

【综合研究】

流量博弈与流量数据的最优定价

——基于电子商务平台的视角

王 勇 刘乐易 迟 熙 张玮艺

【摘 要】本文考察平台经济中流量数据的配置问题。本文通过构建平台企业和商户之间的流量博弈,研究了流量数据的竞争性、转化性以及流量市场的竞争对流量数据最优定价的影响。研究发现,当平台企业可以垄断公域流量供给时,流量数据的最优定价随着销量转化率提升而提高。当商户可以从外部平台获取私域流量时,平台企业对公域流量的定价会随着私域流量的转化率提升而下降。当商户之间存在流量需求竞争时,平台企业对流量数据的定价则根据商户之间销量转化率的差异进行非线性调整。基于此,本文建议在推动流量数据市场建设时,注意其竞争性和派生性特征,促进平台企业之间互联互通,形成富有竞争性的市场结构,推动流量数据要素的有效配置。

【关 键 词】流量数据;平台企业;电子商务;数据定价;注意力经济

【作者简介】王勇,清华大学社会科学学院经济学研究所;刘乐易,清华大学社会科学学院经济学研究所;迟熙,清华大学社会科学学院经济学研究所;张玮艺(通讯作者),清华大学社会科学学院经济学研究所。

【原文出处】《管理世界》(京),2022.8.116~131

【基金项目】本研究得到国家社会科学基金重大项目“互联网平台的社会影响与治理路径研究”(基金号:21&ZD196)、国家自然科学基金项目“在线市场运行机制与监管方式研究——分层匹配、声誉反馈与双重监管”(基金号:71773059)、教育部人文社会科学研究项目“平台经济双重治理体系的创新研究”(基金号:17JHQ031)的资助。

一、引言

随着数字经济的迅猛发展,数据作为生产要素的地位和作用日益被认可和重视。在数字化时代,数据主要是指以二进制方式对相关事物的记录。根据其记录的主要的事物信息,数据可以分为不同的类型,比如政府公共数据、企业生产数据、个人隐私数据等。由于数据中包含相关事物的大量信息,以至于在过去人们主要是把数据看成一种信息产品(Provost and Fawcett, 2013)。但人们越来越认识到数据和信息有所不同:信息可以被看作数据产品,但数据是更为基础的生产要素,基于数据可以形成新知识和新想法等,推动创新和生产效率的提高(Jones and Tonetti, 2020)。国内学者蔡跃洲和马文君(2021)、欧阳日辉和龚伟(2022)也从不同角度论证了数据成为生产要素的逻辑。相对于学术界的探讨,我国政府则是在政策层面认可了数据作为生产要素的地位,在十九届四中全会的决议中明确提出,“健全劳动、资本、土地、知识、技术、管理、数据等生产要素由市场评价贡献、按贡献决定报酬的机制”,并在2020年发布的《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》中进一步提出,加快培育数据要素市场。可以看出,数据不管是在学术层面,还是在政策层面,都已经被视为数字时代的新型生产要素。由此,一个值得探究的问题是,既然数据是数字时代重要的生产要素,如何按照市场化方式来有效配置这一要素?如何健全由市场评价其贡献的机制?

对此,我们认为,数据既然被视为一种生产要素,对其的需求属于派生性需求,评价其贡献应该考察其对基础需求的满足程度。不同的数据会有不同适用经济场景,不同场景下的基础需求会派生出不同的数据需求,由此导致数据要素的贡献也有所不同。因此,按照市场化方式来评价数据要素的贡献,需要结合具体数据种类、适用的经济场景,并通过考察其派生需求来确定。

与现有文献主要关注个人数据不同的是,本文主要关注的是互联网企业的用户流量数据(Traffic Data)^①。

所谓用户流量数据是指某个网络空间,如门户网站、社交平台或电商平台,在一定时间内的用户访问数据,通常以每日用户活跃数量、每月用户活跃数量,以及用户访问的平均时长来刻画。具体数据包括独立访客人数(Unique Visitors,UV),同一访客的访问次数(Visits),页面浏览数据(Page View,PV),访客来源数据,访客站内活动数据等。访客流量数据包含信息丰富,可以传达有关事件参与者(Who)、发生时间(When)、发生位置(Where)、相关状态(How)以及用户行为(What)等信息,隐含着巨大的商业价值,是互联网企业最为看重的数据。

流量数据的本质是注意力资源。诺贝尔经济学奖得主西蒙(Simon and Newell,1971)曾富有远见地指出:“注意力是一种关键性的稀缺资源”。基于注意力的这种稀缺特性,Goldhaber(1997)提出,消费者需要在各种竞争自己注意力的信息源中作出选择,因此注意力经济是一个零和博弈。吴修铭(2018)曾总结,包括互联网在内的大众传媒的发展史,就是媒体、广告商和大众注意力的博弈史。汪丁丁(2000)也指出,注意力的配置方式决定了人们获取知识的方向、结构和速率。

用户流量数据是平台经济的基本生产要素。平台企业具有交叉网络效应,能够吸引海量用户访问,形成巨大的流量资源(Rochet and Tirole,2003)。而为消费者提供商品或服务的商户则需要向这些平台企业购买用户流量,把流量转化为销量,来实现和提高商品销售。可以说,流量数据这种对商品销量的转化作用体现了其作为生产要素的派生性作用。流量数据的转化属性使得流量发挥了与广告相似的作用,即推动对商品或服务的购买。互联网行业流行有一句话:“流量的尽头是电商”,这是对流量转化属性非常形象的描述。

流量数据除了具有上述的转化性特征外,还具有突出的时间性和场域性特征。时间性特征是指用户访问的网络空间的有关时间数据,包括访问时点、访问时长等,反映的是用户注意力在该网络空间的分配信息。流量数据的注意力本质及其时间性使得流量资源具有竞争性特征,即平台商户需要争夺不同时段内的用户流量,或者争夺相同时段内不同的用户流量。场域性特征是指,用户的注意力停留在不同网络空间的相关数据,包括不同的网站、APP、平台以及同一平台内不同的商户页面。我们可以根据场域性特征把用户流量分为平台企业的公域流量和平台商户的私域流量:访问某个平台企业的用户流量数据构成了其公域流量;访问该平台内的某个商户的网店页面的用户数据构成了商户的私域流量。商户的私域流量会依据一定的转化率转化为商品销量,由此决定了商户会对私域流量数据产生需求。商户的私域流量需要从平台企业购买,平台企业的公域流量则需要通过一定的经营手段或者引流手段从整个互联网中获得。由此可见,对流量数据的需求属于派生需求,其底层的基础需求是消费者对商品的消费需要。

正是由于流量数据具有转化性、时间性和场域性,这会导致流量数据产生强烈的竞争性。Jones 和 Tonetti(2020)等研究发现,一般的数据要素是非竞争性的。但是,由于特定时段的流量只能属于某个特定网络空间或其子空间,因此流量数据同时具有很强的竞争性:不同的平台企业之间,同一平台上的不同商户都需要通过内容、形式、传播手段等方面的创新来吸引消费者的注意力,以增加消费者停留时长,获得更多流量数据。由此,平台企业之间、平台企业与平台上的不同商户之间需要开展争夺流量的博弈。

平台企业与平台商户之间的流量博弈,非常类似上下游企业博弈:首先,平台企业运用各种流量获取手段,包括广告宣传、促销活动、其它网站引流等方式,来形成自身的公域流量,并通过向商户销售流量来实现自身的利益;其次,平台商户通过向平台企业付费购买的方式获得一部分的私域流量,有时,这些商户也会借助自身品牌的号召力或是自己从其它网站引流等方式,来积累私域流量,并努力把私域流量转化为商品销量,以此实现自身利益。通过平台企业和平台商户之间的上述流量博弈,产生流量数据的价格,形成了对流量资源的配置。

