

모바일 시스템을 위한 메시지 기반의 협력 시스템 설계

구제영^o · 오근택 · 이윤배
조선대학교 대학원 컴퓨터학과
E-mail : kiej00@chosun.ac.kr

Design of message-based Collaborative System for Mobile Medical System

Je-young Koo^o · Geun-tak Oh · Yun-bae Lee
Dept of Computer Science, Graduate School, Chosun University

요 약

PDA는 작은 몸체로 이동성 및 편리성 등이 PC보다 뛰어나지만, 처리 속도가 상대적으로 느리기 때문에 해상도가 큰 이미지, 높은 처리 속도를 요구하는 작업 등을 처리하기에는 효율성이 낮은 문제점이 있다. 또한 정보를 Display할 수 있는 액정이 매우 작아서 환자와 관련된 의료 영상 즉, MRI 사진이나 X-ray 사진 등을 자세히 보기에는 현재의 기술력으로는 매우 어렵다. 그리고 특히 다수의 PDA와 PC 클라이언트의 데이터 요청으로 인한 서버의 과부하 문제 또한 모바일 진료시스템의 발전에 걸림돌이 되고 있다. 따라서 본 논문에서는 처리 속도와 Display의 제한을 대처하기 위하여 모바일 다중처리 시스템과 작업 이양 시스템을 구성하기 위한 하나의 방법론을 제안한다.

키워드

Mobile, 모바일, 분산처리

I. 서론

오늘날 인터넷의 눈부신 발전에 따라 여러 산업 분야에서 인터넷을 이용한 많은 프로그램이 개발되어 이용되고 있다. 특히 의료분야의 경우 기존의 오프라인 방식의 처방전에서 벗어나 의사 개인의 PC를 이용하여 바로 환자의 상태를 입력, 검색하고 처방전을 출력할 수 있는 진료시스템이 일반화되고 있다. 그리고 정보통신의 발전으로 모바일 PC 즉, 개인 휴대용 단말기(PDA: Personal Digital Assistants)가 의료분야에서 PC를 대체하여 이동성, 편리성을 제공하는 전자 차트를 선보이고 있다. 이러한 PDA는 초기에는 휴대용 컴퓨터의 일종인 전자 수첩과 마찬가지로 개인정보관리나 일정관리 정도만 가능한 휴대용 개인정보단말기에 불과하였으나, 정보통신기술, Micro-Processor 기술이 진일보하면서 포스트 PC의 대표적인 정보통신 수단으로 각광받게 될 것이다.

그러나 PDA는 작은 몸체로 이동성 및 편리성 등이 PC보다 뛰어나지만, 처리 속도가 상대적으로 느리기 때문에 해상도가 큰 이미지, 높은 처리 속도를 요구하는 작업 등을 처리하기에는 효율성이 낮은 문제점이 있다. 또한 정보를 Display할 수 있는 액정이 매우 작아서 환자와 관련된 의료 영상 즉, MRI 사진이나 X-ray 사진 등을 자세히 보기에는 현재의 기술력으로는 매우 어렵다. 그리고 특히 다수의 PDA와 PC 클라이언트의 데이터 요청으로 인한 서버의 과부하 문제 또한 모바일 진료시스템의 발전에 걸림돌이 되고 있다.

따라서 본 논문에서는 프로세스를 처리할 서버의 효율성을 위해, 일정 점유율을 기점으로 메시지를 이양하는 시스템을 제안한다. 그리고 PDA내에서 처리한 경우와 작업 이양 시스

템으로 처리한 결과를 비교하여 효율성 및 타당성을 검증한다.

II. 개요

2.1 작업이양 시스템 구조

PDA의 원격 통신을 이용하여 일반 PC 또는 가전기기의 제어하는 시스템이 활발하게 개발되고 있다. 현재 각광 받고 있는 원격 제어의 하나로써 PC와 통신하여 PC에 있는 화면을 그대로 PDA에 옮겨 직접 PC를 사용하게 하는 시스템이 있다. 이는 1대1 통신으로 PC의 화면을 실시간으로 PDA에 보내고 PDA에서는 이 명령을 PC에 보내어 PC가 직접 처리하게 하게 하는 시스템이다. 이 시스템은 처리 속도가 느린 PDA에서 PC처럼 사용할 수 있다는 점에서 많은 이용자를 확보하고 있다. 그러나 원격 진료 시스템처럼 한 서버에 여러 PDA가 통신해야 하는 경우 여러 Client와 상대적으로 적은 Server와의 통신의 경우 실시간으로 화면을 보내는 일은 매우 어렵다.

이 문제점을 해결하기 위한 대안으로 PDA가 전송하여 처리해야 할 일들을 각각 다른 Server가 분담하여 처리한 후 PDA에 보내는 시스템을 사용한다.

