濟州大學校 尖端技術硏究所 論文集, 第13卷, 2號, pp.105-110, 2002. 12
Cheju Nat'l Univ. Res. Inst. Adv. Tech. Jour., Vol.13, No.2, pp.105-110, 2002. 12

전문지식을 기반으로 한 지능형 운동처방 시스템

강 남 호* · 박 충 희** · 이 상 준***

Intelligent Exercise Prescription System based on Athletic Knowledge

Nam-Ho Kang*, Chung-Hee Park** and Sang-Joon Lee***

ABSTRACT

This paper is about a study on computer system, which prescribes and recommends someone's suitable exercise based on the data of physical and mental features that people have. This paper shows the method of specialization and process of user's feature informations. This method is realized and evaluated about its efficiency based on the knowledge of exercise prescriptive expert.

Key Words : Exercise prescription, Feature information

Ⅰ. 서 론

현대에 들어와서 일반인이 삶의 질의 향상에 따라 운동을 통한 건강 증진에 대한 관심이 증대되고 있다. 그러나 일반인들은 신체적 정신적 특성에 따른 적절한 운동의 종류, 강도나 시간, 빈도 등의 요건에 대한 지식이 부족하여 자신의 몸에 맞는 적절한 운동을 선택하는데 어려움을 겪고 있다. 이에 따라 발달된 컴퓨터 및 인터넷의 기술을 이용하여 적절한 운동을 처방하고 추천하는 시스템이 만들어진다면 일반인들도 쉽게 자신에 맞는 운동을 선택할 수 있을 것이다[1].

적당한 운동은 건강을 유지하고 증진시키는데 반드시 필요한 것으로 누구나 인정하고 있는 것이 사실이다. 그러나 어떤 운동을 어느 정도 하면 좋을까 하는 것을 명확히 규정하기는 매우 어려운 문제이다. 이 문제는 운동심리학 혹은 운동생리학, 임상의학, 생체역학 등을 중심으로 과학적인 방법을 통하여 체력을 진단하여 운동처방을 함으로써 해결하지 않으면 안 된다[14].

컴퓨터를 이용하면 보다 과학적이고 객관적으로 측정을 할 수가 있다. 스포츠분야에 있어서의 컴퓨터기술은 그 기술의 연구가 절실히 필요한 분야임에도 불구하고 다른 분야에 비해 그 연구가 저조한 실정이다. 전문지식을 기반으로 한 지능형 운동처방 시스템은 현대인들에게 적절한 운동을 처방하는 시스템을 구현하는 데에 본 연구의 목적을 두었다.

* 제주대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사과정
Dept. of Computer Engineering, Cheju Nat'l Univ.
** 제주대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정
Dept. of Computer Engineering, Cheju Nat'l Univ.
*** 제주대학교 통신컴퓨터공학부, 첨단기술연구소
Faculty of Communication & Computer Engineering, Res. Inst. Adv. Tech., Cheju Nat'l Univ.

II. 관련 연구

운동처방의 방법은 진단단계→평가단계→처방단계로 나눌 수가 있다. 진단단계에서는 사전검사, 의학검사, 체격 및 신체조성검사, 체력검사, 운동부하검사 등이 이루어지고, 평가단계에서는 의학체력 및 운동능력 평가 그리고 처방단계에서는 운동처방 및 영양처방이 이루어진다[4].

이런 평가항목을 가지고서 운동처방을 할 때, 기존의 자료처리방식에서는 다음과 같이 구간별로 구분해서 처방을 하고 있다.

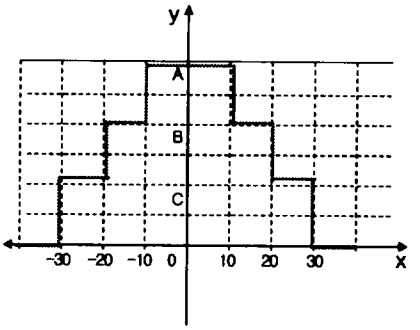

Fig. 1. Weight eval. graph(existing).

