
통화 상대 추천 알고리즘 디자인 및 ESM을 통한 평가

↓

A Call Recommendation Algorithm Design and Verification with ESM

↓

이승환, Seunghwan Lee*, 서정석, Jungsuk Seo**, 이기혁, Geehyuk Lee***

↓

요약 ~ 휴대 전화를 이용해 전화를 거는 다양한 방법이 있지만 사용자의 통화 내역을 바탕으로 시간적인 다양한 정보를 활용하여 가장 통화할만한 상대를 추천해주는 방식은 이용되고 있지 않다. 사용자가 휴대전화로 언제 누구에게 전화를 걸었는지 알려주는 통화내역은 휴대전화가 알아낼 수 있는 다양한 상황 정보와 결합되어 사용자의 통화 스타일이나 패턴을 알려줄 수 있는 유용한 데이터로써 상황에 맞는 적절한 통화의 추천에 이용될 수 있다. 이 논문에서는 실제 통화 기록을 바탕으로 한 통화 추천 방법의 디자인 과정과 추천 알고리즘 검증 과정, 실제 사용자들을 대상으로 그 추천 목록을 테스트한 결과를 제시한다.

↓

Abstract ~ We propose a method to recommend most likely people to call based on call log of mobile phone user. Call logs of an user can reflect calling pattern of the user include regular calling behavior. When user got a list of people to call with a click of 'send' button on the phone, the time and effort to search a person with several typing or to select a person from the list can be definitely reduced. This paper presents the design process of an algorithm to find most likely people to call at a certain moment and the verification process with recorded call log and Experience Sampling Method(ESM) on mobile phone.

↓

핵심어: *Phone Call Recommendation, Phone Call Pattern, Experience Sampling Method, Calling Method*

↓

1. 서론

휴대 전화로 문자 메시지를 보내고, 웹서핑을 하는 등 다양한 기능들을 이용할 수 있지만, 휴대전화의 가장 기본적인 기능은 전화를 거는 것이다. 좀 더 손쉽게, 지능적으로 전화를 걸어주기 위한 다양한 방법들이 개발되어왔지만, 기본적으로 집 전화를 이용할 때 전화번호부를 열고 원하는 사람을 찾아서 전화를 거는 방식이 지금까지 계속 이어지고 있다. 휴대 전화가 알아낼 수 있는 이전 통화기록, 다양한 상황 정보를 활용하면 사용자의 통화 패턴을 알아낼 수 있고 이를 통하여 좀 더 지능적인 전화 상대 추천이 가능해질 수 있다. 따라서 본 연구에서는 현재의 발신자 선택/검색 기능을 좀 더 쉽고 편리하게 만들어줄 수 있는 통화 상대 추천 방법을 디자인하고 사용자들의 휴대 전화에 적용해봄으로써 기존의 방법들과의 정량적인 비교 결과뿐만 아니라 사용자들의 의견들 또한 수집하였다. ↓

2. 기존 통화 상대 검색 방법

휴대 전화의 기능이 발전하고 데이터 저장 공간이 늘어나면서 점점 더 많은 사람들을 주소록으로 저장하게 되고 그 중에 통화를 원하는 사람을 검색하거나 골라내는 다양한 방법들이 제안되고 있다. 예를 들어, 주소록을 열어 검색어를 입력하여 원하는 사람을 찾거나 지정된 그룹을 선택하여 들어가서 원하는 사람을 선택하기도 하며, 단축키나 전화번호의 일부, 주소록 이름의 자음 등을 입력하여 통화를 원하는 사람을 찾아내기도 한다. 또한 이전 통화 기록을 조회하여 발신을 원하는 사람을 골라내기도 한다. 이러한 기존의 검색 또는 선택 방식은 사용자가 전화를 걸고자 하는 사람의 이름이나 번호 등의 정보를 휴대 전화에 직접 입력하여야 한다는 한계를 가지고 있다. 이러한 과정에서 휴대 전화 사용자는 휴대 전화 메뉴를 통해 전화번호 검색 메뉴에 들어가서 원하는 검색 방법을 선택하고 검색어를 입력한 후, 검색 결과를 확인 하여 원하는 결과를 선택하는 단계를 거쳐야 한다. 휴대 전화에 저장되는 주소록이 커질수록 검색을 하거나 목록에서 원하는 사람을 선택할 때 더 많은 입력 또는 이동이 필요해질 수 있고, 많은 휴대 전화 사용자들이 주소록에 상대방을 저장할 때 완벽한 이름을 입력하지 않거나 별명의 형태로 입력을 하기도 하는데 이렇게 입력된 주소록은 꼭 필요한 시점에 저장해놓은 별명이 생각이 나지 않아 모든 주소록을 열람해야 하는 경우도 생길 수 있다.