显然,上述博弈的结果会受流量市场结构的影响。当平台企业的公域流量供给处于垄断,而平台商户为积累各自私域流量展开竞争,有可能推高公域流量数据的价格;而如果允许平台商户从外部平台购买流量数据,则有可能会降低平台企业对公域流量的垄断,导致流量价格下降。因此,在博弈过程中,平台企业需要考虑均衡的流量定价策略:一方面,如果平台企业的流量定价过高,商户成本攀升,这必然促使商户转而寻求其他获取流量的渠道,从而使得平台企业对流量的最优定价降低,影响平台企业进行流量配置的核心地位。所以,为了保证自身的流量配置地位、保持商户对公域流量的依赖性,平台企业不希望商户能够轻易地通过其他渠道建立起私域流量。另一方面,如果商户可以从多渠道获取流量,那么当其入驻平台企业时就可以为平台企业带来私域流量向公域流量的转化,这也可以扩大平台企业的公域流量规模。从这一角度来说,商户拥有私域流量对于平台企业有正外部性。综合以上两方面的效应,平台企业应该制定合理的流量定价策略,通过

流量配置和分发最大化平台收益。以上分析表明,流量数据作为一种生产要素,考察其最优配置应基于生产要素定价的分析框架:首先通过纳入基础商品的供给和需求的特点,来考察流量数据要素对相关平台商户收入的影响,进而分析对流量数据要素的需求,然后再结合该要素的生产考察其供给以及不同的流量市场结构,研究在流量博弈过程中如何形成均衡价格。

本文正是基于这一思路来研究流量数据的竞争和定价问题。创新之处在于,我们紧紧围绕流量数据的上述特征,特别是其场域性、转化性和竞争性,来研究代表性平台企业和商户之间的流量博弈,运用博弈均衡分析来讨论对流量数据的需求和定价。在此基础上,我们还进一步考察流量数据供给端和需求端市场结构的变化对流量的最优定价与配置产生的影响。本文考虑的流量数据的定价问题在文献上属于企业之间的数据分享问题。但现有文献鲜有考察平台企业和商户之间的流量数据分享问题,尽管这一问题在现实中成为了重要的经济实践。因此,从研究选题来说,本文补充了现有文献的研究缺口,具有比较重要的理论创新意义。

接下来,本文将在第二部分梳理现有文献,分析本文和相关文献的区别与联系;第三部分介绍流量博弈与特征性事实;第四部分建立模型探讨流量的垄断与竞争因素对流量数据最优定价的影响;第五部分则是全文总结和相应的政策建议。

二、文献综述

考察企业之间的数据分享问题的早期代表性文献是 Vives (1984),考察了在当厂商具有市场需求函数的私人信息时,是否与对手分享信息的问题。Gal-Or 等 (2008) 构建了一个包括一个制造商和两个零售商的市場,发现当传递信息有成本时,制造商只会与私人信息较少的零售商分享数据。尽管这篇文章中的数据指的是市场需求函数,但是本文中的平台企业和商户在数据流量的生产与购买流程上类似于制造商和零售商之间的上下游关系,且本文的模型结论也显示平台企业对流量的定价可以反映当前的市场环境信息。

平台经济中的数据共享问题主要有两类:一类是消费者把自身数据与平台企业共享的问题,也称为消费者信息披露问题;另一类则是本文讨论的平台企业和商户之间的数据共享问题。

对于消费者的信息披露问题,Acemoglu 等 (2019) 考察了当消费者向平台企业披露的信息中包含了有关其他消费者的相似信息时,该披露行为会使得其他消费者缺乏足够的动机保护自身的信息,以致造成过多的信息共享,反倒会损害消费者利益。Ichihashi (2020) 则发现,在垄断条件下,当消费者向卖家披露个人隐私数据时,尽管可以获得更加精准的推荐,但会遭遇价格歧视;即使卖家承诺不进行价格歧视,也照样会损害消费者利益,由此反倒不如减少披露。

对于平台企业和商户之间的数据共享问题,不少文献是基于数据价值的互补性来考虑数据分享问题。比如,Goldfarb 和 Tucker (2019) 在基于数据的互补性的基础上,讨论数据分享和数据定价问题。Kirpalani 和 Phillippon (2020) 研究了平台企业借助推荐技术和匹配技术向平台上的商户推荐合适消费者的情形下,平台企业可以通过这些数据山寨商户产品或限制商户对消费者的触达构成对商户的市场势力,因此需要加强对平台企业的监管。

和上述文献相比,本文主要关注平台企业与商户之间的流量数据共享和交易问题。我们认为,尽管平台企业对于商户具有市场势力,但该势力来自于对公域流量供给的垄断。而当商户可以从平台外部获取流量时,平台企业的垄断势力会受到一定程度的限制。从而,解决商户压迫的问题,可以通过流量市场的竞争机制来实现,不见得必须采取监管等行政性手段。

另外,本文关注的流量数据本质是注意力,而注意力通常与广告行业联系在一起。因此,本文的研究也和注意力经济文献以及广告经济学文献相关。在注意力经济文献中,一个重要的问题是如何争夺消费者注意力。正如李志昌 (1998) 指出,合理配置注意力资源,是“信息爆炸”时代一个重要的问题。从这个角度,Ambrus 等 (2016) 考察了当消费者可以把注意力分配在不同媒介平台上时企业的最优广告策略,Prat 和 Valletti (2021) 分析广告平台的合并如何通过影响受众的注意力分配从而影响市场福利,Heidhues 等 (2021) 则发现当消费者注意力有限时,企业会通过凸显价格等主要特征、淡化次要特征的方式争夺消费者注意力。这些文献中的注意力与本文的数据流量概念十分相近,这些分析也为基于注意力的监管政策制定提供了理论基础。

和上述文献相比,本文重点没有放在如何吸引和争夺用户注意力的问题上,而是通过假定平台企业可以借助一定方式获得注意力资源的情况下,即本文探究平台企业如何在不同商户之间配置注意力资源,以及如何对这些注意力资源进行定价。此外,本文和广告经济学文献相联系的地方在于,消费者的注意力既是流量

数据发挥作用的关键,也是广告可以生效的基础(Duff and Lutchyn,2017)。Haan 和 Moraga-González(2011)认为,广告的本质是将企业置于消费者搜寻路径上的显著位置。一个发布更有吸引力广告的企业将会更快、更久地吸引消费者的注意力,从而促使消费者首先到访这家企业,并进一步转换为销量。正是因为流量数据存在类似上述效果,因此,本文的模型借鉴广告经济学文献的做法,认为流量数据可以通过转化率直接影响产品的销售。与广告经济学强调广告服务的产品属性不同,本文强调流量数据的要素属性,通过考察基础商品特性和不同市场结构中的流量博弈,来阐述数据要素的派生性需求定价理论。

对比以上的相关文献,本文主要有如下的创新:

研究问题上,本文分析的是平台企业和平台内商户之间的数据分享问题,补充了现有文献的研究缺口。在结论和政策建议上,现有文献强调平台企业可以借助数据优势进行商户“压迫”并实现自我优待,提出加强对平台企业的行政监管,特别是数据使用监管的政策建议。本文则是论证了平台企业对商户的“压迫”可以通过垄断流量供给进行,因此,提高流量市场的竞争性可以更好地改善社会福利。相应的政策建议是,在要求平台企业互联互通的基础上,推动流量数据市场的建设与发展,可以更好地提高包括商户在内的各方福利。

三、流量博弈以及相关特征性事实

流量数据具有非常明显的场域性,可以据此把流量划分为5种形态:基于访问门户网站新闻网站的门户流量;基于访问搜索引擎的搜索流量;基于访问社交平台的社交流量;基于访问电商平台的电商流量;基于访问娱乐平台和游戏平台的娱乐互动流量。虽然这些流量处于不同网络空间,具有不同的形态,但这些流量之间并非相互隔离。不同形态的流量可以在不同平台之间流转,并进行相互转化。比如,一些电商平台会在搜索引擎平台或社交平台上投放广告,将搜索流量、社交流量等转化为电商流量。

和其他形态的流量相比,电商流量的需求派生性最为明显。平台上的商户是流量资源的最终需求者,他们根据自身商品的需求特性以及流量转化为销量的转化率来决定从平台企业购买多少流量。因此,若考察流量数据作为一种生产要素是如何配置的,选择以电商流量为例是最为恰当的。

