

Advanced Analysis: Packet-Switching vs Circuit-Switching

Threshold users = 10, User rate = 100 Mbps, Link = 1000 Mbps
Default activity probability $p = 0.1$

Figura 1: Tail Probability vs N

- Për $p=0.01$: rrjeti shumë i sigurt, $P(X>10)$ pothuajse 0.
- Për $p=0.1$: përdorim optimal, PS lejon 3.5 herë më shumë përdorues se CS me rrezik shumë të ulët.
- Për $p=0.2/0.3$: rrezik i lartë; sistemi mund të mbingarkohet shpejt.

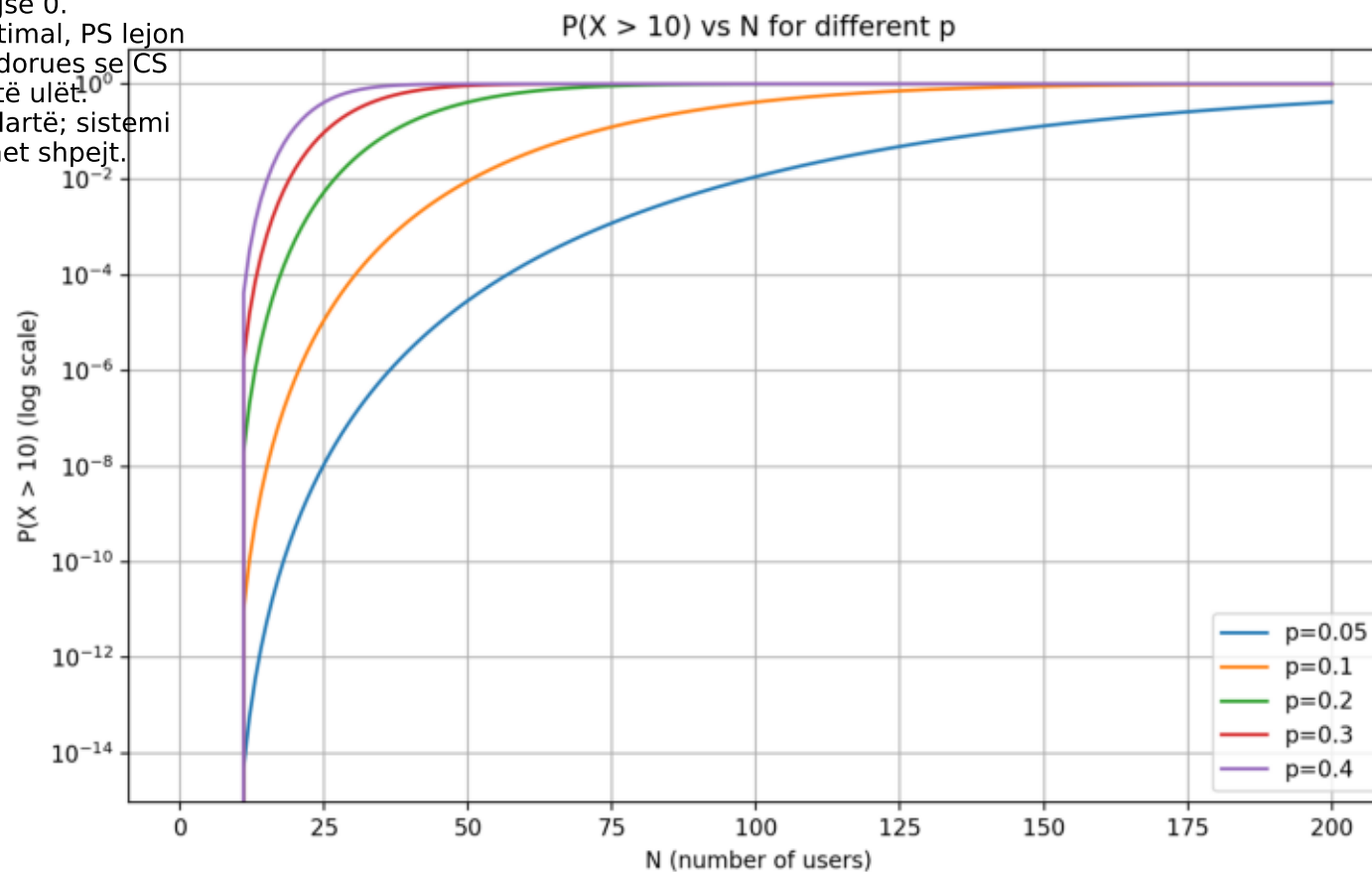


Figura 2: PMF për $N=35$, $p=0.1$

- $P(X>10)=0.00042$, probabilitet shumë i ulët për mbingarkesë.

