

# TOPICS IN ADVANCED MICROECONOMICS 1: SYLLABUS

Instructor: Xiang Sun

Wuhan University, Economics and Management School  
Academic Year 2016–2017, Semester 1



**Chinese title:** 高级微观经济学专题 1

**Prerequisite:** Microeconomics (intermediate)

**Course description:** This course introduces the theory of matching and market design, and discusses how the theory can be applied to these and other applications.

**Modular credit:** 2 modular credits

**Modular number:**

**Time:** Week 1–16, Wednesday, 09:50–12:15

**Venue:** 3-301

**Module website:** <http://www.xiangsun.org/teaching>

**Instructor:** 孙祥

- E-mail: [xiangsun.econ@gmail.com](mailto:xiangsun.econ@gmail.com)
- Homepage: <http://www.xiangsun.org> (VPN may be needed).

- Office: Room A501-2, Liangsheng Building
- Telephone: +86 027 6875 5072
- Mailbox: 11-13

**Office hours:** By appointment

**Teaching assistants:** 梅珂佶

**Main references:**

- [RS] Alvin E. Roth and Marilda Sotomayor, *Two-Sided Matching: A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis*, Cambridge University Press, 1992.
- [SU] Tayfun Sönmez and M. Utku Ünver, Matching, Allocation, and Exchange of Discrete Resources, in *Handbook of Social Economics, Volume 1A* (Jess Benhabib, Alberto Bisin and Matthew O. Jackson eds.), Chapter 17, 781–852, Elsevier B.V., 2011.
- [AT] Atila Abdulkadiroğlu and Tayfun Sönmez, Matching Markets: Theory and Practice, in *Advances in Economics and Econometrics Theory and Applications, Volume II*, Tenth World Congress.
- [Sun] Xiang Sun, *Matching and Market Design: Theory and Practice*, 2016.  
Electronic version is available at [Sun's homepage](#).

**Language:**

- Lectures are in English and Chinese.
- Lecture notes is in English.

**Grouping:**

- Group 1: 黎天祺, 张明月, 邓钰欣
- Group 2: 谭伊亚, 王雅清, 王姝婷
- Group 3: 周泽宇, 王麒宇, 陶容川
- Group 4: 李昱言, 于然, 赵培愉
- Group 5: 周珞枫, 陈军名, 宋文心
- Group 6: 廖文龙, 易炜诚, 刘珉羽
- Group 7: 李雨欣, 王逸鸣

**Grading:**

- Performance (10%)
- Group presentation (40%)  
Selection criteria for papers to be used for presentation.
  - 2000 or more recent.
  - Related to the topics covered.
  - Papers published on Ecta, AER, JPE, QJE, REStud, JET, TE, GEB, JPubE are preferred.
  - The presented papers should be submitted to me for the approval two weeks before the presentations.

- Slides are required.
- Comments on others' presentation (30%)
- Individual report (20%)
  - Report should base on the paper presented.
  - Report should be written in  $\text{\TeX}$ .
- If student presentations are not satisfactory, we will have a closed-book final examination (50%, and the percentages for above items will be changed to the half of the original ones).

**Bonus:**

- Attendance.
- 2 mistakes in my notes = 1 mark, up to 3 marks.  
5 typos in my notes = 1 mark, up to 2 marks.  
Each mistake and typo will be counted once. First come first get.
- Several bonus questions will be given in lectures.
- Bonus points (no cap) will be given to students who present their own decent-quality work.
- Coding for DA (5 marks) and TTC (5 marks).  
First come first get. Programming languages could be C, C++, Matlab, Java, and Python.

**Tentative time table:**

#	Week	Date	Topics	Sections
1	1	Sep. 7	Introduction, Marriage problem 1: DA algorithm	[RS] 2.1–2.3, [Sun] 1–2.3
2	2	Sep. 14	Marriage problem 2: Properties of stable matchings	[RS] 2.3–3.1, [Sun] 2.4–2.6
3	3	Sep. 21	Marriage problem 3: Incentive compatibility	[RS] 4.1–4.3, [Sun] 2.7–2.8
4	4	Sep. 28	College admissions	[RS] 2.4–2.5, [Sun] 3.1–3.6
5	6	Oct. 12	Housing market and TTC	[SU] 2.2, [Sun] 4.1–4.4
6	7	Oct. 19	House allocation and dictatorship	[SU] 2.1, [Sun] 5.1–5.6
7	8	Oct. 26	House allocation with existing tenants and YRMH-IGYT	[SU] 2.3, [Sun] 6.1–6.5
8	9	Nov. 2	Random matching: RP and PS	[Sun] 8.1–8.6
9	10	Nov. 9	School choice 1: Acyclicity	[SU] 4.3–4.4, [Sun] 9.1–10.2
10	11	Nov. 16	School choice 2: Efficiency improvement	[Sun] 11.1–11.4
11	12	Nov. 23	Kidney exchange	[Sun] 13.1–13.3
13	14	Dec. 7	Presentation, groups 1–3	
14	14	Dec. 8	Presentation, groups 4–7	
15	16	Dec. 21	Final examination (if necessary)	
15	16	Dec. 21	Reports submission	

