

パーソナリティ視覚化による趣味活動支援

梅村豪[†] 星野准一[†]

本稿では、パーソナリティ視覚化モデルによる趣味活動支援システムを提案する。このシステムでは各個人の活動履歴を表示し、誰がどのような情報を持っているのかを知る手助けをする。システムのインタフェースはキーワード検索ボックスとコミュニケーションパネルを持ち、似た趣向を持つ人との交流を容易にする。システムの実装と実験を行った結果について述べる。

Assistance of activities in hobby by visualization of personalities

Takeru Umemura[†] and Junichi Hoshino[†]

In this paper, we proposed a hobby communication assistance system by using a Personality Visualization Model. This system displays the record of people's activities in this model, which helps users to understand someone's knowledge much more obviously. The interface of this system also contains a keyword search box and a communication panel, which we designed for users to find and communicate to people with similar knowledge more easily. We developed this system, and carry on an experiment.

[†]筑波大学大学院システム情報工学研究科

University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering

1. はじめに

趣味的コミュニケーションを行う方法として、SNS（ソーシャルネットワーキングシステム）や Twitter などのコミュニケーション支援システムが活用されている。ところが膨大な人数による書き込みの中から、自分と興味の合う人を見つけたり、有益な情報を取得したりすることは容易ではない。

本研究では、各個人の趣味活動履歴を視覚化し、趣味の合う友人の発見を容易にして、コミュニケーションを活性化させる情報視覚化インタフェースを提案する。本システムでは、各個人の趣味に関する会話履歴や活動履歴を形状・色などで分類して、全体形状や分布により個性を表現する。各ユーザは他のユーザの趣味傾向を視覚的に確認することができるため、自分と趣味の似ているユーザから新しい知識を得るなどのコミュニケーションを行うことが容易になる。本研究では、音楽に関する趣味知識を具体例として、iTunes における音楽聴取履歴を分類し、コミュニケーションの活性化を行った事例を示す。

2. 関連研究

オンライン上のコミュニティなどの会話空間におけるユーザ・アクティビティの履歴の視覚化にはこれまで多くの先行研究が存在する。Xiong らは各ユーザの記事の投稿とその記事に対する返信の履歴を花のメタファーを利用して視覚化することによって、オンラインコミュニティ上における各ユーザの特徴を描き出す People Garden[1]を提案している。また Viégas らは Usenet newsgroup を対象に、ユーザのアクティビティの履歴を視覚化する視覚化システム Newsgroup Crowds と AuthorLines を提案している[2]。

写真家のデジタルライブラリを視覚化した DynamicTimeLines[3]では各写真家の生存期間を 3D 仮想空間内の床面上にバーチャートによって表現し、各バーチャート上にそれぞれの作品の画像を制作年に基づいて配置することで作品へのアクセスと制作時期の取得を容易にしている。また、複数の写真家を同時に見ることができ、人物同士の生存時期や期間を比較することができる。しかしながら、この研究では各人物のタイムラインを基にした各作品（イベント）同士の関係の明示的な視覚化は行われていない。

一方、イベント間の相互関連性を考慮し、タイムラインとネットワークダイアグラムを結合することで、時間的な関係性と要素間の相互関係を同時に提示する視覚化手法の研究がいくつか行われている。小池らは VOGUE でこの枠組みを示し[4]、並列言語 Linda の実行状態の可視化に適応した VisuaLinda[5]を提案している。このシステム

では実行時の各プロセスのタイミングチャートと各プロセス間のメッセージに基づく関係性を、3次元空間を利用することでひとつのモデルとして視覚化している。同様な例として、複数のタイムラインとそれらにまたがる出来事の相関関係性の視覚的なオーバービューをユーザに提示し、個別のタイムラインからは気づきにくい複雑な時間的な関係と相互関連性の理解を支援したシステム VISTORY[6]がある。

3. 視覚化手法

3.1 パーソナリティサークル

各個人の個性に関する複数の情報を同時に表示するために、パーソナリティサークルと呼ばれるオブジェクトによって、各個人の趣味活動履歴の視覚的な概要を生成する。図1にパーソナリティサークルのイメージ図を示す。

