

# Exon-Intron 이론을 활용한 상황중심 데이터 스트림 분할 방안

이승훈\* · 서동혁\*\*

A Novel Way of Context-Oriented Data Stream Segmentation using Exon-Intron Theory

Seung-Hun Lee\* · Dong-Hyok Suh\*\*

## 요약

사물인터넷 환경에서는 센서로부터의 이벤트 데이터가 시간의 흐름에 따라 지속적으로 보고된다. 이러한 추세로 입수되는 이벤트 데이터는 무한정 쌓이게 되므로 데이터의 효율적인 분석과 관리를 위한 방안이 필요하다. 본 연구에서는 지속적으로 보고되어 유입되는 센서로부터의 이벤트 데이터에 대하여 효과적인 선택과 활용을 뒷받침 할 수 있도록 하는 데이터 스트림 분할 방안을 제안하였다. 분석 처리를 시작할 지점을 식별하기 위한 식별자를 선정하도록 하였다. 이러한 식별자의 역할을 존치시킴으로써 분석할 대상을 명확하게 할 수 있으며 데이터 처리량을 감소시킬 수 있다. 본 연구에서 제안하는 스트림 분할을 위한 식별자는 각 스트림의 이벤트 발생을 기준으로 하기에 의미 중심의 데이터 스트림 분할 방안이라고 할 수 있다. 스트림 처리에서의 식별자의 존재는 대용량의 지속적인 데이터 유입환경에서 효율성을 제공하고 비용을 저감하는 측면에서 유용하다고 할 수 있다.

## ABSTRACT

In the IoT environment, event data from sensors is continuously reported over time. Event data obtained in this trend is accumulated indefinitely, so a method for efficient analysis and management of data is required. In this study, a data stream segmentation method was proposed to support the effective selection and utilization of event data from sensors that are continuously reported and received. An identifier for identifying the point at which to start the analysis process was selected. By introducing the role of these identifiers, it is possible to clarify what is being analyzed and to reduce data throughput. The identifier for stream segmentation proposed in this study is a semantic-oriented data stream segmentation method based on the event occurrence of each stream. The existence of identifiers in stream processing can be said to be useful in terms of providing efficiency and reducing its costs in a large-volume continuous data inflow environment.

## 키워드

Data Stream, Exon-Intron Theory, Internet of Things, Sensor, Stream Segmentation  
데이터 스트림, Exon-Intron 이론, 사물 인터넷, 센서, 스트림 분할

\* 대한민국 육군: (seunghuhlee0826@gmail.com)

\*\* 교신저자 : 단국대학교 전기전자공학과

• 접수일 : 2021. 07. 16

• 수정완료일 : 2021. 08. 31

• 게재확정일 : 2021. 10. 17

• Received : Jul. 16, 2021, Revised : Aug. 31, 2021, Accepted : Oct. 17, 2021

• Corresponding Author : Dong-Hyok Suh

Dept. of Electrical Engineering, Dankook University,

Email : dhsuh122@dankook.ac.kr

## I. 서론

사물인터넷을 환경으로 하는 경우 센서로부터 보고 되는 데이터들 중에는 분석에 활용하여야 할 데이터가 있고 활용가치가 낮은 데이터가 있을 수 있다.

본 연구에서는 사물인터넷 환경에서 계속하여 보고 되는 센서로부터의 감지데이터에 대하여 처리할 부분과 처리하지 말아야 할 부분에 대한 식별자를 어떻게 설정할지 제안한다. 이러한 식별자 설정 방법을 확보함으로써 불필요한 데이터 처리 비용을 아낄 수 있으며, 사물인터넷 기반 지능화 시스템이 추구하는 목표에 효율적으로 도달할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 알고리즘을 제안하기 위하여 고등생물의 생체 내에서의 정보처리 방안이라 할 수 있는 Exon-Intron 이론을 참고로 하였다. Exon-Intron 이론에 의하면 연속적인 데이터 배열에서 mRNA를 작성하는데 필요한 것은 Exon부분인데, DNA는 Exon과 Intron이 함께 연결되어 있다. 이때, mRNA를 작성하는데 필요한 Exon부분을 잘라내기 위한 식별자가 동원되고 있다. 이렇게 함으로써 mRNA를 작성하는데 필요한 Exon부분끼리 붙여서 새로운 세포 생성에 기여하는 것이다. 여기에서 착안하여 내용량의 지속적인 유입 데이터에 대한 처리에 응용한다. 데이터 스트림 환경에서 유입되는 데이터 중에서 활용할 부분에 대한 경계를 나타내는 식별자를 선정하는 것이다.

