

논문 2012-49SP-2-17

의사연관 피드백과 퍼지 연관을 이용한 개인화 문서 스니펫 추출 방법

(Personalized Document Snippet Extraction Method using Fuzzy
Association and Pseudo Relevance Feedback)

박 선*, 조 광 문**, 양 후 열**, 이 성 로***

(Sun Park, Kwangmoon Cho, Huyeol Yang, and Seong Ro Lee)

요 약

스니펫(snippet)이란 검색엔진이 사용자에게 제공하는 웹 페이지를 대표할 수 있는 요약된 정보이다. 스니펫은 검색엔진의 페이지 순위와 함께 사용자의 페이지 방문에 큰 영향을 준다. 스니펫을 이용시 가끔 사용자의 의도와는 다른 잘못된 웹 페이지를 방문할 수 있다. 이것은 스니펫을 추출하는 방법이 사용자의 의도를 정확히 이해하는 것이 어렵기 때문이다. 본 논문은 이러한 문제를 해결하기 위해 의사연관 피드백과 퍼지 연관을 이용한 새로운 스니펫 추출 방법을 제안한다. 제안방법은 의사연관 피드백을 이용하여 사용자의 질의를 확장하고, 확장된 질의와 웹 페이지 사이에 퍼지 연관을 이용함으로써 사용자의 의도가 의미적으로 더 잘 포함되는 스니펫을 추출할 수 있다. 실험결과 제안방법이 다른 방법에 비하여서 스니펫 추출에 더 좋은 성능을 보인다.

Abstract

Snippet is a summaries information of representing web pages which search engine provides user. Snippet and page rank in search engine abundantly influence user for visiting web pages. User sometime visits the wrong page with respect to user intention when uses snippet. The snippet extraction method is difficult to accurate comprehending user intention. In order to solve above problem, this paper proposes a new snippet extraction method using fuzzy association and pseudo relevance feedback. The proposed method uses pseudo relevance feedback to expand the use's query. It uses the fuzzy association between the expanded query and the web pages to extract snippet to be well reflected semantic user's intention. The experimental results demonstrate that the proposed method can achieve better snippet extraction performance than the other methods.

Keywords : 스니펫(snippet), 의사연관 피드백(pseudo relevance feedback), 퍼지연관(fuzzy association), 개인화문서(personalized document)

I. 서 론

인터넷의 폭발적인 정보의 생성 및 증가는 사용자들

에게 원하는 정보를 찾을 수 있도록 하는 검색엔진의 중요성을 더욱 증가 시켰다. 특히 트위터, 페이스북, 블로그, 온라인 뉴스 등 수많은 서비스들의 생성과 인터

* 정회원-교신저자, 목포대학교 정보산업연구소

(Institute Research of Information Science and Engineering, Mokpo National University)

** 정회원, 목포대학교 전자상거래학과

(Department of Electronic Commerce, Mokpo National University)

*** 정회원, 목포대학교 정보전자공학과

(Department of Information Electronic Engineering, Mokpo National University)

※ 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원사업으로 수행된 연구임(2010-0028295), 본 논문은 2010학년도 (주)미디어채널 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

접수일자: 2011년11월8일, 수정완료일: 2011년12월27일

넷의 유무선환경의 결합 등은 사용자에게 개인화된 검색 서비스의 필요성을 점차 증가시키고 있다.

