

**BOSHQARUV TIZIMLARIDA AXBOROTLARGA
INTELLEKTUAL ISHLOV BERISHNING EHTIMOLIY MODELINI
YARATISH**

Xasanov Muxiddin Kamildjanovich,

Mardayev Nurmurod Gulmurodovich

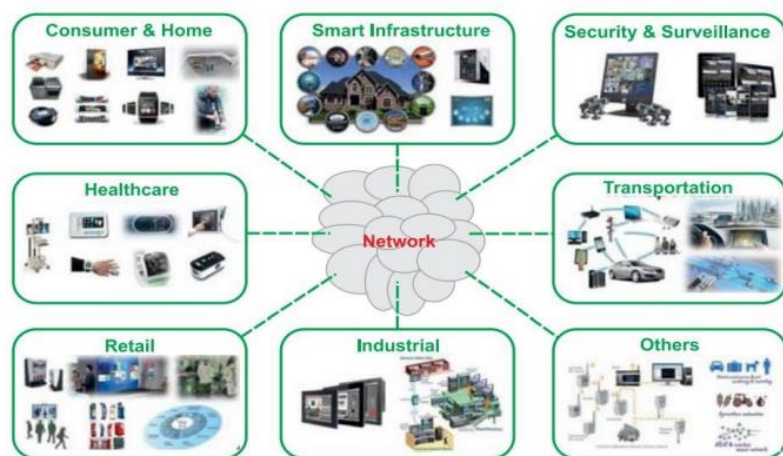
IIV Surxondaryo akademik litsey o'qituvchilari

***Annotatsiya:** Ushbu ishda Boshqaruv organlari axborot tizimlarini yaratishda xalqaro tajribani o'rganish natijasida boshqaruv organlari faoliyatiga elektron hujjat aylanish texnologiyalarini tadbiq etish masalasi barcha mamlakatlar uchun umumiy xarakterga ega bo'lgan bir qator ustivor vazifalar hamda Boshqaruv organlari kompyuter tizimi ma'lumotlariga ishlov berishning o'zigaxos xususiyatlari, boshqaruv tizimi ob'ektlari va parametrlari kabi muammolar yoritilgan.*

***Kalit so'zlar** TYTT, BT, ekspert, direktiv, diskret, BTFKShI, differensial.*

Mamlakatning boshqaruv tizimi (TYTT) real ekspluatatsiya jarayonida rejadagi har bir tuzilmaviy elementlariga muvofiq ishlash sharoitlarining o'zgarishiga olib keluvchi turli xil omillarning ta'siriga nisbatan boshqaruvni amalga oshirishga qaratilgan. Tegishli omillarning yuzaga kelishining tasodifiy xarakteri BTning faoliyat yuritishida ishonchlilik darajasining ehtimoliy tahlilini o'tkazishga olib keladi.

Boshqaruv iqtisodiyot sohasining ajralmas qismi hisoblanadi. O'zaro integratsiyalangan boshqaruv tizimlari tuzilmasi (2.1-rasmda) omlashgan va xusisiylashtirilgan ko'rinishda namoyon bo'ladi.



2.1-rasm. O‘zaro integratsiyalangan boshqaruv tizimlari tuzilmasi

BT rasmiy hujjatlari va elektron axborotlari uchun mo‘ljallangan va muayyan butunlik hosil qiluvchi bir-biri bilan murakkab aloqada bo‘lgan tuzilmaviy elementlarning jamlanmasini anglatadi.

BT quyidagi murakkab texnik tizimlarga xos xususiyatlarga ega:

- Mukammal mo‘ljalga ega tuzilmaga ega turli xil o‘zaro aloqadagi elementlarning soni;
- Barcha elementlarning bo‘ysinuvchanligi va ular tomonidan bitta maqsadli funktsiya lokal quyitizimlarining hosil bo‘lishi;
- Tizimdagi xatolardan himoya qiluvchi yoki inkorlarning oqibatini bartaraf etuvchi himoya elementlari va tizimlarining mavjudligi;
- Elementlarni inkor etuvchi tasodifiy omillarning ta’siri mavjudligi.

Murakkab kompleks tuzilmaviy shakllarni tadqiq qilish uchun tizimlar, faoliyat yuritayotgan quyitizimlar jamlanmasi, shuningdek tizimli tahlil usullari tushunchalari qo‘llaniladi.

