

# 실시간 협업지원 그룹 ICN 에디터의 설계 및 구현

## Design and Implementation of A Real-time Collaborative Group ICN Editor

류 재 광\*  
Jae-Kwang Ryu

김 광 훈\*\*  
Kwang-Hoon Kim

### 요 약

본 논문에서는 기업 내 사무업무 프로세스를 자동화 하고 보다 효율적인 작업 환경 구축을 위하여 실시간 그룹 협업 지원 기술과 ICN 기반의 워크플로우 모델링 도구를 설계하고 구현한다. 모델링 도구는 그룹 단위의 실시간 협업 지원을 가능하게 하는 워크플로우 비즈니스 프로세스를 정의하므로 "그룹 ICN 에디터"라 부른다. 본 논문에서는 그룹 ICN 에디터가 여러 사용자가 동시에 작업이 가능하게 하기 위해 Flexible rJAMM을 이용하여 에디터를 구현한다. 에디터를 통하여 정의된 워크플로우 비즈니스 프로세스 모델들의 집합은 데이터베이스에 저장이 되고, WfMC에서 표준화한 워크플로우 프로세스 정의 언어(WPDL)로 변환되게 된다.

### Abstract

Recently, there are two important research trends in the literature the real-time collaborative computing and electronic business process automation. This paper is one of those efforts that would establish an effective business office working and computing environment through the integration of those two cutting-edge technologies. That is, we try to develop a workflow modeling tool that is semantically based upon the information control net(ICN), which is a typical workflow model for specifying office work procedures(business processes), and that is systemically based upon the real-time collaborative operations by a set of actors, which is called group. We name it "group ICN editor".

This paper describes the design and implementation of the group ICN editor that is operable under the real-time collaborative computing environment. We use the Flexible rJAMM toolkit that enables the ICN editor to operate among multiple actors(group) through the event-driven collaboration platform. Consequently, a set of workflow and business processes defined through this editor is not only stored onto database but also transformed into the format of the workflow process definition language(WPDL) that is a standardized workflow description and specification language proposed by the workflow management coalition(WfMC).

## 1. 서 론

현재 기업의 경영환경은 매우 급격하게 변하고 있다. 변화하고 있는 기업환경의 원인에는 사회 문화적인 측면의 변화와 기업의 전반적인 시스템의 변화 등 여러 가지 요인이 있을 수 있다. 즉, 기존의 기업 업무는 주로 오프라인 형태의 결재 시스템과 업무시스템으로 이루어져 있어, 업무자

가 작업을 한 뒤 정해져 있는 라인을 따라 업무가 이동되는 형태였다. 그러나 네트워킹 기술의 발달은 기업을 하나의 인트라넷으로 묶고, 또한 기업과 기업간의 각각의 인트라넷을 인터넷으로 묶는 것이 가능해짐에 따라 기업의 업무는 그 효율성이 증가 할 수 있는 여건을 형성하게 되었다. 따라서 기업들은 이러한 여건을 활용할 수 있는 시스템의 도입을 생각하게 되었고, 이러한 필요에 의해 그룹웨어(Groupware)나 워크플로우(Workflow)와 같은 기술들이 등장하게 되었다. 이는 기존의 오프라인 형태의 결재시스템이나 업무시스템을 온라인으로 처리가 가능하게 되었음을 의미한다.

\* 준 회원 : 경기대학교 대학원 전자계산학과 석사과정  
jkyou@kyonggi.ac.kr

\*\* 종신회원 : 경기대학교 정보과학부 교수  
kwang@kyonggi.ac.kr

또한 인프라의 변화는 기업의 전반적인 변화를 요구하게 되었고, 이러한 요구에 대한 변화로서 기업은 BPR(Business Process Reengineering), ERP (Enterprise Resource Planning), EAI(Enterprise Application Integration) 등과 같은 기술을 도입하게 되었다. 이러한 기술들의 중심에 워크플로우가 중요한 역할을 담당하게 됨으로써, 워크플로우 기술의 중요성이 더욱 커지고 있는 실정이다. 본 논문에서는 워크플로우 기술의 한 부분인 비즈니스 프로세스(Business Process)를 정의하는 모델링 부분에 있어 조직내의 업무 프로세스를 하나의 빌드타임 클라이언트(Buildtime Client)가 아닌 다수의 빌드타임 클라이언트들이 동시에 실시간으로 모델링이 가능하도록 그룹작업을 지원하는 워크플로우 정의기(Definition Tool)를 설계 및 구현한 부분과 그룹웨어의 특성, 그리고 모델링의 결과로서 얻어지는 WPD(Workflow Process Definition Language)과 구현을 위한 시스템 구조에 관하여 기술한다.

