Archive of SID

مجله دانش و توسعه (علمی - پژوهشی) شمارهٔ ۲۱ نیمه دوم سال ۱۳۸۶

محاسبهٔ شکاف تولید ناخالص داخلی واقعی با استفاده از یك مدل فضا - حالت[1]

حسین کاوند *
فریده باقری **

چکیده

تولید بالقوه و انحراف آن از تولید واقعی از مباحث مهم و جالب توجه در اقتصاد کلان است. آگاهی از میزان تولید بالقوه و شکاف تولید ناخالص داخلی(GDP) واقعی در جهت دهی سیاستهای پولی و مالی و کنترل تورم و بیکاری بسیارحائز اهمیت است. لذا در این مقاله شکاف لگاریتم GDP واقعی در ایران برای سالهای ۱۳۳۸-۱۳۸۳ از دو روش محاسبه شده است. در روش اول از یک مدل فضا- حالت و رهیافت پالایه کالمن[1] و در روش دوم از مدل هدریک- پرسکات[2] استفاده شده و سپس این دو روش با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج حاصل نشان می دهد که برآوردهای مدل فضا- حالت از شکاف GDP واقعی با واقعیات اقتصاد ایران هم خوانی بیشتری دارد و علاوه بر نمایش رکودها و رونقهای اقتصاد ایران، با رشدهای مثبت GDP واقعی در بین سال های ۱۳۳۸ تا ۱۳۵۳ نیز تطابق بیشتری دارد. شکافهای محاسبه شده به روش فضا- حالت از دامنه نوسانات کمتری نسبت به روش هدریک- پرسکات (HP) برخوردار می باشند. علت این امر را می توان در قدرت مدل سازی فرآیند گام تصادفی با شتاب موجود در لگاریتم GDP واقعی ایران توسط مدل فضا- حالت ارائه شده دانست. هر دو روش نشان می دهند که میزان نوسانات در سالهای اخیر کاهش یافته که این امر معیاری از افزایش ثبات اقتصادی ایران اشت.

واژگان کلیدی: مدل فضا- حالت، پالایه کالمن، شکاف تولید، تولید بالقوه.

طبقه بندی: C32-C53 E32

* دانشجوی دوره دکترا و محقق پژوهشکده آمار
** عضو هیأت علمی پژوهشکده آمار
kavand@srtc.ac.ir
bagheri@srtc.ac.ir

1. State - space model
2. Kalman Filter
3- Hodrik Prescott

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

مطالعه تولید بالقوه و میزان انحراف از آن، یکی از مباحث نسبتاً جدید ولی بسیار بحث برانگیز در حیطه تحلیلهای اقتصادی است. اهمیت این امر ازآن جا ناشی می شود که امروزه ایجاد فرصت برای رشد اقتصادی از طریق کشف و به کارگیری منابع جدید تولیدی در سطح جهانی رو به کاهش است ولذا محققان به دنبال یافتن روشهایی هستند که بتوانند از منابع موجود و در دسترس حداکثر استفاده را در جهت نیل به تولید بالقوه بنمایند. لذا اطلاع از روند تولید بالقوه و میزان انحراف از آن، می تواند در جهت دهی سیاستهای پولی و مالی و کنترل تورم شتابان و بیکاری فزاینده بسیار مفید باشد.

از طرف دیگر یک اتفاق نظر همه جانبه بر روی مدلها و روشهای اندازه گیری انحراف از تولید بالقوه وجود ندارد و این امر سبب می شود که نهادهای متفاوت به طرق متفاوت به اندازه گیری سیکل های تجاری و انحراف از تولید بالقوه بپردازند. لذا در این مقاله ابتدا پس از معرفی مدلهای فضا- حالت و رهیافت پالایه کالمن، مقدار شکاف لگاریتم GDP واقعی ایران برای سالهای ۱۳۳۸ - ۱۳۸۳ در قالب یک مدل فضا- حالت با استفاده از اطلاعات حسابهای ملی بانک مرکزی ایران محاسبه شده است. سپس نتیجه به دست آمده با مقدار شکاف GDP محاسبه شده از طریق روش هدریک - پرسکات مقایسه و نقاط قوت و ضعف آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

تعریف تولید بالقوه و شکاف GDP

مبنای تعریف تولید بالقوه در ادبیات اقتصادی، تعریفی است که اکان[1] از آن ارائه نموده است[2]:

وی از حداکثر مقدار تولیدصورت گرفته دریک اقتصاد بدون این که بار اضافی بر خود تحمیل کند و منجر به ایجاد وقایع ناخوشایند گردد تحت عنوان تولید بالقوه نام می برد. منظور از وقایع ناخوشایند عمدتاً نرخ فزاینده‌ٔ تورم و عواقب بعدی حاصله از آن است.

بر اساس تعریف فوق، شکاف GDP را می توان اختلاف بین GDP بالقوه از GDP واقعی تعریف نمود.

