

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0122213 (43) 공개일자 2012년11월07일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04W 48/18 (2009.01) H04W 48/16 (2009.01)		(71) 출원인 한국기술교육대학교 산학협력단 충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)
(21) 출원번호 10-2011-0040258		(72) 발명자 오창현 서울특별시 서초구 서초중앙로 188, B동 3403호 (서초동, 아크로비스타)
(22) 출원일자 2011년04월28일 심사청구일자 2011년04월28일		강철규 충청남도 천안시 동남구 서부대로 252, 두레현대아파트 203동 1504호 (신방동)
		전민호 충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 신한아파트 105동 604호
		(74) 대리인 서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 14 항

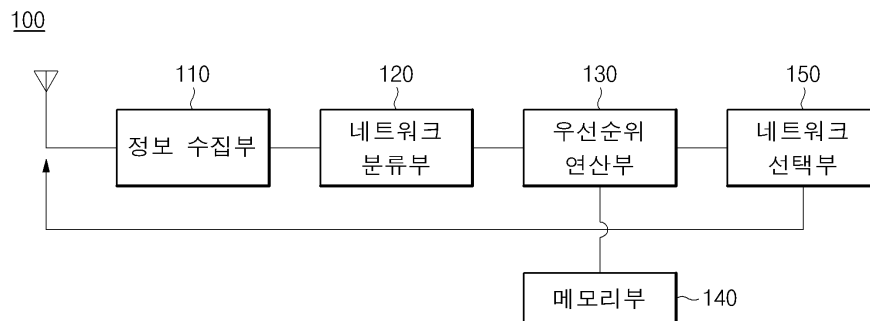
(54) 발명의 명칭 네트워크 선택 시스템, 네트워크 선택 방법 및 모바일 시스템

(57) 요약

본 발명은 네트워크 선택 시스템, 네트워크 선택 방법 및 모바일 시스템에 관한 것이다.

일례로, 네트워크의 수신신호강도 및 잔여 대역폭에 대한 정보를 수집하는 정보 수집부; 상기 수집된 네트워크 정보를 네트워크의 종류에 따라 분류하는 네트워크 분류부; 상기 분류된 네트워크 정보와 해당 네트워크의 사용 비용에 기초하여 상기 분류된 네트워크 신호 각각에 대한 우선순위 값을 계산하는 우선순위 연산부; 및 상기 계산된 우선순위 값에 따라 네트워크를 선택하는 네트워크 선택부를 포함하는 네트워크 선택 시스템을 개시한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	없음
부처명	교육과학기술부 한국연구재단
연구사업명	광역경제권 선도산업 인재양성사업
연구과제명	반도체 장비의 상태감시를 위한 무선 다중센서모듈 개발
주관기관	한국기술교육대학교
연구기간	2010.07.01 ~ 2011.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

네트워크의 수신신호강도 및 잔여 대역폭에 대한 정보를 수집하는 정보 수집부;

상기 수집된 네트워크 정보를 네트워크의 종류에 따라 분류하는 네트워크 분류부;

상기 분류된 네트워크 정보와 해당 네트워크의 사용비용에 기초하여 상기 분류된 네트워크 신호 각각에 대한 우선순위 값을 계산하는 우선순위 연산부; 및

상기 계산된 우선순위 값에 따라 네트워크를 선택하는 네트워크 선택부를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크의 사용비용과 요구 대역폭에 대한 정보가 저장된 메모리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 선택부는 우선순위 값이 가장 높은 네트워크를 선택하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 선택부는 상기 선택된 네트워크로 네트워크 연결요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 우선순위 연산부는 일정 주기 단위로 네트워크의 우선순위 값을 업데이트하고,

상기 네트워크 선택부는 업데이트되는 우선순위 값에 따라 네트워크를 재선택하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 우선순위 연산부는 하기의 수식에 따라서 우선순위 값을 계산하도록 구성되고,

$$f_1(k) = ((B_{\max} - B_{rem,k}) + \delta_k) - C_k$$

상기 $f_1(k)$ 는 네트워크의 우선순위 값을 나타내고,

상기 $B_{\max}$ 는 네트워크의 잔여 대역폭을 나타내고,

상기 $B_{rem,k}$ 는 네트워크의 요구 대역폭을 나타내고,

상기 δ_k 는 네트워크의 수신신호강도를 나타내고,

상기 C_k 는 네트워크의 사용비용을 나타내는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크의 사용비용, 요구 대역폭 및 방화벽 관련 비용에 대한 정보가 저장된 메모리부를 더 포함하고,

상기 정보 수집부는 네트워크의 수신신호강도를 이용하여 네트워크의 방화벽 유무를 판별하고,

상기 우선순위 연산부는 네트워크의 방화벽 유무 및 방화벽 관련 비용에 따라 네트워크의 우선순위 값의 가중치를 조절하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 시스템.

청구항 8

네트워크의 수신신호강도 및 잔여 대역폭에 대한 정보를 수집하는 정보 수집 단계;

상기 수집된 네트워크 정보를 네트워크의 종류에 따라 분류하는 네트워크 분류 단계;

상기 분류된 네트워크 정보와 해당 네트워크의 사용비용에 기초하여 상기 분류된 네트워크 신호 각각에 대한 우선순위 값을 계산하는 데이터 연산 단계; 및

상기 계산된 우선순위 값에 따라 네트워크를 선택하는 네트워크 선택 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 네트워크 선택 단계에서는 우선순위 값이 가장 높은 네트워크를 선택하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 네트워크 선택 단계에서는 상기 선택된 네트워크로 네트워크 연결 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 연산 단계에서는 일정 주기 단위로 네트워크의 우선순위 값을 업데이트하고,

상기 네트워크 선택 단계에서는 업데이트되는 우선순위 값에 따라 네트워크를 재선택하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 연산 단계에서는 하기의 수식을 이용하여 우선순위 값을 계산하고,

$$f_1(k) = ((B_{\max} - B_{rem,k}) + \delta_k) - C_k$$

상기 $f_1(k)$ 는 네트워크의 우선순위 값을 나타내고,

상기 $B_{\max}$ 는 네트워크의 잔여 대역폭을 나타내고,

상기 $B_{rem,k}$ 는 네트워크의 요구 대역폭을 나타내고,

상기 δ_k 는 네트워크의 수신신호강도를 나타내고,

상기 C_k 는 네트워크의 사용비용을 나타내는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 정보 수집 단계는 네트워크의 수신신호강도를 이용하여 네트워크의 방화벽 유무를 판별하는 단계를 더 포함하고,

상기 데이터 연산 단계에는 네트워크의 방화벽 유무 및 방화벽 관련 비용에 따라 네트워크의 우선순위 값의 가중치를 조절하는 것을 특징으로 하는 네트워크 선택 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 네트워크 선택 시스템을 포함하는 하드웨어부와, 상기 하드웨어부를 통해 선택된 네트워크와 통신하고 데이터 처리하여 소정의 통신 서비스를 제공하는 소프트웨어부를 포함하는 모바일 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 네트워크 선택 시스템, 네트워크 선택 방법 및 모바일 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선통신이 발전하면서 다양한 종류의 단말기기가 연구 및 개발되어 확산되고 있다. 일반적으로 스마트 폰(smart phone)은 다양한 통신방식(3G, Wi-fi, Bluetooth)의 신호를 입출력할 수 있다. 또한 응용프로그램(Application Program)을 이용하여 스마트 폰이 받아들이는 다양한 무선통신신호 중 상태가 양호한 신호를 선택하게 할 수 있다.

