



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월16일  
(11) 등록번호 10-1297533  
(24) 등록일자 2013년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0013001

(22) 출원일자 2013년02월05일

심사청구일자 2013년02월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120054142 A

KR1020130007063 A

KR100785472 B1

(73) 특허권자

서울과학기술대학교 산학협력단

서울특별시 노원구 공릉로 232 (공릉동, 서울과학기술대학교)

(72) 발명자

이승은

서울특별시 강서구 가양동 한강타운아파트 106-601

정영섭

강원도 춘천시 우석로 15

(74) 대리인

김정현

전체 청구항 수 : 총 7 항

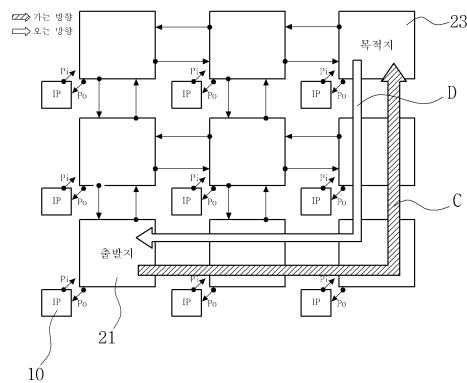
심사관 : 강철수

(54) 발명의 명칭 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 NoC(Network-on-Chip) 라우팅에 관한 것으로, 특히 NoC의 네트워크의 XY 라우팅 기법과 YX 라우팅 기법을 결합하여 NoC의 네트워크 성능을 향상시킬 수 있도록 한 NoC 라우팅 장치 및 방법에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명은 하나의 IP마다 하나의 라우터가 연결된 구조를 복수개로 구성한 NoC 라우터 장치에 있어서, XY 라우팅 혹은 YX 라우팅 기법을 통해 요청신호를 수신하고, 그 요청신호에 사용된 라우팅 기법과 상이한 라우팅 기법을 통해 응답신호를 전송하는 목적지 라우터; 및 상기 요청신호를 전송하고, 상기 응답신호를 수신하는 출발지 라우터를 포함하되, XY-YX 결합 라우팅 기법을 사용하며, 교착상태를 해소하기 위해 기 설정된 XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널에 대한 우선순위를 고려해 요청 및 응답신호의 패킷을 출력하는 NoC 라우팅 장치 및 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하나의 IP(Intellectual Property)마다 하나의 라우터가 연결된 구조를 복수개로 구성한 NoC 라우터 장치에 있어서,

XY 라우팅 혹은 YX 라우팅 기법을 통해 요청신호를 수신하고, 그 요청신호에 사용된 라우팅 기법과 상이한 라우팅 기법을 통해 응답신호를 전송하는 목적지 라우터; 및

상기 요청신호를 전송하고, 상기 응답신호를 수신하는 출발지 라우터를 포함하되,

XY-YX 결합 라우팅 기법을 사용하며, 교착상태를 해소하기 위해 기 설정된 XY 라우팅과 YX라우팅의 전용채널에 대한 우선순위를 고려해 요청 및 응답신호의 패킷을 출력하는 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 장치.

### 청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 우선순위는,

XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 배치되지 않은 라우터의 수평 혹은 수직 채널로부터 입력되는 패킷을 우선적으로 출력하도록 하는 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 장치.

### 청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 우선순위는,

XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 라우터의 수평에 배치되도록 기 설정된 경우,

라우터의 수직측 채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, XY 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하고,

XY 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅 전용채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하며,

YX 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하도록 하는 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 장치.

### 청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 전용채널은,

라우터에 XY 라우팅의 전용 채널과, YX 라우팅의 전용채널을 별개로 구분하여 구성한 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 장치.

### 청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 전용채널은,

라우터의 수평 혹은 수직위치 중 적어도 어느 한곳에 XY 라우팅의 전용 채널과, YX 라우팅의 전용채널을 구분하여 별도로 배치하여 구성한 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 장치.

