

# IMT-2000 망에서 제어국의 트래픽 채널 관리 방식의 개선 및 성능 평가

유병한<sup>1\*</sup>·안지환<sup>1</sup>·백장현<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국전자통신연구원/ <sup>2</sup>전북대학교 산업정보시스템공학과·공업기술연구소

## Improvement and Performance Evaluation of the Traffic Channel Management of the Radio Network Controller in IMT-2000 Network

Byung-Han Ryu<sup>1</sup>·Jee-Hwan Ahn<sup>1</sup>·Jang-Hyun Baek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ETRI, Daejeon, 305-350

<sup>2</sup>Department of Industrial & Information Systems Engineering · the Research Center of Industrial Technology, Chonbuk National University, Jeonju, 561-756

We propose the improved channel assignment and management methods for an efficient use of traffic channel resource for supporting 12.2 Kbps, 64 Kbps, and 384 Kbps traffic with the different quality of service(QoS) in the radio network controller(RNC) in asynchronous IMT-2000 system. We consider two types of traffic channel block assignments for utilizing the traffic channel efficiently; the Completely Shared(CS) channel assignment and the Partially Dedicated and Partially Shared(PDPS) channel assignment. The former is that all traffic channel blocks are completely shared with all traffic types. The latter is that some traffic channel block is independently assigned to each traffic type and the other blocks are completely shared with some traffic type. We also propose the traffic channel management method which consists of the block and task management step, for efficiently assigning, releasing, and managing the channel resource. Finally, we evaluate the performance through various numerical examples when applying our proposed channel block assignment and resource management methods.

**Keywords:** IMT-2000, traffic channel, call admission control, resource management

### 1. 서론

시간과 공간에 구애됨이 없이 통신할 수 있는 이동통신의 편리성으로 인하여 이동통신 가입자가 급격하게 증가함에 따라 이동통신 시스템의 최적 설계가 매우 중요한 문제로 부각되고 있다. 특히 3세대 이동통신 시스템인 IMT-2000 시스템에서는 음성 트래픽과 함께 데이터나 화상전화 등 보다 큰 대역폭을 필요로 하는 멀티미디어 트래픽이 상당 부분을 차지할 것으로 예상되기 때문에 이동통신 시스템의 최적 설계는 보다 중요하

다고 할 수 있다.

본 연구에서는 IMT-2000 비동기 방식 시스템에서 12.2 Kbps의 트래픽(예, 음성), 64 Kbps의 트래픽(예, 데이터), 384 Kbps의 트래픽(예, 영상) 등의 다양한 QoS(Quality of Service)를 요구하는 서비스에 대하여 제어국(Radio Network Controller; RNC)내의 트래픽 채널 자원을 효율적으로 이용하고 관리하기 위한 트래픽 채널 자원 할당 및 관리 방식을 제안하고, 그 성능을 평가하고자 한다.

제어국 내 셀렉터의 채널 자원인 THE(Traffic Handling Channel

\*연락처 : 유병한 박사, 305-350 대전시 유성구 가정동 161 한국전자통신연구원, Fax : 042-861-1966, e-mail : rubh@etri.re.kr  
2001년 10월 접수, 1회 수정 후 2003년 4월 게재 승인.

Element)는 하드웨어적인 구분자인 THP(Traffic Handling Processor) 단위로 블록을 구성하고 하나의 THP 블록에는 약 60개의 트래픽 채널이 존재하게 된다. 또한, 제어국 내의 하나의 트래픽 처리 서브시스템(Radio Access Subsystem-Traffic handling; RAS-T)은 최대 32개의 THP 블록으로 구성되므로, RAS-T의 트래픽 채널 자원은 1920 채널이 된다.

12.2 Kbps, 64 Kbps, 384 Kbps의 트래픽 형태에 관계없이 호 요구시에는 1개의 채널을 할당하게 되지만, 각각  $C_1, C_2, C_3$  ( $C_1 < C_2 < C_3$ )개의 트래픽 채널을 사용하는 것과 같은 부하를 요구하게 되므로, 본 연구에서는 12.2 Kbps, 64 Kbps, 384 Kbps 트래픽의 한 호가 요구하는 자원의 양(트래픽 채널 수)을  $C_1, C_2, C_3$  ( $C_1 < C_2 < C_3$ )로 가정한다. 예를 들면, 총 60개의 채널이 사용 가능할 때, 64 Kbps 트래픽의 신규호 요구를 수락하여 채널을 할당하게 되면, 사용 가능한 트래픽 채널의 수는  $60 - C_2$ 가 되게 된다. 또한, 동일한 THP 블록 내에 각각  $C_1, C_2, C_3$ 개의 트래픽 채널이 비어 있는 경우에만 12 Kbps, 64 Kbps, 384 Kbps 트래픽의 호 요구에 대해 채널을 할당하고, 호 요구를 수락하는 것으로 가정한다.

본 연구에서는 제어국 내의 트래픽 채널 자원을 효율적으로 이용하기 위한 방법으로 32개의 THP 블록을 모든 트래픽 형태가 공유하여 사용하는 방법(Completely Shared channel; CS)과 32개의 THP 블록 중에서 일부는 각 트래픽 형태가 전용으로 사용하는(Partially Dedicate channel; PD) 방식과 일부는 여러 트래픽 형태가 공유하여 사용하는(Partially Shared channel; PS) 방식의 두 가지가 혼합된 방법(Partially Dedicated and Partially Shared channel; PDPS)의 두 가지 방법(Ryu, 2000; Ryu, 2002)을 고려한다.

이전의 연구(Ryu, 2002)에서는 동일한 THP 블록 내에 트래픽 형태  $i$ 의 트래픽이 요구하는  $C_i$ 개의 채널이 연속적으로 사용 가능한 경우에만 호 요구를 수락한다. 이 경우, 특히 전송률이 높은 트래픽의 경우에는 부하가 증가함에 따라 연속적인  $C_i$ 개의 채널이 비어있을 확률이 급격히 낮아지므로 블로킹 확률이 급격하게 증가하는 단점을 가지고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하여 동일한 THP 블록 내에 비어 있는  $C_i$ 개의 트래픽 채널이 연속이 아니더라도 호 요구를 수락할 수 있는 새로운 트래픽 채널 할당 방식을 제안한다. 또한 동일한 THP 블록 내 트래픽 채널들이 연속이 아닌 경우에도 호 요구를 수락하는 것이 가능하게 하는 블록 앤 태스크 관리 방식의 이중연결 구조에 대하여 기술하고 제안하는 자원 할당 및 트래픽 채널 관리 방식을 사용할 때의 호 수락 제어 방법을 제시한다. 끝으로 시뮬레이션을 이용하여 다양한 트래픽 조건 하에서 제안하는 트래픽 채널 관리 방식의 성능을 평가한다.

1장의 서론에 이어 2장에서는 예측되는 음성, 데이터, 영상 트래픽 양에 따른 THP 블록의 할당 방식을 제안하고, THP 블록 내 트래픽 채널 자원의 이용방법을 설명한다. 3장에서는 THP 블록 및 블록 내의 채널 자원을 효율적으로 할당/해제, 관리하기 위한 자원관리 방법인 블록 앤 태스크 관리방식을 제

안한다. 4장에서는 제안된 자원 할당 및 관리 방식을 사용할 때의 호 수락 제어 방법을 제시한다. 5장에서는 수치 예를 통하여 제안한 THP 블록 할당 방식인 혼합 방식(PDPS)과 공유 방식(CS)에 대하여 시뮬레이션을 수행하여 호 블로킹 확률을 비교한다. 6장에서는 분석 결과를 바탕으로 제안한 자원 할당 및 관리 방식의 성능 및 추후 연구 과제에 대해 언급한다.

## 2. 트래픽 채널 자원 블록(THP) 이용 방법

트래픽 채널 자원 블록(THP)을 이용하는 방법은 크게 공유 방식과 혼합 방식으로 나누어 볼 수 있다. 각각에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

### 2.1 공유(Completely Shared channel; CS) 방식

공유 방식(CS)은 <그림 1(a)>와 같이 각 트래픽이 모든 THP 블록 및 THP 블록 내의 트래픽 채널을 공유하여 사용한다. 한 호가 요구하는 채널 수가 작은 음성 트래픽의 경우에는 사용 가능한 채널이 많이 존재하기 때문에 블로킹 확률은 낮아지게 되고, 부가되는 트래픽이 증가할수록 데이터 및 영상 트래픽이 사용할 수 있는 트래픽 채널이 동일한 THP 블록 내에  $C_2$ 개 및  $C_3$ 개가 존재할 확률이 낮아지게 되므로 블로킹 확률은 높아지게 된다. 여기서 블로킹 확률은 호 요구시에 요구되는 개수의 트래픽 채널이 동일한 THP 블록 내에 존재하지 않아 트래픽 채널을 할당하지 못한 경우를 의미한다.

