

画像情報特論 第1回 理解度確認

情報理工学科 甲藤

以下の問題に解答し、コースナビの「画像情報録論(2010)」「理解度確認(5/14)」に、期限までに PDF ファイルの形式で提出すること。

期限：2010年5月14日(金)

問題：

<http://sourceforge.net/projects/nsnam/> から ns-2 を、ならびにコースナビ(もしくは授業ホームページ)からはシミュレーションスクリプトのアーカイブ `scripts.tgz` をダウンロードし、以下の問いに答えなさい。

- (1) 添付ファイル `scripts.tgz` に含まれる `one-flow.tcl`、および `two-flow.tcl` が記述している ns-2 シミュレーションのシナリオ(ネットワークポロジや流れるフロー)について、図も用いて具体的に説明しなさい。
- (2) 添付ファイル `scripts.tgz` に含まれる `run-linux-oneflow.csh`、および `run-linux-twoflow.csh` において、for ループの変数になっているパラメータ群が、(1) に挙げた tcl スクリプトにどのように渡され、ns-2 シミュレーションでは何の目的で使われるかを説明しなさい。
(例) `flownum` は、ns-2 シミュレーションで流れる TCP フロー数を定めている。
- (3) TCP の具体例として TCP-Reno (loss-driven の例)、TCP-Vegas (delay-driven の例)、CUBIC-TCP (Linux デフォルト)、Compound-TCP (hybrid の例、Windows) を取り挙げ、ボトルネックルータのバッファサイズが 220 と 1066 の場合について、`run-linux-oneflow.csh` を用いた 1 フローのシミュレーション実験を行い、結果と考察を報告しなさい。
- (4) (3)と同様に、ボトルネックルータのバッファサイズが 220 と 1066 の場合について、`run-linux-twoflow.csh` を用いた 2 フロー競合のシミュレーション実験を行い、結果と考察を報告しなさい(すべてのグラフを示す必要は無い)。
(注 1) TCP の評価には効率性 (efficiency)、親和性 (friendliness) ほか各種のメトリックがある。
(注 2) 第 1 フローと第 2 フローの順番が異なると、一般的にシミュレーション結果も異なる。
- (5) ns-2 をインストールしたディレクトリの `tcp/linux/src` 以下には、具体的な TCP の実装 C コードが置かれている。以下の C コードについて、3 つの関数 `XXX_cong_avoid`、`XXX_ssthresh`、`XXX_min_cwnd` の動作を簡潔にまとめ、報告しなさい。
 - ① `tcp_cong.c` : TCP-Reno (loss-driven の例)
 - ② `tcp_vegas.c` : TCP-Vegas (delay-driven の例)
 - ③ `tcp_compound.c` : Compound-TCP (hybrid の例)
- (6) その他の実験事項、考察事項があれば、適宜報告しなさい(任意)。

以上

【補足】

○ 注意:

1. ns-2 のインストールは、最新の ns-allinone をダウンロードしてコンパイルするのが一番簡単。また、OS としては、Linux 環境が(おそらく)一番簡単。
2. ns-2 にはバージョンがあり、現在最新の 2.34 には最初から TCP-Linux が含まれているので作業が楽。それ以前のバージョンは追加の作業が必要になる場合があるので、各自で対応すること(詳細は NS-2 TCP-Linux のページを参照)。

○ BDP (Bandwidth-Delay Product) について

添付のスクリプトファイルのシナリオの場合、ボトルネックリンクの帯域幅が 100Mb/s、片方向リンク遅延が 64ms、パケットサイズが 1500 バイトなので、BDP に対応するパケット数は $100 \times 10^6 \times 2 \times 64 \times 10^{-3} / (1500 \times 8) \doteq 1066$ パケット、となる。

○ 添付ファイル:

scripts.tgz に含まれるファイル群は、<http://netlab.caltech.edu/projects/ns2tcp/linux/ns2linux/> に公開されているスクリプトファイルを少し変更したものである。シミュレーション実験に際し、適宜修正すること。

[TCP-Linux オリジナルのスクリプト]

- ◇ test-linux.tcl: シミュレーションの記述 (tcl)
- ◇ run-linux.csh: パラメータ更新 & シミュレーションの実行 (シェルスクリプト)
- ◇ script-gnuplot: cwnd の時間変化を示すグラフを表示するための gnuplot コマンド

[修正版スクリプト]

- ◇ one-flow.tcl: 単独フローシミュレーションの記述 (test-linux.tcl の修正)
- ◇ run-linux-oneflow.csh: パラメータ更新 & 単独フローシミュレーションの実行 (run-linux.csh の修正)
- ◇ script-gnuplot-oneflow: 単独フローシミュレーションのグラフ作成 (script-gnuplot の修正: x11, emf, png 形式の出力)

- ◇ two-flow.tcl: 競合フローシミュレーションの記述 (test-linux.tcl の修正)
- ◇ run-linux-twoflow.csh: パラメータ更新 & 競合フローシミュレーションの実行 (run-linux.csh の修正)
- ◇ script-gnuplot-twoflow: 競合フローシミュレーションのグラフ作成 (script-gnuplot の修正: x11, emf, png 形式の出力)

○ 関連サイト:

Network Simulator - ns-2: <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>

nsnam (sourceforge.net): <http://sourceforge.net/projects/nsnam/>

NS-2 TCP-Linux: <http://netlab.caltech.edu/projects/ns2tcp/linux/ns2linux/index.html>