- Shiritat blu tregojnë përdorim mesatar ($E[X]=3.5$).

- PS përdor rrjetin më efikas se CS, duke shmangur kapacitet të humbur.

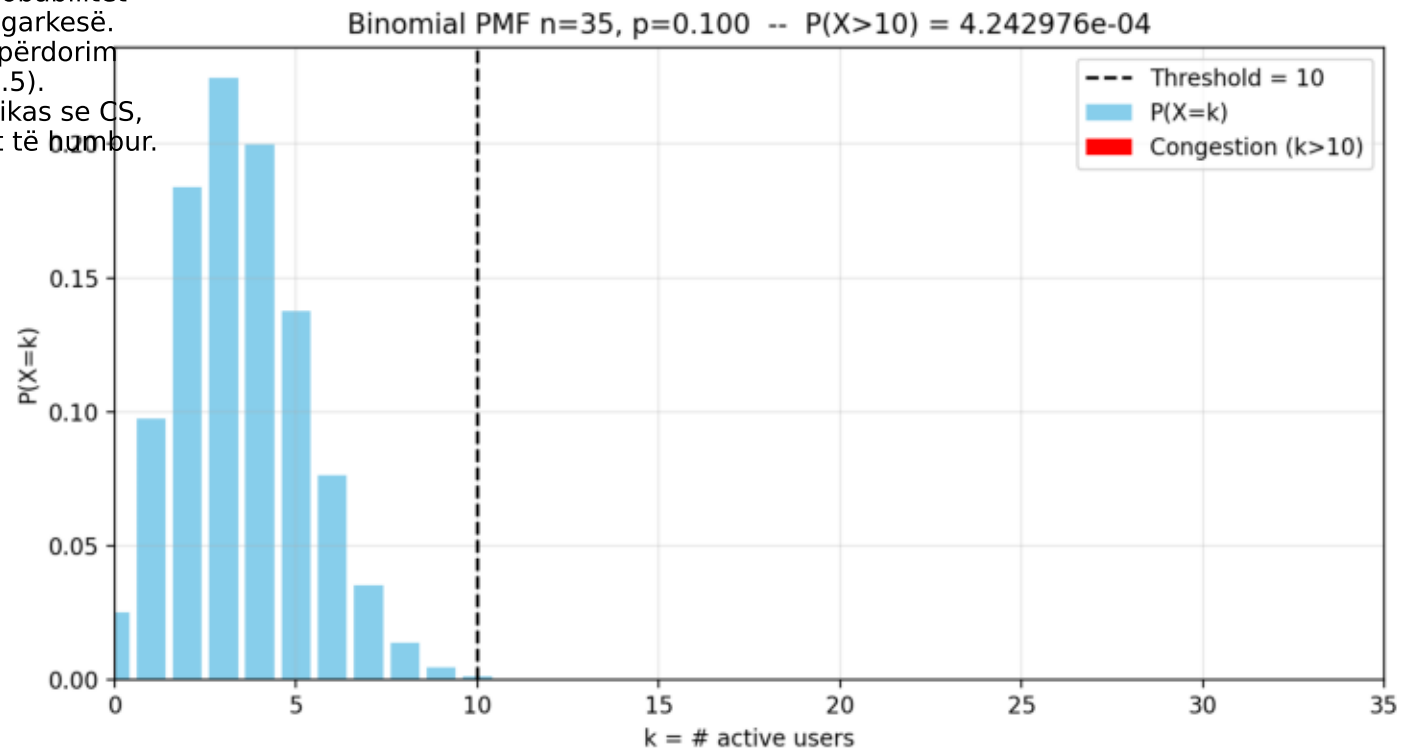
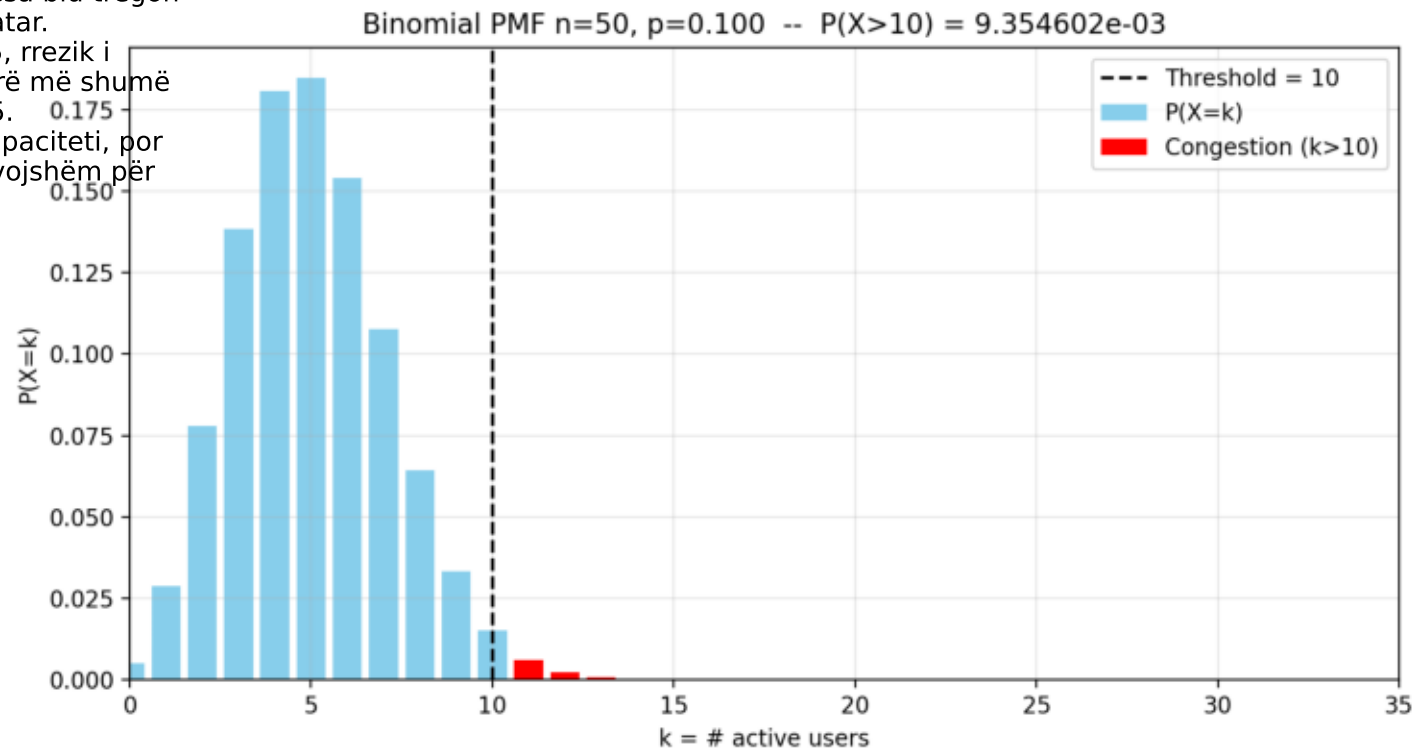


Figura 3: PMF për $N=50$, $p=0.1$

- Pritshmëria $E[X]=5$, pjesa blu tregon përdorim mesatar.

- $P(X>10)=0.00935$, rrezik i pranueshëm, por 22 herë më shumë se për $N=35$.

- PS ende ofron fitim kapaciteti, por monitorim i rrjetit i nevojshëm për QoS.



