
모바일폰에서의 멀티태스킹 사용 맥락조사

Contextual Inquiry on Multi-tasking Using a Mobile Phone

정승은, Chung, Seung Eun* 이정윤, Rhee, Jeong Yoon** 이신혜, Lee, Shin Hae***
류한영, Ryoo, Han Young****

요약 본 연구는 모바일폰 사용자의 멀티태스킹 니즈를 중심으로 태스크간의 이동을 유추함으로써, 각 태스크 별로 멀티태스킹이 지원되어야 하는 최소의 태스크 집단을 보여주고자 진행된, 멀티태스킹을 위한 모바일폰 인터페이스 설계의 기초 연구이다. 사용자가 여러 가지 태스크가 일어나는 상황을 예측한다는 것은 어려운 일이기 때문에, 먼저 모바일폰의 기능에서 도출된 16 가지 주요 태스크 별로 일대일로 대응되는 멀티태스킹 니즈를 조사하였다. 하나의 태스크에서 멀티태스킹 니즈가 있는 태스크가 도출되며, 다시 그 태스크에 나타난 멀티태스킹 니즈를 찾아가는 유추의 방식으로 태스크 간의 이동을 간략화하여 멀티태스킹 시나리오 다이어그램을 도출하였다. 여러 개의 태스크가 동시에 일어날 때 멀티태스킹이 어떠한 과정을 통하여 나타나는 가를 체계화하는 이러한 과정은, 향후 멀티태스킹 맥락을 고려한 사용자 중심 인터페이스 개발에 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

Abstract This paper presents the minimum groups of tasks that should allow for multi-tasking by each main task when using a mobile phone. Imaging the situation that various tasks are seamlessly happened and making clear which tasks they need are not simple for users. Thus, we explore multi-tasking needs between every two tasks first, out of entire 16 functions selected from general functions that mobile phones have. Next, we create multi-tasking scenarios by analogy connecting each previous task to appropriate tasks that user's needs are revealed. In this manner, 11 scenarios are introduced finally. We expect that the result of our research is possible to be applicable to the development of user-centered design that multi-tasking contexts are considered.

핵심어: *mobile, multi-tasking, user-centered design*

* 이화여자대학교 디지털미디어학부 e-mail: ilovese@naver.com

** 이화여자대학교 디지털미디어학부 e-mail: jyoon108@gmail.com

*** 이화여자대학교 디지털미디어학부 e-mail: lee.sine@gmail.com

1. 서론

기술의 발달로 하나의 모바일폰 내에 카메라, MP3, DMB, 인터넷 등 다기능 컨버전스화가 진행되어왔다. 모바일폰의 다기능 컨버전스는 모바일 폰에서 구현 가능한 개별 기능들을 끊임없이 동시에 작동하는 멀티태스킹의 지원을 필요로 하게 되었다. 이러한 배경에서 모바일폰 멀티태스킹의 가능성은 꾸준히 예견되어 왔으나, 최근에 들어서야 본격적으로 멀티태스킹이 가능한 모바일 폰이 보급화되는 추세를 보인다. 하지만 현재까지도 실질적으로 멀티태스킹이 가능한 태스크는 제한된 수에 불과해, 사용성 이슈를 차지하더라도 멀티태스킹의 현 상황은 미비하다고 할 수 있다.

학문분야에서도 디지털 기기의 멀티태스킹과 관련된 문제를 해결하기 위한 연구들이 점차 증가하고 있다 [1,2,3,4]. 그러나, 이러한 대부분 연구들은 PC 플랫폼에서의 인터페이스를 대상으로 하고 있어, 모바일폰의 사용맥락을 고려한 연구는 찾아보기 어렵다.

모바일 기기의 발전에 따라 변화하는 사용맥락과 사용자의 니즈에 대한 고려 없이 만들어진 인터페이스는 멀티태스킹의 사용성 문제를 일으킬 수 있다. 점차 멀티태스킹의 기술적인 한계가 해소되고 있는 시점에서, 사용자 중심의 연구는 멀티태스킹을 위한 설계의 방향성을 제시할 수 있다.

