

M2M기반 효율적인 생체데이터 전송을 위한 LZW-BitVector 압축 알고리즘 설계

강산*, 박석천**, 박정환***

*가천대학교 일반대학원 모바일소프트웨어학과

**가천대학교 컴퓨터공학과 정교수(교신저자)

***인성정보 유헬스사업부 팀장

e-mail:freesan86@naver.com

Design of LZW-BitVector Compression Algorithm for Effective BiometricData Transmission in M2M Environment

San Kang*, Seok-Cheon Park**, Jung-Hwan Park***

*Dept. of Mobile Software, Gachon University

**Dept. of Computer Engineering, Gachon University(Corresponding Author)

***Technical Manager, Insung Information co., ltd

요 약

최근 ICT융합 기술의 비약적인 발전에 따라 소형 휴대가 가능한 다양한 종류의 생체신호 측정센서의 출현으로 유헬스케어 관련 기술이 비약적으로 발전하게 되면서, 실시간으로 발생하는 생체데이터에 대한 효율적인 처리가 중요하게 되었다. 따라서 본 논문에서는 M2M기반에서 발생하는 생체데이터의 효율적인 전송을 위해 LZW(Lempel-Ziv-Welch) 압축 알고리즘과, BitVector압축 알고리즘을 결합한 LZW-BitVector 압축 알고리즘을 제안한다.

1. 서론

최근 ICT융합 기술의 비약적인 발전에 따라 유무선 네트워크 환경에 영향 받지 않는 건강관리 장비를 찾아 보기 어렵다. 즉, 소형 휴대가 가능한 다양한 종류의 생체신호 측정센서의 출현과 ICT융합 기술의 발달로 유헬스케어 관련 기술이 비약적으로 발전하게 되었다. 이러한 유헬스케어 기술의 발전은 의학 분야에서의 모니터링 뿐만 아니라 개인이 언제 어디서나 자신의 건강증진콘텐츠를 모니터링하는 것을 가능하게 하고 있다[1],[2].

U-Health 모니터링에 있어서 맥박, 체온, 혈압 등 몇 가지 정보만을 전송하는 경우에는 어려움 없이 전송이 가능하다. 하지만 심전도(ECG), 뇌파(EEG) 및 영상데이터 등 실시간으로 많은 데이터를 보내야 할 경우 전송데이터 량의 제약을 받는다. 또한 데이터 전송은 제한된 대역폭과 낮은 신뢰성의 문제를 야기 시키므로 데이터 압축을 통한 데이터 량의 축소는 이를 해결할 수 있는 방안이 된다[3].

이에 본 논문에서는 M2M기반에서 발생하는 생체데이터의 효율적인 전송을 위해 LZW(Lempel-Ziv-Welch) 압축 알고리즘과, BitVector압축 알고리즘을 결합한 LZW-BitVector 압축 알고리즘을 제안하고자 한다.

미로 모든 사물에 센서·통신 기능을 부과하여 지능적으로 정보를 수집하고, 상호 전달하는 네트워크를 말한다. 다시 말해 우리 주변에 있는 모든 기기가 센서로부터 수집한 단편 정보를 다른 기기와 통신하며 인간이 편리하게 생활할 수 있도록 주변 환경을 조절해주는 지능형 기술을 의미한다.

2.2 U-Healthcare

유비쿼터스 헬스케어(Ubiquitous Healthcare 혹은 u-Healthcare)는 IT기술과 선진의료기술이 결합된 고부가가치 융복합산업이다[4]. 또한 환자의 생체신호 및 건강정보를 측정하고 유무선 네트워크를 통하여 데이터를 의료기관에 전송한 후 분석하고 다시 피드백 해 줌으로서 환자의 질병에 대해서 원격관리 뿐만 아니라 일반인의 건강관리가 가능할 수 있는 서비스로 정의[5]하고 있다. 그리고 보건의료자원 및 서비스 전달과정에 ubiquitous computing의 핵심속성이 도입되어 기존의 보건 의료 서비스에 부가적으로 창출된 가치[6]로 예방, 진단, 치료, 사후관리의 보건의료서비스를 제공하며 자신의 건강상태가 의료진에 모니터링 될 수 있도록 하는 건강관리 및 의료서비스의 개념[7][8]이다.

