

게임개발 전략 수립을 위한 게임만족도 평가시스템 모형 개발에 관한 연구

함형범[†], 이양선^{**}, 안창호^{***}

요 약

게임제작의 궁극적인 목적은 수요자가 만족하는 게임을 개발하여 최대한 많이 판매하는 것이다. 본 연구에서는 게임 공급자나 수요자가 희망하는 높은 만족도를 갖는 게임을 제작 및 개발할 수 있는 근거를 마련하기 위하여 게임만족도를 정량적으로 평가할 수 있는 평가 시스템 모형을 제안하였다. 이를 위하여 설문조사를 통해 얻은 자료를 토대로 게임개발 구성요소들의 중요도를 AHP 방법으로 산출하여 장르별 게임 만족도를 스코어로 정량화시켰다. 또한, 구조방정식모형을 이용하여 게임 만족도에 직접적으로 영향을 미치는 요인의 내용과 그 크기를 분석하였다. 그 결과 게임만족도에 직접적으로 영향을 미치는 가장 큰 요인은 흥미성으로 평가 되었다. 따라서 높은 만족도를 갖는 게임을 제작 및 개발하기 위해서는 우선적으로 게임의 흥미성 요인에 대한 적극적인 투자와 기술력 확보가 필요함을 제시하였다.

An Assessment System Model for Game Satisfaction Degree to Establish Game Development Strategy

Ham, Hyung-Bum[†], Lee Yang-Sun^{**}, An Chang-Ho^{***}

ABSTRACT

The ultimate purpose of game production is to make a game which satisfy game players and to sell maximum of products. In this paper, we suggest an assessment system model which can evaluate game satisfaction degree quantitatively, for preparing foundations that can make games which the suppliers and demanders of game business want. For it, we computed weight of constituent factors for game with AHP method based on survey, and quantified degree of satisfaction for genre of games to score. Also we analyzed affective factors for game satisfaction by SEM using LISREL software. In result, the greatest affective factor for game satisfaction is fun. For making the game with high degree of satisfaction, we propose that constructive investment and enough technology for fun are needed.

Key words: Game Satisfaction Degree(게임만족도), Constituent Factors for Game(게임개발 구성요소), Analytic Hierarchy Process(계층분석과정), Structural Equation Model(구조방정식모형), LISREL Software(LISREL 소프트웨어)

※ 교신저자(Corresponding Author): 함형범, 주소: 서울 성북구 정릉동 16-1(136-704), 전화: 02)940-7153, E-mail: hbham@skuniv.ac.kr

접수일: 2004년 5월 13일, 완료일: 2004년 6월 4일

[†] 서경대학교 수리정보통계학부 교수

^{**} 종신회원, 서경대학교 컴퓨터공학과 교수
(E-mail: yslee@skuniv.ac.kr)

^{***} 서경대학교 인터넷정보학과 겸임교수
(E-mail: chan@skuniv.ac.kr)

1. 서 론

게임산업은 문화산업의 한 영역으로서 문화적인 콘텐츠 요소와 첨단 컴퓨터 및 정보통신 기술 그리고 종합예술이 결합된 디지털 콘텐츠 산업으로 부가가치가 높은 산업이다. 특히, 게임제작과 관련된 기술은 다양한 기술로 구성되어 있으므로 게임제작에 필요한 모든 요소기술들이 균형적으로 발전되고 개발되어야 게임산업을 향상시킬 수 있다. 게임제작 요소 기술은 영상제작 기술, 음향제작 기술, 멀티 플레이어 기술, 캐릭터 애니메이션 기술, 체감게임 기술, 시나리오창작 기술, 게임작품별 기술 등 다양한 기술이 적용, 응용되고 있으며 게임을 개발하기 위해서는 이러한 기술을 구현함에 있어 컴퓨터 및 정보통신 공학 분야의 여러 기술들이 요구된다.

예를 들면 소프트웨어 개발 방법론, 소프트웨어 테스트 기법, 소프트웨어 프로젝트 관리기술, 데이터베이스 관련 이론 및 응용 기술, 네트워크 관련 이론 및 응용 기술, 클라이언트/서버 시스템 기술, 웹 기반 컴퓨팅 기술, 수치해석, 시뮬레이션 이론 및 응용 기술, 과학적 의사결정론, 인공지능 이론 및 응용 기술, 영상처리 이론 및 응용 기술 등이 모두 관계되는 중요한 기술이다. 이들 기술을 기반으로 하여 게임 개발에 직접적으로 필요한 기술을 나열하면 게임엔진/프로그래밍/그래픽 기술 분야, 네트워크/하드웨어 응용/인터페이스/사운드 기술 분야로 구분할 수 있으며 이와 같은 기술들이 모두 관계되고 적용되어 하나의 게임이 완성된다.