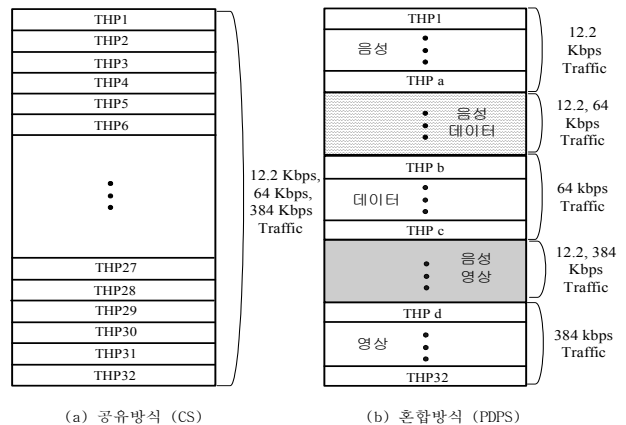


그림 1. 트래픽 채널 자원 블록(THP)의 이용방법.

공유방식을 사용하는 경우, 다음에 기술하는 3가지 방법을 이용하여 사용 가능한 트래픽 채널 자원 블록을 검사하고, 그에 따라 사용 가능한 트래픽 채널이 존재하게 되면, 호 요구에 대하여 채널 자원을 할당하게 된다.

- 순환적 탐색(Completely Shared channel with Circular Searching; CS\_CIR)

순환적 탐색 방법은 <그림 2>와 같이 호 요구시 바로 직전의 호 요구에 대해 할당된 트래픽 채널 블록( $k$ )부터 사용 가능한 트래픽 채널이 존재하는지를 검사한다. 만일, 사용 가능한 채널이 존재하게 되면(즉,  $W_k \geq C_i$ ), 현재의 트래픽 채널 블록의 자원을 할당한다. 그렇지 않으면, 다음 트래픽 채널 블록( $k+1$ )에서 사용 가능한 자원의 존재 유·무를 조사한다. 이러한 방법으로 전체의 트래픽 채널 블록을 조사하였는데도 사용 가능한 자원이 존재하지 않을 때는 호 요구를 기각한다.

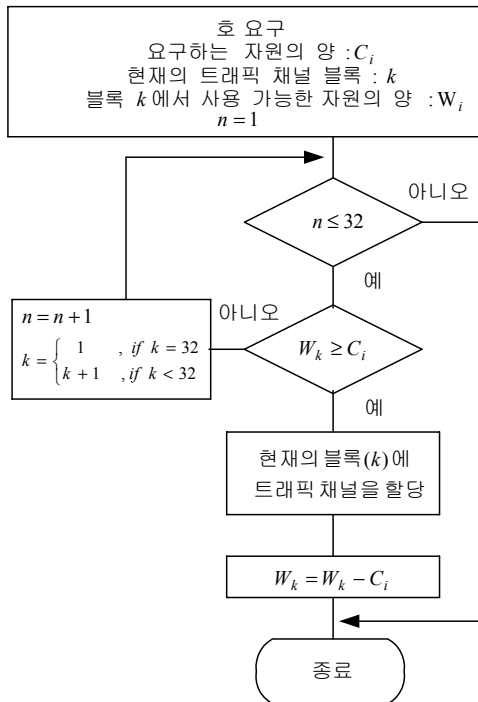


그림 2. 순환적 자원 탐색 방법(CS\_CIR).

- 순차적 탐색(Completely Shared channel with SEquential Searching; CS\_SEQ)

<그림 3>과 같이 호 요구시 항상 첫 번째 트래픽 채널 블록( $k=1$ )부터 사용 가능한 트래픽 채널이 존재하는지를 검사한다. 만일, 사용 가능한 트래픽 채널이 존재하게 되면 ( $W_k \geq C_i$ ), 현재의 트래픽 채널 블록의 자원을 할당하고, 그렇지 않으면 다음 트래픽 채널 블록에서의 사용 가능한 자원의 존재 유·무를 조사한다. 전체의 트래픽 채널 블록을 조사하였는데도 사용 가능한 자원이 존재하지 않을 때는 호 요구를 기각한다.

- 최소 가용 자원 탐색(Completely Shared channel with first assigning the call request to the traffic channel block keeping the MINimal available resource; CS\_MIN)

<그림 4>와 같이 호 요구시 첫 번째 트래픽 채널 블록 ( $k=1$ )부터 마지막 트래픽 채널 블록( $k=32$ )까지 사용 가능

한 트래픽 채널이 존재하는 지를 검사한다. 그 중에서 사용 가능한 자원이 최소인 트래픽 채널 블록의 자원을 먼저 할당한다(즉,  $k = \{i \mid \min\{W_i \geq C_i\}, i = 1, 2, \dots, 32\}$ ). 전체의 트래픽 채널 블록을 조사하였는데도 사용 가능한 자원이 존재하지 않을 때는 호 요구를 기각한다.

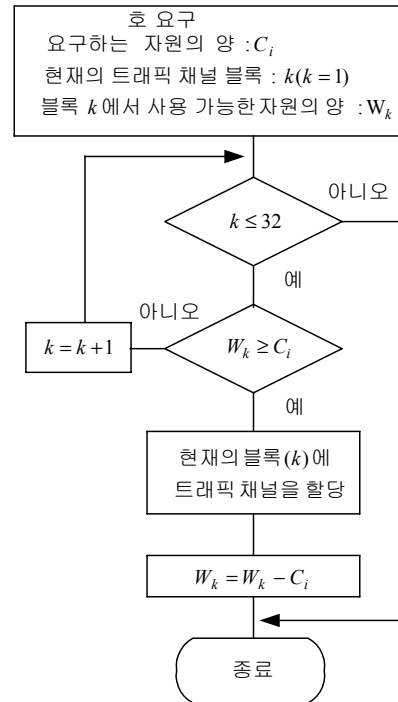


그림 3. 순차적 자원 탐색 방법(CS\_SEQ).

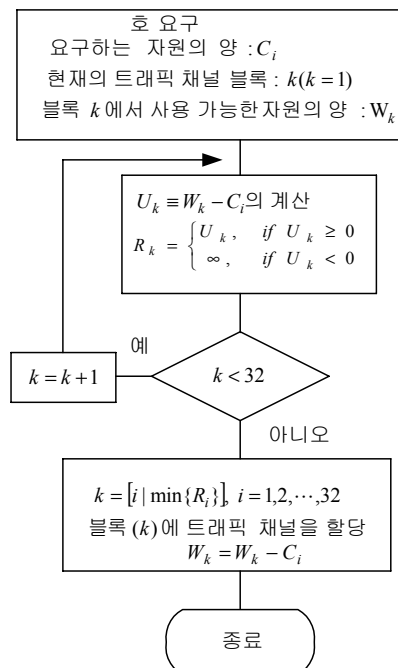


그림 4. 최소 가용 자원 탐색 방법(CS\_MIN).

## 2.2 혼합(Partially Dedicated and Partially Shared channel; PDPS) 방식

혼합(PDPS) 방식은 <그림 1(b)>와 같이 32개의 THP 블록 중에서 일부는 각 트래픽 형태가 전용으로 사용하고(Partially Dedicated channel; PD), 나머지 THP 블록은 12.2Kbps, 64 Kbps, 384 Kbps 트래픽이 공유하여(Partially Shared channel; PS) 사용하도록 THP 블록을 할당하는 방식(Partially Dedicated and Partially Shared channel; PDPS)이다. 각 트래픽 형태가 전용으로 사용할 트래픽 채널 수는 트래픽 형태별로 채널 자원의 사용 비율 또는 호의 도착률을 근거로 산출하여 미리 할당해 두어야 한다. 본 연구에서는 자원을 효율적으로 이용하기 위하여 한 호가 요구하는 자원의 양이 큰 트래픽 형태부터 요구하는 THP 블록 수를 산출하여 할당한다. 즉, 384 Kbps 트래픽을 위해 미리 할당해 두어야 할 THP 블록 수를 계산한 후, 64 Kbps 트래픽을 위한 THP 블록을 계산하고, 마지막으로 12.2 Kbps 트래픽에 할당할 THP 블록을 계산한다. 전송속도가 낮은 트래픽부터 THP 블록을 먼저 할당하게 되면, 전송속도가 높은 트래픽에 할당되는 THP 블록의 수는 그 트래픽이 요구하는 개수만큼 되지 않을 가능성이 존재하게 되고, 이로 인하여 전송속도가 높은 트래픽의 블로킹 확률이 높아질 가능성이 존재하게 된다. 또한, 전송속도가 낮은 트래픽의 경우는 전용으로 사용하는 트래픽 채널뿐만 아니라 전송률이 높은 트래픽과 트래픽 채널 자원의 일부를 공유하여 사용하므로 부가되는 트래픽이 증가하여도 블로킹 확률이 급격하게 증가하지는 않는다. 그러므로, 높은 전송속도를 요구하는 트래픽 형태에 대해 트래픽 채널 블록을 먼저 산출하여 할당해 둬으로써 전체의 트래픽 채널 자원을 효율적으로 이용할 수 있게 된다.