2. 관련연구

2.1 M2M

사물지능통신이란 Machine to Machine(M2M)이라는 의

2.3 Lempel-Ziv-Welch 압축 알고리즘

1978년 ZIV와 Lempel이 입력 비트열의 중분 분해에 의한 압축알고리즘을 제안한 이후[9], 1984년 Welch가 이 알고리즘을 문자단위로 개선하여 실용화한 LZW(Lempel, Ziv, Welch)알고

리즘[10]은 현재 가장 널리 쓰이는 압축기법의 하나로서, ITU의 CCITT에 의하여 V.42bis[11]로 채택되어 있다. 무손실 압축방법으로 사전식 압축법 이라고도 하며 원래 데이터와 모든 비트가 일치하는 압축 방법으로 파일의 크기를 40%까지 압축할 수 있으며, 정보 단위를 패턴으로 설정하여, 동일한 패턴이 반복적으로 나타나는 경우 맨 처음 패턴이 드러나는 위치정보를 이용하여 그 이후에 나타나는 패턴들을 부호화 한다.

2.4 BitVector 압축 알고리즘

중복하지 않는 정수들을 원소로 하는 집합을 비트로 나타내는 방식으로 비트벡터를 사용하기 위해서는 제약조건이 있다. 원소의 값이 정수여야 하고 원소(숫자)가 중복되지 않아야하며, 숫자의 범위(최소와 최대의 차이)가 정해져 있어야 한다. 또한 원소의 유무를 표시하기 때문에 원소와 연관된 다른 정보가 없어야 한다. 비트벡터로 변환하는 예와 정수배열과 비트벡터의 비교를 다음의 (그림 1)에 나타내었다.

정수집합을 비트벡터로 변환하는 예

정수 집합	(2,5,8,10)																설명
n번째 비트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	0번째는 0의 유무 표시
원소 유무			1			1			1		1						
비트벡터	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	

- 정수 집합은 10 까지이지만, 1byte(8bit) 단위로 크기를 맞춰야 하므로 총 2byte를 사용
 - 위의 예에서 2byte(16 bit)를 사용하는 비트벡터는 16개의 정수 표현 가능

정수배열과 비트벡터의 비교

정수 집합	(2,5,8,10)	저장공간	저장공간 효율
정수배열 a	a[0]=2, a[1]=5, a[2]=8, a[3]=10;	4byte * 4 = 16byte	낮다
비트벡터 b	0010 0100 1010 0000	2byte	높다

(그림 1) 비트벡터 변환과 정수배열과 비트벡터의 비교

3. LZW-BitVector 생체데이터 압축 알고리즘 설계

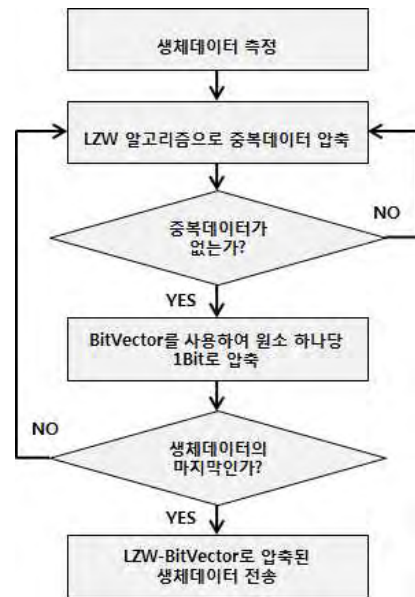
3.1 LZW-BitVector 생체데이터 압축 알고리즘 개요

본 논문에서는 LZW압축 알고리즘과 BitVector압축 알고리즘을 결합한 생체데이터 압축 알고리즘을 제안하고자 한다. 본 논문에서 제안하고자 하는 LZW-BitVector 생체데이터 압축 알고리즘은 BitVector의 특성상 중복데이터가 있으면 사용할 수 없기 때문에 LZW 압축 알고리즘을 먼저 사용하여 중복데이터들을 압축한 후 BitVector를 사용하여 생체데이터를 압축하게 된다. 이로 인해 기존의 생체데이터 압축보다 효율적인 데이터 압축이 가능한 LZW-BitVector 압축 알고리즘을 제안 한다.