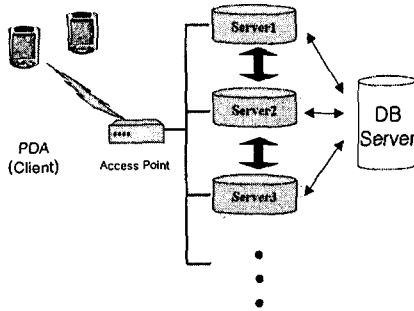


그림 1. 분할 처리 시스템

이것은 여러 처리 System에서 하나의 Process를 처리하는 병렬 시스템과 흡사하지만 이 시스템의 경우는 그림 1 과 같이 여러 Process를 각각 처리해야할 임무가 정해져 있는 Server에 보내어 결과를 얻는 방식이므로 본질적으로 다르고 할 수 있다.

III. 영상 다중처리

3.1 분할 처리를 위한 시스템 구성

PDA의 PC보다 상대적으로 처리 속도가 느린 단점과 빠른 실시간 처리를 위하여 Image Convert Server와 Image Division Server를 두어 각각 일을 분담하여 처리할 수 있도록 구성하였다.

각각의 Server에서는 Server Program에 의하여 Client와 통신하며, DB server에서 PDA의 정보를 받아서 필요한 데이터를 DB에서 검색하여 처리할 Server에 보내게 된다. 그리고 데이터를 받은 Server에서 처리하여 얻어진 결과물을 바로 PDA, PC Client에게 보내게 된다.

그리고 각 서버의 임무는 다음과 같다.

- ① DB Server
 - Image DB 화
 - Message 분석
 - 각 Server에 Message 및 Image 전송
- ② Image Convert Server
 - DB Server에서 받은 Image의 size 변경
 - PDA에 Image 전송
- ③ Image Division Server
 - DB Server에서 받은 Image를 분할(특정 구역만 잘라냄)
 - PDA에 Image 전송

모바일 진료 시스템 같은 경우 PDA의 Display 장치로도 정확한 진찰을 하기 위하여 정밀도가 높아야 한다. 이를 위해 촬영 사진을 고밀도 Scan을 이용하여 해상도를 1280*1024 pixel 이상으로 Bitmap Image로 저장할 수 있어야 한다. 그리고 임상에 필요한 촬영 사진은 필름형식으로 되어 있기 때문에 그것을 그림 파일로 만들기 위한 장비도 필요하다.

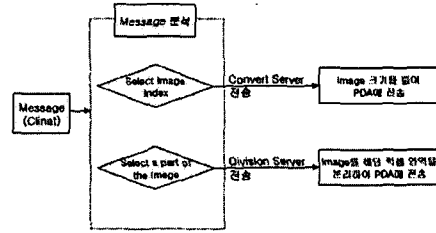


그림 2. 이미지 처리 수행 과정

그림 2 와 같이 PDA에서 원하는 그림을 선택하면 선택한 Image의 index와 Display정보 등을 Message화하여 DB Server에 보낸다. 그리고 DB Server에서 Message를 분석하여 Index를 검색한 후 검색된 Image와 정보를 상황에 맞게 다음 Server에 보내게 된다.

Image가 선택된 부분에서는 Convert Server에서 PDA의 Display 크기만큼 Convert 된 다음, Convert 된 결과를 PDA로 전송하게 된다. 원하는 부위를 선택하였을 때는 마찬가지로 DB Server에서 Message를 분석한 후, 그 이미지를 Division Server에 전송하고, 그 선택한 부분만큼 Image Division Server에서 Image를 분할하여 PDA로 전송하게 된다.

3.2 Client와 Server 간의 정보 교환

Client(PDA)는 원하는 이미지를 얻기 위해 Server에 Message를 보냄으로써 분석이 이루어진다.

Message는 처음 DB Server에서 저장되어 분석에 들어간다. Image의 Index의 내용을 분석하여 Image를 추출하고, Flag의 내용을 분석하여 각 Server에 전송하게 된다. 만약 Flag의 내용이 0이라면 Image와 함께 Message의 Control과 Pixel, Taret의 정보를 Convert Server에 전송하게 되고, 반대로 0이 라면 Division Server에 전송하게 되는 것이다. 최종으로 Convert Server와 Division Server는 DB Server에 받은 정보와 Image를 Control의 내용을 토대로 Pixel의 내용을 처리한 후, Target에 보내게 된다.

IV. 다중처리를 위한 작업 이양

PDA에서 작업을 처리하기 위하여 그림 3 과 같이 PDA는 job1의 내용을 메시지화하여 job1의 처리를 담당하는 서버에 메시지를 전송한다. 그리고 메시지를 받은 서버는 이를 분석하여 처리하고 그 결과를 PDA에 전송하게 된다.

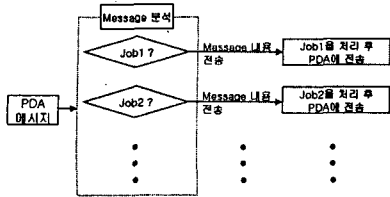


그림 3. PDA 작업처리의 전반적인 과정

그림 4는 작업 수행을 위한 모듈별로 구성하여 처리 과정을 보여주고 있다.

