



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)  
H04L 12/433 (2006.01)  
H04L 29/06 (2006.01)  
H04L 12/56 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월29일  
(11) 등록번호 10-0722230  
(24) 등록일자 2007년05월21일

(21) 출원번호 10-2006-0069925  
(22) 출원일자 2006년07월25일  
심사청구일자 2006년07월25일

(65) 공개번호  
(43) 공개일자

(30) 우선권주장 1020050120282 2005년12월09일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 한국전자통신연구원  
대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 유상경  
대전 유성구 전민동 삼성푸른아파트 103동 1201호

(74) 대리인 권태복  
이화익

(56) 선행기술조사문헌  
kr1020000046774

심사관 : 장대근

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터서비스를 위한 QoS 스케줄링 방법 및 이를 이용한 AAL2 ATM 전송 장치

(57) 요약

본 발명은 AAL2(AAL2: ATM(Asynchronous Transfer Mode) Adaptation Layer 2)를 사용하는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 네트워크에서 QoS(Quality of Service)를 보장하는 스케줄링 방법 및 장치에 관한 것으로, 입력된 음성 패킷과 데이터 패킷을 저장하고 상기 음성 패킷과 데이터 패킷을 동일한 ATM 셀에 담지 않도록 순서를 결정하여 CPS-PDU(Common Part Sublayer-Protocol Data Unit)에 담아 AAL2(ATM(Asynchronous Transfer Mode) Adaptation Layer2) ATM 셀을 생성하는 AAL2 다중화부 및 상기 생성된 AAL2 ATM 셀들을 음성 AAL2 ATM 셀과 데이터 AAL2 ATM 셀로 나누어 저장하고 음성 AAL2 ATM 셀에 우선순위를 주어 ATM VCC(ATM Virtual Channel Connection)에 다중화하는 ATM 다중화부로 구성되어, 지연에 민감한 음성 트래픽의 QoS 요구사항을 만족시킴과 동시에 음성과 데이터를 하나의 AAL2 다중화부를 사용하여 처리함으로써 시스템 자원 사용 효율을 향상시키는 효과가 있다.

대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

입력된 음성 패킷과 데이터 패킷을 저장하고 상기 음성 패킷과 데이터 패킷을 동일한 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 셀에 담지 않도록 순서를 결정하여 CPS-PDU(Common Part Sublayer-Protocol Data Unit)에 담아 AAL2 (Asynchronous transfer mode Adaptation Layer2) ATM 셀을 생성하는 AAL2 다중화부; 및

상기 생성된 AAL2 ATM 셀들을 음성 AAL2 ATM 셀과 데이터 AAL2 ATM 셀로 나누어 저장하고 음성 AAL2 ATM 셀에 우선순위를 주어 ATM VCC(ATM Virtual Channel Connection)에 다중화하는 ATM 다중화부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 AAL2 다중화부는

입력 순서대로 음성 패킷들을 AAL2 CPS 패킷으로 변환하여 저장하는 음성 버퍼;

입력 순서대로 데이터 패킷들을 AAL2 CPS 패킷으로 변환하여 저장하는 데이터 버퍼;

음성서비스구간과 음성유휴구간을 결정하여 상기 CPS-PDU에 상기 음성 AAL2 CPS 패킷을 담을 것인지 상기 데이터 AAL2 CPS 패킷을 담을 것인지를 결정하는 스케줄러;

상기 스케줄러에 의해 상기 CPS-PDU가 다 채워지지 않아도 강제로 패딩을 수행하여 AAL2 ATM 셀을 생성하게 하는 패딩부; 및

상기 CPS-PDU를 구성하는 상기 음성 혹은 데이터 AAL2 CPS 패킷들을 저장하여 AAL2 ATM 셀을 생성하는 CPS-PDU 버퍼 및 AAL2 ATM 셀 생성기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

### 청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기의 ATM 다중화부는,

음성 패킷들을 담고 있는 음성 AAL2 ATM 셀을 입력받아 저장하는 음성 AAL2 ATM 셀 버퍼;

데이터 패킷들을 담고 있는 데이터 AAL2 ATM 셀을 입력받아 저장하는 데이터 AAL2 ATM 셀 버퍼; 및

상기 음성 AAL2 ATM 셀과 데이터 AAL2 ATM 셀들을 ATM VCC에 다중화할 때 음성 AAL2 ATM 셀에 우선순위를 주어 다중화하는 셀 스케줄러

를 포함하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

#### 청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 스케줄러는

상기 음성 버퍼와 데이터 버퍼에 저장된 음성 혹은 데이터 AAL2 CPS 패킷 중 어느 AAL2 CPS 패킷을 출력할 것인가를 결정하고 상기 CPS-PDU가 다 채워지지 않아도 강제로 패딩을 수행하게 하는 패딩 명령 신호를 발생시켜 상기 패딩부에 전달하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

#### 청구항 5.

제2항 또는 제4항에 있어서, 상기 스케줄러는

장치의 운용환경과 요구받은 QoS(Quality of Service) 요구사항에 따라 결정되는 값인 L(연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이 총합 한계 값), TH(저장 지연 시간 한계 값) 및 QTH(음성 버퍼에 저장된 AAL2 CPS 패킷 길이 총합의 한계 값)와, 음성유휴구간 및 음성서비스구간 둘 중의 한 값을 갖게 되는 상태 값과, 연속적으로 출력한 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합인 k 값을 저장하기 위한 메모리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

#### 청구항 6.

제 2항에 있어서, 상기 음성서비스구간은,

상기 스케줄러에서 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력하기 시작하면 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷의 길이의 총합이 음성 트래픽의 지연에 대한 QoS 요구사항에 의해 결정되는 값(L)에 도달할 때까지 음성 버퍼가 비어있지 않은 한 계속 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

#### 청구항 7.

제 2항에 있어서, 상기 음성유휴구간은,

입력되는 음성 트래픽의 부하가 저장 지연에 대한 시간 한계 값(TH)을 초과하지 않고 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합도 패킷 길이 총합의 한계 값(QTH)을 초과하지 않아 음성 AAL2 CPS 패킷이 상기 음성 버퍼로부터 출력되지 않는 시간 구간이 발생하게 되며, 상기 시간 구간 동안 상기 데이터 버퍼로부터 데이터 AAL2 CPS 패킷들이 출력되는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

#### 청구항 8.

상기 제 2항에 있어서, 상기 CPS-PDU 버퍼 및 AAL2 ATM 셀 생성기는

상기 음성 AAL2 CPS 패킷과 데이터 AAL2 CPS 패킷이 같은 셀에 들어가지 않도록 강제로 패딩을 수행하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

