Archive of SID

فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۱۳، تابستان ۱۳۸۷، صفحات ۱۱۱ ـ ۱۴۰

نقش واسطه‌ها در نظام توزیع الکترونیکی: رویکرد پویای سیستمی

مرتضی نصوحی *
کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی، دانشگاه صنعتی اصفهان
سعید ابراهیمی **
کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی، دانشگاه صنعتی اصفهان
جمشید پرویزیان ***
دانشیار دانشکدهٔ مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی اصفهان
تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۷/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۲/۰۴

چکیده
در این مقاله کاهش نقش واسطه‌ها در انجام کسب‌وکار الکترونیکی با استفاده از مدل پویای کسب‌وکار فارستر مطالعه شده است. هدف از این پژوهش بررسی و تحلیل نقش واسطه‌ها در شرایط نظام توزیع الکترونیکی است. این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ روش از نوع تحلیل پویای سیستمی است که در آن مدل کسب‌وکار فارستر بر اساس شرایط نظام توزیع الکترونیکی تعدیل شده و پس از اعتبارسنجی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد همهٔ تأخیرهای ناشی از وجود واسطه‌ها به‌صورت واقعی به صفر نزدیک می‌شوند. در این صورت نقش مهمی که تأخیر به‌عنوان یک انبار و در نتیجه فیلتر کردن اطلاعات حاکی از نوسانات تقاضا دارد نیز حذف می‌شود. انتقال زودرس اطلاعات به تولیدکننده خود می‌تواند موجد اثر شلاق چرمی شود. یافته اصلی مقاله این است که شفاف‌سازی اطلاعات و مدیریت دانش توسط واسطه‌ها در فعالیت‌های تجاری پرسرعت ضروری است.

واژه‌های کلیدی: تجارت الکترونیکی، واسطه‌ها، پویای سیستمی، مدیریت دانش

طبقه‌بندی JEL: P41,C88

---

* پست الکترونیکی: nosohi@yahoo.com
** پست الکترونیکی: ebrahimi.saead@gmail.com
*** مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: japa@cc.iut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

1. مقدمه

امروزه بیشتر کشورهای دنیا از تجارت الکترونیکی که ابزار مناسبی برای انجام مبادلات بین‌المللی و کسب‌وکارهای مختلف است، سود می‌برند. عموم کشورها تلاش می‌کنند که با به‌کارگیری این ابزار، سهم خود را از تجارت جهانی افزایش دهند و به رشد بالاتری نائل شوند. به‌کارگیری تجارت الکترونیکی، علاوه بر اینکه می‌تواند فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد نماید، با کاهش هزینه‌ها (هزینه‌های تولید، اداری و فروش) در ایجاد مزیت رقابتی برای بنگاه‌های اقتصادی، نقش مؤثری خواهد داشت. بنگاه‌های اقتصادی که از این ابزار استفاده می‌نمایند، به‌دلیل کاهش قیمت تمام شده کالاها یا خدمات[1] می‌توانند مشتریان بیشتری را جذب کنند، به فروش و سود بالاتری دست یابند. در سال‌های اخیر به تجارت الکترونیکی در سراسر دنیا توجه قرار شده است و شاید بتوان آن را در یک عبارت کوتاه، انجام کسب‌وکار به‌صورت الکترونیکی دانست.[2] تاکنون تعاریف متفاوتی از تجارت الکترونیکی ارائه شده است که برخی از آنها در ادامه ارائه شده است:

- تجارت الکترونیکی، همهٔ فعالیت‌های تجاری است که از طریق شبکه و به‌صورت لحظه‌ای[3] انجام می‌شود. منظور از فعالیت‌های تجاری فعالیت‌هایی است که درون و یا بیرون بنگاه تجاری ایجاد ارزش می‌کند.[4]
- تجارت الکترونیک، تولید، تبلیغ، فروش و توزیع از طریق شبکه‌های ارتباطی است که اکثراً به اینترنت محدود می‌شود.[5]
- تجارت الکترونیکی فرآیند انجام کسب‌وکار به‌صورت الکترونیکی است و با عملکردهای مختلف مبادلات B2B و B2C مرتبط است.[6]

تمام این تعاریف بر نقش ارتباطات الکترونیکی در تجارت الکترونیکی تأکید دارند. بدیهی است و در گذر زمان دامنهٔ تلقی از تجارت الکترونیکی گسترش یافته به‌گونه‌ای که حتی مراحل طراحی در سازمان تا ارائهٔ خدمات پس از فروش به مشتری را دربرگرفته است. همچنین از تعاریف بالا می‌توان دریافت که مبادلات تجارت الکترونیکی می‌تواند بین دو بنگاه اقتصادی یا یک بنگاه با مشتریان و... صورت گیرد.[7]

---

[1] برای اطلاعات بیشتر به شوار و کیمبرلی (1376) و Brynjolfsson and Smith (1999) مراجعه شود.

[2] Mclvor et al. (2000)

[3] Online

[4] OECD (1999)

[5] WTO (1998)

[6] Mclvor et al. (2000)

[7] کامل‌ترین دسته‌بندی در این خصوص توسط کوپل (2000) ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

در این مقاله تلاش شده است با بررسی خدمات قابل ارائه توسط واسطه‌ها به مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان و در نظر گرفتن امکاناتی که تجارت الکترونیکی فراهم می‌آورد، امکان تغییر نقش واسطه‌ها یا حتی حذف آنها مطالعه شود. بر این اساس سیستم سنتی توزیع با سیستم‌های جدید توزیع مقایسه و تأثیر به‌کارگیری ابزار تجارت الکترونیکی بر نوسانات تولید کارخانه شبیه سازی[1] شده و امکان حذف واسطه‌ها از سیستم‌های توزیع الکترونیکی، آثار حذف واسطه‌ها بر تولیدکنندگان شامل نقش مدیریت دانایی واسطه‌ها در سیستم‌های توزیع و بهره‌برداری از امکانات تجارت الکترونیکی بررسی و تحلیل می‌گردد.

2. ادبیات تحقیق

به منظور بررسی اثر به‌کارگیری تجارت الکترونیکی بر نوسانات تولید در سیستم سنتی توزیع کالا لازم است ابتدا مفاهیم سیستم توزیع، کانال‌های توزیع[2] و نهادهای توزیع‌کننده تعریف شوند.

توزیع: رساندن محصول مورد نظر مشتری در زمان مطلوب به مکان مورد نظر است که از طریق کانال‌های توزیع صورت می‌گیرد.[3] انجمن بازاریابی امریکا، کانال توزیع را شبکه سازماندهی شده‌ای از مؤسسات و کارگزارانی تعریف کرده که با همکاری یکدیگر فعالیت‌های جهت ارتباط تولیدکنندگان با مصرف‌کنندگان برای انجام وظایف بازاریابی را به عهده دارند. جریان فیزیکی کالاها از طریق کانال‌های توزیع صورت می‌گیرد.

کانال توزیع: شامل گروه هماهنگ شده‌ای از افراد یا شرکت‌ها هستند که با انجام وظایف خود مطلوبیت کالاها و خدمات را بیشتر می‌کنند.[4] عوامل زیادی بر کانال‌های توزیع مؤثر هستند که می‌توان به خصوصیات مشتریان، تعداد مشتریان، توزیع جغرافیایی، درآمد، عادات خرید و عکس‌العمل در برابر شیوه‌های فروش و ویژگی‌های محصولات (شدت فسادپذیری محصول، حجم محصول و نیاز به عرضهٔ خدمات پس از فروش) اشاره نمود. انواع این کانال‌ها در جداول 1 و 2 معرفی شده‌اند.[5]

---

[1] Simulation
[2] Distribution Chanells
[3] Roosta et al. (1999)
[4] Ebrahimi (2001)
[5] Ibid.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1. کانال‌های توزیع محصولات مصرفی و صنعتی

کانال‌های توزیع	مصرف‌کننده	خرده‌فروش	عمده‌فروش	کارگزار	تولیدکننده
1					**P**
2	**P**	**P**			**P**
3	**P**	**P**	**P**		**P**
4	**P**	**P**		**P**	**P**
5	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**

جدول 2. کانال‌های توزیع خدمات

کانال‌های توزیع	مصرف‌کننده	کارگزار	تولیدکننده
1	**P**		**P**
2	**P**	**P**	**P**

خرده‌فروشی:[1] به‌طور کلی هر شرکت یا تولیدکننده یا فروشگاهی که برای استفادهٔ غیرتجاری محصولی را به مصرف‌کننده نهایی بفروشد، بدون در نظر گرفتن چگونگی فروش و محل آن، خرده‌فروش محسوب می‌شود. خرده‌فروش برای تولیدکنندگان و عمده‌فروش‌ها به منزلهٔ متخصص فروش بوده و ارائه‌دهندهٔ تسهیلات فیزیکی و نیروی انسانی برای ارتباط نزدیک مشتریان با تولیدکنندگان و واسطه‌های عمده‌فروش است.

عمده‌فروشی:[2] به‌طور کلی اکثر کارهای انجام شده در خصوص تأثیر به‌کارگیری تجارت الکترونیکی در نظام توزیع در دو زمینهٔ تجارت الکترونیکی و نظام توزیع، مستقل از یکدیگرند. در این مقاله سعی شده از طریق ترکیبی از آنها با یکدیگر دیدگاه جدیدی به مسئله گشوده شود. بررسی سیستم‌ها و کانال‌های توزیع توسط محققان رشتهٔ مدیریت بازاریابی دارای سابقهٔ طولانی است.[3] همچنین فارستر[4] (1977) مدل دینامیکی نظام توزیع ـ تولید را در دههٔ 1970 ارائه داد. دربارهٔ تجارت الکترونیکی مطالعات زیادی صورت گرفته است.[5] آنچه به موضوع این

[1] شامل همهٔ فعالیت‌هایی است که محصولات و خدمات را به‌طور مستقیم برای استفاده شخصی و غیرتجاری به مصرف‌کننده می‌فروشد.

[2] دربرگیرندهٔ فروش و عملیات مربوط به فروش محصولات و خدمات به خریدارانی است که هدفشان فروش مجدد با استفاده‌های تجاری است. میزان معاملات مربوط به عمده‌فروشی بسیار بیشتر از خرده‌فروشی است.

[3] Ebrahimi (2001)

[4] Forrester

[5] Well Organizaed Ratib, Alhorr et al. (2010) and Zhu and Thatcher (2010)

www.SID.ir

Archive of SID

مقاله مربوط می‌شود مطالعاتی است که در مورد حذف یا تغییر نقش واسطه‌ها در بازارهای الکترونیکی انجام شده که برخی از آنها در ادامه ارائه می‌شوند. محققانی که در مطالعهٔ خود به نظریهٔ هزینه‌های مبادله توجه کرده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که واسطه‌ها در بازارهای الکترونیکی حذف می‌شوند؛ به این دلیل که اگر واسطه از ارتباط مشتری با تولیدکننده حذف شود هر دو سود می‌برند، تولیدکنندگان از مازاد سود برخوردار شده و مصرف‌کنندگان نیز علاوه بر اینکه دایرهٔ انتخاب وسیع‌تری پیدا می‌کنند قیمت پایین‌تری می‌پردازند. این منافع انگیزهٔ لازم برای استفاده از بازارهای الکترونیکی را فراهم می‌آورد که منجر به حذف واسطه‌ها خواهد شد. این محققان، بیشتر بر نقش ایجاد ارتباط بین خریدار و فروشنده توسط واسطه‌ها تأکید داشته‌اند. ایشان اغلب مطالعهٔ موردی کرده و به مقایسهٔ هزینه‌های مبادله در بازارهای رایج و الکترونیکی پرداخته‌اند.[1]