따라서 본 논문의 제 2장에서는 워크플로우 기술에 그룹웨어 기능을 더하기 위해 그룹웨어에 관한 내용을 제 3장에서는 워크플로우 모델링에 관한 내용을 기술한다. 제 4장에서는 그룹웨어의 기술을 적용한 협업지원 그룹 ICN 에디터를 설계하고 구현한 부분에 관한 자세한 설계 및 구현환경에 관하여 기술하며, 그리고 마지막으로 제 5장에서는 결론 및 향후 연구 및 개발 과제 등을 기술한다.

## 2. 그룹웨어(Groupware)

### 2.1 그룹웨어의 용어 및 정의

그룹웨어라는 용어는 Shaw의 Group Dynamic : The psychology of small group behavior에서 유래되었다. 그룹(Group)이란 상호간에 영향력을 주고받으며 상호 활동을 하는 둘 또는 그 이상의 구성원들의 집합을 의미하고, 웨어(ware)란 제조된 상품, 또는 예술품이라는 의미를 갖는다. 그룹웨

어를 정의하여 보면 공통의 업무 또는 목표에 연관된 일련의 그룹 구성원들의 상호작용을 지원하고 그들에게 공유환경의 인터페이스를 제공하는 컴퓨터 기반 시스템이라 할 수 있다. 즉 그룹웨어는 공통의 업무 또는 목표에 연루된 일련의 그룹 구성원들의 상호작용을 지원하고 그들에게 공유환경의 인터페이스를 제공하는 컴퓨터 기반 시스템과 그룹 구성원들간의 상호활동 및 관계를 뜻하는 용어들인 협동(Cooperation), 협력(Collaboration), 협조(Coordination)의 세가지 개념을 합한 것으로 볼 수 있다. 이 때 가장 중요한 것은 작업을 수행하는 그룹의 공통 목표(Common Goal)와 공유 환경이고, 그룹의 목표 달성은 인프라를 바탕으로 한 협동, 협력, 협조라는 의미를 더함으로써 이루어 질 수 있다[5]. 따라서 그룹웨어에서는 공통의 업무/목표라는 것과 공유 환경이라는 두 가지 개념이 매우 중요하다고 할 수 있다.

### 2.2 그룹웨어의 특성

그룹웨어는 공통의 목표와 공유환경을 기반으로 하는 시스템이므로 기존의 기업 업무 시스템과는 그 차이점이 매우 크다. 이러한 그룹웨어가 다른 기존의 시스템과 다른 특성을 살펴보면 다음과 같다[1].

- (1) 그룹의 상호활동 알리기
- (2) 협동작업에 대한 부연설명
- (3) 정보 및 공간의 공유
- (4) 이중(Double Level)의 언어 지원
- (5) 구성원들에 대한 공평한 혜택

이상과 같이 그룹웨어가 가져야 하는 다른 시스템과 다른 다섯 가지 특성을 기술하였다. 그룹웨어 시스템의 경우 시스템의 기본이 되는 인프라라는 물론 시스템의 기능성뿐만이 아닌 그룹 구성원들의 사회적/문화적 측면 역시 매우 중요하다[3].

