موسسه نشر دانش هوزان

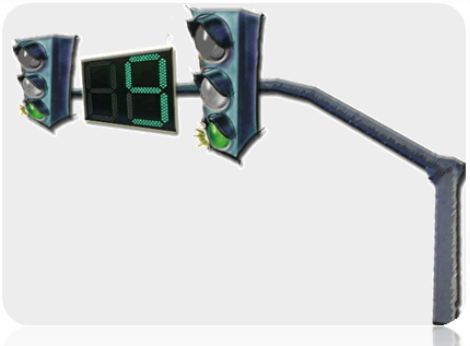
شهرداری شیراز

اداره ارزشیابی و توانمندسازی کارکنان

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

کارفرما : شهرداری شیر از

مدرس: دکتر مانی حاذقی
دکترای برنامه ریزی حمل و نقل



سه راه باغتخت / نبش کوچه ۱۲
طبقه فوقانی داروخانه دامپزشکی پارس
کدپستی : ۸۴۹۵۴ - ۷۱۴۳۹
۰۹۹۰۶۱۶۶۰۲۰
۰۷۱۳۲۲۸۹۱۹۴
www.hoozan.ir
info@hoozan.ir

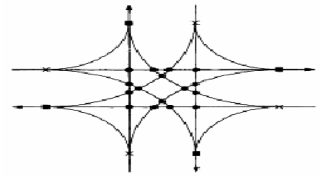
فصل۱

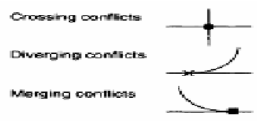
مبانی کنترل ترافیک

تقاطع های فرماندهی

مزایای استفاده از چراغ راهنمایی

۱- کم شدن تعداد نقاط برخورد (Traffic Conflict) مسیرهای مختلف در یک تقاطع (در حالت یک تقاطع عادی چهار راه که تمام مسیرهای منتهی به تقاطع دوطرفه بوده و تمام حرکات گردشی آزاد باشد و یک چراغ راهنمایی دو فازه نصب شود، ۳۲ نقطه برخورد به ۸ نقطه تقلیل می یابد





۲- کم شدن تعداد تصادفات (مخصوصا تصادفات خودرو-عابر و تصادفات خودرو-خودرو از نوع ۹۰ درجه)

۳- قطع ترافیک سنگین به منظور ایجاد امکان عبور مسیرهای دیگر (مسیرهای فرعی)

۴- اطمینان دادن به راننده از نظر داشتن حق تقدم عبور

۵- ارزان تر بودن نسبت به روش کنترل تقاطع بوسیله نیروی انسانی

تعاریف پایه

زمان سیکل (Cycle Time): کل زمان برای یک دوره کامل چراغ راهنمایی یعنی از شروع سبز یک مسیر تا شروع مجدد سبز همان مسیر را زمان سیکل می گویند. این زمان در چراغ های راهنمایی معمولی ثابت است ولی در چراغ های راهنمایی هوشمند در هر زمان با تغییر حجم ترافیک تغییر می کند.

فاز (Phase): حالت های جداگانه ای که به یک یا چند مسیر حرکت توسط چراغ راهنمایی حق تقدم عبور داده می شود.

زمان بین دو سبز (Inter green period): زمانی است که از انتهای سبز یک فاز تا شروع زمان سبز فاز دیگر طول می کشد. اگر زمان تمام قرمز نداشته باشیم، زمان بین دو سبز برابر زمان زرد است و اگر داشته باشیم زمان تمام قرمز هم اضافه می شود.

زمان تمام قرمز (All Red Period): مدت زمانی که چراغ تمام مسیرها بطور همزمان قرمز است. زمان تمام قرمز در تقاطع های شلوغ برای کمک به عبور پیاده ها و یا برای تخلیه سطح تقاطع قبل از شروع فاز بعدی در نظر گرفته می شود.

ضوابط نصب چراغ راهنمایی و رانندگی

۱- حداقل حجم وسیلهٔ نقلیه
۲- قطع جریان ترافیک
۳- حداقل حجم عابر پیاده
۴- گذرگاه مدرسه
۵- وقوع تصادف
۶- وجود توازن و هماهنگی در شبکهٔ راهها
۷- تلفیق موارد فوق

ضابطه ۱ : حداقل حجم وسیله نقلیه

تعداد خطوط معبر اصلی	تعداد خطوط معبر فرعی	حجم ترافیک دورویکرد اصلی	حجم ترافیک رویکرد فرعی با ترافیک سنگینتر
1	1	500	150
2=<	1	600	150
2=<	2=<	600	200
1	2=<	500	200

ضابطه۳: حداقل حجم عابر پیاده

حجم عابر پیاده	حجم ترافیک عبوری عابر پیاده	
	با جزیرهٔ میانی	بدون جزیرهٔ میانی
150	1000	600

ضابطهٔ۴) گذرگاه مدرسه:
در صورت وجود مدرسه در کنار مسیر علی الخصوص اصلی، باید از چراغ راهنمایی و رانندگی استفاده کرد(Push Botton)

ضابطهٔ۵) وقوع تصادف:
در صورت وقوع تصادف مشابه بین ۳ الی ۵ تصادف، حتی اگر ۸۰٪ ضوابط فوق تأمین شود، فرماندهی نمودن تقاطع ضروری به نظر می رسد

ضابطهٔ۶) ایجاد توازن و هماهنگی بین شبکهٔ راهها:
در خیابانهای اصلی که دارای تقاطع های زیاد و با فاصلهٔ کم می باشند، نصب چراغ در کلیهٔ تقاطعات بعلت تأخیر زیاد و توقف های پی در پی امکانپذیر نیست بنابراین، نصب چراغ در تقاطع های بزرگتر موجب عملکرد گروهی تقاطعات مزبور گشته و از بروز تأخیر بیش از حد جلوگیری می شود.

تحلیل عملکرد تقاطع

هدف از تحلیل عملکرد یک تقاطع، تعیین میزان گذر دهی آن تحت شرایط هندسی، ترافیکی و کنترلی خاص و با حفظ سطح خدمت معین است.

مراحل تحلیل عملکرد تقاطع:

۱- تهیه اطلاعات ورودی شامل:

- **مشخصات هندسی** :تعداد و عرض خطوط ورودی ها، پارک وسایل نقلیه، وجود یا عدم وجود خطوط کمکی برای گردش به چپ و راست. طول انباره، جانمایی معارض موجود(ستون، روشنایی، ستون برق، تاسیسات شهری و..)
- **اطلاعات ترافیکی**: حجم، ترکیب آن، تمایلات حرکتی
- **نحوهٔ کنترل تقاطع**: نوع فازبندی و زمانبندی، تابلو ها و....
- اطلاعات محیطی: نوع کاربری ها، جانمایی ایستگاه های اتوبوس و....

۲- تحلیل ظرفیت

۳- تعیین سطح خدمت

تحلیل عملکرد تقاطع

ظرفیت :

ظرفیت در تقاطع های چراغدار عبارت از حداکثر جریان وسیلهٔ نقلیه گذرنده از تقاطع، تحت شرایط ترافیکی، هندسی و زمانبندی چراغ حاکم است. با توجه به تأثیر، زمانبندی چراغ در عملکرد تقاطع، مفهوم ظریفت در تقاطع های چراغدار تا حدی از مفهوم آن در سایر تسهیلات ترافیکی متمایز است.

در تجزیه و تحلیل های تقاطع ها از عاملی تحت عنوان "جریان اشباع" برای تعیین ظرفیت استفاده می شود. که در واقع عمان تعریف ظرفیت در تسهیلات ترافیکی با جریان غیر منقطع را دارد و زمانبندی چراغ در آن لحاظ نشده است.

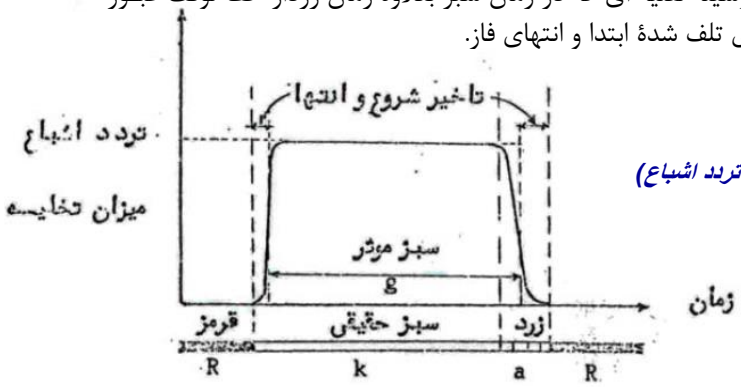
جریان اشباع:

عبارتست از حداکثر جریانی که می تواند از یک ورودی(یا گروه خط)، مشخص تقاطع، تحت شرایط هندسی و ترافیکی و با فرض اینکه ۱۰۰ درصد زمان سبز موثر برای ورودی ها(یا گروه خط) مزبور وجود داشته باشد، عبور کند. که آن را با نماد وسیلهٔ نقلیه در ساعت سبز موثر(Vphg)، نمایش می دهند.

جریان اشباع خود نوعی از ظرفیت است زیرا جداکثر جریان گذرنده را بیان می کند.

زمان سبز مؤثر

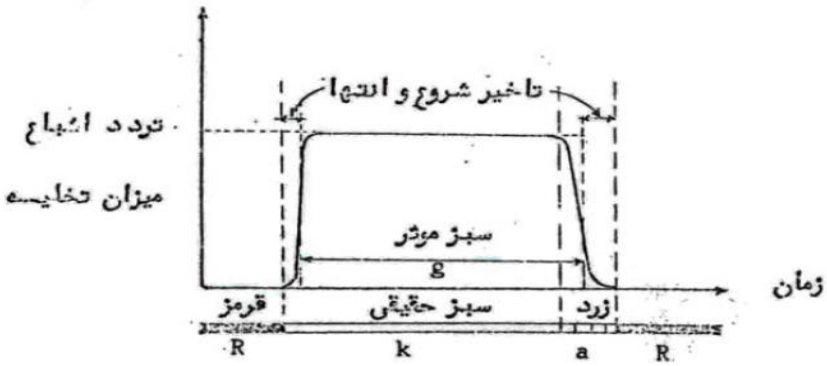
واضح است که تردد از روی خط توقف نمی تواند بطور ناگهانی شروع شود و یا خاتمه یابد. همیشه شروع حرکت وسائل نقلیه با کندی خاصی همراه است تا به حداکثر برسد و درانتها به تدریج صفر می شود. این تغییرات را در منحنی شکل زیر می توان دید. با توجه به شکل زمان سبز مؤثر برابر است با تعداد وسیلهٔ نقلیه ای که در زمان سبز بعلاوهٔ زمان زرداز خط توقف عبور کرده باشند به استثناء زمانهای تلف شدهٔ ابتدا و انتهای فاز.



(بطور تئوری، سبز مؤثر = زمان تردد اشباع)

۸۱-۴۱

زمان سبز مؤثر



با توجه به نمودار فوق و اگر:

L= زمان تلف شده=تأخیر شروع+تأخیر انتها
K= زمان سبز حقیقی
a = زمان زرد
g = زمان سبز مؤثر

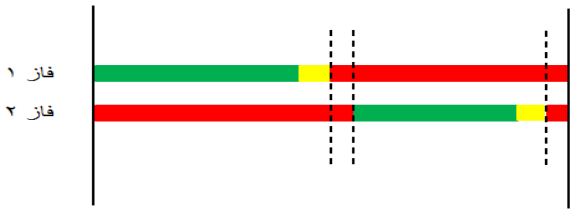
$$K+a=g+L$$

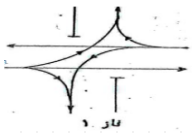
۹

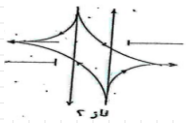
مدت زمان تلف شده را در محاسبات معمولاً ۲ ثانیه در نظر می گیرند. در صورتیکه زمان تمام قرمز وجود داشته باشدمدت آن که برابر است با« **زمان بین دوسبز منهای زمان زرد**» نیز جزء زمانهای تلف شده حساب می شود. بدین ترتیب کل زمانهای تلف شدهٔ در یک سیکل چراغ راهنمایی برابر است با :

$$L = \sum (I - a) + \sum (L)$$

L = کل زمان تلف شده
I = زمان بین دو سبز
I-a = زمان تمام قرمز







معمولاً حداقل زمان زرد ۳ ثانیه می باشد که در تقاطعات عریض ممکن است گاهاً تا ۵ الی ۶ ثانیه نیز برسد.

درجه سنگینی ترافیک رویکرد:

درجه سنگینی ترافیک یک رویکرد را با **y** نشان می دهند و برابر است با:

$$y = \frac{\text{موجود تردد}}{\text{اشباع تردد}}$$

تعیین درجه سنگینی ترافیک هر رویکرد در تعیین زمان سبزی که هر رویکرد از مجموع طول سیکل تقاطع می برد، اقدامی ضروری می باشد.

تعیین زمان سیکل:

زمان سیکل چراغ راهنمایی بستگی به شرایط ترافیکی تقاطع دارد. وقتی حجم ترافیک بالاتر باشد قاعدتاً طول سیکل بالاتر خواهد بود و بالعکس.

نتایج مطالعات انجام شده توسط سازمان تحقیقات راه در انگلستان نشان می دهد که بهترین تقریب برای بدست آوردن طول سیکل اپتیمم، از فرمول زیر بدست می آید.

$$Co = \frac{1.5L}{1 - Y}$$

البته در صورت لزوم می توان زمان سیکل را حداقل 75 درصد Co و حداکثر 1/5 برابر آن در نظر گرفت.

محاسبات چراغ راهنمایی و رانندگی:

بطور خلاصه می توان روش محاسبه زمان سیکل و زمانبندی چراغ راهنمایی یک تقاطع را به صورت ذیل خلاصه نمود:

1) تردد ترافیک را برای ساعت طرح مشخص نمایید(تمام تردد ها، معادل اتومبیل سواری در ساعت تبدیل شود).
2) با توجه به تردد ترافیک موجود، فازبندی مناسب را معین کنید.
3) زمان بین دوسبز، زمان زرد، زمان های تلف شده و ترددهای اشباع را تعیین کنید.
4) سنگینی ها را حساب کرده و برای هر فاز حداکثر y را مشخص نمایید.

5) زمان سیکل اپتیمم را تعیین نمایید.

$$Co = \frac{1.5L}{1 - Y}$$

$$L = \sum(I - a) + \sum(L)$$

کل زمان تلف شده | زمان بین دو سبز | زمان زرد | زمان تلف شده ابتدا و انتهای فاز

محاسبات چراغ راهنمایی و رانندگی:

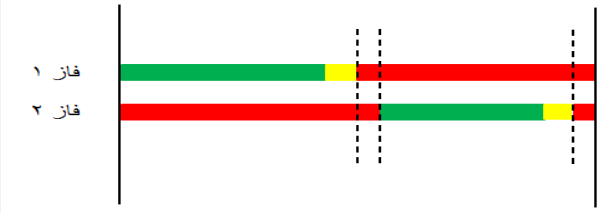
زمان بندی Isolated مطالعه شود

6) کل زمان سبز مؤثر را حساب کنید. $G=Co-L$

7) زمان سبز مؤثر هر فاز را تعیین کنید.

8) زمان سبز حقیقی هر فاز را پیدا کنید. $K_i = g_i + L-a$

9) دیاگرام فاز ها را ترسیم نمایید.

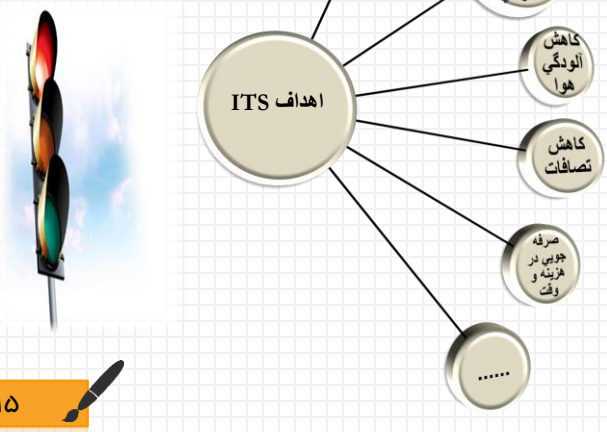


نکته: در SCATS زمانبندی هر فاز به صورت درصد مشخصی از طول سیکل نمایش داده می شود

SCATS

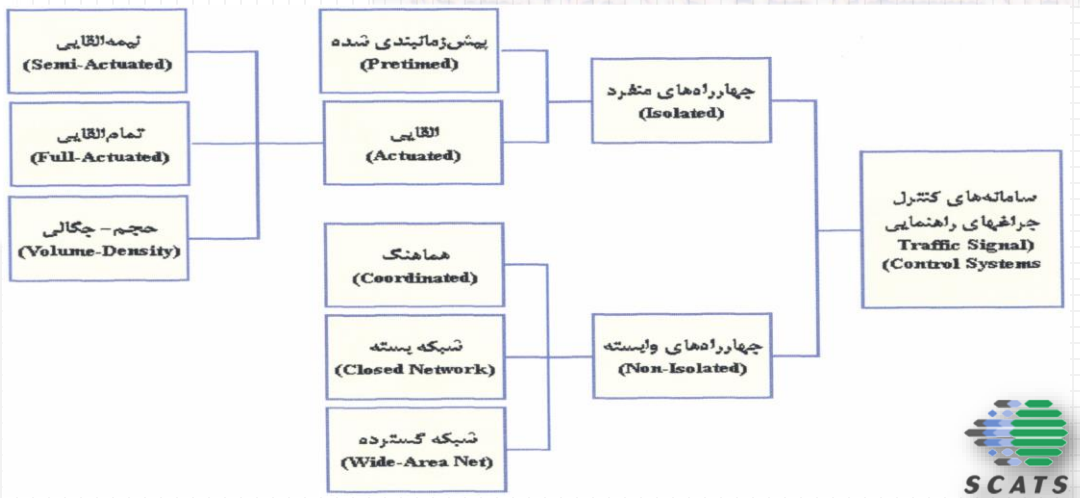
فصل دوم
معرفی کلی SCATS

چرا ITS؟؟؟؟؟



۱۵

انواع سیستمهای کنترل چراغ های راهنمایی:



۱۶

۱- دستگاه کنترل ثابت: زمانبندی ثابتی را به چراغ اعمال می کند. این زمانبندی در تمام ساعات روز و در تمام حجم های ترافیک ثابت است. برای تغییر آن باید یک نفر در محل، زمانبندی جدیدی برای سیستم تعریف کند.

