

基于z-tree软件的经济学实验

——“第二价格密封拍卖”

杜学军

(哈尔滨金融学院, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要: 拍卖是一种常见的交易方式。其中第二密封价格拍卖, 是一种不常见的拍卖方式, 在这种拍卖方式下, 中标者还是最高出价者, 但只要支付第二出价高的人的价格, 本文通过z-tree软件的程序实现了第二密封价格拍卖的方式, 适合于在实验室内进行经济学实验, 同时也为教师争取了节省了编制程序的时间, 提供了更加便利的解决方式。

关键词: 经济学; 实验; z-tree; 第二密封价格拍卖

【中图分类号】G642 文献标识码: A
【DOI】10.12248/j.issn. 1007-676X.2021.029.065

一、“第二价格密封拍卖”的含义

拍卖无处不在, 并影响我们的日常生活。2020诺贝尔经济学奖得主保罗·米尔格罗姆(Paul Milgrom)和罗伯特·威尔逊(Robert Wilson), 改进了拍卖理论并发明了新的拍卖形式, 使世界各地的卖方、买方和纳税人受益。保罗·米尔格罗姆(Paul Milgrom)和罗伯特·威尔逊(Robert Wilson)不仅阐明了拍卖的工作方式以及竞标者以某种方式行事的原因, 还利用他们发现的理论发明了全新的拍卖形式, 用于销售商品和服务。罗伯特·威尔逊(Robert Wilson)发明了具有共同价值的物品拍卖的理论, 这种价值事先不确定, 但最终每个人都一样。例如射频频的未来价值或特定区域内矿产量。威尔逊说明了为什么理性的竞标者倾向于将竞标价格置于自己对公共价值的最佳估计以下: 因为他们担心“赢者诅咒”, 即因付出太多而损失。另一获奖者保罗·米尔格罗姆(Paul Milgrom)提出了更笼统的拍卖理论, 不仅允许公共价值拍卖, 而且允许因竞标者而异的私有价值拍卖。他分析了多种众所周知的拍卖形式的出价策略, 表明当出价者在出价过程中了解彼此的估计价值时, 这种方式将给卖方带来更高的预期收益。社会已经在用户之间分发着越来越复杂的对象, 例如无线电频率。2020年经济学奖得主米尔格罗姆(Milgrom)和威尔逊(Wilson)发明了同时拍卖许多相互关联的物品的形式, 以获得广泛的社会利益, 而不是最大的收益。1994年, 美国当局首先使用他们的拍卖方式之一, 将无线电频率出售给电信运营商。从那以后, 许多其他国家也纷纷效仿。

人们总是把东西卖给出价最高的人, 或者从出价最低的

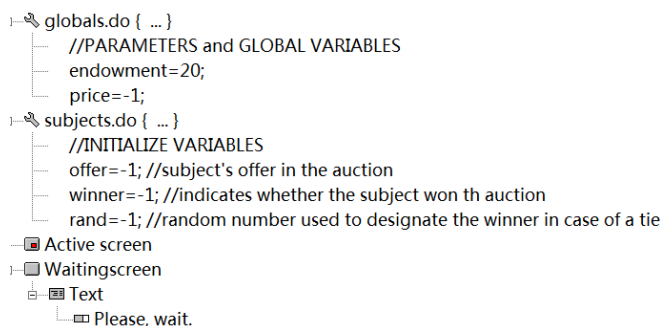
人那里买下来。如今, 天价的物品每天都在拍卖中易手, 不仅是家用物品、艺术品和古董, 还有证券、矿物和能源。公共采购也能以竞标方式进行。在这里我们简单地介绍一下拍卖的方式, 传统的拍卖有四种形式, 荷式拍卖(the Dutch auction): 卖家(Seller)给出一个较高的初始价格, 然后逐渐降低出价, 直到有竞拍者(bidder)接受并成交, 出价信息公开, 能被所有竞拍者看到; 英式拍卖(the English auction): 卖家给出一个较低的初始价格, 然后竞拍者逐渐抬价竞拍, 直到无人出更高价格, 出价最高者竞拍成功, 出价信息公开, 能被所有竞拍者观察到; 一级封闭拍卖(the First-price auction): 所有竞拍者向卖家提交各自的出价, 出价最高者得, 支付最高出价价格, 出价信息不公开, 竞价者不知道彼此的出价; 二级封闭拍卖(the Second-price auction或者 Vickrey auction): 所有竞拍者向卖家提交各自的出价, 出价最高者得, 支付第二高出价价格, 出价信息不公开, 竞价者不知道彼此的出价。最传统的竞价方式, 无非是很多人聚在一起, 从某个起拍价格开始, 最后把价格一步一步加上去, 那么当价格高到只有一个人愿意竞价的时候, 那个人自然就会得到拍卖品, 这种竞价方式叫作英式拍卖。对于第二价格密封拍卖, 即维克里拍卖, 在这种拍卖中, 竞买者以密封的形式独立出价, 商品也出售给出价最高的投标者。但是, 获胜者支付的是所有投标价格中的第二高价, 所以它被称为第二价格密封拍卖。在第二价格密封拍卖中, 每个投标者提交密封的交易价格, 出价最高者赢得商品, 但交易却以所有出价中的第二高价进行。不难发现, 英式拍卖其实就是第二价格投标。因为如果竞价第二高的人有一个封顶的数字, 那么估价最高的买方只需要在这个数字上面加上一点点就可以赢得商品。下面我们就通过程序的编制来实现第二封闭价格拍卖。

