

小口研究室 研究紹介 (2012年度)

(お茶の水女子大学理学部情報科学科)

多数の無線LANが近接する場合のTCPスループット特性評価(研究担当:熊谷 菜津美)

研究背景

移動無線LANシステムの増加
移動無線LAN→「AP+端末」が一緒に移動

会議室やカフェでは、非常に多くの無線LANシステムが近距離にひしめく!

- これまでは、チャンネルを離すこと・距離を離すことでうまくいっていた
- これ以上の無線LANが集まると、干渉・競合を避けられない

無線LAN全体のトータルのQoSが著しく低下
QoS = すべての無線LANのトータルスループット



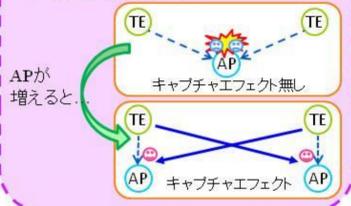
研究課題

AP数とAPバッファ量のTCPトータルスループットへの影響を調査

アクティブ端末数とバッファ量とTCPスループット特性

- 無線LAN(AP)数の増加
→ アクティブ端末数・APバッファ量・キャプチャエフェクトの増加
- アクティブ端末数の増加
フレーム衝突が起こりやすくなるため、MACスループットは低くなり、TCPスループットも低くなる
- APバッファ量の増加
TCPパケット溢れが減り、TCPスループットは高くなる
- キャプチャエフェクトの増加
壊れるはずのフレームを正しく受信できるため、MACスループットは高くなり、TCPスループットも高くなる

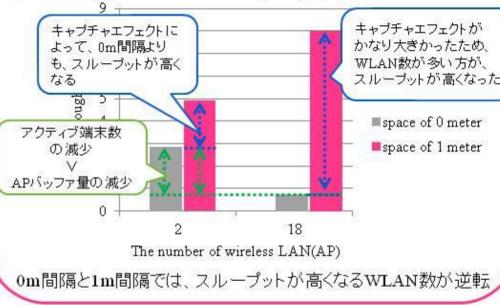
キャプチャエフェクト



評価モデル



WLAN数とTCPスループット特性



まとめ

多数の無線LANが近接する場合のTCPスループット特性の評価

- AP数とAPバッファ量のTCP総スループットへの影響を調査

| | 無線LAN多い | 無線LAN少ない |
|------------|---------|----------|
| アクティブ端末数 | × | ◎ |
| バッファ量 | ○ | × |
| キャプチャエフェクト | ◎ | ○ |
| トータルスループット | WIN | LOSE |

今回使用した器材では、3つの要因の影響によって、無線LANが多い方がスループットが高くなった。

緊急時判断機能を備えた家族間個人情報共有システム(研究担当:長谷川 友香)

背景

東日本大震災
• 電話がつながらず、直接家族と連絡がとれない
• 地震発生直後の行方不明者は数万人にのぼる (産経ニュース2011年3月31日付)

ライフログ活用への期待
• あらかじめクラウド上にライフログを蓄積
• 直接連絡が取れなくても安否の手掛かりが得られる可能性大

プライバシーに対する配慮が課題
緊急時のみ情報へのアクセスを許可する制御方式

システム概要

Family Information Sharing System (FIS)

- 家族間で緊急時に使用することを想定
- ユーザはAndroid端末からシステムを利用
- Androidアプリケーションがライフログを取得しクラウド上に蓄積
- システム上で緊急時判断を行い、緊急時であると判断された場合のみ、ユーザ間で情報共有を可能とする
- 緊急時判断はオフラインな情報やソーシャルな情報を用いて複合的に判断

取り扱うライフログ

- 移動履歴: Android端末のGPS機能を利用
- 操作ログ: Android端末でどのような操作がされたかを取得
- スケジュール: Googleカレンダー-Appを用いて各ユーザのアカウントから情報を取得
- OAuth認証を用いてGoogleカレンダーへのアクセス権をシステムに委譲

緊急時判断

緊急時判断に用いる情報として考えられるものには大きく分けてマクロな視点の情報とミクロな視点の情報がある。信頼性や情報の細かさにおいて一長一短があるため、複数の情報を組み合わせてそれらを補い合い、よりよい緊急時判断機能を提供する。

