

PC 통신프로토콜

李 京 俊
(한국전자)

■ 차 례 ■

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 서 론 | 나. Session Layer |
| 2. PC통신 요구사항및 Protocol 구성 | 다. Transport Layer |
| 가. PC통신요구사항 | 라. Network Data Link, Physical Layer |
| 나. 통신 Protocol 의 구성 | 마. PC와 Adaptor 간 Interface |
| 3. Layer별 통신 Protocol | 4. 결 어 |
| 가. Application과 Presentation Layer | |

① 서 론

'80년대초 8 bit PC인 애플호환기종이 국내에 보급된 이래 아직 10년도 채 경과되지 않은 현시점에 16bit는 물론 32bit PC가 등장하여 종래의 mini-computer 정도의 성능을 발휘하고 있다.

또한 PC는 고도의 입출력장치, 대용량 기억장치 및 보조기억장치와 다양한 소프트웨어등이 제공되고 있는 반면에 그 가격은 반도체기술의 눈부신 발전으로 매우 저렴해지고 있다.

보급현황은 미국의 경우 약 1,500만대, 일본은 약300만대 정도이며, 국내에는 약40여만대 정도로 추산하고 있다. 이에 따라 PC의 이용형태는 가정용 내지는 개인용과 문서작성용, 재고, 회계, 인사관리 및 각종통계등 사무실의 업무처리는 물론 연구개발용 Engineering Workstat-

ion으로도 사용되고 있다.

그러나 PC는 현재 stand-alone으로서 사용되고 있는것이 그 주류이며, 정보통신용으로 많이 활용되고 있지 않은 실정이다. 점차 사회가 복잡해짐에 따라 보다 편리하게 정보를 전달하고, 원하는 정보를 손쉽게 취득할 수 있는 수단의 필요성이 대두되고 있다.

위와같은 필요성에부합 될 수 있는 장치로는 그 구성요소나 보급측면에서 볼 때 PC가 최적이라 할 수 있다. 이미 선진국에서는 PC 통신의 잠재성 및 필요성을 인식하여 표준방식을 제정하고, 관련기술을 개발하여 상용 서어비스중에 있다.

현재 일본의 경우 PC 통신을 비지니스로 전개하고 있는 기업은 약70여업체에 이르며, 이중 해외망과 연결한 서어비스를 제공하고 있는 회사는 약10여개에 이른다.

또한 미국에서는 전자우편인 Compu-serve에

약30만 가입자를 대상으로 서어비스를 제공하고 있으며, 전세계의 50만 가입자에게 통신 서어비스를 제공하고 있다. 그리고 프랑스에서는 공중 Packet망인 TRANSPAC과 전화망을 통하여 정보통신 서어비스를 하고 있는데, TELET EL 서어비스가 성공한 대표적인 사례라 할 수 있다.

한편 국내에서도 전기통신 사업별 규제가 해제될 것으로 예상되며, 전화적체 해소에 따라 기존망설비를 이용한 통신서비스의 질적향상 및 비음성 서어비스 개발을 추진하고 있다.

이에 발맞추어 한국전자통신연구소에서는 PC통신서, 비스 시스템 개발에 착수하였고, 그 일환으로 PC상호간의 통신은 물론 MHS등 center access시에도 활용될 수 있는 PC통신 방식(안)을 작성하여 일반기업체를 대상으로 설명회를 가진바 있다.

본고에서는 당연구소에서 작성된 PC통신 방식(안)을 바탕으로 PC통신 요구사항, 프로토콜 구성 및 각 Layer 별 프로토콜에 관하여 기술한다.

2 PC통신 요구사항 및 Protocol 구성

가. PC통신 요구사항

—서비스

불특정다수의 사람이 보유하고 있는 기기중 PC간의 상호통신을 보장함으로써 다양한 정보의 교환이 자유롭게 이루어지도록 하고, 국제 표준기구에서 권고하고 있는 전자우편 서비스 및 각종 Data Base 등을 Access할 수 있도록 한다.

—Network

광범위한 통신을 보장해 주기 위해 국내에 약 1,000만 가입자가 수용되어 있는 공중전화망을 기본으로 하고, 데이터 Network인 Packet망을 그 대상으로 한다.