일반적으로 검색엔진이 제공하는 사이트의 추천 순서나 사이트 페이지의 요약 글은 사용자의 사이트 방문 여부에 큰 영향을 미친다. 검색엔진에서 보여주는 사이트 페이지의 요약글을 스니펫(snippet)이라한다. 스니펫이란 웹 페이지가 나타내는 전체적인 내용을 포함하여서 대표할 수 있는 요약문을 의미한다. 요즘은 맞춤형 검색 등 개인화된 서비스가 증가하면서 개인화 스니펫에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

다음은 현재 많이 연구되고 있는 스니펫에 대한 연구 방향 및 관련연구이다. Ko등^[1]은 웹 스니펫 생성을 위하여 의사연관 피드백과 통계적 질의 확장을 이용하였다. 이들의 방법은 통계 관련 가중치를 이용한 질의확장과 의사연관 피드백을 이용한 질의기반 요약방법을 이용하여서 사용자의 피드백 없이 스니펫을 생성한다. 그러나 초기 질의가 편향된 정보를 포함하고 있을 시 사용자의 의도와는 관계가 적은 스니펫을 추출할 수 있다. Li와 Chen^[2]은 통계 언어 모델을 이용한 개인화 문자 스니펫 추출 방법을 제안하였다. 이들의 방법은 은닉 마코프 모델과 확률 기반의 단어의 전후관계 분석방법을 이용하여서 사용자의 의도를 가장 잘 만족시키는 스니펫을 추출한다. Penin등^[3]은 시맨틱 웹 검색엔진을 위한 스니펫 생성 방법을 제안하였다. 이들의 방법은 이전 온톨로지 요약 방법을 확장하여 온톨로지 스니펫을 지원할 수 있도록 했다. 그러나 이들의 방법은 지원 서술구조 (RDF, resource description framework)기반의 유사도 척도를 사용하기 때문에 원본 자료의 구조에 제약을 받는다. Huang등^[4]은 XML 검색 결과를 위한 스니펫 추출 시스템을 제안하였다. 이들 방법 역시 원본자료의 구조에 많은 영향을 받는다. Turpin등^[5]은 높은 질의 스니펫을 빠르게 생성할 수 있는 새로운 알고리즘 및 단일 파일 구조의 압축 방법을 제안하였다. 이들의 방법은 웹 검색엔진을 위하여 질의 기반의 스니펫을 효율적으로 빠르게 생성할 수 있다.

Huang은 스니펫 결과가 의미 있기 위해서는 사용자가 만족해야할 사항에 대하여 정의 하였다. 첫 번째는 사용자가 적은 노력으로 스니펫을 잘 구별 할 수 있도록 해야 한다. 두 번째는 사용자가 스니펫으로 부터 요점을 파악할 수 있도록 질의를 잘 표현해야한다^[4].

본 논문은 Huang이 정의한 스니펫 목적을 만족할 수 있도록 의사연관 피드백과 퍼지 연관을 이용한 새로운

스니펫 추출 방법을 제안한다. 제안방법은 의사연관 피드백에 의해서 확장된 사용자의 질의와 웹 페이지 사이에 퍼지 연관 연산자를 이용함으로써 사용자의 의도가 의미적으로 더 잘 포함되는 스니펫을 추출한다. 연관 피드백은 질의를 확장하는 방법으로 질의와 연관된 문장을 질의에 더욱 근접하도록 질의를 수정하며, 질의와 연관이 없는 문장은 질의와 더욱 멀어지도록 질의를 수정한다. 연관 피드백의 종류는 질의 확장 시 사용자가 직접 개입하여 확장하는 연관 피드백과, 사용자의 개입 없이 자동으로 질의를 확장하는 의사연관 피드백이 있다^[6-7]. 퍼지 연관(Fuzzy Association)은 퍼지집합 이론을 사용하여 정보검색 과정의 모호성을 정형화하는 방법으로, 문장과 문장에 포함된 용어 간의 의미적 관계를 나타낼 수 있다^[8, 9].

