

퍼지를 이용한 헤어컷 실기 평가에 관한 연구

한 경 희* · 이 상 배**

A Study on an Evaluation of Hair-Cut Practical Examination using Fuzzy Theory

Kyung-Hee Han* · Sang-Bae Lee**

Abstract

A practical application of fuzzy theory for practical examination evaluation of Hair-Cut is described. The fuzzy inference system has 4 input variables, basic techniques and posture, operating procedure, skilled level and harmonic state, and one output variable, practical examination marks. In this paper a fuzzy inference system was described for evaluation of Hair-Cut practical examination impartially and objectively.

I. 서 론

퍼지이론은 1965년 Lofti Zadeh교수에 의해서 제창된 이후로, 오늘날 우리가 추구하는 인공지능 세계를 실현하는 방안으로 주목받고 있다. 그 동안 이론적인 단계에서 연구되어 오던 퍼지이론이 1980년대 들어서면서 여러 분야에 응용되기 시작하여, 그 가능성이 인정되고 많은 연구가 활발히 진행되고 있다. 우리 나라에서도 세계적인 연구 분위기에 힘입어 최근 들어 퍼지에 대한 연구가 여러 분야에서 매우 활발히 진행되고 있다. 퍼지(Fuzzy)의 fuzz란 “잔털”이라는 의미로 섬유 관련의 전문용어의 하나이다. 잔털을 통해서 풍경을 보면 부엌에 보인다는 것에서 퍼지라는 것은 “어렵듯하다” 라든가 “애매”라는 의미를 갖는다. 예를 들면 “미인의 모임”과 같이 그 의미는 알고 있으나 개개의 대상물에 대해서 그 성질의 유무를 결정하려고 하면 예와 아니오 만으로는 평가하기 어려운 듯한 애

* 고신대학교 보건관리학과

** 한국해양대학교 전자통신공학과

매한 성질의 집합을 퍼지집합(Fuzzy Sets)이라고 한다.

이러한 퍼지이론을 미용실기시험 평가에 적용하여 보다 객관적이고 공정한 평가 방법의 하나로 제시하고자 한다. 현재 전문대 피부미용과 교육과정에서는 기초이론과 미용관련이론, 피부관리, hair, make-up, 기타 미용 실습으로 크게 나누고 있는데 이 중 hair 관련 실습을 살펴보면 cut이론 및 실습, permanent실습, 셋팅·드라이 이론 및 실습, 염색과 탈색, hair design실습 등의 과목이 있다. 이 중 대부분 실습 과목이기 때문에 매 학기마다 실기 평가가 행해지고 있는데 미용은 그 특성상 매우 주관적이고 애매한 평가 방식에 의해 그 과정과 결과가 평가되고 있어서 정확하고 공정하게 평가되고 있다고 말하기 어려운 실정이다. 이에 미용 실기 평가의 과학화와 합리화를 이루기 위해서 퍼지추론을 통해 평가 방법의 과학화를 시도해 보고자 한다.

II. Hair-Cut 실기 평가 방법

이 연구에서는 헤어컷 평가 방법에 관해서 연구하고자 한다. 먼저 커트시 브로킹 및 각 부 작업 순서를 나타내면 다음과 같다.

- ①-1, ①-2 그림과 같이 두발을 5등분한다.
- ② 크라운 헤어(crown hair)를 네이프·헤어(nape hair)에 맞추어 테이퍼링을 행한다.
이 때에는 네이프·헤어를 가이드에서 행한다.
- ③ 네이프·헤어 및 크라운·헤어의 형클어진 두발을 자른다.
- ④ 크라운·헤어에 붙어 있는 사이드·헤어를 횡적, 종적으로 테이퍼링을 행한다.
- ⑤ 끝으로 톱·헤어를 그림과 같이 방사선상으로 조금씩 나눠잡고, 사이드 헤어나 크라운 헤어와 관련하여 테이퍼링을 실시한다. 이것이 끝나면 전체를 정돈하여 고르지 않은 부분만을 잘라 내고 모양을 갖춘다.

그리고, 현행 평가되고 있는 평가방법을 정리해 보면 다음과 같다. 구체적인 평가 기준으로 4가지로 나누어 평가되고 있다.