이러한 휴대 전화의 통화 상대 검색을 쉽고 빠르게 해주기 위해 다양한 시도가 이루어지고 있는데 대부분의 연구들이 휴대 전화가 기록하는 통화내역으로부터 얻은 통화 횟수나 통화 시간을 고려한 통화 상대 목록의 재구성성을 이야기하고 있다.[1-4] 이 연구에서는 통화 시간이나 횟수뿐만 아니라 이전 통화들의 다양한 시간적인 정보를 통해 더 지능적인 추천이 가능해짐을 보이고자 하였다.

3. 통화 행태 조사 및 통화 기록 분석

가장 우선적으로 사용자들의 통화 특성을 파악하기 위해 이동통신사로부터 얻을 수 있는 이전 통화 내역을 분석하는 다양한 시도를 하였다. 휴대 전화 사용자들이 어떤 방법으로 통화를 거는지, 어떤 사람들에게 통화를 자주 하는지, 주기적으로 통화하는 상대가 있는지, 있다면 어떤 사람들인지 등을 알아보기 위해서 10~50대의 다양한 연령대, 직업을 가진 75명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 응답자는 남자 47명, 여자 27명, 성별을 밝히지 않은 1명으로 이루어졌고, 90% 이상의 응답자들이 5년 이상 휴대 전화를 이용한 경험이 있는 사람들이었다.

표 1. 설문 문항 중 발신 전화번호 선택 방법에 대한 응답 결과

발신 전화번호 선택 방법	응답비율
전화번호부 메뉴에서 '이름으로 검색' 기능을 이용하여 전화번호를 선택한다.	72%
통화버튼을 눌러 최근 통화기록에서 찾는다.	64%
특정 전화번호와 연결되어 있는 단축키를 이용한다. (예, 1번 버튼 = 집)	42%
대기화면에서 이름(또는 자음)을 입력하여 검색 후 선택한다.	28%
대기화면에서 일부 전화번호를 입력하여 검색된 결과 내에서 선택한다.	25%
전화번호부 메뉴에서 카테고리 검색 등을 이용하여 전화번호를 선택한다.	17%
문자 메시지 기록에서 원하는 사람을 찾아 선택한다.	16%
검색기능을 사용하지 않고 대기화면에서 전화번호 전체를 입력한다.	9%

다양한 발신 전화번호 선택 방법 중 '이름으로 검색' 하는 사람이 가장 높은 비율인 72%를 차지하였고, 통화버튼을 한번 눌러 최근 통화 기록에서 찾겠다고 응답한 사람이 64%, 단축키를 이용하는 사람의 수도 절반 정도에 달하는 것으로 나타났으며 1/4정도의 응답자들은 일부 전화번호, 이름, 자음 등의 입력을 통해 통화하고자 하는 사람을 찾는 것으로 나타났다. 특정한 시간이나 요일, 혹은 주기적으로 전화를 하는 상대가 있는냐는 질문에 대해 전체 응답자 중 67%의 사람들이 그런 대상이 있다고 답했고, 이 중 절반의 응답자가 부모님께, 44%의 응답자가 배우자 또는 이성친구에게 주기적으로 통화한다고 응답하였다.

표 2. 주기적으로 통화하는 대상에 대한 응답 결과

통화 대상	응답비율
부모님	51%
배우자 혹은 이성 친구	44%
친구	21%
형제/자매	15%
동료	5%
음식점, 콜택시, 대리운전 등의 특정 업체	4%
업무와 관련된 사람 혹은 업체	3%