サークルの半径は他のユーザとの相対的なデータ量を表している。サークルの中心から伸びているビームは日本色研配色体系 (PCCS) に準拠して色分けされ、個々のデータ数を趣味活動履歴の全体数で割った割合を長さとして持つ。ユーザはパーソナリティサークルを見ることで、他のユーザが趣味活動にどの程度時間を使っているかという情報と、どのような情報に詳しいのかを知ることができる。パーソナリティサークルのビームの長さ $l_{beamlength}$ と半径 r については以下の式に示す。

$$l_{beamlength} = \frac{N_{data}}{N_{maxdata}} * 100 \quad (1)$$

$$\begin{cases} r = 20 & (r \leq 30) \\ r = 30 + (n - 1) * 10 & (30 < r \leq 240, n = 1, 2 \dots 7) \\ r = 100 & (r > 240) \end{cases} \quad (2)$$

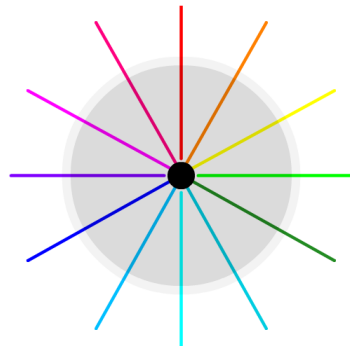


図1 パーソナリティサークルのイメージ図

3.2 関連性オブジェクト

データ間の関連性は、関連性オブジェクトと呼ばれるオブジェクトを介してパーソナリティサークルを連結することにより表現する。パーソナリティサークル間を直接パスで結ぶのではなく、ドット状のオブジェクトとして視覚化し間接的に関連付ける。これにより関係の有無だけでなく、パーソナリティサークル同士がどのような関連性を持っているかを提示することができる。データ間の関連性を表示したイメージ図を図2に示す。

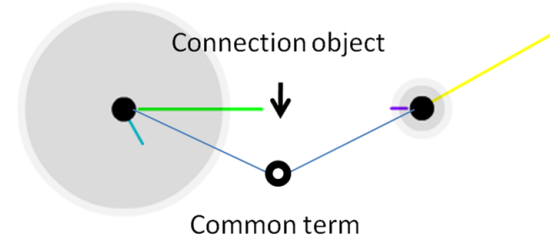


図2 関連性オブジェクトを用いたデータ間の関連性の表示

3.3 レイアウト

パーソナリティサークルおよび関連性オブジェクトの配置手法について述べる。関連性のあるタイムライン同士は、互いに比較しやすくするために近くに配置する必要がある。しかしながら、パーソナリティサークルの数が増加するにしたがって、関連性が見やすいように手でオブジェクトの配置を決定することは非常に手間がかかる。そこで自動的に見やすいレイアウトを決定するため、本手法では、パーソナリティサークルおよび関連性オブジェクトをノード、これらのノード同士を結ぶリンクをパスとするグラフ構造として捉え、バネモデルと分子間力モデルを利用したレイアウトアルゴリズムを適応した[7]。このアルゴリズムを利用することで、バネモデルの張力で関連性のあるオブジェクトを近づけ、かつ分子間力モデルによって生じる斥力で関連性のないオブジェクトを遠ざけることができる。

パーソナリティサークルと関連性オブジェクトの関連の強さによって距離を近づけることで視覚的に関連性の強さを把握しやすくなるため、距離はリンクの数 N に応じて変化させる。ノード i とノード j 間のリンク数を考慮した収束長は以下のように求める。

$$\begin{cases} \frac{N_{max} - N}{N_{max} - N_{min}} l_{default} + l_{offset} & \text{if } (N \leq N_{max}) \\ l_{offset} & \text{else} \end{cases} \quad (3)$$

ここで N_{max} はリンク数の最大値、 N_{min} はリンク数の最小値である。また $l_{default}$ は基準

値を表す。\$l_{\text{offset}}\$ は、ノード間の長さが 0 にならないようにするために設ける。

バネモデルと分子間力モデルの含まれた以下の運動方程式を、4 次のルンゲクッタ法で解くことで、各パーソナリティサークルをレイアウトする。

$$\frac{d^2 p_i}{dt^2} + k_c \frac{dp_i}{dt} = F_s + F_m \quad i \in W \quad (4)$$

