2W-08

ユーザ属性に適応したiBeacon情報システムPICOの提案

青木 敬郎† 須藤 悠也† 小川 亮二†† 狐崎 直文† 戸辺 義人†

青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科†

青山学院大学大学院理工学研究科理工学専攻知能情報コース††

1. はじめに

近年，スマートフォン普及により，街中を歩行する人に対し Web と連動させた広告を提供できるようになってきた．その中でも，iBeacon は局所的に情報提供が可能な技術として着目されている．しかし，iBeacon を単純に利用するとユーザの希望しない情報を受信したり，逆に必要な情報が届かなかったりする可能性が出てくる．そこで本研究では，ユーザ属性に適した情報のみフィルタリングしてユーザに提示するシステム PICO を提案する．PICO では年齢や性別などの静的情報に加えて，ユーザの行動履歴に基づいて同種拒絶型と連携推奨型の２種類の動的フィルタリングを行う．

2. 関連研究

本研究の関連研究として，オントロジーに基づく携帯情報端末用レコメンデーションシステム [1]がある．この研究では，静的ユーザ属性を取得し，位置情報に基づいてユーザにレコメンデーションを提示している．しかし，静的ユーザ属性を用いた手法のみでは広告する情報が重複することや，ユーザに最も適している情報を提供できないことなど問題が多い．また，ユーザ属性と位置情報にもとづく情報配信手法の検討 [2]ではブロードキャストを用いて動的情報を配信しているが，各ユーザに適した情報を提供できない．PICO では，各ユーザが最も適した情報を受信することを目指す．

3 PICOの設計

PICO 設計の前提として，iBeacon 情報は Bluetooth の通信到達範囲内にあるすべてのユーザのデバイスで受信されるものとする．PICO は，受信された iBeacon の情報をすべてユーザに提示するのではなく， フィルタを通過した情報のみをユーザへ渡す．この際，学習および共有の効果を期待して，我々はフィルタをユーザのデバイス内ではなく，クラウドサーバ側に置き，サーバにユーザデータベースを保持する．

3.1 静的フィルタリング

個別情報提示を考える際に，日や週といった短時間では変化のすることのない静的情報は，当然，フィルタの要素となる．年齢，性別，趣味嗜好といった情報がこうした静的情報に当たり，PICO においては，静的情報に基づくフィルタリングを実行する．

3.2 動的フィルタリング

ユーザの保持するデバイスが iBeacon を受け取るのであれば，ユーザが提示された iBeacon 情報を参照した，あるいは購買へと至ったという情報がデバイスに記録されることになる．たとえば，あるレストランの情報をユーザが参照した際，そのレストランにある時間以上滞在するといったことがわかり，またスポーツ店の情報を参照したといったこともわかる．

動的フィルタリングは，ユーザの iBeacon 参照記録および行動履歴に基づき，提示すべき iBeacon 情報を決定するものである．この際，提示情報を絞りこむ同種拒絶型と，提示情報を積極的に受け入れる連携推奨型の 2 種類のフィルタリングを設ける．

PICO では，すべての iBeacon の種類が type という属性で分類されているものとする．type には，レストラン，スポーツ店，理髪店といった商品・サービスの種類が記述される．また，必要に応じて goods という商品カテゴリも追加される．

Proposal of a Method to Provide Information Using iBeacon Based on Dynamic User Attributes

†Takao Aoki, Yuya Sudo, Naofumi Kitsunezaki, Yoshito Tobe / Department of Integrated Information Technology, College of Science and Technology, Aoyama Gakuin University

†† Ryoji Ogawa / Graduate School of Science and Technology, Aoyama Gakuin University

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

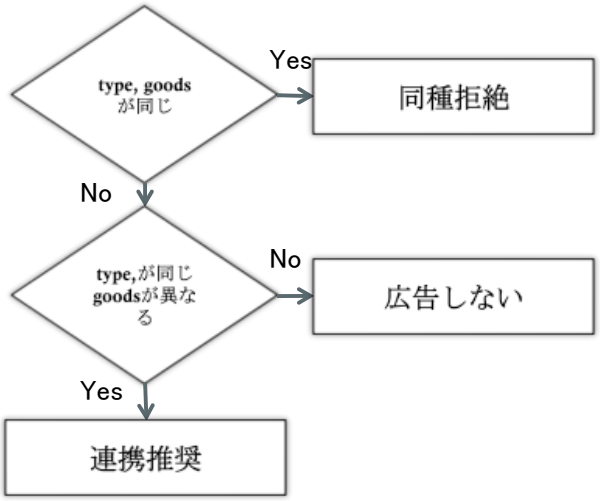


図 1　動的フィルタリングの処理

[同種拒絶型]
現時点からみて過去のある一定時間以内に，ユーザが同一の type を利用したことが明らかであれば，現時点でユーザには同一 type の情報は必要ないものと判断し，提示しない．レストランで食事を済ませたばかりのユーザに別のレストラン情報を提示しないといったことが例として挙げられる．

[連携推奨型]
現時点からみて過去のある一定時間以内に，ユーザがある type を利用したことが明らかである場合，その type と関連性の高い type を持つ商品やサービスを提示候補とするものである．スポーツ店で何らかの購買をしたと推測されるユーザに，帽子を推奨するといった例が挙げられる．図 1 に，動的フィルタリングの流れを示す．

4　評価実験および結果

第 3 章で作成した静的フィルタリングと 2 種類の動的フィルタリングを用いて評価実験を行った．本実験ではデータベースへサーバ接続する場合とローカル接続する場合のレスポンス時間を比較し，サーバ利用の負荷がローカル処理に比較してさほどオーバヘッドがないことを示す実験用ローカル接続のデータベースは Android 標準搭載 SQLite を使用する．

(実験 1) 静的フィルタリングによる実験
(実験 2) 同種拒絶による実験
(実験 3) 連携推奨による実験

以上の 3 つの実験を 100 回試行した実験結果を

表 1　静的フィルタリングの性能

	平均[ms]	標準偏差[ms]
サーバ接続	206	73
ローカル接続	121	51

表 2　同種拒絶の性能

	平均[ms]	標準偏差[ms]
サーバ接続	230	71
ローカル接続	140	38

表 3　連携推奨の性能

	平均[ms]	標準偏差[ms]
サーバ接続	135	47
ローカル接続	91	39

それぞれ表に示す．

表から，サーバ接続に比べ，ローカル接続の方が，レスポンス時間が速いことが示された．
しかし，本実験で示されるようにサーバ接続のオーバヘッドはさほど増加しておらず，ネットワークの輻輳がない限り，クラウド化が可能であると考えられる．

5　むすび

本研究では動的ユーザ属性の取得をクーポン使用の有無のみで判別したが，今後はユーザの行動履歴をビーコン電波強度で判断し滞在時間からユーザ属性を推定することや，インターネットの閲覧履歴から動的にユーザ属性を取得することを想定している．また，評価実験より小規模データベースであればローカル接続が有効であることが示されたことにより，街の規模ごとにサーバ接続とローカル接続を分類し，データベース利用を最適化する予定である．

参考文献

1) 安随晋太郎，福田聡，濱崎雅弘，大向一輝，武田英明，山口高平：オントロジーに基づく携帯情報端末用レコメンデーションシステムの構築，The 19th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelli-gence, 2005
2) 金田茂，池田大造，川上博，品川準輝：ユーザ属性と位置情報にもとづく情報配信手法の検討，信学技報，IEICE Technical Report NS2008-12(2008-5)

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.