مدلهای فضا- حالت و پالایه کالمن

مدلهای فضا- حالت و روش بازگشتی[3] پالایه کالمن، یکی از رهیافتهای نوین در برآورد متغیرهای

1. Okun 2. K. Ganev (2004) 3. Recursive

www.SID.ir

Archive of SID

غیرقابل مشاهده است .

۱-۳) مدلهای فضا- حالت

مدلهای فضا- حالت را در ساده ترین شکل می توان به صورت زیر نمایش داد[1] :

$$ME: y_t = Z_t\beta_t + \varepsilon_t \qquad (۱)$$

$$TE: \beta_t = \mu + F\beta_{t-} + v_t \qquad (۲)$$

$$\varepsilon_t \sim iid \quad N(0, R) \qquad (۳)$$

$$v_t \sim iid \quad N(0, Q) \qquad (۴)$$

که در آن :

y_t : یک متغیر وابسته(۱×۱)، Z_t : بردار $k \times ۱$ از متغیرهای توضیحی، ε_t : متغیر اسکالر (جزء اخلال) β_t : بردار $۱ \times k$ از متغیرهای غیر قابل مشاهده، F : ماتریس ضرایب $k \times k$، μ : بردار $۱ \times k$ عرض از مبدأ، v_t : بردار $۱ \times k$ از اجزای اخلال، Q : ماتریس واریانس- کوواریانس v_t $(k \times k)$ و R : واریانس جزء اخلال ε_t می باشد .

معادلهٔ (۱) را معادلهٔ اندازه[2] (ME) می نامند که بیان گر ارتباط بین متغیرهای غیر قابل مشاهده[3] و قابل مشاهده است . در این معادله متغیر وابسته y_t قابل مشاهده و اندازه گیری می باشد .

معادلهٔ دوم را معادلهٔ انتقال[4] (TE) و یا معادلهٔ وضعیت[5] می نامند که در حقیقت از فرآیند مارکف مرتبه اول تبعیت می کند و بیان گر تغییرات متغیر وضعیت β_t در طول زمان است . به طور کلی مدل های فضا- حالت برای پیش بینی و تولید مقادیر متغیرهای غیر قابل مشاهده و یا برآورد پارامترهای متغیر در طول زمان به کار می روند . در این مقاله کاربرد اول مدنظر است .

۲-۳) پالایه کالمن

پالایه کالمن در سال ۱۹۶۰ توسط کالمن در ادبیات مهندسی وارد شد و پس از آن وارد مباحث اقتصادی گردید . پالایه کالمن یک روش بازگشتی برای پیش بینیهای بهینه از متغیرهای غیر قابل مشاهده و برآوردهای کارا از پارامترهای مدل های فضا- حالت است .

1. Shinji Yashioka (2003)
2. Measurement Equation
3. Unobservable
4. Transition Equation
5. State Equation

www.SID.ir

Archive of SID

این رهیافت مبتنی بر امید شرطی است. از ویژگیهای امید شرطی این است که بهترین پیش بینی را با حداقل میانگین مربعات خطا (MSE) فراهم می کند[۱]. لذا در مدلهای فضا- حالت پیش بینیها برای زمان t مشروط به استفاده از تمامی اطلاعات موجود در زمان ($t-۱$) صورت می گیرد. بنابراین پالایه کالمن یک رهیافت بازگشتی می باشد و می توان مراحل آن را به صورت جدول (۱) خلاصه نمود[۲]:

جدول(۱) مراحل رهیافت پالایه کالمن

الف) مرحلهٔ پیش بینی

$$\beta_{t|t-۱} = \mu + F\beta_{t-۱} \qquad (۵)$$

$$P_{t|t-۱} = FP_{t-۱}F' + Q \qquad (۶)$$

$$\alpha_{t|t-۱} = y_t - y_{t|t-۱} \qquad (۷)$$

$$\mathrm{f}_{t|\,t-۱} = \mathrm{Z_t p_{t|\,t-۱} Z'_t + R} \qquad (۸)$$

ب) مرحلهٔ بهنگام سازی[۳]

$$\beta_{t|t} = \beta_{t|t-۱} + K_t\alpha_{t|\,t-۱} \qquad (۹)$$

$$P_{t\,t} = P_{t|t-۱} - K_t Z_t P_{t|\,t-۱} \qquad (۱۰)$$

$$\mathrm{K_t = P_{t|\,t-۱} Z' f_{t\,|\,t-۱}^{-۱}} \qquad (۱۱)$$

در جدول (۱) $\beta_{t-۱}$ و $P_{t-۱}$ در زمان $t-۱$ داده شده و مفروض می باشند و مقدار پیش بینی $\beta_{t/t-۱}$ به وسیله معادلهٔ (۵) و ماتریس خطای پیش بینی آن ($P_{t/t-۱}$) توسط معادلهٔ (۶) محاسبه می شود. با داشتن مقدار $\beta_{t/t-۱}$ می توان مقدار $y_{t/t-۱}$ را پیش بینی نمود و چون در پایان دوره t مقدار متغیر y_t مشخص می شود لذا خطای پیش بینی $\alpha_{t/t-۱}$ توسط معادلهٔ (۷) محاسبه می شود و معادله (۸) نیز مقدار واریانس خطای پیش بینی را اندازه گیری می کند. تا این مرحله، محاسبات مرحلهٔ پیش بینی کامل می شود. در مرحلهٔ بهنگام سازی، با استفاده از اطلاعات به دست آمده در مرحله قبل مقدار ضریب کالمن[۴] از معادله (۱۱) محاسبه می شود. از آن جایی که اطلاعات مربوط به خطای اندازه گیری $\alpha_{t/t-۱}$ در دسترس است،