#### 청구항 9.

제 3항에 있어서, 상기의 셀 스케줄러는,

상기 ATM VCC로 다중화할 셀을 결정할 때에 상기 음성 AAL2 ATM 셀에 우선순위를 주고, 상기 음성 AAL2 ATM 셀 버퍼가 비어있는 경우, 상기 데이터 AAL2 ATM 셀 버퍼의 데이터 AAL2 ATM 셀을 출력 시키며, 상기 음성 AAL2 ATM 셀 버퍼가 비어있는 경우를 제외한 나머지 경우에는 음성 AAL2 ATM 셀을 우선적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

### 청구항 10.

제4항에 있어서,

상기 CPS-PDU의 채워지지 않은 부분을 강제로 패딩하여 ATM 헤더를 추가하여 AAL2 ATM 셀을 생성하게 되는 경우는 (B1(CPS-PDU 버퍼가 가득 차지 않았지만 미리 지정된 한계 값이 초과된 경우)) 혹은 (A1(연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 L 을 초과하였을 경우)) 혹은 (A1이 아니고 A2(음성 버퍼가 비는 경우)) 혹은 (A3(데이터 버퍼가 CPS-PDU 버퍼에 저장되어 있는 경우) 그리고 A4(음성 버퍼의 맨 앞에 있는 음성 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼에서 겪은 지연이 한계 값 TH를 초과하였거나 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 한계 값 QTH를 초과한 경우))의 조건을 만족할 때 인 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

### 청구항 11.

제 4항에 있어서, 상기 패딩 명령 신호는

상기 CPS-PDU를 모두 채우지 않아도 지연에 대한 QoS 요구사항을 만족시키고, 음성 패킷과 데이터 패킷이 하나의 ATM 셀에 섞여 들어가지 않도록 하기 위해 빈 공간을 채워 ATM 셀을 생성하도록 하는 신호인 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치.

### 청구항 12.

AAL2(Asynchronous transfer mode Adaptation Layer2)를 사용하는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위해 스케줄링하는 방법에 있어서,

상기 AAL2의 상태를 음성유휴구간으로 설정하고 상태 값을 초기화 하는 초기화단계;

상기 상태 값을 검사하여 상기 상태의 업데이트를 결정하는 결정단계; 및

상기 업데이트된 상태에 대응하여 음성 패킷과 데이터 패킷의 출력 순서를 결정하여 출력하는 버퍼출력단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

### 청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 초기화단계는,

(a) 상기 상태를 음성유휴구간으로 설정하고 k 값을 0으로 설정하는 단계; 및

(b) 음성 버퍼와 데이터 버퍼가 모두 비어 있지 않은가를 검사하여 출력할 AAL2 CPS 패킷이 있는 경우 상기 결정단계로 진행하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

#### 청구항 14.

제 12항에 있어서, 상기 음성유휴구간은,

입력되는 음성 트래픽의 부하가 저장 지연에 대한 시간 한계 값(TH)을 초과하지 않고 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합도 패킷 길이 한계 값(QTH)을 초과하지 않아 음성 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼로부터 출력되지 않는 시간 구간이 발생하고, 상기 시간 구간 동안 상기 데이터 버퍼로부터 데이터 AAL2 CPS 패킷들이 출력되는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

#### 청구항 15.

제12항에 있어서, 상기 결정단계는,

(c) 음성 버퍼가 비어있는가를 판단하는 단계;

(d) 상기 (c)단계의 판단 결과, 음성버퍼가 비어있지 않다면 k가 0인지 검사하는 단계;

(e) 상기 (d)단계의 검사 결과, k가 0이면 상기 음성 버퍼의 첫 AAL2 CPS 패킷이 상기 음성 버퍼에서 겪은 지연이 저장지연 한계 값(TH)을 초과하는지 혹은 상기 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 패킷길이 총합의 한계 값(QTH)을 초과하는지 검사하는 단계; 및

(f) 상기 (e)단계의 검사 결과, 상기 음성 버퍼의 첫 AAL2 CPS 패킷이 상기 음성 버퍼에서 겪은 저장지연 한계 값(TH)을 초과하거나 상기 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 패킷길이 총합의 한계 값(QTH)을 초과할 경우, 상기 AAL2의 상태를 음성서비스구간으로 업데이트하고 상기 버퍼출력단계로 진행하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

#### 청구항 16.

제12항에 있어, 상기 버퍼출력단계는,

(g) 상기 AAL2의 현재 상태가 음성서비스구간인가를 검사하는 단계;

(h) 상기 (g)단계의 검사 결과, 음성서비스구간일 경우에 음성 버퍼의 음성 AAL2 CPS 패킷을 연속적으로 출력시켜 CPS-PDU 버퍼 및 ATM 셀 생성기로 전달하는 단계;

(i) 상기 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합 값인 k를 업데이트 하는 단계; 및

(j) 상기 k가 연속적으로 출력된 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합 한계 값인 L보다 큰가를 검사하여, 상기 k가 L보다 크지 않으면 상기 초기화단계의 (b)단계로 진행하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

### 청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 음성서비스구간은,

상기 스케줄러에서 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력하기 시작하면 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷의 길이의 총합이 음성 트래픽의 지연에 대한 QoS(Quality of Service) 요구사항에 의해 결정되는 값인 L(연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이 총합 한계 값)에 도달할 때까지 음성 버퍼가 비어있지 않은 한 계속 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력하는 시간 구간인 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

### 청구항 18.

제15항에 있어서, 상기 (c)단계의 판단 결과,

음성버퍼가 비어있을 경우 상기 AAL2의 상태를 음성유휴구간으로 업데이트하고 상기 AAL2의 상태에 대응하여 음성 패킷과 데이터 패킷의 출력 순서를 결정하여 출력하는 버퍼출력단계로 진행하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

### 청구항 19.

제15항에 있어서, 상기 (d)단계의 검사 결과, 상기 k가 0이 아니면, 상기 AAL2의 상태를 음성서비스구간으로 업데이트하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

### 청구항 20.

제15항에 있어서, 상기 (e)단계의 검사 결과,

상기 음성 버퍼의 첫 AAL2 CPS 패킷의 상기 음성 버퍼에서 겪은 지연이 저장지연 한계 값(TH)을 초과하지 않고 상기 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 패킷길이 총합의 한계 값(QTH)을 초과하지 않을 경우, 상기 AAL2의 상태를 음성유휴구간으로 업데이트하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

### 청구항 21.

제16항에 있어서, 상기 (g)단계의 검사 결과,

상기 AAL2의 상태가 음성서비스구간이 아닐 경우, 데이터 버퍼의 데이터 AAL2 CPS 패킷을 출력시켜 CPS-PDU 버퍼 및 ATM 셀 생성기로 전달하고, 상기 초기화단계의 (a)단계로 진행하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

### 청구항 22.

제16항에 있어서, 상기 (j)단계의 검사 결과,

상기 k가 L보다 크면 상기 초기화단계의 (a)단계로 진행하는 것을 특징으로 하는 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 AAL2(AAL2: Asynchronous transfer mode Adaptation Layer 2)를 사용하는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 네트워크에서 QoS(Quality of Service)를 보장하는 스케줄링 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지연에 민감한 음성 트래픽의 QoS 요구사항을 만족시킴과 동시에 음성과 데이터를 하나의 AAL2 다중화부를 사용하여 처리함으로써 시스템 자원 사용 효율을 향상시키는 스케줄링 방법 및 이를 이용한 장치에 관한 것이다.

