



특허청구의 범위

청구항 1

초기질의 이미지를 이용하여 서비스 제공 서버가 웹을 통해 모바일 단말기에 모바일 콘텐츠를 서비스하는 방법에 있어서,

상기 모바일 단말기가 상기 서비스 제공 서버에 접속하면 상기 서비스 제공 서버는 CBIR(Content-Based Image Retrieval)로부터 피드백 된 이미지들에 대한 적합성 정보를 이용하여 사용자의 선호도를 반영하는 초기질의 집합을 자동으로 생성하는 제1과정; 및

사용자가 상기 초기질의 집합에 포함된 어느 하나의 이미지에 대하여 유사한 이미지에 대한 CBIR기반 검색을 위한 질의로 사용하고자 하면 상기 서비스 제공 서버는 그 이미지를 CBIR-RF의 초기질의로 결정하는 제2과정;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1과정은

CBIR로부터 피드백 된 이미지들에 대한 적합성 정보를 바탕으로 사용자 프로파일을 생성하는 제1단계;

상기 사용자의 선호도와 유사한 취향을 갖는 이웃집단을 형성하는 제2단계; 및

상기 이웃집단이 과거에 좋아했던 항목들로 추천항목을 생성하는 제3단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제1과정에서 상기 서비스 제공 서버에 접속한 사용자가 새로운 사용자이면 베트스 셀러 리스트로부터 추천 항목을 생성하는 것을 특징으로 하는 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법.

청구항 4

초기질의 이미지를 이용하여 서비스 제공 서버가 웹을 통해 모바일 단말기에 모바일 콘텐츠를 서비스하는 방법에 있어서,

상기 모바일 단말기가 상기 서비스 제공 서버에 접속하면 상기 서비스 제공 서버는 CBIR(Content-Based Image Retrieval)로부터 피드백 된 이미지들에 대한 적합성 정보를 이용하여 사용자의 선호도를 반영하는 초기질의 집합을 자동으로 생성하는 제1과정;

사용자가 상기 초기질의 집합에 포함된 어느 하나의 이미지에 대하여 유사한 이미지에 대한 CBIR기반 검색을 위한 질의로 사용하고자 하면 상기 서비스 제공 서버는 그 이미지를 CBIR-RF의 초기질의로 결정하는 제2과정;

상기 제2과정에서 상기 이미지를 CBIR-RF(Relevance Feedback)의 초기질의로 결정하면 데이터베이스의 모든 이미지들에 대하여 질의 이미지와의 거리를 계산하여 소정 개수의 가장 유사한 결과 이미지 리스트를 생성하고, 이들 이미지들을 차례로 제시하여 사용자의 적합성 여부에 대한 판단을 유도하는 제3과정;

사용자가 상기 제시된 이미지를 구매하면 상기 서비스 제공 서버는 데이터베이스에 해당 내용을 저장하는 제4과정; 및

상기 제시된 이미지 중 사용자가 원하는 이미지를 찾지 못하면 상기 제2과정으로 진행하고, 그렇지 않으면 사용자에게 의해 적합하다고 표시된 이미지들의 집합을 사용하여 사용자가 현재 원하는 이미지에 대해 학습하고 이 정보를 사용하여 질의와 유사도 함수를 정제하고 상기 제3과정으로 진행하는 제5과정;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제1과정은

상기 적합성 정보를 바탕으로 하는 사용자 프로파일을 생성하는 제1단계;

상기 사용자의 선호도와 유사한 취향을 갖는 이웃집단을 형성하는 제2단계; 및

상기 이웃집단이 과거에 좋아했던 항목들로 추천항목을 생성하는 제3단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제1과정에서 상기 서비스 제공 서버에 접속한 사용자가 새로운 사용자이면 베이스 셀러 리스트로부터 추천 항목을 생성하는 것을 특징으로 하는 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 모바일 단말기의 캐릭터 다운로드 서비스에서 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법에 관한 것으로, 특히 적합성 피드백과정에서 얻어진 선호도 정보를 이용하는 협업 필터링기법을 사용하여 내용기반 이미지 검색의 초기 질의로 사용될 수 있는 후보 이미지의 리스트를 자동 생성하는 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법에 관한 것이다.
- <10> 최근 유선인터넷에서 무선인터넷으로 더 나아가 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 정보통신 기술이 진화하면서 이미지, 음악, 동영상 등 수많은 멀티미디어 콘텐츠들이 유무선 통신망을 통해 사용자들에게 제공되고 있다.
- <11> 초고속 인터넷의 대중화가 온라인 멀티미디어 콘텐츠 산업의 성장 기반을 제공했고 지속적인 망 구축 및 고도화, 영상압축기술 등의 급속한 발전, 휴대형 멀티미디어 단말기의 보급, 인터넷 이용자들의 엔터테인먼트 콘텐츠 수요 증가로 인해 전세계적으로 연평균 52.6%의 고속 성장을 거듭하고 있다.
- <12> 인터넷 이용자의 입장에서 본다면 이러한 멀티미디어 콘텐츠 산업의 성장에 따라 더 많은 멀티미디어 콘텐츠들 그리고 더 많은 멀티미디어 콘텐츠 공급자들이 선택가능해진 것은 사실이다. 그러나 이와 함께 이들 수많은 멀티미디어 콘텐츠들 중에서 어떤 콘텐츠가 정말 이용자 자신의 요구에 정확히 부합되는 콘텐츠인지를 평가하고 찾아내는 과정은 이전보다 더 많은 부담을 발생하게 하였다.
- <13> 특히 휴대 단말기를 통해 멀티미디어 서비스를 제공받는 모바일 인터넷 환경에서는 작은 LCD 화면, 입력 장치의 제한, 접속 브라우저 능력의 한계 등으로 인하여 기존 유선 웹 환경과 달리 자유로운 정보 검색이 어렵기 때문에, 원하는 멀티미디어 콘텐츠를 얻을 때까지 많은 노력과 비용을 요구하고 있어 실제로 고객들이 경험하는 서비스 만족도는 극히 낮은 것으로 보고되고 있다.
- <14> 국내에서 가장 대중적인 모바일 인터넷 멀티미디어 서비스인 캐릭터 다운로드 서비스의 경우 현재의 서비스 방식을 도 1에 나타내었다.
- <15> 도 1에 나타난 바와 같이, 특정 캐릭터 다운로드 사이트에 접근한 모바일 웹 사용자는 먼저 캐릭터의 제목 리스트를 보고 그 중 하나를 선택한 후, LCD 화면에 보이는 캐릭터가 자신이 원하는 것인지를 확인한다. 그 캐릭터가 마음에 들면 자신의 휴대폰으로 다운로드(즉, 구매)하고 그렇지 않으면 전 화면으로 되돌아가서 원하는 캐릭터가 나올 때까지 같은 과정을 반복하거나 중도에 구매를 포기하고 해당 사이트의 접속을 종료한다.
- <16> 이와 같이 고객으로 하여금 단순 반복적인 시행착오를 통해 원하는 멀티미디어 콘텐츠를 찾도록 요구하는 현행 모바일 멀티미디어 콘텐츠 서비스 방식은 오랜 검색 시간이 소요되고, 이로 인한 과중한 통신 요금의 부담으로 인하여 고객이 중도에 구매를 포기하는 비율이 매우 높게 나타나고 있는데 이는 궁극적으로 각 모바일

