



امتحان جامع اقتصاد کلان دکترا

تابستان ۱۳۹۶

قوانین:

- مدت امتحان ۴ ساعت است و غیرقابل تمدید است.
- امتحان کتاب بسته و جزوه بسته است.
- امتحان دارای چهار سوال است، سعی کنید تمام سوالات را پاسخ دهید.
- پاسخ هر سوال را در برگه‌ای جداگانه یادداشت کنید. سعی کنید تمام پاسخ‌ها به صورت خوانا باشد.
- استفاده از موبایل و ماشین حساب در امتحان مجاز نیست.

۱. سوالات کوتاه (دکتر مسعود نیلی - ۳۰ دقیقه): پاسخ ها کاملا به اختصار و مرتبط با سوال باشد.

۲. گربه و استخر (دکتر محمد حسین رحمتی - ۷۰ دقیقه):

یک گربه عادت دارد که غذای خود را از ماهی استخر تامین می کند. مطلوبیت گربه برابر $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\log(c_t)]$ است. در هر دوره نزدیک به δ از ماهی ها در اثر پیری می میرند. گربه می تواند n ساعت را صرف یافتن تخم ماهی کند و در استخر بریزد تا در این دوره $n^\alpha m^{1-\alpha}$ ماهی به دنیا بیایند. m برابر ماهی هایی است که در ابتدای دوره در استخر وجود داشتند. وی همچنین می تواند l ساعت را صرف ماهیگیری کند تا $f(l)$ ماهی شکار کند که همانجا می خورد. این گربه دوره آتی را با ضریب β تنزیل می کند. (فرض کنید $l + n = 1$ و $f(1) < m \forall m$)

ا. متغیر کنترل و متغیر حالت را تعریف کنید.

ب. معادله بلمن و مسئله بهینه سازی گربه را بنویسید. مسئله را حل کنید تا به معادلات ساده شده برای حل مسئله برسید.

ج. بر اساس آماری که یک زیستشناس از مطالعه این گربه و استخرش بدست آورده است، در حالت تعادل پایدار نسبت تعداد ماهی که متولد می شوند به کل ماهی های استخر برابر ۰,۵ و تعداد ماهی هایی که گربه شکار می کند به کل تعداد ماهی های ابتدای دوره برابر ۰,۴ است. همچنین کشش تعداد ماهی که متولد می شوند به زمانیکه گربه برای جمع آوری تخم ماهی صرف می کند برابر ۰,۴ است. در این صورت پارامترهای β, δ, α را کالیبره کنید.

د. حال فرض کنید مسئله بالا برقرار باشد، ولی دو گربه از این استخر ارتزاق می کنند. هر دو باید برای جمع آوری تخم ماهی اقدام کنند و هر دو زمانشان را صرف شکار ماهی می کنند. در این صورت متغیر کنترل و حالت را برای مسئله برنامه ریز مرکزی تعریف کنید و معادله بلمن را بنویسید

ه. اثبات کنید زمانیکه در حالت بخش «د» (دو گربه ای) هر گربه برای جمع آوری تخم ماهی می گذارد کمتر یا بیشتر از حالت بخش «الف» (یک گربه ای) است. مجموع زمان جمع آوری بذر در حالت دو گربه ای بیشتر و یا کمتر از یک گربه ای است؟

و. حال مسئله بخش «د» را در شرایط رقابتی بنویسید و مسئله بلمن را حل کنید.

