

## 역할 기반 워크플로우 모델

\*원재강, \*장병옥, \*김광훈, \*정관희  
 \*경기대학교 일반대학원 전자계산학과 그룹웨어연구실  
 {jkwon, kwang, khchung}@kuic.kyonggi.ac.kr

### Role-Based Model for Workflow

\*Jae-Kang Won, \*Byong-Ok Jang, \*Kwang-Hoon Kim, \*Kwan-Hee Chung  
 \*Dept of Computer Science, Kyonggi University

#### 요 약

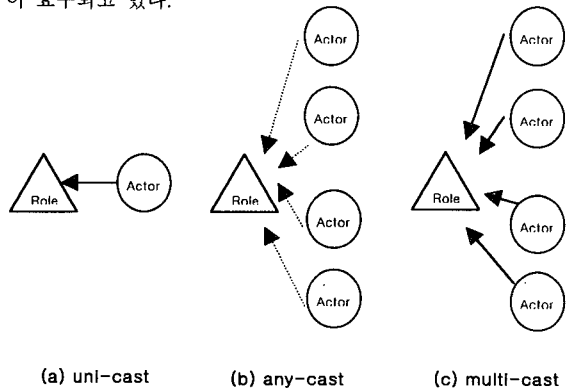
본 논문에서는 기존의 워크플로우 모델을 바탕으로 역할을 기반으로 하는 새로운 개념의 모델을 제안하였으며, 이에 따른 워크플로우 업무 관리 시스템의 설계 및 구축 분야에서 역할 중심 업무 분산 체계(role oriented distribution)에 필요한 이론적 바탕을 마련하기 위한 역할 기반 모델(role based model)의 개념을 정의하고, 정의된 모델을 전형적 업무 관리 시스템인 워크플로우에 적용하였다. 본 논문에서 제시되어진 역할 기반 워크플로우 모델은 선택 할당(any-cast)방식 및 다중 할당(multi-cast)방식의 워크플로우 작업환경을 제공함으로써 현재 대부분 조직에서의 작업 환경인 객체지향 작업 환경 및 분산 작업 환경에서 워크플로우 관리 시스템을 구축할 수 있다.

#### 1. 서론

최근의 전자적인 작업환경(Electronic Workplace)과 단위업무의 변화에 보다 효율적으로 조직을 운영하고 대처하기 위한 기술이 바로 워크플로우라 할 수 있다. 워크플로우는 일반적으로 전체적 혹은 부분적으로 비즈니스 프로세스를 컴퓨터화하여 편리하게 하거나 자동화 한 것으로 정의되며 이러한 워크플로우에 관련된 기술들은 컴퓨터 및 통신 분야뿐만 아니라 사회학 분야나 언어학 분야, 경영학 분야 등의 다각적인 협력 관계를 통해서만 성공적으로 완성될 수 있는 매우 다중적인 분야라고 할 수 있다.[1,3]

워크플로우는 크게 프로세스 논리, 사람과 작업의 연결, 작업에 대한 정보 자원의 제공, 프로세스 관리 등의 기본 개념을 기반으로 하여 구성되어지며 워크플로우 기술은 워크플로우 모델 분야와 워크플로우의 각 업무들을 실행하고 그들 간의 업무 흐름을 제어하는 워크플로우 관리 시스템(Workflow Management System) 분야로 나누어질 수 있다. 특히 워크플로우 모델 분야는 조직 내에서 발생하는 워크플로우를 정의하고 분석하여 작성되어진 모든 정보 - 액티비티(activity), 행위자(actor), 역할(role), 데이터(data) - 와 같은 객체와 객체들 사이의 관계를 이용하여 워크플로우 관리 시스템을 구현할 수 있다. 즉, 워크플로우 모델 부분이 워크플로우 프로시저를 설계하는 단계와 워크플로우 관리 시스템을 구현하는 단계에 많은 영향을 미치고 있다는 것을 의미한다. 그러므로 워크플로우 모델은 조직내의 특성과 발전된 기술들을 포함하여 워크플로우 관리 시스템이 새로운 기술이나 조직내의 작업환경에 효과적으로 적용될 수 있도록 작성되어야 한다.[1,5] 그러나 현재와 같이 대규모이며 복잡해진 조직의 업무 프로세서를 정의, 분석하

여 워크플로우 관리 시스템을 구현하기 위해서는 새로운 워크플로우 모델링 방법이 요구된다. 즉 이전의 액티비티 기반의 워크플로우 모델링에서는 역할(role)에 대하여 단일 행위자(actor)만이 적용되는 단일 할당(uni-cast) 워크플로우 모델을 적용하여 조직내의 워크플로우 프로시저를 정의하고 워크플로우 관리 시스템을 구현하는데 있어 문제가 없었으나 현재와 같이 사람의 개입을 최소화 하기 위한 워크플로우 시스템(any-cast)이나 다중의 행위자(actor)들이 공동적으로 작업해야 하는 협업 작업과 같은 업무 프로세서를 처리하기 위한 워크플로우 시스템(multi-cast)을 구축하기 위해서는 새로운 모델링 방법이 요구되고 있다.