첫째 : 기본기법 및 자세

둘째 : 기술순서

셋째 : 숙련도

넷째 : 종료후 조화미

기본기법 및 자세에서는 물 축이기, 브로킹, 자세가 모두 우수하고 처리 숙련도가 능숙할 때 좋은 평가를 받을 수 있으며, 기술 순서에서는 만약 순서에 입각하지 않으면 정확한 기술에 무리가 오고 주어진 과제에 대한, 적용력을 기대하기가 곤란하므로 커트의 각 부 작업 순서가 정확하여야 좋은 평가를 받을 수 있다.

퍼지를 이용한 헤어컷 실기 평가에 관한 연구

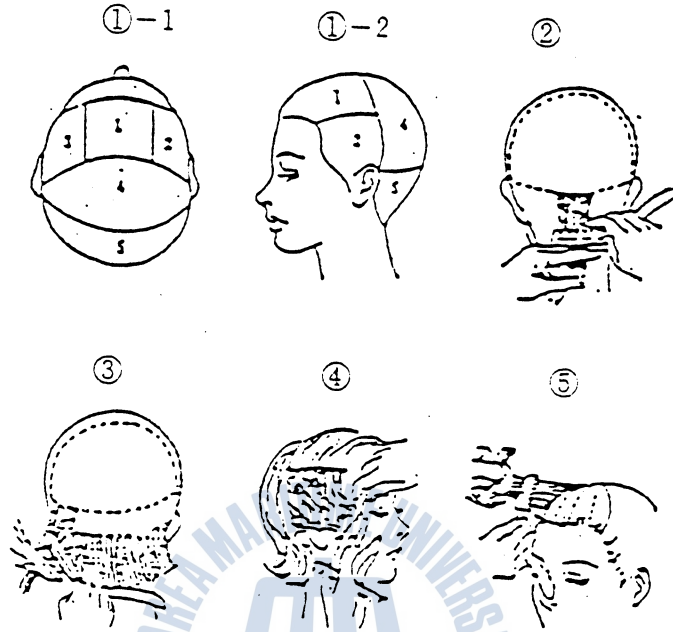


그림 1 커트작업순서

그리고 숙련도에서는 가위질, 빗질, 손놀림, 슬라이스 기법, 손가락 놀림이 자연스럽게 연결되어야 좋은 외곽선의 흐름, 각 포인트에서의 각도, 머리전체선의 윤곽의 조화가 매우 우수하여 작품의 특성을 흠없이 완벽하게 표현하여야 좋은 평가를 받을 수 있다. 이 내용을 구체적으로 도표화하면 표1과 같다.

표 1 헤어컷트 채점 기준

종목 점수	가. 기본기법및 자세	나. 시술순서	다. 숙련도	라. 조화미
20	물촉이기 및 브로킹이 알맞지 않을 때	순서를 일부 바꾸어 시술할 때	가위및 빗주는 방법이 서툴렀을 때	각 포인트에서의 각도 및 외곽선의 흐름이 불안정 할 때
40	물촉이기는 알맞으나 브로킹이 미숙 할 때	바른 순서로 진행하다가 역순으로 다시 손질하는 경우	가위및 빗주는 방법은 옳으나 가위질 및 빗질이 서투를 때	외곽선의 흐름, 각 포인트에서의 각도 중 어느 하나가 불안정하며 전체조화가 눈에 띄게 불안할 때
60	물촉이기가 고르고 브로킹이 정확하나 작업자세가 다소 불안정한 수준일때	커트의 작업순서를 지키면서 바르게 시술하나 텐션과 슬라이스 및 파넬양의 처리기능이 미숙한 수준일 때	가위질과 빗질을 무난히 부드럽게 행할 때	외곽선의 흐름, 각 포인트에서의 각도 및 머리전체의 조화가 이루어져 작품의 특성을 나타내는 정도의 수준이 될 때

종목 점수	가. 기본기법 및 자세	나. 기술순서	다. 숙련도	라. 조화미
80	물축이기 및 브로킹이 고르고 정확하며 작업자세가 양호할 때	다른 모든 사항은 바르게 하나 텐션과 슬라이스 및 파넬양 처리기능중 어느 하나가 미숙한 수준일 때	가위질, 빗질, 스트랜드의 데이퍼링 및 블런팅이 무리없이 기술되며 조화를 이룰 때	외곽선의 흐름, 각 포인트에서의 각도, 머리전체의 조화가 잘 이루어졌으나 어느부분의 일부 두발 연결이 불안한 감을 주는 수준일 때
100	물축이기, 브로킹, 자세등이 모두 우수하고 처리 숙련도가 능숙할 때	모두를 정확하고 바르게 기술할 때	위 사항이 모두 능숙하며 두부 부위별 두발의 연결이 종적 횡적 조화를 이룰 때	외곽선의 흐름, 각 포인트에서의 각도, 머리전체의 조화가 매우 우수하여 작품의 특성을 흠없이 완벽하게 표현했을 때

III. 다변수 구조 퍼지추론 시스템

다입력 다출력의 퍼지 제어 시스템의 블럭도를 그림 2에 나타내었다.



