

개인화된 알림 수신 모드 설정 시스템 개발

Personalized Notification Reception Mode Setting System

김재환
Jaehwan Kim
경희대학교
Kyung Hee University
jhwankim@khu.ac.kr

박상근*
Sangkeun Park
경희대학교
Kyung Hee University
sk.park@khu.ac.kr

* 교신저자

요약문

스마트폰이 대중화되면서, 사람들은 메시지, 일정 알림, 업데이트 요청 등 하루에도 수많은 모바일 알림을 받고 있다. 하지만 무분별한 알림은 사용자에게 방해가 되고, 산만함과 스트레스를 유발할 수 있다. 사용자의 방해를 줄이면서 유용한 알림을 제공하기 위한 다양한 연구가 수행되고 있지만, 기존의 알림 분류 및 알림 전달 시스템은 개인의 성향과 맥락을 충분히 반영하지 못한다는 한계가 있다. 본 연구에서는 앱 별로 적절한 시점에 사용자가 알림을 수신할 수 있도록, 사용자가 앱 별로 알림 '즉시 받기', '사용 중 받기', '요청 시 받기' 모드를 설정할 수 있는 모바일 앱을 개발했다. 8 명의 사용자 조사를 통해 사용자가 어떤 앱을 왜 특정 알림 수신 모드에 설정하는지 탐색하고, 데이터 분석을 통해 그 효과를 확인했다. 이를 통해, 본 연구는 알림 수신 모드의 개인화와 그 필요성을 제시하고 사용자 중심의 알림 관리 시스템 디자인에 적용할 수 있는 디자인 고려 사항을 제안한다.

주제어

모바일, 모바일 알림, 스마트폰, Notification

1 서론

스마트폰이 대중화되면서, 사람들은 메시지, 일정 알림, 업데이트 요청 등 하루에도 수많은 모바일 알림을 받고 있다. 2018 년 미국 Push Notifications Campaigns 보고서에 따르면, 스마트폰 사용자는 하루 평균 46 개의 푸시 알림을 받는다고 한다[1]. 알림은 사용자에게 유용한 정보를 제공할 수 있지만, 무분별한 알림은 사용자에게 방해가 되고, 산만함과 스트레스를 유발할 수 있다[2]. 알림이 줄어들면 집중력과 생산성이 향상될 수 있지만, 그만큼 사회와의 단절감과 불안감이 생길 수 있어 알림으로 인한 방해와 유용성 간의 균형을 잘 맞출 필요가 있다[3].

많은 스마트폰 사용자가 알림으로 인한 방해를 줄이기 위해서 정교한 알림 제어보다는 무음 모드나 방해 금지 모드(DND: Do Not Disturb)와 같은 간단한 방법을 선택하고 있다[4]. 이 방법들은 모든 알림을 일괄적으로 차단하거나 소리를 끄는 방식으로 작동하기 때문에, 사용자가 특정 중요 알림만 선별적으로 수신하거나, 상황에 따라 맞춤형으로 알림을 조정하기 어렵다. 이에 따라, 필요할 때 중요한 알림을 놓치거나, 불필요한 알림이 방해로 작용하는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 한계를 해결하기 위해, 사용자의 방해를 줄이면서 유용한 알림을 제공하기 위한 다양한 연구가 수행되었다.

스마트 알림 관리 시스템에 반영할 수 있도록 스마트폰 알림을 중요도와 긴급도 등의 다양한 기준으로 분류한 연구들이 있으며[5,6], 앱 유형별로 알림 처리 속도와 중요성이 다르다는 점을 분석한 연구들이 수행되었다[7,8] 이를 기반으로 특정 맥락에서 알림을 전달하거나 과거 처리 패턴을 기반으로 적절한 전송 시기를 예측하는 연구들이 수행되었으나[16,17,18,21,22], 개인의 성향과 맥락을 충분히 반영하지 못한다는 한계가 있다.

본 연구에서는 앱 별로 적절한 시점에 알림을 전달할 수 있도록 사용자가 직접 설정할 수 있는 모바일 앱을 개발했다. 사용자 조사를 통해 사용자가 어떤 앱을 어떤 이유로 설정하는지 탐색하고 데이터 분석을 통해 그 효과를 확인했다.

2 선행 연구

2.1 알림 분류 및 알림 처리 패턴

스마트폰에서 발생하는 알림을 분류하고, 분류된 알림 타입에 따른 사용자의 처리 패턴 차이를 비교한 다양한 연구들이 수행되었다. Weber et al.[5]과 Lin et al.[6]은 중요도와 긴급성을 기준으로 알림을 분류했으며, 이를 스마트 알림 관리 시스템 디자인에 반영할 수 있음을 확인했다. Pielot et al.[7]과 Shirazi et al.[8]은 앱의 유

형(소셜 앱 / 비 소셜 앱 등)마다 사용자가 해당 앱에서 발생하는 알림을 처리하는 속도가 다르며, 유형별 알림의 중요성도 다르게 평가한다는 사실을 밝혔다. 하지만 동일한 유형 또는 동일한 앱에서 발생하는 알림이라도 알림 내용, 발신자 등에 따라 사용자가 생각하는 알림의 중요도 및 처리 속도 등의 패턴이 다르게 나타날 수 있다 [9,10,11,12,13].

