

KSKSKSKS
SKSKSKS
KSKSKS
SKSKS
KSKS
SKS
KS

KS X ITUTQ2144

KS

B-ISDN 신호 ATM 적응계층 - 망노드접
면에서의 SAAL을 위한 계층관리

KS X ITUTQ2144:1997

미 래 창 조 과 학 부 국 립 전 파 연 구 원

1997년 3월 21일 제정

서 문

1. 표준의 목적

본 표준은 광대역종합정보통신망(B-ISDN)에서 “망노드접면에서의 SAAL 을 위한 계층 관리”를 위하여 필요한 기본적 요건과 기술적 표준의 규정을 목적으로 하며, B-ISDN 에 사용되는 시스템들을 위한 국내 기준으로 적용한다.

2. 참조권고 및 표준

2.1 국제표준(권고) : ITU-T 권고 Q.2144

2.2 국내표준 : 없음

2.3 기 타 : 없음

3. 국제표준(권고)과의 비교

3.1 국제표준(권고)과의 관련성

본 표준은 ITU-T 권고 Q.2144 를 바탕으로 작성하였다. Q.2144 의 제정은 ITU-T Study Group 11(SG11)에서 담당하고 있으며, 본 표준에서 참고한 Q.2144 는 1995 년 4 월에 개최된 ITU-T Study Group 11 정기회의(스위스 제네바)의 결과문서이다. ITU-T 권고 Q.2144 는 1995 년 4 월 ITU-T SG11 회의에서 승인되었다.

3.2 상기 국제표준(권고)등에 대한 추가사항등

3.2.1 선택항목 : 없음

3.2.2 National Matter 항목 : 없음

3.2.3 기타항목 : 없음

3.3 참조한 국제표준(권고)과 본 표준의 장 구성 비교표

상기 국제표준과 본 표준의 장 구성 차이는 아래 표와 같다.

KCS	ITU-T 권고	비고
1. 개요		추가
2. 표준의 구성 및 범위	제 1 장	
3. 참조	제 2 장	
4. 약어	제 3 장	
5. 계층관리와의 상호작용을 위한 모델	제 4 장	
6. NNI 에서 계층관리와 SAAL 사이의 접면	제 5 장	
7. 시스템 관리로의 접면	제 6 장	
8. 동등대동등 계층관리 통신	제 7 장	
9. 계층관리의 절차	제 8 장	

부속서 A 실제시스템 자원	부기 A	
부록 I 관리 오류 indication	부록 I	
부록 II 서비스중 링크의 오류 감시를 위한 알고리즘 예제	부록 II	
부록 III 용어정의		추가

4. 지적재산권 관련사항
없음

5. 적합인증 관련사항
없음

6. 표준의 이력

판 수	제/개정일	개정판 내용
제 1 판	1997. 3. 21.	제정

Preface

1. Purpose

This standard specifies the technical standard and base requirement for “Layer Management for SAAL at the NNI” in B-ISDN. Also, it is adapted to domestic standard for all systems using in B-ISDN.

2. References

2.1 International Standards(Recommendations) : ITU-T Rec. Q.2144

2.2 Domestic Standards : None

2.3 Others : None

3. The Comparison with the Other Standards(Recommendations)

3.1 The Relation of International Standards(Recommendations)

This standard is based on the ITU-T Recommendation Q.2144. Q.2144 was made by the ITU-T Study Group 11 and was approved by the ITU-T in April 1995. The baseline document is the output of the ITU-T SG 11 meeting in April 1995.

3.2 Additional Items to International Standards(Recommendations)

3.2.1 Optional : None

3.2.2 National Matter Items : None

3.2.3 Others : None

3.3 Differences between International Standards(Recommendations)

KCS	ITU-T Recommendation	Remarks
1. Introduction		Add
2. Scope of Standard	Clause 1	
3. References	Clause 2	
4. Abbreviations	Clause 3	
5. Model for interactions with layer management	Clause 4	
6. Interface Between Layer Management and the SAAL at the NNI	Clause 5	
7. Interface to systems management	Clause 6	
8. Peer-to-peer layer management communications	Clause 7	
9. Procedures of Layer Management	Clause 8	
Annex A Real System Resources	Annex A	
Appendix I Management Error Indications	Appendix I	
Appendix II First example of an algorithm for error monitoring of In-service links	Appendix II	

Appendix III Terminologies		Add
----------------------------	--	-----

4. Related items to intellectual property right

None

5. Related items to conformance certification

None

6. History of Standard

Version	Issue Date	Contents
1.0	1997. 3 . 21.	Established

목 차

1. 개요.....	7
Introduction	
2. 표준의 구성 및 범위.....	7
Scope of Standard	
3. 참조.....	7
References	
4. 약어.....	8
Abbreviations	
5. 계층 관리와의 상호작용을 위한 모델.....	10
Model for interactions with Layer Management	
6. NNI 에서 계층 관리와 SAAL 사이의 접면.....	10
Interface Between Layer Management and the SAAL at the NNI	
6.1 계층 관리와 SSCOP 사이의 접면.....	10
Interface Between Layer Management and SSCOP	
6.2 계층 관리와 SSCF 사이의 접면.....	11
Interface Between Layer Management and the SSCF	
6.3 NNI 에서 SAAL 의 관리를 위한 LM 상태전이표.....	14
State Transition Table of LM for the management of SAAL at NNI	
7. 시스템 관리로의 접면.....	19
Interface to systems management	
8. 동등 대 동등 계층 관리 통신.....	19
Peer-To-Peer Layer Management communications	
9. 계층 관리의 절차.....	19
Procedures of layer management	
9.1 오류 처리.....	19
Error processing	
9.1.1 서비스중인 링크를 위한 오류 감시	20
Error Monitoring for In-Service Links	
9.1.2 수용능력(credit)이 없을시의 초과 시간 탐지	22
Detection of Excessive Time with no Credit	
9.1.3 거의 빈 SSCOP 복구의 탐지	22
Detection of Closely Spaced SSCOP Recoveries	
9.2 측정.....	21

Measurements	
9.2.1 “서비스중” 상태의 주기	24
Duration of presence in Service state	
9.2.2 신호 링크 고장	24
Signalling Link Failures	
9.2.3 신호 링크 복구	24
Signalling Link Restoration	
9.3 프로세서 비가용 조건의 처리.....	23
Handling of processor outage conditions	
9.4 신호 링크 검사의 관리.....	23
Management of Signalling link proving	
부속서 A 실제 시스템 자원.....	25
Real System Resources	
부록 I 관리 오류 indication.....	26
Management Error Indications	
부록 II 서비스중 링크의 오류 감시를 위한 알고리즘 예제.....	27
First example of an algorithm for error monitoring of In-Service links	
부록 III 용어정의.....	36
Terminologies	

1. 개요

ATM 적응 계층(AAL)은 차상위 계층이 요구하는 기능을 지원하기 위해 ATM 계층에 의해 제공되는 서비스들을 향상시키는 것으로 정의한다. 그러한 신호 개체를 지원하는데 필요한 AAL 기능으로 구성된 신호 ATM 적응계층(SAAL)은 AAL 서비스의 한 특정한 형태이다. SAAL의 구조는 KCS Q.2100에 정의되어 있다.

2. 표준의 구성 및 범위

SAAL은 분할및재결합(SAR) 기능과 수렴부계층으로 구성되어 있는데, 수렴부계층은 공통부 수렴부계층(CPCS)과 서비스관련 수렴부계층(SSCS)이라는 두개의 부계층으로 나누어진다. 공통부 프로토콜은 KCS I.363의 “제 6 장”에 정의되어 있는데 신호를 위한 서비스 관련부의 하위 프로토콜로 쓰인다. 서비스 관련 수렴 부계층(SSCS)은 기능적으로 두 부분으로 나누어 진다. 즉 보장된 데이터 전달 서비스를 제공하는 서비스 관련 연결형 프로토콜(SSCOP)과 서비스 관련 조정 기능(SSCF)으로 구성된다. 서비스관련 연결형 프로토콜(SSCOP)은 KCS Q.2110에 정의되어 있는데 다양한 서비스관련 조정 기능(SSCF)에 사용되기에 적합하다. 본 표준은 망노드접면(NNI)에서의 SAAL을 위한 계층관리 기능을 규정한다.

NNI에서의 계층 관리 기능은 시스템 관리 기능과 SAAL 사이에서 조정 기능과 오류 감시를 수행한다.이 표준은 SAAL 부계층과 계층 관리 개체 사이의 관리 프리미티브에 관련된 NNI 계층 관리 기능들을 기술하고 있다.

본 표준은 ISDN의 망노드접면에서의 신호ATM 적응 계층(SAAL)을 위한 계층 관리 기능을 규정한다. 이 기능은 서비스관련 연결형 프로토콜(SSCOP, HQ2110[2])과의 접면, 망노드 접면에서의 서비스관련 조정 기능(SSCF, HQ2140[3])과의 접면, 시스템 관리와의 접면들을 포함한다. 계층 관리는 NNI에서의 서비스관련 수렴부계층(SSCS)을 위해 다음의 기능들을 제공 또는 지원한다.

- 오류 처리
- 측정
- 프로세서 비가용 상태 통지
- 검사중에 링크 품질의 결정
- 정상 동작중에 링크 품질의 결정

3. 참조

본 표준은 날짜가 있는 참조나 날짜가 없는 참조의 형태로 다른 출판물로부터의 자료들을 참조하는 조항을 포함하고 있다. 이러한 참조 자료는 본문의 적절한 곳에서 인용되었고, 그 참조된 출판물은 아래에 열거하였다. 날짜가 있는 참조는, 이러한 출판물이 나중에 어떻게

수정 또는 교정되었다 하더라도 본 표준을 수정 또는 개정하여 그 부분을 포함시켰을때만 규격에 적용된다. 날짜가 없는 참조는 참조된 출판물의 최신판이 적용된다.

- KCS I.363(1993) - B-ISDN ATM 적응 계층(AAL) 규격
- KCS Q.2110 - B-ISDN ATM 적응 계층 - 서비스관련 연결형 프로토콜(SSCOP)
- KCS Q.2140 - B-ISDN 신호ATM 적응 계층 - 망노드접면에서의 신호 방식을 위한 서비스 관련 조정 기능(SSCF at NNI)
- ITU-T 권고 Q.703 - Signalling link(신호 링크)
- ITU-T 권고 Q.704 - Signalling network functions and messages(신호망 기능과 메시지)
- ITU-T 권고 Q.750 - Overview of Signalling System No.7 Management(No.7 신호방식 관리의 개요)
- ITU-T 권고 Q.752 - Monitoring and Measurements for Signalling System No.7(No.7 신호방식을 위한 감시와 측정)

4. 약어

본 표준의 목적을 위해서 다음과 같은 약어들이 사용된다.

