

EXPERT SYSTEM 의 연구 동향

박 영준 이 성범 이 광형
승실대학교 전자공학과

Studing trends of Expert System

Young Jun Park Seong Beom Yi Kwang hyung Lee

Dept. of Electronics Engineering, Soong Sil Univ.

ABSTRACT

To see trend and future of Expert System(AI). The problems with present expert system are as follows. First, it is so difficult to get information to draw accurate inference because the specific-domain knowledge is too narrow to solve all the problems that the system concerns with. second, inference engine is too simple to deal with the problems in the similar way that human expert do. In this paper analyzes general and special expert system structures and give new.

I. 서론

Computer가 인간에 의해서 만들어진 손길부러 "인간을 닮은 기계"는 무준의 인간화 인간의 관심심을 끌어들였고 1956년 6월 미국의 다트머스 대학에서 열린 한 회의에서 John McCarthy(다트머스대 조교수)가 처음으로 Artificial Intelligence 판 용어를 사용하였다. 인공 지능은 Heuristic program 이라는 새로운 기법을 사용하며, 예전의 Computer 와 다른 추론 이라는 새로운 개념이 도입된다. 이에 인간의 경험적 지식을 기계에 이식 시키게 되며 이에 따라 서 기계가 인간과 같이 생각할 수 있는 즉, 지적인 일을 처리할 수 있게 되며 이는 매우 광범위한 영역의 학문을 필요로 해 철학, 심리학, 전산학, 전자공학, 생물학, 물리학등의 서로 밀접한 관계에 의해서 이루어질 수 있다. 특히 이러한 인공 지능의 응용분야로서 가장 활발히 연구가 진행되고 있다. 이 Expert System 은 과학분명이 급격히 발달함에 따라 System 은 더욱더 복잡해지며 인간의 사고력의 한계와 기억의 한계등에 의해서 한계점을 나타내게 됨에 따라 인간의 사고 능력을 보조해 줄 수 있는 어떠한 System 을 필요로 하게 되었으며 이로 인해 Expert System 이 등장하게 되었다. 또한 Expert System 은 지적이면 System 이라 불리며 H/W 적 구조와 S/W 그리고 사용되어지는 언어 역시도 일반 System 과는 달리 Lisp, Prolog, Smalltalk, OPS5, OPS3 과 같은 수치적미와 기호(Symbol) 체계에 알맞은 언어를 사용하고 있지만 여러가지 이유에서 범용 언어들도 개발을 하기 위해 연구중에 있다.

II. Expert System 의 설계

Expert System 의 목적은 주어지는 환경하에서 이를 이용하여 실제의 인간 전문가와 같이 풀

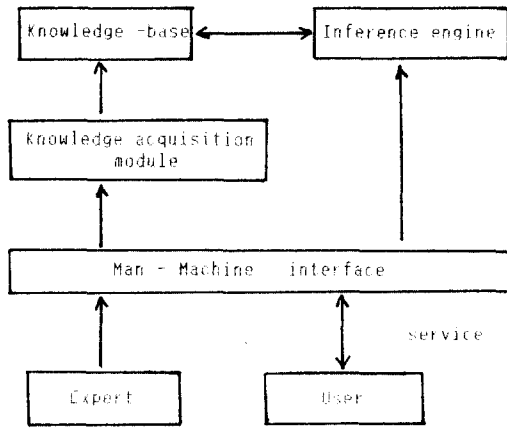
심하고 산만한 형태의 Data를 추론의과정을 거쳐 만족할만한 결과를 얻는데 있다. Expert System 은 셋째, 쉽게 얻어질수 없는 오랜 경험과 풍부한 지식에 의해서 얻을수 있는 분야야야 한다. 둘째, 문제를 해결해 나가는 방식이 효율적이어야만 한다. 이유는 탐색을 하다보면 최적해를 구하기 위해서 Tree가 계속해서 뿔어 나가게 되는데 효율을 높이기 위해서는 과감하게 필요 없다고 생각 되는 부분은 삭제해야한다. 셋째, 전문가에 의해서 수 분야에서 수 시간내에 해결될 수 있는 문제들을 고려해야한다. 만약 너무 오래 걸리는 문제라면 현재의 지식 표현기술과 속도로는 힘이 든다. 넷째, 한 사람의 전문가로부터 지식을 습득하는 것이 좋다. 같은 분야의 전문가라 하더라도 지식의 정도, 생활환경, 사고방법이나 추론 과정의 차이가 있기때문에 다수 전문가의 지식을 모아 유용한 지식원으로 사용하기에 곤란하다. 하지만 앞으로는 관련 전문가가 서로 협력하여 편협하지 않는 System 구축을 요구 하게 될 것이다. 마지막으로 성공적으로 완성되기 위해서는 필수 있는대로 좋고 집중적인 지식을 가진 System 을 구축하여야 한다.