۱. برای اطلاع بیشتر به فصل ۴ کتاب تحلیل های سری زمانی همیلتون مراجعه شود.
۲. برای آگاهی از اثبات روابط فوق به فصل ۳ کتاب همیلتون مراجعه شود.
3. Updation 4. Kalman Gain

www.SID.ir

Archive of SID

در مرحلهٔ بهنگام سازی مقدار متغیرهای غیر قابل مشاهده دوباره محاسبه می شونـد، بـا ایـن تـفـاوت کـه محاسبات این مرحله با استفـاده از هـمـهٔ اطلاعات در دسترس صورت می گیرد. در رابطهٔ (۹)، K_t بـه عنوان ضریب تصحیح پیش بینی مورد استفاده قرار می گیـرد. رابـطـهٔ(۹) یک ترکیب خطی از اطلاعـات مربوط به $\beta_{t/t-1}$ و اطلاعات حاصله از خطای پیش بینی محاسبه شده در مرحلهٔ قبل است ($\alpha_{t/t-1}$) چنان که از رابطهٔ (۱۱) پیداست مقدار K با ماتریس واریانس- کواریانس $\beta_{t/t-1}$ یعنی ماتریس $P_{t/t-1}$ رابطـهٔ مثبت دارد؛ بنابراین با افزایش نااطمینانی در مورد پیش بینی $\beta_{t/t-1}$ مقدار $P_{t/t-1}$ افزایش یافته در نتیجه مقدار K افزایش خواهد یافت. لذا بر اساس رابطهٔ (۹) افزایش مقدار K بدین معنا ست که وزن بیشتری به اطلاعات ارائه شده توسط خطای پیش بینی $\alpha_{t/t-1}$ در مرحلهٔ بهنگام سازی داده می شود. به عبارت دیگر با بالا بودن نااطمینانی در مـورد $\beta_{t/t-1}$، انتظار می رود که اهمیت اطلاعات حاصله از آن در معادلـهٔ (۹) باید کمتر شود. رابطـه (۱۰) نشان می دهد که ماتریس خطای پیش بـینـی $P_{t/t}$ در مرحلهٔ بهنگام سـازی کاهش یافته است، به طوری که اختلاف زیر:

$$P_{t/t-1} - P_{t/t} > 0$$

یک ماتریس مثبت معین است. لذا نااطمینانی در مرحله بهنگام سازی در مورد پیش بینـیـهـا کـاهـش می یابد. بنابراین پیش بینیـــهـای مـرحـلـهٔ بهنگام سازی نسبـت به پیـش بینـــیـهـای مـرحـــلـهٔ اول قابـل اعتمادترند[۱].

۴)کاربرد مدلهای فضا- حالت

به منظور پی بردن به اهمیت استـفـادهٔ روزافزون از مدلهای وضعیت- حالت در این بخش بعـضـی از کاربردهای این رهیافت ارائه می شود. از آن جایی که نظریه های اقتصادی اغلب شامل متغیرهای غیر قابل مشاهده ای نظیر درآمد دائمی، انتظارات، نـرخ بـهـرهٔ واقعی انتظاری، تولید بالقوه، دستمزد شـرطـی و شوك های طرف عرضه و تقاضا می باشند، مدلهای وضعیت- حالت که توانایی گنجاندن این متغیرهـارا در مدل دارا می باشند، می توانند کاربرد وسیعی در مباحث اقتصادی داشته باشند[۲]. همچنین مدلهایی که در آنها پارامترهای مدل در طول زمان در حال تغییرند نیز از مدلهای وضعیت- حالت، استفاده می کنند.

۱. برای اطلاعات بیشتر به Harvey. A(1993) مراجعه شود.

۲. برای اطلاعات بیشتـر بـه .Wastso M. W(1986),kuttner, K.N(1994),Kichian M.(1999), Domenech R Gomez V.(2003) مراجعه شود.