본 연구는 2장에서 관련연구를 정리하고 3장에서 데이터 스트림 분석을 위한 식별자 선정 방안을 새롭게 제안한다. 4장에서 제안한 알고리즘에 대한 검증을 위하여 실제 문제 해결 모델을 설정하여 실험하고 평가한다. 5장에서 결론을 맺는다.

## II. 데이터 스트림 처리

### 2.1 관련연구

공진화 외 3인은 RNA-Seq 데이터를 DNA 시퀀스와 mRNA 트랜스크립트 시퀀스에 동시 매핑하고, 각 엑손 영역에 정렬된 RNA-Seq 데이터의 커버리지 정보 및 엑손의 접합 정보를 이용하여 발현된 트랜스크립트의 종류와 양을 측정하는 바 있다[1]. 박민서는 pre-mRNA으로 선택적 스플라이싱 되는 과정에서

One-leaf One-node Tree 알고리즘을 제안하였으며 트리 알고리즘에서 도출된 패턴으로부터, 아직 발견되지 않은 선택 스플라이싱도 예측할 수 있음을 밝혀내었고[2], 석혜연 외 3명은 식물이 저온, 고온, 고염, 건조 스트레스 조건에서 스플라이싱 인자의 발현이 변하거나 또는 정상 조건에서와는 다른 스플라이싱 활성을 가짐으로써 선택적 스플라이싱을 실시하고 식물의 선택적 스플라이싱을 통한 환경 적응을 밝혀내었다[3]. 하홍식 외 7명은 서로 다른 유전자의 pre-mRNA의 융합으로 만들어지는 트랜스 스플라이싱의 전사 산물로 인해 인간의 태아 줄기세포에서도 돌연변이 양상이 나타남을 분석하였다[4]. Hadas Keren 외 3명은 선택적 스플라이싱을 전사체 및 단백질체의 다양성을 증가시키는 주요 인자이며 어떤 요인이 선택적 스플라이싱을 발생시키는지를 규명하였고[5], Stephanie Boue 외 2명은 선택적 스플라이싱은 전사체 다양성을 증가시키는 중요한 전사후 결과물이며 선택적 스플라이싱 된 전사체의 주요 형태가 작은 형태보다 훨씬 더 잘 보존될 수 있음을 보였다[6]. 우리 인체에서는 Exon과 Intron의 경계를 결정하고 이를 정한 물에 의하여 절단한다는 것이 밝혀졌다. 다음 그림은 신체 내에서 일어나는 Exon과 Intron 경계를 절단하는 선택적 스플라이싱을 보여주고 있다.

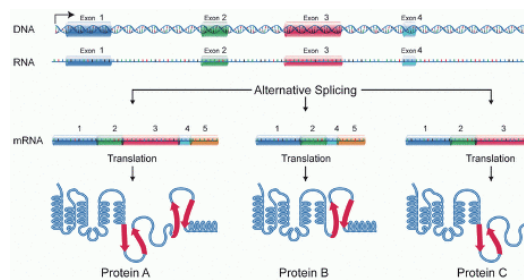


그림 1. 선택적 스플라이싱 기법  
Fig. 1 The method of Alternative Splicing

한편, 사물인터넷 환경의 센서 네트워크에서 수집 되는 데이터는 빠르고 연속적인 특징을 가진 스트림 데이터이다. 윤금제 외 2인은 스트림 데이터의 복잡한 이벤트 처리를 위하여 디바이스와 가장 가까이 있는 엣지(Edge) 노드에서의 CEP 처리를 가능하게 하는 사물인터넷 플랫폼 구조를 제안하였고[7], 김태연 외

