

계층분석과정을 이용한 게임완성도 평가에 관한 연구

김혜중 안창호⁰

동국대학교통계학과교수 동국대학교통계학과 박사과정수료⁰

요약

본 논문은 국내게임산업기술 동향을 파악하고 현재 개발된 게임들의 완성도를 상대평가 하는데 필요한 게임개발수준의 정량화 방법을 제시하고자 한다. 이를 위하여 게임제작회사(11명), 유통회사(7명), 프로그래머(10명)를 대상으로 실시한 설문조사를 통해 얻은 자료로 게임개발구성요소별 가중치를 계층분석과정을 사용하여 계산하는 방법을 제안하고, 산출된 가중치를 이용하여 게임완성도를 스코어로 정량화 시켰다. 가중치를 적용시켜 얻은 장르별 게임완성도 및 선택된 36가지의 게임에 대한 각각의 게임완성도 스코어를히스토그램으로 나타내어 분석하고, 이들의 게임개발구성요소별 평가스코어를 작성하여 국내 게임산업 기술의 현주소를 파악함과 동시에 앞으로의 발전 방향을 제시하였다.

1. 서론

게임산업은 문화산업의 한 영역으로서 문화적인 콘텐츠 요소와 첨단 컴퓨터 및 정보통신기술 그리고 종합예술이 결합된 디지털 콘텐츠 산업으로 부가가치가 높은 산업이다. 특히, 게임제작과 관련된 기술은 다양한 기술로 구성되어 있어 게임제작에 필요한 모든 요소의 기술들이 균형적으로 발전되고 개발되어야 게임산업을 발전시킬 수 있다. 게임장르별 세계 및 국내시장과의 비교에서 아케이드게임은 사양화 사업이고 비디오게임과 온라인 게임은 성장산업으로 나타나있고, 비디오게임은 세계시장과 국내시장과의 괴리가 매우 심하게 나타나있다[4]. 또한, 2001년 국내에서 개발된 게임의 기획과 시나리오 부문에서는 상당히 취약한 점들을 많이 보여 주었다[1]. 또한, 게임을 구현함에 있어 기술적인 부분은 사용자에게 최적의 경험을 제공해주기 위한 수단임이 연구결과에 나타나있다[5]. 그러므로 사용자에게 최적의 경험을 제공해주기 위해서는 기존 게임과의 차별성을 가지는 새롭고 창의적인 게임이 개발되어야 하며, 게임 개발에 직접적으로 필요한 기술요소인 게임엔진기술, 프로그래밍기술, 그래픽기술, 네트워크기술, 하드웨어 응용기술, 인터페이스기술, 사운드기술 등의 게임개발 기술력 향상이 필요하다.

본 논문은 현재 국내에서 사용되는 게임들이 지닌 게임개발수준의 현주소를 정량적으로 파악하여 앞으로의 방향을 제시하고자 한다. 이를 위하여 현재 널리 사용되는 36가지 게임을 대상으로 각 게임개발구성요소에 대한 설문조사를 통해 얻은 자료를 토대로 게임개발구성요소들의 가중치를 계층분석과정을 이용하여 계산하는 방법을 제안하였다. 여기서 고려한 게임개발구성요소는 동영상, 그래픽, 시나리오, 사운드, 접근성, 게임속도, 분위기1, 분위기2, 목표설정, 난이도이며, 이를 중심으로 게임완성도 스코어를 산출하고, 평가하여 우리나라 게임산업의 문제점 및 발전방향을 제시하고자 한다. 이를 위해서 전문가28명을 대상으로 게임개발구성요소의 쌍대비교 및 설문조사(실시:2002.4.15-2002.5.15, 대상: 게임제작회사, 유통회사, 프로그래머, 구성: 아케이드16, RPG5, 온라인5, 시뮬레이션5, 어드벤처5, 척도: 7점 등간척도)를 통해 계층분석과정의 고유벡터방법으로 구성요소별 가중치를 산출하여 장르별 게임완성도와 게임제작구성요소별 스코어를 계산하였다. 또한, 제안된 방법에 의해 산출된 가중치를 이용하여 선택된 36가지의 게임에 대한 각각의 게임완성도를 히스토그램으로 나타내어 게임장르별, 게임개발구성요소별 그 완성도를 평가하였다. 2장과 3장에서는 계층분석과정의 장점 및 절차와 고유벡터방법에 의한 가중치를 계산하는 이론을 제시하였으며

4장에서는 설문조사 개요와 2장과 3장의 방법을 이용하여 가중치를 산출하고, 계산된 가중치를 이용하여 게임장르별 완성도와 선택된 36가지 각각의 게임에 대한 완성도를 평가하였고 5장에서는 결론 및 제언으로 구성되었다.

