

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها  
The Iranian System Dynamics Society

# شبیه‌سازی الگوی نوسانات رفتار سفارشات مشتریان شرکت مونتاژکننده کولرهای گازی با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها

محمد‌هاشم حقیقی موسوی، بهاره ملکی

ارائه مقاله شفاهی

کد مقاله: ISDS961113

ارائه‌کننده: بهاره ملکی



The First National Conference of the Iranian System **Dynamics** Society



اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی **پویاشناسی** سامانه‌ها

## فهرست مطالب

- بیان مسئله
- پیشینه موضوع
- متغیرهای پژوهش
- الگوی اصلی پژوهش
- شبیه‌سازی و اعتبارسنجی الگوی پژوهش
- سیاست‌های بهبود و پیشنهادات



## بیان مسئله

- افزایش تقاضا کولرهای گازی
- در صورت مدیریت ناکارآمد سفارشات



- تأخیر در تحویل به موقع کالا
- از دست دادن مشتریان کلیدی
- کاهش درآمد و سود شرکت

## در نتیجه

تحلیل نوسانات رفتار سفارشات مشتریان می تواند نقش کلیدی در پیش بینی میزان تأمین تقاضای مورد نیاز مشتریان، فروش، تحویل به موقع، تعدیل پرسنل فروش و سایر عوامل فراهم سازد.



The First National Conference of the Iranian System **Dynamics** Society



اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی **پویاشناسی** سامانه ها

## بیان مسئله

- ماهیت پیچیده، پویا و وابسته به زمان بودن سیستم‌های جمع‌آوری و توزیع سفارشات
- کارایی پایین رویکردهای خطی در مدیریت سفارشات مشتریان
- اهمیت توجه به روابط علت و معلولی میان متغیرها و نحوه تأثیرگذاری آنها برهم



The First National Conference of the Iranian System **Dynamics** Society



اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی **پویاشناسی** سامانه ها

## بیان مسئله

با بررسی آمار سفارشات در دست اقدام شرکت مونتاژکننده کولرهای گازی، در طول زمان شاهد رفتار نوسانی این متغیر هستیم. بر این اساس، تبیین رفتار نوسانی سفارشات مشتریان مبنای فرایند الگوسازی قرار گرفته است.

هدف اصلی در این پژوهش کاهش و تعدیل نمودن نوسانهای رفتار سفارشات مشتریان است.



## پیشینه پژوهش

ترکیب رویکرد پژوهش عملیاتی و پویایی های سیستم.	ریدالز و همکاران (۲۰۰۰)
ترکیب رویکرد پویایی های سیستم و شبکه های عصبی.	رابلو و همکاران (۲۰۰۸)
ترکیب زنجیره مارکوف و رویکرد پویایی های سیستم.	لم و ایپ (۲۰۱۱)
رویکرد پویایی شناسی سیستم.	سید و همکاران (۲۰۱۴)
رویکرد بهینه سازی استوار و ساختار هزینه یابی بر مبنای فعالیت.	جعفرنژاد و همکاران (۱۳۹۳)
<b>مشایخی (۱۳۹۳) و چانگ و توی (۲۰۱۴) رویکرد پویایی شناسی سیستم ها</b>	



