
데이터통신 전송효율과 ASCII 부호체계 고찰

홍완표*

Study on the ASCII Code in the side of the Transmission Efficiency in Data Communications

Wan-Pyo Hong*

요 약

본 논문은 국제표준문자부호인 ASCII 부호체계에 대한 새로운 부호 체계를 제시하였다. 이 연구의 시작점은 ASCII부호체계가 데이터통신의 전송효율 측면에서 적정한가에서부터 출발하였다. 데이터통신을 할 때, 정보기기에서 회선부호화 장치에 입력되는 연속 "0"의 비트는 스크램블링과정을 거쳐야 한다. 즉, 정보기기에서 처리되는 문자, 기호 등의 부호의 구성형태에 의해 전송효율이 영향을 받게 된다. 본 논문은 이러한 관점에서 기 제시된 문자 부호화 규칙과 문자의 사용빈도 통계를 적용하였다. 그 결과 본 연구에서 제시한 수정된 ASCII부호체계를 적용할 경우, 회선부호기의 스크램블러 운용효율이 약30%이상 개선되는 것으로 나타났다.

ABSTRACT

This paper proposes the revised ASCII code. The study started with consideration whether the ASCII code is proper or not in the side of the transmission efficiency in data communications. In data communications, when the consecutive "0" bits from the information devices input into the line coder, its consecutive "0" bits are scrambled to the predetermined patterns not to the consecutive "0" signal. The paper used to study with the statistical data for the frequency of the letters of the alphabets and the proposed rule of characters coding in reference. As a result of the study, when the proposed ASCII code is applied, the operation efficiency of the scrambler in the line coder is improved upto average 30%.

키워드

ASCII, Line code, HDB-3, Scramble, Unicode
ASCII, 회선부호기, HDB-3, 스크램블링, Unicode

1. 서론

본 논문에서는 컴퓨터 등 정보기기에서 생성되는 원천부호화(source coding) 체계에 대하여 연구하였다. 정보기기의 입력기로부터 입력되는 문자, 기호 등 정보는 정해진 일정한 비트패턴으로 바뀌어 저장되거나 출력장치로 전송되어 문자로 출력된다. 이렇게 문자나

기호등 정보가 일정한 비트 패턴으로 바뀌도록 정해진 부호 체계중 하나가 ASCII부호 또는 EBCDIC, Unicode, UTF 부호 등이다. 문자나 기호 등의 이진비트 부호는 조합형 또는 완성형의 형태로 처리된다. 영어는 조합형이고 한글은 조합형[1]과 완성형[2] 코드로 되어 있다. 본 논문에서는 AMI회선 부호화 방식과 이를 보강하기 위한 스크램블 방식으로 ITU-T[3] 및

* 한세대학교 정보통신공학과(wphong@hansei.ac.kr)

접수일자 : 2011. 08. 30

심사(수정)일자 : 2011. 09. 29

게재확정일자 : 2011. 10. 12

국내의 표준방식[4]인 HDB-3 스크램블방식을 바탕으로 연구하였다. 회선부호화는 정보 기기 내에서 생성된 원천부호가 전송로를 통하여 원격지에 전송되기 위해 전송에 적합한 신호로 부호화하는 것이다. 연속되는 “0”의 비트 신호 열이 전송로 상에 전송될 경우 수신기의 역부호기(decoder)에서 비트 간 동기를 정확히 맞출 수 없게 된다. 즉 4개 이상의 연속된 “0”비트의 신호 열은 수신기의 복호기에서 정확한 데이터를 검파하지 못하게 할 수 있다. HDB-3 스크램블 방식은 4개의 연속된 이진비트 “0”이 회선 부호기에 입력되면 이 4개의 이진비트 “0”을 연속된 “0”레벨의 신호 열이 되지 않도록 정해진 신호패턴으로 바꾸어 출력시킨다[5]. 그러므로 컴퓨터 등 정보기기에서 문자나 기호 등을 어떠한 규칙에 따라 부호화하는 가에 따라서 전송 회선부호기와 복호기에서의 데이터 처리효율에 영향을 주게 된다. 본 논문에서는 이러한 점에 착안하여 현재 국제표준으로 사용되고 있는 영문 ASCII 부호체계를 분석하여 문제점을 도출하고 그 결과를 토대로 원천부호화 규칙[6]에 의거하여 새로운 ASCII 부호 체계를 제시하였다.