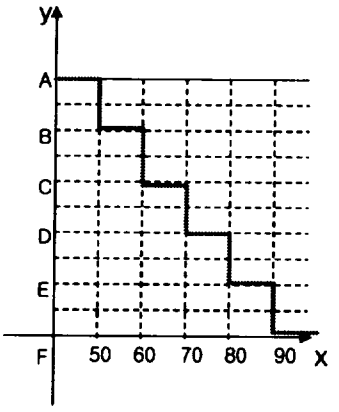

Fig. 2. Heart beat eval. graph(existing).

기존방식의 문제점은 입력값의 구간에서 동일한 점수 부여에 따른 값의 부정확한 점과 입력값(평가항목)의 구간 경계치 부분에서의 평가점수의 부정확한 점을 등을 들 수 있다.

이에 따른 해결방안으로는 입력값에 대한 평가점수 환산을 구간별로 나누지 않고 연속된 그래프를 적용하여 계산하도록 하고, 체력이 우수한 사람이 모든 처방운동에 대해서도 우수한 점수를 얻는 것을 방지하기 위하여 동일한 평가항목에 대해서도 운동종류별로 다른 그래프를 적용하였다.

비만도와 안정 시 심박수의 경우 제안방식에서의 그래프는 다음과 같다.

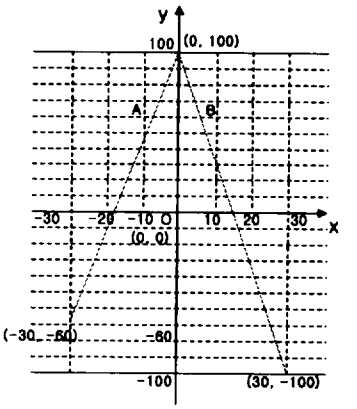

Fig. 3. Weight eval. graph(proposed).

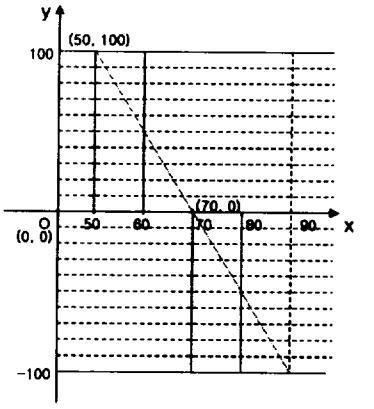

Fig. 4. Heart beat eval. graph(proposed).

III. 시스템 설계 및 구현

본 시스템은 정확한 운동처방을 하기보다는 시스템의 구현 가능성을 보여주기 위하여 운동처방 4대원

리에 입각하여 각각의 신체적, 정신적, 체력적 특성 중에서 하나씩의 평가항목만을 뽑아내어 7개의 평가항목을 선정하였다. 병력관련사항으로는 심장병과 고혈압을 선정하였다.

처방운동의 선정에 있어서는 사람의 신체적, 정신적 특성 등을 고려하여 선정하였으며, 우리나라 사람들이 미래에 가장하고 싶은 운동, 연도별로 가장 많이하고 있는 종목[14] 등 여러 자료를 근거로 선정하였으며, 운동 강도를 고려하여 10종목을 선정하였다.

평가테이블내의 자료처리에 있어서는 체육과학 연구문헌의 평가항목의 기준치에 따라서 각 항목별, 종목별로 공식으로 유도하여 계산하였다. 각 운동별로 평가항목의 점수를 계산하여 종합점수를 평가하였고, 각 운동종류별로 종합점수가 높은 점수를 받는 종목이 가장 적합한 종목이 되고, 가장 낮은 점수를 받는 종목이 가장 적합하지 않은 종목이 되도록 전문가의 지식을 배경으로 하여 시스템을 구성하였다.

금기운동의 경우에는 감소 가중치를 주어서 전체점수에 영향을 미치도록 하였고, 반대로 적합한 운동에도 증가 가중치를 주어서 전체점수에 영향을 미치도록 설계하였다.