2.2 적절한 알람 전송 시기 탐색

사용자의 상황을 고려하지 않고 무분별하게 전송되는 알람은 사용자의 피로도를 높이고 생산성을 저해한다. 만약, 알림이 사용자가 원하는 적절한 시기에 전송된다면 사용자의 피로도를 낮추고 알림 수용성을 높일 수 있으므로 [14,15]. 사용자가 알림을 수용하기 적절한 시기에 알림을 전송하는 것이 매우 중요하다.

연구자가 스마트폰 알림을 전송하기에 적절한 시기를 직접 지정하고, 사용자의 맥락이 해당 지정된 시기와 일치하면 알림을 전달하는 다양한 연구가 존재한다. 예를 들어, 차량이 멈췄을 때 [16], 대화가 중단되었을 때 [17], 사용자의 신체 활동이 변화했을 때 [18], 모바일 기기 내에서 화면 전환이 발생했을 때 [19], 사용자가 알림을 받을 수 있는 지리적 위치로 이동했을 때 [20] 등, 다양한 알림 전송 시기 관련 연구들이 수행되었다.

뿐만 아니라, 연구자가 지정한 적절한 알림 수용 시기가 아닌, 사용자의 과거 알림 처리 패턴에 기반하여 적절한 알림 전송 시기를 예측하고 알림을 전달하기 위한 다양한 연구도 수행되었다 [21,22,23].

2.3 기존 연구의 한계 및 차별점

기존 연구는 주로 중요도, 긴급도, 앱 유형 등을 기준으로 알림을 분류하고 처리 패턴을 분석했다. 그러나 동일한 유형의 알림이라도 사용자마다 처리 방식과 평가 기준이 다를 수 있으며, 이러한 개별 사용자의 성향, 선호도, 특정 맥락에서의 개인적 중요도가 충분히 반영되지 않았다는 한계가 있다. 또한, 적절한 알림 전송 시기를 예측하여 전송하더라도, 사용자가 원치 않는 시기에 알림이 전달되면 의도와 달리 사용자에게 방해가 되거나 스트레스를 유발할 수 있다. 이에 본 연구는 사용자가 앱 별로 다양한 알림 수신 모드(즉시 받기, 사용 시 받기, 요청 시 받기)를 직접 설정할 수 있는 모바일 앱을 개발한다. 이를 통해 사용자가 알림 수신 모드를 설정할 때 고려하는 앱의 특성과 알림 수신 모드 사용이 알림 처리 패턴에 미치는 변화를 분석하고자 한다.

3 연구 방법

3.1 모바일 알림 대응 패턴 탐색을 위한 사전 연구

사람들의 알람 대응 패턴을 파악하기 위해, 사용자의 스마트폰 로그 데이터를 수집하는 안드로이드 앱을 개발하였다. 2024년 2월, 총 6명의 사용자에게 해당 앱을 설치하고, 3~7일간 평소와 동일하게 사용하도록 요청했다. 수집된 데이터를 분석한 결과, 사용자는 하루 평균 275.7개(표준편차 349.9)의 알람을 수신했지만, 사용자가 수신한 알람을 클릭한 비율이 26.1%에 불과한 것으로 나타났다. 뿐만 아니라, 사용자가 스마트폰의 상단 바를 내려서 알람 내용을 확인할 때 마다 평균 2.6개(표준편차 1.5개)의 알림이 매번 쌓여 있는 것으로 조사되었다. 이를 통해, 스마트폰 사용자들은 쏟아지는 알람을 바로바로 처리하지 못하고 있으며, 알람을 적시에 전송하게 된다면 알람으로 인한 방해 및 피로도를 줄일 수 있다는 가능성을 확인했다.

3.2 앱 별 알림 수신 모드 설정을 위한 앱 개발

본 연구에서는 스마트폰에서 발생하는 다양한 알람을 바로 사용자에게 전달하지 않고, 사용자가 원하는 순간에 전송할 수 있도록 설정할 수 있는 모바일 앱을 개발했다. 해당 앱에서는 ‘즉시 받기’, ‘사용 중 받기’, ‘요청 시 받기’의 세 가지 알림 수신 모드를 제공한다.

즉시 받기: 기존과 동일하게, 스마트폰 알림이 발생하면 사용자에게 해당 알림을 바로 전송한다.

사용 중 받기: 스마트폰 알림이 사용자에게 즉시 전달되지 않고, 사용자가 스마트폰을 켜 때까지 대기한다. 사용자가 스마트폰의 화면을 켜면 대기하던 모든 알림을 한 번에 전송한다.

