
라즈베리파이 센서 네트워크 구현

문상국*

*목원대학교

Implementation of a Raspberry-Pi-Sensor Network

Sangook Moon*

*Mokwon University

E-mail : smoon@mokwon.ac.kr

요 약

사물 인터넷 시대에 들어서면서 센서 네트워크는 더욱 주목을 받고 있다. 라즈베리파이는 작고 기능이 많아 센서 네트워크로 사용 시 인터넷 프로토콜을 사용하여 센서 노드로 동작이 가능하며, 하둡 클러스터 네트워크 구성이 가능하다. 본 논문에서는 5대의 라즈베리파이를 사용하여 실험적인 하둡 센서 네트워크 테스트베드 상의 5개의 노드를 가진 맵리듀스 하둡 소프트웨어 프레임워크를 구성하였다. 다양한 파라미터를 변경해가면서 네트워크 아키텍처를 분석하여 효율성, 자원분배, 처리속도를 비교하였다. 테스트 워크로드로는 지지벡터머신 기계학습을 사용하였고, 실험 결과 라즈베리파이는 센서 네트워크 노드로서 위치추정을 위한 분산 컴퓨팅 노드의 역할을 충분히 수행하였다.

ABSTRACT

With the upcoming era of internet of things, the study of sensor network has been paid attention. Raspberry pi is a tiny versatile computer system which is able to act as a sensor node in hadoop cluster network. In this paper, we deployed 5 Raspberry pi's to construct an experimental testbed of hadoop sensor network with 5-node map-reduce hadoop software framework. We compared and analyzed the network architecture in terms of efficiency, resource management, and throughput using various parameters. We used a learning machine with support vector machine as test workload. In our experiments, Raspberry pi fulfilled the role of distributed computing sensor node in the sensor network.

키워드

센서네트워크, 라즈베리파이, 맵리듀스, 하둡

1. 서 론

무선통신, 저전력 회로, 반도체 미세 공정의 발달로 인해 차세대 무선 센서 네트워크에 대한 연구는 하나의 독립적인 연구분야로 자리잡고 있다. 무선 센서 노드는 군사 분계 지역의 탐색, 산업공장의 기기간 통신 등 다양한 분야에 적용하여 임무 수행이 가능하다 [1].

센서 노드의 위치 측정 (localization)은 네트워크는 물론 어플리케이션 도메인에서의 위치 정보를 확보한다는 것을 의미한다. 센서 노드의 정확

한 위치의 파악은 네트워크의 에너지 감지형 어드레싱, 위치 측정, 데이터 소집에 필수적이다. 하지만, 센서 노드의 개수가 점차 늘어가는 경향에서 수백, 수천개의 센서 노드에 대한 수동 위치 파악은 거의 불가능하다. 무선 센서 네트워크를 위한 전통적인 위치 측정 방법들은 유클리드의 삼각법을 기초로 하고 있어서 센서의 네트워크의 특성을 분석하여 노드의 위치를 파악한다 [2].

II. 라즈베리파이 센서 시스템

라즈베리파이는 영국에서 초등학교에서 컴퓨터 교육을 촉진시키기 위해 라즈베리파이 재단에서 추진한 명함 크기의 단일 보드 컴퓨터 시스템이다. 라즈베리파이는 700MHz ARM1176JZF-S 프로세서, VideoCore IV GPU, 512MiB SRAM이 싱글 칩으로 제작된 브로드컴 BCM2835를 채용하였다 (모델 B의 경우). 하드디스크로는 SD 카드를 사용하여 64GiB의 용량까지 지원하며 리눅스 계열의 다양한 운영체제를 지원한다. 본 논문에서 채택한 운영체제는 가장 많이 사용하는 Raspbian을 선택하였다. 이 작은 범용 컴퓨터를 센서 노드로 사용하기 위해서는 GPIO를 분석해야 한다. GPIO는 SPI, UART, I2C 프로토콜을 지원하도록 설계되었고 그림 1에 보이는 것처럼 다양한 타입의 센서를 프로토콜에 맞게 연결이 가능하다.