근래 이동 전화, 휴대형 컴퓨터 그리고 PDA(Personal Digital Assistant)와 같은 네트워크 접속을 통한 통신 기능을 갖는 이동 단말들의 사용이 늘어나면서 이동망(Mobile Network)과 이동통신을 위한 어플리케이션이 급속하게 증가하였다. 이러한 증가로 인해 현재의 이동망은 이동성 트래픽에 대해서 QoS(Quality of Service)를 보장해야 할 필요성이 발생하게 된다. 이러한 필요성에 따라, CDMA는 핸드오프 지원 상의 이점과 대역 사용의 상대적인 효율성 때문에 ETSI(European Telecommunications Standards Institute: 유럽통신표준연구소)의 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), ITU-T에서 표준화하고 있는 IMT-2000에서 라디오 인터페이스 기술로 사용되며, ATM(Asynchronous Transfer Mode)은 고속의 멀티미디어와 같은 상이한 특성을 갖는 트래픽들을 효율적으로 지원할 수 있기 때문에 이동망 구조에서 CDMA(Code Division Multiple Access)와 함께 망 접속부(Access Part)에서 사용된다.

한편, 3세대 이동망의 접속부에서는 BS(Base Station)과 MSC(Mobile Switching Center) 사이에서 이동성 음성과 이동성 데이터 트래픽을 고속으로 효율성 있게 전달해야 할 필요성이 있다. 이러한 필요성에 따라, 셀룰러 네트워크(Cellular network)에서는 하나의 셀에 속해 있는 모든 이동 단말들로부터 발생한 패킷들이 동일한 BS를 향하게 되며 동일한 MSC로 전달되기 때문에 다수의 연결을 하나의 ATM 연결로 다중화(multiplexing)하는 방법이 ATM 포럼의 VTOA(Voice and Telephony over ATM) 작업반과 ITU의 스터디 그룹 12에서 논의되었다.

그 이전에 정의되어있던 ATM 적응 계층(ATM Adaptation Layer: AAL)인 AAL1, AAL3/4 그리고 AAL5로는 하나의 ATM 셀에 이동성 트래픽을 부분적으로 채우는 것이 불가능 했기 때문에 효율성 측면에서 열악했고, 이를 해결하기 위해 최초 AAL-CU(ATM Adaptation Layer-Composite User)로 명명되었다가 후에 AAL2로 개명된 새로운 타입의 ATM 적응 계층이 정의되었다. 즉, AAL2(ATM Adaptation Layer 2: ATM 적응 계층 2)는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 망에서 음성, 팩스, 음성대역 데이터 트래픽을 효과적으로 전송하기 위하여 ITU-T와 ATM Forum에 의해 만들어졌다. 그리고, CDMA(Code Division Multiple Access)와 함께 ATM/AAL2 방식으로 3세대 이동 통신망의 액세스부에 사용된다.

또한, ITU-T 스터디 그룹 23에서는 1997년 11월에 최초로 권고안 I.363.2, "B-ISDN ATM Adaptation Layer Type 2 Specification"을 발간하였고 AAL2의 형식을 정의하였다. ATM 포럼은 1999년 2월에 기술 표준 AF-VTOA-0113.000, "ATM Trunking using AAL2 for Narrowband services"를 발간하고 음성, 음성대역의 데이터, 회선 모드 데이터, 프레임 모드 데이터 그리고 팩스 트래픽에 대한 전송 기법을 기술하였다.

또한, G. Eneroth 등은 "Applying ATM/AAL2 as a Switching Technology in Third-Generation Mobile Access Networks"라는 제목의 논문에서 AAL2 수준에서 이루어지는 음성 데이터 트래픽의 다중화와 ATM 수준에서 이루어지는 다중화의 장단점을 분석하였다. AAL2 수준에서 이루어지는 다중화의 특징으로 트래픽 관리(TM: Traffic Management)의 어려움과 ATM의 TM 기능을 사용할 수 없다는 점, 그리고 필요한 ATM 가상 채널 연결(Virtual Channel Connection: VCC)의 수를 최소화한다는 점을 들었다. ATM 수준에서 음성과 데이터의 다중화가 이루어질 경우 하나의 AAL2 다중화기(multiplexer)와 하나의 ATM 다중화기가 추가적으로 필요하게 되며, 이 경우 ATM의 트래픽 관리 기능을 사용할 수 있는 장점이 있으나, 이들의 사용 효율은 상대적으로 낮은 단점이 있다.

또한, 임현국 등은 “A New AAL2 Scheduling Algorithm for Mobile Voice and Data Services over ATM”라는 제목의 논문에서 AAL 수준의 클래스 스케줄링 기법을 제안하였으며, 이를 통해 음성 트래픽의 QoS를 보장하면서 데이터 패킷의 손실 확률을 개선하고자 하였다. 이들은 AAL2 트래픽이 ATM VCC(ATM Virtual Channel Connection: ATM 채널 가상 연결)에 일단 다중화되면 ATM 트래픽은 다른 AAL2 서비스 클래스와 구분이 되지 않으며, 따라서 AAL2 수준에서 서비스 클래스를 구분하고자 하였다. 그러나 AAL 수준에서 트래픽의 QoS 요구사항을 만족시키는 것은 전체 AAL2 시스템 관점에서 트래픽의 QoS 요구사항을 만족시키는 것과는 일치하지 않는다. 즉, AAL 계층에서만 QoS 요구사항을 만족시키며, ATM 계층에서도 지연이 발생하게 되는 사실을 고려하지 않았다.

또한, 성단근 등은 “이종 트래픽군에 대한 에이에이엘2 에이티엠 전송 장치 및 방법”이라는 특허(NO. 334320)에서 서로 다른 여러 입력 트래픽군들을 각각의 지연 요구 조건에 따라 지연 민감 트래픽군과 지연 둔감 트래픽군으로 분류하고, 분류된 다수의 지연 민감 트래픽군과 지연 둔감 트래픽군에 대해 각각 AAL2 수준에서 다중화를 수행하고 지연 민감 트래픽군의 셀 생성 지연을 억제하기 위해 셀 생성 타이머를 도입하여 셀 생성을 수행하고, 지연 민감 트래픽군과 지연 둔감 트래픽군의 부하와 지연 민감 트래픽군에 대한 지연 요구 조건에 의거하여 전송 셀을 결정하여 전송함으로써, 멀티미디어 서비스의 활성화에 따라 여러 지연 요구 조건을 가지고 발생하는 지연 민감 트래픽군과 지연 둔감 트래픽군의 링크 전송 효율을 향상시키고자 하였다. 그러나, 트래픽군 각각에 AAL 다중화기를 적용함으로써 하드웨어 사용효율이 낮은 단점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 네트워크 자원의 효율적인 사용을 위해 기존의 음성 트래픽과 더불어 데이터 트래픽을 함께 처리할 수 있으며, 이때, 서로 상이한 특성을 갖는 음성과 데이터 트래픽을 효과적으로 스케줄링하여 음성에 대해서는 지연을 보장하고 데이터에 대해서는 손실 확률을 최소화하는 다른 양상의 QoS(Quality of Service) 요구사항을 동시에 만족시킬 수 있는 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM(ATM Adaptation Layer2 Asynchronous Transfer Mode) 전송 장치와 이 장치에서 사용하는 스케줄링 방법을 제공하는 데 있다.