다음 단계의 작업으로 통화의 시간적인 패턴이 있는지 확인해보기 위해 20~40대 20명의 참가자 통화 기록으로 그림 1와 같이 날짜와 시간의 2차원 공간으로 이루어진 call map을 그려보았다. 이를 통해 누구에게 언제(특정 시간, 요일, 시간대 등 포함), 얼마나 자주 통화를 하는지, 주로 언제 통화를 시도하는지 등의 정보를 확인할 수 있었다. 예를 들어, 그림 1의 위쪽 call map은 30대 기혼 남성 A의 통화 패턴을 보여주는데 주로 아내, 부모님에게 통화가 몰리면서, 오전 9시~오후 10시 사이에 모든 통화가 몰려있는 것을 확인할 수 있다. 또한, 아침 시간에 부모님께 많은 통화를 하는 것을 확인할 수 있다. 아래 call map의 경우 20대 대학생 B의 통화 패턴을 보여주는데, 이 사용자 B는 사용자 A에 비해 오후 10시 이후의 통화가 확연히 많고 그 통화 대상도 몇몇 야식집들에 몰리는 현상을 확인할 수 있다. Call map을 통해 확인해본 각 사용자들의 통화 패턴은 특정한 시점이나 상황에 누군가에게 전화할 가능성을 계산해낼 수 있는 근거를 제공할 수 있을 것으로 판단되었다. 예를 들어, 그림 1의 사용자 A의 경우 아침 시간, 특히 9시 부근에 통화를 하려고 한다면 통화 대상으로 부모님을 추천해줄 수 있을 것이고, 사용자 B의 경우 0~2시 사이의 밤에 통화를 시도한다면 여러 가지 야식집들의 리스트가 통화 추천 목록에 제시되면 유용하게 이용될 수 있을 것이다.

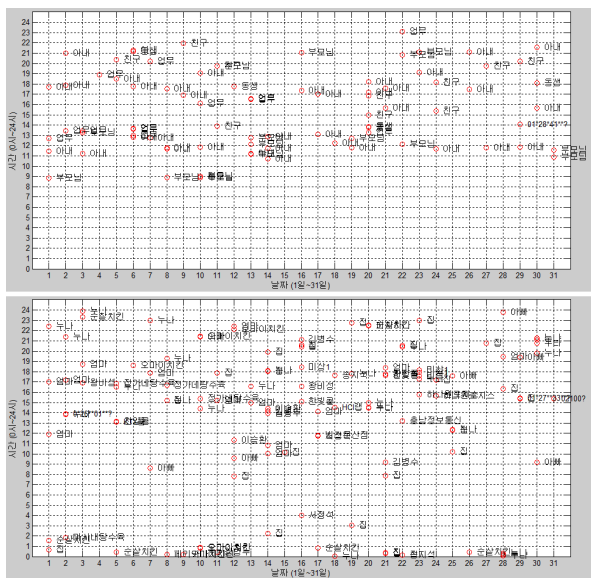


그림 1. 사용자의 통화 패턴을 보여주는 call map. 30대 기혼 남성 A의 call map(상)과 20대 미혼 남성 B의 call map(하)

4. 통화 추천 알고리즘 디자인

'통화 상대 추천'은 사용자가 어딘가로 전화를 하려는 시점에 휴대 전화의 통화버튼을 누르게 되면 통화할 것 같은 추천 목록이 계산되어 제시되고 이 중에 원하는 상대를 간편하게 선택하기만 하면 되는 것을 목표로 하였다. 우리는 통화 추천도를 '현재 시점에 누군가에게 전화할 확률' 이

라고 정의하고, 확률 값으로 추천 통화 상대를 계산해내려고 하였다. 이를 위해 특정 시간대, 시간, 요일, 주중/주말의 여부, 그리고 전체 통화회수 등 다양한 추천 근거들을 마련하였다. 이러한 각각의 기준을 이용해 전화번호부에 저장된 모든 사람들에 대해 각각의 기준에 따른 확률을 계산하였다. 예를 들어, 현재 시점이 2008년 11월 25일 화요일 오후 5시 라면, 이전 몇 달간 데이터를 바탕으로 A라는 사람에 대하여 화요일에 전화할 확률(3달간 13번의 화요일 중 J번의 화요일에 통화), 오후 5시 부근에 전화할 확률(3달간 92번의 4~6시 중 K번 통화), 저녁시간대에 전화할 확률(3달간 92번의 저녁시간 중 L번 통화), 주중에 전화할 확률(3달간 13번의 주중이었던 날 중 M번 통화), 전체 통화회수 중 A에게 전화할 확률(3달간의 총 통화 중 A와 N번 통화)을 구해낸다. 각각의 추정된 확률 p를 바탕으로 p의 신뢰구간 s를 n, p, q를 이용하여 구하는데, 신뢰구간을 고려함으로써 noisy한 데이터에 의한 의미 없는 판단을 피하도록 하였다. 추정된 p와 s를 확률 계산의 각 변수마다 시간적 크기를 이용하여 단위 시간당 확률로 정규화하여 각 확률 근거마다 몇 시간, 하루, 주중에 해당하는 5일 등 시간의 크기에 따라 달라질 수 있는 확률 값을 보정하도록 하였다. 그 후에 (p-s)를 이용해 전체 확률들을 정렬하여 높은 순위를 가지는 사람들을 사용자가 통화 버튼을 눌렀을 때 정렬된 리스트 형태로 보여주도록 하였다. 이때 추천도 계산에 이용된 확률 근거가 각 사람이 추천되는 이유를 나타내기 때문에 추천 목록을 제시할 때 추천 이유도 함께 제시할 수 있다.