3명은 효율적인 입력 스트림 데이터를 처리하기 위해 슬라이딩 윈도우 기반으로 역전파 신경망(Back Propagation Neural Network) 알고리즘을 이용하여 사전 클러스터링한 후 요약된 정보를 해시 테이블을 이용하여 관리하는 처리 방식을 제안하였다[8]. 박수현 외 3명은 연속적으로 들어오는 스트림 데이터를 처리하기 위해 맵리듀스 기반 스트림 할당 및 분할 기법을 제안하였으며[9], 박은지 외 4명은 센서 네트워크에서의 불안정 스트림 데이터를 관리하기 위해 효율적인 스트림 데이터 관리시스템을 제안하였다[10].

기존의 연구들은 센서로부터의 보고되는 감지데이터를 전량 수집하여 이를 분석하고 상황인식에 활용하였다. 분석할 대상 데이터를 선별하여 활용하는 방법을 확보하여 데이터 처리 비용을 절감할 수 있다면, 센서 네트워크 기반 지능화 시스템의 데이터처리가 효율적으로 실행될 수 있을 것이다.

### III. 상황중심 데이터 분할 방안

#### 3.1 데이터 스트림 분할

이상적인 센서 네트워크 환경에서는 network side, server side middleware가 활용되었다. network side middleware를 운용하기 위해서는 센서모드 내에 감지 장치와 통신 모듈과 전원 그리고 데이터처리 장치가 구비 되어야 한다. 이상적인 센서 네트워크 환경에서는 network side middleware에 탑재된 data filtering 기능이 감지데이터 중에서 보고할 것들을 선별하는 역할과 기능을 수행한다. 그렇지 않을 경우 호스트에 감지결과가 센서로부터 전량 들어온다. 본 연구에서 제안하는 스트림 분할을 위한 식별자 방안은 이러한 환경을 전제로 한다. 센서모드에서 각종 네트워크를 이용하여 계속여 감지결과가 보고되는 환경에서 센서 데이터에 대한 선별 정책은 불가피하다고 할 수 있다. 본 연구의 전제조건은 다음과 같다.

조건 1) Network side middleware 없음.

(Data Filtering, Aggregation 정책 없음)

조건 2) 전력 공급이 매우 제한적인 환경.

조건 3) 하나의 목표 상황을 감지하려고 서로 다른 종류의 센서들끼리 협력.

이러한 조건에서 본 연구에서는 우리 몸이 가지고 있는 데이터 처리 알고리즘인 Exon-Intron 이론을 참고하여 데이터 스트림 선택을 위한 ‘식별자’를 세울 것을 제안한다. ‘식별자’를 세움으로써 데이터 처리, 분석할 대상을 결정하는 것에서 어려움을 겪지 않을 수 있을 것이다. ‘식별자’를 실제적으로 별도의 데이터 스트림을 보내는 것이 아니며, 기존의 채택된 센서 데이터로부터의 스트림을 관찰하여 유입되는 시점을 특정하고 이 시점을 식별자로 삼는 것이다.