[그림 1] 역할과 행위자간 관계에 따른 작업처리 방법

이러한 기능을 제공하기 위하여 본 논문에서는 기존의 액티

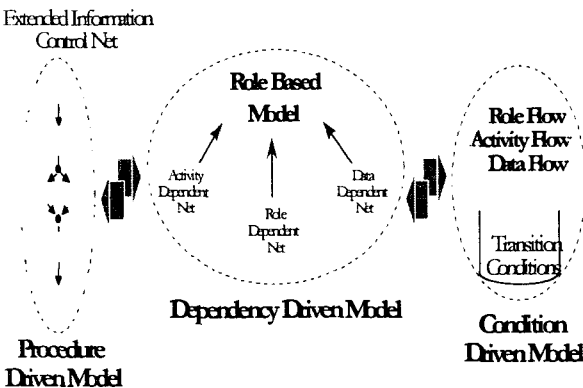
비티를 기반으로 하는 워크플로우 모델의 개념에서 탈피하여 새로운 역할 기반의 워크플로우 모델을 제시하였다. 즉, 워크플로우 모델에서 액티비티들 간의 실행 순서에 대한 역할 흐름을 분석하여 각 액티비티들 간에 존재하는 역할 의존성 관계를 정의하고 그에 따른 역할 기반 워크플로우 모델을 제안하였다.

2 장에서는 역할 기반 워크플로우 모델에 대한 개념을 설명하고 3 장에서는 역할 기반 워크플로우 모델의 구조를 제시하며, 끝으로 4 장에서는 본 논문의 결론 및 향후 연구과제에 대하여 기술한다.

2. 역할 기반 워크플로우 모델의 정의

워크플로우 모델은 조직내의 워크플로우를 정의하는 객체들과 그들의 관계로 구성되어 있다. 즉, 워크플로우 모델을 이용하여 사용자는 업무 프로시저를 설계, 정의하고 개발자는 모델링으로부터 생성된 정보를 기본으로 워크플로우 관리 시스템을 개발한다. 이와 같이 워크플로우 관리 시스템의 구현에 많은 영향을 주는 워크플로우 모델은 개발자의 프로그램 양을 최소화 하여야 하고 다양한 응용 프로그램을 표현할 수 있어야 한다. 이러한 기능을 제공하기 위한 "Flow Path workflow system", "Action workflow system", "View Start workflow system" 과 같은 워크플로우 시스템이 구현되어 있지만, 현재와 같은 작업 환경을 지원하고 조직의 특징을 표현 하기에는 그 자체로는 적당치 않다[5].

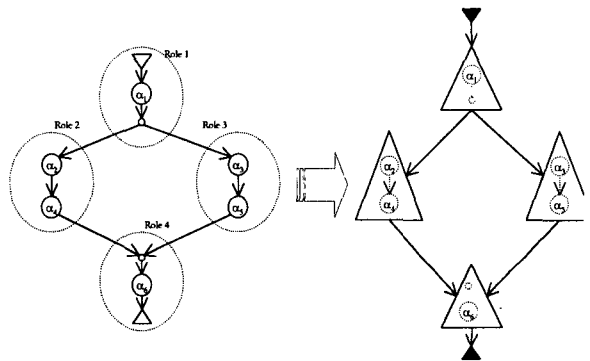
역할 기반 워크플로우 모델은 그림 2 에서 보는 것과 같이 3 가지 모델로 구분되어질 수 있다. 이러한 3 가지 모델은 프로시저에 포함 되어있는 데이터와 제어의 흐름을 조절하기 위한 전이 상태를 다루는 워크플로우 관리 시스템으로부터 형성 된다.[5,7]



[그림 2] 역할을 기반으로 하는 모델

프로시저 운용 모델(Procedure Driven Model: PDM)은 워크플로우 관리 시스템의 모델링 부분에 의하여 조절 되어지며 ICN 모델에 의하여 표현된다. 의존 운용 모델(Dependency Driven Model: DDM)은 추상화 되어진 워크플로우 모델을 나타낸다. DDM 은 PDM 으로부터 상태 운용 모델(Condition Driven Model: CDM)을 생성하기 위한 중간 매개체의 역할을 한다. DDM 이라고 불리어지는 역할 기반 워크플로우 모델의