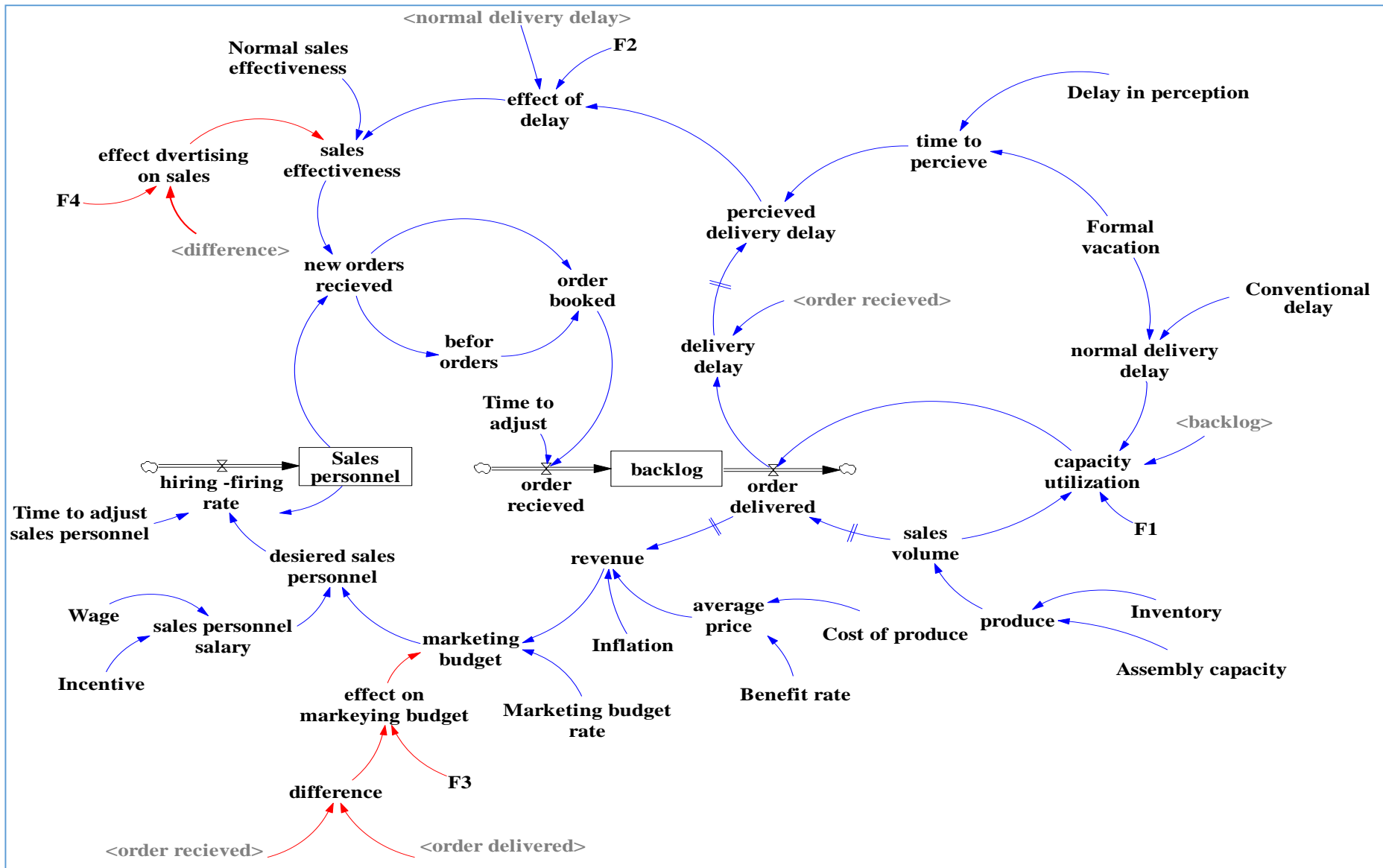
## متغیرهای پژوهش

متغیرهای بیرونی	متغیرهای درونی
متوسط فروش هر نفر	متوسط قیمت فروش
انبار	نیروی فروش
ظرفیت مونتاژ	سفارشات در دست اقدام
نرخ تورم	بهره‌برداری از ظرفیت
حاشیه سود	درآمد
بودجه بازاریابی	نرخ دریافت سفارش
دستمزد و میزان تشویقی	نرخ تحویل سفارش
هزینه تولید	میزان تأخیر در تحویل سفارشات





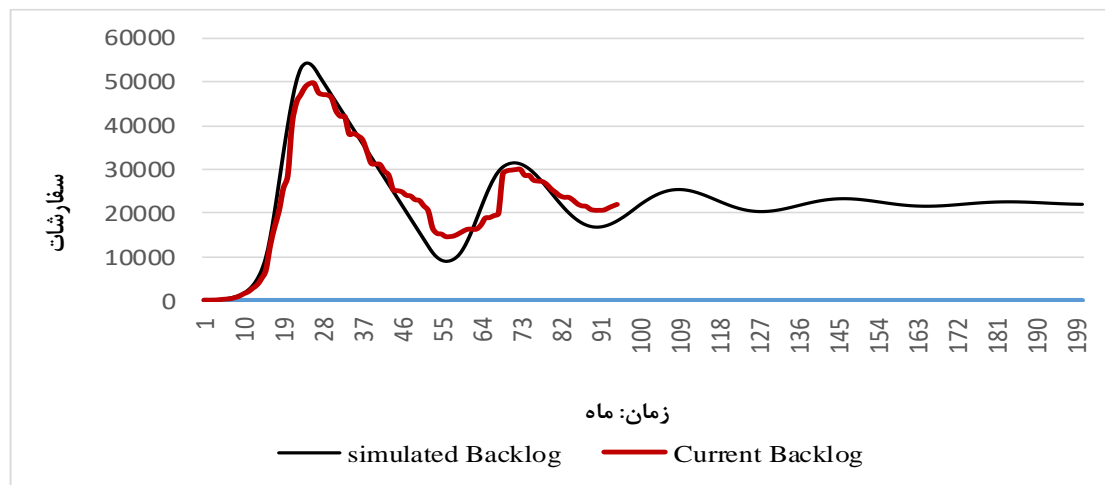
اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه ها





