

파이어그리드(Firegrid)

: 미래 건축환경에 대한 통합비상대응 및 화재안전기술

Berry, D. 외

개요

파이퍼 알파 폭발, 세계무역센터 붕괴, 킹스크로스 화재, 그리고 몽블랑 터널 화재와 같은 재난의 분석 결과, 세계무역센터에서 300명의 소방관을 죽음으로 이끈 것과 같은 잘못된 결정이 무수히 많았다는 것을 알게 되었다. 화재 상황에 대한 조건들과 긴급한 사건의 결과에 대한 정보 부족으로 이처럼 많은 실수가 발생한 것이다. E-Science는 화재로 인한 비상사태에 대한 통제력을 향상시킬 수 있는 기회를 제공한다. 파이어그리드 컨소시엄은 이러한 비전을 현실화하기 위한 연구 프로젝트를 수행중이다. 이 글은 이러한 문제들을 해결하기 위한 계획 및 연구과제들에 대해 작성된 것이다.

서두

CFD(Computational fluid Dynamics) 화재모델과 FE(Finite element) 구조모델은 구조물에 대한 화재의 전파 및 그 영향을 예측하기 위한 기술을 제공하는 방향으로 진보해왔다. 계획을 기반으로 한 지휘통제(command and control) 시스템은 이미 피난 계획에서 사용되고 있다. 또한 화재의 예측을 통해 피난 시나리오를 만드는 것이 가능하며, 이를 통해 건물을 더 안전하게 설계할 수 있다. 우리는 이것을 파이어그리드의 '설계모드'라고 한다.

이와 같은 기술은 비상대응팀의 훈련에도 도움이 된다. 지휘통제시스템은 설계모드에서 만들어진 시나리오에 기초해 외부 사건 및 관리자로 확대되는데, 이것이 파이어그리드의 '훈련모드'이다.

파이어그리드의 '비상대응' 모드에서 병렬 및 수요 그리드는 동일한 CFD 및 FE 모델을 실제 시간보다 더 빠르게 수행할 수 있게 한다. 화재가 발생한 건물에서 미리 설치된 센서 및 무선 네트워크를 통하여 발생한 자료로 계산을 가속화 할 것이다. 연산 및 센서들로부터 수집된 데이터는 실시간 계획에 반영될 것이다. 이러한 무선네트워크는 지휘통제 시스템이 경보, 스프링클러, 팬, 제연과 같은 초기진압설비를 작동시킬 수 있도록 할 것이고, 마지막으로 진압대원 즉, 소방대원들에게 그들의 진압활동에 훨씬 더 많은 정보를 제공할 것이다.

전통적으로 실험과 컴퓨터 모델링에 기초한 연구는 각각 별개의 것으로 간주되었다. 파

이어그리드는 하나의 방법을 독립적으로 사용해서는 해결이 불가능했던 문제에 대해 두 가지 방법을 서로 조합할 기회를 제공한다. 실시간으로 진행 중인 사건을 컴퓨터로 예측하는 것은 잠재적으로 (지리적인 접근에 대한 어떠한 제한조건 없이) 하나의 통합 연구 도구로써 실험 및 컴퓨터연산을 상호 유기적으로 사용하는 것을 가능하게 할 것이다.

실험은 컴퓨터연산과 유사한 방법으로 시뮬레이션에 집중될 수 있다. 실험과 고성능 컴퓨터 연산사이의 실시간 상호작용을 가능하게 한 이 기술과 프로토콜의 개발은 파이어그리드의 기본 모드에 작은 수정을 해야 하고, '연구 모드'로 파이어그리드가 사용될 수 있는 매우 강력하고 새로운 연구 방법을 만들 수 있어야만 한다.

파이어그리드 컨소시엄

파이어그리드 컨소시엄은 화재로 인한 비상사태에 대한 대응을 개발하기 위해 많은 연구를 수행하고 있다. 그 연구는 Edinburgh 대학의 공과대학에서 주도하고 EPSRC¹⁾ 네트워크에서 지원하고 있다. 멤버는 다음과 같다.

