

Analysis of QRE in simulated $2 \times m \times n$ games using Bayesian Methods

Jesus Manuel Villarreal, Darío Trujano, Hrayr Der Hagopian

Mexico City, Mexico

Abstract

Quantal Response Equilibrium (a.k.a. QRE) has proven to be useful in modeling strategic behavior consistent with Bounded Rationality. There are two parameterizations of the Logit model: the first one assumes $\lambda \in (0, \infty)$, as $\lambda \rightarrow \infty$ QRE will coincide with Nash Equilibrium and is interpreted as "Perfectly Rational", whereas if $\lambda \rightarrow 0$, the Players will choose strategies equiprobably, and therefore, is interpreted as "Perfectly Irrational". The second parameterization defines μ as the reciprocal of λ , hence, the interpretation is reverted as $\mu \rightarrow \infty$ or $\mu \rightarrow 0$. In estimates, it is generally implied that λ has the same value for all Players. In addition, QRE has usually been tested in finite games for two Players with the same number of strategies each. One reason is the difficulty that arises in using MLE for the model. In this paper, we show the results to some simulations we ran, where we wanted to extend QRE to finite games with two Players with different number of strategies each, using Bayesian Methods for the Estimation and breaking away from the assumption that λ has the same value for both Players.

Keywords: Science, Publication, Complicated

1. The First Section

Maecenas [?] fermentum [?] urna ac sapien tincidunt lobortis. Nunc feugiat faucibus varius. Ut sed purus nunc. Ut eget eros quis lectus mollis pharetra ut in tellus. Pellentesque ultricies velit sed orci pharetra et fermentum lacus imperdiet. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Suspendisse commodo ultrices mauris, condimentum hendrerit lorem condimentum et. Pellentesque urna augue, semper et rutrum ac, consequat id quam. Proin lacinia aliquet justo,

9 ut suscipit massa commodo sit amet. Proin vehicula nibh nec mauris tempor
10 interdum. Donec orci ante, tempor a viverra vel, volutpat sed orci.

11 Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada
12 fames ac turpis egestas. Pellentesque quis interdum velit. Nulla tincidunt
13 sem quis nisi molestie nec hendrerit nulla interdum. Nunc at lectus at neque
14 dapibus dapibus sit amet in massa. Nam ut nisl in diam consectetur dig-
15 nissim. Sed lacinia diam id nunc suscipit vitae semper lorem semper. In
16 vehicula velit at tortor fringilla elementum aliquam erat blandit. Donec
17 pretium libero et neque vehicula blandit. Curabitur consequat interdum sem
18 at ultrices. Sed at tincidunt metus. Etiam vulputate, lacus eget fermentum
19 posuere, ante mi dignissim augue, et ultrices felis tortor sed nisl.

20 • Bullet point one

21 • Bullet point two

22 1. Numbered list item one

23 2. Numbered list item two

24 1.1. Subsection One

25 Quisque elit ipsum, porttitor et imperdiet in, facilisis ac diam. Nunc
26 facilisis interdum felis eget tincidunt. In condimentum fermentum leo, non
27 consequat leo imperdiet pharetra. Fusce ac massa ipsum, vel convallis diam.
28 Quisque eget turpis felis. Curabitur posuere, risus eu placerat porttitor,
29 magna metus mollis ipsum, eu volutpat nisl erat ac justo. Nullam semper,
30 mi at iaculis viverra, nunc velit iaculis nunc, eu tempor ligula eros in nulla.
31 Aenean dapibus eleifend convallis. Cras ut libero tellus. Integer mollis eros
32 eget risus malesuada fringilla mattis leo facilisis. Etiam interdum turpis
33 eget odio ultricies sed convallis magna accumsan. Morbi in leo a mauris
34 sollicitudin molestie at non nisl.

