

네트워크의 힘으로 슈퍼컴 만든다

코리아애틀홈(Korea@Home) 프로젝트

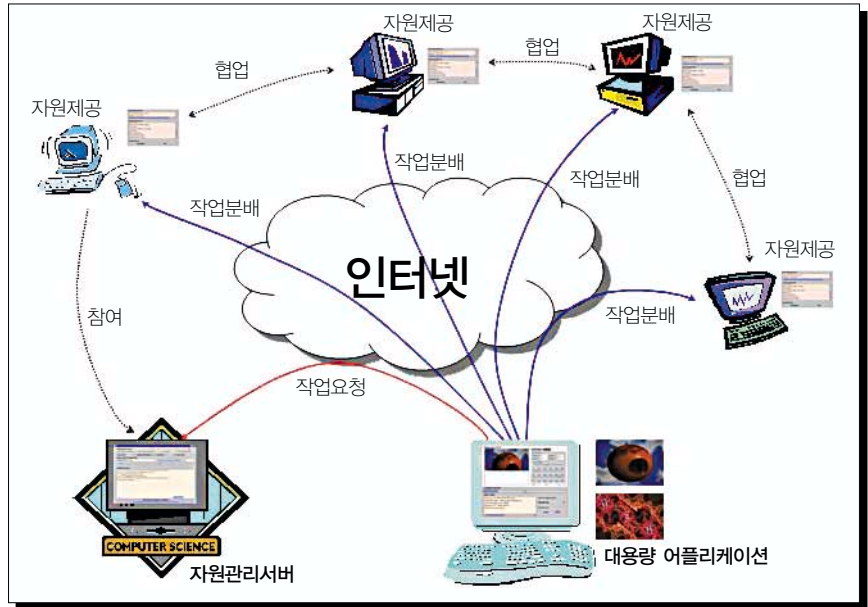
글_ 박찬열 한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨팅센터 선임연구원 chan@kisti.re.kr

1946년 머클리(John Mauchly)와 에커트(J. Presper Eckert)에 의해 최초의 컴퓨터라 불리는 에니악(ENIAC: Electrical Numerical Integrator and Calculator)이 만들어진 이후 불과 50여 년이 지난 지금, 컴퓨터 하드웨어와 이를 운영하는 소프트웨어 기술은 상상을 초월할 만큼 발전된 것을 누구나 느끼고 있다. 지금도 개인용 PDA에서 슈퍼컴퓨터에 이르기까지 보다 안정적이고 빠른 컴퓨터 개발을 위한 노력이 계속되고 있다.

PC를 네트워크로 연결 단일 컴퓨터화

일상생활에서도 어떤 일들을 처리하는데 있어서 보다 높은 효율을 얻어 빠른 일처리를 수행하고자 한다면 일반적으로 세 가지의 방법이 있을 것이다. 첫째는 보다 열심히 일하는 것이고, 둘째는 보다 똑똑하게 일하는 것이며, 셋째는 누군가의 도움을 얻는 것이다.

더 빠른 컴퓨터의 수행을 위해서도 이와 마찬가지로 세 가지 방법이 사용된다. (1)보다 빠른 하드웨어를 사용하거나 (2)보다 최적화 효율적인 알고리즘과 기술을 사용하거나 (3)여러 장치들이 서로 도와 동시에 병렬적으로 일처리를 수행한다면 더 빠르게 일을 마칠 수 있을 것이다. 첫 번째와 두 번째의 경우는 일반인들도 PC



Korea@Home의 개념적 구조

를 많이 접하고 있으므로 실제로 발전 속도를 체감하고 있을 것이다. 예를 들어, 불과 몇 달 전에 펜티엄4 2GHz속도의 CPU를 장착한 PC의 광고가 TV에서 무수히 쏟아져 나오다가 싫더니, 금방 구식이 되어 버리고 펜티엄4 3GHz속도의 CPU를 장착한 PC가 주를 이루고 있듯이 하드웨어의 발전 속도에 눈이 휘둥그레진다. 또 윈도우즈98과 윈도우즈2000이라는 운영체제를 사용하지 얼마 되지 않아 XP라는 이름의 운영체제가 널리 사용되고 있으며, 최신 소프트웨어도 금방 버전업 되어진다.

세 번째로 여러 장치들이 서로 도와 병

렬로 일처리를 수행하는 경우가 병렬 컴퓨터와 분산 컴퓨터들에 해당된다. 병렬 컴퓨터와 분산 컴퓨터는 개념적으로 같지만 기술적인 차이점으로 구별되는데, 병렬 컴퓨터는 여러 CPU와 메모리들을 같은 기계 안에 또는 바로 옆에 위치시켜 구현한 것들로 슈퍼컴퓨터나 클러스터 컴퓨터들을 지칭한다. 반면에 분산 컴퓨터는 지리적으로 떨어져 있고 서로 독립적인 컴퓨터들을 네트워크로 연결하여 단일 컴퓨터처럼 또는 공동의 목적을 위해 활용하는 것을 지칭한다. Korea@Home 프로젝트도 분산컴퓨팅을 목적으로 한 기반 소프트웨어를 개발하고 수많은 PC들을

대상으로 적절한 응용을 수행하도록 제공하는 프로젝트이다.

