

분산 메시지처리기 구조에서의 공통선 신호 트래픽루팅 제어 기법

조 영 소[†] · 류 근 호^{††}

요 약

공통선 신호방식에서 메시지처리기능은 다량의 신호트래픽을 전달지연이 없이 신호망내의 착신점으로 루팅하기 위한 기능으로써 실시간 처리가 가능 하여야 하며 데이터통신 서비스, 영상정보 서비스등 계속적으로 발생하는 다량의 트래픽에 대하여 그 처리능력이 탁월해야 한다. 본 논문에서는 다중 분산 메시지처리기 구조에서 실시간, 다량의 트래픽 처리를 위한 루팅기법을 제시하였다. 루팅은 신호링크선택코드를 이용하여 다수의 분산 메시지 처리기로 트래픽을 균등 분산하기 위한 시스템 내부 분산 루팅 기법과 신호망에서 다수의 신호루트로 신호트래픽을 분산 루팅하는 신호망 분산 루팅 기법으로 분류하였다. 이러한 루팅 기법을 적용함으로써 가용 신호루트의 고장, 비가용 신호루트의 복구와 같은 신호루트의 이상이 발생시 신호루트선택코드를 변경함으로써 신호트래픽의 효율적 루팅을 가능하게 하였다.

Routing Control Algorithm for SS7 Signaling Traffic with Distributed Message Handling Processors

Young So Cho[†] · Keun Ho Ryu^{††}

ABSTRACT

Message handling function of the SS7(Signaling System No.7) provides signaling traffic routing capabilities to transfer the signaling traffic to the destination nodes in the signaling network. This message handling function should be handled without any transfer delay for real time processing of large amount of signaling traffic for data communication service, and visual information service. In this paper, we suggest two routing algorithms working on the distributed message handling processors which were specially designed for message handling function. The one is an internal distributing algorithm for equal distribution of signaling traffic among the distributed message handling processors and the other is a distributing algorithm for distribution of signaling traffic in the multiple signaling routes. Both of algorithms are using signaling link selection codes labled in each signaling messages. It is shown that the suggested algorithms are very efficient for routing signaling traffic at the fault condition of signaling routes and the restoration of unavailable signaling routes.

1. 개 요

국제 전신 전화 자문위원회에서 정의된 공통선신호방식 SS7(Signaling System No.7)은 신호테이타링크기능, 신호링크기능, 신호망기능, 사용자부기능으로 구성되어 있다[1]. 이러한 공통선신호방식은 구현

[†] 정 회 원: 한국전자통신연구원
^{††} 종 신 회 원: 충북대학교 컴퓨터과학과

논문접수: 1996년 11월 5일, 심사완료: 1997년 5월 28일

된 시스템에 따라 각기 상이한 구조를 가질 수 있으며 디지털 교환기에서는 SS7 신호방식이 그 기능에 따라 집중화 및 분산 구조로 구성되어 있다.

신호망에서 한개의 신호노드로 동작하는 교환 시스템에서 SS7 기능은 신호단말기(Signaling Terminal: ST), 메시지처리기(Message Handling Processor: MHP), 신호망 관리자(Signaling Network Manager) 그리고 사용자부처리기(User Part: UP)로 구현할 수 있다. 실시간처리가 덜 요구되는 SS7 관리기능은 집중 구조로 신호망관리기에 대부분 구현되어 신호망 관리를 쉽게 할 수 있도록 하였다. 국제 전신 전화 자문위원회에서 규정된 신호 전달 지연 속도[1]를 만족하기 위하여 실시간 처리가 요구되는 메시지처리기는 분산 구조로 대부분 설계하며 다량의 신호트래픽을 처리하도록 하고 있다. 이러한 구조에서는 사용자부처리기에서 생성된 신호트래픽을 분산 구조를 갖는 메시지처리기에 균등 분산하기 위한 메시지처리기와 사용자부 그리고 신호단말간 시스템 내부 분산 루팅 방식이 시스템구조에 따라 필요하다. 또한 신호망으로부터 입력 혹은 출력되는 신호트래픽에 대해서도 국제전신전화 자문위원회에서 정의된 루팅기법은 신호루트선택을 위하여 두개의 신호루트로 신호트래픽을 분산 루팅하는 방식[1]만 정의되어 있고 신호망의 구조에 따른 신호트래픽의 분산 루팅 방법은 고려하지 않고 있음으로 인하여 신호망에서의 트래픽의 폭주 가능성이 있다.

