

امتحان نهایی اقتصاد انرژی

محمدحسین رحمتی

بهار ۱۳۹۶

۱. (۳۵ نمره) فرض کنید می‌خواهیم تقاضای کالایی را که دارای قیمت‌گذاری غیرخطی تخمین بزیم. داده‌های مشخصات خانوار، درآمد خانوار و تقاضای این کالا در اختیار است. فرض کنید مطلوبیت به صورت

$$u(x, y, p) = \ln(q) + \ln(y - qp + x)$$

است که x مشخصات خانوار است که از تابع توزیع احتمالی $f(x; \theta)$ برای هر خانوار بدست می‌آید. y درآمد خانوار است و q میزان مصرف آن کالا است. فرض کنید قیمت‌گذاری پله‌ای به صورت زیر است:

$$p = \begin{cases} 2 & q \leq 4 \\ 8 & q > 4 \end{cases}$$

(a) منحنی عرضه و تقاضا را به ازای $x = 0$ و $y = 4$ بکشید و متوسط قیمتی که این مصرف‌کننده پرداخت می‌کند، حساب کنید.

(b) با فرض $y = 4$ مسئله تقاضا را حل کنید و میزان تقاضا بهینه را بر اساس مقادیر x حل کنید.

(c) حال فرض کنید $y(x, y, p) = \ln(q) + \ln(\alpha y - Cqp + Bx)$ است. تحلیل کنید برای تخمین پارامترهای مدل از چه تغییراتی در داده (variations in data) شناسایی انجام می‌شود.

(d) مسئله حداکثر درستی را برای تخمین پارامترهای مدل بنویسید.

(e) مسئله گشتاورهای تعمیم‌یافته را برای تخمین مدل بنویسید

۲. (۲۰ نمره) در این سوال می‌خواهیم به این سوال اساسی پاسخ دهیم «افزایش میزان یارانه دولت برای استفاده کالاهای بادوام کم‌مصرف، چقدر بر روی میزان مشارکت آحاد اقتصادی در دریافت این یارانه‌ها (مشارکت در طرح) موثر است؟». برای این منظور می‌خواهیم از داده‌های مکزیک که در کلاس در جلسه Cash for Cooler ارائه شد، بهره بگیریم. همچنین روشی که می‌خواهیم بحث کنیم روش Regression Discontinuity (RD) است. فرض کنید تنها بر روی یخچال متمرکز می‌شویم.

- a. چرا OLS معمولی نتایج اریب می‌دهد و چرا RD این مشکل را حل می‌کند؟ تخمین RD چه خصوصیتی دارد و یا چگونه اعمال می‌شود که اریب تخمین معمولی را مرتفع می‌کند؟
- b. اگر خاطرتان باشد در کشور مکزیک خانوارها بر اساس متوسط میزان مصرف برق گذشته تقسیم می‌شدند. گروه اول که بین ۷۶ کیلووات ساعت تا ۱۷۵ کیلووات ساعت برق مصرف کرده بودند، یارانه \$۱۷۰ برای خرید یخچال دریافت می‌کردند و افرادی که بین ۱۷۶ کیلووات ساعت تا ۲۰۰ کیلووات ساعت برق مصرف کرده بودند، یارانه \$۱۱۰ برای خرید یخچال دریافت می‌کردند و خانوارهایی که بین ۲۰۱ کیلووات ساعت تا ۲۵۰ کیلووات ساعت برق مصرف کرده بودند، یارانه \$۳۰ برای خرید یخچال دریافت می‌کردند. چه نمودارهایی پیشنهاد می‌کنید تا اعتبار روش RD را برای سوال فوق‌الذکر بتوان مشاهده کرد؟
- c. تصریح مدل RD که پیشنهاد می‌کنید برای سوال فوق انجام شود چیست؟

۳. (۲۰ نمره) فرض کنید شرکت‌های فروشنده بنزینی به ترتیب زیر در شهرهای مختلف جایگاه دارند (در هر شهر تعداد زیادی جایگاه برای هر شرکت وجود دارد که شرکت برای هر جایگاه با بهینه‌سازی قیمت بنزین آن جایگاه را تعیین می‌کند):