요청 시 받기: 스마트폰 알림을 사용자에게 전달하지 않고 쌓아준다. 사용자가 원할 때, 쌓여 있는 알람을 받기 위해 특정 버튼을 누르면 그동안 쌓여 있던 모든 알림을 한 번에 전송한다.

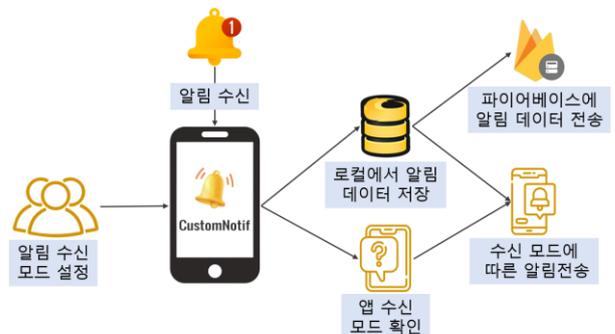


그림 1. 알림 전달 시스템 아키텍처

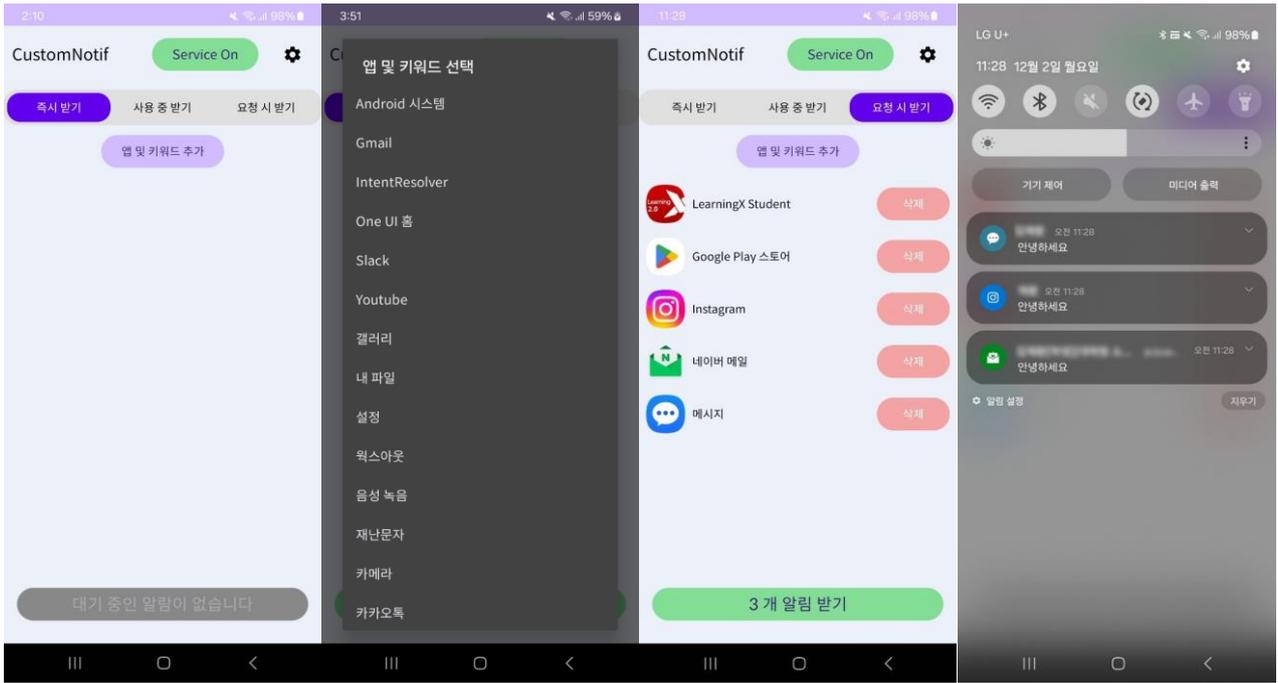


그림 3. 알림 수신 모드 설정 앱 인터페이스: (1) 앱 초기 화면, (2) 최근 일주일간 사용한 앱 리스트, (3) 요청 시 받기에 앱을 설정한 화면, (4) 쌓여 있던 알림이 한 번에 수신된 화면

