인공지능 연구를 위한 한글개발환경 구축 및 시험용 전문가시스템 구현

김 영환, 이 헌규, 권 기춘, 김 진형
한국과학기술원 전산학과

송 종수
삼보 컴퓨터(주)

요 약

본 논문은 개인용 컴퓨터(IBM-PC)상에서 구축된 인공지능 연구를 위한 소프트웨어 개발환경에 대하여 서술하고 있다. 이 소프트웨어 개발환경은 한글처리가 가능한 Common Lisp, 한글기능이 추가된 OPS5, 그리고 성능을 개선한 OPS5로 구성되어 있다. 이러한 개발환경을 이용하여 핵발전소의 비상시에 대처방안을 제공하여 주는 전문가시스템을 시험제작 하였다.

I. 서 론

지금까지 인공지능 연구에 여러 종류의 프로그래밍 언어가 사용되어 왔지만 그 중에서 LISP은 다른 프로그래밍 언어와 달리 기호처리(Symbolic Prccessing)를 편리하게 할 수 있는 특성을 지니고 있으며 인공지능 시스템 개발에 가장 많이 사용되어 왔다. 이러한 LISP에 한글을 사용할 수 있다면 한국어를 사용하는 프로그래머가 표현하고자 하는 의미를 훨씬 정확하게 표현할 수 있고 이로 인하여 프로그래밍도 용이하고 이것을 읽기도 편리하게될 것이다. 특히 인공지능 시스템에서는 지식을 표현하여야 하는데 이때 한글기호를 사용할 수 있다면 지식표현을 쉽고 명확하게 할 수 있어서 개발이 훨씬 용이할 것이다. 이러한 이유로 인하여 현재 인공지능 연구에 널리 쓰이는 LISP에 한글기호처리 기능을 추가하는 것은 매우 필요한 일이다.

현재 IBM-PC 상에 사용할 수 있는 Common LISP[2] 에서 한글기호(2 byte 한글코드)를 아무런 문제점 없이 사용할 수 있도록 한글기호 처리기능을 추가하였다. 이를 이용하여 대표적인 규칙기반 전문가시스템 개발도구인 OPS5[3]를 IBM-PC하에 수행하는 한글처리기능을 가진 Common LISP위에서 사용할 수 있도록 이식하였으며, OPS5의 원래 기능을 개선, 추가하여 KOPS를 개발하였다. KOPS를 사용하면 한글 기호처리를 어려움 없이 할 수 있으

Copyright (C) 2005 NuriMedia Co., Ltd.

므로 전문가시스템을 구성할 때 지식이나 규칙, 사용자와의 인터페이스를 위해 한글을 사용할 수 있어서 상당히 편리하다. 이러한 KOPS를 이용하여 핵발전소에서 응급상황이 발생하였을 때 오퍼레이터에게 응급처리 절차를 대화형식으로 알려주는 전문가시스템을 시험용으로 구현하였다.

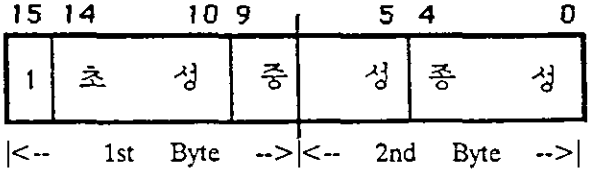
II. 본 론

1. Common LISP에 한글 처리기능 개발

IBM-PC에서 사용되는 Common LISP에서 한글처리를 원활히 할 수 있는 기능을 개발하여 프로그래밍을 할 때 한글기호를 사용하여 소프트웨어의 생산성을 높일 수 있고 사용자가 용이하게 소프트웨어 시스템을 사용할 수 있도록 하였다.

가. IBM-PC에서 한글 코드의 구성

한글 한 글자를 다음과 같이 2 byte로 구성하였다.



각 부분의 비트구성은 별도의 코드로 이루어져 있다. 이 코드를 사용하는 경우에는 입.출력 장치에서 한글 한글자를 2 byte로 처리해야 한다

나. 한글처리의 문제점

1) 2 byte 코드의 특성으로 인하여 한글데이타를 다른 종류의 문자와 구별할 수 있어서 별다른 문제없이 사용할 수 있다 하지만 Common LISP에서는 입력된 문자가 영문 소문자인 경우 이를 모두 대문자로 변환시켜서 처리하고 있다 이로 인하여 한글 한글자 2 byte 중 두번째 byte의 값이 영문 소문자의 어느 하나와 같을 경우에 LISP에서 이 부분을 그에 상응되는 영문 대문자로 변환시키므로 원래의 한글 한글자의 정보를 그대로 전달할 수 없는 문제점이 발생한다.

