

경영정보학연구
제 6 권 2 호
1996년 12월

그룹의사결정지원시스템을 위한 투표기법 선택 지원시스템 개발에 관한 연구¹⁾

김 성 희 · 이 재 광 · 이 진 우²⁾ · 김 선 옥³⁾ · 박 흥 국⁴⁾

A Voting Method Selection Support System for GDSS

There are various cases that we vote for making a decision or combining ideas (i.e. human being's opinions) in group meetings. Group Decision Support System (GDSS) provides us with a number of voting methods for decision making or aggregation of the ideas. It is generally difficult to select a voting method appropriate for given a meeting situation, without any aid of experts or computers having a knowledge on voting. In this paper we propose a supporting system for selecting an appropriate voting method. Since the selected method is recommended to the facilitator of GDSS, a part of time and effort related with the voting would be reduced. The knowledge in the system is represented as rules that are inductively generated from examples of voting. We used UNIK-INDUCE with ID3 algorithm so as to learn, which is a tool of developing expert systems.

1) 본 연구는 한국과학재단 특정연구과제 지원금에 의하여 연구되었음 (KOSEF #93-0100-12-01-3).

2) 한국과학기술원 경영공학과

3) 단국대학교 산업공학과

4) 상명대학교 정보통신학과

I. 서 론

1.1 연구 배경

조직 내의 중요한 의사결정 문제들은 한 사람에게 의해서 보다는 다수로 구성된 전문가 그룹에 의해 의사결정이 내려지고 있다. 이에 따라 최근 그룹의사결정에 관한 연구 및 그룹의사결정지원시스템(GDSS : Group Decision Support System)에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그룹의사결정지원시스템은 “의사결정과 관련하여 회의에 참가하고 있는 참석자들을 지원해 주는 소프트웨어, 하드웨어 그리고 언어 및 절차로 이루어진 집합체”를 말한다 [Huber, 1982]. 그러나 최근에 들어 몇몇 학자들을 중심으로 좀 더 일반적으로 GDSS라는 용어를 사용하는 추세를 보이고 있으며 따라서 그룹의사결정지원시스템에 대한 정의도 “그룹의 일을 지원하기 위한 모든 종류의 정보기술의 응용(Any application of information technology to support the work of groups)”이라고 받아들여지고 있다 [Radford, 1990]. 특히 그룹의사결정지원시스템이 그룹 의사 결정 과정과 그 성과에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 연구가 더욱 활발하게 진행되어 왔다 [김성희, 1994]. 또한 실제 기업에 적용하기 위한 연구가 많이 진행되고 있으며 실제의 문제에 대한 사용한 예도 보고 되고 있다. 실험 연구의 결과를 보면 그룹의사결정지원시스템을 사용하는 회의에서 상대적으로 많

은 의견이 도출됨을 알 수 있다 [Aiken, 1994]. 그룹의사결정지원시스템은 이러한 많은 의견으로부터 하나의 대안을 선택하거나 또는 합의를 이룰 수 있게 지원하는 여러 가지 도구를 제공하고 있다 [GSV-B, 1992 : GSV-A, 1992 : Nunamaker, 1991]. 완전한 의견의 일치를 이루기 어렵거나 대안을 평가하기 위하여 투표기법을 다양하게 제공하고 있다. 그러나 막상 투표를 하려고 할 때 어떠한 기법을 사용하는 것이 적합한지 판단 기준이 없으므로 시스템이 지원하는 여러 투표 기법 중에 어떠한 투표기법을 선택하는데 어려움이 많다.

그래서 회의 진행자의 주관적 판단에 따라 선택되어지는 예가 많다. 그러나 이것은 여러 가지 문제점을 가지고 있다. 회의 진행자의 편견에 많은 영향을 받으므로 부적절한 투표기법이 선택될 수 있다. 반면, 그룹의 의견을 취합하여 모두가 만족할 수 있는 기법을 선택한다는 것 또한 시간적으로나 의사결정 과정상 여러 가지로 문제가 많다. 따라서 이때 그룹회의에서 투표기법을 사용한 사례들로부터 도출된 지식을 지식베이스로 사용하는 전문가 시스템이 투표기법의 선택을 지원을 해주면 선택에 객관성을 지닐 수 있으며 또한 시간을 단축할 수 있다.