[0003] 그러나 다수의 응용프로그램을 실행할 경우 리소스가 많이 발생하여 신호변경이 늦어 질 수 있으며 응용프로그램에서 신호를 탐색 및 변경할 경우 시간이 많이 발생하여 스마트 폰에서 고화질의 동영상이나 큰 용량의 데이터 전달이 필요할 경우 품질이 떨어지게 된다. 따라서 높은 품질의 서비스를 지속적으로 제공하게 할 수 있는 시스템이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 네트워크를 보다 효율적으로 선택할 수 있는 네트워크 선택 시스템 및 선택 방법을 제공한다.

[0005] 또한, 상기 네트워크 선택 시스템을 포함하는 모바일 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템은, 네트워크의 수신신호강도 및 잔여 대역폭에 대한 정보를 수집하는 정보 수집부; 상기 수집된 네트워크 정보를 네트워크의 종류에 따라 분류하는 네트워크 분류부; 상기 분류된 네트워크 정보와 해당 네트워크의 사용비용에 기초하여 상기 분류된 네트워크 신호 각각에 대한 우선순위 값을 계산하는 우선순위 연산부; 및 상기 계산된 우선순위 값에 따라 네트워크를 선택하는 네트워크 선택부를 포함한다.

[0007] 또한, 상기 네트워크의 사용비용과 요구 대역폭에 대한 정보가 저장된 메모리부를 더 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 네트워크 선택부는 우선순위 값이 가장 높은 네트워크를 선택할 수 있다.

- [0009] 또한, 상기 네트워크 선택부는 상기 선택된 네트워크로 네트워크 연결요청 메시지를 전송할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 우선순위 연산부는 일정 주기 단위로 네트워크의 우선순위 값을 업데이트하고, 상기 네트워크 선택부는 업데이트되는 우선순위 값에 따라 네트워크를 재선택할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 우선순위 연산부는, $f_1(k) = ((B_{\max} - B_{rem,k}) + \delta_k) - C_k$ 의 수식에 따라서 우선순위 값을 계산하도록 구성되고, 상기 $f_1(k)$ 는 네트워크의 우선순위 값을 나타내고, 상기 $B_{\max}$ 는 네트워크의 잔여 대역폭을 나타내고, 상기 $B_{rem,k}$ 는 네트워크의 요구 대역폭을 나타내고, 상기 δ_k 는 네트워크의 수신신호강도를 나타내고, 상기 C_k 는 네트워크의 사용비용을 나타낼 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 네트워크의 사용비용, 요구 대역폭 및 방화벽 관련 비용에 대한 정보가 저장된 메모리부를 더 포함하고, 상기 정보 수집부는 네트워크의 수신신호강도를 이용하여 네트워크의 방화벽 유무를 판별하고, 상기 우선순위 연산부는 네트워크의 방화벽 유무 및 방화벽 관련 비용에 따라 네트워크의 우선순위 값의 가중치를 조절할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예에 따른 네트워크 선택 방법은, 네트워크의 수신신호강도 및 잔여 대역폭에 대한 정보를 수집하는 정보 수집 단계; 상기 수집된 네트워크 정보를 네트워크의 종류에 따라 분류하는 네트워크 분류 단계; 상기 분류된 네트워크 정보와 해당 네트워크의 사용비용에 기초하여 상기 분류된 네트워크 신호 각각에 대한 우선순위 값을 계산하는 데이터 연산 단계; 및 상기 계산된 우선순위 값에 따라 네트워크를 선택하는 네트워크 선택 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 네트워크 선택 단계에서는 우선순위 값이 가장 높은 네트워크를 선택할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 네트워크 선택 단계에서는 상기 선택된 네트워크로 네트워크 연결 요청 메시지를 전송할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 데이터 연산 단계에서는 일정 주기 단위로 네트워크의 우선순위 값을 업데이트하고, 상기 네트워크 선택 단계에서는 업데이트되는 우선순위 값에 따라 네트워크를 재선택할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 데이터 연산 단계에서는 $f_1(k) = ((B_{\max} - B_{rem,k}) + \delta_k) - C_k$ 의 수식을 이용하여 우선순위 값을 계산하고, 상기 $f_1(k)$ 는 네트워크의 우선순위 값을 나타내고, 상기 $B_{\max}$ 는 네트워크의 잔여 대역폭을 나타내고, 상기 $B_{rem,k}$ 는 네트워크의 요구 대역폭을 나타내고, 상기 δ_k 는 네트워크의 수신신호강도를 나타내고, 상기 C_k 는 네트워크의 사용비용을 나타낼 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 정보 수집 단계는 네트워크의 수신신호강도를 이용하여 네트워크의 방화벽 유무를 판별하는 단계를 더 포함하고, 상기 데이터 연산 단계에는 네트워크의 방화벽 유무 및 방화벽 관련 비용에 따라 네트워크의 우선순위 값의 가중치를 조절할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 모바일 시스템은, 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템을 포함하는 하드웨어부와, 상기 하드웨어부를 통해 선택된 네트워크와 통신하고 데이터 처리하여 소정의 통신 서비스를 제공하는 소프트웨어부를 포함한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면, 네트워크를 보다 효율적으로 선택할 수 있는 네트워크 선택 시스템 및 선택 방법을 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 네트워크 선택 시스템을 포함하는 모바일 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 2a 및 도 2 b는 도 1의 정보 수집부의 동작을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.
- 도 2c는 도 1의 네트워크 선택 시스템에서 사용하는 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 네트워크 선택 방법을 설명하기 위해 나타낸 흐름도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 네트워크 선택 방법의 알고리즘을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 네트워크 선택 시스템의 시뮬레이션 결과 중 대역폭 할당에 따른 가중치의 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 네트워크 선택 시스템과 일반적인 네트워크 선택 시스템의 시뮬레이션 결과 비교 중 네트워크 선택 시간 비교하기 위해 나타낸 그래프이다.
- 도 7은 물리계층에서 구현된 본원의 네트워크 선택 시스템과, 응용계층에서 구현된 일반적인 네트워크 선택 시스템 간의 네트워크 선택 처리 시간을 비교한 시뮬레이션을 나타낸 그래프이다.
- 도 8a는 본 발명의 네트워크 선택 시스템의 시뮬레이션 중 네트워크 커버리지에 따른 신호세기를 도식화한 도면이다.
- 도 8b는 도 8a에 도시된 시뮬레이션 결과 중 시간에 따른 데이터 전송률을 나타낸 그래프이다.
- 도 8c는 도 8a에 도시된 시뮬레이션 결과 중 WLAN 네트워크 신호가 낮아진 경우를 나타낸 그래프이다.
- 도 9a는 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템을 물리계층에서 구현한 FPGA 설계 회로도이다.
- 도 9b는 신호의 송수신 단계에서부터 FPGA까지의 D/A 및 A/D 변환으로 패킷을 처리하는 단계 구조를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 이하에서는 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템에 대하여 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템(100)은 정보 수집부(110), 네트워크 분류부(120), 우선순위 연산부(130), 메모리부(140), 및 네트워크 선택부(150)를 포함한다.
- [0027] 도 2a 및 도 2 b는 도 1의 정보 수집부(110)의 동작을 설명하기 위해 나타낸 도면이다. 보다 구체적으로 본 발명의 네트워크 선택 시스템(100)을 탑재한 모바일 시스템(1000)에서의 정보 수집부(110)의 동작을 설명하기 위해 나타낸 도면이다. 상기 모바일 시스템(1000)에 대해서는 후술하도록 한다. 도 2c는 도 1의 네트워크 선택 시스템에서 사용하는 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0028] 상기 정보 수집부(110)는 네트워크의 수신신호강도 및 잔여 대역폭에 대한 정보를 수집한다. 도 2a에 도시된 바와 같이 모바일 시스템(1000)의 정보 수집부(미도시)는 이기종 네트워크에 진입할 경우, 현 위치에서 사용 가능한 네트워크들을 검색하고, 검색된 네트워크 신호의 신호강도를 측정한다. 다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 해당 서버(3000)로부터 네트워크 정보 중 잔여 대역폭에 대한 정보를 수신한다.
- [0029] 한편, 상기 정보 수집부(110)는 시스템의 보안성을 향상을 위해 네트워크의 수신신호강도를 이용하여 해당 네트워크의 방화벽 존재 유무를 확인할 수 있다. 또한, 상기 정보 수집부(110)는 방화벽이 존재함을 확인하면 서버(3000)로부터 방화벽 관련 비용에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [0030] 한편, 도 2c에 도시된 바와 같이, 네트워크 선택 시스템은 예를 들어 총 16비트의 패킷을 이용하여 데이터를 송수신하게 되는데 상위 4비트는 전송 네트워크의 종류를 위해 사용되고, 다음 4비트는 수신 데이터의 종류를 정

