

<https://doi.org/10.7236/IIBC.2017.17.6.1>

IIBC 2017-6-1

AHP를 이용한 모바일 메신저의 주요 성공요소 평가

Evaluation for Critical Success Factors of Mobile Messenger using AHP

김종완*, 조양현**

Jongwan Kim*, Yang-Hyun Cho**

요약 모바일 메신저는 ICT의 발전에 따라 새로운 비즈니스의 성공 기회를 창출하고 있으나 한편으로는 메신저 개발 과정에서 극복해야 할 도전사항들이 존재하며 이의 극복은 새로운 메신저 개발에 따른 사업 성공의 기준이 된다. 논문에서는 모바일 메신저들의 특성을 식별하고 AHP를 사용하여 사용자들의 모바일 메신저에 대한 선호도를 분석함으로써 향후, 모바일 메신저 개발에 있어서 고려해야 하는 주요 성공요소를 평가하였다. 본 논문에서 메신저의 성공요소를 분석한 결과 AHP의 일관성 비율(CR)이 0.098로 도출되었으며 이는 AHP의 허용가능한 일관성 비율 범위에 해당하여 분석결과가 신뢰성이 있음을 의미한다. 주요 성공요소로는 우선순위에 따라 보안(0.409), 엔터테인먼트(0.19) 그리고 통신(0.187)이 선정되었으며 이는 개발의 성공요소일 뿐만 아니라 ICT의 트렌드에 맞는 사업성공의 이정표로 활용될 것으로 판단된다.

Abstract Advanced ICT Technologies support the chance for success in business however there are challenges that should be overcome in messenger development and the overcoming challenges will be a base line for succession in business. In this paper, we identify the characteristics of mobile messengers and evaluate users' preferences using AHP. As a result, we evaluated the critical success factors which are important in mobile messenger development. The results of AHP were generated 0.098 consistency ratio(CR). When the result is less than 0.1 in CR, the result could be accepted as trusted questions. The priority of factors was security(1.409), entertainment(0.19), communication (0.187) then this shows the users concerned in security and entertainment. These are not only development's success factors but also a good milestone to check ICT trends for setting up business chances.

Key Words : MCDM(Multiple criteria decision making), AHP(Analytic Hierarchy Process), Success Factor, Mobile Messenger

1. 서 론

컴퓨터와 모바일 장치가 발전함에 따라 메신저도 다양한 형태로 변화해왔으며 초기의 문자만 전송되던 메신

저로부터 그림, 파일, 영상통화까지 할 수 있는 다양한 메신저들이 개발되었다. Google의 Android와 Apple의 iPhone이 나오면서 모바일 메신저는 더욱 많아졌으며 각자의 영역에서 그 역할을 하고 있지만 아직도 메신저

*정회원, 삼육대학교 스미스교양대학

**정회원, 삼육대학교 컴퓨터·메카트로닉스공학부 (교신저자)
접수일자: 2017년 11월 8일, 수정완료: 2017년 11월 25일
게재확정일자: 2017년 12월 8일

Received: 8 November, 2017 / Revised: 25 November, 2017 /

Accepted: 8 December, 2017

**Corresponding Author: yhcho@syu.ac.kr

Division of Computer & Mechatronics Engineering, Sahmyook University, Korea

에 대한 개발은 사용자의 다양한 요구에 따라 변하고 있으므로 지속적인 경쟁력을 가지고 있다.

90년대에는 컴퓨터용 메신저가 주류를 이루었으며, America online의 AIM(aol.com)과 반이중(half duplex) 방식인 ICQ(icq.com)가 많이 사용되었다. 우리나라에서는 마이크로소프트의 MSN(msn.com)과 네이트온(NateOn) 등의 메신저들이 두각을 나타냈다.

컴퓨터 환경에서 잘 알려졌던 메신저들은 모바일 환경으로 변하면서 적응하지 못하고 사라졌다. 기존 메신저들이 사라지는 과정에는 새롭고 강력한 메신저들이 나타났으며 사용자들은 새로운 메신저보다 기존의 메신저가 더 많은 기능을 갖고 있음에도 불구하고 새로운 환경의 메신저로 이동하였다.

모바일 환경도 PDA(personal digital assistants)에서 스마트폰(smart phone)으로 바뀌면서 사용자들의 컴퓨팅 환경에 대한 노출이 증가하였다. 통신비 절감을 위해 음성통화 보다는 문자를 이용한 의사소통이 많아졌으며 Wi-Fi 기반의 메신저 사용도 늘었다. 따라서 메신저는 컴퓨팅 환경이 변하면 또 다른 킬러 앱(killer app)으로 자리 잡아 갈 것이다.

향후에도 환경의 변화에 따라 새로운 형태의 메신저가 나올 것이며 현재의 모바일 환경에서도 다양한 사용자의 요구에 맞춰 새로운 메신저의 개발이 요구되고 있다. 따라서 모바일 메신저 시장을 목표로 사업을 준비 중이라면 사용자들의 관심요소를 파악하여 평가함으로써 모바일 메신저 개발의 성공요소를 미리 파악하는 것은 매우 중요하다.