برخی دیگر از محققان[2] تمامی خدماتی که از واسطه‌ها ارائه می‌شود، تحلیل کرده و بیان نموده‌اند که برخی از این خدمات در بازارهای الکترونیکی نیز مورد نیازند. ایشان نتیجه‌گیری نموده‌اند که واسطه‌ها در بازارهای الکترونیکی حذف نمی‌شوند بلکه نقش آنها عوض می‌شود. برای نمونه باکوس[3] (1998) با بیان اینکه بازار سه وظیفهٔ برقراری ارتباط بین خریداران و فروشندگان، تسهیل مبادلهٔ اطلاعات، کالا، خدمات و پرداخت‌ها و ایجاد ساختار نهادی (قانونی) را دارد، اثر گسترش بازارهای الکترونیکی بر این وظایف را بررسی و نتیجه‌گیری می‌کند که واسطه‌ها در بازارهای الکترونیکی حضور داشته و وظیفه برقراری ارتباط بین خریدار و فروشنده، جمع‌آوری اطلاعات کالاها، مدیریت توزیع فیزیکی و مالی، ایجاد اعتماد و تضمین انجام مبادله را به‌صورت کامل به‌عهده دارند. او همچنین بیان می‌کند که با کاهش هزینه‌های جست‌وجو در بازارهای الکترونیکی رقابت افزایش یافته و منجر به افزایش کارایی بازار می‌شود. بعدها چریک و کافمن[4] (1999) نیز به همین وظایف اشاره کرده و یادآور شدند که واسطه‌های رایج، بر قابلیت‌های توزیع کارا محصولات و ارتباط نزدیک با مشتری اتکا دارند در صورتی که واسطه‌های الکترونیکی بر قابلیت‌های کارای برقراری ارتباطات و جست‌وجو تأکید دارند. پس از آن اشمیتز[5] (1999) با بررسی اثر تجارت الکترونیکی بر ساختار واسطه‌ها نشان می‌دهد که واسطه‌ها سه گونه خدمت ارائه می‌دهند: نگه‌داری موجودی برای ارائه بی‌درنگ خدمات و تضمین ریسک ارزیابی، کاهش اطلاعات ناموزون و ایجاد اعتبار و جمع‌آوری، سازمان‌دهی و ارزش‌گذاری

[1] Wigand and Benjamin (1995) and Lewis (1997)
[2] Yen (2004), Rubiano and Marquez (2002) and Baumgaertel et al. (2007)
[3] Bakos
[4] Chircu and Kauffman
[5] Schmitz

www.SID.ir

Archive of SID

اطلاعات پراکنده در بین مردم. تقاضا برای این سه خدمت در بازارهای الکترونیکی نیز وجود دارد و با توجه به ضرورت ارائه خدمات مذکور واسطه‌ها حذف نمی‌شوند. واندرمروی[1] (1999) نیز با تأکید بر وجود واسطه‌ها در بازارهای الکترونیکی بیان می‌کند که واسطه‌ها در بازارهای الکترونیکی وظیفهٔ جمع‌آوری اطلاعات در مورد بازار و انتشار اطلاعات با هزینهٔ پایین را برعهده دارند. جانستون و یانگ[2] (2000) از تحلیل هزینه‌های مبادله استفاده کرده و هزینه‌های مبادله را به هزینه‌های پردازش اطلاعات و هزینه‌های فیزیکی تقسیم نموده‌اند. سپس با اشاره به مراحل مختلف انجام مبادله که عبارت است از تماس، تجربه، تعهد، توزیع و تسویه حساب مالی نشان داده‌اند که مرحلهٔ تماس، تعهد و تسویه حساب می‌تواند به‌صورت اطلاعاتی صورت گیرد ولی مرحله تجربه و توزیع، فیزیکی است. در پایان نیز با بیان منافع ناشی از وجود واسطه‌ها، بر نیاز به وجود واسطه‌ها تأکید کرده‌اند.

جالات و کاپک[3] (2001) نیز با بیان چهار وظیفهٔ واسطه‌ها شامل جمعی‌سازی، ایجاد اعتماد، ایجاد تسهیلات و برقراری ارتباط بین خریدار و فروشنده بیان نموده‌اند که این وظایف در بازارهای الکترونیکی نیز باید برآورده شود و نتیجه گرفته‌اند که واسطه‌ها حذف نمی‌شوند. این دو بیان کرده‌اند که با جداسازی جریان‌های فیزیکی از اطلاعاتی در زنجیرهٔ ارزش واسطه‌های جدیدی به‌وجود خواهد آمد.

با گذشت زمان، تردید نسبت به حذف نقش واسطه‌ها افزایش یافته است. چنانکه در ابتدا با بزرگ‌نمایی اثر تسهیل ارتباطات با کارگیری فناوری اطلاعات، اعتقاد به حذف واسطه‌ها بسیار جدی شد، ولی با گذشت زمان و تحلیل دقیق وظایفی که بر عهده واسطه‌ها بود عقیدهٔ حذف واسطه‌ها کمرنگ شده است.

3. روش تحقیق

این پژوهش کاربردی و توصیفی است. روش به‌کارگرفته شده برای مدل‌سازی و تحلیل اطلاعات در سیستم توزیع، دینامیک سیستمی است. این روش، بر اساس نظریهٔ سیستم‌ها و دانش سیبرنتیک بر این مفهوم کلیدی استوار است که پدیده‌ها را می‌توان به‌عنوان یک سیستم یا کل یکپارچه که در تعامل با سیستم‌های فراتر و فروتر خود قرار دارد، مورد مطالعه قرار داد و رفتار آنها را تحت نظارت و هدایت درآورد.[4]

---

[1] Vandermerwe
[2] Johnston and Young
[3] Jallat and Capek
[4] Hamydyzadeh (2000)

www.SID.ir

Archive of SID

دینامیک سیستمی[1] روش درک و شناخت انواع مشخصی از مسائل پیچیده در سیستم است که به جای تمرکز روی اجزای سازنده سیستم، عملکرد کل سیستم را بررسی می‌کند. مسائل موجود در این روش از دو ویژگی پویایی[2] و ساختار بازخوردی[3] برخوردارند که بر اساس ویژگی پویایی وضع سیستم در طول زمان دستخوش تغییر است و بر اساس ساختار بازخوردی، معلول‌ها نیز بر علت‌ها اثر می‌گذارند. از این روش برای شناخت، درک و تحلیل رفتار و حرکات اجزای سیستم استفاده می‌شود و می‌توان با بهره‌گیری از آن مسائل مختلفی را مدل‌سازی نمود و تغییر ناشی از تعامل متغیرها و شناسایی رفتارهای آتی آنها را در دوره‌های زمانی مختلف بررسی کرد.

مدل دینامیک سیستمی توزیع ـ تولید فارستر شامل بخش‌های تولیدکننده، عمده‌فروش، خرده‌فروش و مشتری است. این مدل برای یک کارخانه یا کارگاه تولیدی خاص طراحی نشده بلکه ارتباطات کالایی و اطلاعاتی میان عناصر مذکور را مدل می‌نماید. هر چند مدل دینامیک سیستمی فارستر، رفتار متغیرها را در اثر اعمال سیاست‌های مختلف به خوبی بیان می‌کند، به نظر می‌رسد در این سیستم کاستی‌هایی نیز وجود دارد که از جمله می‌توان به نادیده گرفتن نقش مهم واسطه‌ها در سیستم توزیع اشاره نمود. در این مدل، واسطه‌ها فقط نقش برقراری ارتباط زمانی و مکانی بین خریدار و فروشنده را به عهده داشته و سایر نقش‌های واسطه‌ها نادیده گرفته شده است.

برای مثال، یکی از مهم‌ترین نقش‌های واسطه‌ها که تحلیل و پردازش اطلاعات است، در این سیستم در نظر گرفته نشده و نقش واسطه‌ها منفی ارزیابی شده است، به‌طوری که واسطه‌ها با ایجاد تأخیر در تعیین سطح موجودی مطلوب و واقعی مورد نیاز در انبارهای خود منجر به افزایش نادرست میزان سفارش‌ها به تولیدکنندگان می‌شوند. این افزایش نادرست به اثر شلاق چرمی[4] می‌انجامد. اثر شلاق چرمی وقتی اتفاق می‌افتد که تغییر یک متغیر به تغییر متغیر دیگری منجر شود در حالی که تغییر متغیر دومی از مرتبه‌ای بسیار بالاتر از متغیر اولی است. در زنجیرهٔ توزیع، این اثر از جمله هنگامی رخ می‌دهد که در یک زنجیره تأمین شوک(تکانه) تقاضا به سیستم وارد شود و در اثر آن افزایش تصاعدی در تعداد سفارشات پدید آید. این پدیده حتی اگر تقاضای نهایی هم نسبتاً ثابت باشد باز رخ خواهدداد. در نهایت، فارستر نتیجه‌گیری می‌کند که با حذف واسطه‌ها کارایی سیستم توزیع افزایش می‌یابد به این دلیل که هنگام ورود تکانه

[1] System Dynamics
[2] Dynamics
[3] Feedback Loop
[4] Bullwhip Effect

www.SID.ir

Archive of SID

تقاضا به سیستم، نرخ نوسانات تولید کاهش می‌یابد. نرخ نوسانات تولید شاخصی برای تعیین میزان کارایی سیستم توزیع است.[1]

در این پژوهش، سیستم توزیع به‌صورت پایدار بررسی شده، فرض می‌شود که بنگاه در دوران شکوفایی به‌سر می‌برد و از نظر نیروی کار، سرمایه و توان مالی، تغییرات زیادی نداشته و از این لحاظ دارای ثبات است. این مسئله اجازه می‌دهد زیرسیستم‌های مالی، پرسنلی و تجهیزاتی در مدل لحاظ نشود بدون آنکه بر قدرت تحلیل سیستم زیانی وارد شود. با حذف زیرسیستم‌های غیرلازم از بزرگ شدن بی‌دلیل سیستم جلوگیری می‌شود. در مسئلهٔ مورد بررسی زمان و تأخیرهای زمانی نقش مهمی دارند که وجود تأخیرهای زمانی باعث پویایی سیستم می‌شود. این سیستم دارای متغیرها و زیر سیستم‌های متعددی بوده که ارتباطات وسیعی با یکدیگر دارند. از سوی دیگر، وجود روابط غیرخطی در این سیستم باعث می‌شود تا به‌کارگیری روش دینامیک سیستم برای تحلیل مسئله راهکار مطلوبی باشد. در مدل توزیع ـ تولید، زیر سیستم جریان فیزیکی مواد به‌عنوان اساسی‌ترین زیرسیستم و همچنین دو زیر سیستم اطلاعات و سفارش که در ارتباط مستقیم با زیر سیستم جریان فیزیکی مواد هستند، بسیار مهم هستند.

3-1. متغیرهای سیستم توزیع ـ تولید

در این مدل سه بخش خرده‌فروشی، عمده‌فروشی (توزیع‌کنندگان) و کارخانهٔ تولیدی در نظر گرفته شده است. برای مدل‌سازی ابتدا لازم است متغیرهای مهم سیستم مشخص شود. این متغیرها که در قالب انواع سطح، نرخ و تأخیر در روش دینامیک سیستم مورد استفاده است در سه بخش سفارش، اطلاعات و مواد عبارتند از:

متغیرهای سطح که از مدل فارستر استخراج شده است شامل:

- میزان سفارش برآورده نشدهٔ مشتری، خرده‌فروش و عمده‌فروش.
- میزان موجودی کالاها در انبار خرده‌فروش، عمده‌فروش و تولیدکننده.
- متوسط فروش دورهٔ قبل (جهت تصمیم در مورد موجودی مطلوب انبار و سطح عرضه)

متغیرهای نرخ شامل:

- نرخ سفارش مشتری، خرده‌فروش و عمده‌فروش.
- نرخ تحویل کالا به مشتری، خرده‌فروش و عمده‌فروش.
- نرخ سفارش خرده‌فروش به عمده‌فروش و نرخ سفارش عمده‌فروش به تولیدکننده.

[1] Stadtler and Kilgel (2000)

www.SID.ir

Archive of SID

متغیرهای تأخیر شامل:

- تأخیر در برآوردن سفارش مشتری از خرده‌فروش و سفارش خرده‌فروش از عمده‌فروش.
- تأخیر در تصمیم‌گیری و تدارک صدور سفارش از خرده‌فروش به عمده‌فروش و از عمده‌فروش به تولیدکننده.
- تأخیر در انتقال سفارش (پست) خرده‌فروش به عمده‌فروش و از عمده‌فروش به تولیدکننده.
- تأخیر در انتقال کالا از عمده‌فروش به خرده‌فروش و از تولیدکننده به عمده‌فروش.