그러나, 사용자가 특정 태스크를 수행하는 동안에 어떤 종류의 다른 여러 태스크들을 동시에 사용하기를 원하는지 스스로 밝히는 것은 쉽지 않은 일이다. 사용자가 특정한 태스크 작업 중에 필요한 다수의 태스크를 예측하는 것과 실제 사용시에 필요로 하게 되는 멀티태스킹 기능에는 차이가 있을 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 일대일로 대응되는 사용자의 멀티태스킹 니즈를 기반으로 태스크간의 이동 시나리오를 다이어그램으로 간략화하여, 멀티태스킹이 어떠한 과정을 통해 나타나는가를 보여주고자 하였다.

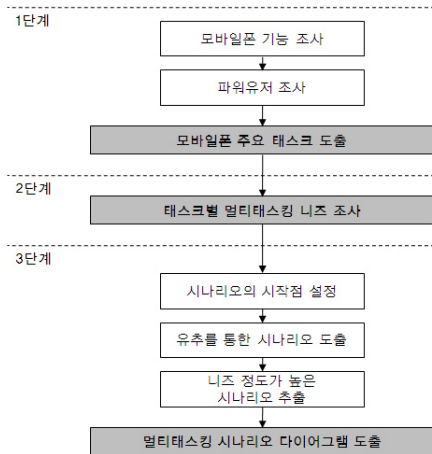
연구의 진행은 사용자가 모바일폰을 사용하는데 있어서의 주요 태스크를 도출하여, 각 태스크별 멀티태스킹 니즈를 조사하고, 최종적으로 사용자 니즈의 평균값을 고려한 태스크간의 이동 패턴을 멀티태스킹 시나리오 다이어그램으로 도출하는 과정으로 이루어졌다.

1 단계에서는 모바일폰 사용자가 기대하는 멀티태스킹의 태스크 도출을 위하여 현재 출시되고 있는 모바일폰의 기능을 조사하고 파워유저들을 대상으로 한 조사를 통해 모바일폰의 기능으로 대표되는 리스트를 작성하였다.

2 단계에서는 도출된 각 주요 태스크 별로 멀티태스킹을 기대하는 태스크를 5 점 척도 설문문항을 통하여 조사하였다.

3 단계에서는 사용자 니즈를 바탕으로 멀티태스킹이 이루어져야 할 하나의 태스크를 선정하고, 다시 그 태스크에 나타난 멀티태스킹 니즈를 찾아가는 유추의 방식으로 멀티태스킹 시나리오를 다이어그램으로 도출하였다.

이러한 사용자 니즈를 반영한 모바일폰의 멀티태스킹



시나리오는 향후 멀티태스킹 기술의 개발 방향 및 사용자 중심의 인터페이스 설계에 있어 기초자료로 활용될 것으로 기대할 수 있다.

그림 1. 연구의 진행 방법

2. 모바일폰 주요 태스크 도출

본 연구에서는 두 단계의 절차를 거쳐 모바일폰의 주요 태스크 리스트를 작성하였으며 내용은 다음과 같다.

2.1 모바일폰 기능 조사

	1depth	2depth	3depth	1depth	2depth	3depth
1 통화	1 음성전화			3 엔터테인먼트	13 음악	음악 검색 선택 재생
	2 영상전화	검색				파일 보호/삭제
	3 전화부	전화번호 추가 단축번호관리 그룹관리		4 다이어리	14 메모	문자 메모 작성 그림 메모 작성 음성 메모 작성 메모 확인
	4 메시지	e-mail 메시지 보관함 첨부파일 보관함 스팸신고 및 관리			15 일정관리	일정등록 D-day 등록 일정 확인 및 보기
	5 통화기록내역	수신/발신/최근			16 모닝콜 및 알람	
2 인터넷		웹소리/클리핑 다운로드 서비스 매경그룹 다운로드 서비스		5 보조 프로그램	17 사전	영한사전 한영사전 단어장 최근검색
	6 콘텐츠 다운로드 서비스	음악 다운로드 서비스 게임 다운로드 서비스			18 지하철 노선도 19 파일뷰어 20 번역기 21 계산기	
	7 모바일인터넷				22 세계시각 23 스태워치 24 구연동화 25 비아오리들 26 음세/요기/지갑	
8 카메라	사진 촬영					
	동영상 촬영					
9 앨범	사진 앨범			6 부가기능	27 통화설정 28 소리설정 29 화면설정 30 메시지 설정 31 카메라 설정 32 시간 설정 33 보안	
	동영상 앨범				27 통화설정 28 소리설정 29 화면설정 30 메시지 설정 31 카메라 설정 32 시간 설정 33 보안	
3 엔터테인먼트	10 게임	기본 제공 게임 다운로드 게임		7 환경설정	27 통화설정 28 소리설정 29 화면설정 30 메시지 설정 31 카메라 설정 32 시간 설정 33 보안	
	11 TV	채널보기 및 이동 화면 잠금 녹화			27 통화설정 28 소리설정 29 화면설정 30 메시지 설정 31 카메라 설정 32 시간 설정 33 보안	
	12 라디오	채널보기 및 이동 녹음			27 통화설정 28 소리설정 29 화면설정 30 메시지 설정 31 카메라 설정 32 시간 설정 33 보안	