如前所述,电商流量根据其场域性,可以分为平台企业所拥有的公域流量和平台商户所获得的私域流量。

对于平台企业,销售公域流量是其主要盈利手段。平台企业并不直接销售商品,而是负责吸引客流,招募商户入驻,提供结算、物流以及售后服务等,利用交叉网络效应,积累用户规模,形成平台的公域流量。在这一过程中,平台企业将公域流量在不同商户之间进行分发销售,获取收益^②。具体分发和销售的方式包括平台内的搜索排名、网页展示位置、客户访问推送、促销活动页面收录等。比如,百度的“百度营销”产品可以根据商户性质个性化选择流量定价标的,包括点击量、APP 激活量、成交量等。抖音也会根据商户需求进行 CPC(按点击计费)、CPM(按千次曝光计费)、CPT(按投放时间计费)等多种流量定价方式。

对于商户,其私域流量主要由两部分组成,一是从平台内部公域流量获得的分发流量,二是从平台外部其它网站或平台的导入流量。在第一种获取流量的方式中,平台商户依靠从平台内部购买来获取私域流量,进而提高商品销量。然而,随着平台商户数量的增加,流量价格也会上升,商户会转而向外部获取流量。如前文所述,流量具有不同的形态,不同形态的流量可以相互转化。因此,多数商户会额外选择其他类型的平台获取流量。比如,一些商户利用微信等社交平台的服务号、公众号、小程序和朋友圈进行产品宣传与营销,以将社交流量转化为电商流量;还有一些商户会在抖音、快手等短视频平台进行直播,以将娱乐互动流量转化为电商流量。此时,商户可以通过多种渠道建立起自己的私域流量。

当入驻商户建立起私域流量规模之后,平台企业的公域流量与入驻商户的私域流量在平台企业与入驻商户之间可以形成双向流动与转化。当商户只通过从平台企业购买公域流量来积累私域流量时,流量从平台企业流动至商户,即公域流量单向地转化为私域流量。当商户同时从其他渠道获取流量时,商户会建立起私域流量规模,此时这些流量也会进入商户的“原属平台”,成为“原属平台”的公域流量。

公域流量与私域流量的双向流动与转化使得平台企业和入驻平台的商户之间形成了流量博弈。这些流量博弈会产生不同的流量配置结果。在现实平台经济的实践中,有关流量配置呈现如下5个特征性事实:

特征性事实一:平台商户对流量需求广泛,销售富有价格弹性的商品的商户对流量需求更大。比如,2019年,在抖音平台上购买红人流量(KOL)排在前二的行业为个护美妆与服饰鞋包,在快手平台上则为个护美妆与食品饮料^③。类似的,2020年活跃在淘宝直播间的商品类目主要包括美妆、服饰、珠宝,聚划算榜单的品类相比直播间增加了零食与水果这类食品^④。这一特征性事实反映出商品特性对流量配置的影响,体现出流量

l 的价格为 P_l , 消费者对商品 g 的需求为 Q_g , 对闲暇时间的需求为 l , 其效用最大化决策问题可以被描述为:

$$\begin{aligned} \max_{Q_g, l} & v(Q_g, l) = v(Q_g) + l \\ \text{s. t.} & P_g \cdot Q_g + P_l \cdot l \leq I \end{aligned} \quad (1)$$

其中, I 为消费者面临的总预算约束。进一步, 我们借鉴上述文献中把禀赋资源价格进行标准化的做法, 将闲暇时间的价格标准化为 $P_l = 1$, 并假设:

$$v(Q_g) = a \cdot Q_g - \frac{b}{2} Q_g^2 \quad (2)$$

将 $P_l = 1$ 以及 (2) 式带入 (1) 式, 可以得到商品 g 的逆需求函数:

$$P_g(Q_g) = a - b \cdot Q_g \quad (3)$$

上式中, 参数 a 和 b 刻画了商品 g 的商品特性: 参数 a 代表了消费者对商品 g 的需求规模属性, 即价格不变时, a 越大, 市场规模越大, 故本文把 a 称为商品 g 的规模系数; 参数 b 则是反向刻画了消费者对商品 g 的价格敏感性, 由于是逆需求函数, b 越大, 消费者对价格越不敏感, 因此我们把 b 称为商品 g 的逆价格弹性系数^⑥。

接下来考察商户的决策。因假设对于商品 g 仅存在一位代表性消费者和代表性商户, 故 (3) 也是商户面临的需求曲线。简单起见, 假定商户的生产成本函数为线性的, 记为 $C(Q_g) = C_g \cdot Q_g$, $C_g > 0$ 。

进一步, 商户为了把商品销售出去, 需要从平台企业购买流量, 吸引消费者的注意力。一般而言, 流量数据既可以提升商户对商品需求估计的准确性, 也可以转化为商户的销量。当商户进行“选品决策”时, 需要考虑流量数据对需求估计准确性的影响; 当商户进行“销售决策”时, 需要考虑相应的流量购买决策。本文主要考察给定商户销售商品品类, 商户的流量购买决策, 因此在模型中没有考虑流量数据对需求估计准确性的影响。

将该商户获得的流量记为 F , 流量价格记为 P_F 。在假设仅有一名代表性消费者的场景下, 流量 F 实质是消费者用来浏览商品 g 的注意力时间, 其值小于闲暇时间 l 。在给定消费者对商品偏好的情况下, 流量 F 值的大小, 即注意力时间的长短, 往往取决于平台企业以及商户的广告促销行为, 故这里把其视为外生变量。进一步, 借鉴 Prat 和 Valletti (2021) 对注意力作用的分析, 假设该商户购买的流量有一定比例转化对商品的需求, 该比例称为流量的转化率, 记为 $t > 0$ 。根据对现实中各类平台流量现象的观察, 可以发现对于商户来说, 流量所起到的作用主要是向外平移商户所售商品需求曲线的位置, 即在相同的价格下可以销售更多的产品。因此, 不失一般性, 假定商户的商品销量和流量之间存在如下线性关系:

$$Q_g(F) = Q_0 + t \cdot F \quad (4)$$

其中, Q_0 代表商户不需要借助流量资源就可以销售的数量, 反映了商户因为自身品牌、服务等因素所产生的销量。

通过以上分析和相关假定条件, 我们可以得出平台商户的利润函数:

$$\pi_i = P_g(Q_g) \cdot Q_g(F) - C_g \cdot Q_g(F) - P_F \cdot F \quad (5)$$

上式中, 第一项代表商户的销售收入, 第二项代表其生产成本, 第三项则代表购买流量的成本。注意, 其中 $P_g(Q_g)$ 是商品 g 的逆需求函数, 即 $P_g(Q_g) = a - bQ_g$; $Q_g(F)$ 是刻画商户的销量和流量之间的函数关系, 具体为上述 (4) 式。

需要补充说明的是, 在构造上述利润函数时, 受到广告经济学文献的启发。在广告经济学中, 人们受张伯伦思想的影响, 认为广告支出影响销量, 在计算利润时需要把广告成本进行内生化的处理, 具体讨论见 Schmalensee (1986)。由于流量数据对商品需求的作用和广告类似, 所以也将流量的成本进行了扣除, 构造了上述类似的利润函数。

给定商户上述的利润函数, 其决策变量主要是流量购买决策和商品定价决策。在现实中, 商户们往往是先进行流量购买决策, 再根据流量对商品需求的影响进行商品定价决策。因此, 本文主要考察商户的流量购买决策, 然后根据逆需求函数考察其商品定价决策。故把 $Q_g = Q_0 + t \cdot F$, 以及 $P_g = a - bQ_g$ 代入上式, 据利润最大化一阶条件, 可以得到:

$$F = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - P_F}{2bt} \quad (6)$$