나이별 자료처리의 범위는 운동할 수 있는 나이를 기준으로 10세 ~ 70세로 하였고, 비만도는 ±0% ~ ±30%, 월 운동횟수는 월을 기준으로 0일 ~ 30일로 하였고, 안정 시 심박수는 일반인의 측정범위를 기준으로 50회 ~ 90회로 하였고, 심폐지구력은 1.200m 달리기를 기준으로 남자는 4분 ~ 8분 10초, 여자는 5분 20초 ~ 9분 50초, 스트레스의 측정범위는 스트레스 검사지를 기준으로 150점 ~ 300점으로 하였다.

나이별 자료처리의 그래프의 예를 보면 다음과 같다.

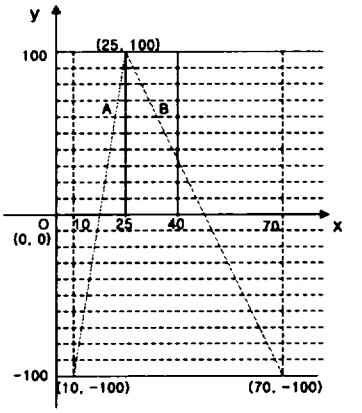

Fig. 5. Age eval. graph for soccer 1.

축구 평가 수식은 먼저 그래프의 기울기를 구하고, 좌표값에 의하여 수식을 구하면 된다.

$10 = \langle x \langle 25$ 일 때, $f(x) = 40/3(x-25) + 100$

$25 = \langle x \langle 70$ 일 때, $f(x) = -40/9(x-25) + 100$ 이 된다.

다음은 나이에 따른 우슈와 걷기의 평가그래프이다.

우슈 평가 수식은

$10 = \langle x \langle 37$ 일 때, $f(x) = 160/27(x-37) + 100$

$37 = \langle x \langle 70$ 일 때, $f(x) = -160/33(x-37) + 100$.

걷기 평가 수식은

$10 = \langle x \langle 30$ 일 때, $f(x) = -5(x-10) + 100$

$30 = \langle x \langle 70$ 일 때, $f(x) = 5/2(x-70) + 100$ 이 된다.

Table 1. Exercise prescription criteria

Eval. criteria / Exercise	Age	Weight	Exercise count/month	Heart beat	Heart lungs endurance	Stress	Heart disease, Hypertension		Result score
Walking									
Gateball									
Bicycle									
Aerobic dance									
Bowling									
Wushu									
Running									
Badminton									
Swimming									
Soccer									

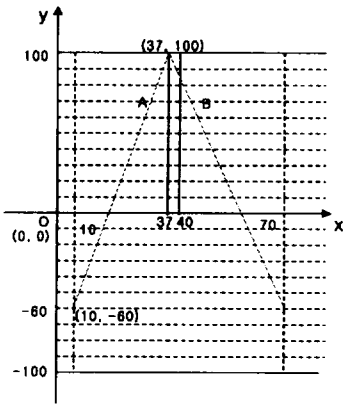

Fig. 6. Age eval. graph for wushu 1.

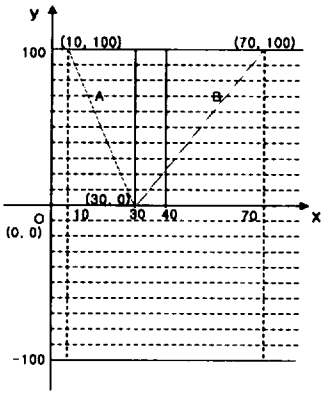

Fig. 7. Age eval. graph for walking 1.

비만도별 자료처리 평가그래프의 축구, 우슈, 걷기 종목의 경우의 그래프는 다음과 같다.

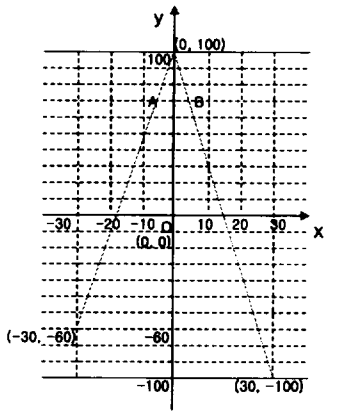

Fig. 8. Age eval. graph for soccer 2.