본 논문은 신호단말과 분산 메시지처리기간 또는 사용자부처리기와 분산 메시지처리기간 완전연결성을 갖는 구조에서의 루팅기법으로써 내부 분산 루팅과 신호망분산 루팅으로 분류하여 제시하였다. 내부 분산 루팅 기법은 신호트래픽이 각각의 메시지처리기에 균등하게 부하 분담되도록 신호단말/사용자부처리기로부터 분산 메시지처리기로 신호트래픽을 분산 루팅하는 방법이다. 그리고 신호망 분산 루팅 기법은 신호망 으로부터 메시지처리기로 입력/출력되어 신호루트별로 신호트래픽을 분산루팅하는 기법이다. 이들 루팅 기법 간의 관계를 제안된 분산기법의 주요 인자인 신호메시지 내의 신호링크선택코드 관점에서 분석하여 신호트래픽이 분산 메시지처리기에 균등 분산함을 증명하였다. 또한, 신호루트별 신호루트선택코드 할당 기법에 의해 신호루트고장 및 복구

시 신호트래픽의 효율적인 루팅을 가능하게 하였다.

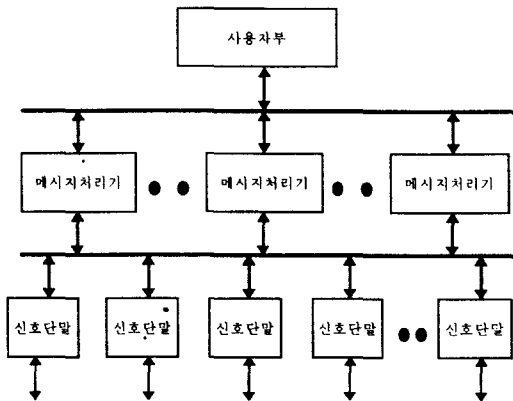
본 논문의 제2장은 구현된 SS7 신호시스템을 간략히 소개하고, 신호트래픽이 입력/출력될 경우 그 처리 과정을 메시지처리기 관점에서 설명하였다. 아울러 신호트래픽의 균등 분산을 위한 주요 인자인 신호링크선택코드의 구성을 정리하였다. 제3장은 SS7 시스템 내부에서 각각의 신호메시지에 포함된 신호링크선택코드를 이용하여 분산 메시지처리기로 분산 루팅하는 기법과 신호트래픽을 신호망에서 두개의 신호루트로 신호링크선택코드를 사용하여 분산 루팅을 위한 기법을 설명하였다. 아울러 이들 분산 루팅 기법에 대하여 신호트래픽이 분산 메시지처리기에 균등 분산함을 증명하였다. 그리고 제4장은 신호루트고장 및 복구시 신호트래픽의 효율적인 루팅을 제시함으로써 신호루트코드 변경 기법의 예로 제시하였다. 마지막으로 제5장에서 본 논문에 대한 결론을 맺었다.