1depth	2depth	세부 태스크 내용
1 통화	1 전화	전화걸기/ 받기
	2 전화부	전화번호 검색 및 추가/그룹관리
	3 메시지	메시지 보내기/받기/받은메시지확인
2 인터넷	4 인터넷	인터넷 접속/검색/다운로드
3 엔터테인먼트	5 카메라	사진/동영상 촬영
	6 앨범	사진/동영상 보기
	7 게임	기본게임/다운로드게임 하기
	8 DMB	TV 보기/라디오 듣기/채널이동
4 다이어리	9 음악	음악 듣기/목록보기/검색
	10 메모	메모 작성/확인
	11 일정관리	일정 등록/확인
	12 모닝콜 및 알람	모닝콜 및 알람 설정/해제
5 보조 프로그램	13 사진	사진 사용
	14 지하철 노선도	노선도 보기/경로 검색
	15 파일뷰어	파일 보기
	16 계산기	계산기 사용
- 바탕화면	17	시각/날짜 확인

모바일폰의 주요 기능을 도출하기 위한 첫 단계로 3사(LG, Motorola, Samsung)의 모바일폰 태스크

표 1. 모바일폰 기능 리스트

를 분석하였으며, 이를 통해 7 가지의 상위 개념의 기능과 34 가지의 하위 기능을 선정하였다.

2.2. 파워유저 조사를 반영한 주요 태스크 최종정리

모바일폰 주요 태스크를 도출하기 위한 두 번째 단계로 파워유저 대상으로 멀티태스킹에 대한 니즈와 그들의 사용맥락을 조사하였으며, 이는 두 가지 방법으로 진행되었다.

첫째, 파워유저 3 인을 대상으로 개별 인터뷰(2008 년 10 월)를 진행하였다. [표 2]에 정리된 기능리스트를 토대로 멀티태스킹 행태에 대한 심층인터뷰가 행해졌으며, 각 인터뷰는 약 1 시간 동안 진행되었다.

둘째, 모바일폰 사용자 모임 사이트인 '세티즌'에 게재된 멀티태스킹에 관한 게시물(2008 년 10 월 15 일, 검색된 게시물 806 개)을 검색하여 멀티태스킹 니즈와 이와 관련된 주요 태스크를 분석하였다. 이를 통해, 일반적인 모바일폰 주요 태스크 및 멀티태스킹 시에 언급되는 주요 모바일폰 태스크에 관련된 정보를 수집하였으며, 그들의 의견을 토대로 첫 단계에서 선정한 모바일폰 기능 리스트를 부분적으로 수정, 보완하였다.

우선 공통적으로 나타나는 상위 기능 7 가지 중에 [부가기능]과 [환경설정]부분은 제외하였으며, 나머지 5 가지 상위 기능에 따른 하위 기능 23 가지 중 최종적으로 기본적인 16 가지를 선정, 리스트를 완성하였다. 두 가지 기능을 제외한 것은, 파워유저와의 인터뷰 결과

멀티태스킹의 니즈가 기대되지 않을 것으로 판단되었기 때문이다.

표 2. 모바일폰 주요 태스크 리스트

또한 모바일폰의 주요 기능으로 보기 어려워 기능 리스트에서 제외되었던 [시간/날짜 확인하기]를 최종 태스크에 포함하였는데, 이것은 파워유저 조사에서 나타난 '태스크 수행 시 시각과 날짜를 확인하고 싶다'는 의견을 반영한 것이다.

