فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران/ سال نوزدهم/ شماره ۵۸/ بهار ۱۳۹۳/ صفحات ۱۵۲-۱۱۷

ارزیابی روشهای RAS متعارف و RAS تعدیل شده در بهنگام‌سازی ضرایب داده-ستانده اقتصاد ایران با تأکید بر شقوق مختلف آمارهای برونزا

زهرا مشفق[۱]
گلروز رمضان‌زاده ولیس[۲]
افسانه شرکت[۳]
محدثه سلیمانی[۴]
علی‌اصغر بانویی[۵]

تاریخ ارسال: ۱۳۹۳/۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۲۵

چکیده

علیرغم معرفی و بکارگیری روشهای متعدد بهنگام‌سازی ماتریس ضرایب مستقیم داده- ستانده در شش دهه گذشته، هنوز نکاتی از روشهای RAS و RAS تعدیل شده وجود دارند که در سالهای اخیر توجه تحلیلگران اقتصاد داده- ستانده را به خود معطوف کرده است. یکی از این نکات چالش برانگیز رابطه بین اطلاعات برونزا، برتر و یا اضافی بیشتر سال مقصد در روش RAS تعدیل شده و کاهش خطاهای آماری آن نسبت به RAS متعارف در بهنگام‌سازی ضرایب داده-ستانده است. گروهی از تحلیلگران رابطه مذکور را

۱. کارشناس ارشد اقتصاد توسعه و برنامه‌ریزی، دانشگاه علامه طباطبایی zm.economics@yahoo.com
۲. کارشناس ارشد اقتصاد توسعه و برنامه‌ریزی، دانشگاه علامه طباطبایی g.ramezanzadeh87@gmail.com
۳. کارشناس ارشد اقتصاد توسعه و برنامه‌ریزی، دانشگاه علامه طباطبایی afi.sherkat@yahoo.com
۴. کارشناس ارشد اقتصاد توسعه و برنامه‌ریزی، دانشگاه علامه طباطبایی soleimani1014@gmail.com
۵. استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی banouei@atu.ac.ir

نویسندگان مقاله از آقای مهدی کرمی بخاطر راهنمایی‌های رایانه‌ای ایشان کمال تشکر را می‌نمایند. بدیهی است اشکالات احتمالی برعهده نویسندگان مقاله است.

Archive of SID
www.SID.ir

مثبت ارزیابی می‌کنند حال آنکه گروه دوم با تأکید بر ماهیت و معیارهای اطلاعات برونزا مشاهده می کنند که بکارگیری آمارهای برونزای بیشتر در روش RAS تعدیل شده لزوماً منجر به کاهش خطاهای آماری نسبت به روش RAS متعارف نخواهد شد. در ایران نیز، باور عمومی بین تهیه‌کنندگان و کاربران جدول، پیرامون تأیید یافته‌های گروه نخست شکل گرفته است. در این مقاله، با استفاده از جداول داده-ستانده متقارن آماری سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰، به دو پرسش اساسی پاسخ داده خواهد شد. نخست آنکه آیا RAS تعدیل شده همواره و برای همه درایه‌ها خطاهای کمتری نسبت به RAS متعارف در بهنگام‌سازی ضرایب داده-ستانده دارد؟ سؤال دوم: آیا ماهیت آمارهای برونزا و معیارهای آن صرفنظر از درایه‌های بیشتر و یا کمتر تأثیری بر کاهش و یا افزایش خطاهای آماری ضرایب بهنگام شده دارند؟ یافته‌های مقاله در موارد زیر تصویر متفاوتی را نشان می‌دهند: یک- روش RAS تعدیل شده حداقل در بعضی از درایه‌ها نسبت به روش RAS متعارف برتری ندارد. دو- سنجش اعتبار آماری ضرایب بهنگام‌شده بستگی زیادی به ماهیت و معیارهای آمارهای برونزا دارد. سه- آمارهای برونزای بیشتر در سال مقصد لزوماً منجر به کاهش خطاهای آماری ضرایب بهنگام‌شده نمی گردد.

واژگان کلیدی: **جدول داده- ستانده، بهنگام‌سازی، روش RAS متعارف، روش RAS تعدیل شده، آمارهای برونزا.**

طبقه‌بندی JEL: C67 ،C80 ،D57.

Archive of SID

www.SID.ir

۱. مقدمه

تهیه و تدوین جداول داده- ستانده آماری بعنوان یکی از مهمترین حسابهای پیش‌بینی شده در سیستم حسابهای ملی می‌باشد که کاربردهای متنوع آن هم از بعد اهداف تحلیلی و هم از بعد آماری بسیار حائز اهمیت هستند. با این حال به لحاظ گستردگی کار، لزوم جمع‌آوری آمار و اطلاعات در حد بسیار وسیع و متنوع و بالاخره صرف هزینه زیاد امکان تهیه مداوم و سالانه حسابهای ملی با رهیافت جداول داده- ستانده آماری برای غالب کشورها ممکن نیست (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۶). به علاوه وجود وقفه زمانی بین سال پایه جداول آماری و سال انتشار آنها، بکارگیری این جداول را در تحلیل‌های اقتصادی و اجتماعی با مشکل مواجه می‌کند. به منظور برون‌رفت از نارسایی‌های این نوع جداول، محققین اقتصاد داده- ستانده و نهادهای بین‌المللی مانند سیستم حسابداری اروپا (ESA)، سازمان آمار اتحادیه اروپا (Eurostat) و دوکتاب راهنمای حسابهای ملی و جدول داده- ستانده سازمان ملل متحد (UN,1999)1973[1]، و همچنین نهادهای آماری بعضی از کشورها در شش دهه اخیر بر روی تکنیک‌های غیرآماری یا نیمه آماری برای بروزرسانی جداول داده- ستانده متمرکز شده‌اند تا بتوانند برای سالهای میانی این دوره بالنسبه طولانی از روشهای بهنگام‌سازی مبادرت به تهیه جداول داده- ستانده نمایند. این روشها در مقایسه با روشهای آماری دارای محاسن و معایبی هستند. از جمله اینکه این جداول می‌توانند با حداقل نیازهای آماری، کمترین هزینه‌های مالی و انسانی و در حداقل زمان، محاسبه جداول داده- ستانده بهنگام‌تری را امکانپذیر سازند. در مقابل، مشکلات این جداول ناشی از سه عامل است که بعنوان عوامل اصلی نوسانات ضرایب این جداول ذکر می‌شوندکه عبارتند از: جهشهای تکنولوژی، تغییرات نسبی قیمتی در بخشها و ضعف داده‌های مربوطه.

۱. کتاب راهنمای حسابهای ملی و جدول داده- ستانده سال ۱۹۹۹ سازمان ملل متحد اخیراً توسط آقای فیاضی ترجمه شده است (فیاضی، ۱۹۹۱).

Archive of SID

www.SID.ir

در شش دهه گذشته، روشهای متعددی توسط طیف وسیعی از پژوهشگران اقتصاد داده- ستانده در بهنگام‌سازی ضرایب داده- ستانده ملی و منطقه‌ای معرفی شده‌اند. بطور کلی با توجه به روش‌شناسی، نیازهای آماری و فرایند محاسبه، روش‌های بهنگام‌سازی به سه گروه کلی زیر تقسیم می‌شوند: گروه اول؛ به روش‌های ساده و خام معروفند.[1] روش تقاضای نهایی و روش نسبت مبادلات واسطه به ارزش افزوده در این گروه جای می‌گیرند (Jalili, 2000, 1998, Qhayyam Khan, 1993) گروه دوم؛ روش‌های RAS و RAS تعدیل شده هستند که به دلایل ذکر شده از مقبولیت بیشتری بین پژوهشگران اقتصاد داده ـ ستانده، نهادهای آماری بین‌المللی و نهادهای آماری کشورهای مختلف برخوردار می‌باشند. (Allen,1970 و Dewhurst, 1992) بررسیهای اخیر نشان می‌دهند که در چارچوب روشهای RAS و یا RAS تعدیل شده، ماتریس ضرایب مستقیم و یا ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی می‌توانند مبنای بهنگام‌سازی ماتریس ضرایب مستقیم و یا ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی قرار گیرند که اولی پایه نظری تابع تولید دارد و دومی فقط جنبه حسابداری دارد. اینکه بکارگیری هر یک از آنها جواب یکسانی می‌دهد یا خیر مورد مناقشه است. (Dietzenbacher and Miller,2009 و Miller and Blair,2009). گروه سوم؛ روش‌های تعمیم‌یافته RAS مشتمل بر KRAS[2]، GRAS[3]، TRAS[4] و CRAS[5] می‌باشند که در راستای برطرف‌سازی یکی از کاستی‌های اصلی روشهای RAS و RAS تعدیل شده (یعنی عدم حساسیت به درایه‌های منفی و قابلیت بهنگام‌سازی درایه‌های صفر و درایه های مثبت) توسط پژوهشگران طی سال‌های اخیر طراحی شدند[6].

1. Nave Methods
2. Konflikfreics RAS
3. Generalized RAS
4. Three Stage RAS
5. Cell Corrected RAS

۶. برای اطلاع بیشتر مبانی نظری و عملی این روشها به Gilchrist and Louis (1999)، Temurshoev,etal.(2013)، Lenzen,et.al.(2009)، Minguez,et.al.(2009) و Lemelin (2009) مراجعه فرمایید.

www.SID.ir

علیرغم روشهای متعدد بهنگام‌سازی ماتریس‌های ضرایب داده-ستانده و مبادلات واسطه‌ای بین بخشی در شش دهه گذشته، هنوز نکاتی از روشهای RAS و RAS تعدیل‌شده وجود دارند که توجه پژوهشگران اقتصاد داده- ستانده را در سالهای اخیر به خود معطوف نموده است. یکی از این نکات چالش برانگیز رابطه بین اطلاعات (داده‌های) برونزا، برتر ویا اضافی بیشتر سال مقصد در روش RAS تعدیل‌شده و کاهش خطاهای آماری آن نسبت به RAS متعارف در بهنگام‌سازی ضرایب داده- ستانده است.[۱]

واکاوی بیشتر این مطالعات بطور کلی حاکی از آن است که اطلاعات اضافی بیشتر در سال مقصد در روش RAS تعدیل شده لزوماً منجر به کاهش خطاهای آماری ضرایب بهنگام شده از روش مذکور نسبت به روش RAS متعارف نمی‌گردد. بررسی بیشتر این مسئله بدون توجه به سه نکته اساسی امکانپذیر نیست. نخست آنکه ماهیت اطلاعات اضافی سال مقصد بایستی مشخص باشند. دوم آنکه معیار و یا معیارهای بکارگیری این اطلاعات که بیانگر اهمیت وزن اطلاعات در سال مقصد است، مشخص گردند. وزن قطرهای اصلی، بخشهای کلیدی و یا درایه‌های بیشتر و یا کمتر از ۰/۱ نمونه‌هایی از این معیارها بشمار می‌روند. سوم آنکه بطور کلی دو رویکرد در سنجش خطاهای آماری استفاده می‌گردند. رویکرد ضرایب مستقیم (رویکرد اول) و رویکرد ضرایب مستقیم و غیرمستقیم ضرایب فزاینده لئونتیف (رویکرد دوم). بکارگیری هر یک از این دو رویکرد می‌تواند نتایج متفاوتی از سنجش خطاهای بین ماتریس ضرایب بهنگام شده در سال مقصد و ماتریس واقعی همان سال بدست دهند.

حال اگر مشاهدات فوق را مبنای ارزیابی فضای پژوهشی در ایران قرار دهیم به چند مشاهده کلی زیر خواهیم رسید که اهمیت بررسی این موضوعات را برای کاربران جدول مضاعف می‌کند.

۱. برای اطلاع بیشتر از زوایای مختلف این چالش به Miller and Blair (1985, 2009) و de-Mesnard and Miller (2006) مراجعه نمایید

Archive of SID

www.SID.ir

۱) تجربه تدوین جدول در ایران بیش از نیم قرن است. در طول این مدت نهادهای مختلف مانند وزارت اقتصاد، سازمان برنامه و بودجه، وزارت نیرو، سازمان برنامه و بودجه، مرکز آمار ایران، بانک مرکزی ایران و اخیراً مرکز پژوهشهای مجلس از روشهای RAS و یاRAS تعدیل‌شده در بهنگام‌سازی جدول داده- ستانده استفاده نموده‌اند.[۱]

۲) از میان گزارشهای فوق، گزارش جدول داده-ستانده سال ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران درخصوص انعطاف‌پذیری روش RAS تعدیل‌شده نسبت به روش RAS متعارف درخور توجه می‌باشد. گزارش مذکور تصریح می‌کند که "۵۱ درصد از درایه‌های جدول بهنگام‌شده سال ۱۳۷۰ را آمارهای برونزا، اضافی و یا آمارهای برتر تشکیل می‌دهد و ۴۹ درصد بقیه آمارها بر مبنای جدول سال پایه ۱۳۶۵ است" (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۶، ص۷۳). از پاراگراف مذکور می‌توان سه استنباط کلی درخصوص میزان انعطاف‌پذیری روش RAS تعدیل شده نسبت به روش RAS متعارف ارائه نمود. نخست آنکه معیار منطقی و علمی تجربه شده درصدهای مذکور مشخص نیست و دوم آنکه معلوم نمی‌کند که ۵۱ درصد آمارهای اضافی سال مقصد مربوط به کدامیک از سه ناحیه جدول است و در آخر پاراگراف مذکور تلویحاً این واقعیت را به کاربران جدول القا می‌کند که بکارگیری آمارهای برونزای بیشتر (بیشتر از ۵۰ درصد) موجب بهبود دقت آماری در جدول بهنگام شده خواهد شد.

۳) هیچگونه تناسبی بین تجربه بیش از نیم قرن تهیه جدول با پژوهشهای انجام شده درخصوص روشهای RAS و RAS تعدیل شده در ایران وجود ندارد. مقاله میرشجاعیان حسینی و رهبر تحت عنوان ارزیابی عملکرد نسبی روشهای غیرپیمایشی بروزرسانی جداول داده-ستانده در فضای اقتصاد ایران، تنها مقاله‌ای است که اخیراً در یک فصلنامه علمی-پژوهشی منتشر شده است (میرشجاعیان حسینی و رهبر،۱۳۹۱). در این مقاله با استفاده از

۱. بعضی از گزارشهای این نهادها که در دسترس می‌باشند عبارتند از: اکستین و بدخشان به سفارش وزارت اقتصاد وقت، (Eckestein and Badakhshan, 1972)، ILO، به سفارش سازمان برنامه و بودجه وقت (ILO,1973)، وزارت برنامه و بودجه وقت (۱۳۸۹)، مرکزآمارایران (۱۳۷۶) و مرکز پژوهشهای مجلس (۱۳۹۱).

www.SID.ir

جداول آمـــاری سالهای ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸، فقط به ارزیابی ۹ روش بهنگام‌سازی مـی‌پـردازد و هـیچ اشـاره‌ای بـه چالشـهای موجـود بـین روشـهای RAS و RAS تعـدیل شـده کـه درخصوص ماهیت آماری برونزا و کاهش و یا افزایش خطای آماری نمی‌کند.

