

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ G06T 1/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1998-0010865 1998년 04월 30일
(21) 출원번호	특 1996-0027483	
(22) 출원일자	1996년 07월 08일	
(71) 출원인	주식회사 메디슨 이민화 강원도 홍천군 남면 양덕원리 114번지 (우:250-870)	
(72) 발명자	배우호 서울특별시 노원구 상계동 주공아파트 601-601 이주형 서울특별시 성동구 마장동 388-20번지	
(74) 대리인	조의제	
심사청구 : 있음		
(54) 차수확장이 용이한 미디언필터		

요약

본 발명은 차수확장이 용이한 미디언필터(Median Filter)에 관한 것이다. 본 발명은 소정 데이터집합의 데이터들의 크기순서에 따라 각각의 데이터를 저장하도록 일렬로 연결되는 미디언셀들을 포함하며, 이러한 미디언셀들은 각각 데이터저장수단과, 데이터저장수단에 저장되는 데이터의 입력 순서를 나타내는 카운트값을 발생하는 카운팅수단, 및 좌측에 연결된 미디언셀의 입·출력정보를 나타내는 상황값과, 현재 입력되는 데이터를 상기 저장데이터와 비교한 결과에 근거하여, 자신의 좌측 및 우측 미디언셀의 저장데이터, 자신의 저장데이터, 및 현재의 입력되는 데이터들중 상기 데이터저장수단에 저장할 데이터를 판단하며, 판단결과에 근거하여 상기 데이터저장수단 및 카운팅수단의 동작을 제어하며 자신의 상황값을 발생하여 우측에 연결된 미디언셀에 인가하는 제어수단을 포함한다. 이와 같은 본 발명은 상술한 미디언셀들을 단순히 연결하는 것으로 원하는 차수의 미디언필터를 쉽게 구현할 수 있다.

대표도

도4

명세서

[발명의 명칭]

차수확장이 용이한 미디언필터

[도면의 간단한 설명]

제1도는 미디언필터의 특성을 설명하기 위한 도면.

제2도는 일반적인 미디언필터의 구성도.

제3도는 제2도를 개선한 일반적인 미디언필터의 구성도.

제4도는 본 발명에 의한 미디언필터의 구성도.

제5도는 제4도의 미디언셀의 상세구성도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

41~45 : 미디언셀 51, 53 : 멀티플렉서

52, 55 : 비교기 54 : 카운터

56 : 제어부

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 미디언필터(Median Filter)에 관한 것으로서, 특히 필터의 기본단위가 되는 미디언셀을 구성하고, 이 미디언셀들의 단순한 연결로 필터의 차수확장을 용이하게 할 수 있도록 한 차수확장이 용이한 미디언필터에 관한 것이다.

미디언필터는 소정의 데이터집합이 입력되면, 입력된 데이터중 중간크기의 값을 출력으로 갖는 비선형필

터이다. 즉, 미디언필터는 N+1개의 데이터가 입력되는 경우 (N+2)/2번째 크기의 데이터를 출력한다. 여기서 N은 짝수이며, 필터의 차수를 나타낸다.

제1도는 미디언필터의 특성을 설명하기 위한 도면이다. 제1도의 (가)는 3×3 미디언필터를 이용하여 임펄스노이즈(impulse noise)를 제거하는 특성을 보여준다. 제1도의 (가)에서 이진값 '100'은 주변값들에 대해 임펄스노이즈가 된다. 미디언필터는 임펄스노이즈가 발생한 화소의 값을 주변값들과의 중앙치로 대체하므로써 임펄스노이즈를 효과적으로 제거할 수 있다.

한편, 수평-수직 평면상의 화소들의 평균값을 이용하는 선형필터의 경우 신호의 경계부분에 열화현상이 발생할 수 있다. 제1도의 (나)는 역시 3×3 미디언필터를 이용하여 영상의 각 화소를 필터링한 예를 나타낸 것으로, 영상의 경계특성이 그대로 유지되는 것을 알 수 있다.