2. 분산 메시지처리기

SS7 시스템은 메시지전달부 기능을 수행하며, 분산 메시지처리기는 메시지전달부 기능 중 메시지처리 기능을 수행 한다. 신호데이터링크 기능은 해당 트렁크로부터 타임스위치, 공간스위치, 타임스위치를 통해 SS7 시스템의 신호단말과 연결된다. 신호링크관리 기능은 신호단말에 의해 수행되며, 신호단말은 신호단말연결망을 통해 메시지처리기와 통신을 한다. 신호단말은 신호단말그룹버스에 연결되어 있고 한개의 그룹버스에는 최대 32개의 신호단말이 수용될 수 있다. 메시지전달부 기능은 크게 신호메시지처리 기능과 신호망관리 기능으로 구별된다. 실시간이 요구되는 신호메시지처리 기능은 다수의 메시지처리기에서 부하 분담되어 수행되도록 하였으며, 실시간 처리가 덜 요구되는 신호망 관리 기능은 신호망관리기에 집중 구현되었다. 사용자부 기능은 트렁크 서브시스템의 사용자부처리기에 구현되었다[2, 3].

SS7 신호시스템에서 트래픽전송 과정은 다음과 같다. 타국교환기로부터 신호데이터링크를 통해 들어오는 신호메시지는 신호단말에서 처리되어 신호단말연결망을 통해 메시지처리기로 보내진다. 메시지처리기는 이 신호메시지를 내부통신망을 통해 사용자부처리

기로 보낸다. 자국교환기 사용자부처리기에서 발생된 신호메시지는 내부통신망을 통해 메시지처리기로 보내진다. 이 신호메시지는 메시지처리기에 의해 전송여부가 결정된 후 신호단말연결망을 통해 신호단말로 보내져 신호데이터링크를 통해 타국교환기로 전송된다. (그림 1)에서 신호메시지 흐름을 도시하였다.



(그림 1) SS7 신호메시지 흐름
(Fig. 1) SS7 Signaling message flow

타국교환기로부터 입력되는 신호메시지에 대한 입력 루팅 중 메시지처리기에서 사용자부처리기로의 루팅 또는 타국교환기로의 출력 루팅 중 메시지처리기에서 신호단말로의 루팅은 모든 교환기에서 일정하게 신호메시지내에 포함된 착신점번호와 신호링크선택코드에 의해 결정된다. 그러나 입력 루팅 중 신호단말에서 메시지처리기로의 루팅 또는 출력 루팅 중 사용자부처리기에서 메시지처리기로의 루팅은 구현된 시스템 구조에 따라 상이한 방법으로 적용된다. 루팅은 신호메시지를 착신점으로 전달하기 위하여 그 신호메시지에 포함된 루팅레이블을 사용하고 있다. 루팅레이블은 14비트의 메시지발신점, 14비트의 메시지착신점, 4비트의 신호링크선택코드로 구성되며[4], 신호링크선택코드는 신호트래픽 부하 분담에 사용된다. (그림 2)에서 SS7 표준 루팅 레이블을 도시하였다.

분산 메시지처리기 구조를 갖는 교환기에서 신호트래픽 부하분담은 시스템 내의 분산 메시지처리기로의 분산 루팅과 시스템 외부로 전송되는 신호망에

서의 신호트래픽 분산 루팅의 두가지 경우로 분류될 수 있다.

	SLS	OPC	DPC
길이 $n \times 8$ 비트 $n \geq 0$	4 비트	14 비트	14 비트

루팅레이블
DPC: 타국신호점코드
OPC: 자국신호점코드
SLS: 신호링크선택코드

(그림 2) ITU-T SS7 표준 루팅 레이블
(Fig. 2) ITU-T SS7 Standard routing label

이 두경우의 분산 루팅은 신호링크선택코드를 공통으로 이용하여 수행되며, 4비트의 신호링크선택코드로써 16 가지 경우에 대하여 분산 메시지처리기에서 신호트래픽이 균등 분산 처리되는 것은 루팅 기법의 기본이라 할 수 있다.