شهر				شرکت فروشنده
d	c	b	a	بنزین
	X		X	A
	X	X		B
X	X			C
X	X	X	X	D
		X	X	G

فرض کنید داده‌های قیمت هر جایگاه بنزین i را در شهر z ، برای شرکت فروشنده بنزین k ، در طول t سال در اختیار داریم. بنگاه A و بنگاه B در سال t_0 ادغام می‌شوند. فرض کنید شهرها کاملاً از یکدیگر مستقل هستند و امکان حمل بنزین بین شهرها و یا جایجایی بین شهرها وجود ندارد. همچنین فرض کنید تقاضای بنزین تابعی از قیمت بنزین در جایگاه i و برند k آن جایگاه است. به سوالات زیر پاسخ دهید:

- a. دو شرکت A و B با یکدیگر ادغام می‌شوند و اسم کلیه جایگاه‌های بنزین که تابلو B داشت به تابلو شرکت A تغییر می‌کند. کامل‌ترین تصریح مدلی را ارائه کنید که اثر ادغام A و B را بر روی میانگین قیمت بنزین جایگاه‌های رقیب این دو شرکت تخمین بزند.
- b. چه ایرادی ممکن است در تخمین استاندارد ارور جملات خطا وجود داشته باشد و چگونه می‌توان این ایراد را برطرف کرد؟
- c. چه عواملی در قیمت بنزین موثر هستند؟
- d. آیا در مشاهدات مورد استفاده در تخمین، بنگاه G را نیز وارد می‌کنید؟ استدلال کنید وارد کردن این شرکت چه مزایا و معایبی دارد؟ اگر این شرکت را در تخمین وارد می‌کنید چگونه به شناسایی identification کمک می‌کند یا کدامیک از عواملی که در بخش c شمردید را می‌تواند شناسایی کند؟ اگر وارد نمی‌کنید چه عیبی را رفع می‌کند؟
- e. آیا مشاهدات شهر d را در تخمین وارد می‌کنید؟ به صورت مشابه از تصمیم خودتان دفاع کنید؟
- f. آیا می‌توانید مدلی ارائه کنید که اثر دو عامل مهم در تخمین بنزین را از یکدیگر تمیز دهد؟
- g. در جدول فوق بنگاه‌های A و D دارای شرکت پالایشگاهی و بالادستی نفت هستند و بسیار معروف هستند. حال کامل‌ترین تصریح مدلی را بنویسید که اثر ادغام A و B را بر روی متوسط قیمت بنزین جایگاه‌های رقیب این دو شرکت در حالتی که جایگاه رقیب یک شرکت بالادستی و غیربالادستی است، تخمین بزند.
۴. (۲۵ نمره) به سوالات زیر پاسخ دهید. در هر سوال تنها سه خط اول تصحیح می‌شود. لطفاً واضح بنویسید و اگر قرار است چند مورد را توضیح دهید، با شمارش موارد را از یکدیگر جدا کنید:
- a. (۷ نمره) مفهوم Energy Paradox را توضیح دهید؟ و به چه دلایلی می‌تواند رخ دهد؟ مطالعات موجود کدام دلیل را تایید می‌کنند؟
- b. (۶ نمره) اگر بخواهیم اثر آلودگی هوا بر سلامت شهروندان را اندازه‌گیری کنیم، اگر میزان مرگ و میر را بر روی آلودگی رگرس کنیم، تخمین بدست آمده چه ایرادی دارد؟ چه روش‌هایی برای حل این مشکل وجود دارد؟
- c. (۶ نمره) سه مورد از سیاست‌های غیرقیمتی کنترل مصرف آب DSM را نام ببرید؟
- d. (۶ نمره) سه دلیل ذکر کنید که در کشورهای در حال توسعه تکنولوژی روز کشاورزی دنیا استفاده نمی‌شود؟

راهنمای پاسخنامه:

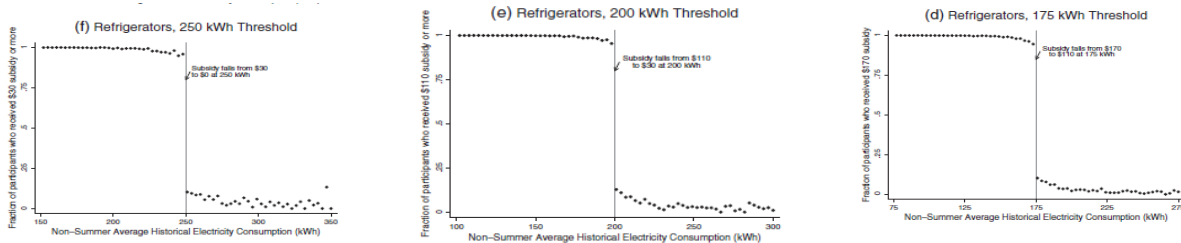
اول: ابتدا باید بیشترین مقدار x را محاسبه کنیم که هیچ مصرفی انجام نمی‌شود که عملاً $x = -4$ است. سپس باید نقطه‌ای را حساب کنیم که بالاترین x است که مشتری از بازه اول برق می‌خرد. مصرف در اینجا برابر ۴ است و لذا $x = 12$ حال باید محاسبه کرد به ازای کدام x مصرف‌کننده برق بیشتر می‌خرد. این فرد انتقال درآمد ۲۴ به وی انجام می‌شود و حدوداً همان مصرف ۴ را دارد. لذا $x = 36$:

$$q^* = \begin{cases} \frac{y + 24 + x}{16} & x > 36 \\ \frac{4}{4} & 36 \geq x \geq 12 \\ \frac{y + x}{4} & 12 > x > -4 \end{cases}$$

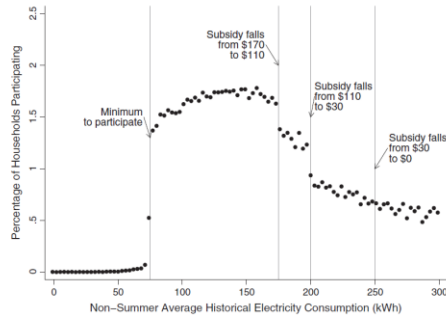
اگر $x < -4$ در این صورت تقاضا صفر است.

اگر دو مشتری با مشخصات مشابه در بازه سوم (بازه کمترین مصرف) از تقاضای بهینه باشند (قیمت هر دو مشتری ثابت است)، به تخمین پارامتر B کمک می‌کند. یعنی با ثابت ماندن همه متغیرهای دیگر، تغییر در مشخصات چقدر مصرف را تغییر می‌دهد. در بازه دوم (نقطه شکستگی) زمانیکه قیمت ثابت و مقدار مصرف ثابت است با ثابت ماندن همه متغیرهای دیگر افزایش درآمد فرد را بین بازه‌ها منتقل می‌کند و به شناسایی α کمک می‌کند. در بازه اول با افزایش تقاضا قیمت متوسط (کل مصرف) تغییر می‌کند که به شناسایی C کمک می‌کند. متغیر θ نیز از گشتاورهای کلی مانند متوسط مصرف، واریانس مصرف، متوسط قیمت و ... (چون باعث می‌شود هر مصرف‌کننده در بازه‌های مختلف قرار بگیرد) شناسایی می‌شود.

دوم:



$$\begin{aligned} & 1[\text{participate}]_i \\ & = \alpha + f(\text{average historical electricity consumption}) \\ & + \rho 1[\text{below threshold}]_i + \eta_i \end{aligned}$$



سوم:

(a) توجه کنید متغیر مجازی برای هر جایگاه هم اثر شرکت و هم شهر را درون خود دارد مگر جایگاه‌های شرکت B که بعد به جایگاه A تبدیل می‌شوند و لذا یک دامی d_B را می‌توان اضافه کرد.

$$p_{ijkt} = d_i + d_{jt} + d_B + \alpha d_{t>t_0 \& k \in \{C,D,G\}} + \varepsilon_{ijkt}$$

