2025年3月25日 星期二

Lec 7

Dynamic Competition

- 市场中厂商常常是序贯竞争的
- 例子：波音和空客的竞争
- Stackelberg 模型见 Lec 7 slides page 3-8 或博弈论笔记
- 当厂商序贯选择产量的时候，隐含厂商 1 可以承诺其产出水平。而引入承诺的时候，由于承诺可能是无效的，唯一的 NE 是 Cournot 均衡

  对于 Stackelberg 模型的一个自然的再解释是厂商序贯的选择容量而不是产量
- 序贯价格竞争

  在 Stackelberg 的产量竞争模型中，存在先发优势。但是往往是先发者具有优势吗？我们考虑以下的序贯价格竞争模型

  模型具有两个阶段

  - 厂商 1 选择价格p_1
  - 观察到厂商 1 的价格选择，厂商 2 选择价格p_2

  $p_1 = p_2 = MC$仍然是均衡结果，因为先发者没有动力提高（否则跟随者会占据全部市场份额）或降低（因为继续降价会导致亏损）价格
- Entry Deterrence（进入遏制）

  如果后发者认为进入没有正利润，则不会进入

  两个常见的模型

  - 限制产出模型

    两个厂商，厂商 1 现在在市场中，厂商 2 准备进入市场

    当厂商 1 选择q_1，厂商 2 的最优进场后利润为$\pi_2(q_1, R_2(q_1))$

    厂商 1 阻止厂商 2 进入的最小产量被称为 limit output（极限产能），记为q_1^l，其中$\pi_2\left(q_1^l, R_2(q_1^l)\right) = 0$

    厂商 1 有两个选择，取决于厂商的成本结构

    - 阻止进入
    - 最佳分配进入（Stackelberg 均衡）

考虑线性需求$p = a - Q$

厂商i的成本函数是$cq_i + f$，其中$c < a$，$f < \frac{(a-c)^2}{4}$

厂商 2 的利润为$\pi_2(q_1, q_2) = (a - q_1 - q - 2)q_2 - cq_2 - f$

当$q_1 \le a - c$时，厂商 2 的最优响应为$R_2(q_1) = \frac{a - q_1 - c}{2}$

条件$\pi_2\left(q_1^l, R_2(q_1^l)\right) = 0$决定了极限产能为$q_1^l = a - c - 2\sqrt{f} > 0$

- Case1：$f \ge \frac{(a-c)^2}{16}$（分界值来自直接求解$q_1^l > q^m$）

  我们知道垄断产量为$q^m = \frac{a-c}{2}$，此时，极限产出小于垄断产量，即 $q_1^l \le q^m$，此时厂商 2 不会进入市场，即使厂商 1 选择垄断产量。此时厂商 1 不需要考虑厂商 2 的进入威胁

- Case2：$f < \frac{(a-c)^2}{16}$

  厂商 1 在极限产出下的利润为$\pi_1^D = \left(a - c - 2\sqrt{f}\right)2\sqrt{f} - f$

  如果厂商 1 允许进入，则达到 Stackelberg 均衡，利润为$\pi_1^A = \frac{(a-c)^2}{8} - f$

  允许进入是有利可图的如果$\pi_1^A > \pi_1^D$，即
  $$\frac{(a-c)^2}{8} > \left(a - c - 2\sqrt{f}\right)2\sqrt{f} \to f < \frac{(2-\sqrt{2})^2(a-c)^2}{64}$$