각 트래픽 형태에 대하여 할당하여야 할 THP 블록의 수는 다음과 같이 계산한다. 먼저, 12.2 Kbps의 음성, 64 Kbps의 데이터, 384 Kbps의 영상 트래픽에 대하여 한 호가 요구하는 채널 수를  $C_1, C_2, C_3$ 로 표시하고, 총 트래픽 채널 자원의 양(채널 수)을  $C$ 로, 각 트래픽 형태가 점유하는 채널 자원의 비율  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 로 표현하자. 먼저, 각 트래픽 형태의 채널 점유율을 근거로 각 트래픽 형태가 요구하는 채널 수  $n_1^{ch}, n_2^{ch}, n_3^{ch}$ 를 계산한다.

$$n_1^{ch} = C \cdot \alpha_1, \quad n_2^{ch} = C \cdot \alpha_2, \quad n_3^{ch} = C \cdot \alpha_3 \quad (1)$$

하나의 THP 블록에는 60개의 트래픽 채널이 존재하므로, 각 트래픽 형태에 할당해야 할 THP 블록의 수,  $N_1^{THP}, N_2^{THP}, N_3^{THP}$ 는 식 (2)와 같이 된다.

$$\begin{aligned} N_1^{THP} &= n_1^{ch} / 60 = C \cdot \alpha_1 / 60 \\ N_2^{THP} &= n_2^{ch} / 60 = C \cdot \alpha_2 / 60 \\ N_3^{THP} &= n_3^{ch} / 60 = C \cdot \alpha_3 / 60 \end{aligned} \quad (2)$$

트래픽 채널 자원은 THP 블록 단위로 사용하기 때문에, 전

송속도가 가장 낮은 12.2 Kbps의 음성 트래픽을 제외하고, 정수 값을 취하면, 영상 및 데이터 트래픽이 전용으로 사용하기 위해 할당(PD)해 두어야 할 THP 블록의 수,  $N_3^{PDC}, N_2^{PDC}$ 는 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} N_3^{PDC} &= \lfloor N_3^{THP} \rfloor \\ N_2^{PDC} &= \lfloor N_2^{THP} \rfloor \end{aligned} \quad (3)$$

여기서,  $\lfloor X \rfloor$ 는  $X$ 보다 작거나 같은 정수 중에서 최대값을 의미한다. 각 트래픽 형태에 할당할 THP 블록의 수는 전용으로 사용할 THP 블록뿐만 아니라 공유하여 사용할 THP 블록을 동시에 고려하기 때문에  $X$ 보다 작거나 같은 정수값에서 최대값을 취하고 있다.

또한, 각 입력 트래픽의 양을 정확하게 예측하는 것은 불가능하기 때문에 12.2 Kbps의 음성 트래픽을 제외하고 각 트래픽 형태가 공유하여 사용할 수 있는 THP 블록의 수를 다음과 같이 계산하여 할당한다. 본 연구에서는 사용 가능한 채널 자원이 충분할 때는 각 트래픽 형태가 전용으로 사용하기 위해 할당된 THP 블록의 약 1배의 THP 블록을 공유 채널 자원으로 할당하고, 그렇지 않은 경우에는 전체의 THP 블록 수를 고려하여 일정 개수의 THP 블록을 공유 채널 자원으로 할당한다. 먼저, 384 Kbps의 영상 트래픽이 최대 사용할 수 있는 THP 블록의 수,  $N_3$  및 64 Kbps의 데이터 트래픽이 최대 사용할 수 있는 THP 블록의 수,  $N_2$ 는 각각 식 (4) 및 식 (5)와 같다.

$$N_3 = N_3^{PDC} + N_3^{PSC} = 2 N_3^{PDC} \quad (4)$$

$$N_2 = N_2^{PDC} + N_2^{PSC} \quad (5)$$

여기서,

$$N_2^{PSC} = \begin{cases} 32 - N_2^{PDC} - N_3, & \text{if } (2 \cdot N_2^{PDC} + N_3) > 32 \\ N_2^{PDC}, & \text{if } (2 \cdot N_2^{PDC} + N_3) \leq 32 \end{cases}$$

그러면, 음성 트래픽 전용으로 사용할 THP 블록의 수,  $N_1^{PDC}$ 는 식 (6)과 같이 되고,

$$N_1^{PDC} = \begin{cases} 32 - N_2 - N_3, & \text{if } N_2 + N_3 < 32 \\ 0, & \text{if } N_2 + N_3 \geq 32 \end{cases} \quad (6)$$

음성 트래픽이 최대 사용할 수 있는 THP 블록의 수  $N_1$ 은 식 (7)과 같이 된다. 즉 음성 트래픽은  $N_2^{PSC}$  개의 THP 블록을 데이터 트래픽과 공유하여 사용하며,  $N_3^{PSC}$  개의 THP 블록을 영상 트래픽과 공유하여 사용하게 된다.

$$N_1 = N_1^{PDC} + N_2^{PSC} + N_3^{PSC} \quad (7)$$

## 3. 자원 관리 방식

본 절에서는 각 트래픽 형태가 요구하는 QoS가 서로 다른 다양

한 서비스에 대하여 트래픽 채널 자원을 효율적으로 할당/해제하고 관리하기 위하여 블록 관리 단계와 태스크 관리 단계로 구성되는 블록 앤 태스크 방식을 도입하고 동일한 THP 블록 내 트래픽 채널들이 연속이 아닌 경우에도 호 요구를 수락하는 것이 가능하게 해 주는 블록 앤 태스크 관리 방식의 이중연결 구조에 대해서도 자세히 살펴보자.

본 연구에서는 트래픽 채널 자원의 할당 시 다양한 트래픽을 대상으로 할당/해제하는 방안으로 2단계의 단계적인 자원 관리 방식을 도입한다. 이 방식은 해당하는 물리적 구성 요소인 블록을 선택하는 블록 선택 단계와 논리적인 구성 요소인 태스크를 선택하는 태스크 선택 단계로 구분된다. 요구되는 트래픽 채널 자원을 만족하는 하드웨어적인 블록을 선택하고 블록 단위로 관리되는 태스크 중에 사용되지 않는 태스크를 선택하는 방식이다. 이 방안을 블록 앤 태스크 방식이라고 한다.

IMT-2000 비동기 시스템 제어국 내의 자원 관리 블록(RNC Resource Management Block; RRMB)은 정보 저장부, 초기화부, 관리부, 상태부로 구성된다(Chang, 2000; 3G TS 21.901, 3G TS 25.401). 이들 구성 요소 중 이중연결 구조와 직접 관련되는 정보 저장부와 관리부를 중심으로 자원관리 기능 블록의 기능과 구조를 자세히 살펴보자.

정보 저장부는 블록 앤 태스크 방식에서 사용되는 저장공간을 구성하며 블록 저장공간과 태스크 저장공간으로 구성된다. 블록 저장공간에는 현재의 블록을 기준으로 이중연결구조로 구성하기 위한 다음 블록을 지시하는 다음 포인터(next pointer), 전 블록을 지시하는 이전 포인터(previous pointer), 블록 번호(Block ID), 블록 내의 사용 가능한 용량을 나타내는 트래픽 채널 수(capacity), 보드 번호(Board ID), 블록의 상태 표시(status) 등

을 나타내는 파라미터들로 구성된다.