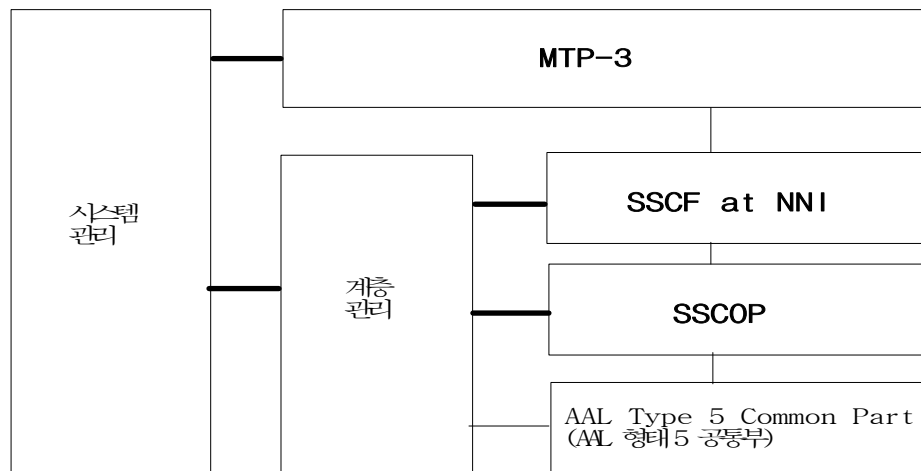
AA	ATM Adaptation	ATM 적응
AAL	ATM Adaptation Layer	ATM 적응 계층
ALN	Alignment	정렬
ANS	Alignment Not Successful	정렬 실패
ATM	Asynchronous Transfer Mode	비동기식 전달 방식
BER	Bit Error Rate	비트 오류율
BGAK	Begin Acknowledge (PDU)	시작 확인(SSCOP PDU)
BGN	Begin (PDU)	시작(SSCOP PDU)
BGREJ	Begin Reject(PDU)	시작 거절(SSCOP PDU)
B-ISDN	Broadband Integrated Services Digital Network	광대역 종합정보통신망
CC	Congestion Ceased	폭주 중단
CD	Congestion Detected	폭주 탐지
CPCS	Common Part Convergence Sublayer	공통부 수렴 부계층
END	End (PDU)	종료(SSCOP PDU)
ENDAK	End Acknowledgement (PDU)	종료 확인(SSCOP PDU)
ER	Error Recovery (PDU)	오류 복구(SSCOP PDU)
ERAK	Error Recovery Acknowledge (PDU)	오류 복구 확인(SSCOP PDU)
INS	IN Service	IN 서비스
LM	Layer Management	계층 관리
LPO	Local Processor Outage	지역 프로세서 비가용
LR	Local Release	지역해제
MAA	Management ATM Adaptation	관리 ATM 적응
MAAL	Management ATM Adaptation Layer	관리 ATM 적응 계층

MD	Management Data (PDU)	관리 데이터(SSCOP PDU)
MI	Management Initiated	관리 시작
MSB	Most Significant Bit	최상위 비트
MTP	Message Transfer Part	메시지 전달부
MTP-3	Message Transfer Part Level 3	메시지 전달부 레벨 3
MU	Message Unit	메시지 유니트
NC	NO CREDIT	수용능력 없음
NNI	Network Node Interface	망노드접면
NRP	Number of Retransmitted SSCOP PDUs	재전송된 SSCOP PDU들의 횟수
OOS	Out Of Service	서비스 중단
OSI	Open Systems Interconnection	개방형 시스템 접속
PDU	Protocol Data Unit	프로토콜 데이터 유니트
PDUT	SSCOP PDU Transmitted	SSCOP PDU 전송
PE	Protocol Error	프로토콜 오류
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement	프로토콜 구현 적합성 진술서
PNS	Proving Not Successful	검사 실패
PO	Processor Outage	프로세서 비가용
POLL	Poll (PDU)	폴(SSCOP PDU)
QoS	Quality of Service	서비스 품질
RR	Remote Release	원격 해제
RS	Resynchronizaton (PDU)	재동기화(SSCOP PDU)
RS AK	Resynchronization Acknowledge (PDU)	재동기화 확인(SSCOP PDU)
Rsvd	Reserved (field)	예비/예약(field)
SAAL	Signalling AAL	신호 ATM 적응 계층
SAP	Service Access Point	서비스 접근점
SAR	Segmentation And Reassembly	분할 및 재결합
SD	Sequence Data	순서 데이터(SSCOP PDU)
SDL	Specification and Description Language	시스템 기술 언어
SDU	Service Data Unit	서비스 데이터 유니트
SER	Sustainable Error Rate	지속 오류율
SR	SSCOP Release	SSCOP 해제
SREC	SSCOP RECover	SSCOP 복구
SSCF	Service Specific Coordination Function	서비스 관련 조정 기능
SSCOP	Service Specific Connection Oriented Protocol	서비스관련 연결형 프로토콜
SSCOP-UU	SSCOP User-to-User Information	SSCOP 사용자대사용자 정보
SSCS	Service Specific Convergence Sublayer	서비스 관련 수렴 부계층

STAT	Solicited Status (PDU)	요청 상태(SSCOP PDU)
UD	Unnumbered Data (PDU)	무번호 데이터(SSCOP PDU)
UDR	UNITDATA Received	UNITDATA 수신
USTAT	Unsolicited STATus (PDU)	비요청 상태(SSCOP PDU)

5. 계층 관리와의 상호작용을 위한 모델

(그림 5-1)은 계층 관리와 다른 프로토콜 및 관리 개체간의 관계를 나타내고 있다. 굵은 선은 계층 관리와 다른 개체가 직접적으로 연결되어 있는 부분이다. “제 6 장”과 “제 7 장”에서는 이들 접면에 대한 좀 더 자세한 내용을 설명한다.



(그림 5-1) 계층 관리와 다른 개체와의 관계

6. NNI에서 계층 관리와 SAAL 사이의 접면

이 장에서는 NNI에서의 SAAL의 계층 관리 개체와 NNI에서의 SSCF와 SSCOP 사이의 신호들을 정의한다. 5.1절은 SSCOP와의 접면을 정의한다. 5.2절에서는 NNI에서의 SSCF와의 접면을 정의한다. 계층 관리와 AAL 형태 5 공통부와와의 접면에 대해서는 I.363[1]의 “제 6 장”을 참조한다.

주) 현재 KCS I.363[1]에서 정의된 AAL 형태 5 공통부와 계층 관리간의 상호작용은 없다.

6.1 계층 관리와 SSCOP 사이의 접면

계층 관리와 <표 6-1>에 포함된 SSCOP 신호들은 다음과 같이 정의되어 있다.

<표 6-1> 계층 관리/ SSCOP 신호 및 매개변수

일반적인명칭	형태			
	request	indication	response	confirm
MAA-ERROR	정의되지 않음	Code, Count	정의되지 않음	정의되지 않음
MAA-UNITDATA	MU	MU	정의되지 않음	정의되지 않음

신호들에 대한 정의는 KCS Q.2110에 나타나 있다. 쉬운 참조를 위하여 다음과 같이 설명할 수 있다.

- MAA-ERROR 신호는 SSCOP가 여러 오류 사건의 발생을 계층 관리 개체에게 보고하는데 사용된다.
- MAA-UNITDATA 신호는 동등 계층 관리 개체 사이에서 비보장 정보 전달을 위해 사용된다.

(주) MAA-UNITDATA 신호를 사용한 어떠한 절차도 NNI에서의 SAAL을 위한 계층관리에 대하여 정의되지 않고 있다.

이들 신호들의 매개변수는 다음과 같이 정의된다.

- 메시지 유닛(MU) 매개변수는 MAA-UNITDATA.request에서 계층 관리로부터 SSCOP로 전달되거나, MAA-UNITDATA.indication에서 SSCOP로부터 계층 관리로 전달되는 서비스 데이터 유닛을 포함한다.
- 코드(Code) 매개변수는 일어난 오류의 형태를 나타낸다. 보고될 수있는 오류의 형태와 대응하는 코드 값의 표는 KCS Q.2110[2]에 나타나며, 편의를 위해 부록 I에서 다시 설명되어 있다.
- 카운터(Count) 매개변수는 발생한 SD PDU의 재전송 갯수를 나타낸다.

6.2 계층 관리와 SSCF 사이의 접면

계층 관리와 <표 6-2>에 포함된 NNI SSCF 신호들은 KCS Q.2140[3]에 정의되어 있다. 이들 정의는 규격 사용자의 편의를 위해 <표 6-2>에서 다시 주어진다.

<표 6-2> SSCF와 계층 관리사이의 신호

신호	방향
MAAL-PROVING.indication	SSCF에서 LM으로
MAAL-CLEAR_FORCE_MODES.request	LM에서 SSCF로
MAAL-FORCE_EMERGENCY.request	LM에서 SSCF로
MAAL-FORCE_PROVING.request	LM에서 SSCF로
MAAL-STOP_PROVING.indication	SSCF에서 LM으로
MAAL-PROVING_UNSUCCESSFUL.response	LM에서 SSCF로
MAAL-RELEASE.request	LM에서 SSCF로
MAAL-LOCAL_PROCESSOR_OUTAGE.request	LM에서 SSCF로
MAAL-LOCAL_PROCESSOR_RECOVERED.request	LM에서 SSCF로
MAAL-REPORT.indication	SSCF에서 LM으로

신호들의 정의는 다음과 같다.

- "MAAL-PROVING.indication"은 연결 검사를 위해서 계층 관리내에 오류 감시의 시작을 위해 SSCF에 의해서 사용된다
- "MAAL-FORCE_PROVING.request"는 SSCF에게 계층 관리가 검사를 요청하는 것을 알리기 위해 사용된다.
- "MAAL-FORCE_EMERGENCY.request"는 SSCF에게 검사를 생략할 것을 알리기 위해 사용된다.
- "MAAL-CLEAR_FORCE_MODES.request"는 SSCF에게 계층 관리는 어떤 검사 모드가 사용되어야 하는지와는 무관하다는 것을 알리기 위해 사용된다.
- "MAAL-RELEASE.request"는 연결을 해제하기 위해 사용된다.
- "MAAL-STOP_PROVING.indication"는 검사 절차가 중단되었음을 알리기 위해 사용된다.
- "MAAL-PROVING_UNSUCCESSFUL.response"는 SSCF에게 검사가 성공하지 못했음을 알리기 위해 사용된다.
- "MAAL-LOCAL_PROCESSOR_OUTAGE.request"는 SSCF에게 지역 프로세서 비가용을 알리기 위해 사용된다.
- "MAAL-LOCAL_PROCESSOR_RECOVERED.request"는 SSCF에게 지역 프로세서가 복구되었음을 알리기 위해 사용된다.
- "MAAL-REPORT.indication"은 SSCF에 의해 탐지된 사건을 계층 관리에게 알리기 위해 사용된다.

MAAL-REPORT.indication("하부 경계 조건", "상부 경계 조건", "예외적인 경우의 이유") 의 일반적 구조는 다음과 같다.

- "하부 경계조건" 매개변수는 보고된 사건이 SSCOP 연결의 해제를 포함한다면 원격 또는 지역 SSCF에 의해서든지 아니면 SSCOP 자신에 의해서든지 SSCOP 연결이 해제됨을 보고한다. "하부 경계조건"은 RR, LR, SR, - 의 값을 가질 수 있다.
- "상부 경계조건" 매개변수는 보고된 사건이 이 경계에서 천이를 포함한다면 천이가 생성될때 SSCF 상부 경계에서 접면 상태를 보고한다. "상부 경계조건" 은 OOS, INS, ALN, - 의 값을 가질 수 있다.
- "예외적인 경우의 이유" 매개변수는 하부 경계 조건 또는 상부 경계 조건 매개변수에 보고된 천이를 위한 이유를 보고하거나 또는 경계 조건 매개변수가 널(empty)일때 보고된 사건의 형태를 보고한다. "예외적인 경우의 이유" 는 ANS, SREC, SSCOP-UU, PE, CD, CC, PDUT, UDR, - 의 값을 가질 수 있다.

