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

김민년
백석대학교 정보통신학부
myki@bu.ac.kr

A Study on Alarm System of a Suitable Fecundation time of a Sow Using Ubiqutous Sensor Network(USN)

Min-Nyun Kim
Div. of Information and Communication Bakseok 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 보내줌으로서 소득증대에 기여 할 뿐만 아니라 돼지 생육에 좋은 환경을 제공할 수 있다.

1. 서론

우리나라의 농가는 현재 여러 가지 이유로 인하여 심각한 인력부족에 시달리고 있는 실정이다. 본 논문은 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 본논문의 결과가 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

2. 본론

본 논문은 양돈농가의 효율적인 수정적기 감지를 위한 유비쿼터스 환경의 무선 호출 서비스이다. 온도 센서와 무선 송출장치를 돼지의 체내에 삽입하여 실시간으로 체온을 측정한다. 그리고 수정적기의 체온변화를 감지하여 PC에 연결된 수신기로 신호를 보내면 PC는 네트워크를 통해 CDMA망의 핸드폰에 문자 메시지를 보내주어 사용자에게 수정적기를 알려주도록 하는 시스템(장치)이다. 그림 1은 시스템의 구성 및 서비스 도를 보여 주고 있다.

돼지의 발정 및 수정 적기를 이해하기 위해서는 그림 2를 참고로 한다. 돼지는 평소에 자궁내부가 37도 정도의 온도을 유지하고 있으나 수정적기가 되면 39도 이상으로 상승이 일어난다.

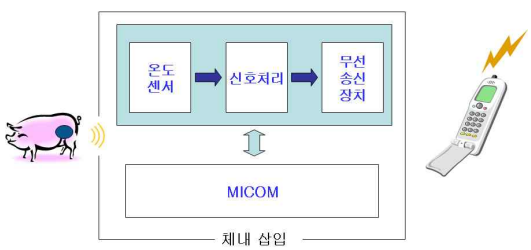

그림 1. 수정적기 무선 감지 시스템 구성도

발정감지 시스템의 구축을 위한 요건 분석으로 가축(돼지)의 발정상태의 생리적 현상은 다음 그림과 같다.

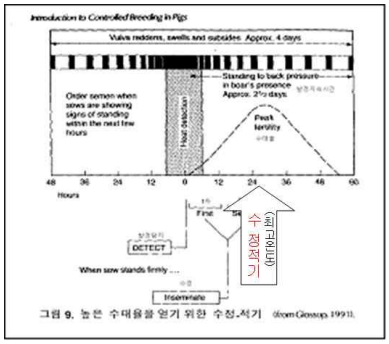

그림 2. 돼지의 발정 발현 시 체온 변화, 배란시간 및 수정적기 모식도

발정감지 시스템의 기술 요건으로서는 먼저 발정 상태를 관리자에게 통보할 수 있어야 하며, 통보 시 관리자가 통보사항을 인식하지 못하였을 경우에는 다시 반복적으로 일정 횟수만큼 통보하여야 한다. 또한 발정상태를 사전에 통보하는 시스템이 잘못 작동하거나 작동되지 않았을 경우에는 발정 종료 후에라도 현재 상태라도 통보하여야 한다.

본 논문에서는 돼지에 부착되는 송신기와 PC와 USB로 연결되는 수신기 2개의 기기가 하나의 세트로 동작하도록 되어 있으며 돼지의 수가 늘어나면 각 돼지를 인식할 수 있도록 문자 메시지가 발송된다.

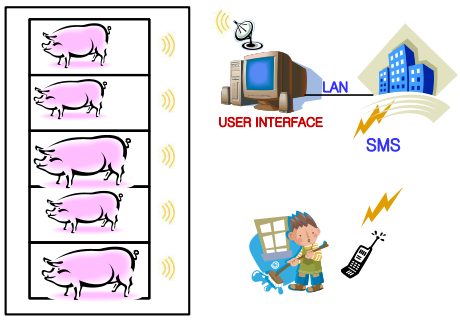

그림 3. 시스템 개발내용

그림 4. 개발된 송신기의 원형

센서데이타 발진장치는 MSP430(MCU)를 내장하는 시스템으로 Tiny-OS가 동작하고 있으며 NesC로 프로그램하여 일장한 송신 조건 및 시간을 결정한다. 데이터 수신장치는 Tiny-OS 위에 NesC로 프로그램했으며 JAVA 프로그램을 이용하여 SMS 발송하도록 데이터베이스 연동하였다. SMS 발송은 LG-데이콤에 가입하여 핸드폰 번호를 등록하여 가능했다.

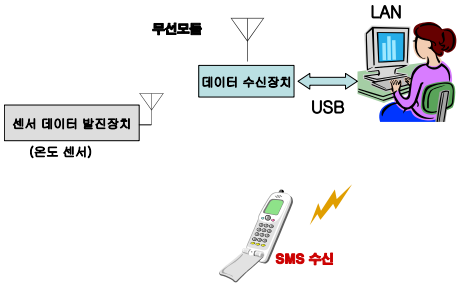

그림 5. 소형 경량화된 저전력 무선 송출기 구성도

3. 결론

본 논문은 바이오분야의 기술을 유비쿼터스 센서 네트워크 분야에 접목한 이종 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] N. Kushalnagar, G. Montenegro, "6LoWPAN: Overview, Assumptions, Problem Statement and Goals," RFC4919, IETF, 2007.08.

[4] G. Montenegro. N. Kushalnagar. "Transmission of IPv6 Packets over IEEE 802.15.4 Networks," RFC4944, IETF, 2007. 09.

[5] Telecommunication Standard Sector of International Telecommunication Union, http:llwww.itu.int/ITU-T

[6] ISO/IEC/JTC1, http:Hisotc.iso.org/livelink /livelink?func=ll&objld=755080&objAction =browse&sort=name

[7] ZigBee Standards Organization, "ZigBee Specification", December