2. 계층분석과정

게임의 완성도를 정량화하기 위해서는 게임개발구성요소들의 가중치 계산이 선결 문제이다. 가중치 계산에는 사전에 축적된 자료를 이용하여 판별분석, 인자분석, 회귀분석 등을 통해 계산하는 방법이 널리 사용되고 있다 그러나 본 연구와 같이 가중치 계산에 필요한 사전자료가 없을 경우 이들 방법을 대체할 수 있는 가중치 계산 방법이 필요하다. 이에 본 연구는 사전자료의 유무 상관없이 전문가들의 의견만으로 가중치를 일치성있게 계산할 수 있는 방법이며, 현재 경영 및 마케팅 분야에서 널리 사용되는 계층분석과정을 사용하여 게임개발구성요소들의 가중치를 계산하고자 한다.

계층분석과정은 복잡한 의사 결정문제를 전문가 그룹의 객관적인 판단과 수리적인 분석을 통하여 해결하는 의사결정 방법론중의 하나이다. 계층분석과정의 절차는 Saaty(1980)에 의해 제안된 4단계 절차로 이루어진다. 첫째, 의사결정 요소들간의 관계를 분석하여 계층구조를 형성하고, 둘째, 각 계층내의 의사결정 요소들의 쌍대비교(pairwise comparison)를 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 중요도, 즉 만족도를 계산한다. 중요도를 계산하는 방법은 여러 가지가 있으나 쌍대비교행렬의 일치성의 정도를 측정할 수 있는 고유벡터방법을 이용하여 중요도를 계산하는 방법이 많이 이용된다[3]. 이 방법은 의사결정에 있어서 각각의 의사를 쌍대비교를 통하여 기하평균을 적용함으로써 객관적인 결정을 할 수 있다는 특징을 가지고 있다. 그리고, 여러 전문가들이 참여하는 집단적 의사결정에 있어서 나타날 수 있는 특정인의 영향력을 배제하고 합의도달을 위한 시간 및 비용낭비 등의 현실적인 문제점을 완화하는데 많은 장점을 가지고 있

다. 이러한 면에서 계층분석과정은 다요소 의사결정기법들 중 가장 많이 응용되고 있는 방법이다. 다양한 분야에서 계층분석과정으로 의사결정 요소들의 가중치를 구하는 방법들이 연구되었다. 대안들간의 순위가 바뀔 확률을 계산하여 대안들간의 최종 순위와, 이 순위가 바뀌지 않을 확률을 계산하는 방법[9], 요소들의 가중치를 구간으로 산출하는 방법[11], 기하평균이 유일한 결합함수가 될 수 있는 조건을 제시[7], 전문가의 의견을 결합할 수 있는 결합함수에 대한 연구[6], 정규화(Normalization)과정에서 이용되는 수학적인 거리의 정의 방법에 따라 대안들의 중요도를 계산하는 방법[12], 불확실한 쌍대비교치로부터 고유벡터방법을 이용하여 대안들의 중요도를 산출하는 알고리즘 제시[13], 계층분석과정의 9점 또는 7점의 의미등급(9 or 7 point semantic scale)으로 얻어진 요소간의 쌍대비교행렬을 이용하여 고유벡터방법으로 요소들의 가중치를 산출하는 방법을 제시하였다[8].

3. 고유벡터방법

고유벡터방법은 쌍대비교행렬A의 최대고유값에 대응하는 고유벡터를 의사결정요소들의 가중치로 이용하는 방법이다. 고유벡터방법으로 요소들의 가중치를 산출하기 위해서 의사결정자는 요소들의 각 쌍들에 대하여 두 요소 사이의 선호도 또는 중요도를 비교하는 것을 쌍대비교라 한다. 쌍대비교는 일반적으로 Saaty의 9점 또는 7점 의미등급을 이용하며, 간단하게 요약하면 다음과 같다. “요소 i가 요소 j에 비하여 얼마나 더 중요한가?”를 의사결정자는 자신의 선호 정도를(표1)중 하나로 판단하여야 한다. 등급