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 관련연구로 의사연관 피드백과 퍼지 연관에 대하여 알아본다. III장은 제안방법으로 퍼지 연관을 이용하여 스니펫을 추출하는 방법에 대하여 설명한다. IV장에서는 실험 및 분석결과를 보이고, V장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

2.1 연관피드백

연관 피드백의 기본이 되는 방법은 Rocchio의 방법으로, 원래의 질의 벡터 \vec{q} 에 연관된 문장에 대응하는 벡터의 가중치 합을 단순히 더하고, 비연관 문장의 가중치 합을 빼는 방법으로 식(1)과 같다^[6, 7].

$$\vec{q}^{new} = \alpha \vec{q} + \beta \sum_{\forall d_{*j} \in D_+} \vec{d}_{*j} - \gamma \sum_{\forall d_{*j} \in D_-} \vec{d}_{*j} \quad (1)$$

여기서, \vec{q}^{new} 는 새롭게 확장된 질의이고, α , β , γ 는 조정이 가능한 매개변수들로 일반적으로 $\alpha = \beta = \gamma = 1$ 로 고정하여 사용하며, \vec{d}_{*j} 는 j번째 문장의 벡터이다. D_+ 와 D_- 는 질의에 대한 각각 연관 문장 및 비연관 문장 집합으로서, 사용자에게 의서 수동으로 선택되면 연관 피드백이라 하고, 사용자의 개입 없이 자동으로 선택되면 의사연관 피드백이라 한다.

2.2 퍼지 연관

퍼지연관에 사용되는 퍼지 이론은 다음과 같이 정의된다^[8-9].

(정의 1) 두 유한 집합 $X = \{x_1, \dots, x_u\}$ 와 $Y = \{y_1, \dots, y_v\}$ 사이의 퍼지 연관은 이진 퍼지 관계 $f: X \times Y \rightarrow [0, 1]$ 으로 정의된다. 여기서 u 와 v 는 X 와 Y 각각의 원소의 수이다.

(정의 2) 용어 집합 $T = \{t_1, \dots, t_u\}$ 와 문장 집합 $D = \{d_1, \dots, d_v\}$ 가 주어질 때, t_i 는 문장들의 퍼지 집합 $h(t_i)$ 에 의해 표현된다. 즉, $h(t_i) = \{F(t_i, d_j) \mid \forall d_j \in D\}$ 이다. 여기서 $F(t_i, d_j)$ 는 문장 d_j 에서 t_i 의 중요도의 정도이다.

(정의 3) 퍼지 관련 용어 관계 (fuzzy related terms relation)는 문장집합 D 에서 용어 t_i 와 t_j 가 동시에 나타남을 기반으로 하여서 다음 식과 같이 정의 된다.

$$RT(t_i, t_j) = \frac{\sum_k \min(F(t_i, d_k), F(t_j, d_k))}{\sum_k \max(F(t_i, d_k), F(t_j, d_k))} \quad (2)$$

퍼지 관련 용어 관계는 동시에 존재하는 용어들에 기반으로 하여서 다음과 같이 단순화된다.

$$r_{i,j} = \frac{n_{ij}}{n_i + n_j - n_{ij}} \quad (3)$$

여기서, r_{ij} 는 용어 i 와 j 사이의 퍼지 관련 용어 관계이다. n_{ij} 는 i 번째 용어와 j 번째 용어를 동시에 포함하는 문장들의 개수이며, n_i 는 i 번째 문장을 포함하는 문장의 개수이고, n_j 는 j 번째 문장을 포함하는 문장의 개수이다.

III. 제안방법

본 논문에서 제안한 스니펫 추출 과정은 다음 그림1

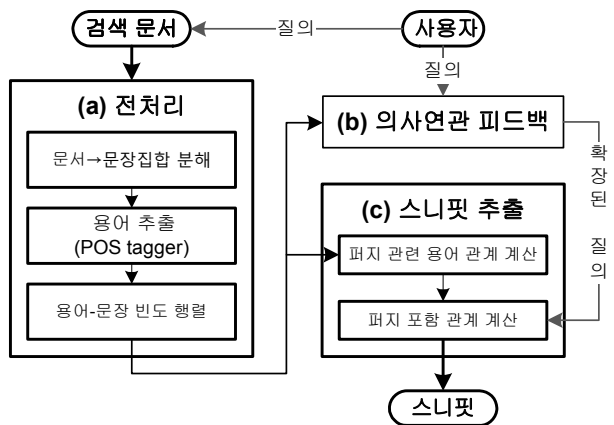


그림 1. 제안방법을 이용한 스니펫 추출
Fig. 1. Snippet extraction using the proposed method.