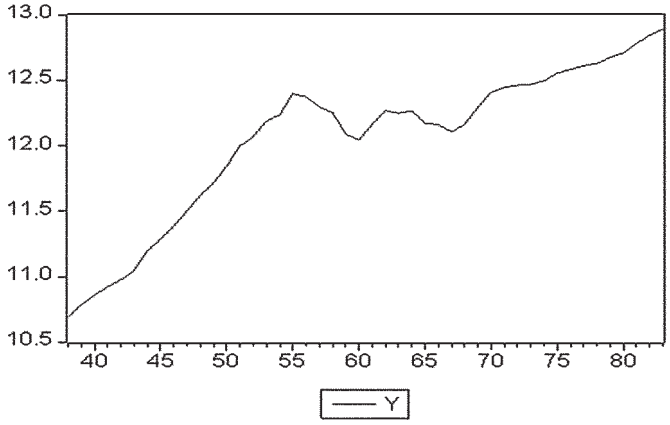
www.SID.ir

Archive of SID

به عنوان مثال می توان به مطالعات کولی و پرسکات[۱] و کوپر و فیلیپ[۲] در این زمینه اشاره کرد. همچنین در مدلهای کلان سنجی DSGE[۳] نیز از رهیافت مدلهای وضعیت- حالت استفاده می شود. این مدلها در قالب مدلهای انتظارات عقلایی (RE)[۴] بسط و توسعه یافته اند. وجود شوکهای طرف عرضه و تقاضا به عنوان متغیرهای غیر قابل مشاهده در این مدلها سبب شده است مدلهای وضعیت- حالت و رهیافت کالمن فیلتر در برآورد پارامترهای این مدلها نقش اساسی ایفا کنند (برای اطلاعات بیش تر به مقالهٔ آیرلند[۵] مراجعه کنید).

بررسی روند لگاریتم GDP واقعی ایران

نمودار (۱) روند لگاریتم GDP واقعی ایران (y) را نشان می دهد.



نمودار(۱) روند لگاریتم تولید ناخالص داخلی واقعی ایران

در این بررسی به منظور نشان دادن نوع روند GDPواقعی ایران از آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته، استفاده شد (جدول ۱ پیوست). نتایج حاصل نشان داد که لگاریتم GDP واقعی دارای رشد واحد ($I(1)$) است. جدول (۲) پیوست نشان می دهد که تفاضل مرتبه اول لگاریتم GDP ماناست. لذا روند مشاهده شده از نوع روند حاصله از یک فرآیند گام تصادفی با شتاب است[۶]. ($y_t = \mu + y_{t-1} + \varepsilon_t$)

1. Cooley & Prescott (1973)
2. Copper & Philip (1973)
3. Dynamic Stochastic General Equilibrium
4. Rational Expectation
5. Ireland (1999)
6. random walk with drift

www.SID.ir

Archive of SID

محاسبه شکاف لگاریتم GDP واقعی ایران

یکی از رایجترین کاربردهای مدلهای دارای اجزای غیر قابل مشاهده، تجزیه لگاریتم GDP واقعی به دو جزء مستقل زیر است:

۱- جزء روند تصادفی[1]

۲- جزء سیکل (شکاف GDP)

به عبارت دیگر اگر y_t بیان گر لگاریتم GDP واقعی باشد، آن گاه می توان نوشت[2]:

$$y_t = y_{p,t} + y_{c,t} \qquad (۱۲)$$

$$y_{p,t} = \mu + y_{p,t-۱} + \varepsilon_{۱t} \qquad (۱۳)$$

$$y_{c,t} = \varphi_۱ y_{c,t-۱} + \varphi_۲ y_{c,t-۲} + \varepsilon_{۲t} \qquad (۱۴)$$

$$\varepsilon_{it} \sim iid \quad N(o, \sigma^۲_i) \qquad i = ۱,۲ \qquad (۱۵)$$

$$F(\varepsilon_{۱t}, \varepsilon_{۲t}) = o \qquad \forall t,s \qquad (۱۶)$$

معادلهٔ (۱۲) بیان گر تجزیه y_t به دو جزء y_{pt} (تولید بالقوه) و y_{et} (شکاف) است. معادله (۱۳) گام تصادفی با شتاب رانشان می دهد که تولید کننده جزء روند تصادفی لگاریتم GDP واقعی است. معادلهٔ (۱۴) نیز بیان گر جزء شکاف (سیکل) لگاریتم GDP واقعی است که از یک فرآیند AR(۱) مانا تبعیت می کند. به عبارت دیگر برای مانایی بایستی ریشه مشخص های معادلهٔ $\lambda^۲ - \varphi_۱\lambda - \varphi_۲ = ۰$ در صورت حقیقی بودن داخل دایرهٔ واحد قرار بگیرد و در صورتی که این ریشه ها مختلط و به صورت زیر باشند:

$$\lambda_۱, \lambda_۲ = a \pm bi$$

آن گاه بایستی مقدار $c = \sqrt{a^۲ + b^۲}$ کمتر از یک باشد. برای محاسبه جزء شکاف $y_{c.t}$ که هدف این مقاله است، باید به نحوی جزء تولید بالقوه را از معادلات فوق حذف نمود. پس از انجام یک رشته عملیات ساده می توان نوشت:

$$ME: \Delta y_t = \mu + y_{c,t} - y_{c,t-۱} + \varepsilon_{۱t} \qquad (۱۷)$$

$$TE: y_{c,t} = \varphi_۱ y_{c,t-۱} + \varphi_۲ y_{c,t-۲} + \varepsilon_{۲t} \qquad (۱۴)'$$

1. Stochastic trend component
2. Kim Nelson (1999)

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن (۱۴) همان رابطه (۱۴) است .