한편, 본 발명의 다른 목적은 지연에 민감한 음성 트래픽의 QoS 요구사항을 만족시킴과 동시에 음성과 데이터를 하나의 AAL2(ATM Adaptation Layer2) 다중화부를 사용하여 처리함으로써 시스템 자원 사용 효율을 향상시키며, 하나의 ATM VCC(ATM Virtual Channel Connection: ATM 채널 가상 연결)와 하나의 AAL2 다중화부를 사용하면서도 음성 트래픽과 데이터 트래픽을 동일한 ATM 셀에 담지 않도록 하여 ATM 계층에서의 트래픽 관리/자원 관리(TM/RM: Traffic Management/Resource Management) 기술들이 사용될 수 있도록 트래픽의 종류에 따라 셀들을 구분하는 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법과 이를 이용하는 AAL2 ATM 전송 장치를 제공하는 데 있다.

한편, 본 발명의 또 다른 목적은 음성 패킷이 전체 AAL2 ATM 전송 장치에서 처리되는 동안 겪게 되는 총 지연(delay)을 제한할 수 있으며, AAL 수준의 패킷의 손실 확률 관점에서 더욱 향상된 성능을 제공하여 지연에 민감한 음성과 손실에 민감한 데이터 트래픽 각각의 QoS 요구사항을 동시에 만족시킬 수 있는 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 스케줄링 방법과 이를 이용하는 AAL2 ATM 전송 장치를 제공하는 데 있다.

### 발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 AAL2(Asynchronous transfer mode Adaptation Layer2)를 사용하는 ATM(Asynchronous transfer mode) 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS(Quality of Service) 보장형 AAL2 ATM 전송 장치는, 입력된 음성 패킷과 데이터 패킷을 저장하고 상기 음성 패킷과 데이터 패킷을 동일한 ATM 셀에 담지 않도록 순서를 결정하여 CPS-PDU(Common part sublayer-Protocol data unit)에 담아 AAL2 ATM 셀을 생성하는 AAL2 다중화부 및 상기 생성된 AAL2 ATM 셀들을 음성 AAL2 ATM 셀과 데이터 AAL2 ATM 셀로 나누어 저장하고 음성 AAL2 ATM 셀에 우선순위를 주어 ATM VCC(ATM Virtual Channel Connection)에 다중화하는 ATM 다중화부로 구성된다.

AAL2 다중화부는 입력 순서대로 음성 패킷들을 AAL2 CPS 패킷으로 변환하여 저장하는 음성 버퍼, 입력 순서대로 데이터 패킷들을 AAL2 CPS 패킷으로 변환하여 저장하는 데이터 버퍼, CPS-PDU에 상기 음성 AAL2 CPS 패킷을 담을 것인지 상기 데이터 AAL2 CPS 패킷을 담을 것인지를 결정하여 음성서비스구간과 음성유희구간을 결정하는 스케줄러, 스케줄러의 결정에 따라 CPS-PDU가 다 채워지지 않아도 CPS-PDU에 강제로 패딩을 수행하여 AAL2 ATM 셀을 생성하게 하는 패딩부 및 CPS-PDU를 구성하는 상기 음성 혹은 데이터 AAL2 CPS 패킷들을 저장하여 AAL2 ATM 셀을 생성하는 CPS-PDU 버퍼 및 AAL2 ATM 셀 생성기로 구성된다.

ATM 다중화부는 음성 패킷들을 담고 있는 음성 AAL2 ATM 셀을 입력받아 저장하는 음성 AAL2 ATM 셀 버퍼, 데이터 패킷들을 담고 있는 데이터 AAL2 ATM 셀을 입력받아 저장하는 데이터 AAL2 ATM 셀 버퍼 및 상기 음성 AAL2 ATM 셀과 데이터 AAL2 ATM 셀들을 ATM VCC에 다중화할 때 음성 AAL2 ATM 셀에 우선순위를 주어 다중화하는 셀 스케줄러로 구성된다.

한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 AAL2(ATM(Asynchronous Transfer Mode) Adaptation Layer2)를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS(Quality of Service) 보장형 스케줄링 방법은, AAL2(ATM(Asynchronous Transfer Mode) Adaptation Layer2)를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위해 스케줄링 방법에 있어서, 상기 AAL2의 상태를 음성유휴구간으로 설정하고 상태 값들을 초기화 하는 초기화단계, 상기 상태 값을 검사하여 상기 상태의 업데이트를 결정하는 결정단계와 상기 결정단계의 업데이트된 상태에 대응하여 음성 패킷과 데이터 패킷의 출력 순서를 결정하여 출력하는 버퍼출력단계로 이루어진다.

초기화단계는 (a) 상기 상태를 음성유휴구간으로 설정하고 k 값을 0으로 설정하는 단계, (b) 음성 버퍼와 데이터 버퍼가 모두 비어 있지 않은가를 검사하여 음성 버퍼와 데이터 버퍼가 비어있지 않고, 출력할 AAL2 CPS 패킷이 있는 경우 결정단계로 진행하는 단계를 포함한다.

결정단계는 (c) 음성버퍼가 비어있는가를 판단하는 단계, (d) 상기 (c)의 판단 결과, 음성 버퍼가 비어 있지 않다면 k가 0인지 검사하는 단계, (e) 상기 (d)의 검사 결과, k가 0이라면 상기 음성 버퍼의 첫 AAL2 CPS 패킷의 상기 음성 버퍼에서 겪은 지연이 저장지연 한계 값(TH)을 초과하는지 혹은 상기 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 한계 값(QTH)을 초과하는지를 검사하는 단계 및 (f) 상기 (e)의 검사 결과, 상기 음성 버퍼의 첫 AAL2 CPS 패킷의 상기 음성 버퍼에서 겪은 지연이 저장지연 한계 값(TH)을 초과하거나 상기 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 한계 값(QTH)을 초과할 경우, 상기 상태를 음성서비스구간으로 업데이트하는 단계를 포함한다.