의미	등급
동등	1
약간 중요	3
중요	5
매우중요	7
절대적으로 중요	9
중간적 의미	2, 4, 6, 8

(표1) 9점 의미등급

요소의 수가 n이라면 의사결정자는

$nC_2 = n(n-1)/2$ 번의 쌍대비교를 하여야 한다. 이와 같은

방법으로 얻은 결과를 쌍대비교치라하며, 이들 쌍대비교치들의 각 원소를 기하평균을 사용하여 하나의 수치 a_{ij} 로 이루어진 행렬을 쌍대비교행렬A이라 한다. 만일 쌍대비교에 의하여 얻어진 행렬A의 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 i를 j보다 x배 중요하게 생각하고 j는 k보다 y배 중요하게 생각한다면 i는 k보다 x×y배 중요하다고 평가하는 것이다. 여기서, 쌍대비교행렬을A, 가중치벡터를w라고 할 때

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

로 나타내자. 가중치 벡터 w 는 $Aw = \lambda w$ 로부터 계산된다 [2]. 쌍대비교 과정에서 모든 판단이 완전히 일치성이 유지된다고 가정하면, 행렬A의 계급은 1이 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, 가중치벡터 $w^* = (\frac{w_1}{\sum w_i}, \dots, \frac{w_n}{\sum w_i})'$ 이다. 그리고, λ_{max} 가 n에 가까울수록 평가자가 쌍대비교시 일관성 있는 판단을 내렸다는 점에 착안하여 응답의 일관성지수(consistency index: CI)를 식(1)로 정의하여 사용한다[8].

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

CI이외에도 계층분석과정에서는 일관성 검정시 일관성지수를 평균 무작위지수(random index: RI)로 나눈 일관성비율(consistency ratio: CR)로 검정하기도 한다. 여기서, 일관성비율은 식(2)로 정의되며 응답의 일관성을 나타낸다.

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

단, CR=일관성비율, CI=일관성지수, RI=무작위지수(표2 참조).

행렬차원	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45
행렬차원	10	11	12	13	14	15	
RI	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59	

(표2) 무작위지수(random index, [12])

Saaty(1982)가 제안한 기준에 의하면 CR값이 0.1 미만이면 쌍대비교행렬A는 일관성을 가진 것으로 판단한다.

4. 설문조사 개요 및 분석

본 연구에 사용된 설문자료는 서울지역을 중심으로 28명으로 구성된 게임전문가집단 즉, 게임제작회사(11명), 게임유통회사(7명), 프로그래머(10명)에게 전자우편 및 방문조사를 통하여 자료를 수집하였다. 설문자료 조사시기는 2002년 4월 15일부터 2002년 5월 15일까지 실시하였다. 설문지 구성은 게임장르별(아케이드16, RPG5, 온라인5, 시뮬레이션5, 어드벤처5)게임의 종류36가지를 선택하여 게임개발구성요소들(동영상, 그래픽, 시나리오, 사운드, 접근성, 게임속도, 분위기1, 분위기2, 목표설정, 난이도)을 변수로 사용하고, 7점도를 사용한 등간척도로 설문지를 구성하여 자료를 수집하여, 분석에 사용하였다.

위 설문조사에서 게임개발구성요소 10개에 대해 28명의 전문가들이 평가한 쌍대비교치들을 기하평균으로 하여 다음과 같은 쌍대비교행렬A를 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 A행렬의 특성방정식으로부터 계산된 최대고유값 $\lambda_{max} = 10.0006$ 이며, 이에 대응하는 고유벡터 e_1 는 다음과 같이 계산되었다.

$$e_1 = \begin{pmatrix} 0.3722876, 0.2701264, 0.2701264, 0.3031851 \\ 0.2880618, 0.2909316, 0.346522, 0.3559302 \\ 0.3130383, 0.3334164 \end{pmatrix}'$$

여기서, e_1 의 원소들의 합이 1이 되도록 조정하여 얻은 가중치는 표3과 같다.

변수	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	합
구성 요소	0.12	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.11	0.11	0.10	0.10	1.00

(표3) 계층분석과정에 의한 게임구성요소별 가중치

여기서, X₁=(동영상), X₂=(그래픽), X₃=(시나리오), X₄=(사운드), X₅=(접근성), X₆=(게임속도), X₇=(분위기1), X₈=(분위기2), X₉=(목표설정), X₁₀=(난이도)를 각각 나타낸다.