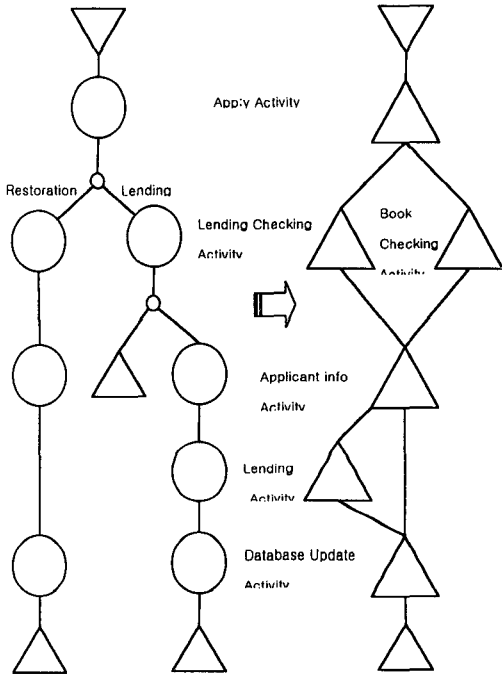
추상화 단계는 PDM 으로부터 자동적으로 발생되어질 수 있다. 결국 역할 기반 워크플로우 모델은 데이터베이스 상의 선행 데이터의 집합으로 표현되어진다. 워크플로우 프로시저를 구성하는 액티 의존 넷, 역할 의존 넷, 액티비티 의존 넷, 그리고 데이터 의존 넷은 각각의 액티, 역할, 액티비티, 그리고 데이터들 사이의 의존성 분석에 의하여 ICN 모델로부터 생성되어진다. 역할 선행 정보는 활성 역할 구성 요소들 사이의 제어의 흐름을 의미한다. 액티비티 선행 정보는 워크플로우 프로시저에서 액티비티들 사이의 실행 흐름을 나타낸다. 데이터 입/출력 정보는 액티비티들의 작업들을 실행하고 생성하기 위해 필요로 되어지는 입/출력 저장소들을 의미한다. 선행 정보는 DDM 으로부터 자동적으로 발생되어질 것이며, 상태 운용 모델(Condition Driven Model: CDM)로 불리어지는 워크플로우 구조의 활성 구성 요소들은 전이 조절과 같은 중요한 역할을 수행한다. 전이 제어 운용 모델(Transition Control Driven Model)은 프로시저에서의 역할 흐름, 데이터 흐름, 액티비티 흐름을 얻어내기 위한 형태를 제공한다.[2,7]



[그림 3] 역할 기반 모델의 기본적인 구성

[그림 3]에서의 왼쪽 그림은 4 개의 역할과 6 개의 액티비티들로 구성되어진 업무절차를 ICN 모델을 이용하여 나타내고 있다. 오른쪽 그림은 ICN 모델에 의하여 작성된 역할 기반 모델의 모양이다. 양쪽의 그림의 가장 큰 차이점은 워크플로우가 실행되기 위한 필요한 정보를 어떻게 기술하는 부분이다. 즉, 왼쪽의 그림은 각각의 액티비티에 역할이 할당되어 있으나, 오른쪽 그림에서는 역할에 액티비티의 집합이 정의되어 있다. 일반적으로 워크플로우 모델은 사용자와 개발자를 위한 인터페이스를 정의한다. 그림 3 의 왼쪽 그림은 사용자에게 충분한 정보를 제공하고 있지만 개발자들에게는 적당치 않다. 예를들어 그림 3 의 내용을 객체지향 기법을 사용하여 워크플로우 시스템을 구축하는 경우 그림 3 의 왼쪽 그림에서 액티비티는 워크플로우 엔진의 컴퍼넌트로 표현될 수 있으나 역할에 대한 정보는 수동적 정보로서 필요시에만 데이터베이스에 저장되어 있는 정보를 엔진에서 이용한다. 이러한 구조는 현재와 같은 작업 환경 - 협업 시스템, 협업 그룹웨어 등 -에는 적당치 못하다. 그러나 우측의 그림은 액티비티와 역할이 합쳐져 하나의 요소로서 엔진의 컴퍼넌트로 구성될 수 있고 워크플로우 엔진에서는 커풀링 메커니즘을 통하여 협업 시스템 등과 같은 현재와

