

スマートフォンの利用ログに基づいた アプリケーション切替支援システムの提案と実装

****研究室 ***** ** ****

ご意見・ご感想も, お待ちしております.

1. 背景 - スマートフォンの普及

- ✓ 2013年9月末で、スマートフォン契約数は5015万件に到達（MM総研）



スマートフォンの普及による変化

（総務省 情報通信白書）

- ✓ 端末の機能・性能の進歩が目覚ましく、利用登録するサービスの増加、インストールするアプリケーションの数が増大
- ✓ 従来PCで行なってきた作業が、ゆるやかに携帯端末上へ移行



利用者が、その時々で必要なアプリケーションや、
得たい情報へ到達する手間や手順が増加
→ ユーザに求められる操作も煩雑化

2. 背景 - コンテキストウェア

スマートフォンやネットワークインフラをはじめ, 各種通信機器やセンサ系の発達
→ 情報を取得・収集が容易なユビキタスコンピューティング環境が発展



コンテキストウェアシステム

ユーザの置かれた状況や行動状態に応じて生活や行動を支援するシステム
→ 利用者が必要とする情報に到達するまでの手間を短縮することができる
実用化された例として, iコンシェル(docomo), Google Now(Google), など



情報への迅速なアクセスは, 移動中などの情報の取得に十分な時間や手間が
かけられない状況で利用されることの多いスマートフォンにおいて, より重要

3. 関連研究 – アプリケーション推薦

スマートフォン利用者のコンテキストログを用いた (嶋谷ら, 2013)
アプリケーション推薦システム

各種センサ・電波状況・バッテリー残量などを利用シーンの特徴量とみなし、アプリ起動時に発生するその組み合わせを抽出することで、コンテキストとするそれを現在の特徴量(状況)と比較して、ユーザ端末内のアプリの中から推薦

結果: MFU法(利用回数が多いものほど上位)や, MRU法(最近使用したものほど上位)より, 一部のアプリで, 推薦精度が向上

スマートフォンの使用履歴に基づいた個人モデリング (押川ら, 2013)

