

유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 돼지 발정 감지 및 수정 적기알림 장치 개발에 관한 연구

김민년^{1*}

¹백석대학교 정보통신학부

A Study on Alarm System of a right Fecundation time for a Sow Using Ubiquitous Sensor Network(USN)

Min-Nyun Kim^{1*}

¹Division of information communication Eng. Baeksuk University

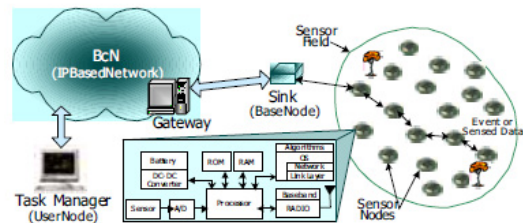
요 약 돼지의 상태에 따라 자궁내 온도는 변화하게 되는 데 특히 수정 적기에는 특징적으로 변하게 된다. 수정적기는 자궁내 온도가 최고점인 40도 정도까지 상승했다 하강하는 때이다. 자궁내온도의 변화는 저전력 소모를 위해 제작된 무선센서를 부착하여 유비쿼터스 센서 네트워크를 통해 지속적으로 관찰한다. 유비쿼터스 센서 네트워크는 무선센서가 사용자의 컴퓨터에 설치된 수신기 및 서버로 온도변화 데이터를 보내주며 서버는 SMS 서버를 이용하여 사용자의 핸드폰에 문자 메시지를 보내준다. 사용자의 휴대폰에 수정적기에 메시지를 보내주는 서버를 구축한다.

Abstract A sow has a characteristic changing in its temperature. It is a suitable time that is decreasing after sow's body temperature increased to the highest point. We observe the variation of temperature through USN(Ubiquitous Sensor Network) system using wireless sensor inserted in the womb. The wireless sensor send message to user's server and its server send SMS message to user's cell phone. We contribute to user's income increase as it notice to suitable fecundation.

Key Words : Fecundation, USN(Ubiquitous Sensor Network), Wireless sensor, Tiny-OS, NesC

1. 서론

최근 전 세계적으로 유비쿼터스 사회의 도래에 따라 인간 중심의 정보화 사회가 USN 기술의 발전과 더불어, 사물 간에도 정보들이 유기적으로 결합되고 활용될 수 있는 유비쿼터스 사회로 급격히 변모하고 있다 이러한 유비쿼터스 사회의 핵심 기술인 USN 기술이 발전하고 있다. USN 기술은 사물 등에 센서노드를 부착하고 전파를 이용하여 사물의 정보와 주변 환경정보를 자동으로 수집하여 베이스노드에 전달한다. 이러한 USN 기술은 우리생활의 모든 분야 즉, 관리, 유통, 보안 등의 영역으로 확산되고 있다. USN은 지능형과 저전력 기술이 가장 핵심이라 할 수 있다.



[그림 1] USN 개념도

센서 네트워크 개념은 초기 군사용으로 도입된 것으로 2001년 미군에서 Smart Dust(모트)라고 불리는 소형센서를 실험한 것이 시초이다. 미군에서 무인 정찰기를 통해 모트들을 도로상에 뿌리면, 모트들은 서로 통신 네트워크를 형성한 다음, 센서를 활성화시켜 차량의 통과를 감시하게 된다. 이리

*교신저자 : 김민년(myki@bu.ac.kr)

접수일 09년 12월 18일

수정일 10년 01월 11일

게재확정일 10년 01월 20일

한 기술은 센서 기술 및 네트워크 기술을 기반으로 한다.

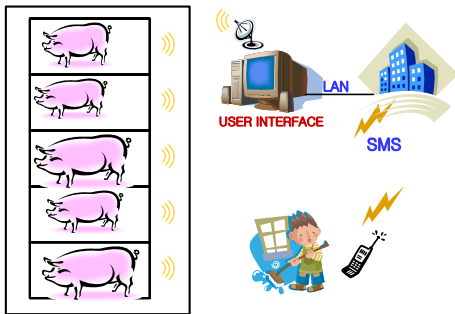
본 논문은 농가의 인력 부족을 해소하기 위한 방편으로 적절한 시기의 돼지 수정을 하기 위한 알림 시스템을 구현하여 심각한 인력부족에 시달리고 있는 농가의 인력부족과 소득증대에 기여하고자 한다. 양돈 농가의 돼지 수정적기는 소득에 큰 영향을 주게 된다. 그러나 대부분의 양돈 농가는 병행하는 다른 농가 소득원으로 인하여 주의가 분산되게 된다. 이러한 농가에서는 본 논문의 결과가 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

본 논문에서 소개하는 시스템의 주된 구조는 센서노드를 돼지의 몸 안에 부착하여 체온을 주기적으로 체크하다가 수정적기에 사용자에게 알리도록 한다. 구현할 주요 시스템은 센서노드, 베이스노드, 서버, CDMA 망 메시지 시스템 등이 있다. 센서노드에서 체크된 온도는 베이스 노드에서의 서버를 통해 LG 데이콤 SMS 시스템 서버로 옮겨진다. 옮겨진 메시지는 사용자의 핸드폰에 문자 메시지를 전달된다.