BT faoliyatining ishonchlilik darajasini aniqlovchi omillar tizimli deb nomlanadi, ular texnik yoki inson tabiyatiga bo‘linadi. Texnik omillar birinchi navbatda axloqiy, ijtimoiy tomonlarga ega. Tizimdan tashqari bo‘lgan omillarga atrof muxitdagi BT xususiyatlariga bog‘liq bo‘lmagan tasodifiy omillar kiradi.

Mamlakat BT faoliyatini ta’minlashda qabul qilingan boshqaruv qarorlari, tizimning kutilgan sharoitda faoliyat yuritishiga asos hisoblanadi.

BT faoliyat yuritishini tasniflash uchun mo'ljallangan ehtimoliy model tizimning alohida tuzilmaviy xususiyatlari va uning ishlashi bilan bog'liq tasodifiy omillar hisobini yuritish imkoniyatini yaratishga mo'ljallangan.

Ehtimoliy model BT ning o'tkazuvchanlik xususiyatiga egaligini tizimli tahlilini o'tkazish imkoniyatini ta'minlaydi. Model yordamida tasodifiy omillarning potensial manbalarini aniqlash, alohida vaziyatlar yuzaga kelganda BT elementlarining faoliyat yuritish ishonchliligi va o'zaro ta'sirini, tasodifiy omillarning ta'sirida BT ning o'tkazuvchanlik xususiyati miqdoriy qiymatini aniqlash mumkin.

BT da alohida vaziyatlarning sodir bo'lish taxmini tasodifiy xodisalar qonuniga ko'ra ish davomidagi ehtimoliy baholash hisoblanadi.

BT faoliyatining ishonchliligini ta'minlashga ta'sir o'tkazuvchi omillar soxasi quyidagilarni o'zichiga oladi:

- Aloqa liniyalarining va qo'shimcha qurilma va mexanizmlarning ishdan chiqishi;
- Axborot oqimi jarayonlarini ta'minlovchi qurilmalar xatolari;
- Integrallashgan tizimlarning salbiy omillari.

Btfaoliyatiga yuqoridagi har bir guruhning ta'siri, vaziyat izdan chiqqanda xususiy tahliliy mezonlar bilan baholanadi.

Dastlabki vaziyatlarning (tasodifiy omillarning) jadalligini baholash uchun quyidagilardan foydalaniladi: statistik mezonlar, ekspert baholashlar yoki direktiv ko'psatkichlar.

Dastlabki vaziyatlarning statistik ko'psatkichlari – yagona ob'ektiv tasnif hisoblanadi va absolyut va nisbiy ko'psatkichlarga bo'linadi.

Btfaoliyatining ehtimoliy modeliga uzliksiz tasodifiy funksiya yoki tasodifiy jarayon sifatida qarash mumkin.

Jarayonning asosiy tasnifi, belgilangan va holatlari uchun ehtimollarning ko'p o'lchamli taqsimlanganligi hisoblanadi.

Xususiy tasodifiy jarayon, agar kelajakda tizimning har bir holatining ehtimoli xozirgi holatiga bog'liq bo'lsa va qanday tarzda tizim bu holatga kelib

qolganiga bog'liq bo'lmasa Markov jarayoni deb nomlanadi.

Markov jarayoni – bu natijasiz jarayon hisoblanadi. Biron bir t_j vaqt holati uchun tizim holati ehtimolini taqsimlash, avvalgi $t_i < t_j$ vaqt holatida taqsimlash orqali jarayonning avvalgi tarixidan erkin holda ifodalanishi mumkin.

Amaliy tadqiqotlar uchun tizim holatining diskret raqami va uzluksiz vaqtga ega Markov jarayonidan foydalanish taklif etiladi, bunda bironbir $u: u_0, u_1, u_2, \dots, u_n$ tizim diskret holatining yakuniy soni va holatlar o'rtasida xarakatlanish yo'llari ko'rsatilgan bo'ladi.

Agar tizim biron bir va holatida u_i bo'lsa, u holda t_0 holatigacha bo'lgan vaqtdagi holatidan qat'iy nazar, t vaqtdan keyin $P_{ij}(t)$ ehtimoli bilan u_j holatiga o'tadi. $P_{ij}(t)$ ko'p ishdagi ehtimollar ushbu jarayonning o'tish ehtimollari deyiladi.

