

Android 端末を用いた無線通信時の制御ミドルウェア導入

小口研究室博士前期課程 1 年 平井 弘実

1 はじめに

近年スマートフォンは無線通信でクラウドにアクセスし、データ通信を行うことが頻繁となった。クラウドを構成するデータセンターは遠隔地にあることが多く、高遅延通信を行うこととなる。高遅延通信においては、特に輻輳ウィンドウの値が通信スループットに大きな影響を与える。またサーバとモバイル間の通信においては、モバイルの身近なアクセスポイントまでは無線通信、アクセスポイントからサーバまでは有線通信で行われる。すなわち発生するパケットロスは大部分が無線空間で起きたものだと考えることができる。

本研究では、同一アクセスポイントを共有する無線空間内で互いの通信状況を知らせ合うことにより、各々の端末の輻輳制御を行おうとする試みである。その制御としてカーネル内に組み込んだ独自の TCP との切り替えを行うミドルウェアを開発した。

2 既存研究

本ミドルウェアでは切り替え用の TCP として [1] を利用している。この TCP はデフォルトの TCP-CUBIC が無線通信において不必要に輻輳ウィンドウを低下させている場合があるという点に着目し、輻輳ウィンドウを下がりやすく上がりやすい、強気な通信をするように改良したものである。この TCP は $RTT=32ms$ 以上の高遅延環境において、性能が良いことが確認されている。また、輻輳ウィンドウの最大値を変えられるため、今後は環境に応じたフレキシブルな適応制御を実装する事が可能である。

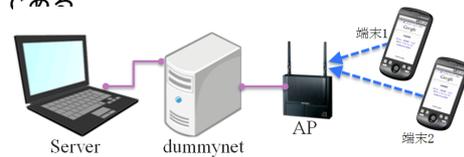
3 通信制御ミドルウェア

本研究では、既存研究の TCP とデフォルトの TCP を切り替えるミドルウェア開発を行った。本ミドルウェアは proc インタフェースから TCP の切り替えを行う。ミドルウェアは発信部と受信部に分けることができる。発信部は常駐でカーネルモニタのログを読み出し続け、ログがあれば解析し、輻輳ウィンドウの値を UDP パケットでブロードキャストする。受信部はこの UDP パケットを受信し、その UDP パケットが自分の IP アドレスと異なる送信元から転送されたものであり、一定値を超えた輻輳ウィンドウであれば、TCP-CUBIC に切り替える。また、自分以外の発信した UDP パケットを一定時間受信しないときにデフォルトの TCP-CUBIC を強気な TCP に切り替える。本稿では、ミドルウェアにおける上限値の設定は行っていない。

4 実験概要

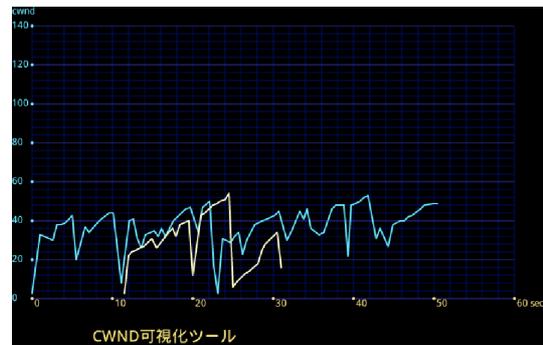
図 1 に示すように、サーバ機と Android 端末の間に人口遅延装置 dummynet を挟み、人口遅延 64ms とパケット損失 0.4% を加えた。Android 端末 1 は iperf を利用して 50 秒間のパケット転送を行う。Android 端末 1 の転送中に Android 端末 2 は 20 秒間のパケット転送を行う。この通信実験をミドルウェアの導入されていない実機と、ミドルウェアを導入した実機で行い、比較する。本稿で紹介

するのは、他端末から 30 以上の輻輳ウィンドウが通知された時に、TCP-CUBIC への切り替えを行い、5 秒以上他端末から通知が来なかった時に、帯域が余っているとみなし、強気な TCP に切り替えるように実装したミドルウェアである



5 実験結果

Android のデフォルトの通信制御と本ミドルウェアを導入した実機による通信制御を図 2, 3 に示す。3 に示



すように TCP の自動的切り替えがなされた。

6 まとめと今後の課題

同一無線空間において通信状況を示すパラメータを通知し合い、環境に応じて TCP を切り替えられるミドルウェアを開発した。今後は他端末の情報に応じて、TCP の上限値をフレキシブルに変更し、環境に合った輻輳制御を行うようにミドルウェアを改良する。

参考文献

- [1] 三木香央理, 山口実靖, 小口正人:カーネルモニタを用いた Android 端末の無線 LAN 通信性能の解析と性能向上のための一検討, DICOMO2011, 7H-2, 2011 年 7 月。