

---

# 시각 정보 기반 소셜 네트워크 P2P 시스템

김분희\*

## Social Network P2P System based on Visual Information

Boon-Hee Kim\*

### 요약

최근 P2P 기술을 이용한 연구가 증가되고 있다. 이러한 P2P 시스템에서 콘텐츠 정보 제공의 역할을 하는 서버와 피어들로 구성된 P2P 시스템은 일반적인 자원 보유 서버로 구성된 시스템에 비해 서버의 부하가 적다. 본 논문은 소셜 네트워크 P2P 시스템 기반의 효율적인 메뉴 제공을 위한 시스템을 제안한다. 본 연구의 목적은 시각 정보 기반의 가격 결정 메뉴의 사용을 확대하는 것이다. 이 시스템은 우수한 성공률을 보이는 이전 연구를 기반으로 하고 있다. 따라서 이 시스템은 P2P 서버의 사용으로 영세한 중소기업에 적합하다. 이 시스템은 이전 연구에 비해 사용성이 높아졌다.

### ABSTRACT

In the past several years there has been increasing the studies using P2P technology. In these P2P systems, the server to support the contents-information have less overloads than the composed system as the server to have resources generally. In this paper, we propose the system to support a menu based on the social network P2P system. The object of this study was to widen the use of this menu system to determine the price based on visual information. This system is based on previous research, showing excellent success rate. Therefore, this system is suitable for micro, small and medium industries in the use of P2P servers. This system is more usable than previous study.

### 키워드

Social Network, Visual Information, Joint Buying, Peer-to-Peer, Price Strategy  
소셜네트워크, 시각정보, 공동구매, P2P, 가격전략

## 1. 서론

분산 시스템 가운데 P2P(Peer to Peer) 시스템은 그 구조에 있어서 여러 가지 유형으로 나눌 수 있다. 피어간의 자율성이 최대한 보장된 유형의 경우 P2P 본연의 특성을 지니고 있는 반면 사용자의 입장에서 제공받는 자원을 적절한 시기에 받을 수 있느냐의 관점에서 신뢰성이 떨어질 수 있다는 단점이 나타날 수

있고, 피어들 간에 서버의 역할이 커지면 서버의 접속자 수에 따라 자체의 부하가 커져서 시스템 전체에 미치는 성능적인 영향이 커지게 된다. 이에 서버의 역할을 최소화 하면서 시스템의 성능을 높일 수 있는 연구가 많이 진행되고 있다[1][2]. 이러한 시스템은 네트워크로 연결된 상태의 단말기들 간의 통신을 매개한 정보를 얻는 분야[3]라면 어디든 적용하기 좋다. 주문시스템의 유형을 보면 인터넷으로 음식을 주문

---

\* 동명대학교 미디어공학과(bhkim@tu.ac.kr)

접수일자 : 2012. 08. 31

심사(수정)일자 : 2012. 09. 20

게재 확정일자 : 2012. 10. 05.

하는 형식으로 초기에 많이 개발되었으나 이동성이 확보된 무선 단말기인 스마트폰을 이용한 음식 주문 시스템이 나오고 있다. 이러한 연구 가운데 CTI(Computer Telephony Integration)시스템을 기반으로 한 유/무선 인터넷 음식주문 시스템논문의 경우 무선 네트워크와 무선기기와 유선의 인터넷 환경을 접목하여 음식 주문시스템으로써의 연구를 진행하였다[4]. 이와 같은 연구 유형 이외에도 네트워크를 이용하는 분야를 물류정보 시스템으로 한정된 연구의 형태도 진행되고 있다[5]. 그러나 현실점에서 소셜 네트워크가 가파르게 발전하고 있고 공동구매 기능을 메뉴 시스템과 연계하여 사용자의 편의성을 증대하고 저렴한 P2P 시스템을 이용하여 중계 수수료가 별도로 들지 않는 형태의 연구가 필요하다. 그리고 “공동구매는 전통적 상거래나 여느 전자 상거래에 비해 훨씬 소비자 중심적이어서 더 많은 소비자가 공동구매에 흥미를 느끼는데, 인터넷에서 공동구매가 확산되면서 기존의 판매 방식에 변화를 가져오고 있다”[6].

본 연구에서는 이러한 P2P 시스템[7]의 장점을 이용하여 스마트폰과 소셜 네트워크를 이용한 공동구매를 통하여 가격 선택 시점에 대한 사용자 편의성 측면을 부가하고 사업자의 가격 변동 전략에 투입되어 구매자의 결정을 독려할 수 있고, 서버 구축의 부담을 줄이기 위해 P2P 시스템으로 확장함으로써 그 이용성을 높이는 시스템을 제안한다.