Agar $P_i(t)$ orqali t vaqt holatida u tizimi u_i holatida ekanlik ehtimolini ifodalasa, u holda barcha vaqt holatlari uchun holat ehtimoli summasi birga teng bo'ladi:

$$\sum_{j=0}^{\infty} P_i(t) = 1. \quad (1.1)$$

Masalaning yechimi $u_0, u_1, u_2, \dots, u_n$ tizimning belgilangan diskret holatiga muvofiq barcha $P_0(t), P_1(t), \dots, P_n(t)$ holati ehtimoli uchun t_i aniqlashdan iborat.

$P_{ij}(t)$ tizimi holatlari o'rtasida xarakatlanish imkoniyati tizimning holatlari o'rtasida xarakatlanishning jadallik miqdoriy qiymatini aniqlaydi:

$$\lambda_{ij} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P_{ij}(\Delta t)}{\Delta t}. \quad (1.2)$$

Δt ning kam qiymatida $P_{ij}(t)$ o'tish ehtimoli quyidagicha:

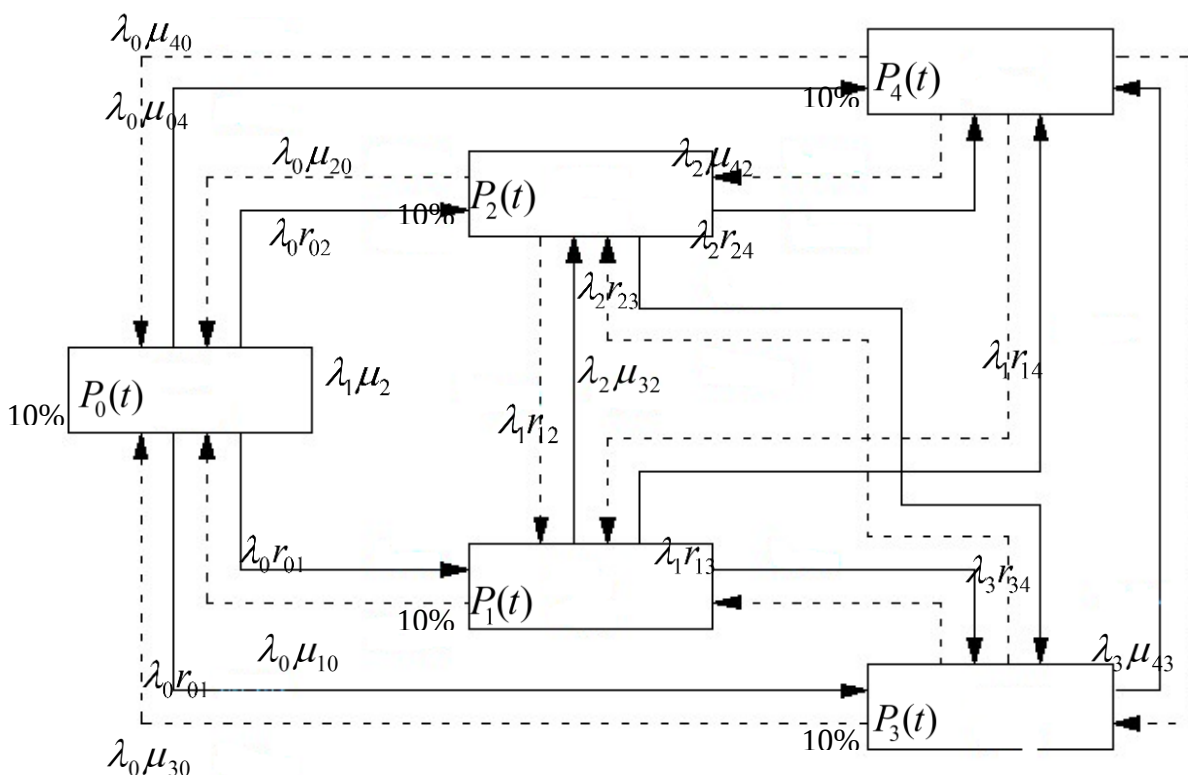
$$P_{ij}(\Delta t) \approx \lambda_{ij} \Delta t. \quad (1.3)$$

BT faoliyatini tahlil qilish uchun, holat va holatlarning o'tishini Markov jarayonining holat ehtimollari diskret soni bilan birga kechishini graf ko'p ishida ifodalovchi matematik model ishlab chiqilgan.