ここで、\$W\$ はすべてのノードの集合、\$p\$ はノードの位置ベクトル、\$F_s\$ はバネの張力、\$F_m\$ は分子間力を表す。\$F_s\$ と \$F_m\$ はそれぞれ以下のように定義される。

$$F_s = k_s \sum_{j \in U} (|p_j - p_i| - l(N_{ij})) \frac{p_j - p_i}{|p_j - p_i|} \quad (5)$$

$$F_m = -k_m \sum_{j \in V} f_m \left(\frac{|p_j - p_i|}{r_m} \right) \frac{p_j - p_i}{|p_j - p_i|} \quad (6)$$

$$f_m(d) = \begin{cases} \frac{5d^3}{4} - \frac{19d^2}{8} + \frac{9}{8} \dots & \text{if } (0 \leq d \leq 1) \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad (7)$$

ここで \$U\$ はノード \$i\$ に隣接しているノードの集合、\$N_{ij}\$ はノード \$i\$ とノード \$j\$ のリンクの数、\$V\$ はノード \$i\$ に連結していないノードの集合、\$r_m\$ は分子間力の半径、\$k_s\$ はバネ定数、\$k_m\$ は分子間力係数、\$k_c\$ は摩擦定数である。図 3 に各パーソナリティサークルのレイアウトイメージを示す。

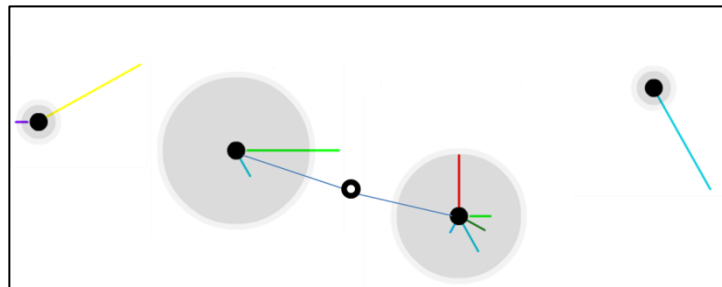


図 3 各パーソナリティサークルのレイアウトイメージ

4. システム構成

本システムはデータ取得部、データベース部、データ表示部の 3 つから構成される。

図 4 にシステム構成図を示す。

4.1 データ取得部

趣味に関する会話履歴や活動履歴データを取得する部分。

4.2 データベース部

データ取得で取得したデータをデータベースに格納する部分。

4.3 データ表示部

検索ボックスを通じてデータベース部と通信し、結果をオブジェクトとして表示する部分

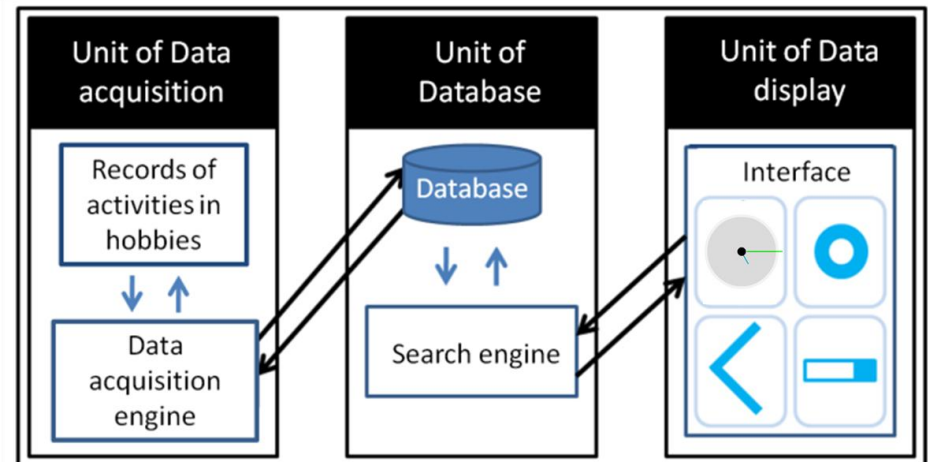


図 4 情報視覚化インタフェースのシステム構成図

5. システム概要

5.1 インタフェース

図 5 にシステムのインタフェースを示す。インタフェースは画面左側のメインパネルと、画面右側のコミュニケーションパネルからなる。メインパネルはパーソナリティサークルを表示するステージ、画面右上に設置された検索ボックス、画面右下に置かれたタイムラインコントロールオブジェクトから構成される。ユーザはタイムラインコントロールオブジェクトによってパーソナリティサークルに含まれる情報がいつ