### 3. 워크플로우 모델링

모델이란 실세계를 추상화해 놓은 것을 말한다. 추상화를 하는 과정은 중요한 요소들을 뽑아내어 중요하지 않은 부분들을 제거하여 간단히 하는 과정을 말한다. 따라서 전산분야에서는 복잡한 시스템을 수학적으로 분석하고 시스템과 사용자들 간의 의사전달 및 시스템 자체의 시뮬레이션 연구를 위해서 이해하고 개발하는 데 있어서 추상화가 유용하게 이용되고 있다. 워크플로우 모델은 조직의 모습을 할당 업무(task), 업무자(actors), 액티비티(activity)와 자료저장소(repository) 등의 기호로 표현을 한다. 따라서 이와 같은 워크플로우 모델은 컴퓨터로 추상화되어 모델링 되어지면, 프로세스의 생성, 변화 및 시뮬레이션 작업이 가능하게 된다. 때문에 이러한 모델링을 가능하게 하는 도구는 반드시 워크플로우 전문가가 아니라도 이해 할 수 있고, 작업이 쉽도록 개발되어야 한다. 또한 모델링 도구는 수학적인 의미를 내포하기 때문에 분석이 가능해야 한다. 이러한 모델링 도구가 만들어졌을 때 그 도구는 유용하게 사용될 수 있을 뿐만 아니라 워크플로우 수행 중에 발생할 수 있는 예외 상황과 다양한 변화에 대처 가능하며, 일반적인 정보의 공유도 가능하게 된다[9,10,13].

#### 3.1 워크플로우 모델의 표현

조직은 일련의 기본적인 원리와 프로시저 안에서 동작한다. 몇몇 조직들에서는 그 조직체 내에서 어떻게 조직들이 동작하는 지를 기술하는 확대된 성격을 지닌 프로시저 설명서가 있기도 하다. 그러나 또 다른 조직들에서는 이러한 프로시저를 나타내는 설명서를 다음과 같은 이유로 쓰지 않는다. 첫 번째, 이러한 설명서가 조직의 모든 구성원들이 이해할 수 있도록 프로시저를 표현하는데 쉽지 않다는 것이다. 두 번째, 프로시저는 비즈니스 활동이 점차적으로 복잡 다양해질수록 프로시저 역시 매우 복잡하게 변하게 된다. 이

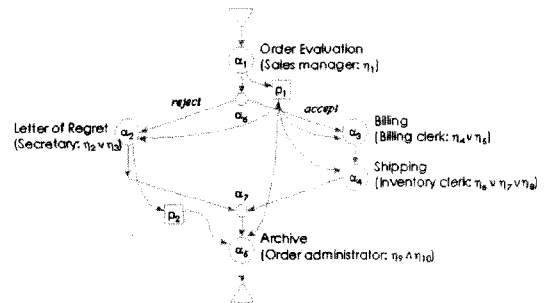
것은 BPR(Business Process Reengineering)을 수행할 때 심각한 문제를 유발한다. 세 번째는 이렇게 기술된 내용들이 조직의 구성원들로 하여금 따라야만 하고 효과를 내야만 하도록 규정하는 일종의 강요처럼 작용할 수도 있기 때문이다[14].

##### 3.1.1 기본(Basic) ICN

ICN은 사무실(Office)의 개념을 일련의 관련된 프로시저(Procedures)의 집합으로 정의하며 이러한 프로시저는 선후관계가 존재하는 액티비티들의 집합으로 표현된다. ICN은 그림형태로 프로시저, 액티비티, 저장소(Repository), 선후관계를 나타내는 제어흐름(Control Flow)과 데이터흐름(Data Flow)을 표현한다[9,10].

##### 3.1.2 기본(Basic) ICN 그래프 형태의 구성 및 특성

ICN제어흐름 그래프는 큰 원으로 표현되는 일련의 액티비티와 작고 빈 원으로 표현되는 OR노드, 작고 채워진 원으로 표현되는 AND노드, 그리고 이러한 노드들을 연결하는 선(edge)로 구성된다. 화살표(Arc)는 실선(Solid)과 점선(Dashed)으로 표현되는데 이들은 노드들 간의 선후관계 및 자료저장소와의 입/출력을 표현한다[9,10].



(그림 1) 주문처리 관계를 나타내는 워크플로우(13)

여기서 전체 프로시저의 이름은 Order Process이며 각 과정을 담당하는 액티비티는 Order Evaluation, Letter of Regret,, Billing, Shipping, Archive( $\alpha_1, \alpha_2,$

$\alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ )이다. 그리고  $\alpha_6, \alpha_7$ 은 OR분기를 나타내는 노드이며  $\rho_1, \rho_2$ 는 저장소를 나타낸다. 또한 직선형태로 된 실선은 제어의 흐름을 나타내고 곡선형태의 실선은 정보의 흐름을 나타낸다[9].