**청구항 6**

하나의 IP(Intellectual Property)마다 하나의 라우터가 연결된 구조를 복수개로 구성한 NoC 라우팅 장치의 XY 라우팅 기법과 YX라우팅 기법을 통한 라우팅 방법에 있어서,

미리 정해진 제1 라우팅 기법을 통해 요청신호 출발지 라우터에서 목적지 라우터로 전송하고, 상기 제1 라우팅 기법과 상이한 라우팅 기법을 통해 목적지 라우터에서 출발지 라우터로 응답신호를 전송하며 XY-YX 결합 라우팅 기법을 수행하는 제1 단계; 및

상기 제1 단계 수행 중, 교착상태를 해소하기 위해 각 채널에 기 설정된 XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용 채널을 이용하여 우선순위를 고려해 요청 및 응답신호의 패킷을 출력하며 통신을 수행하는 제2 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 방법.

**청구항 7**

제6 항에 있어서, 상기 제2 단계는,

XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 배치되지 않은 라우터의 수평 혹은 수직 채널로부터 입력되는 패킷을 우선적으로 출력하도록 하는 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 방법.

**청구항 8**

제6 항에 있어서, 상기 제2 단계는,

XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 라우터의 수평에 배치되도록 기 설정된 경우,

라우터의 수직측 채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, XY 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하고,

XY 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅 전용채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하며,

YX 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하는 것을 특징으로 하는 네트워크 온 칩 성능 향상을 위한 XY-YX 라우팅 방법.

**명세서****기술분야**

[0001] 본 발명은 NoC(Network-on-Chip) 라우팅에 관한 것으로, 특히 NoC의 네트워크의 XY 라우팅 기법과 YX 라우팅 기법을 결합하여 NoC의 네트워크 성능을 향상 시킬 수 있도록 한 NoC 라우팅 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 System-on-chip(SoC) 은 하나의 칩에 여러 기능 모듈들이 집적되어 하나의 시스템을 구성하는 기술을 의미한다. 최근에는 CMOS 기술의 발달로 그 크기가 점점 작아짐에 따라 많은 양의 IP(Intellectual Property)를 한 칩에 집적할 수 있어 SoC 내부구조가 더욱 복잡해졌다. 또한 시스템의 성능이 각 cell의 delay 보다는 net상에서의 delay, 데이터 통신 성능에 더 큰 영향을 받는다.

[0003] 이러한 문제를 해결하기 위해 NoC에 대한 연구가 진행되고 있다. Network on chip이란 하나의 칩에서 대규모의 IP들간의 통신을 원활하게 하는 칩을 의미한다. 다시 말해 우리가 알고 있는 네트워크의 구조를 조그만 한 칩속에 그대로 접목해서 통신을 원활하게 만드는 기술을 의미한다.

[0004] 도 1은 종래의 이차원 메쉬 구조의 XY 라우팅 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 종래의 XY 라우팅 기법은 IP들간의 요청신호에 따른 응답신호를 처리함에 있어서 같은 라우팅

기법만을 사용한다.