과 같이 전처리, 의사연관 피드백, 스니펫 추출로 구성된다. 전처리단계에서는 검색 문서를 전처리하여 용어-문장 빈도행렬을 구성한다. 의사연관 피드백 단계에서는 사용자의 질의를 확장한다. 스니펫 추출단계에서는 퍼지함의 연산자 값을 계산하여 확장된 질의와 포함 관계가 높은 문장을 추출하여 스니펫을 생성한다.

3.1 전처리

현재 대부분의 스니펫 관련 연구는 영문 문서를 대상으로 연구 되고 있다. 이 때문에 본 논문의 전처리는 영문문서를 처리하는 방법을 기준으로 설명한다. 만약 한글 문서에 본 논문에서 제안방법을 적용하려면, 전처리 단계만 한글 형태소분석 도구^[10]를 사용하여 용어만 추출한 다음에 용어-문장 빈도행렬을 구성하면 된다. 그림1의 (a) 전처리 단계는 주어진 문서집합으로부터 불용어 제거, 어근추출, 용어빈도 벡터를 생성한다[3, 4, 11]. 불용어 제거는 Rijsbergen의 불용어 목록^[11]을 이용하여서 목록에서 정의하고 있는 무의미한 용어들을 제거한다. 어근추출은 Porter의 어근추출 알고리즘^[11]을 이용하여서 영어의 파생어들을 가장 중심이 되는 용어인 어근으로 변환한다. 용어-문장 빈도 행렬의 용어빈도 벡터 생성에 사용되는 벡터 $d_i = [t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{in}]^T$ 는 i 번째 문장의 용어빈도이다. 여기서 요소 t_{ij} 는 j 번째 문장에서 출현한 i 번째 용어의 빈도이고, T 는 전치행렬을 나타낸다^[6, 11].

3.2 의사연관 피드백을 이용한 질의확장

그림1의 (b) 의사연관 피드백 단계는 사용자의 질의가 스니펫에 충분히 반영할 수 있도록 질의를 확장한다. 의사연관 피드백 방법은 질의와 문장사이의 유사도를 계산하고, 유사도가 가장 높은 문장들과 질의를 이용하여 질의를 확장한다. 만약 질의 확장을 위해서 사용되는 문장에 포함된 단어의 개수가 너무 많으면 사용자가 원하는 주제를 너무 포괄적으로 포함함으로써 스니펫의 내용은 모호한 의미를 나타낸다. 또한, 하나의 문장에 포함된 단어의 개수가 너무 적으면 스니펫의 결과가 사용자가 요구하는 주제에 너무 협소한 스니펫 결과를 나타내게 된다. 이 때문에 본 논문에서는 질의와 유사도가 가장 높은 문장에서 가장 빈도가 높은 10개의 단어를 이용하여서 질의를 확장한다. 다음 식(4)는 질의와 문장 간의 유사도를 계산하는 코사인 유사도이다^[6, 11].

$$sim(d_{*j}, q) = \frac{\sum_{i=1}^n d_{ij} \times q_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n d_{ij}^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n q_i^2}} \quad (4)$$

여기서 d_{*j} 는 j번째 문장의 벡터를 나타내고, q 는 질의 벡터를 나타내며, n 은 용어의 수를 나타낸다.