의하기 위해 사용될 수 있다. 마지막 8비트는 데이터 값이다. 본 발명의 실시예에서 네트워크 선택의 위한 패킷 구조는 이에 한정되는 것이 아니라, 이는 VHDL에 적용한 일례를 나타낸 것이며, 다양한 구조의 패킷이 적용 가능하다.

[0031] 상기 네트워크 분류부(120)는 상기 정보 수집부(110)를 통하여 수집된 네트워크 정보를 네트워크의 종류에 따라 분류한다. 예를 들어, 모바일 시스템(1000)이 현 위치에서 사용 가능한 것으로 검색된 네트워크가 WLAN(wireless lan), Wibro(wireless broadband), CDMA, UMTS(universal mobile telecommunication system)라고 가정하면, 상기 검색된 WLAN, Wibro, CDMA, UMTS 네트워크 각각을 별도의 논리 저장 공간에 할당 한 후 임시 저장한다. 그리고, 임시 저장된 WLAN, Wibro, CDMA, UMTS 각각에 대한 네트워크 정보를 상기 우선순위 연산부(130)로 전달한다.

[0032] 상기 우선순위 연산부(130)는 상기 네트워크 분류부(120)를 통해 분류된 네트워크 정보와 해당 네트워크의 사용 비용에 기초하여 상기 분류된 네트워크 신호 각각에 대한 우선순위 값을 계산한다. 이때 우선순위 연산부(130)는 하기의 수식에 기초한 계산 식을 통하여, 검색된 네트워크 각각에 대한 우선순위 값을 계산한다.

수학식 1

$$f_1(k) = ((B_{\max} - B_{rem,k}) + \delta_k) - C_k$$

[0034] 수학식 1에서 $f_1(k)$ 는 네트워크의 우선순위 값을 나타내고, $B_{\max}$ 는 네트워크의 잔여 대역폭을 나타내고, $B_{rem,k}$ 는 네트워크의 요구 대역폭을 나타내고, δ_k 는 네트워크의 수신신호강도를 나타내고, C_k 는 네트워크의 사용비용을 나타낸다.

[0035] 상기 우선순위 연산부(130)를 통해 계산된 네트워크의 우선순위 값($f_1(k)$)은 잔여 대역폭($B_{\max}$)이 크고, 네트워크의 사용비용(C_k)이 적으며, 수신신호강도(δ_k)가 클수록 큰 값을 가진다.

[0036] 한편, 상기 우선순위 연산부(130)는 상기 정보 수집부(110)를 통해 확인된 해당 네트워크의 방화벽 유무에 따라 우선순위 값의 가중치를 변경할 수 있다. 예를 들어, 상기 정보 수집부(110)를 통해 해당 네트워크의 방화벽이 존재함이 확인되면, 상기 우선순위 연산부(130)는 방화벽이 존재하지 않는 네트워크보다 우선순위 값의 가중치를 낮춘다. 이때 가중치 조절 값은 임의로 설정할 수 있다. 또한, 방화벽이 존재하는 둘 이상의 네트워크 우선순위 값에 대한 가중치를 조절해야 하는 경우 상기 우선순위 연산부(130)는 상기 정보 수집부(110)로부터 해당 네트워크의 방화벽에 대한 비용 정보를 전달받고, 방화벽에 대한 비용에 따라 우선순위 값의 가중치를 좀 더 세부적으로 조절할 수 있다.

[0037] 하기의 수식은 네트워크 방화벽이 존재할 경우 상기 우선순위 연산부(130)에서 우선순위 값을 계산하는 방법을 나타낸 것이다.

수학식 2

$$f_1(k) = ((\frac{B_{rem,k} \times \delta_k}{B_{\max}}) + (1 - \frac{C_k}{C_{\max}})) \frac{1}{S}$$

$$S = \begin{cases} 2, & \text{if } C_k = 0.5 \text{ and } S_{co} = 0 \\ 1, & \text{if } C_k = 0.5 \text{ and } S_{co} = 1 \\ 1, & \text{if } C_k \neq 0.5 \end{cases}$$

[0038]