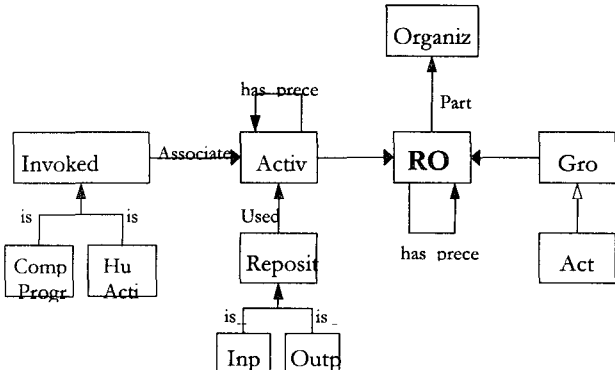
같은 작업환경과 사용자의 요구에 제공될 수 있다. 워크플로우 모델링 관점에서 살펴볼 때, 위와 같은 시스템을 구축하기 위해서는 다음과 같은 두가지 방법이 있을 수 있다. 첫째, 기존의 ICN 모델로부터 역할 기반 모델을 생성하는 것과 둘째, 워크플로우 프로시저를 새로운 방법으로 모델링 하는 것인데 본 논문에서는 전자의 방법을 택하여 모델링 하는 기법을 제안한다.



A Typical Workflow Example : Restoration/Lending Procedure

[그림 4] 역할 기반 모델의 예

[그림 4]에서는 ICN 모델로부터 역할 기반 모델 생성 방법을 이용한 워크플로우 모델을 역할 기반 워크플로우 모델로 전환하는 실제 예를 들어 놓은 것이다. 이와 같이 개발자의 측면에서 개발자가 ICN 모델로부터 역할 기반 워크플로우 모델을 제작하고자 할 경우 다음과 같은 워크플로우 구성 요소간의

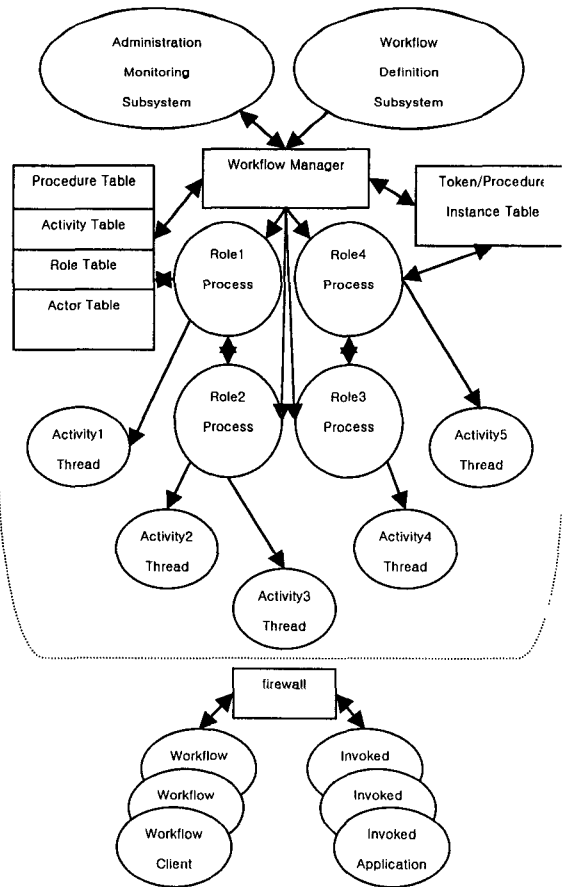


[그림 5] 역할 기반 모델의 상호 연관 표현도 관계를 고려해 볼 수 있을 것이다.

[그림 5]에서는 역할 기반 모델에서의 워크플로우 요소들 사이의 관계들을 나타내고 있다. 즉, 이전의 워크플로우 모델 정의와는 다르게 역할을 중심으로 하여 기술하였다. 기존의 워크플로우 모델은 역할들이 액티비티들에 의하여 정해진 반면에 역할 기반 모델에서는 액티비티들이 역할에 의해 결정 되어진다. 역할들은 그들의 선행 정보를 가지고 있어야 하며, 동시에 액티비티들도 그들의 선행 정보를 가지고 있다. 활성 역할 구성 요소와 활성 액티비티 구성 요소들로 이루어진 워크플로우 엔진은 이러한 선행 정보들을 바탕으로 워크플로우 프로시저의 실행을 제어할 수 있다. 특히 역할 활성 구성 요소들은 실제 역할과 교신하는 것을 필요로 하는 사람들을 위하여 협력 작업 환경을 제공해야만 한다 [5].

### 3. 역할 기반 워크플로우 모델의 구조

역할 기반 워크플로우 모델의 구조는 일반적인 워크플로우 구조와 WfMC(Workflow Management Coalition)의 워크플로우 모델을 기반으로 하여 제시하였으며, 그 구조는 다음과 같다.