می توان معادلات ME و TE فوق را درقالب معادلات (۱) و (۲) نوشت :

$$ME : \Delta y_t = \mu + [۱ - ۱]\begin{bmatrix} y_{c,t} \\ y_{c,t-۱} \end{bmatrix} + \varepsilon_{۱t} \qquad (۱۸)$$

$$TE : \begin{bmatrix} y_{c,t} \\ y_{c,t-۱} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varphi_۱ & \varphi_۲ \\ ۱ & ۰ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} y_{c,t-۱} \\ y_{c,t-۲} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{۲t} \\ ۰ \end{bmatrix} \qquad (۱۹)$$

هدف محاسبه پارامترهای μ و $\varphi_۱$ و $\varphi_۲$ و انحراف معیارهای $\varepsilon_{۱t}$ و $\varepsilon_{۲t}$ و برآوردهای مربوط به $y_{c.t}$ است . جدول (۲) بر اساس جدول (۳) پیوست ارائه شده است .

جدول(۲) مقادیر برآورد شده پارامترهای مدل

پارامتر	برآورد	انحراف معیار	سطح بحرانی
μ	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۱۵ *
$\varphi_۱$	۰/۵٤	۰/۱۷	۰/۰۰۱ **
$\varphi_۲$	-۰/۲	۰/۰۲۲	۰/۰۳۱ *
$\varepsilon_۱$	۰/۳۹	۰/۳	۰/۰۰ **
$\varepsilon_۲$	۰/۰۲٦	۰/۵۵	۰/۰۰ **

* در سطح ۵٪ معنی دار است .
** در سطح ۱٪ معنی دار است .

بر اساس جدول فوق ریشه مشخصه های معادله $\lambda^۲ - \varphi_۱\lambda - \varphi_۲ = ۰$ عبارتند از

$$\lambda_۱, \lambda_۲ = ۰/۲۷ \pm ۰/۳۵٦۵i$$

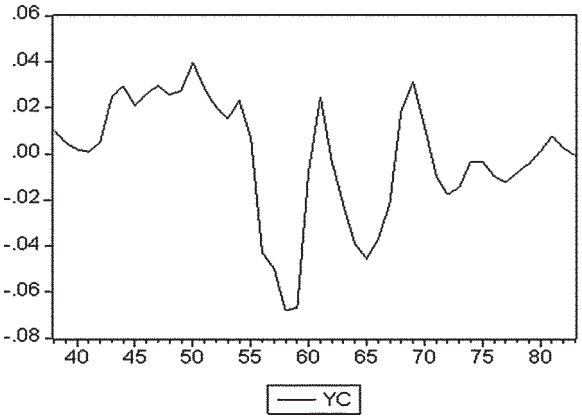
$$c = \sqrt{(۰/۲۷)^۲ + (۰/۳۵٦۵)^۲} = ۰/٤٤۷۲$$

و چون مقدار c کمتر از واحد است ، سیکل های تجاری در لگاریتم GDP واقعی ایران ماناست . پارامترهای دیگر نیز معنی دارند .

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار (۲) نیز بیان گر شکاف های محاسبه شده (y_c) است .



نمودار(۲) شکاف GDP : ۸۳-۱۳۳۸

مقدار این سری زمانی در جدول (۴) پیوست با عنوان y_c ارائه شده است . مقدار تولید بالقوه $y_{p,t}$ را می توان از رابطه زیر به دست آورد :

$$y_{p,t} = y_t - y_{c,t}$$

پالایه هدریك- پرسکات (HP)

هدریک و پرسکات در سال ۱۹۹۷ رابطه زیر را برای محاسبه شکاف GDP پیشنهاد کردند :

$$HP = \sum_{t=1}\left(y_t - y_{p,t}\right)^2 + \lambda\sum_{t=1}^{T-1}\left[\left(y_{p,t+1} - y_{p,t}\right) - \left(y_{p,t} - y_{p,t-1}\right)\right]^2 \qquad (۲۰)$$

که در آن $y_{p,t}$ و y_t همانند قبل تعریف می شوند و برای سریهای سالانه مقدار λ برابر با ۱۰۰ منظور می شود . نتیجه شکاف لگاریتم GDP واقعی از روش فوق (y_{chp}) و GDP بالقوه (y_{chp}) در نمودار (۳) ارائه شده است .

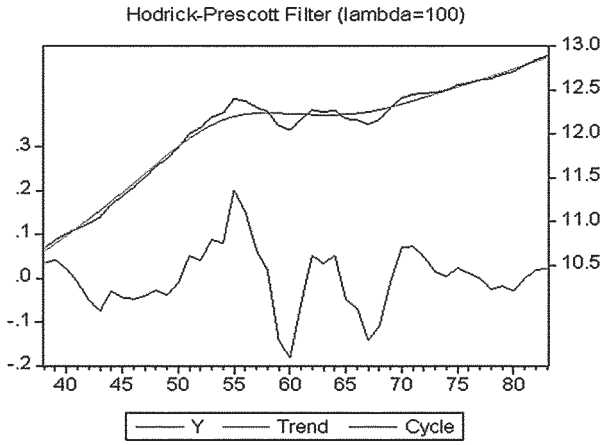
سری زمانی این برآوردها در جدول (۴) پیوست با عناوین y_{chp} و y_{php} نیز آورده شده است .