버퍼출력단계는 (g) 현재 상태가 음성서비스구간인가를 검사하는 단계, (h) 상기 (g)의 검사 결과, 현재 상태가 음성서비스구간일 경우에 음성 버퍼의 음성 AAL2 CPS 패킷을 연속적으로 출력시켜 CPS-PDU 버퍼 및 ATM 셀 생성기로 전달하는 단계, (i) 상기 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합 값인 k를 업데이트 하는 단계 및 (j) k가 총합의 한계 값인 L보다 큰가를 검사하여 k가 L보다 크면 상기 초기화 단계의 (a)로, 즉, ㉠로 리턴하는 단계를 포함하며, k가 총합의 한계 값인 L보다 큰가를 검사하여 k가 L보다 크지 않으면, 초기화 단계의 (b)로, 즉, ㉡로 리턴하여 다시 시작한다.

본 발명에서 제안하는 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2(ATM Adaptation Layer2) ATM 전송 장치에서 사용하는 스케줄링 방법은 하드웨어 효율성과 자원 효율성 측면에서 하나의 AAL2 다중화부만을 사용하기 때문에 두 AAL2 다중화부를 사용하여 음성과 데이터 패킷들을 따로 처리하고 ATM 계층에서 다중화하는 방법보다 시스템 자원 활용 관점에서 더 효율적이다.

또한, 본 발명에서 제안에 따른 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치에서 사용하는 스케줄링 방법은 음성 트래픽이 AAL 레벨에서 겪게 되는 지연에 대해 QoS를 보장할 수 있는 만큼의 시간 제약을 두고 음성 트래픽이 버스트(burst)하게 들어오는 상황에 대처하기 위해 음성 버퍼에 저장되어 있는 음성 패킷 길이의 총합, 즉 큐 길이에도 제한을 둔다. 즉, 음성 패킷이 지연에 대한 시간 제한이나 큐 길이의 제한에 도달하게 되면 음성 트래픽에 서비스를 제공하기 시작하며 연속적으로 서비스를 받은 음성 패킷의 길이의 합이 일정한 수준에 도달할 때까지 계속적으로 음성 패킷들만을 AAL2 다중화에 참여시킨다.

이러한 방법으로 음성 패킷의 음성 버퍼 저장 지연과 셀 버퍼 저장 지연을 한정시킨다. 데이터 패킷은 음성 패킷이 서비스를 제공 받지 않는 유휴 시간에 서비스를 받게 된다. ATM 레벨에서 음성 패킷들을 담고 있는 셀들은 데이터 패킷들을 담고 있는 셀들보다 우선적으로 전송된다.

또한, 본 발명에서 제안하는 스케줄링 방법을 사용하는 AAL2 시스템은 이동성 음성과 데이터 모두의 QoS 요구사항을 만족시킬 수 있으며 AAL2 시스템의 구현 복잡성을 줄일 수 있다. 따라서 이동성 음성과 데이터의 통합처리를 위한 AAL2 시스템의 구현에 적용될 수 있다.

이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS(Quality of Service) 보장형 스케줄링 방법 및 이를 이용하는 AAL2 ATM 전송 장치에 대해서 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치의 구성을 나타내는 것으로, 본 발명에 따른 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치는, AAL2 다중화부(100)와 ATM 다중화부(200)를 구비하여 이루어진다.

AAL2 다중화부(100)는 입력된 음성 패킷을 AAL2 CPS(Common Part Sublayer) 패킷으로 변환하여 입력된 순서대로 저장하는 음성 버퍼(110)와 입력된 데이터 패킷을 AAL2 CPS 패킷으로 변환하여 입력된 순서대로 저장하는 데이터 버퍼(120), 본 발명에서 제안하는 QoS 보장형 스케줄링 방법을 수행하여 음성 버퍼와 데이터 버퍼에 저장된 AAL2 CPS 패킷 중 어느 쪽의 AAL2 CPS 패킷을 출력할 것인가를 결정하고 CPS-PDU가 다 채워지지 않아도 강제로 패딩을 수행하게 하는 패딩 명령 신호(140)를 발생시켜 패딩부(150)에 전달하는 스케줄러(130), 스케줄러의 결정에 따라 CPS-PDU가 다 채워지지 않아도 CPS-PDU에 강제로 패딩을 수행하여 AAL2 ATM 셀을 생성하게 하는 패딩부 그리고 스케줄러(130)가 선택하여 출력시킨 AAL2 CPS 패킷을 CPS-PDU의 유효부하부에 저장하고 ATM 헤더를 붙여 AAL2 ATM 셀을 생성하는 CPS-PDU 버퍼 및 AAL2 ATM 셀 생성기(160)로 구성이 된다.

스케줄러(130)는 장치의 운용환경과 요구받은 QoS 요구사항에 따라 결정되는 값 L(연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이 총합 한계 값), TH(저장 지연 시간 한계 값), QTH(음성 버퍼에 저장된 AAL2 CPS 패킷 길이 총합의 한계 값)를 장치 내부의 메모리(미도시)에 가지고 있고, 음성유흡구간, 음성서비스구간 둘 중의 한 값을 갖게 되는 상태 값과 현재 연속적으로 출력한 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합인 k 값을 저장하기 위한 메모리(미도시)를 갖게 된다.

또한, 스케줄러(130)는 특정 시점에서 CPS-PDU에 음성 AAL2 CPS 패킷을 담을 것인지 데이터 AAL2 CPS 패킷을 담을 것인지를 결정하기 위해 장치의 운용환경과 요구받은 QoS 요구사항에 따라 결정되는 값 L(연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이 총합 한계 값), TH(저장 지연 시간 한계 값), QTH(음성 버퍼에 저장된 AAL2 CPS 패킷 길이 총합의 한계 값)를 비교하여, 음성 버퍼의 제일 앞에 위치한 음성 AAL2 CPS 패킷이 버퍼에서 겪은 저장 지연(queueing delay)이 시간 한계 값(TH)을 초과하거나 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷의 길이의 총합이 길이 한계 값(QTH)를 초과하는 경우에 음성 버퍼로부터 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력시키기 시작한다.

한번 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력하기 시작하면 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷의 길이의 총합이 음성 트래픽의 지연에 대한 QoS 요구사항에 의해 결정되는 값인, 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이 총합의 한계 값(L)에 도달할 때까지 음성 버퍼가 비어있지 않은 한 계속 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력 시킨다. 이 상태를 음성서비스구간이라고 정의한다.

CPS-PDU 버퍼 및 ATM 셀 생성기(160)는 음성 버퍼로부터 연속적으로 출력된 AAL2 CPS 패킷의 길이의 총합이 L을 초과하거나 음성 버퍼가 비어 있게 되는 경우 CPS-PDU의 유효부하(payload) 중 채워지지 않은 부분을 강제로 패딩하여 ATM 헤더를 추가하여 ATM 셀을 생성한다. 또한 CPS-PDU 버퍼가 가득 차거나 CPS-PDU 버퍼에서 겪게 되는 지연이 미리 정해진 값을 초과하는 경우에도 ATM 셀을 생성한다.