이와 같은 특성들로 인하여 미디언필터는 텔레비전이나 의료기기등의 영상신호처리에 널리 이용되고 있다. 이러한 미디언필터를 구현하는 방법으로는 소프트웨어를 이용하는 방법과 하드웨어를 이용하는 방법으로 크게 나눌 수 있다.

먼저, 소프트웨어를 이용하는 방법은 범용 마이크로프로세서나 DSP를 이용하여 데이터집합을 소정의 정렬(sorting) 알고리즘으로 정렬한 후 중간값을 출력한다. 이때, 범용프로세서를 이용하므로 실시간으로 데이터를 처리해야 하는 경우 처리속도가 문제가 된다.

이러한 처리속도를 개선하기 위하여 미디언필터를 ASIC나 FPGA들을 이용한 하드웨어로 구현하는 방법이 활발히 연구되고 있다. 제2도는 미디언필터를 하드웨어로 구현한 일 예를 보여준다. 제2도의 미디언필터는 먼저, N+1개의 데이터($I_{N+1} \sim I_1$)를 순차적으로 입력받아 지연기들($D_1 \sim D_N$)을 통해 소정시간 만큼씩 지연시켜 출력한다. 선택소자(20)는 지연기들($D_1 \sim D_N$)로부터 N+1개의 데이터($I_{N+1} \sim I_1$)를 입력받아 크기순서대로 정렬하며, 이중 중간크기의 값을 선택하여 출력(OUT)한다. 이때, 선택소자(20)는 데이터들을 크기순서대로 정렬하기 위하여 비교로직으로 구성되는데, 로직이 매우 복잡하여 구현하기가 쉽지 않다.

미디언필터를 하드웨어로 구현하는 데는 가격과 집적도의 측면에서 되도록 적은양의 로직(logic)으로 구현하는 문제가 관건이 된다.

제3도는 로직의 복잡성을 개선한 미디언필터의 다른 구성예를 보여준다. 제3도의 미디언필터는 5개의 데이터집합으로부터 중간값을 구하는 예를 도시한 것이다. 입력데이터는 지연기들($32_1 \sim 32_4$)을 통해 소정시간 만큼씩 지연되어 출력되며, 따라서 이전에 입력된 4개의 데이터($I_1 \sim I_4$)는 4개의 지연기($32_1 \sim 32_4$)에 차례로 저장된다. 새로 입력되는 데이터(I_5)는 제1지연기(32_1)뿐만 아니라 가산기들($31_1 \sim 31_4$)로도 입력되며, 가산기들($31_1 \sim 31_4$)은 입력 데이터(I_5)와 지연기들($32_1 \sim 32_4$)의 출력들과의 차이값을 구하여 그 결과를 슈프트레지스터들($33_1 \sim 33_3$)에 각각 저장한다. 슈프트레지스터들($33_1 \sim 33_3$)은 가산기들($31_1 \sim 31_4$)의 출력을 입력받아 선택소자(34)로 출력한다. 선택소자(34)는 이들 입력신호들로부터 원데이터들($I_1 \sim I_5$)의 크기순서를 판단하며, 판단결과를 멀티플렉서(35)에 선택제어신호로 공급한다. 멀티플렉서(35)는 선택제어신호에 의해서 지연기들($32_1 \sim 32_4$)로부터 입력받는 데이터집합중 중간크기가 되는 값을 선택하여 출력한다.

제2도에 도시한 미디언필터가 데이터집합이 들어올 때마다 비교를 하는 것에 비해, 제3도에 도시한 미디언필터는 이전에 들어온 데이터들과 그 비교결과를 저장하고 있다가, 새로 데이터가 입력되면 저장되어 있는 비교값을 이용하여 중간값을 찾는다. 따라서, 제3도와 같은 미디언필터는 새로운 데이터가 입력될 때마다 이전에 입력된 데이터들을 고려하여 연속적으로 중간값을 출력한다.