مقایسه دو برآورد از شکاف GDP

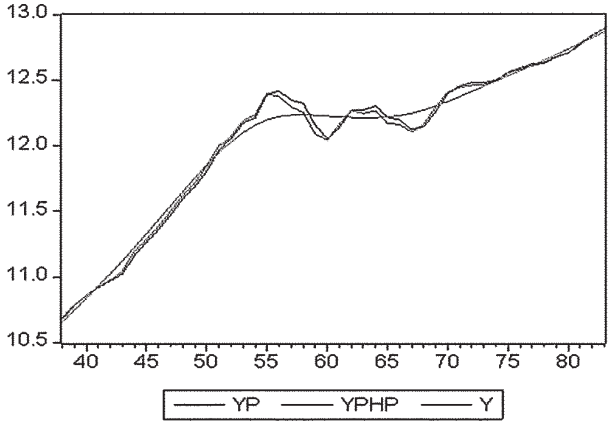
نمودار (۴) تولید های بالقوه محاسبه شده در هر دو روش را در کنار لگاریتم GDP واقعی نشان می دهد .

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار(۳) شکاف لگاریتم GDP واقعی و GDP بالقوه



نمودار(۴) مقایسه تولیدهای بالقوه با لگاریتم GDP واقعی

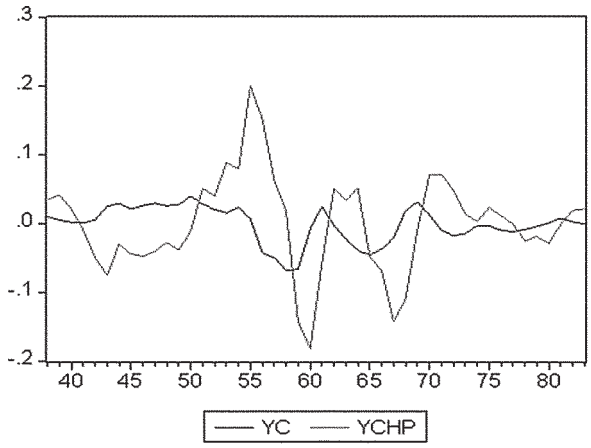
چنان که پیداست بر اساس نتایج بند (۴) مشاهده می شود که مدل فضا- حالت به خوبی توانسته است خاصیت روند تصادفی لگاریتم GDP واقعی را در خود بگنجاند و همان طوری که نمودار (۴) نشان می دهد، تولید بالقوه محاسبه شده در این روش (y_p) نسبت به تولید بالقوه محاسبه شده توسط رهیافت HP، هم خوانی بیشتری با لگاریتم GDP واقعی دارد ، به طوری که توانسته است ماهیت ریشه واحد داشتن این سری زمانی و روند تصادفی را به خوبی به تصویر بکشد.

این مطالب را می توان با مقایسه شکاف لگاریتم GDP واقعی محاسبه شده در دو روش مذکور به گونه ای دیگر نیز مشاهده کرد. چنان که از نمودار (۵) قابل مشاهده است ، سیکل های تولید شده در مدل

www.SID.ir

Archive of SID

فضا- حالت دارای نوسانات کمتری نسبت به سیکل های تولید شده توسط روش HP می باشند. آن چه مسلم است، این است که هر دو روش ، شکست ساختاری رخ داده در سالهای ۵۶ و ۵۷ را به درستی به تصویر کشیده اند. اما برای سالهای قبل از ۱۳۵۳ که اقتصاد ایران دارای نرخ های رشد مثبت می باشد(ستونdy جدول ۴ پیوست) ، سیکل های تولید شده توسط روش HP خلاف این واقعیت را به تصویر می کشد در حالی که سیکل های تولید شده توسط مدل فضا- حالت این واقعیت را به خوبی منعکس می نمایند. در هر دو روش مشاهده می شود که شکاف های مربوط به سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۳ دارای نوسانات بسیار کمی نسبت به کل دوره می باشند و این امر پی آمد افزایش نسبی ثبات اقتصادی در سالهای اخیر است.



نمودار(۵) سیکل های حاصل از کاربرد دو روش

نتیجه گیری

از آن جایی که اطلاع از سیکل های تجاری و شکاف تولید واقعی از تولید بالقوه در اتخاذ سیاستهای پولی و مالی و همچنین کنترل تورم و بیکاری حائز اهمیت است، محققان سعی کرده اندکه با تجزیه تولید واقعی به دو بخش تولید بالقوه و شکاف آن از تولید واقعی، مقدار شکاف GDP را محاسبه کنند. با توجه به این که روش های متعددی برای انجام این کار وجود دارد، اتفاق نظری در خصوص بهترین روش وجود ندارد. در این مقاله با معرفی مدلهای فضا- حالت و پالایه کالمن، مقدار شکاف لگاریتم GDP واقعی بر اساس مدل مذکور و روش هدریک- پرسکات محاسبه و سپس با مقایسه نتایج حاصل نشان داده شده است که مدل فضا- حالت می تواند واقعیت نوسانات لگاریتم GDP واقعی ایران را بهتر از روش هدریک-