- [0006] 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 출발지 라우터(11)에서 목적지 라우터(13)로 요청신호를 송신할 때, 출발지 라우터(11)는 먼저 참조부호 'A'에 해당하는 방향 즉, X축을 이동한 후 Y축을 이동하여 목적지에 요청신호에 해당하는 데이터패킷을 전송한다고 가정하자. 이렇게 X축을 이동한 후에 Y축을 이동하는 라우팅 방식을 XY 라우팅이라 한다.
- [0007] 그러면, 목적지 라우터(13)는 출발지로 응답신호를 전송한다. 이때, 목적지 라우터(13)에서는 다시 출발지로 응답신호를 전송할 때 동일한 라우팅 기법 즉 XY 라우팅 기법을 사용하여 출발지 라우터(11)로 응답신호를 전송한다.
- [0008] 즉, 참조부호 'B'에 해당하는 방향으로 응답신호에 해당하는 데이터패킷을 전송한다.
- [0009] 이러한 종래의 라우터들은 데이터의 정보에 따라 출력 방향을 결정하는 방식을 사용하기 때문에, 응답 데이터가 돌아오는 경로의 모든 라우터들의 동작유무를 미리 예측하지 못한다. 이로 인해 사용 후에 전원을 꺼두었던 라우터들이 다시 사용되려는 경우 스위칭 동작으로 인한 큰 전력소모를 갖는 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 네트워크 상에서 하나의 라우팅 기법만을 사용하는 기존의 DOR (Dimension Order Routing)기법인 XY 라우팅이나 YX 라우팅들은 구현이 간단하다는 이점으로 자주 사용되고 있으나, 네트워크 성능에 취약한 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, NoC의 네트워크의 XY 라우팅 기법과 YX 라우팅 기법을 결합하여 NoC의 네트워크 성능을 향상시킬 수 있도록 한 NoC 라우팅 장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은 NoC에서 전송되는 데이터의 흐름을 예측한 저전력 라우팅과 교착상태를 해소할 수 있도록 한 NoC 라우팅 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은 라우터의 각 채널에 XY 라우팅과 YX라우팅 전용 채널을 사용하여 교착상태를 해소할 수 있도록 한 NoC 라우팅 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 추가 채널의 특성을 고려해 라우터 출력 채널들의 우선순위를 변경하여 네트워크 성능을 향상시킬 수 있도록 한 NoC 라우팅 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0015] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 NoC 라우팅 장치는, 하나의 IP마다 하나의 라우터가 연결된 구조를 복수개로 구성한 NoC 라우터 장치에 있어서, XY 라우팅 혹은 YX 라우팅 기법을 통해 요청신호를 수신하고, 그 요청신호에 사용된 라우팅 기법과 상이한 라우팅 기법을 통해 응답신호를 전송하는 목적지 라우터; 및 상기 요청신호를 전송하고, 상기 응답신호를 수신하는 출발지 라우터를 포함하되, XY-YX 결합 라우팅 기법을 사용하며, 교착상태를 해소하기 위해 기 설정된 XY 라우팅과 YX라우팅의 전용채널에 대한 우선순위를 고려해 요청 및 응답신호의 패킷을 출력한다.
- [0017] 또한 우선순위는, XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 배치되지 않은 라우터의 수평 혹은 수직 채널로부터 입력되는 패킷을 우선적으로 출력한다.
- [0018] 또한 우선순위는, XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 라우터의 수평에 배치되도록 기 설정된 경우, 라우터의 수직측 채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, XY 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하고, XY 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅 전용채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하며, YX 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력한다.

