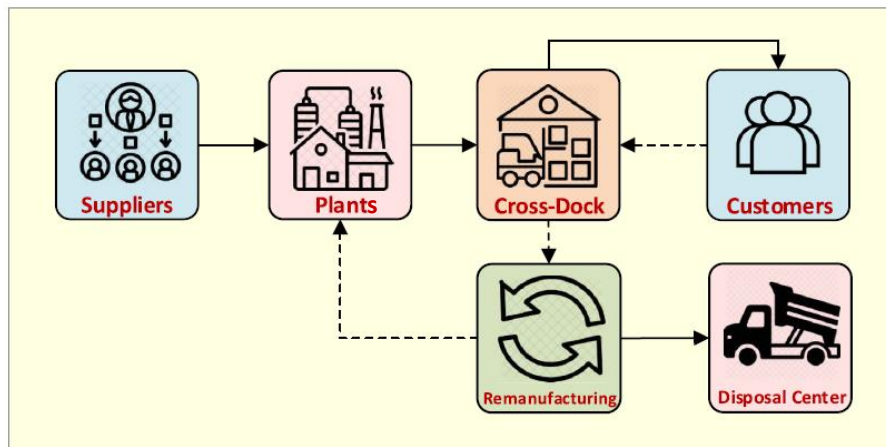


فرضیات مدل:

- چند محصولی و چند دوره ای
- انتخاب تامین کننده
- چندین حالت حمل و نقل برای حمل مواد خام از تامین کنندگان به سایت های تولیدی
- مکان یابی مراکز توزیع، مراکز تولید مجدد و مراکز دفع
- مراکز، تامین کنندگان و وسایل نقلیه دارای ظرفیت است
- مسیریابی بین کراس داک و مشتریان
- مسیریابی چند انبار با امکان تقسیم تحویل در نقاط تقاضا
- بارگیری و تحویل همزمان
- پنجره های زمانی نرم و سخت
- وسایل نقلیه ناهمگن
- امکان ذخیره سازی در انبارهای مشتریان
- کمبود سفارشات
- تقاضای احتمالی
- جمع آوری تمام محصولات برگشتی از مشتریان
- امکان جا به جایی بین سایت های تولیدی وجود ندارد.
- آلاینده های تولید شده توسط وسایل حمل و نقل عمومی صفر در نظر گرفته می شود.



Indices:

c	Raw material.
p	Product.
d	Cross-dock.
r	Remanufacturing center.
n	Disposal center.
m, m'	Customer.
s	Supplier.
l	Vehicle.
a	Transportation mode.
t	Time period.
ξ	Scenario.
f	factories (Plants, manufacturing sites)
i	منطقه جغرافیایی
j	وسیله جا به جایی کارکنان

3.1.2. Parameters

ردیف	نماد	شرح	شرح فارسی	دسته
۱	CPVl	Maximum capacity of vehicle l.	حداکثر ظرفیت وسیله حمل	capacity
۲	CPScst	Maximum capacity of supplier s for supplying raw material c in time period t.	حداکثر ظرفیت تامین کننده برای تامین مواد اولیه در بازه زمانی	capacity
۳	CPDSpd	Maximum capacity of cross-dock d for deliverable product p.	ظرفیت کراس داک برای محصولات	capacity
۴	CPSDpd	Maximum capacity of cross-dock d for returned (pickup) product p.	ظرفیت کراس داک برای محصولات برگشتی	capacity
۵	CPRpr	Maximum capacity of remanufacturing center r for product p.	ظرفیت مرکز بازسازی	capacity
۶	CPDpn	Maximum capacity of disposal center n for disposing of product p.	ظرفیت مرکز ضایعات	capacity
۷	CPFfp	Maximum capacity of manufacturing sites f for product p.	ظرفیت هر یک از سایت های تولیدی برای تولید محصول	capacity

۸	TRScsfat	Cost of shipping per unit of raw material c from the supplier s to factory f by transportation mode a in time period t.	هزینه حمل مواد اولیه به سایت تولیدی با روش های حمل	Cost
۹	TRDSpfdt	Cost of shipping per unit of product p from factory f to crossdock d in time period t.	هزینه حمل محصول از سایت تولیدی به کراس داک	Cost
۱۰	TRDSRpdr	Cost of shipping per unit of product p from cross-dock d to remanufacturing center r in time period t.	هزینه حمل محصول از کراس داک به بازسازی	Cost
۱۱	TRRprft	Cost of shipping per unit of product p from remanufacturing center r to factory in time period t.	هزینه حمل محصول از بازسازی به سایت تولیدی	Cost
۱۲	TRRDprnt	Cost of shipping per unit of product p from remanufacturing center r to disposal center n in time period t.	هزینه حمل محصول از بازسازی به ضایعات	Cost
۱۳	FXFf	Cost of opening factory f.	هزینه افتتاح هر سایت تولیدی	Cost
۱۴	FXDSd	Cost of opening cross-dock d.	هزینه افتتاح کراس داک	Cost
۱۵	FXRr	Cost of opening remanufacturing center r.	هزینه افتتاح بازسازی	Cost
۱۶	FXDn	Cost of opening disposal center n.	هزینه افتتاح ضایعات	Cost
۱۷	FXVI	Cost of purchasing vehicle l.	هزینه خرید وسیله حمل	Cost
۱۸	FXSst	Cost of ordering to supplier s in time period t.	هزینه سفارش گذاری	Cost
۱۹	PScst	Price of per unit of raw material c purchased from supplier s in time period t.	قیمت هر واحد مواد اولیه	Cost
۲۰	PRDSpdt	Cost of processing per unit of deliverable product p in crossdock d in time period t.	هزینه پردازش محصول در کراس داک	Cost
۲۱	PRSDpdt	Cost of processing per unit of returned product p in crossdock d in time period t.	هزینه پردازش محصول برگشتی در کراس داک	Cost
۲۲	PRRpdt	Cost of remanufacturing per unit of product p in remanufacturing center r in time period t.	هزینه بازسازی	Cost