www.SID.ir

Archive of SID

پرسکات به تصویر بکشد. همچنین دامنه نوسانات مربوط به شکاف GDP در مدل فضا- حالت نسبت به روش HP کمتر است که این امر نشان می دهد، مدل فضا- حالت به خوبی توانسته است در جزء تولید بالقوه، فرآیند گام تصادفی با شتاب موجود در لگاریتم GDP واقعی را توضیح دهد. در مجموع هر دو روش نشان می دهند که در سالهای اخیر لگاریتم GDP واقعی ایران از ثبات نسبتاً بالاتری برخوردار بوده است.

منابع و مآخذ:

Cooley, T.F. and Prescott E.(1973) "Varying Parameter Regression: A Theory and Some Applications," Annals of Economic and Social Measurement 2, pp. 463-474

Cooper, J. Philip(1973), "Time-Varying Regression Coefficients: A Mixed Estimation Approach and Operational Limitation of the General Markov Structure," Annals of Economic and Social Measurement 2, pp. 525-530

Domenech Roand Gomez (2003) "Estimating Potential output, Core inflation and NAIRU as latent Variables" Mimeo University of Valencia.

Ganer K. (2004),"Statistical Estimation of the Deviations from the Macroeconomic Potential, An application to the Economy of Bulgaria", Agency for Economic Analysis and Forecasting.

Harvey (1993), "Time series Models", 2 Edition, Harvester- Wheat sheaf, London.

Hamilton J. (1994), "Time Series Analysis", Princeton Press.

Kichian M. (1999) "Measuring Potential Output Within a State- Space Frame Work", Bank of Canad, W P No. 99- 9.

Hodrick, R. and Prescott E. (1997), "post-war U.S Business cycles; An Empirical Investigation" Journal of money, Credit and Banking; 79 (1), PP.1-6.

www.SID.ir

Archive of SID

Kalman, R. (1960), "A new Approach to linear Filtering and prediction problems", Journal of Basic Engineering, 82 (Series D), PP. 35-45.

Kim J. and Nelson R. (1999), "State space model with Regime Switching"; MIT press.

Kuttner A. (1994)"Estimating Potential Output as a Latent Variable" Journal of Business and Economic Statistics, 12 (3); 361- 68.

Ireland P.N. (1999), "A method for taking models to the data", Boston College and NBER, 9903

Watson M.W (1986) "Univariate Detrending Methods With Stochastic Trends", Journal of Monetary Economics.

Yashioka S. (2002), "Estimation of output gap in southeast Asian countries, A state space model Approach", Tsd Discussion Paper,No.2.

www.SID.ir

Archive of SID

«پیوست»

جدول(۱) آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای لگاریتم GDP واقعی

Null Hypothesis: Y has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=1)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.12222	0.5195
Test critical values:	1% level	-4.18091	
	5% level	-3.51552	
	10% level	-3.18826	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(Y)
Method: Least Squares
Date: 11/06/04 Time: 13:43
Sample (adjusted): 1340 1383
Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y(-1)	-0.07916	0.037302	-2.12222	0.0401
D(Y(-1))	0.477108	0.131973	3.615185	0.0008
C	0.922656	0.415953	2.218172	0.0323
@TREND(1338)	0.002403	0.001639	1.466119	0.1504

R-squared	0.359099	Mean dependent var	0.047826
Adjusted R-squared	0.311031	S.D. dependent var	0.070402
S.E. of regression	0.058437	Akaike info criterion	-2.75524
Sum squared resid	0.136594	Schwarz criterion	-2.59304
Log likelihood	64.61523	F-statistic	7.470703
Durbin-Watson stat	2.053631	Prob(F-statistic)	0.000438

www.SID.ir

Archive of SID

جدول(۲) آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای لگاریتم GDP واقعی

Null Hypothesis: DY has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=1)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.68054	0.0078
Test critical values:	1% level	-3.58851	
	5% level	-2.92973	
	10% level	-2.60306	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DY)
Method: Least Squares
Date: 11/09/04 Time: 14:07
Sample (adjusted): 1340 1383
Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DY(-1)	-0.48194	0.130942	-3.68054	0.0007
C	0.022448	0.011187	2.00652	0.0513
R-squared	0.243875	Mean dependent var		-0.00116
Adjusted R-squared	0.225872	S.D. dependent var		0.069104
S.E. of regression	0.0608	Akaike info criterion		-2.71805
Sum squared resid	0.155261	Schwarz criterion		-2.63695
Log likelihood	61.79708	F-statistic		13.54636
Durbin-Watson stat	2.034131	Prob(F-statistic)		0.000658

