

# 휴대폰 사진 검색 기능의 사용성 평가

이유진<sup>1</sup>, 한성호<sup>2</sup>, 조영석<sup>3</sup>, 김종서<sup>4</sup>  
포항공과대학교 산업경영공학과<sup>1234</sup>  
{eugene83<sup>1</sup>, shan<sup>2</sup>, kilys<sup>3</sup>, creator7<sup>4</sup>}@postech.ac.kr

## Usability evaluation of image search methods for mobile phone

Yu-jin Lee<sup>1</sup>, Sung H. Han<sup>2</sup>, Youngseok Cho<sup>3</sup>, Jongseo Kim<sup>4</sup>  
POSTECH, Dept. of Industrial and Management Engineering

### 요약

본 연구에서는 휴대폰에서의 효과적인 사진 검색을 지원하기 위해 사진 정보를 이용한 검색 기능을 개발하고, 이의 사용성 평가 실험을 수행함으로써 개발된 검색 기능의 효용성을 검증하였다. 본 연구에서 개발한 사진 검색 기능은 크게 날짜 검색 기능과 키워드 검색 기능의 두 가지로 구분된다. 날짜 검색 기능은 입력한 날짜에 해당하는 사진이 포함된 화면을 사용자에게 제시하는 방식이며, 키워드 검색 기능은 사용자가 입력한 키워드가 포함된 파일 이름을 갖는 사진을 검색하여 그 결과를 제시하는 방식이다. 개발된 검색 방식과 기존의 사용자 조작에 따른 화면 네비게이션을 통한 검색 방식을 대상으로 사용성 평가 실험을 수행하였다. 또한, 휴대폰에 저장된 사진 장수에 따른 작업의 수행도 및 주관적 만족도를 비교 분석하기 위하여, 120, 240, 360 장의 사진을 저장하고 있는 프로토타입을 개발하여 사용성 평가 실험에 활용하였다. 사용성 평가 실험 결과, 사진 장수가 120, 240 장일 경우는 날짜 검색과 키워드 검색의 두 방식이 검색 편의성, 기능의 적합성, 전반적 만족도 등의 주관적 만족도 측면에서 기존 검색 방식에 비하여 우수한 사용성 수준을 갖는 것으로 분석되었다. 사진 장수가 360 장인 경우, 날짜 검색과 키워드 검색의 활용시 검색 편의성, 기능의 적합성, 전반적 만족도가 기존 검색 방식에 비하여 우수한 성능을 갖는 것으로 분석되었고, 특히, 키워드 검색을 활용한 경우 검색 시간이 기존 검색과 날짜 검색을 활용한 경우에 비하여 우수한 성능을 갖는 것으로 확인되었다. 본 연구는 화면 크기가 작고 입력 방식이 제한된 휴대폰 인터페이스 환경에서 효과적인 사진 검색 방식을 제안하고 검증하였다는 데 의의를 가진다. 본 연구 결과는 휴대폰 메뉴 검색, 일반 파일 검색 뿐만아니라 디지털 카메라의 사진 관리 기능에도 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

Keyword: 휴대폰, 사진 검색, 사용성

## 1. 서론

휴대폰은 다양한 디지털 기기와의 컨버전스를 통해 음성 통화, 문자메시지 송·수신등의 기본적인 기능뿐만 아니라 무선인터넷, 음악파일 및 동영상 재생, 디지털 사진 촬영 등과 같은 부가 기능을 수행하고 있다. 이러한 컨버전스 휴대폰이 일반화되면서, 사용자들은 다양한 멀티미디어 기능을 이용할 수 있게 되었는데, 이 중 가장 활용 빈도가 높은 기능은 사진 촬영 기능으로 조사되었

다(M-talk, 2005).

현재 카메라 폰의 촬영 성능은 일반 디지털 카메라의 수준까지 발전하였을 뿐만 아니라 메모리도 1.5GB 를 넘어 하드디스크에 버금가는 용량을 갖추어 가고 있어, 많은 양의 사진 자료를 저장할 수 있게 되었다. 또한 웹과의 연계 서비스 활성화로 휴대폰에서 촬영한 사진의 활용 범위가 넓어 지고 있다(Sarvas, 2004). 이러한 하드웨어 성능의 향상과 연계 서비스 활성화에 따른 사진 활용 빈도의 증가는, 사진의 효과적인 이용을 지원

해 줄 수 있는 관리 기능을 필요로 한다 (Smith, 2005).