Holat grafi jismoniy tizim bo'lib, t vaqti mobaynida sodir bo'layotgan tasodifiy jarayonni, ya'ni yilning eng keskin davri mobaynida ko'p chiqilayotgan

hudud integrallashgan tizimining faoliyat yuritishini ifodalaydi. BT ning ixtiyoriy $t_i \neq t_0$ vaqt holati uchun diskret holatning beshta holatning har birida bo'lishi mumkin, tasodifiy jarayonning holati esa $P_0(t)$, $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_3(t)$, $P_4(t)$ kattaliklarda aniqlanadi. BT holati grafi uchun quyidagi holatlar qabul qilingan:

- BT faoliyat yuritishidan kutilayotgan sharoitlar (FKSh)– holat $P_0(t)$;
- BTFKShlarni murakkablashtirish, Btning joylashgan o'tkazuvchanlik qiymatidan 5 % yo'qotishga teng – holat $P_1(t)$;
- BTFKShlarni murakkablashtirish, Btning joylashgan o'tkazuvchanlik qiymatidan 10 % yo'qotishga teng – holat $P_2(t)$;
- BTFKShlarni murakkablashtirish, BTning joylashgan o'tkazuvchanlik qiymatidan 25 % yo'qotishga teng – holat $P_3(t)$;



1.1-rasm. BT holatigrafi

Beshga teng BT holatlarining graf holatlari soni, masalaning yechimini olish uchun lozim bo'lgan kerakli aniqlik va murakkablik o'rtasidagi ratsional kelishuv ko'pinishida aks etgan.

BT holatlari grafi (1.1-rasm) uchun Kolmogorovning differensial

tenglamalar tizimi quyidagi ko‘pinishga ega:

$$\left\{ \begin{array}{l} -(\lambda_0 \cdot r_{01} + \lambda_0 \cdot r_{02} + \lambda_0 \cdot r_{03} + \lambda_0 \cdot r_{04}) \cdot P_0(t) + \lambda_0 \cdot \mu_{10} \cdot P_1(t) + \lambda_0 \cdot \mu_{20} \cdot P_2(t) + \\ + \lambda_0 \cdot \mu_{30} \cdot P_3(t) + \lambda_0 \cdot \mu_{40} \cdot P_4(t) = P_0'(t); \\ \lambda_0 \cdot r_{01} \cdot P_0(t) - (\mu_{10} + \lambda_1 \cdot r_{12} + \lambda_1 \cdot r_{13} + \lambda_1 \cdot r_{14}) \cdot P_1(t) + \lambda_1 \cdot \mu_{21} \cdot P_2(t) + \\ + \lambda_1 \cdot \mu_{31} \cdot P_3(t) + \lambda_1 \cdot \mu_{41} \cdot P_4(t) = P_1'(t); \\ \lambda_0 \cdot r_{02} \cdot P_0(t) + \lambda_1 \cdot r_{12} \cdot P_1(t) - (\lambda_0 \cdot \mu_{20} + \lambda_1 \cdot \mu_{21} + \lambda_2 \cdot r_{23} + \lambda_2 \cdot r_{24}) \cdot P_2(t) + \\ + \lambda_2 \cdot \mu_{32} \cdot P_3(t) + \lambda_2 \cdot \mu_{42} \cdot P_4(t) = P_2'(t); \\ \lambda_0 \cdot r_{03} \cdot P_0(t) + \lambda_1 \cdot r_{13} \cdot P_1(t) + \lambda_2 \cdot r_{23} \cdot P_2(t) - (\lambda_0 \cdot \mu_{30} + \lambda_1 \cdot \mu_{31} + \lambda_2 \cdot r_{32} + \lambda_3 \cdot r_{34}) \cdot P_3(t) + \\ + \lambda_3 \cdot \mu_{43} \cdot P_4(t) = P_3'(t); \\ \lambda_0 \cdot r_{04} \cdot P_0(t) + \lambda_1 \cdot r_{14} \cdot P_1(t) + \lambda_2 \cdot r_{24} \cdot P_2(t) + \lambda_3 \cdot r_{34} \cdot P_3(t) - \\ - (\lambda_0 \cdot \mu_{40} + \lambda_1 \cdot \mu_{41} + \lambda_2 \cdot r_{42} + \lambda_3 \cdot r_{43}) \cdot P_4(t) = P_4'(t) \end{array} \right.$$

r_{ij} ko‘pinishdagi BT holatlari grafining xarakatlanish koeffitsienti tizimning og‘irlik rangi bo‘yicha yuqori bo‘lmagan holatdan yuqori holatga o‘tish xususiyatini tasniflaydi, bunda BT faoliyati ishonchliligi darajasi kamayadi.