Trade off：通过收取垄断价格最大化短期利润 v.s. 通过收取更低的价格限制进入来保护长期利润

- Dixit 模型

现有企业可以将产能扩张作为一种可靠的阻止进入的承诺

对于每个厂商，生产 1 单位产出需要 1 单位的容量和 1 单位劳动

1 单位容量的成本是r，1 单位劳动的成本是w

规模效应体现在进入成本f

两阶段博弈

- 现任者决定对于容量的投资k_1
- 进入者观察到k_1，并决定是否进入

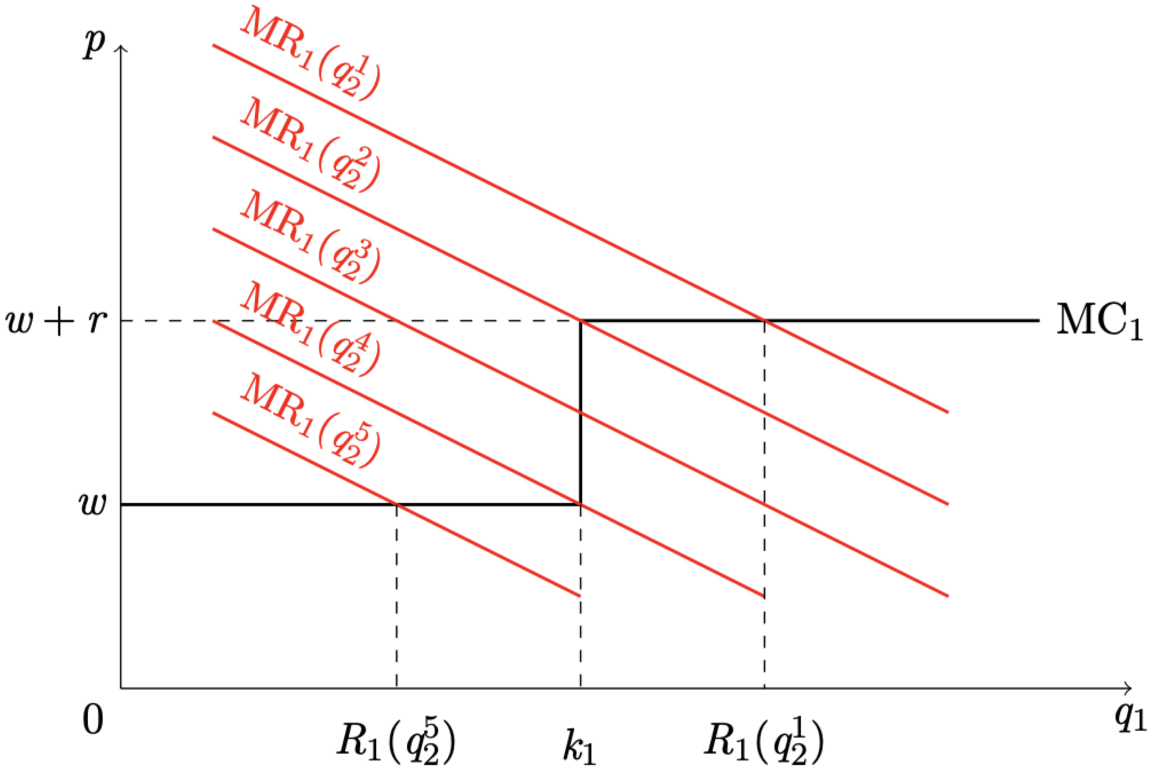
  如果进入，产生进入费用f

  假定进入者选择成本最小化的容量水平$k_2 = q_2$

在市场中的厂商同时选择产量

对于任意给定的k_1

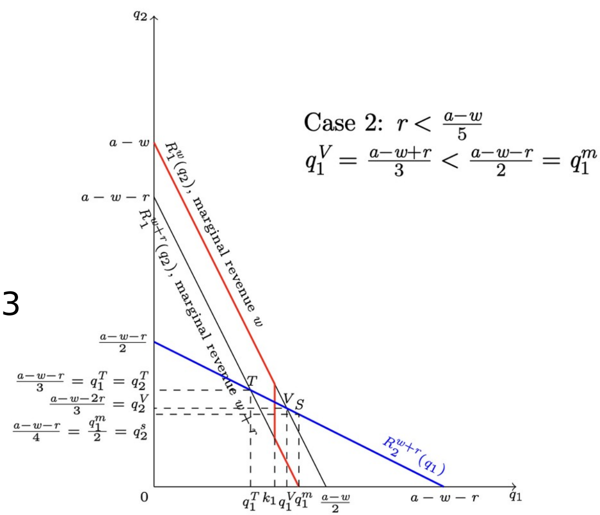
- 如果$q_1 \le k_1$，则厂商 1 的边际成本是w
- 如果$q_1 > k_1$，则厂商 1 的边际成本是$w+r$
- 厂商 1 的利润为$\pi_1 = \begin{cases} q_1(a-q_1-q_2-w) - rk_1 - f, & \text{if } q_1 \le k_1; \\ q_1(a-q_1-q_2-w-r) - f, & \text{if } q_1 > k_1\,. \end{cases}$



- 厂商 1 的最优反应为

$$R_1(q_2) = \begin{cases} R_1^{w}(q_2) = \dfrac{a-q_2-w}{2} < k_1, & \text{if } q_2 > a-w-2k_1 \\ R_1^{w+r}(q_2) = \dfrac{a-q_2-w-r}{2} > k_1, & \text{if } q_2 < a-w-r-2k_1 \\ k_1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

- 厂商 2 的最优反应为$R_2(q_1) = \dfrac{a-q_1-w-r}{2}$, for $q_1 \le a-w-r$



数量子博弈

- $k_1 \le q_1^T$：唯一均衡位于点 T，就是对称古诺的结果，厂商 2 取得非负利润，厂商 1 提高k_1是有利可图的

- $k_1 \geq q_1^V$：唯一均衡位于点 V，这时厂商 1 的产能过多了，1 应当减小产能k_1
- $q_1^T < k_1 < q_1^V$：均衡点位于$(k_1, R_2^{w+r}(k_1))$，对于厂商 1 有动机去利用其全部产能，这时对于产能是完全利用的

最佳产能

- 如果厂商 2 在 T 点不能获得正利润，则其在 T 和 V 之间都不能获取正利润（因为 T 点售价最高），进而厂商 2 不会进入市场。
- 记 L 为厂商 2 利润为 0 的点

 第一种情况

 - L 在 T 左侧

  厂商 2 不能得到正利润，进而不会进入。厂商 1 在第一阶段选择$k_1 = q_1^m$，在第二阶段生产q_1^m，均衡情况就是排除垄断，产出为$(q_1^m, 0)$

 - L 在 V 右侧

  厂商 2 在 V 点可以得到正利润，因此其总是会进入市场，均衡为 Stackelberg 均衡，即厂商 1 会选择$k_1 = q_1^s$，均衡点为 S

 - L 在 T 和 S 之间

  厂商 1 在第一阶段将选择产能$k_1 = q_1^m$并且在第二阶段生产q_2^m，厂商 2 将会有一个非负利润如果其选择$R_2^{w+r}(q_1)$，均衡为排除垄断，均衡产出为$(q_1^m, 0)$

 - L 在 S 和 V 之间

  厂商 1 有两种选择：选择最佳容量$k_1 = q_1^s$进入并产生 Stackelberg 结果，或者选择$k_1 = q_1^l$来组织进入并产生金恒结果$(q_1^l, 0)$，即扩张产能至高于垄断水平

 第二种情况

 - L 在 V 左侧

  厂商 1 在第一阶段选择$k_1 = q_1^m$，在第二阶段生产q_1^m，均衡情况就是排除垄断，产出为$(q_1^m, 0)$

 - L 在 V 右侧

  厂商 2 在 V 有正利润，因此总会进入。厂商 1 偏好离 Stackelberg 结果更近的均衡，因此会选择$k_1 = q_1^V$，均衡产出在 V 点