のものか知ることができる。

コミュニケーションパネルではメインパネルを見ながらユーザ同士がコミュニケーションを行うことができる。コミュニケーションパネルでは相手の趣味活動について感想を述べるだけでなく、URLの投稿をすることもできるので、例えば自分の知らない情報を相手から教えてもらったり、自分が相手に情報を推薦したりすることができる。

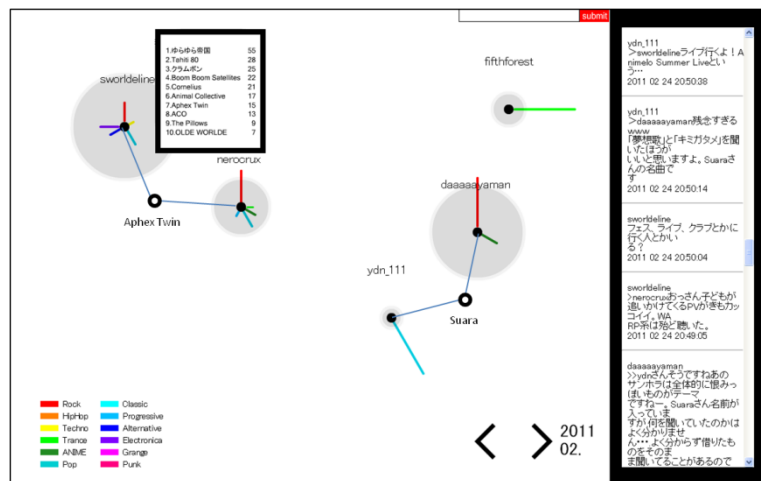


図 5 システムのインターフェース

5.2 ユーザ体験

ユーザの体験内容について述べる。ユーザはタイムラインコントロールオブジェクトをクリックし、目的の時間に移動する。メインパネルのステージ上に表示されたパーソナリティサークルの中心にカーソルを合わせると該当する時間のデータを得ることができる。検索ボックスにクエリを入力するとシステムはドット状の関連性オブジェクトを生成する。

次にシステムはすべてのパーソナリティサークルに含まれるデータの中からクエリを含むデータを検索する。該当する検索結果が得られた場合、検索結果を含むパーソナリティサークルと、関連性オブジェクトの間をパスで結ぶことにより検索結果を視覚的に提示する。ユーザが入力したクエリに該当する各色のビームの長さ各ユーザの趣味活動履歴の内容に基づいて決定され、ユーザは各ビームの長さを見ることによってユーザの興味の傾向を知ることができる。パーソナリティサークル間の距離は類似度の大きいものは近くに、小さいものは遠くにという風に類似度の大小によって

決定される。

メインパネルに現れない情報はコミュニケーションパネルを使ったコミュニケーションによって知ることができる。

5.3 利用環境・対象ユーザ

本システムはインターネットに日常的に触れ、能動的に情報検索をしている16-50才の大人を対象にしている。設置場所としてはレンタルCDショップやスーパーの食材売り場などが考えられる。

6. 評価実験

6.1 実験概要

本システムが各個人の趣味活動履歴をわかりやすく表示し、趣味の合致する友人の発見を容易にして、コミュニケーションを活性化したか評価するために、具体例としてiTunesにおける音楽聴取履歴を視覚化し、評価実験を行った。

6.2 実験手順

対照実験を行うために2つのシステムを用意し段階を分けて実験を行った。

段階1 コミュニケーションパネルのみのシステム

段階2 提案手法を用いて音楽聴取履歴を視覚化したシステム。音楽のジャンルをROCK, Hip-Hop, TECHNO, TRANCE, ANIME, POP, Classic, Progressive, Alternative, Electronica, Grange, Punkの12種類に分類し、分類した聴取履歴をデータベースに格納した。データベースのテーブル構造を表1に示す。