컨텐츠 공급사 및 이동통신사에게 있어서 중대한 매출 기회의 상실로 귀착되고 있다.

- <17> 이에 따라 기존 유선 웹 환경과 달리 많은 제약을 갖고 있는 모바일 웹 환경에서 각 고객의 취향을 적기에 파악하여 개개인의 취향과 부합하는 멀티미디어 컨텐츠 만들 제공함으로써 고객이 보다 적은 노력으로 원하는 컨텐츠를 구매할 수 있도록 지원하는 개인화된 모바일 컨텐츠 추천시스템의 필요성이 대두되고 있다.
- <18>
- <19> 현재, 널리 쓰이는 멀티미디어 검색은 내용기반 이미지 검색(Content-Based Image Retrieval : 이하, CBIR라 칭함)(M. Flickner H. Sawhney, W. Niblack et al. Query by image and video content: The QBIC system. IEEE Computer Magazine, 28(9), pp. 23-32, 1995.), (X.S. Zhou and T.S. Huang, "Relevance feedback for image retrieval: a comprehensive review," ACM Multimedia Systems Journal, 8(6), pp. 536-544, 2003.)이며, 이 방법은 색상, 질감, 모양 등의 시각적 속성을 사용하여 이미지들을 표현하고 초기 질의 이미지를 사용하여 대용량 이미지 데이터베이스에서 원하는 이미지들을 검색하는 기법이다.
- <20> CBIR은 속성 공간(Feature Space)에서의 점(Point)들로 이미지정보를 표현하며, 이를 기반으로 CBIR 시스템은 다음과 같은 절차에 따라 이미지를 검색한다.
- <21> (1). 사용자는 자신이 찾고자 원하는 이미지를 질의(Query) 형태로 표현하여 이를 시스템에 제시한다.
- <22> (2). 시스템은 사용자 질의와 유사한 이미지를 검색한다. 이때 데이터베이스에 있는 특정 이미지와 질의 간의 유사도는 속성 공간에서의 상응하는 두 점 간의 거리를 계산하여 측정된다.
- <23> (3). 사용자 질의와 가장 유사한 k 개의 이미지가 검색되어 고객에게 제공된다.
- <24> 그러나, 주어진 질의 이미지에 대한 시각적 속성이 사용자가 갖고 있는 목표 이미지에 대한 인식을 정확히 표현하지 못하기 때문에 검색의 성능은 매우 낮은 편이다. 대부분의 경우, 사용자의 목표 이미지는 CBIR에 의해 초기 단계에 검색된 결과에는 포함되지 않는다.
- <25> 이미지 데이터베이스를 더 검색하기 위해, CBIR은 사용자의 요구사항을 반복적으로 학습하는 적합성 피드백(Relevance Feedback : 이하, RF라 칭함)을 사용한다. CBIR-RF에서, 사용자는 검색된 이미지가 어느 정도 적합한지, 혹은 적합하지 않은 지에 대해 반복적으로 판단을 제공한다. 그러면 피드백된 적합성 정보를 통해 사용자의 요구를 학습하여 다음 단계의 검색과정에서 새로 학습된 사용자의 선호도를 적용할 수 있다(R.Brunelli, O. Mich, "Image Retrieval by Examples," IEEE Transactions on Multimedia, 2(3), pp. 164-171, 2000.), (X.S. Zhou and T.S. Huang, "Relevance feedback for image retrieval: a comprehensive review," ACM Multimedia Systems Journal, 8(6), pp. 536-544, 2003.).
- <26> 학습은 질의와 유사도 함수의 정제 과정에 반영된다(D.H. Kim, C.W. Chung, K. Barnard, "Relevance feedback using adaptive clustering for image similarity retrieval," Journal of Systems and Software, 78(1), pp. 9-23, 2005.), (K. Porkaew, K. Chakrabarti, and S. Mehrotra, "Query Refinement for Multimedia Similarity Retrieval in MARS," Proc. 7th ACM Multimedia Conference, pp. 235-238, November 1999.), (L. Wu et al., "FALCON: Feedback Adaptive Loop for Content-Based Retrieval," Proc. 26th VLDB Conference, pp. 297-306, 2000.)
- <27> PC-기반 웹환경에서 이미지 검색을 위한 많은 성공적인 CBIR 응용프로그램들이 있음에도 불구하고, 모바일 웹환경의 CBIR 응용프로그램은 심각한 제약사항을 갖고 있다.
- <28> 일반적으로 CBIR은 예제-기반-질의(Query-By-Example : QBE) 형태로 동작하며, 사용자가 그림판과 같은 편리한 소프트웨어를 이용하여 어느 정도 양질의 초기 질의 이미지를 제공할 수 있다고 가정한다. 이런 형태의 소프트웨어는 작은 크기의 화면, 적은 수의 입력 키들, 그리고 편리하지 않은 브라우저 등의 모바일 장치의 제한된 특성으로 인하여 모바일 웹환경에서 제공되지 않는 풍부한 사용자 인터페이스를 요구한다.
- <29> 따라서, 모바일 웹환경에 CBIR을 적용하기 위해서는 초기 질의 이미지를 사용자가 아닌 다른 수단에 의해 제공하는 것이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <30> 본 발명은 이러한 점을 감안한 것으로, 본 발명의 목적은 RF과정에서 얻어진 선호도 정보를 이용하는 CF(Collaborative Filtering)기법을 사용하여 CBIR의 초기 질의로 사용될 수 있는 후보 이미지의 리스트를 자동