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Table 1: Table caption

35 *1.2. Subsection Two*

36 Donec eget ligula venenatis est posuere eleifend in sit amet diam. Vestibu-
37 lum sollicitudin mauris ac augue blandit ultricies. Nulla facilisi. Etiam ut
38 turpis nunc. Praesent leo orci, tincidunt vitae feugiat eu, feugiat a massa.
39 Duis mauris ipsum, tempor vel condimentum nec, suscipit non mi. Fusce
40 quis urna dictum felis posuere sagittis ac sit amet erat. In in ultrices lectus.
41 Nulla vitae ipsum lectus, a gravida erat. Etiam quam nisl, blandit ut porta
42 in, accumsan a nibh. Phasellus sodales euismod dolor sit amet elementum.
43 Phasellus varius placerat erat, nec gravida libero pellentesque id. Fusce nisi
44 ante, euismod nec cursus at, suscipit a enim. Nulla facilisi.

45 Integer risus dui, condimentum et gravida vitae, adipiscing et enim. Ali-
46 quam erat volutpat. Pellentesque diam sapien, egestas eget gravida ut, tem-
47 por eu nulla. Vestibulum mollis pretium lacus eget venenatis. Fusce gravida
48 nisl quis est molestie eu luctus ipsum pretium. Maecenas non eros lorem, vel
49 adipiscing odio. Etiam dolor risus, mattis in pellentesque id, pellentesque
50 eu nibh. Mauris nec ante at orci ultricies placerat ac non massa. Aenean
51 imperdiet, ante eu sollicitudin vestibulum, dolor felis dapibus arcu, sit amet
52 fermentum urna nibh sit amet mauris. Suspendisse adipiscing mollis dolor
53 quis lobortis.

$$e = mc^2 \tag{1}$$

54 **2. The Second Section**

55 Reference to Section 1. Etiam congue sollicitudin diam non porttitor.
56 Etiam turpis nulla, auctor a pretium non, luctus quis ipsum. Fusce pretium
57 gravida libero non accumsan. Donec eget augue ut nulla placerat hendrerit
58 ac ut mi. Phasellus euismod ornare mollis. Proin tempus fringilla ultricies.
59 Donec pretium feugiat libero quis convallis. Nam interdum ante sed magna
60 congue eu semper tellus sagittis. Curabitur eu augue elit.

61 Aenean eleifend purus et massa consequat facilisis. Etiam volutpat plac-
62 erat dignissim. Ut nec nibh nulla. Aliquam erat volutpat. Nam at massa
63 velit, eu malesuada augue. Maecenas sit amet nunc mauris. Maecenas eu
64 ligula quis turpis molestie elementum nec at est. Sed adipiscing neque ac
65 sapien viverra sit amet vestibulum arcu rhoncus.

66 Vivamus pharetra nibh in orci euismod congue. Pellentesque habitant
67 morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Quisque

68 lacus diam, congrue vel laoreet id, iaculis eu sapien. In id risus ac leo pel-
69 lentesque pellentesque et in dui. Etiam tincidunt quam ut ante vestibulum
70 ultricies. Nam at rutrum lectus. Aenean non justo tortor, nec mattis justo.
71 Aliquam erat volutpat. Nullam ac viverra augue. In tempus venenatis nibh
72 quis semper. Maecenas ac nisl eu ligula dictum lobortis. Sed lacus ante,
73 tempor eu dictum eu, accumsan in velit. Integer accumsan convallis portti-
74 tor. Maecenas pretium tincidunt metus sit amet gravida. Maecenas pretium
75 blandit felis, ac interdum ante semper sed.

76 In auctor ultrices elit, vel feugiat ligula aliquam sed. Curabitur aliquam
77 elit sed dui rhoncus consectetur. Cras elit ipsum, lobortis a tempor at, viverra
78 vitae mi. Cras sed urna sed eros bibendum faucibus. Morbi vel leo orci, vel
79 faucibus orci. Vivamus urna nisl, sodales vitae posuere in, tempus vel tellus.
80 Donec magna est, luctus non commodo sit amet, placerat et enim.