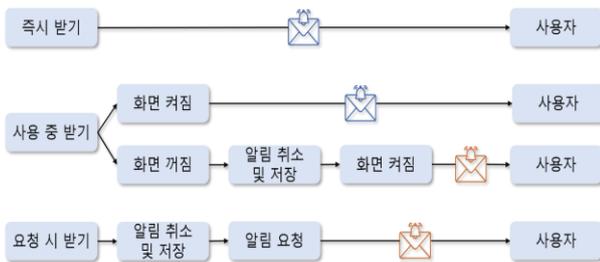


그림 2. 알림 수신 모드 별 작동 방법

앱 개발 아키텍처는 [그림 1]과 같다. 안드로이드 모바일 앱 개발을 위해 Kotlin 을 사용했으며, 안드로이드 스튜디오 Giraffe 버전을 사용했다. 앱에서 수집한 알림 데이터는 구글 Firebase 에 저장했다. 알림이 발생하면, 해당 앱에 어느 수신 모드에서 설정되어 있는지 찾는다. 알림 수신 모드 별 작동 방법은 [그림 2]와 같다. 실제 앱 화면은 [그림 3-1]과 같다. 먼저 **즉시 받기**에 설정된 앱이라면, 원본 알림을 건드리지 않고 그대로 전송한다. **사용 중 받기**에 설정된 앱이라면 먼저 휴대폰의 화면이 켜져 있는지 꺼져 있는지 확인한다. 만약 켜져 있다면, 원본 알림을 그대로 전송하고, 만약, 화면이 꺼져 있다면 해당 알림을 강제로 취소시키고, 알림의 모든 컨텍스트(제목, 내용, 아이콘, 색상 등)를 그대로 복사하여 로컬에서 저장해 두었다가 사용자가 화면을 켜면 저장해둔 알림을 일괄적으로 전송한다. 마지막으로, **요청 시 받기**에 설정된 앱이라면 해당 알림을 강제로 취소시키고 모든 컨텍스트를 저장했다가 사용자가 요청 버튼을 눌렀을 때 일괄적으로

전송한다[그림 3-4]. 요청 버튼에는 현재 알림이 몇 개 저장되어 있는지 볼 수 있으며, 사용자가 몇 개의 알림을 놓치고 있는지 확인할 수 있다[그림 3-3].

3.3 사용자 조사

2024년 11월, 20대 남성 참여자 8명을 대상으로 사용자 조사를 진행하였다. 참여자들은 본 연구진의 연구 장소로 직접 방문하여 안내를 받고 실험 동의서에 서명했다. 실험 진행자의 안내를 받아 모바일 앱을 설치하고, 해당 앱을 통해 본인이 최근 7일 동안 사용한 앱을 즉시 받기, 사용 중 받기, 요청 시 받기, 세 가지 알림 수신 모드 중 하나에 할당하도록 했다. 처음 모바일 앱을 실행하면 [그림 3-1]과 같이 각 모드에는 아무런 앱도 할당되어 있지 않지만, ‘**앱 및 키워드 추가**’ 버튼을 클릭하면 [그림 3-2]와 같이 최근 7일간 사용했지만 아무 알림 수신 모드에 할당되지 않은 앱 리스트를 볼 수 있으며, 해당 수신 모드에 앱을 원하는 대로 추가할 수 있다 [그림 3-3]. 만약, 사용자가 요청 시 받기 수신 모드 화면 하단의 ‘**N개 알림 받기**’ 버튼을 클릭하면 그동안 쌓여 있던 알림을 한 번에 수신할 수 있다[그림 3-4].

사용자는 최근 7일 동안 본인이 사용했던 앱을 세 가지 알림 수신 모드에 설정하면서 본인이 해당 앱을 왜 특정 수신 모드에 할당했는지 설명했으며, 연구자는 참여자가 설명하는 내용을 들으면서 적절한 추가 질문을 수행하며 알림 수신 모드 설정에 대한 이유를 자세히 파악했다.

표 1. 수집 데이터 예시

수집 항목	예시
디바이스 ID	2hkkdd-ddjk3-ddk3b
알림 이벤트	NOTIFICATION_SEEN
패키지명	com.kakao.talk
알림 생성/제거 시간	2024-01-09 23:12:00
알림 제목/텍스트	[광고*****했다.
앱 수신 모드 종류	즉시 받기, 사용 중 받기, 요청 시 받기

참여자자는 해당 앱을 3일간 사용했으며, 사용자의 알림과 관련된 로그 데이터는 실시간으로 구글 Firebase에 저장되었다. 수집한 데이터는 [표 1]과 같다. 사용자의 스마트폰 디바이스 ID, 알림 이벤트, 패키지명, 알림이 온 시간 및 제거 시간, 알림 제거 방법, 알림 제목/텍스트, 앱 수신 모드 종류로 구성된다. 디바이스 ID는 데이터를 수집한 기기를 식별하기 위한 고유 식별자로, 사용자 프라이버시를 보호하기 위해 익명화 및 암호화 처리되었다. 알림 이벤트는 사용자가 알림을 확인(상단 바를 내리는 행위)과 같이 알림과 상호작용한 방식을 나타내며, 패키지명은 알림을 보낸 애플리케이션을 식별한다. 알림 생성/제거 시간은 알림이 생성되거나 제거된 시점을 기록한다. 알림 제목/텍스트는 알림이 생성되고 제거되는 내용을 매핑하기 위해 수집한 알림의 내용이다. 앱 수신 모드 종류는 즉시 받기, 사용 중 받기, 요청 시 받기와 같이 사용자가 어떤 앱을 어떤 알림 수신모드에 설정했는지를 기록한다. 추가로, 프라이버시 보호를 위해 다른 앱의 실행기록과 대화 내용은 일절 수집하지 않았으며, 알림 텍스트는 앞뒤 3글자씩만 남기고 암호화(*) 처리하여 수집했다.