- 비상 계획 및 대응 기관(소방서 및 정부의 화재연구부서)
- 엔지니어링/테크놀로지 컨설팅 회사(Arup, BRE(Building Research Establishment))
- 컴퓨터 소프트웨어 및 감지 기술 회사(Vision Systems, ABAQUS, ANSYS)
- 국립 연구소(NeSC, NIST, IRSN, TNO, HSL)
- 대학(Edinburgh, Imperial, Queen Mary, The Fire service college, IHPC Singapore)

컨소시엄의 멤버들은 요구사항에 대한 분석, 설비 평가에 대한 계획, 연구 제안에 대해서도 협력하고 있다. 최초의 파이어그리드 요구사항에 대한 워크샵은 2005년 4월 18일에 개최되었다. 발표 자료들은 컨소시엄 웹사이트(<http://www.firegrid.org>)에 올려져있다.

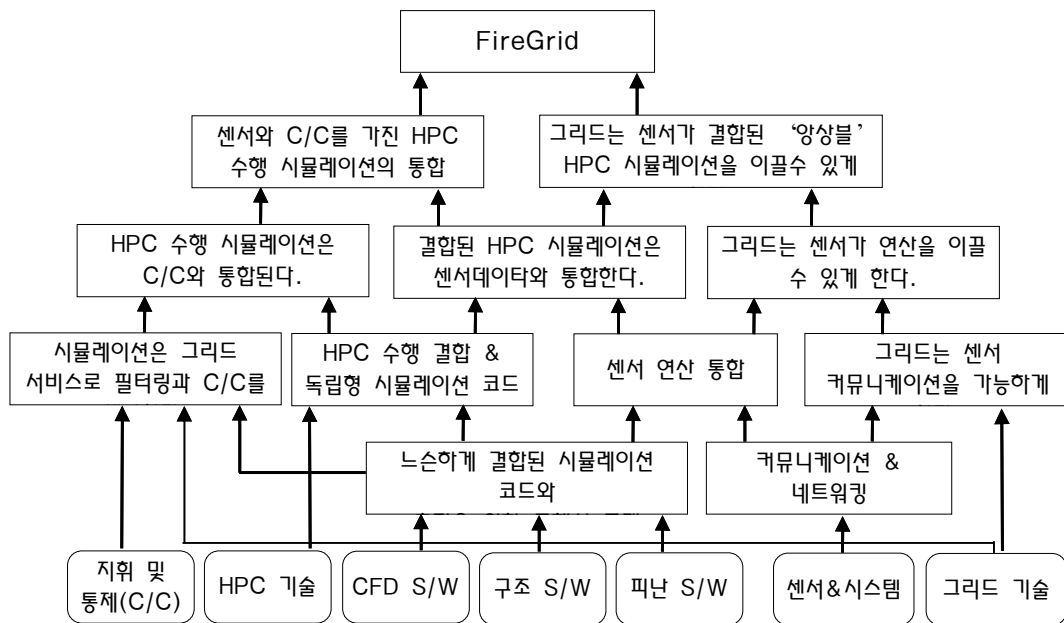
파이어그리드 테크놀로지

기술적인 측면에서 볼 때 파이어그리드는 여러 가지 기술들이 통합되었고, 다음 사항을 필요로 한다.

- (CFD 화재모델 및 FE 구조모델을 위한) 고성능 컴퓨터연산
- (입력자료의 검증과 필터링이 가능한 전송 알고리즘을 가지고 극한 상황에서 사용가능한) 무선센서
- (센서를 통한 연산, 중요한 사건에 대한 데이터 흐름의 취합, 우선순위에 기초한 스케줄을 포함하는) 그리드 연산
- (사용자에 의한 지식 기반 계획 기술을 사용한) 지휘 및 통제

¹⁾ EPSRC : Engineering and Physical Sciences Research Council, 영국의 공학 물리과학연구 이사회

[그림1]은 각 기술들이 어떻게 통합되는지를 보여준다. 우리는 각 단계마다 세부적인 평가와 더불어 점차적으로 전체 시스템을 발전시킬 여러 가지 실험을 계획하고 있다. 모든 단계마다 새로운 연구 문제들, 결과 및 논문들이 만들어질 것이다. 이러한 실험들 중 일부는 이미 진행 중이고, 개인적 연구 과제로서 지원되고 있다.