上式代表了商户的流量需求函数。其中, 流量价格 P_F 则是由平台企业决定。

最后, 考察平台企业的决策。如前所述, 平台企业负责吸引消费者的注意力, 形成自身的公域流量资源,

并按照一定价格销售给商户,以此获得流量收益。当然,作为平台企业,还可以像双边市场文献所强调的,通过撮合买卖双方的交易获得提成收入。但这一收入是以平台企业把流量销售给商户,并成功转化为销量为前提的。由于现在数字技术可以追踪和验证流量转化为销量的具体结果,因此,平台企业可以把该部分收入合并到流量收入当中,即按照流量实际转化销量情况仅向商户收取流量费用。比如,绝大部分平台企业对入驻商户收取的流量费用叫扣点费用,包括 CPS(按销量计费)、CPC(按点击计费)、CPM(按千次曝光计费)等。基于业界的实践,我们假定平台企业的流量收入函数为流量价格与数量的线性函数,记为 $P_F \cdot F(P_F)$ 。

从流量供给的角度来看,平台企业需要付出一定的成本来吸引消费者的注意力,包括广告、促销、网红直播带货、对品牌商品补贴、忠诚消费者计划(会员制)等。为简单起见,我们界定平台企业的成本函数也是线性的,为 $C(F) = C_0 + C_F \cdot F$, 其中 $C_0, C_F > 0$ 。

根据以上分析,可以得出平台企业的利润函数:

$$\pi = P_F \cdot F(P_F) - [C_0 + C_F \cdot F(P_F)] \quad (7)$$

上式中 $F(P_F)$ 是式(6)商户的流量需求函数。

平台企业通过对利润最大化决策来确定流量价格,对上式求有关 P_F 的偏导,可以得到:

$$P_F^* = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t + C_F}{2} \quad (8)$$

将该流量价格带入商户的流量需求函数,则可以得出均衡流量需求:

$$F^* = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - C_F}{4bt^2} \quad (9)$$

由于假设 $F \geq 0$, 因此各参数满足 $(a - C_g - 2bQ_0)t - C_F \geq 0$ 。

进一步,上述最优定价和均衡流量代入消费者目标函数,可以得到商品 g 的均衡数量和以及商户基于这一销量所制定的商品价格:

$$Q_g^* = \frac{1}{2}Q_0 + \frac{a - C_g}{4b} - \frac{C_F}{4bt} \quad (10)$$

$$P_g^* = \frac{1}{4}(3a - 2bQ_0) + \frac{1}{4}(C_g + \frac{C_F}{t}) \quad (11)$$

上述 $(Q_g^*, P_g^*, F^*, P_F^*)$ 构成了公域流量垄断情况下流量博弈的子博弈精炼纳什均衡 SPNE*。在该均衡中,消费者决定了最优的商品需求量;平台商户确定了最优的商品价格和最优的流量需求数量;平台企业则是确定了最优的流量价格。这些最优决策一方面刻画了商品的特性因素,如需求截距 a 、逆价格弹性系数 b 、以及自然销量 Q_0 等因素如何影响流量数据的价格以及流量数据的最优配置数量,体现出流量数据的派生需求属性;另一方面也刻画了流量数据的转化率、流量获取成本等因素是如何消费者的消费决策,以及商户对商品的价格决策。

为了考察垄断性平台企业对流量资源配置产生的影响,我们接下来与社会福利最优时的情形进行对比。

社会福利最优条件下流量资源配置的目标函数为:商品的销售收益减去销售商品与获取流量所需付出的成本,即,

$$SW = P_g \cdot Q_g(F) - C_g \cdot Q_g(F) - (C_0 + C_F F) \quad (12)$$

将 $P_g = a - bQ_g$, 以及 $Q_g = Q_0 + t \cdot F$ 代入上式,并对 F 求一阶导数,可得:

$$F' = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - C_F}{2bt^2} \quad (13)$$

即,社会最优的流量配置。

注意,此时流量的价格实际上为 C_F , 即遵循完全竞争条件下价格边际成本相等的定价原则。为便于与后文比较,这里记为:

$$P'_F = C_F \quad (14)$$

将上述均衡流量价格和流量配置带入消费者需求函数,可以得到社会最优条件下的均衡商品价格和均衡商品销量: China Social Science Excellence .All rights reserved. <https://www.rdfybk.com/>

$$Q_g' = \frac{a - C_g}{2b} - \frac{C_F}{2bt} \quad (15)$$

$$P'_g = \frac{1}{2} \left(a + C_g + \frac{C_F}{t} \right) \quad (16)$$

上述 (Q'_g, P'_g, F', P'_F) 构成了社会最优情况下流量博弈的子博弈精炼纳什均衡。

将垄断情况下的流量数据最优配置 $F^* = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - C_F}{4bt^2}$ 及最优定价 $P_F^* = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t + C_F}{2}$ 同社会最

优情况下的流量数据最优配置 $F' = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - C_F}{2bt^2}$ 及最优定价 $P'_F = C_F$ 加以比较,可以发现:

$$F^* = \frac{1}{2} F' \quad (17)$$

$$P_F^* > P'_F \quad (18)$$

式(17)与(18)表明,在垄断条件下,因为存在垄断企业和商户的“双重加成定价”,即平台针对流量进行一次垄断的加成定价;之后商户针对商品需求,进而间接针对流量(因为商品需求是流量的线性函数)再次进行垄断加成定价,导致垄断条件下均衡流量价格高于社会最优定价,均衡流量配置水平低于社会最优水平。

根据式(13),可以发现流量数据的社会最优配置取决于基础商品以及流量数据的参数特征。前者如代表市场规模的截距参数 a ,影响需求价格弹性的参数 b ,商品的平均生产成本 C_g ;后者主要是流量数据的获取成本与转化率。具体来说,社会最优的流量和商品市场规模成正比,与商品的逆价格弹性系数成反比,和商品生产的成本成反比,和流量转化率则是非线性关系,在相关参数满足一定条件时,成正比,反之则是反比关系。

根据式(8)和(9)可以看出,在垄断情况下,平台企业的流量定价决策和商户的流量购买决策主要取决于商户销售商品的需求函数、商品的成本、流量的销量转化率以及平台获取流量的成本。

相关参数特征的具体影响,可以从如下静态分析得出:

第一, $\frac{\partial P_F^*}{\partial a} = \frac{t}{2} > 0$, $\frac{\partial P_F^*}{\partial b} = -tQ_0 < 0$,即随着 a 增大, P_F^* 增大;随着 b 增大, P_F^* 减小。 a 越大意味着该种商品

的市场需求规模越大,商户可以销售更多商品,也就对流量具有更多需求,平台倾向于对该商品提高流量价格。相比于需求规模小的商品,需求规模大的商品在日常生活中被普遍地使用,因而在推送到消费者面前时,消费者更容易因为小幅降价就选择购买与囤货。 b 是逆价格弹性系数,其值越小意味着价格弹性越大,即消费者对价格越敏感;而流量价格和 b 反向变化,表明当消费者对价格更加敏感时,商户更愿意支付较高的价格购买流量。因此,相比起价格敏感度较低的生活必需品,售卖价格弹性大的商品更依赖于抓住消费者的注意力来创造非必要的需求,也更依赖于促销降价来大幅提高消费意愿。因此,这些商户会自主选择付费参与更多平台营销活动,平台企业也就向这些商户收取了更高的流量费用。

第二, $\frac{\partial P_F^*}{\partial C_g} = -\frac{t}{2} < 0$,这表明随着商品的成本 C_g 上升, P_F^* 下降。商户的销量与对流量的需求量直接相关,商品成本上升时,商户的销量下降,对流量的需求量下降,进而使得平台企业对流量的最优定价下降。

第三, $\frac{\partial P_F^*}{\partial t} = \frac{a - C_g - bQ_0}{2} > 0$ 。从 $a - C_g - 2bQ_0 > 0$ 可以得到 $\frac{\partial P_F^*}{\partial t} > 0$,即平台对公域流量的最优定价会随着销量转化率 t 的上升而上升。直观上来说,随着电商流量的销量转化率的提高,商户会对电商流量更加依赖,从而愿意接受较高的流量价格。

第四, $\frac{\partial P_F^*}{\partial C_F} = \frac{1}{2} > 0$,当平台获取流量的成本上升时,为了抵消这部分成本对利润的负面影响,平台会提高流量价格。若某一商户的参与可以降低流量成本,平台企业就会对其收取较低的流量价格甚至给予补贴。例如,一些平台企业通常会对头部品牌进行补贴,这是因为头部品牌自带影响力,平台通过引进这些头部品牌可以降低公域流量的获取成本。