(متغیرهای مورد استفاده در معادلات در پیوست یک آمده‌اند)

3-2. سیستم معادلات و جدول داده

پس از مشخص‌شدن هدف و متغیرهای مهم در سیستم، باید ارتباط بین این متغیرها با معادلات بیان شود. این معادلات نشان‌دهندهٔ ارتباط زمانی ـ کمی بین متغیرها هستند. اما قبل از آن لازم است ارتباط شماتیک بین متغیرها ترسیم شود که در پیوست دو در شکل 1 نمودار جریان متغیرهای بخش خرده‌فروش، شکل 2 بخش عمده‌فروش و شکل 3 بخش تولیدکننده[1] ارائه شده است. به منظور مشخص بودن معادلات هر بخش، در انتهای کلمات اختصاری، از R برای بخش خرده‌فروش، D برای بخش توزیع‌کننده و F برای بخش تولیدکننده استفاده می‌شود. معادلات سیستم در مدل فارستر بدون هیچ‌گونه تغییری در پیوست چهار به‌طور کامل آمده‌اند. در این مدل مقادیر اولیهٔ متغیرهای اصلی به شرح جدول 3 هستند.[2]

3-3. تغییرات ایجادشده در مدل فارستر

همان‌گونه که پیش از این آمد واسطه‌ها علاوه بر برقراری ارتباط بین خریدار و فروشنده، وظایف دیگری نیز به‌عهده دارند. ممکن است وظایف واسطه‌ها را تولیدکنندگان یا مصرف‌کنندگان برعهده گیرند اما باید توجه داشت که این وظایف توسط واسطه‌ها بسیار ارزان‌تر تأمین می‌شود چرا که واسطه‌ها نقشی همانند کارگزار خرید برای مشتریان و کارشناس فروش برای تولیدکنندگان ایفا می‌کنند. مهم‌ترین وظیفهٔ واسطه‌ها، به تأکید بسیاری از محققان تحلیل اطلاعات است. در حقیقت فعالیت تخصصی واسطه‌ها در سیستم توزیع این است که اطلاعات منتشر شده در سطح جامعه را در رابطه با مشتری جمع‌آوری نموده و پس از تفسیر و پالایش به بخش بالادست خود (تولیدکنندگان) انتقال دهند. خلاصهٔ وظایف واسطه‌ها به‌صورت تخصصی در جدول 4 آمده است.[3]

---

[1] در پیوست مقاله است.

[2] Forrester (1977)

[3] Roosta et al. (1999)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 3. مقادیر اولیه متغیرهای اصلی مدل فارستر

متغیر	مقدار
حداکثر ظرفیت کارخانه	4
تأخیر در فرآیند اداری کارخانه	1
حداقل تأخیر موجود در کارخانه	1
تأخیر در تعدیل انبار کارخانه	4
تأخیر در ساخت توسط کارخانه	6
زمان متوسط برای تعیین متوسط فروش کارخانه	8
متوسط تأخیر در برآوردن سفارش توسط کارخانه	1
ضریب ثابت بین انبار و متوسط فروش	8
تأخیر اداری در بررسی سفارش خرده‌فروش	3
حداقل تأخیر در برآورده ساختن سفارش	1
تأخیر در تعدیل انبار خرده‌فروش	4
تأخیر در پست سفارش بخش خرده‌فروش	0/5
زمان متوسط برای تعیین متوسط فروش خرده‌فروش	8
تأخیر در انتقال کالا از عمده‌فروش به خرده‌فروش	1
متوسط تأخیر ناشی از کسری موجودی انبار	0/4
نرخ سفارش رسیده به انبار	2000

جدول 4. نقش واسطه‌ها برای تولیدکنندگان و مشتریان

کارشناس فروش برای تولیدکننده	کارگزار خرید برای مشتری
فراهم‌کردن اطلاعات بازار	جمع‌آوری اطلاعات و پیش‌بینی خواسته‌ها
تفسیر خواسته‌های مصرف‌کنندگان	تقسیم‌کردن مقادیر بزرگ یک محصول
ترویج محصولات تولیدکنندگان	ذخیره و انبارکردن اجناس
طبقه‌بندی و درجه‌بندی محصولات	نقل وانتقال محصولات/ ضمانت محصولات
انبارکردن محصولات	تهیهٔ منابع مالی
مذاکره با مشتریان	دسترس‌پذیری محصولات
تهیهٔ منابع مالی	طبقه‌بندی و فراهم کردن محصولات
مشارکت در مخاطرات	مشارکت در مخاطرات

امروزه همه تولیدکنندگان از مواد اولیهٔ یکسان، روش‌های مشابه، فرآیندهای تولید یکسان و هزینه‌های ترابری نزدیک به هم بهره می‌برند و آنچه آنها را از یکدیگر متفاوت می‌نماید چگونگی طراحی فرآورده‌ها، به‌کارگیری هوشمندانه بازخوردهای دریافتی از مشتریان در بهسازی تولید،

www.SID.ir

Archive of SID

پاسخگویی به نیازهای بازار، ارائه سریع فرآورده‌ها، توزیع کارامد و بهنگام و مدیریت موجودی است. همهٔ این فرآیندهای اطلاعات مدار، از فناوری اطلاعات بهره می‌برند. در این میان واسطه‌ها در صورتی ارزش‌افزا خواهند بود که مدیریت دانش[1] انجام دهند و در ایجاد مزیت رقابتی برای بنگاهی که در کانال توزیع محصول آن قرار گرفته‌اند، مؤثر باشند. مدیریت دانایی چیزی نیست جز اداره‌کردن جریان روان اطلاعات و رساندن آن به کاربران نیازمندی که با اطلاعات دریافتی با شتاب بیشتری فعالیت می‌نمایند.

در واقع مدیریت دانایی گردآوری و سازماندهی اطلاعات، پخش و رساندن اطلاعات به کاربران و بهسازی پیوسته اطلاعات از راه تحلیل داده‌ها و همکاری با دیگران است که واسطه ها به خوبی می‌توانند از عهدهٔ این نقش برآیند.[2] به همین دلیل در مدل جدید توزیع این نقش اساسی که در سیستم توزیع مؤثر است، در نظر گرفته شده، به‌صورت زیر بیان شده است:

معادله (1) PSR=DELAY(PDR, DCD) ⟶ PSR=SMTH1 (PDR, 8)

معادله (2) PSD=DELAY (PDD, DCD) ⟶ PSD=SMTH1 (PDD, 16)

معادله1 بیان می‌کند که نرخ اطلاعات خروجی سفارش خرید خرده‌فروش هموار شده نرخ اطلاعات تصمیم به خرید توسط آن است. هموارسازی اطلاعات هر 8 روز یکبار صورت می‌گیرد. در واقع، خرده‌فروش اطلاعات 8 روزه را سازماندهی می‌نماید و سپس به بخش فرادست (عمده‌فروش) انتقال می‌دهد. معادله‌ی 2 نیز همین مطلب را نشان می‌دهد با این تفاوت که عمده‌فروش اطلاعات را 16 روز یکبار، طبقه‌بندی و پاکسازی و به بخش فرادست (تولیدکننده) انتقال می‌دهد. تأخیرهای زمانی ناشی از وجود انبارهای خرده‌فروش و عمده‌فروش است.

خرده‌فروش به این دلیل که با حجم اطلاعات کمتری نسبت به عمده‌فروش مواجه است، پالایش اطلاعات (فیلتر کردن و حذف خطاهای موجود در اطلاعات مربوط به تقاضا) را در زمان کمتری نسبت به عمده‌فروش که با حجم زیادتری از اطلاعات مواجه است، انجام می‌دهد. این نقش واسطه‌ها در عملکرد سیستم توزیع مؤثر است. هر چند واسطه‌ها وظایف دیگری همچون ایجاد اعتماد، برقراری ارتباط بین خریداران و فروشندگان و تسهیل مبادلهٔ کالا، خدمات و پرداخت‌ها را نیز به عهده دارند، باید توجه داشت که این وظایف در ارتباط با مشتری و در جهت تکمیل فرآیند مبادله بوده و در سیستم توزیع اثری ندارد. بر این اساس در سیستم توزیع ایجادشده واسطه‌ها علاوه بر برقراری ارتباط بین مشتری و خریدار نقش تحلیل اطلاعات را نیز ایفا می‌کنند. این نقش واسطه‌ها در مدل فارستر در نظر گرفته نشده بود زیرا در آن زمان دلیل

[1] Knowledge Management

[2] برای اطلاعات بیشتر به گیتس (1999) مراجعه شود.

www.SID.ir

Archive of SID

یا امکانی برای حذف واسطه‌ها وجود نداشت. در نتیجه تصمیم به نرخ خرید از سوی خرده‌فروش و عمده‌فروش به‌صورت معادلات زیر تغییر کرده است:

معادله (3) PDR=RRR+(1/DIR)*((IDR-IAR)+(LDR-LAR)+(UOR-UNR))

معادله (4) PDR=RSR+(1/DIR)*((IDR-IAR)+(LDR-LAR)+(UOR-UNR))

معادله (5) PDD=RRD+(1/DID)*((IDD-IAD)+(LDD-LAD)+(UOD-UND))

معادله (6) PDR=RSR+(1/DIR)*((IDR-IAR)+(LDR-LAR)+(UOR-UNR))

معادلات جدید بیان می‌کند که از نظر خرده‌فروش و عمده‌فروش، متوسط فروش و نه میزان سفارشات واصله عامل مؤثر در تصمیم به خرید است. همچنین واحد زمان که فارستر برای این سیستم، هفته در نظر گرفته به واحد روز تغییر یافته است که البته این امر موجب تغییر اساسی در ساختار مدل نخواهد شد و به راحتی نمودارهای ترسیم شده را می‌توان با نمودارهایی که در مقیاس هفته ترسیم شده، مقایسه نمود. از سوی دیگر، امروزه با گسترش کاربرد فناوری اطلاعات، علاوه بر وجود اطلاعات تقریباً شفاف، سرعت پردازش و انتقال اطلاعات نیز افزایش یافته‌است که باعث کاهش تأخیرهای زمانی می‌گردد. اما به این دلیل که در اینجا بیشتر تأکید بر تغییر نقش واسطه‌ها است فقط میزان زمان اداری مورد نیاز برای بررسی سفارش‌ها در بخش‌های مختلف به‌صورت جدول زیر کاهش می‌یابد.

جدول 5. مقایسه تأخیر اداری در بررسی سفارش در بخش‌های مختلف

متغیر	مقدار قبلی(هفته)	مقدار فعلی(روز)
DCR تأخیر اداری در بررسی سفارش در بخش خرده‌فروش	3	1/5
DCD تأخیر اداری در بررسی سفارش در بخش عمده‌فروش	2	1
DCF تأخیر اداری در بررسی سفارش در بخش تولیدکننده	1	0/5

همچنین با افزایش رقابت بین بنگاه‌های اقتصادی، بنگاه‌ها به استفادهٔ بهینه از منابع روی آورده، با توجه به هزینه‌های بالای نگه‌داری موجودی انبار و استفاده از روش‌های مدیریت موجودی، موجودی‌های کمتری در انبار نگه‌داری می‌کنند. به همین دلیل مقدار موجودی مطلوب انبار که قبلاً در مدل فارستر ضریبی از متوسط فروش در نظر گرفته می‌شد، به نصف یا کمترکاهش داده شده‌است (جدول 6).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 6. مقایسهٔ ضریب نگه‌داری موجودی انبار در مدل فارستر و مدل جدید

متغیر	مقدار قبلی	مقدار فعلی
AIR	8	3
AID	6	3
AIF	4	2

اکنون یک سیستم کامل از معادلات، پارامترهای سیستم و مقادیر اولیهٔ پارامترها وجود دارد و می‌توان مدل سیستم توزیع ـ تولید را اجرا نمود.

3-4. اعتبار مدل اصلاح شده

پیش از اجرای مدل می‌توان پرسید که با تغییرات اعمال شده در برخی از پارامترها و روابط، آیا مدل توزیع فعلی از اعتبار لازم برخوردار است؟ به منظور تعیین اعتبار مدل، مدل موجود[1] با ورودی‌های پله، سینوسی و تصادفی به‌عنوان تکانه تقاضا آزمایش می‌شود. در این مدل نقش تحلیل اطلاعات توسط واسطه‌ها که بر نظام توزیع مؤثر است، لحاظ و مدل نظام توزیع ـ تولید با سه ورودی پله، سینوسی و تصادفی[2] آزمایش شد. در واقع، هنگامی که تکانه تقاضا به سیستم وارد شده، متغیرهای موجودی واقعی انبار هر بخش (خرده‌فروشی، عمده‌فروشی و کارخانه) به‌صورت معکوس نسبت به متغیر نرخ سفارش رسیده به آن بخش واکنش نشان داده‌اند. زیرا در ابتدا هر بخش با موجودی‌های انبار پاسخگوی نوسانات ایجاد شده در نرخ سفارش خواهد بود. رفتار این متغیرها در نمودارهای (1 و5 و9) پیوست سه ترسیم شده‌اند. همچنین متغیر نرخ سفارشات هر بخش به بخش فرادست خود به‌صورت معکوس با متغیر موجودی واقعی انبار هر بخش واکنش نشان داده‌است. در واقع، هنگامی که هر بخش با کاهش موجودی انبار مواجه شده نرخ سفارش به بخش فرادست را افزایش داده‌است و برعکس. رفتار این متغیرها در نمودارهای 2-3 و 6-7 و10-11 ترسیم شده‌اند.