مشاهدات فوق ما را با دو سؤال اساسی مواجه می‌کند: آیا در روش RAS تعـدیل شـده نسبت به روش RAS متعارف همواره و برای همه درایه‌ها در بهنگـام‌سـازی ضـرایب داده-ستانده خطاهای آماری کمتری وجـود دارد؟ آیـا ماهیـت آمارهـای برونـزا و معیارهـای آن صرف نظر از درایه‌های بیشتر و یا کمتر تـأثیری بـر کـاهش و یـا افـزایش خطاهـای آمـاری ضرایب بهنگام شده دارند؟

در پاسخ به دو سؤال فوق از دو جدول آماری سال ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ تجمیع شده در قالـب ۱۵ بخش استفاده می‌شود. روش RAS و روش RAS تعـدیل شـده بـا توجـه بـه ماهیـت و معیارهای آمارهای برونزا در قالب سه سـناریوی درایـه بـه درایـه (در مجمـوع ۲۲۵ درایـه)، درایه‌های سطر و ستون یک بخش کامل (با معیار بخش کلیدی) و درایه‌های کمتر و بیشـتر از ۰/۱ برحسـب مـاتریس ضـرایب مسـتقیم و مـاتریس ضـرایب فزاینـده تولیـد در سـنجش خطاهای آماری در نظر گرفته شده‌اند. بررسی موضوعات فوق محورهای اساسی این مقالـه را تشکیل می‌دهند. برای این منظور، مطالب مقاله در پنج بخـش سـازماندهی مـی‌شـوند: در بخش اول به مرور ادبیـات موجـود و پـژوهش‌هـای پیشـین در زمینـه موضـوع مـورد بحـث پرداختـه مـی‌شـود. مطالـب بخشـهای دوم و سـوم بـه ترتیـب روشـهای RAS (متعـارف و تعدیل‌شده) و روشهای سـنجش خطـای آمـــــاری اختصـاص داده مـی‌شـوند. در بخـش چهارم پایه‌های آماری و نحوه سازمان‌دهی آنها ارائه شده است. نتایج حاصـله و تحلیـل آن نیز در بخش پنجم آورده می‌شوند.

۲. مروری بر مطالعات پیشین

مایکل لهر و دی مسنارد[1] در مقاله خود تحت عنوان «تکنیک‌های دونسبتی در تحلیـل‌هـای داده ـ ستانده: بهنگام‌سازی جدول و تحلیل ساختاری» مشـاهده مـی‌کننـد کـه تکنیـک‌هـای

1. Lahr and de Mesnard

www.SID.ir

تعدیل دو نسبتی[1] و یا تکنیک‌های روال تکراری برازش از دهه ۱۹۳۰ میلادی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت و در حوزه‌هایی نظیر ترافیک ارتباطات تلفن و حمل‌ونقل نیز استفاده شده است. این تکنیک توسط دمینگ و استیفان[2] در دهه ۱۹۴۰ میلادی اصلاح و سپس توسط طیف وسیعی از پژوهشگران علوم اجتماعی در محاسبات نرخ‌های زاد و ولد و مرگ‌و میر، جریان‌های مهاجرت، جریان‌های حمل‌ونقل بین‌المللی و بین منطقه‌ای استفاده شده است. اهمیت به‌کارگیری تکنیک مذکور در تعیین و شناسایی تغییرات تکنولوژی در اقتصاد داده ـ ستانده در اوایل دهه ۱۹۴۰ میلادی توسط لئونتیف، بنیانگذار جدول داده- ستانده معرفی گردید (Lahr and de-Mesnard,2004). بعد از جنگ جهانی دوم و به‌ویژه اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی بار دیگر این تکنیک توسط ریچارد استون، معمار اصلی حساب‌های ملی و پایه‌گذار جدول نوین و متقارن داده- ستانده به شکل روش‌های RAS و RAS تعدیل‌شده مورد توجه قرار گرفت و برای اولین بار نیز به‌طور عملی در بهنگام‌سازی ضرایب داده- ستانده کشور انگلستان مورد استفاده قرار گرفت (Stone, 1961, Stone and Brown, 1964).

بررسی اجمالی ادبیات موجود درخصوص روشهای RAS و RAS تعدیل شده در جهان نشان می‌دهد که واکاوی جنبه‌های نظری، ارزیابی عملکرد، محاسن و معایب این روشها از دهه ۱۹۷۰ میلادی مورد توجه تحلیلگران اقتصاد داده- ستانده قرار گرفته است و تاکنون نیز ادامه دارد[3]. برآیند این ادبیات در مقاله اخیر توسط دی مسنارد و میلر (de-Mesnard and Miller,2006) نمایان می‌گردد. تأکید اصلی این مقاله بررسی مجدد یکی از چالشهای اصلی رابطه بین داده‌های برونزای بیشتر سال مقصد در روش RAS تعدیل شده و کاهش خطاهای آماری آن نسبت به RAS متعارف در بهنگام‌سازی

1. Biporportional Adjustment Techniques
2. Deming and Stephan
۳. برای اطلاعات بیشتر در ارتباط با این موضوعات به Allen ،Parikh (1979)، Bacharach (1970) (1970)، UN (1973,1999)، Malizia and Bond (1974)، Polenske (1999) ،Miller and Jalili (,2000a,2000b,2005), and de-Mesnard and Miller (2006)، Blair (1985,2009)، Trinh and vietphong (2013) مراجعه کنید.

www.SID.ir

ضرایب داده- ستانده است. برای این منظور مقاله مذکور پژوهشهای انجام گرفته را به دو گروه کلی تقسیم می‌کند. مشاهده گروه اول پژوهش‌ها نشان از بهبود ضرایب (کاهش خطاهای آماری) در روش RAS تعدیل شده نسبت به روش RAS متعارف، بدست می‌دهد، حال آنکه یافته‌های گروه دوم مطالعات مشاهدات گروه اول را تأیید نمی‌کنند. یکی از نمونه‌های بارز این نوع مشاهدات، کتاب درسی چاپهای اول و دوم میلر و بلر است (Miller and Blair,1995,2009). در چاپ اول، میلر و بلر با یک مثال فرضی سه بخشی و با اضافه کردن داده‌های برونزای درایه به درایه (در مجموع ۹ درایه) در چارچوب روش RAS تعدیل شده نشان می‌دهند که خطاهای آماری شش درایه اضافی کمتر از خطای آماری روش RAS متعارف است، حال آنکه خطاهای آماری سه درایه در روش RAS تعدیل شده بیشتر از خطای متناظر در روش RAS است (Miller and Blair, 1985,p.294). این نوع مشاهدات بر مبنای مقاله دی مسنارد و میلر با همان مثال فرضی در چاپ دوم کتاب درسی میلر و بلیر مورد تجدید نظر قرار می‌گیرد. در این مورد آنها نشان می‌دهند که به علت ناصحیح بودن محاسبه کامپیوتری در فرآیند RAS تعدیل شده، منجر به اشتباهات محاسبه و نتایج آن شده است. برای این منظور آنان همان مثال فرضی را مجدداً مبنای محاسبه بهنگام‌سازی ضرایب داده- ستانده قرار می‌دهند. این بار از دو روش میانگین قدرمطلق انحرافات[1] و میانگین قدرمطلق درصد خطا[2] را مبنای سنجش خطاهای آماری قرار می‌دهند. نتایج در روش میانگین قدرمطلق انحرافات برای کلیه درایه‌ها حاکی از کاهش خطاهای آماری نسبت به RAS متعارف است، حال آنکه در روش میانگین قدرمطلق درصد خطاهای آماری یک درایه بیشتر از خطاهای آماری روش RAS متعارف است (Miller and Blair, 2009, p.332).

بطور کلی بکارگیری روش RAS و RAS تعدیل شده در بهنگام‌سازی ضرایب داده- ستانده هر چند دارای محاسنی هستند، محدودیتهایی نیز دارند. این محدودیتها با توجه به روشهای جدید بهنگام‌سازی به سه دسته تقسیم می‌شوند.

1. Mean Absolute Deviation
2. Mean Absolute Percentage Error

www.SID.ir

دسته اول محدودیتهایی مانند تغییرات مقداری، تغییرات نسبی قیمتها، تغییرات تکنولوژی و تغییرات ترکیب تولید و یا محصولات مختلط هستند. هیچ یک از موارد فوق لزوماً به یک نسبت مشخص نهاده هر بخش که در RAS و RAS تعدیل شده فرض می‌شود، تغییر پیدا نمی‌کنند (Polenske,1997, Parikh,1979).

دسته دوم محدودیتها، که اخیراً توجه بعضی از تحلیلگران داده- ستانده را به خود معطوف کرده است و آن، مبنا قرار دادن ماتریس مبادلات واسطه ای بین بخشی بجای ماتریس ضرایب فنی است. مقاله جاکسن و موری (Jackson and Murray, 2004) نتایج یکسان بدست نمی‌دهد حال آنکه دیتزنباخر و میلر ثابت می‌کنند که بکارگیری هر یک از ماتریس‌ها جواب یکسانی بدست می‌دهد. تفاوت بارز در این است که بکارگیری ماتریس مبادلات واسطه ای بین بخشی فقط جنبه حسابداری دارد، حال آن که ماتریس ضرایب مستقیم ماهیت نظریه اقتصادی تابع تولید را دارد. این نوع مشاهدات نیز در چاپ دوم کتاب درسی میلر و بلیر و مقاله دیتزنباخر و میلر نیز مورد تأیید قرار گرفته‌اند (Dietzenbacher and Miller,2009, Miller and Blair, 2009, p.328).

دسته سوم محدودیتهای روش RAS و RAS تعدیل شده، مربوط به بهنگام‌سازی درایه‌های منفی مانند خالص مالیات و یا خالص صادرات در جدول داده- ستانده است. روشهای مذکور فقط درایه‌های مثبت و یا صفر را بهنگام می‌کنند و قابلیت بهنگام‌سازی درایه‌های منفی را ندارند. برای برون‌رفت از این مسئله شماری از تحلیل گران اقتصاد داده- ستانده با معرفی GRAS موفق شدند این نقیصه را برطرف نمایند[1]. متناسب با اهداف و سؤالات مقاله فقط روشهای RAS و RAS تعدیل شده و چالشهای پیش روی آن با تأکید بر خلأ پژوهشی در ایران که در ادامه خواهد آمد مورد بررسی قرار خواهند گرفت. به باور نویسندگان مقاله واکاوی جنبه‌های مختلف چالشهای مذکور می‌تواند مسیر ورود به

۱. برای اطلاع بیشتر زوایای مختلف این روش و کاربرد آن در سطوح اقتصاد ملی، منطقه‌ای و بین کشوری و چالشهای آن: (2008) ,Oosterhaven,et.al، (2003) Oosterhaven and Tunius، (2005)Oosterhaven و (2013).Temurshoer. at.al مراجعه کنید

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی عمیق‌تر محدودیت‌های دسته دوم و سوم را در حوزه ادبیات داده–ستانده در ایران فراهم نماید.

ایران تجربه نیم قرن تهیه جدول داده– ستانده را در کارنامه خود دارد (بانوئی،۱۳۸۹، بانوئی و مؤمنی، ۱۳۸۸). در طی این مدت نهادهای مختلف مانند وزارت اقتصاد وقت، سازمان برنامه و بودجه وقت، وزارت نیرو، بانک مرکزی ایران، مرکز آمار ایران و مرکز پژوهشهای مجلس از روش های RAS و یا RAS تعدیل شده در بهنگام‌سازی جدول داده– ستانده استفاده نموده‌اند.

به عنوان نمونه، در سال ۱۹۷۲ (۱۳۵۳) اکستین و بدخشان به سفارش وزارت اقتصاد وقت و با اهداف بررسی کمی استراتژی جایگزینی واردات در برنامه پنج ساله پنجم قبل از انقلاب اسلامی موفق شدند جداول داده– ستانده سال های ۱۹۷۷–۱۹۷۱ ایران را بر مبنای جدول داده–ستانده سال ۱۳۴۴ (۱۹۶۵ میلادی) و با استفاده از روش RAS متعارف بهنگام نمایند (Eckestein and Badakhshan,1972). به سفارش سازمان برنامه و بودجه وقت، کارشناسان اقتصادی ILO[1] به سرپرستی گراهام پیات[2] دو ماتریس حسابداری اجتماعی را به ترتیب در سالهای ۱۳۴۹ و ۱۳۵۶ برای اقتصاد ایران طراحی نمودند. بخشی از پایه‌های آماری ماتریس مذکور را جدول داده– ستانده بهنگام‌شده سالهای ۱۳۴۹ و ۱۳۵۶ تشکیل می‌دهند که بر مبنای جدول داده–ستانده سال ۱۳۴۴ و با استفاده از روش RAS متعارف بهنگام شده‌اند (ILO,1973). وزارت برنامه و بودجه وقت در قالب طرح خطوط اساسی خودکفایی در صنعت، جدول داده–ستانده سال ۱۳۶۳ را بر مبنای جدول داده–ستانده سال ۱۳۵۳ بهنگام می‌کند. این گزارش تصریح می‌کند که در بهنگام‌سازی ماتریس بین‌الصنایع از چندین روش مختلف بطور موازی استفاده شده است. روش RAS خام با استفاده از ضرایب جدول داده–ستانده سال ۱۳۵۳، روش RAS با استفاده از ضرایب بهنگام‌شده سال ۱۳۶۳ برای برآورد ماتریس ضرایب سال ۱۳۵۳ و سایر عناصر جدول از شاخصهای قیمت و مقدار برای سال ۱۳۶۳ برمی‌گردد (وزارت برنامه و بودجه، ۱۳۶۸،

1. International Laber Office (1973)
2. Graham pyatt

www.SID.ir

ص۳۱)[1]. علاوه بر گزارش فوق، مرکز آمار ایران، بطور رسمی توضیحات مبسوطی درخصوص بهنگام‌سازی جدول داده-ستانده سال ۱۳۷۰ ارائه می‌دهد. گزارش مذکور نه فقط مبانی نظری روشهای RAS و RAS تعدیل شده را بررسی می‌کند بلکه همچنین با استفاده از یک مثال فرضی سه بخشی، کارکرد عملی روشهای مذکور را توضیح می‌دهد. در این گزارش تصریح می‌شود که ۵۱ درصد از درایه‌های بهنگام‌شده جدول سال ۱۳۷۰ را آمارهای برونزای سال مقصد (سال ۱۳۷۰) تشکیل می‌دهد و ۴۹ درصد درایه‌های باقی مانده مبتنی بر جدول سال پایه ۱۳۶۵ است. توضیحات فوق ما را به چند مشاهده کلی زیر رهنمود می‌کند:

نخست آنکه با توجه به فرض همگنی در جدول داده-ستانده همگن‌سازی پایه‌های آماری سال مبدأ و سال مقصد یکی از پیش‌نیازهای اولیه بکارگیری روشهای بهنگام‌سازی بشمار می‌رود. به نظر می‌رسد که این پیش‌نیاز در بهنگام‌سازی جدول سال ۱۳۷۰ رعایت نشده است. به عنوان نمونه جدول متقارن داده-ستانده سال ۱۳۶۵ که مبنای بهنگام‌سازی جدول سال ۱۳۷۰ قرار گرفته است به صورت کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش است حال آنکه جدول بهنگام شده سال ۱۳۷۰ مشخص نمی‌کند که جدول متقارن کالا در کالا با کدام فرض تکنولوژی کالا و یا بخش بهنگام شده است. دوم آنکه معیار منطقی و علمی تجربه شده ۵۱ درصد آمارهای برونزا در کاهش و یا افزایش خطاهای آماری مشخص نشده است. سوم آنکه معلوم نمی‌کند که ۵۱ درصد آمارهای اضافی سال مقصد مربوط به کدامیک از سه ناحیه جدول است. چهارم آنکه بند مذکور تلویحاً

۱. هر چند گزارش مذکور هیچ اشاره ای به نحوه کاربست RAS تعدیل شده و رابطه بین ماهیت و معیارهای داده‌های برونزا، کاهش و یا افزایش خطای آماری نسبت به RAS متعارف نمی‌کند. با این حال بکارگیری دو مرحله RAS متعارف از سال مبدأ (جدول ۵۳) به سال مقصد (۱۳۶۱) و بالعکس درخور توجه است. علت این است که سنجش خطاهای آماری در مرحله اول در صورتی امکانپذیر است که ماتریس واقعی متناظر با ماتریسهای ضرایب بهنگام شده درسال مقصد موجود باشند. حال آنکه مرحله دوم از مقصد به مبدأ همواره ماتریس ضرایب واقعی وجود دارند. بررسی این ابعاد خارج از حوصله مقاله است و نیاز به تلاش جداگانه‌ای دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

این واقعیت را به کاربران جدول القا می‌کند که بکارگیری آمارهای برونزای بیشتر از ۵۰ درصد و نه کمتر از آن موجب بهبود دقت آماری در جدول بهنگام شده خواهد شد. نکته آخر علیرغم تجربه بیش از نیم قرن تهیه جدول در ایران، خلأ پژوهشی درخصوص واکاوی زوایای مختلف روشهای RAS و RAS تعدیل شده در ایران مشاهده می‌گردد[۱].

