

웹상에서의 감성적 미디어 검색 및 제작을 위한 범용 대화형 GA 인터페이스

이종하^o, 조성배
연세대학교 컴퓨터과학과

A Generic Interactive GA Interface for Emotional Media Retrieval and Production on Web

Jong-Ha Lee^o and Sung-Bae Cho
Dept. of Computer Science, Yonsei University

요약

웹기반의 미디어 검색과 제작에 인간의 직관이나 감성을 이용하는 방법이 최근 활발히 연구되고 있다. 본 논문에서는 이러한 기술로서 대화형 진화연산을 소개하고, 인간과 컴퓨터 사이의 상호작용에 기초한 범용의 인터페이스를 개발한다. 이 시스템은 미디어 검색 및 제작 방법으로 유전자 알고리즘을 사용하고, 이의 적합도 값을 인간이 제공하도록 함으로써 인간의 감성을 개입시키도록 한다.

1. 서론

컴퓨터의 보급과 미디어 기술의 발전 등에 힘입어 멀티미디어의 양이 급증하고 있다. 따라서, 많은 미디어들로부터 사용자가 원하는 적절한 미디어를 자동으로 찾아주거나 생성해주는 기술이 필요하게 되었다. 그러나, 컴퓨터로 하여금 어떤 미디어에 대해 항상 인간과 동일한 평가를 내리게 하는 것은 쉬운 일이 아니다. 예를 들어, 컴퓨터는 아이가 그린 그림과 화가가 그린 그림 그 자체만으로 '어느 것이 더 나은지?'에 대한 평가를 내리기 어렵다. 그렇기 때문에, 미디어를 찾거나 제작할 때 좀 더 나은 결과를 위해 인간의 감성과 주관을 적용시켜야 할 필요가 있다.

또한 인터넷의 발전과 더불어 많은 기술들이 웹기반으로 그 영역을 옮겨가고 있다. 웹기반의 방송국이나 게임, VOD 서비스, 전자 박물관 등이 그 좋은

예라 하겠다.

이에 본 논문에서는 인간과 컴퓨터간의 상호작용을 통해 적절한 미디어를 선택할 수 있는 방법으로 대화형 진화연산 (Interactive Evolutionary Computation)[1]을 소개하고, 이러한 기술은 적용하여, 많은 사람들이 동일한 미디어에 접근하고 검색할 수 있도록 웹에서 동작하는 인터페이스를 개발한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 2장에서 진화연산과 대화형 진화연산의 개념을 설명하고, 3장에서는 이러한 기술을 웹 상에서 적용하기 위한 인터페이스를 설계한 후, 4장에서 설계된 인터페이스의 구현을 보인다. 5장의 결론을 통해 앞으로의 연구 과제와 다른 응용분야들을 제시한다.

2. 대화형 진화연산

진화연산(EC: Evolutionary Computation)[1]은 선

택과 적자생존, 교차, 돌연변이 등의 자연적 진화 원리에 기초하여, 많은 데이터로부터 적절한 값을 찾아내는 최적화 기술을 지칭한다. 이는 내부적으로 특정한 문제를 해결할 수 있도록 인코딩된 유전자들의 집합을 사용하며, 집단 내에서 적합도가 우수한 개체들의 자손이 많이 생기도록 해서 최적값을 찾아내는 방법이다. 그러나, 이러한 기술은 인간의 주관이나 감성과 같이 모델링이 어렵거나 불가능한 문제에 대해 적용하기가 쉽지 않다. 이러한 점을 개선하고자 나온 것이 바로 대화형 진화연산이다.

대화형 진화연산[1, 2]은 진화연산에서 평가함수의 기능을 인간이 대신 하는 것이다. 인간은 심리적인 공간 내에서 원하는 결과와 시스템의 출력 결과 사이의 차이를 평가함으로써 검색을 하는 반면, EC는 매개변수로 나타나는 특징 공간 내에서의 차이로 검색한다. 대화형 진화연산은 인간과 EC의 이러한 두 공간들 사이에서 서로 매핑되는 관계(그림 1)에 기초하여 목적 시스템을 최적화시키는 방법이다. 대화형 진화연산을 사용한 시스템의 구성은 그림 2와 같다.

최근 들어 예술, 공학, 교육 등의 많은 분야에서, 이러한 기술을 적용하여 인간과 기계사이의 상호작용을 통해 시스템을 최적화하려는 연구가 급증하고 있다[3].

