



## محاسبه‌ی آنتروپی شانن، رنی، تسالیس، شارما-میتال، سوپرا-اکستنسیو برای سیستم صف بندی $M/M/c/s$

مینا کارگر شهری\*  
دانشگاه صنعتی بیرجند

زهره نیکوروش  
دانشگاه صنعتی بیرجند

### چکیده

در این مقاله به معرفی سیستم صف بندی  $M/M/c/s$  می‌پردازیم و توزیع مانای این سیستم صف بندی را محاسبه می‌کنیم. هدف اصلی محاسبه‌ی آنتروپی‌های شانن<sup>۱</sup>، رنی<sup>۲</sup>، تسالیس<sup>۳</sup>، شارما-میتال<sup>۴</sup> و سوپرا-اکستنسیو<sup>۵</sup> برای سیستم صف بندی  $M/M/c/s$  و بررسی وجود رابطه بین هر جفت از این آنتروپی‌ها می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سیستم صف بندی  $M/M/c/s$ ، توزیع مانا، آنتروپی

Mathematics Subject Classification [2010]: 60K25, 94A17

### ۱ مقدمه

یکی از پرکاربردترین شاخه‌های فرآیند تصادفی به ویژه زنجیره‌های مارکف نظریه صف می‌باشد. در اینجا با معرفی سیستم صف بندی  $M/M/c/s$  به دنبال محاسبه‌ی آنتروپی‌های مختلف برای آن می‌باشیم. یک مدل صف بندی با  $c$  ( $1 \leq c \leq \infty$ ) سرویس دهنده یا باجه به صورت موازی که توزیعهای ورودی بواسون با پارامتر  $\lambda$ ؛ توزیع زمانهای سرویس، نمایی با میانگین نرخ  $\mu$ ؛ و نظم صف، سرویس به ترتیب ورود یا ( $FIFO$ ) است. که در این سیستم داریم:

$$\forall j ; \lambda_j = \lambda \quad \text{و} \quad \mu_j = \begin{cases} j\mu & 0 \leq j \leq c-1 \\ c\mu & j \geq c \end{cases}$$

برای این فرآیند توزیع مانا به صورت زیر به دست آمده است:

$$P_n = \begin{cases} \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^n}{n!} P_0 & 0 \leq n \leq c-1 \\ \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^n}{c^{n-c} c!} P_0 & n \geq c \end{cases} \quad \text{و} \quad P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^n}{n!} + \frac{\rho^c}{1-\rho}} \quad (1)$$

\* سخنران

<sup>۱</sup> Shannon

<sup>۲</sup> Renyi

<sup>۳</sup> Tsallis

<sup>۴</sup> Sharma - Mittal

<sup>۵</sup> Supra - Extensive