

멀티센서를 이용한 반도체 장비의 상황인지 시스템 설계

전민호* · 정승희* · 강철규* · 오창현*

*한국기술교육대학교

Design of Context-Aware System Using Multi-Sensor for Semiconductor Equipment

Min-ho Jeon* · Seung-heui Jeong* · Chul-gyu Kang* and Chang-heon Oh*

*Korea University of Technology and Education

E-mail : w1004me@kut.ac.kr

요 약

본 논문에서는 실내 환경에서 반도체 장비 주변에 배치된 다수의 센서로부터 정보를 취득하고 취득된 정보를 바탕으로 반도체 장비의 상황을 인지하는 시스템을 제안한다. 제안하는 반도체 장비 상황인지 시스템은 가속도, 압력, 온도, 가스 센서로부터 정보를 취득하고 서버로 전송한다. 그리고 서버로 전송된 데이터는 단일이벤트와 다중이벤트의 상황인지 알고리즘을 통해 알람을 발생시킨다. 그 결과 불필요한 알람이 줄어 수준 높은 실시간 감시가 가능하고 주위의 정보를 한 번에 알 수 있어 효율적인 관리가 가능하다.

ABSTRACT

In this paper, we propose context-aware system for semiconductor equipment that acquires information from multiple sensors in indoor environment. This proposed system acquires information from acceleration, pressure, temperature and gas sensors then the acquired information send to server. The data transmitted to server generates an alarm via context-aware algorithm of unit event and multi event. From that result, high-quality real-time monitoring is possible because of the reduced unnecessary alarms, and the efficient management is possible because the surrounding information is recognized at once.

키워드

멀티센서, 반도체 장비, 상황인지, 무선통신, 무선센서네트워크

1. 서 론

유비쿼터스 컴퓨팅기술을 구현하기 위한 핵심 기술인 무선 센서네트워크는 장소와 시간에 구애를 받지 않고 언제, 어디서나 주위의 정보를 수집한다. 이러한 센서네트워크는 주변공간의 상황을 자동으로 인지하고, 원하는 장소의 사물과 주변 환경의 변화를 인식하고 추적하여 그에 따른 적절한 정보와 서비스를 제공할 필요가 있다[1].

기존의 반도체 장비 공정 환경은 먼지 및 이상 온도 검출 등에 대한 상태감시 시스템이 구축되어 있다. 하지만 근무자가 PDA 형태의 단말기로 센서마다 직접 연결하여 기록된 정보를 수동으로 수집하는 상태감시 시스템이므로 복합적 요인의 장애나 이상 징후를 실시간으로 감시하는데 한계

가 있다[2]-[5].

이러한 상황을 해결하기 위해서는 환경에 대한 정확한 정보 수집이 선행되어야 한다. 또한 수집된 실제 환경의 상황을 컴퓨팅 환경에 맞게 변환 및 적용해야 한다. 이를 위해 수집된 정보를 가공하여 상황을 인지 및 판단할 수 있는 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 이와 같은 문제를 해결 할 수 있도록 멀티센서를 반도체 장비의 주변에 배치하여 장애가 될 수 있는 다양한 요인들을 실시간으로 감시하고 수집된 장애원인을 다각도로 파악할 수 있는 상황인지 시스템을 제안한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 제안한 시스템에 대해 설명을 하고 3장은 제안한 시스템을 실험한 내용을 평가한다. 그리고 4장에서 결론을 맺는다.

II. 멀티센서를 이용한 반도체 장비의 상황인지 시스템 설계

상황인지 컴퓨팅에서 상황이란 사람과 환경 간의 상호 작용에 따른 결과를 의미하는 것으로 대상을 특정화하는 정보로 사용자, 사물, 환경 등의 상태를 나타내는 정보로 정의 내릴 수 있다[6].

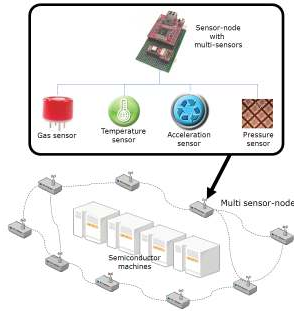


그림 1. 반도체 장비의 상태감시를 위한 무선 멀티 센서노드

본 논문에서 제안한 시스템은 그림 1과 같이 가스, 온도, 가속도, 압력을 측정할 수 있는 멀티 센서노드가 배치된다. 멀티 센서는 다수의 센서로부터 정보를 취득한 후 데이터를 서버로 전송시킨다. 서버로 전송된 데이터는 하나의 이상조건이 발생했을 때 이전의 데이터와 비교 후 값이 다르고 이전의 값보다 클 경우 단일 이벤트 알람을 발생시킨다. 그리고 2개 이상의 이상조건이 발생했을 때는 두 개 이상의 데이터를 비교한 후 알람을 발생시킨다.

III. 실험 및 평가

본 장에서는 앞에서 설명한 멀티센서를 이용한 반도체 장비의 상황인지 시스템 실험한 결과에 대하여 설명한다.