因此,我们得到以下结论。

结论1:当平台企业处于垄断地位时,其提供的公域流量规模低于社会最优水平;其对公域流量的最优定价与商品绝对需求规模、流量转化率、流量获取成本成正比,与商品单位生产成本成反比。

上述结论表明,流量数据作为派生性生产要素,影响其需求的主要因素是基础商品的需求条件、供给条件

以及流量的销量转化率,流量数据的最优价格会随着需求方面条件的改善而提高;在流量数据的供给方面,平台企业自身获取流量数据成本较高时,也会提高流量的定价水平。这一结论和我们在前述提到的特征性事实一也是相吻合的。

(二) 供给竞争对流量数据定价的影响

接下来,本文考察流量供给渠道多元化,出现流量供给竞争的情形。由于不同形态的流量数据能够相互转化,使得短视频平台、社交平台、游戏娱乐平台也都具有了流量分发的功能。此时商户不仅可以从所属电子商务平台企业获取流量,还可以从其它类型平台企业获取流量。对于这些外部流量,我们称为是平台商户的私域流量,其和从平台内部获取的流量相比,除了价格不同外,主要差别在转化率的不同。

假设商户以 P_f 的价格从平台企业外部获取 f 的私域流量,其销量转化率为 $t_f(t_f > 0)$ 。此时,该商户的销量和公域流量、私域流量的关系为:

$$Q_g = Q_0 + t \cdot F + t_f \cdot f \quad (19)$$

因互联网技术的互联互通属性,商户外购私域流量转换为实际销量的过程中,会有部分私域流量转化为平台企业的公域流量。比如,某电商平台上的商户在某个短视频平台进行视频广告或直播带货,一般会在视频下方附上其在电商平台上的商铺链接地址,消费者点击后,会从短视频平台跳转到电商平台,成为电商平台的流量。消费者跳转过来后,可以直接购买,也可能为了获取凑单优惠,再去选购其他商户的商品,从而带动电商平台的总体成交量。

正是因为私域流量具有转化为公域流量的可能,导致平台企业之间存在较为复杂的流量竞争关系。现实中,一些平台不希望自身的流量变成其它平台企业的公域流量,进而会采取屏蔽链接的方式阻止平台间的互联互通。还有一些平台,则采取较为开放的态度,通过对自身流量进行定价获取流量收益。不同平台对自身流量是否开放的态度往往取决于自身流量的转化效率,一般来说,自身转化效率越高,往往越愿意采取屏蔽措施,反对互联互通。

下面分成两种情形探讨引入外部流量资源对平台企业与入驻商户决策的影响。

情形一:假设商户从平台企业外部获取的私域流量不能转化为平台企业的公域流量。

商户的利润函数为:

$$\pi_i = P_g \cdot Q_g - C_g \cdot Q_g - P_F \cdot F - P_f \cdot f \quad (20)$$

其中, $Q_g = Q_0 + t \cdot F + t_f \cdot f (t > 0, t_f > 0)$, $P_g = a - b \cdot Q_g (a, b > 0)$ 。

根据利润最大化一阶条件,可以得到:

$$F = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - P_F}{2bt^2} - \frac{t_f}{t}f \quad (21)$$

平台的利润函数为:

$$\pi = P_F \cdot F - (C_0 + C_F \cdot F) \quad (22)$$

其中, $F = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - P_F}{2bt^2} - \frac{t_f}{t}f$ 。

根据利润最大化一阶条件,可以得到:

$$P_F^{**} = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t + C_F}{2} - btt_f f \quad (23)$$

将其代入 $F = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - P_F}{2bt^2} - \frac{t_f}{t}f$ 得到:

$$F^{**} = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t - C_F}{4bt^2} - \frac{t_f}{2t}f \quad (24)$$

将式(23)和(24)代入消费者需求函数,可以得到:

$$Q_g^{**} = \frac{1}{2} \left((Q_0 + tF) + \frac{a - C_g}{4b} + \frac{C_F}{4bt} \right) \quad (25)$$

$$P_g^{**} = \frac{1}{4} (3a - 2bQ_0 - 2bt_f f) + \frac{1}{4} \left(C_g + \frac{C_F}{t} \right) \quad (26)$$

上述 $(Q_g^{**}, P_g^{**}, F^{**}, P_F^{**})$ 构成了当商户从外部平台获取的私域流量无法转换为平台企业的公域流量时,流量博弈的子博弈精炼纳什均衡,记为 $SPNE^{**}$ 。

比较 $SPNE^{**}$ 和 $SPNE^*$ 可以发现,当商户可以从外部获取私域流量且无法转换为平台企业的公域流量时,和平台企业处于流量垄断地位时相比,平台企业对流量的最优定价有所下降,而且其最优的公域流量规模也有所减少。

对(23)式进行比较静态分析,也可以发现,商户从平台企业外部获取的流量的销量转化率 t_f 越高,平台企业对流量的最优定价越低。当 $bt_f f = \frac{(a-C_g-2bQ_0)t+C_F}{2}$ 时, $P_F^{**} = P'_F$,平台企业对流量的最优定价可以下降到社会最优情形下的定价水平。

总结以上讨论,可以得到如下结论。

结论2:当存在流量供给竞争时,平台公域流量的最优定价和均衡规模都会下降,且最优定价在一定条件下可以下降到社会最优水平。其中,最优定价与外部流量的规模和转化率都成反比,最优公域流量规模与外部流量规模以及转化率成反比。

上述结论表明,当消费者对商品的价格越敏感时,商户愿意接受的流量价格就越低,由此限制了平台企业对流量数据的定价水平。外部流量的转化率和外部流量的规模的提高也会限制平台企业对公域流量的定价水平。结合现实,我们也可以看到,当抖音、快手等短视频平台也可以获取流量时,多数商户会选择从电商平台之外的多个渠道获取流量,进而限制平台企业的流量定价能力。

情形二:假设商户从平台企业外部获取的私域流量能够转化为平台企业的公域流量。此时外部流量会有两次转化:第一次是平台外部流量转化为平台企业公域流量;第二次是平台公域流量进一步转化为商品销量^⑦。因此,我们假设商户从平台企业外部获取的私域流量以转化率 $T(0 < T \leq 1)$ 转化为平台企业的公域流量,平台企业获取这部分流量的成本为 C_f 。

商户的利润函数为:

$$\pi_i = P_g \cdot Q_g - C_g \cdot Q_g - P_F \cdot F - P_f \cdot f \quad (27)$$

其中, $Q_g = Q_0 + t \cdot F + t_f \cdot f (t > 0, t_f > 0)$, $P_g = a - b \cdot Q_g (a, b > 0)$ 。

根据利润最大化一阶条件,可以得到:

$$F = \frac{(a-C_g-2bQ_0)t-P_F}{2bt^2} - \frac{t_f}{t}f \quad (28)$$

平台的利润函数为:

$$\pi = P_F \cdot (F + T \cdot f) - (C_0 + C_F F + C_f f) \quad (29)$$

其中, $F = \frac{(a-C_g-2bQ_0)t-P_F}{2bt^2} - \frac{t_f}{t}f$ 。

根据利润最大化一阶条件,可以得到:

$$P_F^{***} = \frac{(a-C_g-2bQ_0)t+C_F}{2} - bt_f(t_f - T) \quad (30)$$

将其代入 $F = \frac{(a-C_g-2bQ_0)t-P_F}{2bt^2} - \frac{t_f}{t}f$ 得到:

$$F^{***} = \frac{(a-C_g-2bQ_0)t-C_F}{4bt^2} - \frac{t_f+T}{2t}f \quad (31)$$

将式(30)和(31)代入消费者需求函数,可以得到:

$$Q_g^{***} = \frac{1}{2} [Q_0 + (t_f - T)f] + \frac{a-C_g}{4b} - \frac{C_F}{4bt} \quad (32)$$

$$P_g^{***} = \frac{1}{4} [3a - 2bQ_0 - 2b(t_f - T)f] + \frac{1}{4} (C_g + \frac{C_F}{t}) \quad (33)$$