## II. 제안 시스템

본 논문에서 제안한 시스템의 전체 구조는 다음 그림 1과 같다. 중계 P2P 서버는 음식 할인 정보 제공을 기본으로 운영되는데 음식점 내의 로컬서버가 수시로 중계 P2P 서버에 접속할 때 이러한 정보를 제공하고 관련정보를 갱신하는 역할이 주된 기능이다. 여기에 판매자의 가격 인하 정책의 결정에 따라 관련 정보를 관리하는 역할을 담당한다. 시스템이 하나의 음식점용으로 디자인 된 것이 아닌 범용적인 설계로 인해 여러 음식점 별로 서로 다른 메뉴가 결정되므로 사업장 정보의 관리의 기능과 연계되며 구매가 이루어 질 수 있도록 해당 데이터베이스를 수시로 갱신하여 구매와 관련된 관리의 역할을 담당한다. 사용자가 해당 공동 구매 기간을 안에서 중도에 시간적인 이유로 구매 결정

을 할 수 있도록 관리하며, 공동 구매 의사가 있는 사람이 늘어남에 따라 변하는 가격의 추이를 참여자에게 알려주며, 이러한 가격의 변동 사항에 대한 정도를 음식점주에게 제공하여 선택할 수 있는 역할을 동시에 하게 되는데, 이전 모델의 경우 가격 변동의 정도를 획일화하여 선택의 폭이 없었는데 새로운 시스템의 경우 시각화된 가격 결정 메뉴를 제공하여 이러한 문제점을 보완하였다. 중계 P2P 서버는 음식점 별로 각기 다른 개성을 반영하기 위해 개별적으로 관계형 데이터베이스 구조를 달리 관리하는 역할을 한다. 중계 P2P 서버에는 개별 음식점 내의 로컬 서버에 의해 인터넷 망을 통하여 접속하고 관련된 데이터베이스가 동기화 되어 있어 필요한 데이터를 주고받게 된다. 이러한 데이터가 정확히 동기화되기 위해서 개별 데이터에 대한 식별이 용이하도록 고유 번호 체계를 이용한다.

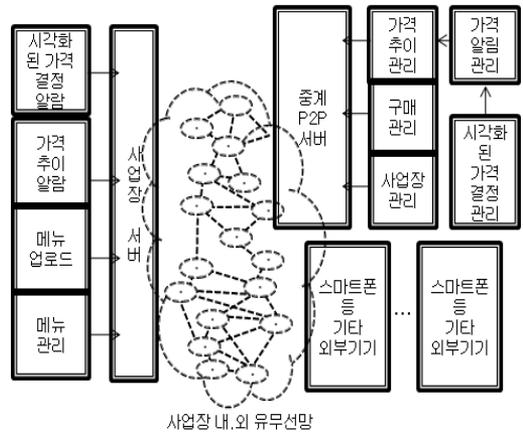


그림 1. 시스템 구조  
Fig. 1 System structure

중계 P2P 서버는 사업장 별로 구축된 서버와의 효율적인 데이터 유지를 위해 고유 번호 체계를 이용하여 개별 데이터를 구분하는데 식별 코드로써 불린값(boolean value)을 이용한다. 이렇듯 중계 P2P 서버가 각 음식점 내의 사업장 서버와 연계되어 다양한 관리의 역할을 하고 있는데 로컬의 사업장 서버는 중계 P2P 서버와의 연결을 통해 얻은 정보를 이용하여 로컬 무선망을 기반으로 스마트폰과 같은 모바일 기기와의 연결을 통해 이동성이 부가된 상태에서 할인 메뉴 정보를 부여할 수 있고, 공동구매 대상이 증가함에 따른 가격 변동 추이에 대해 변경 사항이 있을 때마다 알람

하는 기능을 통하여 진행 상황을 그때그때 확인 할 수 있다. 또한 공동구매 대상이 증가함에 따른 상황을 모바일 기기를 통해 실시간으로 확인함과 동시에 변동되는 가격에 대한 제어를 시각화된 메뉴를 통하여 결정할 수 있다. 이는 모바일 기기의 특성 상 일반 컴퓨터 모니터에 비하여 입출력 장치의 제약이 있는데 직관적으로 선택할 수 있는 시각화된 메뉴를 제공함으로써 선택의 즉시성을 부여할 수 있다.