1.2 연구 목적 및 범위

본 연구에서는 브레인스토밍 등을 통하여 여러 의견이 도출되어 충분히 토론이 이루어진 후 투표기법을 사용하려는 상황으로 가정하였

다. 또한 투표를 통하여 대안을 평가하거나 또는 여러 대안중에서 하나 또는 복수 개의 대안을 최종적으로 선택 또는 몇 개의 대안을 추려 내려하는 의사결정 문제로 가정하였다. 본 연구는 지식베이스의 지식을 이용하여 추론하여 회의 진행자에게 여러 가지의 투표 기법 중에서 하나 또는 몇 가지 기법을 선택하여 제안할 수 있는 투표기법 선택 지원 시스템 개발을 목적으로 한다. 또한 투표기법을 선택시에 중요하게 고려되는 속성이 어떠한 것인지도 밝혀 보고자 한다.

1.3 논문의 구성

본 논문은 2장에서는 사용되는 투표 기법과 현재 상용화된 그룹의사결정지원시스템에서 지원되는 방법과 그 방법의 문제점을 지적하였다. 3장에서는 투표 기법 선택시 고려할 속성을 정리하고 사례를 분석하여 귀납적으로 규칙을 생성하고 그 결과를 분석하였다. 4장에서는 실제 시스템을 개발한 방법과 사용법 그리고 사용 예를 보여 준다. 5장에서는 결론과 본 연구가 기여한 내용과 한계점 그리고 앞으로의 연구 방향에 대하여 서술하였다.

II. 투표기법과 지식획득방법

2.1 투표 기법

투표를 위한 매우 기법은 다양하다. 대안평가에 사용하는 의사결정 분석 기법들까지 포함

하면 매우 광범위하다. 그러나 본 연구에서는 현재 그룹의사결정지원 시스템에서 사용되어지고 있는 투표기법들과 사용 가능한 기법들을 선택의 대상으로 간주하였다. 이것들을 간단히 정리하면 다음과 같다.[Beckman, 1987 : GSV-B, 1992 : GSV-A, 1992]

- 1) 10점 척도 : 제시된 대안 각각에 대하여 1~10점 사이의 점수를 투표 참가자가 각각 부여하여 대안별로 평균을 내어서 평가하는 방법
- 2) 5점 척도 : 제시된 대안 각각에 대하여 “강하게 동의(5점)”, “동의(4점)”, “중립(3점)”, “부정(2점)”, “강하게 부정(1점)”으로 투표 참가자가 각각 부여하여 대안별로 평균을 내어서 평가하는 방법
- 3) 4점 척도 : 제시된 대안 각각에 대하여 “강하게 동의(4점)”, “동의(3점)”, “부정(2점)”, “강하게 부정(1점)”으로 투표 참가자가 각각 부여하여 대안별로 평균을 내어서 평가하는 방법(중립을 없앤 것)
- 4) 예/아니오 : 제시된 대안 각각에 대하여 현재 사실에 의거하여 그러하다면 “예”, 그렇지 않으면 “아니오”로 투표 참가자가 답하는 방법
- 5) 한 개의 대안만 선택 : 제시된 대안 중 가장 좋다고 생각하는 대안을 투표 참가자가 한 개씩만 고르는 방법
- 6) 다중 선택 : 제시된 대안 중 좋다고 생각하는 대안을 투표 참가자가 두개 이상을

선택할 수 있게 하는 방법

- 7) 점수 배분제 : 제시된 대안들에 점수(예로 100점을 제시된 대안에 고르게 배분)를 배분하여 할당하는 방법
- 8) 우선 순위 : 제시된 대안을 가장 옳다고 생각하는 순으로 고르는 방법
- 9) 대안 평가(Alternative Evaluation) : 대안들 끼리 비교하여 고르는 방법(예로 제시된 대안 중에 두개의 대안끼리 비교하여 우선순위 또는 선택하여 비교평가하는 방법)
- 10) 쌍대비교 : 각 대안을 들씩 조합하여 상호간의 우위를 비교하는 방법

2.2 기존의 투표 기법 선택 방법과 문제점

회의를 통하여 의사결정을 하고자 할 때, 다양한 의사결정 기법들을 사용할 수가 있다. 그러나 서로 다른 목적들, 목표들, 기준들을 갖고 있는 상이한 이해 집단들에서 일어나는 상호마찰(conflict)을 해결하기 위하여 공정한 의사결정 기법(투표기법)을 사용하여야 한다. 어떤 투표기법을 사용하느냐에 따라 소수의 의견이 실제 보다 많이 반영되기도 하고 무시되기도 한다[Beckman, 1987]. 본 연구를 진행하는 과정에서 그룹의사결정지원시스템을 이용하여 의사결정을 내리는 실험을 여러 번 시행하였다. 시행한 실험에서는 회의 진행자 및 참가자 모두 투표기법을 선택하는 기준이나 방법에 대한 특별한 지식을 가지고 있지 않았다. 각 그룹은 회의 진행자가 참가자의 동의를 구하기