그러나 현재 휴대폰의 사진 관리 기능은 많은 문제점을 갖고 있다. 사진의 검색시 대부분의 경우, 사진 앨범에 저장된 날짜의 역순으로 모두 스캔하며 검색하게 된다. 비록, 폴더 기능과 정렬 기능이 일부 제공되고 있지만, 검색 기능이 존재하지 않아 대용량의 사진 앨범에서 원하는 사진을 찾는 데 많은 시간을 소비하게 된다.

이러한 문제점을 보완하기 위하여 최근 contextual metadata 를 이용한 사진 분류 방법이 연구되고 있다 (Davis et al., 2004). 그러나 휴대폰에 저장되는 사진은 대부분 개인적 용도의 사진이므로 contextual metadata 를 모두 입력하는 작업이 매우 번거로워 실용성이 낮다고 지적되고 있다 (Sarvas, 2005).

사진 검색시 사용자가 실제적으로 참조하는 사진 정보를 파악하기 위해 20 대 초반의 남녀 41 명에게 사전 설문을 실시하였다. 설문 결과, 사진 검색시 촬영 날짜를 참고하는 사람은 28 명, 파일 이름을 참고하는 사람은 13 명인 것으로 나타났고, 파일 종류, 해상도, 메모리, 수정 날짜와 같은 부가 정보를 활용하여 사진 검색을 하는 경우는 없는 것으로 조사되었다.

설문 결과에 근거하여, 본 연구에서는 촬영 날짜 정보를 이용하는 날짜 검색 기능, 저장된 파일의 이름을 이용하는 키워드 검색 기능을 개발하였다. 날짜 검색 기능은 입력한 날짜에 해당하는 사진이 포함된 화면을 사용자에게 제시하는 방식이며, 키워드 검색 기능은 사용자가 입력한 키워드가 포함된 파일 이름을 갖는 사진을 검색하여 그 결과를 제시하는 방식이다.

개발된 날짜 검색 및 키워드 검색의 사용성 평가를 위해 인간공학 실험을 수행하여 검색 기능을 사용하지 않는 일반적인 검색 방식과의 비교 평가를 수행하였다. 이를 통하여 사진 장수에 따라 사진 검색 방식이 작업의 수행도와 주관적 만족도에 미치는 영향을 분석하였다.

## 2. 실험 방법

### 2-1. 피실험자

총 36 명의 대학생 및 대학원생(평균 나이: 20.0, 표준편차 1.5)이 실험에 참가하였다. 카메라 폰 사용 경험이 있는 사람들을 대상으로 모집하였으며, 평균 사용 기간은 18 개월이었다.

### 2-2. 사진 앨범

본 연구에서 개발한 휴대폰 사진 앨범 인터페이스는 그림 1 과 같다. 폴더는 All, People, Food, Favorites, 4 개로 구성되었다. 인물 사진의 경우 People 폴더로, 음식에 관한 사진일 경우 Food 폴더로, 이 밖의 풍경이나 기타 사진은 Favorites 폴더로 분류하였고, All 폴더에는 카테고리에 상관없이 전체 사진을 볼 수 있도록 하였다. 각 폴더 안의 사진들은 최근 날짜 순으로 정렬되었다.

한 페이지 내의 사진은 9 개의 thumbnail 로 구성되어 있으며, 해당 사진 선택 시 사진 확대 화면이 나오도록 하였다.

검색 기능은 사용자가 9 장 보기 화면에서 메뉴키를 눌러 원하는 기능을 선택하도록 하였다. 사진 검색은 해당 폴더 내의 사진을 대상으로 하였다.



그림 1. 사진 앨범 예시

### 2-3. 실험 장비

휴대폰 prototype 은 PC 환경에서 visual basic 6.0 을 이용하여 구현하였으며, 시판중인 휴대폰 디자인을 바탕으로 가상의 휴대폰 인터페이스를 구현하였다. 휴대폰 인터페이스에 제시되는 디스플레이의 크기는 실제 휴대폰에 일반적으로 채택되고 있는 화면 크기를 고려하여 제작하였다(해상

도: 240 x 320). 사진 선택, 화면 이동, 날짜/키워드 입력 등의 사용자 조작은 마우스를 이용하여 이루어지도록 설계하였다.