매개변수 값의 해석은 다음과 같다.

ALN	정렬	ALigNment
ANS	정렬 실패	Alignment Not Successful
CC	폭주 중단	Conetstion Ceased
CD	폭주 탐지	Congestion Detected
INS	서비스 중	IN Service
LR	지역 해제	Local Release
OOS	서비스 중단	Out Of Service
PDUT	송신 PDU	PDU Transmitted

PE	프로토콜 오류	Protocol Error
RR	원격 해제	Remote Release
SR	SSCOP 해제	SSCOP Release
SREC	SSCOP 복구	SSCOP RECover
SSCOP-UU	SSCOP 사용자대사용자 정보	SSCOP User-to-User information
UDR	유니트 데이터 수신	UnitData Received
-	널(없음)	empty

MAAL-REPORT.indication과 다른 MAAL-signal들의 매개변수 값들은 SSCF의 상태에 관한 명확한 관점을 계층 관리에게 제공한다(통지의 적용에 대해서는 KCS Q.2140의 <표 12-2>를 참조한다).

(그림 6-1)의 상태천이도에서

가) MAAL-REPORT.indication (-,-,UDR)은 어느 상태에서나 적용가능하다. 그림에는 표시하지 않았다.

나) 한 상태천이(한 상태에서 같은 상태로, 또는 한 상태에서 다른 상태로)의 결과로 나타나지 않는 신호들은 그 상태에서 허용되지 않는 신호들이다.

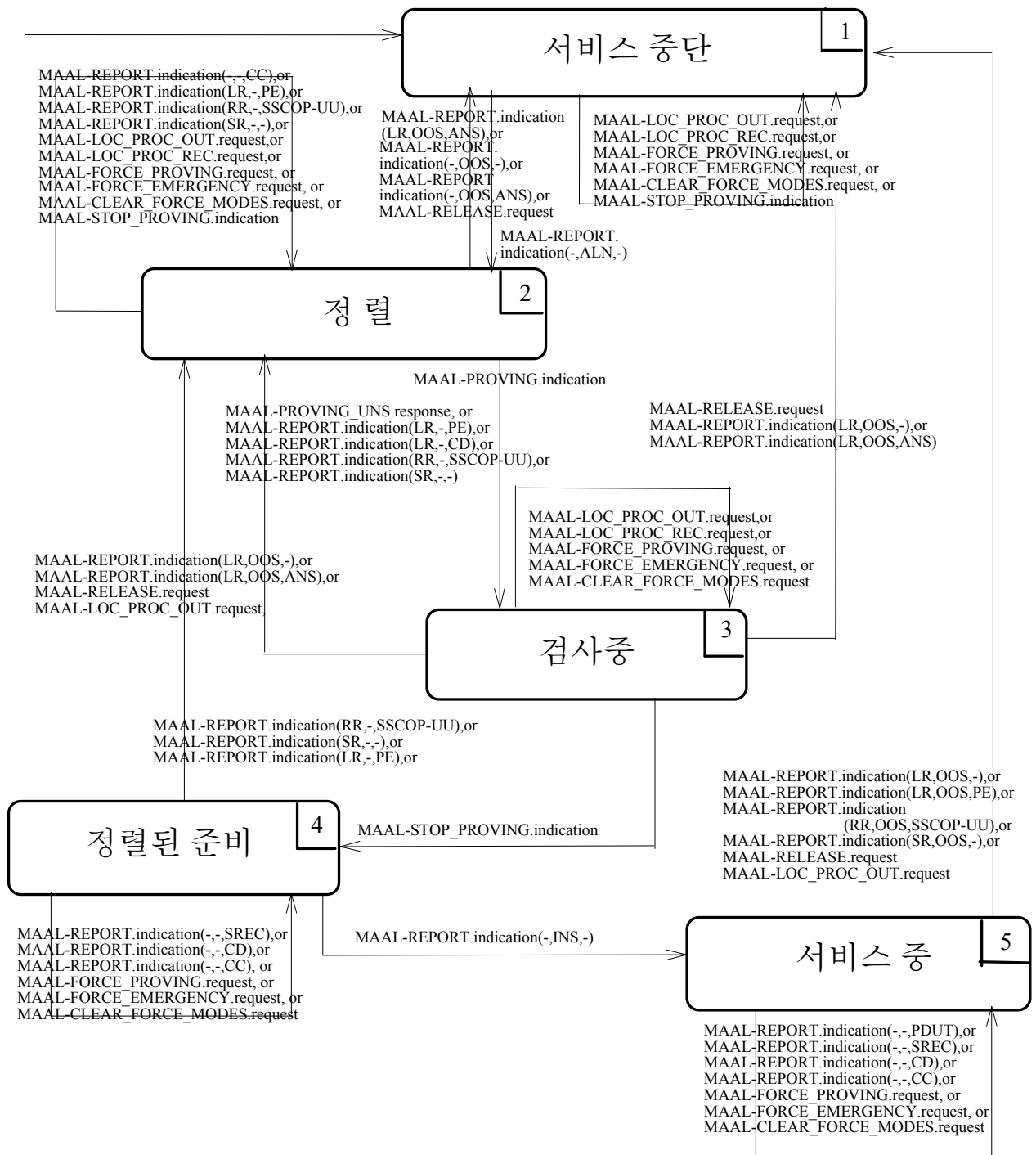
다) LM과 SSCF사이엔 전달된 신호는 충돌이 발생하지 않도록 조정된다고 가정한다.

라) 다음과 같은 약어들이 사용된다.

MAAL-PROVING UNS = MAAL-PROVING UNSUCCESSFUL

MAAL-LOC PROC OUT = MAAL-LOCAL PROCESSOR OUTAGE

MAAL-LOC PROC REC = MAAL-LOCAL PROCESSOR RECOVERED



(그림 6-1) MAAL-signal의 순서를 위한 LM 경계에 대한 SSCF 상태천이도

6.3 NNI에서 SAAL의 관리를 위한 LM 상태천이표

이 절은 NNI에서 SAAL의 관리를 위한 LM의 상태천이표 <표 6-3>을 포함한다. LM은 AAL 연결 종단점에서 제공되는 SAAL 서비스를 지원한다. 이 LM은 6.1절 6.2절에서 정의된 MAA 신호들과 MAAL 신호들을 이용한다.

<표 6-3>에 나타난 사건들은 LM과 SSCF 또는 LM과 SSCOP사이의 경계에서의 신호들, LM 내부 사건들, 관리 상태 정보(예를들어, 지역 관리 검사 상태)들이다. <표 6-3>에서 상태와 관련하여 불법으로 확인되는 사건들 중의 일부는 LM과 SSCF또는 LM과 SSCOP사이 경계에서의 충돌의 결과이다. 이러한 충돌은 여기에서 가정된것 처럼 발생하지는 않는다.

계층 관리 상태는 SSCF 상태를 인식함으로써 결정된다. 다음과 같은 상태들이 정의되어 있다.

1 서비스 중단 :

이 상태에서는, 어떠한 신호 연결도 존재하지 않으며, SSCF는 SSCF 사용자로부터 AAL-START.request 수신을 위해 대기한다.

2 정렬 :

이 상태에서는, AAL-START.request를 수신하고, SSCF는 SSCOP 연결 설정의 처리든지 또는 연결 설정 시도 사이에서 대기하든지 한다.

3 검사중 :

이 상태에서는, SSCF는 SSCOP 연결을 설정한다. 계층 관리는 설정을 통지하고 정렬 오류율 감시를 한다.

4 정렬된 준비 :

이 상태에서는, SSCF는 검사를 완료하고 동등 계층으로부터 신호 링크가 서비스를 위한 상태로 되었다는 indication을 수신하기 위해 대기한다. 계층 관리는 서비스중 오류율 감시를 한다.

5 서비스 중 :

이 상태에서는, 신호 연결은 전달 메시지로 SSCF 사용자에게 의해서 사용될 수도 있다. 계층 관리는 서비스중 오류율 감시를 한다.

LM은 MAA-ERROR.indication(V, Count)에 기반하여 검사중에 SSCOP의 SD PDU 재전송 횟수를 누적하는 재전송 PDU 갯수(NRP)라는 내부 상태 변수를 가지고 있다. LM 매개변수 Max_NRP가 이러한 재전송의 최대 허용치를 결정한다.

LM은 전송할 PDU가 있으면 수용능력(credit)의 사용가능 여부를 감독하는 내부 타이머 "NO-CREDIT"(NC)을 가지고 있다. 이 타이머의 값은 LM의 매개변수이다. 이 타이머가 만료되면 LM은 신호 연결의 해제를 일으키는 MAAL-RELEASE.request 신호를 전달한다.

LM은 SSCOP 복구가 SSCF로부터 수신될때마다 지정되는 내부 타이머 "REPEAT-SREC"를 가지고 있다. 만약 타이머가 복구 보고가 수신되었을때 이미 활성화 되었다면, LM은 신호 연결의 해제를 일으키는 MAAL-RELEASE.request 신호를 전달한다.

몇몇 사건들은 오류 기록(error logging)을 발생시킨다. 이 오류 보고의 누적 및 누적값과 분계점(threshold)과의 비교는 이 규격의 범위를 넘는다.

<표6-3>에서 각 셀의 내용 설명

I
/

경계 조건의 정의에 의해 불가능
LM 내부 사건의 정의에 의해 불가능

MAAL-PROVING_UN
MAAL-LOC_PROC_OUT
MAAL-LOC_PROC_REC
SREC
NC

MAAL-PROVING_UNSUCCESSFUL
MAAL-LOCAL_PROCESSOR_OUTAGE
MAAL-LOCAL_PROCESSOR_RECOVERED
REPEAT_SREC
NO-CREDIT 타이머

<표 6-3> NNI에서 LM을 위한 상태 천이표

상태	서비스 중단	정렬	검사중	정렬된 준비	서비스 중
사건	1	2	3	4	5
MAAL-REPORT.indication(-,ALN,-)	2	I	I	I	I
MAAL-PROVING.indication	불법	NRP := 0 3	I	I	I
MAAL-STOP_PROVING.indication	1	2	4	I	I
MAAL-REPORT.indication(-,INS,-)	불법	I	I	5	I
MAAL-REPORT.indication(-,OOS,-)	불법	1	I	I	I
MAAL-REPORT.indication(-,OOS,ANS)	불법	1	I	I	I
MAAL-REPORT.indication(LR,OOS,-)	불법	I	1	"NC"와 "SREC"타이머중단 1	"NC"와 "SREC"타이머중단 1
MAAL-REPORT.indication(LR,OOS,ANS)	불법	1	1	"NC"와 "SREC"타이머중단 1	I
MAAL-REPORT.indication(LR,OOS,PE)	불법	I	I	I	"NC"와 "SREC"타이머중단 1
MAAL-REPORT.indication(LR,-,PE)	불법	2	2	"NC"와 "SREC"타이머중단 2	I
MAAL-REPORT.indication(LR,-,CD)	불법	I	2	I	I
MAAL-REPORT.indication(RR,OOS,SSCOP-UU)	불법	I	I	I	"NC"와 "SREC"타이머중단 1
MAAL-REPORT.indication(RR,-,SSCOP-UU)	불법	2	2	"NC"와 "SREC"타이머중단 2	I
MAAL-REPORT.indication(SR,OOS,-)	불법	I	I	I	"NC"와 "SREC"타이머중단 1
MAAL-REPORT.indication(SR,-,-)	불법	2	2	"NC"와 "SREC"타이머중단 2	I
MAAL-REPORT.indication(SR,-,PE)	불법	I	I	I	I