이와 같이 완성된 게임에 대하여 만족도가 높은 게임일수록 일반인이 더 선호하고 재미있어하는 게임이며 이러한 게임이 많이 판매되어짐은 당연한 사실이다. 게임제작의 궁극적인 목적이 수요자가 만족하는 게임을 개발하여 최대한 많이 판매하는 것이라는 측면에서 볼 때 앞에서 언급한 바와 같이 여러 컴퓨터 관련 기술이 결합되어 하나의 게임이 완성되지만 수요자가 외면한다면 그 게임의 경쟁력이 약한 것이고 이는 게임산업의 부가가치를 떨어뜨리는 결과를 초래한다.

하나의 게임, 나아가서는 게임산업의 경쟁력을 높이기 위해서는 수요자가 희망하는 높은 만족도를 갖는 게임을 개발하는 것이 필요하며 이를 위하여 공급자나 수요자가 만족하는 게임을 제작 및 개발할 수 있는 과학적 연구 및 근거가 필요하다. 특히 수요자

가 희망하는 높은 만족도를 갖는 게임을 개발함에 있어 게임을 구성하는 구체적인 요소들에 대하여 어떤 구성요소에 중점을 두어야 하는지에 대한 연구는 필수적인 과제이다. 왜냐하면 이를 통하여 게임제작 과정에서 어떤 요인에 적극적인 투자와 기술력을 확보해야 되는지를 알 수 있으며, 제작자 자신의 직관이 아닌 조직적이고 체계적인 게임개발 전략을 수립함으로써 게임개발구성요소들의 기술력을 향상시킬 수 있고 게임시장의 경쟁력에 대처할 수 있기 때문이다.

게임산업이 부가가치가 높은 산업임에도 불구하고 게임만족도를 과학적으로 평가할 수 있는 모형에 대한 연구는 미진한 실정이다. 본 연구는 게임만족도를 평가할 수 있는 모형을 제안하려는 것으로 이와 관련된 논문으로는 최동성 등[7]과 소형기 등[3] 그리고 유승호 등[4]의 연구를 들 수 있다. 이들은 게임만족도를 평가하는 방법을 다루지는 않았으나 [7]에서는 온라인 게임에서 고객 충성도에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위하여 LISREL 분석을 실시하였으며, [3]에서는 SEM을 이용하여 무선인터넷서비스의 고객만족도에 영향을 주는 요소들을 도출하였다. [4]에서는 모바일게임 이용자의 동향을 통계조사에 의한 빈도로 분석하였다. 본 연구에서는 LISREL을 이용한 SEM과 AHP 방법을 적용하여 게임만족도 평가모형을 제시하고자 한다.

즉, 본 연구는 사용자의 만족도가 높은 게임을 개발하기 위한 과학적 근거를 마련하기 위한 것으로 게임전문가집단(게임제작회사, 게임유통회사, 프로게이머)을 대상으로 한 게임개발구성요소들의 설문조사 자료를 근거로 하여 단순 집계가 아닌 통계학적, 의사 결정론적 기법에 의하여 게임의 만족도를 정량적으로 평가할 수 있는 모형을 제시하고자 한다. 평가 시스템 모형 중의 하나는 다요소 의사결정기법(Multi-attribute decision making)으로 많이 응용되는 AHP(Analytic Hierarchy Process; 계층분석과정)를 통해 게임만족도를 점수로 정량화하는 것이고, 또 다른 하나는 사회과학 분야에서 인과관계를 규명하는데 많이 응용되는 SEM(Structural Equation Model; 구조방정식모형)을 이용하여 게임만족도에 직접적으로 영향을 미치는 요인의 내용과 그 크기 정도를 평가하는 것이다.

이를 위하여 게임개발 구성요소의 선정과 설문 항목의 내용은 게임전문가집단의 자문과 게임 관련 논

문[4,8,9] 등을 참조하여 작성하였다. 선정된 게임개발 구성요소는 동영상, 그래픽, 시나리오, 사운드, 접근성, 게임속도, 분위기1(웅장/진지/무거움과 아기자기/명량/밝음), 분위기2(환상과 현실성), 목표설정, 난이도로 모두 10개이다. 문항 수는 총 370개로 내용은 크게 2가지로 분류되는데, 하나는 10개 게임개발 구성요소 각각에 대하여 7점도 등간적으로 비중도를 물어보는 것이다. 또 다른 하나는 현재 널리 사용되는 36가지 게임을 선택하여 이들 각각에 대한 10개 게임개발구성요소의 게임취향 점수를 7점도 등간적으로 질문하는 것이다. 이와 같이 구성된 설문지를 58명의 게임전문가집단(게임제작회사, 게임유통회사, 프로그래머)을 직접 방문 조사하여 평가모형을 위한 기초 자료로 사용하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 AHP의 고유벡터 방법을 이용하여 게임개발구성요소별 가중치를 산출하여 게임장르별로 게임만족도와 게임개발구성요소들의 스코어를 구하는 방법을 다루었다. 3장에서는 게임만족도를 SEM으로 평가하는 방법을 제시하였다. 즉, 게임개발 구성요소를 관찰변수 x 로, 게임장르를 관찰변수 y 로 사용하여 이들 각각의 변수에 대한 인자분석을 실시하여 공통요인(잠재변수)을 추출하였다. 그리고 관찰변수와 잠재변수, 잠재변수들 간의 인과관계를 파악할 수 있는 SEM을 구축하여 게임만족도에 미치는 직접적인 요인의 내용과 크기를 추정하고 평가하였다. 끝으로 4장에서는 본 연구에 대한 요약 및 제언을 하면서 결론을 맺는다.