생성할 수 있도록 한 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <31> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동 생성방법은, 초기질의 이미지를 이용하여 서비스 제공 서버가 웹을 통해 모바일 단말기에 모바일 콘텐츠를 서비스하는 방법에 있어서, 상기 모바일 단말기가 상기 서비스 제공 서버에 접속하면 상기 서비스 제공 서버는 CBIR로부터 피드백된 이미지들에 대한 적합성 정보를 이용하여 사용자의 선호도를 반영하는 초기질의 집합을 자동으로 생성하는 제1과정; 및 사용자가 상기 초기질의 집합에 포함된 어느 하나의 이미지에 대하여 유사한 이미지에 대한 CBIR기반 검색을 위한 질의로 사용하고자 하면 상기 서비스 제공 서버는 그 이미지를 CBIR-RF의 초기질의로 결정하는 제2과정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <32> 또한, 본 발명은 초기질의 이미지를 이용하여 서비스 제공 서버가 웹을 통해 모바일 단말기에 모바일 콘텐츠를 서비스하는 방법에 있어서, 상기 모바일 단말기가 상기 서비스 제공 서버에 접속하면 상기 서비스 제공 서버는 CBIR로부터 피드백된 이미지들에 대한 적합성 정보를 이용하여 사용자의 선호도를 반영하는 초기질의 집합을 자동으로 생성하는 제1과정; 사용자가 상기 초기질의 집합에 포함된 어느 하나의 이미지에 대하여 유사한 이미지에 대한 CBIR기반 검색을 위한 질의로 사용하고자 하면 상기 서비스 제공 서버는 그 이미지를 CBIR-RF의 초기질의로 결정하는 제2과정; 상기 제2과정에서 상기 이미지를 CBIR-RF의 초기질의로 결정하면 데이터베이스의 모든 이미지들에 대하여 질의 이미지와의 거리를 계산하여 소정 개수의 가장 유사한 결과 이미지 리스트를 생성하고, 이들 이미지들을 차례로 제시하여 사용자의 적합성 여부에 대한 판단을 유도하는 제3과정; 사용자가 상기 제시된 이미지를 구매하면 상기 서비스 제공 서버는 데이터베이스에 해당 내용을 저장하는 제4과정; 및 상기 제시된 이미지 중 사용자가 원하는 이미지를 찾지 못하면 상기 제2과정으로 진행하고, 그렇지 않으면 사용자에게 의해 적합하다고 표시된 이미지들의 집합을 사용하여 사용자가 현재 원하는 이미지에 대해 학습하고 이 정보를 사용하여 질의와 유사도 함수를 정제하고 상기 제3과정으로 진행하는 제5과정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <33> 상기 제1과정은 상기 적합성 정보를 바탕으로 하는 사용자 프로파일을 생성하는 제1단계; 상기 사용자의 선호도와 유사한 취향을 갖는 이웃집단을 형성하는 제2단계; 및 상기 이웃집단이 과거에 좋아했던 항목들로 추천항목을 생성하는 제3단계;를 포함한다.
- <34> 그리고 상기 제1과정에서 상기 서비스 제공 서버에 접속한 사용자가 새로운 사용자이면 베트스 셀러 리스트로부터 추천 항목을 생성한다.
- <35> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시 예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 내용이 하기 실시 예에 한정되는 것은 아니다.
- <36> 본 발명은 모바일 웹환경에서 사용자가 원하는 캐릭터 이미지를 찾는 새로운 모바일 웹 기반의 이미지 검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법 즉, CF-fronted CBIR 방법을 제안하는 것으로, 이는 CF와 CBIR-RF의 두 가지 과정으로 구성되며, CF는 목표 사용자의 선호도와 유사한 취향을 갖는 사용자들(이웃)을 확인하고 그들이 과거에 좋아했던 항목들을 추천하는 기법이다.
- <37> 도 2는 본 발명에 따른 방법을 이용한 이미지 검색 과정을 개략적으로 보여주고 있으며, 도 3은 CF와 CBIR-RF 과정을 보여주며 두 과정이 어떻게 CF-fronted CBIR에 적용되는 지를 보여주고 있다.
- <38> 이는 초기에 CF과정에서 적합성 피드백 정보를 이용하여 구매하였던 모든 사용자에게 대한 프로파일을 생성한다. 사용자가 접속을 시작하면(S101) 그 사용자의 프로파일을 이용하여 목표 사용자의 선호도를 반영하는 초기질의 집합(Initial Query Set : 이하, IQS라 칭함)을 자동으로 생성한다(S102-S105).
- <39> 도 2의 (a)와 같이, IQS가 제시될 때 사용자는 관심 있는 이미지가 있는지 보기 위하여 IQS에 포함된 이미지의 제목리스트를 검색하게 된다. 그 다음에 사용자는 도 2의 (b)와 같이 이미지를 직접 보기 위해 제목을 선택한다. 이미지를 확인한 후에 사용자는 유사한 이미지에 대한 CBIR 기반 검색을 위한 질의로 그 이미지를 사용할 지 또는 다시 IQS로 돌아갈 지 여부를 결정한다(S107-S110). 또한, 해당 이미지의 구매를 결정하면 적합성 정보 DB(RID)를 수정한다(S111).
- <40> 사용자가 CBIR-RF에서 검색을 더 진행하기 위해 그 이미지를 초기 질의로 사용하기로 결정하면, 그 이미지는 CBIR-RF 과정으로 넘겨진다. 그 다음엔 데이터베이스의 모든 이미지들에 대하여 질의 이미지와 거리를 계산하고 질의 결과로서 k 개의 가장 유사한 결과 이미지 리스트를 생성하게 된다. 도 2 (c)와 같이 이 과정은

사용자에게 검색된 k 개의 이미지들을 하나씩 차례로 보여주며, 사용자의 적합성 여부에 대한 판단을 유도한다 (S112-S118).