۲۳	PRDpnt	Cost of disposing of per unit of product p in disposal center n in time period t.	هزینه ضایعات	Cost
۲۴	PRFpft	Cost of manufacturing per unit of product p in manufacturing sites f in time period t.	هزینه تولید محصول در هر سایت تولیدی	Cost
۲۵	DMNpmt ξ	The demand of customer m for product p in time period t under scenario. ξ	تقاضای مشتری	demand
۲۶	CDSm' m	The geographical distance between customer m' and customer m.	فاصله جغرافیایی هر دو مشتری	distance
۲۷	DSdm	The geographical distance between cross-dock d and customer m.	فاصله جغرافیایی کراس داک و مشتری	distance
۲۸	CTlm' m	The time required for vehicle l to move from customer m' to customer m.	زمان جا به جایی بین دو مشتری	time
۲۹	CDTldm	The time required for vehicle l to move from cross-dock d to customer m.	زمان جا به جایی بین کراس داک و مشتری	time
۳۰	Apmt	Rate of returned product p from customer m in time period t.	نرخ بازگشت محصول	Rate
۳۱	Bcp	Amount of raw material c required for producing per unit of product p.	مقدار مواد اولیه برای تولید محصول	Rate
۳۲	Eprt	Rate of remanufacturable product p shipped from cross-docks to remanufacturing center r in time period t.	نرخ محصولات قابل بازسازی	Rate
۳۳	θ_m	The average time for loading and unloading products in location of customer m.	متوسط زمان بارگیری و تخلیه در محل مشتری	time
۳۴	JBDSd	The number of jobs created when the cross-dock d is opened.	تعداد شغل ایجاد شده در کراس داک	jobs created
۳۵	JBRr	The number of jobs created when the remanufacturing center r is opened.	تعداد شغل ایجاد شده در بازسازی	jobs created
۳۶	JBDn	The number of jobs created when the disposal center n is opened.	تعداد شغل ایجاد شده در ضایعات	jobs created

۳۷	JBFf	The number of jobs created when the manufacturing site f is opened.	تعداد شغل ایجاد شده در هر سایت تولیدی	jobs created
۳۸	Hpmt	The cost of holding per unit of product p in the warehouse of customer m in time period t.	هزینه نگهداری محصول در انبار مشتری	cost
۳۹	SHpmt	The penalty for facing a shortage for product p in the location of customer m in time period t.	جریمه کمبود در انبار	cost
۴۰	TW	Maximum time allowed to return vehicles to cross-docks.	زمان نهایی مجاز برگشت وسیله حمل به کراس داک	time window
۴۱	ETmt	The earliest time allowed to visit customer m in time period t.	زودترین زمان مجاز رسیدن به مشتری	time window
۴۲	FTmt	The latest time allowed without penalty to visit customer m in time period t.	آخرین زمان مجاز بدون جریمه برای رسیدن به مشتری	time window
۴۳	FT'mt	The latest time allowed with a penalty to visit customer m in time period t.	آخرین زمان مجاز با جریمه برای رسیدن به مشتری	time window
۴۴	Ψ	Penalty for per unit exceeding the time window.	جریمه تجاوز از پنجره زمانی	time window
۴۵	Fl	The amount of fuel consumed by the vehicle l per unit of distance.	مقدار سوخت مصرفی بازای هر واحد فاصله	زیست محیطی
۴۶	ENScsfat	CO2 emissions resulted from shipping each unit of raw material c from supplier s to factory by transportation mode a in time period t.	مقدار آلاینده ناشی از حمل مواد اولیه به سایت تولیدی	زیست محیطی
۴۷	ENF	CO2 emissions resulted from consumption of per unit of fuel.	مقدار آلاینده ناشی از هر واحد از سوخت	زیست محیطی
۴۸	ω_{ξ}	Probability of scenario ξ	احتمال سناریو	
۴۹	M	A big number.	عدد بزرگ	
۵۰	EMFfp		مقدار آلاینده تولید شده بابت تولید محصول در هر سایت تولیدی	زیست محیطی
۵۱	EMDSdp		مقدار آلاینده تولید شده بابت پردازش در کراس داک برای محصولات	زیست محیطی

۵۲	EMSDdp		مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت پردازش در کراس داک برای بازگشتی	زیست محیطی
۵۳	EMRrp		مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت پردازش در بازسازی	زیست محیطی
۵۴	EMNnp		مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت پردازش در ضایعات	زیست محیطی
۵۵	DRF _{if}	The distance between the residence area i and the factory f	فاصله بین منطقه اقامت i و کارخانه f	اجتماعی
۵۶	DSF _{sf}	The distance between the supplier s and the factory f	فاصله بین تامین کننده S و سایت تولیدی f	اجتماعی
۵۷	DCRcr		فاصله بین انبار عبوری و مرکز بازسازی	مسافت
۵۸	DRNrn		فاصله بین مرکز بازسازی و مرکز ضایعات	مسافت
۵۹	DRF _{rf}		فاصله بین مرکز بازسازی و سایت تولیدی	مسافت
۶۰	DFC _{fc}		فاصله بین سایت تولیدی و انبار عبوری	مسافت
	α		میزان آلاینده‌گی وسیله حمل کارکنان j	
۶۱	μ		نسبت استفاده از انواع وسایل حمل j	
۶۲	c_j		ظرفیت وسیله حمل j	
۶۳	TRE _{ij}		هزینه جابجایی هر کیلومتر کارکنان ساکن در منطقه i با وسیله j	
۶۴	F _j		مقدار سوخت مصرفی بازای هر واحد فاصله توسط وسیله حمل کارکنان	

	Binary Variables	
$Y_{lm^m t \xi}$	If vehicle l moves from customer m` to customer m in time period t under scenario ξ	در صورت حمل محصولات توسط وسیله l بین مشتریان
$XS_{cst \xi}$	If supplier s is selected to purchase raw material c in time period t under scenario	در صورت انتخاب تامین کننده برای مواد اولیه در دوره زمانی
XDS_d	If distribution center d is opened	اگر مرکز توزیع افتتاح شود
XR_r	If remanufacturing center r is opened	اگر مرکز بازسازی افتتاح شود
XD_n	If disposal center n is opened	اگر مرکز ضایعات افتتاح شود

XF_f	If manufacturing site f is opened	اگر هر سایت تولیدی افتتاح شود
XV_l	If vehicle l is purchased	اگر وسیله حمل خریداری شود
X_{ld}	If vehicle l is allocated to distribution center d	اگر وسیله حمل به مرکز توزیع اختصاص یابد
$Y_{jfit\xi}$		اگر وسیله حمل کارکنان j از سایت تولیدی f به منطقه اقامت i حرکت کند
$Y_{lert\xi}$		امکان جابجایی بین انبار عبوری و مرکز بازسازی با وسیله l در زمان و سناریو
$Y_{lmt\xi}$		امکان جابجایی بین مرکز بازسازی و مرکز ضایعات با وسیله l در زمان و سناریو
$Y_{lrf\xi}$		امکان جابجایی بین مرکز بازسازی و سایت تولیدی با وسیله l در زمان و سناریو
$Y_{lft\xi}$		امکان جابجایی بین سایت تولیدی و انبار عبوری با وسیله l در زمان و سناریو