표 2.는 선정된 리스트와 세부 태스크 내용을 나타낸 표이다. 이 목록은 다음단계에서 사용된 설문 제작에 반영되었다.

3. 태스크별 멀티태스킹 니즈 조사

멀티태스킹 니즈를 조사하기 위해 설문조사를 실시하였다.

설문조사는 하나의 태스크를 사용하는 도중에 동시에 다른 태스크를 사용하기를 원하는 정도를 Likert 5 점 척도로 답하도록 하였다.

질문은 총 16 개로, 각 질문은 사용하고 있는 기능과 이 때 동시에 사용하기를 원하는 태스크들의 리스트 16 개로 구성되었다.

사용하고 있는 기능은 표 2.의 1 번부터 16 번까지 16 개 태스크가 하나씩 제시되었다. 그리고 응답영역에 동시에 사용하기를 원하는 태스크들을 제시하였는데, 이는 표 2.의 1 번부터 16 번까지 태스크 중 질문에서 현재태스크로 제시된 태스크를 제외한 15 개 태스크와 시각/날짜 확인하기' 태스크를 더한 총 16 의 태스크 리스트였다.

설문지는 조사 참여자들이 각 문항을 명확히 이해할 수 있도록 각 태스크의 기능을 세부행위 형태로 표현하였고, 현재 사용하고 있는 모바일폰의 성능이나 사용경험과 상관없이 원하는 기능을 답하도록 하였다.

최종 제작된 설문지는 설문 문항의 개수가 많음을 고려하여, 8 개 태스크씩 설문을 반으로 나누어 설문지를 A Type, B Type 으로 만들어 조사를 진행하였다. 총 67 명의 조사참여자 중 A Type 은 34 명, B Type 은 33 명이 참여하였다.

회수된 설문지 중 A Type 2 부, B Type 1 부는 모든 질문에 대해 5 점 척도를 같은 점수로 응답하는 등 답변의 내용이 불성실하여 분석에서 제외하고, A type 32 부, B Type 32 부에 대해서만 분석이 진행되었다. 표 3.은 전체 답변을 분석하여, 각 질문 별로 평균 3.5 이상의 값을 가지는 멀티태스킹 기대 태스크들의 리스트를 내림차순으로 나타낸 표이다.

본 연구에서는 5 점 척도에서 '보통이다'의 3 점과 '원한다'의 4 점의 중간값인 3.5 이상을 멀티태스킹의 니즈가 있는 것으로 판단하였다.

표 3. 태스크 별 멀티태스킹 니즈 조사 결과

현재 태스크	기대태스크	니즈 평균값	현재 태스크	기대태스크	니즈 평균값	
MP3	1 문자	4.50	통화	1 전화부	4.38	
	2 통화	4.06		2 메모	4.19	
	3 메모	3.94		3 문자	4.16	
	4 앨범	3.88		4 일정	4.09	
	5 전화부	3.84		5 날짜시간	3.88	
	6 날짜시간	3.69		6 노선도	3.84	
	7 노선도	3.66	일정	1 통화	4.19	
	8 카메라	3.61		2 문자	3.94	
	9 사진	3.56		3 날짜시간	3.88	
	10 일정	3.53		4 메모	3.66	
	11 인터넷	3.50		5 전화부	3.63	
	12 파일보기	3.50		계산기	1 문자	4.31
문자	1 전화부	4.34	2 통화		4.22	
	2 통화	4.13	3 메모		3.91	
	3 날짜시간	3.75	4 MP3		3.72	
	4 노선도	3.66	카메라	1 통화	4.28	
	5 일정	3.63		2 문자	4.00	
	6 메모	3.59		3 앨범	3.69	
게임	1 통화	4.44	메모	1 통화	4.00	
	2 문자	4.38		2 문자	3.97	
	3 전화부	3.90		3 날짜/시간	3.59	
	4 MP3	3.75	파일	1 통화	3.84	
	5 날짜시간	3.56		2 문자	3.67	
	6 메모	3.50		사진	1 통화	4.00
노선도	1 통화	4.34	2 문자		4.00	
	2 문자	4.22	앨범	1 통화	4.03	
	3 메모	3.88		2 문자	4.00	
	4 전화부	3.75	DMB	1 통화	4.09	
	5 일정	3.63		2 문자	4.00	
	6 날짜시간	3.53	인터넷	1 통화	3.63	
				2 문자	3.63	
			전화부	1 통화	3.94	
					2 문자	3.75
				모닝콜	1 문자	3.84
					2 통화	3.81

4. 멀티태스킹 시나리오 다이어그램 도출

선행된 멀티태스킹 니즈 조사의 결과값을 활용하여 모바일폰의 멀티태스킹 시나리오 다이어그램을 도출하였다.