<그림 5>는 각 k개의 블록에 대하여 이중연결구조를 갖는 정보 저장부 내의 블록 저장공간 구성의 예를 보여준다. Dch1Hd의 이중연결구조는 트래픽 형태 1의 서비스가 전용으로 사용할 수 있는 블록들로 구성되며, Dch2Hd의 이중연결구조는 트래픽 형태 2의 서비스가 전용으로 사용할 수 있는 블록들로 구성되고, 그리고 Dch3Hd의 이중연결구조는 트래픽 형태 3의 서비스가 전용으로 사용할 수 있는 블록들로 구성된다. 또한, Sch12Hd의 이중연결구조는 트래픽 형태 1과 2의 서비스가 공유하여 사용할 수 있는 블록들을 나타내며, Sch13Hd의 이중연결구조는 트래픽 형태 1과 3의 서비스가 공유하여 사용할 수 있는 블록들을 나타낸다. 그러므로, 트래픽 형태 1의 경우는 Dch1Hd, Sch12Hd, Sch13Hd에 있는 블록의 사용이 가능하며, 트래픽 형태 2의 경우는 Dch2Hd, Sch12Hd에 있는 블록의 사용이 가능하며, 트래픽 형태 3의 경우는 Dch3Hd, Sch13Hd에 있는 블록의 사용이 가능하다.

<그림 6>은 정보 저장부 내의 i번째 블록에 대하여 사용 가능한 태스크들을 이중연결구조로 구성한 태스크 저장공간의 구조를 보여준다. 태스크 저장공간은 논리적인 태스크 구분자를 관리하며 이들을 이중연결구조로 구성한다. 태스크 저장공간은 최대의 태스크 개수만큼의 논리적인 태스크를 구성하고 각 블록별 태스크 이중연결구조를 만든다. 태스크 저장공간에는 현재의 태스크를 기준으로 이중연결구조로 구성하기 위한 다음 태스크를 지시하는 다음 포인터(next pointer), 전 태스크를 지시하는 이전 포인터(previous pointer), 자신의 태스크가 속한 블록의 번호(block ID), 트래픽 채널 자원의 상태 표시(idle 또는 busy), 호를 구별하기 위한 번호(call ID), 프로세스 번호(process

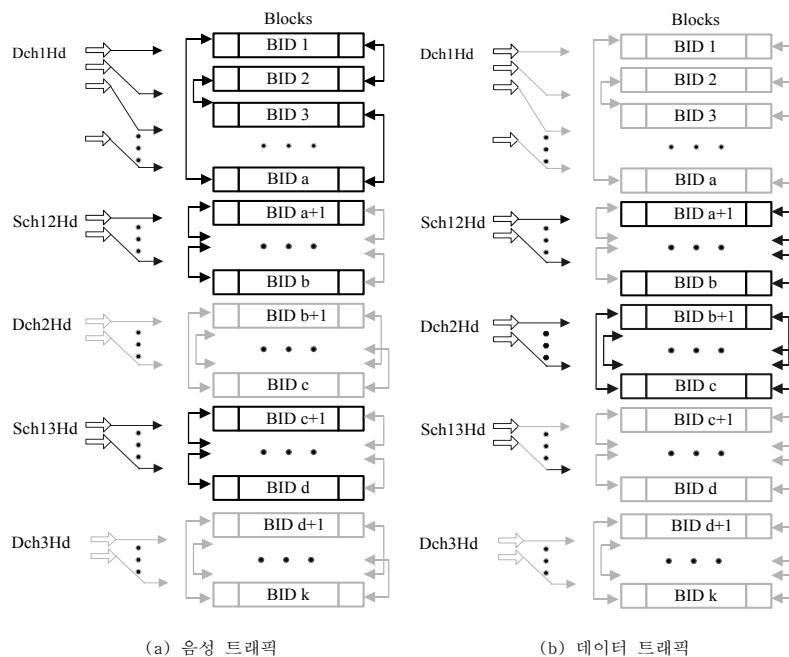


그림 5. 블록 저장공간의 이중연결 구성.

ID) 등을 나타내는 파라미터들로 구성된다.

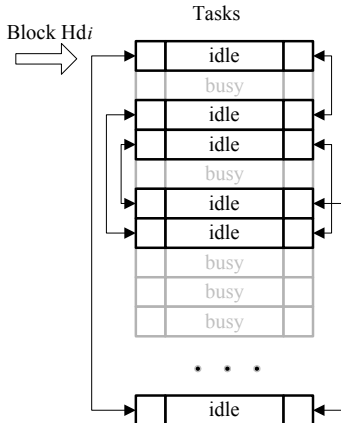


그림 6. 태스크 저장공간의 이중연결 구성.

관리부는 자원 할당, 자원 반납 기능을 수행한다. 자원할당은 호 처리 프로세스의 할당 요구에 의해 사용 가능한 휴지 (Idle) 상태의 태스크를 선택하여 해당 식별자를 호 처리 프로세서에게 통보하는 기능이다. 태스크를 할당하기 위해서 블록 선택과 태스크 할당의 2단계 과정으로 구성된다. 블록 선택은 호 요구시 요구되는 트래픽 채널 수  $C_i$  를 계산하여 허용하는 용량이 있는 블록을 선택하고 사용 가능한 용량을  $C_i$  만큼 줄여서 저장하여 이루어진다. 예를 들어, 트래픽 형태 1의 호 요구시 복수 개의 Dch1Hd 블록 중 첫 번째 블록 내의 자원을 할당한다고 가정하자. 그러면, Dch1Hd 블록에는  $C_i$  만큼의 용량을 줄여서 저장하게 되는데, 이때 남아 있는 용량이 0가 되게 되면 블록 Dch1Hd에는 사용 가능한 자원이 존재하지 않음을 의미하므로 Dch1Hd 블록 중 첫번째 블록을 이중연결구조에서 삭제하게 되고, 다음 호 요구시에는 Dch1Hd 블록 중 사용 가능한 블록을 선택하게 한다. 블록 선택 과정에서 트래픽 형태 1의 경우는 Dch1Hd, Sch12Hd, Sch13Hd 블록의 순서로, 트래픽 형태 2는 Dch2Hd, Sch12Hd 블록 순서로, 트래픽 형태 3은 Dch3Hd, Sch13Hd 순서로 블록을 선택한다. 선택되어진 블록에서 자원의 할당은 먼저 자원의 사용 가능한 개수(용량)를 참조하여 큐의 휴지 상태의 자원이 존재하는가를 판단한다.

휴지 상태의 자원이 존재할 경우 해당 큐의 헤드 포인터가 가리키는 자원을 선택하여 IDLE 상태인가를 판단한 후, IDLE 상태일 경우 해당 자원을 큐에서 제거하고 자원을 BUSY 상태로 변경한다. 그리고 큐의 헤드 포인터는 마지막으로 제거된 자원의 다음 자원을 가리키도록 수정한다. 자원 반납기능은 호 처리 프로세스의 반납 요구에 의해 해당되는 블록 내 BUSY 상태 태스크 자원을 큐에 삽입하고 블록의 사용 가능한 용량을  $C_i$  만큼 증가시킨 후 블록의 위치를 재조정하는 과정으로 구성된다. 즉, 해당 태스크 자원의 상태를 BUSY에서 IDLE로 수정한 후, 큐 헤드 포인터가 가리키는 현재 자원과 현재 자원의 이전 포인터가 가리키는 자원 사이에 해당 자원을 삽입한다.

이상에서 기술한 블록 앤 태스크 관리 방식 및 이중연결구

조의 기능과 절차를 이용하면 동일한 THP 블록 내 트래픽 채널들이 연속이 아닌 경우에도 호 요구를 수락하는 것이 가능하게 되어, 트래픽 채널들이 연속적으로 사용 가능한 경우에만 호 요구를 수락하는 기존의 방법에 비하여 성능을 상당 부분 향상시킬 수가 있다.

#### 4. 호 수락 제어

제안하는 자원 할당 및 트래픽 채널 관리 방식을 사용할 때의 호 수락 제어 방법을 살펴보자. <그림 7>은 음성, 패킷, 영상 트래픽의 호 요구시 해당 호에 채널을 할당하기 위하여 전용 채널 영역 및 공유 채널 영역에서 현재 사용하고 있지 않은 채널을 탐색하는 과정을 나타내고 있다. 편의상 전용 영역인 Dch1Hd, Dch2Hd, Dch3Hd 영역을 A, B, C 영역으로 표시하고 공유 영역인 Sch12Hd, Sch13Hd 영역을 S1, S2 영역으로 표시하였다.

