を保ちながらも固有の形状を作成することができた。また、写真を見せる人と見る人の関係を作ることで、写真が本来持つ楽しみ方を活かした操作体系を実現した。現状の課題として、写真の枚数が増えるほどに処理速度が少しずつ低下していくために改善が必要である。また、今回提案する星座の作成手法では星座の位置を無作為に決めてしまう。しかし、毎回同じ位置に置かれるような手法を用いることで、星座の画面上の位置と形状という2つの要素を元により星座の区別がつけやすくなると考える。

今後の展望として、より人の感覚に沿った認知しやすい星座の作成手法の検討と、人に見せる場合の活用形の発展が挙げられる。

参考文献

- 1) 北村喜文, 高本恵介, 高嶋和毅, 伊藤雄一, 横山ひとみ, Gengdai Liu, Sriram Subramanian, インタラクティブで柔軟なデジタル写真群動的表示法, インタラクション 2013, pp40-47
- 2) 五味愛, 宮崎麗子, 伊藤貴之, Jia Li, 大量画像一覧可視化手法 CAT を用いた絞り込み画像探索のための GUI, 情報処理学会全国大会講演論文集 第70回 pp315-316
- 3) 坂本季穂, 伊藤貴之, 大量写真閲覧のためのフォトモザイク生成手法, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2014 論文集 pp16-21
- 4) 渡邊恵太, 塚田浩二, 安村通晃, PhotoLoop:写真閲覧時の自然な語らいを活かしたスライドショーの拡張, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 11(1), pp69-76