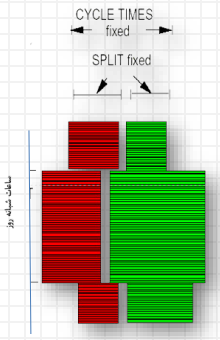
۲- دستگاه کنترل متغیر (هوشمند): این دستگاه بکمک شناسگرهایی که قادرند حجم ترافیک تقاطع را تشخیص دهند، در هر فاز یک زمان متناسب با حجم ترافیک موجود را اعمال می کند.

۳- دستگاه کنترل شبکه ای: این سیستم بکمک یک کامپیوتر مرکزی کار می کند. دستگاه های کنترل نصب شده در تقاطع ها علاوه بر اینکه هوشمند می باشند به کمک این سیستم با هم ارتباط داشته و هماهنگ شده و بصورت شبکه ای عمل می نمایند.

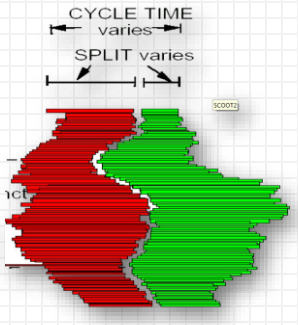
۱۷

انواع سیستمهای کنترل چراغ های راهنمایی:

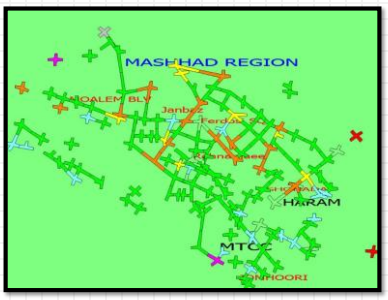
پیش زمانبندی شده



القایی
Actuated Control



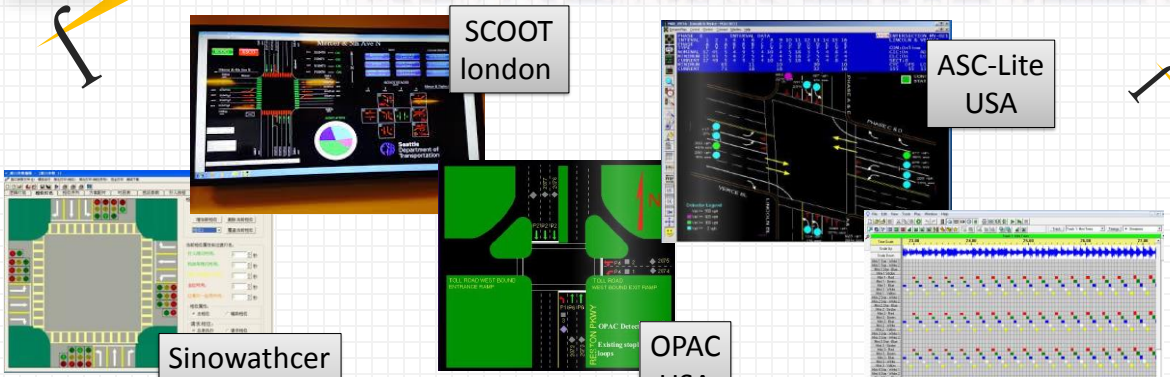
کنترل مرکزی و هوشمند



Scroll to take a tour

۱۸

انواع سیستمهای کنترل هوشمند چراغ های راهنمایی و رانندگی:



Scroll to take a tour

مقایسه سیستمهای کنترل هوشمند موجود در دنیا

System	Year and Place Developed	Features and Methodologies	Number of Deployments
SCOOT	1970 / UK	Optimizes Splits, Cycle and Offsets; real-time optimization of signal timing	More than 200 locations worldwide; around 10 locations in the U.S.
SCATS	1970 / Australia	Optimizes Splits, Cycle and Offsets; selects from a library of stored signal timing plans	More than 50 locations worldwide; more than 10 locations in the U.S.
OPAC	1990 / USA	The network is divided into independent sub-networks	4 locations in the U.S.
RHODES	1990 / USA	Mainly for diamond interchange locations	4 locations in the U.S.
ACS Lite	1990-2006 / USA	Operates with predetermined coordinated timing plans; automatically adjust splits and offsets accordingly	4 locations in the U.S.

Scroll to take a tour

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

ATCSs	Advantages	Disadvantages
SCOOT	• No need to prepare or update fixed time plans; • No sudden changes in settings – new plans continuously evolve; • Trends in behavior and growth could be followed; • System self adjusted to respond to incidents.	• Requires skilled design and validation of network models; • Affected by subsequent changes to network, land use, parking and loading; • Model information needs to be periodically reviewed.
SCATS	• The system can automatically generate timing plans; • The system can calibrate detectors automatically. This function simplifies system test and grooming.	• The location of detectors is always near the stop bar, so SCATS cannot forecast platoon and dynamically evaluate offset performance; • The performance relies on a set of pre-defined timing plans.
OPAC	• OPAC proved to be highly effective during under-saturated conditions when intersections were operating with fully actuated mode.	• Field implementations are still limited, so the system performance is based on limited cases.
RHODES	• Amenable to lab testing; • Consistent with traffic response objectives; • More efficient in utilizing the capacity of the network.	• Under-saturated conditions only.
ACS Lite	• Low Cost • Compatible with existing closed loop systems • Provides real-time signal timing solutions • Easily configured and calibrated	• Current version cannot provide cycle optimization.

۲۱

تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

ATCSs	Goal	Detector Layout	Hierarchical Organization	Arrival Prediction	Queue Estimation	Split Optimization	Offset Optimization	Cycle Optimization	Phase Sequence Optimization	On Saturated Condition
SCOOT	Minimize Performance Index	Upstream[1]	Central	√	√	√[2]	√	√[3]	N.A.	Poor
SCATS	Minimize Delay and Stops or Maximize Throughput	Stop bar	Central Regional Local	x	x	√	√	√	x	Good
OPAC	Minimize Stops and Delays	Both[4]	Synchronization Coordination Local	√	√	√	Optional	Optional	x	N.A.
RHODES	Minimize Cumulative Delay	Both[5]	Network Loading Network Control Intersection	√	√	√	√	√	N.A.	Poor
ACS Lite	Maximize Total Amount of Captured Flow	Both	Regional Local	√	x	√	√	x	x	N.A.

۲۲

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

Sydney Coordinated Adaptive Traffic System

SCATS در جهان:

بیش از ۱۴۵ شهر مهم دنیا و بیش از ۳۳۰۰۰ تقاطع نصب گردیده است.

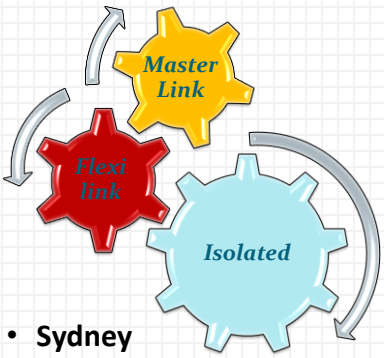
در ایران: تهران، مشهد، تبریز، اصفهان، اهواز، قزوین و....

تعداد بیش از ۱۷۰ تقاطع در مشهد

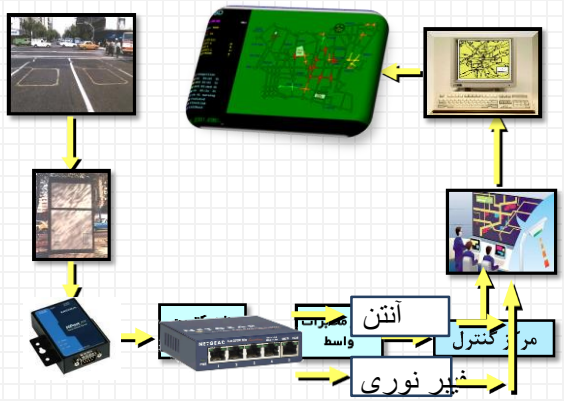
SCATS

۲۳

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS



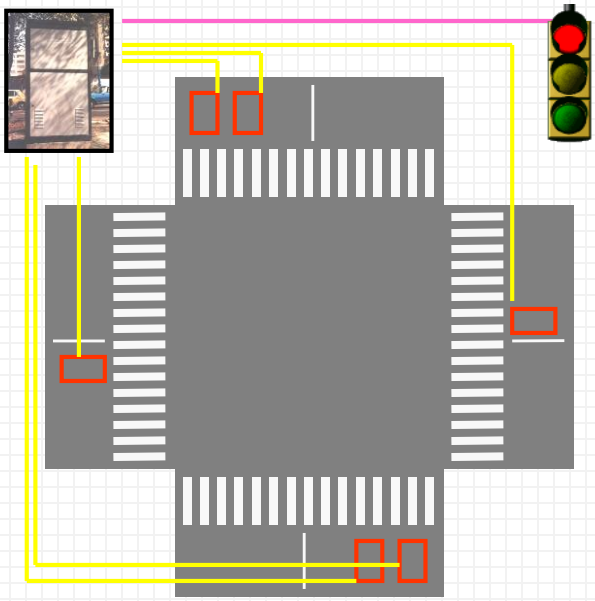
- Sydney
- Coordinated
- Adaptive
- Traffic
- System



SCATS

۲۴

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS



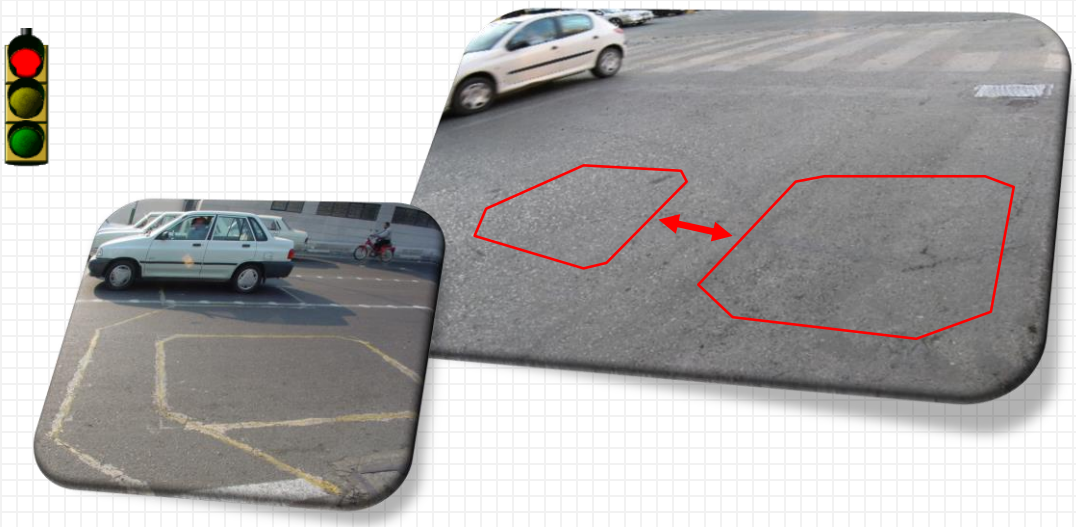
اطلاعات هر تقاطع بوسیله شناسگرهای نصب شده کف خیابان به کامپیوتر منتقل گردیده و سپس بر اساس وضعیت عبور و مرور در تقاطع بهترین زمانبندی چراغها در تقاطع اعمال می شود

SCATS

۲۰-۸۱

تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

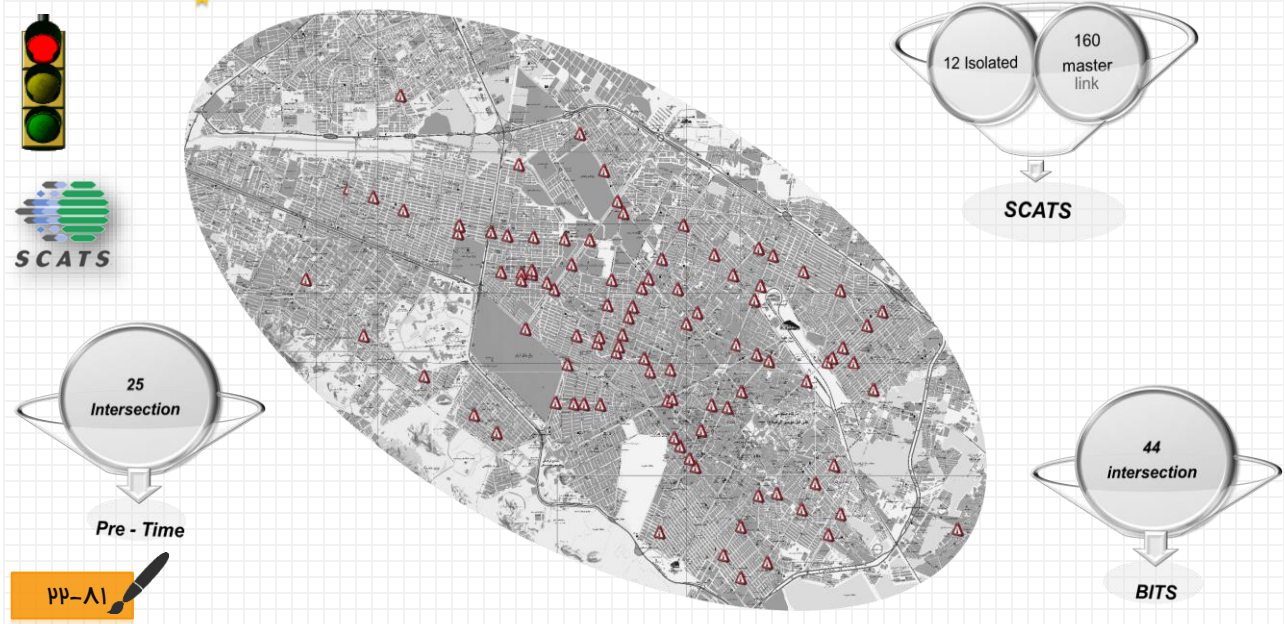
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS



SCATS

۲۵

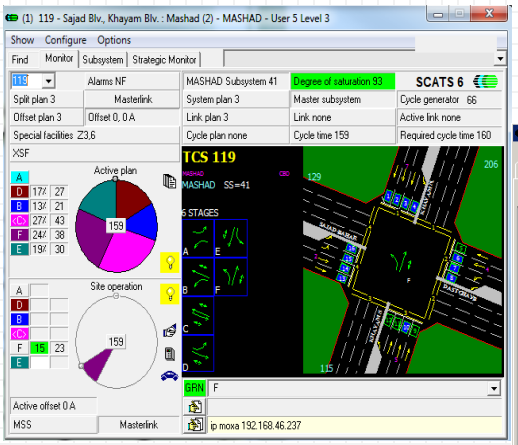
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

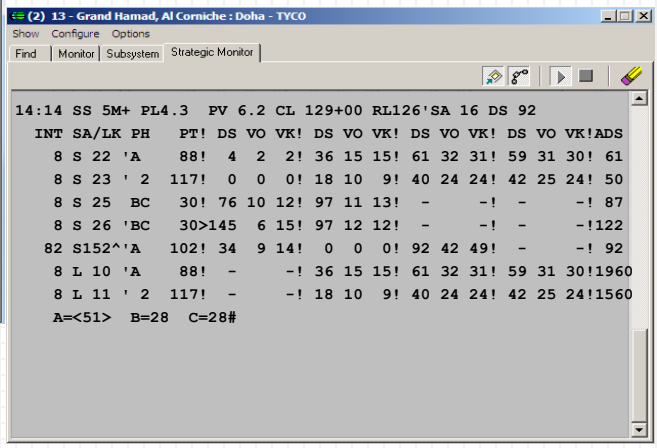


۲۲-۸۱

تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS





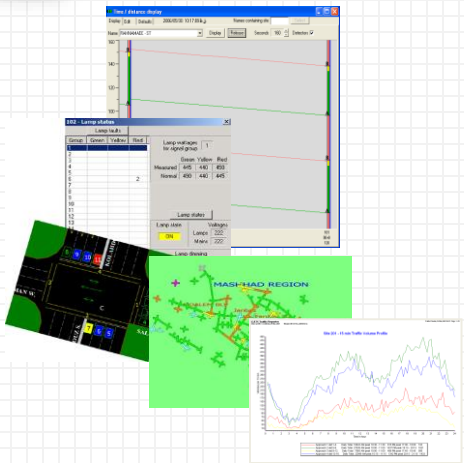
۲۶

ویژگی های بارز سیستم SCATS

- قابليت تغيير طول سيكل به صورت اتوماتيك بر اساس سطح تقاضاي متفاوت در تقاطع
- قابليت افزودن زمان سبز فاز با حجم ترافيك پايين(نرخ اشباع كمتر) به فاز با حجم تقاضاي بالا(نرخ اشباع بيشتر)
- كاهش تغييرات زمان سفر
- داراي سطح حمايتي بالا
- داراي حداقل محدوديت نسبت به نرم افزارهاي مشابه
- شناسايي حجم ترافيك عبوري
- محاسبه طول سيكل بهينه
- محاسبه تركيبات فازها
- محاسبه ميانگين زماني بين وسايل نقليه
- نمايش ايرادات بوجود آمده در تقاطع
- اعمال فواصل زماني بين تقاطعات**(offset) ونهايتا فراهم نمودن موج سبز.**
- محاسبه مقدار حجم موجود در فاز مورد اجرا و در كل تقاطع در ساعات متفاوت
- قابليت LINK شدن تقاطعات با يكديگر و عملكرد آنها بصورت هماهنگ
- قابليت اعمال فازبندی متغير و هوشمند با توجه به شاخص های ترافيكی موجود در تقاطع يا ساير تقاطع ها

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS
فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۳: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل ۱: مبانی نظری | تاریخچه چراغهای راهنمایی

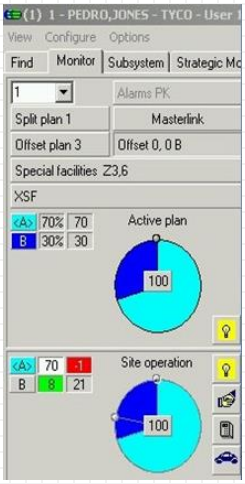
ویژگی های بارز سیستم SCATS



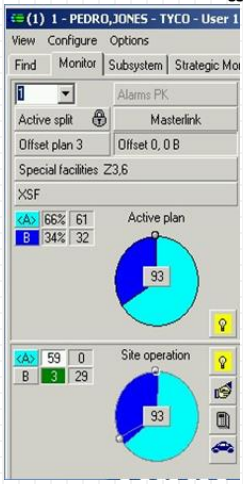
- ارتباط با ديگر محيطهای نرم افزاری و سخت افزاری ITS
- قابليت نصب روی PC و تحت WINDOWS
- امكان توسعه سيستم بدليل ماژولار بودن سخت افزار مربوطه
- مديريت تمامی تقاطعات هوشمند موجود در شبكه بصورت متمركز
- تنظيم پارامترهای زمانبندی بصورت لحظه ای و بر اساس جريان ترافيك و درجه اشباع در هر سيكل
- كاهش تاخير و توقف اعمالی بر خودروها در تقاطعات درون شهری
- ايجاد موج سبز و هماهنگی بين تقاطعات متوالی يك محور
- كنترل اتوماتيك و بهينه سازی عملكرد چراغهای راهنمائی بر مبنای تغييرات لحظه ای در تقاضا و ظرفيت تردد خودروها
- مانيتورينگ وضعيت تقاطعات از طريق ترمينالهای سيستم و يا بطريقه مودم از راه دور
- كاهش زمان سفر ، آلودگی هوا ، صوتی ، روانی و مصرف سوخت
- جمع آوری كليه اطلاعات و آمار ترافيكی در بازه های زمانی مشخص و ارائه بصورت فايلهای متنی و گرافيكی

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

طول سیکل ابتدایی = ۱۰۰ ثانیه
مسیر ۱ : ۷۰ درصد
مسیر ۲ : ۳۰ درصد



طول سیکل بعدی = ۹۳ ثانیه
مسیر ۱ : ۶۶ درصد
مسیر ۲ : ۳۴ درصد



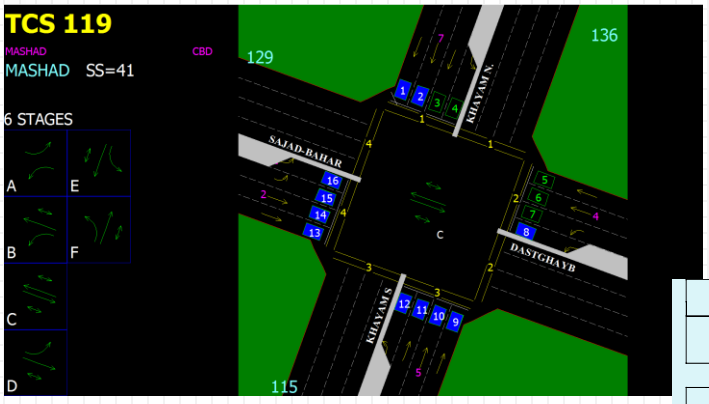
قابلیت کنترل تطبیقی و هوشمند

SCATS Communication Monitor
This tool helps operators evaluate the communications between the SCATS Regional Computer and the Traffic Signal Controller at an intersection. The Communications Monitor places emphasis on the loss of communications and loss of adaptive control due to Fallback (the mode whereby the Traffic Signal Controller starts using plan data stored locally).