- Figura 4: PMF për $N=100$, $p=0.1$
- Pritshmëria $E[X]=10$ përputhet me kapacitetin.
 - $P(X>10) \approx 41.7\%$, rrjeti pothuajse gjysëm i mbingarkuar.
 - PS nuk është më optimal, QoS ka dështuar në këtë skenar.

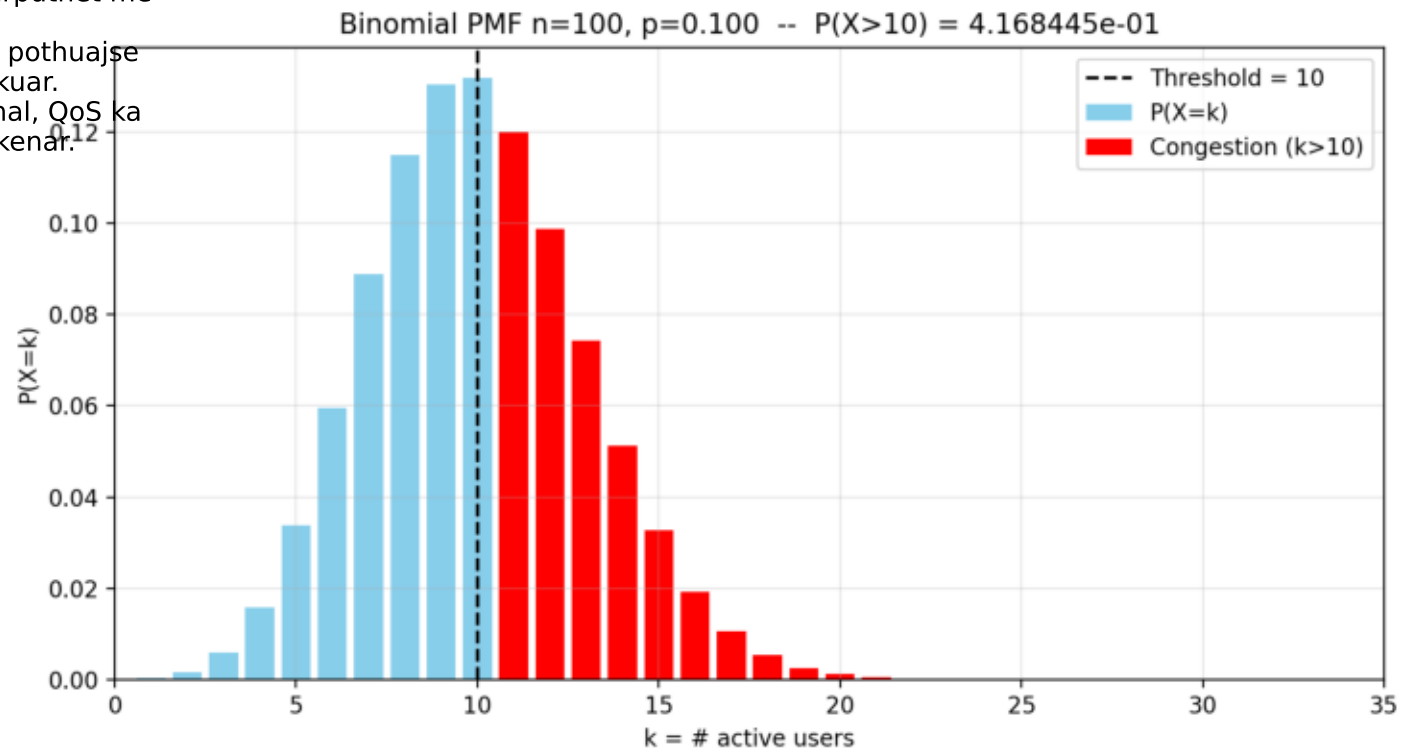


Figura 5: Heatmap e $P(X>10)$ për
 $N=1..200$ dhe $p=0.01..0.3$

- Zona blu: probabilitet i ulët, rrjeti i sigurt.
- Zona verdhë/purpuri: probabilitet i lartë, rrezik mbingarkese
- Zona e gjelbër/blu: fitimi i kapacitetit statistikisht i pranueshëm për PS mbi CS.

