

SDN 환경에서 자기조직화지도 신경망을 이용한 분산 컨트롤러

유승언⁰, 김민우*, 이병준*, 김경태**, 윤희용*

⁰상관대학교 정보통신대학 전자전기컴퓨터공학과

**상관대학교 소프트웨어대학 소프트웨어학과

e-mail: {seyoo90, kimmw95, byungjun}@skku.edu⁰, kyungtaekim76@gmail.com**, youn7147@skku.edu*

Distributed controllers using a Self-Organizing Map Neural Network in SDN environment

Seung-Eon Yoo⁰, Min-Woo Kim*, Byung-Jun Lee*, Kyung-Tae Kim**, Hee-Yong Youn*

⁰Dept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

**Dept. of Software, Sungkyunkwan University

● 요약 ●

본 논문에서는 신경망의 일종인 자기조직화지도(Self Organizing Map)을 이용하여 컨트롤러의 순서를 정하는 모델을 제안하였다. 자기조직화지도는 자율 학습에 의한 클러스터링을 수행하는 알고리즘으로써 컨트롤러에 가중치를 부여하고 컨트롤러 간 거리를 계산하여 효율적인 컨트롤러 선택을 목표로 한다.

키워드: 소프트웨어 정의 네트워크(Software Defined Network), 기계학습(Machine Learning), 자기조직화지도(Self-Organizing Map), 신경망(Neural Network), 동기화(Synchronization)

I. Introduction

SDN에서 분산 컨트롤러는 컨트롤러 간의 충돌을 방지하고 네트워크의 과부하를 막기 위해 필수적인 조건이 되었다[1]. 분산 컨트롤러에서 동일한 네트워크를 유지하기 위해 동기화(Synchronization)가 필요하다.

자기조직화지도(Self-Organizing Map)은 신경회로망의 일종으로 자율 학습에 의한 클러스터링을 수행하는 알고리즘으로 차원 축소(dimensionality reduction)와 군집화(clustering)를 동시에 수행한다.

본 논문에서는 SDN 환경에서 자기조직화지도를 이용하여 컨트롤러 순서를 정하는 모델을 제안함으로써 효율적인 컨트롤러 선택을 기대할 수 있다.

- 1) 가중치 행렬 각 원소의 값을 임의의 0보다 크고 1보다 작은 값으로 초기화
- 2) 입력 벡터와 경쟁 층에 존재하는 j 개의 노드에 대해 입력 벡터와 노드 간의 거리 D_{ij} 를 계산
- 3) 현재 입력 벡터와 D_{ij} 값이 가장 작은 경쟁 층의 노드를 선택
- 4) 해당 노드의 가중치와 이웃 노드의 가중치를 수정
- 5) 현재 입력 벡터가 마지막 입력 벡터라면 다음 과정으로 이동하고 그렇지 않다면 2번으로 리턴
- 6) 현재 반복 횟수가 최대 반복 횟수라면 알고리즘 종료
- 7) 현재 반복 횟수가 최대 반복 횟수가 아니라면 현재 입력 벡터를 처음 입력 벡터로 설정하고 2번으로 리턴

II. Preliminaries

1.1 Self-Organizing Map

신경회로망의 일종인 자기조직화지도(Self-Organizing Map)는 대뇌피질의 시냅스 연결의 학습 과정을 모델화한 인공신경망으로써 자율 학습에 의한 클러스터링을 수행하는 알고리즘이다[2]. 자기조직화지도에서 알고리즘을 실행하거나 종료하기 위해서는 현재 입력 벡터와 현재 반복 횟수, 두 개의 값을 유지해야 한다. 자기조직화 지도 알고리즘은 다음과 같다.

III. The Proposed Scheme

본 논문에서 제안한 모델은 자율학습을 통해서 스스로 훈련데이터로부터 군집을 분류하는 자기조직화지도를 이용하여 컨트롤러를 선택한다. 먼저, 가중치 행렬로 컨트롤러를 초기화 한 다음, 컨트롤러 노드 간 거리를 계산한다. 계산한 값 중에서 거리 값이 가장 작은 컨트롤러를 선택하여 선택한 컨트롤러와 이웃 컨트롤러를 비교한 다음 가중치를 수정한다. 가중치가 가장 큰 컨트롤러부터 순차적으로 선택하여 효율적인 컨트롤러 동기화를 가능하게 한다. [그림 1]은

자기조직화지도 알고리즘을 이용한 컨트롤러 우선순위를 선택하는 모델이다.

The Total Environment, Vol 579, No 1, p.474-483, Feb 2017.

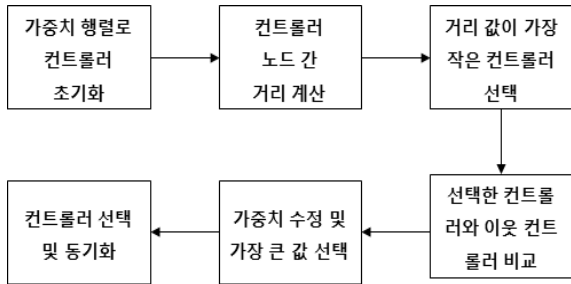


Fig. 1. 자기조직화지도 알고리즘 기반을 이용한 컨트롤러 우선순위 선택

IV. Conclusions

본 논문에서는 신경망의 일종인 자기조직화지도 알고리즘을 이용하여 순차적으로 컨트롤러를 선택하는 모델을 제안하였다. 제안 모델은 가중치 행렬로 컨트롤러를 초기화 한 다음 컨트롤러 간에 거리를 계산하여 가중치가 가장 큰 컨트롤러를 선택함으로써 보다 효율적인 컨트롤러 선택을 목표로 하였다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신-방송연구 개발 사업(No. 2016-0-00133, 초연결 IoT 노드의 군집 지능화를 통한 Edge Computing 핵심 기술 연구), SW중심대학지원사업(2015-0-00914), 한국연구재단 기초연구사업 (No.2016R1A6A3A11931385, 실시간 공공안전 서비스를 위한 소프트웨어 정의 무선 센서 네트워크 핵심기술 연구, 2017R1A2B2009095, 실시간 스트림 데이터 처리 및 Multi-connectivity를 지원하는 SDN 기반 WSN 핵심 기술 연구), BK21PLUS 사업의 일환으로 수행되었음.

REFERENCES

- [1] Ermin Sakic, Fragkiskos Sardis, Jochen W. Guck, Wolfgang Kellerer, "Towards Adaptive State Consistency in Distributed SDN Control Plane", 2017 IEEE International Conference on Communications (ICC), p.1-7, 31 Jul 2017.
- [2] Wen-PingTsai, Shih-PinHuang, Su-TingCheng, Kwang-TsaoShao, Fi-JohnChang, "A data-mining framework for exploring the multi-relation between fish species and water quality through self-organizing map", Science of