۲۹

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

قابلیت اعمال فازبندی متنوع و متغیر به سیستم



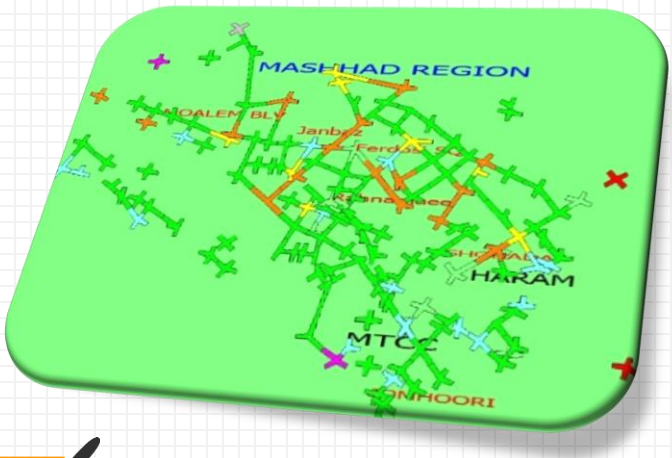
نام تقاطعات	فازبندی تقاطعات				
	D	B	C	E	F
خیام - سجاد					

نام تقاطعات	فازبندی تقاطعات				
	B	C	D	E	F
خیام - سجاد					

۳۰

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

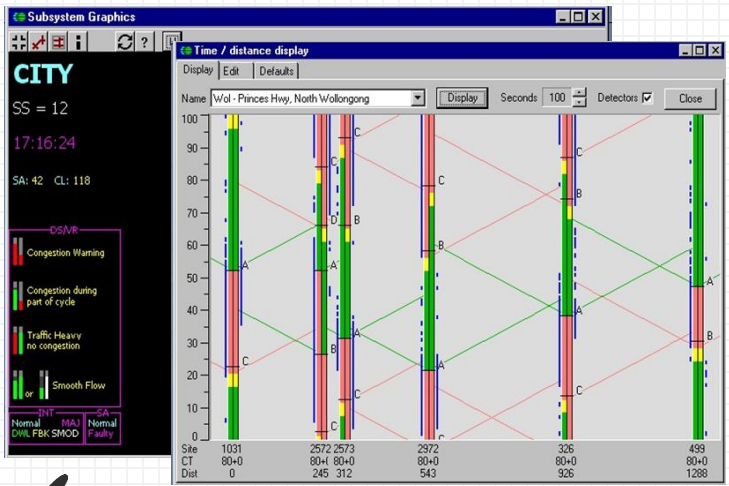
قابلیت نمایش نقشه تراکم ترافیکی شهر



۳۱

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

قابلیت ایجاد هماهنگی بین تقاطع ها



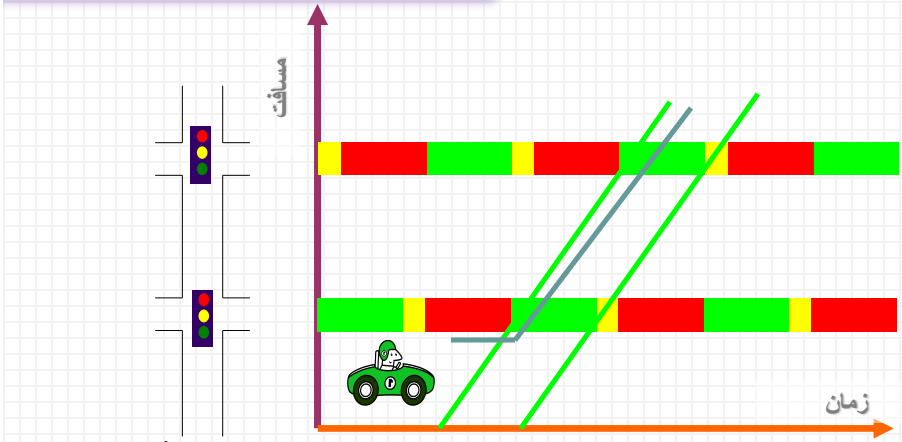
SCATS Action Runner

An application that can run SCATS action lists and route pre-emption plans via a simple user interface. It can be used by staff in an ambulance station or fire station who need to activate a pre-programmed sequencing of a range signals. It also provides real-time status monitoring of activated plans and ability to halt activated plans.

۳۲

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

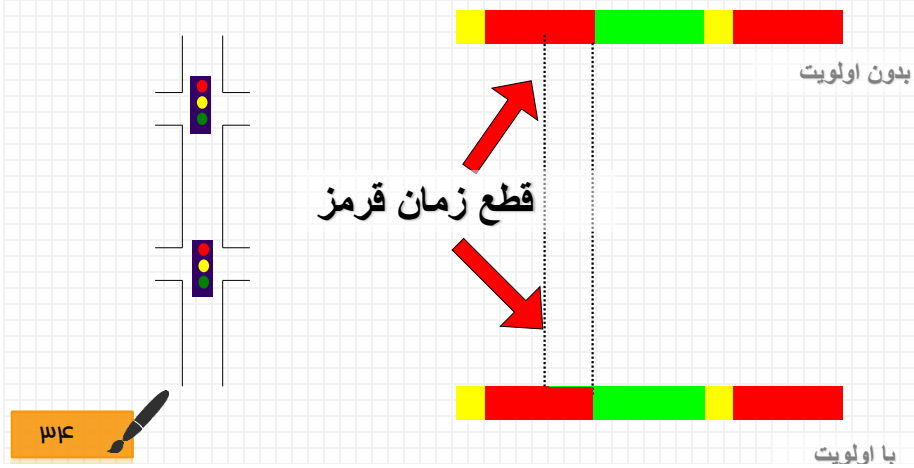
قابلیت ایجاد هماهنگی بین تقاطع ها



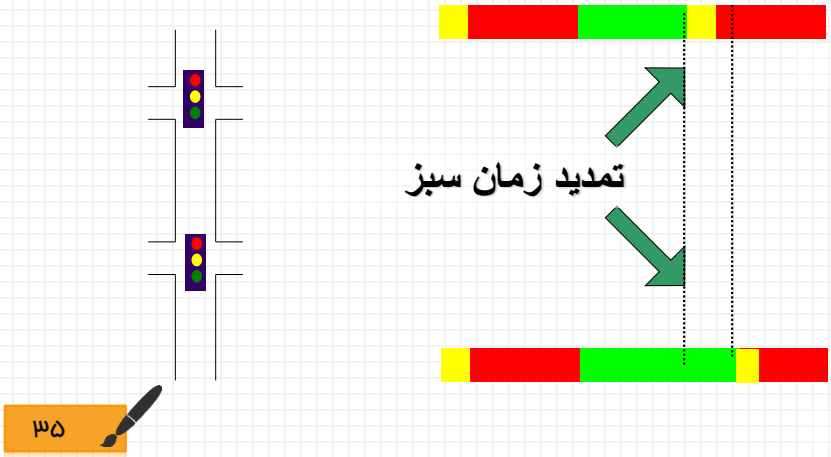
تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

قابلیت ایجاد هماهنگی بین تقاطع ها



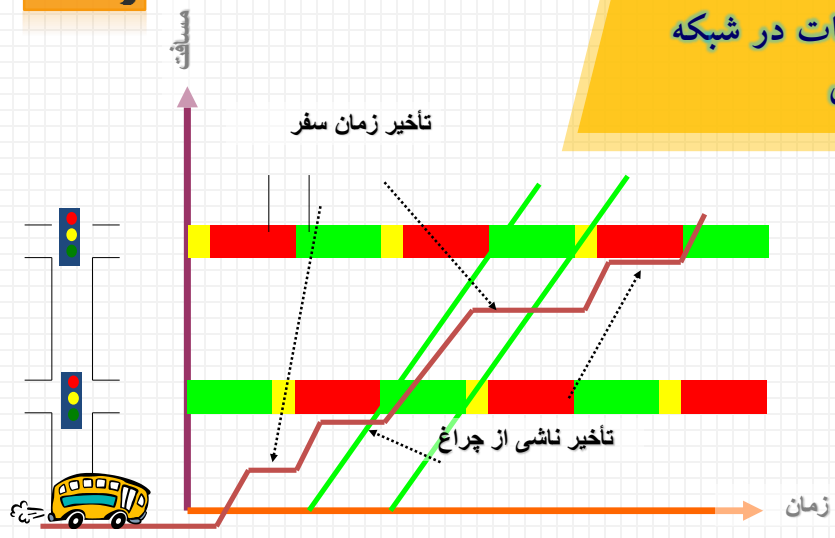
قابلیت ایجاد هماهنگی بین تقاطع ها



۳۵

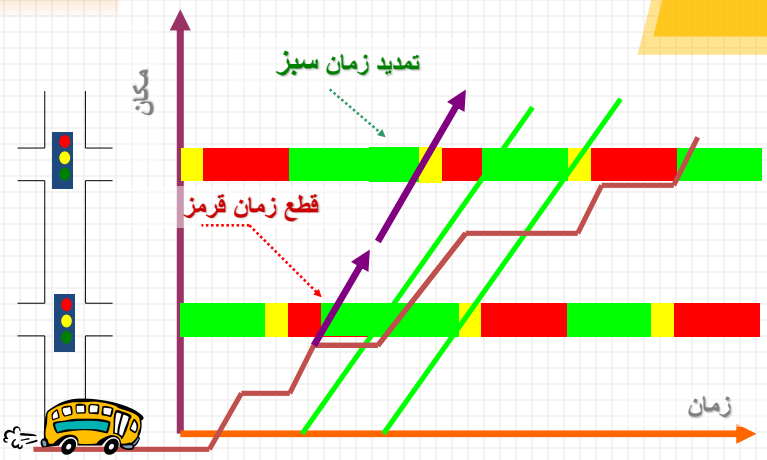
۳۶

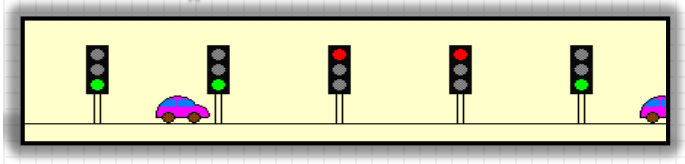
تاخیرات وارد بر تقاطعات در شبکه معابر شهری



۳۷

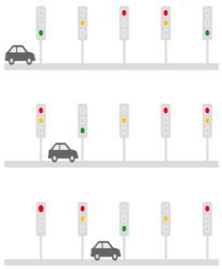
ایجاد کردیدور سبز





Coordination هماهنگی

حرکت گروهی از وسایل نقلیه از میان تعدادی تقاطع چراغدار، موج سبز یا پیشروی نامیده می شود.



در شرایطی که صف وسایل نقلیه در تقاطع پایین دست به حدی باشد که ترافیک به تقاطع بالادست سرریز شود ، چراغ راهنمایی پایین دست باید زودتر از تقاطع بالادست سبز شود تا ابتدا ترافیک تخلیه شود سپس اجازه عبور به وسایل نقلیه پشت چراغ بالادست داده می شود .

موج سبز معکوس

موج سبز پیشرو

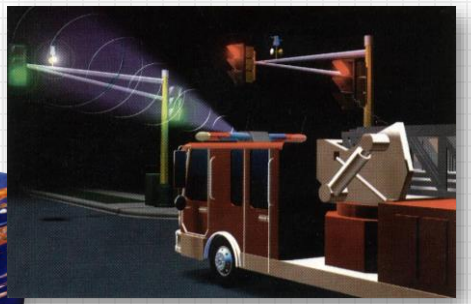
نوعی پیشروی که در آن چراغ های راهنمایی طوری تنظیم می شود که وسایل نقلیه با رها شدن از اولین تقاطع به چراغ سبز تقاطعات پایین تر میخورند .
(تصویر بصری علامت سبز)

۳۸

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

قابلیت اولویت به خودروهای خاص

Emergency vehicle priority	EVP
Transportation signal priority	TSP
Bus priority system	BPS



خودرو آتش نشانی با ارسال علائم مخصوص مورد شناسایی سیستم قرار گرفته و مسیر تقاطع جهت عبور آن آزاد می گردد.

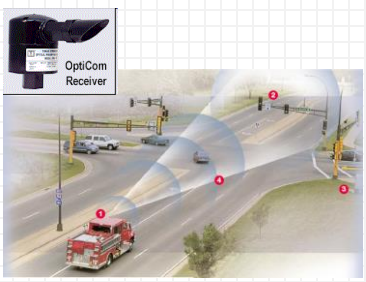
تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

قابلیت اولویت به خودروهای خاص

Emergency vehicle priority	EVP
Transportation signal priority	TSP
Bus priority system	BPS

سیستم اولویت دهی به خودروهای اورژانس(EVP : Emergency Vehicle Pre-emption) :



۱- ارسال تقاضای عبور از تقاطع توسط خودرو (اورژانس، آتش نشانی و ...)

۲- تشخیص درخواست توسط تشخیص دهنده و ارسال آن به کنترلر تقاطع

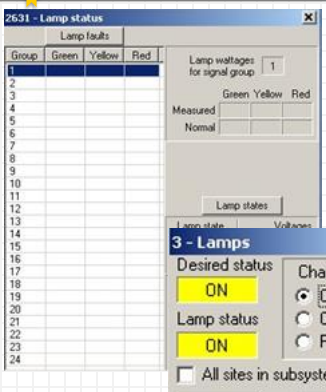
۳- اجرای تقاضای رسیده توسط کنترلر

۴- سبز شدن مسیر خودرو متقاضی و عبور خودرو بدون معطل شدن بخاطر ترافیک

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

قابلیت گزارش خرابی از تجهیزات ترافیکی

اعلام وضعیت چراغ



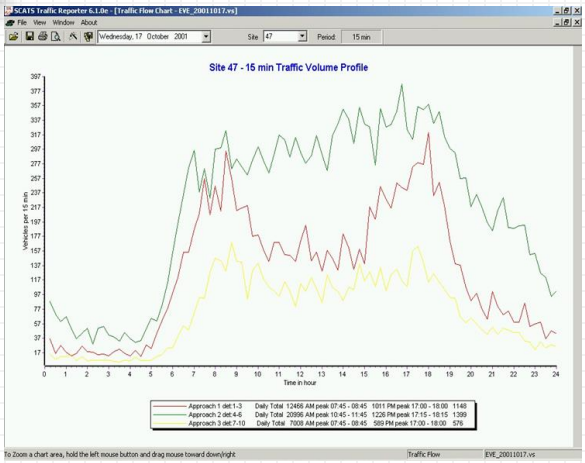
خرابی حسگرهای خودرو (لوپهای مغناطیسی)

۴۱

تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

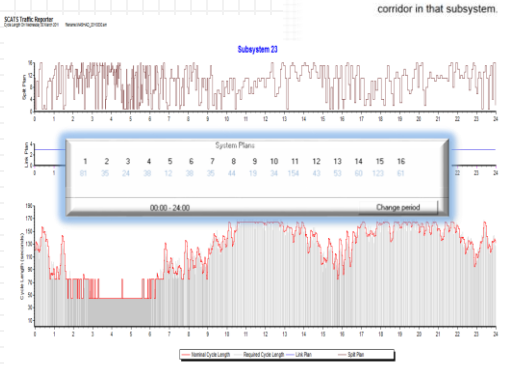
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

قابلیت آمارگیری و گزارش گیری ۲۴ ساعته



Traffic Reporter

Reports traffic volumes for any given road approach, shows the variation of the actual cycle length time and compares this information with SCATS cycle length time requirements. This gives the operator an understanding of how well the SCATS system is coordinating the whole road corridor in that subsystem.



۴۲

نرم افزار های جانبی قابل اتصال به سیستم SCATS

SCATSIM

SCATSIM provides a data interface to a Traffic Micro simulator package. The Traffic Micro simulator can then allow the traffic engineer to:

- View the effects of road design changes.
- Understand the signal phasing on a number of intersections along a given road controlled by SCATS.

SCATSIM is software that allows a replication of your live SCATS system to be linked to a Traffic Micro Simulation software package for modelling purposes. It provides a true image of the live SCATS network including Traffic Signal Controllers at each intersection.