—통신방식

PC에 부가될 통신방식은 신뢰성보장, 국제적인 호환성, 다양한 서어비스 수용및미래 확장성

등을 고려하여 CCITT와 ISO에서 권고하고 있는 OSI(Open Systems Interconnection) 개념을 도입한다.

—타 서어비스와의 상호통신

국내에서 개발 완료되어 현재 상용 서어비스 준비중에 있는 텔리텍스, 비디오텍스나 개발중인 GIV FAX, Mixed Mode Terminal 등 각종 텔리마틱 서어비스와의 Interworking을 고려한다.

—어댑터에 의한 제어

통신기능을 수행하는 어댑터를 PC에 부가함으로써 간편하고 손쉽게 PC를 통신용 터미널로서 활용할 수 있도록 한다.

나. 통신 Protocol의 구성

통신장치가 회선을 이용하여 자유롭게 정보교환을 할 수 있도록 하려면 미리 결정된 동일한 방식 즉 Protocol을 준수해야 함은 재론할 필요가 없을 것이다. Protocol을 CCITT와 ISO에서 7개의 Layer로 나누어 모델화하여 각 Layer별로 필요기능을 정의되고 있으며, 이를 OSI Protocol이라 한다.

본고에서 기술하고 있는 PC 통신 Protocol 역시 OSI에 준거하고 (1)에서 언급한 요구사항에 따라 결정된 것이다.

PC통신 어댑터는 그림 1과 같이 내장형과 외장형으로 구분할 수 있다. 내장형은 해당 PC의 H/W 구성이나 사용되고 있는 Operating System에 따라 각기 개발되어야 할 것이다. 외장형의 경우는 PC와 어댑터간의 Interface를 준수한다면 접속가능하게 되고, 이때 Layer 1부터 Layer 5는 어댑터에서 담당하고 Layer 6, 7은 PC에서 그 기능을 수행하도록 한다.

그 이유로서 Application 서어비스는 매우 다양한 형태로서 출현할 것이고, 앞으로 새로운 서어비스들이 등장할 가능성을 고려해야 하기 때문이다. 이 서어비스들을 수행하는 기능은 Hardware와 Firmware로 구성된 어댑터에는 쉽게 변경, 추가가 용이하지 않을 것이다.

3 Layer별 통신 Protocol

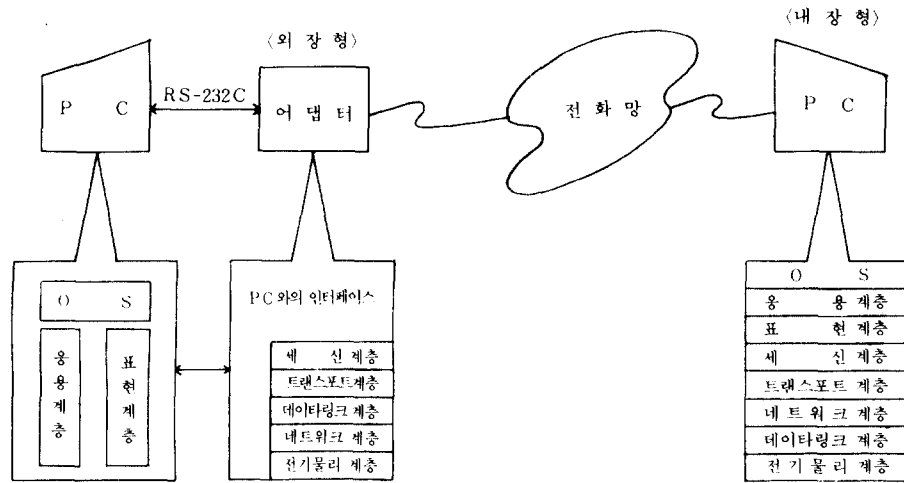


그림 1 PC통신 어댑터의 구성 예

표 1 용지의 인쇄가능 영역

용 지	방향	출산격기준	1 페이지당 최대 줄 수	문자 간격 기준	1 줄당 최대 문자수
기본A 4	수직	4.23mm	56	4.23mm	46

가. Application과 Presentation Layer

국제적인 전자우편 서어비스인 MHS(Message Handling System)와 PC통신 Network에 접속 가능한 각종 Data base를 Access할 수 있는 기능을 보유해야 할것이다. 현재 국내에서는 MHS FS(Functional Standard)를 작성하기 위한 활동이 진행중인데 당연구소에서도 적극 참여하고 있으며, PC-MHS에 관한 연구가 수행되고 있으므로 연구결과의 진행에 따라 다음기회에 PC-MHS 서어비스 및 Protocol을 소개하기로 한다.