テーブル名	説明
sid	主キー
username	ユーザ名
name	アーティスト名
playcount	再生回数
genre	曲のジャンル

表 1 評価実験におけるデータベースのテーブル構造

実験は段階1、段階2の順に行い、どちらも30分間音楽についての話題でコミュニケーションしてもらった。

6.3 被験者

実験には20代前半の男女5名(男4,女1)に参加してもらった。被験者がシス

テムを利用する前に、SNS を使って情報検索をするかどうかを調査するため以下の質問をした。

質問 あなたは知りたい情報を探すために SNS を利用しますか？ 1. または 2. を選んだ人はどのように SNS を利用していますか？

1. 全く利用しない 2. あまり利用しない 3. どちらともいえない
 4. たまに利用する 5. 頻繁に利用する

	1	2	3	4	5
人数	1	2	0	0	2

表 2 質問に対する被験者の回答の分布

質問の結果 4 割の人が SNS を情報検索に使い、6 割の人はコミュニケーションツールとしてのみ SNS を使っている事がわかった。

6.4 アンケート内容

実験目的を本システムが満たすか調査するため以下の質問をした。

質問 1 視覚化インタフェースは見る事で他のユーザの趣味活動履歴をわかりやすく表示していましたか？

1. 全くそう思わない 2. あまりそう思わない 3. どちらともいえない
 4. そう思う 5. とてもそう思う

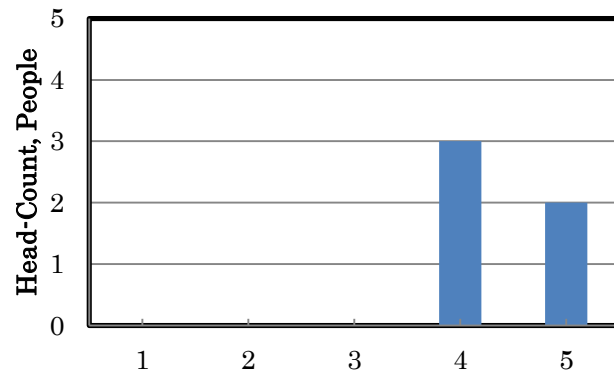


図 6 質問 1 に対する被験者評価結果の点数分布図

質問 2 趣味の合う友人の発見はできましたか？

1. 全くそう思わない 2. あまりそう思わない 3. どちらともいえない

4. そう思う 5. とてもそう思う

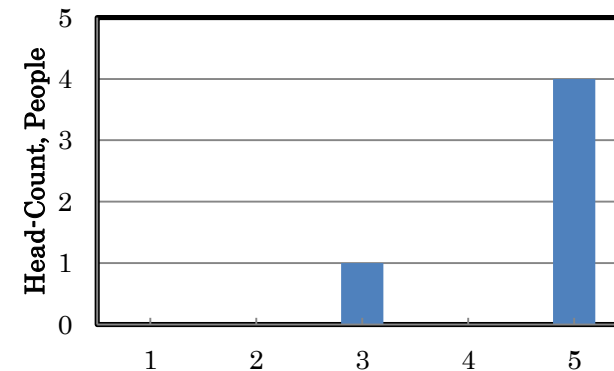


図 7 質問 2 に対する被験者評価結果の点数分布図

質問 3 視覚化インタフェースはコミュニケーション活性化に役立ちましたか？

1. 全くそう思わない 2. あまりそう思わない 3. どちらともいえない
 4. そう思う 5. とてもそう思う

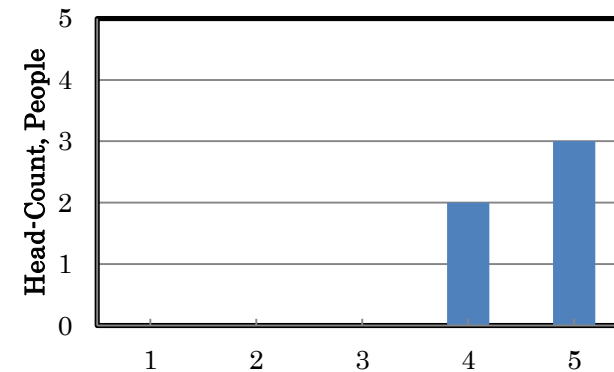


図 8 質問 3 に対する被験者評価結果の点数分布図

質問 4 意見・感想

7. 評価と考察

質問1と質問3では100%の人がそう思う、とてもそう思うという回答をしたため提案システムは他のユーザの趣味活動履歴をわかりやすく表示し、コミュニケーションの活性化に役だったことがわかる。趣味活動履歴の視覚化を行わなかった段階1では各ユーザがどんな音楽に興味を持っているのか知るために30分の時間のうち約25分が使われたが、段階2では趣味活動履歴が視覚化されていたために音楽のレコメンドが主な会話内容となっていた。

