

IoT 센서 환경에서의 데이터 불일치 검출 기법

우영운*

동의대학교

Data Inconsistency Detection Method in IoT Sensor Environment

Young Woon Woo*

Dong-eui University

E-mail : ywwoo@deu.ac.kr

요 약

이 논문에서는 IoT 센서 환경에서 입력되는 데이터들 간의 불일치를 파악하기 위한 기법을 제안한다. 제안된 기법은 실제 현장 문제에 적용할 수 있도록 수치적으로 입력되는 센서 데이터들을 관리할 수 있다. 제안한 기법은 실제 IoT 센서 환경에서 2개 이상의 센서에서 모순된 데이터가 입력되는 경우를 감지할 수 있으며, 이를 통해 센서의 고장 또는 의도적인 데이터 교란을 파악하여 해결할 수 있는 방안으로 발전시킬 수 있다.

ABSTRACT

In this paper, I proposed a technique for identifying discrepancies between data input in the IoT sensor environment. The proposed technique can manage numerically input sensor data so that it can be applied to actual field problems. The proposed technique can detect when contradictory data is input from two or more sensors in an actual IoT sensor environment, and through this, it can be developed into a method that can identify and resolve sensor failure or intentional data disturbance.

키워드

IoT sensor, Data inconsistency, Sensor failure, Data Disturbance

1. 서 론

기존의 IoT 센서 환경[1]에서는 정상적으로 발생 가능한 상황들만을 예상하여 규칙을 구성하기 때문에, 예상하지 못한 입력 상황이나 여러 가지 문제들로 인한 비정상적인 센서 데이터 입력이 발생할 경우에는 의도한 규칙에 따라 결과를 도출하지 못하거나 더 많은 입력 정보를 요구하는 등의 대처 능력이 없는 것이 일반적이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 새로운 입력이 발생하거나 비정상적인 경우가 발생할 때마다 그에 대응할 수 있는 규칙을 추가해 주어야 하나, 이러한 경우가 많이 발생하는 실세계의 활용 분야에서는 실질적

으로 불가능함을 알 수 있다[2]. 특히 고장이나 의도적인 교란을 목적으로 발생하는 비정상적인 센서 입력들의 경우에는 그것들을 각각 발생 가능한 입력으로 보고 그에 대한 규칙을 일일이 다 구성하는 것보다는, 문제 분야의 상황에 관계없이 비정상적인 경우임을 밝혀내고 정상적인 경우가 될 수 있도록 미리 일관성이 없는 데이터를 파악하거나 자동으로 제거하는 등의 방법으로 처리할 수 있다면 더욱 안정적인 IoT 센서 환경을 구축할 수 있다[3]. 따라서 이 논문에서는 기존의 기법들을 개선하여 입력 센서 데이터들이 배타적인 다중 결론들을 모순되게 지지하는 경우, 각 결론들과 지지하는 입력 데이터들간의 관계를 이용하여 데이터의 불일치를 검출하는 기법을 제안하였다.

* speaker

II. 본 론

2.1 불일치 센서 데이터의 정의

이 논문에서 해결하려는 불일치 센서 데이터라는 것은, 기존에 파악하고 있는 상황에서 논리적으로 함께 발생할 수 없는 센서 데이터들이 동시에 발생한 것을 의미한다. 예를 들어 A와 B라는 서로 배타적인 상황을 지지하는 센서들이 서로 구별되어 있다고 가정할 때, 상황 A를 지지하는 센서 값들과 상황 B를 지지하는 센서 값들이 동시에 발생하게 되면 이는 논리적으로 불가능한 경우로 어떤 센서가 고장 났거나 알 수 없는 또 다른 이유로 문제가 발생한 것으로 볼 수 있다.

2.2 제안 기법

2가지 배타적인 상황과 그 상황을 지지하는 센서 데이터들과의 관계를 나타내는 두 가지 경우를 예를 들어 그림 1과 같이 가정할 수 있다. 여기에서 상황 A와 B는 서로 배타적인 상황이라고 가정한다. 그러면 그림 1의 (a)는 A와 B가 도출되기 위한 입력 데이터에 서로 공통되는 데이터가 없음을 알 수 있다. 즉 A를 지지하는 데이터들과 B를 지지하는 데이터들은 서로 상대적인 데이터들이기 때문에 모순이 없는 정상적인 상황에서는 둘 중의 한 쪽 데이터들만이 발생하게 되어 A나 B 중에 하나만이 결론으로 도출될 수 있다.