緊急時判断に用いる情報

- マクロな視点の情報
 - 緊急地震速報
 - 気象庁発表
 - Twitter上のアカウントのツイートから取得
 - 高地、マグニチュードなどの情報から各ユーザの場所での震度を算出
- ミクロな視点の情報
 - 安全確認
 - 地震発生後にユーザにAndroidアプリケーションを通じて安否状態を送信させる
- 個人の判断
 - 「今は緊急時だ」という個人の判断
 - 「層別型相互認証」を用いてシステムに組み込み

緊急時検知から認証までの流れ

- 情報閲覧リクエスト
- 緊急地震速報・ニュース記事
- 安否情報の有無
- 層別型相互認証
- 移動履歴
- 操作ログ
- スケジュール

層別型相互認証

- レベル3: 移動履歴
- レベル2: 操作ログ
- レベル1: スケジュール
- レベル0: 非公開

ユーザはそれぞれいずれかの層階におり、同層階にいるユーザ同士が認識されたものとする方式。本システムでは各層階にライフログを割り当て、その層階にいるユーザ間で該当する情報の共有を行う。情報を見たいユーザが他のユーザの層階を上昇するという操作ができる。このとき、操作を行ったユーザ自身の層階も上がり、結果としてユーザ自身の情報を他ユーザに相手ユーザの情報を見ることが出来る。

まとめ

緊急災害時や自然災害で緊急時であると判断された場合のみ家族間でライフログの共有が可能なシステムを構築した。緊急時判断にはマクロな視点の情報として緊急地震速報とニュース記事の取得、ミクロな視点の情報としてユーザへの安全確認情報と個人の判断を用いた。単独の情報源から判断を行うのではなく、複合的に用いることで緊急時判断に対する信頼性を高めた。個人の判断をシステムに組み込むために「層別型相互認証」を用いた。

今後の課題

- リクエスト有
- リクエスト無
- リクエスト有
- リクエスト有

より汎用化可能な緊急時判断手法として周辺ユーザ探索を提案する。具体的には、ユーザAの周辺にいるユーザの状態を調査し、それらのユーザの状態によってユーザAが危険地域にいるかどうかを判断する。

Cassandraによるデータアフィニティを考慮した並列分散処理の実装(研究担当:菱沼 直子)

研究背景

クラウドコンピューティングの普及
データの爆発的な増加
→従来のデータ管理システムでは不満が出る場面が生じる

新しいデータ管理システム
→分散kvsが注目され始める

Apache Cassandra
→データを高速に格納することに適している

格納データを効率よく使用するためのサポートはない
→効率よく使用するためのミドルウェアが必要

研究目的

Cassandra上に保存された値に対し、高速に任意の処理を行えるようにするため
通信データ量、データアフィニティを考慮した分散並列ミドルウェアの構築

提案ミドルウェア

Cassandraに分散され保存された複数の異なる値に対し、ユーザが実行時に指定した任意の処理を並列に行う

読み出しリクエスト
処理をデータノード上で並列実行
処理結果を取得

処理の高速化

通常手法(クライアント側処理)

提案手法(サーバ側処理)

各処理の実行時間の比較

試行回数:5
処理対象の値の数:30
データサイズ:20M

サーバ側処理はクライアント側処理に比べ、約5分の1以下の実行時間に抑えることができています。
wcサーバ側処理
- wcは直列実行、サーバ側処理のwcは並列実行
クライアント側処理が台数で実行時間に変化なし
- 取得してきた値をプロセスがクライアントに返す部分がボトルネックになっているため

server側処理の台数を変化させ10回繰り返した際の実行時間の変化

どの台数でもばらつきが生じてしまうことが確認できた
- どのレプリカで処理が実行されるかはランダムに決定するため
- 8台の方が比較的ばらつきが小さい
- 台数を増やすとデータノードあたりのデータ処理量を減らすことが可能

まとめ

- Cassandraを通常使用した際よりも、値の数やデータノード数に関わらず実行時間が大幅に削減できた。
- 提案手法も通常のCassandra同様、サーバの台数を増やすことでスケールすることができる

今後の課題

- 処理の均等分散制御
- Hadoopとの性能比較を行う
- 任意の処理をプラグインとして定義可能にする (UDFと類似した機能の追加)
- アグリゲーションの層を追加する