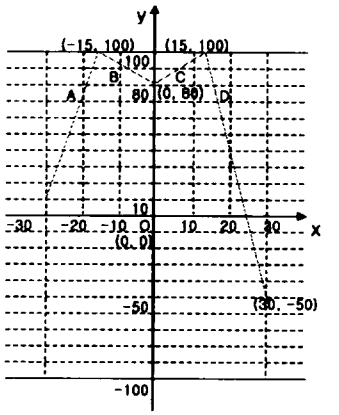

Fig. 9. Age eval. graph for wushu 2.

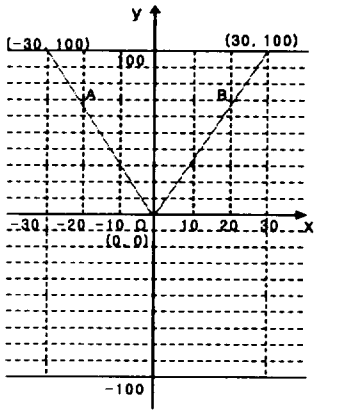

Fig. 10. Age eval. graph for walking 2.

비만도별 자료처리 수식은 다음과 같이 각각

축구의 경우는

x가 $-30 = \langle x \langle 0$ 일 때, $f(x) = 16/3x + 100$

x가 $0 = \langle x \langle 30$ 일 때, $f(x) = -20/3x + 100$.

우슈의 경우는

x가 $-30 = \langle x \langle -15$ 일 때, $f(x) = 2(x + 15) + 100$

x가 $-15 = \langle x \langle 0$ 일 때, $f(x) = -4/3(x + 15) + 100$

x가 $0 = \langle x \langle 15$ 일 때, $f(x) = 4/3(x-15) + 100$

x가 $15 = \langle x \langle 30$ 일 때, $f(x) = -10(x-15) + 100$.

걷기의 경우

x가 $-30 = \langle x \langle 0$ 일 때, $f(x) = -10/3(x + 30) + 100$

x가 $0 = \langle x \langle 30$ 일 때, $f(x) = 10/3(x-30) + 100$ 이 된다.

이런 방식으로 각각의 평가항목을 10개 종목별로 계산하여 평가테이블에 넣어주면 된다.