## شبیه‌سازی و اعتبار‌سنجی الگوی پژوهش: تست رفتار مجدد

این الگو بر اساس آمار و اطلاعات کسب شده از شرکت مونتاژکننده کولرهای گازی در طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۴ شروع به کار می‌نماید. در مجموع برای ۹۰ ماه اطلاعات لازم فراهم شد که براساس آن برای ۱۱۰ ماه باقی مانده شبیه‌سازی زمان آینده صورت گرفته است.



نتایج شبیه‌سازی و داده‌های واقعی برای متغیر سفارشات در دست اقدام



## شبیه‌سازی و اعتبار‌سنجی الگوی پژوهش: آزمون محاسبه میزان خطاها

۱- حداقل خطای مجذورات (Root Mean Squares Percentage Error)

۲- شناسایی ریشه‌های خطا و (U-Theil's)

نتایج آزمون‌های آماری مربوط به اعتبار‌سنجی الگو

نام آزمون	RMSPE	UT	$U^m$	$U^s$	$U^c$	$U^c + U^s + U^m$
سفارشات	۰/۱۲۰۱	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۶۰	۱



The First National Conference of the Iranian System **Dynamics** Society



اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی **پویاشناسی** سامانه ها

## سناریوسازی

### سناریوهای تغییر مقدری متغیرهای الگو

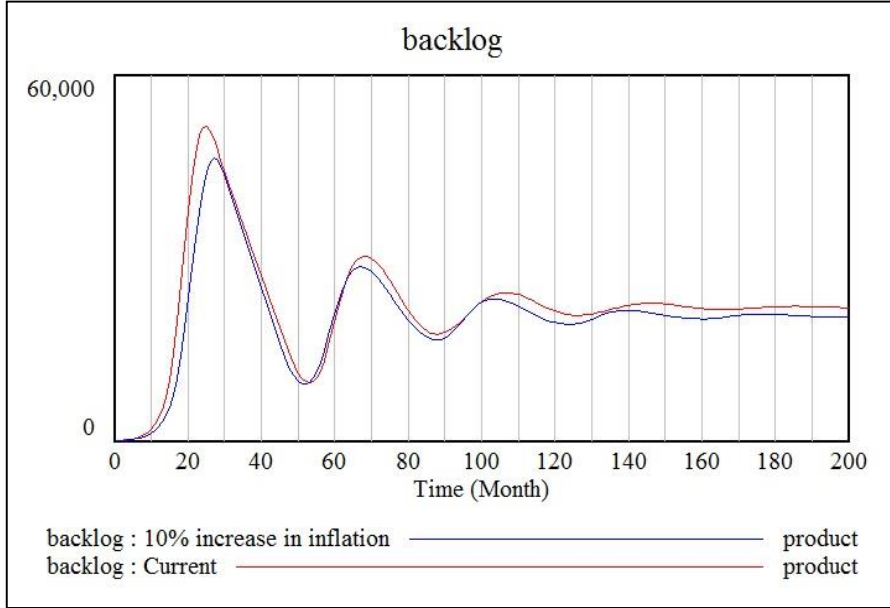
- افزایش ۲۰ درصد فروش نرمال
- افزایش ۱۰ درصد تورم
- افزایش ۲۵ درصد ظرفیت مونتاژ

### سناریوسازی تغییر ساختاری الگو

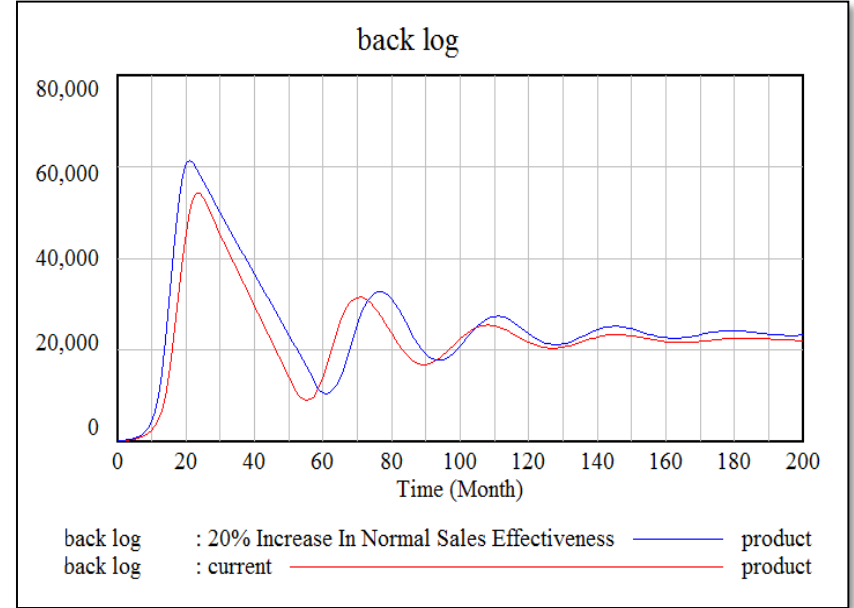
- کاهش بودجه بازاریابی هنگام پیشی گرفتن نرخ دریافت سفارش از تحویل سفارش
- افزایش فعالیت تبلیغات به منظور تقویت اثربخشی نیروی فروش هنگام پیشی گرفتن نرخ تحویل از نرخ دریافت سفارش