アプリ使用時の位置情報, 時間情報, 移動情報の3つをコンテキストとして, アプリの使用特徴モデルを作成し, ユーザ個人のアプリケーション利用を予測

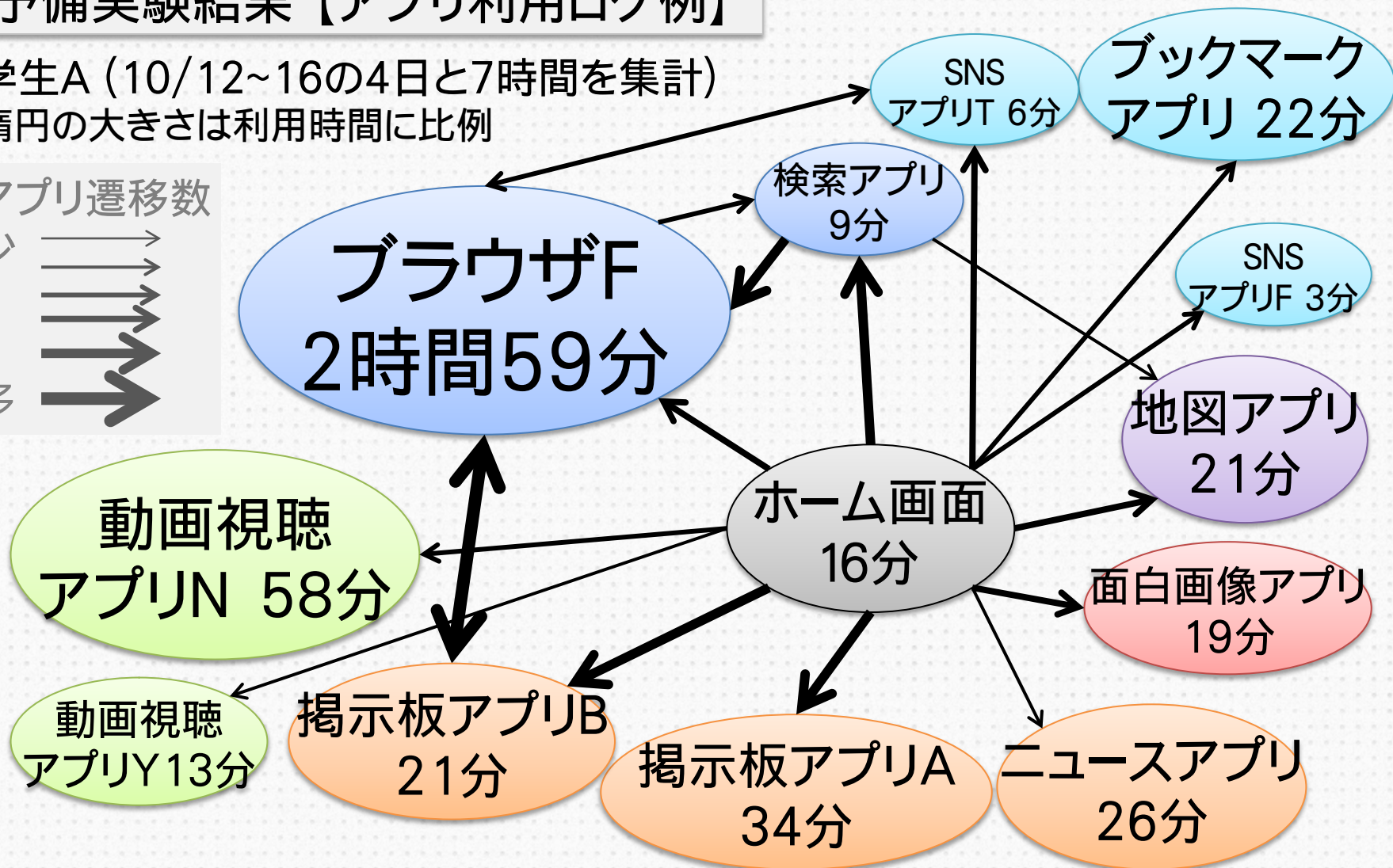
結果: 「位置+時間」のみの方が, 高い精度で, アプリの利用予測ができた

4. 予備実験 - 前回発表分

予備実験結果【アプリ利用ログ例】

学生A (10/12~16の4日と7時間を集計)
楕円の大きさは利用時間に比例

アプリ遷移数
少 →
→
→
多 →



5. 目的

既存のアプリケーション推薦に関する研究は、いずれも、ユーザのコンテキストに対応したアプリを推薦することが目的

スマートフォンでは、アプリの種類が豊富で多様化し、ユーザがアプリを切り替えながら連携して使用することに着目
→ 利用アプリの状態遷移を考慮したアプリ推薦手法を提案

本研究の目的

スマートフォンにおける利用アプリの状態遷移を考慮したアプリ推薦手法を提案し、推薦精度の向上を目指す

【本提案によって期待する効果】

アプリ切替時に、ホーム画面やランチャー内を探すことなく、ステータスバー等に表示した推薦アプリから、シームレスに切り替えることによって、ユーザの負担を軽減させる

6. 関連 - ロックスクリーン Cover

TechCrunch 2013/10/25配信

Android専用ロックスクリーン

Coverは状況に応じて最適アプリを起動
コンテキスト・コンピューティングへの第一歩か

COVER



The right apps at the right time



<http://jp.techcrunch.com/2013/10/25/20131024cover-android/>

The lockscreen that learns

7. 提案システム

プライバシー保護の観点から、
アプリ利用ログデータは、端末内のみで取り扱う。
インターネット等の外部には送信しません。

スマートフォン・タブレット端末

スマートフォン 利用履歴収集部

- ・利用日時
- ・アプリ切替ログ
- ・画面電源
- ・機内, マナーモード
- ・通信環境
- ・バッテリー情報
- ・位置情報

利用ログDB



※ 深夜帯にバッチ処理
バッテリー状態も考慮

利用ログ解析部

- ・利用アプリの状態遷移
モデルの生成
- ・既存手法である位置情報
や時間情報によるアプリ
の使用特徴を抽出

推薦アプリDB



アプリ推薦部

端末の現在状態を考慮し、
スコアリング→アプリを推薦

推薦アプリ表示部 (ステータスバー等)

利用アプリの状態遷移モデル(本研究のコア)