در نهایت، نرخ سفارش ساخت کارخانه نسبت به موجودی واقعی انبار کارخانه به‌صورت معکوس واکنش نشان داده، یعنی هرگاه موجودی انبار کارخانه کاهش داشته نرخ سفارش ساخت کارخانه افزایش داشته است و برعکس. رفتار این متغیرها در نمودارهای 4 و 8 و 12 ترسیم داده شده است. روند تغییرات مورد انتظار متغیرهای ذکر شده در شرایط گوناگون از

[1] ورودی‌های مختلفی که در اینجا انتخاب شده‌اند معمولاً برای شناسایی رفتار سیستم‌های دینامیک کفایت می‌کنند. برای اعمال این ورودی‌ها می‌توان از امکانات نرم‌افزار استفاده کرد که معادلات مربوط در پیوست چهار آمده‌اند.

[2] در واقع ورودی پله زمانی اتفاق می‌افتد که تکانه ناگهانی تقاضا به سیستم وارد شود. ورودی سینوسی برای تکانه‌های فصلی و ورودی تصادفی برای تقاضاهای غیر قابل پیش‌بینی در نظر گرفته می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

اعتبار مدل حکایت می‌کنند.

3-5. نتایج مدل اصلاح شده

در این بخش، مدل اصلاح شده که در آن واسطه‌ها نقش مدیریت دانایی را در سیستم توزیع ایفا می‌کنند از طریق اعمال تغییراتی در معادلات قبلی و تغییر برخی پارامترها به وجودآمده (مدل الف) و با مدل فارستر (مدل ب) که درآن واسطه‌ها فقط واسطه‌گری انجام می‌دهند، مقایسه شده و بر اساس شاخص نرخ نوسانات تولید کارخانه مشخص گردیده که کدام سیستم توزیع از کارایی بهتری برخوردار است. همچنین بررسی شده که حذف واسطه‌ها از سیستم توزیع اصلاح شده (مدل ج)، کارایی سیستم را چگونه تغییر داده است. در واقع در این مدل، خریدار و تولیدکننده به‌صورت مستقیم با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و سفارش مشتری به‌طور مستقیم به تولیدکننده یا کارخانه منتقل می‌شود. در انتها برای رفع این شبهه که چنانچه تغییرات در نظر گرفته‌شده ناشی از پیدایش و گسترش تجارت الکترونیکی شامل تغییر در پارامترهای اولیه و کاهش تأخیرهای زمانی در مدل فارستر نیز اعمال می‌شد کارایی سیستم توزیع بالا می‌رفت، بنابراین، در مدل دیگری (مدل د) این تغییرات صورت گرفته ولی تغییر نقش واسطه‌ها (مدیریت دانایی) در این مدل اعمال نشد. به‌طور کلی مدل‌ها عبارتند از:

الف) مدلی که واسطه‌ها در آن نقش مدیریت دانایی را ایفا کرده و از مزایای تجارت الکترونیکی استفاده شده است.

ب) مدل فارستر ج) حذف واسطه‌ها از مدل الف.

د) مدل فارستر با تغییرات اعمال شده در اثر به‌کارگیری تجارت الکترونیکی.

در جدول 9 نتایج ناشی از اجرای مدل‌ها با استفاده از نرم‌افزار iThink 9.0.2 به‌طور خلاصه آورده شده است.

جدول 7. دامنه تغییرات نرخ نوسانات تولید کارخانه در مدل‌های مختلف

مدل	ورودی پله	اختلاف*	ورودی سینوسی	اختلاف	ورودی تصادفی	اختلاف	ورودی همزمان سینوسی و تصادفی	اختلاف
اصلاح شده(الف)	2000-2161	161	1946-2148	202	1913-2041	128	1925-2139	214
فارستر (ب)	2000-2546	546	1765-2690	925	1913-2276	363	1845-2565	720
بدون واسطه(ج)	2000-2140	140	1900-2149	249	1913-2046	133	1925-2135	210
فارستر با اعمال سیاست (د)	2000-2297	297	1864-2227	363	1913-2084	171	1913-2223	310

* منظور از اختلاف همان دامنهٔ نوسانات میزان تولید کارخانه است که به‌عنوان شاخص کارایی در مدل توزیع مطرح است و هر چه عدد کوچک‌تری باشد، حاکی از کارایی بالاتر سیستم توزیع است.

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌گونه که از مقایسهٔ نتایج شبیه‌سازی مدل‌ها مشخص می‌شود کارایی مدل الف با ورودی‌های سینوسی و تصادفی بیشتر از سایر مدل‌هاست و کارایی مدل ج نیز با ورودی‌های پله و ورودی همزمان سینوسی و تصادفی بیشتر است. منظور از ورودی‌ها، تکانه‌های تقاضایی است که با توابع پله، سینوسی، تصادفی و تصادفی+ سینوسی به سیستم تقاضا وارد می‌شود.

4. مدل توزیع ایده‌آل

در این مدل نه تنها نقش مدیریت دانایی برای واسطه‌ها در نظر گرفته شده، بلکه تأکید بر آثار به‌کارگیری تجارت الکترونیکی در سیستم توزیع است. با به‌کارگیری این ابزار و ایجاد اتوماسیون اداری و صنعتی سرعت پردازش اطلاعات افزایش زیادی پیدا می‌کند. از سوی دیگر، با افزایش رقابت بین بنگاه‌های اقتصادی و دسترس سریع به اطلاعات تقریباً شفاف، بنگاه‌های اقتصادی موجودی کمتری در انبارهای خود نگه‌داری کرده و با استفاده از پست الکترونیکی تأخیر ناشی از پست نزدیک به صفر می‌شود. این عوامل باعث می‌شود که پارامترهای مرتبط، به میزان قابل توجهی کاهش یابند که این تغییرات در جدول 8 خلاصه شده است.

جدول 8. مقدار پارامترها در مدل اصلاح شده و مدل ایده‌آل

متغیر	مقدار قبلی	مقدار ایده‌آل	متغیر	مقدار قبلی	مقدار ایده‌آل
AID	3	1/5	DCF	0/5	0/1
DCD	2	0/65	AIR	4	2
DMD	0/5	0/001	DCR	1/5	0/5
DTD	1	0/14	DMR	0/5	0/001
AIF	2	1	DTR	0/5	0/14

جدول 9. دامنهٔ تغییرات نرخ نوسانات تولید کارخانه در مدل ایده‌آل

مدل	ورودی پله ای	اختلاف	ورودی سینوسی	اختلاف	ورودی تصادفی	اختلاف	ورودی همزمان سینوسی و تصادفی	اختلاف
ایده آل (ه)	2000-2137	137	1945-2098	153	1913-2023	110	1925-2102	177

با بررسی نتایج حاصل از شبیه‌سازی در مدل ایده‌آل طراحی شده مشاهده می‌شود که دامنهٔ تغییرات نرخ نوسانات تولید کارخانه بسیار کمتر شده است یا به‌عبارت، دیگر کارایی سیستم

www.SID.ir

Archive of SID

توزیع افزایش یافته که این موضوع با تمام توابع ورودی مختلف قابل مشاهده است (نمودارهای 13-16).

5. نتایج و پیشنهادها

یکی از مهم‌ترین نقش‌های واسطه‌ها جمع‌آوری، تحلیل و پردازش اطلاعات است. این نتیجه با مقایسهٔ دامنهٔ نوسانات نرخ تولید کارخانه در مدل‌های مختلف مشهود است. در صورتی‌که واسطه‌ها از مدل اصلاح شده حذف شوند، اگر ورودی سیستم تصادفی یا سینوسی باشد کارایی سیستم توزیع کاهش می‌یابد و اگر ورودی، پله یا سینوسی تصادفی باشد، کارایی افزایش یافته است. از این موضوع شاید غیرمستقیم بتوان نتیجه گرفت که واسطه‌ها در حالتی که ورودی سیستم تصادفی یا سینوسی است، توان مدیریتی بالاتری دارند (مقایسهٔ دامنهٔ نوسانات مدل اصلاح شده الف با حالت بدون واسطه ج). در حالت ایده‌آل واسطه‌ها در سیستم توزیع نقش مدیریت دانایی را ایفا و از ابزار تجارت الکترونیکی در بهینه نمودن فعالیت‌های خود استفاده می‌کنند (مدل ه). در این حالت مشاهده می‌شود که با ورودی‌های مختلف به سیستم، این مدل کمترین دامنه نوسانات را دارد و بهتر از مدل‌های دیگر توانسته تکانه‌های وارد شده به سیستم را مدیریت و کنترل نماید (مقایسهٔ مدل الف، ج وه). در مدل فارستر نیز که واسطه‌ها فقط نقش برقراری ارتباط بین مشتریان و تولیدکنندگان را بر عهده دارند اگر ابزار تجارت الکترونیکی نیز به‌کارگرفته شود (اعمال سیاست‌های به‌کارگرفته شده در مدل ایده‌آل)، کارایی سیستم توزیع افزایش می‌یابد. البته باید توجه داشت که باز هم کارایی مدل ایده‌آل بیشتر است (مقایسهٔ نتایج حاصل از اجرای مدل های ب، د و ه). هر چند واسطه‌ها وظایف دیگری همچون ایجاد اعتماد، برقراری ارتباط بین خریداران و فروشندگان و تسهیل مبادلهٔ کالا، خدمات و پرداخت‌ها را نیز به عهده دارند، باید توجه داشت که این وظایف در ارتباط با مشتری و در جهت تکمیل فرآیند مبادله بوده و در سیستم توزیع اثری ندارد. بر این اساس در سیستم توزیع ایجاد شده واسطه‌ها علاوه بر برقراری ارتباط بین مشتری و خریدار نقش تحلیل اطلاعات را نیز ایفا می‌کنند. بنابراین، به‌طور کلی به‌کارگیری ابزار تجارت الکترونیکی منجر به تغییر نقش واسطه‌ها و نه حذف آنها می‌شود.

افزودن بخش مالی به مدل، تأثیر استفاده از ابزار تجارت الکترونیکی در مدیریت موجودی، استفاده از شاخص‌هایی مانند عملکرد توزیع،[1] عملکرد پاسخگویی به سفارش[2]، پاسخگویی کامل به سفارش[3] و ارزش افزودهٔ بهره‌وری[4] برای اندازه‌گیری عملکرد سیستم می‌توانند به توسعهٔ پژوهش انجام شده کمک نمایند.

---

[1] Delivery Performance
[2] Order Fulfilment Performance
[3] Perfect Order Fulfilment
[4] Value Added Employee Productivity

www.SID.ir

Archive of SID

مآخذ

Alhorr, H., Singh, N., & Kim, S. (2010). e-Commerce on the global platform: strategic insights on the localization-standardization perspective. *Journal of Electronic Commerce Research*, 11(1), 1- 13.

Bakos, Y. (1998). The emerging role of electronic marketplace on the Internet. *Communication of the ACM*, 41(8), 35-42.

Brynjolfsson, E., & Smith, M. D. (1999). *Frictionless commerce? Comparison of Internet and conventional retailers. Management Science*. 46(4), 563-585.

Baumgaertel, H., Brueckner, S., Parunak, V., Vanderbok, R., & Wilke, J. (2007). *Agent models of supply network dynamics, analysis, design and operation*. DaimlerChrysler Corp., Research & Technology, ERIM Center for Electronic Commerce.

Coppel, J. (2000). *e-Commerce: impact and policy challenges*. Economics Departmen, Working Papers 252.

Chircu, A., & Kauffman, R. J. (1999). *Analyzing firm-level strategy for Internet-focused reintermediation*. Proceeding of the 32nd Hawaii international conference on systems sciences, Los Alamos, CA: IEEE Computer Society Press.

Ebrahimi, A. (2001). Global marketing management. *Cultural Research Bureau*, Tehran. (in Persian).