2. 가중치에 의한 게임만족도 평가

2.1 게임만족도의 계층구조

게임만족도를 정량화하기 위해서는 게임개발구

성요소들의 가중치 계산이 선결 과제이며 본 연구에서는 AHP의 고유벡터방법으로 이러한 가중치를 계산하고자 한다. AHP는 가중치 계산에 필요한 사전 자료의 유무 상관없이 전문가들의 의견만으로 가중치를 일관성있게 산출할 수 있는 방법으로 본 연구와 같이 사전에 축적된 자료가 없을 경우 회귀분석, 판별분석 등에 의하여 가중치를 계산하는 방법을 대체할 수 있는 유용한 기법이다. 또한, 이 방법은 여러 전문가들이 참여하는 집단의사결정에 있어서 나타날 수 있는 특정인의 영향력을 배제하고 합의도달을 위한 시간 및 비용낭비 등의 현실적인 문제점을 완화하는데 많은 장점을 가지고 있어 경영 및 마케팅 등의 여러 분야에서 다요소 의사결정방법으로 널리 이용되고 있는 기법이기도 하다[10,13].

일반적으로 AHP는 복잡한 의사결정 문제를 전문가 그룹의 객관적인 판단과 수리적인 분석을 통하여 해결하는 의사결정방법론중의 하나로서 그 절차는 Saaty에 의해 제안된 4단계 절차로 이루어진다[14]. 첫째, 의사결정 요소들 간의 관계를 분석하여 계층구조를 형성하고, 둘째, 각 계층내의 의사결정 요소들의 쌍대비교를 통하여 계층별로 쌍대비교행렬을 구한다. 셋째, 쌍대비교행렬로부터 각 계층내의 의사결정 요소의 상대적 중요도를 계산한다. 넷째, 각 계층별로 얻어진 요소들의 중요도를 결합하여 대안들 사이의 중요도를 계산한다. 즉, 요소들 사이의 중요도와 각 요소에 대한 대안들 간의 중요도를 이용하여 대안들의 총 중요도인 만족도를 산출한다.

본 연구에서는 게임장르별 게임만족도를 구하기 위하여 36가지 게임을 장르별(아케이드, RPG, 온라인, 시뮬레이션, 어드벤처)로 분류하여 그림 1과 같이 계층 구조를 구성하였다.

2.2 게임개발구성요소의 중요도 산출

AHP에서 중요도를 계산하는 방법은 여러 가지가

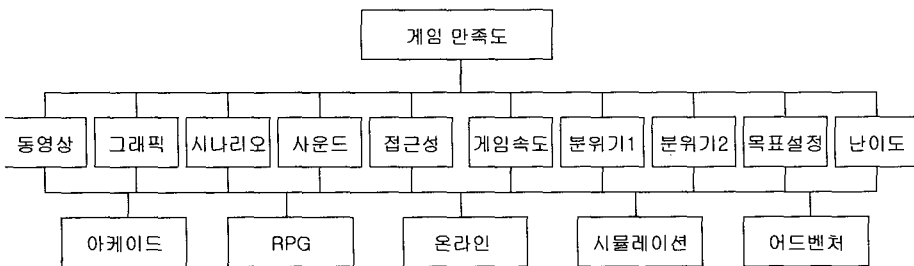


그림 1. 게임만족도 계층 구조

있으나, 쌍대비교행렬의 일관성 정도를 측정할 수 있는 고유벡터방법을 이용하여 중요도를 계산하는 방법이 많이 이용된다. 이 방법은 의사결정에 있어서 각각의 의사를 쌍대비교를 통하여 기하평균을 적용함으로써 객관적인 결정을 할 수 있다는 장점을 갖고 있다[2,5,15]. 본 연구에서는 10개 게임개발구성요소에 대하여 58명의 전문가들이 평가한 쌍대비교치들을 기하평균으로 하여 쌍대비교행렬을 구하고 고유벡터방법에 의하여 게임개발구성요소들의 가중치를 산출하고자 한다.