II. ASCII 부호체계 현황

ASCII(American Standard Code for Information Interchange)는 영어의 알파벳순으로 문자나 기호 등을 부호화한 체계이다[7]. ASCII 부호는 컴퓨터 등 정보기기에서 문자나 기호 등을 표현한다. 기존 문자 부호화체계는 ASCII 부호체계를 근간으로 하고 있다. ASCII부호체계의 최초의 상업적 사용은 7비트 인쇄전신기에서 었다. 이 부호체계의 최초 표준은 1963년에 공표되었다[8][9]. 1986년에 수정된 [10] 이 부호체계는 초기 전신부호와 비교하여 알파벳 순서로 되었다. 기존 인쇄전신기에서 사용하던 부호에 장치들에 대한 특징을 추가하게 되었다. ASCII부호는 2007년 10월까지 웹에서 일반적으로 사용되었다[11]. 현재 웹상의 부호는 UTF-8 부호가 널리 사용되고 있다[12]. ASCII부호 체계는 128개의 문자, 기호, 숫자 등을 나타내고 있다. 이중 33개는 제어문자들로서 출력되지 않는다. 이들 문자는 거의 사용되지 않고 있다. 출력이 가능한 문자, 숫자 등은 94개이다. 문자 등간의 간

격을 나타내는 “스페이스”문자는 출력되지 않는 문자에 속한다. 표1은 ASCII 부호를 보여주고 있다.

표 1. ASCII 부호체계
Table 1. ASCII code

Count Row	Bits						
	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	0
11	1	0	1	1	0	0	0
12	1	1	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	0
14	1	1	1	0	0	0	0
15	1	1	1	1	0	0	0

Count	Char	Hex	Dec	Char	Hex	Dec	Char	Hex	Dec
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	.	p	
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
12	FF	FC	,	<	L	\	l	|	
13	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
14	SO	RS	.	>	N	^	n	~	
15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	

III. 새로운 ASCII 부호체계

1. 새로운 ASCII 부호화규칙[6]

본 논문에서는 새로운 ASCII 부호체계를 제시하기 위해 참고문헌[6]에서 제시하고 있는 다음과 같은 부호화 규칙을 적용하였다.

표2는 문자, 기호 등을 2진수로 표현하는 부호구성 비트수가 7비트인 경우에 대한 것이다. 문자나 기호가 7비트로 구성되는 1바이트로 표현된다. 3비트 열은 바이트를 구성하는 최상위비트를 기준으로 한 b7-b5를 말한다. 4비트 행은 최하위비트를 기준으로 하여 b1-b4의 비트를 말한다. 표2는 상위비트 열의 3비트를 기준으로 하여 하위비트 행과 조합규칙을 제시하고 있다. 부여제한은 하위 4비트가 상위3비트와 조합이 되었을 때 부적합한 부호가 되는 것을 의미한다. 즉 부여가능은 하위 4비트 중에서 상위 3비트와 조합이 허용되는 것을 의미한다.

상위 비트 열과 하위 비트 행간의 부호 부여 가능

또는 제한 여부는 상호 조합되었을 때 연속한 “0”의 비트가 4개 이상 발생하는지에 따라 결정된다. 상위비트 열과 하위비트 행이 조합되었을 때 연속된 “0”의 개수가 4개 이상이 되는 경우에는 부여제한에 해당되는 것이다.

표 2. 문자부호화 규칙; 3비트 열 x 4비트 행
Table 2. Rule of Characters Coding ; 3-bit column x 4-bit rows

상위 비트 열 (2진수, 3비트)	하위 비트 행(16진수, 4비트)	
	부여 제한	부여 가능
000	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8, 9, A, B, C, D, E, F
001	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
010	0, 1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
011	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
100	0, 1, 2, 3	4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
101	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
110	0, 1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
111	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

그러므로 표2에서 보여 주는 문자부호화 규칙에 따라 문자나 기호 등에 부여할 부호를 결정할 수 있다. 예를 들어 통신할 때 전송되는 횟수가 많은 문자나 기호 등은 부여가능한 부호를 부여한다. 그리고 상대적으로 통신으로 전송되지 않는 문자나 기호 등은 부여제한에 해당되는 부호를 부여하는 것이다. 전술한 바와 같이 현재의 ASCII부호는 이러한 규칙에 의한 것이 아니라 알파벳 순서, 숫자의 순서 등에 따라 부호를 부여하고 있다.