디자인된 알고리즘을 확인하기 위해서 통화 기록 데이터를 이용해 두 가지 확인과정을 거쳤다. 첫 번째 추천 알고리즘 검증 작업으로 알고리즘에 따라 통화 내역의 각 통화에 대해 추천 목록이 제시되었을 경우 실제 통화가 이루어진 사람은 몇 위로 추천되었는지를 모두 계산하도록 하였다. 실시간으로 제시된 추천 목록은 아니지만 누적된 통화 기록에 대한 누적된 추천랭크를 통해 통화 추천이 수긍될 만큼 이루어지는지 확인하기 위한 작업이었다. 두 번째 알고리즘 검증 작업은 call map에서 특정 좌표를 골라 그 날짜와 시간에 해당하는 때에 누군가에게 통화를 하려고 할 경우에 추천 목록을 확인해보는 것이었다. 이를 통해 시간이나 요일 특성에 따른 통화 패턴을 확인하면서 특정 시점의 통화 추천 목록을 예상해보고 실제 추천 리스트로 확인해보는 과정을 표3과 같이 수행하였다. 표43의 첫 번째 상황은 일요일 저녁 시간에 사용자 B가 전화 걸 경우의 추천 목록으로, 시간이나 횟수에 해당하는 확률적 근거로 가족과 관련된 번호들이 우선 추천되고, 시간적인 확률에 의해 외식집 전화번호가 추천되었다. 두 번째 상황은 평일 늦은 밤을 가정하였는데 call map에서의 통화 특성 확인을 통한 예상과 같이 야식을 위한 치킨집들이 추천되는 것을 볼 수 있었다.

표 3. 상황 설정을 통한 20대 미혼 남성 B의 통화 추천 예시

추천순위	상황 2008/3/9(일)		2008/3/25(화)	
	오후 5시 24분		오전 1시 13분	
1위	누나	(시간)	집	(횟수)
2위	엄마	(시간)	누나	(횟수)
3위	집	(횟수)	순살치킨	(시간)
4위	정가네탕수육	(시간)	엄마	(횟수)
5위	왕비성	(시간)	오마이치킨	(시간)

5. 통화 스타일을 고려한 통화 추천

디자인된 알고리즘을 두 가지 검증 방법을 통하여 확인해 본 결과, 사람마다 휴대 전화를 이용하는 목적이나 통화 스타일이 매우 다르고 다양한 통화 스타일을 가지고 있기 때문에 한 가지 통화 추천 알고리즘을 모든 사람에 대해 동일하게 적용할 경우에 사람별, 통화 스타일별 특성을 살리지 못하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 현상을 방지하기 위해 사람들의 통화 스타일을 미리 구분하고 각각의 통화 스타일에 맞는 통화 추천 알고리즘을 통하여 통화 추천 목록을 제시함으로써 사람별로 적절한 추천 목록을 제시하는 방법의 필요성을 느끼게 되었다.