#### 3.2 제안 알고리즘

- 1) 상황인식 위한 센서를 선정하고 네트워크 연결한다.
- 2) 각 센서들은 상황 관련 물리적 변화를 보고한다.
- 3) 호스트에서 이벤트를 탐색한다.
- 4) 이벤트가 있을 때, 다른 센서 데이터에서도 이벤트가 발생하였는지 여부를 탐색한다.
- 5) 다른 센서 데이터에서 이벤트가 발생하지 않을 때, 이벤트 감지된 센서 데이터의 변화 양상을 관찰한다.
- 6) 이벤트가 감소 양상을 보일 때, 해당 센서의 이벤트 데이터를 접수하지 않는다.
- 7) 이벤트 발생 데이터의 이벤트가 증가 양상을 보일 때, 다른 센서 데이터의 이벤트 발생을 탐색한다.
- 8) 다른 센서 데이터의 이벤트 발생이 감지되었을 때, 각 센서 데이터의 데이터들을 접수하고 저장한다.
- 9) 각 센서 데이터가 이벤트 지속 되는 것을 확인하며 일정한 시간 간격으로 분할하며 분석한다.
- 10) 각 센서 데이터가 감소 양상인지 탐색한다.
- 11) 각 이벤트 중에서 중단되는 것이 있는지 탐색한다.
- 12) 감소 양상으로 접어 든 이후 이벤트가 중단되는 센서 데이터가 있을 경우 다시 이벤트가 발생하는지 탐색한다.
- 13) 이벤트가 중단된 센서 데이터에서 다시 이벤트가 발생하여 지속 하면 9) ~ 11)과정을 지속한다.
- 14) 각 센서의 이벤트 데이터가 감소 양상으로 접어 든 후 이벤트 보고 중단되는 센서가 이벤트

보고를 다시 재개하지 않을 때, 데이터 스트림 분석을 중단한다.

- 15) 남은 센서의 이벤트 보고가 중단될 때, 스트림에 대한 접속 및 저장을 중단한다.
- 16) 분석결과를 호스트에서 사용자에게로 전송한다.

다음 그림은 유입되는 데이터를 대상으로 분석을 실행할 것인지 데이터를 삭제할 것인지 기준이 될 식별자 선정과정을 나타낸 것이다.

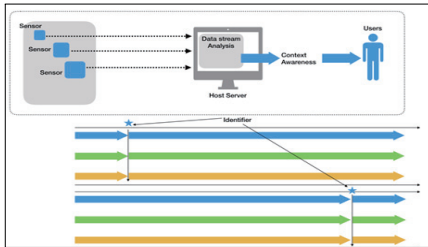


그림 2. 데이터 스트림 식별자 선정과정  
Fig. 2 The process of Data stream identifier selection

식별자 역할을 어떻게 설정할 것인지 생물학에서 규명된 내역을 보면 방대한 유전자 데이터 가운데 식별자 역할 분자가 존재한다는 것이다. 반면, 센서로부터의 유입되는 데이터는 수치화된 값들만 존재하는 것이다. 본 연구에서는 유입되는 센서 데이터의 특성을 기준으로 식별자를 선정한다. 유입되는 데이터 가운데 발생하는 이벤트와 다른 센서 데이터의 이벤트 연동, 이벤트 데이터의 변화양상을 기준으로 선정하였다. 데이터 스트림 환경에서 이벤트 식별자 설정 및 분할 알고리즘은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

- 1) 임의의 K개의 센서에서 이벤트 발생 여부를 아래의 계단 함수로 판정한다.

$$\chi(S_i(t_0)) = \begin{cases} 1 & (\text{for } S_i(t_0) > \delta_i) \\ 0 & (\text{for } S_i(t_0) < \delta_i) \end{cases}$$

(단,  $1 \leq i \leq k, t_0 \in TS$ )

- 2) 이벤트가 임의의 센서  $S_p$ 에서 발생했을 경우 호스트에 보고 한다.

$$EV = \{S_p(t_0) ; t_0 \in TS\}$$

- 3) 다른 센서 데이터에서도 이벤트가 발생하였는지를 아래의 계단 함수로 재탐색한다.

$$\chi(S_i(t_j)) = \begin{cases} 1 & (\text{for } S_i(t_j) > \delta_i) \\ 0 & (\text{for } S_i(t_j) < \delta_i) \end{cases}$$

(단,  $1 \leq i \leq k, t_j \in TS$ )

- 4) 다른 센서 데이터에서 이벤트가 발생하지 않았을 경우 이벤트가 발생한 임의의 센서  $S_p$ 에서 이벤트 지속 여부 및 변화를 아래의 계단 함수로 판정한다.