MAAL-REPORT. indication(-,-,SREC)	불법	I	I	If SREC타이머가 활성화되면 then, MAAL-RELEASE.request MAAL-FORCE- PROVING. request NC타이머중단 SREC 타이머 중단 (주 1) 1 else SREC타이머시작 4	If SREC타이머가 활성화되면 then, MAAL- RELEASE.request MAAL-FORCE- PROVIN G.request NC타이머중단 SREC 타이머 중단 (주 1) 1 else SREC타이머시작 5
MAAL-REPORT. indication(-,-,CD)	불법	I	I	4	5
MAAL-REPORT. indication(-,-,CC)	불법	2	I	4	4
MAAL-REPORT. indication(-,-,PDUT)	불법	I	I	I	5
MAAL-REPORT. indication(-,-,UDR)	오류기록	오류기록	MAAL- PROVING _UNS. _response 2	오류 기록	오류 기록
	1	2	2	4	5
MAA-ERROR. indication (A - M)	오류기록	오류기록	MAAL- PROVING _UNS.resp onse 2	오류기록	오류기록
	1	2	2	4	5
MAA-ERROR. indication (O)	오류기록	오류기록	I	I	I
	1	2			
MAA-ERROR. indication(P)	불법	불법	오류기록	오류 기록	오류 기록
			3	4	5
MAA-ERROR. indication (Q - T)	불법	불법	오류기록	오류 기록	오류 기록
			3	4	5
MAA-ERROR. indication (U)	오류기록	오류기록	MAAL- PROVING _UNS. _response 2	오류 기록	오류 기록
	1	2	2	4	5
MAA-ERROR. indication (V, Count)	불법	불법	NRP := NRP + count If NRP> Max_NRP then MAAL- PROVIN G_UN. response 2 else 3	오류 기록	오류 기록
				4	5

MAA-ERROR. indication (W)	불법	불법	MAAL- PROVING _UNS. response 2	NC 타이머시작	NC 타이머시작
MAA-ERROR. indication (X)	불법	불법	I	NC 타이머 중단	NC 타이머 중단
MAA-UNITDATA. indication {MU}	관리통신 프로콜 오류	관리통신 프로토콜 오류	관리통신 프로토콜 오류	관리통신프로토콜 오류	관리통신프로토콜 오류
지역 관리 검사 상태 : NORMAL (주 2)	MAAL- FORCE_ PROVIN G.request 1	MAAL- FORCE_ PROVIN G.request 2	MAAL- FORCE_ PROVIN G.request 3	MAAL-FORCE_ PROVING.request 4	MAAL-FORCE_ PROVING.request 5
지역 관리 검사 상태 : EMERGENCY (주 2)	MAAL- FORCE_ EMERGE NCY. request 1	MAAL- FORCE_ EMERGE NCY. request 2	MAAL- FORCE_ EMERGE NCY. request 3	MAAL-FORCE_ EMERGENCY.request 4	MAAL-FORCE_ EMERGENCY.reque st 5
지역 관리 검사 상태 : NEUTRAL (주 2)	MAAL- CLEAR_ FORCE_ MODES. request 1	MAAL- CLEAR_ FORCE_ MODES. request 2	MAAL- CLEAR_F ORCE_MO DES. request 3	MAALCLEAR_FORCE_M ODES.request 4	MAALCLEAR FOR CE_MODES.request 5
"NO-CREDIT(NC)" 타이머만료	/	/	/	MAAL-RELEASE.request SREC타이머 중단 1	MAAL- RELEASE.request SREC 타이머 중단 1
지역프로세서 비가용 (주 3)	MAAL- LOC_PR OC_OUT .request 1	MAAL- LOC_PR OC_OUT .request 2	MAAL- LOC_PRO C_OUT.req uest 3	MAAL- LOC_PROC_OUT.request NC와SREC타이머 중단 1	MAAL- LOC_PROC_OUT.re quest NC와SREC 타이머 중단 1
지역프로세서복구 (주 3)	MAAL- LOC_PR OC_REC. request 1	MAAL- LOC_PR OC_REC. request 2	MAAL- LOC_PRO C_REC.req uest 3	I	I
SREC 타이머 만료	/	/	/	4	5
수락가능한성능레벨 이하의 신호링크 (주 4)	/	/	/	MAAL-RELEASE.request NC 타이머 중단 SREC타이머 중단 1	MAAL- RELEASE.request NC 타이머 중단 SREC 타이머 중단 1
주 1) 지역관리검사 상태는 구현의존적 방법에 의해 “NORMAL”로 지정된다. 주 2) 이 사건은 구현 사양이다. 주 3) 지역 프로세서 비가용의 탐지는 구현 의존적이다. 주 4) 9.1.1절을 참조하십시오.					

7. 시스템 관리로의 접면

시스템 관리로의 접면은 추후 연구사항이다. 이 접면에 의해 관리될 수 있는 실제 시스템 자원은 부속서 A에 나열되어 있다.

8. 동등 대 동등 계층 관리 통신

동등대동등 계층 관리 메시지의 사용은 추후 연구사항이다. 그러한 통신에 대한 필요성이 발생하면 SSCOP는 통신을 위해 MAA-UNITDATA signal 형태를 제공한다.

9. 계층 관리의 절차

9.1 오류 처리

SSCOP가 계층 관리에 보고하는 여러가지 프로토콜 오류들이 [부록 I]에 있다. 이들 오류 통지를 수신했을 때의 동작은 망에 따라 다를 수도 있다.

9.1.1 서비스중인 링크를 위한 오류 감시

계층 관리는 서비스중인 링크의 성능이 링크를 서비스로부터 제외 되어야 할 정도로까지 저하되는 시점을 결정한다. SSCOP로부터의 MAA-ERROR.indication 신호와 SSCF로부터의 MAAL-REPORT.indication 신호에 들어있는 정보를 이 목적으로 사용할 수 있다. 성능이 만족스럽지 못하다고 결정되면, 계층 관리는 MAAL-RELEASE.request 신호를 SSCF로 송신한다.

오류 감시는 NNI 신호 링크 전송측면에서는 준수사항이지만, 이 결정을 내리기 위한 표준화 알고리즘의 필요성은 추후 연구사항이다. 이상적인 오류 감시 알고리즘은 다음의 기준들을 동시에 만족해야 한다.

1. 버스트 허용한계(Burst Tolerance)

불필요한 전환(changeover)을 피하기위해 오류 감시는 300 밀리초보다 짧게 지속되는 오류 버스트를 감내해야 하고, 400 밀리초의 오류 연속 버스트를 0.9의 확률로 감내해야 한다.

2. 검색될 데이터 한계(Limit data to be retrieved)

만약 어떤 링크에 1.0에 근접하는 셀 오류률이 계속되면, 오류 감시는 오류 감시 순간에 링크가 서비스 중단으로 결정되는 오류 감시 순간에 충분하고도 신속하게 링크를 서비스 중단으로 하여야 하며, 오류 감시는 300 밀리초내에서 상위 계층으로부터 도착하는 트래픽의 두배를 초과하면 안된다.

300 밀리초는 400 밀리초 길이의 오류 버스트 시작과 전송측에서 오류 버스트 종료후 송신된 최초의 POLL에 의해서 트리거된 STAT의 도착시까지 최대시간이다. 이것은 SSCOP 내에서 구현 의존적인 “하위 계층 busy” 기법에 의해 제한되는 POLL

과 STAT을 위한 왕복 전달 지연 및 가능한 모든 큐잉 지연을 포함하여 POLL의 송신과 STAT 결과의 수신간의 지연과 SSCOP 타이머인 POLL을 400 밀리초에 합한것과 같다.

3. 초과 지연의 회피(Avoidance of excessive Delays)

오류 감시는 신호 통신 트래픽이 초과지연을 장시간 동안 겪지 않도록 하여야 한다. "초과 지연", "장시간"의 정확한 의미 정의는 추후 연구사항이다.

4. 버퍼의 한계(Limit of Buffer)

링크 고장시에 버퍼에 남은 트래픽의 양은 어떠한 오류율에서건 1.4 배를(오류 비율이 1.0에 접근할 때의 링크 고장에서의 버퍼의 양)를 초과해서는 안된다.

5. 불필요한 서비스 중단 없음(No unnecessary Out-of Service Events)

만약 신호 링크의 유효 BER이 4M bits/sec 이하의 링크에 대해 제공값 10⁻⁷ 보다 낮으면, 오류 감시에 의해 선언되는 링크 고장 간 평균 시간은 100000초를 초과하여야 한다.

6. 작은 부하 조건하에서 효율성(Effectiveness Under Small Load Conditions)

유효 BER이 10⁻⁴ 이상이고 사용자 트래픽이 최소한 0.01 erlang 이상이면 오류 감시는 0.9의 확률로 600초내에 그 링크를 서비스로부터 제외시켜야한다.

7. 관리 감독의 용이성(Administrative Ease)

서로 다른 속도, 길이, 트래픽의 특성(부하량 또는 메시지 크기 분배)의 링크를 위하여 앞선 선택조건을 만족시키기 위하여 매개변수의 수동 조정을 필요하지 않는 것이 바람직하다. 최소한으로 오류 감시는 좀 더 작은 TE1을 나타내는 모든 링크 길이나 트래픽 특성에 대하여 선택 조건을 계속 만족시키기 위하여 주어진 속도와 TE1 링크에 대한 선택 조건을 만족하도록 설계되고, 제공되는 선택조건 2는 TE1(TE1은 발신 링크이다) 2배로 도착하는 트래픽 양에 대해 검색될 트래픽을 제한하는 것으로 해석된다.

두가지 선택 가능한 오류 감시 알고리즘은 [부록 II]에 나타나 있다.

주1) 비록 어떠한 가능성들도 연구되지 않았을지라도, 시뮬레이션은 부록 II에 있는 알고리즘이 링크 속도, 링크 부하, 트래픽 특성의 폭넓은 범주를 위한 상위의 조건들을 충족시키는지 연구한다.

주2) 이 알고리즘은 KCS Q.2110[2]와 Q.2140[3]에서 각각 정의된 MAA-ERROR과 MAAL-REPORT에 의해서 제공되는것 이상으로 SSCOP와 NNI에서의 SSCF로부터 정보들을 요구한다. 이 정보를 어떻게 제공할 것인가는 지역적인 문제이다.

주3) 링크를 사용하는 망 운용자에 의해 설정된 기준을 충족하는 다른 알고리즘의 사용을 배제하지는 않는다.