도 하고 단독으로 선택하기도 하였다. 이 과정에서 회의가 잠시 중단되고 어떤 투표기법을 사용할 것인지에 대한 토의가 진행되기도 하여 회의 시간이 지연되기도 하였다. 실제로 진행자의 편견이 개입되어 특정인 또는 소 그룹에게 유리한 투표기법을 선택할 수 있으며 회의 시간이 지연될 수 있다. 그러나 현재 상용화되어 현장에서 사용되고 있는 대부분의 그룹의사결정지원시스템에서는 투표 기법의 선택을 위해 별도의 지원을 하고 있지 않다. 예를 들면 GroupSystemsV에서는 메뉴에서 투표를 선택하면 여러 가지의 투표기법이 풀다운 메뉴로 나타나며 여기서 회의 진행자가 임의로 선택하게 되어 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해서 객관적 입장에서 투표기법을 합리적으로 선택할 수 있게 도와주는 일이 필요하다.

2.3 투표기법 선택을 위한 지식 획득

전문가로부터 지식을 획득한다는 것은 전문가 시스템을 개발 할 때 가장 시간이 많이 드는 사항으로 알려져 왔다. 전문가 혹은 공학자로부터 대화형식을 빌어 규칙을 얻는 것은 복잡할 뿐만 아니라 오류를 만들 가능성 또한 크다. 만약, 전문가의 지식이 체계적으로 잘 정리되어 있다면 규칙을 생성하는 노력은 그 만큼 줄어들 것이다. 그러나 만약, 그렇지 않다면 전문가 시스템을 코딩하는 시간보다 지식을 획득하는 시간이 훨씬 많이 들것이다. 본 연구의 주제인 투표기법을 선택은 합리적이여야 하지만 또한 시스템에서 추천한 투표기법이 설득력을 가

져야 한다. 의사결정 모델을 선택하는 방법에 대한 연구는 의사결정 모델의 분류체계를 이용한 방법[Snehamay, 1993 : Snehamay, 1990]과 신경 회로망을 이용한 방법[Chu, 1994] 등이 있다. 투표기법을 수리적 의사결정 모델과 같은 분류체계를 이용하여 선택하기는 어렵다. 왜냐하면 먼저, 선택하는 사람이 전자는 의사결정 모델을 잘 아는 전문가인 반면, 후자는 일반적인 사람이라는 점이다. 따라서 학문적 체계에 따라 분류한 체계를 이해하여 선택하기 어렵다. 또한 투표기법을 여러 상황적 변수에 따라 분류한 체계가 존재하지 않으며 이를 만든다고 해도 검증하기가 매우 어렵다. 또한 신경 회로망과 같은 방법을 사용할 수도 있겠으나 이 경우는 선택하는 이유를 도무지 설명할 길이 없다. 따라서 여러 이해당사자들을 설득하기 어렵다. 이러한 문제점들로 인하여, 사례로부터 규칙을 생성하여 전문가 시스템을 개발하는 것이 위의 문제점들을 어느 정도 해결하여 줄 것이다.

학습의 방법에는 통상 4가지로 나눌 수 있는데, rote learning, learning by being told, learning from examples, 그리고, learning by analogy가 거기에 해당한다. 사례 분류에 뛰어난 ID3는 learning by examples에 해당한다. 여러 가지 induction 알고리즘이 개발되었지만, 그 중에서도 가장 대중적인 ID3는 특정 문제에 대한 사례 집합을 귀납을 시도하여 의사결정 트리 또는 그 문제에 대한 의사결정을 도와 주는 규칙을 자동적으로 생성해 낸다. 이때 각각의 사례는 다수의 속성으로 정의된

다. ID3는 가장 중요한 속성을 먼저 구해 낼 수 있으며 사례가 부족하여 해당하는 결론이 없을 경우 No-data result을 내어 준다. 또한 별로 관계없는 요인을 제거해 준다. 본 연구에서는 ID3 알고리즘을 사용하는 UNiK-INDUCE를 사용하였다. UNiK-INDUCE는 한국과학기술원에서 개발한 전문가시스템 개발 셸이다 [UNiK, 1994].

III. 귀납적 지식 기반 투표 기법 선택 지원시스템

3.1 사례를 통한 지식 획득

1) 고려할 속성 결정

귀납적 방법을 사용하여 지식획득을 할 경우 가장 핵심적인 것 중의 하나가 사례의 속성을 정의하는 것이다. 본 연구에서는 회의 진행 경험이 풍부한 전문가들의 설문을 통하여 투표 기법 선택 시 고려하여야 할 속성을 결정하였다. 이를 정리하면 아래의 9가지의 속성으로 정리할 수 있다.