3. SS7 시스템에서의 분산 루팅

3.1 시스템 내부에서의 분산 루팅

시스템 내부에서 분산 메시지처리기는 기본적으로 루팅레이블 내의 신호링크선택코드(sls)[5]를 이용하여 입력/출력 신호트래픽을 분산 루팅한다. 메시지처리기의 고장이 없는 상태에서 16가지 경우의 sls 값을 메시지처리기의 갯수 z 로 나누어 나머지가 '0'인 신호메시지는 $mhp(0, z)$ 로, 나머지가 '1'인 신호메시지는 $mhp(1, z)$ 로, ..., 나머지가 ' k '인 신호메시지는 $mhp(k, z)$ 로, ..., 나머지가 ' $z-1$ '인 신호메시지는 $mhp(z-1, z)$ 로 루팅한다. 따라서 각 메시지처리기는 분산 루팅되어질 특정 sls의 집합으로 나타낼수 있으며, 그 표현은 다음과 같다.

기법 1:

$$mhp(k, z) = \{y : y \bmod z = k, \forall y, 0 \leq y \leq 15\}$$

(단, $0 \leq k < z$ 인 정수)

여기서, y 는 루팅되어질 신호메시지 내의 sls을 의

미하고, z 는 메시지처리기의 갯수를 뜻한다. 그리고, $mhp(k, z)$ 는 $0 < y < 15$ 인 모든 y 에 대해, $y \bmod z = k$ 를 만족하는 y 의 집합을 의미하며, 각 $mhp(k, z)$ 는 서로 다른 sls 을 갖는다. 따라서, sls 은 중복됨이 없이 $mhp(0, z), mhp(1, z), \dots, mhp(k, z), \dots, mhp(z-1, z)$ 에 할당되고, 그들의 합은 y 의 구간과 동일해야 한다. 따라서

$$\sum_{k=0}^{z-1} mhp(k, z) = \{0, 1, 2, \dots, 14, 15\}$$

이 된다.

메시지처리기의 갯수가 $z=4$ 일 경우, 기법 1의 예는 다음과 같다. $mhp(0, 4) = \{0, 4, 8, 12\}$, $mhp(1, 4) = \{1, 5, 9, 13\}$, $mhp(2, 4) = \{2, 6, 10, 14\}$, $mhp(3, 4) = \{3, 7, 11, 15\}$. 이와같이 각 $mhp(k, z)$ 는 서로 다른 sls 을 중복됨이 없이 포함하고 있어 효율적인 분산 루팅을 기할 수 있으며, 그들의 합은

$$\sum_{k=0}^3 mhp(k, 4) = \{0, 1, 2, \dots, 14, 15\}$$

이 되어 모든 sls 의 값이 포함됨을 만족한다.

3.2 신호망에서의 분산 루팅

신호메시지는 공통선신호망에서 망의 폭주 방지와 트래픽의 부하분담을 위하여 신호루트로 분산 루팅 되어져야 한다. 이것은 신호루트선택코드 (Signaling Route Selection Code:SRSC)로 정의되는 코드값[6]을 할당함으로써 가능하며 신호루트선택코드는 다음과 같이 표현된다.

기법 2:

$$srsc(x, v) = \left\{ \begin{array}{l} y: y = \sum_{i=0}^3 n_{(N-i)} 2^{N-i}, \\ \forall n_j, n_j = \{0, 1\}, j = \{0, 1, 2, 3\} - \{x\}, \exists n_x, n_x = v \end{array} \right\}$$

단, x 는 $0 \leq x \leq 3$ 인 정수, v 는 $0 \leq v \leq 3$ 인 정수

또한 두개의 신호루트로 신호메시지를 분산 루팅 하기 위해 각 신호루트는 서로 다른 $sls=y$ 를 포함하며, 두개의 신호루트는 동일한 값을 갖는 $srsc(x, 0)$ 와

$srsc(x, 1)$ 의 짝으로 할당된다. 예를 들면, $srsc(0, 0) = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$ 이고, $srsc(0, 1) = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$ 이 되므로 서로 중복성을 배제한 신호링크선택코드 할당에 따라 정확한 분산 루팅을 할 수 있다.