본 논문에서는 모바일 메신저를 성공으로 이끄는 다양한 속성들을 AHP로 평가하여 성공요소에 대한 우선순위를 파악함으로써 기존 메신저 시장에 진입하기 위한 의사결정의 지표를 제시한다. AHP는 평가요소에 반영될 수 있는 주관성을 배제하고 보다 객관적인 관점에서 각 요소들을 상호 비교함으로써 의사결정에 주된 영향을 미치는 요소를 찾는 검증된 방법이다. 따라서 본 논문에서는 주요 성공요소의 객관성을 담보하기 위해 AHP를 사용하였다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 AHP 평가기법을 소개하며 3절에서는 문헌연구와 설문지를 통해 모바일 메신저의 성공요소를 파악한다. 4절에서는 모바일 메신저에서 사용자들이 선호하는 속성에 따라 AHP 기반의 성공요소를 평가하며 성공요소들의 우선순위와 일관성

비율을 제시한다. 마지막으로 5절에서는 성공요소의 평가에 따라 제시된 결과가 의미하는 것에 대한 간단한 논의를 진행하며 마친다.

II. AHP 평가기법

AHP는 다수의 조건을 기반으로 한 다중의사결정(MCDM: multiple criteria decision making) 기법 중의 하나로 1971년 Saaty^{[1][2]}에 의해 개발되었으며 계층화분석법이라 한다. 특히, 이 기법은 선호도가 높은 평가요소를 결정하기 위해 구조화된 쌍대비교 방법을 사용함으로써 객관적인 다중의사결정을 지원한다. 이러한 장점으로 인하여 AHP 기법은 현재까지 모바일 상거래^[3], 증강현실장치 평가^[4], 클라우드 선정 문제 해결을 위한 다중의사결정 모델^[5], 비즈니스 성공요소 평가^[6], 의료관광 웹사이트 평가 및 선정^[7] 그리고 비즈니스 프로세스 아웃소싱을 위한 의사결정 기법^[8] 등 다양한 분야에서 다중의사결정^[9]에 사용되고 있다.

AHP를 이용한 분석 절차를 요약하면 다음과 같다.

1. 의사결정 스키마 구성

스키마(schema)의 구성은 의사결정 문제를 명확하게 정의함으로써 AHP에서 해결하고자 하는 요구사항을 식별한다.

AHP는 의사결정 문제의 속성(attributes)을 최상위 레벨부터 여러 계층으로 세분화하여 구성한다. 그림 1은 AHP 의사결정 모델에서 표준적인 의사결정 스키마 계층을 나타낸다^[3]. 먼저, 최상위 레벨은 문제의 목표를 나타내며 하위 레벨은 최상위 계층의 목표를 달성하기 위해 중요한 영향을 미치는 속성들로 분화된다. 의사결정 스키마의 최하위 레벨은 의사결정을 위한 대안(alternatives)으로 중간 계층의 속성들과 비교되어 목표를 달성하기 위한 최종 대안이 된다.

2. 의사결정 항목의 쌍대비교

쌍대비교(pair-wise comparison)는 두 항목 사이의 상대평가이며 '항목 A가 항목 B보다 중요하다'고 비교 판단하는 것이다. 이때, 비교 정도를 나타낼 수 있는 보다 신뢰적인 평가척도가 필요하며 AHP에서는 A와 B를 비교할 때 언어적 판단(verbal judgment)^[10]에 따른 9점 척

도(9 point scale)를 사용하여 상대적인 비교우위를 점수로 환산한다. 언어적 판단에 따른 점수는 표 1의 평가기준에 따라 1, 3, 5, 7, 9의 수치적 판단(numerical judgment)으로 변환되며 중간 값인 짝수는 두 홀수의 범위에서 중간의 중요도를 의미한다. 예를 들어, 비교 결과 B에 대한 A의 중요도가 3이라면 B의 중요도는 해당 값의 역수(reciprocals, 1/3)로 표현된다.

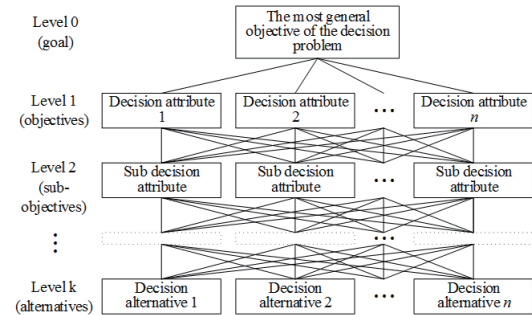


그림 1. AHP 스키마 계층
 Fig. 1. AHP Schema Layer

3. 의사결정 항목에 대한 정규화

정규화는 쌍대비교 결과인 비교행렬 A에서 고유값(eigenvalue) 방법을 사용하여 전체 요소에 대한 각 행렬 요소의 상대적 가중치(weight)를 추정하는 것이다. 이 가중치는 각 요소의 우선순위 판단에 사용된다.

가중치는 $ajj(i$ -행, j -열)을 항목으로 하는 행렬 A에서 수식 (1)과 같이 나타낸다. 비교행렬 A에서 가중치 w_{ij} 은 정규화(normalize)를 위한 $a_{ij} = 1$ (a 는 행렬 A의 $i=1, j=1$ 의 항목)의 상대적인 가중치 $w_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij}$ ($i=1, 2, \dots, n$)로 계산된다. 즉, 이는 수식 (1)에서 주 비교 축인 a_{ij} 의 합에 대한 각 항목 요소의 비율로 표시된다.

$$A = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} & w_{14} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} & w_{24} & \dots & w_{2n} \\ w_{31} & w_{32} & w_{33} & w_{34} & \dots & w_{3n} \\ w_{41} & w_{42} & w_{43} & w_{44} & \dots & w_{4n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & w_{n3} & w_{n4} & \dots & w_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

4. 평가항목들의 상대적 우선순위

4 단계에서는 의사결정 스키마에 나타난 각 계층의 항목들에 대한 상대적인 가중치를 총체적으로 판단하여 종합 순위를 계산한다.