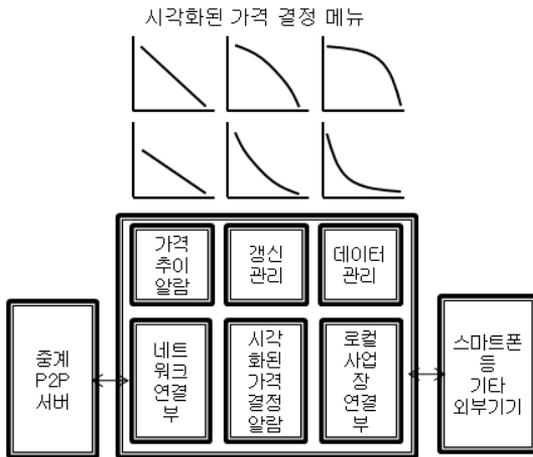


그림 2. 사업장 서버 구조  
Fig. 2 Server structure for a place of business

그림 2에서와 같이 사업장 서버의 네트워크는 기본적으로 중계 P2P 서버와 사업장 내의 외부기기와의 접속과 관련된 연결부를 기준으로 핵심적인 구성이 이루어진다. 네트워크 연결을 위해 IP 정보를 바탕으로 결정된 후 사업장 내의 최신 메뉴 정보와 외부기기를 사용하는 고객이 중계 P2P 서버로부터 얻은 최신 정보의 동일성 여부를 처리하게 된다. 그리고 데이터 관리부에 할인 횟수와 같은 해당 내용을 저장한다. 이러한 과정과 동시에 고객의 외부기기에 변화된 할인 정보에 대해 변경될 때마다 주기적으로 보내준다. 이는 할인 메뉴를 구매하는 시점을 고객의 자원에 따라 결정하는데 정보 제공의 역할을 한다. 이러한 정보를 바탕으로 사업장의 주문 후 결재로 진행시 관련 처리 과정으로 동기화하여 원활한 계산이 되도록 연결된다. 하루에 할인 구매의 최대 인원을 정하면 데이터관리부에서는 로컬 사업장 서버 내에서 인원제어를 위해 인원제에 대한 정보를 활용하게 된다. 이때 이용자에 따라 구매

결정이 중간 가격에서 결정된 경우 구매한 정보가 갱신되어 그에 따른 공동 구매 최종 인원의 변경이 가능하다. 이 경우 사업자에게 해당 정보를 알리고 사업자의 의사에 의해 구매 최종 인원수에 대해 수정할 수 있다. 중계 P2P 서버에서는 소셜 네트워크를 이용한 공동구매가 즉시 이루어지는데 그 이유에 따라 구매에 대한 제한 횟수를 결정해 줄 수 있다.

```

Local_Server_Algo
Initialization : result of database
Begin
If 사업장의 고유번호로 접속 then
  연결 프로세스 유지;
  If 데이터 관리 여부 then
    관련 정보 갱신;
    P2P 서버 정보 갱신 요청;
  If 사용자 메뉴 선정 then
    If 할인 메뉴 여부 then
      할인 정도 결정;
      가격 변화 그래프 결정;
      If 해당 메뉴 횟수 정보 갱신 then
        If 중간 할인 고객에 따른 추가여부 then
          공동구매 인원 조정 요청;
          P2P 서버의 횟수 정보 갱신 요청;
        If 설정된 횟수와 비교 then
          할인 메뉴 내림 처리;
          결제 처리 프로세서와 동기화 처리;
        If 시각화된 가격 변화 그래프 변경 then
          변경에 따른 계산식 부여; //①
      If 가격 정보 변경 여부 then
        사업자에 변경 내용 알람;
      If 토탈 인원 변경 선택 여부 then
        토탈 인원 정보 변경;
        일괄 갱신 처리 요청;
  End
  
```

그림 3. 사업장 서버 관리 알고리즘  
Fig. 3 Server management algorithm for a place of business

사업자는 이용자의 구매 결정을 독려하기 위하여 시각화된 가격 변화 정도를 결정할 수 있다. 시각화된 가격 결정 알람 기능을 이용할 때 가격의 변화 추이가 구매 고객의 증가에 의해 일정하게 점진적으로 줄어드는 경우를 선택할 수 있다. 이는 이전 모델에서 획일적인 형태로 주어진 시스템과 같다. 여기에 구매 고객의 증가에 따라 결정된 어느 시점부터 가격 변화가 느슨하