신호메시지를 전달하는 신호링크는 신호루트와 논리적으로 연결되어 신호메시지를 전달시킬 수 있는 특정 sls 값을 포함한다. 이러한 신호링크는 특정 신호루트에 다수로 구성될 수 있으며, 물리적으로는 신호단말(ST)과 관계한다. 그리고 두개의 신호루트로 신호메시지를 분산 루팅하기 위해서는 신호루트 당 한개 이상의 신호단말을 포함한다. 이러한 관계에서 각 신호루트에 할당된 sls 은 역시 신호단말과의 연관성을 배제할 수 없다. 따라서 신호단말들은 분산 루팅을 위한 특정 sls 을 포함한다. <표 1>에서 그관계를 나타내었다.

<표 1> 신호 단말과 $srsc(x, v)$ 값과의 관계
<Table 1> Relation between signaling terminal and $srsc(x, v)$

신호 단말	srsc 집합
st_i	$srsc(0, 0)$
st_{i+1}	$srsc(0, 1)$
st_{i+2}	$srsc(1, 0)$
st_{i+3}	$srsc(1, 1)$
st_{i+4}	$srsc(2, 0)$
st_{i+5}	$srsc(2, 1)$
st_{i+6}	$srsc(3, 0)$
st_{i+7}	$srsc(3, 1)$

3.3 시스템내부 분산 루팅과 신호망 분산 루팅의 관계

신호단말은 신호망으로 신호메시지를 전달하기 위한 특정 sls 를 할당받고, $mhp(k)$ 는 메시지처리기내에 포함된 sls 별로 사용자로부터 신호메시지를 수신한다. 신호단말은 논리적으로 표현되는 신호루트내의 집합으로 구성되고, 특정 착신점으로 향하는 신호메시지를 전송하는데 사용된다. 시스템 내부 분산 루팅과 신호망분산 루팅의 비교 분석은 기법 1과 기법 2의 관계에서 정리 1로 표현될 수 있다.

정리 1:

$$srsc(x, 0) + srsc(x, 1) = \sum_{k=0}^{z-1} mhp(k, z)$$

증명:

신호메시지를 두개의 신호루트로 분산 루팅하기 위한 신호단말과 신호루트선택코드와의 관계는 아래와 같다.

$$st_i = srsc(x, 0), st_{i+1} = srsc(x, 1) \tag{1}$$

그리고 두개의 신호루트에 논리적으로 할당된 st_i 와 st_{i+1} 은 정확히

$$st_i = \sum_{k=0}^{z-1} mhp(k, z) - st_{i+1} \tag{2}$$

의 관계를 유지한다. 식 (1)과 (2)에서

$$srsc(x, 0) = \sum_{k=0}^{z-1} mhp(k, z) - srsc(x, 1)$$

$$\therefore srsc(x, 0) + srsc(x, 1) = \sum_{k=0}^{z-1} mhp(k, z) \tag{3}$$

을 구할 수 있으며, 식(3)은 정리 1과 동일하게 표현되므로, 시스템 내부 분산 루팅과 신호망 분산루팅과의 연결성을 만족한다.

4. 신호루트선택코드 변경 알고리즘

특정 신호점에서, 신호트래픽이 N개의 신호루트로 균등부하분담되어 각각 루팅되는 상태에서 M개의 신호루트 고장시 고장이 발생한 M개의 신호루트로 루팅되던 신호트래픽은 N-M(N>M)개 우회신호루트로 각각 루팅되어야 하고, K개의 신호루트 복구시 N-M개의 우회신호루트로 루팅되던 신호트래픽은 N-M+K개의 신호루트로 복구되어 루팅되어야 한다. ITU-T SS7 Q.704 권고안에는 이러한 상황 발생 시 처리 동작절차에 대해 기술하고 있지만 루팅에 관한 구체적인 기법은 소개되어 있지 않다[1].