4 결과

4.1 알림 수신 모드 설정 내용 및 이유

8명의 참여자가 세 가지 알림 수신 모드 중 하나에 할당된 앱은 총 152개이며, (즉시 받기 55개, 사용 중 받기 29개, 요청 시 받기 68개), 사용자마다 각기 다른 수신 알림 모드 설정 패턴을 보였다 [그림 4]. 동일한 앱이라도 각기 다른 수신 모드에 할당되기도 했다. 예를 들어, 메시지를 즉시 받기에 할당된 참여자가 3명, 사용 중 받기에 할당된 참여자가 2명, 요청 시 받기에 할당된 참여자는 1명이었다.

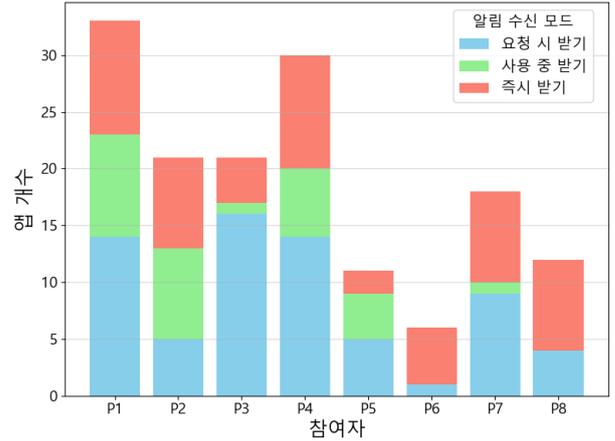


그림 4. 알림 수신 모드 별 설정한 앱의 개수

즉시 받기: 참여자는 중요한 정보를 포함하고 있다고 판단되거나 즉시 피드백이 필요한 알림을 ‘즉시 받기’로 설정했다. 예를 들어, 업무용 메신저로 사용되는 [슬랙] 등의 앱에서는 중요한 메시지가 올 가능성이 높아 ‘즉시 받기’로 설정한 참여자가 있었다(P1-3, P6, P8). 카카오톡과 같은 인스턴트 메신저 앱도 중요한 정보를 전달할 가능성이 있어 ‘즉시 받기’로 설정한 참여자가 많았다(P2-8). 배달원이 연락하면 바로 응답이 필요한 [배달의민족](P2, P6-8), 정보 알림이 오면 빠르게 대응해야 되는 [당근마켓](P4, P5)처럼 사용자가 빠르게 대응해야 하는 앱도 ‘즉시 받기’로 설정되었다.

사용 중 받기: 참여자들은 긴급하지 않지만, 중요한 정보를 포함할 가능성이 있는 알림을 ‘사용 중 받기’로 설정하는 경향을 보였다. 예를 들어, [CJ 대한통운]과 같은 택배 앱(P1)과 [하나은행] 등의 금융/은행 앱(P2, P4)은 긴급한 알림은 아니지만 중요한 정보를 포함할 수 있다고 판단되어 ‘사용 중 받기’로 설정했다. [에브리타임]과 [네이버카페] 등의 커뮤니티 앱(P2, P4)은 가끔 유용한 콘텐츠를 제공한다고 판단되어 ‘사용 중 받기’로 설정했다. 알림이 오면 쿠폰을 받기 위해 클릭을 하는 앱[메가커피](P4) 또한 방해줄이고 사용 중일 때만 알림을 받기 위해 ‘사용 중 받기’로 설정했다.

참여자 8명 중 3명(P6-8)은 ‘사용 중 받기’에 아무 앱도 설정하지 않았다. 휴대폰을 자주 켜는 편이 아니라서 해당 설정이 필요가 없을 것 같아 설정하지 않았다고 답했으며(P6), 언제 어떤 알림이 올지 몰라서 이 모드에 설정하기 어렵거나(P7), 휴대폰을 사용하지 않을 때 알림이 와도 방해받지 않는다(P8)는 이유가 있었다.