مقاله میرشجاعیان حسینی و رهبر تحت عنوان «ارزیابی عملکرد نسبی روشهای غیرپیمایشی بروزرسانی جدول داده-ستانده در فضای اقتصاد ایران» تنها مقاله‌ای است که اخیراً در یک فصلنامه علمی- پژوهشی منتشر شده است. (میرشجاعیان، حسینی و رهبر،۱۳۹۱). در این مقاله با استفاده از جداول متقارن آماری بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سالهای ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران، ۹ روش در جهت بهنگام‌سازی ماتریس ضرایب داده- ستانده استفاده می‌شوند. RAS متعارف و نه RAS تعدیل شده یکی از ۹ روش است. معاونت پژوهشی مرکز پژوهشهای مجلس در قالب طرح کلی «بهنگام‌سازی جداول داده- ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی و طراحی الگوی CGE و کاربردهای آن در سیاستگذاری اقتصادی و اجتماعی» ابتدا بر مبنای ماتریس ساخت و جذب سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، یک جدول متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش را محاسبه کند و سپس با استفاده از روش RAS موفق می‌شود جدول متقارن داده-ستانده بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش را برای سال ۱۳۸۵ در جهت تدوین ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۵ بهنگام نماید (مرکز پژوهشهای مجلس،۱۳۹۱).

۱. این نوع خلأ پژوهشی درخصوص ماتریسهای ساخت، جذب و محاسبه جداول متقارن با روشهای مختلف تکنولوژی در ایران نیز محسوس است. در سالهای اخیر بعضی از پژوهشگران تلاش نموده‌اند خلأهای پژوهشی در این حوزه را مورد بررسی قرار دهند. برای اطلاع بیشتر از این موضوعات به: بانویی و همکاران (۱۳۹۱الف و ۱۳۹۱ب) و (۱۳۹۳) مراجعه نمایید.

Archive of SID
www.SID.ir

۳. روشهای بهنگام‌سازی RAS متعارف و RAS تعدیل شده

همانطوریکه در مقدمه مقاله اشاره نموده‌ایم، نه فقط نیازهای آماری سالهای مبدأ و مقصد روش RAS متعارف نسبت به روشهای دیگر بهنگام‌سازی کمتر است، بلکه همچنین فرآیند محاسبه آن نیز آسان می‌باشد. تنها مسئله‌ای که هر تحلیلگر اقتصاد داده-ستانده بایستی به آن توجه نماید، مبنا قرار دادن ماتریس ضرایب مستقیم و یا ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی در سال پایه است. اولی پایه نظری تابع تولید دارد، حال آنکه دومی فقط جنبه حسابداری دارد[۱] (Dietzenbache and Miller,2009). از آنجا که بکارگیری ماتریس ضرایب مستقیم سال پایه در بهنگام‌سازی از مقبولیت بیشتری برخوردار است لذا در این مطالعه نیز مبنای محاسبه بهنگام‌سازی روشهای RAS و RAS تعدیل شده با شقوق مختلف آمارهای برونزا قرار می‌گیرد.

بطور کلی بکارگیری روش RAS متعارف نیاز به پایه‌های آماری استاندارد سالهای مبدأ و مقصد زیر دارد:

۱. ماتریس ضرایب مستقیم سال پایه به ابعاد n×n که با $A\left(۰\right)$ مشخص می‌گردد.

۲. بردارهای تقاضای واسطه و هزینه واسطه بخشها در سال مقصد به ابعاد $n \times ۱$ و $۱ \times n$ که به ترتیب با $U_i\left(۱\right)$ و $V_j\left(۱\right)$ بیان می‌گردند.

۳. بردارهای تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخشها در سال مقصد که هر یک به ابعاد $n \times ۱$ و $۱ \times n$ و به ترتیب با $f_i(1)$ و $va_j\left(۱\right)$ نشان داده می‌شوند.

۲. اینکه بکارگیری ماتریس ضرایب مستقیم و یا ماتریس مبادلات واسطه ای بین بخشی جواب یکسانی بدست می‌دهند و یا نه مورد مناقشه می‌باشد. بررسی جنبه‌های عملی و نظری این موضوعات خارج از حیطه مقاله حاضر است و نیاز به تلاش جداگانه ای دارد. برای اطلاعات بیشتر این موضوعات به: Jackson and Murray (2004)، Oosterhaven (2005) و Dietzenbacher and Miller (2009) مراجعه نمایید.

www.SID.ir

۴. ستانده (تولید داخلی و یا عرضه داخلی) بخشها در سال مقصد به ابعاد $n \times ۱$ و $۱ \times n$ که به ترتیب با $x_i\left(۱\right)$ و $x_j\left(۱\right)$ بیان می‌شوند[۱].

اصول و مبانی روش RAS عبارت است از محاسبه دو سری ضرایب، یکی جهت تعدیل سطرها و دیگری جهت تعدیل ستونهای ماتریس مورد نظر بطوری که جمع ستونها و سطرهای ماتریس تعدیل شده با جمع ستونها و سطرهای ماتریس سال مورد نظر برابر باشند (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۰). در ابتدا فرض می‌شود که ماتریس ضرایب داده- ستانده سال پایه با سال مقصد برابر است $[A\left(۱\right) = A\left(۰\right)]$. این فرض بدان معنی است که بین سال پایه و سال مقصد تغییرات ساختاری اتفاق نیفتاده است. در صورت موجود بودن $A\left(۰\right)$ برای بدست آوردن $A\left(۱\right)$ لازم است ضرایب بردارهای r و s (به ترتیب بعنوان تعدیل‌کننده سطری و تعدیل‌کننده ستونی) تعریف شوند:

(۱) جمع سطرهای ماتریس تعدیل‌شده در مرحله Kام/ تقاضای واسطه بخش iام

$$\hat{r}_i = U_i(1) / U_i^k$$

(۲) جمع ستونهای ماتریس تعدیل شده در مرحله kام/ هزینه واسطه بخش jام

$$\hat{s}_j = V_J(1) / V_J^K$$

علامت ^ به معنای آن است که ماتریس مذکور، ماتریسی قطری است. لذا برای هر مرحله از تعدیل خواهیم داشت:

$$\tilde{A} = \hat{r}\, A(0)\, \hat{s} \qquad (۳)$$

۱. آمارهای استاندارد چهارگانه فوق در صورتی موجود هستند که از دو جدول آماری برای بهنگام‌سازی استفاده گردد. حال آنکه آمارهای سال مقصد که از حسابهای ملی استخراج می‌شوند متفاوت با آمارهای فهرست شده هستند. به عنوان نمونه محاسبه بردار تقاضای واسطه سال مقصد در صورتی امکانپذیر است که بردارتقاضای نهایی وجود داشته باشد. حسابهای ملی بردار مذکور را محاسبه نمی‌کنند و اجزا آن را بصورت کلان، مصرف خانوار، مصرف دولت، سرمایه ثابت، تغییر در موجودی انبار، صادرات و واردات بدست می‌دهد که بایستی بصورت بردار و برحسب بخشهای اقتصادی محاسبه گردند. در این مقاله از دو جدول آماری استفاده می‌گردد و بدین ترتیب آمارهای چهارگانه مذکور وجود دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

در هر مرحله از روال تکراری فرایند محاسبه، تفاوت بین جمع سطرها و ستونهای ماتریس مبادلات محاسبه شده جدید با جمع سطرها و ستونهای مربوط به سال مقصد یعنی $U_i(1)$ و $V_j(1)$ کاهش می‌یابد. در واقع پیش‌ضرب ماتریس $\hat{r}_i$ در ماتریس $A(0)$ باعث کاهش یا افزایش مجموع سطرهای همان ماتریس و پس‌ضرب ماتریس $\hat{s}_j$ در ماتریس ضرایب مستقیم سال پایه باعث کاهش یا افزایش مجموع ستونهای همان ماتریس خواهد شد. در حالت کلی تعدیل فرایند سطری و ستونی بصورت زیر انجام می‌گیرد:

$$
\begin{aligned}
&A^{2}_{IJ} = \left[\hat{r}^{1}\right] A(0) \left[\hat{s}^{1}\right] \\
&A^{3}_{IJ} = \left[\hat{r}^{2}\ \hat{r}^{1}\right] A(0) \left[\hat{s}^{1}\ \hat{s}^{2}\right] \\
&\vdots \\
&A^{6}_{IJ} = \left[\hat{r}^{3}\ \hat{r}^{2}\ \hat{r}^{1}\right] A(0) \left[\hat{s}^{1}\ \hat{s}^{2}\ \hat{s}^{3}\right] \\
&\vdots \\
&A^{2K}_{IJ} = \left[\hat{r}^{k} \dots\ \hat{r}^{1}\right] A(0) \left[\hat{s}^{1} \dots \hat{s}^{k}\right]
\end{aligned}
\qquad (۴)
$$

این روال تکراری تا جایی ادامه می‌یابد که ماتریس بهنگام شده به ماتریس نهایی سال مقصد نزدیک شود. سؤال در اینجا آن است که به چند مرحله تعدیل سطری و ستونی نیاز است تا اختلاف میان سطرها و ستونهای ماتریس تعدیل شده با ماتریس نهایی یا سال مقصد از بین رود؟ در پاسخ باید بگوییم که بعد از هر مرحله تعدیل سطری $\hat{r}^{k+1}$ به بردار $U(1)$ و نیز بعد از هر تعدیل ستونی به بردار $V(1)$ نسبت به تعدیل قبلی نزدیکتر شده‌ایم. در واقع تعداد مراحل تعدیل $\hat{s}^{k+1}$ بستگی زیادی به آن دارد که بخواهیم به چه میزان سطرها و ستونهای ماتریس تعدیل شده به ماتریس سال مقصد $U(1)$ و $V(1)$ نزدیک باشند. یک معیار آن است که تعدیل را تا جایی ادامه دهیم که تمامی درایه‌های $[U(1)-U^{k}]$ و $[V(1)-V^{k}]$ کوچکتر از مقدار ε باشند که ε می‌تواند عددی کوچکتر از ۰/۰۰۱ است. این بدان معنی است که هر درایه U_i^k با

Archive of SID

www.SID.ir

$U_i\left(۱\right)$ به میـــزان عددی کمتر از ۰/۰۰۱ و هر درایـه V_j^k بـا $V_j\left(۱\right)$ و بـه میـزان عـددی کمتر از ۰/۰۰۱ اختـــلاف داشته باشنـــد (Miller and Blair, 2009).

تفاوت اساسی روش RAS با RASتـــعدیل‌شده بکارگیری آمار برونزا در سال مقصد است که این آمار در سال مقصد بیشتر بـه اطلاعـات مبـادلات واســطه‌ای بـین‌بخشـی و یـا ضرایب داده- ستانده در سال مقصد مصداق پیدا می‌کند. به‌عنـوان نمونـه، ممکـن اسـت بـه عـــلت وجود سرشماری و یا اطلاعات مربوط به مصـرف واسطه‌ای انـواع انـرژی توسـط بخش‌های مختلف اقتصادی و یا اطلاعات مربوط به یـــک بخش خاصـی در سـال مقصـد موجود باشند. این نوع اطلاعات می‌تواند به صورت یک درایه، چند درایه و یـــا حتـی بـه صورت سطر و یا ستون کامل در سال مقصد وجـود داشـته باشـند . بـه عبـارتی دیگـر روال تکراری روش RAS تعدیل شده همانند روال تکراری روش RAS است و تفاوت اساسـی آن در این است که متناسب با شقوق مختلف آمارهای برونزا (درایه به درایه، یک سطر یـا یک ستون کامل و ...) در ماتریس ضرایب پایـه صـفر جـایگزین مـی‌گـردد و سـپس روش RAS متعارف استفاده می‌گـردد. نکتـه قابـل توجـه در اینجـا آن اسـت کـه هـر چـه تعـداد درایه‌های صفر بیشتر باشند تعداد روال تکراری برای همگرایی مـاتریس بهنگـام شـده سـال مقصد کمتر است و بالعکس. پس از اتمام روال تکرار و همـــگرا شـدن مـاتریس بهنگـام شده، درایه‌های تعییـــن شده جایگزین می‌گردند. برای این منظـور از رابطـه زیـر اسـتفاده می‌گردد (Miller and Blair,2009).

$$\overline{A}_{ij} = k_{ij} + \hat{\hat{r}}_i A_{ij}(0) \hat{\hat{s}}_j \qquad (۵)$$

در رابطه بالا K یک ماتریس نال می‌باشد کـه در آن عنصـر $\tilde{a}_{ij}\left(۱\right)$ کـه در واقـع عنصـر واقعی سال مقصد می‌باشد جایگزین عنصر k_{ij} شده و بقیه عناصر صفر می‌باشد. اگر کلیـه درایه‌های ماتریس K صفر باشد، ماتریس ضرایب بهنگام شده در این روش($\bar{A}$) با مـاتریس ضرایب بهنگام شده در روش RAS متعارف ($\tilde{A}$) یکسان خواهد بود. بنـابراین مـاتریس K امکان بکارگیری شقوق مختلف آمارهای اضافی، برونزا و یا برتر را در سناریوهای مختلف زیر فراهم می‌کند:

www.SID.ir

سناریو اول درایه‌های برونزا به صورت درایه به درایه، در نظر گرفته شده است که در ماتریس K این سناریو، هر یک از درایه‌های برونزا جایگزین عناصر متناظر با خود (K_{ij}) شده و بقیه عناصر صفر می‌باشند.

سناریو دوم درایه‌های برونزا بصورت سطر و ستون کامل بخشهای کلیدی و غیر کلیدی در نظر گرفته شده است. در اینجا درایه‌های سطر و ستون کامل یک بخش جایگزین عناصر متناظر با خود (K_{ij}) شده و بقیه عناصر صفر می‌باشند.