9.1.2 수용능력(credit)이 없을시의 초과 시간 탐지

SSCOP이 그 동등에게 보낼 메시지(들)이 있으나 전송에 필요한 수용능력이 없어서 보낼 수가 없을 때, SSCOP는 MAA-ERROR.indication 신호를 사용하여 이를 계층 관리에게

통지한다. SSCOP는 최소한 하나의 메시지를 송신할 수용능력을 가질때 역시 계층관리에게(MAA-ERROR.indication 신호를 사용하여) 통지한다. 계층 관리는 수용능력이 없는 상태의 경과시간의 길이가 분계점을 초과하면 MAAL-RELEASE.request를 전달할 것이다.

주) ITU-T 권고 Q.703[4]의 “제 9 장”에서 기술하였듯이, 유사한 기능이 "T6" 타이머를 통해 MTP-2에서 수행된다.

9.1.3 거의 빈 SSCOP 복구의 탐지

SSCF는 SSCOP 복구가 발생했을때 MAAL-REPORT.indication을 사용하여 계층 관리에게 통지하고, 계층 관리는 만약 거의 빈 SSCOP 복구가 발생한다면 서비스중인 링크가 없음을 확인해야 한다. 만약 계층 관리가 SSCOP 복구를 나타내는 MAAL-REPORT.indication을 수신한다면, 이것은 REPEAT-SREC 타이머가 활성화인지를 검사한다. 만약 활성화중이면, 계층 관리는 MAAL-RELEASE.request를 전달하고, 서비스중으로 되기전에 링크가 성공적으로 검사 되었음을 보증하도록 지역관리 검사 상태를 정상으로 지정한다. 타이머가 활성화중이든, 그렇지 않든간에 계층 관리는 그때 후속의 거의 빈 복구를 탐지할 수 있도록 지정한다. REPEAT-SREC 타이머가 만료되면, 어떠한 동작도 일어나지 않는다.

9.2 측정

계층 관리는 시스템 관리의 문의를 위해 다양한 계수기를 유지하고 시스템 관리에게 관련 된 사건들을 자발적으로 보고한다. 지원해야 하는 측정의 종류는 <표9-1>의 내용들을 포함한다.

<표 9-1> 신호 링크 장애와 성능

번호	측정의 설명	단위	요구되는 지원	사용	측정시간(주)
1	서비스중 상태에서의 링크의 주기	secs/SL	M	F,P,N	30 분
2	SL 장애 - 모든 원인	event/SL	M	F,R,P	발생시
3	SL 장애 - NO_RESPONSE 타이머 만료	event/SL	O	F,R,P	발생시
4	SL 장애 - 과도한 오류율	event/SL	O	F,R,P	발생시
5	SL 장애 - 과도한 폭주 주기	event/SL	O	F,R,P	발생시
6	SL 정렬 실패	event/SL	O	F,R F,P	5 분 30 분
7	SD 손실의 오류 형태를 가진 MAA-ERROR.indication의 갯수	event/SL	O	F,R,P F,P	5 분 30 분

주) 이 열에서의 개체들은 각 측정을 위해서 적용할 수 있는 측정 주기를 나타낸다.

<표 9-1>에 대한 지침은 다음과 같다.

F	장애
M	준수 사양
N	망 계획 및 관리
O	선택 사양
P	성능
R	근 실시간 측정
SL	신호 링크

<표9-1>에 나타난 측정치의 사용은 ITU-T 권고 Q.750[6]의 OSI 관리 부류와 ITU-T 권고 Q.752 [7]의 "관리감독"에 대응하게 분류되어 있다. 이들 측정치는 단독으로 혹은 다른 측정치와 결합하여 관리 및 감독 또는 계획의 목적을 위한 망 관리에 의해 사용될 수도 있다.

적용가능한 사용 부류는 다음과 같이 정의되어있다.

- **고장(F)** - 이 부류는 고장을 탐지하고 보고하며, 비정상적 상황에 대한 신호망의 반응을 감시하기 위해 즉시 발생 사건과 측정을 이용한다. 이 목적으로하는 측정은 보통 근 실시간에 근접하게 측정하지만 "간신히 수용할만한" 한계까지 사용되고 있는 자원에 대해서는 측정 시간 주기를 길게 잡아야 할 수도 있을 것이다.
- **망 계획 및 관리감독(N)** - 이 부류는 장기적 단위로 사용되는 측정치를 포함하며 일반적으로 신호 망 자원의 외부에 저장된다. 이 활동은 신호망 자원의 계획, 규모추정(엔지니어링)을 포함하는데 자원량(예를 들어 링크셋의 갯수)이나 자원의 형상(예를 들면, 경로설정)의 결정을 포함한다.
- **성능(P)** - 이 부류는 근 실시간에 사용되거나 중기 또는 장기적 단위의 제어에 사용 된다. 그 목적은 단기간의 또는 장기간에 걸쳐 망의 성능을 유지하는 데 있다.
- **근접 실시간 측정(R)** - 위에서 정의된 부류에 추가하여 이 분류는 근 실시간에 사용을 위한 측정에 적용된다. 보통 "발생시" 또는 "처음과 일정 주기" 또는 "5분"등으로 표시된 그런 측정에 적용된다. 이들 측정은 즉시 처리해야 하는 모든 경보(Alarm)를 포함한다.

9.2.1 "서비스 중" 상태의 주기

SAAL 계층 관리는 SSCF로부터 "링크 서비스중"을 나타내는 MAAL-REPORT.indication 신호를 받는 것을 바탕으로 언제 신호 링크가 "서비스중" 상태가 되었는지 결정할 수 있다. 마찬가지로 SSCF로부터 "서비스 중단"을 나타내는 MAAL-REPORT.indication 신호를 받는 것을 바탕으로 언제 링크가 서비스로부터 제외되는지를 알 수 있다.

9.2.2 신호링크 장애

장애 사건들과 그 원인들은 SSCF로부터의 MAAL-REPORT.indication 신호와 SSCOP 으로부터의 MAA-ERROR.indication 신호로 알아낼 수 있다. 특히 SSCOP Timer_NO-RESPONSE의 만료에 의한 신호 링크의 장애는 Code 매개변수가 P로 지정된 MAA-ERROR.indication을 수신함으로써 탐지할 수 있다.

초과 오류율 장애들은 서비스 링크를 위한 오류 감시 기능을 통하여 SAAL 계층 관리에 의해 결정된다. 이 기능은 9.1.1절에서 설명되었다.

초과 시간 주기의 폭주는 수용능력(credit)이 없는 초과 시간의 탐지를 위한 계층 관리 기능을 통하여 SAAL 계층 관리에 의해 결정된다. 이 기능은 9.1.2절에서 설명되었다.

신호 링크 정렬 실패는 "정렬 실패"를 나타내는 MAAL-REPORT.indication 신호의 수신에 따라 SAAL 계층 관리에 의해 결정될 수 있다.

SAAL 계층 관리는 각각의 신호 링크에 대해 SSCOP로부터 수신하는 MAAL-ERROR.indication의 갯수를 누적하기 위해 내부 계수기를 사용한다.

9.2.3 신호 링크 복구

신호 링크가 언제 "서비스 중" 상태로 갈지를 결정할 수 있는 것은 SAAL 계층 관리이다. 이것은 SSCF로부터의 "링크 서비스 중"을 나타내는 MAAL-REPORT.indication 신호의 수신에 기초하고 있다. 즉 성공적인 신호 링크 검사 후에, 신호 링크를 언제 복구할것인지 고려하는 것을 결정할 수 있는 것은 MTP-3이다(ITU-T 권고 Q.704[5] "제 12 장"을 참조한다). 따라서 신호 링크 복구 측정에 관련한 내용은 본 규격의 범위에 속하지 않는다.

9.3 프로세서 비가용 조건의 처리

언제 계층 2보다 높은 계층(예를 들어 수신된 메시지가 계층 3 또는 4로 전달될 수 없을때)에서의 요인에 의해 링크 사용을 못하게 되어 계층 관리 개체가 MAAL-LOCAL_PROCESSOR_OUTAGE.request 신호를 SSCF로 보내게끔 하는지를 결정하는 것은 구현 의존적 기능이다. 링크의 사용이 다시 가능하게 되었을때, 계층 관리 개체는 MAAL-LOCAL_PROCESSOR_RECOVERED.request 신호를 SSCF로 보낸다.

SSCF는 "원격 해제"나 "프로세서 비가용"을 나타내는 MAAL-REPORT.indication 신호를 통하여 원격 프로세서 비가용 조건을 SAAL의 계층 관리에게 알린다. 이 정보는 장애시의 고장 부위를 구획화 하는데와 망성능을 측정하는데 유용하다. 이러한 오류 통지를 수신하였을때의 동작은 망에 따라 달라질 수 있다.

9.4 신호 링크 검사의 관리

SSCF가 링크를 통해 검사 메시지를 보내는 동안, 계층 관리 개체는 링크 성능이 만족스러운지를 결정하여야 한다. 이러한 결정을 하는데는 SSCOP로부터 수신된 MAAL-ERROR.indication 신호와 SSCF로부터 수신된 MAAL-REPORT.indication 신호를 사용한다. 정상 검사(매개변수 n1/KCS Q.2140)동안 송신된 메시지의 수와 성공적인 검사 시도동안 최대 허용가능한 재전송인 계층 관리 매개변수 Max_NRP의 값은 8분이내에 성공적인 링크 검사의 확률이 서비스중 오류 감시가 서비스중일때 링크가 중단되는 평균 시간이 1일이하인 오류율일때 0.05를 초과하지 않아야 한다.

SSCF는 계층관리에게 MAAL-PROVING.indication으로 검사의 시작을 통지한다. 계층 관리는 SSCF에게 MAAL-PROVING_UNSUCCESSFUL.request로 검사가 실패하였음을

통지한다. 만약 MAAL-STOP_PROVING.indication을 SSCF로부터 수신하면 계층 관리 개체에서 검사에 관계된 절차는 중단된다.

계층 관리가 일반적으로 SSCF의 사용자에 의해 결정되는 정상적 검사를 할것인지 긴급 검사를 할 것인지의 결정을 무시할 수 있는 능력은 MAAL-FORCE_PROVING.request를 사용하여 SSCF에게 강제 검사를 사용하도록 지시하거나 MAAL-FORCE_EMERGENCY.request를 사용함으로써 가능해진다. 계층 관리는 MAAL_CLEAR_FORCE_MODES.request를 사용하여 강제 정상 검사나 강제 긴급 검사를 취소하라고 SSCF에게 통지한다. 언제 어느 모드를 강요할 것인지 언제 그런 강제 모드를 취소할 것인지를 결정하는데 사용되는 알고리즘은 망에 따라 달라질 수도 있다.

부속서 A

실제 시스템 자원

KCS Q.2144의 7.1절에 기술된 계층 관리 상태들(서비스 중단, 정렬, 검사중, 정렬된 준비, 서비스 중)과 KCS Q.2144의 9.2절에 기술된 측정치들과 함께 다음의 실제 시스템 자원, 즉 타이머와 매개변수 값들을 다음에 명시하였다.