## نتایج سناریوسازی



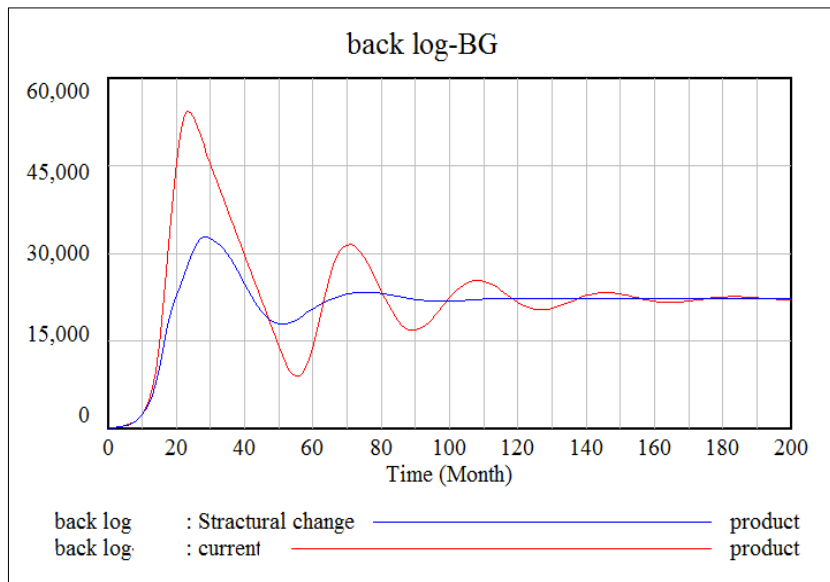
افزایش ۱۰ درصد نرخ تورم



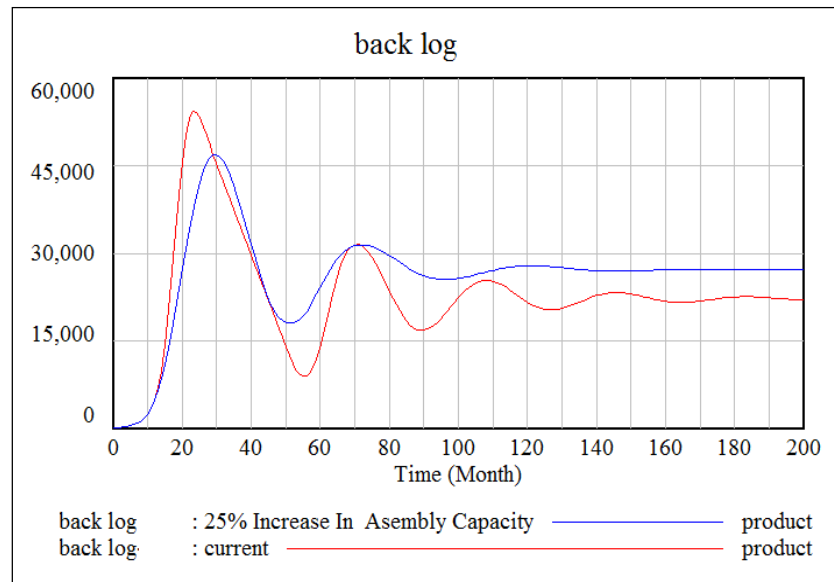
افزایش ۲۰ درصد فروش نرمال



## نتایج سناریوسازی



سناریوی تغییر ساختاری



افزایش ۲۵ درصد ظرفیت مونتاژ



The First National Conference of the Iranian System **Dynamics** Society



اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی **پویاشناسی** سامانه ها

### **پیشنهادات پژوهش به مدیران مجموعه**

حساسیت مدیران مجموعه به تأخیرات  
مدیریت ارتباط با مشتری و عملیات توزیع کارآمد  
الگوهای تخفیفی و جوایز خرید

