

OpenFlow におけるパケットの処理時間が異なる場合の 転送遅延時間の評価

B-6 Evaluation of Delay Time in OpenFlow with Different Packet Processing Time

鷹觜 敏 河西 憲一

Satoshi TAKANOHASHI Ken'ichi KAWANISHI

群馬大学 大学院理工学府

Graduate School of Science and Technology, Gunma University

1. はじめに

近年, 仮想化技術が実用化されつつあるが, その仮想化技術の一つとしてOpenFlowがある. OpenFlowでは経路制御機能とパケット転送機能をそれぞれコントローラとスイッチに分離することで柔軟な処理が可能となる. OpenFlowの性能解析に関する先行研究(例えば[1])では, コントローラでの処理を終える前と後でのスイッチでのパケットの処理時間が同一の確率分布に従うと仮定して検討されている. 本稿ではコントローラでの処理を終えたパケットの処理時間が異なる場合を想定してパケットの転送遅延時間を評価する.

2. システムモデル

図1はOpenFlowのパケットの流れをモデル化したものである. 今回のモデルでは1スイッチ, 1コントローラでの解析を行う. パケットが外部からスイッチに到着し, スイッチでサービスを受けたパケットは確率 β でスイッチに転送され, $1-\beta$ の確率で外部に転送される. コントローラでサービスを受けたパケットはスイッチに転送される. このコントローラを経由したパケットは再度コントローラに転送されることはない. 外部からのパケットの到着はパラメータ λ のポアソン過程に従うとする. 今回検討するモデルは, コントローラで処理をされたパケットのスイッチでの処理時間は, コントローラで処理されないパケットに比べて短いというモデルである. コントローラを経由していないパケットと, コントローラを経由したパケットのスイッチでのサービス時間をそれぞれパラメータ μ_{s1} と μ_{s2} の指数分布に従うとする. コントローラでのサービス時間はパラメータ μ_c の指数分布に従うとする.

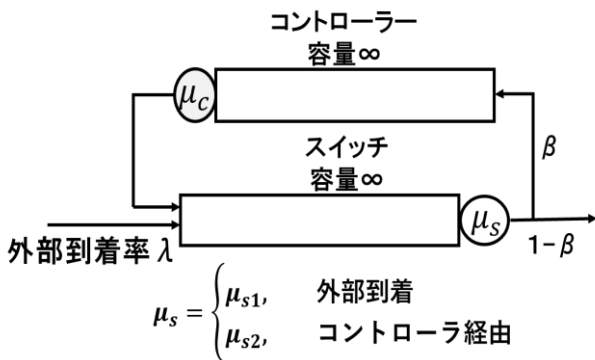


図1 システムモデル

3. 性能評価

今回検討するOpenFlowのモデルを計算機シミュレ-

表1 シミュレーションのパラメーター

外部からのパケットの到着率 λ	20.0-23.8
スイッチのパケット処理率 μ_{s1}	25
スイッチのパケット処理率 μ_{s2}	25,30,35,40
コントローラのパケット処理率 μ_c	15
コントローラへの転送率 β	0.05

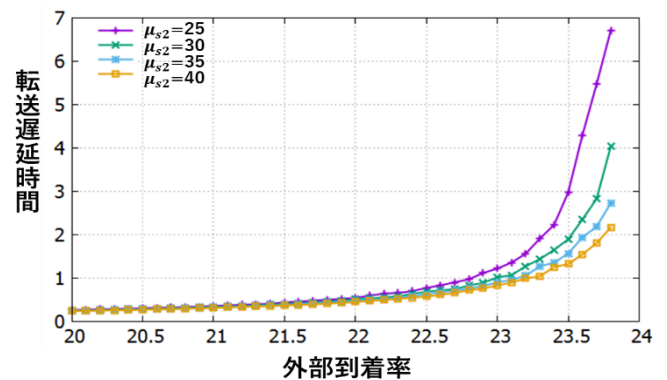


図2 外部到着率に対する転送遅延時間

シミュレーションにより評価した. 評価に用いたパラメーターを表1に示す. 図2に, コントローラを経由したパケットのスイッチでのサービス時間を変更したときの, 外部到着率に対する1パケットあたりの転送遅延時間を示す. 外部到着率が小さい場合には, どの μ_{s2} の場合も, 転送遅延時間に大きな差はないが, 外部到着率が大きくなるにつれて差が顕著になる. 例えば, $\mu_{s2}=25$ と $\mu_{s2}=30$ の場合を比較すると, $\lambda=23.8$ のとき, $\mu_{s2}=25$ での転送遅延時間は $\mu_{s2}=30$ での転送遅延時間の約1.7倍である. $\mu_{s2}=30$ 以上の場合でも μ_{s2} が増加するにつれて転送遅延時間は減少し, $\mu_{s2}=40$ での転送遅延時間は $\mu_{s2}=25$ の転送遅延時間の1/3ほどまでに減少する.

4. 今後の課題

今回検討したモデルでは, 1スイッチ, 1コントローラを前提としたが, より現実的には他のスイッチからのパケット到着も考慮することが必要である. また, 本検討では計算機シミュレーションでの評価にとどまったが, 待ち行列モデルによる解析的な評価が目標である.

参考文献

[1] M. Jarschel, S. Oechsner, D. Schlosser, R. Pries, P. Tran-Gia, S. Goll, "Modeling and performance evaluation of an OpenFlow architecture," in Proceedings of the 23rd International Teletraffic Congress, 2011.