수식 (1)의 비교행렬 A에서 각 행에 대한 가중치 중심의 상대적 우선순위는 수식 (2)과 같이 1차원 우선순위 벡터(vector)로 나타난다.

$$\text{상대적 우선순위}(w_1) = (\sum w_{1j})/n, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

표 1. 언어적 판단과 9점 척도

Table 1. Verbal Judgment and 9 Points scale

중요도	언어적 판단
1	동등 선호(Equal importance)
3	보통 선호(Moderate importance)
5	강한 선호(Strong importance)
7	매우 강한 선호(Very strong importance)
9	극단적 선호(Extreme importance)
2, 4, 6, 8	각 선호의 중간 값
역수	상반된 선호

5. 일관성 평가

AHP 평가의 최종 단계에서는 사용자들의 주관성에 따른 비 일관적인 답변이 설문문에 포함될 수 있으므로 답변의 일관성을 평가하여 설문조사에 대한 객관성 여부를 판단한다.

평가에서 일관성이 높은 것은 a 가 b 보다 2배 좋고 b 가 c 보다 3배 좋을 때 a 가 c 보다 6배가 좋다고 응답한 경우이다. 그러나 c 가 a 보다 더 좋다고 응답한다면 일관성이 떨어진다. 따라서 각 항목의 비교 판단에 있어서 일관성은 세 개의 속성 (ai, aj, ak)이 순방향으로 각각 x ($ai > aj$), y ($aj > ak$)의 선호도(>)를 갖는다면 a 는 ak 보다 $x \times y$ 배의 중요도가 있음을 의미한다. 일관성에 대한 평가는 일관성 지수(CI: consistency index)와 일관성 비율(CR: consistency ratio)을 통해 산출한다.

■ 일관성 지수 계산

일관성 지수(CI)는 우선순위에 의한 각 행의 고유값(λ) 중 최댓값을 기준으로 계산하며 Saaty가 정의한 일관성 지수는 수식 (3)과 같다^[11].

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

λ_{\max} 는 최대 고유값(eigenvalue)으로 수식 (6)과 같이 각 항목의 고유값(λ) 중 최댓값을 의미한다. n 은 비교행렬의 속성 수이다.

항목에 대한 고유값은 수식 (4)과 같이 계산한다. 이

때, 가중치곱(Y) 행렬은 비교행렬 A 와 상대적 우선순위 행렬 W 에 대한 $n \times I$ 곱 행렬로 수식 (5)과 같이 나타난다.

$$\text{고유값}(\lambda_i) = \frac{\text{가중치곱}(y_i)}{\text{가중치}(w_i, \text{상대적우선순위})}, \quad (4)$$

$(i = 1, 2, \dots, n)$

$$\text{가중치곱}(Y) = A \times W$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & a_{24} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & \dots & a_{3n} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & \dots & a_{4n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\lambda_{\max} = \text{MAX}(y_i), \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

■ 일관성 비율 계산

AHP에서는 수식 (7)과 같이 표 2의 평균 무작위 지수 (RI: Random Index)를 사용하여 일관성 비율을 계산한다^[11].

일관성 비율은 $0 \leq CR < I$ 의 범위에 존재해야 하는데, 0은 응답의 일관성이 100%임을 의미하며 1에 수렴할 수록 응답의 일관성이 약한 것으로 판단한다. 따라서 0에 가까울수록 일관성이 높은 것이며 일반적으로 CR 값이 0.1미만 즉, 10% 안에 들면 AHP의 쌍대비교 결과에 신뢰성이 있는 것으로 판단한다. 반대로 10% 이상이면 재평가를 하거나 선택지에서 제외한다.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

III. 모바일 메신저의 주요 속성

현재 모바일 사용자들의 다양한 요구에 따라 여러 종류의 메신저들이 개발되어 왔다. 또한 향후에 메신저 시장의 요구는 더욱 다양해질 것이며 이는 새로운 성공을 위한 개발자들의 블루오션(blue ocean)이 될 것이다. 그러나 개발자 입장에서 사용자들의 요구를 파악하기란 쉽지가 않다. 그렇다고 하여, 사용자들의 선호도와 관계없이 개발자 중심의 요구사항과 계획으로 메신저 시장에 접근한다면 시장성은 보장되기 어렵다. 따라서 다양한 모바일 메신저의 속성을 기준으로 시장에 필요한 성공요

인을 분석하는 것은 매우 중요한 일이다.

본 논문에서는 모바일 메신저의 성공요소를 분석하기 위해 스마트폰 사용자들이 모바일 메신저를 사용할 때 만족감을 느끼는 요소^[12]와 사용자의 메신저에 대한 의존도^[13]를 분석함으로써 평가항목을 추출하였다.

최종적인 메신저의 주요 성공요소는 Joon-Won et al.^[14]와 Sun Jun et al.^[15]을 중심으로 표 3과 같이 여섯 개 - 시스템안정성, 사용 편리성, 엔터테인먼트, 통신, 개인화, 보안 - 를 선정하였다.

문헌 연구에서 식별된 여섯 개의 주요 성공요소에 대한 의사결정 대안은 대학의 컴퓨터 전공 학부생, 비전공 학부생 및 교수를 포함한 교직원으로부터 설문조사를 통해 표 3과 같이 정제하였다.