Forrester, J. W. (1977). *Industrial dynamics*. 9th print, MIT press, New York.

Gangwani, N., Garg, S., & Jayanthy, K. R. (1999). *e-Commerce development business to consumer*. Microsoft Press, United State of America.

Gates, B. (1999). Business on the wings of thought: Translated by Abdolreza rezayynezhad, Fara publishing, Tehran. (in Persian).

Gates, W. (1995). *The Road ahead*. Penguin Books, New York, NY.

Gellman, R. (1996). Disintermediation and Internet. Journal *Government Information*, 13(1), 1-8.

Hoffman, D. L., & Novak, T. P. (1996). Marketing in hypermedia computer-mediated environments: *Conceptual foundations*. *Journal of Marketing*, 60(3), 50-68.

Hamydyzadeh, M. R. (2000). *System Dynamics*. University of Shahid Beheshti Press Center, Tehran. (in Persian).

Johnston, R. B., & Young, L. W. (2000). *A new transaction cost analysis of disintermediation and illustrative case*. Department of Information System.

Jallat, F., & Capek, M. (2001). *Disintermediation in question: New economy, new networks, new middlemen*. Business Horizons, March-April, 55-60.

www.SID.ir

Archive of SID

Lewis, T. (1997). *The Friction-free economy:* Marketing strategies for a wired word. Harper Business, New York.

Mclvor, R., Humphreys, P., & Huang, G. (2000). Electronic commerce: Re-engineering the buyer-supplier interface. *Business Process Management Journal*, 6(2), 122-138.

OECD. (1999). *The economic and social impact of electronic commerce: Preliminary findings and research agenda*. Paris.

Rubiano Ovalle, O., & Márquez, A. (2002). *The effectiveness of using e-Collaboration tools in the supply chain: An assessment study with system dynamics*, 20th International Conference of the System Dynamics Society, Palermo, Italy.

Roosta, A., Venus, A., & Ebrahimi, A. (1999). Marketing management. *Organization of study and editing university humanities books*, Tehran (in Persian).

Schmitz, S. (1999). The effects of electronic commerce on the structure of intermediation. CMIT Working Paper 98-WP-1031.

Stadtler H., and Kilgel, C. (2000). *Supply chain analysis and advanced planning, concepts models software and case studie*s. Berlin, New York.

Strader, J., & Shaw, M. (1999). Consumer cost differences for traditional and internet markets. *Internet Research: Electronic Networking Application and Policy*, 9(2), 82-92.

Schwar, A., & Kimberly, P. (1997). Information technology and national trade: Translated by Mohammad Lotfi, Institute of Commerce Studies and Research, Tehran (in Persian).

Vandermerwe, S. (1999). The electronic go between service provider: A new 'middle' role taking centre stage. *European Management Journal*, 17(6), 598-608.

Wigand, R. T. (1996). Electronic commerce: Definition, theory, and context. *The Information Society*, 13(1), 1-16.

WTO. (1998). *Electronic commerce and the role of the WTO*. Geneva.

Wigand, R. T., & Benjamin, R. I. (1995). Electronic markets and virtual value chains on the information superhighway. *Sloan Management Review*, 36(2), 62-72.

Yen , J. P. (2004). *System dynamic model for e-Commerce customer retention strategy*, Technical Research Centre of Finland VTT.

Zhu, L., & Thatcher, S. (2010). National information ecology: A new institutional economics perspective on global e-Commerce adoption. *Journal of Electronic Commerce Research*, 11(1), 53-72.

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست یک: متغیرهای مورد استفاده در معادلات سیستم

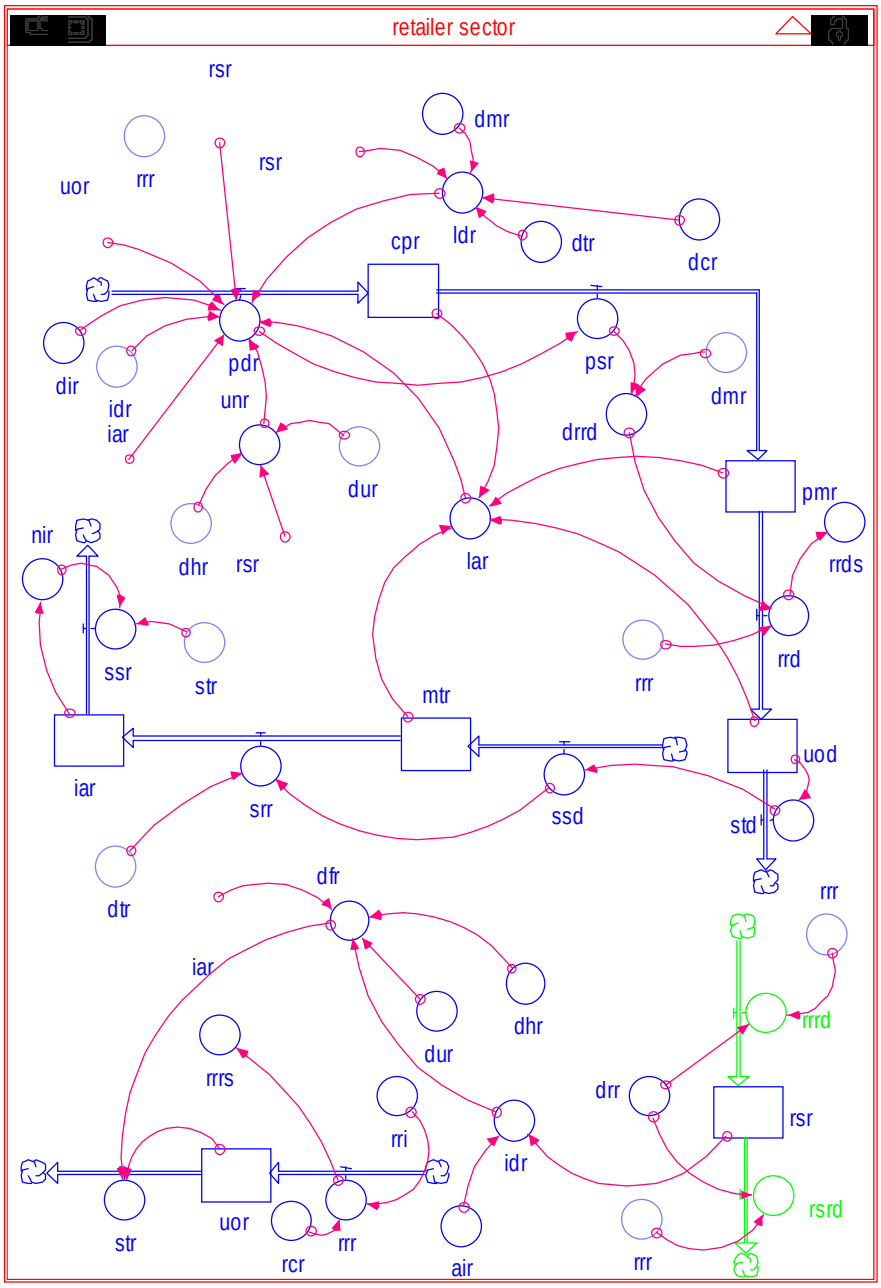
AIR: ضریب ثابت بین انبار و متوسط فروش
ALF: حداکثر ظرفیت کارخانه
CPF: سفارشات در فرآیند اداری کارخانه
CPR: سفارشات در بخش اداری خرده فروش
DCF: تأخیر در فرآیند اداری کارخانه
DCR: تأخیر اداری در بررسی سفارشات خرده فروشی
DELAY: تابع تأخیر
DFR: تأخیر در برآورده ساختن سفارش خرده فروش
DHF: حداقل تأخیر موجود در کارخانه
DHR: حداقل تأخیر در برآورده ساختن سفارشات
DIF: تأخیر در تعدیل انبار کارخانه
DIR: تأخیر در تعدیل انبار خرده فروش
DMR: تأخیر در پست سفارشات بخش خرده فروش
DPF: تأخیر در ساخت توسط کارخانه
DRR: زمان متوسط برای تعیین متوسط فروش خرده فروش
DT: فاصلهٔ زمانی بین دو مقطع زمانی
DTR: تأخیر در انتقال کالا از عمده فروش به خرده فروش
DUF: متوسط تأخیر در برآورده ساختن سفارشات توسط کارخانه
DUR: متوسط تأخیر ناشی از کسری موجودی انبار
IAF: موجودی واقعی کارخانه
IAR: سطح واقعی موجودی انبار بخش خرده فروشی
IDF: موجودی مطلوب کارخانه
IDR: موجودی مطلوب انبار در بخش خرده فروشی
LAF: سفارشات واقعی در کارخانه
LAR: سفارشات واقعی در بخش خرده فروش
LDF: سفارشات مطلوب در کارخانه
LDR: میزان سفارشات مطلوب بخش خرده فروش
MDF: نرخ تولید کارخانه
MOF: نرخ سفارش ساخت به کارخانه
MTR: کالای در حال انتقال به خرده فروش از عمده فروش
MWF: میزان تولید مورد درخواست کارخانه
NIR: متغیر محدودیت عدم امکان منفی بودن انبار در بخش خرده فروشی
OPF: سفارشات در حال تولید در کارخانه
PDR: تصمیم به نرخ خرید خرده فروش
PMR: سفارشات پست شده از خرده فروش
PSR: نرخ سفارشات ارسال شده برای خرید از بخش اداری خرده فروش
PSD: نرخ سفارش خرید عمده فروش
PDD: تصمیم به نرخ خرید توسط عمده فروش
RRD: نرخ سفارشات رسیده به عمده فروش
RRF: نرخ سفارش رسیده به کارخانه
RRR: نرخ سفارشات رسیده به بخش خرده فروشی
RSF: متوسط فروش کارخانه
RSR: متوسط فروش خرده فروش
SRF: نرخ سفارشات ساخته شده توسط کارخانه
SRR: نرخ کالاهای رسیده به انبار خرده فروش
SSD: نرخ انتقال کالا از انبار عمده فروش به خرده فروش
SSR: نرخ سفارشات برآورده شده از انبار خرده فروشی
STR: نرخ برآورده ساختن سفارش مشتری توسط خرده فروش بدون لحاظ کردن محدودیت موجودی انبار
UNF: سفارشات برآورده نشده نرمال در کارخانه
UNR: میزان سفارشات نرمال برآورده نشده خرده فروش
UOD: سفارشات برآورده نشده عمده فروش
UOF: سفارشات برآورده نشده درکارخانه
UOR: سطح سفارشات برآورده‌نشده خرده فروش

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست دو: نمودار جریان متغیرهای بخش خرده فروش، عمده فروش و تولیدکننده