또한, CPS-PDU 버퍼 및 ATM 셀 생성기(160)에서 CPS-PDU의 유효부하 중 채워지지 않은 부분을 강제로 패딩하여 ATM 헤더를 추가하여 ATM 셀을 생성하게 되는 경우는 다음의 조건 (B1) 혹은 (A1) 혹은 (A1이 아니고 A2) 혹은 (A3 그리고 A4) 이다.

각 조건의 B1은 CPS-PDU 버퍼가 가득 차지 않았지만 미리 지정된 한계 값이 초과된 경우, A1은 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 L을 초과하였을 경우, A2는 음성 버퍼가 비는 경우, A3는 데이터 버퍼가 CPS-PDU 버퍼에 저장되어 있는 경우, A4는 음성 버퍼의 맨 앞에 있는 음성 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼에서 겪은 지연이 한계 값(TH)을 초과하였거나 음성 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 한계 값(QTH)을 초과한 경우이다.

상기의 AAL2 ATM 전송 장치에 입력되는 음성 트래픽의 부하가 장치의 AAL2 처리용량보다 크지 않으면 지연에 대한 한계 값(TH)을 초과하지 않고 버퍼에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합도 한계 값(QTH)을 초과하지 않아 음성 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼로부터 출력되지 않는 시간 구간이 필연적으로 발생하게 되며, 이 시간 구간동안 데이터 버퍼로부터 데이터 AAL2 CPS 패킷들이 출력된다. 이 상태를 음성유흡구간이라고 정의한다.

본 발명의 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치에서 음성 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼에서 겪게 되는 최대 지연은 장치의 AAL2 처리용량을 C\_AAL2, 데이터 AAL2 CPS 패

킷의 최대 길이를  $L_{dMAX}$ 라고 할 때 수학적 식 1과 같이 제한되고, 음성 AAL2 CPS 패킷의 최대 길이를  $L_{vMAX}$ 라고 하고 장치의 ATM 처리용량을  $C_{ATM}$ 이라고 할 때 ATM 다중화 장치에서 음성 AAL2 CPS 패킷이 ATM 다중화 장치 내부에서 겪게 되는 최대 지연은 수학적 식 2와 같이 제한된다.

수학적 식 2에서 UPPER[A] 함수의 결과는 A보다 큰 가장 작은 정수이다. 따라서 음성 패킷이 본 발명의 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치에서 겪게 되는 최대 지연은 수학적 식 1과 수학적 식 2의 합의 값으로 제한이 된다.

[수학적 식 1]

$$TH \text{ sec} + ((L_{dMAX} \times 8 \text{ bits/byte}) / C_{AAL2} \text{ bps}) + ((47 \text{ bytes} \times 8 \text{ bits/byte}) / C_{AAL2} \text{ bps})$$

[수학적 식 2]

$$((UPPER[(L - 1 + L_{vMAX}) / 47] + 1) \times 53 \text{ bytes/cell} \times 8 \text{ bits/byte}) / C_{ATM} \text{ bps}$$

본 발명에 따른 AAL2 ATM 전송 장치에 입력되는 음성 트래픽의 양이 장치의 처리용량보다 큰 경우 연속적으로 음성 AAL2 CPS 패킷을 출력하여 상술한 QoS 요구사항에 의해 결정되는 값인, 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이 총합의 한계 값(L)에 도달하여도 이미 음성 버퍼에서 한계 값(TH)보다 더 많은 지연을 겪은 음성 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼에 존재하게 된다. 이를 방지하기 위해서 음성 버퍼에 저장되어 있는 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합에 대한 한계 값(QTH)을 적용한다. AAL2 ATM 전송 장치가 음성유휴상태에 있고 음성 버퍼에 저장되어 있는 첫 음성 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼에서 겪은 지연이 한계 값(TH)를 넘지 않은 상태이더라도 음성 버퍼에 쌓인 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 QTH를 초과하면 장치는 음성서비스상태로 전환하여 음성 버퍼로부터 음성 AAL2 CPS 패킷들을 출력 시키게 된다. QTH의 값은 장치가 사용되는 환경에 따라서 변경하는 값이며 음성 패킷이 장치에 입력되는 최대부하를  $C_{vIN}$ 이라고 할 때 QTH는 수학적 식 3과 같이 결정된다.

[수학적 식 3]

$$QTH = L \times (C_{vIN} / C_{AAL2})$$

ATM 셀 다중화부(200)는 AAL2 다중화부를 거쳐 생성된 ATM 셀 중에서 음성 AAL2 CPS 패킷들을 유료부하부에 담고 있는 ATM 셀들을 입력된 순서대로 저장하는 음성 AAL2 ATM 셀 버퍼(210)와 AAL2 다중화부를 거쳐 생성된 ATM 셀 중에서 데이터 AAL2 CPS 패킷들을 유료부하부에 담고 있는 ATM 셀들을 입력된 순서대로 저장하는 데이터 AAL2 ATM 셀 버퍼(220) 그리고 이 두 버퍼에 저장된 음성 AAL2 ATM 셀과 데이터 AAL2 ATM 셀 중에서 어느 버퍼의 셀을 출력시켜 ATM VCC로 다중화할 것인가의 순서를 결정하는 셀 스케줄러(230)로 구성된다.

상기의 셀 스케줄러(230)는 다음 번 ATM VCC로 다중화할 셀을 결정할 때에 음성 AAL2 ATM 셀에 우선순위를 주게 되는 데, 즉 음성 AAL2 ATM 셀 버퍼가 비어있는 경우 데이터 AAL2 ATM 셀 버퍼의 데이터 AAL2 ATM 셀을 출력 시키고 나머지 경우에는 음성 AAL2 ATM 셀을 우선적으로 출력시킨다.

본 발명에서 제안하는 QoS 보장형 스케줄링 방법에 따라 도 1에 나타난 AAL 다중화부(100)의 스케줄러(130)에서 음성 혹은 데이터 패킷의 출력 순서를 결정하는 과정을 도 2 내지 도 4를 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 도 1의 AAL2 다중화부(100)의 스케줄러(130)에서 본 발명에 따른 QoS 보장형 스케줄링 방법에 따라 출력 순서를 결정하는 절차 중 초기화 단계를 나타낸다. 우선, 장치가 초기화(S100)되면 스케줄러(130)는 장치의 운용환경과 요구받은 QoS 요구사항에 따라 결정되는 값 L, TH, 그리고 QTH를 장치 내부의 메모리(미도시)에 가지고 있고, 음성유휴구간, 음성 서비스구간 둘 중의 한 값을 갖게 되는 상태 값과 연속적으로 출력한 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합인 k 값을 저장하기 위한 메모리(미도시)를 갖게 된다.