## 2-4. 실험 계획

### 2-4-1. 독립 변수

본 연구에서는 검색 방식(일반 검색, 날짜 검색, 키워드 검색)과 사진 장수(120 장, 240 장, 360 장)를 2 가지 독립변수로 선정하였다. 검색 방식은 within-subject variable, 사진 장수는 between subject variable 로 설정하여 각 변수의 특성에 적합하도록 피실험자를 섭외하고 사용성 평가 실험을 수행하였다.

### 2-4-2. 종속 변수

두 가지 독립 변수에 의한 작업 수행도와 주관적 만족도 측면에서의 사용성 수준의 변화를 통계적으로 분석하기 위하여, 본 연구에서는 총 5 가지의 종속 변수를 선정하였다. 작업 수행도 측면의 종속 변수는 검색 시간, 버튼 클릭 횟수이며, 주관적 만족도 측면의 종속 변수는 검색 편의성, 기능의 적합성, 전반적 만족도이다(표 1 참조). 주관적 만족도는 modified magnitude estimation 기법에 의거하여 0~100 척도를 활용하였다.

표 1. 종속 변수의 종류 및 정의

구분	종속 변수	정의
작업 수행도	검색 시간	정해진 사진을 검색할 때까지의 시간
	버튼 클릭 횟수	정해진 사진을 검색할 때까지 버튼을 클릭한 횟수
주관적 만족도	검색 편의성	사진 검색을 용이하게 할 수 있는 정도
	기능의 적합성	휴대폰 인터페이스에서 구현된 검색 기능이 적합한 정도
	전반적 만족도	검색 기능에 대하여 전반적으로 만족하는 정도

## 2-5. 실험 절차

### 2-5-1. 검색 대상 사진 학습

실제 휴대폰의 사진 촬영 및 관리와 유사한 조건의 형성을 위하여 피실험자에게 사진의 촬영 날짜와 파일 이름을 쉽게 기억할 수 있도록 각 사

진에 대하여 가상의 시나리오를 설정하고, 각 시나리오와 관련된 사진을 시간의 흐름에 따라 순차적으로 소개하였다. 제시된 시나리오와 사진과의 관계를 피실험자가 충분히 기억할 수 있을 때까지 학습하도록 하였다.

### 2-5-2. 본 실험

실험은 크게 4 part 로 구성되었으며, 각 part 별로 5 개의 사진 검색 task 를 수행하였다. Part 1,2,3 에서는 지정된 검색 방식(일반 검색, 날짜 검색, 키워드 검색)에 의해서만 task 를 수행하도록 제한하였으며, part 4 에서는 피실험자가 task 에 수행에 가장 적합하다고 생각하는 기능을 자유롭게 선택하여 task 를 수행하도록 하였다.

## 3. 실험 결과

사용성 평가 실험 후 수집된 데이터를 대상으로 검색 방식과 사진 장수에 따른 영향을 판별하기 위하여 검색 시간, 버튼 클릭 횟수, 검색 편의성, 기능의 적합성, 전반적 만족도의 종속 변수에 대하여 분산 분석(ANOVA)을 실시한 결과를 요약하면 표 2 와 같다.

표 2. 분산 분석 결과 요약

	검색 시간	버튼 클릭 횟수	검색 편의성	기능의 적합성	전반적 만족도
X		*	*	*	*
Y	*	*	*		
X×Y	*	*			

비고: X(검색 방식), Y(사진 장수); \*p<0.05

### 3-1. 주효과 분석

#### 3-1-1. 검색 방식의 영향도 분석

검색 방식은 버튼 클릭 횟수, 검색 편의성, 기능의 적합성, 전반적 만족도에 유의한 차이를 나타내는 것으로 분석되었다. 각 측정치에 대하여 수준별 효과분석을 위해 SNK(Student-Newman-Keuls) 분석을 수행하였고, 그 결과는 표 3 과 같다.

표 3. 검색 방식의 SNK 분석 결과(유의수준  $\alpha=0.05$ )

	버튼 클릭횟수	검색 편의성	기능의 적합성	전반적 만족도
일반 검색	12.36 (A)	55.09 (A)	56.22 (A)	52.75 (A)
날짜 검색	13.98 (B)	69.04 (B)	72.11 (B)	71 (B)
키워드 검색	14.74 (B)	79.22 (C)	77.94 (B)	84.17 (C)

버튼 클릭 횟수의 경우, 일반 검색 방식이 날짜 검색과 키워드 방식에 비하여 통계적으로 유의한 차이로 적은 클릭 횟수를 갖는 것으로 분석되었고, 검색 편의성과 전반적 만족도의 경우, 일반 검색 방식에 대한 주관적 만족도가 가장 낮으며, 키워드 검색 방식에 대한 주관적 만족도가 가장 높은 것으로 분석되었다(유의수준  $\alpha=0.05$ ). 기능의 적합성의 경우, 일반 검색의 주관적 만족도가 가장 낮았고, 날짜 검색과 키워드 검색은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(유의수준  $\alpha=0.05$ ).