- [0019] 또한 전용채널은, 라우터에 XY 라우팅의 전용 채널과, YX 라우팅의 전용채널을 별개로 구분하여 구성한다.
- [0020] 또한 전용채널은, 라우터의 수평 혹은 수직위치 중 적어도 어느 한곳에 XY 라우팅의 전용 채널과, YX 라우팅의 전용채널을 구분하여 별도로 배치하여 구성한다.
- [0021] 본 발명의 다른 면에 따른 NoC 라우팅 방법은, 하나의 IP(Intellectual Property)마다 하나의 라우터가 연결된 구조를 복수개로 구성한 NoC 라우팅 장치의 XY라우팅 기법과 YX라우팅 기법을 통한 라우팅 방법에 있어서, 특정 라우팅 기법을 통해 요청신호 출발지 라우터에서 목적지 라우터로 전송하고, 상기 특정 라우팅 기법과 상이한 라우팅 기법을 통해 목적지 라우터에서 출발지 라우터로 응답신호를 전송하며 XY-YX 결합 라우팅 기법을 수행하는 제1 단계; 및 상기 제1 단계 수행 중, 교착상태를 해소하기 위해 각 채널에 기 설정된 XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용 채널을 이용하여 우선순위를 고려해 요청 및 응답신호의 패킷을 출력하며 통신을 수행하는 제2 단계를 포함한다.
- [0022] 또한 제2 단계는, XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 배치되지 않은 라우터의 수평 혹은 수직 채널로부터 입력되는 패킷을 우선적으로 출력한다.
- [0023] 또한 제2 단계는, XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 라우터의 수평에 배치되도록 기 설정된 경우, 라우터의 수직측 채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, XY 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하고, XY 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅 전용채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력하며, YX 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력한다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명은 NoC의 네트워크의 XY 라우팅 기법과 YX 라우팅 기법을 결합하여 NoC의 네트워크 성능을 향상 시키는 효과가 있다.
- [0025] 또한 NoC 네트워크에서 각 라우터를 통과한 패킷의 특성을 관찰하여, 응답 패킷이 존재하는지를 판단하여 존재하는 경우, 데이터 요청 패킷이 지나간 경로를 데이터 응답 패킷으로 이용하도록 함으로써, 네트워크의 흐름을 예측한 저전력 라우팅이 가능한 효과가 있다.
- [0026] 또한 라우터의 각 채널에 XY 라우팅과 YX라우팅 전용 채널을 사용함으로써, 교착상태를 해소할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 또한 추가 채널의 특성을 고려해 라우터 출력 채널들의 우선순위를 변경하여 네트워크 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 종래의 이차원 메쉬 구조의 XY 라우팅 방법을 설명하기 위한 예시도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차원 메쉬 구조에서의 XY-YX 라우팅 방법을 보인 예시도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 라우터에 배치된 전용 채널을 설명하기 위한 예시도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 XY-YX 라우팅의 우선순위를 설명하기 위한 예시도.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 XY-YX 라우팅의 성능 향상을 위한 출력우선순위를 설명하기 위한 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 이하, 하기의 설명에서 본 발명의 배터리 절전 시스템 및 방법의 특정 상세들이 본 발명의 보다 전반적인 이해를 제공하기 위해 나타나 있는데, 이들 특정 상세들 없이 또한 이들의 변형에 의해서도 본 발명이 용이하게 실시될 수 있다는 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.
- [0030] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0031] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐

이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0032] 본 발명에서는 저전력 라우터 구조를 구현하기 위해서 데이터 경로 선택 방식을 XY 라우팅과 YX 라우팅을 결합한 형태인 XY-YX 라우팅을 제안한다. 이러한 본 발명에서의 XY-YX 라우팅 방법은 첫째로 송신할 때 둘 중 하나의 라우팅으로, 다시 출발지로 돌아오는 수신 신호는 사용되지 않은 다른 라우팅으로 처리함을 기술적 요지로 하고, 둘째로 라우터의 모든 출력들에 출력 우선순위의 최적화가 이루어지도록 전용채널을 라우터의 수평에 배치하는 것을 기술적 요지로 하며, 셋째로 데이터의 출력우선순위를 고려하여 해당 데이터를 우선적으로 처리함을 기술적 요지로 한다.
- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차원 메쉬 구조에서의 XY-YX 라우팅 방법을 보인 예시도이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 NoC 라우팅 장치는 NoC에서는 하나의 IP 마다 하나의 라우터가 각각 연결되어 있는 구성을 갖는다. 이러한 구성의 NoC 라우팅 장치는 하나의 IP에서 다른 IP로 데이터를 전송하고자 할 때, 먼저 출발지 IP(10)에서 Pi(packet input)를 통해 출발지 IP에 연결되어 있는 출발지 라우터(21)로 데이터를 전송한다.
- [0036] 그러면, 출발지 라우터(21)는 X축으로 이동한 후, 목적지 라우터(23)가 존재하는 방향의 Y축으로 이동하는 참조 부호 'C'와 같은 궤적의 XY 라우팅 기법을 통해 목적지 IP(20)의 목적지 라우터(23)로 데이터를 전송한다.
- [0037] 이후, 목적지 라우터(23)로 전송된 데이터는 Po(packet output)를 통해 목적지 IP(20)로 데이터로 전송된다. 참고로 도 2에서 Pi와 Po는 네트워크를 기준으로 입력과 출력을 구분한 것이다.
- [0038] 도 2와 같이, 송신 시 XY 라우팅을 통해 데이터를 송신하면 응답신호 수신 시에는 YX 라우팅 방법을 사용해 통신을 수행한다.
- [0039] 그러나, 상술한 바와 달리 송신 시 YX 라우팅을 사용하면 응답신호는 XY 라우팅 방법을 사용하여 통신을 수행한다.
- [0040] 이러한 이유는, NoC에서 각 라우터를 통과한 패킷의 정보를 관찰하여, 응답 패킷이 있을 경우 데이터 요청 패킷이 지나간 경로를 데이터 응답 패킷이 다시 사용하는 방식으로, 네트워크 선로 상에 데이터의 경로를 미리 예측하여 응답신호에 의해 다시 사용될 라우터들의 스위치 동작 전압 소모를 줄임으로써 저전력 구조의 이점을 얻을 수 있다.
- [0041] 이러한 본 발명의 기술에 추가적으로 저전력 구조를 위해 XY-YX 두 라우터를 결합하면서 발생하는 교착상태를 방지할 수 있는 기술을 추가하였다. 이를 위해 두 라우팅의 결합을 지원함과 동시에 교착상태를 해결하는 라우터의 구조를 첨부된 도면을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0042] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 라우터에 배치된 전용 채널을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 우선 교착상태를 해결하기 위해 본 발명은 라우터의 XY 라우팅의 전용 채널과 YX 라우팅의 전용채널을 따로 두는 방식을 사용한다. 전용채널은 최소한 수평의 채널이나 혹은 수직의 채널에 배치가능하고, 많게는 모든 채널에 배치할 수 있음은 물론이다.
- [0044] 동쪽과 서쪽의 수평채널에 전용채널을 배치함으로써 교착상태를 해결한다. 이는 기존의 가상채널기법과 비교하여 적은 채널만을 가지면서 동일한 교착상태해소 기능을 수행한다. 또한 추가적인 채널로 인하여 네트워크 통신의 전체적인 성능 향상 효과를 가진다.
- [0045] 라우터의 모든 출력들은 지정된 우선순위에 의해 라우터에 들어가는 여러 입력들 중 하나의 데이터가 선택된다. 교착상태를 해소한 XY-YX 라우팅 방법을 사용하여 성능 향상을 가져왔으나, 출력 우선순위의 최적화가 이루어지지 않으면 더 큰 성능 향상을 기대하기 어렵다.
- [0046] 즉, 도 4와 같이 전용채널을 라우터의 수평에 배치하고 출력우선순위가 반시계 방향의 입력들을 우선 출력하게끔 설정된다면 교착상태를 위한 전용 채널들로 인해 데이터의 흐름이 빠른 동쪽과 서쪽 수평채널들과는 달리, 나머지 북쪽과 남쪽 수직채널들에게는 비교적 높은 트래픽이 발생한다. 이는 보다 최적화된 우선순위로 변경한 라우팅 방법이 필요하다.
- [0047] 이를 위해 도 5와 같이, 전용채널이 라우터의 수평에 배치된 경우 출력우선순위를 트래픽이 혼잡한 북쪽과 남쪽

에서 들어오는 입력들을 먼저 나가도록 아래의 표와 같이 설정한다.

표 1

[0048]

출력채널	출력 우선순위
IP	북 입력 > 남 입력 > XY 동 입력 > YX 동 입력 > XY 서 입력 > YX 서 입력
북쪽	남 입력 > XY 동 입력 > XY 서 입력 > IP 입력
남쪽	북 입력 > XY 동 입력 > XY 서 입력 > IP 입력
XY 라우팅 동쪽	XY 서 입력 > IP 입력
YX 라우팅 동쪽	북 입력 > 남 입력 > YX 서 입력 > IP 입력
XY 라우팅 서쪽	XY 동 입력 > IP 입력
YX 라우팅 서쪽	북 입력 > 남 입력 > YX 동 입력 > IP 입력

[0049] 그러나, 도 5와는 반대로 전용채널이 라우터의 수직에 있을 때 동쪽과 서쪽에서 들어오는 입력들을 우선으로 처리한다. 이러한 수정된 우선순위의 구조를 통해 본 발명은 이전보다 더 큰 성능향상을 가진다.