در نهایت در سناریو سوم درایه‌های بزرگتر و کوچکتر از ۰/۱ در ماتریس K جایگزین عناصر متناظر با خود (K_{ij}) شده و بقیه عناصر صفر می‌باشند.

٤. روشهای سنجش خطاها

در شش دهه گذشته تحلیل‌گران اقتصاد داده- ستانده از روشهای مختلف آماری در سنجش خطاهای آماری ماتریس ضرایب بهنگام شده با ماتریس متناظر واقعی استفاده نموده‌اند.[۱] به منظور اجتناب از افزایش حجم مقاله فقط روش میانگین قدر مطلق انحرافات مبنای سنجش خطاهای آماری در روش RAS و چهار سناریوی روش RAS تعدیل شده با ضرایب متناظر واقعی و موجود قرار گرفته است. خطاهای آماری به دو صورت محاسبه شده‌اند: یک- به صورت ماتریس ضرایب بهنگام‌شده با ماتریس ضرایب واقعی موجود و دو- به صورت ماتریس ضرایب فزاینده تولید با ماتریس ضرایب فزاینده تولید واقعی موجود. برای این منظور از روابط زیر استفاده شده است:

$$\mathrm{MAD} = (1/n^2)\sum_i\sum_j \left|A_i(1) - \tilde{A}_i\right| * ۱۰۰ \qquad (۶)$$

۱. برای کسب اطلاعات بیشتر این روشها به Lahr(2001)، Allen(1970)، Malizia and Daniel(1974)، Sawyer and Miller (1983)، Jalili (2000a, 2000b) و de-Mesnard and Miller (2006) مراجعه نمایید همچنین از طریق پست الکترونیک نویسندگان برای اطلاع از نتایج سایر روشهای سنجش خطا اقدام فرمائید.

Archive of SID

www.SID.ir

$$\mathrm{MAD} = (1/n^2)\sum_i\sum_j \left|\alpha_i(1) - \tilde{\alpha}_i\right| * 100 \qquad (7)$$

در رابطه ۶، $A_{ij}(1)$ ماتریس ضرایب مستقیم داده- ستانده واقعی سال مقصد و $\tilde{A}_{ij}$ ماتریس ضرایب مستقیم بهنگام‌شده می‌باشد و در رابطه ۷، $a_{ij}(1)$ معکوس ماتریس ضرایب مستقیم داده-ستانده واقعی سال مقصد و $\tilde{\alpha}_{ij}$ معکوس ماتریس ضرایب مستقیم بهنگام‌شده می‌باشد.

$$\alpha_{i_j}(1) = \left[I - A(1)\right]^{-1} \qquad (8)$$

$$\hat{a}_{ih}(1) = \left[I - \tilde{A}\right]^{-1} \qquad (9)$$

۵. پایه‌های آماری و نحوه سازماندهی آنها

جهت ارزیابی عملکرد دو روش بهنگام‌سازی RAS متعارف و RAS تعدیل‌شده، جدول متقارن آماری داده-ستانده سال ۱۳۷۵ بعنوان سال پایه و جدول متقارن آماری داده-ستانده سال ۱۳۸۰ بعنوان سال مقصد مورد استفاده قرار گرفته‌اند (جداول الف و ب ضمیمه در پیوست). جدول متقارن آماری سال ۱۳۷۵ بر مبنای ماتریسهای ساخت و جذب، در ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) سال ۱۳۷۵ به صورت بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش محاسبه شده است (طرح تحقیقات ملی، ۱۳۸۱) و جدول متقارن آماری سال ۱۳۸۰ از ماتریسهای ساخت و جذب سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران (مرکز آمار ایران،۱۳۸۶) به صورت بخش در بخش با تکنولوژی بخش محاسبه شده است. بنابراین هر جدول متقارن به صورت بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش در نظر گرفته شده و از این حیث قابل مقایسه و همگن می‌باشند. جدول سال ۱۳۷۵، ۱۵ بخشی است و جدول سال ۱۳۸۰، ۹۹ بخش. به منظور همگن‌سازی بخشها، جدول ۹۹ بخشی سال ۱۳۸۰ به ۱۵ بخش تجمیع شده است که به ترتیب شامل بخشهای زیر است: "زراعت، باغداری و

Archive of SID

www.SID.ir

جنگلداری"، "دامداری، مرغداری، پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل، شکار و ماهیگیری"، " نفت خام و گاز طبیعی"، "سایر معادن"، "صنایع غذایی، آشامیدنی و دخانیات صنایع منسوجات، پوشاک و چرم"، "سایر صنایع"، "تأمین برق، آب و گاز"، "ساختمان"، "عمده‌فروشی و خرده‌فروشی و تعمیر وسایل نقلیه و کالاهای شخصی خانگی"، "هتل و رستوران"، "حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات"، "واسطه‌گری‌های مالی"، "مستغلات، کرایه و خدمات کسب و کار"، "اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی" و "سایر خدمات".

همانطوری که در بخش مروری بر ادبیات مشاهده نمودیم بکارگیری روشهای RAS و RAS تعدیل‌شده علاوه بر درایه‌های مثبت، درایه‌های صفر را نیز بهنگام می‌کنند. بهنگام‌سازی درایه‌های صفر در سال مبدأ به سال مقصد است. یعنی اینکه هر تعداد درایه صفر در سال مبدأ باشد، همان تعداد درایه بدون هیچ تغییری در سال مقصد انتقال می‌یابد. با نگاه دقیق‌تر به جداول متقارن آماری بخش در بخش با تکنولوژی بخش به ابعاد ۱۵×۱۵ سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ مشاهده می‌کنیم که تعداد ۱۳ درایه جدول ۱۳۷۵ را درایه‌های صفر تشکیل می‌دهند، حال آنکه جدول ۱۳۸۰ فاقد درایه‌های صفر است (جداول الف و ب پیوست). یک علت ممکن است ناشی از تغییرات ساختاری باشد. ولی علت اصلی به ساختار تولید بخش نفت‌خام و گاز طبیعی در ماتریس‌های ساخت سال ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ برمی‌گردد. در ماتریس ساخت سال ۱۳۷۵ مشاهده می‌کنیم که بخش نفت خام و گاز طبیعی فقط یک نوع کالا تولید می‌کند و فاقد تولید کالاهای فرعی است، حال آنکه در ماتریس ساخت سال ۱۳۸۰ بخش نفت خام و گاز طبیعی دو نوع کالای اصلی و فرعی تولید می‌کند. تحت این وضعیت انتظار می‌رود که تعداد درایه‌های صفر در جدول متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۵ که برمبنای ماتریس‌های ساخت و

Archive of SID

www.SID.ir

جذب همان سال محاسبه می‌گردد بیشتر از تعداد صفرهای متناظر جدول متقارن سال ۱۳۸۰ باشد[۱].

با استفاده از نرم‌افزار IO-SAM، جدول متقارن آماری سال ۱۳۷۵ و آمارهای بردار تولید، بردار تقاضای واسطه‌ای و بردار هزینه واسطه سال ۱۳۸۰ مبنای محاسبه بهنگام‌سازی ضرایب داده-ستانده، به دو روش RAS متعارف و RAS تعدیل‌شده در قالب چهار سناریوی آمارهای اضافی سال ۱۳۸۰، قرار گرفته است. متناسب با اهداف و سؤالات مقاله، از روش میانگین قدرمطلق انحرافات در سنجش خطاهای آماری بین ماتریسهای ضرایب مستقیم و ماتریسهای ضرایب فزاینده بهنگام‌شده با ماتریسهای متناظر واقعی سال ۱۳۸۰ استفاده شده است.

٦. نتایج حاصل از سنجش خطاهای آماری روش RAS و روش RAS تعدیل‌شده در سه سناریو

هدف اصلی از محاسبه سنجش خطاهای آماری در روش RAS و روش RAS تعدیل‌شده در قالب سه سناریو، در واقع پاسخ کمّی به دو سؤال اصلی مقاله به شرح زیر است: آیا رابطه مستقیم بین آمارهای برونزای بیشتر در روش RAS تعدیل شده نسبت به روش RAS

۱. اینکه این مسئله تا چه حد می‌تواند در سنجش خطاهای آماری روشهای RAS و RAS تعدیل شده اثرگذار باشد لازم است که همانند ماتریسهای ساخت سالهای ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ بانک مرکزی فرض کنیم بخش نفت خام و گاز طبیعی فقط یک نوع کالا تولید می‌کند. در چارچوب این فرض لازم است که ابتدا ماتریس ساخت سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران تعدیل گردد و سپس بر مبنای ماتریس ساخت اصلاح شده و ماتریس جذب سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران می‌توان جدول متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۸۰ را محاسبه نمود. انتظار می‌رود که تعداد درایه‌های صفر در جدول مذکور با تعداد درایه‌های صفر جدول ۱۳۷۵ برابر باشند. بررسی این موضوعات خارج از حوصله مقاله بوده و نیاز به تلاش جداگانه‌ای دارد. مبانی نظری و تفسیر اقتصادی این موضوعات در جای دیگر به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برای اطلاعات بیشتر این موضوعات به بانویی و همکاران (۱۳۹۱- الف) و مهاجری و همکاران (۱۳۹۱) مراجعه گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

متعارف وجود دارند؟ و آیا ماهیت آمارهای برونزا و معیارهای آن صرفنظر از درایه‌های بیشتر و یا کمتر تأثیری بر کاهش و یا افزایش خطاهای آماری ضرایب بهنگام شده دارند؟

سناریو اول) درایه به درایه

جدول۱، نتایج خطاهای آماری درایه به درایه، به عنوان آمارهای برونزا و یا آمارهای اضافی سال مقصد و در مجموع ۲۲۵ درایه در روش RAS تعدیل شده را نشان می‌دهند. سطر اول (درایه‌های سیاه رنگ) خطای آماری روش RAS متعارف است که فاقد درایه و یا درایه‌های برونزای سال مقصد است. خطاهای آماری در دو رویکرد ضرایب مستقیم و ضرایب فزاینده در روش RAS متعارف به ترتیب ۰/۷ درصد و حدود یک درصد می‌باشند. نتایج خطاهای آماری ۲۲۵ درایه به عنوان آمارهای اضافی سال مقصد نشان می‌دهند که بر مبنای ضرایب مستقیم، ۲۰ درصد از کل ۲۲۵ درایه دارای خطاهای آماری بیشتر از ۰/۷ درصد در روش RAS متعارف است که اساساً درایه برونزایی استفاده نشده است، چنانچه ضرایب فزاینده تولید مبنای محاسبه قرار گیرد، تعداد درایه‌هایی که خطاهای آماری بیشتری نسبت به RAS متعارف دارند به ۳۱ درصد کل ۲۲۵ درایه افزایش می‌یابد. لازم به توضیح است که درایه‌های خاکستری رنگ در جدول ۱ نشان‌دهنده درایه‌هایی از جدول بهنگام‌شده به روش RAS تعدیل‌شده هستند که نسبت به درایه‌های متناظر آن از جدول بهنگام‌شده به روش RAS متعارف، مقدار خطای کمتری را چه در رویکرد مستقیم و چه در رویکرد غیرمستقیم نشان می‌دهد.

یافته‌های فوق دو واقعیت را در ادبیات داده- ستانده ایران آشکار می‌کنند. نخست آنکه برتری RAS تعدیل‌شده را درخصوص کاهش خطاهای آماری و به طور کلی اعتبار آماری جدول بهنگام شده نسبت به روش RAS متعارف آشکار نمی‌کند و دوم آنکه سنجش خطاهای آماری نه فقط بستگی به بکارگیری ماتریس ضرایب مستقیم و یا ماتریس ضرایب فزاینده تولید دارد بلکه همچنین به ماهیت درایه نیز بستگی دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره۱-نتایج حاصله از سناریوی اوّل: سنجش خطاهای آماری بر مبنای درایه به درایه