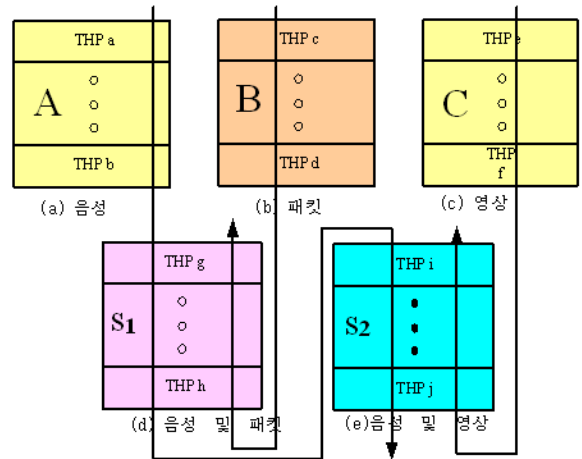


그림 7. 채널 탐색 과정.

음성 호가 발생되어 제어국에 채널 할당을 요구하게 되면, 먼저 음성 호 전용으로 사용하기 위해서 할당된 THP 내(<그림 7>의 A 영역)에 사용 가능한 채널이 존재하는지를 검사한다. 만일 사용 가능한 채널이 존재하면 해당 호 요구에 대하여 채널을 할당한다. 그렇지 않으면, 패킷 트래픽과 공유하도록 되어있는 THP 내(<그림 7>의 S1 영역)에 사용 가능한 채널이 존재하는지를 조사하여, 사용 가능한 채널이 존재하면 해당 호에 대해 채널을 할당한다. 만일 사용 가능한 채널이 존재하지 않으면 영상 트래픽과 공유하도록 되어 있는 THP 내(<그림 7>의 S2 영역)에 사용 가능한 채널이 존재하는지를 조사하여, 사용 가능한 채널이 존재하면 해당 호에 대해 채널을 할당한다. 만일 사용 가능한 채널이 존재하지 않으면 해당 호를 블로킹시킨다.

패킷 호의 경우는, 패킷 호 전용으로 할당된 THP 블록(<그림 7>의 B 영역), 음성 트래픽과 공유하도록 할당된 THP 블록

(<그림 7>의 S1 영역)의 순서로 사용 가능한 채널이 존재하는지를 조사하여, 사용 가능한 채널이 존재하면 해당 호에 대해 채널을 할당한다. 만일 사용 가능한 채널이 존재하지 않으면, 해당 호를 블로킹시킨다.

영상 트래픽의 경우도 패킷 트래픽과 비슷한 방법으로 영상 호 전용으로 할당된 THP 블록(<그림 7>의 C 영역), 음성 트래픽과 공유하도록 할당된 THP 블록(<그림 7>의 S2 영역)의 순서로 사용 가능한 채널이 존재하는지를 조사하여, 사용 가능한 채널이 존재하면 해당 호에 대해 채널을 할당한다. 만일 사용 가능한 채널이 존재하지 않으면, 해당 호를 블로킹시킨다.

<그림 8>은 음성 호에 대한 호 요구시에 제안한 블록 할당 및 자원 관리 방식을 사용한 호 제어 방법의 예를 보여준다. 음성 호가 발생되어 제어국에 트래픽 채널 할당을 요구하게 되면, 블록 저장공간에서 Dch1Hd 블록 중에서 하나의 블록을 선택하고, 선택된 블록 내의 태스크 저장공간에서 이중연결구조로 되어 있는 다음 포인터(next pointer)의 트래픽 채널을 선택하고 할당한다. 호 요구시 블록 저장공간에서 사용 가능한 Dch1Hd 블록이 존재하지 않는 경우는 Sch12Hd 블록 중에서 하나의 블록을 선택하고, 선택된 블록 내의 태스크 저장공간에서 이중연결구조로 되어 있는 다음 포인터의 트래픽 채널을 선택하고 할당한다. Dch1Hd 및 Sch12Hd 블록에도 사용 가능한 자원이 존재하지 않는 경우에는, Sch13Hd 블록중에서 하나의 블록을 선택하고, 선택된 블록내의 태스크 저장공간에서 이중연결구조로 되어 있는 다음 포인터의 트래픽 채널을 선택하고 할당한다. 사용 가능한 Sch13Hd 블록도 존재하지 않게 되면, 호 요구를 기각한다. 사용 가능한 자원이 존재하여 자원을 할당한 경우에는 태스크 저장공간의 파라미터 값 중 상태를 IDLE에서 BUSY로 변경하고 이중 링크 구성을 갱신한다. 또한, 블록 저장공간의 용량값을  $C_1$  만큼 감소시킨다.  $C_1$  만큼 감소시킨 후, 남은 용량이 0인 경우에는 이중연결구조에서 삭제시킨다. 자원이 할당되고 통화가 완료되면 해당되는 자원을 해제(BUSY에서 IDLE)하고, 블록 저장공간 및 태스크 저장공간의 파라미터 값 및 해당 블록 및 태스크에 대한 이중연결구조를 갱신한다.

<그림 9>는 데이터 호에 대한 호 요구시 제안한 블록 할당 및 자원 관리 방식을 사용한 호 제어 방법의 예를 보여준다. 데이터 호 요구시에는 Dch2Hd, Sch12Hd의 블록을 선택하고, 선택된 블록 내의 하나의 태스크를 선택하여 자원을 할당한다. 자원을 할당한 경우에는 음성 호와 비슷한 방법으로 블록 저장공간 및 태스크 저장공간의 파라미터 값을 갱신한다. 사용 가능한 블록이 존재하지 않는 경우는 호 요구를 기각한다.

<그림 10>은 영상 호에 대한 호 요구시 제안한 블록 할당 및 자원 관리 방식을 사용한 호 제어 방법의 예를 보여준다. 영상 호 요구시에는 Dch3Hd, Sch13Hd의 블록을 선택하고, 선택된 블록 내 하나의 태스크를 선택하여 자원을 할당한다. 자원을 할당한 경우에는 음성 호와 비슷한 방법으로 블록 저장공간 및 태스크 저장공간의 파라미터 값을 갱신한다. 사용 가능

한 블록이 존재하지 않는 경우는 호 요구를 기각한다.

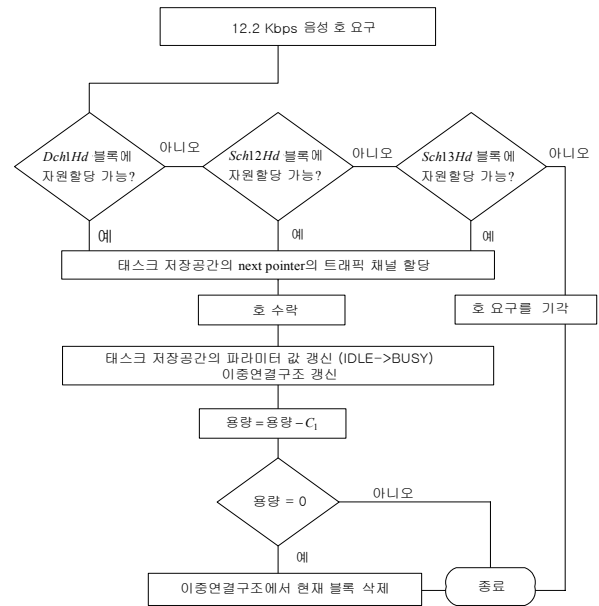


그림 8. 12.2 Kbps 음성 트래픽에 대한 호 제어 방식.

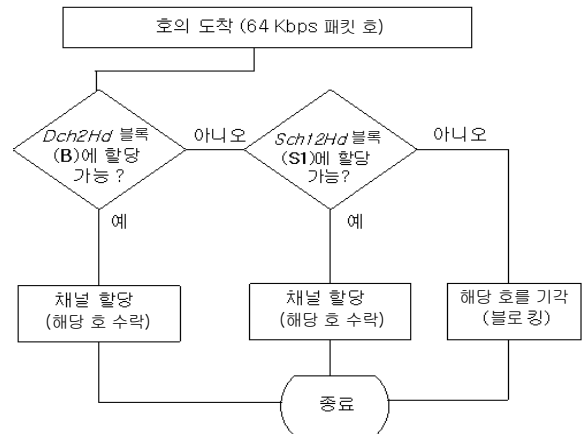


그림 9. 64 Kbps 음성 트래픽에 대한 호 제어 방식.