의사연관 피드백은 사용자의 연관문서 판단이 없기 때문에 연관 피드백과는 달리 비 연관 문서를 판단 할 수 없다. 이 때문에 본 논문에서는 일반적인 의사연관 피드백에 많이 사용하는 식(5)와 같은 양의 연과 피드백을 사용한다.

$$\vec{q}^{new} = \vec{q} + \sum_{\forall s_{*j} \in D_+} s_{*j} \quad (5)$$

여기서, \vec{q}^{new} 는 의사연관 피드백을 이용하여 새롭게 확장된 질의 벡터이고, \vec{q} 는 사용자 질의 벡터이다. s_{*j} 는 식(4)를 이용하여서 추출된 질의와 유사도가 가장 높은 문장 벡터이다.

3.2 스니펫 추출

퍼지 연관을 이용한 그림1의 (c) 스니펫 추출 단계는 다음과 같다. 그림1의 (a) 전처리 단계를 이용하여 용어-문장 빈도행렬을 생성한다. 생성된 용어-문장 빈도행렬과 식(3)을 이용하여 퍼지 관련 용어 관계를 계산한다. 용어-문장 빈도행렬의 퍼지 관련 용어관계와 그림1의 (b) 의사연관 피드백 단계의 확장된 질의에 대한 퍼지 포함 관계를 식(6)을 이용하여 계산한다. 계산된 퍼지 포함관계를 이용하여 스니펫을 생성한다. 즉, 퍼지 포함관계 μ_{ij} 가 최고 값을 갖으면, d_i 문장을 j번째 문서의 스니펫 S_j 에 할당한다. 각각의 문장들이 각각의 스니펫 집합에 포함되는 정도인 퍼지 포함 관계^[8-9] μ_{ij} 는 다음과 같이 정의 된다.

$$\mu_{i,j} = \sum_{\forall t_a \in d_i} \left[1 - \prod_{\forall t_b \in CT_j} (1 - r_{a,b}) \right] \quad (6)$$

여기서, μ_{ij} 는 j번째 문서의 스니펫 S_j 에 i번째 문장 d_i 가 속하는 정도이며, t_a 는 a번째 용어를 t_b 는 b번째 용어를 나타낸다. r_{ab} 는 용어 $t_a \in d_i$ 와 용어 $t_b \in CT_j$ 사이의 퍼지 관련 용어 관계로 식(3)을 이용하여 계산하고, CT_j 는 의사연관 피드백을 이용하여 확장된 질의에 포함된 j번째 용어 집합이다.

IV. 실험 및 평가

본 장에서는 제안 방법을 실험하기 위하여 야후코리아 검색엔진(www.yahoo.co.kr)에서 20건의 질의에 대하여 각각 100건의 기사를 검색하여 실험 자료로 사용하였다. 제안 방법을 비교하기 위하여 세 명의 평가자가 문서를 수동으로 50개 이내의 단어로 요약하였다. 야후코리아에서 검색결과에 대한 스니펫은 대부분 30개 이하의 단어를 주로 보여주고 있다. 그러나 30개 이하의 단어만을 가지고는 문서의 요약내용을 충분히 반영하기 못하기 때문에 본 논문에서는 평가자 및 스니펫 방법에 의해 추출된 문장을 50개의 단어로 설정하였다. 즉, 수동으로 요약한 요약문과 제안방법으로 50개 단어 미만으로 요약된 요약문들 간의 정확률, 재현율, F-measure를 비교 평가 하였다. 다음 표1은 평가 자료에 대한 특성을 나타낸다. 성능 평가는 문서요약에서 주로 사용되는 정확률(Precision), 재현율(Recall), F-measure를 척도로 이용하였다^[6-7, 11]. 평가 척도는 다음 식(7)과 같다.

$$R = \frac{|S_{man} \cap S_{sum}|}{|S_{man}|}, P = \frac{|S_{man} \cap S_{sum}|}{|S_{sum}|} \quad (7)$$

여기서 S_{man} , S_{sum} 은 각각 사람과 제안된 방법에 의하여 선택된 문장이다.

표 1. 평가 자료의 특성
Table 1. Property of the test data set.