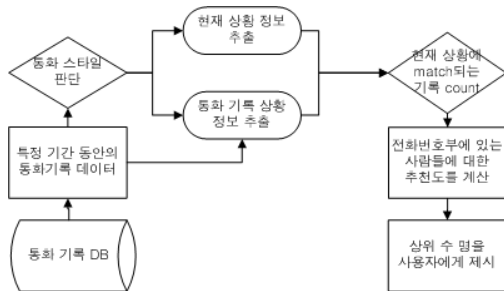


그림 2. 통화 상대 추천 단계

그림 2는 휴대 전화 사용자의 통화 스타일을 반영한 통화 상대 추천이 이루어지는 단계를 설명하기 위한 흐름도로써, 휴대 전화 내부에서 이루어지는 데이터의 흐름을 보여준다. 사용자가 통화를 하려고 통화 버튼을 누르게 되면 우선 통화기록 DB의 통화 내역을 조회하여 특정 기간 동안의 통화 기록 데이터, 예를 들어 이전 2개월과 같이 장기간의 통화 내역을 조회하여 저장한다. 이렇게 얻어진 이전 통화 기록 데이터를 통하여 현재 휴대 전화 사용자의 통화 스타일을 알아내고, 판단된 사용자의 통화 스타일에 따라서 통화기록으로부터 어떤 정보를 추출해야 하는지, 그리고 현재의 상황으로부터 어떤 정보를 알아내야 하는지가 결정된다. 이 데이터들을 바탕으로 현재의 상황 정보에 부합하는 각 상대에 대한 통화 기록들의 특성들을 파악하게 된다. 예를 들어 특정 사용자의 통화 스타일에 따라 요일 별로 발신된 통화 횟수가 중요한 요소가 된다고 판단될 때, 현재의 상황 정보 추출 과정에서는 현재의 요일이 무슨 요일인지를 알아내고, 기간 내의 모든 통화 기록에 대해서 요일을 알아낸 후에 해당 요일에 전화했던 기록들만을 이용하여 추천도 계산에 이용하게 된다.

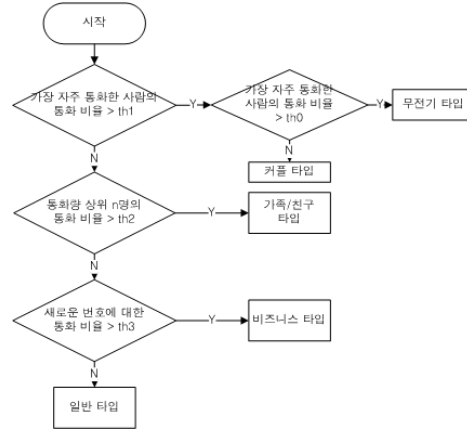


그림 3. 통화 비율을 이용한 통화 스타일 분류

그림 3은 사용자의 통화 스타일을 알아내는 일례를 도식화한 것이다. 여기에 제시된 예와 같이 통화 스타일을 나눌 수도 있고 통화기록으로부터 얻어낼 수 있는 다른 값들을 바탕으로 통화 스타일을 나눌 수도 있다. 이 예에서는 통화 스타일을 특정 번호들에 대한 통화 비율로 나누었다. 첫 번째로 가장 통화 횟수가 많은 사람에 대한 통화량이 전체 통화 횟수에 대해 얼마나 되는지를 확인하여 항상 자주 통화를 하는 상대가 있는지를 알 수 있다. 특별히 최다 통화 상대의 통화 비율이 특정 값을 넘어가는 경우에 무전기 타입이라고 명했듯이 다른 사람에게 전화 가는 일은 거의 없는 통화 스타일을 보이는 경우도 구분할 수 있다. 그 외에도 3~4명 정도로 통화량이 높은 몇 명에게 통화량이 몰리는 경우를 판단하여 가족이나 친구들에게 많은 전화를 하는 사람을 구분해낼 수도 있고, 전화번호부에 등록되지 않은 새로운 번호로 전화한 횟수를 확인하여 특정 비율 이상이 경우에 새로운 사람들에게 많은 전화를 하게 되는 비즈니스 타입을 구분할 수도 있다. 이와 같이 다양한 통화 특성을 이용하여 통화 스타일을 구분할 수 있고, 각각의 통화 스타일에 맞게 통화 추천 알고리즘을 작성할 수 있다. 1~2명과 같이 적은 수의 사람에게 통화가 몰리는 사람의 경우에 통화 버튼을 눌렀을 때 대부분의 통화의 대상이 되는 사람이 항상 추천 목록의 상위에 나오도록 통화 횟수를 반영하고, 다양한 사람들에게 골고루 전화하는 스타일의 사용자에게는 시간, 요일, 날짜, 통화 시간 등의 상황에 따라 적절한 사람을 골라줄 수 있는 알고리즘을 적용하되 통화횟수를 고려하지 않음으로써 전체적인 추천 성능이 향상됨을 확인할 수 있었다. 예를 들어, 그림 3에서 비즈니스 타입이라고 명명된 것과 같이 새로운 전화번호에 전화를 많이 하는 사람의 경우 통화 특성에 따라 추천되는 사람의 수는 줄이고 최근 통화 목록이나 최근에 긴 통화를 했던 번호를 보여준다거나 하는 방법으로 그에 맞는 통화 추천 방법을 제시해줄 수도 있을 것이다. 도 2에서 제시한 통화 스타일을 나누는 기준은 불특정 다수의 통화 기록으로부터 K-means 알고리즘을 통해 몇 가지 클러스터를 나누어 이를 근거로 정할 수 있다.

