
휴대용 방사능 검출기의 시간 영역에서의 최고값 검출 알고리즘

황동규* · 김영길*

*아주대학교

Peak detection algorithm at time domain of full-digital portable
radiation detection system

Hwang, Dong Gyu* · Kim, Young Kil*

*Ajou University

E-mail : belief92@ajou.ac.kr

요 약

본 논문에서는 휴대용 방사능 검출기를 디지털로 구현하기 위하여 아날로그 부 시간영역에서 사용되던 Pulse shaper의 기능을 소프트웨어만으로 커버 할 수 있는 알고리즘을 제안한다.

ABSTRACT

The purpose of the thesis is to suggest the algorithm that can be covered only by software instead of the function of pulse shaper that was used in the time domain. In order to implementing portable radiation detector for digital.

키워드

Digital, Peak Detection, Time domain

I. 서 론

현재 사용되고 있는 휴대용 방사능 검출기는 아날로그 부가 포함되어 있는 검출기가 전부 이지만, 방사능에 대한 관심이 높아지고 이를 검사하는 휴대용 방사능 검출기의 필요성 및 중요도 또한 높아지면서 보다 좋은 성능의 디지털 휴대용 방사능 검출기의 개발이 가속화 되어 지고 있다.

본 논문에서는 휴대용 방사능 검출기를 디지털로 구현하기 위한 핵심 기술인 Peak Detection Algorithm을 제안한다. 즉, 휴대용 방사능 검출기를 디지털로 구현하기 위해 아날로그 부에서 사용되어오던 Pulse Shaper의 기능을 소프트웨어만으로 대체 할 수 있는 알고리즘을 제안한다.

II. Peak Detection Algorithm

2.1. Peak Detection Algorithm이란?

본 논문에서 제안하는 Peak Detection Algorithm은 아래 그림 1과 같이 센서에서 들어오는 신호의 최고값(Peak)을 찾아내는 알고리즘이다.

기존의 Pulse shaper는 빠르고 중첩되게 들어오는 센서의 신호를 최대한 중첩이 되지 않고 A/D Converting하기 쉬운 형태, 즉 Gaussian pulse로 바꾸어 주는 역할을 해 왔는데, 이러한 역할을 Peak Detection Algorithm을 이용하여 기존의 Pulse Shaper이상의 성능 향상을 이루어 내었으며, 이 알고리즘으로서 휴대용 방사능 검출기를 디지털로 구현하는 것을 가능하게 하는 것이다.

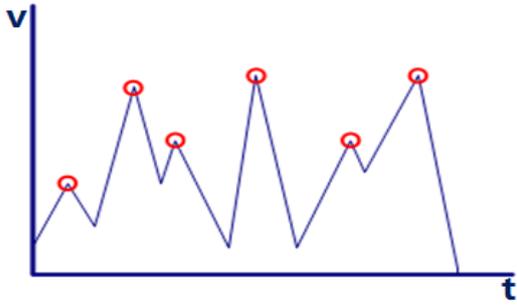


그림 1

2.2. Peak Detection Algorithm의 구현

Peak Detection Algorithm의 큰 구조는 Data의 초기치를 저장하고, 연속하여 들어오는 Data의 값을 저장된 초기치와 비교하여 비교 대상이 저장된 초기치보다 작으면 현 상태를 유지하고 크다면 저장된 초기치를 직전 비교 값으로 갱신하여 다시 비교해 나가는 방식으로 최고값을 찾는 것이다. 아래 그림 2는 Peak Detection Algorithm의 flow chart(흐름도)이다.

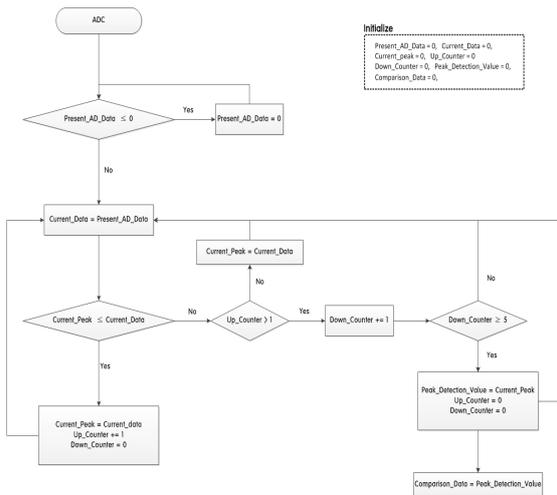


그림 2

2.2.1. 마이너스 제거 부

마이너스 제거 부는 아래 그림 3과 같이 나타내진다. 알고리즘의 동작은 센서로부터 들어오는 신호를 A/D Converting하는 것에서부터 시작되며 제일 처음 수행하는 것은 Present_AD_Data가 0이하, -인지 아닌지를 판단하여 0이하의 값들은 처리하지 않고 Present_AD_Data를 계속 0으로 갱신 되도록 하고 나머지 값들은 다음 단계로 보내는 역할

을 한다.