<41> 도 2는 $k=3$ 인 경우에 검색된 이미지들에 대한 사용자의 적합성 피드백 과정을 보여준다. 각 k 이미지들에 대해, 사용자는 제시된 이미지가 원하는 이미지인지 여부를 결정해야 한다. 이 과정 동안에 사용자는 제시된 이미지를 구매할지 아니면 그만둘지를 결정할 수 있다.

<42> k 개 이미지들에 대한 적합성 여부를 판단한 다음에 CBIR-RF 과정은 피드백된 내용을 이용하여 적합성 정보 DB(RID)를 수정한다(S111). 적합성 정보 DB는 나중에 사용자가 모바일 웹사이트를 재방문시 CF 과정에서 사용된다.

<43> 모든 k 개의 이미지들이 부적합한 것으로 표시되면, 즉 목표 이미지에 유사한 이미지들을 사용자가 찾지 못한 경우에, 사용자는 IQS로 돌아가서 새로이 선택된 이미지를 이용하여 새로운 CBIR-RF 검색 세션을 다시 진행할 수 있다.

<44> 그렇지 않으면, CBIR-RF 과정은 적합한 이미지 집합, 즉 목표 사용자에게 의해 적합하다고 표시된 이미지들의 집합을 사용하여 사용자가 현재 원하는 이미지에 대해 학습을 하고 이 정보를 사용하여 질의와 유사도 함수를 정제한다(S119), (S120).

<45> 정제된 질의와 유사도 함수는 다음 검색 단계에서 사용될 수 있다. 이와 같은 반복 과정은 사용자가 원하는 이미지를 찾을 때까지 또는 이미지 검색 세션을 종료할 때까지 계속된다.

<46> 한편, 도 3에서의 초기질의 집합 생성에 대하여 보다 자세히 살펴본다.

<47> 초기 질의 집합 생성은 다음의 세 단계로 구성된다.

<48> 단계 1 : 사용자 프로파일 생성(S103)

<49> CF기반 IQS생성은 사용자 프로파일에 의존한다. 사용자 프로파일은 실행시간에 특정 이미지들에 대한 사용자의 관심 여부를 나타내는 적합성 정보 DB(RID)를 복사한 것이다. 사용자의 최근 선호도를 반영하기 위해 CBIR동안에 사용자로부터 새로이 얻어진 적합성 정보를 이용하여 RID의 정보는 일정하게 바뀌게 된다.

<50> 사용자 프로파일은 선호등급의 행렬, $P = p_{ij}$, $i = 1, \dots, M$, $j = 1, \dots, N$ 으로 정의된다. 여기서, M 과 N 은 각각 전체 사용자의 수와 캐릭터 이미지의 개수이다. 목표 이미지에 대한 이미지의 적합한 정도는 이진 가중치(적합, 비적합), 다수준 가중치(매우 적합, 적합, 중간, 비적합, 매우 비적합 등)로 표현될 수 있기 때문에, 선호 등급 행렬의 셀들은 많은 다른 값들을 가질 수 있다.

<51> 단계 2 : 사용자 이웃집단 형성(S104)

<52> 이는 사용자의 선호도와 유사한 취향을 갖는 이웃집단을 형성하는 것이다.

<53> $\text{sim}(a, b)$ = 두 사용자 a 와 b 간의 유사도를 나타낸다. $\text{sim}(u, h_1)$ 이 가장 높고 $\text{sim}(u, h_2)$ 가 다음으로 높은 순서 순으로 이웃집단 $H = h_1, \dots, h_m$, $u \notin H$ 을 결정한다.

<54> *Pearson-r* 상관도를 이용하여 유사도를 다음과 같이 계산한다(U. Shardanand, P. Maes, "Social Information Filtering: Algorithms for Automating "word of Mouth," Proc. Conference on Human factors in Computing Systems, 1995 pp. 210-217).

<55>
$$\text{sim}(a, b) = \text{corr}_{ab} = \frac{\sum_{j=1}^N (p_{aj} - \bar{p}_a)(p_{bj} - \bar{p}_b)}{\sqrt{\sum_{j=1}^N (p_{aj} - \bar{p}_a)^2 \sum_{j=1}^N (p_{bj} - \bar{p}_b)^2}} \quad (1)$$

<56> N 은 캐릭터 이미지들의 개수이고, P_{aj} , P_{bj} 는 각각 사용자 a 와 b 의 캐릭터 이미지 j 에 대한 등급이며, $\bar{p}_a, \bar{p}_b$ 는 각각 모든 캐릭터 이미지에 대한 평균 등급이다.

<57> 단계3 : 초기질의 집합 생성(S105)

<58> 이는 상기 이웃집단이 과거에 좋아했던 항목들로 초기질의 집합인 추천항목을 생성하는 것이다.

<59> PLS(u, j)는 이미지 j에 대한 목표 사용자 u의 구매를 나타낸다. PLS(u, q₁)이 가장 높고 PLS(u, q₂)가 다음으로 높은 순서로 q_j ∉ {목표 사용자 u가 아직 구매하지 않은 이미지들}인 n 캐릭터 이미지들, Q = {q₁, q₂, ..., q_n}을 포함하는 IQS를 생성한다. PLS는 다음과 같이 정의한다:

$$PLS(u, j) = \frac{\sum_{i \in H} (p_{ij} - \bar{p}_i) \times sim(u, i)}{\sum_{i \in H} sim(u, i)} \quad (2)$$

<60> 프로파일 정보가 없는 새로운 사용자에게 대해서는 IQS로서 베스트 셀러 이미지 리스트를 사용할 수 있다 (S106). 상기 베스트 셀러 이미지 리스트는 후술될 데이터베이스의 정보로부터 제공된다.