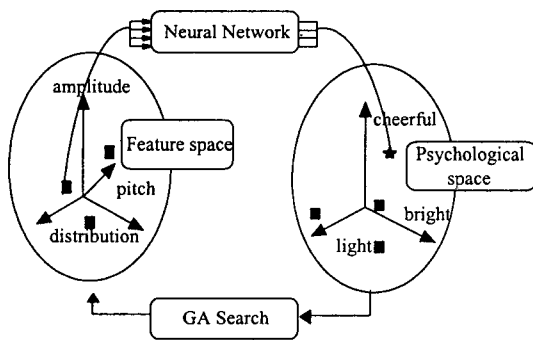


그림 1. 특징공간과 감성공간의 매핑

3. 인터페이스의 설계

대화형 진화연산을 사용하여 본 논문에서 제안하고자 하는 시스템을 만들기 위해서는 대체로 다음과 같은 세 가지가 필요하다. 우선 미디어를 사용자에

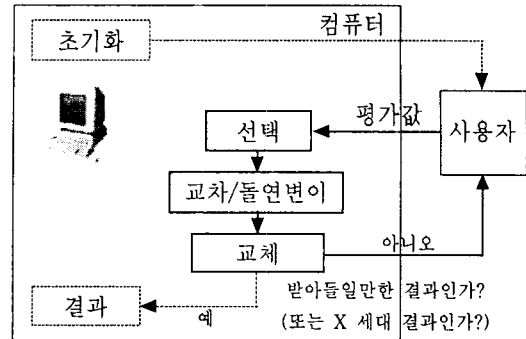


그림 2. 대화형 진화연산 시스템의 도식도

게 보여주는 부분, 보여진 미디어에 대해 사용자가 평가를 내리는 부분, 마지막으로 평가값을 처리해서 다음 세대의 집단을 생성해내는 부분이 필요하다.

첫 번째인 미디어 조작에 관한 부분은 제공하려는 서비스에 관련되기 때문에, 어떠한 미디어를 검색하느냐 또는 제작하느냐에 따라서 항상 달라져야 한다. 정지화상을 보여주는 방법과 동영상을 재생시켜주는 방법이 서로 다르기 때문이다. 따라서, 범용의 시스템을 만들기 위해서는 미디어의 종류와는 무관하게 동작하는 인터페이스를 만들어야 하고, 이는 모듈형식의 설계나 플러그-인 형식의 지원으로 가능하다.

다음으로는 사용자의 평가에 관한 부분이다. 사용자는 각각의 개체(미디어)에 대해서 '좋다'와 '나쁘다' 사이의 적당한 값을 매겨주게 되는데, 입력을 받는 방법은 평가영역을 연속된 값으로 하는 것과 이산적인 일정한 단계로 나누는 것, 그리고 인간의 언어적 표현으로 받아들이는 것 등이 있다. 연속된 값으로 받으려면 보통 스크롤바를 이용하고, 이산적인 몇 가지의 단계로 하려면 라디오 박스를 이용한다.

마지막으로 평가값을 처리하는 부분은 유전자 알고리즘을 적용시키는데, 이것 또한 미디어와 관련되는 부분이기 때문에 범용성을 위해 API형식으로 지원해야 한다.

그리고, 웹기반에서 많은 사용자들에게 동일한 서비스나 미디어를 제공하기에 적절한 네트워크 구조는 클라이언트-서버 구조이다. 따라서, 본 논문에서는 네트워크상에서 사용자-클라이언트-서버의 세 부분으로 구성되는 시스템 인터페이스를 설계한다. 시스템의 구성은 그림 3과 같다.