[그림 1] 파이어그리드 기술 통합

고성능 연산(HPC, High performance Computing)

파이어그리드는 여러 가지 모델링 패키지를 통합하고 있다. 이는 그리드 구성요소로써 사용가능하게 될 것이다. 필요하다면 연속적인 신호를 비교하기 위해 멀티 플랫폼을 지원하는 프로그래밍 인터페이스인 개방형 멀티프로세싱이 사용될 것이다. 이러한 요소들은 화재시나리오의 모든 측면을 구현하기 위해 연결될 것이다. 비상대응모드를 위해 이 요소들은 동시에 화재를 구현할 것이다. 이것은 컴퓨터 사용에 관한 중대한 과제를 만든다. 15분 정도의 일반적인 호텔 룸 화재시뮬레이션에 1GB 메모리를 가진 컴퓨터의 CPU 시간으로 6시간 정도가 소요된다. 이러한 시뮬레이션을 전체 호텔로 확대하여 실시간으로 구현하기 위해서는 고성능연산을 위한 기반이 필요하다. 실시간 구현을 위해서는 알고리즘 단순화와 병렬 연산의 조합이 요구된다. 파이어그리드의 비상대응모드에서는 비현실적일 수 있는 전체 사건에 대한 CFD 예측의 정확성을 높게 신뢰하지는 않는다. 대신에 우리는 센서로부터 받은 데이터의 연속적인 검증을 통한 추론을 조합할 수 있다. 이것은 CFD 코드와 조합한 단순화된 실제적인 모델의 사용을 다양하게 만든다. 완전한 시뮬레이션은 짧은 시간 내에 수행되고, 연속적인 데이터의 입력은 실시간 연산을 단순화하는 모델에 적용된다. 이것은 전체 연산시간보다 더 많은 시간에 대해서 사건의 진행을 빠르

계 추정할 수 있다.

중요한 연구문제는 이러한 방법으로 시뮬레이션을 다루고 가속화하기 위해서 효율적으로 센서를 사용하는 것이다. 그에 더해 우리는 센서의 입력 자료 중 적합하지 않은 자료는 폐기하고 새로운 시뮬레이션에 교체하면서 병렬로 시뮬레이션을 수행할 수 있다.

센서

전형적인 파이어그리드 시나리오에는 10,000개의 센서들이 포함될 수 있다. 이 센서들의 역할은 상황을 감시하는 것이고, 그 상황에 대한 정보를 필요한 곳에 전달하는 것이다. 파이어그리드에서 센서 네트워크는 초기 데이터의 검증 및 필터링을 수행하고, 또한 오경보를 최소화한다.

감시하는 센서는 수많은 전통적인 알고리즘의 사용을 배제하고 정보의 여러 형태와 범위, 다른 종류의 센서들(연기, CO, 온도 등), 그리고 개별적인 센서로부터의 다양한 데이터 전송속도를 다루는 체계적인 구조를 필요로 한다. 데이터 전송속도는 센서당 수 킬로바이트에 0.1~1초 간격으로 갱신되는 것이 적당할 것이다.

이러한 체계적인 구조는 전송수준, 위치, 센서의 형태에 따라 여러 수준에서 수행되며, 이를 통해 수많은 센서와 그 센서가 보내는 정보를 관리할 수 있다.

화재시 센서의 신뢰성과 내구성은 이러한 일들이 성공적으로 이뤄지는데 필수적인 요소이다. 따라서 이에 대한 조사가 필요하다. 센서는 커뮤니케이션 기술과 센서의 감지도에 영향을 미치는 환경으로부터 보호되어야 한다. 센서가 파손된다면 커뮤니케이션 네트워크는 네트워크 위상(topology)에 대한 선행지식 없이 자기 조직화할 것이다. 하나의 센서 고장이 시스템의 고장을 일으킬 수 있는 위험한 가능성이 있는 전통적인 중앙 집중식 구조를 생각하는 것은 적합하지 않다. 무선 네트워크에 대해 한시적으로 연결된 클러스터 전송 알고리즘의 범위를 사용하며 조사되어진 문제들은 전송 환경, 노드의 파손 및 실패에 적합하게 조직될 필요가 있다. 여기서 특히 중요한 것은 확실하게 데이터를 전송하고, 수천 개의 센서들로 구성된 센서네트워크를 처리하는 방법이다. 애드혹(ad-hoc) 네트워크²⁾에 수많은 연구를 자료화하는 것은 최대 1,000개 정도이나 일반적으로는 그보다 훨씬 적은 센서들을 가진 네트워크에 집중되어 왔다.