- [0039] 수학식 2에서 S는 방화벽 가중치를 나타내고, Sco는 방화벽에 대한 비용을 나타낸다.
- [0040] 상기 메모리부(140)는 네트워크의 사용비용과 요구 대역폭에 대한 정보가 저장되어 있다. 예를 들어, 상기 메모리부(140)에는 WLAN, Wibro, CDMA, UMTS와 같은 네트워크의 사용비용에 대한 정보와 요구 대역폭에 대한 정보가 저장된다. 상기 메모리부(140)는 우선순위 값 연산 시 상기 우선순위 연산부(130)로 필요한 정보를 제공하여 연산이 이루어지도록 한다.
- [0041] 상기 네트워크 선택부(150)는 상기 우선순위 연산부(130)를 통해 계산된 우선순위 값에 따라 네트워크를 선택할 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이 검색된 네트워크가 WLAN, Wibro, CDMA, UMTS일 경우, 이 중에서 우선순위 값이 가장 높은 네트워크를 선택한다. 또한, 상기 네트워크 선택부(150)는 선택된 네트워크로 네트워크 연결요청 메시지를 전송할 수 있다.
- [0042] 이후 네트워크 선택 시스템(100)은 데이터를 전송시킬 네트워크 통신을 활성화시킨다.
- [0043] 한편, 네트워크 선택 시스템(100)은 입출력 신호의 동기화를 위하여 각 클럭마다 현재 입력된 신호가 어떠한 네트워크의 신호인지를 판별한 후, 각각의 네트워크에 수신신호강도 및 잔여 대역폭을 이용한 우선 순위 값을 계산할 수 있다. 이에 따라, 상기 우선 순위 연산부(130)는 일정 주기 단위로 네트워크의 우선 순위 값을 업데이트하고, 상기 네트워크 선택부(150)는 상기 우선 순위 연산부(130)를 통해 업데이트되는 우선 순위 값에 따라 네트워크 선택을 재수행한다. 예를 들어, 네트워크 선택 시스템(100)은 네트워크의 가용자원, 연결된 인터페이스의 신호세기, 네트워크 사용비용을 고려하여 네트워크를 선택하고, 네트워크의 잔여 대역폭이 요구 대역폭보다 작거나 선택된 네트워크의 간섭이 발생하거나, 단말기의 이동으로 수신신호강도가 낮아지면, 다른 신호의 네트워크로 핸드 오버시킨다.
- [0044] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템(100)은 물리계층에서 구현할 수 있다. 예를 들면, 상기 네트워크 선택 시스템(100)을 하나의 하드웨어로 구현하고, 네트워크 선택 시스템(100)에서 선택된 네트워크와 통신하고 다양한 데이터 처리를 수행하여 사용자에게 소정의 통신 서비스를 제공하는 소프트웨어(응용계층)를 구현하여 모바일 시스템(1000)을 구성할 수 있다. 이러한 모바일 시스템(1000)은 IPTV 서비스를 제공하기 위한 휴대용 단말기일 수도 있다.
- [0045] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 네트워크 선택 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 네트워크 선택 방법(S300)을 설명하기 위해 나타낸 흐름도이다. 도 4는 도 3에 도시된 네트워크 선택 방법의 알고리즘을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 네트워크 선택 방법(S300)은 정보 수집 단계(S310), 네트워크 분류 단계(S320), 우선순위 값 연산단계(S330) 및 네트워크 선택 단계(S340)를 포함한다.
- [0048] 정보 수집 단계(S310)에서는 네트워크의 수신신호강도 및 잔여 대역폭에 대한 정보를 수집한다. 예를 들어, 정보 수집 단계(S310)에서는 도 2a에 도시된 바와 같이 모바일 시스템(1000)이 이기종의 네트워크에 진입할 경우, 현 위치에서 사용 가능한 네트워크들을 검색하고, 검색된 네트워크 신호의 신호강도를 측정한다. 다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 해당 서버(3000)로부터 네트워크 정보 중 잔여 대역폭에 대한 정보를 수신한다.
- [0049] 한편, 정보 수집 단계(S310)에서는 시스템의 보안성을 향상을 위해 네트워크의 수신신호강도를 이용하여 해당 네트워크의 방화벽 존재 유무를 확인할 수 있다. 또한, 방화벽이 존재함을 확인하면 서버(3000)로부터 방화벽 관련 비용에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [0050] 네트워크 분류 단계(S320)에서는 정보 수집 단계(S310)를 통하여 수집된 네트워크 정보를 네트워크의 종류에 따라 분류한다. 예를 들어, 모바일 시스템(1000)이 현 위치에서 사용 가능한 것으로 검색된 네트워크가 WLAN,

Wibro, CDMA, UMTS라고 가정하면, 상기 검색된 WLAN, Wibro, CDMA, UMTS 네트워크 각각을 별도의 논리 저장 공간에 할당 한 후 임시 저장한다.

[0051] 우선순위 값 연산단계(S330)에서는 상기 네트워크 분류 단계(S320)를 통해 분류된 네트워크 정보와 해당 네트워크의 사용비용에 기초하여 상기 분류된 네트워크 신호 각각에 대한 우선순위 값을 계산한다. 이때 우선순위 값 연산단계(S330)에서는 하기의 수식에 기초한 계산식을 통하여, 검색된 네트워크 각각에 대한 우선순위 값을 계산할 수 있다.

수학식 3

$$f_1(k) = ((B_{\max} - B_{rem,k}) + \delta_k) - C_k$$

[0053] 수학식 3에서 $f_1(k)$ 는 네트워크의 우선순위 값을 나타내고, $B_{\max}$ 는 네트워크의 잔여 대역폭을 나타내고, $B_{rem,k}$ 는 네트워크의 요구 대역폭을 나타내고, δ_k 는 네트워크의 수신신호강도를 나타내고, C_k 는 네트워크의 사용비용을 나타낸다.

[0054] 상기 우선순위 값 연산단계(S330)를 통해 계산된 네트워크의 우선순위 값($f_1(k)$)은 잔여 대역폭($B_{\max}$)이 크고, 네트워크의 사용비용(C_k)이 적으며, 수신신호강도(δ_k)가 클수록 큰 값을 가진다.

[0055] 한편, 상기 우선순위 값 연산단계(S330)에서는 상기 정보 수집 단계(S310)를 통해 확인된 해당 네트워크의 방화벽 유무에 따라 우선순위 값의 가중치를 변경할 수 있다. 예를 들어, 상기 정보 수집 단계(S310)를 통해 해당 네트워크의 방화벽이 존재함이 확인되면, 상기 우선순위 값 연산단계(S330)에서는 방화벽이 존재하지 않는 네트워크보다 우선순위 값의 가중치를 낮춘다. 이때 가중치 조절 값은 임의로 설정할 수 있다. 또한, 방화벽이 존재하는 둘 이상의 네트워크 우선순위 값에 대한 가중치를 조절해야 하는 경우, 상기 우선순위 값 연산단계(S330)에서는 상기 정보 수집 단계(S310)를 통해 수집된 해당 네트워크의 방화벽에 대한 비용 정보를 전달받고, 방화벽에 대한 비용에 따라 우선순위 값의 가중치를 좀 더 세부적으로 조절할 수 있다.

[0056] 하기의 수식은 네트워크 방화벽이 존재할 경우 상기 우선순위 값 연산단계(S330)에서 우선순위 값을 계산하는 방법을 나타낸 것이다.

수학식 4

$$f_1(k) = ((\frac{B_{rem,k} \times \delta_k}{B_{\max}}) + (1 - \frac{C_k}{C_{\max}})) \frac{1}{S}$$

$$S = \begin{cases} 2, & \text{if } C_k = 0.5 \text{ and } S_{co} = 0 \\ 1, & \text{if } C_k = 0.5 \text{ and } S_{co} = 1 \\ 1, & \text{if } C_k \neq 0.5 \end{cases}$$

[0058] 수학식 4에서 S는 방화벽 가중치를 나타내고, S_{co} 는 방화벽에 대한 비용을 나타낸다.

[0059] 한편, 네트워크의 사용비용과 요구 대역폭에 대한 정보는 소정의 논리 저장 공간에 미리 저장되어 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 WLAN, Wibro, CDMA, UMTS와 같은 네트워크의 사용비용에 대한 정보와 요구 대역폭에 대한 정보를 소정의 논리 저장 공간에 미리 저장할 수 있으며, 우선순위 값 연산단계(S330)를 통한 연산 시 상기 소정의 논리 저장 공간으로 필요한 정보를 제공하여 연산이 이루어지도록 한다.