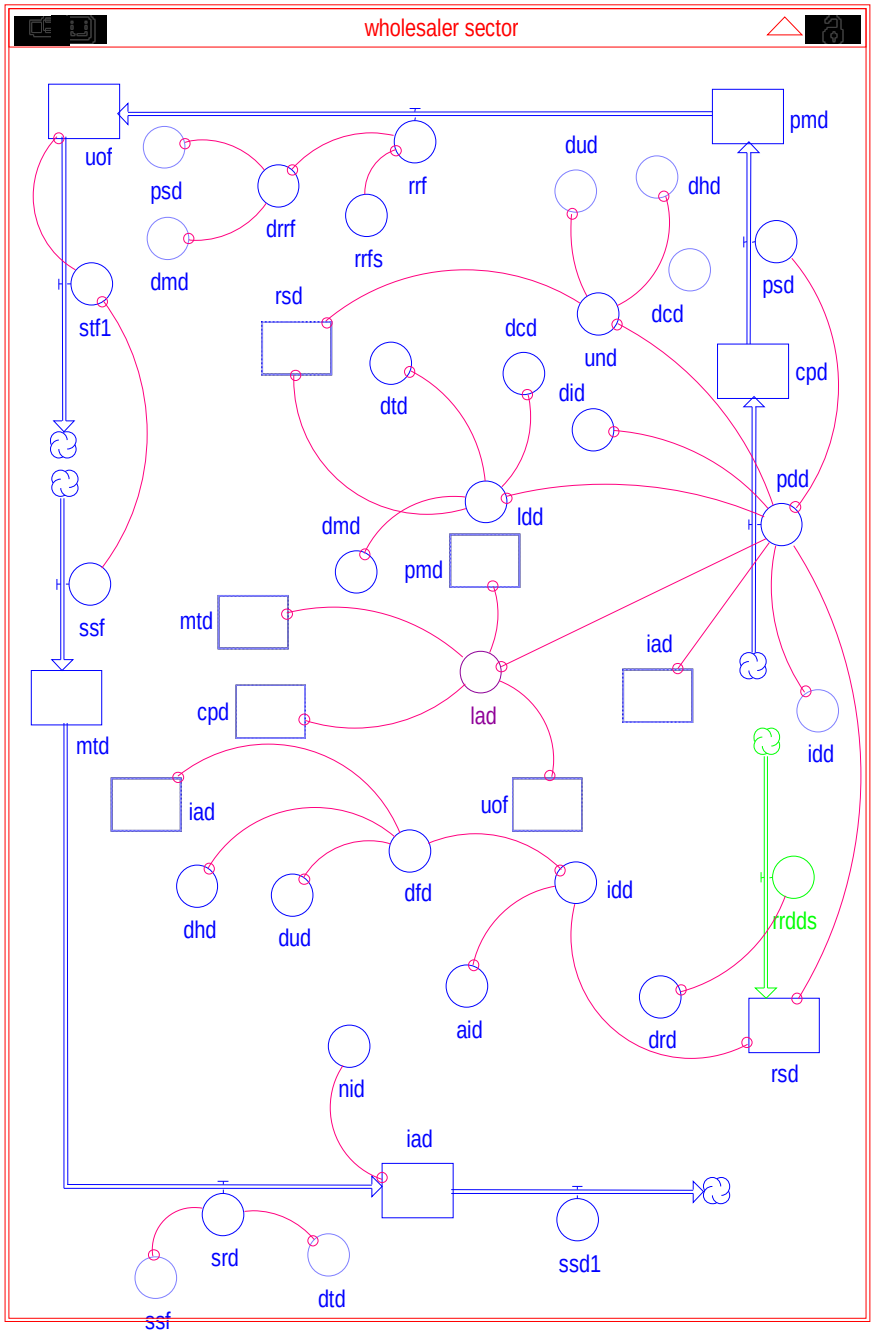
شکل 1. جریان متغیرهای بخش خرده‌فروش



www.SID.ir

Archive of SID

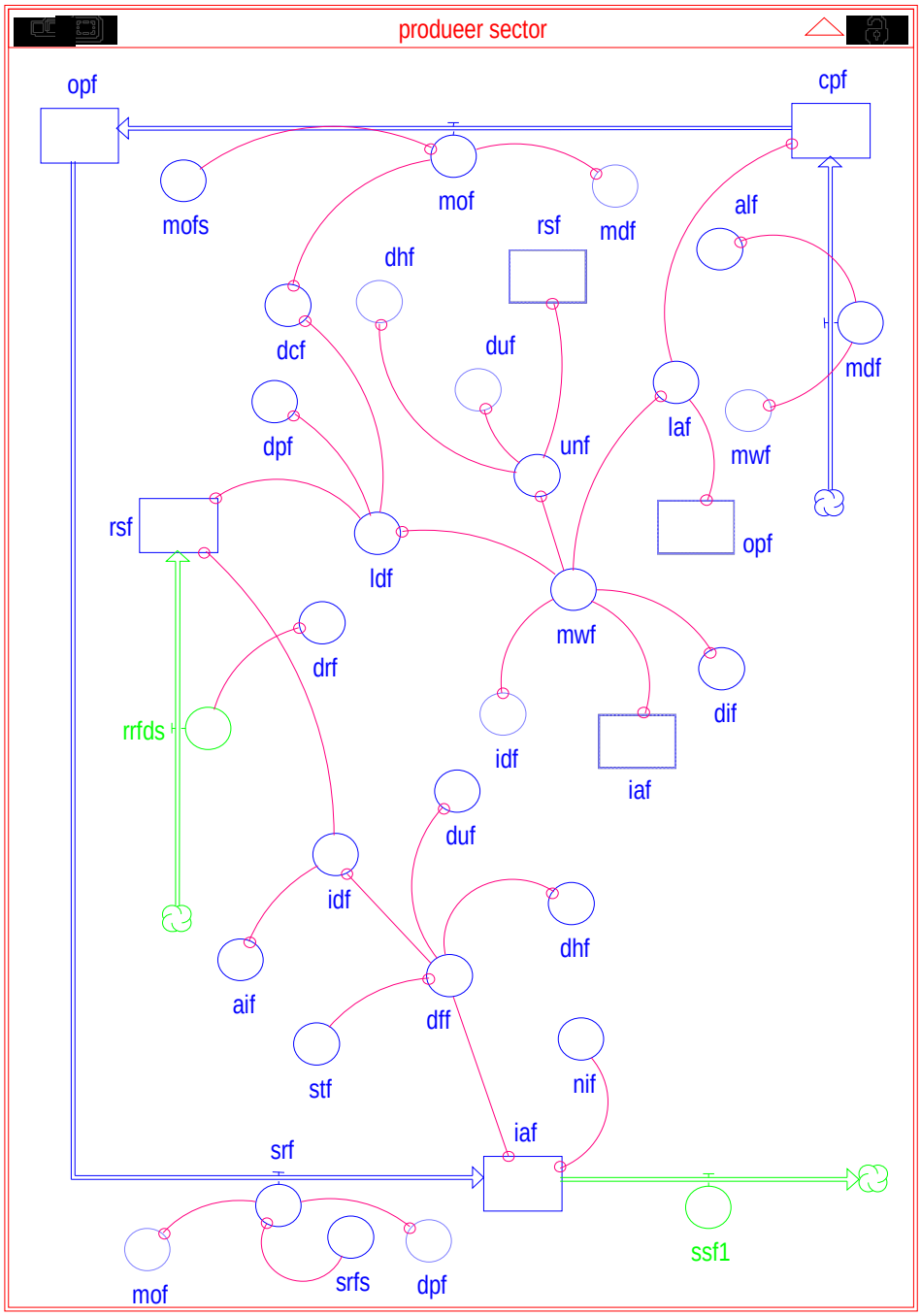
شکل 2. جریان بخش عمده‌فروش



www.SID.ir

Archive of SID

شکل 3. جریان بخش تولیدکننده



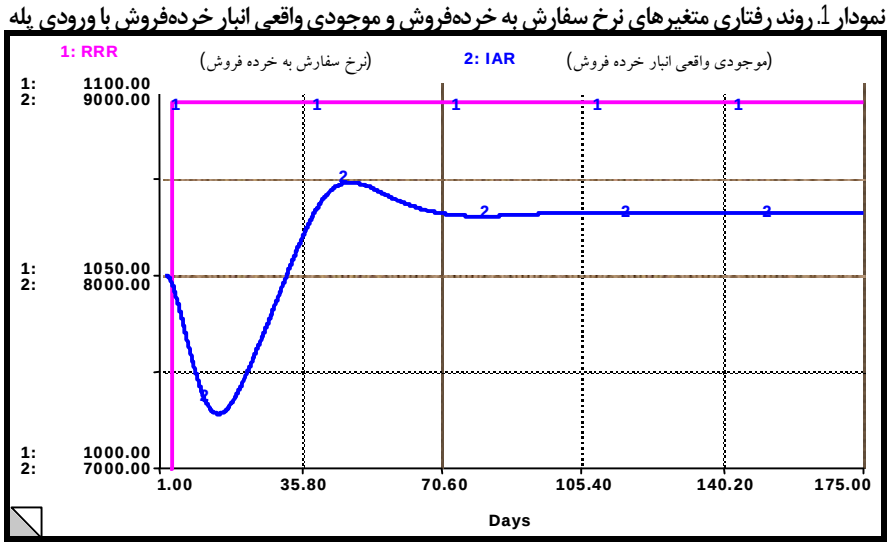
www.SID.ir

Archive of SID

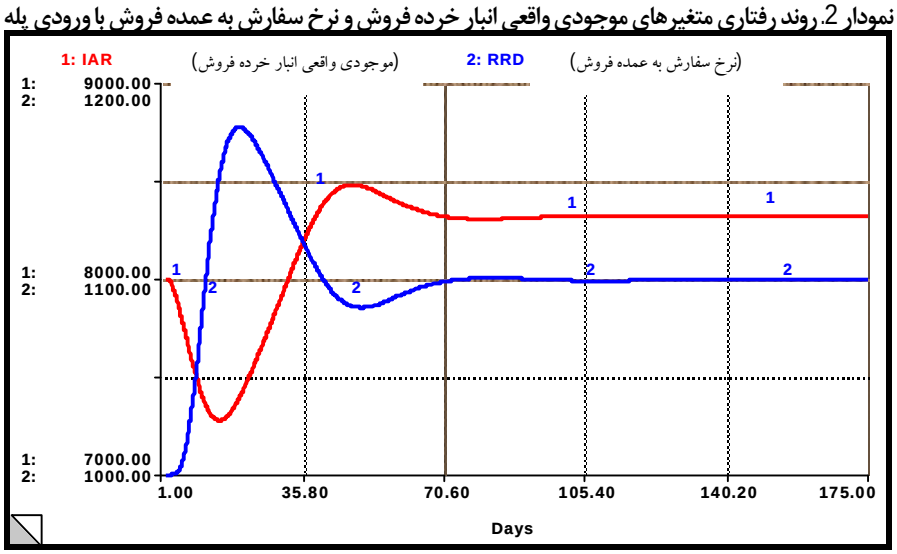
پیوست سه: ترسیم رفتار متغیرها هنگامی که تکانه تقاضا با ورودی‌های متفاوت به سیستم وارد شده است.

الف - ورودی پله

نمودار 1. روند رفتاری متغیرهای نرخ سفارش به خرده‌فروش و موجودی واقعی انبار خرده‌فروش با ورودی پله



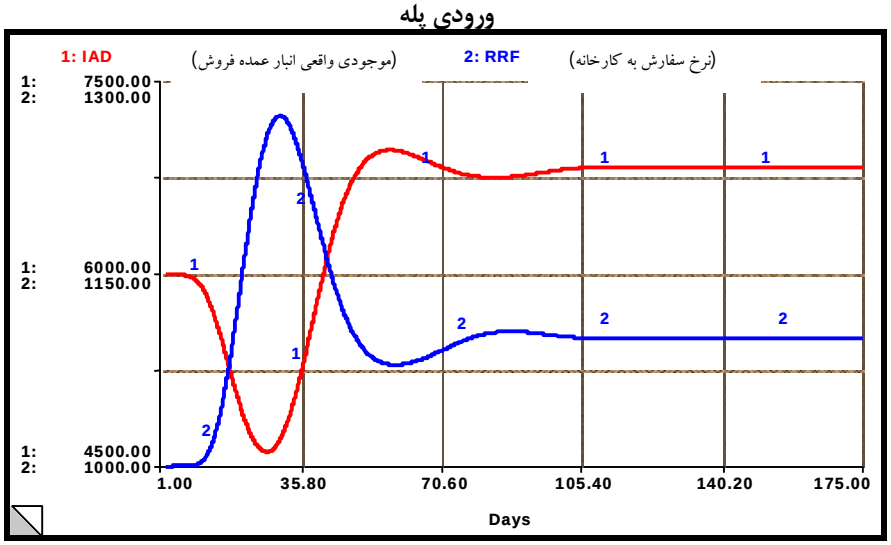
نمودار 2. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار خرده فروش و نرخ سفارش به عمده فروش با ورودی پله



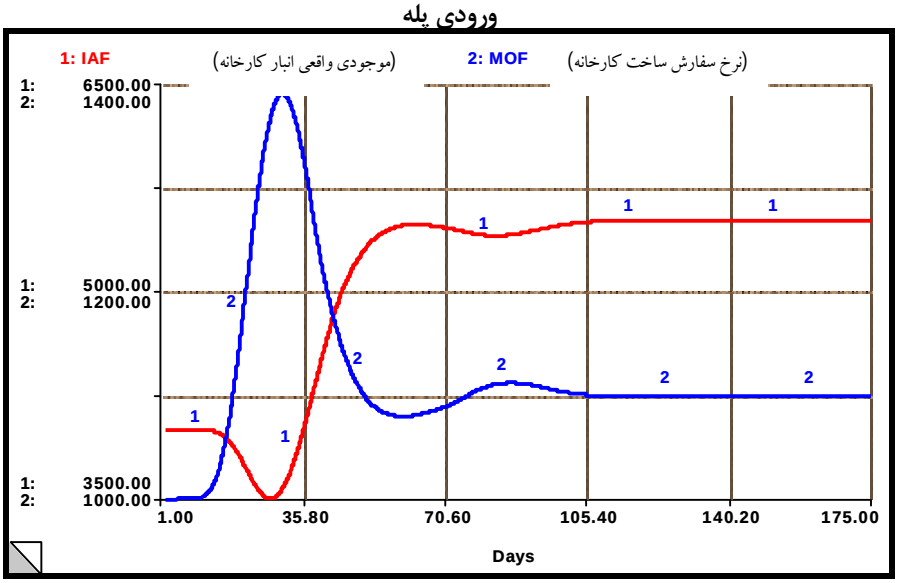
www.SID.ir

Archive of SID

نمودار 3. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار عمده فروش و نرخ سفارش به کارخانه با ورودی پله