2) LISP에서 영문 소문자를 꼭 사용하고 싶은 경우에는 소문자가 포함된 atom의 양끝에 "|"를 붙임으로써 대문자로의 변환을 방지하고 소문자 그대로 사용하며 이를 출력할 때에도 atom 양끝에 "|"를 붙여서 소문자임을 구분하여준다. 만약 위의 첫번째 문제점을 해결하

Copyright (C) 2005 NuriMedia Co., Ltd.

여서 한글의 두번째 byte가 영문자 소문자와 겹치는 경우를 방지하였다 하더라도 이를 출력하게되면 한글은 그대로 출력되지만 영문 소문자가 포함된 atom으로 인식되어 양끝에 "|"을 붙여 출력하게되는 문제점이 발생한다. 즉 "인공지능" 이라는 atom이 있는 경우 "능"자의 두번째 byte가 영문 소문자 "w"와 일치하게 되어서 이를 출력하면 "|인공지능|"으로 나타나게된다.

다. 해결 방안

1) 첫번째 문제점

한글의 첫번재 byte는 그 값이 80H 이상이므로 첫번째 byte로써 한글인지 아닌지를 구별할 수 있다. 한 문자씩 읽어서 영문 소문자인 경우 대문자로 변환시켜서 시스템으로 넘겨주는 get-character routine(DOS call) 에서, 입력된 문자가 한글의 첫번째 byte이면 그 다음에 입력되는 문자는 대문자로 변환시키지 않고 그대로 사용하면된다.

2) 두번째 문제점

출력시 atom이 한글이면 소문자인지를 검사하지 않음으로써 "|"가 양끝에 나타나지 않도록 출력 routine을 수정하면 된다.

라. 문제점

한글 입력시 Backspace Key로 방금 입력된 한글 한글자를 없애고 그 다음에 영문 소문자를 입력하였을 경우에 한글상태 flag가 on 상태로 남아 있어서 영문 소문자가 대문자로 변환되지 않는 경우가 발생한다.

2. OPS5의 이식 및 기능개선

OPS5 는 대표적인 규칙기반 전문가 시스템 개발도구로써 Global Database 역활을하는 작업메모리(Working Memory)와 Production 규칙을 저장하는데 사용하는 Production 메모리(PM)와 적용이 가능한 규칙들 중에서 가장 적합한 한가지 규칙을 선택하는 Conflict Resolution으로 구성되어 있다.

OPS5는 4.2 BSD UNIX 하에서 주행되는 Frantz LISP 상에서 사용할 수 있는데 이것을 IBM-PC에서 주행되는 Common LISP 상에서 사용할 수 있도록 이식하였으며 원래의 OPS5 기능을 개선, 추가하여 KOPS를 만들었다.

Copyright (C) 2005 NuriMedia Co., Ltd.

가. OPS5의 이식

OPS5가 원래 Frantz LISP상에서 주행하였으므로 Common LISP 상에서 사용하려면 OPS 5 주행을 위해 필요한 Function 들을 새로이 만들어야 하고 기존의 Function들을 수정하여야 한다. 이와같은 작업을 통하여 OPS5를 IBM-PC에 이식하였다. 이식하는 방법과 과정에 대한 상세한 내용은 생략하기로 한다.

나. OPS5로부터 개선된 기능

1) 추가된 기능

. UNLITERALIZE : Class의 정의를 취소한다.

. SHOWCLASS : 정의된 Class들을 화면에 보여준다.

. CLEAR : 모든 메모리의 내용을 제거한다.

. FEXPR 기능 추가.

2) 수정된 기능

. EXCISE Production Rule을 제거한다

(EXCISE *) : 모든 Production Rule을 제거한다.

. PM : Production Rule을 화면에 보여준다.

(PM *) : 모든 Production Rule의 이름을 보여준다.

(PM * T) : 모든 Production Rule의 내용을 보여준다.

. LITERALIZE, VECTOR-ATTRIBUTE

: Production Rule이 들어온 후에도 정의가 가능하다.

하지만 수정은 할 수 없다.