본 논문에서는 전환 및 복귀와 강제재루팅 및 제어 재루팅 동작절차 중 신호트래픽의 유실을 최소화하며, 신호트래픽 균등부하분담을 정상적으로 수행시키기 위한 알고리즘을 보여준다. 단, 착신점별 신호루

트는 최대 3개이하이며, 신호트래픽 균등부하분담은 2개의 신호루트 사이에서만 가능하다.

4.1 신호루트 고장시

신호루트 고장시 그 신호루트로 루팅되던 신호트래픽은 다른 가용 우회신호루트로의 전환(Change-over:CO) 또는 강제재루팅(Forced Rerouting:FR)을 필요로 한다.

전환 동작절차[1]는 자국 신호점의 링크셋 고장 메시지 수신시 개시되며, 그 신호루트로 루팅되던 신호트래픽을 중지하고, 비가용 신호루트로의 신호트래픽을 전환 버퍼 안에 저장한다. 그리고, 그 신호트래픽을 루팅하기 위한 우회신호루트 선택 후, 전환 버퍼 안의 신호트래픽을 우회신호루트로 루팅한다.

강제 재루팅 동작절차[1]는 전달금지(Transfer Prohibited:TFP) 메시지 수신시 개시되며, 그 신호루트로 루팅되던 신호트래픽의 루팅을 중지하고, 비가용 신호루트로의 신호트래픽을 강제 재루팅 버퍼에 저장한다. 그리고, 그 신호트래픽을 루팅하기 위한 우회신호루트 선택 후, 강제 재루팅 버퍼 안의 우회신호루트로 루팅한다.

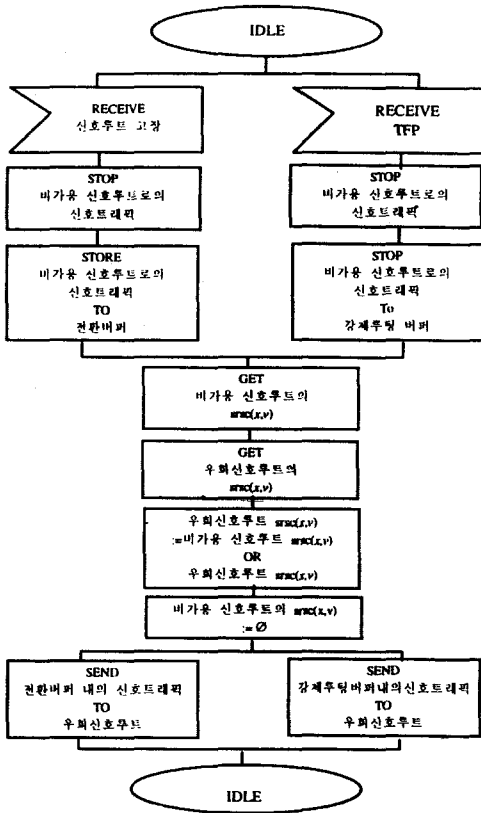
(그림 3)에 나타난 알고리즘은 우회신호루트 선택의 구체적인 루팅 동작절차를 보여준다. 먼저, 비가용 신호루트의 $srsc(x, v)$ 과 우회신호루트의 $srsc(x, v)$ 를 논리합(OR) 연산을 하고, 그 결과를 우회신호루트에 할당을 한다. 그리고 공집합(\emptyset)를 비가용 신호루트에 할당한다. <표 2>는 신호루트 고장시 논리합 연산에 의해 변경된 $srsc(x, v)$ 를 보여준다.