### 3-1-2. 사진 장수의 영향도 분석

사진 장수는 검색 시간, 버튼 클릭 횟수, 검색 편의성에 유의한 효과를 나타내는 것으로 분석되었다. 검색 시간과 버튼 클릭 횟수에 있어서 사진 장수가 360 장 일 때 가장 시간이 오래 걸리고 클릭 횟수도 많았으며, 120 장과 240 장인 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 4 참조).

표 4. 사진 장수의 SNK 분석 결과(유의수준  $\alpha=0.05$ )

	검색 시간	버튼 클릭 횟수	검색 편의성
120장	12.34 (A)	12.31 (A)	73.22 (A)
240장	12.2 (A)	13.18 (A)	69.53 (A,B)
360장	18.91 (B)	15.59 (B)	60.59 (B)

### 3-2. 교호작용 분석

사진 장수와 검색 방식의 교호 작용은 검색

시간과 버튼 클릭 횟수에 따라 유의한 차이를 나타내는 것으로 분석되었다. 사진 장수에 대한 각 검색 방식 별 검색 시간 분포는 그림 2 와 같다.

Simple Effect 분석을 수행한 결과, 사진 장수가 360 장인 경우에서만 검색 방식에 따른 검색 시간의 차이가 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다. 360 장의 경우 각 수준별 효과를 분석하기 위하여 SNK 분석을 실시하였다. 그 결과, 키워드 검색은 일반 검색에 비해서 4.8 초, 날짜 검색에 비하여 3.5 초 시간이 적게 걸린 것으로 나타났다. 날짜 검색과 키워드 검색 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

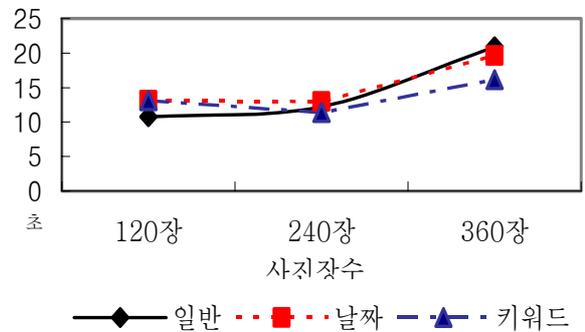


그림 2. 사진 장수에 따른 검색 시간

사진 장수에 대한 각 검색 방식 별 평균 클릭 횟수는 그림 3 과 같다. Simple Effect 분석을 수행한 결과, 120 장, 240 장일 때 검색 방식에 따른 차이가 유의한 것으로 나타났고, SNK 분석 결과 그림 4 에 나타난 바와 같이 날짜 검색과 키워드 검색 모두 일반 검색에 비해 클릭 횟수가 많았다. 날짜 검색과 키워드 검색 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