نمودار 4. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار کارخانه و نرخ سفارش ساخت کارخانه با ورودی پله

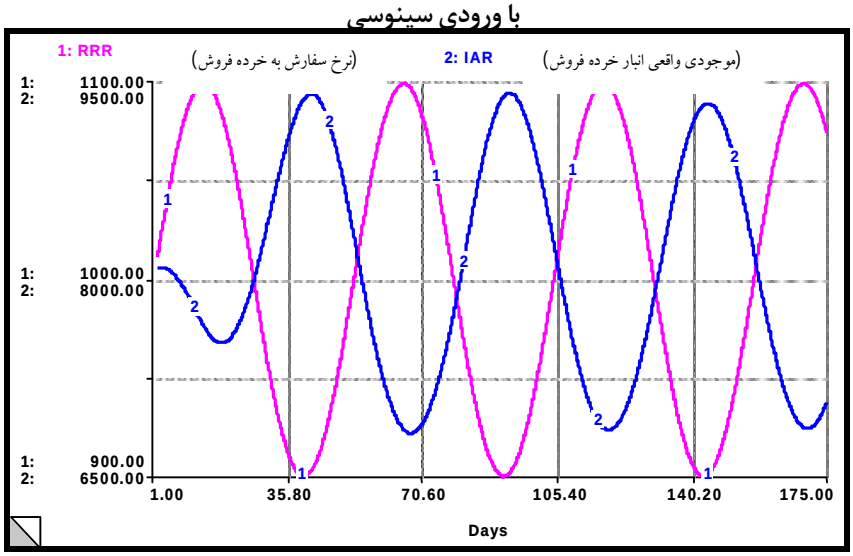


www.SID.ir

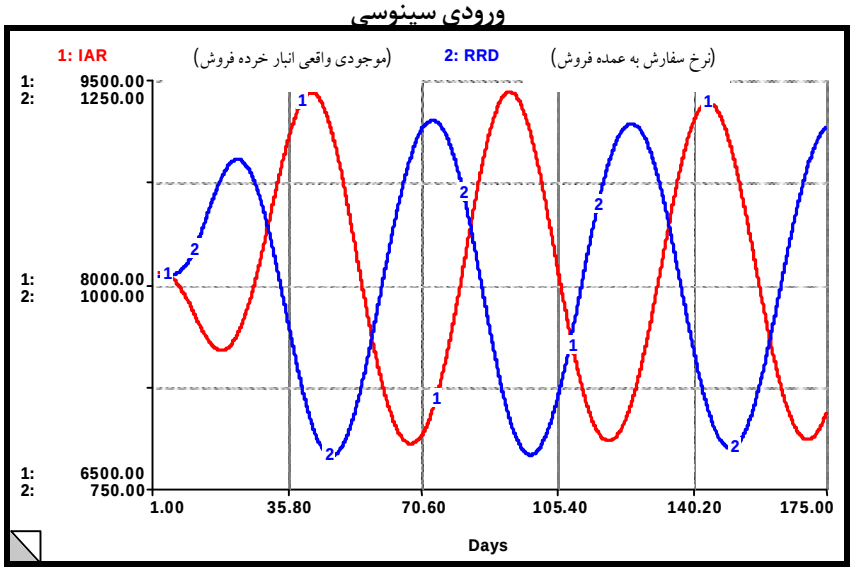
Archive of SID

ب - ورودی سینوسی

نمودار 5. روند رفتاری متغیرهای نرخ سفارش به خرده فروش و موجودی واقعی انبار خرده فروش با ورودی سینوسی



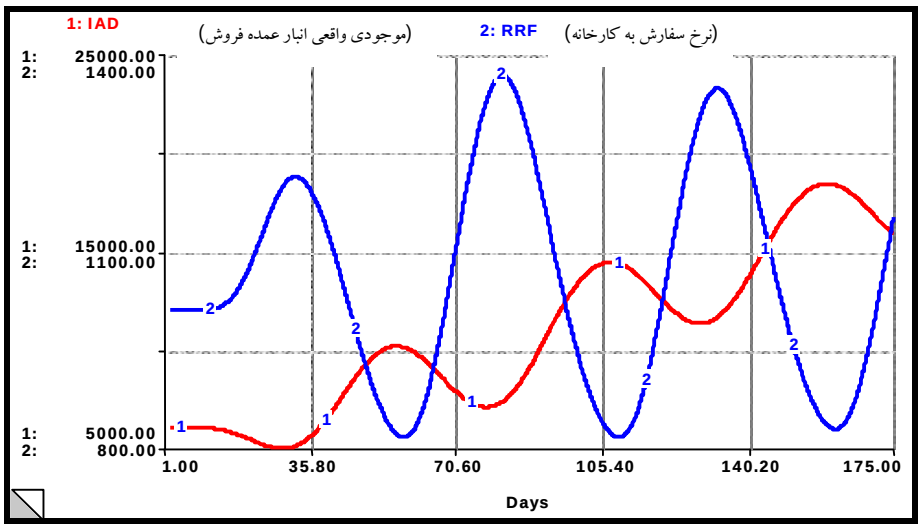
نمودار 6. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار خرده فروش و نرخ سفارش به عمده فروش با ورودی سینوسی



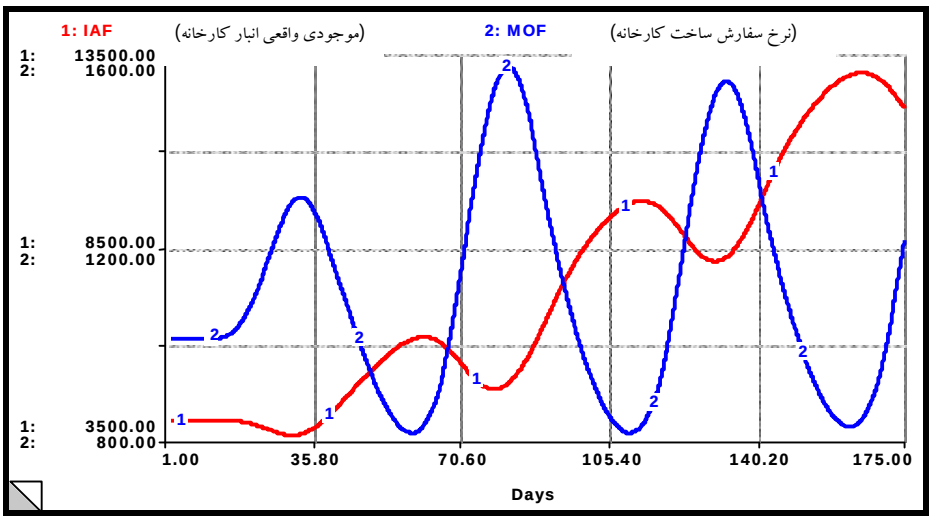
www.SID.ir

Archive of SID

نمودار 7. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار عمده فروش و نرخ سفارش به کارخانه با ورودی سینوسی



نمودار 8. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار کارخانه و نرخ سفارش ساخت کارخانه با ورودی سینوسی

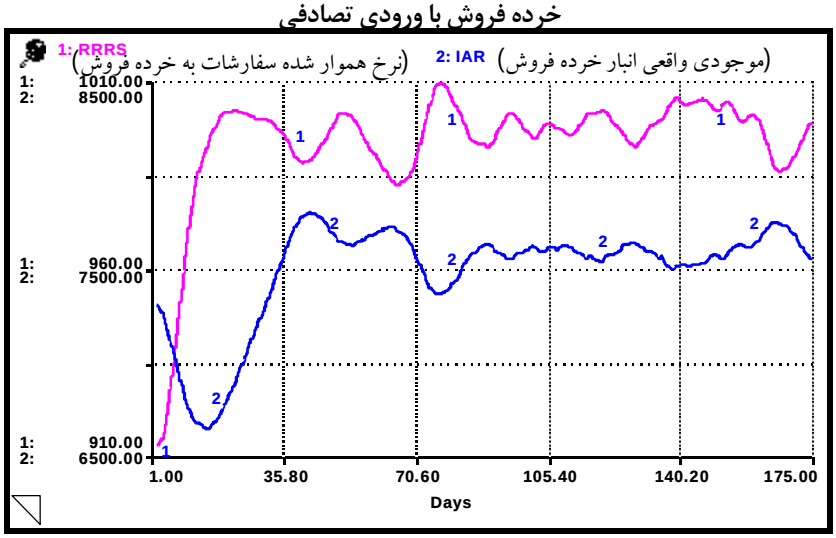


www.SID.ir

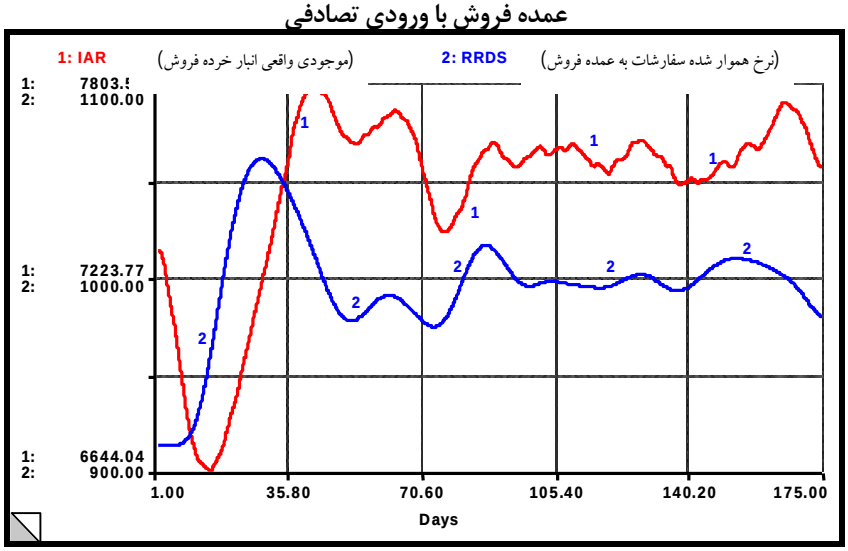
Archive of SID

ج - ورودی تصادفی

نمودار 9. روند رفتاری متغیرهای نرخ هموار شدهٔ سفارش به خرده فروش و موجودی واقعی انبار خرده فروش با ورودی تصادفی



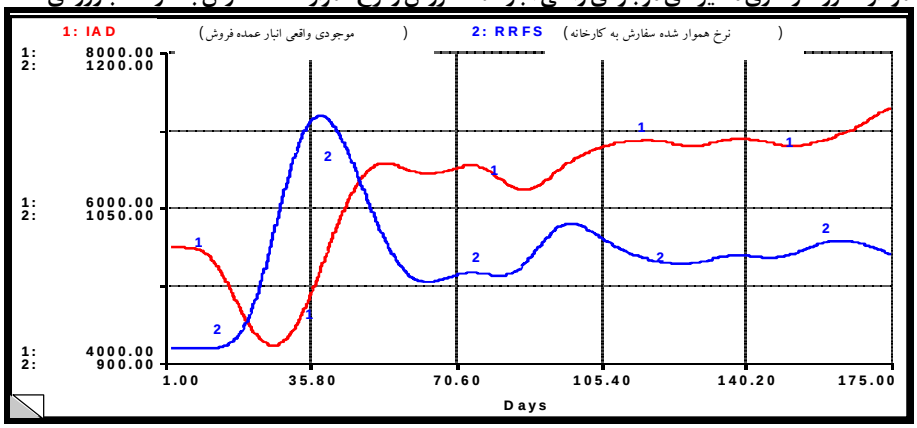
نمودار10. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار خرده فروش و نرخ هموار شدهٔ سفارش به عمده فروش با ورودی تصادفی