MAD		عنصر برونزا در نظر	MAD		عنصر برونزا در نظر	
رویکرد ضرایب مستقیم و غیرمستقیم	رویکردضرایب مستقیم	گرفته شده	رویکرد ضرایب مستقیم و غیرمستقیم	رویکرد ضرایب مستقیم	گرفته شده	
۰.۰۰۸۶۳۴۸۹۸	۰.۰۰۶۷۰۱۹۶۰	a۸.۸	۰.۰۰۹۰۵۵۹۷۰	۰.۰۰۷۱۱۰۴۱۴	هیچکدام	متعارفRAS
۰.۰۰۹۰۷۴۶۹۷	۰.۰۰۷۱۳۴۶۴۸	a۸.۹	۰.۰۰۹۱۲۰۹۶۷	۰.۰۰۷۰۹۱۵۹۰	a۱.۱	
۰.۰۰۹۰۳۴۱۵۷	۰.۰۰۷۰۸۳۵۶۹	a۸.۱۰	۰.۰۰۸۹۹۵۷۲۱	۰.۰۰۷۰۵۳۸۹۴	a۱.۲	
۰.۰۰۹۰۵۷۴۳۹	۰.۰۰۷۱۱۸۰۸۲	a۸.۱۱	۰.۰۱۰۱۲۶۸۱۳	۰.۰۰۸۱۳۴۳۲۷	a۱.۳	
۰.۰۰۹۰۳۸۵۸۳	۰.۰۰۷۰۹۷۴۳۲	a۸.۱۲	۰.۰۰۹۰۶۱۶۰۲	۰.۰۰۷۱۰۸۱۵۶	a۱.۴	
۰.۰۰۹۱۰۶۳۳۱	۰.۰۰۷۰۹۹۳۳۵	a۸.۱۳	۰.۰۰۸۹۰۶۲۰۹	۰.۰۰۶۹۴۵۵۱۹	a۱.۵	
۰.۰۰۹۰۳۶۲۸۶	۰.۰۰۷۰۸۸۸۵۵	a۸.۱۴	۰.۰۰۸۹۶۶۶۳۰	۰.۰۰۷۰۶۰۸۷۹	a۱.۶	
۰.۰۰۹۰۹۷۳۸۰	۰.۰۰۷۱۱۸۴۶۳	a۸.۱۵	۰.۰۰۹۰۸۹۳۷	۰.۰۰۷۰۷۳۰۶۸	a۱.۷	
۰.۰۰۹۰۲۴۷۵۲	۰.۰۰۷۱۱۱۴۸۱	a۹.۱	۰.۰۰۹۰۴۹۵۰۴	۰.۰۰۷۱۰۶۰۳۴	a۱.۸	
۰.۰۰۸۹۳۲۲۰۸	۰.۰۰۷۰۶۴۹۵۰	a۹.۲	۰.۰۰۹۰۵۳۲۲۸	۰.۰۰۷۱۰۹۱۴۷	a۱.۹	
۰.۰۰۹۰۵۹۳۹۷	۰.۰۰۷۱۱۱۹۱۹	a۹.۳	۰.۰۰۹۰۹۶۹۰	۰.۰۰۷۱۰۳۴۷۳	a۱.۱۰	
۰.۰۰۹۰۷۵۴۴۰	۰.۰۰۷۱۰۱۶۶۵	a۹.۴	۰.۰۰۹۰۴۲۵۲۵	۰.۰۰۷۱۰۳۴۷۳	a۱.۱۱	
۰.۰۰۸۹۷۴۲۴۵	۰.۰۰۶۸۳۸۹۷۶	a۹.۵	۰.۰۰۹۰۵۰۲۴۷	۰.۰۰۷۱۰۲۴۶۷	a۱.۱۲	
۰.۰۰۹۰۳۷۳۱۲	۰.۰۰۷۰۹۹۰۹۱	a۹.۶	۰.۰۰۹۰۵۸۶۳۹	۰.۰۰۷۱۰۹۵۶۴	a۱.۱۳	
۰.۰۰۹۰۶۸۵۳۶	۰.۰۰۷۱۰۶۱۰۷	a۹.۷	۰.۰۰۹۰۵۱۵۸۹	۰.۰۰۷۱۰۶۰۴۰	a۱.۱۴	
۰.۰۰۹۱۴۴۴۰۹	۰.۰۰۷۱۱۱۵۹۱	a۹.۸	۰.۰۰۹۰۶۵۹۵۱	۰.۰۰۷۱۰۰۷۳۱	a۱.۱۵	
۰.۰۰۸۹۳۳۳۲۱	۰.۰۰۷۰۲۴۱۵۲	a۹.۹	۰.۰۰۸۵۷۰۰۰۰	۰.۰۰۶۷۵۵۷۸۳	a۲.۱	
۰.۰۰۹۳۴۶۶۱۷	۰.۰۰۷۳۸۵۶۸۶	a۹.۱۰	۰.۰۰۹۰۷۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۵۳۲۹	a۲.۲	
۰.۰۰۸۳۴۶۱۲۹	۰.۰۰۶۵۸۹۴۱۷	a۹.۱۱	۰.۰۰۹۰۵۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۲۷۲۸	a۲.۳	
۰.۰۰۹۰۵۶۰۱۶	۰.۰۰۷۱۰۴۰۶۳	a۹.۱۲	۰.۰۰۸۹۹۰۰۰۰	۰.۰۰۷۰۵۵	a۲.۴	
۰.۰۰۹۰۵۷۹۳۲	۰.۰۰۷۱۱۰۶۴۲	a۹.۱۳	۰.۰۰۹۱۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۲۳۳۸۶	a۲.۵	
۰.۰۰۹۰۲۴۷۵۲	۰.۰۰۷۰۸۴۱۴۹	a۹.۱۴	۰.۰۰۹۰۱۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۸۴۴۱	a۲.۶	
۰.۰۰۹۰۵۸۴۸۳	۰.۰۰۷۱۱۱۷۶۳	a۹.۱۵	۰.۰۰۹۰۰۰۰۰۰	۰.۰۰۷۰۸۰۷۳۷	a۲.۷	
۰.۰۰۹۰۵۵۱۹۱	۰.۰۰۷۱۰۹۴۷۱	a۱۰.۱	۰.۰۰۹۰۶۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۰۹۰۵	a۲.۸	
۰.۰۰۹۰۵۴۵۰۶	۰.۰۰۷۱۰۷۲۶۹	a۱۰.۲	۰.۰۰۹۰۷۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۴۴۴۸۷	a۲.۹	
۰.۰۰۹۰۴۹۸۱۴	۰.۰۰۷۱۰۵۶۹۱	a۱۰.۳	۰.۰۰۸۹۸۰۰۰۰	۰.۰۰۷۰۰۵۴۴۸	a۲.۱۰	
۰.۰۰۹۰۵۸۵۸۹	۰.۰۰۷۱۱۱۸۳۷	a۱۰.۴	۰.۰۰۹۰۵۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۲۱۰۳	a۲.۱۱	
۰.۰۰۹۰۵۳۸۴۴	۰.۰۰۷۱۰۷۰۷۹	a۱۰.۵	۰.۰۰۹۰۵۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۲۰۰۶	a۲.۱۲	
۰.۰۰۹۰۵۵۹۲۰	۰.۰۰۷۱۰۹۱۹۸	a۱۰.۶	۰.۰۰۹۰۶۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۷۵۱۵	a۲.۱۳	
۰.۰۰۹۰۵۵۰۵۷	۰.۰۰۷۱۰۶۲۱۱	a۱۰.۷	۰.۰۰۹۰۴۰۰۰۰	۰.۰۰۷۰۹۶۰۱۰	a۲.۱۴	
۰.۰۰۹۰۵۵۹۱۸	۰.۰۰۷۱۱۰۸۲۸	a۱۰.۸	۰.۰۰۹۰۵۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۸۹۱۲	a۲.۱۵	
۰.۰۰۹۰۵۸۳۸۰	۰.۰۰۷۱۱۰۴۳۰	a۱۰.۹	۰.۰۰۸۹۵۷۰۵۸	۰.۰۰۷۰۱۶۰۴۴	a۳.۱	
۰.۰۰۹۰۵۶۷۲۳	۰.۰۰۷۱۰۹۸۹۵	a۱۰.۱۰	۰.۰۰۹۰۵۱۴۷۳	۰.۰۰۶۸۲۶۴۱۶	a۳.۲	
۰.۰۰۸۹۹۹۰۳۰	۰.۰۰۷۰۸۶۱۸۱	a۱۰.۱۱	۰.۰۰۹۰۵۷۹۲۱	۰.۰۰۷۱۰۹۸۲۲	a۳.۳	
۰.۰۰۹۰۲۷۱۶۶	۰.۰۰۷۰۸۲۱۷۷	a۱۰.۱۲	۰.۰۰۹۰۶۸۱۱۴	۰.۰۰۷۱۱۹۳۰۹	a۳.۴	
۰.۰۰۹۰۵۴۹۸۰	۰.۰۰۷۱۱۰۴۴۶	a۱۰.۱۳	۰.۰۰۹۰۵۷۰۳۸	۰.۰۰۷۱۱۰۸۹۵	a۳.۵	
۰.۰۰۹۰۵۶۲۹۶	۰.۰۰۷۱۱۰۰۲۴	a۱۰.۱۴	۰.۰۰۹۰۴۹۶۴۳	۰.۰۰۷۲۲۲۲۷۷	a۳.۶	
۰.۰۰۹۰۴۷۷۹۶	۰.۰۰۷۰۸۹۹۹۵	a۱۰.۱۵	۰.۰۰۸۸۹۳۵۵۰	۰.۰۰۷۰۱۴۰۵۹	a۳.۷	
۰.۰۰۸۹۸۲۵۴۳	۰.۰۰۷۰۳۰۵۲۹	a۱۱.۱	۰.۰۰۹۰۵۷۱۲۴	۰.۰۰۷۱۰۷۲۰۷	a۳.۸	
۰.۰۰۹۰۲۹۸۱۸	۰.۰۰۷۰۹۴۰۱۳	a۱۱.۲	۰.۰۰۹۰۵۲۹۳۹	۰.۰۰۷۱۰۶۵۶۶	a۳.۹	
۰.۰۰۹۰۵۲۸۱۰	۰.۰۰۷۱۰۵۲۰۱	a۱۱.۳	۰.۰۰۹۰۵۸۳۶۹	۰.۰۰۷۱۱۱۷۹۹	a۳.۱۰	
۰.۰۰۹۰۱۷۳۸۲	۰.۰۰۷۰۵۶۸۰۳	a۱۱.۴	۰.۰۰۹۰۵۸۲۷	۰.۰۰۶۸۳۰۵۰۷	a۳.۱۱	
۰.۰۰۹۰۵۳۴۱۶	۰.۰۰۷۱۰۶۰۶۴	a۱۱.۵	۰.۰۰۹۰۵۸۶۱۵	۰.۰۰۷۱۰۶۱۳۴	a۳.۱۲	
۰.۰۰۸۸۳۲۵۳۰	۰.۰۰۶۸۴۲۵۲۱	a۱۱.۶	۰.۰۰۹۰۵۸۰۴۸	۰.۰۰۷۱۰۹۴۸۹	a۳.۱۳	
۰.۰۰۸۹۴۵۹۶۰	۰.۰۰۷۰۲۴۵۱۹	a۱۱.۷	۰.۰۰۹۰۴۸۵۰۴	۰.۰۰۷۰۹۱۴۷۷	a۳.۱۴	
۰.۰۰۹۰۱۹۸۷۴	۰.۰۰۷۰۲۰۴۹۲	a۱۱.۸	۰.۰۰۹۰۵۲۹۱۵	۰.۰۰۷۱۰۶۷۷۸	a۳.۱۵	
۰.۰۰۹۰۰۰۶۱۸	۰.۰۰۷۰۳۹۰۲۲	a۱۱.۹	۰.۰۰۹۰۵۵۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۷۲۳۲	a۴.۱	
۰.۰۰۹۱۸۶۲۲۵	۰.۰۰۷۲۳۶۱۷۹	a۱۱.۱۰	۰.۰۰۹۰۵۴۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۸۹۱۴	a۴.۲	
۰.۰۰۸۷۶۴۸۵۲	۰.۰۰۶۸۱۲۰۵۹	a۱۱.۱۱	۰.۰۰۹۰۵۵۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۹۳۳۳	a۴.۳	
۰.۰۰۹۰۶۴۳۵۴	۰.۰۰۷۱۰۲۹۶۵	a۱۱.۱۲	۰.۰۰۹۰۶۰۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۲۴۲۲	a۴.۴	
۰.۰۰۹۰۵۶۶۳۰	۰.۰۰۷۱۰۸۸۰۴	a۱۱.۱۳	۰.۰۰۹۰۵۵۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۹۷۸۴	a۴.۵	
۰.۰۰۹۰۴۱۱۲۳	۰.۰۰۷۰۹۵۲۹۸	a۱۱.۱۴	۰.۰۰۸۹۹۰۰۰۰	۰.۰۰۷۰۴۰۸۸۴	a۴.۶	
۰.۰۰۹۰۳۲۲۰۸	۰.۰۰۷۰۸۳۹۲۸	a۱۱.۱۵	۰.۰۰۹۰۵۶۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۰۱۷۲	a۴.۷	
۰.۰۰۸۷۲۱۱۹۹	۰.۰۰۷۰۷۱۴۴۵	a۱۲.۱	۰.۰۰۸۹۸۷۰۰۰	۰.۰۰۷۰۳۷۶۶۰	a۴.۸	
۰.۰۰۹۰۶۴۸۲۱	۰.۰۰۷۱۱۸۶۸۵	a۱۲.۲	۰.۰۰۹۰۵۵۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۰۱۳۱	a۴.۹	
۰.۰۰۹۰۵۳۷۴۸	۰.۰۰۷۱۰۲۳۲۲	a۱۲.۳	۰.۰۰۹۰۵۴۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۸۰۹۲	a۴.۱۰	
۰.۰۰۹۰۲۹۲۲۰	۰.۰۰۷۰۸۶۲۱۱	a۱۲.۴	۰.۰۰۹۰۵۶۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۰۲۸۶	a۴.۱۱	

تعدیل شده RAS

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول شماره۱- نتایج حاصله از سناریوی اوّل: سنجش خطاهای آماری بر مبنای درایه به درایه