	Variables	
$AVT_{lmt\xi}$	Arrival time of vehicle l to the location of customer	زمان ورود وسیله حمل به محل مشتری
$Q_{lmt\xi}$	Amount of exceeding time window allowed to service to customer	مقدار زمان مجاز تجاوز از پنجره زمانی برای خدمت به مشتری
$DL_{pldmt\xi}$	amount of delivered product p to customer	مقدار محصول تحویلی به مشتری
$PC_{pldmt\xi}$	amount of product p returned	مقدار محصول برگشتی
$\gamma_{plmt\xi}$	Total deliverable product p in vehicle	مجموع محصول قابل تحویل در وسیله حمل
$\gamma'_{plmt\xi}$	Total returned product p in vehicle	مجموع محصول برگشتی در وسیله حمل
$\alpha_{pmt\xi}$	The amount of product p stored in the warehouse of customer	مقدار محصول نگهداری شده در انبار مشتری
$\beta_{pmt\xi}$	The amount of facing a shortage for product p	مقدار کمبود محصول
$\eta_{pmt\xi}$	Inventory level of customer	سطح موجودی مشتری
$YScsfat\xi$	The amount of raw material c purchased from supplier to factory	مقدار مواد اولیه خریداری شده از تامین کننده به سایت تولیدی
$YDS_{pfdt\xi}$	amount of product p shipped from plant to cross-dock	مقدار محصول حمل شده از کارخانه به کراس داک
$YDSR_{pdrt\xi}$	amount of product p shipped from crossdock d to remanufacturing center	مقدار محصول حمل شده از کراس داک به بازسازی

$YR_{prft\xi}$	The amount of product p shipped from remanufacturing center r to plant	مقدار محصول حمل شده از بازسازی به کارخانه
$YRD_{prnt\xi}$	amount of product p shipped from remanufacturing center r to disposal center	مقدار محصول حمل شده از بازسازی به ضایعات
NEL_{ift}	The number of employees who live in area i and work at factory f in time period t.	تعداد کارکنانی که در منطقه i زندگی میکنند و در دوره t در محل f کار می کنند.

توسعه محلی = تامین محلی برای کارخانه + اشتغال محلی

$$\begin{aligned}
 Max LDF_f &= \min f1 + \min f2 \\
 &= \min \left(\sum_i \sum_f \sum_t DRF_{if} \cdot NEL_{ift} + \sum_c \sum_s \sum_f \sum_a \sum_t \sum_\xi DSF_{sf} \cdot YS_{csfat\xi} \right)
 \end{aligned}$$

آلاینده‌گی جا به جایی کارکنان بسته به نوع وسیله حمل (شخصی، سرویس و حمل و نقل عمومی):

$$\min CO2 = \sum_j \alpha_j \left(DRF_{if} * \left(\frac{NEL_{ift}}{C_j} \right) \right) * \beta_j, \quad \sum_j \beta_j = 1$$

3.1.4. Objective functions

Min Z1: Economic	
$\sum_{c,s,t,\xi} \omega_{\xi} * FXS_{st} * XS_{cst\xi}$	مجموع هزینه سفارش گذاری از تامین کننده S در بازه زمانی t تحت سناریو ξ
$\sum_d FXDS_d * XDS_d$	هزینه گشایش انبار عبوری d
$\sum_r FXR_r * XR_r$	هزینه گشایش مرکز بازسازی r
$\sum_n FXD_n * XD_n$	هزینه گشایش مرکز دفع n
$\sum_l FXV_l * XV_l$	هزینه خرید وسیله حمل l
$\sum_f FXF_f * XF_f$	هزینه گشایش سایت تولیدی f
$\sum_{c,s,f,a,t,\xi} \omega_{\xi} * PS_{cst} * YS_{csfat\xi}$	هزینه تامین مواد اولیه C از تامین کننده S در بازه زمانی t
$\sum_{p,l,d,m,t,\xi} \omega_{\xi} * PRDS_{pdt} * DL_{pldmt\xi}$	هزینه پردازش محصولات و تحویل به مشتری در انبارهای عبوری
$\sum_{p,l,d,m,t,\xi} \omega_{\xi} * PRSD_{pdt} * PC_{pldmt\xi}$	هزینه پردازش محصولات برگشتی از مشتری در انبارهای عبوری
$\sum_{p,d,r,t,\xi} \omega_{\xi} * PRR_{prt} * YDSR_{pdr t\xi}$	هزینه بازسازی محصولات در مرکز بازسازی
$\sum_{p,r,n,t,\xi} \omega_{\xi} * PRD_{pnt} * YRD_{prnt\xi}$	هزینه دفع محصولات در مرکز دفع
$\sum_{p,f,d,t,\xi} \omega_{\xi} * PRF_{pft} * YDS_{pfd t\xi}$	هزینه تولید محصولات در سایت های تولیدی
$\sum_{c,s,f,a,t,\xi} \omega_{\xi} * TRS_{csfat} * YS_{csfat\xi}$	هزینه حمل مواد اولیه از تامین کننده به کارخانه در حالت حمل a
$\sum_{p,f,d,t,\xi} \omega_{\xi} * TRDS_{pdt} * YDS_{pfd t\xi}$	هزینه حمل محصولات از کارخانه ها به انبار عبوری در بازه زمانی t و سناریوی ξ
$\sum_{p,d,r,t,\xi} \omega_{\xi} * TRDSR_{pdr t} * YDSR_{pdr t\xi}$	هزینه حمل محصولات از انبار عبوری به مرکز بازسازی