$$\eta(S_p(t_j)) = \begin{cases} 1 & (\text{for } S_p(t_j) \geq S_p(t_{j-1})) \\ 0 & (\text{for } S_p(t_j) < S_p(t_{j-1})) \end{cases}$$

(단,  $1 \leq i \leq k, 1 \leq j \leq n, t_j \in TS$ )

- 5)  $S_p(t_j) < S_p(t_{j-1})$  일 때 즉, 이벤트가 감지된 센서 데이터의 이벤트가 감소 양상을 보일 때, 해당 센서의 이벤트 데이터를 접속하지 않는다.

$$EV = \emptyset$$

- 6)  $S_p(t_j) \geq S_p(t_{j-1})$  일 때 즉, 이벤트가 감지된 센서 데이터의 이벤트가 증가 양상을 보일 때, 다른 센서 데이터에서도 이벤트가 발생하였는지 여부를 아래의 계단 함수로 재탐색한다.

$$\chi(S_i(t)) = \begin{cases} 1 & (\text{for } S_i(t) > \delta_i) \\ 0 & (\text{for } S_i(t) < \delta_i) \end{cases}$$

(단,  $1 \leq i \leq k, t \in TS$ )

- 7)  $S_i(t_j) > \delta_i$  즉, 다른 센서 데이터의 이벤트 발생이 감지되었을 때, 이때부터 각 센서 데이터의 데이터들을 접속하고 저장한다.

\* 임의의 k개의 센서 중  $S_1, S_2, S_3$ 에서 임의의 시간  $t_j$ 에서 이벤트가 발생했다고 가정하자.

$$EV = \{S_p(t_0), \dots, S_p(t_j), S_1(t_j), S_2(t_j), S_3(t_j) : t_0, \dots, t_j \in TS\}$$

- 8) 일정한 시간 간격으로 분할하며 각 센서 데이터가 이벤트 지속되는지 각 센서 데이터의 이벤트의 변화가 감소양상으로 가는지를 탐색한다.

$$\eta(S_i(t_l)) = \begin{cases} 1 & (\text{for } S_i(t_l) \geq S_i(t_{l-1})) \\ 0 & (\text{for } S_i(t_l) < S_i(t_{l-1})) \end{cases}$$

(단,  $i = p, 1, 2, 3 ; l \geq j ; t_l \in TS$ )

- 9) 각 센서 데이터의 이벤트 중에서 중단되는 것이 있는지 탐색한다.

$$\chi(S_i(t)) = \begin{cases} 1 & (\text{for } S_i(t) > \delta_i) \\ 0 & (\text{for } S_i(t) < \delta_i) \end{cases}$$

(단,  $i = p, 1, 2, 3, t \in TS$ )

- 10)  $S_i(t_m) < S_i(t_{m-1})$  및  $S_i(t_m) < \delta_i$  일 때 (단,  $m > l$ ) 즉, 감소양상으로 접어 든 이후 이벤트가 중단되는 센서 데이터가 있을 경우 다시 이벤트가 발생하는지 계단함수로 탐색한다.

$$\chi(S_i(t)) = \begin{cases} 1 & (\text{for } S_i(t) > \delta_i) \\ 0 & (\text{for } S_i(t) < \delta_i) \end{cases}$$

(단,  $i = p, 1, 2, 3, t \in TS$ )

- 11) 이벤트가 중단된 센서 데이터에서  $S_i(t_n) \geq S_i(t_{n-1})$  이고  $S_i(t_n) \geq \delta_i$  일 때 (단,  $n > m, i = p, 1, 2, 3$ ) 일 때 즉, 센서에서 다시 이벤트가 발생하여 지속하면 9) ~ 11) 과정으로 환류한다.
- 12)  $S_i(t_n) < S_i(t_{n-1})$  및  $S_i(t_n) < \delta_i$  일 때 (단,  $n > m, i = p, 1, 2, 3$ ) 일 때 각 센서의 이벤트 데이터가 감소 양상으로 접어든 후 이벤트 보고 중단되는 센서가 이벤트 보고를 다시 재개하지 않을 때, 데이터 스트림 분석을 중단.
- 13)  $S_i(t) < \delta_i$  (단,  $1 \leq i \leq k, i \neq p, 1, 2, 3, t \in TS$ ) 일 때 남은 센서의 이벤트 보고가 중단될 때, 스트림에 대한 접수 및 저장을 중단.
- 14) 분석결과를 호스트에서 사용자에게로 전송한다.  
 $EV = \{S_p(t_0), \dots, S_p(t_j), \dots, S_1(t_j), \dots, S_2(t_j), \dots, S_3(t_j) \dots ; t_0, \dots, t_j, \dots \in TS\}$