6. ESM 시스템을 통한 검증 작업



그림 4. 통화 추천 목록 스크린 샷

6.1 검증 실험 디자인

실제로 PDA폰(삼성 SCH-M480)에 통화 추천 알고리즘을 탑재한 16명의 학생들이 2~3개월 동안 그림 4와 같이 휴대전화의 통화 버튼을 눌렀을 때 나타나는 통화 상대 추천 목록을 이용하였다. 통화 상대 추천 알고리즘에 의해 5명의 통화 상대가 추천되고 각 추천 대상마다 전화번호와 저장된 이름, 그리고 추천의 근거가 제시되고 있다. 추천된 5명 내에 통화를 원하는 사람이 있다면 휴대전화의 화면에서 직접 선택 또는 상하 방향으로 이동하여 선택하여 통화를 걸 수 있고 만약 전화하려는 대상이 추천된 목록에 나타나지 않았다면 좌우 방향키를 이용해 통화기록 탭으로 이동하여 기존의 휴대전화에서 볼 수 있는 통화 기록을 열람하거나 메뉴를 통해 전화번호부를 열 수 있도록 하여 전화번호 선택을 위한 기존의 방법들도 제공하였다.

6.2 결과 분석

추천 알고리즘의 유용성을 확인해보기 위해 두 가지를 확인해보았다. 첫 번째는 실제로 사용자들이 휴대전화를 이용하면서 통화 추천 목록이 얼마나 유용하게, 그리고 사용자들의 기대에 맞게 추천 목록을 제시해주었는지 확인하는 것이었고, 두 번째는 이런 추천이 실제로 통화기록이나 주소록에서 원하는 상대를 찾는 과정보다 부담이 적은지 확인해보는 작업이었다.

6.2.1 추천목록 이용 정도

통화 상대 추천을 통해 얼마나 많은 통화가 이루어졌고, 결과적으로 통화 추천이 성공적이었는지 판단하기 위해서 통화 추천 목록 확인 후에 통화가 이루어진 경우의 성공과 실패 경우를 비교해보고 성공시의 평균적인 랭크도 확인해보았다. 추천 목록 확인 후, 통화를 원하는 상대가 목록에 있어 그 사람과의 통화가 이루어진 경우는 427번, 원하는 상대가 10위 이내에 없어 검색이나 이전 기록으로부터 찾아내어 통화가 이루어진 경우는 161번으로 나타났다. 통화 추천 성공시, 평균적으로 2.35(중간값 2)의 순위로 통화상대가 추천되었고 추천 목록이 실패한 경우는 통화대상이 주소록

에 없는 경우 또는 이전 100번의 통화 중 통화가 이루어진 적이 없는 경우인 101번의 경우를 제외한 60번의 추천에서는 평균 순위 18.8(중간값 16)이 나왔다. 참가자들은 추천 목록을 통하지 않고도 직접 번호를 입력하거나 최근 목록, 스마트폰의 통화 접근성 개선을 위한 별도의 프로그램을 이용하여 통화를 걸 수도 있었는데, 이러한 경우들에 대해서도 통화 추천 순위를 내부적으로 계산하여 기록하도록 하였다. 총 2517번의 이러한 경우 중에 이전 통화기록이 없어 계산이 이루어지지 않은 경우를 제외한 전체의 61.1%인 1539회에 대해 추천 순위를 계산해줄 수 있었고, 이러한 경우에 추천 페이지가 이용되었을 경우에는 평균 9.27위(중간값 3위)를 보여주었을 것으로 나타났다.