二、z-tree实验编制程序的介绍

本实验所用软件z-tree是由瑞士苏黎世大学研究开发的免费共享软件, 既适用于在本地实验室进行, 也用于远程实验教学的开展, 适合拥有计算机终端的受试者使用。在一个非计算机化的实验中, 有一个或更多的实验者和一些被试者。后者通过实验者相互交流。在计算机化的实验中, 这种交流是通过

计算机进行的。由实验者操作的计算机称为实验者计算机。受试者操作的计算机称为受试者计算机。实验者使用的程序叫作“z-Tree”；它是服务器程序，或者简而言之，服务器。受试者使用的程序被称为“z-Leaf”；它是客户端程序，或者简而言之，客户端。上述所说的实验在z-tree软件中称为会话，被定义为session。会话指的是在受试者到达和他们收到报酬之间的时间跨度内发生的事件。一组相应的会话构成一个实验。处理的是会话的一部分，被定义为treatment，处理又是由一系列阶段（stage）构成，阶段又包含着一些程序（program）和屏幕（screen）等，这样整个实验都是一系列的树状结构组成。

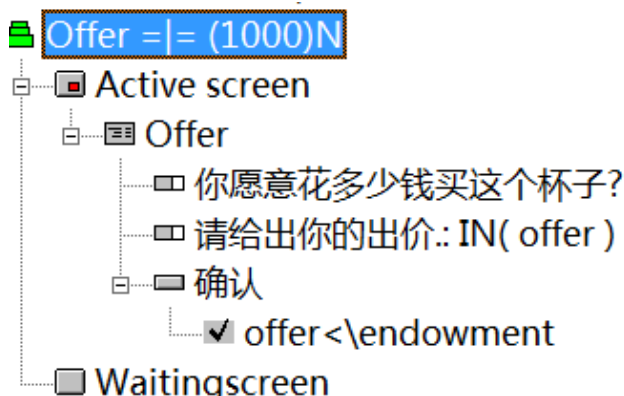
当我们启动z-Tree，载入编制好的程序时，需要设置好一些参数，如受试者的人数，受试者的组数，实验的轮数等，这些参数设置通过双击阶段树中的背景（background）这个对话框。本实验编制的程序显示如下。



在阶段树中插入程序（program），适用的表格是global表。变量endowment为受试者分配的资金，实验者可以根据实验过程为其分配具体的数额。price为商品的价格，由于目前拍卖还未进行，由于没有经过定义的变量无法使用，所以预先设值为-1，实验结束的时候，显示的是第二最高出价者的价格，在global表中定义的变量，代表每一个受试者，他们定义的变量都是相同的。插入另一段程序，适用的表格是subject表。offer为受试者的出价，由于前述的原因现在赋

框，我们将受试者的数量设置为20。如我们要定义20个人为1组，所有人不分组，所以我们设置组数（number of subjects）为1。我们有3轮，因此我们将付费周期（paying periods）设置为3。最后，我们把出场费（show up fee）设为10，这是当受试者出现时给他们的钱。汇率（exch.rate）用本地货币单位定义内部点（实验货币单位）的值。另外，做好客户端程序的准备。通过创建zleaf.exe的快捷方式来实现这一点（在资源管理器：菜单文件>创建快捷方式）。对于每个快捷方式，您打开属性对话框，单击快捷方式选项卡并将文本“/name Yourleafname”附加到目标字段，Yourleafname是受试者为自己取的名字。其中/name的前面和后面必须有一个空格，斜杠（/）后面可以没有空格。您的名字可以是任何名字。同时，输入另一条命令，“/server 运行服务器程序z-tree电脑的IP地址”，格式同上一条命令。这样就可以把服务器端程序和客户端程序连接到一起了。