上述 $(Q_g^{***}, P_g^{***}, F^{***}, P_F^{***})$ 构成了当商户从外部平台获取的私域流量可以转换为平台企业的公域流量时,流量博弈的子博弈精炼纳什均衡,记为 $SPNE^{***}$ 。

比较 $SPNE^{***}$ 和 $SPNE^*$ 可以发现,从上述均衡解可见,当商户可以从外部获取私域流量且可以部分转换为平台企业的公域流量时,平台企业对流量的最优定价决策取决于流量转化为销量的销量转化率以及外部流量与电商流量之间的转化率的相对大小。并且,当 $btf(t_f - tT) = \frac{(a - C_g - 2bQ_0)t + C_F}{2}$ 时, $P_F^{**} = P'_F$, 平台企业对流量的最优定价也可以下降到社会最优情形下的定价水平。由此得到以下结论。

结论 3: 当外部流量可以部分转化为公域流量时,若外部流量的销量转化率高于平台间流量转化率与公域流量的销量转化率的乘积,平台企业对公域流量的最优定价就会下降,且满足一定条件后会下降到社会最优水平;否则会上升。此时,最优公域流量规模也和外部流量规模以及转化率成反比。

这是一个比较有意思的结论。该结论表明,当商户获得的外部流量可以部分转化为平台企业的公域流量时,这一部分流量又会进一步促进对商户销量的贡献。如果该贡献高于外部流量对于商户的直接贡献(用外部流量的销量转化率来衡量),就会提高平台企业的定价能力;反之,则相反。这说明,平台企业对商户从外部获取流量的政策不应该“一刀切”,需要综合考察外部流量对平台企业的影响。

对应于现实,我们可以看到,当商户从搜索引擎、社交平台获得的外部流量时,由于销量转化率较低,反而会提高电商平台企业对公域流量的定价能力;但当商户从抖音、快手等短视频平台获取的直播流量由于销量转化率较高,则会削弱平台企业对公域流量的定价能力。所以,电商平台往往针对商户从短视频平台引流采取采用“二选一”的政策,限制商户从抖音、快手等短视频平台获取流量,但几乎不限制商户从百度等搜索引擎获取流量。不过,这种平台企业的“二选一”政策属于平台企业滥用市场地位进行不正当竞争行为。因此,政策制定者需要考虑进一步督促平台企业之间进行互联互通,消除引流限制、形成全域流量市场,推动流量资源的有效配置。

(三) 需求竞争对流量数据定价的影响

接下来,我们考虑平台企业上入驻两个商户的情况。与基础模型类似,平台企业和商户进行一个两阶段的完美动态博弈。在博弈第一阶段,平台企业为流量制定价格,在博弈第二阶段,两个入驻商户在观察到流量价格后同时决定购买多少流量。由于在现实中,平台企业上的商户之间通常使用购买更好的网站展示位置、站内搜索排序以及参加平台组织的各种促销活动等方式来获取更多的用户流量数据,因此,在博弈第二阶段,本文使用古诺竞争博弈来描述两个商户之间的流量竞争。由于随着商户对公域流量需求的竞争性的加强,每个商户不仅获得流量的数量下降,获得流量的质量,即销量转化率也会下降。为了体现流量转化率对流量竞争产生的影响,假定两商户的流量转化率是不同的,以此分析其对平台企业最优定价的影响。

与前文设定类似,平台企业的流量成本函数为 $C(F) = C_0 + C_F \cdot F$, 其中 $C_0, C_F > 0$ 。入驻平台的商户 i 都只销售一种商品 g , 该商品的逆需求函数为 $P_g = a - b \cdot Q_g (a, b > 0)$ 。商户 i 的成本函数为 $C(Q_{gi}) = C_{gi} \cdot Q_{gi} (C_i > 0)$, 简单起见,令 $C_{g1} = C_{g2} = C_g$, 且相关参数满足 $(a - C_g)/2 - bQ_0 > 0$ 。商户 i 向平台购买的流量数量为 F_i , 流量的销量转化率为 $t_i (t_i > 0, i = 1, 2)$, 不失一般性,假定 $t_1 > t_2$ 。进一步,商户的销量受所购流量的影响: $Q_{gi} = Q_0 + t_i \cdot F_i$; 商品 g 的总销量为 $Q_g = Q_{g1} + Q_{g2}$ 。

首先考虑商户 i 的流量购买决策。其利润函数为 π_i :

$$\pi_i = P_g \cdot Q_{gi} - C_g \cdot Q_{gi} - P_F \cdot F_i \quad (34)$$

其中, $Q_{gi} = Q_0 + t_i F_i (t_i > 0)$, $P_g = a - bQ_g (a, b > 0)$, $i \in \{1, 2\}$ 。

根据利润最大化一阶条件,可以得到:

$$F_i = \frac{(a - C_g - 3bQ_0)t_i - bt_j t_i F_i - P_F}{2bt_i^2} \quad (35)$$

其中, $i, j \in \{1, 2\}$ 。

联立可得商户 i 的流量需求函数为:

$$F_i(P_F) = \frac{t_i t_j (a - C_g - 3bQ_0) + (t_i - 2t_j) P_F}{3bt_i^2 t_j} \quad (36)$$

接下来考虑平台企业的流量定价。设利润函数为:

$$\pi = P_F \cdot F - (C_0 + C_F F) \quad (37)$$

其中, $F = F_i + F_j$ 。

根据利润最大化一阶条件,可以得到流量价格:

$$P_F^{***} = \frac{C_F}{2} + \frac{t_1 t_2 (t_1 + t_2) (a - C_g - 3bQ_0)}{4(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} \quad (38)$$

进一步,可以得出博弈均衡时商户 i 的流量需求:

$$F_i^{****} = \frac{5t_i^2 - 5t_i t_j + 2t_j^2}{12bt_i(t_i^2 - t_i t_j + t_j^2)} [a - C_g - 3bQ_0] + \frac{t_i - 2t_j}{6bt_i^2} C_F \quad (39)$$

$$Q_{gi}^{****} = \frac{(t_i + t_j)(2t_j - t_i)}{4(t_i^2 - t_i t_j + t_j^2)} Q_0 + \frac{5t_i^2 - 5t_i t_j + 2t_j^2}{12b(t_i^2 - t_i t_j + t_j^2)} (a - C_g) + \frac{t_i - 2t_j}{6bt_i t_j} C_F \quad (40)$$

$$P_g^{***} = \frac{5t_1^2 - 2t_1 t_2 + 5t_2^2}{2(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} a - \frac{b(t_1 + t_2)^2}{4(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} Q_0 + \frac{7t_1^2 - 10t_1 t_2 + 7t_2^2}{12(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} C_g + \frac{t_1 + t_2}{6t_1 t_2} C_F \quad (41)$$

上述 $(Q_{gi}^{****}, P_g^{****}, F_i^{****}, P_F^{****})$ 构成了当存在流量需求竞争时,流量博弈的子博弈精炼纳什均衡,记为 $SPNE^{****}$ 。

为了使得结果与社会最优流量配置水平可比,假定两商户流量转换率对称,即 $t_1 = t_2 = t$ 时,可以求得

$$F_1^{****} = F_2^{****} = \frac{(a - C_g - 3bQ_0)t - C_F}{6bt^2} \quad (42)$$

$$F^{****} = F_1^{****} + F_2^{****} = \frac{(a - C_g - 3bQ_0)t - C_F}{3bt^2} \quad (43)$$

$$P_F^{****} = \frac{(a - C_g - 3bQ_0)t + C_F}{2} \quad (44)$$

将结果也可以同社会最优水平进行比较。此时,可以看出:

$$F^{****} = \frac{2}{3} F' \quad (45)$$

$$P_F^{****} > P'_F \quad (46)$$

式(45)与(46)表明,在需求竞争条件下,为了获得更多的竞争优势,商户倾向于提高向平台购买的流量水平,此时的均衡流量高于商户垄断条件下的均衡流量水平;同时,因平台企业的垄断地位依然存在,此时的均衡流量价格依然高于社会最优定价,均衡流量水平依然低于社会最优水平。

