

SDN 환경에서 Apriori 알고리즘 기반의 향상된 인공벌 군집(ABC)

알고리즘을 이용한 컨트롤러 선택

유승언^o, 임환희^{*}, 이병준^{*}, 김경태^{**}, 윤희용^{*}

^o성균관대학교 정보통신대학 전자전기컴퓨터공학과

^{**}성균관대학교 소프트웨어대학 소프트웨어학과

e-mail: {seyoo90, lhh423, byungjun}@skku.edu^o, kyungtaekim76@gmail.com^{**}, youn7147@skku.edu^{*}

Selection of controller using improved Artificial Bee Colony algorithm based on Apriori algorithm in SDN environment

Seung-Eon Yoo^o, Hwan-Hee Lim^{*}, Byung-Jun Lee^{*}, Kyung-Tae Kim^{**}, Hee-Yong Youn^{*}

^oDept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

^{**}Dept. of Software, Sungkyunkwan University

● 요약 ●

본 논문에서는 연관규칙 마이닝 알고리즘인 Apriori 알고리즘을 기반으로 향상된 인공벌 군집 알고리즘(ABC algorithm)을 적용하여 SDN 환경에서 분산된 컨트롤러를 선택하는 모델을 제안하였다. 이를 통해 자주 사용되는 컨트롤러를 우선적으로 선택함으로써 향상된 컨트롤러 선택을 목표로 한다.

키워드: 소프트웨어 정의 네트워크(Software Defined Network), 기계학습(Machine Learning), Apriori, 인공벌 군집(Artificial Bee Colony), 메타휴리스틱(metaheuristic), 연관규칙(Association rule)

I. Introduction

SDN(Software Defined Network)는 컴퓨터 네트워크 분야의 혁신적인 기술로써 데이터 전송 기능과 제어 기능을 서로 분리하여 네트워크의 기능을 사용자의 뜻에 따라 유연하게 사용할 수 있다. SDN에서 분산 컨트롤러는 컨트롤러 간의 충돌을 방지하고 네트워크의 과부하를 막기 위해 필수적인 조건이 되었다[1]. 본 논문에서는 SDN 분산 환경에서 연관규칙 마이닝 알고리즘인 Apriori 알고리즘을 기반으로 메타휴리스틱 알고리즘 중 하나인 인공벌 군집 알고리즘(ABC algorithm)을 적용함으로써 향상된 컨트롤러 선택을 목표로 하였다.

(Minimum support) 이상의 발생 지지도를 가지는 항목 집합들을 검색하여 항목을 구성한다. 그리하여 후보 집합이 만들어지는데 후보 집합을 구할 수 없을 때 원하는 답인 최종 빈발 항목집합을 구할 수 있다.

1.2 ABC(Artificial Bee Colony) 알고리즘

최적화 문제를 해결하기 위해 실제 벌의 행동을 시뮬레이션 한 알고리즘으로 고용벌(Employed Bee), 관찰벌(Onlooker Bee), 정찰벌(Scout Bee)로 구성된다[3]. 먼저 Source를 임의 값으로 초기화 한 다음 고용벌이 기존 Source와 이웃 Source를 탐색하면 관찰벌이 의사를 결정한다. 새로운 Source가 필요하면 정찰벌이 탐색을 수행하게 된다.

II. Preliminaries

1.1 Apriori 알고리즘

연관규칙(Association Rule)의 대표적인 형태로 현재도 많이 사용되는 알고리즘으로 데이터들에 대한 발생 빈도를 기반으로 각 데이터 간의 연관관계를 밝히기 위한 방법으로 이용되고 있다. 발생과 각 발생에 대한 아이템 리스트가 주어졌을 때 아이템 집합과 다른 아이템 집합들 사이에 연관관계에 대한 규칙을 찾는 것을 목표로 한다[2]. 먼저 빈발 항목집합들을 찾기 위해 미리 결정된 최소 지지도

III. The Proposed Scheme

본 논문에서 제안한 모델은 SDN 환경에서 분산된 컨트롤러를 연관규칙 알고리즘인 Apriori 알고리즘 기반의 향상된 ABC 알고리즘을 이용하여 컨트롤러를 선택한다. 먼저 모든 컨트롤러의 데이터를 임의의 값으로 초기화 한 다음, 자신이 할당받은 컨트롤러의 이웃

컨트롤러를 탐색하고 컨트롤러의 적합도(nectar amount)를 계산한다. Apriori 알고리즘의 발생 지지도(Transaction support)를 이용하여 컨트롤러의 적합도를 계산하며 계산된 데이터 중 높은 수준의 데이터만 선택하고 낮은 수준의 데이터는 버리게 된다. 높은 수준의 컨트롤러 즉, 자주 사용되는 컨트롤러를 우선적으로 사용함으로써 통신 부하를 줄이는 효과를 가질 수 있다. [그림 1]은 Apriori 알고리즘 기반의 향상된 ABC 알고리즘을 이용하여 컨트롤러를 선택하는 모델이다.

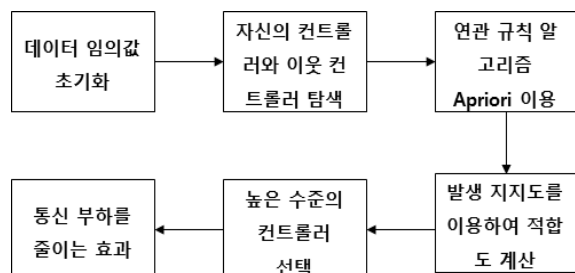


Fig. 1. Apriori 알고리즘 기반의 향상된 ABC 알고리즘을 이용한 컨트롤러 선택

Network Operations and Management Symposium (NOMS), p.1-4, 19. Jun. 2014.

- [2] Jaishree Singh, Hari Ram, Dr.J.S.Sodhi, “Improving Efficiency of Aprori Algorithm Using Transaction Reduction”, International Journal of Scientific and Research Publications, Vol3, No. 1, p.1-4, Jan. 2013.
- [3] Hsiu-Sen Chiang, Arun Kumar Sangaiah, Mu-Yen Chen, Jia-Yu, Liu, “A Novel Artificial Bee Colony Optimization Algorithm with SVM for Bio-inspired Software-Defined Networking”, International Journal of Parallel Programming, p.1-19, 16. Aug. 2018.

IV. Conclusions

본 논문에서는 분산 SDN 환경에서 연관규칙 알고리즘인 Apriori 알고리즘을 기반으로 한 향상된 ABC 알고리즘을 이용하여 컨트롤러를 선택하는 모델을 제안하였다. 제안 모델은 Apriori 알고리즘의 발생 지지도를 이용하여 컨트롤러의 적합도를 계산함으로써 컨트롤러를 보다 효과적으로 선택하는 결과를 나타내었다.

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] Kevin Phemius, Mathieu Bouet, Jeremie Leguay, “DISCO : Distributed multi-domain SDN controllers”, 2014 IEEE