<62> 상기와 같은 본 발명은 도 4에 도시한 바와 같이, 모바일 사용자의 모바일 단말기(100), 웹(200)을 통한 상기 모바일 단말기(100)의 접속에 따라 본 발명의 CF-fronted CBIR 방법의 구현이 가능케 하는 서비스 제공 서버(300) 및 서비스 제공 서버(300)의 기능 수행을 위한 데이터베이스(400)로 구성된 시스템에서 수행되며, 상기 서비스 제공 서버(300)는 모바일 단말기(100)로 각종 처리화면을 제공하는 화면처리모듈(310), 상기 CF-fronted CBIR 방법에 따라 모바일 사용자에게 이미지검색을 위한 초기질의 집합을 자동생성해주는 질의생성모듈(320) 등을 구비한다.

<63> 다음은 본 발명의 초기질의 집합이 어떻게 생성되는지에 대하여 살펴본다.

<64> 표 1은 각각의 원소들이 이미지에 대한 사용자의 선호도를 나타내는 사용자 프로파일이라고 하자. 프로파일은 10개의 이미지들에 대한 15명 사용자의 등급을 포함한다. 이 예제에서, 각원소의 값은 아직 본적이 없는, 선호하는, 선호하지 않는, 그리고 구매된 이미지들에 대해 각각 네 개의 값 0, +1, -1, 2 를 사용한다.

<65> 표1. 사용자-항목 등급 행렬

등급		이 미 지									
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀
사 용 자	U ₁	2	0	0	2	0	1	0	0	2	2
	U ₂	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1
	U ₃	2	2	0	-1	1	1	0	0	0	0
	U ₄	-1	0	1	0	-1	0	-1	0	-1	0
	U ₅	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
	U ₆	2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0
	U ₇	0	0	0	0	-1	2	2	0	0	2
	U ₈	-1	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	0
	U ₉	0	2	2	0	0	0	2	0	0	1
	U ₁₀	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0
	U ₁₁	2	2	0	0	0	0	-1	1	0	0
	U ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
	U ₁₃	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0
	U ₁₄	0	2	0	-1	0	0	2	-1	2	-1
	U ₁₅	1	0	2	-1	0	0	2	0	0	0

<66> U₁₅가 목표 사용자일 때, 시스템이 사용자 U₁₅에게 추천을 하는 경우를 살펴보자. 등급을 사용하는 추천은 다음과 같은 단계로 이루어진다. 첫번째, 목표 사용자와 다른 사용자들 간의 상관 관계 (즉, 유사도)를 계산하며, 그 결과는 표 2에 보여진다.

<67> 표 2. 목표 사용자와의 상관관계

U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇	U ₈	U ₉	U ₁₀	U ₁₁	U ₁₂	U ₁₃	U ₁₄
-0.42	-0.26	0.12	0.03	-0.05	0.00	0.21	-0.31	0.63	-0.27	-0.19	0.15	0.54	0.35

<69> 다음으로 목표 사용자와 높은 상관 관계를 가진 사용자들의 그룹인 이웃집단을 확인한다. 이웃집단의 크기가 5인 경우, 상위 다섯 번째로 유사도가 높은 사용자들, U₇, U₉, U₁₂, U₁₃과 U₁₄가 이웃으로 선택된다. 표 3은 이웃집단을 보여준다.

<71>

표 3. 이웃집단

	I_1	I_2	I_4	I_5	I_6	I_8	I_9	I_{10}	Similarity to U_{15}
U_7	0	0	0	-1	2	0	0	2	0.213
U_9	0	2	0	0	0	0	0	1	0.63
U_{12}	0	0	0	0	0	0	-1	0	0.145
U_{13}	0	0	0	2	0	0	0	0	0.541
U_{14}	0	2	-1	0	0	-1	2	-1	0.349
Sum									1.879

<72>

<73>

목표 사용자인 U_{15} 에게 추천되는 이미지들은 아직 구매되지 않은 이미지들이다. 따라서, 목표 사용자와 이웃이 아닌 사용자들에 의해 이미 구매된 이미지들의 컬럼은 제외하고 프로파일의 나머지 부분(원래 프로파일의 어두운 부분)이 사용된다.

<74>

구매 선호도(PLS)는 각 이웃의 유사도를 사용하여 구한 항목들에 대한 등급의 가중치 평균으로 표 4에서 값들을 보여준다.

<75>

표 4. 초기 질의 집합

	I_1	I_2	I_4	I_5	I_6	I_8	I_9	I_{10}
PLS	0	1.042	-0.19	0.463	0.227	-0.19	0.294	0.376
순서	(6)	(1)	(7)	(2)	(5)	(8)	(4)	(3)

<76>

<77>

추천은 PLS 가 높은 순서로 이루어진다. IQS에서 항목들의 순서는 I_2 가 앞에 오고 I_5 , I_{10} , I_9 , I_6 , I_1 , I_4 , I_8 순으로 표현된다. IQS의 이미지들은 CBIR을 위한 초기 질의로서 사용될 수도 있다.

<78>

다음은 본 발명의 실험 예에 대하여 살펴본다.

<79>

본 발명의 성능평가를 위하여, 셀룰러 폰-기반 시스템과 같은 사용자 인터페이스를 갖는 PC에서 실행되는 웹-기반 응용 시스템을 개발하였으며, 이 시스템을 사용하여 다음의 두 가지 주요 질문에 대한 답을 구하는 형태로 실험을 진행하였다.

<80>

1. 본 발명의 방법이 현재의 베스트 셀러-기반 방법보다 얼마나 성능을 개선하는가?

<81>

2. CF의 효과가 본 발명에 따른 방법의 전체 성능에 얼마나 영향을 주는가?

<82>

실험을 위하여, 선도적인 한국의 CDMA(코드분할 다중접근) 사업자인 한국통신 프리텔(KTF)에서 실험할 당시 제공한 230 캐릭터 이미지들을 사용한다. 캐릭터 이미지들로부터 잘 알려진 시각적 특징인 HSV (hue, saturation, value) 색상공간에 기반을 둔 세 개의 색상 모멘트들을 사용한다. 이미지들은 각각 모든 픽셀들의 HSV값들의 평균과 표준편차, 왜곡도를 계산하여 9차원 특징공간상의 벡터들로 나타낸다.