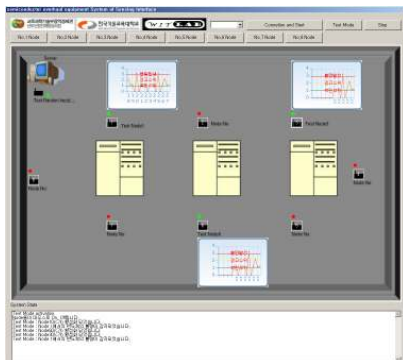


그림 2. 상황인지 종합정보 시스템

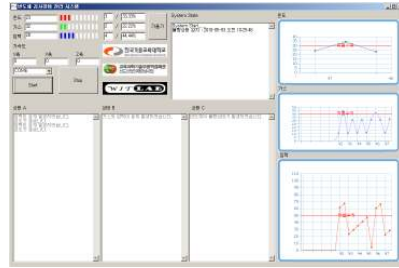


그림 3. 상황인지 상세정보

상황인지 시스템의 성능을 실험하기 위해 데이터를 가상으로 제작하여 실험하였다. 또한, 받은 데이터를 확인하기 위해서 그림 2와 같이 직접 제작한 프로그램으로 데이터를 확인하였고 상황인지 알고리즘으로 각각의 단일 이벤트와 다수 이벤트를 확인 할 수 있게 제작하였다.

데이터의 신뢰성을 확인하기 위해 세부적인 정보를 확인 할 수 있도록 그림 3과 같이 실시간으로 데이터를 확인하게 하였다. 이벤트가 발생 되었을 때 노드번호와 시간 그리고 데이터 값을 DB에 저장하여 관리자가 이전 데이터를 확인 할 수 있게 설계하였다.

실험결과 설정해놓은 하나의 이상데이터가 발생하였을 경우 일차적인 경고데이터가 생성이 되었다. 그리고 이상조건이 연속으로 발생하면 알람이 발생하는 것을 확인하였다.

2개 이상의 데이터가 수치를 넘긴 상황역시 발생한 데이터의 연관성을 비교하여 연관성이 높을 경우 좀 더 높은 위험수위의 경고가 발생하였다.

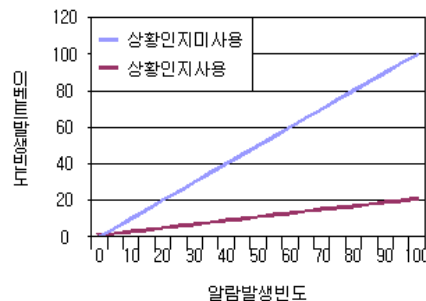


그림 4. 데이터의 알람발생 빈도

그림 4는 상황인지 알고리즘을 사용하였을 경우와 사용하지 않았을 경우의 데이터 알람 발생 빈도를 그래프로 나타낸 것이다. 총 100개의 데이터를 가상으로 하여 실험하였다. 그래프를 보면 상황인지 알고리즘을 사용하였을 때 사용하지 않았을 때보다 알람 발생 빈도가 낮은 것을 확인할 수 있다. 이는 센서가 수집한 데이터가 일시적으로 잘못 발생했을 경우의 알람을 줄여주게 된다. 따라서 정확하고 필요한 정보를 획득하여 신뢰성 있는 정보를 관리자에게 전송할 수 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 실내 환경에서 반도체 장비 주변에 존재하는 다수의 센서로부터 정보를 습득하고 센싱된 정보를 바탕으로 반도체 장비의 상황을 인지하는 시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 가속도, 압력, 온도, 가스 센서로부터 정보를 습득하고 서버에서 상황인지 알고리즘으로 데이터를 처리하여 상황에 맞는 알람과 신뢰성이 높은 알람을 발생시키게 하였다. 차후 연구 과제로는 가상의 데이터가 아닌 실제의 데이터를 통한 실험으로 본 논문의 신뢰성을 높이는 연구가 필요하다.

감사의 글

본 논문은 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 광역경제권 선도산업 인재양성사업의 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] 정덕진, 송병철, 이승열, 조위덕, "상황인지 센서네트워크 기술동향," *정보통신 기술*, 제18권 제1호, pp. 2~30, 2004.
- [2] 권오범, 한혜정, 김계영, "반도체 공정 실시간 자동 진단 시스템," *한국정보과학회 학술발표논문집*, 제30권 제1호, pp. 241~243, 2003.
- [3] J. Han and M. Kamber, *DataMining : Concepts and Techniques*, 2nd Edition. Morgan Kaufmann, Nov. 2005.
- [4] O. A. S. Youssef, "An optimized fault classification technique based on Support-Vector-Machines," *Power Systems Conference and Exposition(PES)*, pp. 1~8, Mar. 2009.
- [5] 노웅기, 홍상진, "반도체공정 이상탐지 및 클러스터링을 위한 심볼릭 표현법의 적용," *정보과학회 논문지 : 컴퓨팅의 실제 및 레터*, 제15권 제11호, pp. 806~818, 2009. 11.
- [6] Anind K. Dey and Gregory D. Abowd, "Towards a Better Understanding of context and context-awareness," *Lecture notes In computer Science*, vol. 1707, pp.304~307, 1999.