μ_{ij} ko‘pinishdagi BT holatlari grafining xarakatlanish koeffitsienti tizimning og‘irlik rangi bo‘yicha yuqori holatdan yuqori bo‘lmagan holatga o‘tish xususiyatini tasniflaydi, bunda BT faoliyati ishonchliligi darajasi oshadi.

$N = 30$ kalendar kun vaqt davri uchun BT asosiy komponentlarini nikoretish jadalligi uchun hisobot qiymatlari 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval. Murakkab ilovalarning asosiy komponentlarini inkor etish jadalligi qiymatlari

Alohida vaziyat rangi	BT asosiy komponentlarini inkor etish jadalligi, kun ⁻¹				OT rangi bo‘yicha intensivlik summasi
	Ijtimoiy BT	Iqtisodiy BT	Ma'naviy BT	Texnik BT	
o‘tkazish xususiyatini yo‘qotish 5%	24/30=8,0×10 ⁻¹	6/30=2,0×10 ⁻¹	16/30=5,33×10 ⁻¹	2/30=6,67×10 ⁻²	1,60
o‘tkazish xususiyatini yo‘qotish 10%	4/30=1,33×10 ⁻¹	2/30=6,67×10 ⁻²	8/30=2,67×10 ⁻¹	1/30=3,33×10 ⁻²	0,50

o'tkazish xususiyatini yo'qotish 25%	$2/30=6,67 \times 10^{-2}$	$1/30=3,33 \times 10^{-2}$	$2/30=6,67 \times 10^{-2}$	$0/30=0$	0,17
o'tkazish xususiyatini yo'qotish 50%	$1/30=3,33 \times 10^{-2}$	$0/30=0$	$1/30=3,33 \times 10^{-2}$	$0/30=0$	0,07
TT komponentlari bo'yicha inkorlar summasi	1,031	0,30	0,90	0,10	2,333

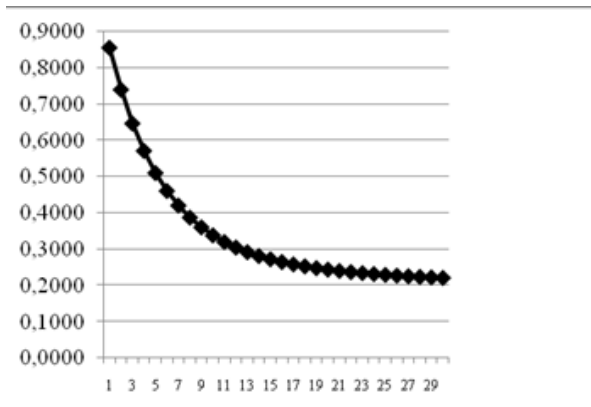
Hisobot davri uchun BT alohida vaziyatlarini taqqoslash haqida ma'lumotlar

1.2-jadvalda keltirilgan:

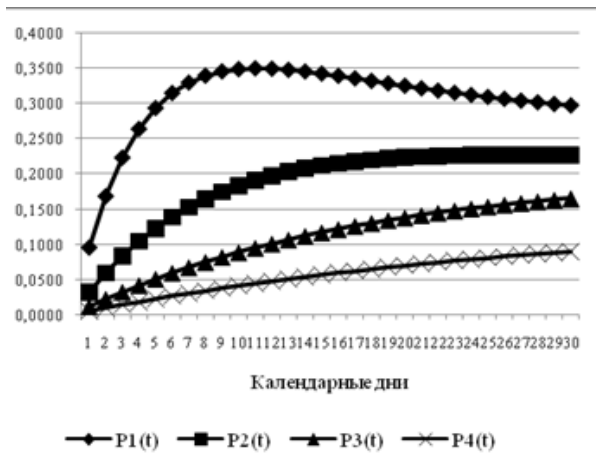
1.2-jadval. BT komponentlarini inkor etishni taqqoslash ehtimollarining qiymatlari

Alohida vaziyat rangi	Alohida vaziyatning kelib chiqishiga sabab bo'lgan inkorlarning umumiy soni	Taqqoslangan inkorlarning soni	Inkor etishni taqqoslash ehtimollari
o'tkazish xususiyatini yo'qotish 5%	48	21	$21/48=0,438$
o'tkazish xususiyatini yo'qotish 10%	15	9	$9/15=0,600$
o'tkazish xususiyatini yo'qotish 25%	5	2	$2/5=0,400$
o'tkazish xususiyatini yo'qotish 50%	2	1	$1/2=0,500$