게 줄어들도록 결정할 수 있다. 또는 구매 고객의 증가에 따라 결정된 어느 시점부터 가격 변화가 급격이 줄어들도록 결정할 수 있다. 가격의 변화가 느슨했던 모델의 경우 최종 금액에 도달할 시기에 가까웠을 경우 가격이 빠르게 줄어들고, 가격 변화가 급격이 줄어들었던 모델의 경우 최종 금액에 도달할 시기에 가까웠을 경우 상대적으로 느슨하게 줄어 들 게 된다. 이는 결정 금액이 정해져 있는 상태의 예상 상황이다. 급격한 변화가 일어나는 정도에 따라 중간 단계를 뒤서 총 6종류 가운데 하나를 선택할 수 있다. 선택의 시기도 초기 시스템 설정 시 결정 후 진행상황을 살펴 보면서 고객의 구매를 독려하기 위한 전략 차원에서 중간에 변화를 줄 수 있다.

개별 사업자의 사업장에 설치된 서버의 동작 과정을 나타낸 알고리즘은 그림 3과 같다. 중계 P2P 서버와 로컬의 사업장 서버는 IP 기반으로 접속하여 연결된다. 이때 어느 한쪽에서 비연결 신호를 받기 전까지는 이러한 연결 상태가 유지된다. 사업장 서버로의 접속 시도를 통해 시작되어 중계 P2P 서버의 고유번호 요청을 통하여 소셜 네트워크 기반으로 관리된 관계형 데이터베이스와의 매칭을 통해 실제적인 계정 접속이 이루어진다. 사업장 서버는 음식점 할인 메뉴와 관련된 정보의 내용이 변경되었을 때 자체적으로 관련 정보를 갱신하게 되는데 이는 동기화 과정을 통하여 중계 P2P 서버에도 갱신 요청을 하여 정보의 일관성을 유지하여야 한다. 이러한 과정에서 사업장을 찾은 고객이 로컬 무선망에 접속하여 중계 P2P 서버와의 소셜 네트워크 과정을 통해 음식점 메뉴를 선정하고 이것이 할인 메뉴인지를 확인하여 최종 결정하는 과정을 거친다. 이와 같은 과정에서 해당 메뉴가 선정된 횟수 정보를 갱신하고 중계 P2P 서버에도 동기화 시킨다. 이러한 과정에서 설정된 할인 인원에 도달하면 해당 중계 P2P 서버에 할인 메뉴를 내리게 된다. 최종 할인 가격이 아닌 중도 결정이 발생될 경우 이로 인해 파생되는 인원 조정이 가능하고 이에 대한 결정은 사업자의 판단에 의해 최종 수리된다. 그림 3의 ①은 그림 4와 같이 초기에 결정한 가격 변화 그래프가 1단계와 같다면 구매 인원 따라 정해진 금액 만큼 점진적으로 구매 금액이 낮아지게 된다. 이러한 과정을 거쳐 2단계에 이르렀는데, 사업자의 판단에 의해 3단계와 같은 형태의 그래프로 변경하였을 경우

4단계에서 보여지는 것처럼 두 그래프가 자연스럽게 연결되는 지점에서 결합된 변이를 보이는 형태로 진행된다.

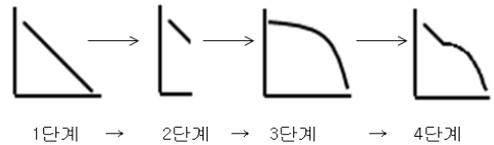


그림 4. 그래프 변경  
Fig. 4 Graph modification

이전의 시스템[9]의 경우 고정된 할인율을 정해진 인원만큼 배당하여 인원변경에 대한 내용이 없는 형태 [8]에서 공동구매 본연의 특징을 적용하여 사업자에 의해 결정된 공동구매 인원이 도달하였을 때의 상황이 그대로 진행되고 공동구매 최종 인원 도달하지 않은 상태에서 메뉴 결정 고객이 발생하였을 때 그로 인한 전체 할인 총금액의 차이가 발생함으로 이에 따른 공동구매 인원 수정이 가능할 경우 사업자에게 수정 여부를 물어 공동구매 인원 정정이 이뤄질 수 있도록 하는 형태였다. 본 논문에서는 상황에 따라 가격의 변화 추이를 결정할 수 있도록 변경하여 온 오프라인의 상황과 사업자의 구매촉진 전략에 따라 부합하는 가격 변화 추이 그래프를 결정함으로써 판매 전략 기법을 도입하였고, 이러한 전략에 대해 시각화된 메뉴로써 순간 판단이 용이하여 빠른 타이밍으로 결정할 수 있도록 하여 HCI(Human Computer Interaction) 측면의 기능이 강조되었다.