III. Expert System 의 구조

Expert System 을 구성 하고 있는 기본적인 구성요소는 Knowledge-base, Inference engine, Knowledge acquisition module, Man-machine interface 의 4가지의 요소로 구성되고 있다.

i. Knowledge-base

지식은 user 와 대화도중에 필요한 사실과 새로운 사실과 가정을 만들어 내는규칙으로 구성된다. 또한 전문가의 지식을 표현하기 위해서는 Heuristic programming 에 의한 지식표현이 필요하게 된다. Procedure Representation 에 의한 방식은 순차적인 지식을 표현하기에 알맞아 기존의 program 에 의해서 명령을 순차적으로 처리한 것과 비슷하다. Logic-based Representation 방식은 일련된 범종의 논리적인 추론을 하기에 적합하며 일부분 사용되어 왔다. 이는 추론 규칙이 지식속에 포함되어 있어서 의미가 분명하며 사용하기 쉽지만 지식표현이 너무 평면적이다. Semantic Network Representation 은 인간기억의 심리학적 model 을 기본으로 개발 되었으며 arc 와 node 를 가진 network 구조를 가지고 있어 개념을 공유할 수 있고 상위 레벨의 값이나 속성(attribute)을 받을 수 있다.



(Expert System 의 구조)

ii. Inference Engine

추리한 이미 알고있는 하나 또는 그 이상의 판단을 기초로해서 어떤 새로운 판단을 내리게 되는 과정이다. 추리의 근거가 된 이미 알고있는 명제를 전제(premise), 이것을 기초로 해서 도출된 새로운 명제를 결론 (conclusion) 이라하며 이 둘을 연결시켜 주는 말을 연결어(conjunction)라 한다. 추리에는 연역추리(deduction)와 귀납추리(induction)가 있다. 또한 앞으로는 추론의 방법도 집중적 추론이 필요하게 될 것이며 그에 따라서는 효과적인 해결 방법이 존재하지 않을때는 산만한 추론이 좋을 수도 있다.

iii. Knowledge Acquisition

module 지식을 습득, 전문가의 경험적이고 직적인 지식을 얻어 지식표현의 형식을 받아 System 내부에 저장하는 것이다. 지식을 습득하는 방법도 여러 가지가 있으며 일반적으로 전문가의 지식공학자(knowledge engineer)가 오랜 기간에 걸쳐 저장했으나 전문가 자신이 직접 저장함으로써 보다 더 정확을 기할수있다.

iv. Man-Machine interface

이 부분은 USER와 직접적으로 접촉하는 부분이며, 추론에 필요한 Data의 도입 그리고 그 Data가 추론과정에서 왜 필요하며 추론결과의 표시 및 그 결과의 타당성을 설명하는 역할을 담당한다. Shneiderman은 interface의 조건으로 첫째, User와 항상 대화를 해야 한다. 둘째, 어렵지 않게 명령을 입력할 수 있어야 한다. 셋째, Data의 요구 이유와 결과에 따른 이유를 설득력 있게 설명하여야 한다.

IV. Expert System의 연구방향

보다 나은 System의 구축을 위해서 꾸준히 연구가 되어 오고있다. 고속의 실험을 위해서 병렬처리

i. 병렬처리(Parallel Processing)

Multi-Processor에 대하여 알아보면 이는 밀결합 Multi-Processor와 소결합 Multi-Processor로 나누어서 생각할 수 있다. 밀결합 Multi-Processor는 여러개의 Processor가 하나의 공유 Memory를 공유하는 타입의 병렬처리 컴퓨터를 말한다. OS는 공유 Memory상에 두고 각 Processor에서 공유하며 Program이나 Data도 공유 Memory상에 둔다. Bus의 사용빈도를 줄이기 위하여 각각의 Unit Processor에는 cache Memory를 둔다. 소결합 Multi-Processor는 여러개의 컴퓨터를 접속한 Multi-Computer라고도 한다. 공유 Memory에는 Data를 저장해두고 각각의 Unit Processor에는 Local Memory에 OS, Program과 Data를 저장한다. 이와같이 병렬처리에 의해서 빠른 속도의 처리를 할 수 있으며 이는 특히 국가의 안보체제와 관련된 기관에서 이를 이용한 Expert System의 개발 연구가 계속되고 있다.

ii. Biocomputer

Biocomputer를 필요로 하는 이유는 기존의 방법으로서는 "생각하는 기계"를 만드는데 한계를 느끼기 때문에 새로운 탈출구로 Biocomputer를 계획하고 있으며 궁극적으로 가장 적절한 방법일 것이다.