Data set supporting A : {d1, d2, d3, d4} Data set supporting B : {d5, d6, d7, d8} (a) First case
Data set supporting A : {d1, d2, d5, d6} Data set supporting B : {d1, d5, d7, d8} (b) Second case

그림 1. 센서 데이터 입력의 두 가지 경우

하지만 어떤 이유로 인하여 양쪽의 데이터들이 함께 입력될 수 있는 모순이 발생된 상황에서는 양립할 수 없는 A와 B의 두 상황에 지지 데이터가 모두 나타나게 되며 이로 인하여 모순이 발생하였음을 파악할 수 있다. 그러나 문제는 이렇게 실제 입력 데이터에 모순이 발생하여 배타적인 두 상황을 지지하는 데이터가 나타나는 것 이외에도 그림 1의 (b) 경우처럼 실제 상황에서는 배타적인 두 상황을 지지하는 데이터들 중에는 동일한 데이터(d1, d5)가 있을 수 있다는 것이다.

즉, 입력 데이터의 특성상 동일한 입력 데이터가 배타적인 두 상황의 지지 데이터로서 최종적으로 양쪽에 모두 나타나는 경우가 발생하면 모순이 없는 데도 불구하고 모순이 발생한 상황의 (a) 경우와 같은 형태가 되어, 이상에서 언급한 형태만으로 도출된 결과와 지지 데이터들의 관계를 관리하게 되

면 두 경우를 구별할 수 없는 문제점이 있다.

따라서 이 경우를 구별하기 위해 서로 배타적인 상황에 동일한 입력 데이터들이 있는지를 찾아, 그 입력 데이터들을 분리하여 그 데이터들이 함께 지지하고 있는 상황들을 하나의 집합($A \cap B$)으로 구성하여 그 집합에 대한 입력 데이터들을 추가한다. 그런 후, 그림 2와 같은 알고리즘으로 처리하면 위에서 언급한 문제점을 해결할 수 있다.

if $A \cap B = \emptyset$ then inconsistency else if $((A - (A \cap B)) = \emptyset$ and $A - (A \cap B) \neq \emptyset$) or $(A - (A \cap B) \neq \emptyset$ and $A - (A \cap B) = \emptyset$) or $(A - (A \cap B) = \emptyset$ and $A - (A \cap B) = \emptyset)$ then consistency else inconsistency

그림 2. 두 가지 경우의 센서 데이터 불일치 검출

III. 결 론

이 논문에서는 센서 입력 데이터들을 판단하는 과정에서 판단 대상인 상황들과 그것들을 지지하는 데이터들과의 관계를 명확하게 밝혀 데이터 불일치를 검출할 수 있도록 하는 기법을 제안하였다. 제안한 기법에서는 입력 데이터들이 배타적인 여러 상황들을 함께 지지하는 경우, 각 상황들과 지지하는 입력 데이터들간의 관계를 분석함으로써 불일치를 검출할 수 있었다. 향후 연구 과제로서는 제안한 센서 데이터 불일치 검출 기법이 더욱 유용하게 사용될 수 있도록, 불일치를 검출하는 단계에서 수치적 불확실성값을 반영할 수 있는 기법이 필요하다.

References

- [1] H. S. Kim, "Node Mutual Authentication Based on Trust-Assessment Model in the IoT-Sensor Networks," *Journal of Knowledge Information Technology and Systems*, vol.13, no.6, pp. 745-76, June 2018.
- [2] K. Lee and W. K. Chung, "Comparison of Sound Pressure for Detecting Incorrect Sonar Measurements," *Journal of institute of control robotics and systems*, vol.15, no.3, pp. 273-279, Mar. 2009.
- [3] J. Kim et al., "A Study on The Stabilization of Soil Humidity Sensor Data Collection Based on Probe," in *Proceedings of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 2020, no. 12, pp. 1244-1246, 2020.