从式(38)和(39)可以看出,与基础模型类似,平台企业的流量定价决策和商户的流量购买决策主要取决于商户销售商品的需求函数、商品的成本、流量的销量转化率以及平台获取流量的成本。下面对上述均衡解进行比较静态分析。

首先, $\frac{\partial P_F^{****}}{\partial a} = \frac{t_1 t_2 (t_1 + t_2)}{4(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} > 0$, 即随着 a 增大, P_F^{****} 增大; $\frac{\partial P_F^{****}}{\partial b} = -3Q_0 \frac{t_1 t_2 (t_1 + t_2)}{4(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} > 0$, 即随着 b 增大, P_F^{****} 减小; $\frac{\partial P_F^{****}}{\partial c} = -\frac{t_1 t_2 (t_1 + t_2)}{4(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} < 0$, 即当商户的销售成本上升时,商户对流量的需求量下降,平台倾向于降低流量价格; $\frac{\partial P_F^{****}}{\partial C_F} = \frac{1}{2} > 0$, 当平台获取流量的成本上升时,则会提高流量价格。以上结果和基础模型类似。

其次, $\frac{\partial P_F^{****}}{\partial t_1} = -\frac{t_2^2(a - c - 3bQ_0)}{4(t_1^2 - t_1 t_2 + t_2^2)} [2t_1^2 - 2t_1 t_2 - t_2^2]$, 当 $1 < \frac{t_1}{t_2} < \frac{1+\sqrt{3}}{2}$ 时, $\frac{\partial P_F^{****}}{\partial t_1} > 0$; 当 $\frac{t_1}{t_2} > \frac{1+\sqrt{3}}{2}$ 时, $\frac{\partial P_F^{****}}{\partial t_1} < 0$ 。这表明当两个商户之间的销量转化率差别比较小时,平台企业对流量的最优定价随着高转化率商户的销量转化率提高而提升;而当两个商户之间的销量转化率差别较大时,平台对流量的定价随着高转化率商户的销量转化率提高而降低。

根据以上讨论,得出如下结论。

结论4: 当存在商户对流量数据的需求竞争时,均衡流量配置水平关于垄断情形下的水平,小于社会最优水平。此时,最优定价受不同商户的流量转化率差异影响: 当两类商户的流量转化率相差不大,即 $1 < \frac{t_1}{t_2} < \frac{1+\sqrt{3}}{2}$

时,流量的最优定价随着高转化率商户的转化率提高而提升;而当两类不同商户的转化率差异较大,即当 $\frac{t_1}{t_2} > \frac{1+\sqrt{3}}{2}$ 时,流量的最优定价随着高转化率商户的销量转化率的提高而降低。

这一结论表明,当商户之间存在流量需求竞争时,平台企业对流量的最优定价会参照不同商户的销量转化率,特别是当商户的销量转化率差别不大时,商户对流量竞争就会更加激烈,导致平台企业可以提高流量价格;而当商户之间的销量转化率差距比较大时,高转化率商户的销量转化率进一步提高,反而会抑制平台企业的定价能力。

现实中,从平台企业的流量定价实践中,我们可以看出,对于很多没有自身品牌号召力、同质化程度较高的产品,其销量转化率差别不大,平台企业往往收取较高的流量价格;而对于一些品牌企业,因其销量转化率往往高于同类产品,平台反倒会降低其流量价格。

五、总结与建议

本文通过凸显流量数据的竞争性、场域性以及转化性,构建了一个完美动态博弈模型,考察了流量数据作为生产要素的派生需求定价机制,以及存在不同流量市场结构下,平台企业最优的流量定价策略。

基于对模型均衡结果的比较静态分析,本文得到以下4点主要结论:

第一,当平台企业可以垄断公域流量供给时,定价水平随着基础商品的需求规模 a 提升而提高,但随着基础商品的逆价格弹性系数 b 与成本 C_g 提高而下降;并且随流量的转化率 t 以及流量成本 C_f 的增加而提高。

第二,当存在流量供给竞争时,公域流量的最优定价和最优规模都会下降,其中,最优定价、最优规模都与外部流量的规模 f 、转化率 t_f 成反比。

第三,当外部流量可以部分转化为公域流量,且这一部分流量又会进一步转化为对商户销量的贡献时,如果该贡献高于外部流量对于商户的直接贡献(用外部流量的转化率来衡量),就会提高平台企业的定价;反之,则相反。另外,此时的最优公域流量规模也和外部流量规模 f 以及转化率 t_f 成反比。

第四,当存在商户流量需求竞争时,均衡流量配置水平大于垄断情形下的水平,小于社会最优水平。此时,当两类商户流量的销量转化率差异性较大时(具体为当 $t_1/t_2 > (1+\sqrt{3})/2$),流量的最优定价随着高转化率商户的转化率提高而降低;反之则提升。

上述4点结论充分表明,平台企业的最优定价决策以及入驻商户对电商流量的需求取决于商户所销售商品的需求函数、商品成本、平台流量及外部流量的销量转化率等多个因素。在流量来源多元化、流量争夺竞争日益激烈、销量转化率趋低的背景下,制定合理的流量配置与定价决策以及思考提高流量销量转化率的可行方法对于平台企业以及入驻商户的长期发展至关重要。

和现有文献相比,本文主要的创新如下3点:一是,本文提出了有关数据分享的一个新问题,即平台企业和平台内商户如何通过价格机制来有效分享流量数据,弥补了数据分享文献的问题缺口;二是,为数据要素定价理论提供了一个新的分析框架,即通过强调流量数据的竞争性、场域性、转化性等特点,本文构建了一个包括消费者、商户以及平台企业在内的完美信息动态博弈模型,融入了注意力经济学、广告经济学的关键要素,为研究流量数据的派生性需求定价做出框架性探索;三是,本文一方面揭示了商品基本属性、流量转化率以及成本等因素对最优数据定价的影响机制,另一方面通过对比分析,揭示了流量数据市场的不同结构,如供给垄断、供给竞争以及需求竞争等,对均衡流量配置所产生的影响。特别是,从流量博弈的视角分析发现,垄断性的平台企业会损害社会福利,改变市场结构可以提高流量配置效率。

根据上述结论,本文为平台企业、平台内商户以及政府监管部门分别提出了如下建议:

第一,平台企业应根据不同商品的市场规模、需求价格弹性和生产成本等特征来对流量数据实行差异化的定价策略。市场需求规模越大、价格弹性越敏感、生产成本越低的商品,往往对流量数据存在更为旺盛的需求,平台企业可以据此制定较高的流量价格。反之则相反。

第二,平台企业对公域流量的定价策略应与流量的销量转化率挂钩。目前,一些平台企业对流量数据的定价策略有按成交量计费(CPS)、按点击计费(CPC)、按千次曝光计费(CPM)、按投放时间计费(CPT)等多种形式。其中,按成交量计费(CPS)的定价策略最能体现流量的销量转化率与流量价格之间的关系,也因此可以消除商户对流量转化效果的担心。但按照这种方法定价,也要求平台企业要注重算法创新,借助匹配度更

高的推荐算法,才能向商户提供转化率高的流量数据,以此获得较高的流量收入。

第三,商户应通过促销、服务等多种方式提高流量的转化率。在流量需求竞争中,当商户之间的流量销量转化率相差足够大时,流量价格会随商户的流量销量转化率提升而降低。因此,商户应提升自身促销或服务水平,以在给定流量规模的情况下提高私域流量转化率。例如,商户可以通过高质量的视频直播带货的促销方式,增加用户的购买欲望,以及开展会员制等个性化服务,增加用户对产品复购次数,来提高流量的转化率。