- 결정할 문제의 시간적 여유(별로 없다, 충분하다)
- 제안된 대안 개수(1개, 2~6개, 7개 이상)
- 선택할 대안 개수(1개, 여러 개)
- 참가자 수(1~4명, 5~10명, 11명 이상)
- 최종 의사결정을 위한 투표
(그렇다, 아니다)
- 최종 의사결정자의 참여 여부
(참여, 불참)

- 주어진 평가기준(있다, 없다)
- 가중치(고려한다, 안한다)
- 참가자의 전문성(높다, 보통이다, 낮다)

2) 사례 분석 및 규칙 생성

실제 현장에서 회의를 많이 주재하고 있는 사람을 대상으로 앞에서 결정한 9개의 속성의

따라 회의를 정의하게 하고 그 상황에서 적절하게 사용한 투표기법을 설문하였다. 이렇게 하여 48개의 사례를 위의 속성에 따라 분석하였다. 이 사례를 프레임 형태로 바꾸어서 UNiK-INDUCE의 자료로 사용하였다. 아래의 [그림 1]은 프레임으로 표현된 사례 집합의 일부이다.

```
(DEFRAME TBLFormat
```

```
(ATTRIB
```

```
  "투표시간" "제안된대안수" "선택할대안수" "참가자수"
  "최종결정" "CEO참여" "평가기준" "가중치" "참가자전문성"
  "투표기법")
```

```
(RESULT "투표기법")
```

```
(WIDTH 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14)
```

```
(FIELDNUM 10)
```

```
(DATA
```

```
  ("별로없다" "7개이상" "여러개" "5~10명" "아니다" "아니오"
   "없다" "안한다" "낮다" "우선순위")
  ("충분하다" "1개" "여러개" "5~10명" "아니다" "아니오"
   "있다" "고려한다" "보통이다" "대안평가")
  ("충분하다" "2~6개" "여러개" "1~4명" "아니다" "아니오"
   "있다" "고려한다" "높다" "쌍대비교")
  ("별로없다" "1개" "1개" "11명이상" "그렇다" "아니오"
   "없다" "안한다" "낮다" "예/아니오")))
```

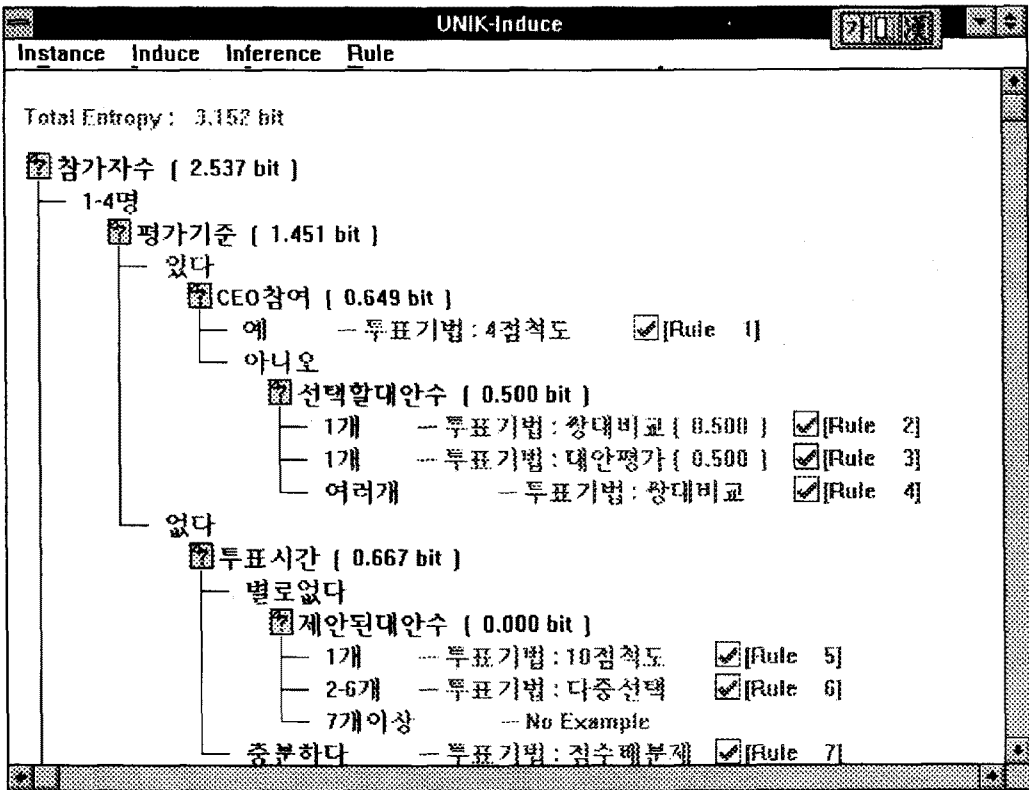
```
(DEFRAME avail_values
```

```
  (투표시간 "충분하다" "별로없다")
  (제안된대안수 "7개이상" "2~6개" "1개")
  (선택할대안수 "여러개" "1개")
  (참가자수 "11명이상" "5~10명" "1~4명")
  (최종결정 "아니다" "그렇다")
  (CEO참여 "아니오" "예")
  (평가기준 "없다" "있다")
  (가중치 "안한다" "고려한다")
  (참가자전문성 "낮다" "보통이다" "높다")
  (투표기법 "10점척도" "5점척도" "4점척도" "예/아니오" "한개의안선택"
   "다중선택" "점수배분제" "우선순위" "대안평가" "쌍대비교")))
```