$\sum_{p,r,f,t,\xi} \omega_{\xi} * TRR_{prft} * YR_{prt\xi}$	هزینه حمل محصولات از مرکز بازسازی به سایت تولیدی
$\sum_{p,r,n,t,\xi} \omega_{\xi} * TRRD_{prnt} * YRD_{prnt\xi}$	هزینه حمل محصولات از مرکز بازسازی به مرکز دفع
$\sum_{p,m,t,\xi} \omega_{\xi} * H_{pmt} * \alpha_{pmt\xi}$	هزینه نگهداری محصولات p در انبار مشتری m
$\sum_{p,m,t,\xi} \omega_{\xi} * SH_{pmt} * \beta_{pmt\xi}$	shortage costs
$\sum_{l,m,t,\xi} \omega_{\xi} * \psi * Q_{lmt\xi}$	the costs associated with exceeding the delivery time window.
$\sum_{i,j,f,t} TRE_{ij} * DRF_{if} * \left(\frac{[NEL_{ift}/C_j]}{+ 1} \right)$	هزینه جابجایی کارکنان سایت های تولیدی هزینه جابجایی بازاى هر واحد * فاصله i و f * (کارکنان ساکن منطقه i و مشغول در سایت f / ظرفیت وسیله) + 1
<p>تابع هدف اول برای به حداقل رساندن کل هزینه های زنجیره تامین، از جمله هزینه های سفارش، هزینه های مرتبط با توزیع، تولید مجدد و مراکز دفع، هزینه های وسیله نقلیه، مواد اولیه، هزینه های تحویل و بازگشت در اسکله ها، در نظر گرفته شده است. هزینه های مربوط به تولید مجدد و دفع محصولات، هزینه های حمل و نقل مواد خام و محصولات بین سطوح زنجیره تامین، هزینه های نگهداری، هزینه های کمبود و هزینه های مرتبط با فراتر رفتن از بازه زمانی تحویل و هزینه جابجایی کارکنان</p>	
Min Z₂: Environmental	
$\sum_{c,s,f,a,t,\xi} \omega_{\xi} * ENS_{csfat} * YS_{csfat\xi}$	CO2 انتشار یافته بابت حمل مواد اولیه c از تامین کننده s به سایت تولیدی f
$ENF * \sum_{l,m>l,m>l,t,\xi} \omega_{\xi} * F_l * CDS_{m`m} * Y_{lm`m t\xi}$	دی اکسید کربن انتشار یافته به علت مصرف سوخت بابت جابجایی بین مشتری m و مشتری m`
$ENF * \sum_{l,d,m>l,t,\xi} \omega_{\xi} * F_l * DS_{dm} * X_{ld} * (Y_{l1mt\xi} + Y_{lm1t\xi})$	دی اکسید کربن انتشار یافته به علت مصرف سوخت بابت جابجایی بین انبار عبوری و مشتری (آلایندهی * سناریو * سوخت مصرفی * مسافت * امکان جابجایی)
$ENF * \sum_{l,c,r,t,\xi} \omega_{\xi} * F_l * DCR_{cr} * Y_{lcrt\xi}$	دی اکسید کربن انتشار یافته به علت مصرف سوخت بابت جابجایی بین انبار عبوری و مرکز بازسازی (آلایندهی * سناریو * سوخت مصرفی * مسافت * امکان جابجایی)
$ENF * \sum_{l,r,n,t,\xi} \omega_{\xi} * F_l * DRN_{rn} * Y_{lrnt\xi}$	دی اکسید کربن انتشار یافته به علت مصرف سوخت بابت جابجایی بین مرکز بازسازی و مرکز ضایعات (آلایندهی * سناریو * سوخت مصرفی * مسافت * امکان جابجایی)

$ENF * \sum_{l,r,f,t,\xi} \omega_{\xi} * F_l * DRF_{rf} * Y_{lrf t \xi}$	<p>دی اکسید کربن انتشار یافته به علت مصرف سوخت بابت جابجایی بین مرکز بازسازی و سایت تولیدی (آلاینده‌گی * سناریو * سوخت مصرفی * مسافت * امکان جابجایی)</p>
$ENF * \sum_{l,f,c,t,\xi} \omega_{\xi} * F_l * DFC_{fc} * Y_{lfc t \xi}$	<p>دی اکسید کربن انتشار یافته به علت مصرف سوخت بابت جابجایی بین سایت تولیدی و انبار عبوری (آلاینده‌گی * سناریو * سوخت مصرفی * مسافت * امکان جابجایی)</p>
$\sum_{p,f,d,t,\xi} EMF_{fp} * YDS_{pfd t \xi}$	<p>مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت تولید محصولات در هر سایت تولیدی (مقدار تولید * آلاینده‌گی هر واحد محصول) - فرض می شود تمام اقلام تولید شده به انبارهای عبوری ارسال شود و در انبار شرکت محصولی نگهداری نشود</p>
$\sum_{p,f,d,t,\xi} EMDS_{dp} * YDS_{pfd t \xi}$	<p>مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت پردازش در کراس داک برای محصولات (مقدار دریافتی از کارخانه * آلاینده‌گی هر واحد محصول)</p>
$\sum_{p,l,d,m,t,\xi} EMSD_{dp} * PC_{pldmt \xi}$	<p>مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت پردازش در کراس داک برای بازگشتی (مقدار پردازش * آلاینده‌گی هر واحد محصول برگشتی)</p>
$\sum_{p,d,r,t,\xi} EMR_{rp} * YDSR_{pdr t \xi}$	<p>مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت پردازش در بازسازی (مقدار پردازش * آلاینده‌گی هر واحد محصول برگشتی)</p>
$\sum_{p,r,n,t,\xi} EMN_{np} * YRD_{prnt \xi}$	<p>مقدار آلاینده‌گی تولید شده بابت پردازش در ضایعات (مقدار پردازش * آلاینده‌گی هر واحد محصول برگشتی)</p>
$\sum ENF \left(DRF_{if} * F_j * \left(\left[\frac{NEL_{ift}}{C_j} \right] + 1 \right) * \mu_j * Y_{jfit \xi} \right), \sum_j \mu_j = 1$	<p>آلاینده‌گی جا به جایی کارکنان بسته به نوع وسیله حمل</p>
<p>تابع هدف دوم برای به حداقل رساندن CO2 تولید شده از حمل و نقل، حمل مواد خام، فعالیت تمامی تسهیلات سطوح زنجیره تامین و جا به جایی کارکنان استفاده می شود.</p>	
<p>Max Z₃: Social (creating jobs)</p>	
$\sum_{p,d,t,\xi} \omega_{\xi} * JBDS_d * \frac{YDS_{pfd t \xi}}{CPDS_{pd}}$	<p>تعداد شغل ایجاد شده در انبار عبوری d نسبت به فعالیت انجام شده برای محصولات</p>
$\sum_{p,l,d,m,t,\xi} \omega_{\xi} * JBDS_d * \frac{PC_{pldmt \xi}}{CPSD_{pd}}$	<p>تعداد شغل ایجاد شده در انبار عبوری d نسبت به فعالیت انجام شده برای محصولات برگشتی</p>
$\sum_{p,d,r,t,\xi} \omega_{\xi} * JBR_r * \frac{YDSR_{pdr t \xi}}{CPR_{pr}}$	<p>تعداد شغل ایجاد شده در مرکز بازسازی r نسبت به فعالیت انجام شده</p>

$\sum_{p,r,n,t,\xi} \omega_{\xi} * JBD_n * \frac{YRD_{prnt\xi}}{CPD_{pn}}$	تعداد شغل ایجاد شده در مرکز دفع n نسبت به فعالیت انجام شده
$\sum_{p,r,n,t,\xi} \omega_{\xi} * JBF_f * \frac{YDS_{pfat\xi}}{CPF_{fp}}$	تعداد شغل ایجاد شده در هر سایت تولیدی نسبت به فعالیت انجام شده
تابع هدف سوم، جنبه مسئولیت اجتماعی پایداری را با به حداکثر رساندن فرصت های شغلی ایجاد شده با افتتاح مراکز توزیع، تولید مجدد، دفع جدید و سایت های تولیدی در نظر می گیرد.	
min Z₄: Socail (local development)	
$\sum_{i,f,t} DRF_{if} \cdot NEL_{ift}$	فاصله کارکنان و سایت تولیدی به منظور اشتغال محلی برای کارخانه
$\sum_{c,s,f,a,t,\xi} DSF_{sf} \cdot YS_{csfat\xi}$	فاصله تامین کننده و سایت تولیدی به منظور تامین محلی برای کارخانه
افزایش توسعه محلی از طریق کاهش فاصله تامین کنندگان و محل اقامت کارکنان با سایت تولیدی	