고유벡터방법은 쌍대비교행렬의 최대 고유치에 대응하는 고유벡터를 의사결정요소의 가중치로 이용하는 방법이다. 요소들의 가중치를 산출하기 위하여 두 요소 사이의 선호도 또는 중요도를 비교하는 것을 쌍대비교라 한다. 요소의 수가 n 이라면 의사결정자는 nC_2 번의 쌍대비교를 하여야 한다. 이와 같은 방법으로 얻은 결과를 쌍대비교치라 하며, 이들 쌍대비교치들의 각 원소를 기하평균을 사용하여 하나의 수치 a_{ij} 로 구성된 행렬이 쌍대비교행렬이다. 여기서, 쌍대비교행렬을 A , 가중치벡터를 w 라고 할 때

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, w = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T$$

로 나타내자. 만일 쌍대비교에 의하여 얻어진 행렬 A 의 원소 a_{ij} 가 각각 w_i / w_j 의 값을 갖고 있다면 기수적 일관성 즉, $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$ 가 성립되어야 한다. $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$ 의 의미는 i 를 j 보다 x 배 중요하게 생각하고 j 는 k 보다 y 배 중요하게 생각한다면 i 는 k 보다 $x \times y$ 배 중요하다고 평가하는 것이다. 가중치벡터 w 는 $Aw = \lambda w$ 로부터 계산된다. 쌍대비교 과정에서 의사결정자의 모든 판단이 완전하게 일치성이 유지된다고 가정하면, $a_{ii} = 1$ 이 되어 $Aw = \lambda w$ 의 해는 $\lambda = n$ 이 된다. $Aw = \lambda w$ 을 w 에 대해 정리하면 $(A - \lambda I)w = 0$ 이 되며, 의사결정요소의 가중치는 특성방정식 $(A - \lambda I)w = 0$ 의 최대고유치에 대응하는 고유벡터 $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ 가 가진 원소들의 합이 1이 되도록 조정하여 각 요소의 가중치를 계산한다. 즉, 가중치 벡터는 $w^* = (\frac{w_1}{\sum w_i}, \dots, \frac{w_n}{\sum w_i})'$

이다. 그리고 최대고유치 λ_{max} 가 n 에 가까울수록 평가자가 쌍대비교시 일관성 있는 판단을 내렸다는 점에 착안하여 응답의 일관성 여부를 식(1)과 같이 일관성 지수(Consistency Index: CI)와 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)을 정의하여 측정한다.

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1), CR = CI / RI \quad (1)$$

일관성 비율의 수식에 있는 RI는 무작의 지수(Random Index)로서 이는 행렬 차수별로 100개의 역수행렬을 임의로 발생시켜 차수별로 이 행렬의 평균 CI를 산출한 값이며 Saaty는 CR이 0.1 미만이면 쌍대비교는 합리적인 일관성을 갖는 것으로 판단하고, 0.2 이내일 경우 용납할 수 있는 수준의 일관성을 갖고 있으나, 0.2 이상이면 일관성이 부족한 것으로 제조사가 필요하다고 제안하였다[13,14].

이상의 이론을 근거로 하여 10개 게임개발구성요소 동영상(x_1), 그래픽(x_2), 시나리오(x_3), 사운드(x_4), 접근성(x_5), 게임속도(x_6), 분위기1(x_7), 분위기2(x_8), 목표설정(x_9), 난이도(x_{10})에 대해 전문가들이 평가한 쌍대비교치들을 기하평균으로 하여 다음과 같은 쌍대비교행렬 A 를 얻었다.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1.38 & 1.38 & 1.23 & 1.27 & 1.28 & 1.08 & 1.05 & 1.19 & 1.12 \\ 1/1.38 & 1 & 1.00 & 0.89 & 0.94 & 0.93 & 0.78 & 0.76 & 0.86 & 0.81 \\ 1/1.38 & 1.00 & 1 & 0.89 & 0.94 & 0.93 & 0.78 & 0.76 & 0.86 & 0.81 \\ 1/1.23 & 1/0.89 & 1/0.89 & 1 & 1.06 & 1.04 & 0.87 & 0.85 & 0.97 & 0.91 \\ 1/1.27 & 1/0.94 & 1/0.94 & 1/1.06 & 1 & 0.99 & 0.83 & 0.81 & 0.92 & 0.86 \\ 1/1.28 & 1/0.93 & 1/0.93 & 1/1.04 & 1/0.99 & 1 & 0.84 & 0.82 & 0.93 & 0.87 \\ 1/1.08 & 1/0.78 & 1/0.78 & 1/0.87 & 1/0.83 & 1/0.84 & 1 & 0.97 & 1.11 & 1.04 \\ 1/1.05 & 1/0.76 & 1/0.76 & 1/0.85 & 1/0.81 & 1/0.82 & 1/0.97 & 1 & 1.14 & 1.07 \\ 1/1.19 & 1/0.86 & 1/0.86 & 1/0.97 & 1/0.92 & 1/0.93 & 1/1.11 & 1/1.14 & 1 & 0.94 \\ 1/1.12 & 1/0.81 & 1/0.81 & 1/0.91 & 1/0.86 & 1/0.87 & 1/1.04 & 1/1.07 & 1/0.94 & 1 \end{bmatrix}$$