이러한 개선된 구조의 미디언필터는 기존의 비교로직의 설계의 어려움과 복잡성을 다소는 해결했지만, 슈프트레지스터들의 출력을 입력받아 그 크기를 비교하여야 하므로, 여전히 복잡한 비교로직을 구현하여야 한다.

또한, 상술한 미디언필터는 필터의 차수가 증가하면 비교로직에 대한 하드웨어를 재설계해야 하며, 재설계시 게이트수도 급격히 증가된다. 따라서, 차수의 확장이 용이하지 않은 문제점이 있었다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 필터의 기본구성단위가 되는 미디언셀을 구현하고, 이 미디언셀들을 단순히 연결하는 것에 의해 필터의 차수를 용이하게 확장할 수 있도록 하는 차수확장이 용이한 미디언필터를 제공하는데 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 차수확장이 용이한 미디언필터는, 소정 데이터집합의 데이터들의 크기순서에 따라 각각의 데이터를 저장하도록 일렬로 연결되는 미디언셀들을 포함하며, 상기 미디언셀들은 각각 데이터저장수단, 상기 데이터저장수단에 저장되는 데이터의 입력순서를 나타내는 카운트값을 발생하는 카운팅수단, 및 좌측에 연결된 미디언셀의 입·출력정보를 나타내는 상황값과, 현재 입력되는 데이터를 상기 저장데이터와 비교한 결과에 근거하여, 자신의 좌측 및 우측 미디언셀의 저장데이터, 자신의 저장데이터, 및 현재 입력되는 데이터들중 상기 데이터저장수단에 저장할 데이터를 판단하며, 판단결과에 근거하여 상기 데이터저장수단 및 카운팅수단의 동작을 제어하며 자신의 상황값을 발생하여 우측에 연결된 미디언셀에 인가하는 제어수단을 포함한다.

이하, 첨부한 제4도 및 제5도를 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

제4도는 본 발명의 일 실시예에 의한 미디언필터의 구성을 나타낸 것으로, 4차 미디언필터의 예를 보여준다. 본 발명의 미디언필터는 데이터집합의 각각의 데이터에 대응되는 기본단위들로 구성된다. 여기서, 기본단위를 '미디언셀(Median Cell)'이라 칭하기로 한다. 도시한 바와 같이, 5개의 미디언셀들(41~45)은 일렬로 연결되며, 각각의 미디언셀들(41~45)에는 새로운 데이터(DATA_IN)가 입력된다. 또한, 각각의 미디언셀들(41~45)은 좌측 및 우측에 연결된 미디언셀들(41~45)로부터 데이터를 입력받을 수 있도록 연결된다.

제5도는 제4도의 미디언셀들(41~45)의 상세한 구성을 나타낸 것이다. 제5도의 도면부호는 각 셀들에 공통으로 적용하기로 한다. 미디언셀들(41~45)은 좌측 미디언셀의 데이터(L_DATA), 우측 미디언셀의 데이터(R_DATA), 현재 입력되는 데이터(DATA_IN), 및 자신의 이전출력값(DATA_OUT)을 궤환입력받아 이중 하나를 제어부(56)의 제어신호(CTL1)에 따라 선택출력하는 제1멀티플렉서(MUX1)(51)를 구비한다. 제1멀티플렉서(51)에는 이전 출력값과 현재 입력되는 데이터(DATA_IN)를 비교하며, 그 결과를 제어부(56)로 인가하는 제1비교기(COMP1)(52)가 연결된다.

한편, 미디언셀들(41~45)은 좌측과 우측의 미디언셀로부터 인가받는 카운트값(L_CNT, R_CNT)중 하나를 제어부(56)의 제어신호(CTL2)에 따라 선택출력하는 제2멀티플렉서(MUX2)(53)와, 멀티플렉서(53)의 출력값을 입력받아 현재 제1멀티플렉서(51)를 통해 출력되는 데이터가 현재 입력되는 데이터(DATA_IN)로부터 얼마만큼 이전에 입력된 값인지를 나타내는 카운트값(CNT_OUT)을 발생하는 카운터(54)를 구비한다. 카운터(54)에는 카운트값과 기설정된 카운트값(N+1)을 비교하는 제2비교기(COMP2)(55)가 연결된다.