또한, 전문가들에 의해 구해진 행렬이 일관성을 가지고 이루어졌는가를 검증하기 위하여 식(1)과 식(2)를 이용하여 일관성지수(CI) 및 일관성비율(CR)을 각각 계산한 결과는

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n-1)} = \frac{10.0006 - 10}{(9)} = 0.000067$$

이고,

$$CR = CI/RI = 0.000067/1.49 = 0.000045$$

이다. 위의 결과를 보면, Saaty(1982)가 제안한 CI와 CR의 기준인 0.1보다 더 작은 값을 가진다. 즉, 쌍대비교행렬A는 응답자가 일관성을 유지하며 합리적으로 구성요소간의 중요도를 비교 평가하였음을 보여준다. 한편, 설문조사에 의해 얻은 게임장르별 게임개발구성요소 평가값을 기술통계량으로 나타낸 결과는 표4와 같다.

변수	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
게임장르										
아케이드	3.05 (1.89)	2.53 (1.63)	2.21 (1.40)	3.02 (1.59)	2.73 (1.60)	3.15 (1.73)	2.92 (1.48)	2.65 (1.24)	1.96 (1.29)	2.35 (1.29)
RPG	2.57 (2.03)	3.54 (2.15)	4.30 (1.94)	2.84 (2.03)	3.51 (2.02)	2.74 (1.67)	2.26 (1.44)	1.54 (1.11)	3.09 (2.10)	2.58 (1.61)
온라인	2.61 (2.59)	1.89 (2.14)	2.64 (2.20)	2.09 (2.00)	2.69 (2.35)	2.05 (1.76)	2.18 (1.84)	1.66 (1.43)	2.45 (2.35)	2.17 (1.89)
시뮬레이션	2.83 (2.12)	3.21 (2.01)	3.56 (1.66)	2.91 (1.65)	3.55 (2.14)	2.99 (1.42)	2.51 (1.38)	3.01 (1.77)	3.07 (1.75)	2.83 (1.56)
어드벤처	2.20 (2.40)	2.37 (2.18)	2.61 (2.06)	2.39 (1.97)	2.82 (2.29)	2.33 (1.88)	1.97 (1.64)	1.90 (1.63)	2.11 (1.83)	2.31 (1.77)

(표4) 게임 장르별 통계량 단, ()안의 값은 표준편차.

위 표에 의하면, 아케이드 게임에서는 동영상, 사운드, 게임속도, 분위기1, RPG 게임에서는 그래픽, 시나리오, 접근성, 목표설정, 온라인 게임에서는 동영상, 접근성, 시뮬레이

션 게임에서는 그래픽, 시나리오, 접근성, 목표설정, 어드벤처 게임에서는 접근성의 구성요소가 다른 구성요소보다 더 높은 점수를 받았다.

계층분석과정에 의한 게임구성요소별 가중치를 게임장르별 게임개발구성요소별 평균값에 곱하여 얻은 결과는 표5와 같다.

변수	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇	Z ₈	Z ₉	Z ₁₀
게임장르										
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

(표5) 게임장르별 가중치를 적용한 값

여기서, Z = X_i × w_i, i=1, ..., 10 이고, w_i는 표3에 나타난 게임개발구성요소의 가중치를 나타내고, X_i는 표4에 나타난 게임장르별 통계량을 나타낸다.

표5에 의하면 아케이드게임에서는 동영상, 사운드, 분위기1, RPG게임에서는 동영상, 그래픽, 시나리오, 접근성, 목표설정 구성요소가, 온라인게임에서는 동영상, 시뮬레이션 게임에서는 동영상, 시나리오, 접근성, 분위기2, 목표설정, 어드벤처게임에서는 동영상, 접근성의 구성요소가 다른 구성요소보다 더 중요하게 평가되었다.