그림2 다입력 다출력 퍼지 제어 시스템

다입력, 다출력을 가지는 퍼지 제어 시스템은 다음과 같은 일반적인 형태의 퍼지 제어 규칙을 가진다.

IF $X_{1(1)}$ AND $X_{2(1)}$ AND $X_{3(1)}$ THEN $Y_{1(1)}$
 AND $Y_{2(1)}$
 .
 .
 IF $X_{1(i)}$ AND $X_{2(i)}$ AND $X_{3(i)}$ THEN $Y_{1(i)}$
 AND $Y_{2(i)}$
 .
 .
 IF $X_{1(n)}$ AND $X_{2(n)}$ AND $X_{3(n)}$ THEN $Y_{1(n)}$
 AND $Y_{2(n)}$

여기에서 $X_{k(i)}$ 와 $Y_{j(i)}$ 는 각각 언어적 규칙부의 가정과 결론부의 규칙들을 나타내고, k 는 입력변수의 갯수, j 는 출력변수의 갯수, n 은 추론 규칙의 갯수를 나타낸다.

그리고 입력 X_k 와 관계 행렬 R_{kj} 이 주어질 때 계산되는 출력값 Y_j 는 다음과 같이 정의된다.

$$Y_1 = X_1 \circ R_{11} \wedge X_2 \circ R_{21} \wedge X_3 \circ R_{31}$$

$$Y_2 = X_1 \circ R_{12} \wedge X_2 \circ R_{22} \wedge X_3 \circ R_{32}$$

이때 각각의 입력 X_k 와 출력 Y_k 에 대한 관계 행렬 R_{kj} 는 다음과 같이 정의된다.

$$R_{kj} = \bigvee_{i=1}^n X_{k(i)} \wedge Y_{j(i)} \quad (K = 1, 2, 3, \quad J = 1, 2)$$

그림 3에서는 관계 행렬로 표현된 다변수 퍼지 제어 시스템을 나타내었다.

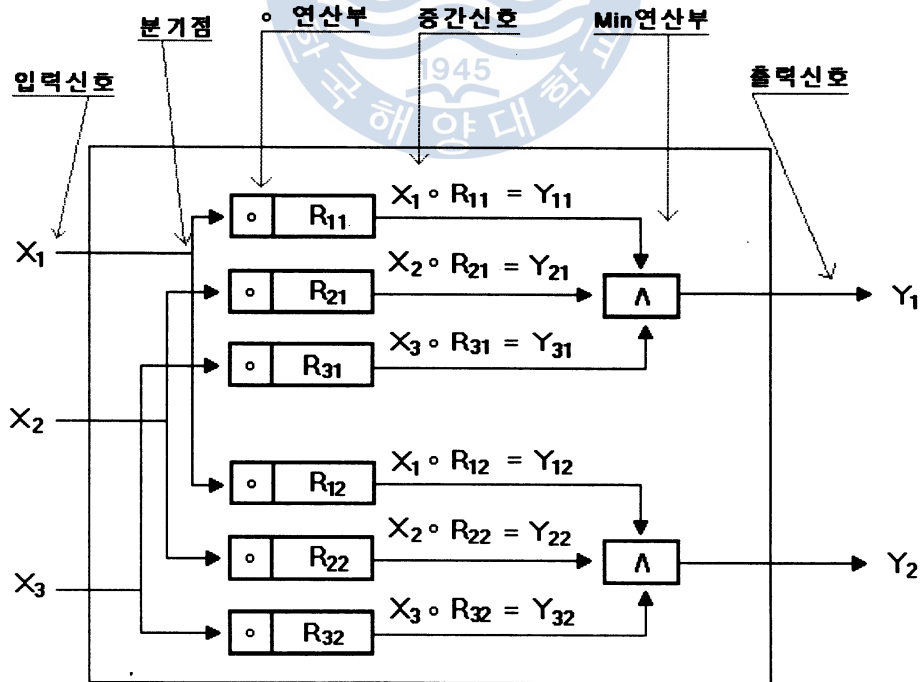


그림 3 다변수 퍼지 제어 시스템의 구조

IV. 퍼지추론에 의한 Hair-Cut 실기 평가

먼저 그림 4와 같은 시험대상물에 대한 Hair-Cut 실기 평가 방법에 대해서 나타내면 그림 5와 같다.