[0060] 네트워크 선택 단계(S340)에서는 상기 우선순위 값 연산단계(S330)를 통해 계산된 우선순위 값에 따라 네트워크를 선택할 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이 검색된 네트워크가 WLAN, Wibro, CDMA, UMTS일 경우, 이 중에서 우선

순위 값이 가장 높은 네트워크를 선택한다.

[0061] 하기의 표는 우선 순위 값에 따라 네트워크를 선택하는 알고리즘의 코드를 나타낸 것이다.

```

Algorithm Efficient Network Selection

 $\tilde{\delta}_k$  Input: from base station -> (Kind_network, )
 $E_{max}$  Input: from management server -> ()
 $f_1(k)$  Output:

 $C_k$  double WLAN_, Wibro_.....;
 $E_{rem,k}$  int WLAN_
while end = true do
    if clk = '1' or clk = '0' then
        if kind_network = WLAN then
             $\tilde{\delta}_k$   $\tilde{\delta}_k$  WLAN_ = kind_network_;
             $E_{max}$   $E_{max}$  WLAN_ =
            kind_network_;
             $f_1(k)$  WLAN_
            (( $E_{max}$  -  $E_{rem,k}$ ) +  $\tilde{\delta}_k$ ) -  $C_k$ 
            =;
        end if;
        ...
         $f_1(k)$   $f_1(k)$  if WLAN_ > Wibro_;
         $f_1(k)$  WLAN_ value++;
         $f_1(k)$   $f_1(k)$  if WLAN_ > CDMA_;
         $f_1(k)$  WLAN_ value++;
         $f_1(k)$   $f_1(k)$  if WLAN_ > UMTS_;
         $f_1(k)$  WLAN_ value++;
        ....
    end if;
end while

```

[0062]

[0063] <표 1>

[0064] 한편, 상기 우선순위 값 연산단계(S330)에서는 선택된 네트워크로 네트워크 연결요청 메시지를 전송할 수 있다.

[0065] 이후, 데이터를 전송시킬 네트워크 통신을 활성화시킨다.

[0066] 한편, 네트워크 선택 방법(S300)에서는 입출력 신호의 동기화를 위하여 각 클럭마다 현재 입력된 신호가 어떠한 네트워크의 신호인지를 판별한 후, 각각의 네트워크에 수신신호강도 및 잔여 대역폭을 이용한 우선 순위 값을 계산할 수 있다. 이에 따라, 상기 우선 순위 연산 단계(S330)는 일정 주기 단위로 네트워크의 우선 순위 값을 업데이트하고, 상기 네트워크 선택 단계(S340)에서는 상기 우선 순위 연산 단계(S330)를 통해 업데이트되는 우선 순위 값에 따라 네트워크 선택을 재수행한다. 예를 들어, 네트워크의 가용자원, 연결된 인터페이스의 신호세기, 네트워크 사용비용을 고려하여 네트워크를 선택하고, 네트워크의 잔여 대역폭이 요구 대역폭보다 작거나, 선택된 네트워크의 간섭이 발생하거나, 단말기의 이동으로 수신신호강도가 낮아지면, 다른 신호의 네트워크로 핸드 오버시킨다.

[0067] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템의 시뮬레이션에 대하여 설명한다.

본 발명의 네트워크 선택 시스템의 성능 검증을 위해 CDMA2000, UMTS, Wibro, WLAN 네트워크를 시뮬레이션 환경으로 사용하였다. 모든 네트워크들은 종류에 따라 하기의 표에 기재된 값을 가진다.

Parameter	CDMA	UMTS	Wibro	WLAN
Bandwidth	2Mbps	3Mbps	5Mbps	10Mbps

<표 2>

Parameter	CDMA	UMTS	Wibro	WLAN
Cost	\$ 1.0	\$ 1.0	\$ 0.8	\$ 0.5

<표 3>

표 2는 네트워크 별 대역폭의 값을 나타낸 것이며, 표 3은 네트워크 별 사용 비용을 나타낸 것이다.

한편, 하기의 표 4는 시뮬레이션 모델에 대한 정보를 나타낸 것이다.

Application	설정 값
IPTV(UDP)	Data rate: 12.2kbps Service time: 5min

<표 4>

네트워크들의 신호세기는 전파환경의 영향으로 발생하는 경로 손실을 감안하여 별도의 경로손실 계산 프로그램을 구현하여 사용하였다. 네트워크 선택 시스템(이하 단말이라고 함)은 UDP(user datagram protocol) 방식으로 데이터를 받아 들이게 되고, 다수의 단말에서 대역폭을 가져가 대역폭이 부족한 경우와 대역폭이 충분한 경우에 대해 성능 실험을 수행하였다.

도 5는 본 발명의 네트워크 선택 시스템의 시뮬레이션 결과 중 대역폭 할당에 따른 가중치의 변화를 나타낸 그래프이다.

시뮬레이션 결과, 도 5에 도시된 바와 같이, WLAN의 가중치가 다른 네트워크들에 비해 가장 높게 나타났다. 대역폭을 요청하는 단말이 많아 WLAN의 대역폭이 낮아질 경우 다른 네트워크의 우선 순위 값에 따라 네트워크를 선택하게 된다.

도 6는 본 발명의 네트워크 선택 시스템과 일반적인 네트워크 선택 시스템의 시뮬레이션 결과 비교 중 네트워크 선택 시간 비교하기 위해 나타낸 그래프이다. 상기 일반적인 네트워크 선택 시스템은 시스템을 비교하기 위해 구축한 것이다.

일반적인 네트워크 선택 시스템은 잔여 대역폭 및 낮은 수신 신호 때문에 네트워크를 선택할 경우 대기시간이 길어지게 된다. 그러나 본원의 네트워크 선택 시스템은 사용자의 위치에서 최적화된 네트워크를 선택하기 때문에 보다 낮은 대기시간을 가지게 된다.

도 7는 물리계층에서 구현된 본원의 네트워크 선택 시스템과, 응용계층에서 구현된 일반적인 네트워크 선택 시스템 간의 프로그램 처리 시간을 비교한 시뮬레이션 결과를 나타낸 그래프이다.

시뮬레이션 결과, 물리계층에서 구현된 본원의 네트워크 선택 시스템이 응용계층에서 구현된 일반적인 네트워크 선택 시스템보다 약 1.3배 정도 빠르게 프로그램을 처리하는 것을 알 수 있다.

[0084] 도 8a는 본 발명의 네트워크 선택 시스템의 시뮬레이션 중 네트워크 커버리지에 따른 신호세기를 도식화한 도면이다.

[0085] 도 8a에 도시된 시뮬레이션에서는 WLAN, S-WLAN, Wibro, CDMA, UTMA 네트워크를 성능 검증을 위한 시뮬레이션 환경으로 사용하였다. 하기의 표 5는 도 8a의 시뮬레이션에서 네트워크 대역폭의 값을 나타낸 것이다. 또한, 하기의 표 6은 도 8a의 시뮬레이션에서 네트워크 사용비용을 나타낸 것이다. 또한, 하기의 표 7은 도 8a의 시뮬레이션 모델을 나타낸 것이다.