그리고, 미디언셀들(41~45)은 제1 및 제2비교기(52, 55)의 출력과 좌측 미디언셀로부터 좌측 미디언셀의 데이터 입·출력정보를 나타내는 상황값(STATUS_IN)을 입력받아 현재 자신의 미디언셀이 출력(저장)할 데이터를 판단하며, 판단결과에 따라 제1 및 제2멀티플렉서(51, 53) 및 카운터(54)를 제어하기 위한 제어신호들(CTL1~CTL3)과 현재 자신의 미디언셀의 상황값(STATUS_OUT)을 발생하는 제어부(56)를 구비한다.

이와 같이 구성된 본 발명의 동작을 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.

제4도의 본 발명에서는 데이터들을 좌측 미디언셀로부터 내림차순으로 저장하는 방법을 제시한다. 설명을 쉽게 하기 위하여 현재 좌측 미디언셀로부터 차례로 "7", "6", "5", "4", 및 "3"이 저장되어 있으며, 여기서 "6"이 가장 이전에 입력된 데이터라고 하자.

먼저, 첫 번째 단계에서는 새로 입력되는 데이터를 저장할 미디언셀을 확보하기 위하여 현재 5개의 미디언셀들(41~45)에 저장되어 있는 데이터들중 가장 이전에 입력된 데이터를 현재의 데이터집합에서 제외시킨다. 그리고, 나머지 4개의 데이터를 좌측으로부터 크기 순서대로 재정렬시킨다.

먼저, 미디언셀들(41~45)은 현재 자신의 미디언셀에 저장되어 있는 데이터가 얼마나 오래전에 입력된 값인지를 판단하며, 가장 오래전에 입력된 데이터를 저장하고 있는 미디언셀(42)의 우측에 연결된 미디언셀들(43~45)은 저장값을 모두 자신의 좌측에 연결된 미디언셀들(42~44)로 이동하므로써 가장 오래전에 입력된 값을 지운다. 더 자세하게 설명하면, 각 미디언셀의 제2비교기(55)는 카운터(54)의 출력이 기설정된 값 "5"(N+1)와 같은 지를 비교하며, 비교결과를 제어부(56)로 출력한다. 이때, 제2비교기(55)로부터 카운트값이 "5"와 같음을 나타내는 비교결과를 인가받는 2번째 미디언셀(42)의 제어부(56)는 우측 미디언셀(43)로부터 입력되는 데이터(R_DATA), 및 카운트값(R_CNT)을 받아들일도록 하는 제어신호들(CTL1, CTL2)을 발생한다. 제1 및 제2멀티플렉서(51, 53)는 제1 및 제2제어신호(CTL1, CTL2)에 따라 각각 우측 미디언셀로부터의 데이터값(R_DATA) 및 카운트값(R_CNT)을 선택하여 출력한다. 그리고, 제어부(56)는 현재 우측 미디언셀(43)로부터 데이터를 받아들이고 있음을 나타내는 상황값(STATUS_OUT)을 발생한다. 그러면, 3번째 미디언셀(43)의 제어부(56)는 좌측 미디언셀(42)의 제어부(56)로부터 자신의 데이터를 받아들이고 있음을 나타내는 상황값(STATUS_IN)을 입력받을때, 자신도 우측에 연결되어 있는 미디언셀(44)로부터 데이터를 받아들이겠다는 상황값을 발생한다. 이와 같이, 카운트값이 "5"였던 미디언셀(42)의 우측에 위치하는 모든 미디언셀(43~45)들의 제어부(56)들은 연쇄적으로 동일한 상황값을 발생하며, 이로써 3번째부터 5번째 미디언셀(43~45)은 자신의 좌측 미디언셀들(42~44)로 데이터("5", "4", "3")를 이동시킨다. 이때, 이동되는 데이터의 입력순서를 나타내는 카운트값(CNT_OUT)도 함께 이동된다. 이와 같이, 첫번째 단계에서는 현재로부터 가장 이전에 입력된 데이터를 제외한 나머지 4개의 데이터("7", "5", "4", "3")가 좌측의 미디언셀로부터 재저장된다.