커트의 여러 형태

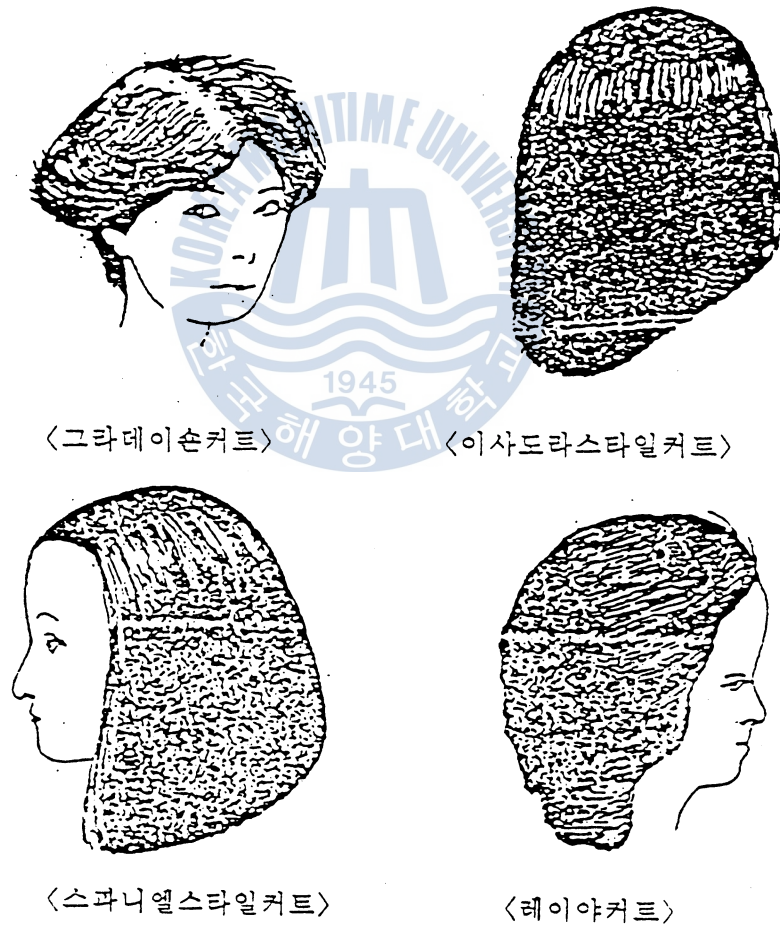


그림 4 헤어커트 실기 시험 대상물

퍼지를 이용한 헤어컷 실기 평가에 관한 연구

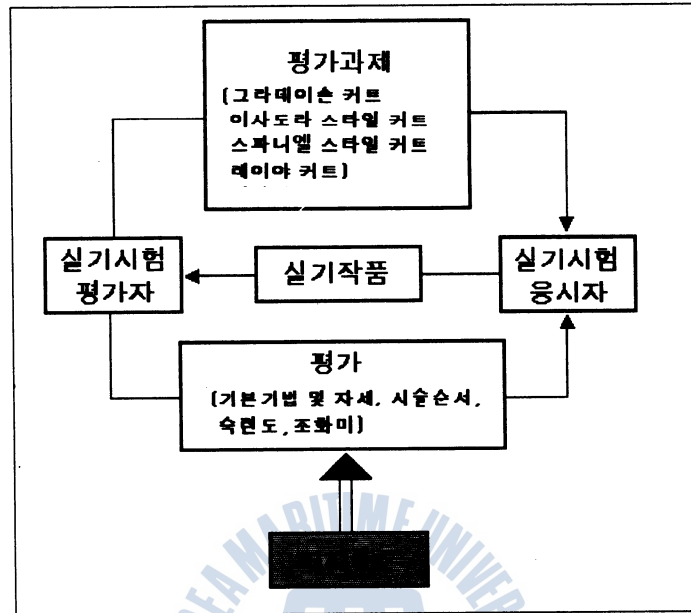


그림 5 헤어컷 평가 방법

그리고 퍼지 추론을 도입한 헤어컷 평가 방법의 블록도를 그려보면 그림 6과 같다.