문서의 속성	야후 코리아
문서의 수	2,000
80문장 이상인 문서의 수	889
문서당 평균 문장의 수	57
최소 문장의 수	13
최대 문장의 수	136

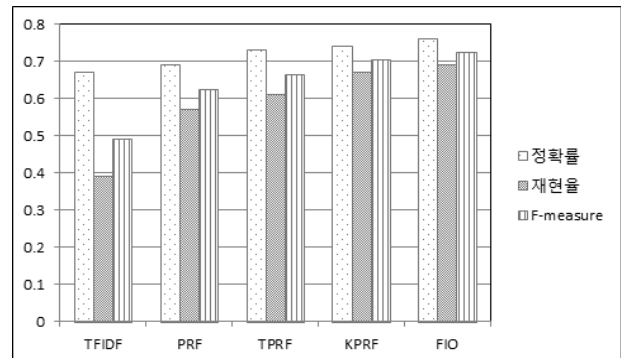


그림 2. 평가방법에 대한 성능비교 결과
Fig. 2. Evaluations results of performance comparison.

실험은 그림 2와 같이 다섯 가지 방법에 대한 평가척도를 측정하였다. 그림 2에서 TFIDF^[6, 11~12]는 정보검색 및 문서요약에서 많이 사용하는 코사인 유사도를 이용한 방법이며, PRF는 의사연관 피드백을 사용한 방법^[6~7], TPRF는 의사연관 피드백의 초기 질의를 문서의 제목을 이용한 방법^[1], KPRF는 Ko^[1]가 제안한 방법으로 후보 문장의 중요도 점수에 기반한 의사연관 피드백을 사용한 방법, FIO는 본 논문에서 제안한 방법으로 의사연관 피드백과 퍼지 연관을 이용한 방법이다.

그림 2에서 보는 것과 같이 야후 코리아 뉴스를 이용한 평가 결과에서는 제안 방법인 FIO의 평균 재현율, 정확율, F-measure가 KPRF에 비하여 2%, 2%, 2%가, TPRF에 비해서는 3%, 8%, 5.87%가, PRF에 비해서는 7%, 12%, 9.9%가, TFIDF에 비해서는 9%, 30%, 23.03%가 더 높다. 성능 평가 결과 제안방법인 FIO가 가장 좋은 결과를 나타내며, 다음으로 KPRF, TPRF, PRF, TFIDF 순으로 평가 되었다. 이는 단순히 문장 간의 유사도를 이용하여서 스니펫을 추출하는 TFIDF방법 보다는 문장 간의 유사도를 이용하여 질의를 확장하여서 스니펫을 추출하는 PRF방법이 더 좋은 성능을 나타내는 것을 알 수 있다. 또한 일반적인 PRF방법보다 의사연관 피드백에 문서의 주제를 초기 질의로 사용한 TPRF방법이나 문장의 중요도를 질의에 반영한 KPRF방법이 더 좋은 성능을 나타낸다. 특히 제안 방법인 FIO방법은 퍼지 합의 연산자를 이용하여서 사용자의 의도가 반영된 가장 의미 있는 스니펫이 추출함으로써 가장 좋은 성능을 보이는 것으로 분석된다.

V. 결 론

스니펫(snippet)이란 검색엔진이 사용자에게 제공하는 웹 페이지를 대표할 수 있는 요약된 정보로 사용자가 원하는 정보를 빠른 시간에 검색할 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 본 논문에서는 의사연관 피드백과 퍼지 연관을 이용한 새로운 스니펫 추출 방법을 제안하였다. 제안방법은 의사연관 피드백에 의해서 확장된 사용자의 질의와 웹 페이지 사이에 퍼지 연관 연산자를 이용함으로써 사용자의 의도가 의미적으로 더 잘 포함되는 스니펫을 추출할 수 있도록 하였다. 실험 결과 제안방법이 정보검색에 많이 사용하는 문장의 유사도에 의한 방법이나 의사연관 피드백을 기반으로 한 방법보다 더 좋은 성능을 보였다.