<83>

실험에서, 적은 수의 카테고리들(예를 들어, 사랑, 우정, 염기 등)에 속한 적은 수의 이미지들로 구성된 이질적인 특성이 작은 이미지 데이터베이스를 사용한다. 이런 이유 때문에, CBIR의 성능이 다양한 시각적 속성들을 사용하면 개선된다는 사실에도 불구하고 이미지를 표현하는 데 단지 색상 모멘트만을 사용하였다.

<84>

KTF로부터 이전에 캐릭터 이미지들을 구매했던 200명의 모바일 웹 사용자들이 실험에 참여했다.

<85>

첫번째, 모든 참가자들은 모든 이미지들을 검색하여 과거에 그들이 구매했던 이미지들을 표시하게 하였다. 구축된 구매 정보는 초기 사용자 프로파일로 저장되었다. 그 후에 참가자들은 구매한 적이 없는 이미지들을 무작위로 뽑아 목표 이미지로 선택하여 검색 세션을 시작한다.

<86>

실험에서 참가자들이 목표 이미지를 자유롭게 찾을 수 있도록 하기 위해 모바일 폰의 인터페이스 대신에 PC의 웹 인터페이스를 선택했다. 선택된 이미지는 검색 세션의 목표 이미지가 된다.

<87>

같은 목표 이미지를 사용하여, 참가자는 주기당 베스트셀러-기반 시스템과 CF-fronted CBIR ($k=5$ 일 때) 시스템을 사용하기 위해 두 번의 검색 세션을 수행했다. 참가자들은 목표 이미지가 IQS 또는 베스트 셀러 기반 리스트로부터 선택되거나 CBIR에 의해 제공될 때까지 검색 세션을 진행하였다. 이 실험은 주기별로 시스템의 성

능이 어떻게 변화되는지 알기 위하여 다섯 번의 주기 동안 반복되었다. CF의 추천 품질은 이웃집단의 크기에 의해 다르게 되므로(B. Sarwar et al., "Analysis of Recommendation Algorithms for E-Commerce," Proc. ACM E-Commerce Conference, pp. 158-167, 2000.), 별도의 실험에서 가장 좋은 성능을 보인 경우를 선정하여 이웃집단의 크기를 30으로 선택하였다.

본 발명의 평가를 위해 목표 이미지를 찾을 때까지 사용자가 확인한 이미지들의 개수인 vps (views-per-success)를 척도로 하였다. 기본적으로 vps 를 이용하여 성공적인 검색을 위한 사용자의 노력을 측정할 수 있다. vps 는 본 발명과 베스트 셀러-기반 검색과 비교하기 위해 사용된다. 표 5는 실험 결과를 보여준다.

표 5. 평균 성능의 비교

	성능 (vps)						5 주기 동안 vps 감소율
	주기 1	주기 2	주기 3	주기 4	주기 5	평균	
CF-fronted CBIR [V]	23.01	22.32	19.96	18.57	17.24	20.22	25%
베스트셀러-기반 검색 [B]	43.98	42.64	41.12	41.89	40.66	42.06	8%
성능 이득	48%	48%	51%	56%	58%	52%	

** : 베스트셀러-기반 방법에 대한 제안한 방법의 성능이득 = $(B-V)/B$

표 5에서 나타낸 바와 같이, 본 발명의 CF-fronted CBIR에 의한 평균 vps 는 베스트-셀러 기반 방법보다 1%의 유의수준에서 52% 작다. 즉, 제안된 방법은 52%의 성능이득을 가져온다. 표 5는 또한 다섯 주기를동안 vps 값이 좋아지는 정도가 CF-fronted CBIR의 경우 25%, 베스트-셀러 기반 방법은 8%임을 보여준다.

이 결과들은 본 발명의 CF-fronted CBIR 방법이 vps 값이 작을 뿐만 아니라 5주기 동안 성능이 빠르게 개선됨을 보여준다. 주기가 진행됨에 따라서 사용자 프로파일의 많은 등급정보가 저장되기 때문에, 더욱 정확하게 이웃집단을 생성하게 된다. 아울러 IQS의 품질도 개선된다.

표 6. 5주기동안 CF의 효과

CF의 효과 t	주기				
	1 번째	2 번째	3 번째	4 번째	5 번째
(a) IQS의 첫번째 페이지에서 확인한 이미지들이 CBIR의 초기질의가 되는 비율	0.33	0.33	0.36	0.36	0.39
(b) 성공한 경우 CBIR-RF의 반복횟수	4.23	4.08	3.79	3.78	3.66
(c) 목표 이미지가 IQS의 첫번째 페이지에 있는 비율	0.18	0.20	0.24	0.25	0.28

표 6은 다섯 주기 동안의 CF의 효과를 요약한 것이다. 표 6에서 실험 결과들은 CF의 성능이 좋을수록 세가지 면에서 vps 가 감소함을 보여준다.

첫번째, IQS의 상위부분에 매우 적합한 이미지들이 많이 포함되기 때문에 IQS의 이미지들이 CBIR-RF를 위한 초기질의로서 자주 사용된다. 표 6의 (a)에 보여지는 바와 같이, IQS의 첫번째 페이지에 있는 이미지들 즉, 상위 9개 이미지들이 CBIR-RF의 초기 질의가 될 평균 비율이 주기 1일 때 0.33에서 주기 5일 때 0.39까지 증가함을 알 수 있다.

두번째, CBIR-RF에서 사용한 첫번째 이미지가 특징 공간에서 목표 이미지에 더욱 근접하기 때문에 성공한 경우에 대해 CBIR-RF의 반복횟수가 감소한다는 점이다. 표 6의 (b)에 보여지는 바와 같이, 성공한 경우에 대한 CBIR-RF의 평균 반복 횟수는 주기 1일 때 4.23에서 주기 5일 때 3.66으로 감소한다.