4.2 신호루트 복구시

신호루트 복구시 비가용 우회신호루트로 전환되어

<표 2> 신호루트 고장시 $srsc(x, v)$ 변경 값
<Table 2> $Srsc(x, v)$ in case of signaling route failure
(All은 {0, 1, 2, 3, 4, ..., 14, 15}를 의미)

고장난 신호루트	연산자	우회 신호루트	변경된우회 신호루트
$srsc(0, 0)$	OR	$srsc(0, 1)$	All
$srsc(1, 0)$	OR	$srsc(1, 1)$	All
$srsc(2, 0)$	OR	$srsc(2, 1)$	All
$srsc(3, 0)$	OR	$srsc(3, 1)$	All



(그림 3) 신호루트 고장시 $srsc(x, v)$ 변경 흐름도
(Fig. 3) Flow diagram of $srsc(x, v)$ in case of route failure

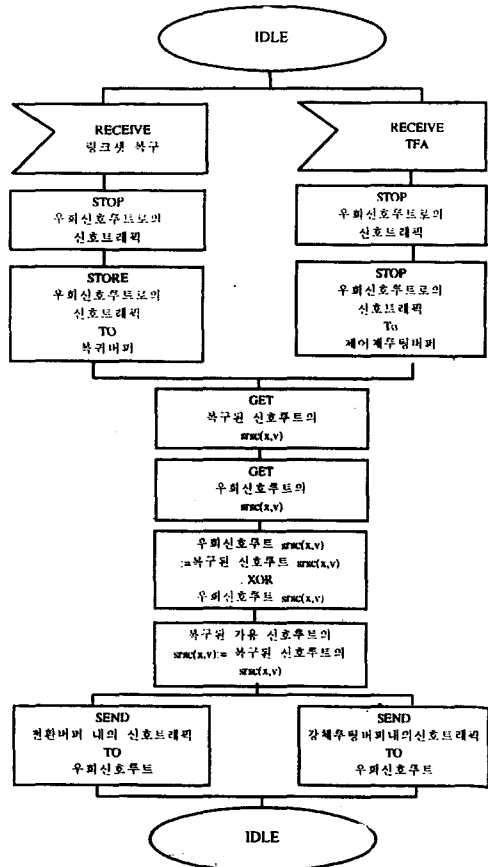
루팅되던 신호트래픽은 복구된 신호루트로의 복구 (Changeback:CB) 또는 제어재루팅(Controlled Rerouting:CR)되어야 한다. 복구 동작절차[1]는 자국신호점의 링크셋 복구 메시지 수신시 개시되며, 우회신호루트로 루팅되던 신호트래픽을 중지하고, 우회신호루트로의 신호트래픽을 복구 버퍼에 저장한다. 그리고 복구 버퍼에 저장된 신호트래픽을 복구된 신호루트로 루팅한다. 제어 재루팅 동작절차[1]는 전달허용 (Transfer Allowed:TFA) 메시지 수신시 개시되며, 우회신호루트로 루팅되던 신호트래픽의 루팅을 중지하고, 우회신호루트로의 신호트래픽을 제어 재루팅 버퍼에 저장한다. 그리고 제어 재루팅 버퍼의 신호트래픽을 복구된 신호루트로 루팅한다. (그림 4)에 나타난 알고리즘은 복구된 신호루트로의 구체적인 루팅 동작절차를 보여준다. 먼저, 복구된 가용신호루트의

$srsc(x, v)$ 와 우회신호루트의 현재 $srsc(x, v)$ 을 배타적 논리합 (XOR)연산을 한 후 그 결과를 우회신호루트에 할당한다. 그리고 복구된 가용신호루트의 $srsc(x, v)$ 를 복구된 가용신호루트에 할당한다. (표 3)는 신호

〈표 3〉 신호루트 복구시 $srsc(x, v)$ 변경 값
(Table3) $Srsc(x, v)$ in case of route recovery

(단, All은 {0, 1, 2, 3, 4, ..., 14, 15}를 의미)

복구된 신호루트	연산자	우회 신호루트	변경된우회 신호루트
$srsc(0, 0)$	XOR	All	$srsc(0, 1)$
$srsc(1, 0)$	XOR	All	$srsc(1, 1)$
$srsc(2, 0)$	XOR	All	$srsc(2, 1)$
$srsc(3, 0)$	XOR	All	$srsc(3, 1)$



(그림 4) 신호루트 복구시 $srsc(x, v)$ 흐름도
(Fig. 4) Flow diagram of $srsc(x, v)$ in case of route recovery

루트 복구시 배타적 논리합 연산에 의해 변경된 $srsc(x, v)$ 를 보여준다.