두 번째로 고려하여야 할 사항은 2개의 바이트간의 조합이다. 첫 번째 출력되는 한 개의 문자를 표현하는

부호를 나타내는 한 바이트의 최상위 비트열, b7~b5가 001이라고 하자. 이때 첫 번째 바이트에 이어서 출력되는 두 번째 바이트의 최상위 비트열 b4~b1의 비트열이 0100이라고 하자. 이 경우에 첫 번째 바이트와 두 번째 바이트는 0100 001과 같이 조합된다. 이 두 바이트의 연결 결과, 이진비트 “0”이 연속으로 4개가 발생하게 된다. 이결과는 문자부호과정에서 이진비트 “0”이 연속으로 4개 나오지 않도록 하는 규칙에 위배되는 것이다. 그러므로 한 개의 문자나 기호 등의 한 바이트 조합에 대한 것과 함께 한 문자나 기호 등을 구성하는 바이트간, 즉 한 문자나 기호 등간의 비트열 조합에 대한 조건도 고려하여야 함을 알 수 있다.

2. 새로운 부호체계 구성 조건

새로운 ASCII부호체계를 제시함에 있어서 전술한 문자, 기호 부호화규칙을 바탕으로 하여 다음과 같은 원칙을 적용하였다. 첫째 가능한 기존부호체계를 유지한다. 둘째 b4-b1의 비트열중에서 16진수 0(이진수 0000)의 조합은 가능한 배제한다. 만약 부여하고자 하는 문자나 기호가 부여하고자 하는 부호수보다 많을 경우에는 정보기기 자체 제어를 하기 위한 문자나 기호에 대한 부호용으로 사용한다. 셋째 사용빈도수가 많은 문자나 기호 등을 부호조합규칙에 부합되는 부호에 우선 부여한다. 즉 사용빈도수가 낮은 문자나 기호 등을 부호조합규칙에서 조합이 적합지 않은 부호에 배치하는 것이다.

3. 문자의 사용 빈도

모르스 부호의 발명가인 사무엘 모르스(Samuel Morse; 1791-1872)는 사용빈도가 높은 글자를 체계가 가장 간단한 부호에 부여하고자 하였다. 이것을 위해서는 알파벳 문자의 사용 빈도수를 조사해야만 했다. 모르스는 단순한 평문으로 구성된 문서를 분석하여 상대적으로 사용빈도수가 많은 알파벳을 조사하였다. 표3은 모르스가 조사한 알파벳의 사용빈도를 보여 주는 것이다.

표 3. 사무엘 모스 알파벳 사용빈도 조사결과
Table 3. the frequency of the letters of the alphabet by Morse

알파벳	사용 빈도 (%)	알파벳	사용 빈도 (%)
E	17.83	F	3.71
T	13.37	W, Y	2.97
A, I, N, O, S	11.89	G, P	2.53
H	9.51	B	2.38
R	9.21	V	1.78
D	6.54	K	1.19
L	5.94	Q	0.74
U	5.05	J, X	0.59
C, M	4.46	Z	0.30

모르스에 의한 알파벳의 사용빈도 조사는 평서문을 근간으로 하고 있다. 그러므로 실제 다양한 단어가 사용되는 문서에서의 알파벳 사용빈도수는 이와 다르게 나타난다. 표4는 컨사이스 옥스퍼드사전 (Concise Oxford Dictionary)의 단어 목록의 글자로부터 분석된 알파벳 사용빈도 수를 보여 주고 있다.

표3과 표4에서 보는 바와 같이 알파벳 J K Q V X Z는 모두 공통적으로 사용빈도가 낮은 쪽에 속해 있음을 알 수 있다. 한편 이 두 개의 알파벳 사용빈도 조사는 대문자와 소문자를 구분하고 있지 않고 있다. 본 연구에서는 이 두 개의 알파벳 사용빈도에 대한 통계를 대, 소문자 모두에 적용되는 것으로 간주하여 분석하였다.