	عنصر بروزا در نظر گرفته شده	MAD		عنصر بروزا در نظر گرفته شده	MAD	
		رویکرد ضرایب مستقیم و غیرمستقیم	رویکرد ضرایب مستقیم		رویکرد ضرایب مستقیم و غیرمستقیم	رویکرد ضرایب مستقیم
تعدیل شده RAS	a۴.۱۲	۰.۰۰۹۰۵۶۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۰۱۲۶	a۱۲.۵	۰.۰۰۹۰۴۵۹۴۸	۰.۰۰۷۰۹۶۹۸۴
	a۴.۱۳	۰.۰۰۹۰۴۵۰۰۰	۰.۰۰۷۱۰۴۰۰۴	a۱۲.۶	۰.۰۰۹۰۷۷۰۲۴	۰.۰۰۷۱۲۵۸۶۱
	a۴.۱۴	۰.۰۰۹۰۵۵۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۰۳۹۸	a۱۲.۷	۰.۰۰۹۰۵۳۱۲۸	۰.۰۰۷۱۰۵۳۳۴
	a۴.۱۵	۰.۰۰۹۰۵۶۰۰۰	۰.۰۰۷۱۱۰۳۹۸	a۱۲.۸	۰.۰۰۹۰۱۰۴۰۴	۰.۰۰۷۰۳۵۵۳۰
	a۵.۱	۰.۰۰۹۰۱۱۵۱۰	۰.۰۰۷۰۸۳۱۳۶	a۱۲.۹	۰.۰۰۸۸۸۴۶۸۰	۰.۰۰۶۹۸۱۳۵۶
	a۵.۲	۰.۰۰۸۹۸۴۲۰۵	۰.۰۰۷۰۳۱۷۷۴	a۱۲.۱۰	۰.۰۰۹۰۵۷۵۹۶	۰.۰۰۷۱۰۸۸۷۱
	a۵.۳	۰.۰۰۹۰۵۸۴۴۷	۰.۰۰۷۱۱۰۳۶۹	a۱۲.۱۱	۰.۰۰۹۰۵۳۲۳۴	۰.۰۰۷۱۰۴۶۵۲
	a۵.۴	۰.۰۰۸۹۹۷۷۳۴	۰.۰۰۷۰۷۰۵۳۸	a۱۲.۱۲	۰.۰۰۸۹۱۸۸۹۶	۰.۰۰۷۰۱۴۲۱۴
	a۵.۵	۰.۰۰۸۸۶۲۶۷۲	۰.۰۰۶۸۷۹۷۷۲	a۱۲.۱۳	۰.۰۰۹۰۷۹۵۷۲	۰.۰۰۷۱۱۳۲۱۲
	a۵.۶	۰.۰۰۹۰۶۴۴۱۹	۰.۰۰۷۱۲۸۰۱۱	a۱۲.۱۴	۰.۰۰۸۹۰۳۵۱۷	۰.۰۰۶۹۹۲۵۲۳
	a۵.۷	۰.۰۰۹۰۲۱۳۴۶	۰.۰۰۷۰۹۱۲۳۶	a۱۲.۱۵	۰.۰۰۹۰۵۵۶۴۴	۰.۰۰۷۱۰۷۸۱۷
	a۵.۸	۰.۰۰۹۰۴۰۴۵۳	۰.۰۰۷۰۸۴۵۴۴	a۱۳.۱	۰.۰۰۸۷۸۸۱۳۷	۰.۰۰۶۹۷۰۵۱۵
	a۵.۹	۰.۰۰۹۰۴۶۹۷۰	۰.۰۰۷۰۹۴۰۲۵	a۱۳.۲	۰.۰۰۹۰۲۱۶۸۳	۰.۰۰۷۰۹۳۴۶۲
	a۵.۱۰	۰.۰۰۸۹۹۲۵۶۲	۰.۰۰۶۷۰۹۵۱۰	a۱۳.۳	۰.۰۰۹۰۵۲۵۲۶	۰.۰۰۷۱۰۷۵۰۸
	a۵.۱۱	۰.۰۰۹۰۶۶۷۰۲	۰.۰۰۷۱۰۱۳۵۵	a۱۳.۴	۰.۰۰۹۰۴۴۷۸۰	۰.۰۰۷۰۷۶۶۳۲
	a۵.۱۲	۰.۰۰۸۹۹۷۴۴۶	۰.۰۰۷۰۶۹۵۱۸	a۱۳.۵	۰.۰۰۹۰۶۶۷۶۹	۰.۰۰۷۱۰۶۶۷۲
	a۵.۱۳	۰.۰۰۹۰۵۷۹۸۹	۰.۰۰۷۱۱۲۱۹۲	a۱۳.۶	۰.۰۰۹۰۵۵۵۵۲	۰.۰۰۷۱۱۵۵۴۰
	a۵.۱۴	۰.۰۰۸۹۲۷۴۰۱	۰.۰۰۷۰۵۱۲۸۲	a۱۳.۷	۰.۰۰۸۹۱۳۴۸۷	۰.۰۰۷۰۳۷۷۹۸
	a۵.۱۵	۰.۰۰۸۹۹۹۵۵۷	۰.۰۰۷۰۵۸۸۳۸	a۱۳.۸	۰.۰۰۹۰۷۳۵۱۲	۰.۰۰۷۱۳۴۶۰۸
	a۶.۱	۰.۰۰۹۰۷۴۰۰۰	۰.۰۰۷۰۹۱۰۰۰	a۱۳.۹	۰.۰۰۹۰۵۰۴۳۵	۰.۰۰۷۱۰۰۰۱۹
	a۶.۲	۰.۰۰۸۹۶۵۰۰۰	۰.۰۰۷۰۵۷۰۰۰	a۱۳.۱۰	۰.۰۰۹۰۵۲۲۲۶	۰.۰۰۷۰۸۴۹۵۸
	a۶.۳	۰.۰۰۹۰۴۷۰۰۰	۰.۰۰۷۰۹۹۰۰۰	a۱۳.۱۱	۰.۰۰۹۰۰۰۰۱۷	۰.۰۰۷۰۳۸۲۵۱
	a۶.۴	۰.۰۰۸۸۷۵۰۰۰	۰.۰۰۶۹۵۱۰۰۰	a۱۳.۱۲	۰.۰۰۸۹۷۷۸۹۰	۰.۰۰۷۰۶۰۷۹۸
	a۶.۵	۰.۰۰۸۶۴۶۰۰۰	۰.۰۰۶۹۳۳۰۰۰	a۱۳.۱۳	۰.۰۰۹۱۴۹۱۱۶	۰.۰۰۷۱۸۴۶۱۴
	a۶.۶	۰.۰۰۸۷۵۰۰۰۰	۰.۰۰۶۷۷۹۰۰۰	a۱۳.۱۴	۰.۰۰۸۹۳۱۹۶۱	۰.۰۰۶۹۹۳۹۲۸
	a۶.۷	۰.۰۰۸۵۱۹۰۰۰	۰.۰۰۶۷۸۷۷۴۱	a۱۳.۱۵	۰.۰۰۹۰۵۰۳۸۴	۰.۰۰۷۱۰۴۲۹۷
	a۶.۸	۰.۰۰۸۸۸۵۰۰۰	۰.۰۰۶۸۶۳۰۰۰	a۱۴.۱	۰.۰۰۹۰۵۵۹۳۹	۰.۰۰۷۱۱۰۲۶۶
	a۶.۹	۰.۰۰۸۸۱۵۰۰۰	۰.۰۰۶۹۴۶۰۰۰	a۱۴.۲	۰.۰۰۹۰۵۶۱۳۷	۰.۰۰۷۱۱۰۲۹۸
	a۶.۱۰	۰.۰۰۹۰۳۵۰۰۰	۰.۰۰۷۰۹۴۰۰۰	a۱۴.۳	۰.۰۰۹۰۵۲۴۵۹	۰.۰۰۷۱۰۷۵۰۸
	a۶.۱۱	۰.۰۰۸۹۶۴۰۰۰	۰.۰۰۶۹۷۶۰۰۰	a۱۴.۴	۰.۰۰۹۰۵۳۱۲۹	۰.۰۰۷۱۰۷۸۱۷
	a۶.۱۲	۰.۰۰۸۹۴۷۰۰۰	۰.۰۰۷۰۳۲۰۰۰	a۱۴.۵	۰.۰۰۹۰۵۶۰۹۳	۰.۰۰۷۱۱۰۲۷۴
	a۶.۱۳	۰.۰۰۹۰۷۰۰۰۰	۰.۰۰۷۰۹۸۰۰۰	a۱۴.۶	۰.۰۰۹۰۵۶۵۱۲	۰.۰۰۷۱۱۰۴۸۲
	a۶.۱۴	۰.۰۰۹۰۳۲۰۰۰	۰.۰۰۷۰۵۹۰۰۰	a۱۴.۷	۰.۰۰۹۰۴۰۶۵۸	۰.۰۰۷۱۰۱۷۲۶
	a۶.۱۵	۰.۰۰۸۹۹۶۰۰۰	۰.۰۰۷۰۴۵۰۰۰	a۱۴.۸	۰.۰۰۹۰۴۷۷۲۱	۰.۰۰۷۱۰۲۵۵۴
	a۷.۱	۰.۰۰۸۹۳۱۳۹۲	۰.۰۰۷۰۶۶۷۳۱	a۱۴.۹	۰.۰۰۹۰۴۹۱۵۶	۰.۰۰۷۱۰۵۱۱۸
	a۷.۲	۰.۰۰۹۰۳۳۸۰۰	۰.۰۰۷۰۹۸۲۰۳	a۱۴.۱۰	۰.۰۰۹۰۵۶۵۰۳	۰.۰۰۷۱۰۹۸۲۰
	a۷.۳	۰.۰۰۹۰۵۶۴۸۸	۰.۰۰۷۱۰۹۵۱۱	a۱۴.۱۱	۰.۰۰۹۰۴۴۷۹۶	۰.۰۰۷۰۹۷۲۹۵
	a۷.۴	۰.۰۰۸۹۹۶۰۸۸	۰.۰۰۷۰۵۸۸۲۴	a۱۴.۱۲	۰.۰۰۹۰۳۵۴۵۳	۰.۰۰۷۰۹۷۶۰۰
	a۷.۵	۰.۰۰۹۰۶۵۵۳۲	۰.۰۰۷۱۰۵۳۱۲	a۱۴.۱۳	۰.۰۰۹۰۵۴۴۸۳	۰.۰۰۷۱۱۰۱۰۹
	a۷.۶	۰.۰۰۸۹۸۳۰۲۶	۰.۰۰۷۰۵۶۰۹۳	a۱۴.۱۴	۰.۰۰۹۰۵۲۷۲۳	۰.۰۰۷۱۰۶۹۱۸
	a۷.۷	۰.۰۰۸۷۶۴۴۵۴	۰.۰۰۶۹۵۰۶۵۴	a۱۴.۱۵	۰.۰۰۹۰۵۲۲۰۵	۰.۰۰۷۱۰۶۶۳۰
	a۷.۸	۰.۰۰۹۰۵۹۵۴۰	۰.۰۰۷۱۰۷۶۴۸	a۱۵.۱	۰.۰۰۹۰۵۷۲۶۱	۰.۰۰۷۱۱۰۹۲۵
	a۷.۹	۰.۰۰۹۰۹۸۱۱۱	۰.۰۰۷۰۶۹۸۵۶	a۱۵.۲	۰.۰۰۹۰۶۵۷۷۸	۰.۰۰۷۰۹۸۷۶۴
	a۷.۱۰	۰.۰۰۹۰۵۷۱۲۹	۰.۰۰۷۱۰۸۵۹۸	a۱۵.۳	۰.۰۰۹۰۵۶۹۲۷	۰.۰۰۷۱۱۱۷۵۳
	a۷.۱۱	۰.۰۰۸۹۶۶۴۷۵	۰.۰۰۷۰۷۱۵۶۷	a۱۵.۴	۰.۰۰۹۰۳۰۱۷۵	۰.۰۰۷۰۸۶۹۳۷
	a۷.۱۲	۰.۰۰۹۰۴۳۸۱۴	۰.۰۰۷۱۰۰۰۱۲	a۱۵.۵	۰.۰۰۹۰۵۹۶۵۲	۰.۰۰۷۱۱۱۱۲۶
	a۷.۱۳	۰.۰۰۹۰۵۵۲۲۶	۰.۰۰۷۱۱۰۳۱۳	a۱۵.۶	۰.۰۰۹۰۶۷۷۱۶	۰.۰۰۷۱۱۳۵۲۹
	a۷.۱۴	۰.۰۰۹۰۳۳۹۶۶	۰.۰۰۷۰۷۹۹۱۳۵	a۱۵.۷	۰.۰۰۸۹۹۳۰۲۳	۰.۰۰۷۰۷۷۰۵۸
	a۷.۱۵	۰.۰۰۹۰۴۰۳۹۶	۰.۰۰۷۰۹۵۸۷۶	a۱۵.۸	۰.۰۰۹۰۵۸۰۴۲	۰.۰۰۷۱۱۰۹۸۲
	a۸.۱	۰.۰۰۹۰۴۳۸۷۸	۰.۰۰۷۱۲۷۳۰۶	a۱۵.۹	۰.۰۰۹۰۱۳۰۶۴	۰.۰۰۷۰۷۲۹۳۳
	a۸.۲	۰.۰۰۹۰۵۴۴۳۲	۰.۰۰۷۱۱۰۲۷۲	a۱۵.۱۰	۰.۰۰۹۰۵۷۱۲۶	۰.۰۰۷۱۰۴۴۶۹
	a۸.۳	۰.۰۰۹۰۵۸۲۰۶	۰.۰۰۷۱۱۵۸۱۹	a۱۵.۱۱	۰.۰۰۸۹۹۴۹۷۲	۰.۰۰۷۰۴۹۰۸۸
	a۸.۴	۰.۰۰۹۰۱۸۵۷۴	۰.۰۰۷۰۴۸۱۴۴	a۱۵.۱۲	۰.۰۰۹۰۵۴۰۸۰	۰.۰۰۷۱۰۸۸۰۲
	a۸.۵	۰.۰۰۹۰۵۶۶۳۳	۰.۰۰۷۱۱۰۷۸۷	a۱۵.۱۳	۰.۰۰۹۰۵۶۹۲۷	۰.۰۰۷۱۱۱۷۵۳
	a۸.۶	۰.۰۰۹۰۵۶۴۳۰	۰.۰۰۷۱۱۰۷۸۳	a۱۵.۱۴	۰.۰۰۸۵۶۸۲۷۴	۰.۰۰۷۰۶۴۱۳۷
	a۸.۷	۰.۰۰۸۸۷۹۷۸۶	۰.۰۰۷۰۳۳۴۱۹	a۱۵.۱۵	۰.۰۰۹۰۲۷۱۱۱	۰.۰۰۷۰۷۰۳۲۵

توضیح ۱: دو درایه اول جدول (خاکستری پررنگ) خطاهای آماری در روش راس متعارف را نشان می‌دهد و درایه‌های خاکستری نشان‌دهنده درایه‌هایی از جدول بهنگام‌شده به روش راس تعدیل‌شده هستند که نسبت به درایه‌های متناظر آن از جدول بهنگام‌شده به روش راس متعارف، مقدار خطای کمتری را چه در رویکرد مستقیم و چه در رویکرد غیرمستقیم نشان می‌دهد.

www.SID.ir

سناریو دوم) درایه‌های سطر و ستون کامل یک بخش

در این سناریو بخش و یا بخشهایی کـه بیشـترین و کمتـرین اهمیـت در اقتصـاد را دارنـد، مبنای سنجش خطاهای آماری قرار گرفته‌اند. ملاک اهمیت بخش در کل اقتصاد، بخشهای کلیدی و یا غیرکلیدی است. برای این منظور ابتدا بر مبنای جدول متقارن آماری بخـش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سـال ۱۳۸۰، پیونـدهای پسـین و پیشـین بـه ترتیـب از منظـر تقاضاکننده (الگوی تقاضا محور لئونتیف[1]) و از منظر عرضـه‌کننـده (الگـوی عرضـه محـور گش[2]) محاسبه شده‌اند[3]. سپس متوسط شـاخص پیونـدهای پسـین و پیشـین بخـش، مـلاک اهمیت (وزن) آنها در اقتصاد در نظر گرفته شده است. بخش سایر صنایـع بـا بیشـترین وزن و بخش نفت خـام و گـاز طبیعـی بـا کمتـرین وزن، مبنـای محاسـبه بهنگـام‌سـازی مـاتریس ضرایب و سپس سنجش خطاهای آماری در دو رویکرد ضرایب مستقیم و ضرایب مسـتقیم و غیرمستقیم (فزاینده تولید) قرار گرفته‌اند. نتایج حاصله در جدول ۲ سـازماندهی شـده‌انـد. نتایج نشان می‌دهندکه کاهش و یا افزایش خطاهای آماری تا چـه حـد بسـتگی بـه تعیـین و شناسایی ماهیت اطلاعات اضافی و یا اطلاعات برونـزا در سـال مقصـد دارنـد. بخـش سـایر صنایع با بیشترین وزن نسبت به بخش نفت خام و گـاز طبیعـی بـا کمتـرین وزن، بـه ترتیـب کمترین خطای آمـاری و بیشـترین خطـای آمـاری را بـه خـود اختصـاص داده‌انـد. هماننـد سناریوی پیشین، خطاهای آماری در ضـرایب مسـتقیم در هـر دو بخـش کمتـر از خطاهـای آماری در ضرایب مستقیم و غیرمستقیم می‌باشند.

1. Leontief Demand Side Model
2. Ghosh Supply Side Model
۳. برای اطلاعات بیشـتر در زمینـه چگـونگی محاسـبه بخشـهای کلیـدی مـی‌توانیـد بـه بانویـی و همکـاران (۱۳۸۶) و Dietzenbacher (2002) مراجعه نمایید.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲. نتایج حاصله از سناریو دوم، سنجش خطاهای آماری براساس بخشهای کلیدی و غیرکلیدی

سناریو رویکرد	بخش کلیدی (سایر صنایع)		بخش غیرکلیدی (نفت خام و گاز طبیعی)	
	وزن	خطا (MAD)	وزن	خطا (MAD)
رویکرد ضرایب مستقیم (a_{ij})	۰/۰۵۴۹۳	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶۸
رویکرد ضرایب غیرمستقیم $(1\text{-}a_{ij})^{-1}$	۰/۱۴۳۹۶	۰/۰۰۶	۰/۰۴۳۸۸	۰/۰۰۸۷۱

منبع: محاسبات محققین

سناریو سوم) درایه‌های بزرگتر از ۰/۱ و کوچکتر از ۰/۱

در این سناریو بر مبنای ماتریس ضرایب مستقیم و ماتریس ضرایب فزاینده واقعی سال ۱۳۸۰، درایه‌های بزرگتر و کوچکتر از ۰/۱ به عنوان آمارهای اضافی و یا برونزای سال مقصد در روش RAS تعدیل‌شده مبنای سنجش خطاهای آماری قرار گرفت. از ۲۲۵ درایه ضرایب مستقیم سال ۱۳۸۰، ۵ درصد از کل درایه‌ها بیشتر از ۰/۱ و ۹۵ درصد از کل درایه‌ها وزنی کمتر از ۰/۱ دارند. ارقام متناظر ضرایب فزاینده تولید به ترتیب ۱۷درصد و ۸۳ درصد کل درایه‌ها را تشکیل می‌دهند. نتایج در جدول ۳ نشان داده شده‌اند. یافته‌های جدول ۳ باور عمومی و رایج بین پژوهشگران در ایران و به ویژه مشاهدات مرکز آمار ایران درخصوص بکارگیری آمارهای اضافی بیشتر و بهبود در اعتبار آماری (کاهش خطای آماری) جدول بهنگام‌شده در روش RAS تعدیل شده را تأیید نمی‌کند. یافته‌های جدول مورد بررسی نشان می‌دهد که میزان خطای آماری ۵ درصد درایه‌های ضرایب مستقیم کمتر از ۰/۶ درصد است، حال آنکه ۹۵ درصد درایه‌ها با ضرایب کمتر از ۰/۱، دارای خطای آماری بیشتر است. یافته‌های مذکور برای درایه‌های ضرایب مستقیم و غیرمستقیم که به ترتیب ۱۷ درصد و ۸۳ درصد کل درایه‌ها را تشکیل می‌دهند نیز مشاهده می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت اساسی این است که همانند سناریوهای پیشین، خطای آماری در ضرایب فزاینده تولید بیشتر از خطاهای آماری در ضرایب مستقیم هستند.