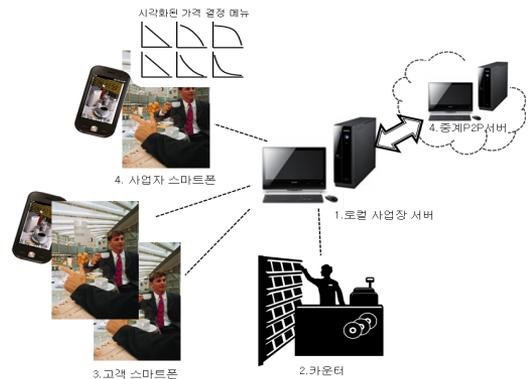


그림 5. 실제 예  
Fig. 5 Real example

그림 5의 실제 예와 같이 로컬 사업장 서버는 중계 P2P 서버와의 연결을 통해 소셜 네트워크 사용자에게 정보를 제공함과 동시에 고객의 할인 메뉴 이용을 돕는다. 사업자의 스마트폰에 해당 상황이 발생하면 토달 인원 변경 정보 갱신 여부를 묻는 이벤트가 발생하여 공동구매 중요 요소에 대한 수정 사항이 있는지 알리고 또한 가격 전략 변경 의사가 있는지에 따라 가시화된 메뉴를 제공하고 사업자의 결정에 따라 관련정보를 서버에 전달하여 인터랙티브한 관계를 유지한다. 고객은 스마트폰과 같은 이동기기를 통하여 로컬 사업장 서버에서 제공해주는 정보를 중계 P2P 서버로부터 얻고, 결정된 할인 메뉴는 카운터와 연계되어 적절한 결제 절차를 거치도록 동기화 된다.

### III. 평가

본 연구는 음식점 사업자와 이용 고객에게 유용한 사업 모델을 제시하고 있는데, 기존 연구인 TGM을 모델로 하고 있고 여기에 데이터베이스를 추가한 상태이며 이전 시스템[2]에 비해 알고리즘의 특성상 네트워크 인터랙션이 1.5배 정도 증가된 상태에서 그림 6에서와 같이 동일한 실험환경에서 동일한 실험 요소를 이용하여 성공률의 변동의 거의 같은 수준으로 높은 편이다.

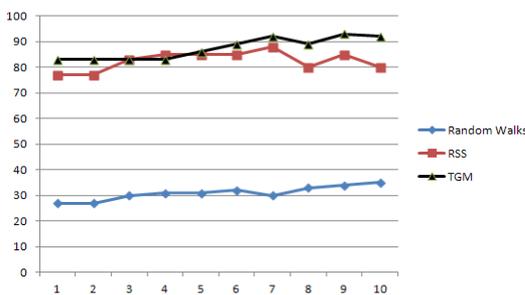


그림 6. 성공률 비교  
Fig. 6 Success rate comparison

표 1은 가격 변화 추이 전략의 선택에 따른 특징을 설명하였다. 점진적인 감소 상태의 가격 전략 ①은 미리 정해져 있는 금액 만큼 줄어든다. 가격 전략 ②는 미리 정해져 있는 금액 만큼 줄어 드는데 ①에 비해 시작 금액의 조정으로 느슨하게 줄어든다. 중심부 느

스한 감소 전략인 가격 전략 ③은 예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어든다.

표 1. 가격 전략  
Table. 1 Price strategy

상태	가격 변화 추이 전략	특징
점진적 감소	①	미리 정해져 있는 금액 만큼 줄어든다.
	②	미리 정해져 있는 금액 만큼 줄어 드는데 ①에 비해 시작 금액의 조정으로 느슨하게 줄어든다.
중심부 느슨한 감소	③	예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어든다.
	④	예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어 드는데 ③에 비해 전후의 속도 차이가 역전되어 있다.
중심부 가파른 감소	⑤	예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어 드는데 ③에 비해 중심 이전 단계에서 느슨하게 감소하다가 중심 이후 단계에서 가파르게 감소한다.
	⑥	예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어 드는데 ④에 비해 중심 이전 단계에서 가파르게 감소하다가 중심 이후 단계에서 느슨하게 감소한다.