표 2. 매트릭 크기에 따른 RI

Table 2. RI Based on Matrix Size

n	1	2	3	4	5
RI	0	0	0.52	0.89	1.11
n	6	7	8	9	10
RI	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

표 3. 의사결정 속성과 대안

Table 3. Decision Attributes and Alternatives

번호	평가항목	의사결정대안
1	시스템 안정성	응답시간, 실시간전송, App실행속도
2	사용의 편리성	전화번호자동로그인, 친구자동등록, PC 통합관리, 부제중표시
3	엔터테인먼트	네트워크게임, 단독게임, 음악/동영상 재생, 친구노래방, 앨범관리
4	통신	1:1채팅, 음성통화, 영상통화, 파일전송, 그룹채팅
5	개인화	화면구성, 사진등록, 친구이름변경, 정적 이모티콘, 동적이모티콘
6	보안	1촌 허용, 메시지 자동삭제, 친구차단

1. 시스템 안정성(System Quality)

메신저의 기본적인 기능은 메시지 전송이지만 사용자들은 메시지가 제대로 전송되지 않거나 중간에 삭제되는 경험을 가지고 있다. 이는 서버나 네트워크의 문제이기 는 하지만 메신저를 사용한다는 것은 메신저 앱(App)과 서버를 동시에 사용하는 것이므로 시스템의 안정성은 주요 속성 중 하나에 포함된다. 시스템 안정성에서 주요 의사결정 대안은 응답시간, 실시간 전송 그리고 App실행속도로 조사되었다.

2. 사용 편리성(Usability)

사용자 인터페이스는 메신저 사용의 편리성을 좌우하는 주요 속성이다. 특정 기능을 사용하기 위해 하위메뉴를 여러 번 거쳐야 한다면 사용자들은 쉽게 지칠 수 있기 때문에 직관적인 화면 구성은 사용자의 편리성을 보장할 수 있는 중요한 요소이다. 편리성 측면에서는 다음의 대안들이 필요한 것으로 확인되었다. 먼저, 폰에 저장된 전화번호를 사용하여 친구를 자동으로 등록한다. 또한, 모바일 폰뿐만 아니라 PC에서도 동일한 환경으로 관리가 가능해야 하며 메시지를 받을 수 없는 경우에는 부재중 설정이 가능해야 한다.

특히, 모바일 메신저에는 작은 화면과 키보드의 제약이 존재한다. 따라서 태블릿이나 컴퓨터를 사용하는 경우에도 동일한 메신저를 이용하기 위해서는 PC와의 연동기능에 대한 선호도가 높은 것으로 나타났다.

3. 엔터테인먼트

스마트폰이나 태블릿과 같은 모바일 장치들의 활용도가 가장 높은 분야는 엔터테인먼트(entertainments)이다. 메신저에서도 친구와 동시에 게임을 진행하거나 음악 감상 등을 지원하면 메신저의 활용성이 더욱 증가할 것이다. 엔터테인먼트에서는 친구와 동시에 진행되는 네트워크 게임, 1인용 게임, 음악이나 동영상의 재생, 친구와 함께하는 노래방 그리고 앨범관리의 기능을 희망하는 것으로 조사되었다.

4. 통신(Communication)

메신저의 기본 기능은 문자 메시지에 의한 통신이다. 그러나 네트워크를 통한 음성 및 영상 전송이 가능하므로 인터넷전화(VoIP, Voice over IP)의 기능도 쉽게 구현될 수 있다. 통신에서 필요한 기능은 문자채팅, 음성통화, 영상통화, 파일전송으로 조사되었다.

5. 개인화(Personalization)

모바일 환경에서 개인의 메신저는 고정된 UI(User Interface)보다는 개성을 반영할 수 있도록 꾸밀 수 있어야 한다. 메신저에서 글을 전송할 때는 자신의 감정이나 상태를 함께 알리기 위해 이모티콘(emoticon)을 사용한다. 최근에는 정적인 이모티콘과 함께 움직이거나 다양한 표정과 몸짓을 포함하는 스티커(sticker)가 제공된다. 이러한 스티커는 사용자들이 상대방에게 자신의 감정을

보다 잘 표현할 수 있는 매개적인 수단이 되기 때문에 스티커의 제공여부는 사용자들이 메신저를 선택하도록 하는 동기부여를 할 수 있다. 따라서 사용자들은 화면구성, 사진등록, 친구이름변경, 정적/동적 이모티콘 등을 선호하는 것으로 조사되었다.

6. 보안

메신저에서는 친구들과 개인적인 대화를 하므로 타인으로부터 보호받아야 할 사생활 보호 기능이 있어야 한다. 자신의 사진에 접근할 수 있는 대상을 제한하기 위한 1촌 기능, 비밀 메시지의 자동삭제 기능, 불필요한 접속을 차단하는 친구차단 기능을 보안 요소에서 가장 선호하는 것으로 확인되었다.

IV. 주요 성공요소 평가

본 절에서는 모바일 메신저 사용자들을 중심으로 선호하는 모바일 메신저의 속성을 파악하고 이를 기반으로 메신저의 개발 및 사업에 대한 성공요소를 평가한다. 본 설문문에 참여한 대상자는 400명으로 2절에서 성공요소의 정제과정에 참여한 응답자와 동일하다.