2. 본론

2.1 시스템의 구성

본 논문은 양돈농가의 효율적인 수정적기 감지를 위한 유비쿼터스 환경의 무선 호출 서비스 시스템에 관한 내용이다 [1,2]. 이러한 시스템을 구성하기 위해 필요한 서비스시스템으로는 온도감지센서, 신호처리부, 무선 송수신부가 필요하다.



[그림 1] 수정적기 알림시스템 구성도

그림 1에서와 같이 온도 센서와 무선 송수신장치를 돼지의 체내에 삽입하여 돼지 자궁에 내부에 장착된 센서 단말기는 실시간으로 체온을 측정한다. 그리고 수정적기의 체온변화를 감지하여 농장에 설치된 사용자의 PC(서버)에 신호를 보낸다. 사용자 PC는 랜 선에 연결되어 있으며 SMS 서버에 사용자에게 보낼 문장을 입력하여 사용자의 휴대폰(CDMA Cellular Phone)에 문자 메시지를 보내게 된다.

2.2 시스템의 구현

돼지의 발정 및 수정 적기를 이해하기 위해서는 그림 2를 참고로 한다[3-5]. 돼지는 평소에 자궁내부가 37도 정도의 온도를 유지하고 있으나 수정적기가 되면 39도 이상으로 상승이 일어난다.

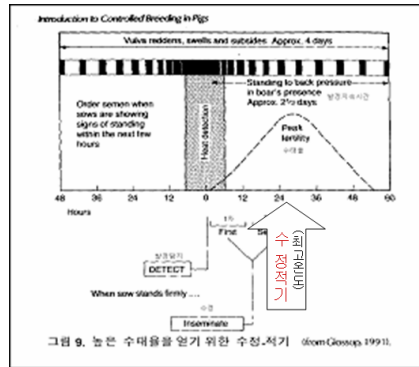
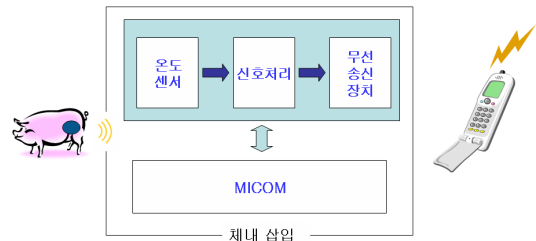


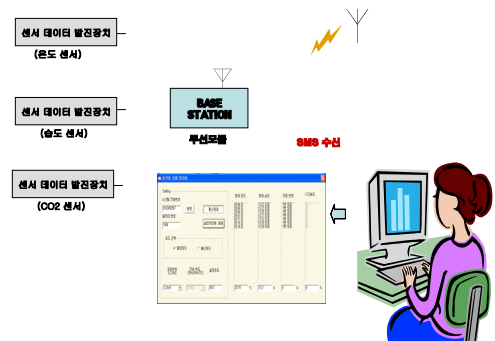
그림 9. 농민 수태율을 얻기 위한 수정.적기 (from Goscop, 1991).

[그림 2] 돼지의 발정 발현 시 체온 변화, 배란시간 및 수정적기 모식도

39도 이상으로 상승 후에 약 24시간 이내가 수정적기에 해당한다.



[그림 3] 수정적기 무선 감지 시스템 구성도



[그림 4] 수정적기 무선 감지 네트워크 시스템 구성도

그림 3은 수정적기 무선 감지 시스템의 내부 구성도이다. 돼지 체내에 삽입된 시스템은 온도센서, 신호처리, 무선송신

장치로 구성된다. 온도센서는 아날로그 신호를 디지털신호로 바꾸는 출력을 갖고 있다. 신호처리기는 MICOM으로부터 신호를 받아 출력된 온도 데이터를 저장한 후에 다음 차례에 입력되는 온도 데이터와 비교한다. 만일 온도가 상승하다가 최고점에 도달한 후 감소되는 시점에서 무선 송신장치 쪽으로 신호를 보낸다.

센서데이터 발진장치는 MSP430(MCU)를 내장하는 시스템으로 Tiny-OS가 동작하고 있으며 NesC로 프로그래밍하여 일정한 송신 조건 및 시간을 결정한다. 데이터 수신장치는 Tiny-OS 위에 NesC로 프로그래밍했으며 JAVA 프로그램을 이용하여 SMS 발송하도록 데이터베이스 연동하였다[6-10]. SMS 발송은 LG-데이콤에 가입하여 핸드폰 번호를 등록하여 가능했다.