## IV. 실험 및 평가

### 4.1 실험목표

본 연구에서 제안한 바를 응용실험을 통하여 입증한다. 3장에서 제안한 알고리즘의 타당성과 적용 효익을 입증하는 것이다.

### 4.2 실험사양

주변 환경의 습도를 측정하는 습도센서, 진동을 측정하는 진동센서, 소리의 크기를 측정하는 음향센서로

구성하였다. 실험 수행 플랫폼은 라즈베리파이 3B이고 개발 언어는 Python을 사용하였다.

#### 1) DHT-11 (습도센서)

- Operating voltage : 5 V
- Range : 20~90% / Accuracy : RH  $\pm$  5%
- Output format : digital switching output

#### 2) SW - 420 (진동센서, Closed type)

- Operating voltage : DC 3.3V to 5V
- Output format : digital switching output

#### 3) LM393 (음향센서)

- Amplify the sound using a microphone
- Operating voltage : DC 4 to 6V

## 4.3 실험내용

- 가. 센서모트에는 데이터 처리장치가 부착되지 않고 센서모트의 습도, 진동, 음향센서의 감지활동은 2초에 1회씩 감지한다.
- 나. 식별자 판단 시간 외의 데이터는 처리 않는다.
- 다. 습도센서로부터의 데이터는 이전 값과 현재 값을 비교하여야 하므로 저장한다.
- 라. 식별자로 판단한 시간 이후 습도센서, 진동센서, 음향센서의 감지결과값에 대하여 분석한다.
- 마. 이벤트가 감지된 센서 데이터 감지, 이후 해당 센서의 데이터가 증가 양상인지 확인한다.
- 바. 이벤트가 감지된 센서 데이터가 증가양상 보일 때, 다른 센서 데이터에서 이벤트 발생 여부를 확인한다.
- 사. 하나의 센서 데이터가 이벤트 발생 후 증가양상 보이고, 이어서 타 센서 데이터에서 이벤트 발생하여 복수의 센서 데이터가 이와 같은 양상을 지속할 때, 이 지점을 데이터 선택 지점이며, 분석처리를 시작한다.
- 아. 이후, 최초 이벤트 발생한 센서 데이터의 이벤트가 감소 양상을 보이고 타 센서 데이터의 이벤트가 중단될 때, 이 시점을 센서 데이터 선택 중단/분석 중단 지점으로 선정한다.
- 자. 센서 데이터 처리를 위한 선택과 중단 시점을 이와 같이 설정하고 이후 유입되는 센서 데이터들에 반복 적용한다.

다음 그림 4는 제안한 방안을 실현하는 시스템 구성이다.