또한 FTAM(File Transfer Access & Management), VT(Virtual Terminal) Service도 고려할 수 있다. Presentation Service와 Protocol 역시 국제기구에서 표준화작업이 진행되고 있으므로, 이 부분에 관한 언급도 보류하기로 한다. MHS나 DB Center가 상용화되기에 는 시간이 필요할 것이므로 PC통신 서어비스 초

기에는 공중망을 이용한 PC 간의 통신을 유도함으로써 PC상호간의 정보교환 및 정보통신 Mind 확산을 꾀하는 것이 바람직할 것이다.

PC간에 교환 될 정보의 유형은 다양할 것으로 예상되지만 그 주류는 문서통신이 될 것으로 사료되어 PC에 제약을 주지 않는 범위 내에서 소요기능을 정의하는 것이 필요한데 간단히 요약하면 다음과 같다.

- PC의 Word Processor를 이용한 문서작성, 편집, 보관기능
- 문서송수신후 인쇄시에 기본 Layout이 일치하도록 최대 줄수/페이지, 최대 문자수/줄정의 (표 1 참조)
- 한글문자집합 및 한자문자집합(option) : KSC 5601-1987에 준함
- 패션조각을 이용한 도표작성
- 배각기능
- 밑줄그음

—부분행올림 및 내림 등
위의 기능은 CCITT에서 새로운 문서통신 수
단으로 권고한 F.200 및 T.60과 체신부가 1985
년 12월 고시한 “텔레텍스 단말장치 표준 규격
서” 관계 규정중에서 추출한 것임을 밝힐다.

나. Session Layer

Session Layer는 CCITT에서는 X.225, IS

O는 DIS 8236으로 각각 정의하고 있으며, 12
개의 Functional Unit으로 분류하고 있다.

PC통신에서는 표 2와 같이 MHS와 Telem-
atic Service에서의 요구사항을 종합하여 7개
의 Functional Unit을 선택하였다. 따라서 사
용되는 Token은 Data, Synchronize minor, ac-
tivity token이며, Basic Concatenation인 Ca-
tegory 0와 Category 1을 연계하여 사용한

표 2 Functional units

Functional unit	SPDU code	SPDU name
Kernel	CN	CONNECT
	AC	ACCEPT
	RF	REFUSE
	FN	FINISH
	DN	DISCONNECT
	AB	ABORT
	AA	ABORT ACCEPT
	DT	DATA TRANSFER
Half-duplex	GT	GIVE TOKENS
	PT	PLEASE TOKENS
Duplex		No additional associated SPDUs
Capability data exchange	CD	CAPABILITY DATA
	CDA	CAPABILITY DATA ACK
Minor synchronize	MIP	MINOR SYNC POINT
	MIA	MINOR SYNC ACK
	GT	GIVE TOKENS
	PT	PLEASE TOKENS
Exceptions	ER	EXCEPTION REPORT
	ED	EXCEPTION DATA
Activity management	AS	ACTIVITY START
	AR	ACTIVITY RESUME
	AI	ACTIVITY INTERRUPT
	AIA	ACTIVITY INTERRUPT ACH ACK
	AD	ACTIVITY DISCARD
	ADA	ACTIVITY DISCARD ACK
	AE	ACTIVITY END
	AEA	ACTIVITY END ACK
	GT	GIVE TOKENS
	PT	PLEASE TOKENS
	GTC	GIVE TOKENS CONFIRM
	GTA	GIVE TOKENS ACK

다. 또한 Activity Management Functional Unit과 Minor Synchronize Functional Unit를 사용함으로써 Major Synchronize Functional Unit과 Resynchronize Functional Unit를 선택한 효과를 올릴 수 있다. 그리고 텔리텍스 및 GIV Fax의 Session Procedure를 정의한 T.