第四,相关政府部门应规范平台间流量市场建设,发挥价格机制的作用,鼓励流量数据商品化,限制流量资本化,促进流量资源的充分利用。2021年9月,工信部信管局召开“屏蔽网址链接问题行政指导会”,要求主要平台之间完成互联互通,解除屏蔽,借助行政手段加强平台开放。我们认为,这种行政手段的干预是非常必要的,但还需要进一步采用市场手段才能收到更为持久的效果,特别是应该推动建立规范流量数据交易的统一市场,鼓励流量数据的商品化,借助市场机制促进平台间的流量相互转化与良性竞争,来提高流量资源的配置效率,制止流量数据交易的俱乐部制,以避免流量资本化,防范数字经济领域中的资本无序扩张。

第五,本文可以进一步扩展的研究方向是,分析流量数据要素的资产属性及其对流量数据定价的影响。类似于其它数据,流量数据也具有资产属性,特别是通过吸引用户注册为平台企业会员以及商户会员所形成的存量数据,这些数据可以增加平台企业和商户未来的访问流量,并且会比随机访问流量有着更高的转化率,因此,这些数据会带来平台企业或商户的未来收益。未来收益的存在表明流量数据具有很强的资产属性。当把流量数据的资产属性考虑进来后,平台企业和商户之间的流量博弈会存在什么特点?以及由此会对流量数据定价产生什么影响?这些问题非常值得进一步探讨。

注释:

①需要指出的是,在网络通讯行业中,流量数据主要是指提供网络通讯服务的电讯运营商们对用户使用网络通讯服务的计量数据,往往采用“多少个G或T的字节”方式来衡量。这种流量数据在文献中一般称为是网络流量数据(Network Traffic Data)。而本文所讨论的流量数据主要是指某个网络站点或平台的用户访问情况的数据。

②这种做法本质上是平台企业基于用户异质性所提供的个性化的流量分发服务,对于用户异质性对平台企业经营策略的讨论是平台经济理论近年来的一个前沿方向,具体可以参见王勇等(2021)。

③参见《2019 抖音快手用户研究报告》,2020-07-05, <https://zhuanlan.zhihu.com/p/156729832>。

④参见《淘宝直播商家排名》,2021-11-28, <https://tbd.wshang.com/nav/list?oneId=42&listId=224>。

⑤参见三家企业年报中披露的“销售和市场费用”科目。

⑥根据商品的逆需求函数 $P_g = a - bQ_g$, 可以得出商品 g 的需求价格弹性的绝对值为 $|e| = \left| \frac{dQ/Q}{dP/P} \right| = \frac{1}{b} \times \frac{P}{Q}$ 。因此,我们把 b 称为“逆价格弹性系数”。

⑦现实中,外部流量的转化会细分为更多的步骤,受平台企业的广告策略、商户关键词以及页面设置等很多因素的影响,流量的转化过程在业界往往被称为“漏斗模型”。

参考文献:

- [1] 蔡跃洲、马文君:《数据要素对高质量发展影响与数据流动制约》,《数量经济技术经济研究》,2021年第3期。
- [2] 李志昌:《信息资源和注意力资源的关系——信息社会中的一个重要问题》,《中国社会科学》,1998年第2期。
- [3] 欧阳日辉、龚伟:《基于价值和市场评价贡献的数据要素定价机制》,《改革》,2022年第3期。
- [4] 汪丁丁:《“注意力”的经济学描述》,《经济研究》,2000年第10期。
- [5] 王勇、吕毅韬、唐天泽、谢丹夏:《平台市场的最优分层设计》,《经济研究》,2021年第7期。
- [6] 吴修铭:《注意力经济:如何把大众的注意力变成生意》,中信出版集团,2018年。
- [7] Acemoglu, D., Makhdoumi, A., Malekian, A. and Ozdaglar, A., 2019, "Too Much Data: Prices and Inefficiencies in Data Markets", NBER Working Paper, No. 26296.
- [8] Ambrus, A., Calvano, E. and Reisinger, M., 2016, "Either or Both Competition: A 'Two-Sided' Theory of Advertising with Overlapping Viewerships", American Economic Journal: Microeconomics, Vol. 8(3), pp. 189 ~ 222.
- [9] Boadway, R., Marchand, M., Pestieau, P. and Del Mar Racionero, M., 2002, "Optimal Redistribution with Heterogeneous Preferences for Leisure", Journal of Public Economic Theory, Vol. 4(4), pp. 475 ~ 498.
- [10] Duff, B. R. L. and Lutchyn, Y., 2017, "Advertising(In) Attention in the Digital Environment", Digital Advertising, 3rd edn. Rout-

ledge.

- [11] Gal-Or, E., Geylani, T. and Dukes, A. J., 2008, "Information Sharing in a Channel with Partially Informed Retailers", *Marketing Science*, Vol. 27(4), pp. 642 ~ 658.
- [12] Goldfarb, A. and Tucker, C., 2019, "Digital Economics", *Journal of Economic Literature*, Vol. 57(1), pp. 3 ~ 43.
- [13] Goldhaber, M. H., 1997, "The Attention Economy and the Net", *First Monday* [Preprint].
- [14] Haan, M. A. and Moraga-González, J. L., 2011, "Advertising for Attention in a Consumer Search Model", *The Economic Journal*, Vol. 121(552), pp. 552 ~ 579.
- [15] Heidhues, P., Johnen, J. and Köszegi, B., 2021, "Browsing Versus Studying: A Pro-market Case for Regulation", *The Review of Economic Studies*, Vol. 88(2), pp. 708 ~ 729.
- [16] Ichihashi, S., 2020, "Online Privacy and Information Disclosure by Consumers", *American Economic Review*, Vol. 110(2), pp. 569 ~ 595.
- [17] Jones, C. I. and Tonetti, C., 2020, "Nonrivalry and the Economics of Data", *American Economic Review*, Vol. 110(9), pp. 2819 ~ 2858.
- [18] Kirpalani, R. and Philippon, T., 2020, "Data Sharing and Market Power with Two-Sided Platforms", *NBER Working Paper*, No. 28023.
- [19] Prat, A. and Valletti, T. M., 2021, "Attention Oligopoly", *SSRN Scholarly Paper*, ID 3197930.
- [20] Provost, F. and Fawcett, T., 2013, "Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making", *Big Data*, Vol. 1(1), pp. 51 ~ 59.
- [21] Rochet, J. C. and Tirole, J., 2003, "Platform Competition in Two-sided Markets", *Journal of the European Economic Association*, Vol. 1(4), pp. 990 ~ 1029.
- [22] Schmalensee, R., 1986, "Advertising and Market Structure", in Stiglitz, J. E. and Mathewson, G. F., eds; *New Developments in the Analysis of Market Structure: Proceedings of a Conference Held by the International Economic Association*, Ottawa, Canada, London: Palgrave Macmillan UK (International Economic Association Series), pp. 373 ~ 398.
- [23] Simon, H. A. and Newell, A., 1971, "Human Problem Solving: The State of the Theory in 1970", *American Psychologist*, Vol. 26(2), pp. 145 ~ 159.
- [24] Vives, X., 1984, "Duopoly Information Equilibrium: Cournot and Bertrand", *Journal of Economic Theory*, Vol. 34(1), pp. 71 ~ 94.

Traffic Game and the Optimal Pricing of Traffic Data: Based on the Perspective of E-commerce Platform

Wang Yong Liu Leyi Chi Xi Zhang Weiyl

Abstract: This paper studies the allocation of traffic data. By modeling a traffic game between platforms and merchants, we explore factors that can influence traffic data's optimal price, including market structure, traffic data's competitiveness and conversion rate. Our main findings include: (1) when platforms monopolize the supply of public traffic, the optimal price of traffic data will increase along with the conversion rate. (2) When merchants can obtain private traffic outside the host platform the optimal price will decrease as the conversion rate of private traffic increases. (3) When there exists any traffic demand competition among merchants, the optimal price of traffic data will be adjusted nonlinearly according to the conversion rate among merchants. Based on these findings, we propose that promoting data marketization should take data's competitiveness and factionalism into full consideration, and enhance the connectivity between different platforms accordingly for the sake of a more competitive market, eventually resulting in a more efficient allocation of traffic data.

Key words: traffic data; platform enterprises; e-commerce; data pricing; attention economy

China Social Science Excellence. All rights reserved. <https://www.rdfvbk.com/>