

# 안드로이드 기반 시약장 안전 관리 시스템

최형욱\* · 민경배\* · 이종원\* · 정희경\*

\*배재대학교

Android based Reagent Cabinet Safety Management System

Hyungwook Choi\* · Gyeongbae Min\* · Jongwon Lee\* · Hoekyung Jung\*

\*Paichai University

E-mail : {ddkem9182, gyeong1128, starjwon}@naver.com, hkjung@pcu.ac.kr

## 요 약

최근 실험실에서 시약에 의한 안전사고가 늘어남에 따라 시약을 안전하게 관리하기 위한 시스템들이 개발되고 있다. 기존 시스템은 웹 페이지를 통해 시약장을 모니터링하고 관리하지만 시약장의 내부 환경 변화를 고려하거나 원격 모니터링 및 제어 기능은 미비한 실정이다.

이를 해결하기 위해 본 논문에서는 시약장 내부에 적재되어 있는 시약의 변질을 예측하고 원격 모니터링 및 제어가 가능한 시스템을 제안한다. 시약장 내부에 부착된 온도, 습도 센서에서 측정된 값과 시약의 유효기간을 통해 시약의 변질을 예측하고 관리자에게 경고 메시지를 전송한다. 관리자는 어플리케이션을 통해 시약장을 모니터링 및 제어한다. 시약의 변질을 사전에 예측하고 원격으로 시약장을 관리함으로써 시약에 의한 안전사고를 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

## ABSTRACT

Recently, as safety accidents by reagents increase in laboratories, systems are being developed to safely manage reagents. The existing system monitoring and manages the reagent through the web page, but the internal environment change of the reagent cabinet is considered or the remote monitoring and control function is insufficient.

In order to solve this problem, this paper predicts the deterioration of the reagent loaded in the reagent cabinet. And we propose a system that can monitoring and control remotely. It predicts the deterioration of the reagent through the temperature attached to the inside of the reagent cabinet, the value measured by the humidity sensor and the validity period of the reagent, and sends a alert message to the manager. The manager monitoring and controls the reagent cabinet through the application. By predicting the deterioration of the reagents and remotely managing the reagents cabinet it is thought that safety accidents can be reduced.

## 키워드

Embedded, Reagent Cabinet Management, Remote Monitoring and Control, Sensor

## I. 서 론

최근 국내 실험실에서 시약에 의한 안전사고 발생이 증가하고 있는 추세이다[1,2]. 기존 실험실에서는 시약을 관리하는 스마트 시약장을 활용하고 있다. 스마트 시약장은 시약을 보관하는 시약장에 임베디드 보드를 부착하여 시약장을 관리한다. 관리자는 임베디드 보드를 통해 시약장 내부의 온도나 습도, 관리 중인 시약의 목록을 확인할 수 있다. 그러나 기존 시스템은 시약장의 내부 환

경 변화를 고려하지 않거나 원격 모니터링 및 제어 기능이 미비한 문제점이 있다[3]. 시약은 시약장 내부의 온도, 습도에 따라서 시약의 성질이 변화될 수 있으며 변질된 시약이 실험에 사용되어 유독가스 발생 및 화재, 폭발 등의 안전사고로 이어질 수 있다. 또한 관리자가 외부에서 시약장의 상태를 실시간으로 확인할 수 없어 위험 상황 발생 시 원격으로 시약장을 제어할 수 없는 단점이 있다.

이를 해결하기 위해 본 논문에서는 온도, 습도

센서를 활용하여 시약의 변질을 예측, 예방하고 원격 모니터링 및 제어를 통해 시약장을 관리할 수 있는 시스템을 제안한다. 시약장 내부에 부착한 온도, 습도 센서를 통해 내부 환경을 측정한다. 내부 환경 변화에 의해 시약의 변질이 예측되면 관리자에게 경고 메시지를 전송한다. 관리자는 어플리케이션을 통해 시약장의 상태를 모니터링하고 제어할 수 있다.

## II. 시스템 설계

본 장에서는 제안하는 시스템의 설계에 대해 다룬다. 그림 1은 시스템의 구조도이고 그림 2는 시스템의 흐름도이다.