### **پیشنهادات به پژوهش‌های آتی**

ترکیب رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی با سایر رویکردها نظیر زنجیره مارکوف  
لحاظ کردن سایر متغیرها خصوصاً متغیرهای اقتصادی نظیر واردات کولر، نرخ ارز و بررسی اثرات  
تحریم



The First National Conference of the Iranian System **Dynamics** Society



اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی **پویاشناسی** سامانه ها

## با سپاس فراوان از توجه شما و تشکر از زحمات اساتید بزرگوار

جناب دکتر مشایخی

جناب دکتر موسوی حقیقی







## مراجع

- [۱] تاریخچه کولر و اطلاعات مفید راجع به کولرگازی. (۱۳۹۵). <http://yestco.com>.
- [۲] جعفرنژاد، احمد. آذر، عادل. ابراهیمی، سیدعباس. (۱۳۹۳). طراحی مدل ریاضی مدیریت سفارشات زنجیره تأمین با رویکرد بهینه‌سازی استوار و ساختار هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، نشریه مدیریت صنعتی.
- [۳] مشایخی، علینقی. (۱۳۹۳). تحلیل دینامیک‌های سیستم. <http://maktabkhooneh.org>.
- [۴] موسوی حقیقی، محمدهاشم. خلیفه، مجتبی. (۱۳۹۴). شبیه‌سازی الگوی تأثیر اهرم مالی بر ارزش شرکت با رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی. مدیریت دارایی و تأمین مالی، دوره ۳، شماره ۳، ۸۳-۱۰۴.
- [۵] موسوی حقیقی، محمدهاشم. ستوده، فیروزه. (۱۳۹۲). شبیه‌سازی الگوی پویای رفتاری سهام در بورس مطالعه موردی شرکت ملی صنایع مس ایران. مطالعات مدیریت راهبردی، ۳۵-۵۲.
- [۶] معمارجعفری، محمدرضا. گتمیری سادات، زهره. خاکزاربفرویی، مرتضی. (۱۳۹۰). تحلیل سیستم تأمین سفارشات مشتریان با استفاده از شبیه‌سازی گسسته. نشریه مهندسی صنایع، دوره ۴۵، شماره ۱، ۹۵-۱۰۲.



- [7] Chang, L. C., & Tu, Y. M. (2005, July). **Attempt to Integrate System Dynamics and UML in Business Process Modeling**. In Proceedings of the 23rd International Conference of the System Dynamics Society.
- [8] Forrester, J. W. (1997). **Industrial dynamics**. Journal of the Operational Research Society, Vol. 48, No. 10, 1037-1041.
- [9] Fu, D., Ionescu, C., Aghezzaf, E. H., & De Keyser, R. (2015). **Quantifying and mitigating the bullwhip effect in a benchmark supply chain system by an extended prediction self-adaptive control ordering policy**. Computers & Industrial Engineering, No. 81, 46-57.
- [10] Khataie, A., Defersha, F. M., & Bulgak, A. A. (2010). **A multi-objective optimisation approach for order management: incorporating activity-based costing in supply chains**. International Journal of Production Research, Vol. 48, No. 17, 5007-5020.
- [11] Lam, C. Y., & Ip, W. H. (2011). **A customer satisfaction inventory model for supply chain integration**. Expert Systems with Applications, Vol. 38, No. 1, 875-883.



- [12] Riddalls, C. E., Bennett, S., & Tipi, N. S. (2000). **Modelling the dynamics of supply chains**. International Journal of Systems Science, Vol. 31, No. 8, 969-976.
- [13] Sayed, M. G., Gadallah, M. H., ZeinEldin, R. A., & Wahed, H. A. (2014). **Analysis of Supply chains using system dynamics simulation**. International Journal of Computer and Information Technology, No. 3, 446-449.
- [14] Sterman, J. D. (2006). **Operational and behavioral causes of supply chain instability**. The bullwhip effect in supply chains: a review of methods, components and cases.
- [15] Sterman, J. D. (2000). **Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world**. NY, McGraw-Hill publication.
- [16] Theil, H. (1966). **Applied economic forecasting**. Amsterdam, North Holland Publishing.
- [17] Rabelo, L., Helal, M., Lertpattarapong, C., Moraga, R., & Sarmiento, A. (2008). **Using system dynamics, neural nets, and eigenvalues to analyse supply chain behaviour. A case study**. International Journal of Production Research, Vol. 46, No. 1, 51-71.