

전문가조종과 전문가조종체계

김 용 윤

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《정보산업을 빨리 발전시키고 인민경제의 모든 부문을 정보화하여야 합니다.》
(《김정일선집》 제20권 증보판 380페이지)

사회주의강성국가건설을 위한 투쟁에서 최후의 승리를 이룩하기 위하여서는 인민경제 모든 부문, 모든 단위에서 경제관리를 정보산업시대의 요구에 맞게 정보화하여 보다 높은 과학적도대우에 올려세워야 한다.

경제관리를 정보화하여 보다 높은 과학적도대우에 올려세워야 나라의 모든 인적, 물적자원들을 합리적으로 동원, 리용하여 생산을 끊임없이 늘어나갈수 있으며 생산자대중의 요구와 리익을 보장하고 그들의 생활을 체계적으로 향상시킬수 있으며 사회주의경제제도의 우월성을 더욱 높이 발양시킬수 있다.

전문가조종과 전문가조종체계는 정보산업시대의 요구에 맞게 경제관리를 정보화, 과학화하기 위한 중요한 수단의 하나이다.

전문가조종은 본질에 있어서 어떤 특정한 부문, 전문부문에서 일하는 전문가, 기능공들의 조종론적사유과정을 컴퓨터에서 모방하여 조종대상, 경제체계를 목적하는 상태로 이끌어가기 위한 가능한 모든 절차와 달성할수 있는 가능한 목표들을 지능적인 수법으로 분석하고 가장 합리적인 조종결심을 채택함으로써 경제조종에서 내세운 목적을 달성하자는것이다.

전문가조종은 지능조종의 중요한 한 분야이다.

일반적으로 지능조종은 사람의 지능행위를 컴퓨터에서 모방하여 정보처리, 체계의 동정, 예측, 조종, 최량화와 같은 복잡한 과제들을 해결하는것을 목적으로 한다.

전문가조종의 특징은 우선 전통적인 자동조종과는 달리 조종대상, 경제체계를 반영한 수학적모형이 불확정적이라는것이다.

전통적인 조종에서는 조종대상인 경제체계의 수학적모형이 알려져있거나 또는 대상의 동정과정을 통하여 그것을 얻어낼수 있다는것을 전제로 한다.

그러나 전문가조종에서는 조종대상인 경제체계의 수학적모형이 불확정적이라는것을 전제로 한다. 조종대상의 수학적모형이 불확정적이라는것은 경제체계에 대한 지식이 완전하지 못하여 그 수학적모형을 전혀 모르거나 또는 부분적으로만 알고있다는것이며 모형의 구조와 파라메터도 매우 넓은 범위에서 변화될수 있다는것이다.

그러므로 조종대상의 수학적모형에 대한 불확정성의 분석영역에서 전문가조종과 전통적조종이 구별된다.

전문가조종의 특징은 또한 조종대상인 경제체계가 강한 비선형성을 가진다는것이다.

전통적인 조종에서 선형체계에 대한 조종은 비교적 완성되어있고 일부 특정한 비선형체계의 조종방법들이 알려져있으나 그것이 매우 복잡하며 특히 대상의 동적특성에서 비선형성이 강하고 잘 알려져있지 않은 대상에 대해서는 그 조종방법들이 완성되지 못하고있다. 그러나 전문가조종은 비선형체계의 조종에서 아주 효과적이다.

전문가조종의 특징은 또한 복잡한 조종문제들을 성과적으로 해결할수 있게 한다는것이다.

전통적인 조종에서는 조종대상인 경제체계의 수학적모형을 알고있기때문에 기업소에서 생산의 정상화를 보장하기 위한 조종, 물자의 기준재고를 유지하기 위한 조종, 기준가격수준을 항시적으로 보장하기 위한 가격조종, 인민경제계획수행을 위

한 조종과 같이 조종대상의 출력을 일정한 수준에서 유지하거나 어떤 요구하는 자리길에 출력을 일치시켜나가는것을 조종목적으로 한다. 그러므로 여기서 제기되는 조종문제들은 비교적 단순하다.

그러나 전문가조종은 사회경제관리체계, 컴퓨터통합생산체계, 복잡한 공업공정조종체계, 환경보호체계 등 여러가지 다양하고 복잡한 조종을 요구하는 문제들을 성과적으로 해결할수 있게 한다.

전문가조종은 전문가조종체계에 의하여 실현된다. 전문가조종체계는 리용자의 결심채택을 지원하는것을 목적으로 하는 일반전문가체계의 방법론에 따라 구성된다.

전문가체계는 인공지능의 중요한 분야로서 어떤 특정한 분야에서 일하는 사람, 전문가의 사유과정을 모방하여 전문가만이 처리할수 있는 어렵고 복잡한 문제들을 해결하는 능력을 가지고있는 지능프로그래밍체계이다.

전문가체계는 지식에 기초한 체계로서 경험적이며 불확정적인 정보처리와 여러가지 추리방법을 리용하여 풀기 어려운 특수한 문제들이나 구조화되지 않은 문제들을 해결한다. 전문가체계가 대상하는 문제는 확정적이며 완전히 구조화된 문제가 아니라 전공분야의 특별한 지식이 없이는 도저히 해결할수 없는 애매하고 불확정적이며 비구조화된것들이다.