محدودیت ها:

Subject to:		
$4. ET_{mt} \leq AVT_{lmt\xi} \leq FT_{mt}$	زمان رسیدن وسیله حمل l به محل مشتری در بازه زمانی t و سناریو ξ باید بین زودترین زمان و دیرترین زمان (با جریمه) رسیدن به مشتری در بازه زمانی t باشد.	زمان
$5. AVT_{lmt\xi} - FT_{mt} \leq Q_{lmt\xi}$	اختلاف زمان رسیدن وسیله حمل l به محل مشتری در بازه زمانی t و سناریو ξ با دیرترین زمان رسیدن به مشتری (بدون جریمه) کمتر از مقدار مجاز افزایش خدمت به مشتری باشد	زمان
$6. AVT_{lmt\xi} + (1 - Y_{lm^m t\xi}) * M \geq AVT_{lm^m t\xi} + CT_{lm^m}$	زمان رسیدن وسیله حمل l به محل مشتری m در بازه زمانی t و سناریو ξ + (اگر وسیله حمل l از مشتری m^m به مشتری m حرکت کند = 0) * M بیشتر از زمان رسیدن وسیله حمل l به محل مشتری m^m در بازه زمانی t	زمان

	<p>و سناریو ξ + زمان مورد نیاز وسیله حمل برای جا به جایی از مشتری m به m (حداکثر زمان مجاز برای بازگشت وسیله نقلیه به کراس داک) اگر امکان جابجایی بین دو مشتری وجود داشته باشد، زمان رسیدن به مشتری دوم بیشتر یا برابر با زمان رسیدن به مشتری اول + مدت زمان جابجایی است</p> <p>pertain to the sub-tour elimination constraint</p>	
$7. TW + (1 - Y_{lmt\xi}) * M \geq AVT_{lmt\xi} + CDT_{ldm} * X_{ld}$	<p>بیشترین زمان مجاز برای برگشت وسیله حمل به انبار عبوری + (اگر وسیله حمل l از مشتری m به مشتری l حرکت کند = ۰) * M بیشتر از زمان رسیدن وسیله حمل l به محل مشتری m در بازه زمانی t و سناریو ξ + زمان مورد نیاز برای حرکت وسیله حمل از انبار عبوری d به مشتری m * اگر وسیله حمل به مرکز توزیع اختصاص داشته باشد (حداکثر زمان مجاز برای بازگشت وسیله نقلیه به کراس داک) اگر امکان جابجایی بین مشتری و کراس داک وجود داشته باشد و وسیله حمل به کراس داک اختصاص داده شده باشد؛ بیشترین زمان مجاز برای برگشت وسیله حمل به انبار عبوری بیشتر یا برابر با زمان رسیدن وسیله حمل به مشتری + مدت زمان جابجایی بین کراس داک و مشتری است.</p> <p>pertain to the sub-tour elimination constraint</p>	<p>زمان</p>
$8. \sum m' Y_{lm'mt\xi} - \sum m' Y_{lmm't\xi} = 0.$	<p>مجموع اگر وسیله حمل l از مشتری m به مشتری m حرکت کند - مجموع اگر وسیله حمل l از مشتری m به مشتری m' حرکت</p>	<p>مسیر</p>

	کند برابر با صفر باشد. (اخراج از ایستگاه در صورت ورود به ایستگاه)	
$9. \sum m \cdot Y_{lm} \cdot mt \xi \leq 1$	مجموع حالات حرکت وسیله حمل I از مشتری m به مشتری m کمتر یا برابر با یک باشد (در زمان t سناریو فقط یکبار می تواند مشتری را بازدید کند)	مسیر
$10. \gamma_{plm} \cdot t \xi + M * (1 - Y_{lm} \cdot mt \xi) \geq \gamma_{plmt} \xi + DL_{pldmt} \xi$	مجموع محصولات p قابل تحویل در وسیله حمل I پس از ترک مشتری m در بازه زمانی t و سناریو $(1-)$ اگر وسیله حمل I از مشتری m به مشتری m حرکت کند * M مساوی یا بیشتر از مجموع محصولات p قابل تحویل در وسیله حمل I پس از ترک مشتری m در بازه زمانی t و سناریو و تعداد محصول قابل تحویل به مشتری m از انبار عبوری ...	موجودی وسیله حمل
$11. \gamma_{pl1t} \xi \geq \sum m DL_{pldmt} \xi$	مجموع محصولات p قابل تحویل در وسیله حمل I پس از ترک اولین مشتری در بازه زمانی t و سناریو مساوی یا بیشتر از تعداد محصول تحویل شده به مشتری m از انبار عبوری ...	موجودی وسیله حمل
$12. \gamma_{plmt} \xi + M * (1 - Y_{lm} \cdot mt \xi) \geq \gamma_{plm} \cdot t \xi + PC_{pldm} \cdot t \xi$	مجموع محصولات بازگشتی در وسیله حمل زمانیکه وارد محل مشتری m شود $(1-)$ اگر وسیله حمل I از مشتری m به مشتری m حرکت کند M مساوی یا بیشتر از مجموع محصولات بازگشتی در وسیله حمل زمانیکه وارد محل مشتری m می شود و تعداد محصولات برگشتی از مشتری m به انبار عبوری d با وسیله حمل I	موجودی وسیله حمل
$13. \gamma_{pl1t} \xi \geq \sum m PC_{pldmt} \xi$	مجموع محصولات بازگشتی در وسیله حمل I زمانیکه وارد محل اولین مشتری می شود مساوی یا بیشتر از تعداد محصولات برگشتی	موجودی وسیله حمل