본 연구에서는 멀티태스킹 시나리오 제작에 있어 MP3 기능을 멀티태스킹의 시작점으로 설정하였다. 이것은 설문결과 MP3 가 다른 15 가지의 항목과 비교해 가장 높은 평균값을 가지며, 또한 평균 3.5 이상을 가지는 태스크가 가장 많이 포함된 항목이었음에 근거한다. 이러한 결과가 도출된 것은, MP3는 사용자가 주의를 두지 않은 상태에서 청각만을 이용하는 태스크로 여타의 태스크 수행 시 동시수행의 부담이 덜하기 때문이라 여겨진다.

시나리오 도출과정은 총 네 단계로 진행되었으며, 첫 단계는 MP3 에서 평균값 3.5 이상을 가지는 12 가지 태스크를 시나리오의 새로운 시작점으로 설정하는 것으로 시작하였다.

두 번째 단계는 시작점으로 설정된 12 가지 태스크에서 그것에 따른 기대태스크 중 평균값 3.5 이상인 태스크를 계속적으로 찾아가는 유추의 방식으로 진행되었다. 이때, 유추가 진행되는 동안 앞서 나온 태스크가 반복되는 시점에서 하나의 시나리오를 종결된다. 예컨대, <문자>에서 시작되는 시나리오의 경우, 먼저 4.34 의 평균값을 가지는 <전화부>를 취할 수 있으며, 이어서 전화부 태스크에서 3.5 이상의 값을 가지는 기대태스크인 <통화>로 이어지다가 통화 태스크에서 다시 <전화부>로 태스크가 되돌아가면서 <문자 → 전화부 → 통화 → 전화부>라는 하나의 시나리오가 도출될 수 있다. 이러한 과정을 거쳐 총 2542 개의 시나리오를 도출하였다.

세 번째 단계에서는 선행 단계에서 도출된 시나리오 2542 개 중 니즈의 정도가 높은 시나리오를 추출하는 작업을 하였다. 방법은 하나의 시나리오를 구성하는 개별 태스크들의 니즈 값의 평균을 구한 다음, '원한다'에 해당하는 4.01, 이상의 점수를 가지는 시나리오를 선별하는 과정으로 진행하였으며, 이를 통해 결과적으로 582 가지의 시나리오를 추출하였다. 이때, MP3 태스크에서 각각의 태스크로 이어지는 값은 더하지 않은 것이며, 이것은 그 값으로 인해 추출될 시나리오들의 구성이 MP3 에서 높은 점수를 받은 <문자>, <통화>에 치우치는 현상이 나타나는 것을 방지하기 위함이다.

마지막으로 이러한 단계를 통해 도출된 582 가지의 시나리오를 종합하여 다이어그램으로 제작하였다. 개별 태스크는 원으로 표시하였으며, 태스크 간의 이동은 원 사이를 연결하는 화살표로 나타내었다. 다이어그램에 표시된 화살표는 실제 조사 결과 나타난 니즈의 방향을 말하며, 일방향을 가지는 화살표 경우에도 실제 태스크에서는 두 태스크 간의 이동이 가능해 잠재적으로 양방향성을 가진다.

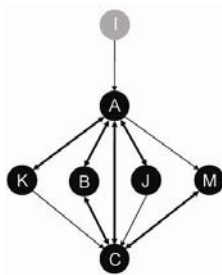
그림 2.에서 보여지는 멀티태스킹 다이어그램은 두 번째 단계에서 시작점으로 설정한 태스크에서 출발하는 모바일폰의 멀티태스킹 시나리오를 나타낸다. 하나의 다이어그램을 구성하는 태스크들의 집합은 시작점이 된 태스크를 수행할 때 멀티태스킹의 지원이 되어야 하는 최소 집단을 의미한다. 즉, 통화라는 태스크를 수행할 경우 통화가 지속되는 상태에서 다이어그램에서 연결된 다른 기능들을 상시적으로 사용할 수 있어야 하며, 화살표로 연결된 기능들 간에도 태스크가 유지되는 상태에서 이동이 자유로워야 함을 의미하는 것이다.