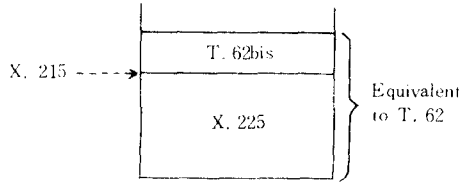
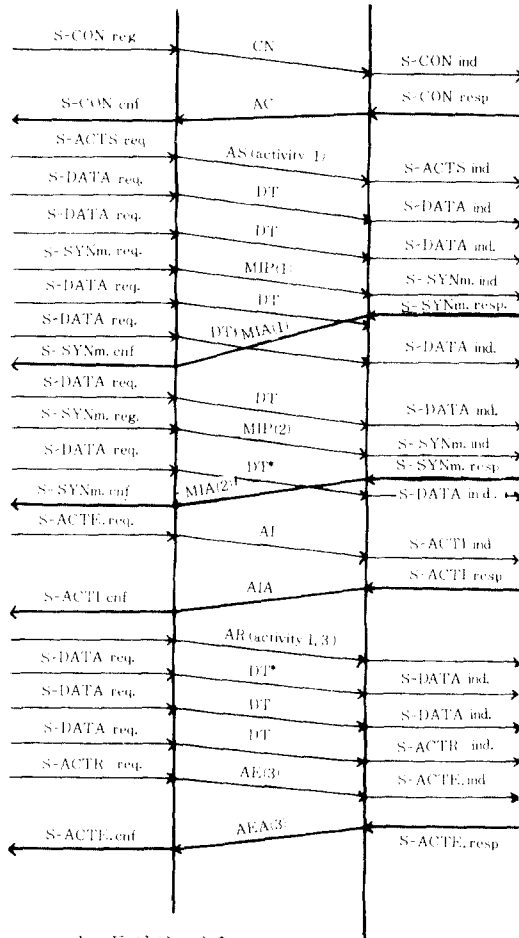


그림 2 T.62 bis



* 는 동일한 내용

그림 3 Session Procedure의 한 예

62와의 호환성은 X.225의 해당 SPDU에 Teletetex용 Parameter를 추가하면 쉽게 달성될 수 있는데, 이는 T.62bis로 Blue Book에 권고될 예정이다. (그림 2 참조)

Session Procedure의 한예를 그림 3에 도시하고 있다.

다. Transport Layer

CCITT X.224, ISO DIS 8073에서 규정하고 있는 Transport Layer의 주요 기능으로는 망에서 발생한 이상상태(망내에서의 Data분실, 이중수신, 순서도치, 무통신상태등)를 회복하는 기능 및 1개의 망 Connection망에서 복수개의 Transport Connection을 가능하게 하는 다중화 기능을 들 수 있다.

이와같은 기능의 유무는 표 3과 같이 5개의 Class로 나누어 분류하고 있는데, PC 통신에서는 가장 간단한 기능인 Class 0를 택하고 있는데, 이는 Teletetex의 T.70과도 호환성을 가지고 있다.

라. Network, DataLink, Physical Layer

그림 4에서 공중전화망과 Packet망을 대상으로 Layer별 규격을 표시하였다. 먼저 Network Layer는 Call Control Phase가 요구되는 X.25 Virtual Call 규약을 따르며, 공중전화망에서 X.25를 채택한 이유는 Packet망과의 Interworking시 용이하도록 고려한 것이다. 또한 공중전화망에서 Network Layer Call Control Phase에 Telephone call procedure가 추가된 것은 회선교환방식이므로 그 성격상 Network Layer의 기능으로 볼 수 있기 때문이다.

그리고 DB Access나 향후 Interactive Service에 Full-duplex Link Control인 LAPB를 Data Link Layer를 사용한다. 모뎀속도는 국내의 전화망 특성 및 회선을 고려할 때 V.22와 V.22bis가 적당할 것이다.