도 2와 같이 본 발명에서 제안하는 QoS 보장형 스케줄러 방법이 스케줄러(130)에서 시작(S110)되면 우선 상태를 음성유휴구간으로 설정하고(S120), k 값을 0으로 설정(S130)한다. 그 다음, 음성 버퍼와 데이터 버퍼가 모두 비어 있지 않은가를 검사하여(S140) 음성 버퍼(110)와 데이터 버퍼(120)가 비어있지 않고, 출력할 AAL2 CPS 패킷이 있는 경우 결정 단계(S200)의 ㉔로 진행한다. 검사(S140) 결과, 음성 버퍼(110)와 데이터 버퍼(120)가 비어있다면 ㉓로 리턴하여 검사를 반복한다.

도 3은 도1의 AAL2 다중화부(100)의 스케줄러(130)에서 본 발명에 따른 QoS 보장형 스케줄링 방법에 따라 출력 순서를 결정하는 절차 중 결정 단계를 나타낸다. 도 3과 같이 출력시켜야 할 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼(110)나 데이터 버퍼(120)에 있으면 진입하게 되는 결정 단계(S200)에서는 음성 버퍼(110)가 비어있지 않은가를 판단하고(S210), 판단 결과, 음성 버퍼(110)가 비어있지 않다면, k가 0인가를 검사하며(S220), 만일 음성 버퍼(110)가 비어있다면, 상태를 음성유휴구간으로 업데이트(S250)하고, ㉑로 리턴하여 각 단계를 반복한다.

검사(S220) 결과, k가 0이면, 음성 버퍼(110)의 첫 AAL2 CPS 패킷이 음성 버퍼(110)에서 겪은 지연이 한계 값 TH를 초과하지 않는지와 음성버퍼(110)에 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 한계 값 QTH를 초과하지 않는가를 검사(S230)하여 검사(S230) 결과, 음성 버퍼(110)의 맨 처음 AAL2 CPS 패킷이 겪은 음성 버퍼 저장 지연이 TH를 초과하거나 음성 버퍼(110) 내 저장된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합이 QTH를 초과하면, 현재의 상태를 음성서비스구간으로 업데이트(S240)하고, 초과하지 않는다면, 현재의 상태를 음성유휴구간으로 업데이트(S250)하고, ㉑로 리턴하여 각 단계를 반복한다. 만일, 검사(S220) 결과, k가 0이 아니면, 현재의 상태를 음성서비스구간으로 업데이트(S240)하고, ㉑로 리턴하여 각 단계를 반복한다.

도 4는 도 1의 AAL2 다중화부(100)의 스케줄러(130)에서 본 발명에 따른 QoS 보장형 스케줄링 방법에 따라 출력 순서를 결정하는 절차 중 버퍼 출력 단계를 나타낸다. 도 4와 같이 버퍼 출력 단계(S300)에서는 우선 현재의 상태가 음성서비스구간인가를 검사(S310)하고, 검사 결과, 현재의 상태가 음성서비스구간일 경우에 음성 버퍼(110)의 음성 AAL2 CPS 패킷을 출력시켜 CPS-PDU 버퍼 및 ATM 셀 생성기(160)로 전달한다(S330). 만일, 검사(S310) 결과, 현재의 상태가 음성서비스구간이 아닐 경우에는 데이터버퍼(120)의 데이터 AAL2 CPS 패킷을 출력시켜 CPS-PDU 버퍼 및 ATM 셀 생성기(160)로 전달하고(S320), ㉒로 리턴하여 각 단계를 반복한다. 이어 연속적으로 출력된 음성 AAL2 CPS 패킷 길이의 총합 값인 k를 업데이트하고(S340), k가 총합의 한계 값인 L보다 크가를 검사(S350)한다. 검사(S350) 결과, k가 L보다 크면 ㉒로 리턴하고, 검사(S350) 결과, k가 L보다 크지 않으면 ㉑로 리턴하여 각 단계를 반복한다.

본 발명의 AAL2를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS 보장형 AAL2 ATM 전송 장치 및 이 장치에서 사용하는 스케줄링 방법은 상술한 실시예에 국한되지 않고 본 발명의 기술 사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

이상에서 몇 가지 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것이 아니고 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형실시될 수 있다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 AAL2(ATM Adaptation Layer2)를 사용하는 ATM 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS(Quality of Service) 보장형 스케줄링 방법 및 이를 이용하는 AAL2 ATM 전송 장치를 적용하면, 음성 트래픽군과 데이터 트래픽군을 하나의 AAL2 다중화부를 통하여 우선순위를 결정하여 다중화를 수행하고 지연에 민감한 음성 트래픽의 QoS 요구사항을 만족시키고, 음성과 데이터를 함께 처리함으로써 자원의 사용 효율을 높이는 효과가 있다.

또한, ATM의 트래픽 관리와 자원 관리(TM/RM: Traffic Management/Resource Management) 기능을 적용할 수 있도록 트래픽의 종류에 따라 셀들을 구분할 수 있게 하고, 음성 패킷이 음원에서 발생하여 전체 AAL2 시스템에서 처리되는 동안 겪게 되는 총 지연(delay)을 제한할 수 있으며 AAL 수준에서 패킷의 손실 확률 관점에서 더욱 향상된 성능을 제공하여 지연에 민감한 음성과 손실에 민감한 데이터 트래픽 각각의 QoS 요구사항을 동시에 만족시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 AAL2(AAL2: Asynchronous Transfer Mode(ATM) Adaptation Layer 2)를 사용하는 ATM (Asynchronous Transfer Mode) 네트워크에서 음성과 데이터 서비스를 위한 QoS(Quality of Service) 보장형 AAL2 ATM 전송 장치의 구성을 나타내는 도,

도 2는 도 1의 AAL2 다중화부의 스케줄러에서 본 발명에 따른 QoS 보장형 스케줄링 방법에 따라 출력 순서를 결정하는 절차 중 초기화 단계를 나타낸 도,

도 3은 도 1의 AAL2 다중화부의 스케줄러에서 본 발명에 따른 QoS 보장형 스케줄링 방법에 따라 출력 순서를 결정하는 절차 중 결정 단계를 나타낸 도,

도 4는 도 1의 AAL2 다중화부의 스케줄러에서 본 발명에 따른 QoS 보장형 스케줄링 방법에 따라 출력 순서를 결정하는 절차 중 버퍼출력 단계를 나타낸 도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100. AAL2 다중화부 110. 음성 버퍼