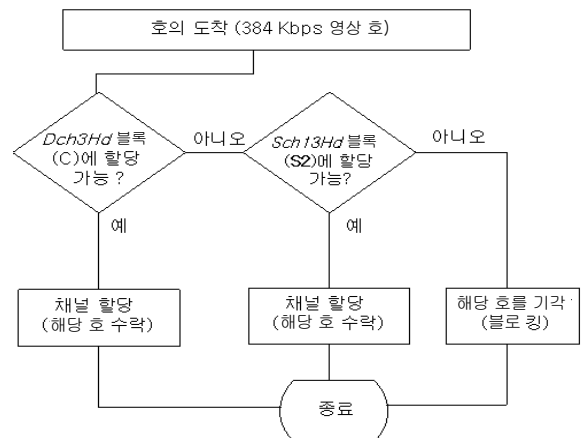


그림 10. 384 Kbps 음성 트래픽에 대한 호 제어 방식.

### 5. 수치 예 및 성능 분석

#### 5.1 각 트래픽 형태별 THP 블록 할당

초기의 트래픽은 음성 트래픽이 비음성 트래픽보다 많고, 점차적으로 비음성 트래픽의 비율이 증가할 것으로 예상된다. 그러므로 12.2 Kbps의 트래픽, 64 Kbps의 트래픽, 384 Kbps의 트래픽이 점유하는 자원의 비율 7:2:1 및 6:3:1(즉, 음성 대 비음성의 자원 점유비가 7:3 및 6:4인 경우), 그리고 3:6:1(즉, 음성 대 비음성의 자원 점유비가 3:7인 경우)인 경우에 대해 전체 채널의 이용률(=사용중인 채널 수/전체 채널 수)을 변화시키면서 제안한 CS 방식 및 PDPS 방식을 적용할 때의 호 요구에 대한 블로킹 확률을 비교해 본다.

먼저, 채널 점유율이 7:2:1인 경우 채널 점유율을 근거로 각 트래픽이 요구하는 채널 수,  $n_1^{ch}, n_2^{ch}, n_3^{ch}$  를 식 (1)을 사용하여 아래와 같은 값을 얻는다.

$$\begin{aligned} n_1^{ch} &= C \cdot \alpha_1 = 1920 \cdot 0.7 = 1,344 \text{ ch} \\ n_2^{ch} &= C \cdot \alpha_2 = 1920 \cdot 0.2 = 384 \text{ ch} \\ n_3^{ch} &= C \cdot \alpha_3 = 1920 \cdot 0.1 = 192 \text{ ch} \end{aligned}$$

384 Kbps 및 64 Kbps 트래픽이 전용으로 사용할 수 있는 THP 블록의 수,  $N_3^{PDC}, N_2^{PDC}$  는 식 (3)으로부터 다음과 같이 얻어진다.

$$\begin{aligned} N_3^{PDC} &= \lfloor N_3^{THP} \rfloor = \lfloor n_3^{ch}/60 \rfloor = \lfloor 192/60 \rfloor = 3 \\ N_2^{PDC} &= \lfloor N_2^{THP} \rfloor = \lfloor n_2^{ch}/60 \rfloor = \lfloor 384/60 \rfloor = 6 \end{aligned}$$

또한, 전용으로 사용할 수 있는 THP 블록 수의 1배에 해당하는 THP 블록을 공유하여 사용하면, 384 Kbps 및 64 Kbps 트래픽을 위해 최대 할당할 수 있는 THP 블록의 수,  $N_3, N_2$ , 는 식 (4)와 식 (5)로부터 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} N_3 &= N_3^{PDC} + N_3^{PSC} = 2 \cdot N_3^{PDC} = 6 \\ N_2 &= N_2^{PDC} + N_2^{PSC} = 2 \cdot N_2^{PDC} = 12 \end{aligned}$$

마지막으로, 12.2 Kbps 트래픽이 전용으로 사용할 수 있는 THP 블록의 수,  $N_1^{PDC}$  는 식 (6)으로부터 다음과 같이 되고,

$$N_1^{PDC} = 32 - (N_2 + N_3) = 32 - (12 + 6) = 14$$

최대로 사용할 수 있는 THP 블록의 수,  $N_1$ , 는 식 (7)으로부터 다음과 같이 된다.

$$N_1 = N_1^{PDC} + N_1^{PSC} + N_1^{PSC} = 14 + 6 + 3 = 23$$

즉, 384 Kbps의 트래픽은 <그림 1(b)>에서와 같이 30, 31, 32 번째 THP 블록을 전용으로 사용하고, 27, 28, 29번째 THP 블록을 12.2 Kbps의 트래픽과 공유하여 사용한다. 64 Kbps의 트래픽

은 21번째부터 26번째까지의 THP 블록을 전용으로 사용하고, 15번째부터 20번째까지의 THP 블록을 12.2 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다. 12.2 Kbps의 트래픽은 1번째부터 14번째까지의 THP 블록을 전용으로 사용하고, 15번째부터 20번째까지의 THP 블록을 64 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하고, 27, 28, 29번째 THP 블록을 384 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다.

각 트래픽 형태의 채널 점유율이 6:3:1의 경우도 7:2:1의 경우와 마찬가지로 방법으로 계산하면, 12.2 Kbps 트래픽에 전용으로 할당되는 THP 블록의 수는 8개, 64 Kbps 트래픽에 전용으로 할당되는 THP 블록의 수는 9개, 384 Kbps 트래픽에 전용으로 할당되는 THP 블록의 수는 3개를 얻을 수 있다. 즉, 12.2 Kbps 트래픽은 1번째 THP 블록부터 8번째 THP 블록까지를 전용으로 사용하고, 9번째 THP 블록부터 17번째 THP 블록을 64 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하고, 27번째 THP 블록부터 29번째 THP 블록까지를 384 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다. 64 Kbps 트래픽은 18번째 THP 블록부터 26번째 THP 블록을 전용으로 사용하고, 9번째 THP 블록부터 17번째 THP 블록을 12.2 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다. 384 Kbps 트래픽은 30번째 THP 블록부터 32번째 THP 블록까지를 전용으로 사용하고, 27번째 THP 블록부터 29번째 THP 블록까지를 12.2 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다.

또한, 각 트래픽 형태의 채널 점유율이 3:6:1의 경우도 위와 마찬가지로 방법으로 계산하면, 12.2 Kbps 트래픽에 전용으로 할당되는 THP 블록의 수는 0개, 64 Kbps 트래픽에 전용으로 할당되는 THP 블록의 수는 19개, 384 Kbps 트래픽에 전용으로 할당되는 THP 블록의 수는 3개를 얻을 수 있다. 즉, 12.2 Kbps 트래픽은 1번째 THP 블록부터 7번째 THP 블록까지를 64 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하게 되고, 27번째 THP 블록부터 29번째 THP 블록까지를 384 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다. 64 Kbps 트래픽은 8번째 THP 블록부터 26번째 THP 블록을 전용으로 사용하고, 1번째 THP 블록부터 7번째 THP 블록을 12.2 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다. 384 Kbps 트래픽은 30번째 THP 블록부터 32번째 THP 블록까지를 전용으로 사용하고, 27번째 THP 블록부터 29번째 THP 블록까지를 12.2 Kbps 트래픽과 공유하여 사용한다.

표 1. 요구되는 채널 수 및 시간당 호 수(채널 점유비율 7:2:1)

	12.2 Kbps		64 Kbps		384 Kbps	
	채널 수	호 수	채널 수	호 수	채널 수	호 수
0.5 얼량	576	23040	288	2304	96	192
0.6 얼량	690	27600	346	2768	116	232
0.7 얼량	805	32200	405	3232	135	270
0.8 얼량	921	36840	461	3688	154	308
0.9 얼량	1036	41440	519	4152	173	346
1.0 얼량	1152	46080	576	4608	192	384



표 2. 요구되는 채널 수 및 시간당 호 수(채널 점유비율 6:3:1)

	12.2 Kbps		64 Kbps		384 Kbps	
	채널 수	호 수	채널 수	호 수	채널 수	호 수
0.5 얼랑	672	26880	192	1536	96	192
0.6 얼랑	805	32200	231	1848	116	232
0.7 얼랑	940	37600	269	2152	135	270
0.8 얼랑	1074	42960	308	2464	154	308
0.9 얼랑	1209	48360	346	2768	173	346
1.0 얼랑	1344	53760	384	3072	192	384

<표 1> 및 <표 2>는 각 트래픽 형태의 채널 점유율이 7:2:1 및 6:3:1일 때, 부가되는 트래픽을 수용하기 위해 요구되는 트래픽 채널 수 및 시간당 발생되는 호 수를 보여준다. 여기서 호의 도착은 포아송 과정을 따르고, 통화시간은 트래픽 형태와 관계없이 평균 90초의 지수분포를 따른다고 가정한다. 또한, 활동 계수(activity factor)는 트래픽 형태와 관계없이 모두 1로 가정한다.