[그림 1] 프레임으로 표현된 사례 집합

UNIK-INDUCE는 [그림 2]처럼 프레임으로 표현된 사례를 이용하여 중요한 속성을 상위 노드로 하여 의사결정트리를 만든다. 의사결정트리를 만들 때 ID3 알고리즘은 엔트로피 (Entropy)를 계산하여 전체의 엔트로피를 줄여 주는 방향으로 트리를 만들어 준다[Luger,

1993]. 즉 불확실성을 감소시키는 것이다. 이때 트리에서 제외된 것은 투표 기법의 선택에 거의 영향을 주지 못하는 속성이다. 이것은 처음에 고려한 속성들간에 상관 관계에 의한 결과의 왜곡을 제거할 수 있다.



[그림 2] 생성된 의사결정 트리

위의 의사결정트리를 기반으로 추론을 위한 43개의 규칙을 생성하였다. [그림 3]은 생성된 규칙의 한 예를 보여 준다. 이 규칙은 속성이 참가자의 수가 11명 이상, 참가자의 전문성이 보통, 이번이 최종 결정인 경우이며 제안된

대안수가 1개 일 때, “예” 또는 “아니오”로 답하는 투표 기법을 선정하게 제시하는 규칙이다. 여기에서 질문에 포함되지 않은 속성은 위의 결론을 위하여 고려할 필요가 없음을 뜻한다.

(RULE INDRule0

IF (OR

(투표기법10점척도)
 (투표기법5점척도)
 (투표기법4점척도)
 (투표기법예/아니오)
 (투표기법한개의안선택)
 (투표기법다중선택)
 (투표기법점수배분제)
 (투표기법우선순위)
 (투표기법대안평가)
 (투표기법쌍대비교))

THEN

(투표기법))

(RULE INDRule37

IF

(IS 참가자수 '11명이상)
 (IS 참가자전문성 '보통이다)
 (IS 최종결정 '그렇다)
 (IS 제안된대안수 '1개)

THEN

(투표기법예/아니오)
 (Display "The value of '투표기법' is '예/아니오'"))

[그림 3] 생성된 규칙의 예

3.2 투표 기법 선택 시 중요시 되는 속성

의사결정트리와 규칙을 분석하여 보면 속성 중에서 참가자의 수가 투표기법의 선택에 미치는 영향이 가장 크다는 것을 알 수 있다. 그 다음으로 중요한 속성은 참가자의 수에 따라 달라짐을 알 수 있다. 참가자가 소수(1~4명)인 경우에는 평가기준의 유무, 최고 의사결정자의

참여 여부 및 해결할 문제의 시간적 여유가 그 다음으로 중요하게 고려되는 속성이다. 참가자가 5~10명인 경우는 평가기준의 유무와 참가자의 전문성이 그 다음으로 중요하게 고려되는 속성이다. 또한 참가자가 다수(11명 이상)인 경우는 참가자의 전문성, 제안된 대안 개수 그리고 최종 의사결정인지의 여부가 그 다음으로 중요하게 고려되는 속성이다. 선택할 대안수 등은 상대적으로 영향을 적게 주는 속성이라

할 수 있다.

IV. 프로토타입 시스템 개발

4.1 개발 방법

프로토타입 시스템은 전문가 시스템 개발 도구인 UNiK-INDUCE를 사용하여 개발하였다. UNiK-INDUCE는 윈도우 환경이기 때문에 사용자 인터페이스가 편리하다.