표 4. 옥스퍼드사전 알파벳 사용빈도
Table 4. the frequency of the letters of the alphabet in Concise Oxford Dictionary

알파벳	사용빈도 (%)	알파벳	사용빈도 (%)
E	11.16	M	3.01
A	8.50	H	3.00
R	7.58	G	2.47
I	7.54	B	2.07

O	7.16	F	1.81
T	6.95	Y	1.78
N	6.65	W	1.29
S	5.74	K	1.10
L	5.49	V	1.01
C	4.54	X	0.29
U	3.63	Z	0.27
D	3.38	J	0.20
P	3.17	Q	0.20

4. ASCII부호체계 새로운 부호화 규칙 적용

이상에서 제시한 문자 부호화 규칙을 현행 ASCII 부호체계에 적용하였다. 표5는 표2에 의해 ASCII부호체계를 분석한 결과이다.

표 5. 문자부호화 규칙; 3비트행 x 4비트열에 의한 분석(Table 3)
Table 5. Analyses by Characters Coding Rule ; 3-bit rows x 4-bit ranks composition rule(Table 3)

Bits		Column				Row									
b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	.	p
0	0	0	1	1	SOH	DC1	1	A	Q	a	q				
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r			
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s			
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t			
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u			
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v			
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w			
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x			
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z			
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{			
1	1	0	0	12	FF	GS	,	<	L	\	l	|			
1	1	0	1	13	CR	FS	-	=	M	]	m	}			
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~			
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL			

표5의 분석결과에 의하면 알파벳 문자의 경우에는 대문자 A, B, C와 P, 소문자 a와 p가 조합규칙에 위배되는 것으로 나타났다. 숫자의 경우에는 0이 규칙에 위배되었다. 기호의 경우에는 !가 규칙에 위배되었다.

통신프로토콜 문자 SOH, STX, ETX, EOT, ENQ, ACK, BEL 등이 규칙에 위배되는 것으로 나타났다.

이와 같이 알파벳 문자의 경우에는 대부분 조합규칙에 부합되는 것으로 나타났다. 그러나 사용빈도가 가장 높은 쪽에 속하는 알파벳 A, a가 규칙에 위배되고 있는 것을 알 수 있다. 또한 통신 프로토콜 문자들이 다수 규칙에 위배되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 알파벳 A, B, C, P와 a, p는 상대적으로 사용빈도수가 낮은 Y, W, K, V, X, Z, J, Q등과 대체되는 것이 적절한 것으로 분석되었다.

여기서 규칙에 위배되는 것으로 나타난 통신프로토콜이나 기호 문자 등은 데이터전송과는 무관한 컴퓨터자체 제어문자나 사용빈도가 낮은 기호문자 등으로 대체되는 것이 적절하다. 예를 들어 BS, VT, HT, LF, FF, CR, SO, SI등 정보기기 자체 제어 문자부호와 대체하는 것이다.

표6은 참고문헌[6]의 표4의 규칙을 기준으로 분석한 바이트간 조합시 부호가 원칙에 위배되는 문자, 기호 등을 보여주고 있다.

표 6. 문자부호화 규칙 ; 바이트 (7비트)간 조합규칙에 의한 분석(표 4)
Table 6. Analyses by Compositon Rule between Bytes (Table 4)

Bits		Column							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Row	0	1	2	3	4	5	6	7	
0 0 0 0 0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	p	
0 0 0 1 1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	
0 0 1 0 0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	
0 0 1 1 3	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	
0 1 0 0 4	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	
0 1 0 1 5	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	
0 1 1 0 6	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	
0 1 1 1 7	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	
1 0 0 0 8	8	BS	CAN	[	8	H	X	h
1 0 0 1 9	9	HT	EM	]	9	I	Y	i
1 0 1 0 10	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	
1 0 1 1 11	11	VT	ESC	+	;	K	[	k
1 1 0 0 12	12	FF	FC	,	<	L	\	l	
1 1 0 1 13	13	CR	GS	-	=	M	]	m
1 1 1 0 14	14	SO	RS	.	>	N	^	n	
1 1 1 1 15	15	SI	US	/	?	O	_	o	
								DEL	

여기서 규칙에 위배되는 것으로 나타난 통신프로토

콜이나 기호 문자 등은 데이터전송과는 무관한 컴퓨터자체 제어문자나 사용빈도가 낮은 기호문자 등으로 대체되는 것이 적절하다. 예를 들어 BS, VT, HT, LF, FF, CR, SO, SI등 정보기기 자체 제어 문자부호와 대체하는 것이다.

