

小口研究室 研究紹介 (2014年度)

(お茶の水女子大学理学部情報科学科)

サーバ機能付き無線LAN-APを利用した画像/動画共有方法の提案と評価 (研究担当:本橋 史帆)

研究背景

従来方法

撮影した写真や動画を友人間/イベント参加者間で共有したいという場面

- メールやLINEに添付
- 共有相手が限定的/ファイルサイズ限度あり
- Bluetoothを利用
- 1対1通信/距離的な制限あり
- SNS/写真共有サイトを利用
- 共有相手は非限定的
- ⇒インターネットを介して共有するのが主流

従来方法の欠点

APの先の有線接続部分では、有線ネットワーク環境(回線の太さ/輻輳など)にアップロード/ダウンロード時間が左右される

⇒大人数で利用できる、通信量・通信速度を考慮したファイル共有システムを提案

本研究の提案

提案方法

サーバ機能付きWi-Fi APを利用した共有方法

撮影者: APIに接続し、ファイルをアップロード
共有者: APIに接続し、ファイルをダウンロード
有線遅延に影響されないサービスの提供が可能

APのデータは非同期的に、インターネットを介してweb上へアップロード
⇒接続範囲外では従来方法でダウンロード可能

提案方法の応用

マルチホップ無線ネットワークを利用し、Wi-Fi APのサーバ上のデータを伝送/共有

- 遠くにいるユーザー同士でファイル共有が可能
- 有線ネットワーク切断時/劣悪な環境下でもサービスを提供可能

シミュレーション実験

実験環境

シミュレータ	Scenargie ver.1.8	
無線規格	ユーザ⇄AP	IEEE802.11n(65Mbps)
	AP間	IEEE802.11g(54Mbps)
TCPモデル	CUBIC	

有線環境
片道有線遅延7.5ms, 87.5ms, 122.5msと設定
帯域幅10Mbps, 20Mbps, 30Mbps

実験(AP1台)/結果

近距離にいるユーザーがファイルを共有する状況を想定
ファイルサイズ: 5, 10, 50, 100MBの場合をそれぞれ測定

提案方法と遅延7.5ms, 100Mbpsのグラフが重なっている

- 有線環境が良好時、提案方法と従来方法はほぼ同性能
- このときの画像共有時間は無線LANボトルネック
- 有線環境が劣悪時、提案方法が有効

実験(AP2台)/結果

遠距離にいるユーザーがファイルを共有する状況を想定
隣接APが有線で接続されていない場合にどの程度性能が劣化するかを評価
ファイルサイズ: 5, 10, 50, 100MBの場合をそれぞれ測定

サーバ機能付きWi-Fi AP
メインフラストロチャモード
通信インターフェース2つ(STA, AP)
AP間のマルチホップ時
AP間のマルチホップ時
□ STAが相手側のAPIにアソシエーション
□ この時使用するチャネルはアソシエーション先のAPと同一チャネルになる

- AP間のマルチホップ通信とdownload通信でチャネル内干渉が発生
- 有線環境が非常に良好な時と比較すると、性能は低下ただし、有線環境はシミュレーションのように一定ではない
- この程度の差異は小さく、本提案方法は有効と言える

まとめ

サーバ機能付きAPを利用したファイル共有方法を提案

- 近距離ユーザー間の画像共有をシミュレーションにより評価
- 無線マルチホップを利用した遠距離ユーザー間の画像共有を評価
- 有線環境に左右されない本提案方法の有効性が示された

Android端末の状態変化時におけるブロードキャストインテントとバッテリー性能の考察 (研究担当:小柳 文乃)

研究背景

【スマートフォンの利用率・普及率】

	2010年	2014年
利用率	5.2%	45.4%
普及率	4.0%	36.9%

近年スマートフォンは爆発的に普及してきたがバッテリーの持ちに対して多くの人が不満を感じている

【スマートフォンに対する不満】

不満率 70.7%
バッテリーの持ち

バッテリー消費の原因

ディスプレイ 通信機能 CPU

アプリケーション

インテント

【Android端末におけるインテントの構造】

アプリケーションが「意図・目的」を発行
システムに渡す
システムが解釈・判断
適切な機能(アプリケーション)に渡す

【インテントの種類】

- 明示的インテント
- 暗黙的インテント
- ブロードキャストインテント

ブロードキャストインテントは、ユーザもアプリも意図せず発行され、バックグラウンドで勝手にアプリが働くことも

研究概要・応用例

【研究概要】

ブロードキャストインテントに着目
無駄なことがたくさん行われている
無駄をなくすアプローチ
どの端末でも対応可能

【応用例】

スマートフォンユーザー側
アプリ 自己判断可能
ルールに基づきアプリを開発
アプリ開発者側
アプリマーケット側
Google play, Android Market, App Store