표5를 이용하여 게임장르별 게임완성도를 다음 공식으로 평가한 결과는 표6과 같다.

$$\text{게임완성도} = \sum_{i=1}^{10} Z_i$$

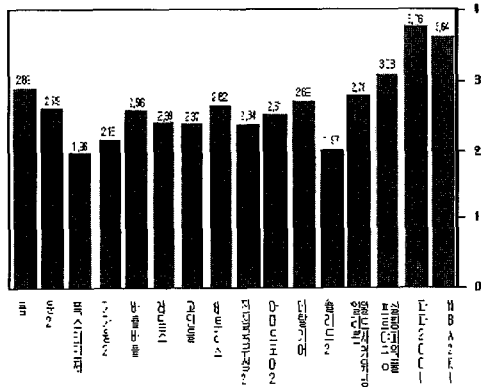
여기서, Z는 표5로 나타난 가중치를 적용한 스코어를 나타낸다.

게임장르	아케이드	RPG	온라인	시뮬레이션	어드벤처
스코어	2.67 (1.26)	2.84 (1.40)	2.24 (1.80)	3.02 (1.44)	2.28 (1.71)

(표6) 게임장르별 게임완성도 단, ()안의 값은 표준편차.

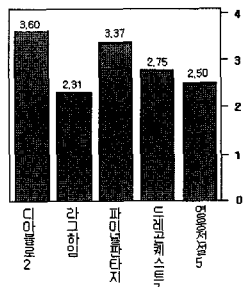
표6에 나타난 것과 같이 장르별 게임완성도 평가에서는 시뮬레이션, RPG, 아케이드, 어드벤처, 온라인 순으로 평가가 이루어졌으나, 7점 만점을 기준으로 보면 평균점수에 미치지 못하고 있다. 위와 같은 방법으로 선택된 36가지 게임

각각에 대하여 게임완성도를 평가한 결과를 그림1, 그림2, 그림3, 그림4, 그림5로 나타내었다.



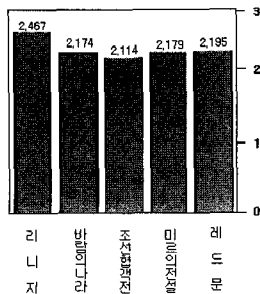
(그림1) 아케이드게임 종류별 스코어

그림1에 의하면, 아케이드게임 16가지 종류에 대하여 가중치를 적용하여 게임완성도를 평가한 결과 스포츠게임이 다른 게임보다 완성도가 높게 평가되었다.



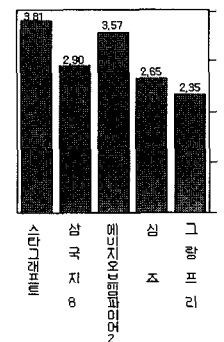
(그림2)RPG게임 종류별 스코어

그림2에 의하면 RPG게임의 5가지 종류에 대하여 가중치를 적용하여 게임완성도를 평가한 결과는 디아블로2와 파이널판타지가 다른 게임보다 완성도가 높게 평가 되었다.



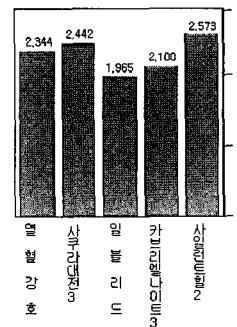
(그림3) 온라인게임 종류별 스코어

그림3에 의하면 온라인게임의 5가지 종류에 대하여 가중치를 적용하여 게임완성도를 평가한 결과 서로 비슷한 점수를 받았다. 그리고 7점 만점에 평균점수를 받은 게임이 하나도 없음을 알 수 있다.



(그림4)시뮬레이션게임종류별스코어

그림4에 의하면 시뮬레이션게임의 5가지 종류에 대하여 가중치를 적용하여 게임완성도를 평가한 결과 스타그래프트 및 에이지오브엠파이어2가 완성도가 높게 평가 되었다. 특히, 스타그래프트는 설문항에서의 36가지의 게임들중 완성도가 가장 높게 평가 되었다.



(그림5) 어드벤처게임 종류별 스코어

그림5에 의하면 어드벤처게임의 5가지 종류에 대하여 가중치를 적용하여 게임완성도를 평가한 결과 서로 유사한 점수를 받았으며, 평균점수에도 미치지 못하는 것으로 평가 되었다.

