# اقتصاد انرژی

## تمرین سوم– محمدحسین رحمتی

۱. در این تمرین شما باید ابتدا مقاله Sequential Markets, Market Power, and Arbitrage را که توسط Ito و Reguant در مجله American Economic Review, (۲۰۱٦) بخوانید. همچنین باید داده‌های تمرین سوم را از روی وبسایت دانلود کنید. این مقاله به سوالی مشابه مقاله Borenstein, Bushnell, Wolak پاسخ می‌دهد ولی از روش مشابه Bushnell, Mansur, Saravia استفاده می‌کند.

a. ابتدا به سوالات زیر پاسخ دهید:

i. سوال اصلی مقاله چیست و چگونه به آن پاسخ می دهد؟

ii. چه توضیحاتی وجود دارد که در بازارهای زنجیره ای برای یک کالا قیمت ها در سلسله بازارها یکسان نباشد؟

iii. رفتار بنگاه های بزرگ و کوچک در بازارهای مختلف یک کالا چه تفاوتی با یکدیگر دارند و این تفاوت نشان دهنده چیست؟

b. حال شما باید داده را از روی وبسایت بگیرید و جدول ۳ را تولید کنید. (می‌توانید داده‌های کامل را از روی وبسایت American Economic Review بگیرید. من داده‌هایی که برای تمرین لازم است را بر روی وبسایتم گذاشته‌ام)

i. قدم اول بازسازی دقیقا این جدول است. (این یکی از کدهای بسیار حرفه‌ای است سعی کنید ساختار کد و دستورات را یاد بگیرید)

ii. حال باید چند تخمین جدید اضافه کنید. اولین تخمین آن است که تنها شیب ها را بگذارید و تخمین میزان تقاضا را نگذارید.

iii. دومین تخمین جدید اضافه کردن متغیر ضربدری میزان تقاضا و شیب تقاضا در بازار یک روز قبل است. ضریب این متغیر را توضیح دهید و آن را تفسیر کنید. سپس متغیر ضربدری میزان تقاضا در شیب تقاضا در بازار همان روز را اضافه کنید.

iv. یک اتفاق رایج در بازار برق توقف نیروگاه است (می‌تواند بدلیل تعمیر و یا خروج از بازار در ساعت خاصی باشد). رگرس ٤ را تکرار کنید و یک دامی اضافه کنید که در آن ساعت و آن بازار یکی از ٤ نیروگاه بزرگ پیشنهاد قیمت ندهند. انتظار دارد چه اتفاقی بر روی قدرت بازار بقیه و آربیتراژ رخ دهد؟ (برای این منظور باید داده all_۲۰۱۰_۲۰۱۲_firmlevel.dta را باز کنید. این داده اختلاف میزان تولید در بازار نهایی FI و بازار روز قبل DA و بازار درون‌روز I۱ را گزارش می‌کند. مواردی که هر دو این

اختلافات گمشده است را فرض کنید شرکت در آن بازار خاموش خواهد بود. توجه کنید یک دامی برای شرکت‌های کوچکfringe هم در این داده وجود دارد)

c. جدول ۳ (معادله ۷ ) را می توان بجای قیمت کل بازار برای هر نیروگاه قیمت پیشنهادی آن نیروگاه را گذاشت. تصریح مدل را بنویسید. (داده‌های موجود اجازه تخمین این مدل را نمی‌دهد. چراکه تنها قیمت تعادلی و میزان خرید و یا فروش برق در داده ها گزارش شده است.)

d. قدرت بازار این مقاله را با آنچه قدرت بازار در مقاله ولاک بود و در کلاس تدریس شد از نظر مفهومی مقایسه کنید. آیا می توانید روشی ارائه کنید با داده‌های موجود (بر اساس بازار یک‌روز قبل و بازار درون‌روز) آن قدرت بازار بدست آید؟

۲. هدف این تمرین یادگیری نحوه استخراج LLE برای تخمین از طریقMLE است.