매개변수 또는 타이머	사전설정 값
SSCOP 매개변수와 타이머 (주 1)	
k	4096
j	4 옥텟
MaxCC	4
MaxPD	500
Timer_CC	200 밀리초
Timer_KEEP-ALIVE	100 밀리초
Timer_NO-RESPONSE	1.5 초
Timer_POLL	100 밀리초
Timer_IDLE	100 밀리초
MaxSTAT	67
SSCF 매개변수와 타이머 (주 2)	
T1 타이머	5 초
T2 타이머	30 초
T3 타이머	신호 링트의 부하가 대략 정상적인 셀율의 50%가 되도록 정한다.
n1	1000
계층 관리 매개변수와 타이머	
Max_NRP	0
Timer_REPEAT-SREC	1시간
Timer_NO-CREDIT	1.5초

주 1) KCS Q.2110의 7.6절과 7.7 절에서 이미 정의했고, 편의를 위해 여기서 반복됨.

주 2) KCS Q.2140에서 이미 정의했고, 편의를 위해 여기서 반복됨.

또한 NNI-SSCF의 내부 플래그인 LPO(지역 프로세서 비가용)와 MPS(관리 검사 상태)는 실제 시스템 자원이다. 이러한 플래그의 사용과 취할 수 있는 값의 범위 초기값은 KCS Q.2140의 “제 12 장”에서 기술되었다.

부록 I

관리 오류 indication

여러 사건들이 계층 관리 개체에 보고하는 오류들을 야기할 것이다. 결합된 오류 매개변수는 구체적인 오류 조건들을 설명하는 오류 코드를 포함한다.

"오류 조건"이라고 제목이 붙여진 열이 MAA-ERROR indication 프리미티브가 생성된 점에서의 SSCOP 개체의 구체적인 프로토콜 오류 사건들을 설명한다.

오류 형태	오류 코드	오류 조건
비요청된 또는 적절하지않은 PDU의 수신	A	SD PDU
	B	BGN PDU
	C	BGAK PDU
	D	BGREJ PDU
	E	END PDU
	F	ENDAK PDU
	G	POLL PDU
	H	STAT PDU
	I	USTAT PDU
	J	RS PDU
	K	RS AK PDU
	L	ER PDU
	M	ER AK PDU
실패한 재송신	O	VT(CC) >= MaxCC
	P	Timer_NO-RESPONSE 만료
오류 형태의 다른 목록	Q	SD 또는 POLL, N(S) 오류
	R	STAT N(PS) 오류
	S	STAT N(R) 또는 리스트 요소들 오류
	T	USTAT N(R) 또는 리스트 요소들 오류
	U	PDU 길이 위반
SD 손실	V	SD PDU들 재전송 되어야 함
수용능력(credit) 조건	W	수용능력의 부족
	X	수용능력의 획득

부록 II

서비스중 링크의 오류 감시를 위한 알고리즘 예제

II.1 개요

오류 감시는 세가지 알고리즘으로 구성되어 있다.

고 오류율(High Error Rates) :

첫번째 알고리즘은 잘못 전송되거나 미인식 메시지(즉, SSCOP 전송 큐나 전송 버퍼의 합, 400 밀리초의 오류 버스트에 의해서 야기된 최대 큐를 초과)의 큐가 입력 트래픽과 링크 용량으로 들어올때마다 서비스로부터 링크를 제외시키는 것이다. 이 알고리즘은 기대하는 트래픽 조건뿐만 아니라 극도의 트래픽 조건(예를들면, 초과부하)에 정확하게 응답한다.

중간 오류율(Intermediate Error Rates) :

두번째 알고리즘은 재전송이 감시 구간내에서 빈번하게 발생할때 서비스로부터 링크를 제외시키는 것이다. 이 알고리즘은 오류가 수용할 수 없는 지연을 충분히 야기할때 서비스로부터 링크를 제외하지만, 그러나 첫번째 알고리즘이 트리거되도록 충분한 큐가 있음으로써 그렇게 엄격하지는 않다.

저 오류율과 저 트래픽(Low Error Rates and Low Traffic) :

세번째 알고리즘은 STAT과 함께 확인되는 실패인 큰 블록(수퍼 블록이라고도 함)내에서 POLL의 갯수가 분계점을 초과할때 서비스로부터 링크를 제외시키는 것이다. 이 알고리즘은 그것들이 사소하거나 사용자 트래픽이 아닐때 링크에 관한 문제들을 찾는다.

II.2 상세한 설명

오류 감시는 주기적으로 (모두 τ 초) 링크가 서비스로부터 제외되는곳에서 결정을 한다. 다음과 같은 정보들이 각 감시 구간의 끝에서 유용하도록 가정된다.

1. NA :

마지막 t 초동안(감시 구간) 상위 계층으로부터 도착되는 PDU들의 길이이다. 이 값은 구현 관련 기법을 통하여 SSCF로부터 얻어진다.

2. MCR :

구간동안 하위 계층에게 전달하기 위해 허용된 PDU 셀의 최대 갯수이다. (이 값은 AAL이 ATM 계층에게 과잉동작 하지 않도록(KCS Q.2140의 6.1.3절 참조)하는 요구사항의 일부분으로써 SSCF에게 유용하다.)

3. NF :

이전의 구간동안 재전송 버퍼로부터 나온 PDU들의 길이이다.(이 값은 구현 관련 기법을 통하여 STAT과 USTAT의 SSCOP 처리동안 계산된다.)

4. CRED :

수용 능력이 이전 구간동안 어느 시점에서 거부되었던 표시이다. 만약 수용 능력이 거부되었다면 “CRED=1”이고, 그렇지 않는 경우는 “CRED=0”이다.(이 정보는 오류 표시로써 SSCOP에 의해 계층 관리에게 보고된다.)

5. ROLLBACK :

윈도우가 이전 구간에서 롤백 되었다는 표시이다. 롤백은 이전에 전송되었던 PDU들이 수신자에 의해서 수용되지 않아서 수신자가 전송 윈도우를 닫을때마다 발생한다. 만약 롤백이 발생했다면 “ROLLBACK=1”이고, 그렇지 않는 경우는 “ROLLBACK=0”이다.(롤백은 구현 관련 기법을 통하여 STAT과 USTAT의 SSCOP 처리동안 탐지될 수 있다.)

6. retransmit_flag :

이전의 구간에서 재전송 큐에 있는 PDU들을 표시하는 플래그이고 재전송은 원격 수신자에 의해서 수용능력 롤백에 의해 야기되지는 않는다.(이 정보는 MAA-ERROR.indication(코드 V)을 결정할 수 있고 수용 능력이 있는롤백과 진행될 VT(S)의 표시를 결정할 수 있다.)

7. PI-count :

현재 수퍼블럭의 시작때까지 송신되었던 POLL의 갯수에 대한 카운트이다.(계층 관리는 만약 SSCOP이 송신된 POLL의 모든 시간 표시를 쉽게 준다면 이 카운트들의 누적된 값이다)

8. ct_stats :

현재 수퍼블럭의 시작때까지 수신되었던 STAT의 갯수에 대한 카운트이다.(계층 관리는 만약 SSCOP이 수신된 STAT의 모든 시간 표시를 쉽게 준다면 이 카운트들의 누적된 값이다)

알고리즘의 흐름도는 (그림 II-1)에서 보여준다. 이 흐름도는 역시 다음과 같은 변수들을 사용한다.

9. seqno :

가장 최근에 송신한 POLL 시간의 VT(S)이다. 이 값은 구현 관련 기법을 통하여 SSCOP으로부터 얻어진다.

10. prev_seqno :

이전의 폴링 구간으로부터의 VT(S)이다.

11. rollback :

수용 능력이 SD PDU들에 대하여 원격 수신자에 의해회수되었음을 표시하는 논리함수값(Boolean)이며, VT(S)는 수용 능력 롤백때까지 진행되지 않는다.

12. stat_received :

STAT가 가장 최근의 SSCOP 연결 설정 또는 복구때까지 수신되었음을 표시하는 boolean이다.

13. tot_penalty :

블럭내에서 폴링 구간에 대하여 벌칙 요소가 실행된 전체이다.

14. block_qos :

현재 블럭에 대한 QoS 값

15. tot_qos :

전체적인 실행된 QoS 값

16. I_count :

연속적인 오류 감시 구간의 카운트이다.

17. NAVECT :

N이 데이터가 400밀리초 주기의 오류 사건때문에 확인되지 않을때 되돌아 가는 시간을 위해 요구된 오류 감시 구간의 갯수일때, NA의 가장 최근의 N 값을 저장하는 벡터이다.

18. MCVECT :

MCR의 가장 최근의 N 값을 저장하는 벡터이다.

19. IX :

MCVECT 또는 NAVECT에서 적절한 요소를 접근하기 위해 사용된 인덱스이다.

알고리즘 1은 NA에서 NF를 뺀 값의 축적된 합을 쉽게 유지함으로써 큐 길이인 Q를 계산한다. 분계점 T는 9.1.1절에 있는 기준 1을 기본으로 한 값인 400밀리초의 주기에 대해 가장 최근에 발생한 오류율(BER : Bit Error Rate)과 함께 어떤 오류 사건에 기인한 전송및 재전송인 PDU들의 버퍼에 있는 PDU 전체 길이이다.

길이 T는 오류 사건의 시작 바로 전에 버퍼에 있는 PDU를 포함하며, 사건동안 버퍼에 추가되는 PDU들과 사건이후에 버퍼에 추가되는 PDU 들은 메시지들이 전송 버퍼로부터 해제되는 시점까지 감소된다. T는 NA들(NAVECT에 있는)과 마지막 N 구간보다 넘는 MCR(MCVECT에 있는)들의 이력을 유지함으로써 계산된다. N은 400밀리초 오류 사건의 결과로써 메시지들이 버퍼로부터 해제되지 않을때 시간을 스위치하기에 필요한 τ 초 구간의 갯수이다. NAVECT와 MCVECT의 가장 오래된(N 구간 앞에) 요소인 주소에 모듈러 N을 증가시키는 인덱스인 IV는 NAVECT와 MCVECT인 T를 효율적으로 갱신하기 위해 사용된다.

T는 두가지 요소를 가진다.

1. TTH - 400밀리초오류 사건(필요한 POLL과 왕복 지연시간을 포함한)의 결과로써 전송 버퍼에 있는 데이터의 양이다. 이것은 모든 갱신이 완료된 이후에 NAVECT의 요소의 합이다.

2. FTH - 시간을 뒤로 N 또는 그 이상의 구간동안 VC 용량(MCR)을 초과한 도착(NA)에 기인하여 버퍼에 있는 PDU들의 길이이다. FTH는 NAVECT와 MCVECT가 갱신되기에 앞서 NAVECT[IV] - MCVECT[IV]의 누적된 합에 의해서 계산된다. FTH 는 최소한 0까지 허용된다.(계산되기에 필요한 과부하는 아님)

알고리즘 1은 주기적으로 Q, TTH, FTH등을 갱신하며, T가 초과했는지를 결정하기 위해 시험한다.

알고리즘 1은 수용능력과 룰백의 거부에 대해 적절하게 응답한다. 또 다른 경우에, 오류 감시는 영향받는 구간에서 전송된 셀은 허용되지 않음을 가정한다. 만약 수용능력이 이전의 구간(CRED = 1)동안 어느 사건에서 거부된다면, 그때 MCVECT[IX]는 0으로 지정된다. 만약

윈도우가 이전의 구간(ROLLBACK = 1)동안에 롤백된다면, 그때 전송큐에서 현재 PDU들이 도착될때 구간에 대응하는 MCVECT 요소는 0으로 지정된다. 두 경우에서 TTH는 윈도우 종료에 대하여 계산하기 위한 적절한 시기에 증가할 것이다. 이것은 수용능력 거부와 롤백의 영향에 대한 약간의 비관적 평가로 나타난다. 그러나 이것은 폭주를 감내하기 위해 오류 감시를 강요하는 부수적 효과를 가진다. 과부하 상태로써 이러한 경우에 폭주는 망 요소 자체에 의해 기인되고 VC 오류 현상은 아니며, 허용된 것으로 기대된다. 그러나 일시적이고 드문 사건들을 무시하기 위해 오류 감시를 강요한다.