가격 전략 ④는 예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어 드는데 ③에 비해 전후의 속도 차이가 역전되어 있다. 중심부 가파른 감소 전략인 가격 전략 ⑤는 예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어 드는데 ③에 비해 중심 이전 단계에서 느슨하게 감소하다가 중심 이후 단계에서 가파르게 감소한다. 가격 전략 ⑥은 예상 구매자의 수의 절반 정도되는 지점의 전후로 완만하게 줄어 드는데 ④에 비해 중심 이전 단계에서 가파르게 감소하다가 중심 이후 단계에서 느슨하게 감소하는 특징을 보이고 있다. 이에 사업자는 본인의 가격 변동 전략에 따라 그래프를 결정하게 된다. 제안한 시스템의 적용에 따른 효과는 음식 메뉴 자체의 구매력을 높이는 것인데 여기에 사업자의 가격 전략을 적절하게 적용할 수 있어 효율적인 시스템 운영이 가능하다.

#### IV. 결 론

다양한 유형의 분산 시스템이 많은 분야에 적용되고 있다[10][11]. 본 연구를 통하여 중소 외식업자는 고가의 전자 메뉴 시스템을 도입하지 않고도 저렴한 비용으로 유사한 기능의 시스템을 설치할 수 있고, 첨단 시스템의 도입을 통한 기업 이미지 쇄신의 효과와 저렴한 비용을 무기로 소비를 촉진할 수 있으며 확대되고 있는 스마트폰의 소비층을 초기 흡수함으로써 음식점의 초기 진입 사업자의 경우 그 입지를 공고히 할 수 있으며, 이전 시스템에 비해 사업자의 가격 변동 전략을 적용할 수 있어 역동적인 운영이 가능하도록 설계하였다. 향후 연구로는 가격 전략을 적절하게 사용할 수 있도록 조언할 수 있는 에이전트성 이벤트 프로그램으로 확장하여 전략 선택의 올바른 판단이 되도록 유도하는 형태로 진행하는 것이다.

#### 참고 문헌

[1] 김분희, "전처리 검색 기반의 P2P 그룹 검색 알고리즘", 한국전자통신학회논문지, 5권, 5호, pp. 522-527, 2010.

[2] 김분희, "분산 객체의 확률적 비례 검색 기반 전송률 향상 검색 알고리즘", 한국컴퓨터정보학회논문지, 11권, 3호, pp. 49-56, 2006.

[3] 김관웅, 김변곤, 배성환, 김대익, "무선 센서 네트워크에서 효율적인 메시지 방송 기법", 한국전자통신학회, 5권, 6호, 2010.

[4] 이준원, "CTI 기반의 주문 시스템 설계 및 구현", 한국콘텐츠학회논문지, 3권, 3호, pp. 34-39, 2003.

[5] 안규희, 권중규, 이현동, 정목동, "RFID 기반 엔터프라이즈 애플리케이션 프레임워크를 이용한 자동주문 시스템", 한국멀티미디어학회 학술발표논문집, 1권, 1호, pp. 694-697, 2005.

[6] 최세일, "전자상거래 프로세스 통합", 한국전자통신학회, 4권, 4호, pp. 259-264, 2009.

[7] B. Yang and H. Garcia-Molina, "Improving search in peer-to-peer networks," ICDCS, pp. 103-113, 2002.

[8] 김분희, "메뉴와 소셜 네트워크 공동구매 정보 동시제공 P2P 시스템", 한국전자통신학회논문지, 6권, 3호, pp. 445-449, 2011.

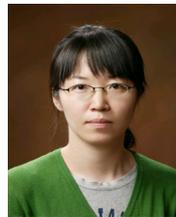
[9] 김분희, "사용자 편의적 소셜 네트워크 공동구

매 P2P 시스템", 한국전자통신학회논문지, 6집, 6호, pp. 915-920, 2011.

[10] 김동현, "P2P 환경에서 모바일 데이터베이스 서비스", 한국전자통신학회논문지, 2권, 1호, pp. 46-51, 2007.

[11] 오승재, "분산 네트워크 시스템에서 TMO를 이용한 ICU 실시간 생체정보 전송 시스템", 한국전자통신학회논문지, 4권, 3호, pp. 230-235, 2009.

#### 저자 소개



**김분희(Boon-Hee Kim)**

2005년 2월 중앙대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1999년~(주)CEDAR.com 연구원

2005년~현재 동명대학교 미디어공학과 조교수

※관심분야 : 분산시스템, P2P 검색 기법, HCI 응용