۳. گربه و یافتن منزل موش دار (دکتر محمد حسین رحمتی - ۷۰ دقیقه):

برخی گربه‌ها از گوشت سفید خوششان نمی‌آید. آنها گوشت با کلاسترول بالا مانند موش و گوشت موجود در زباله را ترجیح می‌دهند. برای این منظور گربه‌هایی که در یک منزل برای شکار موش مستقر نیستند باید دنبال منزل موش دار که گربه دیگری آنجا نیست بگردند. ساکنین منزل هم دنبال گربه‌ای می‌گردند که برای آنها موش شکار کند. اگر تعداد گربه‌هایی که دنبال منزل موش دار می‌گردند برابر γ باشد و تعداد خانه‌هایی که دنبال گربه می‌گردند برابر μ باشد در این صورت تعداد $\nu^\alpha \mu^{1-\alpha}$ جورش match در این بازار در هر دوره اتفاق می‌افتد. گربه‌ای که در یک خانه مستقر می‌شود باید زحمت بکشد تا بتواند γ موش شکار کند که این موش‌ها را بعد از آنکه به صاحب منزل نشان داد می‌تواند بخورد. صاحب منزل برای قدردانی از زحمات گربه به وی W مقدار شیر هم در ازای شکار موش می‌بخشد. در این صورت مطلوبیت گربه در یک دوره برابر $W + \gamma$ است و مطلوبیت صاحب‌خانه برابر $\gamma - W$ است. به عبارت دیگر هر دو طرف از شکار موش مطلوبیت کسب می‌کنند. گربه‌ای که با منزلی جور نشده است باید از میان زباله‌ها گوشت قرمز پیدا کند که چون زحمتی ندارد چندان بد نیست و مطلوبیت b برای وی به همراه دارد. صاحب‌خانه و گربه در ابتدای جورش با همدیگر بر اساس مقدار W با یکدیگر چانه‌زنی می‌کنند. ایشان با هم به صورت چانه‌زنی نش و با قدرت چانه‌زنی ϕ برای گربه چانه‌زنی می‌کنند. صاحب‌خانه‌ای که گربه ندارد خیلی از حضور موش می‌ترسد و مطلوبیت منفی $K -$ در هر دوره بدست می‌آورد. تعداد منزلی که موش دارد بی‌نهایت است و ایشان از وارد شدن به بازار استخدام گربه سودی کسب نمی‌کنند. ضمناً در هر دوره با احتمال δ صاحب‌خانه از گربه‌اش بیزار می‌شود و وی را از منزل بیرون می‌کند. گربه و صاحب‌خانه با ضریب β دوره بعد را تنزیل می‌کنند.

۱. مسئله بلمن بازار گربه را بنویسید و مقدار تعادلی W را بدست آورید.

۲. حال فرض کنید یک تکنولوژی جدید کشف شود و برای اولین بار تله‌ای کشف می‌شود که موش در آن گرفتار می‌شود. این تله‌ها هزینه C دارند و می‌توانند x موش در روز بگیرند. تله به کیفیت گربه نیست و یا به عبارت دیگر $0 < C < x - \gamma$. در این صورت تمام خانوارهایی که در بازار گربه نیستند، از تله موش برای گرفتن موش استفاده می‌کنند. نشان دهید مسئله بخش قبل چه تغییری می‌کند. نشان دهید W چه تغییری خواهد کرد.

۳. حال فرض کنید موش‌ها هم باهوش هستند. اگر آنها ببینند که منزلی گربه استخدام کرده است، به منزلی که گربه ندارد، مهاجرت می‌کنند. در این صورت میزان موشی که در هر دوره گربه شکار می‌کند با ضریب $0 < \gamma < 1$ کم می‌شود. به این معنی که در دوره اول گربه γ موش شکار می‌کند و در دوره

دوم $(1 - \gamma)y$ و به همین صورت تعداد موش‌ها کم می‌شود. در مقابل صاحب‌خانه و گربه بر قرارداد خودشان که میزان شیر W در هر دوره است تا زمانیکه گربه در آن خانه است پابرجا هستند. در این صورت مقدار W جدید را بدست آورید. (توجه کنید تله کشف شده است)

۴. حال فرض کنید صاحب‌خانه بتواند گربه بخش ۳ را اخراج کند و لازم نیست منتظر آن بماند که از وی بیزار شود. در این صورت معادلات بلمن را بنویسید و مسئله را حل کنید.

٤. (دکتر سیدعلی مدنی زاده - ٧٠ دقیقه):