[그림 6] 역할 기반 모델의 아키텍처

이러한 구조에서 기존 모델과의 새로운 개념은 특정 업무 조직 내에서의 각 역할들을 위해 하나 또는 그 이상의 프로세스를 생성해 낸 점을 들 수 있으며, 이 구조의 핵심 개념은 다음과 같다.

- 역할 기반 워크플로우 모델은 워크플로우 서브시스템 (Subsystem)에서 정의된 워크플로우 프로시저로부터 생성된다. 이 모델은 워크플로우의 모든 제어 정보를 워크플로우 프로시저에 정의된 역할에 따라 서브 스키마로 분할하기 위해 디자인되었다. 각각의 서브 스키마는 설치 시 각 역할 프로세스로 분산 배치되며, 이러한 방식은 분산 데이터베이스의 개념에 의해 구현되어진다.
- 하나의 일을 수행하는 동안 역할 프로세스는 다른 하나의 역할 프로세스로 이동해 가면서 수행한다. 전체 공정의 모든 액티비티들은 그러한 역할 프로세스들 중의 하나에 의해 수행되며, 역할들에게 액티비티를 할당하는 것은 수행하는 동안 수행의 각 단계에서 분산 형태로 이루어진다.
- 하나의 프로시저와 연관되어 있는 역할 프로세스들의 집합을 워크플로우 엔진이라 부른다. 이 엔진들은 워크플로우 수행 성능을 향상시키기 위해서 만들 수도 있다. 본 논문에서 제시한 엔진은 워크플로우의 성능 향상을 위한 것이기 때문에 이러한 역할 기반의 워크플로우 엔진은 단일 워크플로우 관리 시스템에 동시에 존재할 수도 있다.
- 역할 프로세스 각각은 하나의 그룹에 속한 작업자들간의 선택 할당 및 다중 할당 작업 방식을 지원하기 위한 방식으로써 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 이러한 역할 기반 워크플로우 구조를 통해 최근에 연구의 대상이 되고 있는 그룹웨어와 워크플로우 합병에 관해서 완성할 수 있을 것으로 기대된다.

4. 결론 및 향후 발전 방향

본 논문에서는 기존의 단일 할당(uni-cast)방식에서 탈피하여 선택 할당(any-cast) 및 다중 할당(multi-cast)방식을 처리할 수 있도록 역할을 기반으로 한 새로운 개념의 모델에 이론적 바탕을 마련하기 위한 역할 기반 워크플로우 모델을 제시하였다.

이와 같이 역할들로 인하여 액티비티가 할당될 수 있도록 제시되어진 역할 기반 워크플로우 모델은 오늘날과 같은 협력 시스템 환경하의 워크플로우 관리 시스템에 적용될 수 있으며, 워크플로우 관리 시스템과 관련된 응용프로그램의 작성을 최소화 할 수 있다.

향후 연구 과제로는 본 논문에서 제시된 역할 기반 워크플로우 구조를 통해 최근에 연구의 대상이 되고 있는 그룹웨어와 워크플로우 합병에 관해서도 이용될 수 있을 것이라 기대되며, 역할의존성 분석을 통하여 모델링 및 시뮬레이션 기능을 제공하기 위한 역할 기반 모델링을 수행하는 모델링 툴을 개발하여 다양한 작업환경에서 사용될 수 있는 역할 기반 워크플로우 시스템을 구현하기 위한 기반이 될 것이라 예상한다.

참고 문헌

- [1] Clarence A. Ellis and Gary J. Nutt, "Office Information Systems and Computer Science", Computing Surveys, Vol. 12, No. 1, March 1980.
- [2] Kwang-Hoon Kim and Su-Ki Paik, "Actor-Oriented Workflow Model", The Second Cooperative Database Systems for Advanced Applications, Wollongong Australia, March 1999.
- [3] Clarence A. Ellis, "Formal and Informal Models of Office Activity", Proceedings of the 1983 World Computer Congress, Paris, France, April 1983.
- [4] Andy Podgurski and Lori A. Clarke, "A Formal Model of Program Dependencies and Its Implications for Software Testing, Debugging, and Maintenance", IEEE Trans. On SE, Vol. 16, No. 9, Sep. 1990.
- [5] Clarence A. Ellis, 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
- [6] Clarence A. Ellis, "Formal and Informal Models of Office Activity", Proceedings of the 1983 World Computer Congress, Paris, France, April 1983
- [7] "The Business Imperative for Workflow & Business Process Reengineering", A Special Advertising Section, Fortune, Feb. 1996.