다. 문제점

사용할 수 있는 메모리의 제약으로 인하여 KOPS와 함께 Editor 등의 다른 소프트웨어가 동시에 메모리에 올라올 수 없다. 이 문제는 메모리를 많이 사용할 수 있는 새로운 소프트웨어로써 해결할 수 있다.

3 시험용 전문가시스템 개발

IBM-PC에 설치된 전문가시스템 개발도구 KOPS를 이용하여 시험용 전문가시스템을 구현하였다.

Copyright (C) 2005 NuriMedia Co., Ltd.

가. 문제영역의 설정

Three Mile Island 핵발전소 사고 이후에 전문가시스템이 핵발전소의 사고진단, 안전점검, 응급상황처치 등에 크게 활용되었다[4]. 핵발전소 내에서 응급상황이 발생하였을 때 오퍼레이터가 여러 정보들을 통합하여 이를 바탕으로 결정을 내려 조치를 취하여야 하는데 이러한 정보들의 양이 너무 많고 또한 짧은 순간에 오퍼레이터가 그러한 결정을 정확히 내리기가 어려울 수 있다. 본 시스템은 이와같은 것을 방지하기 위하여 응급상황이 발생하였을 때 오퍼레이터에게 처리절차를 조언하여 주는 전문가시스템을 목표로 하였다.

나. 개발도구

IBM-PC위에 주행하는 KOPS를 사용하여 개발하였다. KOPS에서는 한글 데이타를 문제없이 처리할 수 있으므로 개발시 규칙을 만들기가 용이하고 사용자가 쉽게 시스템을 이용할 수 있다

다 지식의 습득

실제 지식은 인간 전문가인 핵발전소 내의 숙련된 오퍼레이터로부터 습득하여야 하지만 실제 여건상 이것이 불가능하여 Westing Owner's Group (WOP)에서 만든 , 응급상황시 처리절차를 수록한, Emergency Response Guideline (ERG)[6]의 내용에서 습득하였으며 그 범위도 Loss of Coolant Accident(LOCA)로 한정하였다.

라. 구성

시스템은 응급상황이 발생하였을 때 오퍼레이터와 대화형식을 통하여 응급처리 절차를 조언할 수 있게 구성하였으며 오퍼레이터가 컴퓨터에 대한 지식이 없더라도 아무런 어려움없이 사용할 수 있도록 한글을 이용하여 User-Fnendly 하게 설계하였다. 시스템은 약 25개의 Class와 71개의 규칙으로 구성되어 있다.

마. 문제점

IBM-PC가 KOPS에 제공할 수 있는 메모리의 크기가 640KB 이므로 Garbage Collection 등으로 인하여 수행속도가 느리고 규칙의 수를 많이 할 수 없는 제약점이 있다. 그리고 이 시스템을 실제로 현장에서 사용하기에는 수행속도, 응급상황시의 대처시간 등으로 인하여 부적합하다 대신 이 시스템을 오퍼레이터의 교육용으로 사용하면 좋은 효과를 얻을 수 있을 것이다

Copyright (C) 2005 NuriMedia Co., Ltd.

III. 결 론

개인용 컴퓨터에 주행되는 Common LISP에서 한글기호를 자유로이 처리할 수 있도록 하였으며 OPS5를 IBM-PC에서 사용할 수 있게 이식하였고 성능을 개선,추가하여 KOPS를 만들었다. 그리고 이를 이용하여 시험용 전문가시스템을 구현하였다. 이와같은 소프트웨어 개발환경으로 인하여 시스템의 개발이 훨씬 빠르고 용이하여 졌으며 개인용 컴퓨터를 이용한 인공지능 소프트웨어 개발환경이 향상되었다.

참 고 문 헌

[1] P. H. Winston, B. H. Horn, "LISP," Addison-Wesley, (1981).

[2] "Golden Common LISP," GOLD HILL COMPUTERS INC, (1985).

[3] B. Kant, F. Martin, "Programming Expert Systems in OPS5," Addison-Wesley, (1985).

[4] W. R. Nelson, "REACTOR : An Expert System for Diagnosis and Treetment of Nuclear Reactor Accidents," Proc. of the National Conference on Artificial Intelligence, (1982).

[5] D. A. Waterman, "A Guide to Expert Systems," Addison-Wesley, (1986).

[6] "WCAP 10599, Emergency Response Guidelines Validation Program," Westing Electric Corporation, (1984).

Copyright (C) 2005 NuriMedia Co., Ltd.