요청 시 받기: 참여자들은 알림이 많이 오거나, 광고성 알림의 비중이 많은 앱을 ‘요청 시 받기’에 설정하는 경향을 보였다. 예를 들어, [구글 드라이브] 또는 [구글 플레이스토어]는 업데이트 요청 알림이 많이 와서 나중에 한

번에 받아 처리하고 싶어 '요청 시 받기'로 설정한 참여자들이 있었다(P2,P3,P6,P7). 광고 알림의 비중이 높은 [쿠팡] 등의 쇼핑 관련 앱(P1,P3,P4)이나 [버거킹] 등의 프랜차이즈 앱 (P1-5,P7,P8)을 '요청 시 받기'로 설정한 경우가 많았다. 다른 참여자들과 달리, P1은 [카카오톡]을 '요청 시 받기'로 설정하였는데, 그룹 채팅 알림이 너무 많아서 알림이 과도하게 쌓이는 것을 방지하고 싶어 '요청 시 받기'로 설정했다고 응답했다.

참여자들이 세 가지 알림 수신 모드 중 아무 모드에도 설정하지 않거나 설정 시 결정이 어렵다고 언급한 앱도 있었다. 예를 들어, 알림 수신 모드를 설정하지 않은 이유로, P6과 P8은 이미 안드로이드의 내장 기능을 활용해서 해당 앱의 알림을 비활성화했기 때문에 특정 앱에 대해서는 별도의 수신 모드를 설정할 필요가 없다고 응답했다. P2는 특정 앱에 대해, 알림이 거의 오지 않는 앱이라 굳이 알림 수신 모드 중 하나로 설정할 필요가 없다고 응답했다. 특정 모드로 앱을 설정하긴 했지만, 결정을 위해서는 고민이 필요했던 경우도 있다. 예를 들어, P5는 은행 앱에서 입/출금 알림은 받고 싶었지만, 광고성 알림도 자주 와서 즉시 받기와 요청 시 받기 설정 사이에서 고민했다. 마찬가지로 P2는 배달 앱에서 배달 상황은 바로바로 받고 싶었지만, 광고성 알림은 받고 싶지 않아 고민했다.

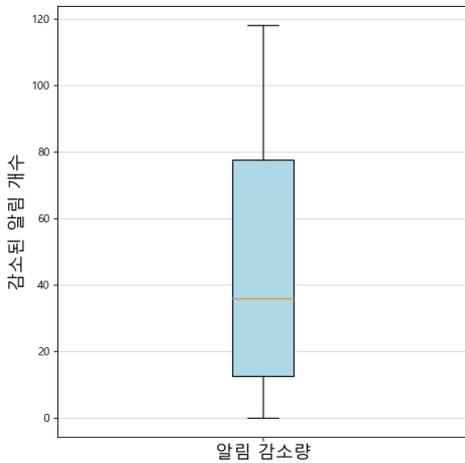


그림 5. 알림 수 비교 (*P1 제외: 아웃라이어)

알림 수신 모드 효과를 조사하기 위해, 각 참여자가 실험에 참여하는 동안 실제로 참여자에게 전송된 알림 수와 본 연구진이 개발한 모바일 앱의 알림 수신 모드에 의해 참여자에게 전송된 알림의 수를 비교 분석했다 [그림 5]. 8명 참여자 중 2명의 참여자는 알림의 개수가 줄어들지 않았지만, 6명의 참여자 '사용 시 받기' 및 '요청 시 받기' 모드로 인해, 해당 모드를 사용하지 않았을 때 대비 평균 47.7개(표준편차 42.9개)의 알림이 감소했음을 확인할

수 있었다. P1은 카카오톡 알림을 '요청 시 받기'로 설정해서, 해당 모바일 앱을 사용했을 경우 1,049번의 알림이 발생했어야 하나, 해당 앱을 사용해서 실제로 수신된 알림 수가 145번으로 감소하였다.

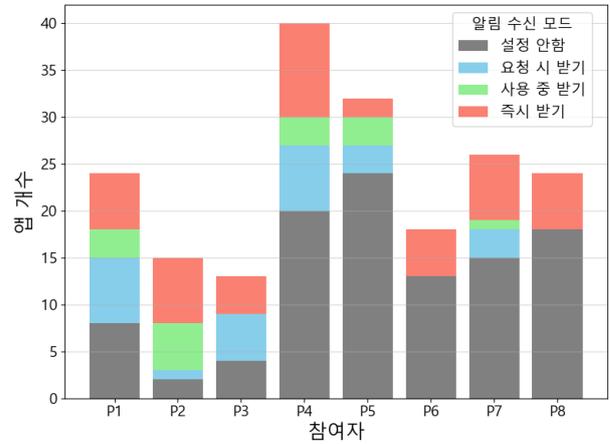


그림 6. 설정한 수신 모드 별 알림을 받은 앱의 개수

참여자는 3일간의 실험 기간 동안 총 192개의 앱에서 알림을 수신했다 [그림 6]. 실제로 알림을 받고 있는 앱이지만 대부분의 참여자가 설정을 하지 않은 앱(104개)이 많다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 설정을 하지 않은 앱에서 알림이 온다는 것을 인지하지 못하고 있었음을 의미한다.