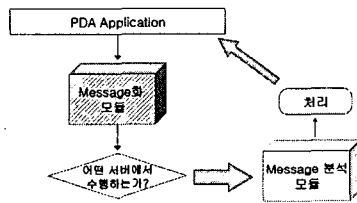


그림 4. 주요 모듈의 구성도

한 서버에서 CPU의 점유율이 지정된 수치에 도달할 경우, 작업 처리의 최적화를 위해 메시지를 이양하여 한다. 이를 위해 다른 서버의 상태를 확인하여 가장 CPU의 점유율이 낮은 서버를 찾아 그 곳에 넘겨주게 되고, 대상 서버는 전송 받은 즉시 메시지 분석 모듈을 통하여 처리한 후, 결과를 대상 PDA에 전송하게 한다.

그림 5는 서버간의 다중처리를 위하여 작업 이양을 위한 모듈의 알고리즘을 보여주고 있다.

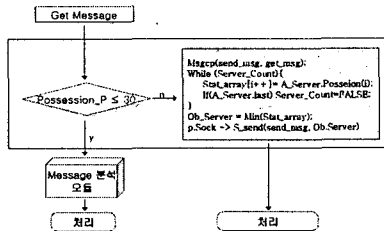


그림 5. 작업 이양 모듈의 알고리즘

메시지를 받은 서버는 자신의 CPU 점유율을 확인하고, 미리 정한 수치 이하의 경우는 바로 현재의 서버에서 처리가 이루어진다. 초과할 경우에는 다른 서버의 점유율을 확인하고, 가장 낮은 점유율의 상태를 갖고 있는 서버에게 메시지를 전달한다.

V.. 결론

서버간의 작업 이양능력의 성능 평가를 위하여 서버에서 처리된 시간과 CPU 점유율을 누적시킨 로그파일을 만들도록 설계하였고, 이를 받아서 모니터링 할 수 있는 프로그램을 만들어 그림 6 과 같이 테스트하였다.

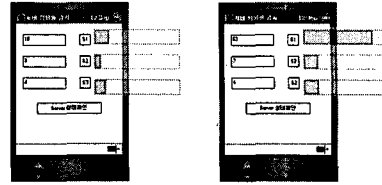


그림 6. 서버 점유율 모니터링

처음 서버들에게 몇 개의 작업을 보낸 후, 서버1에 작업을 한계 점유율(80%) 이상으로 보낸다. 그 후의 결과를 보면 점유율 이상일 때 받은 작업들이 서버2와 서버3으로 보내진 것을 알 수 있다.

VI. 기대효과 및 향후 연구과제

기대효과를 보면, 다중처리 작업 이양 시스템은 기존의 PDA의 단독처리 방법 대신에 job을 나누어 서버에서 처리하여 빠른 결과를 볼 수 있으므로, 그 밖의 분야 즉, 금융, 국방, 교육 등의 기관에서 모바일 시스템 개발에 응용될 수 있다.

그리고, 모바일 PC의 한계성으로 인한 PDA의 수요를 한층 더 증가 시켜 PDA의 활용을 한층 더 높일 수 있을 것이다. 특히 본 논문에서 제안한 시스템이 많은 분야의 모바일 시스템에 응용될 경우, 클라이언트 수가 기존의 시스템 보다 증가될 수 있으므로 PDA의 수요가 증가될 것으로 예상된다.

원격의료시스템의 경우 가장 중요한 점은 실제 임상에서 어떻게 활용할 수 있는냐에 있다. 본 논문은 영상을 원본 그대로 볼 수 있다는 점에서 실제 임상에 손색이 없을 것이다.

또한, 본 System의 목적은 PDA의 작은 Processor의 능력을 최대한 극복하고 다수의 Client와 Server의 원활한 원격 제어를 하기 위한 하나의 방법을 제시하기 위함이다. 의료 분야뿐만 아니라 다른 분야에 활용할 수 있다는 점과 PDA의 활용을 한층 더 높여줄 수 있다는 점에서 기대효과를 가져 올 수 있을 것이다.

그러나 현 단계에서는 Message, 또는 Image 등의 Data 손실에 따른 대응이 필요하고, 특수한 분야에서 쓰이기 위해서는 보안이 추가되어야 하는 문제점이 있다. 그래서 향후 연구과제로 보안과 데이터 오류에 따른 대응 등을 집중적으로 보완해 나가야 할 것이다.

참고문헌

[1] 구재영, 김경주, 오근락, 이윤배, "원격진료시스템을 위한 모바일 통합 시스템 설계", 정보처리학회 2003 추계 학술발표논문집, Vol. 10, No 1, pp.1409-1412, 2003.
 [2] 옥기상, 박준석, 이원주, 전창호, "다중처리기 시스템을 위한 적응적 작업할당 방법의 개선", 정보처리학회논문지, Vol. 6, No. 6, pp.1502-1510, 1999.
 [4] Bhagwat, P., Tripathi, S. K, "Mobile computing", In proceedings of networks, pp. 3-12, 1994.
 [5] C. Y. Chang and P. Mohapatra, "An Adaptive Job Allocation Method for Multicomputer Systems.", Int. Conf. on Distributed Computing Systems, pp.224-231, May 1996.