- ICN은 정사각형 모양으로 표현되는 저장소 노드를 통해서 저장 속성을 지니고 유지되는 데이터를 표현하기도 한다.
- ICN은 작업종류(work case)별로 색채 패트리넷의 개념을 도입하여 그래프 상에서 토큰의 흐름을 알 수 있도록 지원한다.
- ICN은 OR node를 통하여 기존의 모델에서 제공할 수 없었던 선택분기를 지원함으로써 노드 프로시저를 통해서 알맞은 노드로 분기할 수 있도록 하여 액티비티의 비결정성을 해결할 수 있도록 한다[11,12].

### 3.2 ICN의 명세(Formal Definition)

예를 들어 A를 일련의 액티비티들의 집합이라고 하고, R을 일련의 자료 저장소의 집합이라 할 때 그림 2를 ICN의 의미를 갖도록 수식적으로 표현하고 정의를 내리면 표 1과 같다[4].

(표 1) ICN명세를 위한 수식적인 표현

$\Gamma = (\delta, \gamma, I, O)$ $\delta$ : precedence constraint among activities $\gamma$ : repository input/output requirement of activity $I$ : initial input repository $O$ : final output repository
---

- 1) I는 초기에 입력되는 자료저장소들의 유한 집합이며 ICN의 실행 전에 어떠한 외부의 프로세스에 의해서 로드(Load)되어야 한다고 가정한다.
- 2) O는 마지막으로 출력되는 자료저장소들의 유한 집합이며 ICN의 실행 후에 어떠한 외부의 프로세스에 의해서 이용되는 정보를 포함하고 있다고 가정한다.

(표 2) Order Processing-Formal ICN Specification

$A = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7\}$ $R = \{\rho_1, \rho_2\}$ $I = \{\}$ $O = \{\rho_1, \rho_2\}$	
$\delta_i(\alpha_1) = (\lambda), \delta_o(\alpha_1) = (\alpha_6);$ $\delta_i(\alpha_2) = (\alpha_6), \delta_o(\alpha_2) = (\alpha_7);$ $\delta_i(\alpha_3) = (\alpha_6), \delta_o(\alpha_3) = (\alpha_4);$ $\delta_i(\alpha_4) = (\alpha_3), \delta_o(\alpha_4) = (\alpha_7);$ $\delta_i(\alpha_5) = (\alpha_7), \delta_o(\alpha_5) = (\lambda);$ $\delta_i(\alpha_6) = (\alpha_1), \delta_o(\alpha_6) = (\alpha_2), (\alpha_3);$ $\delta_i(\alpha_7) = (\rho_2, \alpha_4), \delta_o(\alpha_7) = (\alpha_5);$	$\gamma_i(\alpha_1) = (\lambda), \gamma_o(\alpha_1) = (\rho_1)$ $\gamma_i(\alpha_2) = (\rho_1), \gamma_o(\alpha_2) = (\rho_2)$ $\gamma_i(\alpha_3) = (\rho_1), \gamma_o(\alpha_3) = (\lambda)$ $\gamma_i(\alpha_4) = (\rho_1), \gamma_o(\alpha_4) = (\lambda)$ $\gamma_i(\alpha_5) = (\rho_1, \rho_2), \gamma_o(\alpha_5) = (\lambda)$ $\gamma_i(\alpha_6) = (\lambda), \gamma_o(\alpha_6) = (\lambda)$ $\gamma_i(\alpha_7) = (\rho_2), \gamma_o(\alpha_7) = (\lambda)$

- 3)  $\delta = \delta_i \cup \delta_o$ . 이때  $\delta_o : A \rightarrow P(A)$ 은 하나의 액티비티를 후행하는 액티비티들의 집합에 연결하는 관계를 나타내며  $\delta_i : A \rightarrow P(A)$ 은 하나의 액티비티를 선행하는 액티비티들의 집합에 연결하는 관계를 나타내는 관계이다.
- 4)  $\gamma = \gamma_i \cup \gamma_o$ . 이때  $\gamma_o : A \rightarrow P(R)$ 은 하나의 액티비티를 후속하는 액티비티 집합들을 출력 자료저장소들의 집합과 연결하는 것 중 하나이며  $\gamma_i : A \rightarrow P(R)$ 은 하나의 액티비티를 선행하는 액티비티 집합들을 입력 자료저장소들의 집합과 연결하는 관계를 나타내는 것 중 하나이다. 표 2는 그림 2를 ICN의 명세로 표현한 것이다.