각 감시 구간의 끝에서, 알고리즘 2는 구간동안 SSCOP로부터 수신된 어떤 재전송이든지간에 의존하는 1 또는 0으로 구간에 대한 위반 요소를 지정한다. 모든 N_blk구간 끝에서, 블록에 대한 QoS 측정은 위반 요소의 산술 평균으로 계산되며, 전체(또는 실행중인) QoS는 연속적인 블록 QoS 상에서 “exponential smoothing”을 사용함으로써 계산된다. 즉, 만약 Q가 실행중인 QoS를 나타내고 Q_b가 현재 블록으로부터의 QoS를 나타낸다면, Q는 다음과 같이 갱신된다.

$$Q = (1-\alpha) * Q + \alpha * Q_b \text{ 이며}$$

여기서 α 는 (0, 1) 범위에서 “exponential smoothing”요소를 나타낸다. 실행중인 QoS가 분계점 “thres”를 초과할적마다 링크는 서비스 중단으로 된다. 원격 SSCOP 수신자에 의해 수용능력이 있는 롤백에 따라 야기된 재전송때문에 링크가 서비스 중단으로 되는것으로부터 오류 감시를 방지하기 위하여, 오류 감시는 수용능력 롤백 지시를 수신할때 VT(S)값보다 더 큰 VT(S)값을 갖고 SSCOP에 의해 POLL의 송신 지시를 수신한 이후까지 수용능력 롤백 지시를 수신하는 시점에서 SSCOP로부터의 모든 재전송 결과를 무시한다. 수용능력 부족으로 인한 초과 시간은 계층관리에 의해 독립적으로 감독된다는 사실을 주시하여야 하고, 그래서 오류 감시는 그러한 시점에서 감시를 위해 필요하지는 않다.

사용자 PDU들의 결함 측면에서, 알고리즘 1과 2는 비효율적이다. 그러한 링크에 관한 감시만이 “무응답(No_Response)” 타이머가 심한 오류에 대한 링크 장애를 야기할 것이고, 또는 연속적인 완전한 손실을 야기할 것이다. 어떤 신호 링크는 경로 선택에 있어서 우수하게 사용될 수 있고 정상 조건 상황에서 거의 트래픽이 없을 수도 있지만, 그러나 정상적인 경로 선택이 사용될 수 없고 트래픽이 경로 선택의 기로에 있을때 링크는 오직 초과 오류율을 가질 수 있음을 알지 못할 수 있다. 그래서 알고리즘 3은 링크와 POLL 및 STAT에 관한 트래픽을 사용한다. N_sup 폴링 구간(1000과 비슷한)의 수퍼블럭상에서, 수신된 STAT의 갯수는 누적된다. 만약 수신된 STAT의 갯수가 분계점 N_loss 이상에서 전송된 POLL의 갯수보다 더 적다면, 링크는 서비스 중단으로 된다. 그렇지 않으면, 다른 수퍼블럭상에서 STAT의 누적이 시작된다. 고지연 링크에 대한 SSCOP 연결 설정 또는 복구에 따른 초기 STAT를 수신하는 지연에 의해 영향을 받고 있는 상황으로부터 알고리즘을 방지하기 위하여, 알고리즘은 만약 STAT들이 첫번째 STAT가 실제로 수신될때까지 모든 폴링 구간에서 수신되는 것으로서 행동을 시작한다. Timer_NO_RESPONSE는 만약 첫번째 STAT가 수용할 수 있는 시간 만큼 수신되지 않으면 링크는 실패할 것이다. 비록 알고리즘 3이 N_sup와 N_loss의 카운트를 사용하여 가장 편리하게 설명될지라도, 이들 카운트의 값들은 만약 SSCOP Timer_POLL이 변경되면 변경되어야 할 것이다. 그래서 Timer_POLL이 그것의 기본사양값일때 이들 카운트에 대응하는 시간이 되는 알고리즘의 매개변수를 최대로 고려한다. 이들 시간 매개변수들은 T_sup와 T_loss로 나타낸다. 그때 카운트는 다음과 같이 지정된다. (여기서 T_poll은 Timer_POLL의 실제값이며, $N_{sup} := T_{sup}/T_{poll}$ 이고 $N_{loss} := T_{loss}/T_{poll}$ 이다.)

SSCOP 복구가 발생할때 이 세 알고리즘은 재초기화된다. 알고리즘 1에서는 NA의 초기값은 전송 버퍼가 삭제된 이후 전송큐에 있는 메시지내의 셀 갯수로 지정된다. 이 값은 구현 관련 기법으로 SSCOP로부터 얻어진다.

모든 알고리즘의 주 매개변수와 그들에게 권장되는 기본사양값은 다음과 같이 주어진다.

T_{sup} : 정해진 초내에서 수퍼블럭 크기(기본사양값 : 120초)
T_{loss} : 정해진 초내에서 STAT 손실 한계(기본사양값 : 1.3초)
 α : “exponential smoothing” 요소(기본사양값 : 0.1)
thres : 실행중인 QoS를 비교하기 위한 분계점(기본사양값 : 0.24)
 γ : 오류 감시 구간(기본사양값 : 0.1초)
N : 메시지들이 400밀리초 오류 사건의 결과로써 버퍼로부터 해제되지 않는 시간을 위해 전환에 필요한 감시 구간(기본사양값 : 9)
N_{blk} : 알고리즘2를 위한 블럭에서 감시구간의 갯수(기본사양값 : 3)

II.3 기본사양 매개변수에 대한 이론적 설명

메시지가 400밀리초 오류 사건때문에 인식되지 않을때 시간을 전환하기 위하여 $N * \gamma$ 이 선택되어야 한다. 기본 설계는 100밀리초 왕복지연과 100밀리초 Timer_POLL의 링크를 위해서이고, POLL과 STAT쌍을 위해 100밀리초 큐잉지연까지이다. 그래서 TE1, 즉, 오류버스트에 의해 영향 받는 첫번째 PDU의 재전송을 위해 호출된 STAT의 도착때까지 최대 시간이며 기본 설계는 600밀리초이다. 이 STAT가 도착한후에 SD PDU는 재전송될 수 있지만, 그러나 STAT는 다른 Timer_POLL과 왕복지연 및 가능한 큐잉지연을 합한 이후에도 도착하지 않을 수 있다. 이것은 전체적으로 900밀리초이다. 10까지 순서로 N 값은 전환할때 버퍼링된 트래픽의 양을 최소화 하기 위하여 바람직하다. “N=9”와 “ $\gamma=100$ ”밀리초의 기본값이 선택된다. 보다 적은 γ 은 좀더 계산을 할때마다 검색되는 트래픽이 축소될 것이다.

3(N_{blk})의 블럭에서 감시 구간내의 그룹핑은 알고리즘 2 버스트 허용한계를 향상한다.

γ 와 “thres”는 가장 좋은 버스트 허용한계를 주는것과 링크에서 오류율이 지속 BER(즉, 지연이 수용할 수 있도록 고려되는 가장 높은 BER)이하로 될때마다 급히 서비스로부터 제외되는 것을 보증하기 위해 함께 선택된다. 이 기본값은 두번째 알고리즘이 위반의 연속적인 구간인 허용한계 8과 1이 같을때 선택된다. 알고리즘 2에서 이 의미는 거의 500밀리초에서 600밀리초 버스트의 90%이상까지 버스트 허용한계임을 나타낸다. (그래서, 알고리즘 1과 2의 조합은 혼자 활성화중인 알고리즘 1과 매우 유사한 허용한계를 가질것이다.) 최소값 α 와 “thres”는 이 제약사항을 말하며, 10^{-7} BER에서 10^6 초에 대해 서비스중에 남아있는 4 Mb/s 링크(임의의 부하에서)의 제약사항은 적절한 오류율에서 실패되는 링크 평균시간을 최소화 하기 위한 설계로 주어진다. 신호 트래픽에 대해 수용할 수 없는 지연의 지속에 대한 한계로 주어진다. 이것은 “ $\alpha=0.1$ ”과 “thres=0.24”가 기본이다.

T_{loss} 매개변수는 t_b초 길이의 한 오류버스트와 2개의 임의 오류, 그리고 수퍼블럭의 에지에서 POLL과 STAT에 의해 영향 받는 큐잉지연에 기인한 STAT 부족을 위해 허용하도록 선택될 수 있다. 그래서 1.3초의 T_{loss}는 충분하다. T_{sup}는 임의 오류와 0으로 제공된 부하 상황에서 주어진 링크의 질(θ 로 나타냄)을 가질 수 있도록 선택된다. 이것은 정상적인 가동

부하에서 4Mb/s 링크의 지속 BER로써 θ 를 선택하기에 충분하다. 이것은 T_{sup} 가 120초에 근접하게 주어질때마다 번갈아가며 θ 는 $5 * 10^{-6}$ 에 근접하게 주어진다. (T_{sup} 의 매우 정확한 계산은 필요하지 않다.)

II.4 검사

주어진 이상으로 기본값이 서비스중 오류 감시를 위해 사용되거나 Timer_POLL이 100밀리초일때마다, 검사 매개변수를 위한 다음과 같은 기본값이 9.4절에서 주어진 기준을 만족할 것이다.

