

B-7-55

最適な予備 VP 予約のための指標について

Considerations on Measure for Optimum Backup VP Reservation

大田知行, 富士寿男, 井上伸二, 角田良明

Tomoyuki OHTA, Toshio FUJI, Shinji INOUE, Yoshiaki KAKUDA

広島市立大学 情報科学部 情報工学科

Dept. of Computer Engineering, Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

1 はじめに

近年, ATMネットワークの高信頼化の手法として, 現用パーチャルパス (以下, PVP と表す) が故障したときに, 予備パーチャルパス (以下, BVP と表す) へ切り替える手法が活発に研究されている. 文献 [1] では, マルチエージェントに基づいた VP 予約法が提案されている. 本稿では, 予約すべき予備 VP に対する要求条件について議論し, そのための指標を提案する. また, [1] で定義された指標と比較する.

2 予備 VP 予約のための要求条件

ネットワーク上のノードあるいはリンクの故障が起っても PVP から BVP への切り替えが行えるための要求条件には, 耐故障性の程度が大きい順に次の要求条件 1-3 が考えられる.

**要求条件 1** 任意の一つ以上の PVP の故障が起っても BVP への切り替えが保証されている. その上, 任意の BVP の故障が起っても, 他の PVP および BVP の故障とはならない.

**要求条件 2** 条件 1 の前半のみを満たすもの.

**要求条件 3** 任意の一つの PVP の故障が起っても BVP への切り替えが保証される.

3 指標の定義

2 節で述べた予備 VP に対する要求条件を満たす具体的な条件を示す.

**条件 1** 各リンクには高々 1 本の PVP あるいは BVP しか通っていない.

**条件 2** PVP および BVP が通るリンクは存在しない. 更に, 各リンクに 2 本以上の BVP が通ってもよいが, そのリンクを通る全ての BVP のバンド幅の合計はリンク容量を超えない.

**条件 3** 各リンクに 2 本以上の BVP が通ってもよいが, そのリンクを通る各 BVP のバンド幅はリンク容量を超えない.

これらの条件は, 2 節で述べた要求条件を具体化したもので, 条件 1 > 条件 2 > 条件 3 という大小関係をもつべきである. このような大小関係を表す指標を次に提案する.

$$MIN_{s,d} \{ \{ LC_{i,j} - \sum_{i,j} (Z_{i,j,s,d} \times BC_{s,d}) \} / LC_{i,j} \}$$

ただし, PVP<sub>s,d</sub> がリンク (i, j) を通るとき,  $-\infty$  とする. ここで, PVP<sub>s,d</sub>: ソース-デスティネーション (以下, SD と表す) ペア (s, d) 間の PVP

BV<sub>s,d</sub>: SD ペア (s, d) 間の BVP

BC<sub>s,d</sub>: BV<sub>s,d</sub> のバンド幅

LC<sub>i,j</sub>: リンク (i, j) のリンク容量

$$Z_{i,j,s,d} = \begin{cases} 1 & (\text{リンク}(i,j) \text{で} BV_{s,d} \text{と他の} BVP \\ & \text{で競合が発生している場合}) \\ 0 & (\text{それ以外の場合}) \end{cases}$$

提案する指標は, 任意の SD ペア (s, d) の間に存在する複数の BVP の候補から, 異なる SD ペア (s', d') (s ≠ s' あるいは d ≠ d') の間の BVP と各リンクでの競合の大きさが最も少ない BVP を一つ選択するために定義されている. 指標

表 1: 指標の比較

		今回提案した指標	文献 [1] の指標
SD1	BVP1	10(条件 2)	40
	BVP2	-50(条件 3)	40

は, 各リンクにおいて BVP が予約されていないリンク容量の割合を意味している. この指標の最も大きい BVP が選択される.

4 指標の比較

本節では, 提案した指標と文献 [1] で定義されている指標について簡単な例を用いて比較する. 文献 [1] の指標の定義を次に示す.

$$MAX_{i,j} \{ MIN_{s,d} \{ Z_{i,j,s,d} \times BC_{s,d} \} \}$$

任意の SD ペアの間に存在する複数の BVP に対して指標を計算し, この指標の最も小さい BVP が選ばれる. 図 1 のような BVP の候補 (BVP1, BVP2 と表す) において, 各 SD ペア SD1(s1,d1), SD2(s2,d2), SD3(s3,d3) に対してどの BVP を選択すれば最適であるかを比較検討する. 各 SD ペア SD1, SD2, SD3 のバンド幅は, それぞれ 40, 50, 60 とし, 各リンクの容量は 100 とする. SD1 の間の BVP1 と BVP2 に対する指標を表 1 に示している. 提案した指標では BVP1 は条件 2, BVP2 は条件 3 を満たすため BVP1 が選択される. ところが, 文献 [1] の指標では差が現れないため, 最悪のケースとしてすべての SD ペアがリンク i2-i'2 を選択してしまう可能性がある. 以上のことから, 提案する指標の方が有効であると言える.

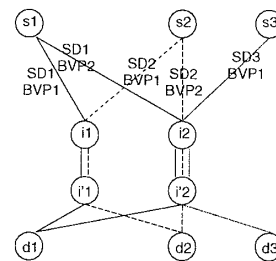


図 1: ネットワークの例

5 まとめ

本稿では, 予備 VP 予約のための指標の定義を提案した. 今後, 様々な観点から, この指標の妥当性について検討を加えていく予定である.

参考文献

[1] Y.Kakuda, S.Nagano, T.Kikuno and M.Terabe: "VP reservation for rapid restoration using multiagents," Proc. IEEE Fourth International Conference on Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS'98), pp.121-128, 1998.