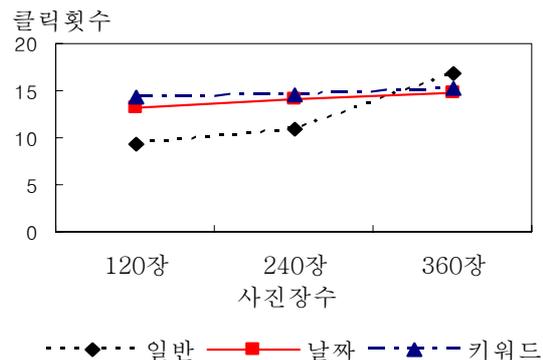


그림 3. 사진 장수에 대한 클릭 횟수

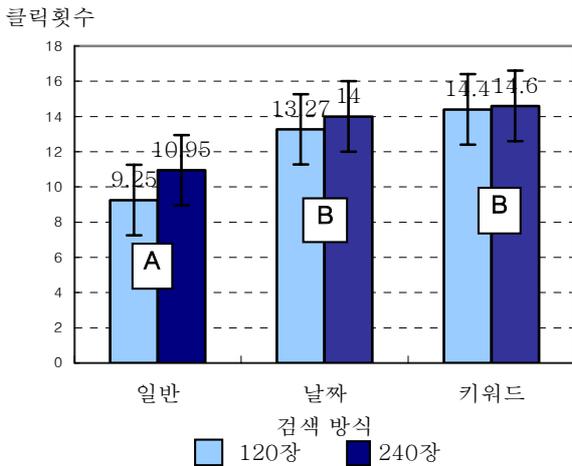


그림 4. 버튼 클릭 횟수에 대한 검색 방식의 SNK 분석 결과

#### 4. 토의

##### 4-1. 검색 방식과 검색 시간

사진의 장수가 120 장과 240 장의 경우, 세 검색 방식 간의 시간 차이는 존재하지 않았다. 반면, 360 장일 경우는 키워드 검색이 가장 시간이 적게 걸렸고, 일반 검색과 날짜 검색 사이에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 일반 검색의 경우 사용자는, 검색 대상 사진이 촬영된 날짜와 현재 페이지 사진 날짜를 비교하면서 이동하게 된다. 즉, 스캔(scan)과 비교(compare)의 반복적인 과정을 통해 원하는 사진으로 접근하게 된다. 반면 검색 기능이 존재하는 경우는 검색 조건 결정, 입력, 결과 내 검색 과정을 거치게 된다. 360 장에서 키워드 검색이 가장 빠른 이유는, 검색 결과 내의 항목에만 스캔 및 비교 과정을 수행하기 때문에 검색 시간이 짧은 것으로 분석된다. 날짜 검색의 경우, 오래된 사진 검색 시 날짜를 정확하게 유추해 내는데 어려움이 있어 검색 조건을 결정하는 데 일정시간이 소요되고, 입력한 날짜대의 사진이 많을 경우 결과 내 검색 과정이 길어졌기 때문에 일반 검색과 유의한 차이가 없었던 것으로 분석된다.

##### 4-2. 검색 방식과 클릭 횟수

검색 방식은 사진 장수가 120 장, 240 장인 경

우 버튼 클릭 횟수에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 일반 검색의 버튼 클릭 횟수가 가장 적었고, 날짜 검색과 키워드 검색 사이에는 유의한 차이가 없었다. 반면 360 장일 경우는 세 검색 방식 간에 유의한 차이가 없었다. 날짜 검색의 경우, 년/월/일의 기본 6 자리 입력을 포함하여 최소 12 회의 입력이 필요하였다. 키워드 검색의 경우, 피실험자가 수행한 작업을 분석한 결과, 알파벳 한 글자를 입력하기 위해 최대 4 회를 초과하지 않으며, 평균 3~4 개의 알파벳 입력을 선호하는 것으로 조사되어, 총 15 회 내외의 버튼 클릭 횟수가 요구된 것으로 분석된다. 일반 검색의 경우는 주로 페이지 이동 시에만 버튼 클릭이 발생하였다. 따라서 일반 검색의 경우, 그림 3 에서 확인할 수 있듯이 사진 장수에 비례하여 버튼 클릭 횟수가 많아지게 된다. 반면 날짜 검색과 키워드 검색의 경우 입력 횟수는 사진 장수에 관계 없이 거의 일정하므로, 사진 장수가 많아질수록 검색 기능이 존재하는 것이 클릭 수에 있어서 효과적인 것일 것으로 분석된다.

##### 4-3. 검색 방식과 주관적 만족도

검색 방식에 따른 검색 편의성 및 전반적 만족도는 키워드 검색, 날짜 검색, 일반 검색 순으로 나타났다. 또한 기능의 적합성 측면에 있어서도 날짜 검색, 키워드 검색이 일반 검색에 비해 높게 나타났다. 이것은 part 4 의 자유 선택 작업 결과와도 동일한 경향을 나타낸다. 자유 선택 작업시 키워드 검색을 선택한 비율은 63.9%, 날짜 검색을 선택한 비율은 28.3%, 검색 기능 없는 방식은 7.8%로, 일반적으로 키워드 검색의 선호도가 가장 높았다.

검색 방식의 선택 이유에 대한 설문 결과, 검색 기능 활용을 선호하는 이유는, 크기가 작은 여러 장의 사진들을 스캔할 때 고도의 집중력이 필요한데, 이러한 부담을 피하기 위해서였다고 응답하였다. 그러나 검색할 사진이 포함된 폴더의 총 페이지 수가 3 개 미만이어서 검색 기능의 필요성을 느끼지 못하거나, 날짜 및 키워드 정보가 불확실하여 검색이 실패할 위험이 있다고 사용자가 판

단한 경우는 일반 검색을 이용하였다고 응답했다.