1. 의사 결정 계층

본 논문에서는 문헌연구를 통해 식별한 모바일 메신저의 속성을 그림 2와 같이 트리형태로 계층화한다. 최종 목표인 '모바일 메신저 성공요소'를 계층 1로 하며 하위 계층들은 연속적으로 증가하는 형태로 표현한다. 또한 1계층의 하위레벨은 더 세분화된 관련 속성으로 구성되며 필요에 따라, 각 계층은 의사결정을 위해 충분히 세분화된 계층을 구성할 수 있다. 최하위 계층은 각 평가항목을 결정짓는 의사결정 대안에 해당한다. 본 논문에서는 최상위 계층을 포함하여 총 3 계층으로 구성하였다.

실제 평가과정에서는 2 계층의 대안들을 상호 비교함으로써 각 평가항목의 대표적인 대안을 선정한다. 이를 중심으로 다시 계층 3의 평가항목에 대한 우선순위를 계산함으로써 최종 목표달성을 위한 중요한 요소가 무엇인지를 결정한다.

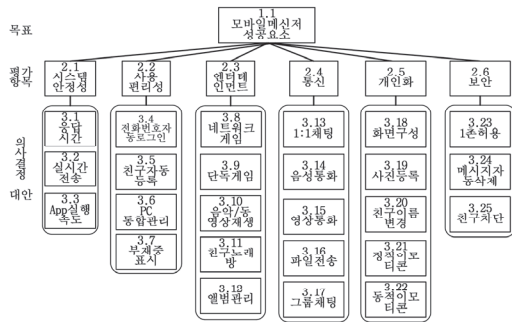


그림 2. 성공요소의 결정 계층
Fig. 2. Decision Layer of Success Factors

2. 쌍대비교

의사결정의 과정에서 수많은 조건들을 동시에 비교하고 결정하는 것은 판단 기준에 대한 일관성을 유지하는 측면에서 어려움이 있다. 그러나 분할정복(divide and conquer) 방식과 같이 문제를 작은 단위로 분할하면 문제해결이 용이하다.

AHP는 표 4와 같이 의사결정과정에서 나타나는 각 항목을 1:1의 쌍대비교를 통하여 응답자들이 중요도를 판단하도록 한다. 비교 항목이 n개인 계층에 대한 쌍대비교 결과는 수식 (8)과 같은 비교행렬 A를 구성한다. 이때, 각 속성들의 주 대각 원소는 1 값을 가지며 전체 행렬 값은 대각을 중심으로 역수관계를 갖는다^[11].

쌍대비교에서 각 항목 사이의 비교 점수는 표 4와 같이 설문지에서 응답자가 선택하며 하위계층이 n개로 구성되어 있다면 n(n-1)/2회의 비교 설문이 나타나야 한다.

설문결과는 표 4와 같이 쌍대비교로 나타나며 의사결정 계층의 평가항목과 대안에 대한 쌍대비교 결과는 표 5, 표 6과 같이 역수관계를 갖는 비교행렬을 구성한다. 이

때, 표 5에서 비교의 중심은 왼쪽의 평가항목이며 상대적인 평가대상은 첫 행이다. 행과 열에서 동일한 항목의 교차 셀은 1 이다. 예를 들어, '시스템 안정성'에 대한 '통신'의 선호도에서 9점 척도 중 통신에 4 점을 부여했다면 '시스템안정성 : 통신'은 1/4이며 '통신 : 시스템안정성'은 4 이다. 즉, 통신은 시스템 안정정보보다 4 배가 중요하며 그 반대는 1/4 만큼 중요한 것이다.

표 4. 쌍대비교 설문지
Table 4. Pair-wise Comparison Questionary

		(질문1)									쌍대비교 항목								
		중요 <	중요 <	중요 <	중요 <	중요 <	중요 <	중요 <	중요 <	중요 <									
모바일 메신저 성공요소 (계층1)	시스템 안정성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사용의 편리성
	시스템 안정성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	엔터테인먼트
	시스템 안정성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	통신
	시스템 안정성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	개인화
	시스템 안정성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	보안
	사용의 편리성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	엔터테인먼트
	사용의 편리성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	통신
	사용의 편리성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	개인화
	사용의 편리성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	보안
	엔터테인먼트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	통신
엔터테인먼트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	개인화	
엔터테인먼트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	보안	
통신	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	개인화	
통신	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	보안	
개인화	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	보안	

표 5. 2계층의 쌍대비교
Table 5. Pair-wise Comparison of Layer 2

평가항목	시스템 안정성	편리성	엔터테인먼트	통신	개인화	보안
시스템안정성	1	2	1/3	1/4	5	1/5
편리성	1/2	1	1/2	1	5	1/7
엔터테인먼트	3	2	1	1	7	1/2
통신	4	1	1	1	9	1/3
개인화	1/5	1/5	1/7	1/9	1	1/9
보안	5	7	2	3	9	1
계	13 2/3	13 1/5	5	6 1/3	36	2 2/7

표 6. 3계층의 쌍대비교
Table 6. Pair-wise Comparison of Layer 3

시스템 안정성	응답시간	실시간전송	App실행 속도	보안	1촌허용	메시지 자동삭제	친구차단	사용 편리성	자동 로그인	친구자동 등록	PC통합 관리	부재중 표시
응답 시간	1	3	6	1촌 허용	1	3	1/5	자동 로그인	1	1	3	9
실시간 전송	1/3	1	4	메시지 자동삭제	1/3	1	1/8	친구자동 등록	1	1	3	6
App 실행속도	1/6	1/4	1	친구 차단	5	8	1	PC통합 관리	1/3	1/3	1	5
계	1 1/2	4 1/4	11	계	6 1/3	12	1 1/3	부재중 표시	1/9	1/6	1/5	1
								계	2 4/9	2 1/2	7 1/5	21