SCATSIM provides connectivity to some of the most used and well-known modelling packages, such as:

- VISSIM (http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-uk/products/ptv-vissim/)
- Quadstone Paramics (http://www.paramics-online.com/)
- S-Paramics (http://www.sias.com/)
- Aimsun (http://www.aimsun.com/)

نرم افزار های جانبی قابل اتصال به سیستم SCATS

WinTRAFF

WinTRAFF helps with the development and testing of the SCATS intersection controller in a virtual environment. This allows the SCATS controller to be tested before deploying in the field.

The products within the WINTRAFF suite include:

WinTRAFF Single

WinTRAFF Single is an application that allows the simulation of a single SCATS-compliant Traffic Signal Controller. It operates using the personality file written by the operator and the TRAFF® software that is normally embedded in any SCATS-compliant Traffic Signal Controller.

WinTRAFF operates as a standalone application and can be run in isolated mode or connected to a SCATS system in Masterlink mode.

WinTRAFF Multi-Site

WinTRAFF Multi-Site is an application that allows the simulation of multiple SCATS-compliant Traffic Signal Controllers. The software application simulates Traffic Signal Controller(s) by reading one or more personality configuration files, written by the operator in conjunction with the TRAFF® software.

WinTRAFF Multi-Site simulates a population of Traffic Signal Controllers connected to a SCATS system, to enable modelling and visualisation of the controllers operating in a standard SCATS environment. This would be required if SCATS were interfaced to a micro-modelling software application such as Paramics, Vissim and other traffic modelling software.

WinTRAFF Test

An application that allows the simulation of a number of SCATS-compliant Traffic Signal Controllers using both a personality configuration file (NGEN) and the WinTRAFF software.

It allows a SCATS system to be load tested and establishes a number of TCP (Transmission Control Protocol) socket connections to a running SCATS Regional Computer and a test application. The test application is used to set up or alter the detection simulation operation in WinTRAFF Test Controllers.

نرم افزار های جانبی قابل اتصال به سیستم SCATS

NGEN

NGEN (Controller Personality Generator) is used to configure controllers by generating a personality (data file) for the controller to interact with SCATS in an effective way.

NGEN can be used to:

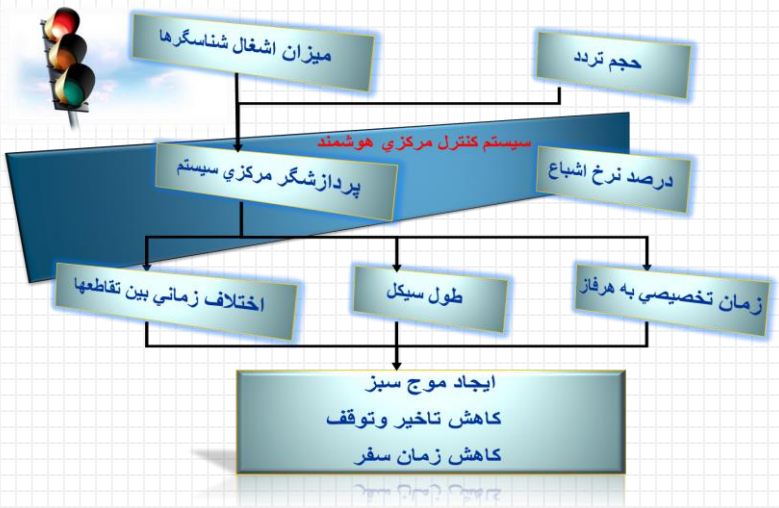
- Reduce the risk of personality and time settings data errors.
- Perform error checking on data read in and data entered by the user.
- Combine personality data and time settings data in a Motorola S-Data format output file for loading into the traffic controller.

SCATS

۳۶-۸۱

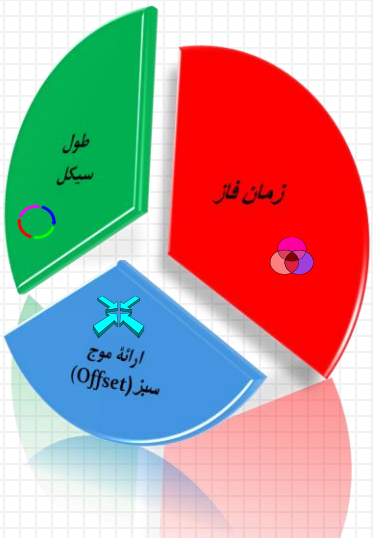
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

عملکرد کلی نرم افزار SCATS



معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

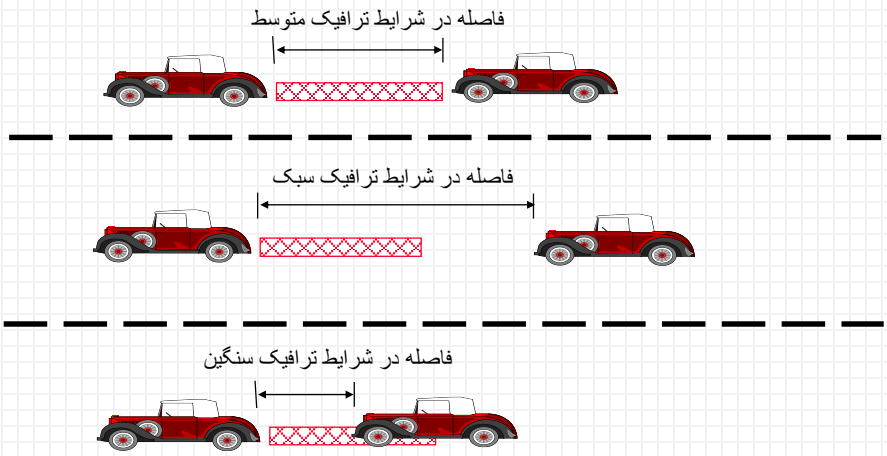
اصول اساسی کنترل چراغ



اصطلاحات رایج مورد استفاده در SCATS

نام	علامت اختصاری
Degree of Saturation	D.S
Timing In SCATS	SPLIT PLAN
Strategic Approach	S.A
Strategic Input	S.I
High Cycle Length	HCL
Stopper Cycle Length	SCL
Low Cycle Length	LCL
Discrete Cycle Length	D.S.S
Incremental Cycle Length	I.S.S
Link Approach/Mode	LK/LM
UN-LINK	Divorce
Link Plan1-4	LP 1-4
Strategic Monitor	SM
Sub System	SS
Variation Routine	VR
Original Volume	VO
Reconstituted Volume	VK
Volume Store	VS

عملکرد شناساگرها



Detectors مطالعه شود

شناسگرها با تشخیص فاصله موجود بین خودروها به ترافیک سبک یا ترافیک سنگین معبر پی می برند.

نحوه محاسبات DS در سیستم SCATS

بطور كلي اين سيستم محاسبات خود را از طريق آمار بدست آمده از سنسورهاي القايي تعبيه شه در محل تقاطع بدست مي آورد.
اين آمار در بدست آوردن مقدار جريان اشباع تقاطع و متعقباً نرخ اشباع (كه اساس محاسبات SCATS) مي باشد نقش بسزايي دارد.

Degree of Saturation

•نرخ اشباع(DS)

$$DS = \frac{\text{(زمان سبز استفاده نشده همان فاز — سبز زمان فاز)}}{\text{زمان سبز در دسترس فاز}}$$

(تابعی از طول سیکل و زمان فازهای دیگر)

۵۰

مناسب ترین پارامتر برای محاسبات

- فاکتور مورد نیاز در محاسبات سیستم SCATS مقدار نرخ اشباع(DS) می باشد.
- حجم به تنهایی باعث بروز خطا خواهد شد چون میزان ظرفیت واقعی رویکرد را بیان نمی کند.
- به بیان ساده می توان مقدار DS را به صورت ذیل بیان نمود.

$$x = q / Q$$

DS = x

q= نرخ جریان و یا Flow Rate با واحد(VPH)

Q= ماکزیمم جریان موجود

۵۱

هر لاین از مسیر یا رویکرد تقاطع دارای ظرفیت نسبتاً مشخصی است . نکته قابل توجه این است که مقدار جریان اشباع هر رویکرد بصورت نسبتي از زمان سبز هر فاز به طول سیکل موجود می باشد.

قسمتی از زمان سیکل که در آن وسایل نقلیه قابلیت جریان دارند را با نسبت [g/C] بدست می آید

g= زمان سبز رویکرد

C= طول سیکل

$$Q = sg/C$$

ظرفیت

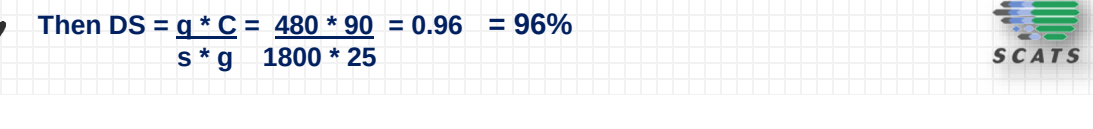
s=sat flow

$$x = q / Q$$

$$x = qC/sg$$

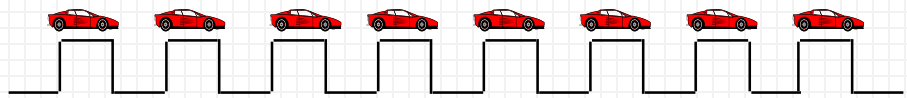
DS

بنا بر این ظرفیت یک رویکرد از فرمول:



نمونه موردی

An approach to signals has a stream of 8 cars in 60 secs



So flow, q = 8 veh / min = 480 v p h

If cycle length, C = 90 secs

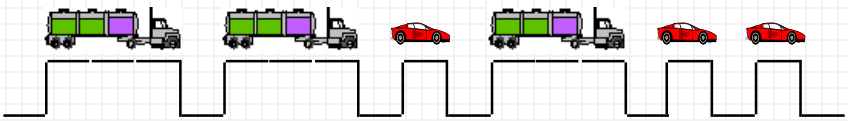
green time, g = 25 secs

Saturation flow, s = 1800 vph

Then DS = $\frac{q * C}{s * g} = \frac{480 * 90}{1800 * 25} = 0.96 = 96\%$

نمونه موردی

An approach to signals has a stream of 6 vehicles in 60 secs



Now flow, q = 6 veh / min = 360 v p h

If: cycle length, C = 90 secs

green time, g = 25 secs

Saturation flow, s = 1800 vph

Then DS = $\frac{q * C}{s * g} = \frac{360 * 90}{1800 * 25} = 0.72 = 72\%$

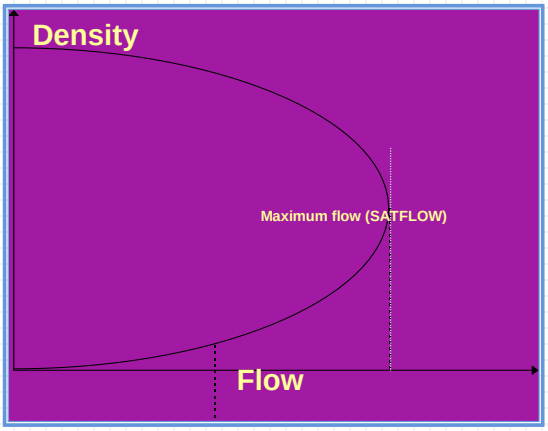
نمونه موردی

در دو مثال فوق با وجود اینکه چگالی جریان(DS) تقریبا نزدیک به ۱۰۰٪ می باشد، ولی در مثال دوم میزان DS برابر با ۷۲٪ بدست آمده که این نشان دهنده این مطلب است که :

در حالاتی که ترکیب ترافیک وجود دارد، مناسب نیست **DS = qC/sg** **فرمول**

Some Flow Relationships

If we plot Traffic Density v. Flow we get this relationship as depicted by the graph
> > > > > > > > > >



Note how the curve "doubles back". For any value of flow there are two values of Density

۵۶

VEHICLE SPACE

The relationship between traffic density and vehicle space is:

- **Almost linear**
- **Largely insensitive to vehicle mix (type and length)**

۵۷

VEHICLE SPACE

However it is difficult to measure space distance in “real time”. It is much easy (with a loop detector to measure SPACE TIME (i.e. the time between vehicles OR the detector OFF time)

تاریخچه چراغهای راهنمایی | صل ۱: مبانی نظر | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ه | فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها

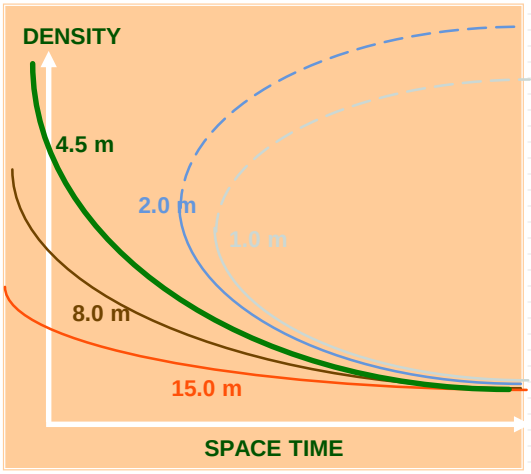
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

VEHICLE SPACE

However, the actual space time measured depends on the detection zone (loop) length.

Note that short loops tail back (at high DS they can have long space times). Long detectors go “blind” (i.e. zero space values even at moderate densities.

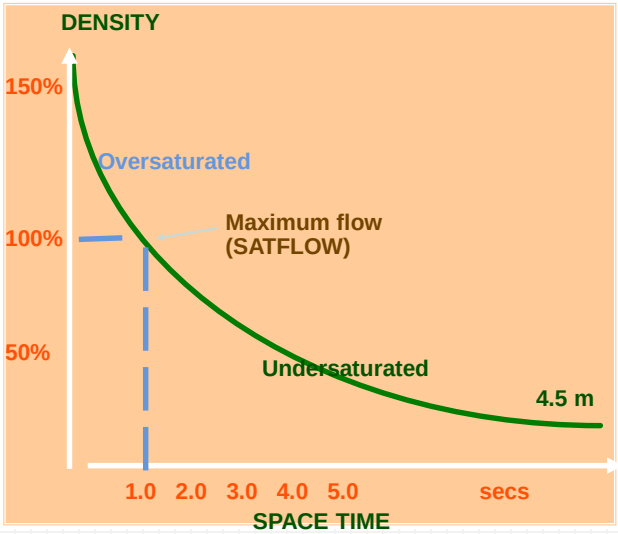
A detector size of 4.5m is normally used .



VEHICLE SPACE

Some important features of this relationship between DS and Space.

Typically a normal lane has a SATFLOW of 1800 vph and an optimum space time of 1.0 secs.



۵۹

OPTIMUM SPACE

سرفاصله زمانی اپتیمم

متوسط فا صله زمانی بین وسایل نقلیه در دوره ماکزیمم نرخ جریان(Sat Flow) را سرفصله زمانی اپتیمم می نامند. عدد سر فاصله زمانی اپتیمم به شرایط محلی و فرهنگی منطقه بستگی دارد.

SCATS continually (every cycle) measures the flow and space time in each specified lane and stores the maximum flow and its associated optimum space time for each 24 hr period.

۶۰

WASTE TIME

زمان هدر رفته

All drivers leave some space between them and the vehicle in front - even in "bumper-to-bumper" conditions.

In undersaturated conditions drivers (on average) will leave a greater space - s than the Optimum Space time - t between them and the vehicle in front.

به اختلاف سرفاصله زمانی در شرایط نرمال با شرایط اپتیمم، متوسط زمان هدر رفته می گویند

If we call this difference an average WASTE time. Then,

$$W_{av} = s - t$$

۶۱

WASTE TIME

The total WASTE for the lane is therefore:

$$W_t = (s - t) * n$$

where n = number of vehicles passing
and t = space time at maximum or optimal flow

A SCATS controller actually measures the total Space Time (T) where $T = s * n$

So the total Waste Time is now:

$$W_t = T - t*n$$

زمان هدر رفته مجموع = مجموع زمان هدر رفته در شرایط ماکزیمم نرخ جریان – مجموع زمان هدر رفته در شرایط نرمال هفته

۶۲

Degree of Saturation Definition

In SCATS we define Degree of Saturation as:

The ratio of the NON-WASTED time to the TOTAL time available for a lane.

نرخ اشباع برابر است با:
نسبت زمان غیر هدر رفت به کل زمان سبز

If there is no "WASTED" time (i.e. maximum efficiency), then the lane must be running at SATFLOW

اگر زمان هدر رفته ای نداشته باشیم بنا بر این خط عبوری در شرایط اشباع خود سرویس دهی می نماید.