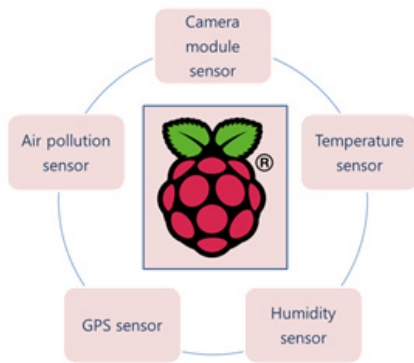


그림 1. 다양한 I/O로 변형 가능한 라즈베리파이 센서 시스템

III. 센서 네트워크 구현 및 성능평가

그림 2는 라즈베리파이를 사용하여 구현한 하둡 분산 시스템이다. 테스트베드로 5기의 라즈베리파이와 이더넷 스위치, 파워 허브를 사용하여 이더넷 네트워크로 연결하였다. USB형 무선 랜도 셋업을 하여 설치하였고, 테스트를 위해서는 유선으로 연결하여 성능을 평가하였다.

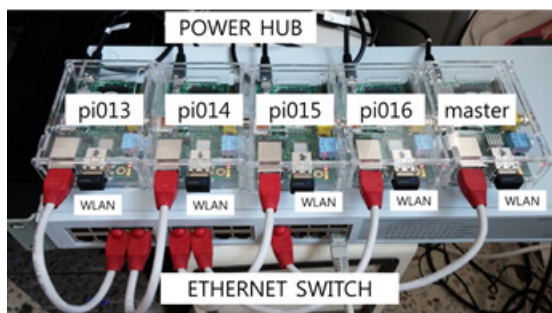


그림 2. 5기의 라즈베리파이를 연결한 하둡 분산 네트워크 클러스터

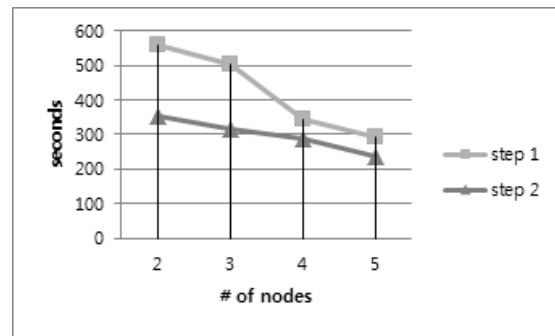


그림 3. 노드의 개수와 실행 속도

그림 3은 구현한 라즈베리파이 센서 네트워크에서 지지벡터머신 기계학습 알고리즘을 분산 방식으로 구현하여 측정된 것이다. 하둡의 맵리듀스를 노드의 개수를 변화시켜가면서 측정하였다. 맵 단계, 리듀스 단계 모두 노드의 개수가 많을수록 성능이 향상되는 것을 볼 수가 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 명함크기의 라즈베리파이 컴퓨터 시스템을 센서 네트워크의 노드로 구현하여 분산 컴퓨팅 노드로서 작동의 적정성을 평가하였다. 실험 결과 라즈베리파이는 분산 하둡 맵리듀스 소프트웨어 프레임워크에서 센서 노드의 역할을 충분히 수행하였고, 분산 센서 네트워크의 계산 노드 역할도 충분히 수행하였다.

감사의 글

이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2014R1A1A2A16053925)

참고문헌

- [1] L. Zhang, Y. Shao, R. Zhu, J. Yuan, and H. Wang, "Sensor Deployment for Full Detection on Delay Tolerant Event in Hybrid Wireless Sensor Networks," *Sensor Letters*, Vol. 11, No. 5, pp. 900-909, May 2013.
- [2] D. A. Tran, X. Nguyen, and T. Nguyen, *Machine Learning Based Localization*, IGI Global, Hershey, 2009.
- [3] <http://www.raspberrypi.org>
- [4] Dhruba Borthakur, *The Hadoop Distributed File System: Architecture and Design*, The Apache Software Foundation, 2007.