+ 位置情報(既存) + 時間情報(既存) = 提案手法

8. 実装 - 評価実験用アプリ

【完成】評価実験用アプリ

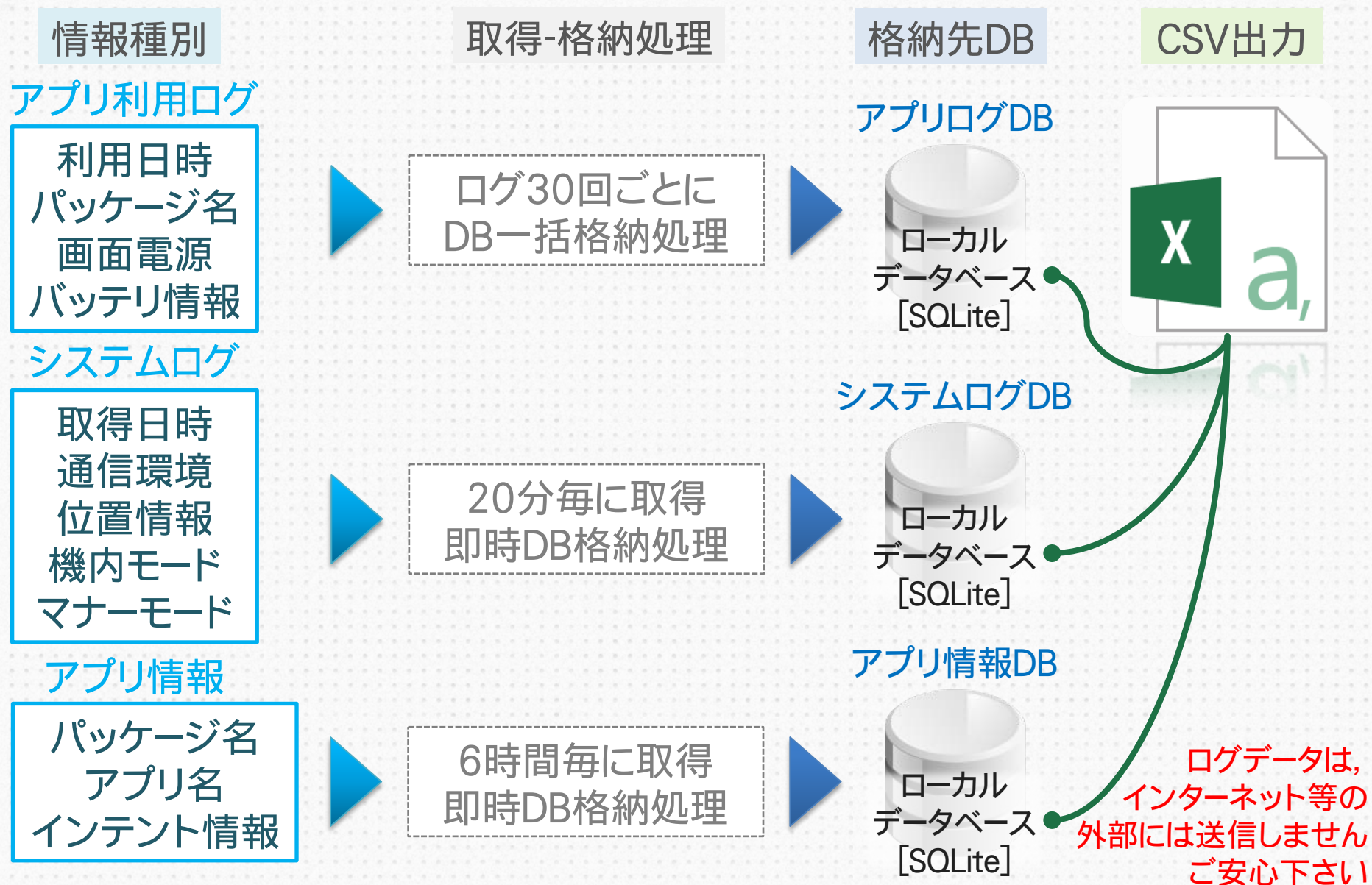
取得停止中画面



稼働中画面



9. 実装 – 評価実験用アプリ概要図



10. 実装 - 評価実験に向けた改良1

前回発表時の問題点

- ✓ 短時間に連続してアプリ切替が発生すると, 収集アプリの動作が停止する
- ✓ 連続した位置情報の取得などによりバッテリー消費が増大する



【動作停止問題への対策】

- ① アプリ切替ログのDB格納タイミングを変更
→ 一時的に配列に格納し, 30回分蓄積するごとに, DBに格納

【バッテリー問題への対策】

- ② GPSを含むシステム情報の取得間隔を変更
→ 20分間隔での取得し, DBへ格納
(※アプリ切替の直近ログが直近20分にはないのときは, 取得停止)
- ③ 位置情報取得にタイムアウト処理を実装 + α
→ 70秒以内に取得できなければ, 今回の位置情報の取得を中止
→ 携帯電話網/無線LAN/GPSの中で最良精度のものを取得・選択