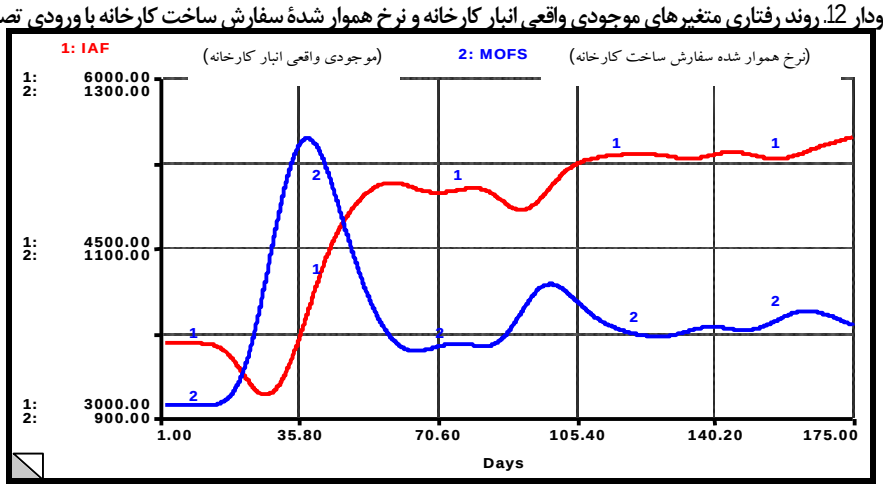
www.SID.ir

Archive of SID

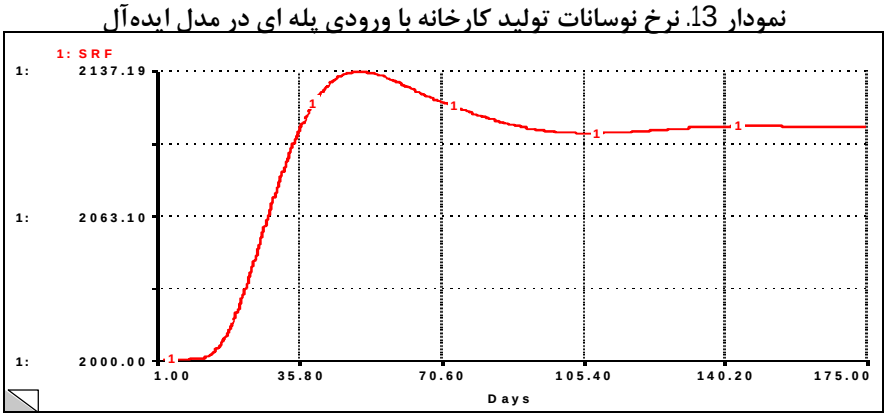
نمودار 11. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار عمده فروش و نرخ هموار شدهٔ سفارش به کارخانه با ورودی تصادفی



نمودار 12. روند رفتاری متغیرهای موجودی واقعی انبار کارخانه و نرخ هموار شدهٔ سفارش ساخت کارخانه با ورودی تصادفی



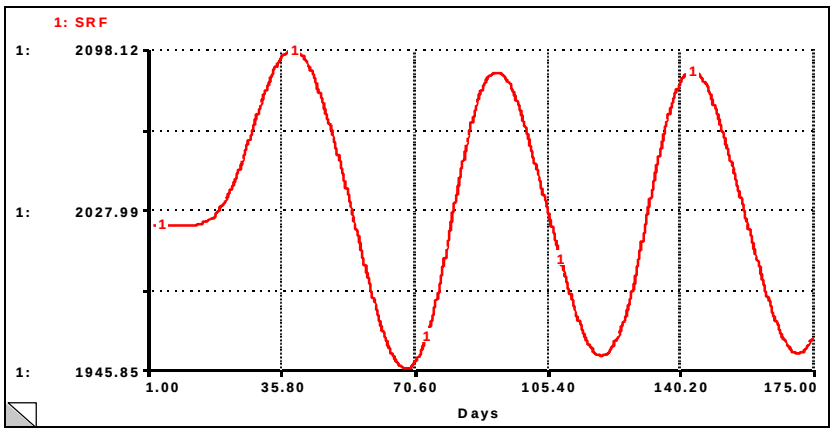
نمودار 13. نرخ نوسانات تولید کارخانه با ورودی پله ای در مدل ایده‌آل



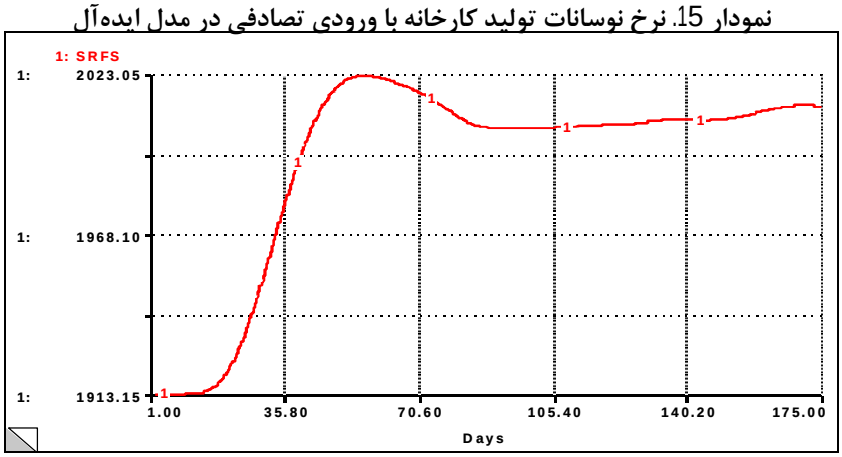
www.SID.ir

Archive of SID

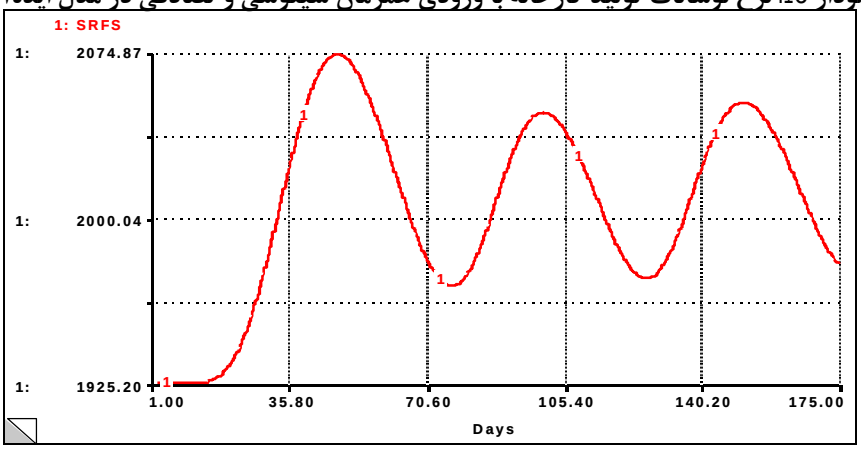
نمودار 14. نرخ نوسانات تولید کارخانه با ورودی سینوسی در مدل ایده‌آل



نمودار 15. نرخ نوسانات تولید کارخانه با ورودی تصادفی در مدل ایده‌آل



نمودار 16. نرخ نوسانات تولید کارخانه با ورودی همزمان سینوسی و تصادفی در مدل ایده‌آل



www.SID.ir

Archive of SID

پیوست چهار: معادلات و پارامترهای مدل دینامیکی فارستر از سیستم توزیع

```
dpf = 6     drf = 8   duf = 1
idf = aif*rsf     laf = cpf+opf
ldf = rsf*(dcf+dpf)
mofs = smth1(mof,8)
mwf = rrf+(1/dif)*((idf-iaf)+(ldf-
laf)+(uof-unf))       nif = iaf/DT
srfs = smth1(srf,8)   stf = uof/dff
unf = rsf*(dhf+duf)
cpr(t) = cpr(t - dt) + (pdr - psr) * dtINIT
cpr = dcr*rrr
pdr = rrr+(1/dir)*((idr-iar)+(ldr-lar)+(uor-
unr))       psr = DELAY(pdr,dcr)
iar(t) = iar(t - dt) + (srr - ssr1) * dtINIT
iar = air*rsr
srr = DELAY(ssd,dtr)     ssr1 = ssr
mtr(t) = mtr(t - dt) + (ssd - srr) * dtINIT
mtr = dtr*rrr
ssd = if(nid>=std)then(std)else(nid)
srr = DELAY(ssd,dtr)
pmr(t) = pmr(t - dt) + (psr - rrd) * dtINIT
pmr = dmr*rrr    psr = DELAY(pdr,dcr)
rrd = if(time<=1)then(rrr)else(drrd)
rsr(t) = rsr(t - dt) + (rrrd - rsrd) * dtINIT
rsr = rrr     rrrd = rrr/drr
rsrd = SMTH1(rrr,8)/drr
uod(t) = uod(t - dt) + (rrd - ssd) * dtINIT
uod = rsd*(dhd+dud)
rrd = if(time<=1)then(rrr)else(drrd)
ssd = if(nid>=std)then(std)else(nid)
uor(t) = uor(t - dt) + (rrr - ssr) * dtINIT
uor = rsr*(dhr+dur)
rrr = rri+rcr
ssr = if(nir>=str)then(str)else(nir)
air = 8   dcr = 3    dhr = 1
dfr = dhr+dur*(idr/iar)
dir = 4    dmr = .5   drr = 8
drrd = DELAY(psr,dmr)
dtr = 1    dur = .4       idr = air*rsr
lar = cpr+pmr+uod+mtr
ldr = rsr*(dcr+dmr+dfd+dtr)
nir = iar/DT     rri = 2000
str = uor/dfr    unr = rsr*(dhr+dur)
rcr = normal(0,100,175)
rrds = smth1(rrd,8)
rrrs = smth1(rrr,8)
cpd(t) = cpd(t - dt) + (pdd - psd) * dt
INIT cpd = dcd*rrd
pdd = rrd+(1/did)*((idd-iad)+(ldd-
lad)+(uod-und))
psd = delay(pdd,dcd)
iad(t) = iad(t - dt) + (srd - ssd1) * dtINIT
iad = aid*rsd
srd = DELAY(ssf,dtd)    ssd1 = ssd
mtd(t) = mtd(t - dt) + (ssf - srd) * dtINIT
mtd = dtd*rrd
ssf = if(nif>=stf)then(stf)else(nif)
srd = DELAY(ssf,dtd)
pmd(t) = pmd(t - dt) + (psd - rrf) * dtINIT
pmd = dmd*rrd
psd = delay(pdd,dcd)
rrf = if(time<=1)then(rrr)else(drrf)
rsd(t) = rsd(t - dt) + (rrdds) * dtINIT rsd = rrr
rrdds = (1/drd)*(rrd-smth1(rrd,8))
uof(t) = uof(t - dt) + (rrf - ssf) * dtINIT
uof = rsf*(dhf+duf)
rrf = if(time<=1)then(rrr)else(drrf)
ssf = if(nif>=stf)then(stf)else(nif)
aid = 6       dcd = 2
dfd = dhd+dud*(idd/iad)
dhd = 1    did = 4   dmd = .5   drd = 8
drrf = DELAY(psd,dmd)
dtd = 2       dud = .6       idd = aid*rsd
lad = cpd+pmd+uof+mtd
ldd = rsd*(dcd+dmd+dff+dtd)
nid = iad/DT     rrfs = smth1(rrf,8)
std = uod/dfd    und = rsd*(dhd+dud)
cpf(t) = cpf(t - dt) + (mdf - mof) * dtINIT
cpf = dcf*rrf
mdf = if(alf>=mwf)then(mwf)else(alf)
mof = DELAY(mdf,dcf)
iaf(t) = iaf(t - dt) + (srf - ssf1) * dtINIT iaf
= aif*rsf
srf = DELAY(mof,dpf)     ssf1 = ssf
opf(t) = opf(t - dt) + (mof - srf) * dtINIT
opf = dpf*rrf
mof = DELAY(mdf,dcf)
srf = DELAY(mof,dpf)
rsf(t) = rsf(t - dt) + (rrfds) * dtINIT
rrfds = (1/drf)*(rrf-smth1(rrf,8))
 rsf = rrr      aif = 4    alf = 10*rri
dcf = 1      dhf = 1     dif = 4
dff = dhf+duf*(idf/iaf)
```

www.SID.ir