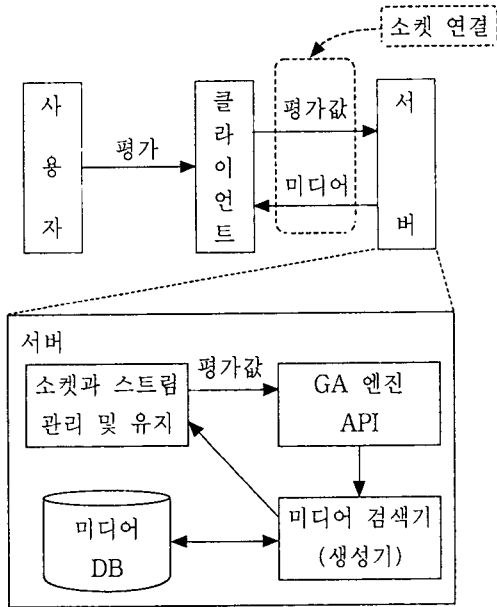


그림 3. 웹기반 인터페이스의 디자인

사용자는 각 세대의 개체들을 평가하고 개체에 대한 평가값을 선택해주며, 클라이언트는 검색되거나 생성된 미디어들을 사용자에게 보여주고 서버와의 통신을 담당한다. 서버는 미디어들의 데이터베이스를 가지고 있으며, 클라이언트가 보내온 평가값을 유전자 알고리즘 엔진에 넣어서 다음 세대를 생성하고, 생성된 세대의 개체들에 해당하는 미디어 정보를 다시 클라이언트로 보내어 사용자가 평가할 수 있도록 한다. 사용자는 원하는 정도의 결과가 도출될 때까지 이 과정을 반복한다.

4. 인터페이스의 구현

본 시스템에서 목표로 하는 키워드는 '웹기반,' '범용성,' 그리고 '대화형'이다. '범용성'이라는 의미는 다양한 미디어에 대해 인터페이스의 수정없이 바로 적용해서 사용할 수 있다는 것과, 사용자들이 사용하는 시스템과는 무관하게 항상 동일한 동작을 해야 한다는 것이다. 즉, 웹브라우저의 종류나, 재생 또는 제작될 미디어 파일의 종류, 동작 OS 등에는 구애받지 않는다는 것이다.

이러한 구현 목적에 가장 적합한 언어는 JAVA이다. 자바는 생성되는 목적 코드가 특정 프로세서에 맞춰져 있는 것이 아니라 자바 가상기계 상에서 동

작하기 때문에 높은 호환성과 이식성을 지닌다는 장점이 있다[5].

구현된 시스템은 웹브라우저를 통해 쉽게 접근할 수 있도록 애플릿으로 동작하고, 클라이언트-서버 구조를 위해 네트워크 소켓과 스트림을 사용한다. 또한, 여러 사용자가 동시에 접속할 수 있도록 멀티 스레드를 지원한다. 진화연산을 위한 유전자 알고리즘은 SGA(Simple Genetic Algorithms)[4]를 사용하였다. 미디어는 정지화상과 동영상을 선택하였고, 각각 10개의 미디어들을 간단한 데이터베이스로 하여 구성하였다. 동영상 파일의 재생도 애플릿 내에서 처리할 수 있도록 JMF(Java Media Framework)[6]를 사용하였는데, JMF란 동영상이나 음악 파일 등의 미디어를 손쉽게 제어할 수 있도록 해주는 JAVA의 API 클래스들이다.

애플릿은 AWT(Abstract Window Toolkit)를 사용하여 하나의 클라이언트 패널 위에 개개의 디스플레이 패널을 생성하도록 되어 있으며, 각각의 디스플레이 패널은 다시 적합도 값을 받는 5개의 라디오 박스로 이루어진 입력 패널과 미디어의 조작을 담당하는 미디어 패널로 구성된다. 프로그램의 구조는 그림 4와 같다. 동영상 미디어들은 독립적으로 재생될 수 있으며, 패널생성 시에는 첫 프레임만을 추출하여 정지된 화면을 보여준다.

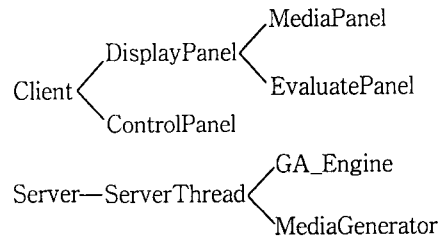


그림 4. 프로그램의 구조

이 인터페이스를 다른 미디어에 적용시키기 위해서는 클라이언트 쪽의 미디어 패널을 각 미디어에 맞게 새로이 프로그래밍 해주고, 또한 각 미디어에 맞는 유전자 인코딩을 해주면 된다.

동영상 재생 시에 주의해야할 점은 다음과 같다.

- JMF 라이브러리의 추가 설치 필요.
- 최신 동영상 코덱은 지원 안됨.
- 리소스 관리가 중요함.