1 니즈 정도가 3.5이상인 태스크를 유추의 방식으로 만들어낸 시나리오의 개별 태스크들의 니즈 정도 평균값은 항상 3.5이상인 된다. 따라서, 니즈의 정도가 높은 시나리오를 추출하는데 있어서는 '원한다'에 해당하는 4.0이상의 점수를 기준으로 하였다.

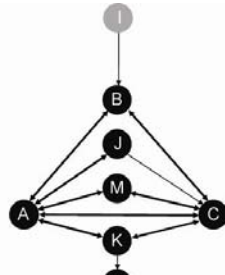
전반적으로 나타나는 다이어그램의 특징으로는 시나리오의 흐름이 통화와 문자 태스크에 집중된다는 것인데, 이는 두 태스크가 모바일폰의 기본적인 태스크이기 때문에 나타나는 당연한 결과로 보여진다.

본 시나리오의 출발점은 MP3 에서 시작되었으나, MP3 항목에서 이어지는 첫 태스크에 대한 값이 더해지지 않았으므로, 각 muti-tasking diagram 은 개별적으로 의미를 가질 수 있을 것으로 판단된다.

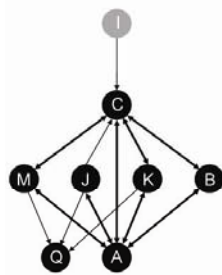
또한 비록 16 가지에 해당하는 태스크 중 연구의 진행 절차에 따라 11 가지만을 선택하여 시나리오를 제작하였으나, 선택되지 못한 기능들-DMB, 게임, 계산기, 모닝콜-의 경우라 하더라도 모바일폰에서 멀티태스킹의 니즈가 없다고 단정하는 것은 적절치 않다고 판단된다. 이는 비록 설문 시 참여자들에게 기능사용의 경험여부에 관계없이 답하도록 하였으나, 실제 응답하는 과정에서 이러한 기능들의 사용 여부가 영향을 미쳤을 것으로 여겨지기 때문이다.



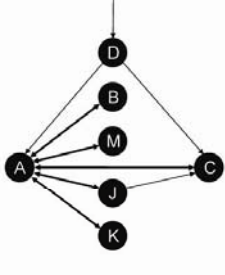
(1)통화



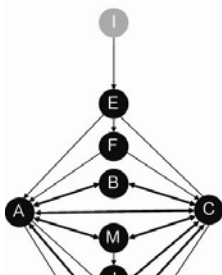
(2)전화부



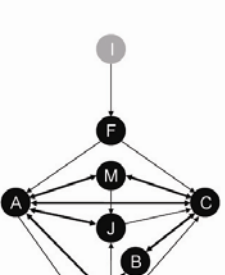
(3)문자



(4)인터넷

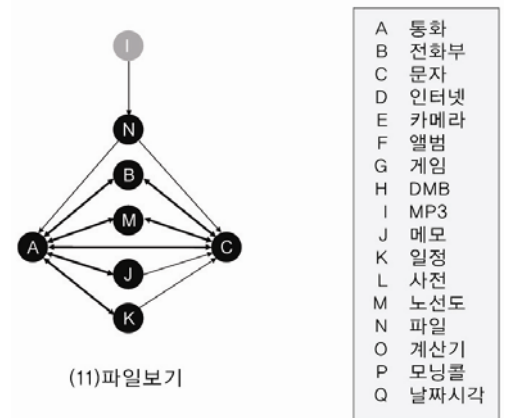
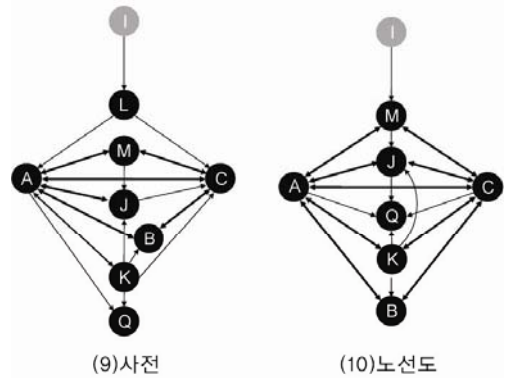
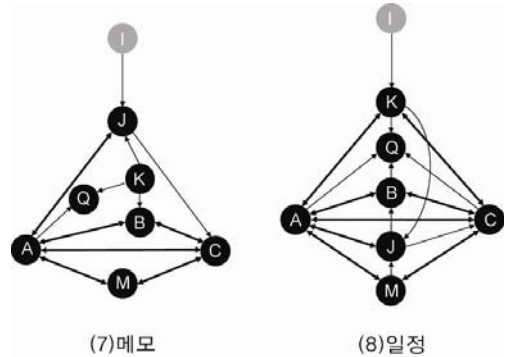