### 4. 설계 및 구현

지금까지 기술한 바와 이와 같이 워크플로우 모델링 작업은 서술적이고 분석적인 기능을 제공하여야 하는데 상용화되어진 제품들은 모두 이와 같은 기능을 제공할 뿐 아니라 이를 확장하여 시뮬레이션(Simulation) 기능까지도 지원하고 있다. 여기에 본 논문에서 구현하고자 하는 그룹 모델링 도구는 그룹 구성원들의 협동작업을 실시간으로 지원하여 인터넷상에서 운용될 수 있도록 개발하고자 하였다.

표 3은 본 논문에서 인식하고 있는 기존의 모델링 도구들이 가지는 기능들과 본 도구의 개발 목표 및 구현방법에 대해서 표로 나타내었다[8].

(표 3) 기존의 워크플로우 모델링 도구들 및 기능

변더별 도구	공통적인 기능
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action Technologies 의 Process Builder</li> <li>• AdvanEdge Technologies 의 Optima</li> <li>• ICL 의 ProcessWise Workbench</li> <li>• CACI Products Company 의 SIMPROCESS</li> <li>• Holosoft 의 Workflow BPR</li> <li>• IBM 의 IBM Business Process Modeler</li> <li>• IDS 의 ARIS Easy Design</li> <li>• Meta Software 의 Workflow Modeler 등 30여 가지</li> </ul>	Process Designing  Process Analyzing  Process Simulation

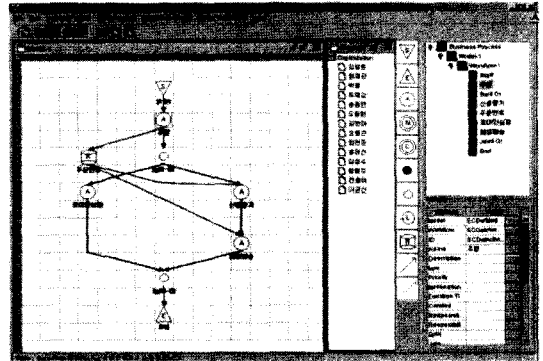
### 4.1 그룹웨어 저작도구

Flexible rJAMM은 realtime Java Applet Made Multi-user의 약자로서 자바 애플릿의 공유를 지원하는 자바 응용 프로그램으로서 실시간으로 그룹의 협동작업을 지원하는 그룹웨어 저작도구이다. 버지니아 기술연구소에서 개발되었으며 투명한 협력기능을 제공하는 응용 프로그램(Collaboration Transparency Application)방식을 지원하며 그 중에서도 복제구조(Replicated Architecture)를 택하여 기존에 이미 익숙하게 사용하던 프로그램 등을 매개 소프트웨어를 통하여 연결함으로써 사용자의 응용 프로그램 사용에 있어서의 각종 부담을 줄일 수 있게 하였고 또한 화면 전체를 복사하는 구조가 아니라 작업을 통하여 발생하는 변화(Event)만을 공유 시킴으로써 작업 속도의 증가 및 네트워크 자원을 줄일 수 있는 장점을 지니고 있다.

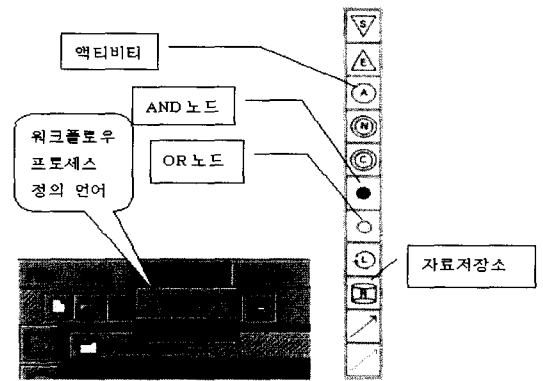
### 4.2 본 도구의 시스템 구조(Architecture)

본 도구의 주 화면은 아래의 그림 2와 같다.