	از مشتری m به انبار عبوری d با وسیله حمل l باشد	
$14. \sum_{l,m} DL_{pldmt\xi} \leq CPDS_{pd}$	مجموع تعداد محصول قابل تحویل به مشتری m از انبار عبوری d <u>مساوی</u> یا <u>کمتر</u> از حداکثر ظرفیت انبار عبوری برای محصولات قابل تحویل p باشد (کنترل ظرفیت انبار عبوری)	موجودی کراس داک
$15. \sum_{l,m} PC_{pldmt\xi} \leq CPSD_{pd}$	مجموع محصولات برگشتی از مشتری m به انبار عبوری d با وسیله حمل l <u>مساوی</u> یا <u>کمتر</u> از حداکثر ظرفیت انبار عبوری برای محصولات برگشتی باشد (کنترل ظرفیت انبار عبوری)	موجودی کراس داک
$16. \sum_a YS_{csfat\xi} \leq CPS_{cst}$	مجموع مقادیر مواد اولیه c خریداری شده از تامین کننده s در حالت حمل a ... <u>مساوی</u> یا <u>کمتر</u> از حداکثر ظرفیت تامین کننده s (کنترل ظرفیت تامین کننده)	ظرفیت تامین کننده
$17. \sum_a YDSR_{part\xi} \leq CPR_{pr}$	مجموع مقادیر حمل شده از انبار عبوری به مرکز بازسازی <u>مساوی</u> یا <u>کمتر</u> از حداکثر ظرفیت مرکز بازسازی r برای محصول p باشد (کنترل ظرفیت مرکز بازسازی)	ظرفیت مرکز بازسازی
$18. \sum_r YRD_{prnt\xi} \leq CPD_{pn}$	مجموع مقادیر حمل شده از مرکز بازسازی به مرکز دفع <u>مساوی</u> یا <u>کمتر</u> از حداکثر ظرفیت مرکز دفع n برای محصول p باشد (کنترل ظرفیت مرکز دفع)	ظرفیت مرکز دفع
$\sum_{a,f,p} \left(YS_{csfat\xi} / B_{cp} \right) \leq CPF_{fp}$	مجموع مقادیر مواد اولیه c خریداری شده از تامین کننده s در حالت حمل a ... تقسیم بر مقدار مصرف در هر محصول <u>مساوی</u> یا <u>کمتر</u> از ظرفیت سایت تولیدی (کنترل ظرفیت سایت تولیدی)	ظرفیت سایت تولیدی

$\sum_r YDS_{pfdt\xi} \leq CPF_{pf}$	<p>مجموع محصولات حمل شده از سایت تولیدی به انبار عبوری مساوی یا کمتر از ظرفیت سایت تولیدی (کنترل ظرفیت سایت تولیدی)</p>	<p>ظرفیت سایت تولیدی</p>
$19. \sum_p \gamma_{plmt\xi} + \sum_p \gamma_{pfdt\xi} + \sum_p DL_{pldmt\xi} \leq CPV_l$	<p>مجموع محصولات قابل تحویل در وسیله حمل هنگام خروج از محل مشتری m + تعداد محصولات برگشتی در وسیله l زمان ورود به محل مشتری + مقدار محصول قابل تحویل به مشتری m از انبار عبوری d مساوی یا کمتر از حداکثر ظرفیت وسیله حمل l باشد (کنترل ظرفیت وسیله حمل)</p>	<p>ظرفیت وسیله حمل</p>
$20. X_{ld} \leq M * X_{Vl}$	<p>احتمال تخصیص وسیله حمل l به انبار عبوری d مساوی یا کمتر از M * احتمال خرید وسیله حمل l باشد. (تنها در صورت بار بودن انبار عبوری، وسیله حمل اختصاص می یابد)</p>	<p>تخصیص وسیله حمل</p>
$21. DL_{pldmt\xi} \leq M * X_{ld}$	<p>مقدار محصول p تحویل شده به مشتری m از انبار عبوری d با وسیله حمل l در بازه زمانی t تحت سناریو ξ مساوی یا کمتر از M * احتمال تخصیص وسیله حمل l به مرکز توزیع d باشد (تنها در صورت تخصیص وسیله حمل به انبار عبوری امکان تحویل به مشتری وجود دارد)</p>	<p>تخصیص وسیله حمل</p>
$22. PC_{pldmt\xi} \leq M \times X_{ld} \forall p, l, d, m, t, \xi$	<p>مقدار محصول برگشتی از مشتری به انبار عبوری مساوی یا کمتر از M * احتمال تخصیص وسیله حمل l به مرکز توزیع d باشد (تنها در صورت تخصیص وسیله حمل به انبار عبوری امکان بازگشت محصول از مشتری به انبار عبوری وجود دارد)</p>	<p>تخصیص وسیله حمل</p>

<p>23. $DL_{pldmt\xi} \leq M \times XDS_d \forall p, l, d, m, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول p تحویل شده به مشتری m از انبار عبوری d با وسیله حمل l در بازه زمانی t تحت سناریو ξ مساوی یا کمتر از M * احتمال گشایش انبار عبوری (تنها در صورت گشایش انبار عبوری امکان تحویل به مشتری وجود دارد)</p>	<p>گشایش انبار عبوری</p>
<p>24. $PC_{pldmt\xi} \leq M \times XDS_d \forall p, l, d, m, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول برگشتی از مشتری به انبار عبوری مساوی یا کمتر از M * احتمال گشایش انبار عبوری (تنها در صورت گشایش انبار عبوری امکان بازگشت محصول از مشتری به انبار عبوری وجود دارد)</p>	<p>گشایش انبار عبوری</p>
<p>$YDS_{pfdt\xi} \leq M * XF_f \forall p, f, d, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول ارسالی به انبار عبوری مساوی یا کمتر از M * احتمال گشایش سایت تولیدی (تنها در صورت گشایش سایت تولیدی f امکان حمل محصولات وجود دارد)</p>	<p>گشایش سایت تولیدی</p>
<p>25. $DL_{pldmt\xi} \leq M \times \sum_{m'} Y_{lm' mt\xi} \forall p, l, d, m, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول p تحویل شده به مشتری m از انبار عبوری d با وسیله حمل l در بازه زمانی t تحت سناریو ξ مساوی یا کمتر از M * احتمال حرکت وسیله حمل از مشتری m به m (تنها در صورت حرکت وسیله حمل بین مشتریان امکان تحویل به مشتری وجود دارد)</p>	
<p>26. $PC_{pldmt\xi} \leq M \times \sum_{m'} Y_{lm' mt\xi} \forall p, l, d, m, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول برگشتی از مشتری به انبار عبوری مساوی یا کمتر از M * احتمال حرکت وسیله حمل از مشتری m به m (تنها در صورت حرکت وسیله حمل بین مشتریان امکان بازگشت محصول از مشتری به انبار عبوری وجود دارد)</p>	
<p>27. $\sum_d X_{ld} \leq 1 \forall l$</p>	<p>مجموع احتمال تخصیص خودروها به انبار عبوری برابر یک باشد (هر وسیله حمل فقط می تواند به یک انبار عبوری اختصاص یابد)</p>	