표 6은 참고문헌[6]의 표4의 규칙을 기준으로 분석한 바이트간 조합시 부호가 원칙에 위배되는 문자, 기호 등을 보여주고 있다.

5. 새로운 ASCII 문자부호체계 안

표5와 표6의 분석결과를 토대로 표7과 표8에 새로운 ASCII 문자부호체계를 제시하였다. 표7은 알파벳 문자를 중심으로 제시한 개선안이다. 표8은 알파벳과 기타 제어문자, 기호 등을 모두 고려하여 제시한 것이다.

5.1 알파벳 중심 변경 부호체계안

표7은 표5의 분석에서 부호화 규칙에 부합되지 않는 것으로 나타난 알파벳 대문자 ABC와 P, 소문자 a와 p를 이 문자들보다 사용빈도가 낮은 문자와 기호 등으로 대체하였다.

대문자 A B C는 Q R S자리로 이동시켰다. 대문자 P는 대문자 T의 자리로 이동시켰고 이에 따라 대문자 Q R S는 대문자 P의 아래로 순차적으로 배치하였다. 이에 따라 대문자 T U V W도 순차적으로 아래로 이동시켰다. 이로 인하여 맨 아래의 기호가 자리를 옮기는 대신에 []기호를 함께 순서대로 배치하고, 대신에 상대적으로 많이 사용되지 않는 \ 기호를 동일 열의 맨 위쪽에 배치하였다. 대문자 ABC가 옮겨간 자리, 즉 부호화 규칙에 부합되지 않는 자리에는 사용빈도수가 가장 낮은 순위에 속하는 대문자 X Y Z를 순서대로 배치하였다.

소문자 a는 아래쪽으로 한 칸 옮겼다. 이로 인하여 그 아래에 있던 소문자들은 자연스럽게 한 칸씩 아래쪽으로 이동시켰다. 이로 인하여 자리를 이동하게 된 소문자 o는 다음열의 소문자 q자리로 이동시켰다. 이에 따라 자연스럽게 부호화 규칙에 부합되지 않았던 소문자 p는 소문자 o의 아래에 배치시켰다.

된 문자나 기호가 되는 것을 의미한다.

다음은 위의 공식을 이용하여 표 11에서 제시한 변경 부호 체계안을 적용할 경우에 대한 전송효율 개선량이다. 단, 소문자 a, p를 대체한 기호 {, }에 대한 것은 계산에 고려하지 않았다.

- 표3에 의한 계산

$$\begin{aligned} \text{전송효율개선량}(A, B, C, P, a, p, X, Y, Z) \\ &= 11.89 + 2.38 + 4.46 + 2.53 + 11.89 + 2.53 - \\ &\quad 0.59 - 2.97 - 0.3 \\ &= 31.95 \% \end{aligned}$$

- 표4에 의한 계산

$$\begin{aligned} \text{전송효율개선량}(A, B, C, P, a, p, X, Y, Z) \\ &= 8.5 + 2.07 + 4.54 + 3.17 + 8.5 + 3.17 - \\ &\quad 0.29 - 1.78 - 0.27 \\ &= 27.82 \% \end{aligned}$$

위 두 공식에 의한 평균을 계산하면 29.89%에 달한다. 즉, 개선된 새로운 부호화체계를 적용할 경우 HDB-3의 운용효율측면에서 볼 때 약 30%의 개선효과를 얻게 됨을 나타내고 있다.