엔터테인먼트 네트워킹 게임	네트워킹 크게임	단독 게임	음악 /동영상	친구 노래방	앨범 관리	통신	1:1 채팅	음성 통화	영상 통화	파일 전송	그룹 채팅	개인화	회원 구성	사진 등록	친구 그룹변경	정적 이모티콘	동적 이모티콘
1	5	4	3	3	3	1:1 채팅	1	1/5	5	1/5	1/5	회원 구성	1	1/5	1/7	1	1/4
단독게임	1/5	1	3	1/7	3	음성통화	5	1	5	1	1	사진 등록	5	1	1/3	2	1
음악 /동영상	1/4	1/3	1	1/5	1/5	영상통화	1/5	1/5	1	1/5	1/7	친구 그룹변경	7	3	1	4	3
친구노래방	1/3	7	5	1	1	파일전송	5	1	5	1	1	정적 이모티콘	1	1/2	1/4	1	2
앨범관리	1/3	1/3	5	1	1	그룹채팅	5	1	7	1	1	동적 이모티콘	4	1	1/3	1/2	1
계	2 1/9	13 2/3	18	5 1/3	8 1/5	계	16 1/5	3 2/5	23	3 2/5	3 1/3	계	18	5 5/7	2	8 1/2	7 1/4

3. 매트릭스 정규화와 상대적 우선순위 평가

평가항목의 우선순위를 판단하기 위해서는 먼저, 비교 행렬을 기준으로 각 행렬 요소를 정규화 하여 의사결정 항목들에 대한 가중치(weight)를 계산해야 한다. 가중치는 수식 (2)과 같이 비교행렬의 열 합계에 대한 각 항목의 쌍대비교 값에 대한 비율로 계산한다.

표 7에서 ‘통신’이 ‘시스템 안정성’보다 4 배가 중요하므로 통신의 가중치는 ‘통신 : 시스템안정성’에서 $4 / 13.7 = 0.292$ 가 된다. 가중치로 정규화 된 값은 항목의 행에 대한 평균으로 계산되어 상대적 중요도가 되며 이는 각 항목들 사이의 상대적인 우선순위를 나타낸다.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & a_{24} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & \dots & a_{3n} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & \dots & a_{4n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (8)$$

표 7. 1계층의 가중치와 우선순위
 Table 7. Weights and Priority of Layer 1

평가항목	시스템 안정성	편리성	엔터테 인먼트	통신	개인화	보안	상대적 중요도
시스템안정성	0.073	0.152	0.067	0.039	0.139	0.087	0.093
편리성	0.036	0.076	0.100	0.157	0.139	0.062	0.095
엔터테인먼트	0.219	0.152	0.201	0.157	0.194	0.219	0.190
통신	0.292	0.076	0.201	0.157	0.250	0.146	0.187
개인화	0.015	0.015	0.029	0.017	0.028	0.049	0.025
보안	0.365	0.530	0.402	0.472	0.250	0.437	0.409

‘시스템 안정성’의 상대적 중요도는 가로 합의 평균으로 0.093을 나타낸다. 평가항목 중 우선순위가 높은 항목은 ‘보안’(0.409)이며 보안의 대안에서는 ‘친구차단’(0.737)이 우선순위가 높은 것으로 평가되었다. 계층 3의 정규화된 가중치와 우선순위는 표 9와 같다.

4. 평가 항목의 일관성 평가

의사결정 항목의 평가자는 쌍대비교에서 두 항목 ai 와 aj 사이의 중요도만 고려할 뿐 ai 와 aj , aj 와 ak 의 쌍대비교에서 오는 ai 와 ak 의 중요도를 반영하지 못할 수 있다. 따라서 전체 항목에 대한 비교의 일관성이 떨어질 수 있으며 비교 행렬이 클수록 일관성 유지는 더욱 어려워진다.

앞 절에서 계산된 상대적 중요도는 설문을 통해 부여된 각 항목에 대한 가중치에 의해 산출되었으며 여기에는 응답자들의 주관적 또는 비 일관적인 선택이 포함되어 있다. 즉, 일관성 있는 평가자는 $A > B > C$ 와 같이 평가하지만 일부에는 $A > B$, $B > C$ 인데 $A < C$ 로 평가하여 답변의 일관성이 훼손될 수 있으므로 지금까지 계산한 우선순위가 일관성 있는 답변인지를 평가해야 한다.

본 절에서는 계층 2의 평가항목에 대한 일관성 지수와 일관성 비율의 계산 과정을 보이며 각 항목들에 대한 최종 값은 표 9에 요약하였다.

■ 일관성 지수(CI) 평가

일관성 지수의 계산은 수식 (4)과 같이 최대 곱값이 필요하며 이는 각 평가항목의 곱값들 중 최댓값을 선택한 것이다.

곱값을 계산하기 위해서는 수식 (6)과 같이 비교행렬 A와 상대적 우선순위 벡터(W)의 곱으로 가중치 곱(Y)을 산출한다. 가중치곱은 상대적 우선순위로 나누어져서 해당 항목의 곱값(λ)이 된다.