세번째, 목표 이미지가 IQS의 상위 부분에 있을 확률이 증가하기 때문에 CBIR-RF에서 소비되는 vps 가 감소한다. 표 6의 (c)에 보여지는 바와 같이, 목표 이미지가 IQS의 첫번째 페이지에 있는 비율이 주기 1일 때 0.18에서 주기 5일 때 0.28로 증가함을 알 수 있다.

실험 결과로부터, CF-fronted CBIR이 모바일 웹상에서 캐릭터 이미지 다운로드시 직면하는 문제에 대한

실질적인 해결책이 될 수 있으며 검색에 드는 노력을 줄일 수 있다고 볼 수 있다.

<100> 본 발명의 CF-fronted CBIR 방법은 모바일 콘텐츠의 수요자와 공급자들에게 다음과 같은 혜택을 제공한다.

<101> (1) 원하는 모바일 콘텐츠들을 보다 쉽게 찾을 수 있기 때문에 사용자는 훨씬 적은 검색 노력과 모바일 웹에 대한 접속 시간으로 콘텐츠들을 구매할 수 있다.

<102> (2) 원하는 콘텐츠들을 찾는 데 사용자의 포기횟수가 줄기 때문에 구매전환율 (purchase conversion rate)이 개선되어 모바일 콘텐츠 공급자들은 사업수익을 개선할 수 있다(즉, 구매로 완료된 검색 세션의 회수를 전체 검색 세션의 총 회수로 나누었을 때).

<103> 상기와 같이, 본 발명은 CF-fronted CBIR 방법을 제공하는 것으로, 이는 전위에 가장 성공적으로 개인화된 추천 기법인 CF기법을 사용하고, 후위에 RF와 CBIR을 이용한다. CF는 목표 사용자의 선호도와 유사한 취향을 갖는 사용자들(이웃)을 확인하고 그들이 과거에 좋아했던 항목들을 추천하는 기법이다. 이는 CBIR로부터 피드백된 이미지들에 대한 적합성 정보를 이용하여 이웃을 확인하고 이웃들이 선호하는 이미지들의 리스트를 제공하는 과정을 통해 CF는 CBIR을 위한 초기 질의 집합을 자동으로 생성하여 준다.

<104> 그 다음에 목표 사용자는 IQS에 있는 이미지들 중의 하나를 선택하여 이어지는 CBIR 세션을 위한 질의 이미지로 사용할 수 있다. 여기서, CF-fronted CBIR 방법은 사용자가 선호하는 이미지 리스트를 제공하여 CBIR의 초기 질의 문제를 해결하고 모바일 웹상에서 원하는 캐릭터 이미지들을 찾기 위한 사용자의 수고를 덜어준다.

<105> 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변형하여 실시할 수 있다.

발명의 효과

<106> 이 상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 적합성 피드백과정에서 얻어진 선호도 정보를 이용하는 CF기법을 사용하여 내용기반 이미지검색의 초기 질의로 사용될 수 있는 후보 이미지의 리스트를 자동 생성할 수 있도록 함으로써 사용자가 선호하는 이미지 리스트를 제공하여 CBIR의 초기질의 문제를 해결하고 모바일 웹상에서 원하는 캐릭터 이미지들을 찾기 위한 사용자의 수고를 덜어주게 된다.

<107> 또한, 본 발명은 데이터 마이닝에서의 고객관리 전자상거래, 이동통신 관련 차세대 정보서비스, 유비쿼터스 인터넷, 온라인 멀티미디어 콘텐츠, 온라인 게임, 온라인 정보검색 분야 등에 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 일반적인 모바일 콘텐츠 서비스 방식을 나타낸 도.

도 2는 본 발명에 따른 모바일 콘텐츠 서비스 방식을 나타낸 도.

<3> 도 3은 본 발명에 따른 모바일 웹 기반의 이미지검색을 위한 초기질의 집합의 자동생성방법의 전체적인 동작 흐름도.

<4> 도 4는 본 발명의 구현을 위한 시스템 구성도.