VI. 결 론

본 논문은 ASCII 부호체계에 대한 수정 부호체계를 제시하였다. 본 논문에서는 이것을 위해 [6]에서 제시한 문자부호화 규칙을 적용하였다. 이 문자부호화 규칙은 정보 기기 내에서 문자를 어떠한 규칙에 의해 부호화하여 전송하는가에 따라 전송장치의 운용효율에 영향을 줄 수 있다는 것에 착안한 것이다. 현재 ITU-T와 국내의 회선부호화(Line coding)방식은 HDB-3 스크램블 방식을 채택하고 있다. 이 방식은 입력데이터의 회선부호화 과정에서 연속되는 "0"의 비트가 4개 이상 발생되지 않도록 하는 방식이다. 이 방식을 채택한 목적은 AMI회선부호화를 적용한 이후에 연속"0"비트로 인한 동기의 소실을 막기 위한 것이다. 따라서 문자를 "0"의 연속이 4개 이상 발생되도록 부호화할 경우 데이터의 전송효율을 감소시키게 된다. 이러한 문제점에 착안하여 근본적으로 이 문제해결에

접근하고자 한 것이 [6]의 문자부호화 규칙이다. 본 논문에서 이 문자부호화 규칙을 적용한 결과, 수정 제시한 ASCII부호체계를 적용할 경우, 기존 부호체계와 비교하여 HDB-3 스크램블러의 운용효율을 평균 약 30%정도 개선시키는 것으로 나타났다. 그러므로 본 연구를 통하여 [6]에서 제시한 문자부호화 규칙의 적용가능성을 입증하게 되었다.

향후 현재 널리 사용되고 있는 Unicode 등의 부호 체계에 본 논문에서 적용한 방법을 도입할 경우, 회선 부호화과정에서 데이터의 전송효율을 향상시킬 수 있는 부호체계를 제시할 수 있을 것이다. 향후 본 연구에서 적용한 방법에 의한 Unicode 부호등에 대한 개선안을 제시하고자 한다. 끝

참고 문헌

- [1] 산업자원부 기술표준원, "정보 교환용 부호계 (한글 및 한자) 부속서 3. 보조 부호계(2바이트 조합형 부호계)", KS X 1001 : 2004, 2004년 12월 28일 개정.
- [2] 산업자원부 기술표준원, "KS C 5601 : 1987(1987년 고침) : 정보 교환용 부호(한글 및 한자)", 2004년 12월 28일 개정.
- [3] ITU-T, "Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces", ITU-T Recommendation G.703, pp. 24-41, Oct., 1998.
- [4] TTA, "Test Method for Telecommunication Terminal Equipment", TTA Standard TTAS. KO-05.0028/R1, pp. 306-451, Revised on 23 Dec., 2004.
- [5] Behrouz A. Forouzan, "Data communications", McGraw Hill Korea, pp. 132-134, Jan., 2008.
- [6] 홍완표, "데이터 전송 효율을 고려한 3x4비트 1 바이트 문자 부호화 규칙에 관한 연구", 한국전자통신학회 논문지, 6권, 4호, pp. 499-504, 2011.
- [7] <http://en.wikipedia.org/wiki/ASCII#History>
- [8] Mary Brandel, "1963: The Debut of ASCII: CNN", Jul., 6, 1999.
- [9] American Standards Association, "American Standard Code for Information Interchange", ASA X3.4-1963, Jun., 17, 1963.
- [10] ANSI, "American National Standard for Information Systems-Coded Character Sets- 7-Bit American National Standard Code for Info-

mation Interchange (7-Bit ASCII)", ANSI X3.4-1986, Mar., 26, 1986.

- [11] Internet Assigned Numbers Authority, "Character Sets", May, 14, 2007.
- [12] Davis, Mark "Unicode nearing 50% of the web", Official Google Blog. Google.
<http://googleblog.blogspot.com/2010/01/unicode-nearing-50-of-web.html>. Retrieved 2010-08-15, Jan., 28, 2010.

저자 소개



홍완표(Wan-Pyo Hong)

1991년 서울과학기술대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1994년 연세대학교대학교 공학대학원 산업공학과 졸업(공학석사)

1999년 광운대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)

1990년 전기통신기술사합격

1991년 정보통신부 5급특별채용고시합격 본부

통신정책실, 전파방송관리국, 정보화기획실

1997년 삼성전자(주) 통신사업부 전송영업그룹장

1999년 광운대학교 연구전담교수

2000년 한국정보통신기술협회장

2002년 한세대학교 IT학부 정보통신공학전공 교수

한세대학교 정보통신연구소장

※ 관심분야 : 위성통신방송/문자코딩/통신정책