참 고 문 헌

- [1] Y. J. Ko, H. K. An, J. Y. Seo, "Pseudo-relevance feedback and statistical query expansion for web snippet generation," *Information Processing Letter*. Vol. 109, pp.18-22, 2008.
- [2] Q. Li, Y. P. Chen, "Personalized text snippet extraction using statistical language models," *Pattern Recognition*, Vol. 43, pp.378-386, 2010.
- [3] T. Penin, H. Wang, T. Tran, Y. Yu, "Snippet Generation for Semantic Web Search Engine," In proceeding of ASWC, LNCS 5367, pp.493-507, 2008.
- [4] Y. Huang, Z. Liu, "Query Baised Snippet Generation in XML Search," In proceeding of SIGMOD, pp.315-326, 2008.
- [5] A. Turpin, Y. Tsegay, D. Hawking, H. E. Williams, "Fast Generation of Result Snippets in Web Search," In proceeding of SIGIR, pp.127-134, 2007.
- [6] B. Y. Ricardo, R. N. Berthier, "Moden Information Retrieval," ACM Press, 1999.
- [7] S. Chakrabarti, "mining the web: Discovering Knowledge from Hypertext Data," Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [8] C. Haruechaiyasak, M. L. Shyu, S. C. Chen, "Web Document Classification Based on Fuzzy Association", In proceedings of the 25th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'02) (2002)
- [9] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets, in Dubois, D., Prade, H. and Yager, R. R. editors, Readings in Fuzzy Sets for Intelligent Systems", Morgan Kaufmann Publishers, 1993.
- [10] 한경남, 남경완, "한국어정보처리 입문 : 컴퓨터가 우리말을 이해하려면?", 커뮤니케이션북스, 2007.
- [11] W. B. Franke, R. Baeza-Yaes, "Information Retrieval : Data Structure & Algorithms," Prentice-Hall, 1992.
- [12] 박선, 김경준, 이진석, 이성로, "군집 주제의 유의어와 유사도를 이용한 문서군집향상 방법", 전자공학회논문지, 제48권 SP편 제5호, 30-38쪽, 2011년.

저 자 소 개



박 선(정회원)-교신저자
 1996년 전주대학교 전자계산학과 학사 졸업.
 2001년 한남대학교 정보산업대학원 정보통신학과 석사 졸업.
 2007년 인하대학교 컴퓨터정보공학과 박사 졸업.
 2008년~2009년 호남대학교 컴퓨터공학과 전임강사.
 2010년 전북대학교 전기전자정보인력양성사업단 박사후과정.
 2011년~현재 목포대학교 정보산업연구소 연구교수.
 <주관심분야 : 정보검색, 데이터마이닝, 데이터베이스, 해양생물 IT정보융합>



조 광 문(정회원)
 1988년 고려대학교 전산과학과 학사
 1991년 고려대학교 전산학과 석사
 1995년 고려대학교 전산학과 박사
 1995년~2000년 삼성전자 통신연구소 선임연구원
 2000년~2005년 백석대학교 정보통신학부 조교수
 2005년~현재 목포대학교 전자상거래학과 부교수
 <주관심분야 : 전자상거래>



양 후 열(정회원)
 1980년 전남대학교 경영학과 졸업
 1983년 전남대학교 경영학과 석사
 1992년 전북대학교 경제학과 박사
 2000년~2004년 목포대학교 인터넷상거래센터장
 1983년~현재 목포대학교 전자상거래학과 교수
 <주관심분야 : 전자상거래>



이 성 로(정회원)
 1987년 고려대학교 전자공학과 졸업
 1990년 한국과학기술원 전기및 전자공학과 석사
 1996년 한국과학기술원 전기및 전자공학과 박사
 1997년 9월~현재 목포대학교 공과대학 정보전자공학과 교수
 <주관심분야 : 디지털통신시스템, 이동 및 위성통신시스템, USN/텔레미틱스응용분야, 임베디드시스템>