연구과제는 수많은 센서데이터로부터의 중요한 사건들을 확인하는 것이다. 우리는 데이터를 수집하고 환경의 미묘한 변화를 감지하는 센서에 연결된 프로세서들의 다른 코드를 수행하는 것을 계획하고 있다. 시스템은 또한 다중센서 정보를 전형적인 화재 신호와 비교하고, 분석하여, 데이터를 검증하면서 오경보를 피할 것이다.

²⁾ 노드(node)들에 의해 자율적으로 구성되는 기반 구조가 없는 네트워크, 애드혹 네트워크는 네트워크의 구성 및 유지를 위해 기지국이나 액세스 포인트와 같은 기반 네트워크 장치를 필요 않는다.

그리드

그리드 연산은 이 프로젝트의 성공을 위해 가장 필수적 요소이다. 그리드는 모든 원격 요소들과 사람의 조정을 지원할 것이다. 파이어그리드의 각 하위 시스템은 인터페이스와 행동의 세트를 가진 웹서비스로써 관리되어지고, 다른 하위 시스템과 더불어 커뮤니케이션 프로토콜의 조합을 사용하는 표준방법으로 전송될 수 있다.

설계모드는 화재 모델링 코드, 빌딩의 도면, 지휘통제시스템의 통합이 필요하다. 화재 시 다른 측면을 모델링하는 것은 매우 방대한 양의 정보 입력, 관리 및 출력을 포함한다. 우리는 원격 고성능 작업과 글로벌 툴킷을 통한 통제 수행을 계획한다. 우리는 OGSA-DAI³⁾를 사용한 입력데이터의 데이터베이스로 원격 액세스를 수행할 것이다.

지휘통제시스템은 개별적인 사건과 정보의 형태로 입력될 것이다. 그것은 비상대응계획을 위해 수행될 옵션을 생성하고 시뮬레이션을 수행하기 위해 필요한 정보로 사용될 것이다. 해석 단계에서는 중요한 정보를 끌어내기 위해 각 시뮬레이션의 결과를 분석할 것이다.

설계모드는 비상 대응 계획 또는 그 일부분을 만들고 저장할 수 있다. 이것은 지휘통제 시스템에 의해 필요한 형태로 정리될 필요가 있다. 예를 들어 입력 사건들에 대응의 일부를 선택하기 위해 정리되는 것이 필요하다. 이것은 시스템이 사건을 전개하기 위해 관련된 옵션을 발견하고 불러내는 것을 가능하게 한다. 비상대응 시나리오는 고성능 연산시스템에 대한 특별한 요구사항을 나타낸다. 즉, 예측하지 못한 시간에 대해 중요한 리소스에 빠르게 접근하는 것이 필요하다. 비상사태 시 필요할 때까지 고가의 하드웨어를 사용하지 못하는 결과가 생기는 것처럼 한 가지 리소스가 적용되기는 쉽지 않다. 필요할 때 즉시 고성능 연산장비를 지원하여 리소스에 액세스하는 것이 훨씬 더 현실적인 접근이다. 이를 위해 현재 수행 중인 일상 업무를 대체하면서 우선순위 스케줄링을 지원하기 위한 시스템이 필요할 것이다. 대부분의 현재 고성능 스케줄링 시스템은 스케줄링의 이러한 형태를 지원하지 않는다. 오히려 이것들은 그 수단의 최대 처리량을 최적화한다. 그러므로 파이어그리드에는 새로운 작업량 스케줄러와 방식이 필요하다.

사고에 대한 장애 복구의 형태로써 그리고 연속적인 예측을 수행할 다양한 수단을 활용하는 방법으로써 수많은 리소스에 액세스하는 것은 유리하다. 이것은 MDS⁴⁾같은 그리드 레지스트리 시스템을 이용하여 리소스의 역동적인 전개를 필요로 한다. 그리드의 중요한 역할은 사건이 커짐에 따라 포함되는 필요한 컴퓨터 리소스의 단계적 확대를 가능하게 하는 것이다.

