

정수계획모델의 모형화를 위한 상위수준 표현 방법론에 대한 연구

염 건*, 이 재규**

* 한신대학교 경영학과

** 한국과학기술원 경영정보학과

모델관리시스템(Model Management System)분야에서 복잡한 모델을 쉽게 표현하기 위한 연구는 특정한 유형의 문제에 적합한 해법에 관한 연구와 함께 오랫동안 계속 되어온 관심사이다. 효율적으로 복잡한 모델의 모형화를 지원해 줄 수 있는 시스템이 개발되지 않는 한 의사결정자는 항상 모델링분야의 전문가가 될 수 밖에 없는 것이다. 이러한 의사결정자와 모델링전문가와의 갭을 좁히기 위해서, 지식을 이용하는 최적화 모형의 모형화시스템에 대한 연구 중 UNIK-LP는 선형계획 문제를 대상으로 하는 이러한 연구의 결과이다. UNIK-LP는 모델, 제약식, BOT, 변수 그리고 상수와 같은 개체를 이용하여 선형계획모델을 표현하고 있다. 이 UNIK-LP의 장점은 위와 같이 몇 가지 개체를 사용하여 표현된 선형계획모델을 자동적으로 수학적 모형이나 컴퓨터팩키지에서 사용되는 MPS 포맷 등으로 차례로 바꿔주는 객체지향적 표현방식을 도입했다는 것이다.

본 연구에서는 이러한 연구선상의 다음 단계로 정수계획모델의 모형화를 지원하는 방법론을 다루고 있다. 수학적으로 표현된 모델의 관점에서 보면 정수계획 모델은 변수가 이진정수이거나 일반적인 양의 정수라는 것 외에는 사실 선형계획법과 크게 다르지 않다. 그러나 지식으로 표현된 구조속에서 그러한 정수계획모델의 내용을 해석해 내는 과정은 간단하지 않다. 왜냐하면 보통 정수계획모델은 변수나 제약 조건들간의 복잡한 논리적 관계를 나타내기 위한 의사결정 상황을 담기 위하여 사용되기 때문이다. 예를 들어, 몇몇의 변수들중에서 반드시 하나만이 선택되어야 하는 XOR관계라든지, 제약식들이 IF-THEN 또는 EITHER-OR의 관계를 갖고 있는 경우에는 이러한 관계를 만족시켜 주기 위한 technical constraint가 추가된 정수계획모델로 다루어야 하는데, 이러한 technical constraint의 생성은 정수계획모델의 전문가에게도 쉽지않은 내용이다.

본 연구에서는 이러한 변수 및 제약식간의 복잡한 논리적 관계를 정수계획모델로 모형화시킬 수 있는 방법론으로 정수계획모델에서 자주 사용되는 XOR, FIXED-CHARGE, EITHER-OR, OR, k-FOLD, AND/OR, IF-THEN과 같은 operator들을 직접 활용하여 모형화 과정에서 사용자에게 보다 직관적인 언어 - 상위수준표현(high level representation) - 를 사용할 수 있도록 하였다. 이러한 상위수준의 표현이 가능하게 하자면 우선 이러한 상위수준의 표현을 완벽한 정수계획모델로 변환시켜 줄 수 있는 변환방식이 필요하다.

본 연구에서는 첫째로 이러한 변환을 위한 변환규칙(transformation rule)을 개발하여 상위수준의 표현을 해석하여 기존의 UNIK-LP가 수학적 모형으로 생성해 줄 수 있는 형태 - base level expression - 로 변환시켜 주는 방법론을 다루고 있다.

두번째 내용은 이러한 논리적 관계를 operator로 표현하고 operator들 간의 관계를 정립함으로써 복잡한 논리적 관계를 담고 있는 정수계획모델의 수학적 모형을 보다 효율적인 모형으로 만들어 내기 위한 방법론을 다루고 있다.

본 연구에서 사용되고 있는 의미론적 지식표현방법을 통한 모형화에서 접근 방법은 또한 수시로 바뀔 수 있는 모형의 유지·보수를 쉽게 할 수 있다는 장점을 가지고 있기 때문에 모델관리시스템의 새로운 접근방법을 제시하고 있다고 할 수 있다.