[0050] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 NoC 라우팅 방법을 보인 흐름도이다. 여기서, 본 발명에 따른 라우팅 방법은 NoC에서 각 단계를 수행되는 것이 자명하므로, 각 단계를 수행하는 주체에 대한 기재는 생략하도록 한다.

[0051] 도 6을 참조하면, 601단계(S601)에서 네트워크 통신 성능의 향상을 위해 저전력의 XY-YX 결합 라우팅 기법을 사용한다.

[0052] 즉, 출발지 IP에서 Pi를 통해 출발지 라우터로 데이터를 전송하면, 출발지 라우터는 목적지 라우터를 통해 해당 목적지 IP까지 XY 혹은 YX 라우팅 기법중 어느 하나를 사용하여 요청신호를 전송한다.

[0053] 그러면, 목적지 라우터는 요청신호에 대응하는 응답신호를 목적지 PI를 통해 수신한 후, 상기 요청신호의 라우터 방식에서 사용되지 않은 라우터 방식을 사용하여 출발지 IP로 전송한다.

[0054] 이때 601단계(S601)에서 교착상태가 발생하지 않도록 하기 위해 603단계(S603)에서 라우터의 각 채널에 XY라우팅과 YX 라우팅의 기 설정된 전용 채널을 통해 데이터의 출력우선순위를 고려하여 해당 데이터를 우선적으로 처리함으로써 교착상태를 해결하며 통신을 수행한다.

[0055] 이때, XY 라우팅의 전용 채널과 YX 라우팅의 전용 채널을 따로 배치하는 방식을 사용하며, 전용 채널은 최소한 수평의 채널이나 혹은 수직의 채널에 배치가 가능하게 한다.

[0056] 즉, XY 라우팅과 YX 라우팅의 전용채널이 라우터의 수평에 배치되도록 기 설정된 경우라 가정하면, 라우터의 수직측 채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, XY 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력한다.

[0057] 또한 XY 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅 전용채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력한다.

[0058] 또한 YX 라우팅의 전용채널이 출력채널이면, 수직측 채널로 입력되는 패킷에 대해 우선 출력한 후, 해당 출력 채널을 마주보는 YX 라우팅의 전용채널, IP를 통해 입력되는 패킷 순으로 출력한다.

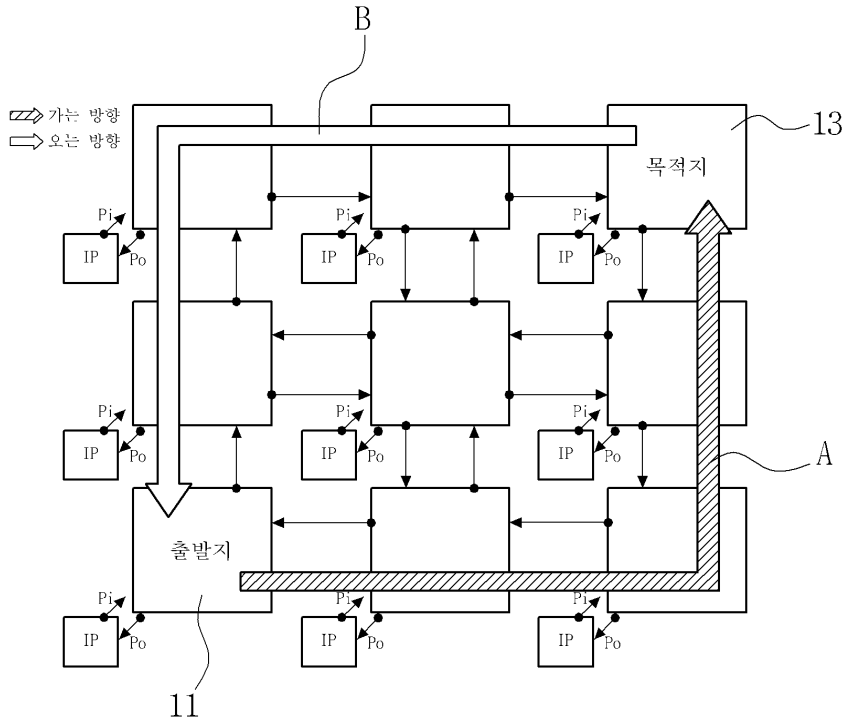
[0059] 결국, 603단계(S603)에 의해 라우터의 모든 출력들에 출력 우선순위의 최적화가 이루어지도록 데이터의 출력우선순위를 고려하여 해당 데이터를 우선적으로 처리할 수 있게 된다.

