

초기 슬롯-카운트 크기에 따른 Gen-2 Q-알고리즘의 성능 분석

임인택*

*부산외국어대학교

Performance Analysis of Gen-2 Q-Algorithm According to Initial Slot-Count Size

Intaek Lim*

*Pusan University of Foreign Studies

E-mail : itlim@pufs.ac.kr

요 약

Gen-2 Q-알고리즘에서는 질의 라운드 동안 사용할 슬롯-카운트 매개변수인 Q_p 에 대한 초기 값이 정의되어 있지 않다. 이 경우, 만일 초기 Q_p 값이 아주 큰 경우에는 초기 질의 라운드 동안 빈 슬롯이 많이 발생할 수 있고, 반면 초기 Q_p 값이 아주 적은 경우에는 충돌이 많이 발생할 수 있다. 이로 인하여 질의 라운드 동안 최적의 프레임 크기에 수렴하는 속도가 늦어질 수 있으므로 식별 속도 및 효율이 저하되는 문제점이 발생할 것으로 예상된다. 따라서 본 논문에서는 초기 슬롯 카운트의 값이 Gen-2 Q-알고리즘의 성능에 미치는 영향을 분석한다.

ABSTRACT

In Gen-2 Q-algorithm, the initial value of Q_p , which is the slot-count parameter, is not defined in the standard. In this case, if we let the initial Q_p be large, the number of empty slot will be large during the initial query round. On the other hand, if the initial Q_p is small, almost all the slots will be collided. As a result, it is anticipated that the performance will be declined because the frame size does not converge to the optimal point quickly during the query round. In this paper, we analyze how the performances of Gen-2 Q-algorithm will be affected by the initial slot-count size.

키워드

RFID, 초기 슬롯 카운트, Gen-2 Q-알고리즘

I. 서 론

RFID 시스템에서 다중 태그를 식별하기 위한 충돌방지 알고리즘은 크게 확률적 알고리즘과 결정적 알고리즘으로 구분된다[1]. 확률적 알고리즘은 EPCglobal Class-1 Gen-2에서 표준으로 채택하고 있으며, FSA (Framed Slot ALOHA) 알고리즘을 사용하고 있다[2]. 한편 결정적 알고리즘은 EPCglobal Class-0와 ISO/IEC 18000-6 Type B에서 표준으로 채택하고 있으며, 트리 검색 방식을 기반으로 하고 있다[3].

Gen-2 표준안에서는 다음 질의 라운드의 프레임 크기를 결정하기 위한 방법으로 Q-알고리즘을 제안하였다[2]. 제안된 Gen-2의 Q-알고리즘에서는 질의 라운드 동안 사용할 슬롯-카운트 값에 대한 초기 값이 정의되어 있지 않다. 만일 초기 슬롯 카운트 값이 아주 큰 경우에는 초기 질의 라운드 동안 빈 슬롯이 많이 발생할 수 있고, 반면 초기

슬롯-카운트 값이 아주 적은 경우에는 충돌이 많이 발생할 수 있다. 이로 인하여 질의 라운드 동안 최적의 프레임 크기에 수렴하는 속도가 늦어질 수 있으므로 식별 속도 및 효율이 저하되는 문제점이 발생할 것으로 예상된다. 따라서 본 논문에서는 초기 슬롯-카운트의 값이 Gen-2 Q-알고리즘의 성능에 미치는 영향을 시뮬레이션을 통하여 분석하였다.

II. Gen-2 Q-알고리즘

그림 1은 Gen-2 Q-알고리즘을 나타낸 것이다. 그림에서 나타낸 바와 같이 질의 라운드의 매 슬롯마다 슬롯의 상태에 따라 Query 명령의 인자인 Q값의 실수 값인 Q_p 값을 갱신한다. 만일 슬롯에 충돌이 발생하면 이전의 Q_p 에 C를 더하고, 빈 슬롯이면 이전의 Q_p 에 C를 뺀 값을 Q_p 로 한다. 세

로운 질의 라운드가 시작될 때, 리더는 매 슬롯마다 갱신한 Q_p 를 반올림한 값을 Q 값으로 하여 Query 명령을 전송한다. Gen-2 표준안에서는 Q-알고리즘의 설명을 위하여 초기 슬롯-카운트 값을 4.0으로 설정하였다.