120. 데이터 버퍼 130. 스케줄러

140. 패딩 명령 신호 150. 패딩부

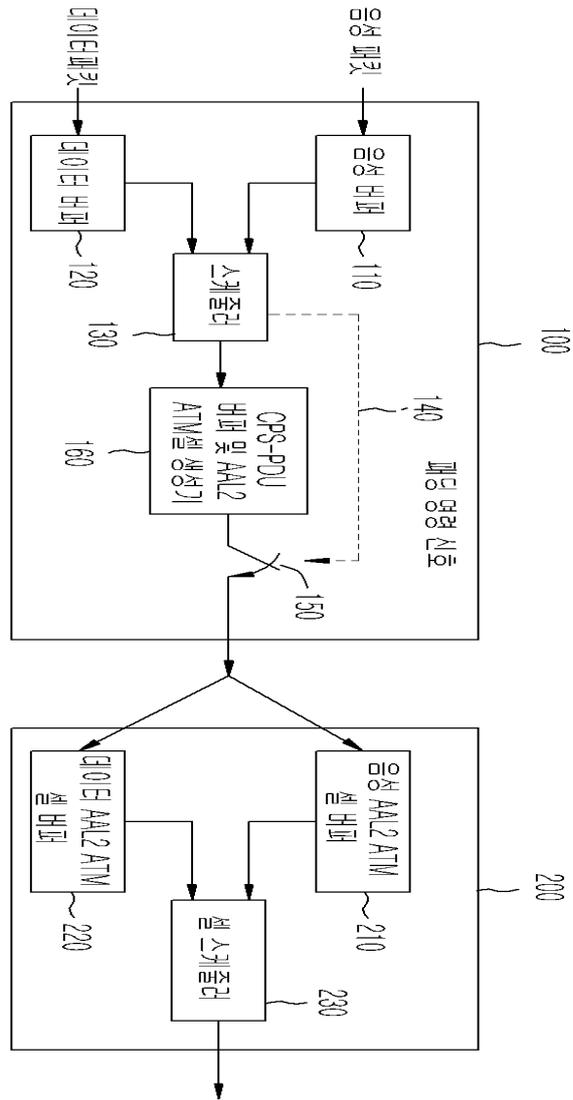
160. CPD-PDU 버퍼 및 AAL2 ATM 셀 생성기 200. ATM 다중화부

210. 음성 AAL2 ATM 셀 버퍼 220. 데이터 AAL2 ATM 셀 버퍼

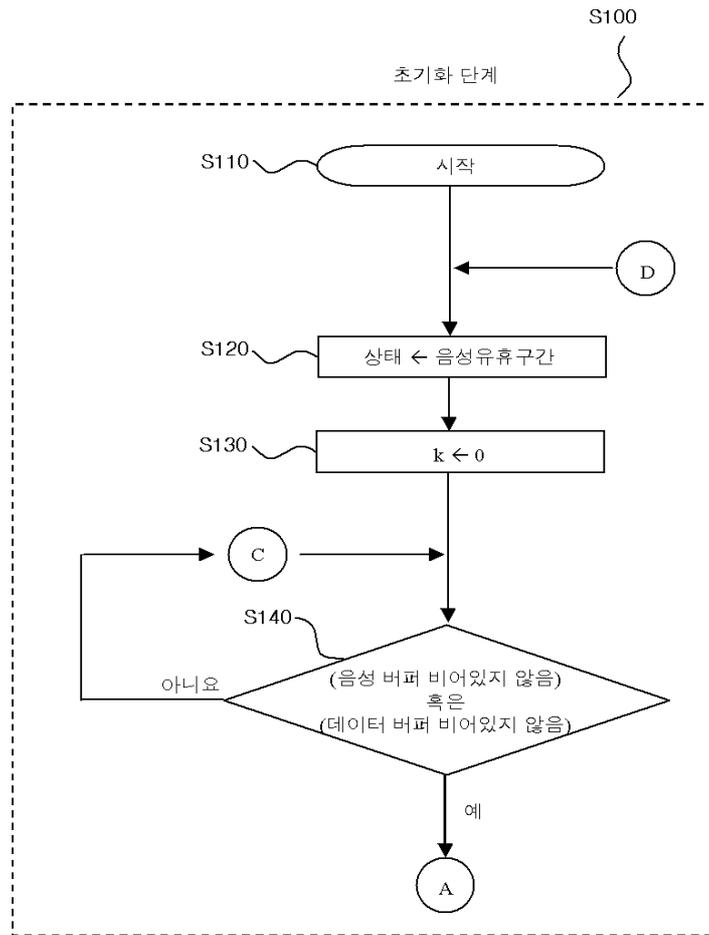
230. 셀 스케줄러

도면

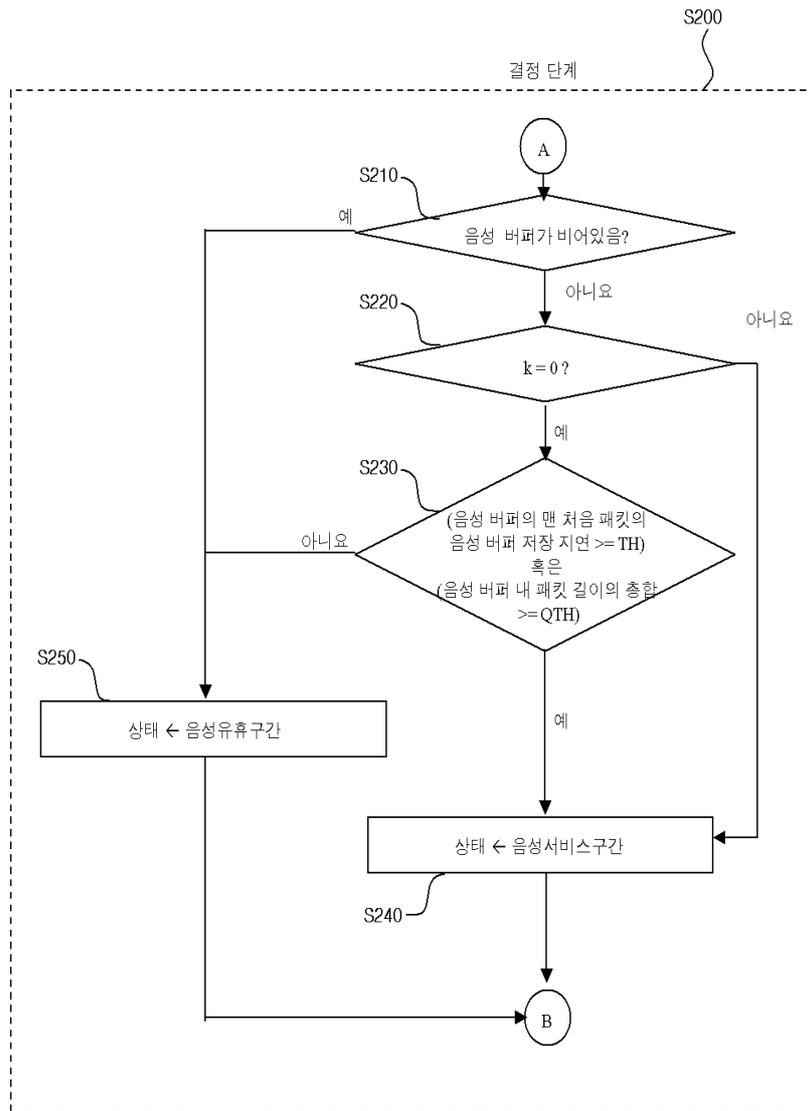
도면1



도면2



도면3



도면4