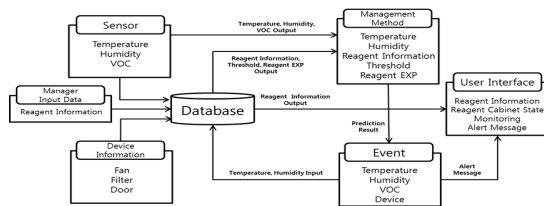


그림 1. System Architecture

Sensor는 시약장의 내부 상태를 확인할 수 있는 온도, 습도, 가스 센서로 구성된다. Manager Input Data는 관리자가 입력하는 시약에 대한 정보로 구성된다. Device Information은 기기에 부착된 디바이스로 구성된다. Management Method는 데이터베이스에서 시약의 온도 정보와 임계값, 시약의 유효기간을 추출하고 Sensor에서 전송된 값과 비교하여 시약의 변질을 예측한다. Event는 Management Method에서 예측한 결과에 해당하는 이벤트를 동작한다. User Interface에서는 시약의 정보, 시약장의 상태 정보 등을 원격으로 모니터링 및 제어할 수 있다.

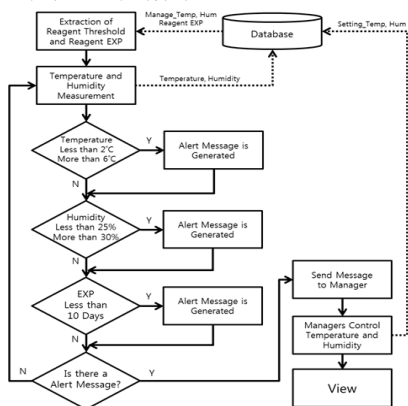


그림 2. System Flow Chart

시스템의 흐름은 데이터베이스에서 온도, 습도 임계값과 시약의 유효기간을 추출한다. 온도, 습도 센서는 시약장의 내부 온도, 습도를 측정하고

임계값과 비교하여 시약의 변질이 예측되면 경고 메시지를 생성한다. 또한 시약의 유효기간과 현재 시간을 비교하여 만료일에 의한 시약의 변질이 예측되면 경고 메시지를 생성한다. 경고 메시지가 하나 이상 존재할 경우 경고 메시지를 관리자에게 전송한다. 이를 통해 관리자는 온도, 습도를 제어한다. 변경된 온도, 습도 값은 데이터베이스에 저장되고 관리자가 제어한 결과는 View로 나타난다.

## III. 결론

기존 시스템들은 시약장의 내부 상태를 모니터링하고 관리하였지만 내부 환경을 고려하지 않거나 원격 모니터링 및 제어가 어려운 문제점이 있다.

본 논문에서는 시약장의 내부 환경 변화에 따른 시약의 변질을 예측하고 원격으로 모니터링 및 제어가 가능한 시스템을 제안하였다. 이는 시약의 변질을 예방하고 장소에 한정되지 않고 언제 어디서든 시약장을 관리할 수 있을 것으로 사료된다.

향후 연구로는 구현 및 실험을 통해 기존 시스템과 제안하는 시스템을 비교분석 한다.

## Acknowledgments

This research was supported by The Leading Human Resource Training Program of Regional Neo industry through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT and future Planning(No. 2016H1D5A1911091).

## 참고문헌

- [1] T. H. Lee, J. D. Park, S. J. Lee, B. S. Bang, K. K. Pil, M. S. Kim, J. S. Park, "Characteristics of Chemical Substance Accident in Korea." *Korean Journal of Hazardous Materials*, vol. 3, no. 1, pp. 37-41, 2015.
- [2] Y. H. Hong, "Research of College Students Recognition for the Safety Management of Living and Laboratory." *Fire Science and Engineering*, vol. 28, no. 4, pp. 89-96, 2014.
- [3] R. Osman, A. R. Ramli, W. Azizun, W. Adnan, I. H. Hasan, "RFID-Enabled Web-Based Interface for a Chemical Storage Management System." *Pertanika Journal of Science & Technology*, vol. 23, no. 1, pp. 73-88, 2015.