다음으로, 두 번째 단계에서는 현재 입력되는 데이터를 정렬이 끝난 4개의 데이터들과 개별적으로 비교하여 이중 해당 위치에 데이터를 삽입시킨다. 이때, 새로 입력되는 데이터(DATA_IN)가 "5"라고 하자. 각 미디언셀(41~45)의 제1비교기(52)는 현재 입력되는 데이터(DATA_IN)와 이전 출력값(DATA_OUT)의 크기를 비교한다. 제1비교기(52)는 비교결과를 제어부(56)로 출력한다. 비교결과 현재 입력되는 데이터가 이전 출력값보다 크거나 같을 경우, 제어부(56)는 현재 입력되는 데이터를 받아들이기 위한 제어를 수행한다.

이때, 2번째부터 4번째 미디언셀(42~44)에서 모두 현재 입력되는 데이터(DATA_IN)가 저장값보다 크거나 같다고 판단하므로 현재 입력되는 데이터를 받아들일 준비를 한다. 즉, 이들 미디언셀(42~44)의 제어부(56)들은 현재 입력되는 데이터(DATA_IN)를 받아들이기 위해 이전 출력값 즉, 저장값을 자신의 우측에 연결된 미디언셀(43~45)에 넘긴다는 상황값(STATUS_OUT)을 발생한다. 이때, 자신의 좌측에 연결된 미디언셀로부터 자신의 저장값을 넘기겠다는 상황값을 받지 않는 2번째 미디언셀(42)이 현재 입력되는 데이터(DATA_IN)를 받아들일게 된다. 2번째 미디언셀(42)의 제1멀티플렉서(51)는 제어부(56)로부터의 제1제어신호(CTL1)에 따라 현재 입력되는 데이터(DATA_IN)를 선택하여 출력한다. 이때, 제어부(56)는 카운터(54)를 "0"으로 리셋시키며, 카운터(54)는 이로부터 카운트값을 "1" 증가시켜 현재의 카운트값(CNT_OUT)으로 발생한다. 그리고, 제어부(56)는 우측에 연결된 미디언셀(43)의 제어부(56)로 자신이 이전에 저장하고 있던 데이터를 넘긴다는 상황값(STATUS_OUT)을 출력한다.

3번째부터 5번째 미디언셀(43~45)은 좌측 미디언셀(42, 43)로부터 이러한 상황값(STATUS_IN)을 입력받을 때, 좌측 미디언셀(42~44)에 저장되어 있던 데이터("5", "4", "3")를 넘겨받으며 자신이 저장하고 있던 데이터는 자신의 우측에 연결된 미디언셀들(43~45)로 각각 출력한다. 카운터(54)는 제2멀티플렉서(53)의 출력값으로부터 "1"을 증가하여 현재의 카운트값(CNT_OUT)을 발생한다.

한편, 제1비교기(52)의 비교결과, 현재 입력되는 데이터가 저장값보다 작은 경우 제1멀티플렉서(51)는 제어부(56)로부터의 제1제어신호(CTL1)에 따라 궤환입력되는 이전 출력값을 선택하여 출력하므로써 현재의 저장값을 그대로 유지하게 된다. 이때, 카운터(54)는 제어부(56)로부터 공급받는 제3제어신호(CTL3)에 따라 이전 카운트값으로부터 "1"을 증가시켜 현재의 카운트값(CNT_OUT)을 발생한다.

이와 같은 과정을 통해 새로 입력되는 데이터는 정렬된 데이터들중 해당위치에 삽입되며, 이로써 5개의 연속된 데이터들은 내림차순의 특성을 그대로 유지하게 된다.