비상대응 모드에 의해 만들어지는 다른 중요한 요구사항은 센서 입력 값이 시뮬레이션

³⁾ (Open Grid Services Architecture Data Access and Integration, 영국 e-사이언스센터나 IBM, ORACLE이 중심이 되어 개발한 원격 데이터베이스 접근과 분산통합처리를 행하는 미들웨어)

⁴⁾ (The Monitoring and Discovery System, MDS는 통합 정보 서비스로 그리드와 그리드 상태에 대한 리소스 정보를 제공한다.)

에 전송되어야 하는 것이다. 센서 전송 알고리즘의 복잡함은 시스템의 다른 부분으로부터 숨겨질 것이다. 그러나 시스템은 센서로부터의 데이터 스트림에 접근할 수 있을 것이다. 시뮬레이션의 결과에 따라 해석관계에서는 중요한 사건에 대한 센서 데이터를 필터링 할 것이다. 이 데이터 수집 능력은 센서 네트워크 자체로 그리드 서비스 안에 통합될 것이다. 이러한 데이터 필터들은 가장 관계가 있는 사건들을 찾기 위해 사건이 전개됨에 따라 업데이트되어야만 한다.

파이어그리드의 연구 모드는 센서와 연산 사이의 긴밀한 연결을 유지할 것이다. 게다가 이것은 연구원들이 성공적인 RealityGrid 프로젝트⁵⁾ 안에서 해당분야에 대한 연산을 지시할 수 있도록 구상화하고 구성요소들을 조작하는데 영향을 줄 것이다.

파이어그리드 시스템을 위해 필요한 건축물은 기본적으로 분산되고, 이질적이고, 느슨하게 연결되어져있다. 이것은 강력한 컴퓨터 능력을 필요로 한다. 즉, 빌딩구조와 지도들의 원격 데이터베이스와 고성능 시뮬레이션의 연결이 필요하다. 그리고 센서로 된 환경 안에 수천개의 센서로부터 데이터를 수집해야 한다. 그리고 위험한 무선 환경 안에서 빌딩관리와 컨트롤시스템과 인간(예를 들어, 소방관) 사이의 상호의사소통이 필요하다. 이 모든 것이 그리드로 구현된 지휘통제시스템에 의해 통합될 것이고, 그것은 원거리에 있는 전문가의 참여로 조언을 받을 수 있게 될 것이다.

그리드 미들웨어 층의 성능과 신뢰도는 가장 중요하다. 우리는 파이어그리드가 현재의 수행을 통제하기를 기대한다. 성능의 병목현상이 확인되고, 해결될 것이다.

연구단계 이상으로 파이어그리드가 전개되기 위해서는 앞으로 그리드 개발에 관한 이슈들이 다뤄질 것이다.

인증을 위한 방수 메커니즘은 파이어그리드에 필수적이다. 가상환경의 다른 구성요소들 사이에 신뢰성 있는 강력한 웹은 인명 안전시스템에 결정적이다. 높은 보안 프록시 인증 메커니즘은 빠른 시간에 지휘시스템에 중요한 연산 및 데이터 리소스의 요청이 가능하도록 전달할 필요가 있다.

전체적으로 배치된 비상대응 그리드는 특히 까다로운 보안 요구사항들을 필요로 한다. 극단적인 예로써 파이어그리드에 의해 보호되고 있는 빌딩의 방화에 대해 생각해보자. 만일 방화범이 파이어그리드의 설치에 대해 알고 있다면 그들은 방화에 대응되는 파이어그리드 시스템의 동작을 방해하기 위한 연계된 사이버 공격을 시작할 수 있다. 설치된 이후 파이어그리드에 의존할 가능성이 있고, 이것은 전통적인 대응 메커니즘을 약화시키고, 보안문제를 치명적으로 만들 수 있다. 성능은 시스템의 모든 면에서 중요하다. 파이어그리드 시스템 안에서 성능지연은 인명 손실을 가져올 수 있다. 서비스의 질은 그리드 연산의 기본적인 측면으로 연구되기 시작했다. 파이어그리드가 만든 네트워크와 리소스 성능에 대한 요구사항은 미래 그리드 서비스의 질에 대한 메커니즘에 중요한 통찰력을 제공할 것이다. 그것은 파이어그리드가 SuperJanet⁶⁾프레임을 통해 서비스의 질에 대해 테스트될

⁵⁾ 영국의 EPSRC에서 지원하는 프로젝트 중 하나로 고성능 컴퓨팅과 실시간 가시화 및 수많은 어플리케이션 영역에서 이루어지는 계산 조종을 결합하는 프로젝트

것이다.