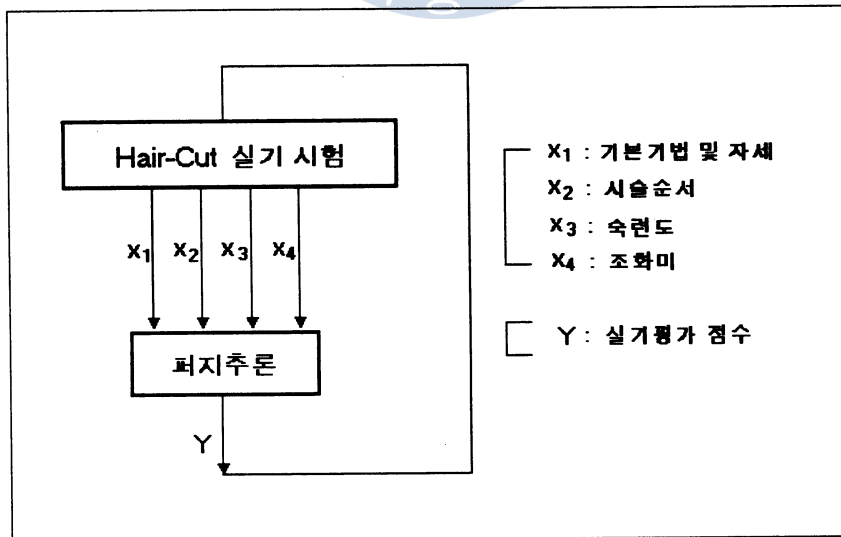


그림 6 퍼지추론을 도입한 헤어컷 평가 방법의 블록도

한 경 회 · 이 상 배

그림 6에서 평가 항목 X_1, X_2, X_3, X_4 는 퍼지추론의 입력변수가 되고, Y 는 퍼지추론의 출력변수가 된다.

여기서 입력변수 X_1, X_2, X_3, X_4 에 대한 출력변수 Y 의 언어적 표현의 퍼지모델을 다음과 같은 형식으로 구성한다.

IF X_1 is P and X_2 is N and X_3 is ZP and X_4 is N

THEN Y is P

ALSO

IF X_1 is N and X_2 is N and X_3 is Z and X_4 is P

THEN Y is N

ALSO

IF X_1 is P and X_2 is ZP and X_3 is P and X_4 is P

THEN Y is P

:

그리고 입력과 출력변수의 소속함수를 표2와 같이 구성한다.

표 2 입력과 출력변수의 퍼지 소속함수

Universe	N	NZ	Z	ZP	P
40 점	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
50 점	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0
60 점	0.5	1.0	1.0	0.0	0.0
70 점	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
80 점	0.0	0.0	1.0	1.0	0.5
90 점	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0
100 점	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0

여기서 N = Negative, NZ = between Negative and Zero, Z = Zero,
 ZP = between Zero and Positive, P = Positive이다.
 그림 7에서는 추론에 사용될 퍼지추론 알고리즘을 제시하였다.