۶۳

تاریخچه چراغهای راهنمایی | صل ۱: مبانی نظر | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ه | فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

Degree of Saturation Definition

The NON-WASTED time is simply the total green time available - "g" less the actual WASTED time:

$U = (g - W_t)$

زمان غیرهدر رفته

زمان سبز

زمان هدر رفته

Therefore:

$$DS = U / g$$
$$= (g - W_t) / g$$

نرخ اشباع برابر است با:
نسبت زمان غیر هدر رفته به کل زمان سبز

۶۴

DS

Degree of Saturation Definition

But remember:

$$W_t = T - t*n \quad \& \quad DS = = (g - Wt) / g$$

So:

$$DS = [g - (T - t*n)] / g$$

This formula “drives” SCATS

تاریخچه چراغهای راهنمایی | صل ۱: مبانی نظر | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ه | فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

DS

Degree of Saturation Definition

But remember:

$W_t = T - t*n$ & $DS = = (g - Wt) / g$

So:

$DS = [g - (T - t*n)] / g$

This formula “drives” SCATS

$$DS = \frac{NF[g-(T-t.n)]}{g+r} \equiv DS = \frac{NF(g')}{g+r}$$

where:

DS = Degree of Saturation (percent)

NF = DS bias factor (weighting factor)

g = phase time actually given to the lane (seconds)

T = Total non-occupancy (space) time (seconds)

t = space time which is unavoidably associated with each vehicle (seconds)

r = remaining (or unused) phase time (seconds)

g' = effectively used green time (in seconds) = $g-(T-t.n)$

DS

$$DS = [g - (T - t*n)] / g$$

Just check this formula:

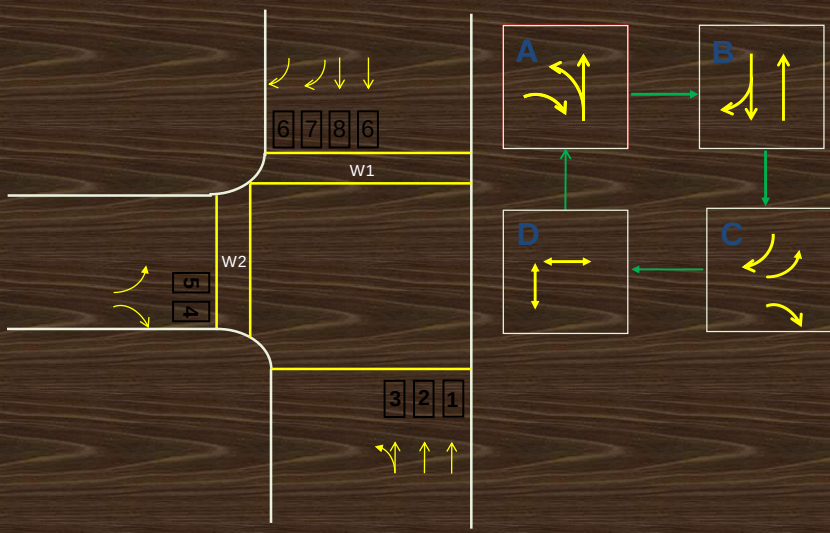
["t" - Optimum space time, is a constant (for each 24 hr period)]

- If "T" total space time increases, DS decreases
- If T = (t * n), then DS = g / g = 1.0 = 100%
- If T > (t * n), then DS < 100%, i.e. undersaturated
- If T < (t * n), then DS > 100%, i.e. oversaturated

۶۷

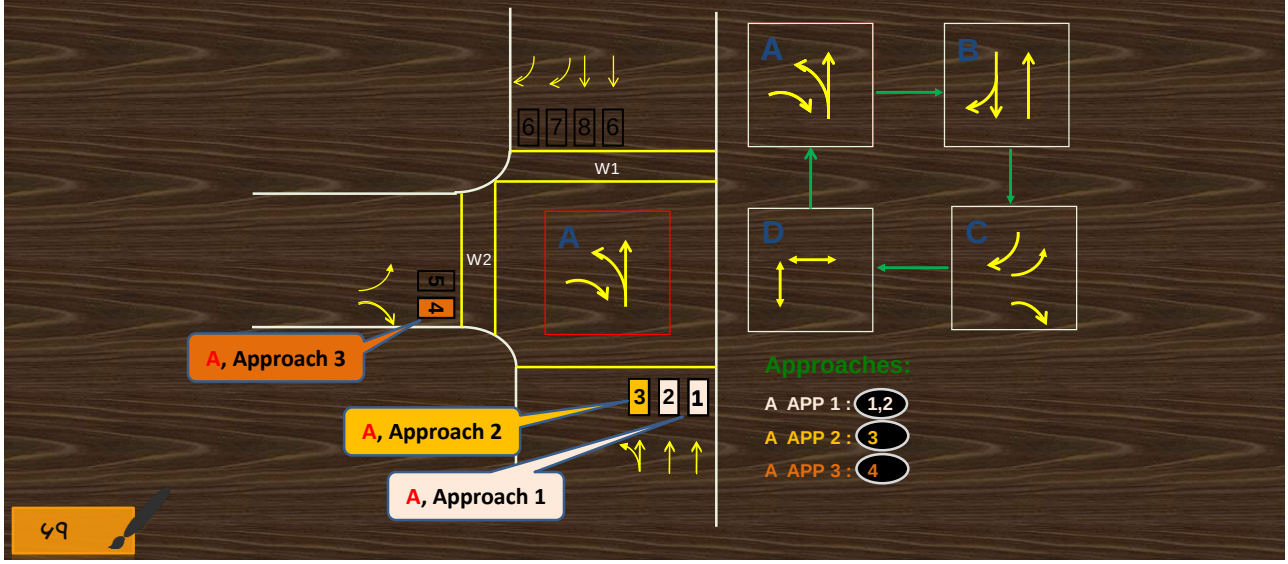
SCATS

SA- (Approach) رویکردها



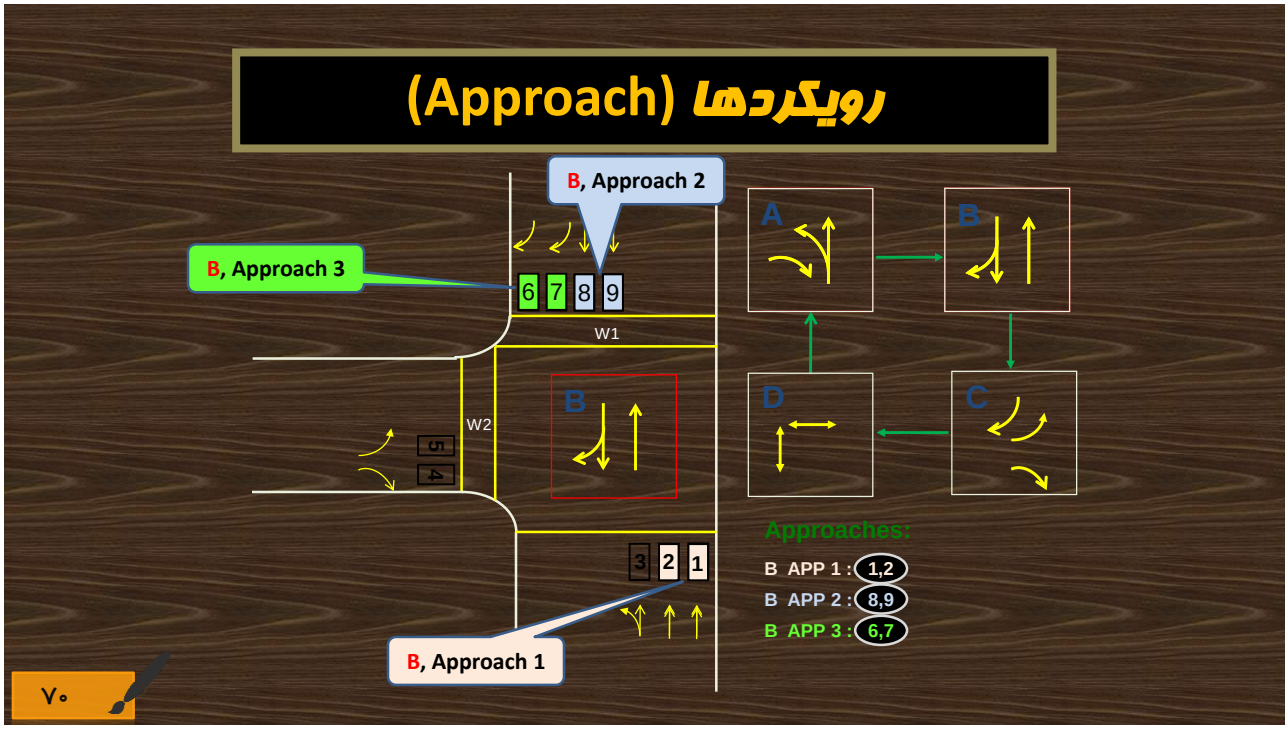
۶۸

رویکردها (Approach)



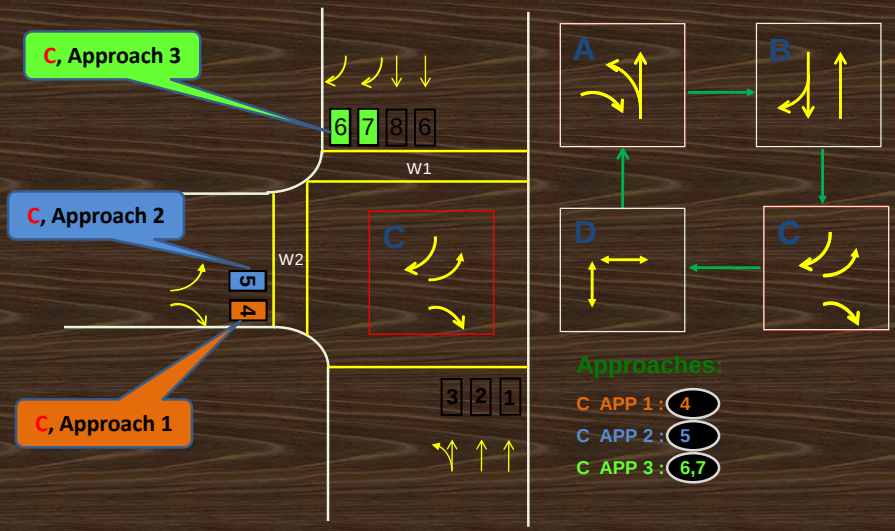
۶۹

رویکردها (Approach)



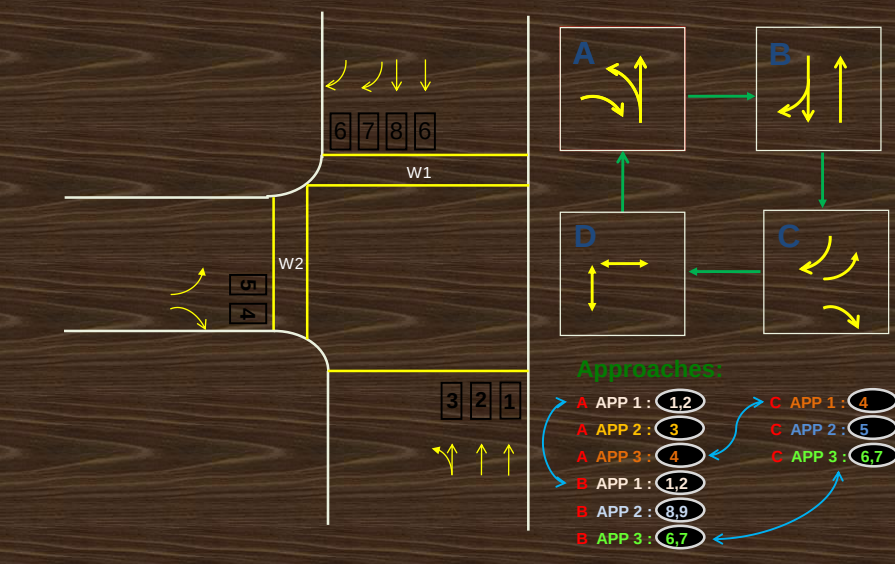
۷۰

رویکردها (Approach)



۷۱

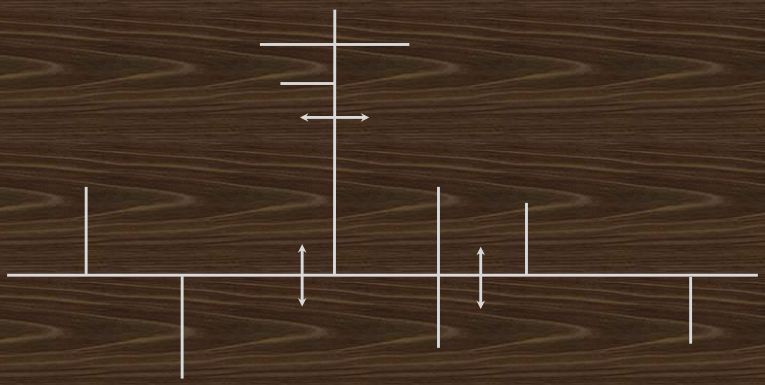
رویکردها (Approach)



۷۲

Sub System

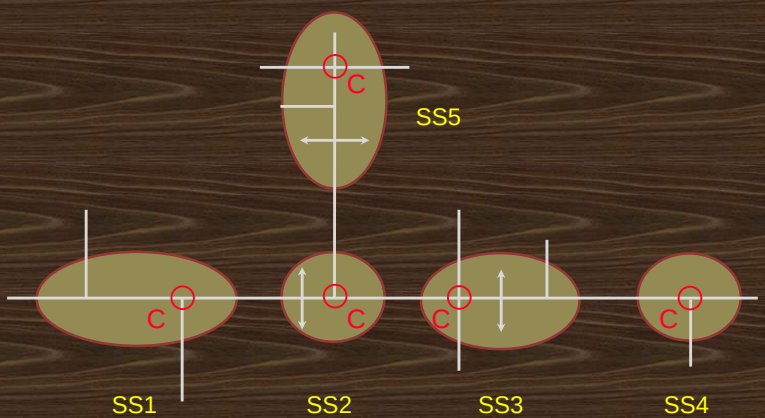
شبکه خیابان های شهری



۷۳

Sub System

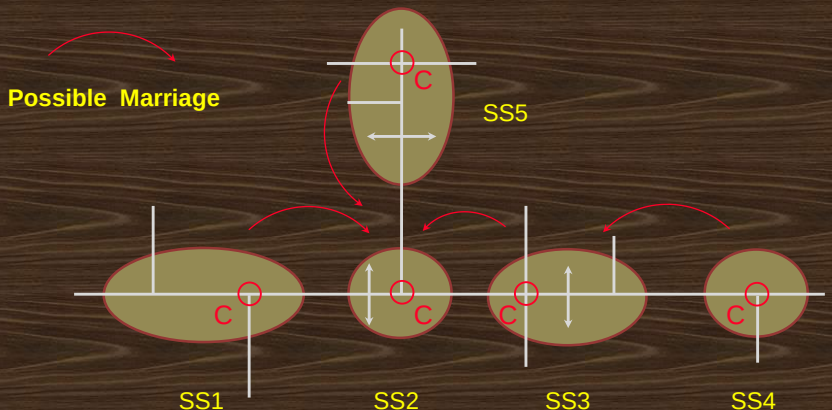
شبکه خیابان های شهری



۷۴

Sub System

Sub System Link



۷۵

Sub System

"پارامترهای مشترک Sub System"

- طول سیکل ، پلن و آفست ، اساس تعاریف در Sub System هستند
- کلیه تقاطعات موجود در Sub System در موارد زیر مشترکند :
  - ✓ مقدار زمان طول سیکل
  - ✓ شماره پلن انتخاب شده
  - ✓ شماره آفست پلن انتخاب شده

۷۶

پارامتر ها و تعاریف

Strategic Input

(SI)

۷۷

ورودی استراتژیک (Strategic Input)

- ورودی های استراتژیک (SI) در واقع چشم و گوش سیستم SCATS هستند
- وظیفه ورودی های استراتژیک (SI) جمع آوری و ذخیره سازی اطلاعات رسیده از لوپ های تقاطع می باشد
- یک ورودی استراتژیک (SI) حجم و زمان عدم عبور خودرو یا به عبارت صحیح تر حجم و فاصله خودروها (Volume & Space Time) را از حداکثر چهار لوپ موجود در یک رویکرد (Approach) در زمان سبز یک فاز جمع آوری و نگهداری می کند

۷۸

ورودی استراتژیک (Strategic Input)

- سیستم SCATS برای معرفی یک SI نیاز به سه مورد دارد :

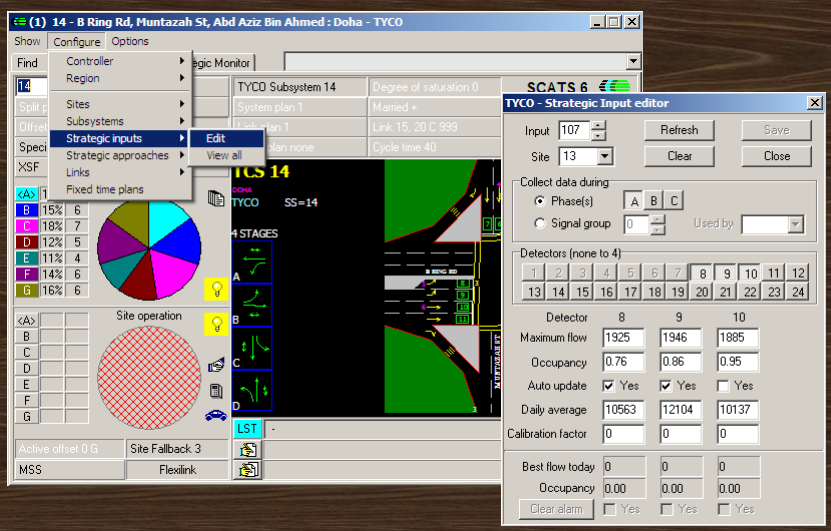
۱- از کدام دتکتورها اطلاعات را برداشت کند

۲- در کدام تقاطع قرار دارد

۳- در طول چه فاز یا سیگنال گروهی این اطلاعات برداشت می شود

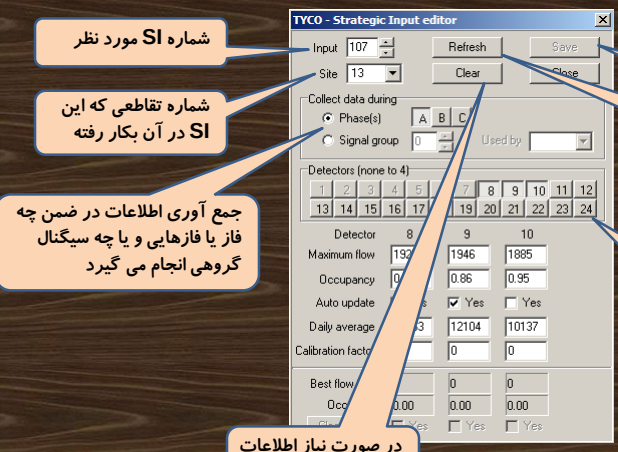
۷۹

ورودی استراتژیک (Strategic Input)



۸۰

ورودی استراتژیک (Strategic Input)



شماره SI مورد نظر

شماره تقاطعی که این SI در آن بکار رفته

جمع آوری اطلاعات در ضمن چه فاز یا فازهایی و یا چه سیگنال گروهی انجام می گیرد

در صورت تغییر ، Save می کنیم

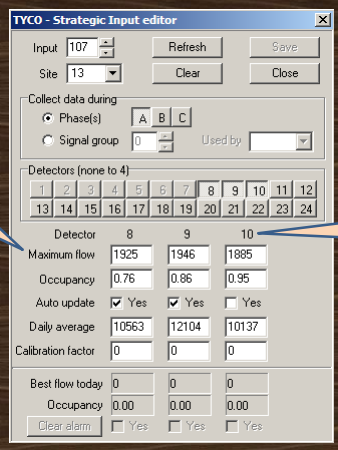
با کلیک بر روی Load/Refresh شماره SI مورد نظر را بازخوانی می کنیم

شماره لوپ هایی که در این SI اطلاعات را برداشت می کنند (حداکثر ۴ لوپ)

در صورت نیاز اطلاعات را پاک می کنیم

۸۱

ورودی استراتژیک (Maximum Flow)



Maximum Flow Rate (vph):

- بهترین آمار ساعتی در طول هفته
- این آمار هر هفته به روز می شود

شماره لوپ های مورد استفاده در این SI

۸۲

ورودی استراتژیک (Maximum Flow)

- آمار Maximum Flow Rate در هر سیکل جمع آوری شده و آمار ساعتی را تشکیل می دهد
- این آمار توسط SCATS در هر ساعت و در طول روز برداشت شده و در نیمه شب هر روز بهترین MF اعلام می شود
- در نهایت SCATS تغییرات هر لوپ (Lane) را اعلام می کند

۸۳

ورودی استراتژیک (Headway)