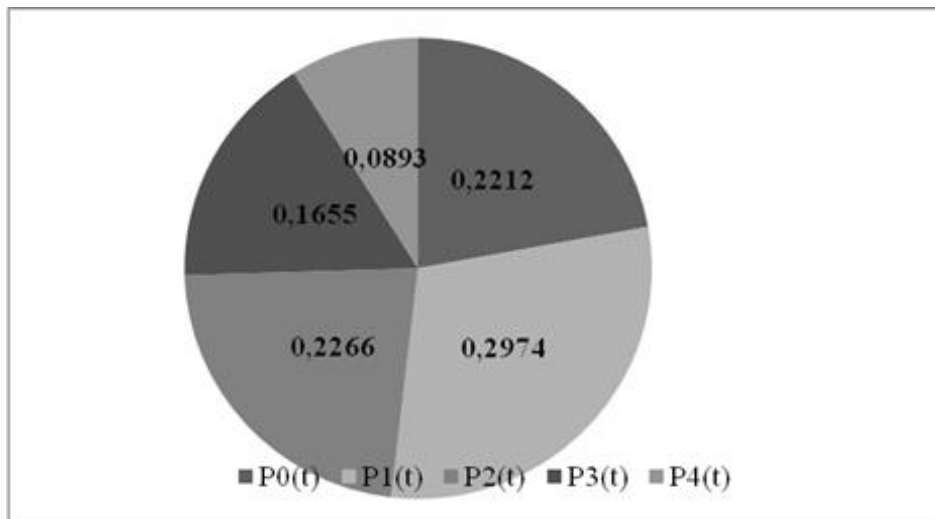
Dastlabki salbiy omillar ta'sir qilganda BT ning holati ehtimolini hisoblash natijalari 1.3-1.5-rasmlarda keltirilgan



1.3-rasm. BT ning $P_0(t)$ belgilangan holatidagi ehtimolini taqsimlash



1.4-rasm. BTning $P_1(t) \div P_4(t)$ belgilangan holatlaridagi ehtimolini taqsimlash



1.5-rasm. Tahlilga qabul qilingan ($n = 30$) oxirgi kun uchun BT ning $P_0(t) \div P_4(t)$ belgilangan holatlaridagi ehtimolini taqsimlash

Majburiy shartning bajarilishini tekshirish:

$$\sum_{i=0}^{\infty} P_i(t) = \sum_{i=0}^4 P_{i+4}(t) = 0.2212 + 0.2974 + 0.2266 + 0.1655 + 0.0893 = 1.0 \quad (2.4)$$

Shart bajarilyapti, demak hisob to'g'ri bajarilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Жисмоний шахслар томонидан божхона чегараси орқали товарларни олиб ўтишни янада тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида» 2018 йил 6 февралдаги ПҚ-3512 сон қарори.
2. «Давлат божхона хизмати тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси қонуни(18.10.2018 йил).
3. Allotta, B., Adamio P., Malvezzi, M., Ridolfi, A., Vettori G. A. localization algorithm for railway vehicles - Conference Record - IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference 2015-July.- p 681-686.
4. Cao CX, Sun YH and Wu C. Research on mechanical automation with analysis of mixed train scheduling problem on the high-speed rail line. Adv Mater Res 2013; -p 219–222.
5. Cao, CX, Xu, Y, Li, KP. Modeling and simulation of high-speed passenger train movements in the rail line. Chinese Phys B 2013. –p 85–92.
6. Cheng B, Yang S, Hu X and Li K. Scheduling algorithm for flow shop with two batch-processing machines and arbitrary job sizes. Int J Syst Sci 2014; -p 571–578.
7. Chu, J.Y. Risk, fate, fortune: The lives and times of customs inspectors in Southern China (Book Chapter) - Religion and the Morality of the Market 2017. -p 29-49.
8. Hesketh. 'Weaknesses in the supply chain: who packed the box, World Customs Journal, 2010, vol. 4, no. 2, -p 3–20.
9. Hints, 'A comprehensive framework for analysis and design of supply chain security standards', Journal of Transportation Security, 2010. vol. 3, -p 5–9.
10. Ireland, 'The customs supply chain security paradigm and 9/11: ten years on and beyond', WCO Research Paper No. 18, World Customs Organization, R 2011. Brussels. -p 230-237.