키워드 검색 기능이 낱자 검색에 비해 주관적 만족도가 높게 나타난 것은 특정 기념일의 사진을 제외한 대부분의 사진의 경우, 키워드 연상이 낱자 연상보다 더 용이하기 때문인 것으로 분석되었다. 실제 키워드 검색은 웹이나 PDA 에서 가장 많이 이용되고 있는 이미지 검색 방식으로, 구체적이고 연관성이 높은 결과 값만을 보여준다는 장점이 있다(TASI, 2002). 휴대폰 사진의 경우, 사진 이름을 지정하는 개인적인 패턴이 존재하기 때문에 키워드 검색이 더욱더 용이할 것으로 기대된다.

낱자 검색 기능은 특정한 기념일이나 이벤트와 같이 정확한 낱자에 해당하는 사진을 검색하고 싶거나, 특정 기간의 사진들을 보고 싶을 때 유용한 것으로 조사되었다. 또한 키워드가 생각나지 않는 경우 차선책으로 이용되기도 하였다. 따라서 낱자 검색, 키워드 검색이 동시에 구현되어 있을 경우 사진 검색이 용이하게 이루어질 것으로 기대된다.

실험 결과, 피실험자들은 사진에 곧바로 접근할 수 있는 검색 방식을 선호한 것으로 판단된다. 또한 검색 기능을 이용한 경우, 사진을 더 빠르게 찾을 수 있다고 느꼈으며, 버튼 클릭 횟수가 많아지더라도 검색 범위를 좁힘으로써 검색 작업의 어려움을 최소화하는 경향을 갖는 것으로 유추된다.

## 5. 결론

본 연구는 새로운 휴대폰 사진 검색 기능을 제안하고, 이의 사용성 평가를 통해 제안된 기능의 효용성을 분석하였다. 사용성 평가 실험 결과, 휴대폰 사진 앨범 내 사진 검색 작업에 있어서 제안된 키워드 검색과 낱자 검색 방식이 기존의 검색 방식에 비하여 작업 수행도 및 주관적 만족도 측면에서 사용성 향상을 초래하는 것으로 나타났다. 특히 제안된 검색 방식은 휴대폰에 저장된 사진 장수가 많은 경우에 보다 효과적인 것으로 분석되었다.

본 연구에서 제안된 사진 검색 기능은 화면 크기가 제한된 휴대폰 인터페이스에서도 효과적으

로 적용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 본 연구의 결과는 휴대폰 내 메뉴 검색, 일반 파일 검색 등에 활용될 수 있을 것으로 예측되며, 디지털 카메라 사진 관리 기능에도 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 낱자와 파일 이름을 대상으로 한 검색 기능을 개발하였다. 그러나 metadata 의 도입과 함께, 사진과 관련된 metadata 중 다양한 유형의 정보를 활용한 검색 기능의 효용성 분석에 관한 추가 연구가 필요하다.

## 참고 문헌

1. Davis, M., King, S., Good, N., and Sarvas, R. 2004. From Context to Content: Leveraging Context to Infer Media Metadata. In Proc. of ACM MM., ACM Press, New York, NY
2. M-talk research, [http://mtalk.inews24.com/php/news\\_view\\_mtalk.php?g\\_menu=381900&g\\_serial=185079](http://mtalk.inews24.com/php/news_view_mtalk.php?g_menu=381900&g_serial=185079) (available at 2006. 01. 18)
3. Sarvas, R. 2004. Media Content Metadata and Mobile Picture Sharing, Proceedings of the 11th Finnish Artificial Intelligence Conference STEP, September 1-3, Vantaa, Finland
4. Sarvas, R. 2005. User-centric Metadata for Mobile Photos, Pervasive Image Capture and Sharing Workshop, Ubicomp 2005, Tokyo, Japan
5. Searching for and Retrieving Digital Images, [www.tasi.ac.uk/advice/using/srchandret.html](http://www.tasi.ac.uk/advice/using/srchandret.html) (available at 2006. 01. 18)
6. Smith, J.R. and Tešić, J. 2005. Metadata practices for consumer photos, IEEE Multimedia 12 (3) pp. 86-92
7. Vartiainen, P. 2003. Using Metadata and Context Information in Sharing Personal Content of Mobile Users, in Department of Computer Science. Helsinki, Finland: University of Helsinki, pp. 67.