- از طریق MF می توان فاصله بین خودروها (Headway) را بدست آورد :

$$HW = \frac{3600}{MF}$$

HW= Headway
MF= Maximum Flow Rate

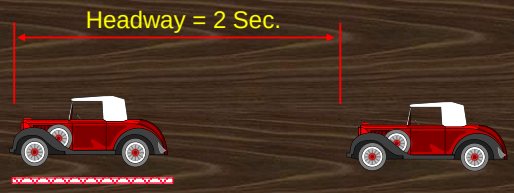
۸۴

ورودی استراتژیک (Headway)

- اگر مقدار MF برابر با ۱۸۰۰ خودرو در ساعت باشد خواهیم داشت :

$$HW = \frac{3600}{1800} = 2$$

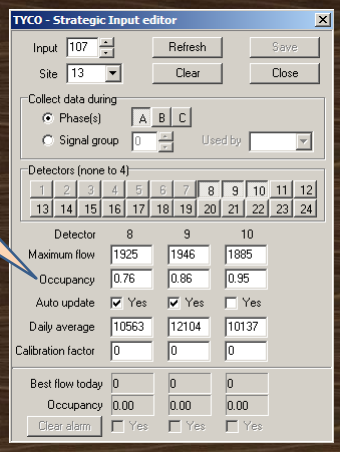
HW= Headway
MF= Maximum Flow Rate



۸۵

ورودی استراتژیک (Occupancy)

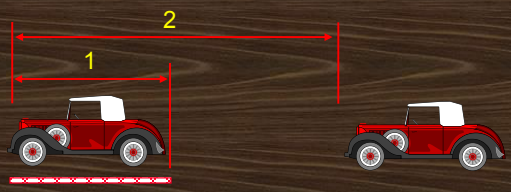
متوسط اشغال هر لوپ در زمان جمع آوری **MF**
(مقدار آن صدم ثانیه می باشد)



۸۶

ورودی استراتژیک (Occupancy)

- اگر زمان اشغال لوپ ها ۱۰۰ ثانیه باشد ، پس لوپ برای **۱** ثانیه اشغال بوده است



۸۷

ورودی استراتژیک (Space Time)

- و سپس می توانیم فاصله خودروها (Space Time) را محاسبه کنیم

۸۸

ورودی استراتژیک (Space Time)

- و سپس می توانیم فاصله خودروها (Space Time) را محاسبه کنیم

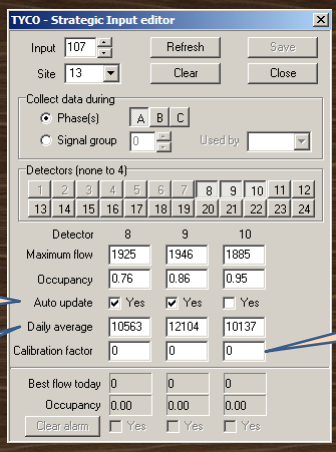
Space Time = Headway - Occupancy

Space Time = 2 - 1

= 1

۸۹

ورودی استراتژیک (Strategic Input)



به روز شدن اتوماتیک آمار

متوسط آمار روزانه (روزهای کاری)

ضریب بهبود DS

۹۰

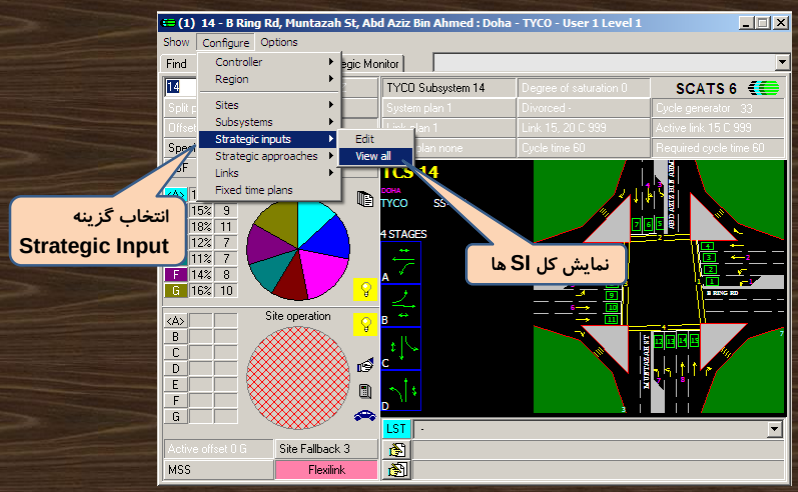
ورودی استراتژیک (Strategic Input)

- سوال ؟

- اطلاعات SI به منظور استفاده در قسمت هایی کاربرد دارد ؟

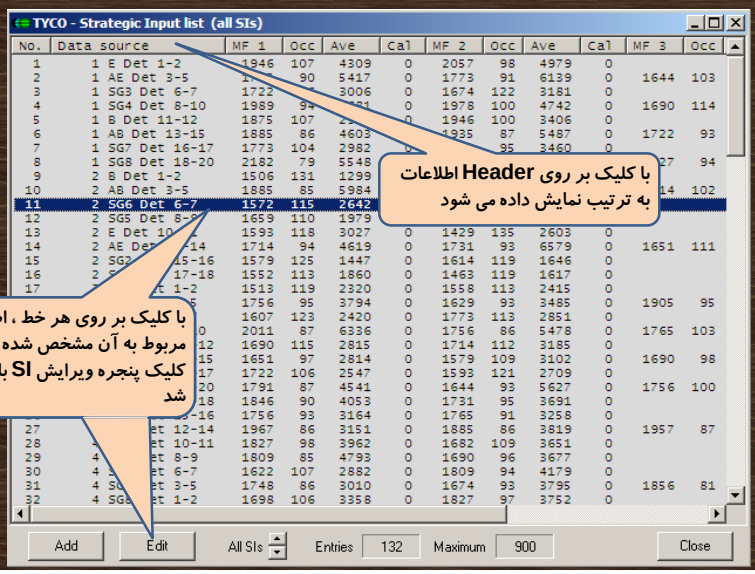
۹۱

ورودی استراتژیک (Strategic Input)

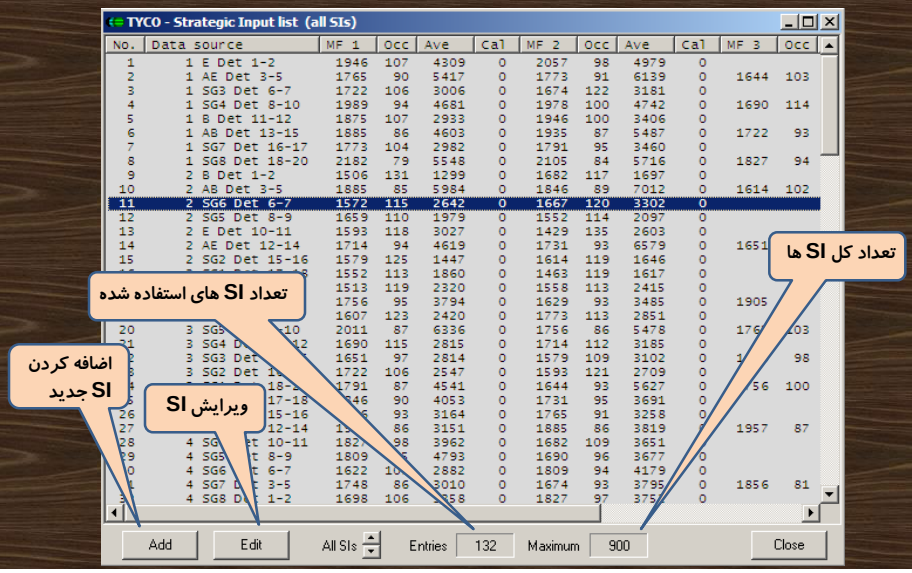


۹۲

ورودی استراتژیک (Strategic Input)



ورودی استراتژیک (Strategic Input)



۹۳

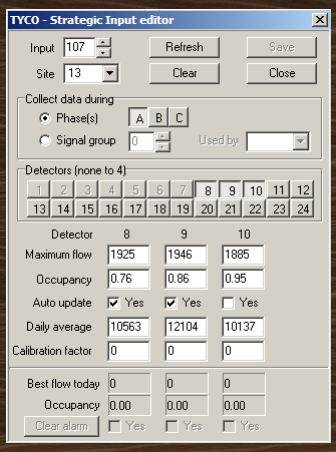
ورودی استراتژیک (Strategic Input)

- اصطلاحات مربوط به SI :

- Input Number SIn=
- Maximum Flow MF=
- Occupancy KP=
- Detector Number D#=
- Daily Average AV=
- Calibration Factor NF=

۹۴

ورودی استراتژیک (Strategic Input)



فرمت ذخیره سازی اطلاعات مربوط به SI در فایل Sys.lx :

SI13=107A!D#=8-10!

MF=1925,1946,1885!NF=0,0,0!

KP=76,86,95!AV=10563,12104,10137!

۹۵

ورودی استراتژیک (Strategic Input)

- جواب در مورد کار برد اطلاعات SI :
  - SI اطلاعاتش را در اختیار دو قسمت قرار می دهد :
    - SA
    - LK

۹۶

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

- یک رویکرد استراتژیک (SA) نوع استفاده از اطلاعات و آمارهای برداشت شده را به سیستم SCATS اطلاع می دهد
- یک رویکرد استراتژیک (SA) ، کنترل طول سیکل و انتخاب پلن را به عهده دارد (می توان به دلخواه از کنترل موارد فوق صرف نظر کرد)
- در یک زیر سیستم (SS) اطلاعات برداشت شده از SA های هر مسیر استخراج ، و مهمترین آنها رای به انتخاب طول سیکل و پلن مناسب می دهند

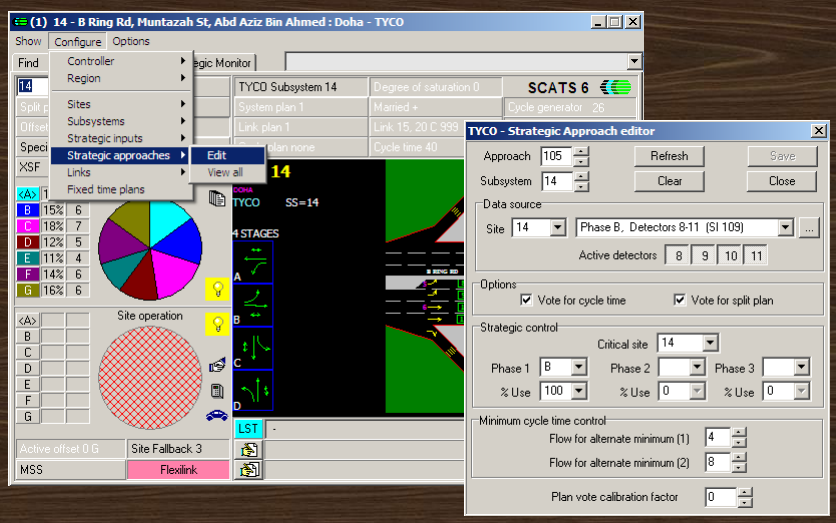
۹۷

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

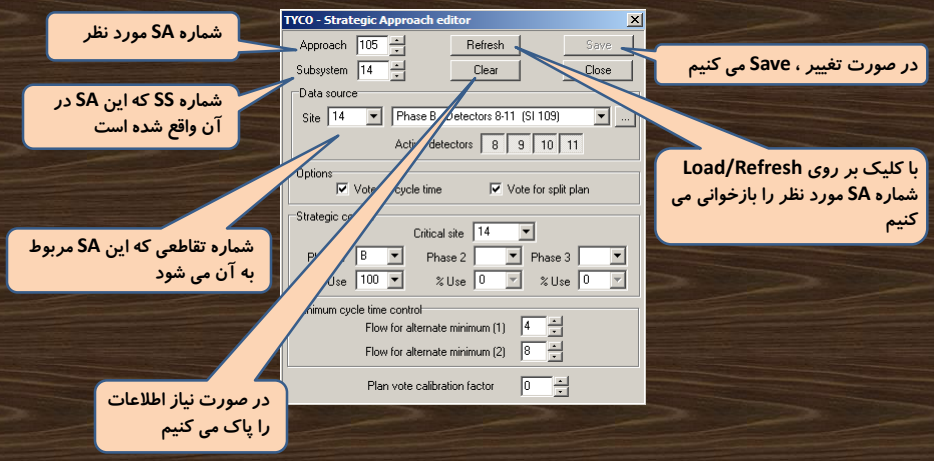
- SA ها اطلاعات مورد نیاز خود را از SI ها بدست می آورند

- برای یک SA (رویکرد استراتژیک) باید مشخص شود که اطلاعات خود را از چه فازی و از کدام تقاطع و در چه زیر سیستمی (SS) برداشت می کند

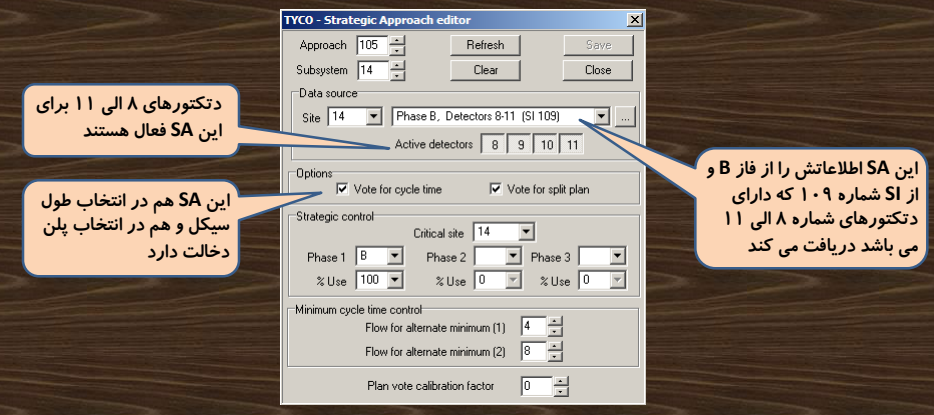
رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)



رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)



رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)



رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

از ۱۰۰٪ اطلاعات این SA به نفع فاز B در تقاطع مادر SS شماره ۱۴ استفاده خواهد شد

کنترل پرشهای طول سیکل

در صورتیکه تعداد خودروهای عبوری از این تعداد گذشت طول سیکل از LCL به SCL1 پرش می کند

در صورتیکه تعداد خودروهای عبوری از این تعداد گذشت طول سیکل از SCL1 به SCL2 پرش می کند

درصدی از نرخ اشباع (DS) برای رای دادن این SA به انتخاب پلن ها "0=100% & 95=95%"

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

- سوال ؟

- SA اطلاعاتش را از کجا می گیرد و برای استفاده در چه قسمت هایی استفاده می کند ؟

۱۰۰

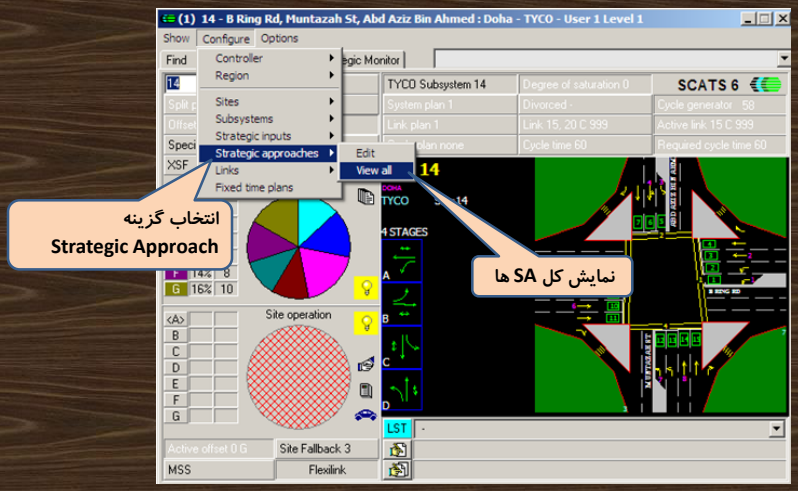
رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

- به دلیل امکان وجود چند تقاطع در یک Sub System (SS) ، معمولا" فقط SA های مربوط به تقاطع اصلی (Critical Intersection) و در مسیر لینک با تقاطعات جانبی از زیر سیستم های دیگر در انتخاب پلن و طول سیکل شرکت داده می شود

- بقیه SA ها در تقاطعات فرعی زیر سیستم ، صرفا" به عنوان پشتیبان (Backup) مورد استفاده قرار می گیرند

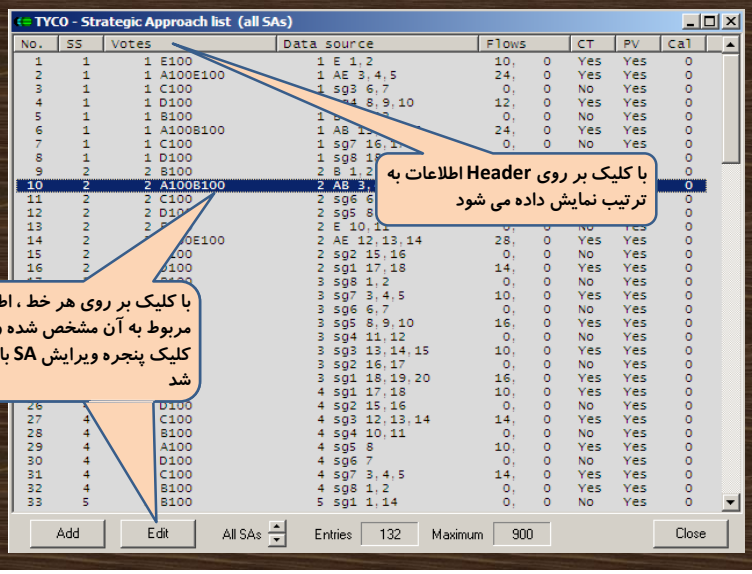
۱۰۱

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)



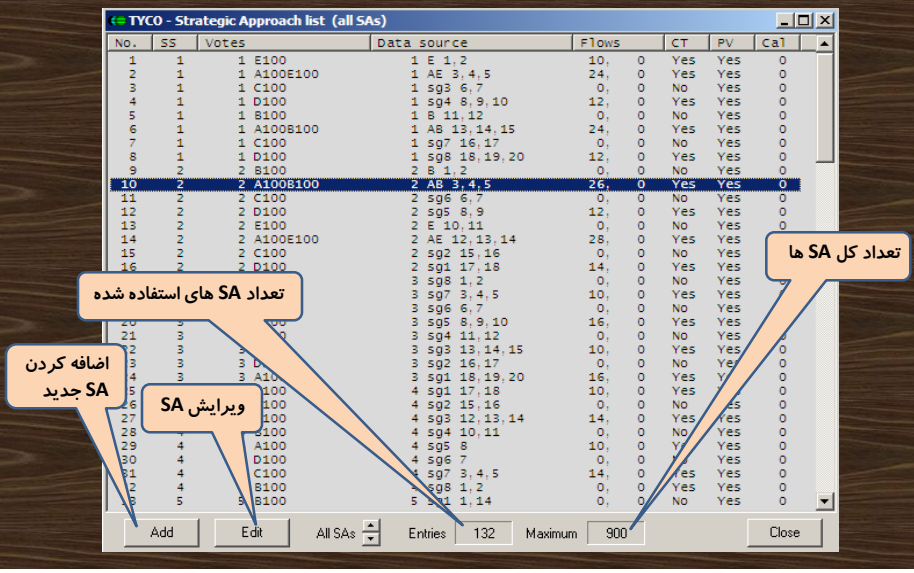
۱۰۲

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)



۱۰۳

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)



۱۰۴

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

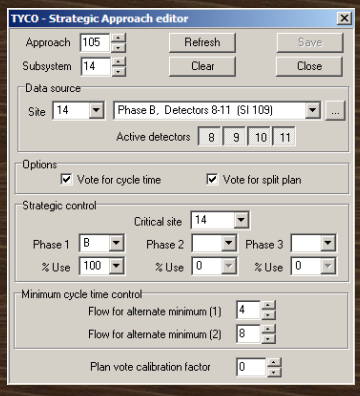
- اصطلاحات مربوط به SA :

- Approach
  SAn=
- Data Source S^=
- Minimum Cycle Time Control VF=
- Active Detectors
  ***
- Calibration Factor
  VK=
- Strategic Control

۱۰۵

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

فرمت ذخیره سازی اطلاعات مربوط به SA در فایل Sys.lx :



SA105=14!S^=109!VF=4,8**!VK=0!SD=14B10!