一方、質問2では80%の人が趣味の合う友人を発見できたが20%の人はどちらとも言えないと回答している。これは被験者が5人だったため今後更に人数を増やせば解決できる問題なのではないかと考えられる。

質問4の意見・感想では趣味の合う友人を発見した後、コミュニケーションパネルだけが利用されメインパネルをあまり利用しなかったという意見や、コミュニケーションの内容に応じてパーソナリティサークルが変化した方がよいという意見があった。趣味の合う友人を発見した後にメインパネルをあまり利用しなかったという意見だが今後被験者を増やした場合、膨大なパーソナリティサークルの中から趣味の合うユーザを特定するためにメインパネルの利用頻度は上がるのではないかとと思われる。コミュニケーションの内容に応じてパーソナリティサークルの形状を変化させた方がよいという意見はいい意見だと思うので改善を検討する。

8. 利用テスト

本システムを実装する前にプロトタイプを用いた利用テストを行った。利用テストではパーソナリティサークルではなく、タイムラインオブジェクトと関連性オブジェクトを用いて、システムを使ったことのない人がシステムを操作して会話につなげることができるか調べた。具体例としてiTunesにおける音楽聴取履歴を視覚化した。データベースのテーブル構造を表3に示す。

テーブル名	説明
sid	主キー
username	ユーザ名
name	アーティスト名
playcount	再生回数
genre	曲のジャンル

表3 利用テストにおけるデータベースのテーブル構造

8.1 被験者

20代前半の男女2名(男1, 女1)

8.2 結果

時間の最小単位を週とし、1カ月を4週にわけて視覚化した。テストの結果以下の意見が挙げられた。

1. 表示しているオブジェクトがわかりにくい。わかりにくいオブジェクトなら視覚化する意味がない。
2. 音楽の再生回数はアクティビティを表していいと思うが、音楽の聴取履歴を視覚化する場合、再生回数よりも知りたいのはユーザがどのようなジャンルの音楽に興味を持っているのかではないのか。

これらの意見からタイムラインオブジェクトの採用をやめ、本稿で提案したパーソナリティサークルを使った視覚化手法を考案した。

9. おわりに

本稿では、各個人の趣味活動履歴を視覚化し、趣味の合う友人の発見を容易にして、コミュニケーションを活性化する情報視覚化インタフェースを提案した。具体例としてiTunesにおける音楽聴取履歴を分類し、コミュニケーションの活性化を行い、システムの有用性を評価実験によって示した。今後はコミュニケーションによってパーソナリティサークルが変化するシステムの実装を検討していく予定である。

参考文献

- 1) Xiong, R., Donath, J.: People Garden, Creating Data portraits for Users. Proceeding UIST 1999
- 2) Viégas, F. B., and Smith, M. A.: News Group Crows and Authorlines: Visualizing the activity of individuals in conversational cyberspaces. Proceeding of the 37th Hawaii International Conference on System Science. Los Alamitos: IEEE Press, 2004
- 3) Robin L. Kullberg.: Dynamic timelines: Visualizing historical information in three dimensions, Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology Media Laboratory, 1995
- 4) Hideki Koike: The Role of another spatial dimension in software visualization, ACM Transaction on Information Systems(TOIS), Vol. 11 No. 3, pp.266-286, 1993
- 5) Hideki Koike, Tetsuji Takada, Toshiyuki Masui: VisuaLinda Programs. IEEE Symposium on Visual Languages, pp.174-180, 1997
- 6) 野間田佑也, 中野敦, 星野准一: VISTORY: タイムライン間の相互関連性の視覚化システム, 芸術科学論文誌 Vol. 7 No. 2 pp.550-64, 2008
- 7) 土井淳, 伊藤貴之: 力学モデルを用いた階層型グラフデータ画面配置手法の改良手法とウェブサイト視覚化への応用, 芸術科学論文誌 Vol. 3, No. 4, pp.250-263, 2004