

다중제어정책이 적용되는 M/G/1 시스템에서 최적의 제어정책결정

이훈규* · 허 선*

* 한양대학교 산업공학과

Abstract

M/G/1 대기모형은 대기행렬분야에서 가장 많이 다루고 응용하는 모형이다. 이것은 시스템에 고객의 도착이 포아송과정으로 일어나고 서비스시간은 일반분포를 따르는 시스템이다. 현실적으로 이러한 시스템은 운용을 하는데 비용이 발생하게 되는데, 이 비용을 최소화하기 위해 서버가 바쁜 기간을 시작하는 조건이나 또는 시스템을 떠났다가 돌아오는 시기 등을 조절하는 정책을 사용하는 데 이것을 제어정책이라 한다. 이 제어정책은 시스템을 단순히 모델링하는 하는 범위를 넘어서 시스템의 운영을 최적화하기 위해서 바쁜 시간 시작조건, 시스템의 부하량 또는 휴가기간을 조절하는 적극적인 시스템 운영정책이다. 이 제어정책에는 N-정책, T-정책, D-정책 등이 있다.

기존의 연구들은 M/G/1 시스템에 위의 제어정책중의 하나를 이용하여 최적의 시스템 운영조건을 찾아내는 것들이 대부분이었다. 하지만 본 연구에서는 M/G/1 시스템에 N-정책과 T-정책을 동시에 고려하여 이 둘 중에서 하나의 조건을 먼저 만족하면 시스템의 바쁜 기간이 시작되는 $\text{Min}(N, T)$ 정책을 이용하여 T의 변화에 따라 시스템의 운영비용을 최소화되는 최적의 바쁜 기간 시작시의 고객수 N을 찾는다. 이 모형을 확장하여 고정된 기간 T 대신 임의의 휴가기간을 이용하여 최적의 바쁜 기간 시작시의 고객수 N을 찾는 $\text{Min}(N, V)$ 정책을 다루고자 한다. 이 모형은 단수제어정책보다 더 유연한 대기행렬모형으로 보다 현실성을 더 반영한 모형이라고 생각할 수 있다.

본 연구에서는 또한 D-정책에서 부하량을 구할 때 재생과정의 이론을 이용해야 하는 복잡한 문제를 N-정책에서와 같이 고객수만을 가지고 부하량을 계산할 수 있는 방법을 이용하였고, 여러 가지의 제어정책을 조합하여 보다 현실성을 높인 모형인 $\text{Max}(N, T)$, $\text{Min}(N, D)$, $\text{Max}(N, D)$, $\text{Min}(T, D)$, $\text{Max}(T, D)$, $\text{Min}(N, T, D)$, $\text{Med}(N, T, D)$, $\text{Max}(N, T, D)$ 정책에서의 고객수 PGF와 대기시간의 LST를 구하고 이 PGF와 LST를 이용하여 평균고객수와 평균대기시간을 구하고자 한다.