5. 결 론

본 논문에서는 분산 메시지처리기 구조를 갖는 SS7 시스템에서 신호메시지의 균등 분산을 위하여 신호메시지 내에 포함된 신호링크선택코드를 이용하여 시스템 내부에서 분산 메시지처리기로 균등하게 트래픽을 분산하기 위한 시스템 내부 루팅 기법과 신호망에서 다수의 신호루트로 신호메시지를 분산 루팅하기 위한 루팅기법을 제시하였다.

SS7 신호시스템에서 신호트래픽 처리를 위해 분산 구조로 구성된 메시지처리기 내부 분산 루팅은 신호링크 선택코드를 메시지처리기 갯수로 mod 연산하여 특정 메시지처리기와 그 결과를 매핑함으로써 분산하는 방법이다. 또한 신호망에서의 분산 루팅은 신호링크선택코드의 특정 비트 선택에 따라 정의 분류된 신호루트선택코드를 이용하여 두개의 신호루트간의 신호트래픽 균등 부하 분담방법이다. 이러한 두가지 분산 루팅 기법은 ITU-T에서 권고된 신호메시지 내의 신호링크선택코드를 이용하였고, 그들 사이의 기법 비교 분석으로서 공통 인자인 신호링크선택코드의 16가지 경우 모두가 메시지처리기에 균등하게 매핑됨으로서 그 균등분산을 만족함을 보여 주었다. 또한 시스템 내부 분산 루팅에 따른 신호메시지 내의 신호링크코드는 신호망의 분산 루팅과의 중복 및 제외됨이 없이 처리됨을 보여주었다.

참 고 문 헌

[1] CCITT, Specification of Signaling System No. 7, VI. 7, Q.701-Q.709, Q.791, 1984.
 [2] H. H. Lee et al., "Implimentation of CCITT No.7 Signaling System in TDX-10," Proceedings of ICCS, vol. 1, pp. 13.5.1-13.5.5, Nov., 1988.
 [3] J. Y. Choi et al., "Common Channel Signaling No.7 System for TDX-10," Proceedings of JC-CNSS, pp. 137-141, Nov., 1988.
 [4] CCITT, Recommendations Q.700-Q.716, vol. 6, Fas. 5.7. 1989.

[5] CCITT, Revised Recommendations Q.704, comXI-R 191 part II.6, 1992.
 [6] 조영소 외 3, "CCS망에서 SLS를 이용한 효율적인 루팅 알고리즘," JCCI conf., 제4권, pp. 400-404, 봄, 1994.



조 영 소

1980년 경북대학교 전자공학과 (학사)
 1984년~1987년 스웨덴 L.M.E (연구원)
 1990년 충북대학교 전산학과(석사)
 1980년~현재 한국전자통신 연구원(책임 연구원)

관심분야: 신호 프로토콜, 루팅 제어, 멀티미디어통신



류 근 호

1976년 숭실대학교 전산학과 졸업(이학사)
 1980년 연세대학교 산업대학원 전산전공(공학석사)
 1988년 연세대학교 대학원 전산전공(공학박사)

1976년~1986년 육군군수 지원사 전산실 (ROTC장교). 한국전자통신연구소(연구원). 한국방송통신대 전산학과(조교수) 근무
 1989년~1991년 Univ. of Aroazona. Research Staff (TempIS 연구원, Temporal DB)
 1986년~현재 충북대학교 컴퓨터과학과 교수 겸 컴퓨터정보통신연구소장
 관심분야: 시간지원 데이터베이스, 시공간 데이터베이스, DBMS 및 OS, 객체 및 지식베이스 시스템