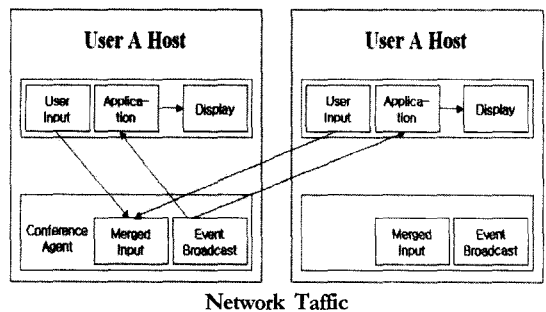
그림 3의 좌측하단에 있는 그림에서 메뉴 위쪽의 버튼 ICN은 분석 시 이용할 화일 형태이고 밑쪽의 버튼은 WPDL 형태로 저장하게 하는 기능을 가지게 된다[16]. 그리고 우측의 그림에서 사람은 업무자를, 삼각형, 역삼각형은 각각 시작노드와 끝 노드를 가리키고 실선, 점선 화살표는 제어 흐름과 정보의 흐름을 나타낸다[9,12].



(그림 2) 모델링 도구의 기본 화면

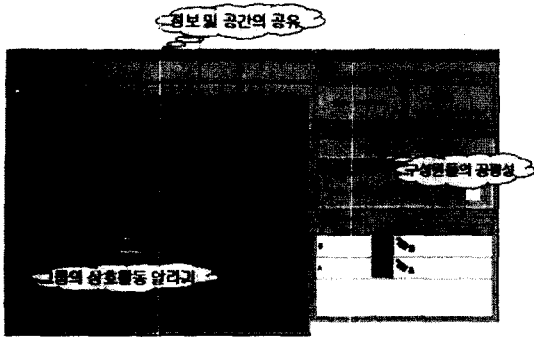


(그림 3) ICN 모델링 도구의 툴바(Toolbar) 및 WPDL 변환도구



(그림 4) 본 도구의 시스템 구조

그리고 위의 그림 4에서는 본 도구의 내부적인 시스템 구조를 나타내는데 구조적으로 Centralized 아키텍처(Architecture)를 택하지 않고 아래와 같이 Replicated 아키텍처를 택함으로 인해 각 호스트



(그림 5) 그룹 모델링 작업을 진행하는 모습

(Host)마다 각각 같은 응용 프로그램(Application)을 지니고 있는 모습을 보이고 있으며 A 또는 B의 어느 호스트라도 서버역할을 수행할 수 있음을 보여준다.

개발 환경은 앞의 그림과 같고 그림 5에서는 인터넷을 통하여 두 사람이 협동작업을 하는 모습을 담고 있다.

- H/W : Intel Pentium III 750Mhz, 256M Ram
- S/W : JAVA 1.3이상
- OS환경 : Microsoft Windows98/NT/2000, Solaris 2.6
- 저작도구 : Flexible rJAMM 1.0.1

그림 5는 그룹웨어 저작도구를 이용해서 두 사람이 함께 공동작업을 수행하는 것을 나타내고 있으며 그림의 우편에 Floor 제어를 담당하는 윈도우가 있어서 A와 B 라는 사람이 작업에 참여함을 알 수 있고 현재 A에게 작업권한이 할당되어 있음을 알 수 있다. 그리고 그림 3과 그림 4에서 그룹웨어의 특성인 그룹의 상호활동 알리기, 정보 및 공간의 공유, 이종의 언어사용, 구성원들 간의 공평성을 제공되어짐을 알 수 있다.