쌍대비교행렬 A 의 특성방정식으로부터 계산된 최대고유값은 $\lambda_{max} = 10.0006$ 이며, 이에 대응하는 고유벡터 e_i 는 다음과 같이 계산되었다.

$$e_i = (0.372288 \quad 0.270126 \quad 0.270126 \quad 0.303185 \quad 0.288062 \quad 0.290932 \quad 0.346522 \quad 0.355930 \quad 0.313038 \quad 0.333416)'$$

여기서, e_i 의 원소들의 합이 1이 되도록 조정하여 얻은 가중치는 표 1과 같다.

또한, 전문가들에 의해 구해진 행렬이 일관성을 가지고 이루어졌는가를 검증하기 위하여 식(1)을 이용하여 $CI = 0.000067$, $CR = 0.000045$ 를 얻었다. 이로부터 쌍대비교행렬 A 는 응답자가 일관성을 유지

표 1. 게임개발구성요소별 가중치

변수	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	합
가중치	0.12	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.11	0.11	0.10	0.10	1.00

하며 합리적으로 구성요소간의 중요도를 비교 평가 하였음을 알 수 있다.

2.3 장르별 게임만족도 평가

장르별 게임만족도를 구하기 위하여 먼저 5개의 게임장르 아케이드(y₁), RPG(y₂), 온라인(y₃), 시뮬레이션(y₄), 어드벤처(y₅)에 대한 게임개발구성요소의 게임취향 점수 평균값을 표 2와 같이 얻었다.

표 3은 장르별 게임 개발 구성요소의 가중치를 구하기 위하여 AHP의 고유벡터방법에 의한 게임개발 구성요소별 가중치를 장르별 게임개발구성요소의 평균값에 곱하여 얻은 결과이다.

여기서, z_i = x_i × w_i, i = 1, ..., 10이고, w_i는 표 1에 나타난 게임 개발 구성요소별 가중치를 나타내고, x_i는 표 2에 나타난 게임 장르별 평균값을 나타낸다. 표 2와 표 3을 비교하여 보면 어느 정도의 차이가 있음을 알 수 있다. 예를 들면 아케이드 게임의 경우

표 2에서는 게임속도, 사운드, 동영상 등의 순으로 점수가 높게 평가되었으나 가중치를 적용한 표 3에서는 동영상, 분위기1, 사운드가 다른 구성요소보다 더 중요하게 평가되었다. 표 3에 의하면 게임 개발 구성요소 중 RPG게임에서는 시나리오, 그래픽, 접근성 요소가, 온라인게임에서는 동영상, 목표설정 요소가, 시뮬레이션게임에서는 동영상, 분위기2 요소가, 그리고 어드벤처 게임에서는 동영상, 접근성의 요소가 다른 게임 개발 구성요소보다 더 중요하게 평가되었음을 알 수 있다. 표 3을 이용하여 장르별 게임 만족도를 게임 만족도 = $\sum_{i=1}^{10} z_i$ 식으로 평가한 결과는 표 4와 같다.

표 4에 나타난 것과 같이 장르별 게임 만족도 평가에서는 시뮬레이션, RPG, 아케이드, 어드벤처, 온라인 순으로 평가가 이루어졌으나 7점 만점을 기준으로 보면 모두 평균점수에 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

표 2. 게임장르별 게임개발구성요소의 평균값

x \ y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀
y ₁	3.05	2.53	2.21	3.02	2.73	3.15	2.92	2.65	1.96	2.35
y ₂	2.57	3.54	4.30	2.84	3.51	2.74	2.26	1.54	3.09	2.58
y ₃	2.61	1.89	2.64	2.09	2.69	2.05	2.18	1.66	2.45	2.17
y ₄	2.83	3.21	3.56	2.91	3.55	2.99	2.51	3.01	3.07	2.83
y ₅	2.20	2.37	2.61	2.39	2.82	2.33	1.97	1.90	2.11	2.31