전문가체계는 계획전문가체계가 인민경제계획작성문제만을 취급하는것처럼 특정한 분야의 문제들만을 분석하며 해당 부문의 전문가보다 많은 측면에서 더 정확하고 신속하게 동작하는 높은 성능을 가진다.

전문가체계는 그 어떤 공인된 리론과 방법을 따로 가지지 않으며 자료가 정확하지 못하거나 불완전한 경우에도 적용될수 있고 진단, 예측, 계획, 조종, 설계와 같이 높은 전문지식수준을 요구하는 문제

들도 해결해야 하므로 해당 부문의 전문가들로부터 지식을 획득하여 표현하고 리용하여야 한다.

전문가조종체계는 조종형전문가체계로서 조종대상과 조종규칙에 대한 전문지식에 기초하여 구성되고 운영되며 지능적방식으로 조종을 가능한것 최량화한다.

전문가조종체계는 전문가체계의 방법론에 의거하면서도 일반전문가체계와 구별되는 측면을 가진다.

일반전문가체계를 구축하는 목적은 그 리용자의 결심채택을 지원하자는것이다. 일반전문가체계는 대면부를 통하여 리용자와 질의응답을 하는 과정에 지식기지에서 추론을 진행하고 그 추론결과를 가지고 리용자의 사업을 방조한다.

그러나 전문가조종체계는 조종대상의 상태를 목적하는 상태로 이끌어가기 위한 직접적인 조종을 위해 구축되기때문에 조종대상에 가해지는 조종에 대하여 독자적이면서도 완전한 결심채택을 요구한다. 그러므로 전문가조종체계에서 진행되는 독자적이면서도 완전한 결심채택에 대한 믿음성이 담보되고 외부적인 간섭작용을 극복하는 능력이 높아야 한다.

일반전문가체계에서 얻는 결론은 그대로 리용자의 결심채택원천으로 되는것이 아니라 다만 그의 결심채택을 방조하기 위한것이기때문에 일반전문가체계의 대부분은 직결식이 아니다. 그러나 전문가조종체계는 대면부를 통하여 조종대상인 경제체계에 대한 정보를 얻고 그것을 분석처리하여 경제체계의 기능수행과정을 직접 변화시킬수 있는 조종작용을 가한다. 그러므로 전문가조종체계는 조종대상에 대한 직결식조종을 실현할수 있게 조종대상의 기능수행상태를 반영한 정보의 수집능력과 함께 조종대상과 실시간조종을 보장할수 있는 직접적련계를 가지고있어야 한다.

전문가조종체계는 조종대상에 작용하는

기능에 따라 직접식조종체제와 간접식조종체제로 구분한다.

직접식전문가조종체제에서는 조종대상인 생산공정 또는 경제체제를 조종하는데 해당 분야의 전문가의 조종지식과 경험을 직접 리용한다. 직접식전문가조종체제는 전문가의 수동적인 조종기능을 모방하여 체제자체가 직접 조종신호를 보내어 조종대상을 조종하므로 수동적인 조종기능에 해당하는 지식기지와 추론기구를 가지고 있어야 하며 학습기능도 갖추고있어야 한다. 직접식전문가조종체제는 조종대상의 수학적 모형이 없거나 불충분한것들에 적용된다.

간접식전문가조종체제는 생산공정 또는 조종대상을 직접 조종하는 조종기구를 협조하면서 보다 높은 준위에서 진행되는 결심채택에서 해당 분야의 전문가의 지식과 경험을 리용한다. 그러므로 간접식전문가조종체제에서 기본은 조종체제전반에 대한 분석과 진단, 추리이다.

전문가조종체제는 해당 분야의 조종전문가의 이론과 방법을 모방한데 기초하여 그가 수행하는 조종기능들을 실현하는것을 기능적목표로 한다. 조종전문가라고 할때 여기에는 해당 분야의 조종기술을 가진 전문적인 연구사, 설계원, 전문일군, 기사들뿐아니라 이 분야에서 숙련된 조작기능을 가진 기능공들까지도 포함된다. 그러므로 전문가조종방식은 성능이 높고 완벽한 전통적인 조종체제에서는 의의가 없어도 전통적인 조종체제가 풀수 없는 어렵고 복잡한 조종과정에서 제기되는 문제들을 성과적으로 해결할수 있게 한다.

전문가조종체제는 다음과 같은 기능적목표들을 달성할수 있게 구성되어야 한다.

동적이고 비선형적이며 여러가지 간섭을 받는 조종대상, 경제체제의 기능수행과정에 대한 목적하는 조종을 실현하여야 한다.

최소한의 선험적지식만을 리용하여 조

종대상, 경제체제를 조종하여야 한다.

조종대상, 경제체제에 대한 지식을 끊임없이 축적하고 학습하여 조종성능을 부단히 개선하여야 하며 환경변화의 영향을 받지 말아야 한다.