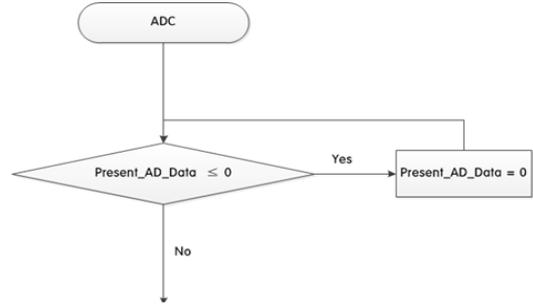


그림 3

2.2.2. 상승 구간 판단 부

아래 그림 4로 표시된 부분이 알고리즘에서 상승 구간 판단 부를 표현하는 부분으로서, 마이너스 제거 부에 의해 -데이터가 제거된 Present_AD_Data를 Current_Data에 대입하고 최초 비교 단계인 Current_Data를 저장되어 있는 Current_Peak(최초에는 0으로 설정되어 있다.)와 비교하게 된다. Current_Peak를 Current_Data값과 비교하여 Current_Data값보다 작다면 상승 구간이라는 것을 뜻하며 Current_Peak를 Current_Data값으로 갱신하여 덮어 쓰게 되고 Up_Counter를 1만큼 증가 시킨 후 다시 최초 비교 단계로 돌아간다. 증가시키는 Up_Counter는 알고리즘이 하강 구간일 때 시작되는지 오르막 구간일 때 시작되는지를 구분하여 오류를 제거하는 역할을 한다.

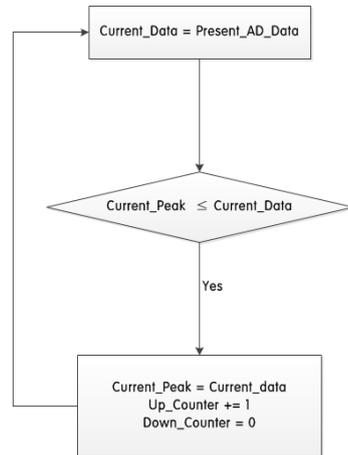


그림 4

2.2.3. 최고값을 찾은 후 하강 구간 판단 부

Current_Peak를 Current_Data값과 비교하여 Current_Data값보다 크다면 아래 그림 5로 표시

된 것과 같이 알고리즘의 최고값을 찾은 후 하강 구간 판단 부로 들어가게 된다. 먼저 Up_Counter가 1보다 큰지 확인하게 되는데 여기서 Up_Counter가 1보다 작다면 피크가 검출된 후의 하강 구간 이거나 알고리즘의 시작 시점이 하강 구간이라는 것을 뜻하며 Up_Counter가 1보다 클 경우까지 계속해서 최초 비교 단계로 돌아간다. 여기서 Current_Data를 Current_Peak에 대입해주는 것은 최초 알고리즘이 하강 구간에서 시작했을 때 발생할 수 있는 오류를 제거하기 위함이다.

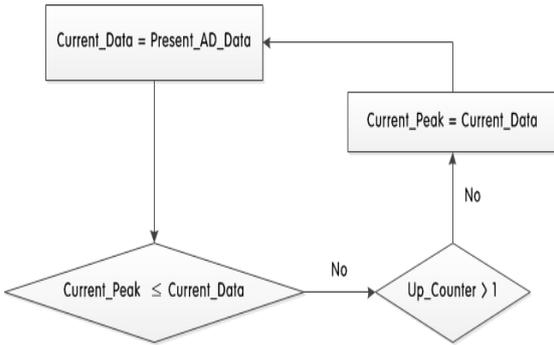


그림 5

2.2.4. 최고값을 찾기 전 하강 구간 판단 부

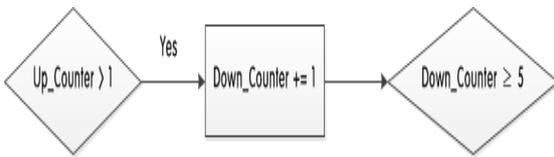


그림 6

그림 6은 최고값을 찾기 전 하강 구간 판단 부를 보여 주고 있다. Up_Counter가 1보다 크다면 Down_Counter를 1만큼 증가 시킨다. 이 Down_Counter를 이용하여 잡음을 제거 하고 최고값인지 아닌지를 판단하게 된다.

2.2.5. 최고값 판단 부

Down_Counter가 예를 들어 5(여기서는 5라고 했으나 Sensor Dependent한 값이다.)보다 크다면 그림 7과 같이 그 값을 최고값으로 결정하고 Current_Peak를 Peak_Detection_Value에 대입하여 다음 단계로 Peak_Detection_Value를 넘겨준다. 또한 Up_Counter와 Down_Counter를 모두 초기화 하고 알고리즘은 다시 최초 비교 단계에서 시작 하게 된다. 하지만 Down_Counter가 5보다 작다면 그 값은 아직 최고값인지 잡음인지 판단하기가 어려우므로 최초 비교 단계로 다시 돌아가게 된다.

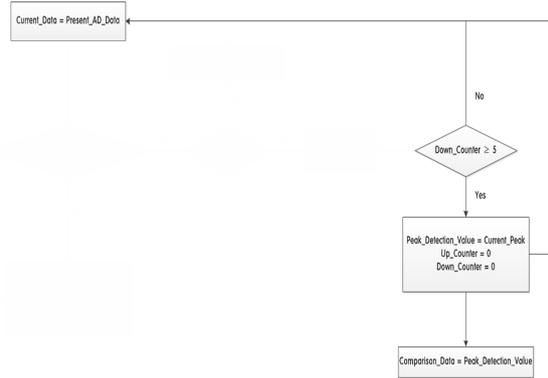


그림 7

III. 결론

본 논문에서는 휴대용 방사능 검출기를 디지털로 구현하기 위한 Peak Detection Algorithm을 제안 하였다.

참고문헌

- [1] 이준휘, NaI(Tl) Scintillator를 이용한 휴대용 방사선 검출 장치 구현에 대한 연구, 한국정보통신학회논문지, 16(10), 2323-2328, 2012.10