모의실험으로 신약후보물질 탐색

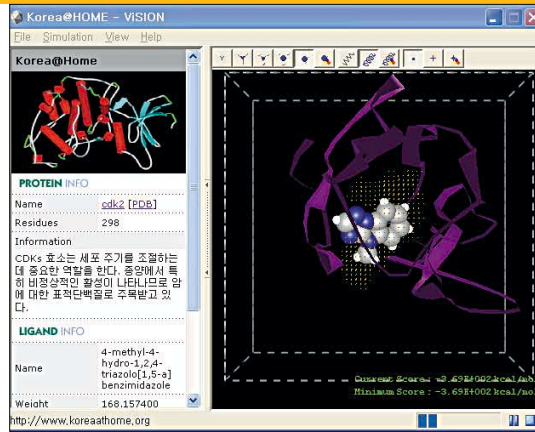
2002년도의 시범사업을 시작으로 한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨팅센터에서 연구·개발 및 운영하고 있는 Korea@Home(<http://www.KOREAatHOME.org>)은 인터넷에 연결된 수많은 PC들이 각자의 유휴시간에 컴퓨터를 사용할 수 있도록 제공하고, 이를 활용하여 해결해야 할 거대 문제들을 잘게 쪼개어 각 PC에게 나누어 수행하게 하고 이를 취합함으로써 고가의 슈퍼컴퓨터에서도 수행하기 어려운 고성능 대용량 컴퓨팅이 필요한 문제를 해결하고자 한다. 한마디로 십시일반(十匙一飯)의 효과를 얻을 수 있는 셈이다.

Korea@Home 프로젝트에 참여하는 주체는 세 가지로 분류할 수 있는데, 첫째는 이를 활용하여 빠른 작업을 수행해야 할 일거리를 가지고 있는 응용 과학자 또는 기업체 등이 있고, 둘째는 이러한 일거리를 실제로 수행하도록 PC를 제공하는 다수의 자원제공자가 있으며, 이 둘 사이의 연결 역할을 수행하여 작업의 분배, 관리 등의 서버를 구성하고 전체적인 시스템의 개발과 운영을 책임지는 관리자가 있다.

Korea@Home에서 수행되는 대표적인 대용량 응용 작업으로 '신약후보물질 탐색'이 있다. '신약후보물질탐색'은 약이 체내에서 특정 작용점(수용체, 효소 등)과 결합하여 약효가 발휘되는 것을 컴퓨터로 모의실험해 새로운 약이 될 수 있을 만한 후보 화합물질을 찾아내는 것이다. 검토해야 할 화합물질의 개수가 수백

만 개이고, 한개당 짧게는 30~40분에서 2~3시간 가량 소요되므로 아무리 빠른 슈퍼컴퓨터일지라도 몇 년 이상이 걸리는 작업이다. 하지만 Korea@Home의 구조에서 수많은 자원제공 PC들이 나누어서 작업을 수행한다면 불과 몇 달 만에 완료할 수 있다. 이렇듯 Korea@Home을 활용하는 응용 작업은 각 PC가 수용할 수 있을 만큼 충분히 작은 크기로 나누어져 수행될 수 있다면 어떠한 응용이라도 가능하다.

PC를 제공하는 자원제공자는 인터넷에 연결되어 있다면 자신의 PC자원 제공이 가능하다. 실제로 일반사용자의 PC 작업 내용은 이메일 검사나 웹서핑, 문서작성, 게임 등이 대부분을 차지하며, 컴퓨터가 켜져 있는 전체 시간으로 보면 CPU 활용률은 10% 미만에 그치고 있다. 이러한 유휴시간의 자원들만 모여도 개별적으로는 작은 자원일지라도 거대한 컴퓨팅 파워를 창출해낼 수 있는 것이다. 자원제공PC들은 xDSL, 전용선 등 네트워크 환경도 다양하고, 방화벽 여부, 운영체제의 상이함, 불규칙한 사용시간 등 고정적이지 않은 환경에 처해 있어 이러한 것에 대한 지원 및 보안 위협 등에 대한 완벽한 대응 등 고려해야 할 사항이 매우 많지만 기술적으로 해결이 가능하며 충분히 가치있는



Korea@Home의 한 PC에서 수행되는 신약후보물질탐색 화면

시스템을 구성해낼 수 있다.

네티즌 누구나 참여 가능

한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨팅센터가 보유하고 있는 가장 빠른 슈퍼컴퓨터는 1.7TFlops의 속도로서 전세계 컴퓨터 중 42위의 속도를 보인다.

Flops(Floating-point Operations per Second)는 전통적으로 고성능 컴퓨터의 속도를 측정하는 단위로 사용되어 왔는데 초당 실수 연산이 몇 번이나 수행되는지를 나타낸다. 이러한 슈퍼컴퓨터를 보유하는데 드는 비용이 매우 높은 반면에, Korea@Home과 같은 방식의 분산컴퓨팅은 펜티엄3 1GHz급을 기준으로 6만여 개의 PC가 참여할 경우 약 6.5TFlops의 성능을 기대하고 있다. 게다가 일반 사용자의 PC와 인터넷의 속도는 더욱 빠르게 증가하며 이에 따라 Korea@Home의 성능 역시 추가 부담 없이 증가하게 된다.

현대의 과학기술은 정보통신기술의 도움없이 실험만으로 새로운 분야의 개척과 연구를 진행한다는 것을 상상할 수 없게 되었다. 보다 빠른 컴퓨팅 파워를 통해 대용량의 데이터를 처리할 수 있도록 지원함으로써 신뢰성 있는 연구와 개발을 더 빨리 진행할 수 있도록 한다. 과학기술에 대한 발전 정도가 전세계적으로 경쟁력의 밑바탕이 된 지금 네티즌이라면 누구나 Korea@Home에 참여함으로써 과학기술 원동력의 밑거름이 될 수 있다. ㉔



글쓴이는 고려대학교 수학과 졸업, 동대 학교 컴퓨터학과에서 박사학위를 받았다.