アプリマーケットの審査において明確な基準
アプリ開発者にルール提示

実験

【先行研究】 (M2 早川愛 IC2014)

- ブロードキャストインテントの発行数、レシーバ登録数を調査
- ブロードキャストインテントを意図的に発行させた時のCPU使用率と通信量を測定
- バッテリー消費に影響を与えるブロードキャストインテントが、他のインテントを誘発することを証明

【実験結果】

- バッテリーの減少
- 発行されたブロードキャストインテントの種類や順位にほとんど違いはない
- 条件1, 2により発行されるブロードキャストインテントの種類は違う
- ブロードキャストインテントは、端末の移動よりも、インストールされているアプリケーションの影響が大きい

【実験環境】

測定場所	山手線	小口研究室
評価OS	Android 4.0.3 (ICS)	
評価機種	Nexus S	
通信状態	3G(Wi-FiはON)	
測定時間	1時間	
状態	無操作	
アプリ数	条件1	任意の10個
	条件2	任意の10個 + 上位35個

【CPU使用率】

移動時	固定時
user, 4.0	user, 2.1
nice, 0.0	nice, 0.0
system, 1.1	system, 6.3
idle, 94.2	idle, 58.3
lowwait, 0.6	lowwait, 11.1
softirq, 0.0	softirq, 9.1

まとめ

- スマートフォンのバッテリー消費の原因としてブロードキャストインテントに着目
- より実際のユーザの使用状況に近づける為に移動の有無とアプリケーションの数を考慮
- 固定時よりも移動時の方が、アプリケーションの数が少ないより多い方がバッテリー消費は増加

今後の課題

CPU使用率や通信量も考慮した上で、バッテリー消費の明確な原因を明らかにする

災害時のDTN対応安否確認アプリケーションの実装と予備評価 (研究担当:高田 千暁)

研究背景

社会のネットワーク依存度が高まるにつれ、劣悪環境での通信アプリケーションの要求が高まっている

地震などの大規模災害によって通信インフラの機能や性能が低下、停止した場合の緊急情報交換技術を事前に設計・準備しておくことが重要になってくる

研究目的

現在インターネットの基盤となっているTCP/IP技術は物理的なリンクが安定しているという前提で成り立っている
そのため、災害によってリンクの切断や遅延が生じるとパフォーマンスが悪くなり、通信環境が不安定になる

インターネット 繋がらない... 災害

サーバ機能付きWiFi AP & DTN技術を用いた災害時でも利用可能な環境を想定し、その環境下で利用できる安否確認アプリケーションを検討する

DTNとは

中継転送技術
届きそうな端末にデータを転送し、端末間でデータをホップさせることで目的端末までデータを到達させることを目指す

Epidemic Routing
DTNの経路制御手法の1つ
ノードの移動により遭遇した全てのノードにメッセージを複製し、データを伝送していく

想定ネットワーク環境

サーバ機能付 Wi-Fi アクセスポイントを用いた無線メッシュ/DTNシステム

アプリケーション概要

- アクセスポイントからアプリをインストール
- 安否情報を AP1 に送り、同時に AP1 のデータを取得
- 端末が動いて AP2 とデータのやり取りを行う

非接続状態の AP1 と AP2 のデータが同期される

検証実験

サーバ1 データ 10件
サーバ2 データ 10件(重複3件)

- サーバ1へ送信
- サーバ2へ送信

②の後にさらにサーバ1と端末がやり取りをすることで、サーバ1とサーバ2は基本的に同期された状態になる

比較評価

提案手法と Epidemic Routing を用いた場合の総リンク数を比較する

Epidemic Routing: 全ての端末間にリンクが作られる
提案手法: AP-AP, AP-端末のときリンクが作られる

Epidemic Routing の場合は総リンク数が180~190になった一方、提案手法ではアクセスポイントが1台増えることに6~8ずつ増え、アクセスポイントが7台以上になると50を超え始めた

リンクの発生に制限をつけることで、余分なリンクの発生を防ぐことができた
ただし、通信機会を制限してしまうことにもなる

今後の予定

- 通信ネットワークシミュレータを用いて評価を行い、リンク数と情報伝達の関係を分析する
- より現実的な電波伝搬やモビリティを考慮する
- 既存技術を用いた場合との比較や検討をしていく