Grid Search, Random Search, Genetic Algorithm: A Big

Comparison for NAS

Abstract

본 논문에서는 하이퍼 파라미터 최적화를 위해 가장 많이 사용되는 세 가지 알고리즘(그리드 검색, 랜덤 검색 및 유전 알고리즘)을 비교하여 신경 아키텍처 검색(NAS)에 사용하려고 합니다. 우리는 이러한 알고리즘을 사용하여 컨볼루션 신경망(검색 아키텍처)을 구축합니다. CIFAR-10 데이터 세트에 대한 실험 결과는 비교 알고리즘 간의 성능 차이를 추가로 보여줍니다. 비교는 다시 일어납니다.

술트는 위의 알고리즘의 실행 시간과 제안된 모델의 정확성을 기반으로 합니다.

키워드: 신경 구조 검색, 그리드 검색, 무작위 검색, 유전 알고리즘, 하이퍼 파라미터 최적화입니다.

Introduction

지난 몇 년간 CNN 모델들과 그들의 파생 모델들은 머신 러닝의 여러 문제들에서 좋은 성능을 보여왔다. 그러나 현재 알려진 각 아키텍처들은 머신러닝에서의 인간의 경험을 토대로 구축되어졌다. 오늘날, 신경망을 통해 해결할 수 있는 태스크의 수가 빠르게 증가하고 있으나, 신경망 구조를 구축하는 과정이 크고 느리고 비싸서 어려움이 발생하고 있다. 좋은 신경망을 구축하는 것은 가장 중요한 직면 과제 중 하나이다.

대표적인 CNN 구조는 몇 개의 합성곱 층, 풀링층, 덴스층을 가지고 있다. 신경망 구조를 구축하는 동안 전문가는 은닉층의 개수, 은닉층의 순서, 각 층이 가진 하이퍼파라미터 등과 같이 많은 하이퍼파라미터들을 선택해야한다. AutoML이라 불리는 분야에서는 이 문제를 해결하기 위해 많은 연구들이 진행되고 있다. Zoph와 Le는 강화학습에 기반한 신경망 탐색 방법을 제시하기도 했다. Hebbal 등이 연구한 실험은 Deep Gaussian process를 사용한 Bayesian optimization 알고리즘을 제시하였다. Pham은 파라미터 sharing을 사용한 또다른 접근법을 제시했으며 Jin 등이 연구한 자료에선 NAS와 AutoML을 위한 프레임워크인 Auto Keras와 AdaNet을 제시했다.

Search space

‘탐색 공간’은 사용하는 알고리즘에 기반하여 발견될지 모르는 신경망 구조를 정의한다. CNN의 신경망 탐색을 위한 방법과 전략은 매우 많다. 가장 일반적인 경우, 전문가는 alternating convolutional과 fully-connected layers를 사용해서 신경망 구조를 구축한다. 가장 단순한 탐색 공간은 그림 1에서 보여지는 것과 같은 체인구조이다. 전체 컨볼루션 네트워크를 설계하는 것이 아니라 더 작은 모듈을 설계한 후 서로 연결하여 네트워크를 형성할 수 있다. 이 접근법을 사용하여, 신경망 아키텍처는 일련의 계층으로 작성될 수 있다. 이 접근법에서 파라미터는 다음과 같다.

* 레이어의 개수
* 각 레이어의 타입 (합성곱, 풀링, 완전연결층 등)
* 각 층의 하이퍼 파라미터(커널 사이즈, 필터 개수 등)

이 논문에서, 우리는 다음의 접근법을 사용한다.

* 그림2와 같이 우리의 기초 구조를 정의한다.
* 합성곱층과 덴스층을 기초 구조에 추가하여 새로운 구조를만든다.

탐색 공간의 선택은 최적화 문제의 어려움을 갖는다.

Search strategy

Grid Search:전통적인 하이퍼파라미터의 최적화 방법은 그리드 서치이다. 이 방법은 단순하게 하이퍼파라미터의 서브셋을 제공함으로써 탐색을 수행한다. 머신러닝의 파라미터들은 연속적이거나 제한이 없는 범위의 값들이기 때문에 그리드 서치를 적용하기 위해선 특정 경계선을 정할 필요가 있다. 그리드 서치는 매우 고차원에서도 동작하지만 종종 쉽게 병렬화될 수 있다. 왜냐하면 알고리즘이 동작하는 하이퍼 파라미터 값들이 일반적으로 서로 간에 독립적이기 때문이다.

Random search: 이 방법은 그들의 랜덤 섹션에 의해 생성된 모든 조합들의 전체 선택을 재정의한다. 이 방법은 탐색 공간이 이산형일 경우 쉽게 적용할 수 있으나, 연속형 및 혼합형 공간에서도 일반화될 수 있다. 랜덤 서치는 머신러닝 알고리즘의 성능에 영향을 주는 하이퍼파라미터의 수가 작을 때 특히 그리드 서치보다 좋은 성능을 보인다.

Genetic Alogirthm: 유전 알고리즘은 연속적인 선택, 결합,파라미터 다양화를 사용하여 최적화와 모델링 문제를 해결하기 위해 사용되는 진화론적인 탐색을 의미한다. 유전 알고리즘은 환경의 변화에 잘 적응할 수 있는 종이 무엇인지 고르는 자연선택 과정을 시뮬레이션한다.