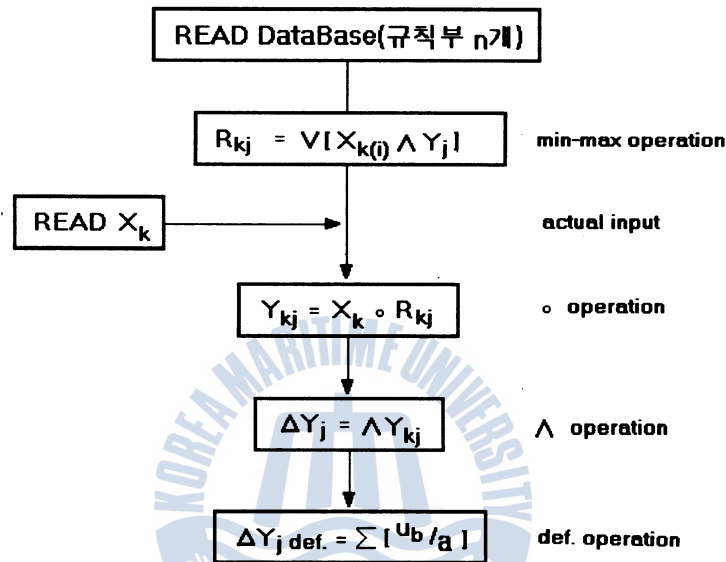


그림 7 퍼지 추론 알고리즘

여기서 퍼지 추론 결과는 퍼지 집합으로 출력된다. 퍼지집합으로 출력하면 정확한 평가 점수를 나타낼 수가 없으므로 정확한 평가가 될 수 없다. 그러므로 출력부 전체집합에서 정의된 퍼지 점수를 정확한 점수로 변환시켜 주는 작업이 필요한데 이를 비퍼지화 또는 일점화라 한다. 이 과정을 식으로 표현하면

$$U_0 = \text{defuzzifier}(U)$$

U : 퍼지추론의 퍼지결과

U₀: 평가 점수가 되는 비퍼지값

와 같이 된다.

비퍼지화 방법에는 여러 가지가 있으나, 여기서는 무게중심법을 이용하였다.

V. 실험결과

이 장에서는 본 연구에서 제안한 퍼지 추론 알고리즘을 이용한 추론의 결과를 보여준다.

예 1) $X_1 = ZP$, $X_2 = NZ$, $X_3 = P$, $X_4 = ZP$ 일때

$$Y = [0.0 \quad 0.5 \quad 0.5 \quad 0.5 \quad 1.0 \quad 1.0 \quad 1.0] \cong ZP$$

비퍼지값

$$Y = 78$$

예 2) $X_1 = N$, $X_2 = Z$, $X_3 = P$, $X_4 = NZ$ 일때

$$Y = [1.0 \quad 1.0 \quad 1.0 \quad 0.5 \quad 0.5 \quad 0.5 \quad 0.5] \cong NZ$$

비퍼지값

$$Y = 64$$

예 3) $X_1 = ZP$, $X_2 = P$, $X_3 = P$, $X_4 = ZP$ 일때

$$Y = [0.0 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 0.5 \quad 0.5 \quad 1.0 \quad 1.0] \cong P$$

비퍼지값

$$Y = 87$$

VI. 결 론

본 논문에서는 헤어컷트 실기 시험 평가 방법에 퍼지추론을 적용하여 평가자의 주관적이고 애매한 평가방법의 문제점을 객관적이고 공정한 평가 방법으로 평가하는 방법을 제시하여 그 타당성을 검토하였다.

먼저 다변수 구조 퍼지추론 시스템을 설명하고 헤어컷트 실기 시험 평가 시스템의 구성 및 그 추론 알고리즘을 제시하였다. 그리고 제시된 알고리즘의 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 기대한 결과를 얻을 수 있었으며, 이 방법을 실기 평가의 모든 분야에 적용하면 보다 더 좋은 평가 방법이 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] W. Bandler and L.J. Kohout, *The four modes of inference in fuzzy expert systems*, in : R. Trappl, ED., *Cybernetics and Systems research* Vol. 2(1984) (North-Holland, Amsterdam)
- [2] D. Dubois and H. Prade, *Fuzzy logics and the generalised modus opens revisited*, *Cybernetics and Systems : An International Journal* 15(1984), 293-331.
- [3] M. Mizumoto, *Extended fuzzy reasoning. Approximate Reasoning in Expert Systems*, M. M Gupta, A. Kandel, W. Bandler, J.B Kiszka (editors), Elsevier Science Publishers B. V. (North-Holland), 1985.
- [4] V. Ovchinnikov, *Transitive fuzzy orderings of fuzzy numbers*, *Fuzzy Sets and Systems* 30(1989), 283-295.
- [5] L.A Zadeh, *The role of fuzzy logic in the management of uncertainty in expert systems*, *Fuzzy sets and Systems. II* (1983), 199-227
- [6] L.A Zadeh, *A theory of approximate reasoning*, *Electronics Research Laboratory Memorandum M77/58*(1977), University of California, Berkeley.
- [7] I. B. Turksen and D. D. W Yao, *Representations of connectives in fuzzy reasoning : The view through normal forms*, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernet.*, Vol. SMC-14(1984), No. 1. 1, January/February.