值-1，然后根据实验的进行显示具体的出价。winner显示哪一个受试者赢得了这次拍卖，当显示+1的时候，就是那个出价者赢得了这次拍卖。rand是当最高出价者出价相同的时候，通过抽签来决定谁赢得了这次拍卖，通过subject表定义的变量，每一个实验者都有唯一的变量与之对应，变量的值可以不同。//是解释语句的符号，//后面的语句不执行，解释语句方便读者的理解。



我们加入下一阶段。这是贡献的进入阶段（stage），在此受试者输入他们的出价决策。为了添加它，我们选择阶段树元素BACKGROUND，然后从处理菜单选择New stage，命名为

offer。在这个阶段，活动的屏幕（Active screen）放置了一个标准盒子（standard box），命名为offer。盒子里放置了一个项目（item）- “你愿意花多少钱买这个杯子？”，在它下面你

需要输入变量offer，填入具体的买价，可见这个变量是输入变量，所以显示“in”，然后放了一个“确认”按钮，确认按

键下放置了一个复选框，需要验证受试者的出价小于给他的资金，如果大于则出价无效。

```

Results =|= (1000)N
globals.do { ... }
  subjects.do{
    winner=if(offer==subjects.maximum(offer),1,0);
  }
  price=subjects.maximum(winner==0, offer);

  while(subjects.count(winner==1)>1){
    subjects.do{
      rand=if(winner==1, random(), 0);
    }
    subjects.do{
      winner=if(rand==subjects.maximum(rand),1, 0);
    }
  }
}
subjects.do { ... }
  Profit=if(winner==1, \endowment-\price, \endowment);
  
```

这部分是处理（treatment）的数据处理的关键一部分，计算谁是最高出价者，这个阶段命名为result，首先插入一个程序，适用的表格为global表，在其中应用subject.do函数，适用于整个subject表，计算谁是最高出价者，并且把他的winner变量赋值为1，同时计算赢得拍卖的出价price，价格price的值是唯一的，所以在global表中定义。并且一旦出价出现两个以上最高价的时候，依靠抽签的方式决定谁是最终的获胜者，通过函数random，由于使用了subject.

do函数，尽管在global表中定义函数，然后每一个最高出价相同者都得到不同的一个随机数，得到随机数最大的那个就赢得了拍卖，这里用if语句重新定义了谁是winner=1，即谁是最终拍卖获胜者，获胜者的出价是第二最高价，用winner==0表示，注意这里用的“==”，表示的是条件语句，而不是赋值语句。最后插入的程序是计算参与拍卖者各自的利润profit，赢得拍卖者的利润是获得的杯子加上这个剩余的资金，竞拍失败者保留原有的资金。

```

Active screen
  Results
    <>你的出价是 <offer|0.01> .
    <>这个杯子卖了 <\price|0.01> .
    <>你 <winner|!text:1="";0="没有";> 赢得了这个杯子.
    <>你最后的收入是 <Profit|0.01><winner|!text:1=" 加上这个杯子.";0=".">
    End
  Waitingscreen
  
```

最后一部分显示给每一个拍卖者拍卖的结果，所有变量都是输出形式，即“out”。在变量的显示方式中，显示的变量winner用了文本的形式，winner=1显示的是“赢得了这个杯子”，winner=0显示的是“没有”，文本的形式在语句前加<>，在语句中也要加<>，!text表示的是文本形式。同样道理，profit变量也采用了文本的形式。由于这个拍卖是属于密封拍卖，拍卖结束时公布中标价格，所以拍卖者的出价对其他拍卖方是保密的。

实验结束后，实验的结果保存在一个以时间命名的Excel文档中，供实验者查看，所以，从整个实验的运行，到实验结果的保存、分析，都可以实现计算机化，为教师或者实验者进行经济学实验，提供了一些帮助。

参考文献：

[1]赵强.文物艺术品拍卖企业风险溯源——基于拍卖纠纷的多案例分析[J].现代商贸工业,2021,42(33):111-115.

[2]冯娜,郝菊香,段嘉伟.基于减价拍卖的高速铁路票价研究[J].大连交通大学学报,2021,42(05):46-52.

[3]崔世荣.从拍卖市场视角看唐卡的收藏价值[J].东方收藏,2021(19):109-111.

[4]邵敬京,刘长江.z-Tree软件及其在行为实验中的应用[J].心理月刊,2020,15(07):20-22.

[5]姚永玲.应用经济学实验教学如何既仿真又虚拟[J].实验技术与管理,2021,38(05):10-14+25.

作者简介：

杜学军，哈尔滨金融学院。