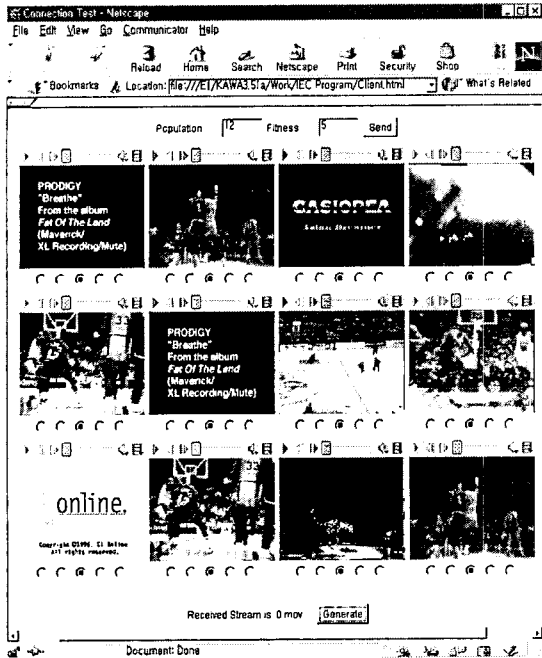


그림 5. 구현된 웹기반 인터페이스

그림 5는 구현된 웹기반의 IEC 시스템의 인터페이스이다. 사용된 OS는 윈도우98SE이고, JDK 버전은 1.2.2이며, JMF 버전은 2.1이다.

시스템의 동작 순서는 다음과 같다. 먼저 사용자가 웹페이지를 열면 애플릿이 동작하면서, 클라이언트가 서버에 소켓 접속을 요청한다. 서버에서는 들어온 소켓 설정 요청을 인식해서 소켓과 스트림을 생성한 후, 쓰레드로 나머지 작업을 넘기고 다른 클라이언트의 접속을 기다린다. 사용자가 원하는 개체의 수를 입력하고 'START' 버튼을 누르면, 서버에서는 임의의 미디어들을 검색해서 미디어 정보(파일 이름)를 다시 클라이언트로 보내고 클라이언트는 각각 미디어에 대한 디스플레이 패널들을 생성한다. 사용자는 각각의 미디어를 재생시켜보고 난 후, 5개의 값 중 하나를 선택하고, 평가가 끝나면 'GENERATE' 버튼을 누른다. 그러면, 다시 미디어의 정보와 적합도 값이 서버 쪽으로 전송되고, 서버에서는 전송된 스트림을 토큰별로 잘라서 평가값을 SGA 엔진에 보낸다. SGA 엔진은 평가값에 따라 적절한 미디어 매개변수를 생성하고 미디어 검색기로 넘겨준다. 미디어 검색기에서는 미디어 DB에 저장되어진 미디어 정보를 검색하여 스트림을 관리하는 쓰레드에 보내준다.

특정한 결과에 도달할 때까지 위의 과정이 반복된다.

5. 결론

본 논문에서는 대화형 진화연산의 개념을 살펴보고, 이를 이용하여 웹기반의 미디어 검색 및 제작을 위한 기본적인 시스템 인터페이스를 제시해보았다. 이를 통해 사용자는 웹 상의 많은 미디어 데이터로부터 좀 더 적극적으로 원하는 정보를 찾는 것이 가능할 것이고, 미디어 종류를 변화시킴으로써 다른 목적의 시스템을 구성하는데도 사용이 가능할 것이다.

예를 들어, 가상 수족관이나 3차원 그래픽 디자인, 지질자료의 역분석, 교육 등 그 평가에 인간의 주관이나 감성이 포함되는 분야를 웹기반으로 옮기는데 본 논문에서 제시한 인터페이스가 적절하게 사용될 수 있을 것이다.

참조문헌

- [1] H. Takagi, "Interactive evolutionary computation," *Proceedings of 5th Int'l Conf. on Soft Computing (IIZUKA '98)*, pp. 41~50, 1998.
- [2] F. Boschetti, L. Moreresi, "Comparison between interactive (subjective) and traditional (numerical) inversion by genetic algorithms," *Proceedings of 2000 Congress on Evolutionary Computation*, Vol. 1, pp. 522~528, 2000.
- [3] 이주영, 조성배, "감성기반 영상검색을 위한 대화형 유전자 알고리즘의 적용," *정보과학회논문지(B)*, 제 26권 제 3호, pp. 422~430, 1999.
- [4] D. E. Goldberg, *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*, Addison-Wesley, 1989.
- [5] Sun Microsystems Inc., "Java online tutorial," <http://developer.java.sun.com/developer/onlineTraining>
- [6] Sun Microsystems Inc., "JMF 2.0 API guide," <http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1>