평가항목의 ‘보안’에 대한 가중치곱과 곱값은 수식 (9), (10)과 같이 계산되며 수식 (11)은 평가항목 전체의 가중치곱을 나타낸다. 예를 들어, 평가항목인 계층 2의 곱값은 표 8과 같으며 최대 곱값 $\lambda_{max} = 6.614$ 이다. 평가항목의 일관성 지수는 수식 (12)과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} \text{가중치곱(보안)} &= 5 \times 0.093 + 7 \times 0.095 \\ &\quad + 2 \times 0.19 + 3 \times 0.187 \\ &\quad + 9 \times 0.025 + 1 \times 0.409 \\ &= 2.705 \end{aligned} \quad (9)$$

$$\text{고유값}(\lambda, \text{보안}) = \frac{2.705}{0.409} = 6.614 \quad (10)$$

$$\text{가중치} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1/3 & 1/4 & 5 & 1/5 \\ 1/2 & 1 & 1/2 & 1 & 5 & 1/7 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 7 & 1/2 \\ 4 & 1 & 1 & 1 & 9 & 1/3 \\ 1/5 & 1/5 & 1/7 & 1/9 & 1 & 1/9 \\ 5 & 7 & 2 & 3 & 9 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.093 \\ 0.095 \\ 0.19 \\ 0.187 \\ 0.025 \\ 0.409 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6 \\ 0.607 \\ 1.226 \\ 1.205 \\ 0.156 \\ 2.705 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{6.614 - 6}{6 - 1} = 0.123 \quad (12)$$

표 8. 2 계층 2의 고유값
Table 8. Eigenvalue of Layer 2

평가항목	시스템 안정성	편리성	엔터테인먼트	통신	개인화	보안
가중치곱	0.600	0.607	1.226	1.205	0.156	2.705
고유값(λ)	6.452	6.389	6.453	6.444	6.240	6.614

■ 일관성 비율(CR) 평가

일관성 비율은 AHP에서 의사결정 기준에 대한 설문 조사가 일관성이 있는지를 판단하는 중요한 기준이 된다. 만약, 일관성이 없는 평가에 기반을 두어 의사결정을 실행하는 경우에는 성공요소 판단의 실패로 사업의 성패가 바뀌게 될 것이다.

본 평가의 일관성 비율은 평균무작위 지수에 대한 일관성 지수의 비율로 나타나며 수식 (13)과 같다. 여기서, 일관성 비율에 대한 수용 가능한 범위는 10% 미만이므로 평가항목에 대한 설문조사는 일관성 있게 조사된 것으로 평가된다. 이때, 평가항목은 6개의 비교항목으로 구성되어 평균 무작위 지수(RD)는 1.25 이다.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.123}{1.25} = 0.098 \quad (13)$$

위와 같은 방법으로 각 항목의 일관성 지수를 기준으로 일관성 비율을 계산하면 표 9와 같다. 전체적으로, 계층 2와 계층 3의 설문 CR < 0.1의 조건을 만족하므로 일관성이 있는 것으로 평가된다.

표 9. 우선순위와 일관성 비율 요약

Table 9. Summary of Priority and Consistency Ratio

평가 항목	우선 순위	대안	우선 순위	C.R.	
				대안	평가 항목
시스템 안정성	0.093	응답시간	0.639	0.099	
		실시간전송	0.274		
		App실행속도	0.087		
편리성	0.095	자동로그인	0.414	0.048	
		친구자동등록	0.378		
		PC통합관리	0.182		
		부재중표시	0.047		
엔터테인먼트	0.19	네트워크게임	0.397	0.089	
		단독게임	0.145		
		음악/동영상	0.052		
		친구노래방	0.251		
통신	0.187	앨범관리	0.154	0.098	
		1:1채팅	0.091		
		음성통화	0.283		
		영상통화	0.043		
		과일전송	0.283		
		그룹채팅	0.3		
개인화	0.025	화면구성	0.062	0.089	
		사진등록	0.198		
		친구이름변경	0.457		
		경적이모티콘	0.132		
		동적이모티콘	0.151		
보안	0.409	1촌허용	0.186	0.094	
		메시지자동삭제	0.077		
		친구차단	0.737		

평가항목의 우선순위는 보안이 0.409로 가장 높아서 모바일 메신저를 사용하는 경우 보안에 많은 관심이 있음을 나타내고 있다. 다음으로 사용자들의 관심 분야는 엔터테인먼트가 0.19로 나타났다. 계층 3의 각 대안들 중 가장 높은 우선순위는 친구차단(0.737), 응답시간(0.639) 그리고 친구이름변경(0.457) 순으로 하위 항목에서도 보안에 대한 관심이 높은 것으로 나타났다. 또한 응답시간에 높은 관심을 보이는 것은 실시간 메신저이므로 빠른 응답을 기대하는 것으로 판단된다.

일관성이 가장 낮은 항목은 편리성(0.048)인데, 이는 각 하위 항목들에 대한 평가가 일관성 있게 진행된 것을 나타낸다.

V. 결론

AHP 기법의 목적은 다중요소에 기반을 둔 의사결정 과정에서 주관적인 답변에 의한 설문의 오류 가능성을

최대한 감소시켜서 일관성 있는 의사결정의 자료를 제공하는 것이다.

본 논문은 모바일 메시지의 고객 선호 요소를 분석 및 평가하여 향후에 발전하는 메시지 개발에서 고객 중심의 기능을 발굴하고 사업적 측면에서 성공요소를 판단하고자 진행되었다.

설문조사 결과는 Saaty가 제안한 AHP 기법에 따라 평가되었으며 본 논문에서는 지면 관계상 하나의 설문에 대한 분석만 제시하였다. 전체 설문의 평가 결과를 산술 평균으로 계산한 최종 일관성 비율은 $CR = 0.873$ 으로, 평가의 일관성이 보장된 것으로 나타났다.