توجه کنید که در این تخمین متغیر d_{jt} اثرات ثابت هر ماه در هر شهر را کنترل می‌کند، لذا منبع شناسایی عمدتاً ناشی از مقایسه جایگاه‌های درون شهر C بین دو شرکت‌های A,B و C,D در یک زمان خاص است. البته می‌توان به صورت زیر تخمین زد

$$p_{ijkt} = d_i + d_t + d_B + \alpha d_{t>t_0 \& k \in \{C,D,G\}} + \varepsilon_{ijkt}$$

در این حالت روند قیمت‌گذاری بین شهرها اجازه می‌دهد فرق کند. در این صورت در مقایسه بین جایگاه‌های شهرهای a و b هم لحاظ می‌شود. هر دو تخمین درست است ولی مرجع شناسایی متفاوت دارند.

(b) مشکل آن است که قیمت درون یک شهر برای یک شرکت می‌تواند با یکدیگر همبستگی داشته باشند. لذا خطای تخمین را درون هر شرکت cluster می‌کنیم. در تخمین دوم درون هر شهر را cluster می‌کنیم و در تخمین سوم برای هر شهر-شرکت cluster می‌کنیم. منطقاً تخمین اول دارای دقت بیشتری است.

(c) برند، موقعیت، خدمات جانبی جایگاه، کاهش هزینه‌ها در اثر ادغام

(d) وارد کردن مشاهدات بنگاه G این امکان را به ما می‌دهد اثر برند را تفکیک کنیم. به عبارت دیگر رقابت در شهر C علاوه بر برند تغییر در ساختار رقابتی است. برای رفع این مشکل می‌توان تخمین زیر را انجام داد:

$$p_{ijkt} = d_i + d_t + \alpha_c d_{t>t_0 \& k \in \{C,D,G\} \& j=c} + \alpha_b d_{t>t_0 \& k \in \{C,D,G\} \& j=b} + \alpha_a d_{t>t_0 \& k \in \{C,D,G\} \& j=a} + \varepsilon_{ijkt}$$

به عبارت دیگر α_a صرفاً تغییر در هزینه تولید است، چرا که تابلو جایگاه تغییری نکرده است. α_b اثر تغییر تابلو و البته هزینه است. α_c تغییر هزینه، اثر تابلو و البته ساختار رقابتی و افزایش قدرت بازار است.

(e) شهر d کمک می کند یک نمونه control داشته باشیم که نه از برند، نه هزینه و نه تغییر ساختار، اثرات قیمت را استخراج کند.

(f) قبلاً توضیح داده شده است.

(g) α_b اثر مورد نظر است.

$$p_{ijkl} = d_i + d_t + \alpha_a d_{t>t_0 \& k \in \{C,D,G\}} + \alpha_b d_{t>t_0 \& k \in \{C,D,G\} \& j=D} + \varepsilon_{ijkl}$$

چهارم:

(a) وسائل مرتبط با مصرف انرژی که مردم می‌خرند معمولاً پرمصرف است، در حالیکه با توجه به قیمت انرژی اگر وسیله کم مصرف بخرند برای ایشان بهینه است. دلایل: تخمین غلط قیمت آینده انرژی، عدم اطلاع از مصرف انرژی وسیله، عدم تخمین میزان مصرف خانوار، عدم توانایی در رتبه بندی بهینگی وسائل مصرفکننده انرژی، عدم توانایی در محاسبه

(b) آلودگی هوا با متغیرهای محذوف مانند آلودگی آب دارای همبستگی زیادی است. باید از تغییرات برونزا مانند رکود اقتصادی و یا سیاست دولت چین در منطقه بندی ذغال سنگ یارانه ای استفاده کرد. شاید استفاده از تعداد متغیرهای زیاد هم کمک کند.

c) public information campaigns (INFO), subsidies: ultralow toilet rebate programs (REBATE), distribution of free retrofit kits (RETRO), Rationing or allocation programs (RATION), Water use restrictions (RESTRICT), compliance adavit (COMPLY),

d) procrastination and time-inconsistent preferences , high transaction costs due to poor infrastructure , lack of information and difficulties in learning , absence of formal insurance, smallholder farmers lack technologies that are well suited to local conditions