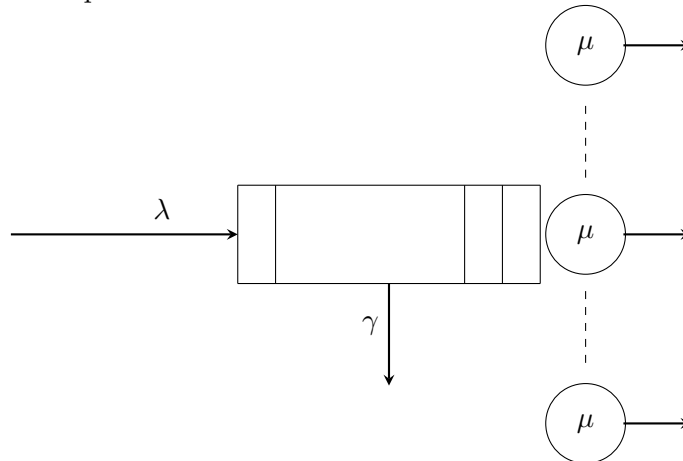


Winstmaximalisatie in call centres

Een call center manager wil het aantal in te zetten agenten en het aantal beschikbare lijnen zo kiezen dat zijn winst maximaal is. Wiskundig kunnen we dit probleem analyseren door het te modelleren als een Markov (beslissings)keten.

In eerste instantie maken we de volgende aannames: (i) klanten die boos ophangen omdat ze te lang moeten wachten, proberen het niet nog een keer; (ii) er is een vast aantal beschikbare lijnen. Dan krijgen we een wachtrijmodel, waarbij de bediendes de agenten zijn, en het aantal beschikbare lijnen het aantal wachtrijplaatsen plus het aantal bediendes.



De winst per tijdseenheid wordt berekend op grond van het verwachte aantal afgehandelde gesprekken per tijdseenheid, het aantal ingezette agenten en communicatiekosten per gesprek per tijdseenheid.

Koole en Pot (2009) hebben bewezen dat de gemiddelde winst stijgend is in het aantal beschikbare lijnen tot het optimale niveau. Verder is het optimale aantal lijnen zelf stijgend als functie van het aantal ingezette agenten, mits klanten niet sneller boos weglopen dat hun vraag duurt. Het bewijs maakt gebruik van successieve approximatie. Er zijn aanwijzingen dat een alternatief bewijs mogelijk is met behulp van stochastische koppelingsargumenten.

Efficiënte algoritmes om de optimale waarden te bepalen zouden veel simpeler zijn wanneer de maximale winst een concave functie van het aantal beschikbare lijnen zou zijn. Koole en Pot laten via een tegenvoorbeeld zien dat dat in het algemeen niet het geval is.

Een interessante open vraag is: gelden bovenstaande monotoniciteitseigenschappen ook als boze klanten weer opnieuw mogen bellen, en wanneer het aantal beschikbare lijnen niet begrensd is?

Het project kan de volgende onderdelen omvatten:

1. bestuderen van het artikel van Koole en Pot;
2. het onderzoeken van monotoniciteitseigenschappen voor een grotere klasse van call center modellen;
3. condities bestuderen waaronder de maximale winst wel een concave functie is van het aantal beschikbare lijnen;
4. alternatieve bewijzen vinden voor het Koole en Pot model.

Floske Spieksma
spieksma@math.leidenuniv.nl
Bachelorproject voor het AS&B seminarium
voorjaar 2010