조종대상, 경제체제의 조종과 관련한 잠재적인 지식을 정확히 기억하고 그것을 수정하고 확대하는 작업이 쉬워야 한다.

리용자대면부를 통하여 조종체제의 성능에 대한 정성적분석을 진행할수 있고 리용자가 정성적인 목표를 제시할수 있어야 하며 정보교환이 쉬워야 한다.

전문가조종체제의 성능을 자체로 판단할수 있어야 하며 수감부, 수행장치와 같은 장치적고장을 검측하고 설명할수 있어야 한다.

전문가조종체제가 가지고있는 이러한 기능적목표들을 전통적인 조종기술로써는 달성할수 없다. 전통적인 조종기술은 전문가조종체제에서 과도적이며 기초적인 역할만을 한다. 그러므로 전문가조종체제는 전통적인 조종기술과의 결합을 위한 블록을 가지고있어야 한다.

경제체제조종에서 리용할수 있는 전형적인 전문가조종체제에는 모호전문가조종체제와 신경망전문가조종체제가 있다.

모호전문가조종체제는 모호조종전문가가 가지고있는 전문분야의 모호조종이론뿐아니라 해당 분야의 전문가가 가지고있는 경험 및 상식적인 지식까지 포함하는 지식기지를 가지고 그 분야의 문제를 전문가와 동등한 수준에서 해결할수 있도록 하는 체제로서 불확정성처리능력이 매우 강하다. 모호전문가조종체제에서의 조종기구는 지능조종기구에 속하는 모호조종기구이다.

모호전문가조종체제는 다음과 같은 특징을 가진다.

전문가체제에서의 지식기지, 자료기지, 추론기구들은 모호이론에 의하여 표시된다.

모호조종을 실현할수 있는 입출력대면부를 가지고있다. 입출력대면부는 조종대상으로부터 오는 자료들을 접수하고 체계에서 내보내는 각종 조종신호를 조종대상에 보낼수 있게 구성된다.

자체의 학습을 통하여 체계의 능력을 높일수 있다. 이것은 학습을 통하여 체계가 환경변화에 적응되도록 하는 능력이 부족한 전통적인 자동조종에서의 제한성을 극복할수 있게 한다.

체계에서 핵심부는 모호조종기구이다.

모호전문가조종체계는 지식기지, 자료기지, 추론기구, 입출력대면부로 이루어지는데 지식기지에서 핵심부는 모호조종기구의 역할을 수행하는 규칙기지들이다.

규칙기지를 설계하기 위하여 먼저 조종대상인 경제체계의 특성을 표현하는 요인들을 조사분석하여 조종변수들을 결정하며 이러한 변수들에 대하여 조종대상의 상태를 표현할수 있는 모호변수를 설정하고 변수공간을 모호분할하여야 한다.

다음 선정한 모호변수들에 대하여 성원함수를 결정하고 조건부모호변수와 결론부모호변수들을 결합시켜 모호조종규칙들을 작성하여야 한다. 즉 모호조종규칙들의 형식은 《IF...THEN...》이다.

작성된 모호규칙들은 경제조종에 써먹을수 있게 끊임없이 발전시켜야 한다.

신경망전문가조종체계는 사람뇌수의 학습과정과 사유과정을 모방한 조종을 실현할수 있게 하는 체계로서 전통적인 조종방법들로는 거의 해결하기 힘든 조종문제를 해결할수 있게 한다.

조종에서 신경망을 리용할 때에는 그것

을 간접적으로 리용하는 방식, 직접역조종하는 방식, 적응조종하는 방식, 예측조종하는 방식 등 여러가지 방식에 의거할수 있다.

신경망조종체계는 자료기지, 지식기지, 추리 및 조종기구, 수값계산알고리즘, 입출력대면부로 구성할수 있다.

자료기지에는 입출력대면부를 통하여 들어오는 조종대상에 대한 자료, 조종신호에 대한 자료와 함께 신경망의 학습된 무게결수들을 보관시켜 자료기지가 자료의 보관 및 립시기억기능을 수행하도록 하여야 한다.

지식기지에는 신경망의 무게결수학습알고리즘, 동적특성을 반영한 정보와 조종신호정보, 처리지식에 대한 변환규칙 및 역변환규칙, 불확정량의 한계값을 결정하기 위한 알고리즘지식, 체계의 비정상적인 기능수행을 처리하기 위한 판단규칙이 있어야 한다.

수값계산알고리즘은 보충적인 조종신호의 변환배렬을 계산하기 위한 알고리즘, 판단성규칙과 관련되는 정보를 처리하기 위한 알고리즘을 가지고있으면서 다른 알고리즘들도 추가될수 있게 되어야 한다.

추리 및 조종기구에는 알고리즘들의 동작순서와 관련된 지식, 체계의 기능수행과정에 얻어진 결론을 연역추리로 결정하는 결심채택지식이 들어있어야 한다.

입출력대면부는 수값조종알고리즘에 의하여 만들어진 조종신호를 조종대상에 적용하기 위한 조종변환부와 조종대상에서 오는 자료를 려파하는 려파기, 자료변환부가 있어야 한다.