جدول ۳. نتایج حاصله از سناریو ی سوم سنجش خطاهای آماری براساس درایه‌های بزرگتر از ۰/۱ و کوچکتر از ۰/۱

سناریو / رویکرد	بزرگتر از ۰/۱		کوچکتر از ۰/۱	
	وزن	خطا (MAD)	وزن	خطا (MAD)
رویکرد ضرایب مستقیم (a_{ij})	۰/۲۰۳۴	۰/۰۰۵۸	۰/۰۱۳۸۴	۰/۰۰۷۰۹۱
رویکرد ضرایب غیرمستقیم $(1-a_{ij})^{-1}$	۰/۵۵۱۵۵	۰/۰۰۷۸	۰/۱۷۹۹۵	۰/۰۰۹۱۲۱

منبع: محاسبات محققین

Archive of SID

www.SID.ir

۷. نتیجه‌گیری

علیرغم نیم قرن تجربه تدوین داده- ستانده و همچنین بهنگام‌سازی آن توسط نهادهای مختلف در ایران، خلأ پژوهشی جنبه‌های مختلف بهنگام‌سازی مشاهده می‌گردد. این خلأ پژوهشی بستر باور عمومی در ایران را فراهم کرده است که بکارگیری اطلاعات اضافی و یا اطلاعات برونزا صرف نظر از اهمیت و معیار آنها موجب بهبود در اعتبار آماری جدول بهنگام شده در روش RAS تعدیل‌شده نسبت به روش RAS متعارف خواهد شد. مطالعات انجام گرفته در سایر کشورها تصویر متفاوتی را بدست می‌دهند یعنی اینکه آمارهای بیشتر در سال مقصد لزوماً منجر به بهبود اعتبار جدول بهنگام شده (کاهش خطاهای آماری) نخواهد شد و بستگی زیادی به ماهیت و اهمیت (وزن) آمارهای برونزا با معیارهای مشخص دارد. بررسی ابعاد مختلف این مسئله در قالب دو سؤال زیر واکاوی شده است: آیا در روش RAS تعدیل شده نسبت به روش RAS متعارف همواره و برای همه درایه‌ها در بهنگام‌سازی ضرایب داده-ستانده خطاهای آماری کمتری وجود دارد ؟ آیا ماهیت آمارهای برونزا و معیارهای آن صرف نظر از درایه بیشتر و یا کمتر تأثیری بر کاهش یا افزایش خطاهای آماری ضرایب بهنگام شده دارد؟

در پاسخ به دو سؤال فوق، از جداول متقارن و آماری بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ به ترتیب به عنوان سال مبدأ و سال مقصد استفاده شده‌اند. دو روش RAS متعارف و RAS تعدیل شده در قالب سه سناریوی درایه به درایه، سطر و ستون کامل بخشهای کلیدی و غیرکلیدی و درایه‌های بیشتر از ۰/۱ و کمتر از ۰/۱ مبنای بهنگام‌سازی ماتریس ضرایب مستقیم قرار گرفته‌اند. سپس با استفاده از روش آماری میانگین انحراف مطلق خطاهای آماری، به دو صورت زیر محاسبه شده اند:

یک- سنجش خطاهای آماری بین ماتریسهای ضرایب مستقیم بهنگام شده در روشهای RAS متعارف و RAS تعدیل شده در قالب سه سناریو با ماتریس ضرایب مستقیم واقعی سال ۱۳۸۰. دو- سنجش خطاهای آماری بین ماتریسهای ضرایب فزاینده بهنگام‌شده با ماتریس ضرایب فزاینده تولید واقعی سال ۱۳۸۰. یافته‌های مقاله بطور کلی سؤالات مطرح

Archive of SID

www.SID.ir

شده را به دلایل زیر تأیید نمی‌کنند: یک- روش RAS تعدیل شده حداقل در بعضی از درایه‌ها نسبت به RAS متعارف برتری ندارد. دو- سنجش اعتبار آماری جدول بستگی زیادی به ماهیت و معیارهای آمارهای برونزا دارد و سه- آمارهای اضافی سال مقصد لزوماً منجر به کاهش خطاهای آماری جدول بهنگام‌شده نمی‌گردد[1].

یافته‌های مقاله با دو محدودیت مواجه است: ۱- جداول به صورت ۱۵ بخشی هستند. علت اصلی آن جدول ۱۵ بخشی سال ۱۳۷۵ است که متناسب با آن جدول ۹۹ بخشی سال ۱۳۸۰ به ۱۵ بخش تجمیع شده است. بکارگیری دو جدول آماری تفصیلی مانند جدول ۹۹ بخشی سال ۱۳۸۰ و جدول تفصیلی سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران که در دست تهیه است، می‌تواند بر دقت یافته‌ها بیفزاید. ۲- به علت اجتناب از افزایش حجم مقاله، فقط روش قدرمطلق انحرافات (MAD) مبنای سنجش خطاهای آماری قرار گرفته است. بکارگیری دیگر روشهای آماری مانند میانگین قدرمطلق درصد خطا (MAPE) بر شفافیت یافته‌های مقاله خواهد افزود.

۱. علاوه بر روش MAD، چهار روش دیگر مانند STPE، TII، RMSE و WAD مبنای سنجش خطاهای آماری قرار گرفته‌اند. نتایج حاصله از روشهای مذکور نشان می‌دهند که که بکارگیری آمارهای برونزای (اضافی) بیشتر سال مقصد در روش RAS تعدیل شده لزوماً منجر به کاهش خطاهای آماری نسبت به روش RAS متعارف نمی‌گردد. نتایج در صورت درخواست ارسال می‌گردد.

Archive of SID
www.SID.ir

فهرست منابع

بانوئی، علی‌اصغر، سیدهادی موسوی نیک، مجتبی اسفندیاری کـــــلوکن، رضا وفایی یگـانه، زهرا ذاکری و مهدی کـــــرمی (۱۳۹۱- الف)، "ارزیابی روشهای محاسبه جداول متقارن داده-ستانده با تأکید بر برداشتهای متفاوت از فرض تکنولوژی در ایـران"، *فصلنامه مجلس و راهبرد*، شماره۲۲، صص ۱۴۰-۱۰۱.

بانوئی، علی‌اصغر، سیدهادی موسوی نیک، مجتبی اسفندیاری کـــــلوکن، رضا وفایی یگـانه، زهرا ذاکری و مهدی کـــــرمی (۱۳۹۱- ب)، *تعاریف و مفاهیم پایه‌ای، پایه‌های نظری و روشهای محاسبه جداول متقارن: تجربه ایـران و جهـان*، مرکـز پژوهشـهای مجلـس شورای اسلامی (زیر چاپ).

بانوئی، علـی‌اصـغر (۱۳۸۹)، *مأخذشناسـی نـیم قـرن داده- سـتانده و کاربردهـای آن در ایران*، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی، فصل دوم.

بانوئی، علی‌اصغر و مومنی فرشاد (۱۳۸۸)، تجربه نیم قرن تهیه جـداول داده- سـتانده در ایران با تأکید بر نهادینه شدن، نهاد آماری مشخص و دو وظیفه اصلی آن، سومین کنفرانس ملـی داده- سـتانده و کاربردهـای آن، ۱۲ اسـفندماه، دانشـکده اقتصـاد، دانشـگاه علامـه طباطبایی.

بـانوئی، علـی‌اصـغر، پریسـا مهـاجری، عبـاس شـاکری و منـوچهر عسـگری (۱۳۹۲)، "برداشتهای متفاوت از فرض تکنولوژی در محاسـبه جـدول داده- سـتانده و اثـرات آن بـر راهبرد سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز"، *فصلنامه مجلس و راهبرد*، شماره ۷۶، صـص ۱۳۸-۹۹.

بانویی، علی‌اصغر، محمد جلودار ممقانی و مجتبی محققی (۱۳۸۶)، "شناسایی بخشـهای کلیدی بر مبنـای رویکردهـای سـنتی و نـوین طرفهـای تقاضـا و عرضـه اقتصـاد"، *فصـلنامه پژوهشهای اقتصادی*، شماره اول، صص ۳۰-۱.

طرح تحقیقات ملی (۱۳۸۱) محاسبه ماتریس حسابداری اجتماعی سـال ۱۳۷۵، گـزارش چهارم، مرکز تحقیقات اقتصاد ایران، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی.

Archive of SID

www.SID.ir

فیاضی، محمدتقی (مترجم) (۱۳۹۲)، *راهنمای حسابداری ملی، راهنمای جداول داده- ستانده (تهیه و تحلیل)*، مرکز پژوهشهای مجلس، تهران، ایران.

مرکز آمار ایران (۱۳۷۶)، جدول داده- ستانده ایران، سال ۱۳۷۰.

مرکز پژوهش های مجلس (۱۳۹۱)، پایه‌های آماری ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۵، معاونت پژوهشی، دفتر مطالعات اقتصادی، شماره مسلسل ۱۲۷۵۰

مرکز آمار ایران (۱۳۸۶)، جدول داده- ستانده سال ۱۳۸۰

مهاجری، پریسا، علی‌اصغر بانوئی، محمد جلوداری ممقانی، عباس شاکری و منوچهر عسگری (۱۳۹۱)، "ارزیابی ظهور عناصر منفی در جدول داده- ستانده کالا در کالا و روشهای حذف آن با تأکید بر الگوریتم ریاضی المن"، *فصلنامه پژوهشهای اقتصادی* (زیر چاپ)

میرشجاعیان حسینی، حسین و فرهاد رهبر (۱۳۹۱)، "ارزیابی عملکرد نسبی روشهای غیرپیمایشی بروزرسانی جداول داده- ستانده در فضای اقتصادی ایران"، *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، سال اول، شماره ۲، صص ۶۱-۸۴.

وزارت برنامه و بودجه (۱۳۶۸)، جدول داده- ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۶۳، انتشارات وزارت برنامه و بودجه.

Allen, R.I.G. and J.R. Lecomber (1975), Some Tests of a Generalized version of RAS in: R.I.G. Allen and W.F. Gossling (eds.) *Estimating and Projecting Input-output Coefficients*, London, PP: 43-56.

Allen, R.I.G. (1970), "Some Experiments with RAS Methods of Updating Input-output Coefficients", *Oxford Bullentin of Economics and Statistics*, No. 36, PP. 215-228

Bacharach, M. (1970), *Biproportional Matrices and Input-output Change*, Combridge, Cambridge,University Press, U.K.

Butterfield, M. and T. Mules (1980), "Testing Routing for Evaluating Cell by Cell Accuracy in Short-Cut Regional Input-Output Tables", *Journal of Regional Science*, Vol. 20, No. 3 , pp. 293-310.

Archive of SID

www.SID.ir

de–Mesnard, L. and R.E. Miller (2006), "A Note on Added Information in the RAS Procedure: Re-examination of Some Evidence", *Regional Science*, Vol. 46, No. 3, pp. 517-528.

Dewhurst, J.H.L. (1992), "Using the RAS Technique as a Test of Hybrid Method of Regional Input – Output Table Updating", *Regional Studies*, Vol. 36, pp. 81-91.

Dietzenbacher, E. and R.E. Miller (2009), "RAS-ing the Transactions or the Coefficients: It Makes no Difference", *Journal of Regiaonal Science*, Vol. 49, No. 3, pp. 555-566.

Dietzenbacher, E. (2002), "Interregional Multipliers: Looking Backward, Looking Forward", *Regional Studies*, Vol. 36, No. 2, pp. 125-136

Eckestein, G. and G. Badakhshan (1972), "Projection of Input-Output Tables for the Iranian Economy", *Ministry of Economy*, Tehran, Iran.

ILO (1973), Methodology for Macroeconomic Projections, Report No. 12, ILO, Geneva.

Jackson, R.W. and A.T. Murray (2004), "Alternative Input-Output Updating Formulations", *Economic Systems Research*, Vol. 16, No. 2, PP. 135-156.

Jalili, A.R. (2005) "Impacts of Aggregation on Relative Performances of Non-survey Updating Techniques and Inter temporal Stability of Input-Output Coefficient", *Economic Change and Restructuring*, Vol. 38, No.3, PP. 147-165

Jalili, A.R. (2000a), "Evaluating Relative Performances of Four Non-Survey Techniques of Updating Input – Output Coefficients", *Economics of Planning*, No. 33, PP. 221-237.

Jalili, A.R. (2000b), "Comparisons of two Methods of Identifying Input-Output Coefficients for Exogenous Estimation", *Economic Systems Research*, Vol. 2, No. 1, pp. 113-129.

Jensen, R.C. (1980), "The Concept of Accuracy in Regional- Input Models", *International Regional Science Review*, Vol. 5, No. 2, PP. 139-52.

Junius, T. and T. Oosterhaven (2003), "The Solution of Updating or Regionalizing a Matrix with both positive and Negative Entries", *Economic Systems Research*, Vol. 15, No. 3, PP. 87-96.

Archive of SID

www.SID.ir

Lahr, M. and L. de-Mesnard (2004), "Biproportional Techniques in Input –output Analysis: Table Updating and Structural Analysis", *Economic Systems Research*, Vol. 16, No. 2, PP. 115-134.

Lahr, M.L. (2001), A Strategy for Producing Hybrid Regional Input-Output Tables, in Michael, L. Lahr and Erik Dietzenbacher (eds.) *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, Palgrove, U.K. pp: 211-244.

Lemelin, A. (2009), "A GRAS Variant Solving Minimum Information Loss", *Economic Systems Research*, Vol. 12, No.4, pp. 399-408.

Leontief, W.W. (1941), *The Structure of American Economy, 1919-1929: An Empirical Application of Equilibrium Analysis*, Cambridge,Combridge University Press.

Malizia, E. and L.B. Daniel (1974), "Empirical Tests of the RAS Method of Interindustry Coefficient Adjustment", *Journal of Regional Science*, Vol. 4, No. 5, PP. 355-365

Miernyk, W.H. (1977), The Projection Technical Coefficiews for Medium-Term Forecasting,in: W.F.Gossling(ed.) Medium-Term Forecasting: The 1976 London Input Output Conference, London, PP: 29-42.

Miller, R.E. and P.D. Blair (1985), *Input-Output Analysis: Foundations and Extension*, New Jersey.U.S.A

Miller, R.E. and P.D. Blair (2009), *Input-output Analysis: Foundations and Extnesions*, Cambridge University Press, U.K.