마. PC와 Adaptor간 Interface

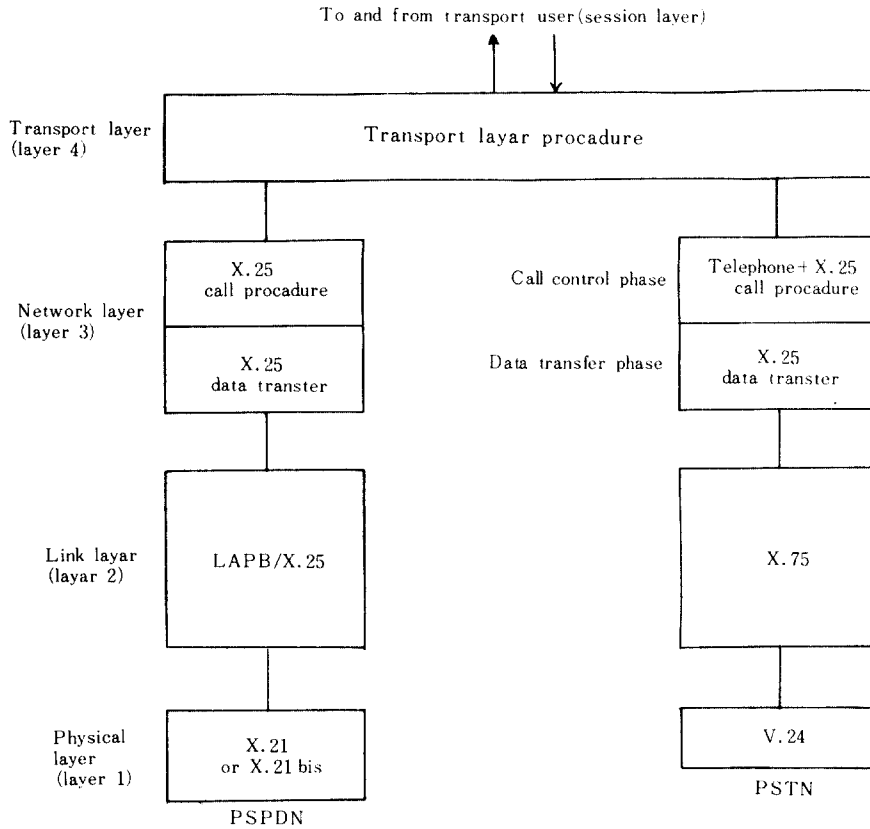


그림 4 Network, Link, Physical Layer 통신규격(안)



STX: Start of Text (1 Octet)

LI: 2 Octet

X1-상위 Octet X2-하위 Octet

EOT: End of Transmission
 ETX: End of Text

> 양자택일
 (1 Octet)

그림 5 정보전송 FRAME FORMAT

표 3 Allocation of elements of procedure within classes

Procedure	Variant	0	1	2	3	4
Assignment to network conn		*	*	*	*	*
TPDU Transfer		*	*	*	*	*
Segmenting and reassembling		*	*	*	*	*
Concatenation and separation			*	*	*	*
Connection Establishment		*	*	*	*	*
Connection Refusal		*	*	*	*	*
Normal Release	implicit	*				
	explicit		*	*	*	*
Error Release		*		*		
Association of TPDU's with TC's		*	*	*	*	*
Data TPDU Numbering	normal		*	m ¹⁾	m	m
	extended			o ¹⁾	o	o
Expedited Data Transfer	network normal		m	* ¹⁾	*	*
	network express		ao			
Reassignment after failure			*		*	³⁾
Retention until acknowledgement of TPDU's	Conf. receipt		ao			
	AK		m		*	*
Resynchronization			*		*	³⁾
Multiplexing and Demultiplexing				* ²⁾	*	*
Explicit Flow Control(with)				m	*	*
Explicit Flow Control(without)		*	*	o		
Checksum(use of)						*
Checksum(non-use of)		*	*	*	*	o
Frozen References			*		*	*
Retransmission on Timeout						*
Resequencing						*
Inactivity Control						*
Treatment of Protocol Errors		*	*	*	*	*
Splitting and Recombining						*

* : Procedure always included in class.

empty square : Not applicable.

m : Negotiable procedure whose implementation in equipment is mandatory.

o : Negotiable procedure whose implementation in equipment is optional.

ao : Negotiable procedure whose implementation in equipment is optional and where use depends on availability within the network service.

¹⁾ : Not applicable in class 2 when non-use of explicit flow control is selected.

²⁾ : Multiplexing may lead to degradation of the quality of service if the non-use of explicit flow control has been selected.

³⁾ : This function is provided in class 4 using procedures other than those used in the cross reference.

외장형 어댑터와 불특정한 PC가 접속하여 필요한 통신기능을 수행하도록 하기 위해서는 Interface 규정을 정의해야 한다.

H/W Interface로는 RS-232C 를 대부분의 PC에서 제공하므로 가장 적당한 방식일 것이며, 상대방의 수신가능상태를 확인하는 기능 및 주

고 받을 데이터 Size를 협상하는 기능도 포함시켰다.