5 논의

5.1 개인화된 알림 수신 모드 설정

본 연구를 통해, 스마트폰 사용자들은 동일한 앱에서 전달되는 알림이라도 각자가 선호하는 알림 수신 모드가 다를 수 있음을 확인할 수 있었다. 즉시 받기는 주로 즉각적인 피드백이 필요한 알림이나 중요한 내용이 포함된 알림을 빠르게 확인해야 한다고 판단되는 경우[5]에 활용했으며, 사용 중 받기는 알림이 즉시 전달되면 불필요한 방해 받을 수 있으므로[7], 본인이 스마트폰을 사용하려고 켜는 순간에 수신하고자 할 때 사용되었다. 특히, 사용자가 휴대폰을 사용 중일 때 알림이 오도록 설정하는 것은 기존 사용자들의 사용 맥락에 따라 알림을 커스터마이징해야 한다는 주장을 뒷받침한다[15].

알림을 사용자에게 전달하기 적절한 시기를 예측하는 경우, 예측이 실패해서 적절하지 않은 시기에 알림이 전달된다면 사용자에게 방해가 될 뿐만 아니라 해당 시스템의 신뢰도가 떨어질 수 있는 문제가 발생한다. 이에, 본 연구에서 제공한 요청 시 받기는 사용자가 직접 원할 때 그동안 전달되지 않고 쌓여 있던 모든 알림을 한 번에 확인할 수 있는 편리함을 제공할 수 있었다. 참여자들은 주로 광고성 알림이나 많은 알림을 전송하는 앱을 해당 모

드에 설정해서 알림으로 인한 방해로 최소화하고자 했다 [8]. 이를 통해, 사용자 선호에 기반한 알림 수신 모드를 제공하여 알림이 사용자에게 방해 요소가 아닌 생산적 도구로 작용할 수 있는 알림 수신 모드 개인화의 필요성 및 유용성을 확인했다.

5.2 디자인 함의

알림 앱 설정: 본 연구에서는 참여자들에게 최근 일주일간 사용한 앱을 보여주고 해당 앱들을 세 가지 알림 수신 모드에 설정하라고 요청했다. 하지만 참여자들은 해당 앱에서 전송하는 알림이 없거나 적을 것으로 생각해서 설정하지 않기도 하고, 본인이 알림을 껐다고 생각했으나 실제로는 해당 앱에서 알림이 발생한 경우가 있었다. 따라서 사용자들에게 실제로 알림이 발생한 앱에 대해서만 수신 모드 설정이 가능하도록 하거나, 사용자가 해당 앱을 어떤 수신 모드에 설정할지 결정할 때 도움이 되도록 특정 앱에서 온 알림 내용을 함께 보여준다면 사용자가 보다 쉽게 수신 모드를 설정할 수 있을 것이다.

키워드 기반 설정: 단일 앱 내에서 여러 종류의 알림이 올 수 있다. 예를 들어, 동일한 앱에서 사용자에게 도움이 되는 정보성 알림을 전송하기도 하지만, 사용자가 원치 않는 광고성 알림을 전송할 수도 있다. 이런 경우를 보완하고자 앱을 기준으로 알림 수신 모드를 설정하는 기능뿐 아니라 알림의 내용에 언급되는 '키워드'를 기준으로 알림 수신 모드를 설정할 수 있는 기능을 제공한다면 더 나은 알림 경험을 제공할 수 있다. 광고 알림이라면 알림 텍스트 안에 '광고'라는 문구가 필수적으로 붙어야 하기 때문에 사용자는 광고라는 키워드를 요청 시 받기에 설정하면, 모든 앱에서 오는 광고 알림은 나중에 한 번에 받을 수 있다. 뿐만 아니라, 인스턴트 메신저 앱의 경우 발신자를 키워드로 설정한다면, 발신자별로 알림의 중요도도 분류할 수 있을 것이다.

6 결론 및 향후 연구

본 연구는 스마트폰 알림의 방해를 최소화하면서 사용자의 필요에 맞는 알림 전달 시스템을 설계하였다. **즉시 받기, 사용 중 받기, 요청 시 받기**의 세 가지 알림 수신 모드를 제안하고, 사용자가 각 방법에 앱을 설정하는 이유와 해당 시스템이 사용자에게 미치는 영향을 분석하였다. 사용자들은 앱에서 오는 알림의 중요도와 선호도에 따라 앱별 알림 수신 모드를 설정하여 불필요한 방해를 줄이고 중요한 알림은 놓치지 않으려는 경향을 보였다. **즉시 받기**는 중요하고 긴급한 알림, **사용 중 받기**는 긴급하지 않지만 중요할 수 있는 알림, **요청 시 받기**는 상대적으로 긴급성과 중요도가 떨어지는 앱을 설정하는 경향이 있었다.