www.SID.ir

Archive of SID

جدول(۳) پارامترهای برآورد شده مدل فضا - حالت

Space: CYCLE
Method: Maximum likelihood (Marquardt)
Date: 05/04/06 Time: 18:59
Sample: 1338 1383
Included observations: 46
Valid observations: 45
Convergence achieved after 55 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	0.050091	0.020776	2.410986	0.0159
C(2)	0.544402	0.175096	3.109165	0.0019
C(3)	-0/2	0/022	9/09	0/031
C(4)	-6.44268	0.366331	-17.5871	0
C(5)	-7.2425	0.558342	-12.9714	0
	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
YC1	-0.0004	0.029364	-0.01377	0.989
X	-0.00074	0.02225	-0.03337	0.9734
Log likelihood	63.30685	Akaike info criterion		-2.63586
Parameters	4	Schwarz criterion		-2.47527
Diffuse priors	0	Hannan-Quinn criter.		-2.57599

www.SID.ir

Archive of SID

جدول(۴) سریهای زمانی لگاریتم GDP و تجزیه آن به دو روش

year	yc	ychp	yp	yphp	y	dy
1338	0.01026	0.034462	10.67966	10.65546	10.68992	
1339	0.004899	0.041286	10.78322	10.74683	10.78811	0.098194
1340	0.001981	0.021295	10.85786	10.83854	10.85984	0.071723
1341	0.00095	-0.00983	10.92058	10.93136	10.92153	0.061696
1342	0.005195	-0.04961	10.97145	11.02625	10.97664	0.055109
1343	0.025011	-0.07513	11.02394	11.12408	11.04895	0.072313
1344	0.029432	-0.02956	11.16624	11.22524	11.19568	0.146721
1345	0.021028	-0.04399	11.26432	11.32934	11.28535	0.089672
1346	0.026088	-0.04769	11.36194	11.43571	11.38802	0.102676
1347	0.02972	-0.04037	11.47316	11.54325	11.50288	0.114857
1348	0.025685	-0.02758	11.5971	11.65037	11.62279	0.119906
1349	0.027632	-0.03848	11.68896	11.75507	11.71659	0.093805
1350	0.039675	-0.01086	11.80455	11.85509	11.84423	0.127638
1351	0.028431	0.051004	11.97035	11.94778	11.99878	0.154551
1352	0.020285	0.040277	12.05036	12.03037	12.07064	0.071864
1353	0.015263	0.088215	12.17357	12.10061	12.18883	0.118185
1354	0.023279	0.079515	12.2129	12.15667	12.23618	0.047354
1355	0.00692	0.200475	12.39112	12.19756	12.39804	0.161855
1356	-0.04291	0.151186	12.41723	12.22313	12.37432	-0.02372
1357	-0.04984	0.062494	12.34754	12.2352	12.2977	-0.07662
1358	-0.06799	0.017349	12.32247	12.23713	12.25448	-0.04322
1359	-0.06661	-0.1425	12.15699	12.23288	12.09038	-0.1641
1360	-0.00735	-0.18139	12.05255	12.22659	12.04521	-0.04517
1361	0.024742	-0.05748	12.13877	12.221	12.16351	0.118307
1362	-0.00316	0.051473	12.27163	12.21699	12.26847	0.104954
1363	-0.02252	0.032855	12.27029	12.21492	12.24777	-0.0207
1364	-0.03903	0.051968	12.30661	12.21561	12.26757	0.019803
1365	-0.04548	-0.04857	12.21715	12.22024	12.17166	-0.09591
1366	-0.03698	-0.06885	12.19865	12.23051	12.16166	-0.01
1367	-0.0211	-0.14236	12.12637	12.24763	12.10527	-0.05639
1368	0.018715	-0.10945	12.14394	12.27211	12.16266	0.057385
1369	0.031279	-0.00834	12.26344	12.30305	12.29472	0.132062
1370	0.011869	0.0707	12.39729	12.33846	12.40916	0.114444
1371	-0.00972	0.072073	12.45805	12.37625	12.44832	0.03916
1372	-0.01754	0.048	12.48058	12.41504	12.46304	0.014721
1373	-0.01446	0.013772	12.48242	12.45419	12.46796	0.004918
1374	-0.00325	0.003489	12.50025	12.49351	12.497	0.029042
1375	-0.00332	0.02307	12.55937	12.53298	12.55605	0.059046
1376	-0.00973	0.011132	12.59344	12.57258	12.58372	0.027668
1377	-0.01224	-0.00056	12.62424	12.61256	12.612	0.028286
1378	-0.00806	-0.02537	12.63594	12.65324	12.62787	0.015871
1379	-0.0043	-0.01868	12.68059	12.69497	12.67629	0.048417
1380	0.001043	-0.02927	12.70752	12.73783	12.70856	0.032267
1381	0.007647	-0.00084	12.77321	12.7817	12.78086	0.0723
1382	0.002636	0.019119	12.84268	12.8262	12.84532	0.064459
1383	-0.00074	0.021546	12.8932	12.87091	12.89246	0.047139

yc : **شکاف لگاریتم**GDP واقعی به روش فضا- حالت

ychp : **شکاف لگاریتم**GDP واقعی به روش هدریک - پرسکات

y : **لگاریتم**GDP واقعی

www.SID.ir