(5)카메라



(6)앨범

그림 2. 멀티태스킹 시나리오 다이어그램



A	통화
B	전화부
C	문자
D	인터넷
E	카메라
F	앨범
G	게임
H	DMB
I	MP3
J	메모
K	일정
L	사전
M	노선도
N	파일
O	계산기
P	모닝콜
Q	날짜시각

6. 결론

현재의 모바일폰 시장이 점차 기능적으로 멀티태스킹을 지원하는 추세 속에서, 본 연구는 특정 태스크와 관련이 있거나 동시에 사용이 기대되는 태스크를 밝힘으로써 향후 이러한 기능들을 중심으로 인터페이스 설계에 방향성을 제시하고자 진행 되었다.

1 단계에서는 현재 출시되고 있는 모바일폰의 태스크를 조사하고, 파워유저들을 대상으로 한 조사를 통해

모바일폰의 기능으로 대표되는 16 가지 태스크 리스트를 도출하였다. 2 단계에서는 도출된 각 주요 태스크 별로 기대하는 멀티태스킹을 설문지 방법으로 조사하였으며 이를 통해 각 항목별로 니즈 평균값 3.5 이상을 가지는 태스크들이 선정되었다. 마지막으로 시작점이 되는 태스크에서 그것과 이어지는 평균 3.5 이상 기대태스크를 찾아가는 유추의 방식으로 태스크 간의 이동을 간략화하여 멀티태스킹 다이어그램을 도출하였다.

이러한 일련의 과정은 일대일로 대응되는 사용자의 멀티태스킹 니즈를 중심으로 태스크간의 이동을 유추해 봄으로써, 실제로 멀티태스킹이 어떠한 과정을 통해 나타날 수 있는가를 밝혔다는 점에서 의의가 있다.

본 연구에서는 16 가지에 해당하는 태스크 중 연구의 진행 절차에 따라 통화, 전화부, 문자, 인터넷, 카메라, 앨범, 게임, DMB, 메모, 일정, 사진, 노선도, 파일, 계산기의 11 가지가 선택되어 시나리오가 제작되었다. 이 시나리오 들은 시작점이 된 태스크를 수행할 때 멀티태스킹의 지원이 되어야 하는 최소의 집단을 보여주는 것으로, 차후 멀티태스킹 맥락을 고려한 사용자 중심 인터페이스 개발에 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 본 연구에서 절차상 시나리오의 첫 번째 태스크로 선택되지 못한 기능들인 DMB, 게임, 계산기, 모닝콜의 경우에 대해서도 향후 연구가 지속되길 기대한다.

참고문헌

- [1] T. Matthews, M. Czerwinski, G. Robertson and D. Tan, "Clipping Lists and Change Borders: Improving Multitasking Efficiency with Peripheral Information Design" Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 989~998, 2006.
- [2] D. R. Hutchings and J. Stasko, "Shrinking Window Operations for Expanding Display Space" Proceedings of The Working Conference on Advanced Visual Interfaces, pp. 350~353, 2004.
- [3] D. R. Hutchings and J. Stasko, "QuickSpace: new operations for the desktop metaphor" CHI '02 Extended Abstracts on Human factors in Computing Systems, pp. 802~803, 2002.
- [4] D. S. Tan, B. Meyers and M. Czerwinski, "WinCuts: Manipulating and sharing arbitrary window regions",