<5> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

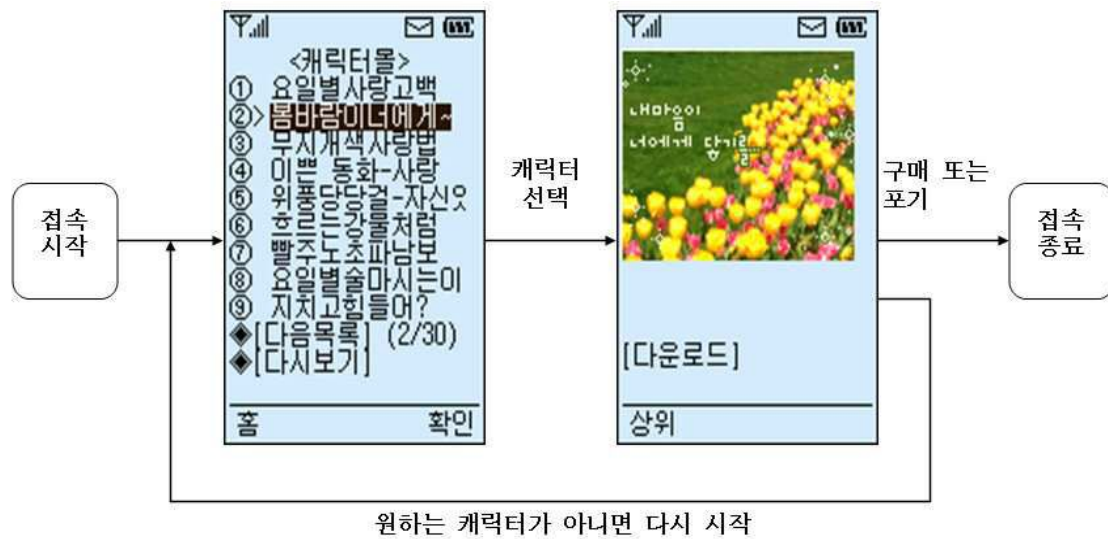
<6> 100 : 모바일 단말기 200 : 웹

<7> 300 : 서비스 제공 서버 310 : 화면처리모듈

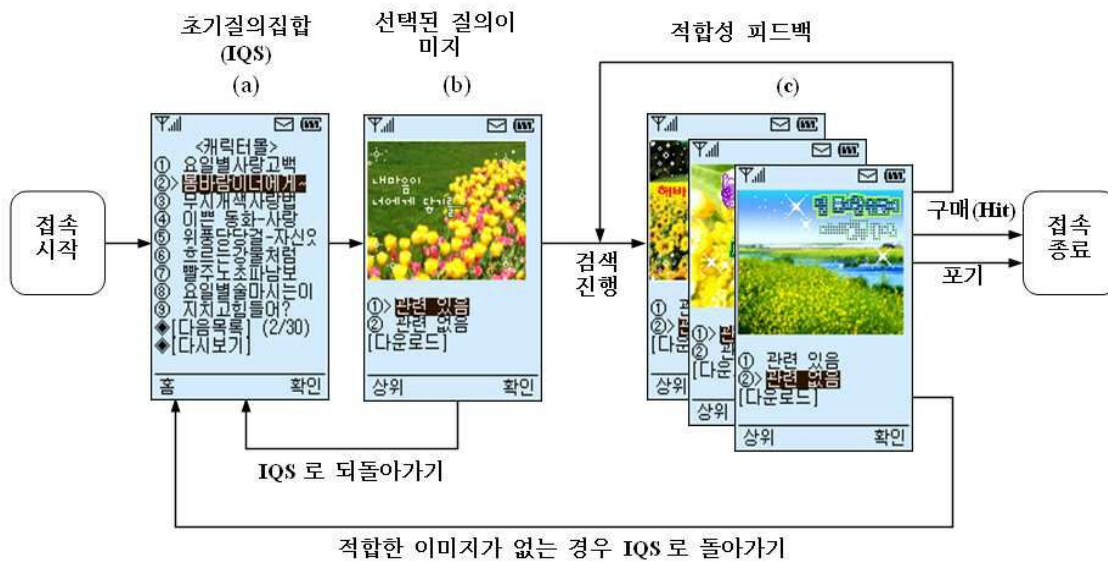
<8> 320 : 질의생성모듈 400 : 데이터베이스

도면

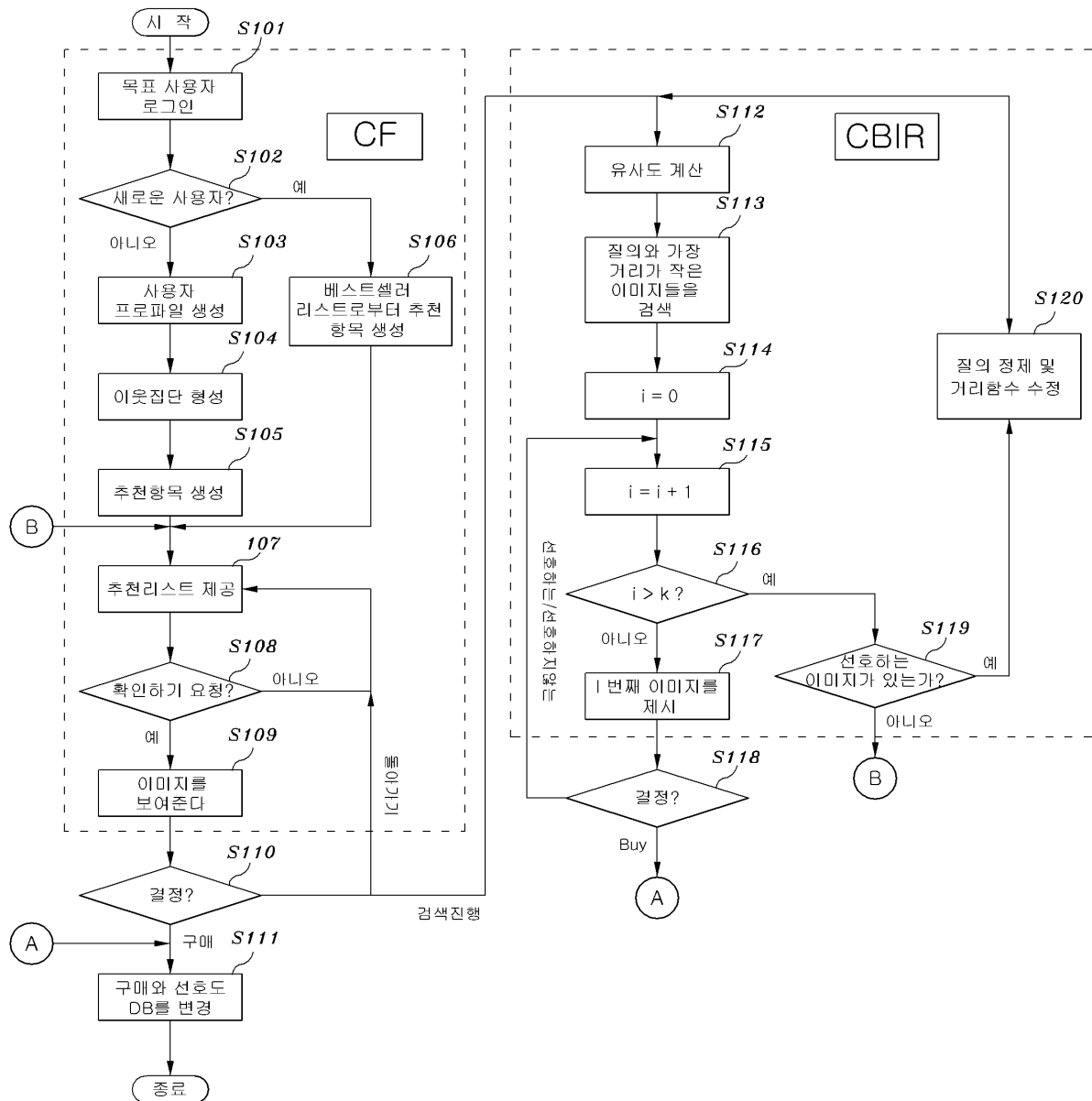
도면1



도면2



도면3



도면4