지휘 및 통제

지휘 통제 업무는 어떤 목적을 이루기 위해 가능한 수단에 대해 지시하고 권한을 수행하는 것으로 정의된다. 지휘 통제의 기본적인 적용은 군사적인 문맥에서 찾을 수 있다. 그러나 같은 개념이 통제하고 정렬할 필요가 분명한 일반적인 상황에 적용된다. 화재시 소방은 그런 상황 중 하나이다.

지휘 통제 프로세스는 수많은 하위 업무들의 반복되는 사이클로 구성된다. 즉, 센서 등으로부터 데이터의 수집, 일반적인 현 상황과 수집된 데이터의 분석, 취해야 할 특별한 순서의 행동 선택, 행동 수행을 위한 계획, 계획을 수행하기 위해 재원에 대한 지침, 그리고 마지막으로 수행된 계획의 결과에 대한 분석이다. 중요한 것은 지휘통제시스템의 목표가 이 전체 프로세스를 자동화하는 것이 아니라는 것이다. 파이어그리드에서 최초 대응(스프링클러설비, 할론 가스, 유도등 등)은 자동으로 작동되어야 한다. 사람이 투입된다면 지휘통제시스템의 역할은 이 사이클을 용이하게 하고 의사결정자인 사람을 보조하는 것이다. 지휘통제시스템은 대응 조직을 서로 연결하는 접착제인 것이다.

파이어그리드의 설계 모드에서 지휘통제시스템은 빌딩의 지도 및 화재 모델로부터 정보를 모으고 자동대응의 적정성을 평가할 것이다. 그것은 설계팀에 의해서 제안된 가능한 시나리오들에 대해 'What-if' 방법을 보완할 것이다. 이것은 빌딩 설계에 귀중한 피드백을 제공할 것이다. 설계모드는 잠재적인 비상대응 시나리오를 다양하게 만들고 저장할 것이다. 훈련모드에서 지휘통제시스템은 비상사태에 대해 대응할 사람들을 준비시키고 시뮬레이션을 보완하기 위해 시나리오들을 사용할 것이다. 비상대응 모드에서 지휘통제시스템은 현 화재 데이터를 받아들이고, 데이터베이스로부터 화재모델과 적절한 지도를 불러들이고, 시뮬레이션을 시작하고, 그 결과를 적절한 형태로 만들며, 건설 및 비상대응 계획에 보탬이 되고, 비상요원들의 행동에 대해 정보전달이 가능하게 함으로써 비상요원들과 그리드서비스간의 연결고리가 될 것이다. 과거의 수많은 지휘통제시스템들과 마찬가지로 이 시스템은 특별히 지식기반과 계획 기술의 인공지능개념으로 만들어질 것이다. 더욱 많은 현대 인공지능 연구는 인간에게 도움을 제공하는데 초점이 맞춰진다. 그리고 그것은 지휘통제시스템 개발자의 목적에 잘 부합한다. 이것에 대한 구동력은 인간과 컴퓨터의 다른 능력에 대한 인지에 있다. 그리고 이러한 능력을 상호 보완하여 최고의 효과를 일으키는 환경을 만드는 것에 있다.

I-X 프로그램⁶⁾은 현대 인공지능 프로젝트의 이러한 형태의 전형이다. 전체 목표는 인간과 컴퓨터를 포함하는 복합적 초기 활동을 위한 환경을 만드는 것이다. I-X는 수십년간 계획, 일정 그리고 프로세스 흐름도, 일정관리 등을 만들어 왔다. 프로그램의 개념적 핵심

⁶⁾ IT의 활용을 증진시킬 수 있는 초고속정보통신망

⁷⁾ 시스템통합아키텍처로 유저 인터페이스, 추론 및 모델 관리 기능 등의 특징이 있다.