본 발명은 이러한 미디언셀들중 중간에 위치한 3번째 미디언셀(43)의 출력을 미디언필터의 출력값(OUT)으로 취하면 새로운 데이터가 입력될 때마다 연속적으로 중간값을 출력할 수 있다.

상술한 본 발명에서는 데이터들을 내림차순으로 정렬하는 일 예를 설명하였으나 오름차순으로 정렬하여 이중 중간값을 취하도록 구성할 수 있다는 것도 자명하다.

이와 같이, 본 발명에 의한 미디언필터는 상술한 미디언셀을 연결할 때마다 필터의 차수가 선형적으로 증가되므로, 원하는 차수의 미디언필터를 쉽게 구현할 수 있다. 이러한 본 발명은 큰 차수의 필터를 구현할수록 더욱 효과적이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

미디언필터(Median Filter)에 있어서, 소정 데이터집합의 데이터들의 크기순서에 따라 각각의 데이터를 저장하도록 일렬로 연결되는 미디언셀들을 포함하며, 상기 미디언셀들은 각각 데이터저장수단; 상기 데이터저장수단에 저장되는 데이터의 입력순서를 나타내는 카운트값을 발생하는 카운팅수단; 및 좌측에 연결된 미디언셀의 입·출력정보를 나타내는 상황값과, 현재 입력되는 데이터를 상기 저장데이터와 비교한 결과에 근거하여, 자신의 좌측 및 우측 미디언셀의 저장데이터, 자신의 저장데이터, 및 현재 입력되는 데이터들중 상기 데이터저장수단에 저장할 데이터를 판단하며, 판단결과에 근거하여 상기 데이터저장수단 및 카운팅수단의 동작을 제어하며 자신의 상황값을 발생하여 우측에 연결된 미디언셀에 인가하는 제어수단을 포함하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 미디언필터는 상기 각 미디언셀의 저장데이터들중 가장 이전에 입력된 데이터를 현재의 데이터집합에서 제외시키는 제1과정; 및 상기 각 미디언셀의 저장데이터들과 현재 입력되는 데이터를 개별적으로 비교하여 이중 해당 위치에 현재 입력되는 데이터를 삽입하는 제2과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 미디언셀들은 상기 데이터들을 내림차순으로 정렬한 각각의 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 미디언셀들의 각 제어수단은 상기 제1과정에서 상기 카운팅수단으로부터 상기 저장데이터가 현재의 데이터집합중 가장 이전에 입력된 데이터임을 나타내는 카운트값을 인가받을 때, 자신의 우측 미디언셀에 저장되어 있던 데이터를 입력받겠다는 상황값을 발생하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 미디언셀들의 각 제어수단은 좌측 미디언셀로부터 자신의 저장데이터를 입력받겠다는 상황값을 입력받을 때, 자신도 우측 미디언셀의 저장데이터를 입력받기 위한 동일한 상황값을 발생하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 가장 이전에 입력된 데이터를 저장하고 있던 미디언셀의 우측에 연결된 미디언셀들은 연쇄적으로 자신의 좌측에 연결된 미디언셀들에 저장데이터 및 카운트값을 인가하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 미디언셀들의 각 제어수단은 상기 제2과정에서 현재 입력되는 데이터가 저장데이터보다 크거나 같을 경우, 현재 입력되는 데이터를 저장하기 위하여 현재 자신의 저장데이터를 우측 미디언셀에 넘기겠다는 상황값을 발생하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 우측 미디언셀에 자신의 저장데이터를 넘기겠다는 상황값을 발생하는 미디언셀들중 자신의 좌측 미디언셀로부터 좌측 미디언셀의 저장데이터를 넘기겠다는 상황값을 인가받지 않는 미디언셀이 상기 현재 입력되는 데이터를 자신의 데이터저장수단에 저장하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 현재 입력되는 데이터를 저장하는 미디언셀의 우측에 연결된 미디언셀들은 연쇄적으로 자신의 좌측에 연결된 미디언셀들로부터 저장데이터 및 카운트값을 인가받는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 10