[0060] 다시 말해서 본 발명은 XY-YX라우팅 기법을 사용하되, XY-YX라우팅 기법에 의해 발생하는 교착상태를 미연에 방지하고자 XY라우팅과 YX라우팅의 전용채널을 사용하여 교착상태를 해소함과 동시에 네트워크의 흐름을 예측한 저전력 라우팅이 가능하도록 하는 기술적 구성이다.

[0061] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

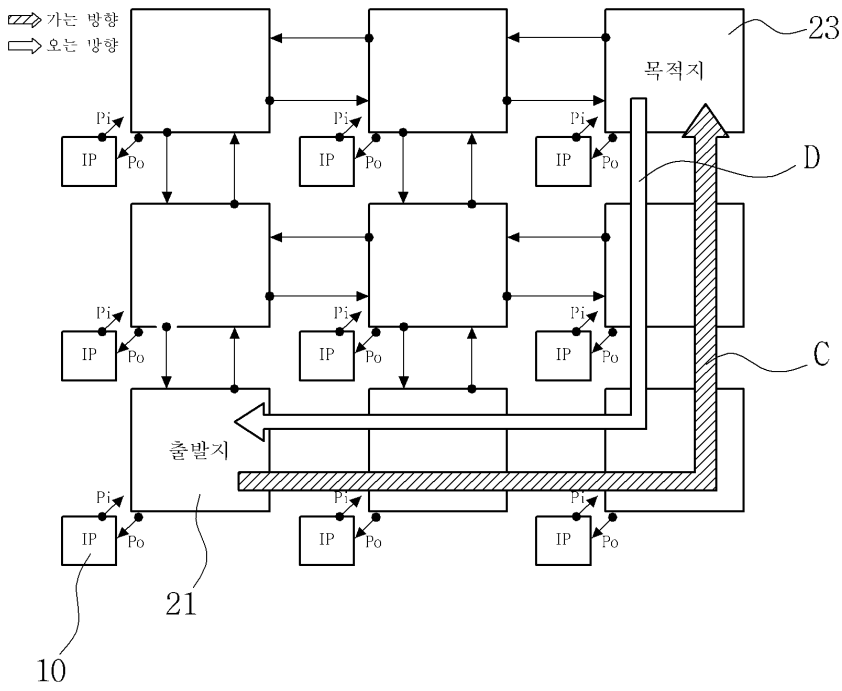
도면

도면1

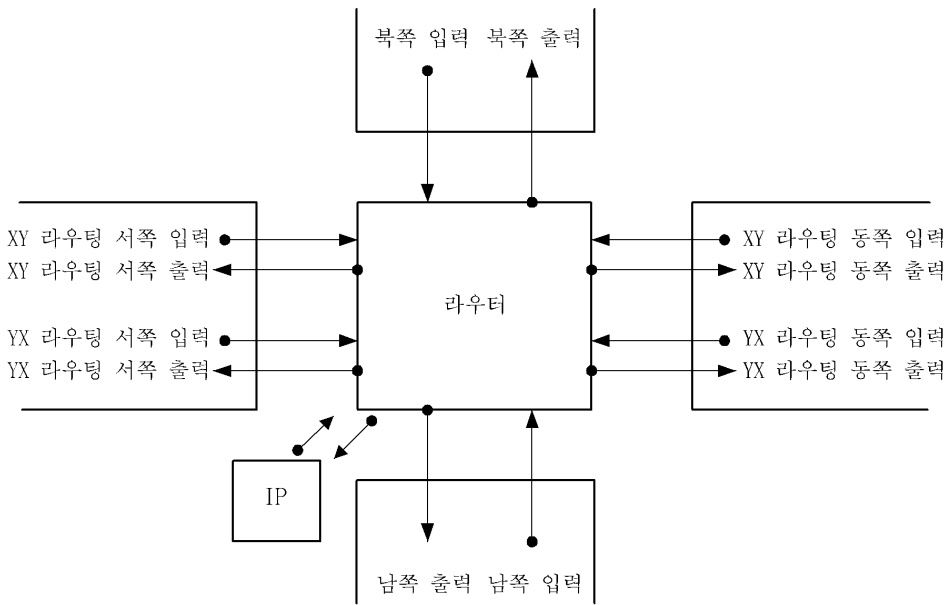




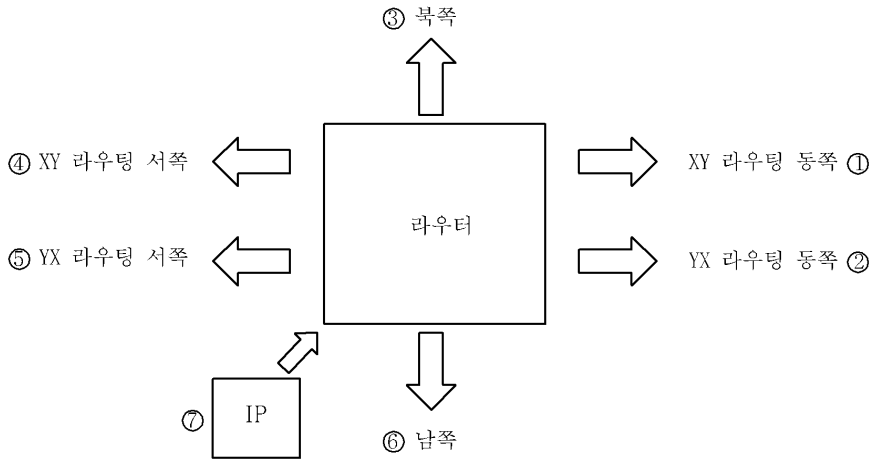
도면2



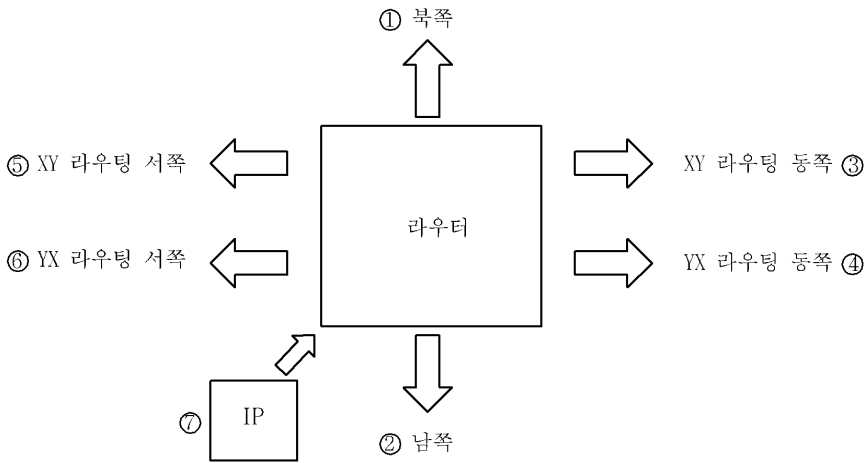
도면3



도면4



도면5



도면6