Minguez, R., J. Oosterhaven and F. Escovedo (2009), "Cell-corrected RAS Method (CRAS) for Updating or Regionalizing an Input-Output Matrix", *Journal of Regional Science*, Vol. 49, No. 2, PP. 329-348.

Oosterhaven, J. (2005), "GRAS versus Minimizing Absolute and Squared Differences: a Comment", *Economic Systems Research*, Vol. 17, No. 3, PP. 327-331.

Oosterhaven, J., D. Stelder and S. Inomata (2008), "Estimating International InterindustryLinkages: Non-survey Simulation of the Asian-Pacific Economy", *Economic Systems Research*, Vol. 20, No. 4, PP. 395-414.

Parikh, A. (1979), "Forcasts of Input-Output Matrices Using the RAS Methods", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 69, No. 2, PP. 447-481.

Archive of SID

www.SID.ir

Polenske, K.R.(1997), Current uses of the RAS Technique. A Critical Review, inSimonovits, A. and Steenge.A.E(eds.) *Prices, Growth and Cycles: Essayas in honour of Andras Brody*, New York, ST. Martins, press, pp. 58-88.

Polenske, K.R., W.H. Crown and M.A. Mohr (1986), a Critical Review of the RAS Literature, Report # 36, Presented at the Strategic Regional Policy, warsaw, Poland, Dec 12, 1984 and the 2nd soviet American Seminar on Regional Planning, Tillin, USSR, Jan.7.

Rechardson, H.W. (1972), *Input-output and Regional Economics*, New York, Halstead Press.

Sawyer, C.H. and R.E. Miller (1983), "Experiments in Regionalization of National Input-Output Table", *Enviroment and Planning*, Vol. 15, PP. 1501-1520 .

Stone, R. (1961), *Input-Output and National Accounts*, Paris, Organization for Economic Cooperation.

Stone, R. and A. Brown (1962), "A Computable Model of Ecnonomic Growth: A Programme for Growth", Volume. I, Vol. I, London, Chapman and Hall.

Temurshoev, U., R.E. Miller and Bo M.E. uwmeester (2013), "A Note on the GRA Method", *Economic Systems Research*, Vol. 25, No. 1, PP. 1-7

Trinh, B. and N. Viet phong (2013), "A Short Note on RAS Method", *Advances in Management and Applied Economics*, Vol. 3, No. 4, PP. 133-137.

United Nations (1973), *Input-Output Tables and Analysis*, New York.

United Nations (1999), Handbook of *Input-Output Table Compilation and Analysis,* New York.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. نتایج خطاهای آماری حاصل از سناریوی درایه به درایه به روش RAS تعدیل شده و مقایسه آن با روش RAS متعارف

	عنصر برونزا در نظر گرفته شده	MAD		MAD	MAD	
		رویکرد مستقیم	رویکرد مستقیم		رویکرد مستقیم	رویکرد غیرمستقیم
RASمتعارف	هیچکدام	0.007110414	0.009055970	$a_{8.8}$	0.006701960	0.008634898
RAS تعدیل شده	$a_{1.1}$	0.007091590	0.009120967	$a_{8.9}$	0.007124648	0.009074697
	$a_{1.2}$	0.007053894	0.008995721	$a_{8.10}$	0.007083569	0.009034157
	$a_{1.3}$	0.008134327	0.0010136813	$a_{8.11}$	0.007118082	0.009057439
	$a_{1.4}$	0.007108156	0.009061602	$a_{8.12}$	0.007097432	0.009038583
	$a_{1.5}$	0.006945519	0.008906209	$a_{8.13}$	0.007099335	0.009106331
	$a_{1.6}$	0.007060879	0.008966630	$a_{8.14}$	0.007088855	0.009036286
	$a_{1.7}$	0.007073068	0.009008937	$a_{8.15}$	0.007118463	0.009097380
	$a_{1.8}$	0.007106034	0.009049504	$a_{9.1}$	0.007111481	0.009024752
	$a_{1.9}$	0.007109147	0.009053228	$a_{9.2}$	0.007064950	0.008932208
	$a_{1.10}$	0.007103473	0.009009690	$a_{9.3}$	0.007111919	0.009059397
	$a_{1.11}$	0.007103473	0.009042525	$a_{9.4}$	0.007101665	0.009075440
	$a_{1.12}$	0.007102467	0.009050247	$a_{9.5}$	0.006838976	0.008974245
	$a_{1.13}$	0.007109564	0.009058639	$a_{9.6}$	0.007099091	0.009037312
	$a_{1.14}$	0.007106040	0.009051589	$a_{9.7}$	0.007106107	0.009068536
	$a_{1.15}$	0.007100731	0.009065951	$a_{9.8}$	0.007111591	0.009144409
	$a_{2.1}$	0.006755783	0.008570000	$a_{9.9}$	0.007024152	0.008973321
	$a_{2.2}$	0.007105329	0.009070000	$a_{9.10}$	0.007385686	0.009346617
	$a_{2.3}$	0.007103728	0.009050000	$a_{9.11}$	0.006589417	0.008394129
	$a_{2.4}$	0.007055	0.008990000	$a_{9.12}$	0.007104063	0.009056016
	$a_{2.5}$	0.007123386	0.009010000	$a_{9.13}$	0.007110642	0.009057932
	$a_{2.6}$	0.007108441	0.009010000	$a_{9.14}$	0.007084149	0.009024752
	$a_{2.7}$	0.007080737	0.009000000	$a_{9.15}$	0.007111763	0.009058483
	$a_{2.8}$	0.007110905	0.009060000	$a_{10.1}$	0.007109471	0.009055191
	$a_{2.9}$	0.007144487	0.009070000	$a_{10.2}$	0.007107269	0.009054506
	$a_{2.10}$	0.007005448	0.008980000	$a_{10.3}$	0.007105691	0.009049814
	$a_{2.11}$	0.007112103	0.009050000	$a_{10.4}$	0.007111837	0.009058589
	$a_{2.12}$	0.007102006	0.009050000	$a_{10.5}$	0.007107079	0.009053844
	$a_{2.13}$	0.007107515	0.009060000	$a_{10.6}$	0.007109198	0.009055920
	$a_{2.14}$	0.007096010	0.009040000	$a_{10.7}$	0.007106211	0.009055057
	$a_{2.15}$	0.007108912	0.009050000	$a_{10.8}$	0.007110828	0.009055918
	$a_{3.1}$	0.007016044	0.008957058	$a_{10.9}$	0.007110430	0.009058380
	$a_{3.2}$	0.006826416	0.009051473	$a_{10.10}$	0.007109895	0.009056723
	$a_{3.3}$	0.007109822	0.009057921	$a_{10.11}$	0.007086181	0.008999030
	$a_{3.4}$	0.007119309	0.009068114	$a_{10.12}$	0.007082177	0.009027166
	$a_{3.5}$	0.007110895	0.009057038	$a_{10.13}$	0.007110446	0.009054980
	$a_{3.6}$	0.007222277	0.009049643	$a_{10.14}$	0.007110024	0.009056296
	$a_{3.7}$	0.007014059	0.008893550	$a_{10.15}$	0.007089995	0.009047796
RASتعدیل شده	$a_{3.8}$	0.007107207	0.009057124	$a_{11.1}$	0.007030529	0.008982543
	$a_{3.9}$	0.007106566	0.009052939	$a_{11.2}$	0.007084013	0.009029818
	$a_{3.10}$	0.007111799	0.009058369	$a_{11.3}$	0.007105201	0.009052810
	$a_{3.11}$	0.006830507	0.009057827	$a_{11.4}$	0.007056803	0.009017382
	$a_{3.12}$	0.007106134	0.009058615	$a_{11.5}$	0.007106064	0.009053416
	$a_{3.13}$	0.007109489	0.009058048	$a_{11.6}$	0.006842521	0.008832530
	$a_{3.14}$	0.007091477	0.009048504	$a_{11.7}$	0.007024519	0.008945960
	$a_{3.15}$	0.007106778	0.009052915	$a_{11.8}$	0.007020492	0.009019874
	$a_{4.1}$	0.007107232	0.009055000	$a_{11.9}$	0.007039022	0.009000618
	$a_{4.2}$	0.007108914	0.009054000	$a_{11.10}$	0.007236179	0.009186725
	$a_{4.3}$	0.007109333	0.009055000	$a_{11.11}$	0.006812059	0.008764852
	$a_{4.4}$	0.007102422	0.009060000	$a_{11.12}$	0.007102965	0.009064354
	$a_{4.5}$	0.007109784	0.009055000	$a_{11.13}$	0.007108804	0.009056630
	$a_{4.6}$	0.007040884	0.008990000	$a_{11.14}$	0.007095398	0.009041123
	$a_{4.7}$	0.007110172	0.009056000	$a_{11.15}$	0.007083928	0.009032308
	$a_{4.8}$	0.007037660	0.008987000	$a_{12.1}$	0.007071445	0.008721199

Archive of SID

www.SID.ir

	$a_{4,9}$	0.007110131	0.009055000	$a_{12,2}$	0.007118685	0.009064821
	$a_{4,10}$	0.007108092	0.009054000	$a_{12,3}$	0.007102322	0.009053748
	$a_{4,11}$	0.007110286	0.009056000	$a_{12,4}$	0.007086211	0.009029220
	$a_{4,12}$	0.007110126	0.009056000	$a_{12,5}$	0.007096984	0.009045948
	$a_{4,13}$	0.007104004	0.009045000	$a_{12,6}$	0.007125861	0.009077024
	$a_{4,14}$	0.007110398	0.009055000	$a_{12,7}$	0.007105334	0.009053128
	$a_{4,15}$	0.007110398	0.009056000	$a_{12,8}$	0.007035530	0.009014024
	$a_{5,1}$	0.007083136	0.009011510	$a_{12,9}$	0.006981356	0.008884680
	$a_{5,2}$	0.007031774	0.008984205	$a_{12,10}$	0.007108871	0.009057596
	$a_{5,3}$	0.007110369	0.009058447	$a_{12,11}$	0.007104652	0.009053334
	$a_{5,4}$	0.007070538	0.008997734	$a_{12,12}$	0.007014214	0.008918896
	$a_{5,5}$	0.006879772	0.008862672	$a_{12,13}$	0.007113212	0.009079572
	$a_{5,6}$	0.007128011	0.009064419	$a_{12,14}$	0.006992523	0.008903517
	$a_{5,7}$	0.007091236	0.009021346	$a_{12,15}$	0.007107817	0.009055644
	$a_{5,8}$	0.007084544	0.009040453	$a_{13,1}$	0.006970515	0.008788137
	$a_{5,9}$	0.007094025	0.009046970	$a_{13,2}$	0.007093462	0.009021683
	$a_{5,10}$	0.006709510	0.008992562	$a_{13,3}$	0.007107508	0.009052526
	$a_{5,11}$	0.007101355	0.009046702	$a_{13,4}$	0.007076632	0.009044780
	$a_{5,12}$	0.007069518	0.009004246	$a_{13,5}$	0.007106672	0.009066769
	$a_{5,13}$	0.007112192	0.009057989	$a_{13,6}$	0.007115540	0.009055552
	$a_{5,14}$	0.007051282	0.008927401	$a_{13,7}$	0.007037798	0.008913487
	$a_{5,15}$	0.007058838	0.008999557	$a_{13,8}$	0.007134608	0.009073512
	$a_{6,1}$	0.007091000	0.009074000	$a_{13,9}$	0.007100019	0.009050435
	$a_{6,2}$	0.007057000	0.008965000	$a_{13,10}$	0.007084958	0.009052226
	$a_{6,3}$	0.007099000	0.009047000	$a_{13,11}$	0.007038251	0.009000017
	$a_{6,4}$	0.006951000	0.008875000	$a_{13,12}$	0.007060798	0.008977890
	$a_{6,5}$	0.006933000	0.008648000	$a_{13,13}$	0.007184614	0.009149116
	$a_{6,6}$	0.006779000	0.008750000	$a_{13,14}$	0.006993928	0.008931961
	$a_{6,7}$	0.006787741	0.008519000	$a_{13,15}$	0.007104497	0.009050384
	$a_{6,8}$	0.006863000	0.008885000	$a_{14,1}$	0.007110366	0.009055939
RAS تعدیل شده	$a_{6,9}$	0.006946000	0.008815000	$a_{14,2}$	0.007110298	0.009056137
	$a_{6,10}$	0.007094000	0.009035000	$a_{14,3}$	0.007107508	0.009052459
	$a_{6,11}$	0.006976000	0.008964000	$a_{14,4}$	0.007107817	0.009053129
	$a_{6,12}$	0.007022000	0.008947000	$a_{14,5}$	0.007110274	0.009056093
	$a_{6,13}$	0.007098000	0.009070000	$a_{14,6}$	0.007110482	0.009056512
	$a_{6,14}$	0.007059000	0.009032000	$a_{14,7}$	0.007101726	0.009040658
	$a_{6,15}$	0.007045000	0.008996000	$a_{14,8}$	0.007102554	0.009047721
	$a_{7,1}$	0.007066731	0.008931392	$a_{14,9}$	0.007105118	0.009049156
	$a_{7,2}$	0.007098203	0.009033800	$a_{14,10}$	0.007109820	0.009056503
	$a_{7,3}$	0.007109511	0.009056488	$a_{14,11}$	0.007097295	0.009044796
	$a_{7,4}$	0.007058824	0.008996088	$a_{14,12}$	0.007097600	0.009035453
	$a_{7,5}$	0.007105312	0.009065532	$a_{14,13}$	0.007110109	0.009054483
	$a_{7,6}$	0.007056093	0.008983026	$a_{14,14}$	0.007106918	0.009052723
	$a_{7,7}$	0.006950654	0.008764454	$a_{14,15}$	0.007106630	0.009052205
	$a_{7,8}$	0.007107648	0.009059540	$a_{15,1}$	0.007110925	0.009057261
	$a_{7,9}$	0.007069856	0.009098111	$a_{15,2}$	0.007098764	0.009065778
	$a_{7,10}$	0.007108598	0.009057129	$a_{15,3}$	0.007111753	0.009056927
	$a_{7,11}$	0.007071567	0.008966475	$a_{15,4}$	0.007086937	0.009030175
	$a_{7,12}$	0.007100012	0.009043814	$a_{15,5}$	0.007111126	0.009059652
	$a_{7,13}$	0.007110313	0.009055226	$a_{15,6}$	0.007113539	0.009067716
	$a_{7,14}$	0.007099135	0.009033966	$a_{15,7}$	0.007077058	0.008993023
	$a_{7,15}$	0.007095876	0.009040396	$a_{15,8}$	0.007110982	0.009058042
	$a_{8,1}$	0.007127306	0.009043878	$a_{15,9}$	0.007072933	0.009013064
	$a_{8,2}$	0.007110272	0.009054432	$a_{15,10}$	0.007104469	0.009057126
	$a_{8,3}$	0.007115819	0.009058206	$a_{15,11}$	0.007049088	0.008994972
	$a_{8,4}$	0.007048144	0.009018574	$a_{15,12}$	0.007108802	0.009054080
	$a_{8,5}$	0.007110787	0.009056633	$a_{15,13}$	0.007111753	0.009056927
	$a_{8,6}$	0.007110783	0.009056430	$a_{15,14}$	0.007064137	0.008568274
	$a_{8,7}$	0.007033419	0.008879786	$a_{15,15}$	0.007070325	0.009027111

Archive of SID

www.SID.ir