표 3. 장르별 게임개발구성요소의 가중치

게임장르 \ 변수	z ₁	z ₂	z ₃	z ₄	z ₅	z ₆	z ₇	z ₈	z ₉	z ₁₀
아케이드	0.37	0.23	0.20	0.30	0.25	0.28	0.32	0.29	0.20	0.24
RPG	0.31	0.32	0.39	0.28	0.32	0.25	0.25	0.17	0.31	0.26
온라인	0.31	0.17	0.24	0.21	0.24	0.18	0.24	0.18	0.25	0.22
시뮬레이션	0.34	0.29	0.32	0.29	0.32	0.27	0.28	0.33	0.31	0.28
어드벤처	0.26	0.21	0.24	0.24	0.25	0.20	0.22	0.21	0.21	0.23

표 4. 장르별 게임 만족도

게임장르	아케이드	RPG	온라인	시뮬레이션	어드벤처
스코어	2.67	2.84	2.24	3.02	2.28

3. SEM을 이용한 게임만족도의 평가

3.1 게임만족도 SEM의 구축

구조방정식모형(SEM)은 연구자의 관심 영역 속에 있는 인과변수들 간의 구조적 관계를 일련의 방정식 체계로 정식화한 것으로, 사회과학의 제 분야에서 확증적 연구를 위한 주요방법으로 사용되어 왔다. 이 모형은 관찰되지 않는 잠재변수들 간의 견지에서 일련의 측정변수들 간의 관계를 설명하고자 시도하는 방식으로 사회학 및 심리학에서 개발된 측정이론과 계량경제학에서 개발된 다중방정식모형이 결합되어 발전된 모형이다. 본 연구에서는 SEM을 이용하여 게임만족도에 직접적으로 영향을 미치는 요인의 내용과 크기를 평가하고자 한다.

게임만족도에 대한 SEM을 설정하기 위하여 10개의 게임개발 구성요소를 x 의 관찰변수로 사용하고, 5개의 게임장르를 y 의 관찰변수로 사용하였다. 그리고, 먼저 x 와 y 에 내재되어 있는 공통요인(잠재변수)을 추출하기 위하여 인자분석을 실시하여 고유치가 1이상인 것과 스크리 테스트를 사용하여 공통요인을 추출하였다. 그 결과 x 의 관찰변수에 대한 공

통요인으로는 예술성 (ξ_1 ;동영상, 그래픽, 시나리오), 현실성 (ξ_2 ;사운드, 접근성, 게임속도), 흥미성 (ξ_3 ;분위기1, 분위기2, 목표설정, 난이도)이 추출되었고, y 의 관찰변수에 대한 공통요인으로는 게임만족도 (η)가 추출되었다. 본 연구에서는 이러한 관찰변수와 잠재변수를 이용하여 이들 간의 관계를 나타내는 게임만족도 SEM의 경로도를 그림 2와 같이 구축하였다.

그림 2의 경로도에 대한 방정식 체계를 작성하면 다음과 같다.

$$x \text{의 측정모형} : x = \Lambda_x \xi + \delta \quad (2)$$

(10×1) (10×3)(3×1) (10×1)

$$y \text{의 측정모형} : y = \Lambda_y \eta + \epsilon \quad (3)$$

(5×1) (5×1)(1×1) (5×1)

$$\text{구조모형} : \eta = \Gamma \xi + \zeta \quad (4)$$

(1×1) (1×3)(3×1) (1×1)

식(2)는 10개의 게임개발 구성요소 x 와 3개의 잠재변수 ξ (예술성, 현실성, 흥미성)간의 인과관계를 나타내는 측정모형(measurement model)으로 Λ_x 는

