

エラスティック光ネットワークにおける スペクトルスロットデフラグメンテーション

B-12

Spectrum Slot Defragmentation in Elastic Optical Networks

岸 祐斗[†] バ セイドウ^{††} 大木 英司^{††}Yuto KISHI[†] Seydou BA^{††} Eiji OKI^{††}[†]電気通信大学情報理工学部 ^{††}電気通信大学情報理工学研究科[†] Faculty of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications^{††} Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

1. はじめに

エラスティック光ネットワークは、要求された帯域幅に応じたブロックサイズのパススペクトルをスロットに割り当てることで、ネットワーク資源を効率良く使うことができ、将来の光ネットワークとして有望であるとされている[1]。帯域幅の大きな接続要求にも対応できるようにするためには、大きな空きブロックを確保する必要がある。本稿では、利用最大スロットインデックスを小さくするデフラグメンテーションアルゴリズムを提案する。

2. フラグメンテーション

フラグメンテーションとは、様々な接続要求によってスロットに対してパススペクトルの割り当て・解放が繰り返し行われていくことで、小さな空きスロットが生じてしまうことである。これに対して、ばらばらに配置された小さな空きスロットをまとめて、大きな空きスロットにすることをデフラグメンテーションという。

3. デフラグメンテーション手法

提案するデフラグメンテーションアルゴリズムは、4つのStepで構成されている。

Step1は先頭スロットにあるパススペクトルを順にFirst Fitで再割り当てを行う。First Fitは、スロットの先頭から割り当て可能なスロットを見つけ、そこにパススペクトルを割り当てる。すべてのパススペクトルの再割り当てが終わったとき、利用最大スロットインデックスが操作前と比べて小さくなっているかを調べる (Step2)。先頭スロットから見て、初めて空きがあるインデックスを記憶する (Step3)。その後、スロットを初期状態へと戻し、記憶したスロットインデックスにある1つのpathスペクトルをLast Fit (Last Fitは、スロットの最後尾から割り当て可能なスロットを見つけ、そこにパススペクトルを割り当てる)で再割り当てしてから、最初の操作と同様に、すべてのパススペクトルについてFirst Fitで再割り当てする (Step4)。Step1に戻り、以下これを繰り返す。各Step終了時に利用最大スロットインデックスが小さくなっているかを調べ、小さくなっていればアルゴリズムを終了する。

4. 性能評価

図1に示すようなネットワークに対して初期スロットにおける利用最大スロットインデックスとデフラグメンテーション後の利用最大スロットインデックスを調べる。ノード数は10、リンク数は20である。1つのパススペクトルのブロックサイズ上限は4とし、スロット数は50とした。パスの経路は最短経路を選

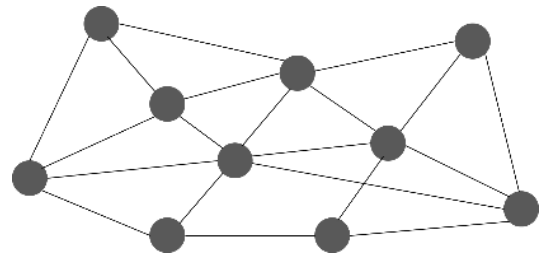


図1 シミュレーションに用いたネットワーク

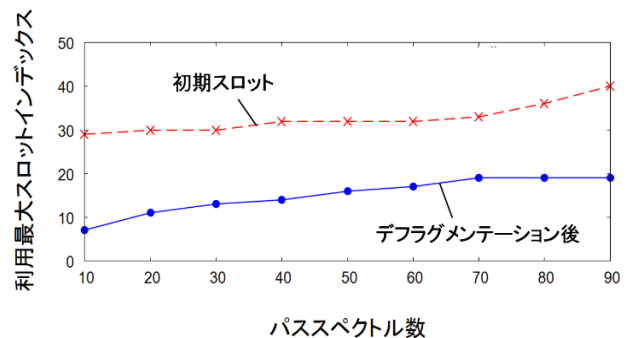


図2 初期スロットとデフラグメンテーション後のスロットの利用最大スロットインデックスの比較

択した。ただし複数ある場合は、そのうち1つをランダムに選択した。初期スペクトルをスロットインデックス1から40の中でランダムに配置させた。この条件のもと、ネットワークで通信が行われているパススペクトルの数(パススペクトル数)を変化させた。シミュレーション結果を図2に示す。図2より、デフラグメンテーションを行うことで、利用最大スロットインデックスを小さくすることが可能であることが分かった。

5. 今後の課題

今後は、デフラグメンテーションにおける操作回数も考慮したアルゴリズムを検討する予定である。

参考文献

[1] B.C. Chatterjee, N. Sarma, and E. Oki, "Routing and Spectrum Allocation in Elastic Optical Networks: A Tutorial," IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol.17, no.3, pp.1776-1800, thirdquarter 2015.