으로, 업무의 정확한 성질 및 범위가 무엇이건 간에 통합된 상위 개념은 이러한 경험을 바탕으로 나왔다. 이러한 개념, <I-N-C-A> 개념⁸⁾은 업무를 관장하는 프로세스와 추상적인 노드로 구성된 것으로부터 나온 결과에 기초한다. 현재 노드에 관련된 이슈들은 순환적으로 만들어지고 풀리고 있다. 그 결과 노드 세트는 다시 정의가 되고, 그리고 그 관계는 업무를 진행시킨다. 이러한 모델은 표현의 전형적인 성질과 유연성을 가능하게 했다. 업무의 원칙적인 요약을 가능하게 했을 뿐만 아니라 이 모델은 I-X 시스템의 구체적 현실화를 가능케 하며, 시스템 구조물과 커뮤니케이션 구조에 대해 기초를 제공한다.

사용자에 대해서 I-X 기술의 원칙적인 인터페이스는 프로세스 패널이다. 프로세스 패널은 유저에게 개별적 관점으로부터 성과의 현재 상태를 제공하여 행동, 계획, 대표적인 문제 등을 분석하는 것을 가능하게 한다. '표준 운전 절차'의 정보는 전형적인 행동(특별한 화재에 최고의 대응책과 같은)에 대한 계획을 제공할 수 있다. 이러한 활동관리 엔진과 더불어, 패널은 사용자에게 계획하는 도구에 접근하고, 취합 공간과 기관-관계 편집자들의 구현화를 가능하게 한다. ([그림 2]는 I-X 툴의 일부를 보여준다.)



[그림 2] 시뮬레이션된 비상사태에 대한 대응을 조정하는데 사용되어지는 I-X 프로세스 패널 및 관련 툴

게다가 파이어그리드의 지휘 통제 측면을 완전히 구현하여 의사결정을 위한 기능을 제공하기 위해 센서데이터를 의미 있는 개념(예를 들어, '중양계단에 화재 발생')으로 추상화하고, 시뮬레이션 결과('10~15분 안에 중양계단의 천장 붕괴')로 해석하는 지식 기반 보완 층을 구성하는 것이 필요하다. 다른 중요한 측면은 이러한 정보의 적절한 가시화의 부분이다. 이것은 내용의 가장 직접적인 정보전달을 제공한다.

8) 공유 모델, 컴퓨터와 사람간의 커뮤니케이션을 위해 만들어진 구조적인 표현

평가

분명히 파이어그리드와 같은 시스템은 주의 깊은 평가가 필요하다. 우리는 그림1 안에서 표현된 기술 실험으로 시작해서 여러 가지 시험을 계획했다. 이 통합은 주의 깊은 시험을 포함할 것이다. 실제 크기의 통합을 위해 우리는 BRE에서 설비를 사용하여 복층 빌딩 안에서의 실대화재시험을 이해할 수 있을 것이다. 이를 위해 현실적인 조건하에서 전체설비를 시험할 것이다. 화재 시나리오는 실제 사건에 동등한 크기로 구성되고, 실물 모델의 전체를 사용할 것이다. 이는 센서 장비를 설치하고, 대부분의 설비의 파괴가 요구된다. 이러한 테스트에서 우리는 소프트웨어의 예측에 대한 센서 정보를 비교할 것이고, 지휘통제시스템의 성능과 센서 네트워크의 신뢰도를 평가할 것이다. 우리는 연구원들과 보고를 듣고 그 반응을 통해 배우게 될 것이다.

현재 상황

현재 활동 중인 파이어그리드 컨소시엄은 첫 번째 워크샵을 개최했다. 우리는 최근 초기 시스템에 다양한 기술을 통합시키는 문제를 해결하는데 필요한 연구개발을 위해 DTI⁹⁾로부터 기금을 받았다. 게다가 우리는 프로젝트의 범위를 통해 파이어그리드의 연구문제들에 대해 언급할 예정이다. 현재 제공된 연구 제안서들은 극한 상황 안에서의 센서 그리고 실험과 컴퓨터 연산의 연결: 가열된 RC 슬래브에 대한 연구와 같은 문제를 언급하고 있다.

유관 연구

파이어그리드에 대한 우리의 계획은 이 글에서 언급되지 않은 각 구성요소의 테크놀로지 안에서 확립된 작업들에 기초한다. 새로움과 문제는 이러한 기술의 통합에 있다.