Parameter	CDMA	UMTS	Wibro	WLAN
Bandwidth	2Mbps	3Mbps	5Mbps	10Mbps

[0086]

[0087] <표 5>

Parameter	CDMA	UMTS	Wibro	WLAN
Cost	\$ 1.0	\$ 1.0	\$ 0.8	\$ 0.5

[0088]

[0089] <표 6>

Application	설정 값
VOD	Data rate: 12.2kbps Service time: 60s
FTP	Data rate: 256kbps Service time: 10s

[0090]

[0091] <표 7>

[0092] 도 8b는 도 8a에 도시된 시뮬레이션 결과 중 시간에 따른 데이터 전송률을 나타낸 그래프이다.

[0093] 도 8a에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템의 실험 결과, 시간에 따라 네트워크들의 데이터 전송률이 증가하고 있음을 알 수 있다.

[0094] 도 8c는 도 8a에 도시된 시뮬레이션 결과 중 WLAN 네트워크 신호가 낮아진 경우를 나타낸 그래프이다.

[0095] 도 8c에 도시된 바와 같이, 여러 네트워크들 중 WLAN 네트워크 신호가 낮아질 경우, 네트워크 선택 시스템은 우선순위 값이 상대적으로 큰 Wibro를 선택하여 네트워크 통신을 활성화시킬 수 있다.

[0096] 도 9a는 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 선택 시스템을 물리계층에서 구현한 FPGA(field-programmable gate array) 설계 회로도이다.

[0097] 도 9a를 참조하면, 물리계층에서 구현된 네트워크 선택 시스템(900)은 ISD 모듈(ISDModule), 복수의 통신_NS(CDMA_NS, Wibro_NS, WiFi_NS, UMTS_NS), 시스템 모듈(SystemModule), 데이터 컨트롤러(DataController)로 구성될 수 있다.

[0098] 상기 ISD 모듈(ISDModule)은 수신된 패킷을 각각의 네트워크로 선택 모듈(CDMA_NS, Wibro_NS, WiFi_NS, UMTS_NS)로 전달한다.

[0099] 상기 복수의 통신_NS(CDMA_NS, Wibro_NS, WiFi_NS, UMTS_NS)은 네트워크 선택의 가중치를 생성한다.

[0100] 상기 시스템 모듈(SystemModule)은 네트워크 선택의 가중치를 이용하여 네트워크를 선택한다. 또한, 상기 시스템 모듈(SystemModule)은 네트워크를 선택한 후 선택된 해당 네트워크의 패킷 데이터를 데이터 컨트롤러(DataController)로 전달한다.

[0101] 상기 데이터 컨트롤러(DataController)는 상기 패킷 데이터를 응용 어플리케이션으로 전송한다. 또한, 상기 데

이더 컨트롤러(DataController)는 네트워크의 신호가 약해지면 네트워크 신호를 재요청하는 역할을 한다.

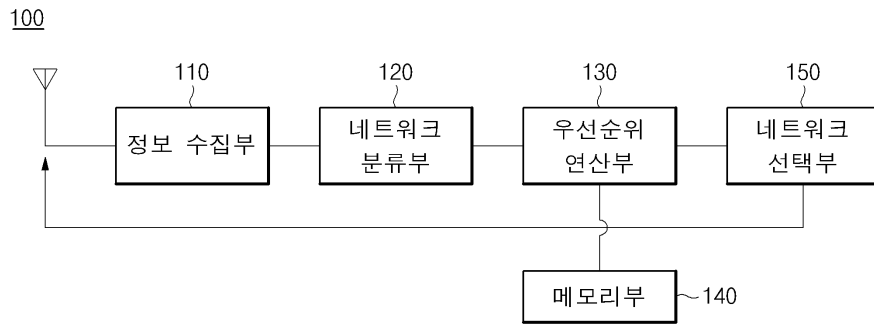
- [0102] 도 9b는 신호의 송수신 단계에서부터 FPGA까지의 D/A 및 A/D 변환으로 패킷을 처리하는 단계 구조를 나타낸 도면이다.
- [0103] 도 9b를 참조하면, 네트워크 선택 시스템(900)은 도 9b에 도시된 패킷 송수신기(910, 920)를 이용하여 수신된 데이터를 각 통신모듈에 맞춰 분할하는 역할과 선택된 네트워크를 기지국으로 전송하는 역할을 할 수 있다. 또한, 네트워크 선택 시스템(900)은 네트워크를 선택한 후 데이터 컨트롤러(DataController)를 이용하여 데이터를 응용 어플리케이션으로 바로 전송한다.
- [0104] 처리속도가 낮은 시스템(단말기)의 특성상 응용계층에서 네트워크 선택과 모바일 기기의 통신 서비스를 모두 제공할 경우, 시스템 부하로 서비스의 품질이 낮아지게 된다. 또한, 사용자가 네트워크를 직접 선택하는 현재의 방식에서는 대역폭을 할당하기 위한 대기 시간이 존재하고 대역폭을 모두 소진한 경우 대역폭 할당을 위한 대기 시간이 길어지는 단점이 있다.
- [0105] 그러나, 본 발명에 따르면, 새로운 사용자가 네트워크에 접속할 때 잔여 대역폭, 네트워크 비용, 신호세기에 기초한 연산 과정을 통해 얻은 우선순위 값을 이용하여 네트워크를 선택한다. 그리고, 네트워크의 선택은 물리계층에서 처리하고, 모바일 단말의 통신 서비스는 응용계층에서 처리한다. 이에 따라, 여러 네트워크 중 상태가 좋은 네트워크를 자동으로 선택하기 때문에 데이터 전송속도가 평균적으로 유지되며 대역폭 할당에 대한 대기시간이 낮아지게 된다.
- [0106] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 네트워크 선택 시스템, 네트워크 선택 방법 및 모바일 시스템을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

부호의 설명

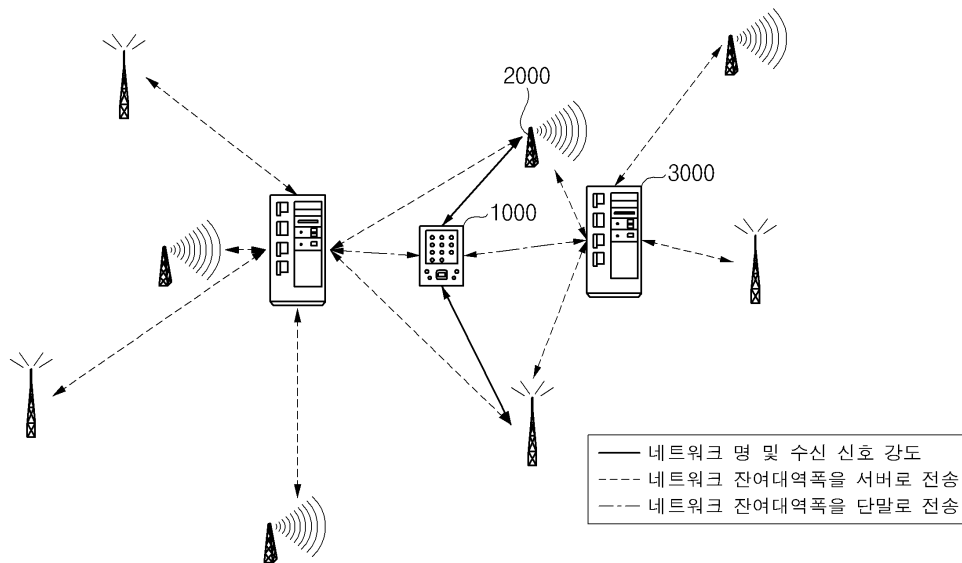
- [0107] 100: 네트워크 선택 시스템
- 110: 정보 수집부
- 120: 네트워크 분류부
- 130: 우선순위 연산부
- 140: 메모리부
- 150: 네트워크 선택부
- 1000: 모바일 시스템
- 2000: 기지국
- 3000: 서버