6.2.2 버튼 클릭 횟수 비교

통화 추천에 대한 두 번째 분석으로 통화추천을 이용할 경우의 사용자 버튼 클릭 횟수를 현재의 전형적인 사용자들의 통화 시도시 버튼 클릭 횟수와 비교해보았다. 총 3가지 경우를 비교하였는데 첫 번째는 모든 경우에 대해 이름으로 검색을 수행하는 것으로, 통화 행태 조사에서 나타난 가장 많은 사람들이 이용하고 있는 방법에 해당한다.(표 1 참조) 다양한 휴대 전화를 사용하고 있는 7명으로부터 검색을 통해 특정인을 찾는 경우를 관찰한 결과 평균 6.2회의 버튼을 클릭하는 것으로 나타났고 이 값을 비교에 이용하였다. 두 번째 경우는 통화버튼을 눌러 최근 통화 목록을 확인한 후, 원하는 상대가 없다면 이름으로 검색을 하는 경우이다. 이 방법 역시 통화 방법 조사에서 두 번째로 많은 사람들이 이용하고 있는 발신 방법에 해당한다.(표 1 참조) 최근 통화 목록은 통화 기록 분석 단계에서 이용했던 데이터를 바탕으로 재연해냈는데, 이는 수신된 전화에 대한 정보가 없다는 제약점이 있지만 충분히 사용자의 통화기록 목록을 재연할 수 있는 데이터로 볼 수 있다. 마지막으로 우리가 디자인한 추천목록 첫 페이지의 10개 추천 항목에 원하는 사람이 있을 경우 방향으로 이동하여 선택하고 없다면 검색을 하는 경우에서의 버튼 클릭 횟수를 기존의 방법들과 비교하였다. 전체 데이터에 대한 평균을 내어 본 결과, 검색, 통화 기록, 통화 추천에서의 버튼 클릭 횟수가 각각 6.20, 4.39, 3.84로 나타나 통화 추천목록의 버튼 클릭 수가 유의한 차이가 보이면서 낮게 나타났다. 버튼 클릭 중에서도 목록의 아래에 있는 사람을 선택하기 위해 단순한 반복 작업으로 아래 방향키를 누르는 것과 이름으로 검색을 하기 위해 키패드의 특정키를 선택하여 누르는 것이 심리적으로 같은 부담감을 가지지 않는다는 점이 반영되지는 못했다.

검색을 통하지 않고 통화를 원하는 사람이 통화기록이나 통화추천의 첫 페이지에 바로 보이는 경우가 사용자의 심리적 부담감이 가장 적을 것으로 생각되어 첫 화면에 원하는 통화상대가 나온 횟수를 확인해본 결과, 최근 통화기록의 경우 평균 41.8회, 통화 추천의 경우 평균 46.7회를 보였고 이

는 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 가장 쉽게 전화를 걸 수 있는 경우인 통화버튼 클릭 한번과 목록 최상위의 사람을 선택하는 클릭 한번으로 통화가 이루어지는 경우 역시 통화기록과 통화추천이 각각 평균 21.8회, 26.9회로 유의한 차이를 보이며 통화 추천에서 더 많이 나타남을 알 수 있었다.

6.3 설문 결과

6.3.1 ESM 질의에 대한 실시간 응답

휴대 전화에 설치된 ESM 프로그램을 통해서 통화 추천 목록이 제시되고 통화가 이루어진 직후에 통화 추천 목록에 대한 도움 여부를 물어보았다.[5] 도움이 되었다는 응답이 전체 응답의 64%에 해당하는 129건이 있었고, 29%에 해당하는 59건이 도움이 되지 않았다고 응답하였으며 응답하지 않은 경우가 15회였다. 설문 문항에 대해 '예/아니오' 중 하나의 선택 외에 의견을 기술할 수도 있었는데 그 중 일부를 표4에 첨부하였다. 도움이 되었다는 경우에는 자세한 상황 정보를 입력하는 경우가 많았지만 추천 목록이 도움이 되지 않은 경우에는 자세한 전후 상황을 입력하는 경우가 드물게 나타났다.