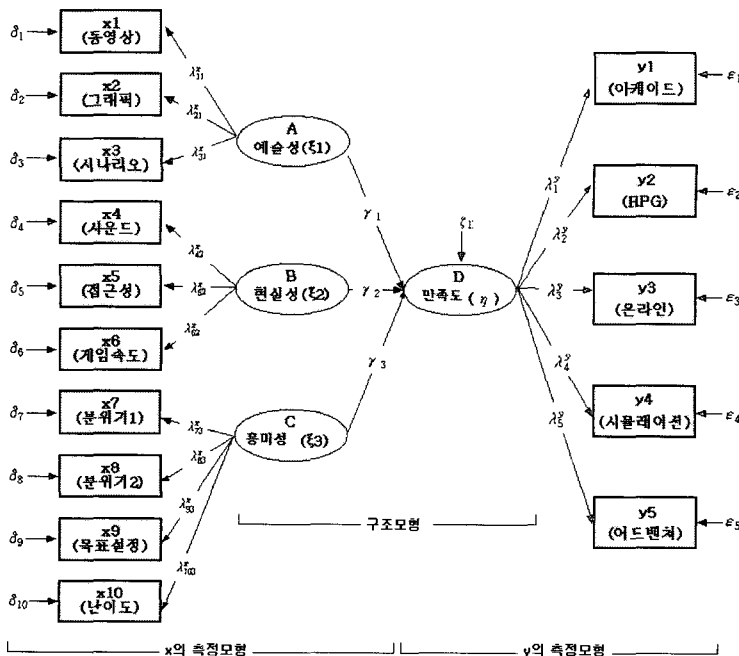


그림 2. 게임만족도 SEM의 경로도

관찰변수 x 에 대한 측정모형의 경로계수 λ^* 들로 이루어진 행렬이며 δ 는 오차항이다. 식(3)은 5개의 게임장르 y 와 잠재변수 η (게임만족도)간의 인과관계를 나타내는 측정모형으로 λ^* 는 관찰변수 y 에 대한 측정모형의 경로계수 λ^* 들로 이루어진 행렬이며 ϵ 는 오차항을 의미한다. 그리고 식(4)는 잠재변수 ξ 와 η 간의 인과관계 혹은 직접효과를 나타내는 구조모형(structural model)으로 Γ 는 외생잠재변수 ξ 와 내생잠재변수 η 간의 인과관계에 대응되는 경로계수 γ 들로 이루어진 행렬이며 ζ 는 오차항이다.

3.2 게임만족도 요인 평가

본 연구에서는 LISREL 소프트웨어에 의하여 게임만족도 SEM의 모수들을 가장 많이 이용하는 최우법에 의하여 추정하였다. 먼저 전체적인 모형의 적합도는 GFI(Goodness-of Fit Index; ≥ 0.90 이 바람직함), AGFI(Adjusted GFI; ≥ 0.90 이 바람직함), SRMR(Standardized Root Mean square Residual; ≤ 0.05 가 바람직함), NFI(Normed Fit Index; ≥ 0.90 이 바람직함) 등의 기준을 적용하여 평가하였다[1, 6,11,12]. 그 결과 GFI=0.981, AGFI=0.973, SRMR=0.0218, NFI=0.974로 나타나 본 연구에서 구축한 게임만족도 SEM은 적합도 기준을 충족시키고 있음을 알 수 있다. 한편 측정모형과 구조모형에 대한 모수의 추정치는 각각 표 5, 표 6과 같이 얻었다.

LISREL모형에서는 계수추정치들을 이용하여 측정모형에 대한 타당성을 검증할 수 있고, 구조모형에 대한 추정치로는 게임만족도에 미치는 직접적인 요인을 알 수 있다. 표 5에 의하면, 모든 경로계수 추정치의 t -값이 1.96보다 커서 통계적으로 유의하므로 측정의 타당성에 문제가 없는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 동영상, 그래픽, 시나리오는 예술성을 잘 측정하고 있으며, 사운드, 접근성, 게임속도는 현실성을 그리고 분위기1, 분위기2, 목표설정, 난이도는 흥미성을 잘 측정하고 있음을 알 수 있다. 또 그림 2와 표 6의 결과에 의하면 게임만족도 (η)에 직접적으로 영향을 미치는 요인은 게임의 예술성 (γ_1), 현실성 (γ_2), 흥미성 (γ_3)이고, 그 중에서 게임만족도에 가장 많이 영향을 미치는 요인은 흥미성을 알 수 있다. 이는 서론에서 언급한 바와 같이 만족도가 높은

표 5. 측정모형에 대한 추정치

잠재변수 \ 관찰변수	ξ_1 (λ^*)	ξ_2 (λ^*)	ξ_3 (λ^*)	η (λ^*)	t 값
동영상	1.00				
그래픽	1.00				2.20
시나리오	1.09				2.40
사운드		1.00			
접근성		1.16			2.90
게임속도		0.98			2.96
분위기1			1.00		
분위기2			1.05		2.70
목표설정			1.20		2.74
난이도			1.12		2.67
아케이드				1.00	
RPG				1.12	2.88
온라인				1.48	3.01
시뮬레이션				1.00	2.59
어드벤처				1.50	3.15

표 6. 구조모형에 대한 추정치

원인변수 \ (게임만족도: η)	직접효과	간접효과	총효과
예술성(v_1)	0.13	-	0.13
현실성(v_2)	0.17	-	0.17
흥미성(v_3)	0.41	-	0.41

게임일수록 수요자가 더 선호하고 재미있어 하는 게임이라는 통설을 뒷받침하는 근거이다.