도면

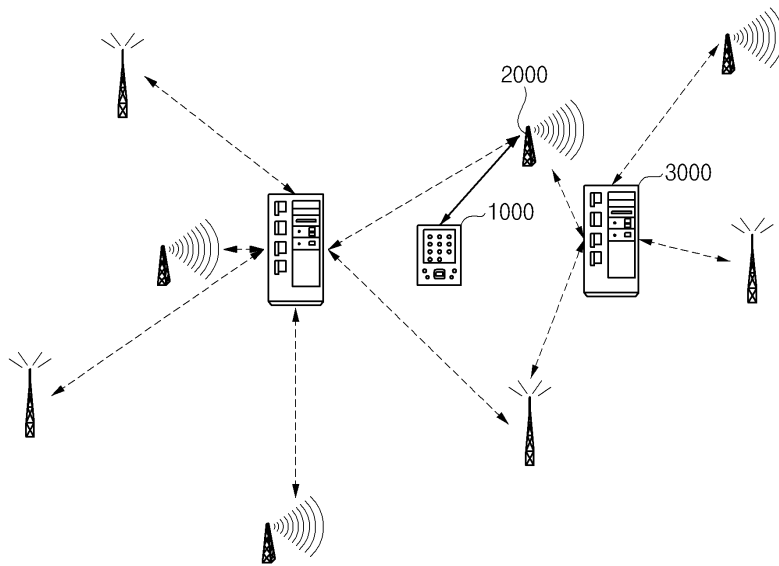
도면1



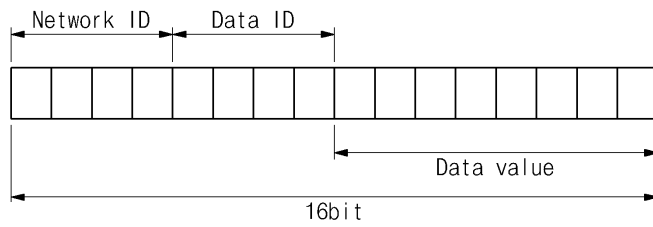
도면2a



도면2b

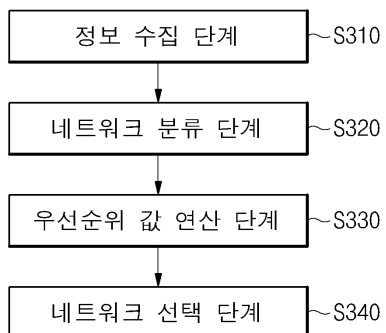


도면2c

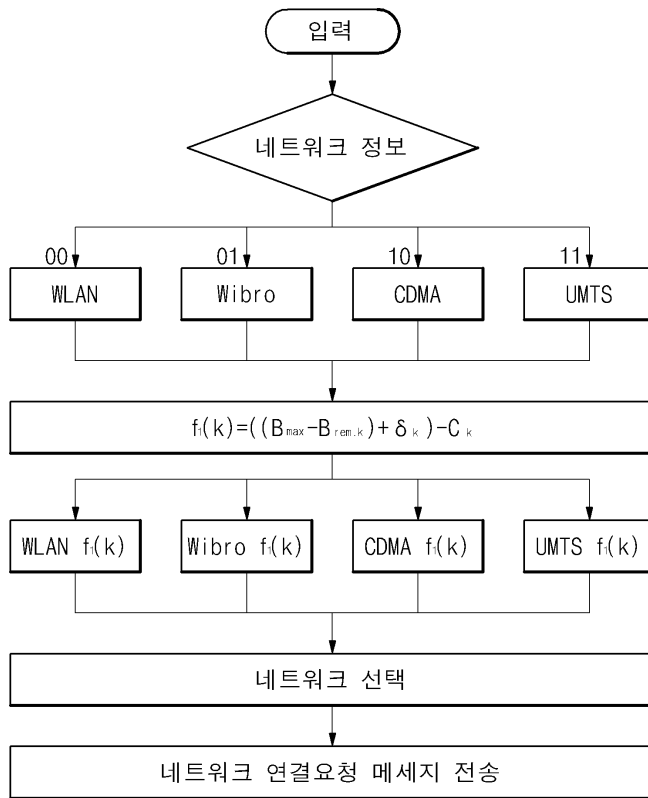


도면3

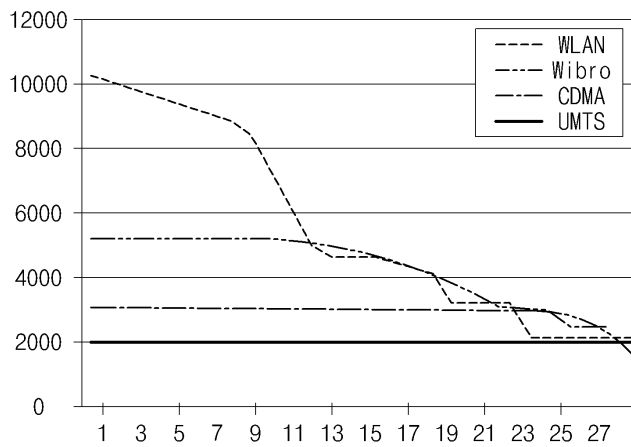
S300



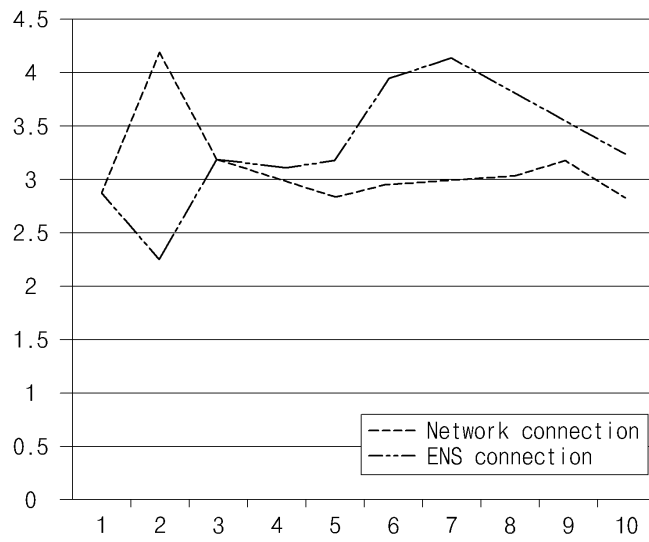