5. 결론 및 제언

독창성은 게임의 특성을 가장 잘 보여주는 항목이다. 그

러나, 본 논문의 게임완성도 평가 결과 표6과 그림1~5을 보면 7점 만점에 평균점수를 얻은 게임은 5가지 종류에 불과하고, 장르별 게임완성도에서는 평균점수를 얻은 장르가 한 장르도 없다. 또한 장르별 게임완성도 및 36가지의 게임완성도에 대한 차이가 크지 않고 평균점수 이하의 비슷한 수준의 점수로 평가 되었다. 이는 게임의 특성을 결정짓는 독창성이 부족한 것으로 생각된다. 독창성이 뛰어난 작품이 부족하다는 것은 국내의 게임산업의 구조적 특성, 디지털 문화상품의 생산과 소비의 유형에 따른 근본적인 문제들과 관련이 있다고 본다. 디지털 멀티미디어 환경에서 게임은 기술의 급속한 발전에 의해 문화상품으로서의 가치를 확보하고 있다. 게임콘텐츠로서 독창성을 확보하기 위해서는 첫째, 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠웨어 세 층위간의 상호 유기적인 연계성을 고려하여 활용되도록 게임을 제작하는 것이 바람직하다. 즉, 게임을 구현하기 위한 환경조건이 적합한지 살펴보아야 한다. 컴퓨터의 성능 및 네트워크의 환경등 그 게임이 효과적으로 구현되기 위한 다양한 환경을 고려하여 게임 시나리오가 작성되어야 하며, 둘째, 게임외적면에서는 채팅지원, 커뮤니티 사이트 운영등 부가기능을, 게임 내적면에서는 실시간 전략 시뮬레이션 게임, 액션 전략 게임, 유니트 위주의 전략이 아니라, 인제요소를 도입, 전략의 정치요소 도입, 다양한 이벤트, 다양한 게임 방식, 마우스 등을 이용한 편리한 인터페이스, 아이템/유니트의 다양성등에 중점을 두어 꾸준히 연구되어야 할 것이다. 셋째로는 기존의 장르 중에서 흥미를 유발시키는 요소를 찾아내어 이를 최대한 활용하는 방법으로 새로운 장르를 개척하여 나가는 것도 게임의 독창성을 확보하는 좋은 방법의 하나라고 생각된다.

참고 문헌

- [1] 게임종합지원센터, 2001년도 게임개발 동향분석및 가이드, 2001.
- [2] 김성희. 정병호, 김재경, 의사결정분석 및 응용, 영지문화사, 2002.
- [3] 산업자원부, alpha-스코어카드 개발 및 가중치 적용 방안 연구, 2002.
- [4] 성재환, 게임산업의 위상과 전망에 대한 일고찰, 한국 게임학회, 2001, Vol. 1. pp. 5-16.
- [5] 최동성, 김진우, 온라인 게임을 즐기는 이유, 게임산업 저널, 2002, Vol. 1. pp. 22-31.
- [6] Aczel, J., and Roberts, F. S. (1989), On the Possible Merging Function, Mathematical Social Sciences, 17, 205-243.
- [7] Aczel, J., and Saaty, T. L. (1983), Procedures for Synthesizing Ratio Scale Judgements, Journal of Mathematical Psychology, 27, 93-102.
- [8] Saaty, T. L., The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [9] Saaty, T. L., and L. G. Vargas, "Uncertainty and Rank Order in The Analytic Hierarchy Process, European J. of Operational Research. Vol. 32 (1987), pp. 107-117.
- [10] Saaty, T. L., and L. G. Vargas, The Logic of Priorities, Kluwer Nijhoff Publishing, London, 1982.
- [11] Yoon, K. S., "The Propagation of Errors in Multiple-attribute Decision Analysis : A Practical Approach, " J. of Operational Research Society. Vol. 40 (1989). pp. 681-686.
- [12] Yoon, K. S. and G. T. Kim, "Multiple Attribute Decision Analysis with Imprecise Information." IIE Transactions. Vol. 21 (1989), pp. 21-26.
- [13] Zahir, M. S., "Incorporating the Uncertainty of Decision Judgements in the Analytic Hierarchy Process, European J. of Operational Research, Vol. 53 (1991), pp. 206-216.



김혜중

1977 연세대학교 응용통계학과(경제석사)
1982 Univ. of California 통계학과(통계석사)
1984 Univ. of California 통계학과(통계박사)
1984 ~ 현재 동국대학교 통계학과 교수
관심분야 : 다변량통계 베이지안 통계



안창호

2003~현재 동국대학교 통계학과(전산통계) 박사과정수료
관심분야 : 다변량통계 게임프로그래밍