3.2 LZW-BitVector 생체데이터 압축 알고리즘 설계

본 논문에서 제안하는 LZW-BitVector 압축 알고리즘은 U-Healthcare 단말기나 Wearable Device를 통해 측정된 생체데이터를 Lempel-Ziv-Welch 압축 알고리즘을 사용하여 중복데이터 부분을 압축한 후 중복데이터가 더 이상 없다면 BitVector를 사용하여 원소 하나당 1Bit로 압축하게 된다. 생체데이터에 대한 처리가 완료되면 LZW-BitVector 로 압축된 생체데이터를 전송하게 된다. 본 논문에서 제안

하는 LZW-BitVector 압축 알고리즘은 (그림 2)에 나타내었다.



(그림 2) LZW-BitVector 압축 알고리즘

4. 결론

최근 ICT융합 기술의 비약적인 발전에 따라 소형 휴대가 가능한 다양한 종류의 생체신호 측정센서의 출현과 ICT융합 기술의 발달로 유헬스케어 관련 기술이 비약적으로 발전하게 되면서, 실시간으로 발생하는 생체데이터에 대한 효율적인 처리가 중요해졌다.

따라서 본 논문에서는 M2M기반에서 발생하는 생체데이터의 효율적인 전송을 위해 LZW(Lempel-Ziv-Welch) 압축 알고리즘과, BitVector압축 알고리즘을 결합한 LZW-BitVector 압축 알고리즘을 제안하였다.

향후 연구로는 본 논문에서 제안한 LZW-BitVector 압축 알고리즘을 사용하여 생체데이터의 효율적인 전송이 가능하도록 전송 기법에 대한 연구를 진행할 예정이다.

사사의 글

본 연구는 미래창조과학부의 2015년 고용계약형 SW석사과정 지원 사업(과제번호:H0116-15-1003)으로부터 지원받아 수행한 결과입니다.

참고문헌

[1] Lee SJ, Sim HJ, Lee AR, Lee TR, "The Design of Maternity Monitoring System Using USN in Maternity Hospital," The Journal of Digital Policy & Management, 2013.
 [2] Jung Hoon Park, Taegkeun Whangbo, "IT

- convergence Healthcare technology,” korea information and communications society, 2011.
- [3]이용규, 박지호, “u-헬스 센서 네트워크 시스템의 생체 신호 압축처리”, 2012
- [4]박성훈, “u-Health 산업의 추진전략”, 경기개발연구원, 2009
- [5]Upkar Varshney, “Pervasive Healthcare,” IEEE Communication, pp.138-140, 2003
- [6]이윤태, 김시연, “국내 u-Health 등장에 따른 정책 대응 방안 연구”, 한국보건산업진흥원, 2008
- [7]지경용, “u-Health 비즈니스 전망 및 시장 활성화 방안”, u-Health 산업 전망 워크숍 발표자료, 2009
- [8]김명남, “u-헬스케어 서비스 동향”, 한국멀티미디어학회지, 13(2), pp.1-9, 2009
- [9]j.Ziv and A.Lempel, “Compression of Individual Sequences via Variable Rate Coding,” IEEE Trans. IT-29, No.5, pp.530-536, 1978
- [10]Hidetoshi Yokoo, “An Improved Ziv-Lempel Coding Scheme for Universal Source coding,” 일본전자통신학회 논문지, Vol.J68-A, No.7, pp.664-671, July 1985
- [11]CCITT COM XVII-R 1-E, Proposed Draft Recommendation V.42bis, 1989