제3항에 있어서, 상기 미디언셀들은 상기 제2과정에서 현재 입력되는 데이터가 저장데이터보다 작을 경우, 현재 자신의 저장데이터를 재저장하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 11

제2항에 있어서, 상기 미디언셀들은 상기 데이터들을 오름차순으로 정렬한 각각의 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 데이터저장수단은 자신의 좌측 미디언셀의 저장데이터, 우측 미디언셀의 저장데이터, 현재 입력되는 데이터, 및 이전에 출력된 자신의 저장데이터를 궤환입력받아 이중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서로 구성되는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 카운팅수단은 자신의 좌측 미디언셀의 저장데이터의 카운트값과 우측 미디언셀의 저장데이터의 카운트값중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서; 및 상기 멀티플렉서의 출력을 참조하여 현재 저장되는 데이터의 카운트값을 발생하는 카운트로 구성되는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 저장데이터와 현재 입력되는 데이터를 비교하는 제1비교기; 상기 카운팅수단의 출력과 기설정된 카운트값을 비교하는 제2비교기; 및 상기 제1 및 제2비교기의 출력과 자신의 좌측 미디언셀로부터의 상황값을 입력받아 자신의 상황값을 발생하는 제어부로 구성되는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 기설정된 카운트값은 상기 가장 이전에 입력된 데이터의 입력순서를 나타내는 값인 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

청구항 16

제1항 내지 제15항중 어느 한 항에 있어서, 상기 미디언셀들중 중간에 위치한 미디언셀의 출력값을 상기 미디언필터의 출력값으로 하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

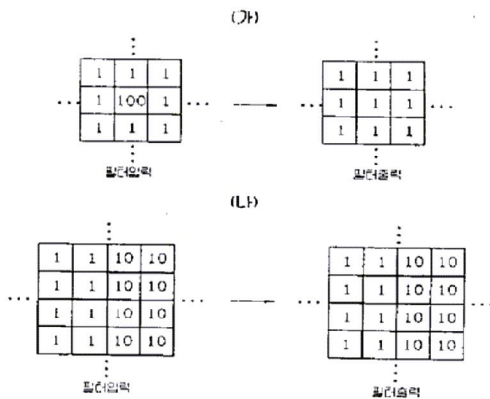
청구항 17

제1항 내지 제15항중 어느 한 항에 있어서, 상기 미디언필터의 차수가 증가할 때마다 상기 미디언필터를 구성하는 미디언셀의 수가 선형적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 차수확장이 용이한 미디언필터.

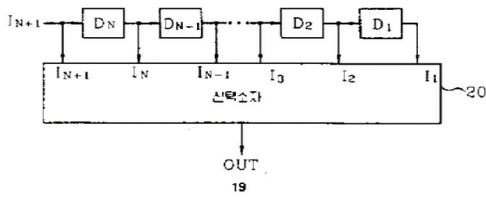
※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

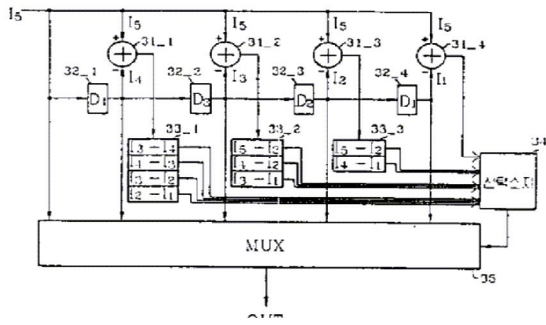
도면1



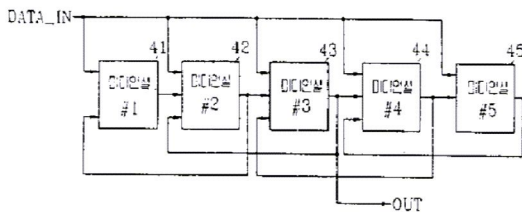
도면2



도면3



도면4



도면5