각 data frame을 그림5와 같이구성되도록 하여 한 단위의 Data가 어떻게 Segment 되었는지를 상호확인할 수 있도록 하였다. 또한 Application에서 어댑터의 통신 Protocol 을 제어

표 4 통신제어기능요소

Application에서 통신장치로의 통신제어기능요소	통신장치에서 Application으로의 통신제어기능 요소
통신제어기능요소 : = 선택 {	통신제어기능요소 : = 선택 {
(0) 전화망 CONNECT request	(0) 전화망 CONNECT indication
(2) 전화망 DISCONNECT request	(2) 전화망 DISCONNECT confirm
(3) S-CONNECT request	(2) 전화망 DISCONNECT indication
(4) S-CONNECT response	(3) S-CONNECT-indication
(5) S-DATA request	(4) S-CONNECT confirm
(6) S-CAPABILITY-DATA request	(5) S-DATA indication
(7) S-CAPABILITY-DATA response	(6) S-CAPABILITY-DATA indication
(8) S-TOKEN-GIVE request	(7) S-CAPABILITY-DATA confirm
(9) S-TOKEN-PLEASE request	(8) S-TOKFN-GIVE incication indi
(10) S-SYNC-MINOR request	(9) S-TOKF N-PLEASE indication
(11) S-SYNC-MINOR response	(10) S-SYNC-MINOR indication
(13) S-U-EXCEPTION-REPCRT request	(11) S-SYNC-MINOR confirm
(14) S-ACTIVITY-START request	(12) S-P-EXCEPTION-REPORT indication
(15) S-ACTIVITY-RESUME request	(13) S-U-EXCEPTION-REPORT indication
(16) S-ACTIVITY-INTERRUPT request	(14) S-ACTIVITY-START indication
(17) S-ACTIVITY-INTERRUPT response	(15) S-ACTIVITY-RESUME indication
(18) S-ACTIVITY-DISCARD request	(16) S-ACTIVITY-INTERRUPT indication
(19) S-ACTIVITY-DISCARD response	(17) S-ACTIVITY-INTERRUPT confirm
(20) S-ACTIVITY-END request	(18) S-ACTIVITY-DISCARD indication
(21) S-ACTIVITY-END response	(19) S-ACTIVITY-DISCARD confirm
(22) S-CONTROL-GIVE request	(20) S-ACTIVITY-END indication
(23) S-RELEASE request	(21) S-ACTIVITY-END confirm
(24) S-RELEASE response	(22) S-CONTROL-GIVE indication
(25) S-U-ABORT request	(23) S-RELEASE indication
(30) 길이 지정 request }	(24) S-RELEASE confirm
	(25) S-U-ABORT indication
	(26) S-P-ABORT indication
	(30) 길이 지정 confirm}

하기 위한 각종 통신제어기능은 표 4 과 같다.

4 결 어

지금까지 PC통신의 배경과 PC통신 요구사항 및 각 Layer 별 통신 방식을 살펴보았다. 본고에서 기술하고 있는 PC통신 프로토콜(안)은 한국전자통신연구소에서 PC통신 관련 연구 과제 수행의 중간결과로서, 당연구소에서는 PC통신 프로토콜을 구현한 시험 Model을 개발 중에 있으며 회사제작 시제품과의 호환성 여부를 확인하기 위한 예비통신시험 및 관련 업체 및 기관의 의견을 수렴하여 PC 통신규격(안) 작성에 반영할 예정이다.

참 고 문 헌

1. 한국전자통신연구소, 퍼스널 컴퓨터 통신규격(안), 1988. 7
2. CCITT Rec. 7 X.200 Series, X.400 Series, T. Series, V. Series, 1985
3. 체신부, "텔리텍스 단말장치 표준규격서", 1988
4. 홍범기, 강철희, "PC통신망", 정보통신기술지, 한국정보과학회, 1988. 9
5. 김수창, 홍범기, 이경준, 강철희, "한국에서의 PC통신을 위한 방식 제안", 대한전자공학회 1988년 통신/전자교환연구회 합동학술발표회 논문집, 1988. 9
6. 인소란, 강철희, "PC통신기술", 정보과학회지, 한국정보과학회, 1988. 9



李 京 俊

저자약력

- 1947년 3월 27일생
- 1977. 2 : 한양대학교 전자과 졸
- 1982. 2 : 연세대학교 산업대학원 졸
- 1977. 12~현재 : 한국전자통신연구소 접속처리 연구실장