## 5. 결 론

개발된 버전(Version)은 그룹 내 구성원들이 도구를 이용해서 생각(Idea)과 의견(Proposal)을 교환

할 수 있는 기능만이 포함된 워크플로우 도구이다. 현재의 도구는 워크플로우 모델링시에 워크플로우 모델을 디자인하면 디자인되어진 모델이 ICN에서 WPDL로의 변환이 가능하다. 그리고 협업지원 도구로서의 기능은 현재 그룹웨어의 여러 가지 특성을 모두 만족하고 있지는 못하지만 차후 다른 특성들을 보완하여 구현 할 예정이다. 즉, 협동작업에 대한 부연설명, 이종의 언어 지원, 구성원들에 대한 공평성 및 분석적인 워크플로우 모델링 속성을 첨가 및 보충하여 보다 실시간 협업지원을 완벽하게 지원하는 워크플로우 모델링 도구를 구현하는 것이다. 따라서 향후 구현되는 모델링 도구는 여러 작업자가 동시에 실시간으로 워크플로우 모델을 디자인하는 것이 가능하도록 지원하고 시뮬레이션 기능을 통해서 실 업무에 적용이 되었을 때 발생할 수 있는 문제점도 미리 예측 가능하게 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] M. Robinson, "Computer Supported Cooperative Work : Cases and Concepts", Sageforce Ltd., 61 Kings Road, Kingston-on-Thams, Surrey KT2 5JA, England.
- [2] Kwang-hoon Kim and Su-ki Paik and Moon-uee Lee, "GROUPWARE : CSCW(Computer Supported Cooperative Work)", 경기대학교 국제경영론집 (제36판)별쇄본.
- [3] Brenda Laurel, "Groupware and Cooperative Works : Problems and Prospects", The Art of Human Computer Interface Design, 1990, by Apple Computer, Inc.
- [4] Kwang-hoon Kim and Su-ki Paik and Min-hong Kim, "그룹웨어 소개 및 기술현황", 경기대학교 정보과학부, Technical Report, 1998.
- [5] Communications of the ACM, "GROUP-WARE", Vol. 34, No. 1, Jan 1991.
- [6] Workflow Management Coalition Specification

- Document, "The Workflow Reference Model.", Document Number : TC00-1003 Version 1.1, Jan 1995.
- [7] Workflow and Internet : Catalysts for Radical Change, "A WfMC White Paper", June 1998.
- [8] GFI FAX & VOICE Ltd, "Workflow Technology - an introduction : White paper", <http://www.workflowsoftware.com>, 1998
- [9] Clarence A. Ellis and Gary J. Nutt, "The Modeling and Analysis of Coordination Systems", University of Colorado/Dept. of Computer Science Technical Report, CU-Cs-639-93, Jan 1993.
- [10] Clarence A. Ellis and Gary J. Nutt, "Office Information Systems and Computer Science", Computing Surveys, Vol. 12, No. 1, March 1998.
- [11] Clarence A. Ellis, "Goal Based Models of Groupware", University of Colorado, Boulder, Colorado, USA.
- [12] Clarence A. Ellis and Gary J. Nutt, "ICNs Revisited and Revised", Technical Report.
- [13] Kwang-Hoon Kim and Su-Ki Paik, "Actor-Oriented Workflow Model", The Second Cooperative Database Systems for Advanced Applications, Wollongong Australia, March 1999.
- [14] Gary J. Nutt, "Using Workflow in Contemporary IS Applications", Computing Surveys, CU-CS=663-93, Aug 1993.
- [15] Johann Eder, Walter Liebhart, "A Transaction-Oriented Workflow Activity Model", Institut Fur Informatik, Universitat Klagenfurt, A-9020 Klagenfurt, Austria.
- [16] Workflow Management Coalition Specification Document, "Workflow Management Coalition Interface : Process Definition Interchange Process Model", Document Number WfMC TC-1-16-P, 7.04(Official release), November 12, 1998.

## ● 저 자 소 개 ●



### 류 재 광

2000년 경기대학교 불어불문학과 졸업(학사)  
2000년~현재 : 경기대학교 대학원 전자계산학과 석사과정  
관심분야 : 워크플로우, 그룹웨어, 모바일 네트워크  
E-mail : jkyou@kyonggi.ac.kr



### 김 광 훈

1984년 경기대학교 전자계산학과 졸업(이학사)  
1986년 중앙대학교 대학원 전자계산학과 졸업(이학석사)  
1994년 콜로라도대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(이학석사)  
1998년 콜로라도대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(이학박사)  
1998년~현재 : 경기대학교 정보과학부 교수  
관심분야 : 워크플로우, 그룹웨어, CSCW, 분산처리기술, 데이터베이스  
E-mail : kwang@kyonggi.ac.kr