4.2 사례집합 관리

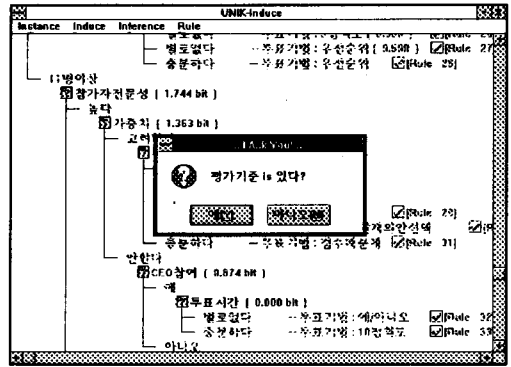
사례를 이용하여 한번 학습을 시키면 계속 사용할 수 있으며 새로운 사례를 더 추가할 수도 있다. [그림 4]와 같이 사례를 더 추가하게 되면 새로 학습을 시켜야 한다. 사례를 이용하여 학습을 시키면 의사결정트리와 규칙을 생성하게 되는데 시스템은 이를 이용하여 추론을 하게된다. 추론을 시작하면 의사결정트리의 질문 노드를 따라서 질문을 하게되고 이를 사용자가 대답하면 의사결정트리에서 가지를 따라 다음 질문을 하게된다. 이렇게 하여 최종의 답이 얻어지면 시스템은 추론된 답을 사용자에게 제시한다.

	GEO참여	평가기준	기준치	참가자전문성	투표방법
34	아니오	있다	고려한다	높다	상대비교
35	아니오	있다	고려한다	높다	대안평가
36	아니오	없다	안한다	보통이다	점수배분제
37	아니오	없다	안한다	높다	10점척도
38	아니오	없다	안한다	보통이다	4점척도
39	아니오	없다	안한다	높다	5점척도
40	아니오	있다	안한다	낮다	다중선택
41	아니오	있다	고려한다	높다	대안평가
42	아니오	있다	고려한다	높다	상대비교
43	예	있다	안한다	보통이다	예/아니오
44	예	없다	안한다	낮다	우선순위
45	예	없다	고려한다	보통이다	점수배분제
46	예	없다	안한다	낮다	한개의안선택
47	아니오	없다	안한다	낮다	한개의안선택
48	아니오	없다	안한다	낮다	예/아니오
49	*	*	*	*	*
50	*	*	*	*	*
51	*	*	*	*	*

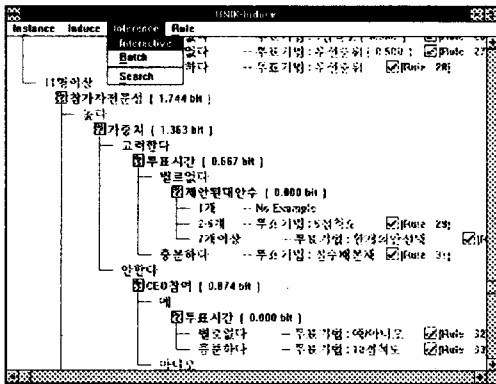
[그림 4] 사례추가를 위한 화면

4.3 추론 예

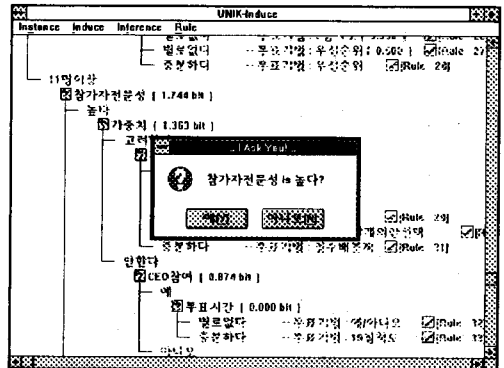
[그림 5]에서 [그림 12]까지는 도출된 의사결정트리를 통하여 사용자의 문의를 어떻게 처리하는가를 보여 주고 있다. 예를 들면, 참가자수가 6명이고 제안된 대안수가 5개, 참가자의 전문성이 높고 평가기준이 존재하며 1개의 대안을 선택하는 경우의 예를 보여 주고 있다. 이 예의 결론은 “쌍대 비교”임을 보여 준다.