a. ابتدا می خواهیم یک مسئله ساده $y = z\delta + \epsilon$ را از طریق MLE بنویسید. فرض کنید $\epsilon \sim N(۰, \sigma^۲)$ است. در این صورت احتمال $\Pr(\epsilon = y_i - z_i\delta)$را تابعی از پارامترها بدست آورید؟ می دانیم که LLE از ضرب کلیه احتمالات و سپس لگاریتم آن بدست می‌آید. در این صورت LLE این مسئله را بنویسید.بحث کنید که چگونه دو پارامتر $\delta, \sigma$ در این مسئله تخمین زده می‌شود؟

b. حال می‌خواهیم کمی مسئله را پیچیده‌تر کنیم. فرض کنید متغیری که برای آن معادله می‌نویسیم غیرقابل مشاهده است(برای مثال $y_i^*$که به این متغیرهای غیرقابل مشاهده latentگفته می‌شود). تنها چیزی که ما از $y_i^*$ می‌بینیم آن است که اگر $y_i^* > ۰$ باشد در این صورت $y_i = ۱$ است و در غیر این صورت $y_i = ۰$ است. برای مثال $y_i^*$ لذتی است که فرد i از کار کردن می‌برد که غیرقابل مشاهده است ولی اگر این لذت بزرگتر از صفر باشد، این فرد در بازار مشارکت می‌کند و عملا $y_i$همان مشاهدات مشارکت افراد در بازار کار است. در این صورت در واقعیت ما می‌خواهیم معادله $y^* = z\delta + \epsilon$ را تخمین بزنیم که $\epsilon \sim N(۰, \sigma^۲)$ ولی $y^*$ قابل مشاهده نیست. به همین دلیل تنها می‌توانیم احتمال $\Pr(y^* > ۰) = \Pr(y = ۱)$ را بدست بیاوریم. این احتمال را بدست آورید؟(توجه کنید که ممکن است شما بخواهید ازcdf تابع نرمال استفاده کنید). نشان دهید LLE این مسئله به صورت زیر است:

$$\sum_{i=۱}^{N} [۱_{y_i=۱} \Pr(y_i = ۱) + ۱_{y_i=۰} \Pr(y_i = ۰)]$$

c. در این بخش فرض کنید معادله ای که ما می‌خواهیم تخمین بزنیم به صورت زیر است. این معادله درونزایی دارد و شما احتمالا قبلا از روش ناکارا $۲SLS$ آموخته‌اید آن را تخمین بزنید:

$$y_۲ = z\delta + y_۱\alpha + \nu$$

که در این مسئله $y_۱$ متغیر درونزا است و خودش از معادله زیر پیروی می‌کند:

$$y_۱ = z\gamma + x\beta + \epsilon$$

که می‌دانیم دو جمله خطا تابع توزیع دومتغیره به صورت زیر دارند:

$$\begin{pmatrix}\epsilon\\ \nu\end{pmatrix} \sim N\left(\begin{pmatrix}0\\ 0\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}1 & \rho\\ \rho & \tau^2\end{pmatrix}\right)$$

ابتدا معادله $y_1$ را در $y_2$ قرار دهید. برای نوشتن $LLE$ هدف آن است که بتوانیم احتمال $\Pr(y_1, y_2|z, x)$ را برای هر مشاهده حساب کنیم. برای محاسبه این احتمال از احتمال شرطی زیر استفاده کنید:

$$f(y_1, y_2|x, z) = f(y_2|y_1, x, z)f(y_1|z, x)$$

حال شما باید هرکدام از احتمالات فوق را بر اساس اطلاعاتی که در بالا داده شد محاسبه کرده و سپس $LLE$ را بنویسید.

d. در مقاله‌ای که در کلاس تدریس شد (McRae [۲۰۱٤]) یکی از احتمالات بدست آمد. شما ضروری است دو احتمال دیگر را بدست آورید؟ (راهنمایی: در پیوست آنلاین مقاله کلیه احتمالات ارائه شده است. ابتدا سعی کنید خودتان LLE را حساب کنید و بعد با پیوست مقاله کنید)