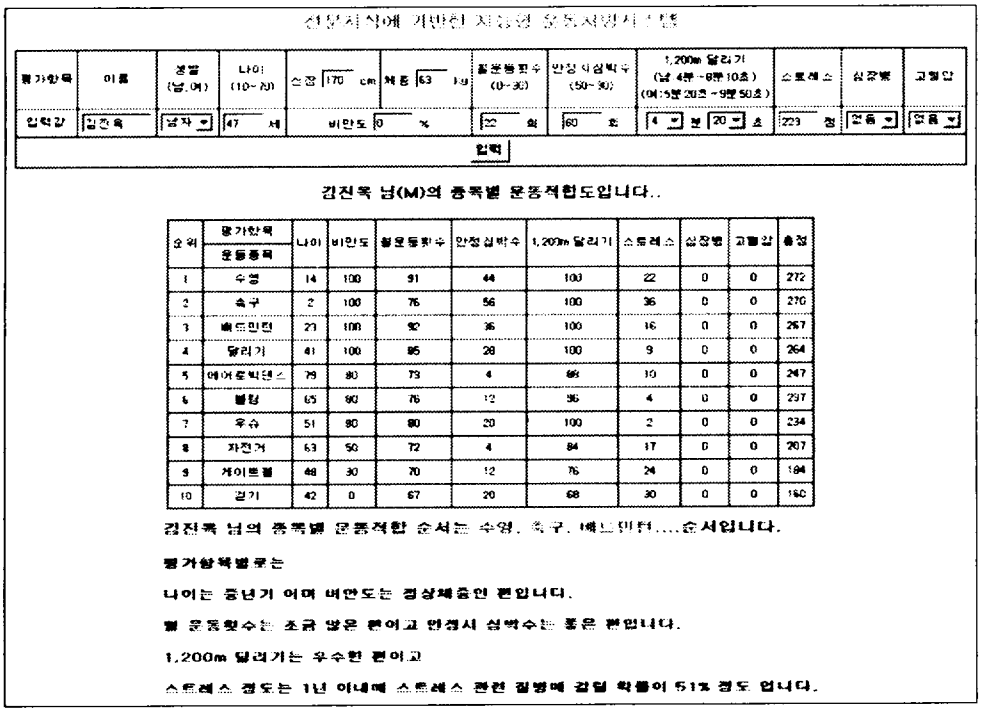

Fig. 11. Intelligent prescription system result.

시스템을 구현하기 위한 환경으로는 운영체제로는 redhat linux 7.3, apache 1.3 웹서버, html, php 4..0, Javascript, mysql 3.4 를 사용하였고, 인터넷 주소는 http://www.sportsjeju.or.kr 이다.

전문지식을 바탕으로 구현된 시스템의 처리결과는 의도했던 바와 유사한 결과를 보여주었다. 평가항목의 점수가 높은 경우에는 격렬한 운동이 높은 순위로 올라왔으며, 평가항목의 점수가 낮은 경우 약한 운동이 높은 순위로 올라왔다. 특정 평가항목의 점수가 낮은 경우에는 전체점수에 영향을 미치는 것을 볼 수 있었다.

Ⅳ. 결 론

본 시스템은 사람의 특성을 수치화하여 과학적으로 체력, 정신력, 지구력 등을 평가하였고, 비교적 정확한 데이터에 의한 결과 값을 얻기 위하여 기존의 자료처리 방식의 부정확한 점을 개선하였다. 처방운동 종목에 있어서도 다양한 종목을 선정하여 사람의 특성 및 선호도에 알맞은 운동을 제시하였다.

시스템의 개선을 위하여 운동처방 전문가의 전문지식이 좀 더 정확히 표현될 수 있도록 그래프의 곡선이 정밀한 값을 나타내주는 공식을 유도해 내는 것이 필요하다.

참고문헌

1) 김남주, 1990. 성인체력평가 및 운동처방을 위한 전산화 시스템 개발. 서울대학교 대학원 체육교육과 석사학위논문. 서울대학교.

2) 國際武術聯合會, 1990. 國際武術 教練員 裁判員 訓練班 教材. 國際武術聯合會. 北京.

3) 烏啊嗣噢, 1996. 우슈변천에 관한 연구. 일급 경기지도자 수료논문. 서울.

4) 왕종수, 1993. 심폐지구력 진단 및 운동처방 전문가 시스템 개발. 광운대학교 전산대학원 전자계산

학과. 석사학위논문.

5) 이재완 외 3인. 1991. 일반인의 체력관리를 위한 Weight Training 운동처방 시스템개발. 한국체육과학연구원.

6) 임한철. 2000. 인터넷 기반 운동처방 프로그램 개발과 평가. 연세대학교대학원 보건정보관리학과. 석사학위논문.

9) 전태원 외 3인. 1991. 체력진단 및 운동처방을 위한 컴퓨터 프로그램개발에 관한 연구. 한국체육과학연구원. 한국체육학회지: 제30권 제1호.

10) 조정환. 1998. 웹상에서 생활체육시설 데이터베이스구현. 광운대학교 전산대학원 정보통신학과. 석사학위논문.

11) 차광석 외 4인. 1998. 성인병 관리 전문운동처방 모델 개발. 한국체육과학연구원

12) 戚繼光. 1584. 紀効新書. 北京體育學院出版社. 北京.

13) 韓嶠. 1790. 武藝圖譜. 서울.

14) 한국체육과학연구원. 2002. 일급 경기지도자 연수교재. 경기지도자연수원. 서울.

15) 한국체육과학연구원. 2002. 일급 생활체육지도자 연수교재. 국민체육진흥공단. 서울.

16) Hevert A. Giles. The Civilization of China. China's Sports. London Williams and Norgate.

17) Van Dalen. Mitchell. Bennett. A World History of Physical Education. Prentice Hall Inc