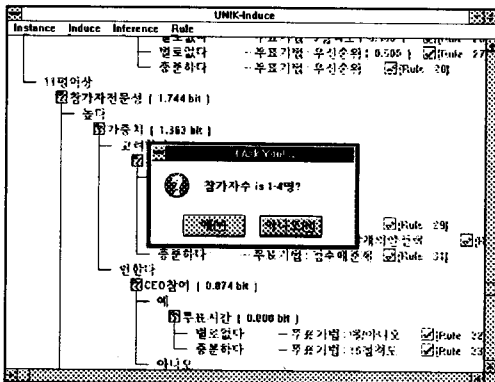
[그림 7] 질문2 : 평가기준 유무



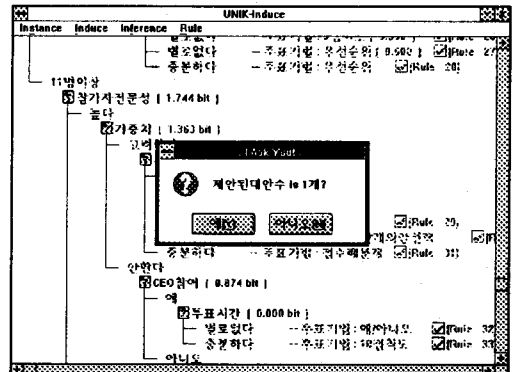
[그림 5] 추론 시작



[그림 8] 질문3 : 참가자의 전문성 정도



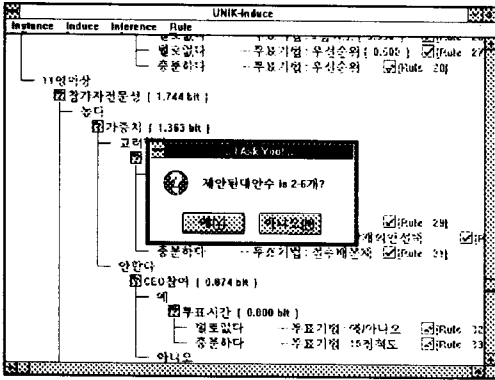
[그림 6] 질문1 : 참가자 수



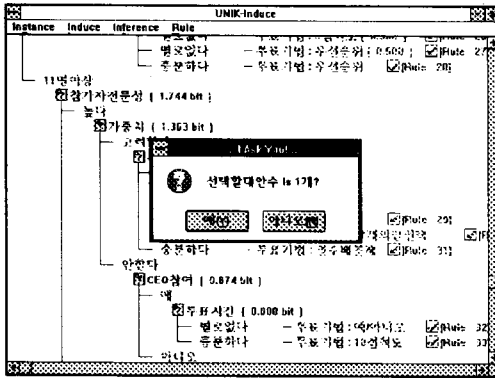
[그림 9] 질문4 : 대안 개수

V. 결론 및 앞으로의 연구 방향

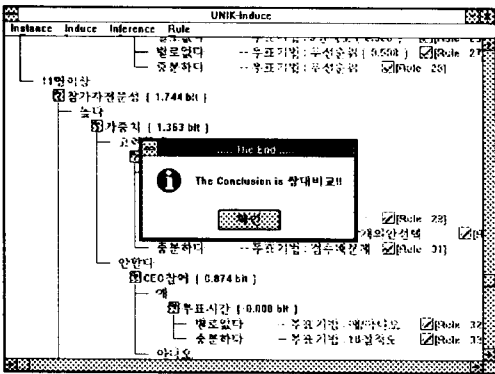
본 연구는 회의 진행자의 개인적인 주관울 줄이고 회의 절차를 지원해 주고자 하는 데서 출발하였다. 본 연구는 여러 가지 한계점이 있지만 그룹회의 환경하에서 투표기법에 대한 선택을 지원해 주는 전문가 시스템을 구현하는데 하나의 예로서 의의가 있다. 또한 UNiK-IN-DUCE를 이용하여 투표기법과 같이 완전한 전문가가 많지 않은 분야에서도 연구를 위한 지식 습득이 가능한 것임을 보여 준다.본 연구의 한계점으로는 설문을 조사한 대상자들이 완전한 투표기법에 전문가라고 보기에는 어려우며, 그로 인한 추론 결과에 대한 신뢰도는 또 다른 문제로 남는다고 할 수 있다. 보다 나은 지식을 갖는 선택지원시스템을 위해 전문가와의 비교 연구가 필요할 것이다. 실 사례 중에 서로 동일한 속성을 가지는 경우에 서로 다른 투표 기법을 사용하는, 즉 서로 상충되는 규칙이 생성되기도 한다. 그러나 이러한 경우는 의사결정트리에서 사례의 빈도를 확률적으로 계산하여 가능한 투표기법을 모두 확률과 함께 제시하여 사용자가 선택할 수 있게 설계되어져 있다. 앞으로 이 시스템을 GDSS에 통합하는 과정이 필요하며, 투표기법 선택 뿐 아니라 전체적인 회의 절차를 기존의 사례를 이용하여 지식을 축적하여 전문가 시스템이 적합한 회의 절차를 생성해 주는 회의 절차 지원 시스템에 대한 연구가 필요할 것이다. 물론 그 이전에 본 연구를 좀 더 진행하여 한계점을 보완할 수 있도록 해야 할 것이다.