**Some useful web sites:**

- [Website of Alvin Roth](#)
- [Website of Fuhito Kojima](#)

**课程简介** 本课程将集中讲授配对理论及其在实际生活中的应用。配对理论 (Matching Theory) 是研究同一集合的参与人内部或不同集合参与人之间的匹配机制的理论。配对理论的研究始于 Gale 和 Shapley, 经过几十年的发展, 近年来在双边市场和单边市场收获颇丰, 取得了许多重要成果, 并且在劳动力市场、学校招生及特殊品市场的设计中都有成功的应用。

本课程主要分为五大部分。

#### (一) 双边配对问题和延迟接受算法 (deferred acceptance algorithm)

在婚姻配对中, 男女双方都是有自主行为的个体; 在大部分的学生入学问题中, 学生和学校也都可以视为是拥有自主行为的个体。这类问题可以都归纳到双边配对问题中统一研究。在双边问题中, 最重要的概念就是稳定性 (也可以视为是公平性)。以婚姻配对为例, 一个配对是稳定的, 指的是不存在一男一女, 他们对彼此的喜好程度胜于自己目前的配偶。对于双边配对问题中的稳定配对的研究主要集中于这个上面。1963 年 Gale 和 Shapley 提出了著名的延迟接受算法, 用于得到双边配对问题中的稳定解。这个算法的诞生, 也标志着配对理论进入了全新的阶段。本课程的第一部分将着重介绍双边配对模型, 延迟接受算法, 以及其性质。

#### (二) 单边配对问题和 TTC 算法 (top trading cycles algorithm)

单边配对问题指的是配对问题中的双方, 只有一方具有主观能动性。例如住房市场中, 人是有主观能动性的, 而房屋只是被动的接受住房者。Shapley 和 Scarf 在 1974 年引入了住房市场模型 (Housing Market), 在该模型中, 每个个体都有自己的住房, 并期望得到一个更好的住房, 由此引发了市场中住房交易。在这个模型中最重要的解是核配对, 即配对中不可能有一个小团体, 彼此之间互换房屋, 从而能提升小团体的福利。为了获得核配对, Gale 引入了 TTC 算法, 并且在严格偏好的基础上, TTC 算法将给出唯一的核配对。本课程的第二部分将系统地介绍住房市场模型, TTC 算法, 以及 TTC 算法在稳定、效率、抗操作方面的性质。除此之外, 本课程还会涉及相关的单边配对模型, 尤其是 Hylland 和 Zeckhauser 在 1979 年引进的住房分配问题 (House Allocation), 和 Abdulkadiroglu 和 Sonmez 在 1999 年提出的含有承租人的住房分配问题 (House Allocation with Existing Tenants)。

#### (三) 随机配对模型, 随机独裁算法 (random serial dictatorship), 以及匀速吃法 (simultaneous eating algorithm)

在单边配对问题中, 因为物品的不可分性, 所以公平性 (同样的人不可能得到同一个物品) 很难得到保证。为了在公平性方面做出改进, 经济学家们开始把目光放到随机配对上面。在随机配对模型中, 物品依然是不可分割的, 但每个人的分配结果不再是一个物品, 而是一个概率分布, 即以某一个概率获得物品甲、另一个概率获得物品乙等等。在随机配对模型中, 最重要的算法分别是随机独裁算法, 和匀速吃法。前者是简单独裁算法的延伸, 后者是由 Bogomolnaia 和 Moulin 在 2001 年引进的, 该算法用匀速吃蛋糕这一形象的方式来描述。本课程的第三部分将集中讲授随机配对模型, 以及这两种算法的性质和应用。

#### (四) 学生入学问题

学生入学问题十分宽泛, 有一部分属于双边问题范畴, 另一部分则属于单边问题范畴。在这一部分中, 将主要介绍单边学生入学问题, 即学校只能被动的接受学生。延迟接受算法和 TTC 算法都可以运用于这个模型。前者在稳定性方面的表现很好, 但效率方面很差, Ergin 在 2002 年对此问题做了深入的研究。很多学者都致力于如何改善延迟接受算法的效率。这其中最重要的就是 Kesten 在 2010 年引入的 EADAM 算法和 Erdil 和 Ergin 在 2008 年提出的 SIC 算法。本部分内容将集中介绍延迟接受算法的效率, 以及 EADAM 和 SIC 两种改进算法。

#### (五) 肾移植问题

根治肾衰竭的方法是肾移植, 现在美国有 10 万人等待肾移植。但即便有亲朋好友愿意给病人捐肾, 也有可能因为种种原因无法配对。一种现实可行的解决办法是: 病人 A 的家属捐一个肾给病人 B, 以换取病人 B 的家属提供一个适合病人 A 的肾。因为其中不涉及金钱交易, 所以并不违法。正如这个例子中的想法, 配对理论可以计算出最优化配对的方案——而非一个受赠者接受一个捐赠者的肾。本部分将集中介绍肾移植模型, 以及其中的 TTCC 等算法。