<p>28. $\sum_{l,d,t} PC_{pldmt\xi} = \sum_{l,d,t} A_{pmt} \times DL_{pldmt\xi} \forall p, m, \xi$</p>	<p>مقدار محصول برگشتی از مشتری به انبار عبوری = نرخ بازگشت محصول از مشتری * مقدار محصول p تحویل شده به مشتری m از انبار عبوری d با وسیله حمل l در بازه زمانی t تحت سناریو ξ</p>	
<p>29. $\eta_{pmt\xi} = \eta_{pm(t-1)\xi} + \sum_{l,d} DL_{pldmt\xi} - DMN_{pmt\xi} - \sum_{l,d} PC_{pldmt\xi}$</p>	<p>سطح موجودی محصول نزد مشتری برابر است با موجودی محصول نزد مشتری در دوره قبل + مجموع محصولات تحویل شده به مشتری از انبارهای عبوری با وسایل حمل در زمان - مقدار تقاضای محصول - مجموع مقدار محصول برگشتی</p>	
<p>30. $\eta_{pmt\xi} = \sum_{l,d} DL_{pldmt\xi} - DMN_{pmt\xi} - \sum_{l,d} PC_{pldmt\xi} \forall p, m, t = 1, \xi$</p>	<p>سطح موجودی محصول نزد مشتری برابر است با مجموع محصولات تحویل شده به مشتری از انبارهای عبوری با وسایل حمل در زمان - مقدار تقاضای محصول - مجموع مقدار محصول برگشتی</p>	
<p>31. $\eta_{pmt\xi} = \alpha_{pmt\xi} - \beta_{pmt\xi} \forall p, m, t, \xi$</p>	<p>سطح موجودی محصول نزد مشتری برابر است با میزان اختلاف محصول ذخیره شده در انبار مشتری و میزان کمبود محصول نزد مشتری</p>	
<p>32. $\sum_{l,d,t} DL_{pldmt\xi} \geq \sum_t DMN_{pmt\xi} \forall p, m, \xi$</p>	<p>مقدار محصول p بیش از نیاز و تقاضای مشتری تحویل خواهد شد</p>	
<p>33. $\frac{\sum_{s,f,a} YS_{csfat\xi}}{B_{cp}} \geq \sum_{f,d} YDS_{pfdt\xi} \forall c, p, t = 1, \xi$</p>	<p>مقدار مواد اولیه خریداری شده به مقدار مواد اولیه مورد نیاز برای هر محصول بیش از مقدار محصول خروجی کارخانه باشد (موجودی کارخانه)</p>	
<p>34. $\frac{\sum_{s,f,a} YS_{csfat\xi}}{B_{cp}} + \sum_{r,f} YR_{prft\xi} \geq \sum_{f,d} YDS_{pfdt\xi} \forall c, p, t > 1, \xi$</p>	<p>(مقدار مواد اولیه خریداری شده به مقدار مواد اولیه مورد نیاز برای هر محصول + مقدار محصول برگشتی از مرکز باسازی) بیش از مقدار محصول خروجی کارخانه باشد (موجودی کارخانه)</p>	

<p>35. $YDS_{pfdt\xi} \geq \sum_{l,m} DL_{pldmt\xi} \quad \forall p, d, f, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول خروجی کارخانه برابر یا بیش از مجموع محصولات تحویل شده به مشتری (تمام تقاضا باید برآورده شود)</p>
<p>36. $\sum_r YDSR_{pdr t\xi} = \sum_{l,m} PC_{pldmt\xi} \quad \forall p, d, t, \xi$</p>	<p>مجموع محصولات ارسالی به مرکز بازسازی از انبار عبوری برابر با محصولات دریافتی از مشتری در انبار عبوری (محصولات برگشتی در انبار عبوری باقی نماند)</p>
<p>37. $\sum_d YDSR_{pdr t\xi} = \sum_n YRD_{prnt\xi} + YR_{prft\xi} \quad \forall p, r, f, t, \xi$</p>	<p>مجموع محصولات ارسالی به مرکز بازسازی از انبار عبوری برابر با محصولات ارسالی از مرکز بازسازی به کارخانه یا مرکز دفع (محصولات برگشتی در مرکز بازسازی باقی نماند)</p>
<p>38. $YR_{prft\xi} = \sum_d E_{prt} * YDSR_{pdr t\xi} \quad \forall p, r, f, t, \xi$</p>	<p>محصولات ارسالی به کارخانه برابر با مجموع نرخ بازسازی محصولات * مجموع محصولات ارسالی به مرکز بازسازی از انبار عبوری</p>
<p>39. $YS_{csfat\xi} \leq M * XS_{cst\xi} \quad \forall c, s, f, a, t, \xi$</p>	<p>مقدار مواد اولیه خریداری شده از تامین کنندگان کمتر یا برابر با $M * XS_{cst\xi}$ امکان انتخاب تامین کننده (مواد اولیه از تامین کننده ای خریداری می شود که انتخاب شده باشد)</p>
<p>$YS_{csfat\xi} \leq M * XF_f \quad \forall c, s, f, a, t, \xi$</p>	<p>مقدار مواد اولیه خریداری شده از تامین کننده به سایت تولیدی کمتر یا برابر با $M * XF_f$ امکان گشایش سایت تولیدی (لزوم فعالیت سایت تولیدی)</p>
<p>40. $YDS_{pfdt\xi} \leq M * XDS_d \quad \forall p, f, d, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول حمل شده از کارخانه به انبار عبوری کمتر یا برابر با $M * XDS_d$ امکان گشایش انبار عبوری (لزوم فعالیت انبار عبوری)</p>
<p>$YDS_{pfdt\xi} \leq M * XF_f \quad \forall p, f, d, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول حمل شده از کارخانه به انبار عبوری کمتر یا برابر با $M * XF_f$ امکان گشایش سایت تولیدی (لزوم فعالیت سایت تولیدی)</p>
<p>41. $YDSR_{pdr t\xi} \leq M * XDS_d \quad \forall p, d, r, t, \xi$</p>	<p>مقدار محصول حمل شده به مرکز بازسازی کمتر یا برابر با $M * XDS_d$ امکان گشایش انبار عبوری (لزوم فعالیت انبار عبوری)</p>

42. $YDSR_{pdr t \xi} \leq M * XR_r \quad \forall p, d, r, t, \xi$	مقدار محصول حمل شده به مرکز بازسازی کمتر یا برابر با $M * \#$ امکان گشایش مرکز بازسازی (لزوم فعالیت مرکز بازسازی)
43. $YRD_{prnt \xi} \leq M * XR_r \quad \forall p, r, n, t, \xi$	مقدار محصول برگشتی به مرکز دفع کمتر یا برابر با $M * \#$ امکان گشایش مرکز بازسازی (لزوم فعالیت مرکز بازسازی)
44. $YR_{prft \xi} \leq M * XR_r \quad \forall p, f, r, t, \xi$	مقدار محصول برگشتی به کارخانه کمتر یا برابر با $M * \#$ امکان گشایش مرکز بازسازی (لزوم فعالیت مرکز بازسازی)
$YR_{prft \xi} \leq M * XF_f \quad \forall p, f, r, t, \xi$	مقدار محصول برگشتی به کارخانه کمتر یا برابر با $M * \#$ امکان گشایش سایت تولیدی (لزوم فعالیت سایت تولیدی)
45. $YRD_{prnt \xi} \leq M * XD_n \quad \forall p, r, n, t, \xi$	مقدار محصول برگشتی به مرکز دفع کمتر یا برابر با $M * \#$ امکان گشایش مرکز دفع (لزوم فعالیت مرکز دفع)

مشتری $m=1$ کراس داک (انبار عبوری) فرض شده است و به همین دلیل تقاضای آن برابر با صفر در نظر گرفته شده است.