[그림 10] 질문5 : 대안 개수



[그림 11] 질문6 : 선택할 개수



[그림 12] 최종 결론

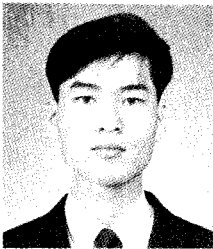
참 고 문 헌

- 김성희, 박홍국, 전기정, "정보 기술과 의사결정," 영지 문화사, 1994.
- "UNiK 사용자 설명서,," KAIST, 1994.
- Chu, Chao-Hsien and Djohan Widjaja, "Neural network system for forecasting method selection," *Decision Support System*, Vol.12, pp13-24, 1994.
- Eden, C., Radford, J., Introduction, In C. Eden & J. Radford(eds), "*Talking Strategic Problems : The Role of group decision support*," London : Sage, pp.1-6, 1990.
- George F.Luger and William A.Stubblefield, "*Artificial Intelligence : Structures and strategies for complex problem solving*," The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1993.
- "*GroupSystems V : Basic Tools Manual*", Ventana Corporation, 1992.
- "*GroupSystems V : Advanced Tools Manual*", Ventana Corporation, 1992.
- Huber, G. P., "Group Decision Support Systems as Aids in the Use of Structured Group Management Techniques," *DSS-82 Conference Proceedings*, pp.96-108, 1982.
- J.Nunamaker, A.Dennis, J.Valacich, D.Vogel and J.George, "Electronic Meeting System to Support Group Work," *Communication of ACM*, Vol.34, No.7, pp.30-39, 1991.
- M.Aiken, J.Krosp, A.Shirani and J.Martin, "Electronic Brainstorming in Small and Large Groups," *Information & Management*, Vol.27, pp. 141-149, 1994.
- M.Beckman, W.Krill, Ching-Lai Hwang and Min-Jeng Lin, "*Group Decision Making under Multiple Criteria : Methods and Applications*," Springer-Verlag, 1987.
- Paul Wilson, "*Computer Supported Cooperative Work*," Billing & Sons Ltd, 1991.
- Snehamay Banerjee and Amit Basu, "A Knowledge Based Framework for Selecting Management Science Models," *Proceedings of Twenty Hawaii International Conference on Systems Sciences*, pp484-493, 1990.
- Snehamay Banerjee and Amit Basu, "Model type selection in an integrated DSS environment," *Decision Support System*, Vol.9, pp75-89, 1993.

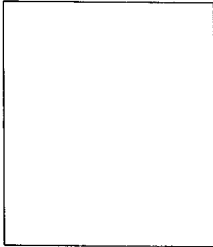
◇ 저자소개 ◇



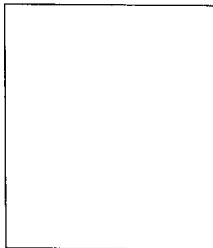
공동저자 김성희는 한국과학기술원 경영공학과에 재직 중이다. 그는 서울대학교 공과대학을 졸업하고, University of Missouri-Columbia에서 석사학위를, Stanford University에서 경영과학 박사학위를 취득하였다. 미국 Strategic Decision Group에서 컨설팅연구원, University of Michigan 객원교수를 역임하였다. 주요 관심분야는 경영혁신-BPR, GDSS, CALS, Decision Analysis 등이다.



공동저자 이재광은 한국과학기술원 경영공학과 박사과정에 재학 중이다. 그는 한국과학기술원 과학기술대학 산업공학과에서 공학사, 한국과학기술원 경영정보공학과에서 공학석사를 취득하였다. 주요 관심분야는 GDSS, DSS, Medical Information System, Expert System, Object Orient Design 등이다.



공동저자 이진우는 한국과학기술원 경영공학과 박사과정에 재학 중이다. 그는 울산대학교 산업공학과에서 공학사, 한국과학기술원 경영정보공학과에서 공학석사를 취득하였다. 주요 관심분야는 GDSS, Decision Analysis, MCDM, DSS 등이다.



공동저자 김선옥은 단국대학교 산업공학과에 재직 중이다. 그는 고려대학교 산업공학과 및 대학원을 졸업한 후 해군본부 체계분석실에서 연구를 도왔으며, 미국 Oregon 주립대학에서 생산관리에 인공지능의 응용으로 박사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 전문가시스템, 인공지능, 생산관리 등이다.



공동저자 박홍국은 상명대학교 정보통신학과에 재직 중이다. 그는 서울대학교 경영대학을 졸업하고 동 대학원 경영학과를 수료한 후 미국 Claremont 대학의 Peter F. Drucker Management Center에서 경영학 석사 및 경영정보학 박사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 EIS, GDSS, Expert System 등의 의사결정 지원과 정보보호 분야이다.