5.2 성능 분석

<그림 11>에서 <그림 13>까지는 3 가지의 공유방식에 대하여 부가되는 음성 및 비음성 트래픽의 비율이 각각 7:3, 6:4, 그리고 3:7인 경우에 대하여 SLAM II(Alan, 1986)를 이용하여 시뮬레이션을 수행하였을 때, 채널 점유율에 대한 각 트래픽 형태의 블로킹 확률을 보여준다.

12.2 Kbps 트래픽은 한 호에 대하여 1개의 채널을 요구하고, 64 Kbps 트래픽은 한 호에 대하여 5개의 채널을 필요로 하게 되는데, 하나의 THP 블록 내에 5개의 트래픽 채널이 사용 가능하여야 한다. 또한, 384 Kbps 트래픽은 한 호에 대하여 20개의 채널을 필요로 하게 되는데, 하나의 THP 블록 내에 20개의 트래픽 채널이 사용 가능하여야 한다.

공유방식(CS)의 경우는 전체의 자원을 모든 트래픽 형태가 공유하여 사용하기 때문에 한 호가 요구하는 채널 수가 작은 음성 트래픽의 경우는 블로킹이 거의 발생되지 않지만, 동일한 THP 블록 내에서 5개의 트래픽 채널을 요구하는 64 Kbps 트래픽 및 20개의 트래픽 채널을 요구하는 384 Kbps 트래픽은 부가되는 트래픽이 증가함에 따라 사용 가능한 채널의 부족으로 인하여 블로킹이 급격히 증가하게 된다.

부가되는 트래픽이 증가하게 되면, 384 Kbps 트래픽의 경우는 순환적 탐색(CS\_CIR), 순차적 탐색(CS\_SEQ), 최소 가용 자원 탐색(CS\_MIN)의 순으로 블로킹이 발생되게 된다. CS\_CIR의 경우는 호 요구시 바로 직전의 호 요구에 대해 할당된 트래픽 채널 블록부터 사용 가능한 트래픽 채널이 존재하는지를 검사하여 사용 가능한 자원이 있으면, 호 요구를 수락하게 되므로, 트래픽 부하가 0.8 얼랑 정도가 되면 약  $10^{-2}$  정도의 블로킹이 발생하게 된다. 또한, 384 Kbps 트래픽의 블로킹 확률이 높기

때문에 64 Kbps 및 12.2 Kbps 트래픽의 블로킹 확률은 상대적으로 CS\_SEQ 및 CS\_MIN보다 낮아지게 된다.

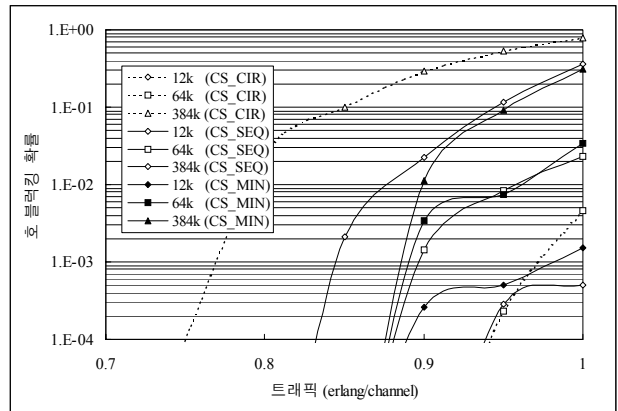


그림 11. 공유 방식의 경우 채널 점유율에 대한 블로킹 확률(음성:비음성 = 7:3).

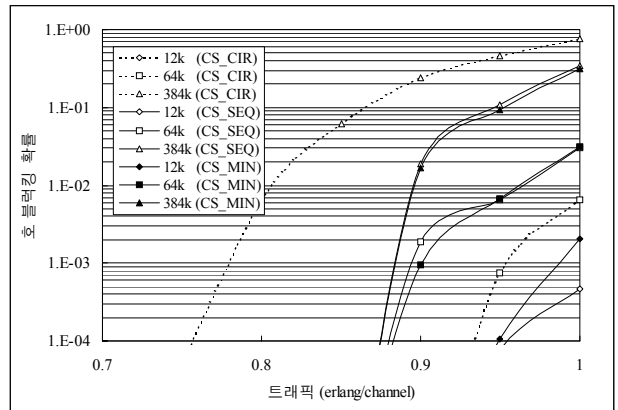


그림 12. 공유 방식의 경우 채널 점유율에 대한 블로킹 확률(음성:비음성 = 6:4).

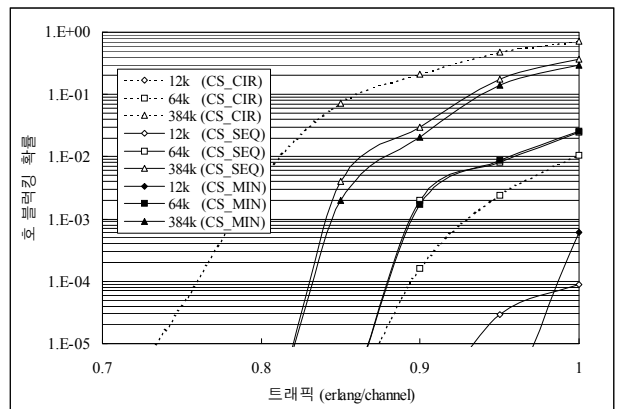


그림 13. 공유 방식의 경우 채널 점유율에 대한 블로킹 확률(음성:비음성 = 3:7).

CS\_SEQ의 경우는 호 요구시 항상 첫 번째 트래픽 채널 블록

부터 사용 가능한 트래픽 채널이 존재하는지를 검사하므로, 가능한 한 앞쪽의 트래픽 채널 블록의 자원을 할당하게 되고, 뒤쪽의 트래픽 채널 블록의 자원은 트래픽 부하가 많은 경우에만 사용되므로, CS\_CIR보다는 블로킹 확률이 낮아지게 된다.

또한, CS\_MIN의 경우는 전체의 트래픽 채널 블록을 대상으로 하여 사용 가능한 자원의 양을 검사하여 사용 가능한 자원이 가장 작은 블록의 자원을 먼저 할당하게 되므로 트래픽 채널 자원을 가장 효율적으로 사용하게 되고, 그 결과, CS\_CIR 및 CS\_MIN보다 블로킹 확률이 낮아지게 된다.

<그림 14>에서부터 <그림 16>까지는 혼합 방식에 대하여 부가되는 음성 및 비음성 트래픽의 비율이 각각 7:3, 6:4, 그리고 3:7인 경우에 대하여 채널 점유율에 대한 각 트래픽 형태의 블로킹 확률을 보여준다. 범례의 (PDPS, SEQ) 및 (PDPS, MIN)은 공유하고 있는 블록에서의 탐색 방법을 CS\_SEQ 및 CS\_MIN과 같은 방법을 사용하고 있음을 의미한다. 또한, 공유 방식과의 성능 비교를 위하여 공유 방식의 경우에서 성능이 가장 우수한 최소가용 자원 탐색(CS\_MIN) 결과와 함께 나타내었다.

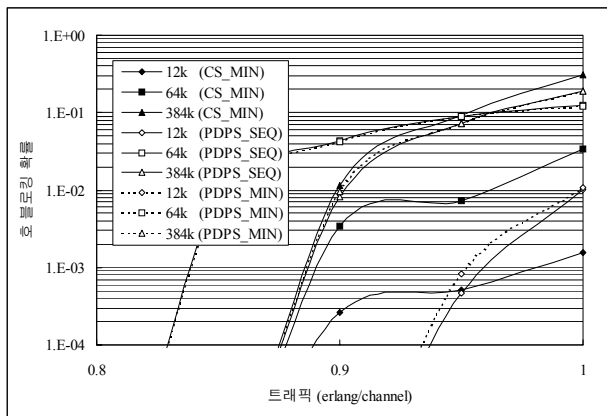


그림 14. CS 및 PDPS 방식의 채널 점유율에 대한 블로킹 확률(음성:비음성 = 7:3).