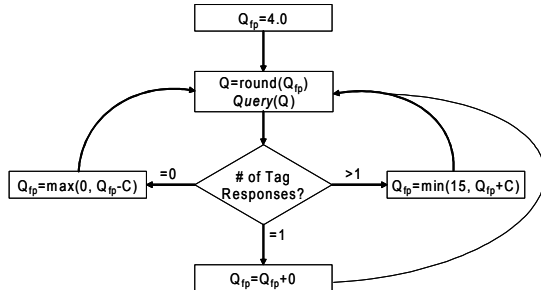


그림 1. Q-알고리즘

III. 성능 분석

Gen-2 표준안의 Q-알고리즘에서는 초기 슬롯-카운트 값에 대한 정의를 하지 않았다. 따라서 본 절에서는 초기 슬롯-카운트의 값이 Gen-2 Q-알고리즘의 성능에 미치는 영향을 시뮬레이션을 통하여 분석하였다. 시뮬레이션을 위한 매개변수의 값은 표준안에서 제시한 값과 같으며, 질의 명령은 다음과 같이 가정한다.

- 1) 태그로부터의 응답이 성공이면, QueryRep 명령을 전송한다.
- 2) 응답 슬롯이 충돌 또는 무응답인 경우,
 - 슬롯-카운트 값이 변하면, QueryAdjust 명령을 전송한다.
 - 슬롯-카운트 값이 변하지 않으면 QueryRep 명령을 전송한다.

그림 2와 3은 Q-알고리즘의 슬롯-카운트 가중치를 나타내는 C값을 0.3으로 한 경우, 식별 속도와 효율을 각각 나타낸 것이다. 여기서 식별 속도는 1초당 리더가 식별하는 태그의 수를 의미하며, 효율은 하나의 슬롯을 통하여 성공적으로 식별되는 태그의 수로 정의된다. 그림에서 나타난 바와 같이 태그의 수가 아주 적은 경우, 초기 슬롯-카운트 값이 아주 크거나 아주 적으면 식별 속도 및 효율이 저하된다. 이는 초기 슬롯-카운트 값이 아주 큰 경우에는 빈 슬롯이 많이 발생하고, 초기 슬롯-카운트 값이 아주 적은 경우에는 충돌이 많이 발생하기 때문으로 예상된다.

IV. 결 론

본 논문에서는 Gen-2 Q-알고리즘에서 초기 슬롯-카운트의 값이 성능에 미치는 영향을 분석하였다. 성능 분석의 결과, 초기 슬롯-카운트의 값이

아주 크거나 아주 적게 고정된 경우, 태그의 수가 적으면 식별 속도 및 슬롯 효율의 변동이 매우 심하게 나타났다. 이는 초기 슬롯-카운트의 크기가 큰 경우에는 빈 슬롯이 많이 발생하고, 초기 슬롯-카운트가 적은 경우에는 초기 질의 라운드 동안 빈 슬롯이 많이 발생하기 때문이다. 따라서 질의 라운드를 시작하기 전에 최적의 초기 슬롯-카운트 값을 할당하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

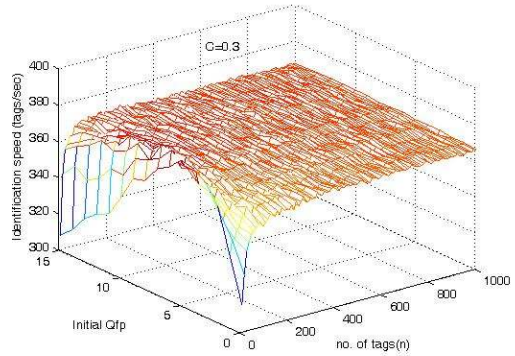


그림 2. 식별 속도

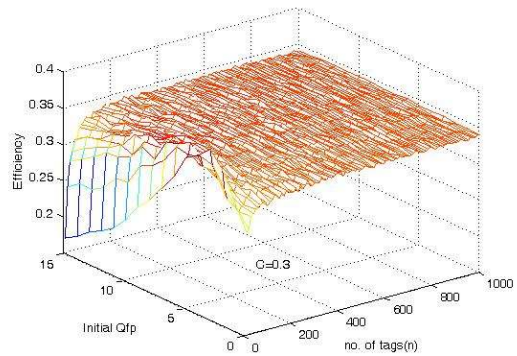


그림 3. 효율

참고문헌

- [1] W. Chen, and G. Lin, "An Efficient Anti-Collision Method for Tag Identification in a RFID System," *IEICE Trans Commun.*, vol.E89-B, no.12, pp.3386-3392, Dec. 2006.
- [2] EPCglobal, "EPC Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFID Protocols for Communication at 860 MHz-960MHz, Ver.1.2.0," *EPCGlobal Inc.*, Oct. 2008.
- [3] Auto-ID Center, "860MHz-930MHz Class 0 Radio Frequency Identification Tag Protocol Specification Candidate Recommendation, Version 1.0.0," June 2003.