Table 3
The customer demands for each product in each time period and scenario.

$DMN_{pm \xi}$		$\xi = 1$				$\xi = 2$				$\xi = 3$			
		$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$
$p = 1$	$m = 1$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$p = 1$	$m = 2$	418	410	426	406	439	431	447	426	461	453	469	447
$p = 1$	$m = 3$	424	420	434	430	445	441	456	452	467	463	479	475
$p = 1$	$m = 4$	438	418	420	418	460	439	441	439	483	461	463	461
$p = 1$	$m = 5$	412	424	412	430	433	445	433	452	455	467	455	475
$p = 2$	$m = 1$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$p = 2$	$m = 2$	440	416	418	406	462	437	439	426	485	459	461	447
$p = 2$	$m = 3$	404	424	432	428	424	445	454	449	445	467	477	471
$p = 2$	$m = 4$	424	424	426	404	445	445	447	424	467	467	469	445
$p = 2$	$m = 5$	406	412	424	404	426	433	445	424	447	455	467	445
$p = 3$	$m = 1$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$p = 3$	$m = 2$	402	402	406	412	422	422	426	433	443	443	447	455
$p = 3$	$m = 3$	412	412	412	428	433	433	433	449	455	455	455	471
$p = 3$	$m = 4$	422	424	402	438	443	445	422	460	465	467	443	483
$p = 3$	$m = 5$	420	428	416	430	441	449	437	452	463	471	459	475

برنامه توزیع محصولات و عبور وسایل حمل در زمان های مختلف و بر اساس سناریوهای مختلف در جدول زیر ارائه شده است:

Table 6
The routes traveled by each vehicle in each time period for each scenario.

		$\xi = 1$	$\xi = 2$	$\xi = 3$
$l =$	$t =$	$d = 2 \rightarrow m = 5 \rightarrow m =$	$d = 2 \rightarrow m = 3 \rightarrow m$	$d = 2 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$
1	1	$3 \rightarrow d = 2$	$= 4 \rightarrow d = 2$	$= 4 \rightarrow d = 2$
$l =$	$t =$	$d = 2 \rightarrow m = 5 \rightarrow m = 4 \rightarrow$	$d = 2 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$	$d = 2 \rightarrow m = 2 \rightarrow m$
1	2	$m = 2 \rightarrow d = 2$	$= 2 \rightarrow d = 2$	$= 3 \rightarrow d = 2$
$l =$	$t =$	$d = 2 \rightarrow m = 4 \rightarrow m =$	$d = 2 \rightarrow m = 4 \rightarrow m$	$d = 2 \rightarrow m = 3 \rightarrow m$
1	3	$2 \rightarrow d = 2$	$= 3 \rightarrow d = 2$	$= 4 \rightarrow d = 2$
$l =$	$t =$	$d = 2 \rightarrow m = 3 \rightarrow m =$	$d = 2 \rightarrow m = 3 \rightarrow m$	$d = 2 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$
1	4	$4 \rightarrow d = 2$	$= 4 \rightarrow d = 2$	$= 4 \rightarrow d = 2$
$l =$	$t =$	$d = 1 \rightarrow m = 5 \rightarrow m =$	$d = 1 \rightarrow m = 4 \rightarrow m$	$d = 1 \rightarrow m = 4 \rightarrow m$
2	1	$2 \rightarrow d = 1$	$= 5 \rightarrow d = 1$	$= 3 \rightarrow d = 1$
$l =$	$t =$	$d = 1 \rightarrow m = 3 \rightarrow m =$	$d = 1 \rightarrow m = 2 \rightarrow m$	$d = 1 \rightarrow m = 3 \rightarrow m$
2	2	$4 \rightarrow d = 1$	$= 3 \rightarrow d = 1$	$= 4 \rightarrow d = 1$
$l =$	$t =$	$d = 1 \rightarrow m = 3 \rightarrow m =$	$d = 1 \rightarrow m = 3 \rightarrow m$	$d = 1 \rightarrow m = 2 \rightarrow m$
2	3	$4 \rightarrow d = 1$	$= 5 \rightarrow d = 1$	$= 5 \rightarrow d = 1$
$l =$	$t =$	$d = 1 \rightarrow m = 5 \rightarrow m =$	$d = 1 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$	$d = 1 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$
2	4	$3 \rightarrow d = 1$	$= 3 \rightarrow d = 1$	$= 3 \rightarrow d = 1$
$l =$	$t =$	$d = 3 \rightarrow m = 5 \rightarrow m =$	$d = 3 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$	$d = 3 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$
3	1	$4 \rightarrow d = 3$	$= 2 \rightarrow d = 3$	$= 2 \rightarrow d = 3$
$l =$	$t =$	$d = 3 \rightarrow m = 4 \rightarrow m =$	$d = 3 \rightarrow m = 4 \rightarrow m$	$d = 3 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$
3	2	$2 \rightarrow d = 3$	$= 3 \rightarrow d = 3$	$= 4 \rightarrow d = 3$
$l =$	$t =$	$d = 3 \rightarrow m = 2 \rightarrow m =$	$d = 3 \rightarrow m = 2 \rightarrow m$	$d = 3 \rightarrow m = 5 \rightarrow m$
3	3	$5 \rightarrow d = 3$	$= 5 \rightarrow d = 3$	$= 3 \rightarrow d = 3$
$l =$	$t =$	$d = 3 \rightarrow m = 4 \rightarrow m =$	$d = 3 \rightarrow m = 4 \rightarrow m$	$d = 3 \rightarrow m = 3 \rightarrow m$
3	4	$2 \rightarrow d = 3$	$= 2 \rightarrow d = 3$	$= 2 \rightarrow d = 3$

مدل برای ابعاد مختلف قابل حل و قابل تغییر باشد (اجرا بر روی PR3 مورد نظر است):

Table 4
Dimensions (indices values) for the simulated problems.

Problem	$ c \times p \times d \times r \times n \times m \times s \times l \times a \times t \times \xi $
PR1	$ 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 $
PR2	$ 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 4 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 $
PR3	$ 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 5 \times 4 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 $
PR4	$ 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 6 \times 4 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 $
PR5	$ 4 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 6 \times 4 \times 4 \times 3 \times 5 \times 4 $
PR6	$ 4 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 7 \times 4 \times 4 \times 3 \times 5 \times 5 $
PR7	$ 4 \times 5 \times 4 \times 4 \times 3 \times 8 \times 4 \times 4 \times 4 \times 5 \times 5 $
PR8	$ 5 \times 5 \times 4 \times 4 \times 4 \times 9 \times 4 \times 4 \times 4 \times 6 \times 5 $