[그림 5] 소형 경량화된 저전력 무선 송출기 사진

3. 결과 및 결론

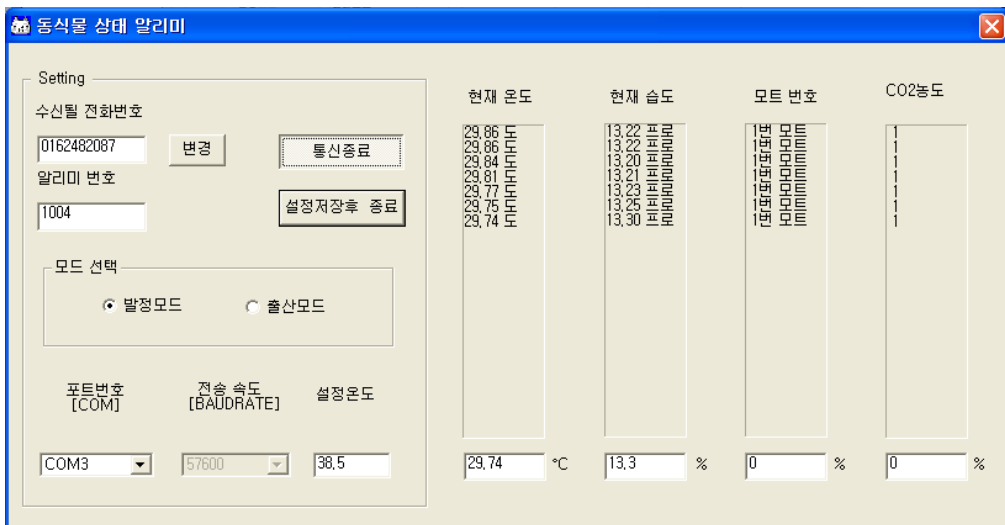
본 알림 시스템의 결과는 그림 6과 같이 윈도우 응용프로

그램을 통해 구성하였다. 설치된 돼지 체내 모트로부터 사용자의 컴퓨터에 전달되는 온도/습도 데이터를 표시하다가 일정한 값에 도달하면 사용자의 휴대폰에 알림 문자를 전달하도록 하였다.

본 논문은 바이오분야의 기술을 유비쿼터스 센서 네트워크 분야에 적용한 이중 결합 과제라 할 수 있다. 특히 유비쿼터스 센서는 현재 주목 받고 있는 중요한 이슈라 할 수 있으며 바이오 분야와 결합은 크게 고무적인 일이라 할 수 있다. 본 논문의 기술적 접근은 소형화되고 경량화된 새로운 OS개발 무선송수신 장치의 발달에 기인한다고 볼 수 있으며 특히 CDMA의 연동은 매우 성공적인 결과를 낳을 수 있었다. 지속적인 개발을 통해 발전시킬 전망이다.

참고문헌

- [1] K.Romer, F. Mattern, "The Design Space of Wireless Sensor Network", IEEE Wireless Communications, Vol. 11, No. 6, pages 54-61, Dec 2004
- [2] N. Bulusu, S. Jha, "Wireless Sensor Networks", ISBN 1-58053-867-3, August 2005
- [3] 가축인공수정요론, 이용빈. 1981, 선진문화사.
- [4] A. I. Management Manual, A. B. S, 1993.
- [5] Animal Reproduction Principles and Practices. A. M. Sorensen, 1979, McGraw-Hill, Inc.
- [6] N. Kushalnagar, G. Montenegro, "6LoWPAN: Overview, Assumptions, Problem Statement and Goals," RFC4919, IETF, 2007.08.



[그림 6] 돼지 수정 적기 알림 시스템의 응용프로그램과 결과

- [7] G. Montenegro. N. Kushalnagar. "Transmission of IPv6 Packets over IEEE 802.15.4 Networks," RFC4944, IETF, 2007. 09.
- [8] Telecommunication Standard Sector of International Telecommunication Union, <http://www.itu.int/ITU-T>
- [9] ISO/IEC/JTC1, <http://www.iso.org/livelihood/livelihood?func=ll&objId=755080&objAction=browse&sort=name>
- [10] ZigBee Standards Organization, "ZigBee Specification", December

김민년(Min-Nyun Kim)

[종신회원]



- 1993년 2월 : 홍익대학교 전자공학과 (공학사)
- 1995년 2월 : 홍익대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
- 1995년 대우전자 전략기술연구소
- 2003년 6월 : 홍익대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
- 2002년 3월 ~ 현재 :백석대학교 정보통신학부 교수

<관심분야>

초고주파, 전파산란, 광파, 센서네트워크