표 4. ESM을 통한 추천목록에 대한 응답

통화 추천목록이 전화 상대를 결정하는데 도움이 되었나요?
남자친구한테 전화하려는데 마침 첫번째에 있었음
원하는 상대가 1순위
도움됨
항상 목록은 비슷한 듯.. 도움은 됨
몇 일간 통화할일이 많았는데 추천목록에 나와서 도움이 많이 되었음
집에 걸려고 했는데 집이 나옴
시간대에 맞춰 골라준 것 같아서 도움이 되었음
자주 거는 사람이 아니라 도움이 되지 않았다 (*)
목록에 있어서 빠르게 걸 수 있었음
적절한 추천
바로 보여서 좋았다
도움이 되었네요
수동으로 골랐거든요 (*)
... (다양한 중복된/비슷한 의견들)
(*)는 도움이 되지 않은 경우

6.3.1 실험 후 설문조사 결과

실험에 참여한 10명으로부터 설문조사를 통해 통화 추천 기능에 대해 질의하였는데 실험에 ESM를 이용한 검증 실험에 참여한 모든 참가자들이 통화 추천 기능을 이용한 적 있었고 70%의 사람들이 통화시 매번 또는 많은 통화에서 추천 목록을 이용하여 전화 걸기를 시도하였다. 전반적으로 통화 상대 선택에 도움이 되었느냐는 질문에 대해 8명이 그렇다고 응답하였는데 그에 대한 이유로 모든 응답자가 적절한 상대가 추천 리스트에 제공되었기 때문이라고 답하였고 반 정도의 사람들은 이름으로 검색을 하지 않아도 되었다고 답하였다. 추천 기능에 대한 불만으로는 스마트폰에서 이전 통

화기록을 확인하는 방법이 여러 단계를 거쳐야 해서 불편했던 점과 추천 상대 목록을 띄우는 속도가 느렸던 점을 꼽았다. 설문에 답하는 시점에 가장 통화할 만한 사람을 떠올려 그 사람이 통화 추천 리스트에 있는지 확인을 요청한 질의에서는 한 사람을 제외하고는 모든 사람들의 통화 추천 페이지에서 통화를 원하는 사람을 찾을 수 있었다. 한 번의 통화버튼 누름으로 이러한 통화상대 추천 목록이 보인다면 유용할 것이라고 한 사람을 제외한 모든 사람들이 응답하였고, 그를 위한 가장 중요한 요소로는 추천이 실패하였을 때 검색 또는 이전 통화목록으로의 빠른 전환, 빠른 추천 속도, 추천의 정확도 순으로 답변해주어 속도나 정확도가 뒷받침될 경우에 이런 통화 추천이 아주 유용하게 이용될 수 있을 것이라고 평가하였다.

7. 결론

우리는 이전 통화 기록을 이용해 상황에 맞는 적절한 통화 상대 추천이 가능할 것이라는 가설을 입증하기 위해 추천 알고리즘을 디자인하고 실제 통화에 비추어 확인하며, 개인적인 통화 스타일을 반영하는 간단한 반복적 디자인 과정을 거쳤다. 또한 통화기록 분석을 통한 여러 가지 발신 방법에서의 버튼 클릭 횟수 비교와 추천 목록 이용 횟수를 확인하였고, 실제 휴대 전화 상에서의 ESM을 통한 사용자 응답과 설문조사 결과로 디자인한 통화추천 알고리즘이 기존의 방법들과 비교해 장점을 가지는 것을 보여줄 수 있었다. 다양한 통화 스타일에 맞게 적절한 독립변수가 선택되어야 할 필요성을 제기하였는데, 더 많은 사람들을 여러 가지 전형적인 통화 타입으로 분류하고 통화 스타일별로 적절한 독립변수를 선정하는 것은 더 많은 통화 기록을 바탕으로 정리해야 할 개선점이라고 볼 수 있다.

앞으로의 휴대 전화는 시간 정보뿐만 아니라 공간적인 정보 등 더 다양한 정보들을 이용하여 통화 추천이 이루어질 수 있을 것이고 휴대 전화상의 이전 실행 기록의 상황 정보를 활용하여 통화 상대 추천뿐만 아니라 휴대 전화의 다양한 기능의 추천으로 확장되어갈 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Wunsch, Charles, U.S. Patent No. 6,606,381, 2003.
- [2] Cannon, Joseph M., U.S. Patent No. 6,243,459, 2001.
- [3] Jokinen, Tauno, U.S. Patent No. 5,267,308, 1993.
- [4] 김종환, 특허 출원 2004-0037012, 2004.
- [5] 서정석, 이승환, 김호진, 이기혁, "상황 인지형 모바일 애플리케이션의 사용자 경험 모니터링 및 수집 시스템의 디자인", HCI2009, 2009