AHP를 이용한 모바일 메시지의 성공요소에 대한 평가에서 전체적인 우선순위는 엔터테인먼트와 보안이 가장 높다. 이는 사업을 시작하는 개발회사들이 모바일 메신저가 단순히 메시지 전달의 기능을 넘어 활용성의 확장을 고려해야 하는 것을 의미한다. 또한 다양한 기능이 포함된 메신저에서 친구차단의 우선순위가 높은 것으로 볼 때, 익명적인 접근 보다는 친구관계를 더 선호하는 것으로 판단된다.

본 논문에서 모바일 메시지의 속성은 다수의 학자들이 연구한 문헌으로부터 고찰하였으며 이를 평가하기 위해 실제 모바일 메시지를 사용하는 대상을 선정하여 설문을 진행하였다. 따라서 평가결과는 성공요소뿐만 아니라 변화하는 모바일 메시지를 중심으로 ICT(Information and Communication Technology)의 트렌드를 파악할 수 있는 이정표가 될 것으로 보인다.

향후에는 인공지능, 빅데이터 등과 같은 최신 기술의 적용과 그 효과에도 AHP를 적용하여 사용자들의 선호도를 평가하고 미래의 기술 방향을 진단하는 연구를 수행할 것이다.

References

[1] T. L. Saaty, "The analytic hierarchy process," McGraw-Hill, 1980.
[2] T. L. Saaty and K. P. Kearns, "Analytical planning: the organization of systems The analytic hierarchy process series," RWS Publications, vol. 4, 1991.
[3] J. Kim and C. S. Hwang, "Applying the Analytic Hierarchy Process to the Evaluation of

Customer-Oriented Success Factors in Mobile Commerce," ICSSSM05, pp.1-6, 2005.

DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2005.1499437>

[4] V. Elia, M. G. Gnoni, A. Lanzilotto, "Evaluating the application of augmented reality devices in manufacturing from a process point of view: An AHP based model," Expert Systems with Applications, Vol. 63, pp.187-197, 2016.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.07.006>

[5] S. Lee, K. K. Seo, "A Hybrid Multi-Criteria Decision-Making Model for a Cloud Service Selection Problem Using BSC, Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP," Wireless Personal Communications, Vol. 86, Issue 1, pp.57-75, 2016.

[6] M. Toglukdemir, E. Tuygan, H. E. Yesil, G. Kayakutlu, "Evaluating Business Success Through Social Media Strategies Using AHP," Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, pp.1397-1401, 2016.

[7] J. Roy, K. Chatterjee, A. Bandhopadhyay, S. Kar, "Evaluation and selection of Medical Tourism sites: A rough analytic hierarchy process based multi-attributive border approximation area comparison approach," Wiley Online Library, 2017.
DOI: 10.1111/exsy.12232

[8] M. Rezik, K. Boukadi, H. B. Abdallah, "A decision-making method for business process outsourcing to the cloud based on business motivation model and AHP," IJCC, Vol. 4(1), pp.47-62, 2015.

DOI: <https://doi.org/10.1504/IJCC.2015.067709>

[9] P. Espie, G. W. Ault, G. M. Burt and J. R. McDonald, "Multiple criteria decision making techniques applied to electricity distribution system planning", Gener. Transm. Distrib., vol. 150. No. 5. 2003, pp. 527-535.

[10] D. Dalalah, F. A. Oqla, M. Hayajneh, "Application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) in MultiCriteria Analysis of the Selection of Cranes," Jordan Journal of Mechanical and Industrial

Engineering, Vol. 4 No. 5, pp. 567-578, 2010.

[11] K. T. Cho, Y. G. Cho, H. S. Kang, "Analytic Hierarchy Process", Dong-Hyun Publisher, 2003.

[12] S. Park, K. Cho, B. G. Lee, "What Makes Smartphone Users Satisfied with the Mobile Instant Messenger?: Social Presence, Flow, and Self-disclosure," International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, Vol. 9, No. 11, pp.315-324, 2014.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2014.9.11.31>

[13] Y. H. Lee, K. J. Park, C. Y. Jin, D. K. Kim, "Users' Dependence on Mobile Instant Messenger," Advanced Science and Technology Letters, Vol. 42, pp.9-12, 2013.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14257/astl.2013.42.03>

[14] J. W. Kim, J. G. Lee, "Interactive Broadcasting Service Using Mobile Messenger," The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication(JIIBC), Vol. 13 No. 4, pp. 157-163, August 2013.

DOI: <http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.4.157>

[15] S. Jun, M. S. Poole, "Critical success factors for context-aware mobile communication systems," International Journal of Mobile Communications, Vol. 7 No. 3, 2009.

DOI: <https://doi.org/10.1504/IJMC.2009.023673>

저자 소개

김 종 완(정회원)



- 2007년 8월 : 고려대학교 컴퓨터학과 전산학 박사
 - 2016년 9월 ~ 현재 : 삼육대학교 교양대학 조교수
- <관심분야> : 빅데이터, 머신러닝, 사물인터넷의 데이터 프로세싱

조 양 현(정회원)



- 2012년 2월 : 광운대학교 전자통신공학과 공학박사
 - 1997년 9월 ~ 현재 : 삼육대학교 컴퓨터·메카트로닉스공학부 교수
- <관심분야> : 컴퓨터네트워크, 통신망(BcN), GMPLS

※ 이 논문은 2017년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 이공학개인기초사업의 연구임(NRF-2017R1D1A1B03035884).