특별히 주목할 프로젝트는 센서를 설치하여 응용하는 EU가 지원하는 RUNES 프로젝트(www.ist-runes.org)¹⁰⁾이다. 이러한 적용들은 비상대응을 포함한다. 그러나 그들의 시나리오와 접근 방법은 파이어그리드의 그것과 다르다. RUNES 시나리오는 GPS¹¹⁾와 다른 센서들을 통해 위험과 대응팀의 위치에 대한 정보를 제공하면서 비상사태로 둘러싸인 지역에 비상요원을 이끄는 것에 대한 것이다. 그것은 센서 데이터와 컴퓨터 연산에 대한 긴밀한 연결을 다루지 않는다. 그리고 파이어그리드에 필수적인 데이터 검증과 필터링의 문제도

⁹⁾ Department of Trade and Industry 영국의 통상 산업부

¹⁰⁾ 유비쿼터스 환경에서 운영될 수 있는 네트워크 기반의 임베디드 시스템 개발을 목적으로 하고 있으며 산업자동화분야에 유비쿼터스 기술을 접목을 추진하고 있는 유럽의 유일한 프로젝트 중에 하나다.

¹¹⁾ Global Positioning System 범지구적 위치결정 체계. GPS는 지구상의 어느 곳에서나 인공위성에서 보내오는 정보를 수신하여 정지 또는 이동하는 물체의 위치를 측정할 수 있는 전천후 위치측정시스템

다루지 않는다. 게다가 RUNES 프로젝트는 설계, 훈련, 비상시 대응에 사용되는 미리 만들어진 시나리오에 대한 개념이 없다. 파이어그리드 시나리오는 우리가 추가한 모델링 요소에 대해서 RUNES보다 훨씬 앞서 있다. 반대로 RUNES는 센서의 사용에서 훨씬 유용하다. 왜냐하면 그것은 센서 네트워크의 다양한 타입을 다루며, 센서네트워크를 재확인하는 코드를 다운로드 받기 위한 요구사항을 가지고 있고, 센서장치에 대한 일반적인 미들웨어를 개발하고 있다. 센서에 대한 우리의 목표는 특별한 요구사항에 초점이 맞춰진다. 그들은 (많은 프로젝트에서와 같이) 재구성되는 무선네트워크에 관한 유용한 작업을 해왔다.

여러 팀이 유비쿼터스 컴퓨터 환경 안에서 센서의 사용을 연구하고 있다. RUNES 프로젝트와 더불어 이 작업은 파이어그리드가 중요하게 여기는 모델링과 시뮬레이션 측면을 다루지 않는다. SensorNet(www.sensor.net.gov)는 화학, 생물학, 원자력 위협의 범위를 감지하기 위해 이종의 센서들을 통합하기 위한 프로젝트이다. 시스템은 대기 환경에서 위험 전파를 실시간으로 구현하는 데이터 적용을 관리한다. 이 연산의 결과는 비상대응팀에 유용할 것이다. 이 시스템의 초점은 지리학적인 모델링에 있다. 그것은 그리드 기반이 아니다. 파이어그리드를 위해 계획된 것과 비슷한 다중-다양한 분석과 CFD 코드는 산업 연소 설비 하에 오염 조절을 위해 사용되고 있다. 화재시나리오의 복잡성은 carvalho에 의해 검토된 방법으로 상당히 확대되었다. CFD 코드와 단순화된 전산 구조물의 연결은 이 프로젝트의 중요한 요소이다.

요약

파이어그리드는 모델링, 센서, 그리드, 고성능연산, 지휘통제 기술을 개발하고 통합하고 있다. 그것은 새로운 안전시스템 및 전략, 새로운 센서 기술, 향상된 모델링 기술, 그리드 테크놀로지 및 운영 등에 대한 더 심도 있는 연구를 이끌고 있다. 연결되지 않은 툴들을 통합함으로써 파이어그리드는 건축 환경에 대해 진정한 성능위주 설계를 이끌 것이다. 그것은 실시간 시뮬레이션과 연계되어 미리 계획되고 저장된 시나리오를 사용하여 새로운 비상대응 패러다임을 소개할 것이다. 파이어그리드의 적용으로 비용을 절감하고 인명을 구할 수 있을 것이다.

출처 : UK e-Science All Hands Meeting 2005

번역 : 중앙지부 최승호