첫째, 뇌세포는 전자회로의 정보전달 속도에 비해 상당히 낮다. 하지만 복잡한 패턴인식이나 음성처리와 같은 부분에서는 도저히 computer가 따라갈수 없을 정도이다. 둘째, 인간은 뛰어난 학습기능을 가지고 있으며, 또한 풍부한 경험적인 지식을 가지고있고, 자유로이 사고할수 있다. 셋째, 인간의 뇌세포는 매우 안정성이 높다. Biocomputer는 기존의 무기재료를 이용해서 생물체의 기능만을 모방하는 방법, 유기소재를 이용하는 방법, 생물의 두뇌 세포를 이용하는 방법이 있다. 하지만 이 모든 방법이 아직까지는 불확실하다. 그러나 Bio-chip을 개발하기도 하고 생물의 신경계를 모방한 예도 있어 앞으로는 좋은 결과를 내어 놓을수 있을 것이다.

iii. 범용 언어로의 접근

John H. Cathy에 의해서 Lisp이 개발된 이래 symbolic processing이 시작되었으며 이에의해 많은 인공지능 tool과 system들이 구축되어 사용되고 있으며 뒤이어 Prolog가 개발되었다. 하지만 Lisp, Prolog와 같은 언어들은 처리 속도도 높을 뿐 아니라 기억 공간도 너무 많이 차지하며 상당히 고가의 machine을 필요로 하기 때문에 많은 문제점을 가지고 있다. 따라서 일부에서는 범용 언어로의 전환도 모색하고 있다

여기서는 C에 의한 operating 예를 보자.

| Object | Attributes |
|--------|------------|
| 1 | A, B, C |
| 2 | A, B, Y |
| 3 | B, X |
| 4 | A, B, D |

다음에 나올 System과 User와의 대화는

| | | |
|-------------|--|--|
| Expert User | Does it have B ? Yes. | 4. Addison-Wesley Publishing Company, 1983 B.G. Buchman, F.H. Shortliffe "Rule-Based Expert Systems", Addison-Wesley Publishing Company, 1985 |
| Expert User | Does it have C ? No. /*reject1*/ | 5. M.A. Bramer "Research and Development in Expert Systems", Cambridge Univ. Press, 1985 |
| Expert User | Does it have Y ? No. /*reject2*/ /*reject3*/ | 6. J.A. Galambos, R.P. Abelson and J.B. Black "Knowledge Structures", Lawrence Erlbaum Associates, 1986 |
| Expert User | Does it have D ? /*found*/ Yes. | 7. S.M. Weiss, C.A. Kulikowski "A Practical Guide to Designing Expert Systems", Rowman Allanheld Publishers, 1984 |
| Expert | It is 4. | 8. P.S. Sell "Expert Systems A Practical Introduction", John-Wiley Sons, 1985 |
| | | 9. L. Kerschberg, "Expert Database Systems", Kiawah Island, 1984 |
| | | 10. 전자과학 1986. 8. pp 76 |

```
# define MAX 100

struct attribute {
    char attrib[80];
    struct attribute *next; /* use linked list */
} at;

struct object {
    char name[80];
    struct attribute *alist; /*pointer to list of
                             attributes */
} ob;

struct object k_base[MAX]; /* holds the
                             knowledge base */
    int l_pos=-1; /* location
                  of top of k base */

struct attribute *yes,*no; /* used for yes
                             and no list */
struct attribute *yesnext,*nonext;
```

V. 결론

지금까지 Expert System의 설계에서부터 현재 연구하고 있는 분야까지 알아 보았다. PROSPECTOR 와 DENDRAL 과 같이 성공한 system도 있지만 아직까지는 시험단계에 있다고 보는것이 타당하며, 진정한 의미의 추론을 할수있는 system은 5세대 기종 에서는 힘들고, 6 또는 7 세대에 가거나 실현할 수 있을 것이다. 그때에는 Bio-computer 에 의해서 병렬처리가 가능 하며 간단한 조작에 의해서 쉽게 사용하고 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 보다 방대한 양의 데이터(rule, knowledge)를 처리 하려면 특정 분야의 system 을 연결, 종합적인 system 을 구축, 병렬 고속 처리의 연구, 그리고 일반적인 범용언어를 적용한 Expert System의 구현에 관한 연구도 계속 추진해야 한다.

Reference

1. D.A. Waterman "A Guide to Expert Systems" Addison-Wesley Publishing Company, 1986
2. P. Klahr, D.A. Waterman "Expert Systems Techniques, Tool and Applications", Rand Corporation, 1986
3. Hayes-Roth, F and D.A. Waterman and D.B. Lenat, "Building Expert Systems",