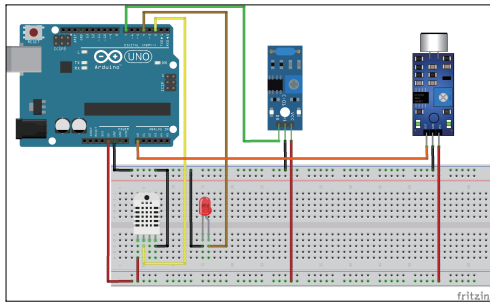


그림 3. 센서 시스템 구성  
Fig. 3 Sensor system configuration

4.4 실험결과

표1. 센서 데이터와 판정  
Table 1. Sensor Data and Result

Round	Humidity Value	Other Sensor Events	Result
1	64.7%		Not Fog
5	74.2%		Not Fog
6	77.5%		Not Fog
7	80.2%		Not Fog
8	82.4%		Not Fog
9	84.5%		Not Fog
10	86.1%		Fog suspected
11	87.5%		Fog suspected
12	88.6%		Fog suspected
13	89.4%		Fog suspected
14	94.4%	Vib.:ON / Sound :OFF	Rain possible
15	94.7%		Raining
16	94.8%		Raining
17	94.8%		Raining
20	94.7%		Raining
21	94.5%		Raining
22	94.1%		Raining
23	93.5%		Raining
24	82.2%		Not Fog
25	79.4%		Not Fog
28	69.8%		Not Fog
29	72.7%		Not Fog
30	76.1%		Not Fog
31	79.0%		Not Fog
32	81.5%		Not Fog
33	85.7%		Fog suspected
34	87.5%		Fog suspected
35	89.1%		Fog suspected
36	90.4%		Fog suspected

37	95.6%	Vib.:ON / Sound :OFF	Rain possible
38	95.6%		Raining
39	81.2%		Not Fog

4.5 기존 연구와 성능(기능) 비교 평가

본 연구와 이전 연구와 기능측면에서 비교평가는 다음 표와 같이 정리할 수 있다.

표 2. 기능 비교평가  
Table 2. Functional comparative evaluation

study	split form	target	interval	ID
1	vertical	0	0	Event
2[9]	entire data	X	X	X
3[10]	incomplete data	X	X	X

4.6 평가

습도센서의 이벤트는 85%를 보고할 때, 중요 이벤트로 판단하도록 하였다. 실험 10회차에서 습도센서로부터 이벤트가 보고되었다. 실험 14회차에서 진동센서가 진동 있음을 보고하였고 호스트에서는 ‘강우’를 판단하고 데이터 처리를 중단하였다. 14회차 실험의 강우 판단 이후 일정 시간 15분 경과 후 다시 감지데이터를 처리하여 습도 높음 이벤트(85% 이상)를 확인하고 이를 ‘강우 후’ 상황으로 판정하였다. 24회차 실험부터 습도 센서의 감지결과가 85%이하로 감소 양상을 보인 것을 확인 후 데이터에 대한 분석 처리는 중단하고, 이후 습도 센서의 이벤트 분석을 대비하여 습도값 저장만 실행하였다. 이와 같은 과정을 반복하였는데, 실험 33회차에서 다시 습도 센서로부터 이벤트 보고가 발생하여, 타 센서의 이벤트를 탐색한 결과 37회차 실험에서 진동센서의 이벤트가 보고되었다. 습도가 높고 빗방울 낙하로 인한 진동판의 진동 이벤트가 발생하였으므로 다시 ‘강우’로 판단하고 데이터 처리는 15분간 중단한 후 38회 차에서 습도가 85% 이상이고 진동 센서의 이벤트는 없으므로 ‘강우 이후’ 상황이라 판단하였으며 이후의 값은 단순 저장만 수행하였다.

본 연구에서 제안한 방안은 다음과 같이 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

- 근래 센서와 통신 모듈만 부착되는 경우가 증가하고 있으므로 데이터 여과 기능 없는 센서모드에서 센서 데이터들을 선택적으로 처리할 수 있다.
- 계속 감지결과가 유입되는 호스트에서 상황 인식을 위한 데이터 분석, 처리를 개시하는 시점과 데이터 분석, 처리를 종료하는 시점을 설정할 수 있다.