4. 결론 및 제언

게임제작의 궁극적인 목적은 수요자가 만족하는 게임을 개발하여 최대한 많이 판매하는 것이다. 본 연구에서는 게임 공급자나 수요자가 희망하는 높은 만족도를 갖는 게임을 제작 및 개발할 수 있는 근거를 마련하기 위하여 게임만족도를 정량적으로 평가할 수 있는 평가 시스템 모형을 제시하였다. 게임만족도에 대한 구체적인 게임개발구성요소들의 중요도를 AHP의 고유벡터방법으로 평가한 결과 동영상은 0.12, 분위기1, 분위기2는 0.11, 사운드, 목표설정, 난이도는 0.10, 그래픽, 시나리오, 접근성, 게임속도는 0.09의 순으로 동영상이 가장 높게 평가되었다. 장르별 게임만족도에서는 시뮬레이션게임은 3.02,

RPG게임 2.84, 아케이드게임 2.67, 어드벤처게임 2.28, 온라인게임 2.24의 순으로 시뮬레이션게임이 만족도가 가장 높은 게임으로 평가되었으나 평균점수를 얻은 장르는 단 하나도 없었다. 이는 게이머의 근본 목적인 게임의 흥미요인이 부족한 탓으로 판단된다.

실제로 게임만족도 SEM을 구축하여 분석한 결과 게임만족도에 직접적으로 영향을 미치는 가장 큰 요인은 흥미성으로 평가되었다. 따라서 높은 만족도를 갖는 게임을 제작 및 개발하기 위해서는 우선적으로 게임의 흥미성 요인에 대한 적극적인 투자와 기술력 확보가 필요하다. 본 연구에서 제시한 게임만족도 평가 모형은 기존 또는 미래에 개발되는 게임들의 만족도를 평가하여 게임시장의 경쟁력에 대처할 수 있는 하나의 방법이라고 사료된다. 또한 게임만족도에 큰 영향을 미치는 게임개발구성요소에 대한 컴퓨터 관련 기술의 연구 및 개발과 게임만족도를 지속적으로 평가할 수 있는 정보시스템 구축이 필요하며 이는 향후 과제로 남긴다.

참 고 문 헌

[1] 김기영, 강현철, LISREL(SIMPLIS)을 이용한 구조방정식모형의 분석, 자유아카데미, 2001.
 [2] 산업자원부, 스코어카드 개발 및 가중치 적용 방안 연구, 2002.
 [3] 소형기, 손소영, “무선인터넷서비스 고객만족도 분석을 위한 구조방정식모형”, 산업공학, 제14권, 제2호, pp.182-189, 2001.
 [4] 유승호, 홍유진, “모바일게임 산업 동향과 이용자 분석에 관한 연구”, 한국멀티미디어학회지, 제6권, 제1호, pp.15-33, 2002.
 [5] 조근태, 조용곤, 강현수, 앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정, 동현출판사, 2003.
 [6] 조현철, LISREL에 의한 구조방정식모형, 석정, 1999.

[7] 최동성, 박성준, 김진우, “고객충성도에 영향을 미치는 온라인게임의 중요요소에 대한 LISREL 모형 분석”, 경영정보학연구, 제11권, 제3호, pp.1-21, 2001.
 [8] 한국게임산업개발원, 2002 대한민국 게임백서, 2002.
 [9] 한국게임산업개발원, 2003 대한민국 게임백서, 2003.
 [10] 함형범, “AHP의 수학적 배경과 수학교육 목적의 실천”, 한국수학사학회지 제17권 제2호(2004. 5 발간예정).
 [11] J.C. Anderson, and D. W. Gerbing, “Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach”, *Psychological Bulletin*, Vol.103, pp.411-423, 1988.
 [12] K.G. Jöreskog, and D. Sörbom, *LISREL 8 User's Reference Guide*, Scientific Software International, Chicago, 1996.
 [13] T. L. Saaty, *Decision Making for Leaders*, RWS Publications, 1995.
 [14] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
 [15] T. L. Saaty, “Decision-Making with the AHP: Why is the Principal Eigenvector Necessary”, *European Journal of Operational Research*, pp.85-91, 2003.



함 형 범

1983년 동국대학교 통계학과(이학사)
 1985년 동국대학교 대학원 통계학과(이학석사)
 1991년 동국대학교 대학원 통계학과(이학박사)

1992년~현재 서경대학교 수리

정보통계학부 교수

2004년~현재 한국정보처리학회 게임연구회 이사

관심분야 : AHP, 구조방정식모형 분석, 통계자료분석



이 양 선

1985년 동국대학교 전자계산학과(공학사)
1987년 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학석사)
1993년 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학박사)
1994년~현재 서경대학교 컴퓨터공학과 교수

2000년~현재 멀티미디어학회 이사
2001년~현재 프로그래밍언어연구회 이사
관심분야 : 프로그래밍언어, 임베디드 시스템, 모바일 컴퓨팅



안 창 호

1995년 서경대학교 응용통계학과(이학사)
1999년 동국대학교 대학원 전산통계전공(이학석사)
2003년 동국대학교 대학원 전산통계전공(이학박사)
2004년~현재 서경대학교 인터넷정보학과 겸임교수

2000년~현재 (주)르네상스정보기술 책임연구원
관심분야 : 정보압축, 데이터베이스, 객체지향프로그래밍