도면4



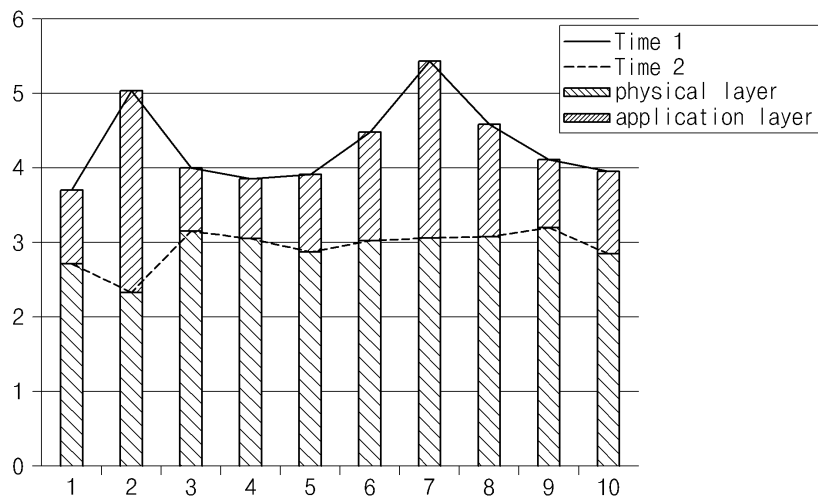
도면5



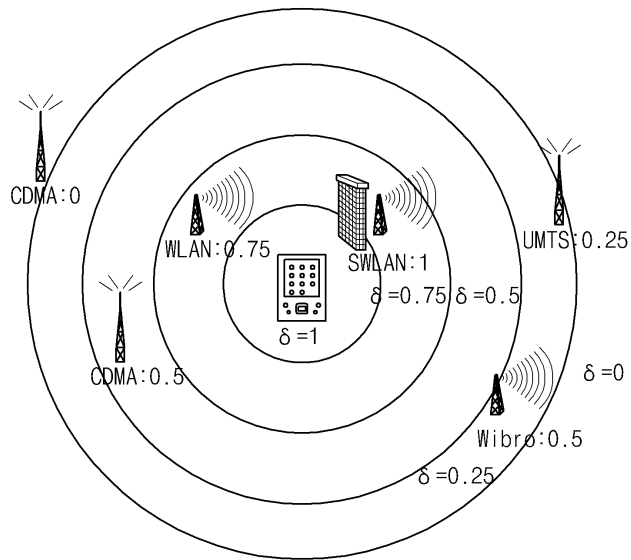
도면6



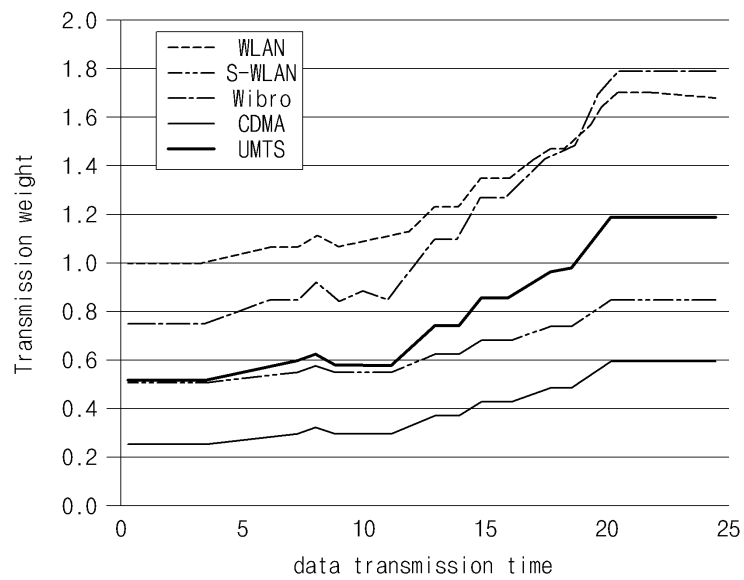
도면7



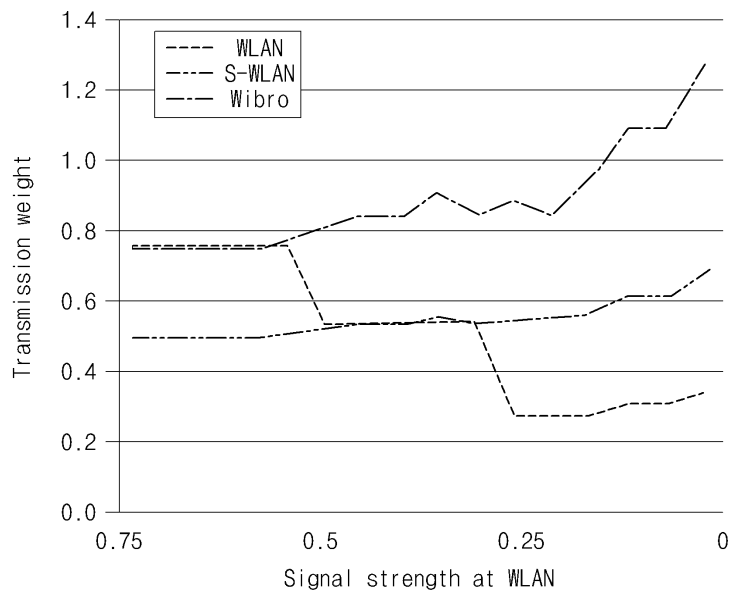
도면8a



도면8b

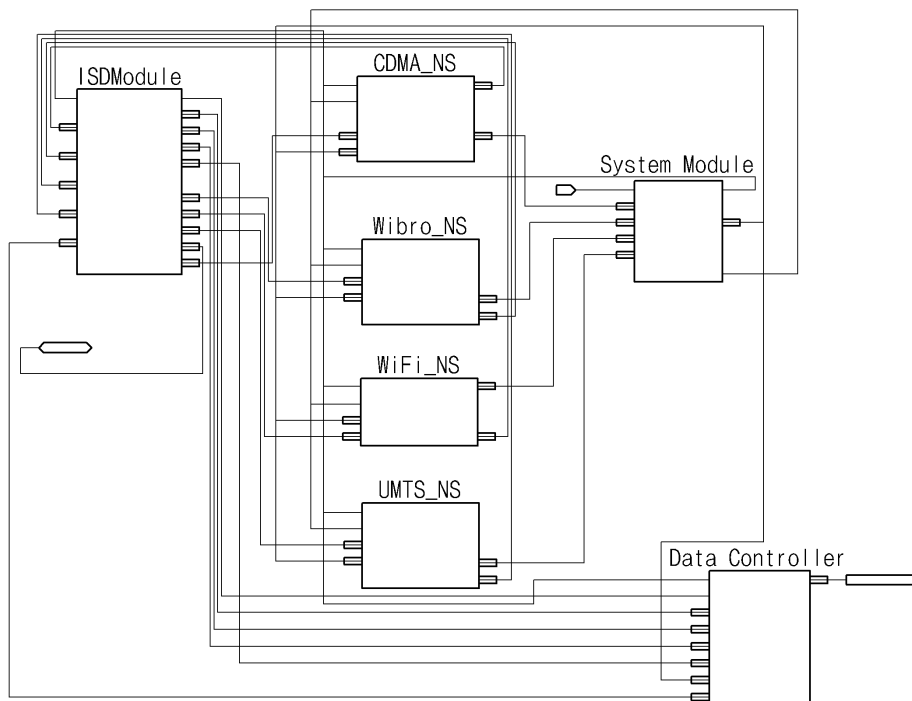


도면8c



도면9a

900



도면9b