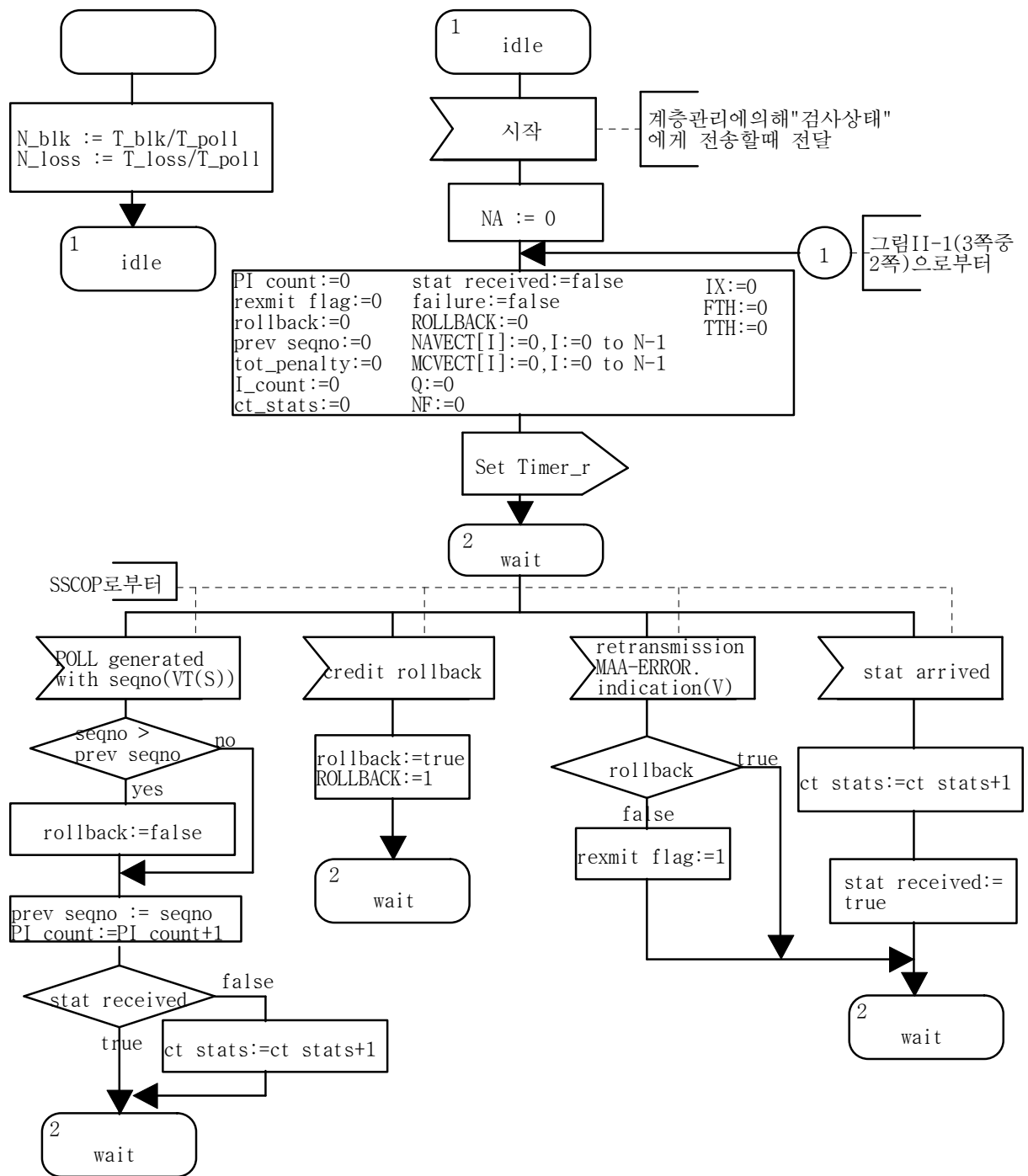
$$\text{Max_NRP} = 1$$

$$n1/\text{KCS Q.2140} = 4200 + 41*(Y-64) \text{ (여기서 Y는 Kb/s)}$$

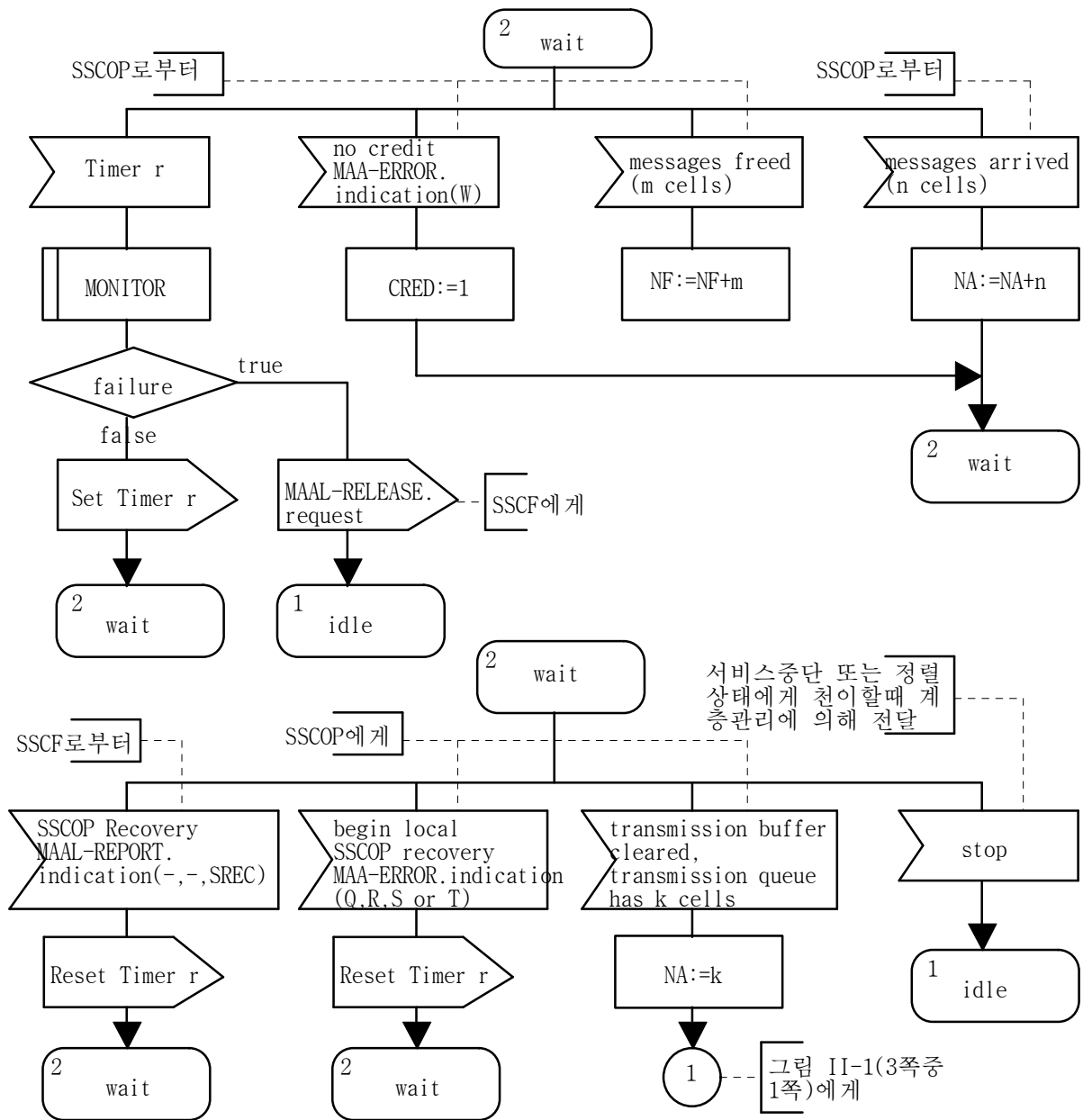
$$T3/\text{KCS Q.2140} = n1 \text{ 셀이 1분내에 생성되는 그 싯점}$$

$$T2/\text{KCS Q.2140} = 120\text{초}$$

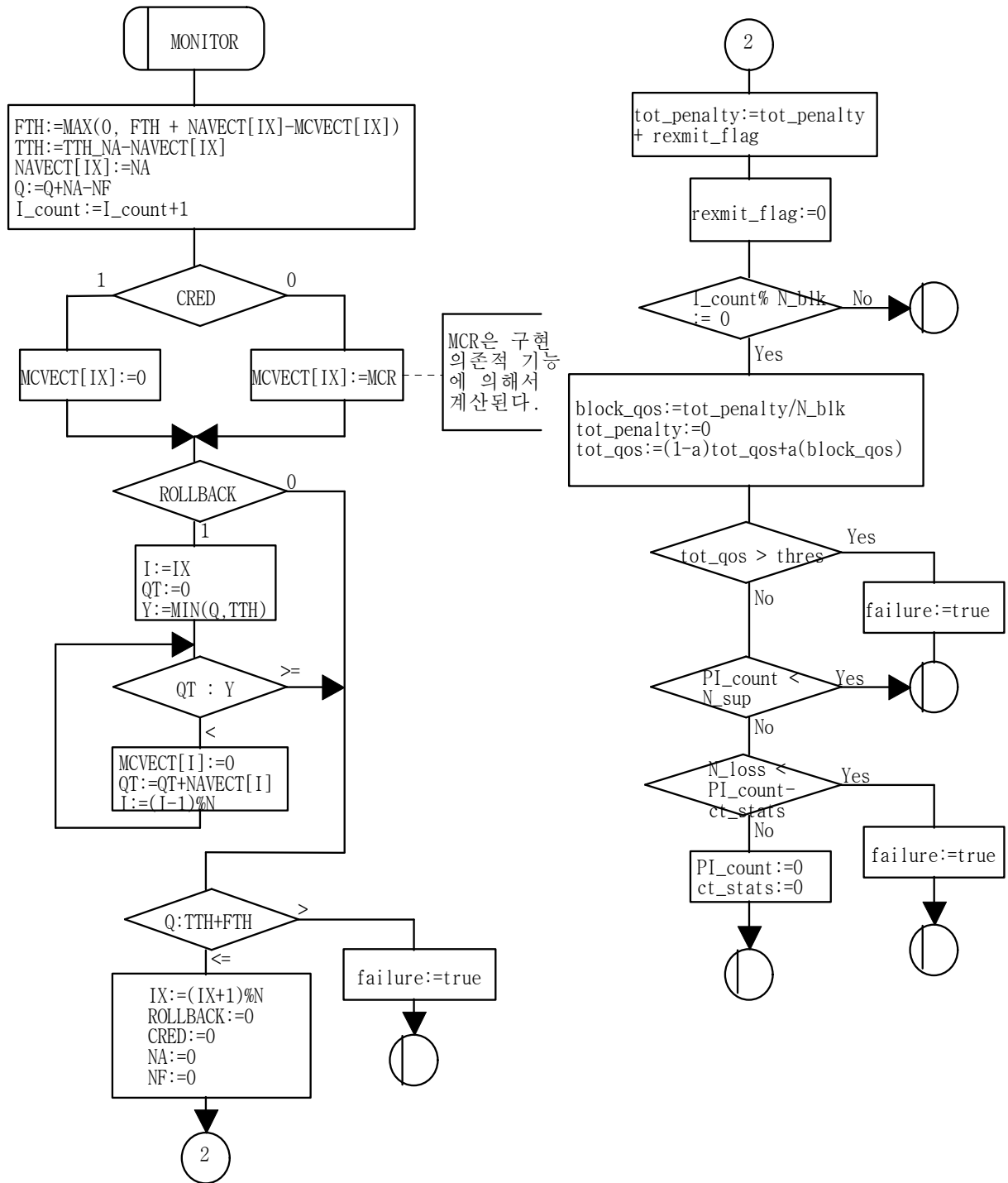
링크가 8분내에 검사를 실패할때 효율적인 BER은 64Kb/s 링크에 대해 $4*10^{-6}$ 으로부터 4 Mb/s 링크에 대해 $1*10^{-7}$ 까지 범위를 갖는다.



(그림 II-1) 오류 감시(3쪽중 1쪽)



(그림 II-1) 오류 감시(3쪽중 2쪽)



(그림 II-1) 오류 감시(3쪽중 3쪽)

부록 III 용어정의

본 표준을 작성하면서 추출 및 채택된 용어들을 설명하며, 이들에 대한 기술적인 설명은 생략한다.

영문	국문	비고
alignment	정렬	
detection	탐지	
duration	주기	
error monitoring	오류 감시	
excessive	초과	
expiration	만료	
fault	장애	
failure	장애/실패/고장	
illegal	불법	
local	지역	
loading	부하	
logging	기록	
outage	비가용	
restoration	복구	
timer	타이머	
type	형태	