11. 実装 - 評価実験に向けた改良2

評価実験に向けた改良・追加機能

【SQLiteデータベースの正規化】

アプリログテーブル, システムログテーブル, アプリ情報テーブルに3分割
→ 重複データを削減, データベースへの挿入処理負担軽減

【ログ収集状況表示機能 + CSV出力機能】

アプリログ・システムログ・アプリ情報それぞれの収集状況(DB格納状況)が把握できるように, 直近数十件分の生データを表示
CSV出力では全テーブルを一括出力し, メールで送信できるintentを発行

【アプリのintent情報取得】 (6時間毎にすべての情報を更新)

アプリ情報テーブル内に, そのアプリケーションでどんなファイル・情報を処理できるか(intent機能に関する情報)を追加して挿入
→ 画像や動画, PDFなどのタイプごとに, 取り扱い可否が把握可能

12. 実装 - アプリ情報テーブル

アプリ情報テーブル内に格納されたインテント情報の一部を掲載

ID	pkgName(アプリ)	すべて	テキスト (URL含む)	イメージ	オーディオ	ビデオ	PDF	office	その他	ブラウザ	メール	ウェブ検索
362	com.android.emai	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
412	com.google.andro	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
420	com.kddi.androic	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
89	com.evernote	●	●	●	●	●	●	●	●			
140	com.dropbox.andr	●	●	●	●	●	●	●	●			
182	com.box.android	●	●	●	●	●	●	●	●			
205	com.estrongs.and	●	●	●	●	●	●	●	●			
207	com.microsoft.sk	●	●	●	●	●	●	●	●			
233	com.android.blue	●	●	●	●	●	●	●	●			
240	com.noinnion.and	●	●	●	●	●	●	●	●			
266	com.google.andro	●	●	●	●	●	●	●	●			
225	com.sonyericsson	●	●	●	●	●			●			
100	com.evernote.ski	●	●	●			●		●			
304	com.google.andro	●	●	●		●			●			
226	jp.co.fenrir.and	●	●							●		●
275	com.playstation.	●		●	●	●						
66	com.adobe.reader	●					●		●			
92	jp.co.livedoor.ε	●	●	●								
94	com.google.andro	●		●		●						
308	com.google.andro	●	●						●			
31	com.intsig.camsc	●		●								
95	com.google.andro	●	●									
118	com.sonymobile.ε	●		●								
135	com.kddi.androic	●	●									
145	com.pixlr.expres	●		●								
184	com.hatena.andro	●	●									
251	com.metamoggi.no	●		●								
264	com.niksoftware.	●		●								
267	com.sonymobile.ε	●		●								
269	jp.co.johospace.	●		●								
300	com.google.zxing	●	●									
347	com.soundcloud.ε	●			●							
366	mobi.mgeek.Tunny									●		●
417	com.tumblr	●	●									
419	com.google.andro	●				●						
12	com.android.brov									●		
124	com.android.cale	●										

取得端末:Xperia VL Android 4.1.2

13. 評価実験

既存手法との比較

- ✓ MRU法 (最近使用したものほど上位)
- ✓ MFU法 (利用回数が多いものほど上位)
- ✓ 利用時間が多いものほど上位にする手法
- ✓ 既存研究の手法 (位置情報と時間情報に基づくもの)

評価方法

- ① 利用ログを収集し, leave-one-out 交差検定で推薦精度を評価
→ 推薦アルゴリズムの有用性を定量的に検証する
- ② [提案システム開発] 推薦アプリをステータスバー等に表示
→ 表示方法が適切か, 期待する効果を達成できるか, を評価
(アンケート・リッカート尺度等)

14. まとめ

まとめ

スマートフォンの利用ログに基づいた
アプリケーション切替支援システムの提案と実装

今後の課題

- ✓ 提案手法の評価アルゴリズム開発 (12月中)
- ✓ 比較手法(既存研究)による評価アルゴリズム開発 (12月中)
- ✓ 評価実験の実施 (今すぐ)

ご意見・ご感想も, お待ちしております.

発表は以上です. ご清聴,有難うございました.

ご意見・ご感想も, お待ちしております.

End of File

EOF

ご意見・ご感想も, お待ちしております.