본 연구에서는 짧은 기간 동안 소규모의 20 대 남성 참여자를 대상으로 사용자 조사를 진행했다는 한계가 존재한다. 향후 연구로는 보다 다양한 대규모 참여자를 대상으로 사용자 조사를 진행하고, 시스템 활성화 전후의 생산성, 피로도 등의 비교를 통해 사용자 경험이 개선되었음을 정량적으로 평가할 계획이다. 알림 앱 설정과 키워드 기반 설정 기능이 구현된다면 사용자들이 설정 과정에서 보다 직관적이고 효율적인 경험을 할 수 있도록 알림 시스템을 개선하는 데 기여할 수 있을 것이다.

사사의 글

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(RS-2023-00253723).

참고 문헌

- [1] Shivkumar M. 2018 Push Campaign Secrets: Clevertap (2018). <https://clevertap.com/blog/2018-push-notification-report/>. Accessed by 2024-12-02.
- [2] Kushlev et al. "Silence Your Phones": Smartphone Notifications Increase Inattention and Hyperactivity Symptoms. In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1011-1020. 2016
- [3] Pielot and Rello. Productive, anxious, lonely: 24 hours without push notifications. In Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 11, 1-11. 2017.
- [4] Verma and Patil. Exploring Privacy Aspects of Smartphone Notifications. In Proceedings of the 23rd International Conference on Mobile Human-Computer Interaction (MobileHCI '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 48, 1-13. 2021.
- [5] Weber et al. Annotif: A System for Annotating Mobile Notifications in User Studies. In Proceedings of the 18th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 24, 1-12. 2019.
- [6] Lin et al. "Put it on the Top, I'll Read it Later": Investigating Users' Desired Display Order for Smartphone Notifications. In Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 520, 1-13. 2021.

- [7] Pielot et al. Dismissed! a detailed exploration of how mobile phone users handle push notifications. In Proceedings of the 20th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 3, 1-11. 2018.
- [8] Shirazi et al. Large-scale assessment of mobile notifications. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 3055-3064. 2014.
- [9] Fischer et al. Effects of content and time of delivery on receptivity to mobile interruptions. In Proceedings of the 12th international conference on Human computer interaction with mobile devices and services (MobileHCI '10). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 103-112. 2010.
- [10] Li et al. Alert Now or Never: Understanding and Predicting Notification Preferences of Smartphone Users. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 29, 5, Article 39 (October 2022), 33 pages. 2023.
- [11] Cavdar et al. A Multi-perspective Analysis of Social Context and Personal Factors in Office Settings for the Design of an Effective Mobile Notification System. *Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol.* 4, 1, Article 15 (March 2020), 38 pages. 2020.
- [12] Tseng et al. Multiple Device Users' Actual and Ideal Cross-Device Usage for Multi-Stage Notification-Interactions: An ESM Study Addressing the Usage Gap and Impacts of Device Context. In Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '23). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 649, 1-15. 2023.
- [13] Chang et al. I Think It's Her: Investigating Smartphone Users' Speculation about Phone Notifications and Its Influence on Attendance. In Proceedings of the 21st International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 14, 1-13. 2019.
- [14] Lin et al. Scanning or Simply Unengaged in Reading? Opportune Moments for Pushed News Notifications and Their Relationship with Smartphone Users' Choice of News-reading Modes. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* 7, MHCI, Article 221 (September 2023), 26 pages. 2023.
- [15] Chen et al. Investigating Contextual Notifications to Drive Self-Monitoring in mHealth Apps for Weight Maintenance. In Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '24). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 993, 1-21. 2024.
- [16] Silva et al. CDNA: A Context-Aware Notification System for Driver Interruption. In Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 11, 1-8. 2018.
- [17] Park et al. Don't Bother Me. I'm Socializing! A Breakpoint-Based Smartphone Notification System. In Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 541-554. 2017.
- [18] Okoshi et al. Attention and engagement-awareness in the wild: A large-scale study with adaptive notifications. *IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)*, Kona, HI, USA. pp. 100-110. 2017
- [19] Okoshi et al. Attelia: Reducing user's cognitive load due to interruptive notifications on smart phones. *IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)*, St. Louis, MO, USA. pp. 96-104. 2015.
- [20] Voit et al. Exploring Non-Urgent Smart Home Notifications using a Smart Plant System. In Proceedings of the 19th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 47-58. 2020.
- [21] Pielot et al. Interruptibility: Predicting Opportune Moments to Engage Mobile Phone Users. *Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol.* 1, 3, Article 91 (September 2017), 25 pages. 2017.
- [22] Mishra et al. Detecting Receptivity for mHealth Interventions in the Natural Environment. *Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol.* 5, 2, Article 74 (June 2021), 24 pages. 2021.
- [23] Ho et al. Nurture: Notifying Users at the Right Time Using Reinforcement Learning. In Proceedings of the 2018 ACM International Joint Conference and 2018 International Symposium on Pervasive and Ubiquitous Computing and Wearable Computers (UbiComp '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1194-1201. 2018.