## V. 결 론

본 연구에서 불필요한 데이터 처리 비용을 절감하고자 고등생물의 생체 내에서의 정보처리 방안이라 할 수 있는 Exon-Intron 이론을 도입하였다. DNA의 Exon과 Intron 중에서 Exon부분만 잘라내어 mRNA 작성에 활용하는 것과 같이 데이터 스트림 환경에서도 유입되는 데이터 중에서 활용할 부분에 대한 경계를 나타내는 식별자를 각 센서의 공통 이벤트가 개시되는 시점으로 선정하였다. 향후, 고성능 데이터 처리 장치를 구비하지 않은 시스템에서 비교적 단순한 인식 알고리즘에 기반한 지능형 인식 기능을 실현할 때에 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 향후 연구에서 사전 모델링 타입과 조합하여 활용한다면 상황인식 시스템 성능을 향상 시킬 것으로 예상할 수 있을 것이다.

## References

- [1] J. Kong, J. Lee, U. Lee, and J. Yoon, "Alternative Splicing Pattern Analysis from RNA-Seq data," *J. of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 38, no. 1A, June 2011, pp. 37-40.
- [2] M. Park, "Detection and Prediction of Alternative Splicing with One-leaf One-node Tree," *J. of The Korea Contents Society*, vol. 10, no. 10, Oct. 2010, pp. 102-110.
- [3] H. Seok, S. Lee, and Y. Moon, "Regulation of Abiotic Stress Response by Alternative Splicing in Plants," *J. of Life Science*, vol. 30, no. 6, June 2020, pp. 570-579.
- [4] H. Ha, J. Huh, D. Kim, S. Park, J. Bae, K. Kung, S. Yun, and H. Kim, "Analysis of Trans-splicing Transcripts in Embryonic Stem Cell," *J. of Life science*, vol. 19, no. 4, Apr. 2009, pp. 549-552.
- [5] H. Keren, G. Lev-Maor, and G. Ast, "Alternative splicing and evolution : diversification, exon definition and function," *Nature Reviews Genetics*, vol. 11, no. 5, Apr. 2010, pp. 345-355.
- [6] S. Boue, I. Letunic, and P. Bork, "Alternative splicing and evolution," *Wiley Periodicals, Inc., BioEssays* 25, 2003, pp. 1031 - 1034.
- [7] G. Yoon and J. Song, "Enabling of Complex Event Processing(CEP) to Internet-of-Things(IoT) Service Platform to Manage Stream Data," *Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, Jeju, Korea, June 2019*, pp. 1017-1018.
- [8] T. Kim, S. Kim, and Y. Ahn, "Sliding Window based Sensor Data Processing in IoT Environment," *Journal of Digital Contents Society*, vol. 21, no. 4, April. 2020, pp. 825-832.
- [9] S. Park, W. Ryu, B. Hong, and J. Kwon, "MapReduce-based Stream Assigning and Splitting Technique for Stream Data Processing," *J. of the Korea Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 19, no. 8, 2013, pp. 439-443.
- [10] E. Park, J. Byeon, D. Choi, J. Kim, and R. Oh, "An Effective Stream Data Management System for the incomplete Stream Data on Sensor Network," *J. of the Korean Society Of Computer And Information*, vol. 22, no. 1, 2014, pp. 125-126.
- [11] Y. An, D. Kim, J. Lee, and B. Lee, "Indoor Environment Control System Utilizing The Internet of Things," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 12, no. 4, Aug. 2017, pp. 645-650.
- [12] K. Park and D. Suh, "IoT Based Office Environment Plan-Focusing on Relocation Applying Block Stacking Principle," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 15, no. 1, Jan. 2020, pp. 619-70.

## 저자 소개



### **이승훈(Seung-Hun Lee)**

2018년 육군사관학교 운영분석학과 졸업(이학사)

2018년 육군사관학교 운영분석학과 졸업(이학사)  
2018년 ~ 현재 대한민국 육군  
※ 관심분야 : 데이터 스트림 분석, IoT, 인공지능



### **서동혁(Dong-Hyok Suh)**

1989년 단국대학교 전자공학과 졸업(공학사)

2005년 호서대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)

2012년 충북대학교 대학원 전자계산학과 졸업(공학박사)

2016년 ~ 현재 단국대학교 전기전자공학부 교수  
2021년 현재 행정안전부 재난안전산업 자문위원  
※ 관심분야 : 데이터 스트림 분석, 데이터융합