혼합 방식에서는 음성 트래픽 비율이 비음성 트래픽 비율보다 큰 경우에는(7:2:1 및 6:3:1의 경우) 64 Kbps, 384 Kbps, 12.2 Kbps의 순서로 블로킹 확률이 높게 나타난다. 부가되는 음성 트래픽의 비율이 큰 경우에는, 먼저, 64 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하는 THP 블록에 사용 가능한 자원이 존재하는지를 검사하여, 사용 가능한 자원이 존재하게 되면, 검사한 THP 블록에 트래픽 채널을 할당하게 된다. 또한, 사용 가능한 자원이 존재하지 않는 경우에만 384 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하는 THP 블록에 사용 가능한 자원이 존재하는지를 검사하게 된다. 그러므로, 64 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하는 자원의 상당 양을 음성 트래픽이 점유하고 있기 때문에, 64 Kbps 트래픽의 블로킹 확률이 384 Kbps 트래픽의 블로킹 확률보다 높아지게 된다.

한편, 비음성 트래픽의 비율이 큰 경우(3:6:1의 경우)에는 384 Kbps, 64 Kbps, 12.2 Kbps의 순서로 블로킹 확률이 높게 나

타난다. 이 경우에는 8번째 THP 블록부터 26번째 THP 블록을 64 Kbps 트래픽이 전용으로 사용하고, 1번째 THP 블록부터 7번째 THP 블록까지를 12.2 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하기 때문에, 음성 트래픽 전용으로 할당된 THP 블록이 존재하지 않고, 64 Kbps 트래픽과 공유하여 사용하는 THP 블록보다는 384 Kbps 트래픽과 공유하는 THP 블록에 12.2 Kbps 트래픽에 대한 자원을 할당할 가능성이 높기 때문에, 64 Kbps 트래픽의 블로킹 확률보다는 384 Kbps 트래픽의 블로킹이 증가하게 되고, 12.2 Kbps 트래픽의 블로킹 확률도 음성 트래픽이 비음성 트래픽보다 큰 경우보다 높아지게 된다.

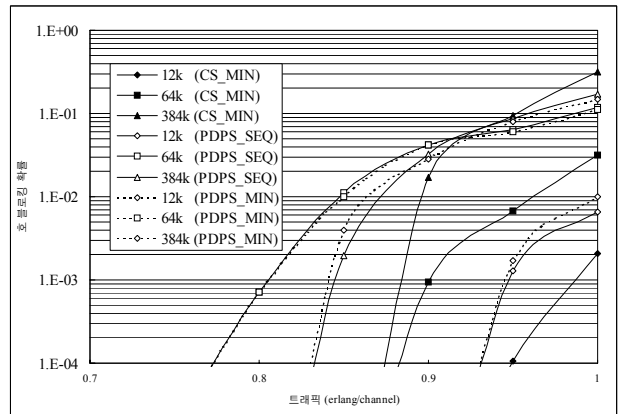


그림 15. CS 및 PDPS 방식의 채널 점유율에 대한 블로킹 확률(음성:비음성 = 6:4).

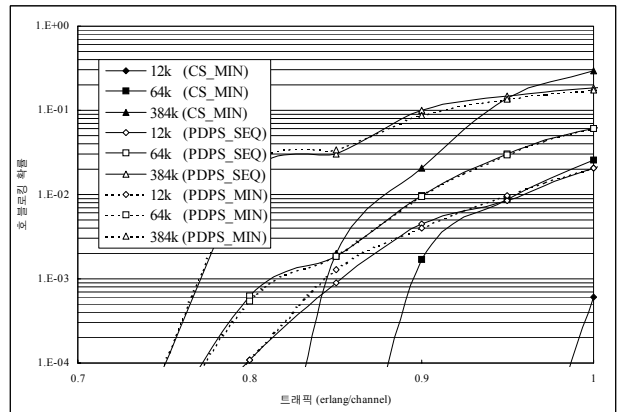


그림 16. CS 및 PDPS 방식의 채널 점유율에 대한 블로킹 확률(음성:비음성 = 3:7).

앞에서도 언급한 것처럼 CS\_MIN의 경우가 자원을 가장 효율적으로 사용하는 경우이기 때문에, 혼합 방식인 경우의 블로킹 확률이 CS\_MIN의 경우보다 높아지게 된다. 그러나 블로킹 확률은 조금 높지만, 사용 가능한 자원을 탐색하는 데 소요되는 시간을 CS\_MIN보다는 절감할 수 있고, 제한하고 있는 자원관리 방식을 쉽게 적용할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 혼합 방식의 경우에는 공유하여 사용하는 THP 블록에서만 CS\_SEQ 및 CS\_MIN과 같은 방법으로 사용 가능한 트래픽 채널 자원을

검사하기 때문에 PDPS\_SEQ 및 PDPS\_MIN인 경우의 블로킹 확률에는 큰 차이가 없다. <그림 14> 및 <그림 16>으로부터 호의 블로킹 확률의 권고값을  $10^{-2}$ 으로 가정하면, 혼합 방식의 경우에도 기준부하 A(채널당 0.7 얼랑)의 트래픽이 부가되어도 권고값을 만족시킴을 알 수 있다.

## 6. 결론

본 연구에서는 12.2 Kbps, 64 Kbps, 384 Kbps 등의 다양한 QoS를 요구하는 서비스에 대하여 IMT-2000 비동기 방식 시스템의 제어국 내의 셀렉터의 트래픽 채널 자원을 효율적으로 이용하기 위한 채널 자원 할당 및 자원 관리 방식을 제안하고, 그 성능을 평가하였다.

먼저, 트래픽 채널 블록을 효율적으로 이용하기 위한 방법으로 채널 자원 블록을 모든 트래픽 형태가 공유하여 사용하는 경우(Completely Shared; CS)와 채널 자원 블록 중에서 일부는 각 트래픽 형태가 전용으로 사용하고(Partially Dedicate Channel; PD) 일부는 여러 트래픽 형태가 공유하여 사용하는(Partially Shared; PS) 방식의 두 가지가 혼합된 방식(Partially Dedicated and Partially Shared; PDPS)을 제안하고, 호 요구시의 블로킹 확률을 비교하였다.

또한, THP 블록 및 블록 내의 트래픽 채널 자원을 효율적으

로 할당, 해제, 관리하기 위한 자원관리 방식으로 THP 블록을 선택하는 블록 관리 단계와 선택된 블록 내에서 사용 가능한 트래픽 채널을 선택하는 태스크 관리 단계의 블록 앤 태스크 관리방식을 제안하였다.

본 연구에서는 3가지의 트래픽 형태만을 고려하고 있는데, 추후 연구로 12.2 Kbps 이하의 트래픽, 64 Kbps 이하의 트래픽, 144 Kbps 이하의 트래픽, 384 Kbps 이하의 트래픽 등 보다 다양한 트래픽 형태를 고려하여 성능을 평가하고 보다 효율적인 자원 할당 및 관리 방식을 모색할 필요가 있다.

## 참고문헌

- Ryu, B. H., Chang, S. C and Baek, J. H.(2000), Traffic Channel Assign- ment and Call Control Methods in IMT-2000 System, Patent Pending.
- Ryu, B. H., Chang, S. C and Baek, J. H.(2002), Traffic Channel Manage- ment of the Radio Network Controller in Asynchronous IMT-2000 System, *Journal of the Korean Institute of Communication Sciences*, 27(3B), 653-656.
- Alan, A. and Pritsker, B.(1986), *Introduction to Simulation and SLAM II*, System Publishing Corporation.
- Chang, S. C., Ryu, B. H. and Kim, K. S.(2000), Resource Management of the Controller in IMT-2000 Asynchronous System, Patent Pending.
- 3G TS 21.901, 3G Vocabulary.
- 3G TS 25.401, UTRAN Overall Description.



### 유병한

한양대학교 산업공학과 학사  
 서울대학교 산업공학과 석사  
 오사카대학 정보공학과 박사  
 현재: 한국전자통신연구원 책임연구원/팀장  
 관심분야: 트래픽 접속 프로토콜, 통신망, 트래픽 제어, 시스템 성능평가



### 백장현

서울대학교 산업공학과 학사  
 서울대학교 산업공학과 석사  
 서울대학교 산업공학과 박사  
 현재: 전북대학교 산업공학과 조교수  
 한국전자통신연구원 초빙연구원  
 관심분야: 통신망 설계, 이동통신, 트래픽 제어, 시스템 최적화



### 안지환

충남대학교 전자공학과 학사  
 서울대학교 전자공학과 석사  
 현재: 한국전자통신연구원 책임연구원/부장  
 관심분야: 무선자원관리, 트래픽 제어, 다중 접속 프로토콜, S/W 개발