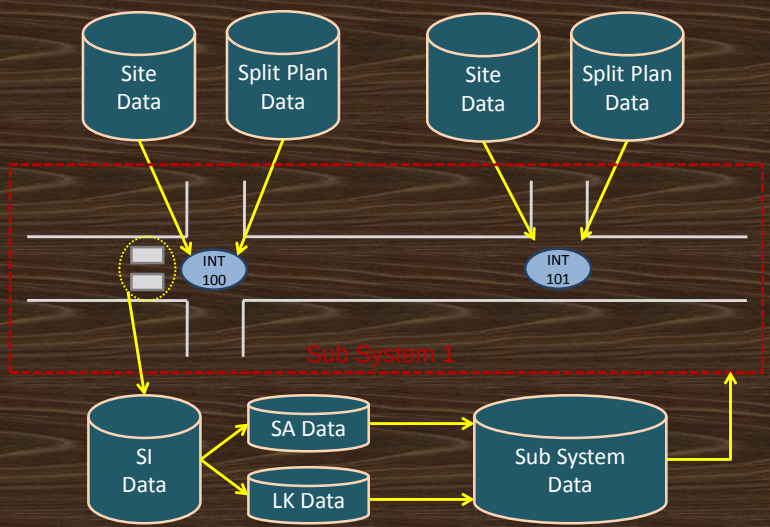
۱۰۶

رویکرد استراتژیک (Strategic Approach)

- جواب در مورد اطلاعات SA :
  - SA اطلاعاتش را مستقیما" از SI می گیرد و برای انتخاب پلن و تنظیم طول سیکل استفاده می کند
  - می توان در صورت عدم نیاز ، از تاثیر SA برای تنظیم طول سیکل و انتخاب پلن و یا یکی از آن ها جلوگیری کرد

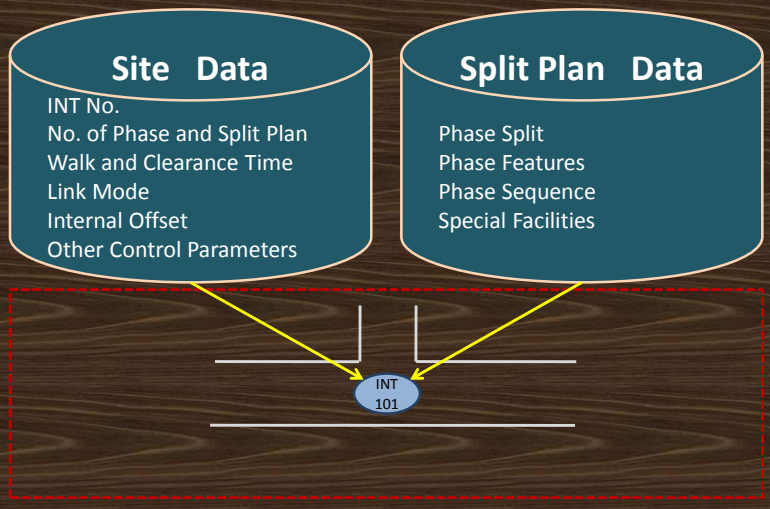
۱۰۷

SCATS Data Relationship



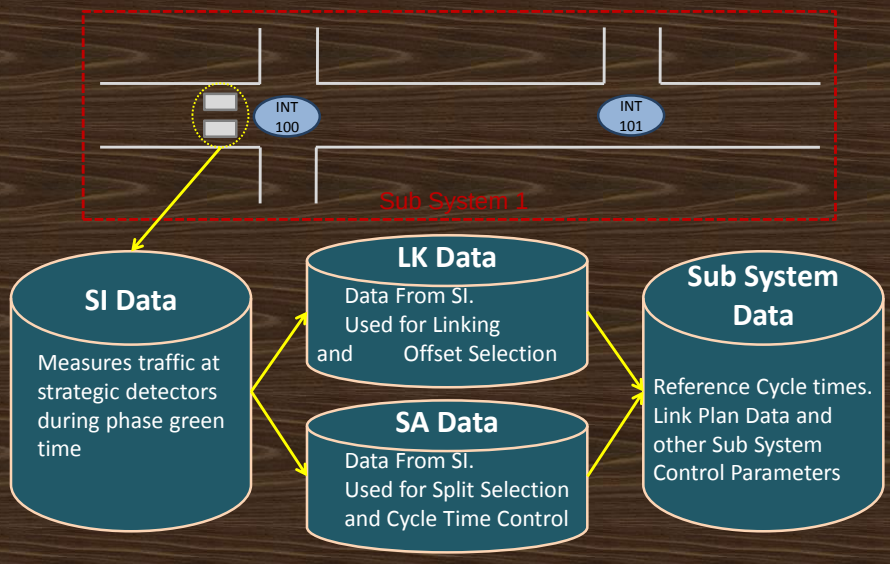
۱۰۸

SCATS Data Relationship



١٠٩

SCATS Data Relationship

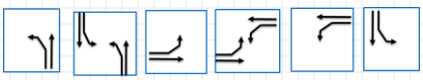


١١٠

فصل چهارم
نحوه محاسبه زمانبندی در SCATS

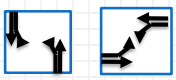
۱۱۱

تنوع فازبندی جهت اعمل به تقاطع



فازبندی های تقدمی- تاخری (protected-permissive)

فازبندی های مستقل حمایت شده(protected)

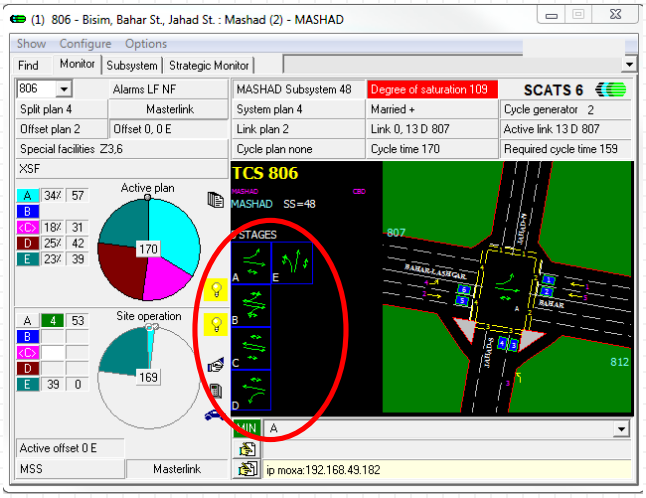


فازبندی های تداخلی (permissive)

فازبندی های با چپگرد مستقل (left turn protected)

۱۱۲

تنوع فازبندی جهت اعمال به تقاطع



اعمال فاز بندی در IC سخت افزاری تقاطع

- قابلیت اعمال فاز بندی های متعدد و فراخوانی آن در صورت نیاز (Skip Mod)

نحوه تخصیص زمانبندی به نرم افزار SCATS

- نظرات کارشناسی
- تمایلات مرکزی.
- هدف اصلی طراحی (ایمنی،کاهش تداخلات و ...)

طراحی اولیه فازبندی برای تقاطع

برداشت اطلاعات مهم ترافیک
- توسط آمار بردار
- دوربین های نظارت تصویری
- دوربین های پردازش تصویر
- سامانه گزارشگیر SCATS (Traffic Reporter)

محاسبه ظرفیت تقاطع

محاسبه طول سیکل و زمانبندی برای تقاطع
- HCM
- Webster
- اکسلیک
- دستور العمل اندونزی
- شاخص ماکزمم نرخ تردد توسط SCATS

اعمال به SCATS تحت عنوان Split plans

محاسبه زمانبندی تحت عنوان درصدی از طول سیکل برای تقاطع

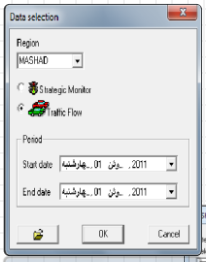
تصمیم گیری SCATS بر اساس شاخص نرخ اشباع

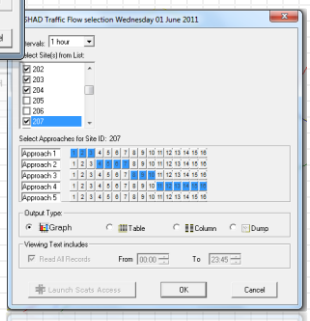
D.S.
(Degree of Saturation)

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

برداشت حجم ترافیک

دوربین های نظارت تصویری





آمار برداری به صورت میدانی

با استفاده از گزارش گیر SCATS (Traffic Reporter)

با استفاده از دوربین های پلاک خوان

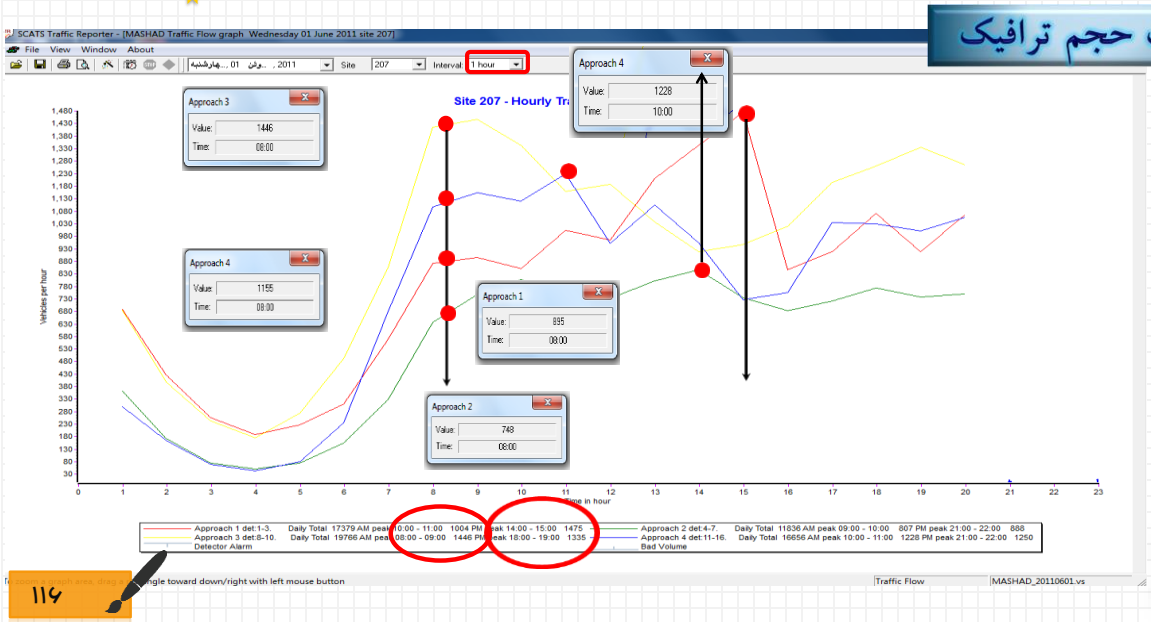
SCATS

۱۱۵

تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

برداشت حجم ترافیک



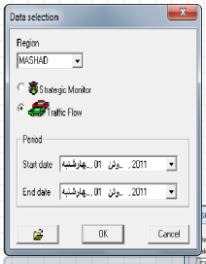
SCATS

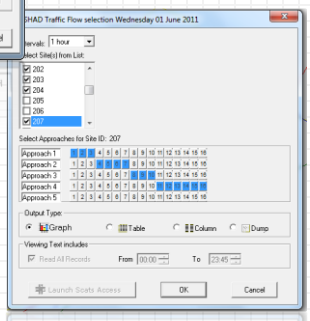
۱۱۶

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

برداشت حجم ترافیک

دوربین های نظارت تصویری





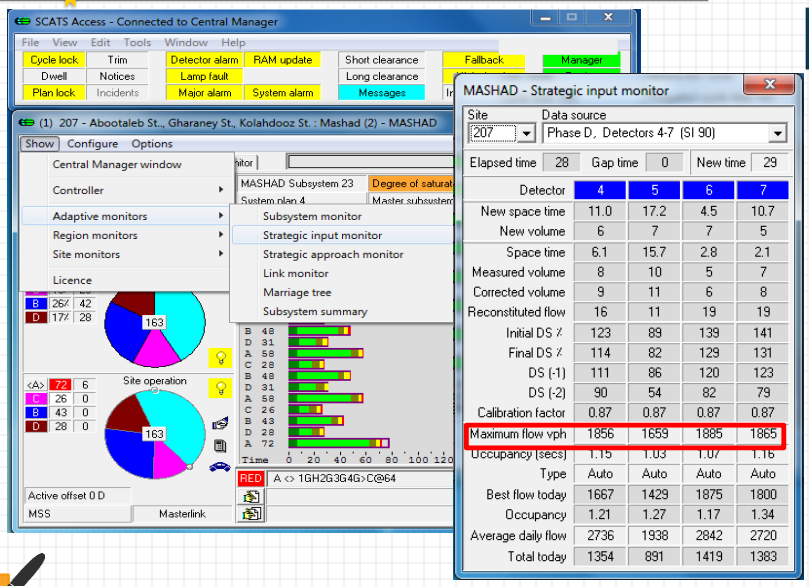
آمار برداری به صورت میدانی

با استفاده از گزارش گیر SCATS (Traffic Reporter)

با استفاده از دوربین های پلاک خوان

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

برداشت حجم ترافیک



(ISS) Incremental Split Selection

Discrete Split Selection (DSS)

طراحی Split Plans با استفاده از وبستر

A	ZA	SB	BA	ZS	C	ZC	D	ZD	SUMZ	SA	SB	SC	SD	CYCLE	N	L	X	GA	GB	GC	GD	DA	DB	DC	DD
1211	0.171	765	0.138	863	0.116	730	0.126	0.552	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.633	33.837	27.269	22.923	24.971	30	25	22	23
1211	0.171	765	0.138	992	0.133	730	0.126	0.570	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.653	32.806	26.438	25.546	24.210	29	24	24	23
1454	0.206	512	0.092	866	0.117	826	0.143	0.558	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.640	40.208	18.063	22.765	27.964	35	18	21	26
1454	0.206	512	0.092	995	0.134	826	0.143	0.575	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.660	38.995	17.518	25.367	27.120	34	17	23	25
1130	0.160	800	0.144	780	0.105	966	0.167	0.577	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.661	30.228	27.301	19.835	31.635	27	25	19	29
1130	0.160	800	0.144	780	0.105	1305	0.226	0.635	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.729	27.434	24.778	18.002	38.787	25	23	18	34
1571	0.222	641	0.116	811	0.109	839	0.145	0.593	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.680	40.900	21.289	20.071	26.740	36	20	19	25
1571	0.222	641	0.116	811	0.109	1133	0.196	0.644	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.738	37.662	19.604	18.482	33.252	33	19	18	30
1531	0.217	786	0.142	759	0.102	758	0.131	0.592	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.679	39.893	26.128	18.800	24.180	35	24	18	23
2067	0.293	786	0.142	759	0.102	758	0.131	0.668	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.766	47.742	23.160	16.665	21.433	41	22	17	20
1596	0.226	628	0.113	751	0.101	619	0.107	0.548	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.628	44.965	22.572	20.114	21.350	39	21	19	20
2155	0.305	628	0.113	751	0.101	619	0.107	0.627	7065	5538	7432	5771	125	4	4	0.719	53.049	19.722	17.574	18.654	46	19	17	18

SCATS

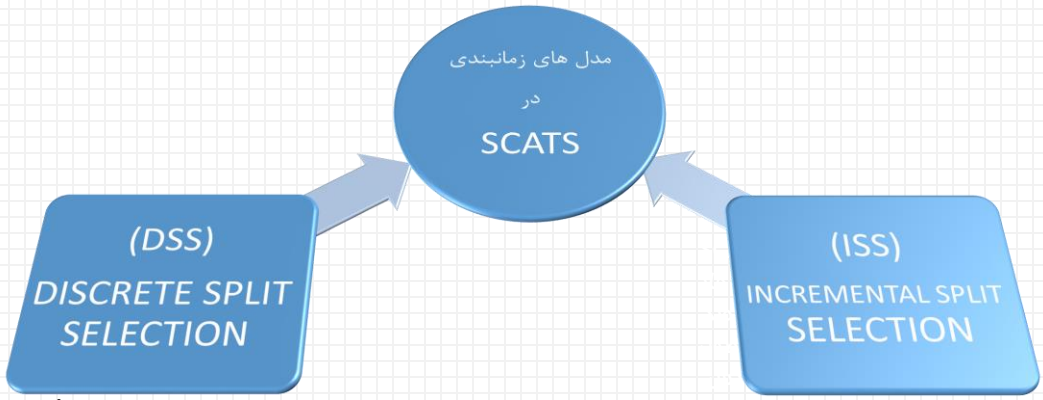
۱۱۹

تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظری | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

(ISS) Incremental Split Selection

Discrete Split Selection (DSS)

SCATS

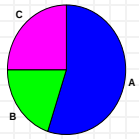


SCATS

۱۲۰

زمانبندی D.S.S در SCATS:

✓ طول فاز(مقداری از طول سیکل است که به هر محور داده می شود)



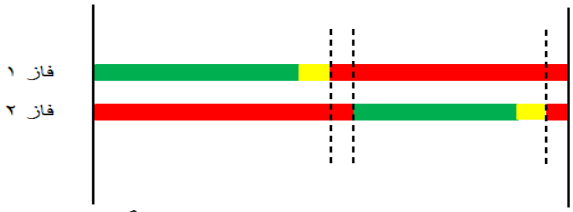
فاز A = 55%

فاز B = 20%

فاز C = 25%

زمان بندي هاي متفاوت در هر فاز تحت عنوان SPLIT PLAN كه تعداد اسپليت ها مي تواند تا 16 عدد باشد

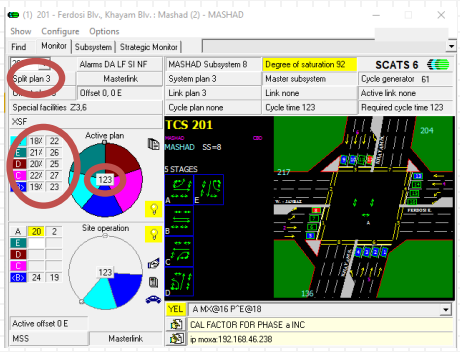
✓ (۱-۴-۶-۱۶ پلن)

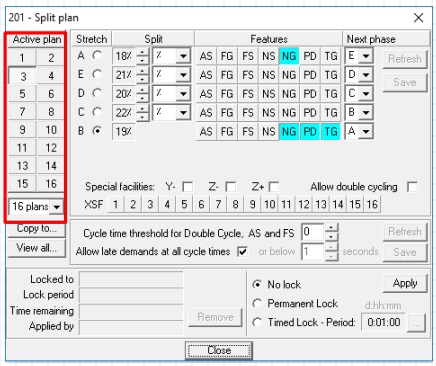


نکته: در SCATS زمانبندی هر فاز به صورت درصد مشخصی از طول سیکل نمایش داده می شود

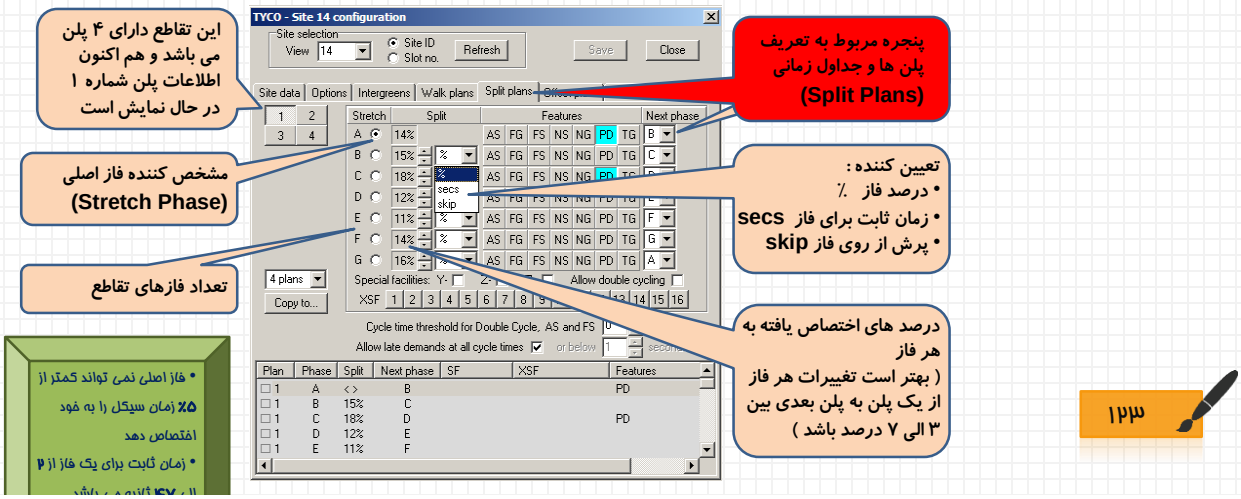
Split Plans

مدیریت زمانبندی گسسته (DSS) :

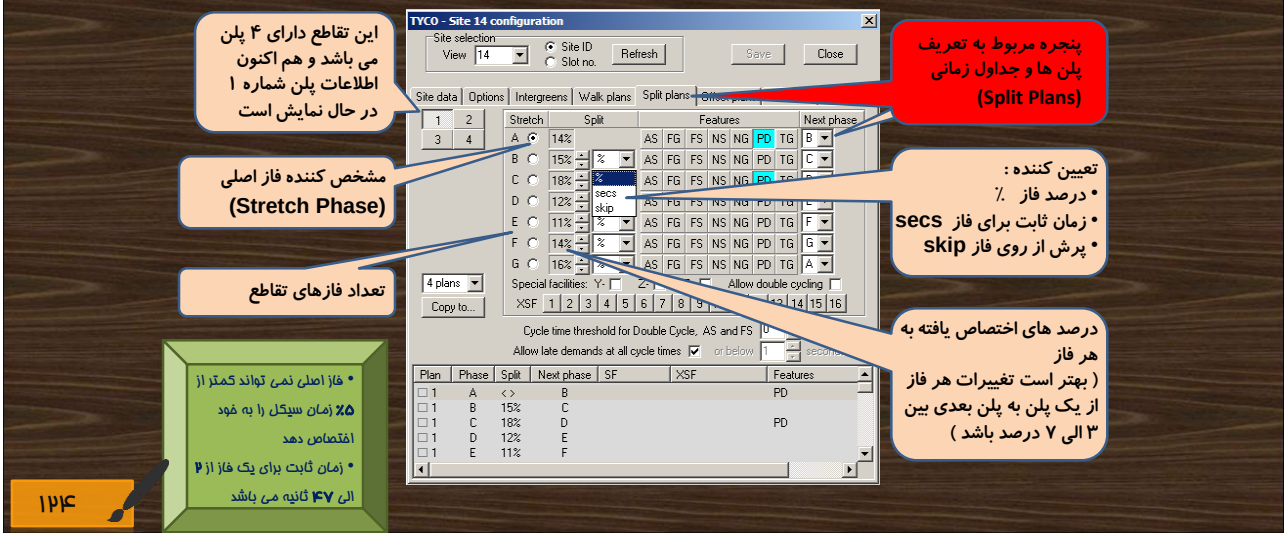




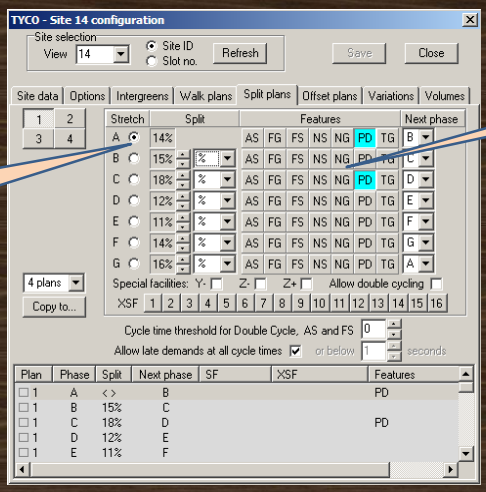
اطلاعات تقاطع (Split plans)



اطلاعات تقاطع (Split plans)



اطلاعات تقاطع (Split plans)



قابلیت ها و سوئیچ های اختیاری برای هر فاز

هر پلن فقط دارای یک فاز اصلی (Stretch) می باشد

فاز اصلی می بایست متما" دارای PD باشد .
این فاز ، متی در صورت عدم تقاضا نیز زمان سبز خواهد گرفت

۱۲۵

اطلاعات تقاطع (Split plans)

- در تعاریف پلن ها باید در نظر داشت که میزان تغییرات هر فاز باید بین ۳ الی پنج درصد باشد

- در هر پلن ، تغییرات درصد زمان فازها می بایست حداکثر در دو فاز صورت پذیرد . مثال :

در پلن های ۱ و ۲ و ۳ ، فاز B تغییر نکرده است

Plan 1	Plan 2	Plan 3
	Plan 4	
A=45%	A=50%	A=55%
	A=55%	
B=20%	B=20%	B=20%

در پلن های ۳ و ۴ ، فاز A تغییر نکرده است

۱۲۶

اطلاعات تقاطع (Split plans)

تعریف سوئیچ های اختیاری :

✓ Permanent Demand (PD) :

تقاضای دائم و بی قید و شرط برای یک فاز . (حتی در صورت عدم وجود تقاضا برای یک مسیر ، به آن ، زمان سبز داده خواهد شد)– (سوییچ های FS و NS با این سوییچ نمی توانند وارد شوند)

✓ No Skip (NS) :

عدم پرش از یک فاز در صورت عدم تقاضا

۱۲۷

اطلاعات تقاطع (Split plans)

✓ Anti Skip (AS) :

عدم حذف فاز در صورتی که CL>=DCL

✓ Forced Skip (FS) :

عدم اجرای فاز اگر CL<DCL باشد

✓ No Gap (NG) :

فاز اجازه قطع با gap یا Waste را ندارد و تمام زمانش را از SCATS می گیرد

۱۲۸

اطلاعات تقاطع (Split plans)

✓ False Green (FG) :

فازی که دارای این سوئیچ است می تواند در صورت نبودن تقاضا برای فاز بعد از خود ، کل زمان فاز بعد را به خود اختصاص دهد

Stretch	Split	Features	Next stage
A	55%	AS FG FS NS NG PD TG	B
B	20%	AS FG FS NS NG PD TG	C
C	25%	AS FG FS NS NG PD TG	A

۱۲۹

اطلاعات تقاطع (Split plans)

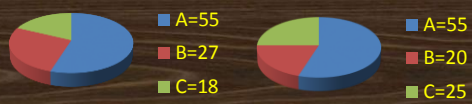
✓ Time Gain (TG) :

فازی که دارای این سوئیچ می باشد می تواند زمان اضافی فاز قبل از خود را (در صورت وجود زمان اضافه) به خود اختصاص دهد

نکته :

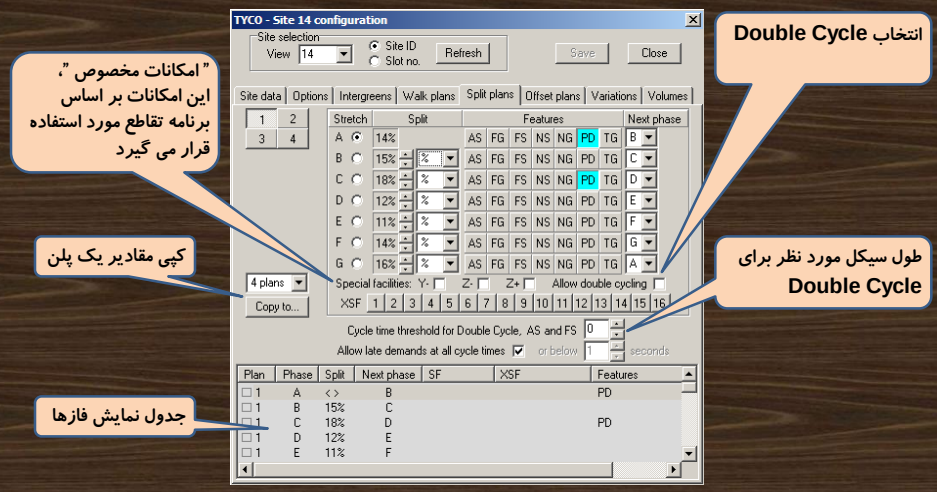
TG بر روی فاز اصلی (Stretch Phase) آنرا با Gap قطع می کند

Stretch	Split	Features	Next stage
A	55%	AS FG FS NS NG PD TG	B
B	20%	AS FG FS NS NG PD TG	C
C	25%	AS FG FS NS NG PD TG	A



۱۳۰

اطلاعات تقاطع (Split plans)



۱۳۱

اطلاعات تقاطع (Split plans)

امکانات مخصوص (Special Facilities) :

✓ Y- :

بطور خودکار عابر پیاده را برای اجرا می خواند

✓ Z- :

اجازه می دهد تا یک حرکت گردشی حذف گردد

✓ Z+ :

اجازه می دهد تا یک فاز مخصوص اجرا شود

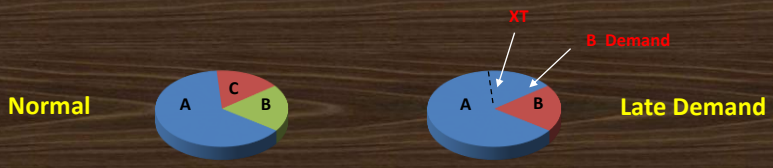
این سوئیچ ها همگی
می بایست هماهنگ با
برنامه کنترلر استفاده شود

۱۳۲

اطلاعات تقاطع (Split plans)

تقاضای دیر رسیده (Late Demand) :

اگر در پایان فاز اصلی (Stretch Phase) فازهای دیگر تقاضایی نداشته باشند ، فاز اصلی به زمان اضافی (Extra Time) خواهد رفت و زمان آن را به خود اختصاص خواهد داد . اگر برای فاز بعدی دیر تقاضا برسد ، فاز اصلی در زمان XT خاتمه خواهد یافت و به فاز دارای تقاضای دیر رسیده اجازه اجرا می دهد . (زمان تخلیه عابر فاز در حال اجرا + ۱۰ ثانیه)



۱۳۳

اطلاعات تقاطع (Split plans)

تقاضای دیر رسیده در هر طول سیکلی پذیرفته شود

اگر طول سیکل کمتر از عدد مشخص شده بود تقاضای دیر رسیده پذیرفته شود

۱۳۴

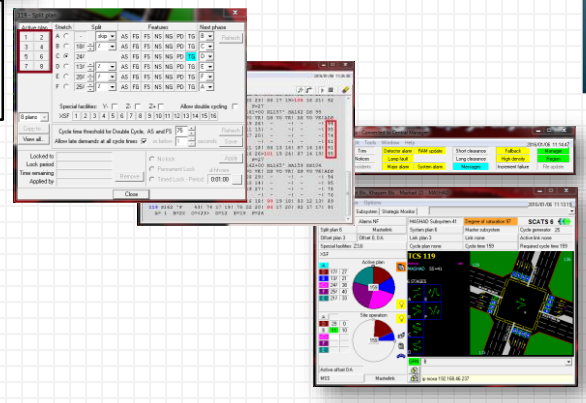
(ISS) Incremental Split Selection

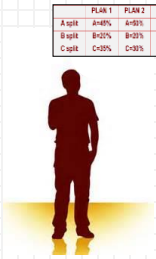
Discrete Split Selection (DSS)

SCATS

جمع بندی نهایی در D.S.S

Split Plan ها می تواند ۱-۴-۸-۱۶ حالت مختلف باشد





معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

تاریخچه چراغهای راهنمایی | صل ۱: مبانی نظر | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها

نحوه انتخاب Split Plan در نرم افزار SCATS

	PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4
A split	A=45%	A=50%	A=55%	A=55%
B split	B=20%	B=20%	B=20%	B=25%
C split	C=35%	C=30%	C=25%	C=20%

PLAN انتخابی

فاز	DS برنامه ریزی شده برای سیکل جدید			
	Plan1	Plan2	Plan3	Plan4
A	٪۸۹	٪۸۰	٪۷۳	٪۷۳
B	٪۷۰	٪۷۰	٪۷۰	٪۵۶
C	٪۵۱	٪۶۰	٪۷۲	٪۹۰
بیشترین DS	٪۸۹	٪۸۰	٪۷۳	٪۹۰

فاز	DS برنامه ریزی شده برای سیکل جدید
A	$80 * \left(\frac{50}{45}\right) = 89\%$
B	$70 * \left(\frac{20}{20}\right) = 70\%$
C	$60 * \left(\frac{30}{35}\right) = 51\%$

DS	Phase A	80%
	Phase B	70%
	Phase C	60%

(ISS) Incremental Split Selection

SCATS

Discrete Split Selection (DSS)

سیستم مدیریت زمانبندی شناور(ISS)، فرایند افزایش و یا کاهش اندک مقادیر Split Plan ها به صورت کاملا هوشمند و در طول هر سیکل تقاطع می باشد. سیستم ISS تقریبا مشابه DSS عمل می نماید. این شباهت روش علی الخصوص در فرایند انتخاب و براورد میزان نرخ اشباع هر رویکرد بیش از بیش خود را نشان می دهد. با این تفاوت عمده که فرایند افزایش و کاهش به صورت کاملا هوشمند توسط سیستم و تدریجی بوده تا در هر سیکل به زمانبندی با کمترین میزان نرخ اشباع ممکن برای شلوغترین بازوی تقاطع برسد. تغییرات زمانبدهی در Split Plansها به صورت مقادیر تدریجی بوده و نرم افزار برای فاز بندی های متفاوت این تغییرات را در نرم افزار خود ذخیره نموده است.

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

تاریخچه چراغهای راهنمایی | صل ۱: مبانی نظر | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ه | فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها

(ISS) Incremental Split Selection

SCATS

Discrete Split Selection (DSS)

جدول تغییرات ISS برای تقاطع دو فاز

Plan	0	1	2	3	4	5	6
Phase 1	0	1	-1	2	-2	3	-3
Phase 2	0	-1	1	-2	2	-3	3

جدول تغییرات ISS برای تقاطع سه فاز

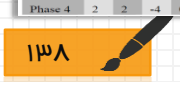
Plan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Phase 1	0	1	0	-1	1	-1	0	1	-2	1	2	0	-2	2	-2	0	2	-1	-1	3
Phase 2	0	-1	1	0	0	1	-1	1	1	-2	-2	2	0	0	2	-2	-1	2	-1	-3
Phase 3	0	0	-1	1	-1	0	1	-2	1	1	0	-2	2	-2	0	2	-1	-1	2	0

Plan	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Phase 1	0	-3	3	-3	0	3	-1	-2	3	-2	-1	2	-3	1	2	1	-3
Phase 2	3	0	0	3	-3	-2	3	-1	-1	3	-2	1	2	-3	-3	2	1
Phase 3	-3	3	-3	0	3	-1	-2	3	-2	-1	3	-3	1	2	1	-3	2

جدول تغییرات ISS برای تقاطع چهار فاز

Plan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Phase 1	0	2	0	0	-2	2	0	-2	0	2	-2	0	0	2	0	-4	2	2	0	2
Phase 2	0	-2	2	0	0	0	2	0	-2	0	2	-2	0	2	2	0	-4	-4	2	0
Phase 3	0	0	-2	2	0	-2	0	2	0	0	0	2	-2	-4	2	2	0	2	-4	2
Phase 4	0	0	0	-2	2	0	-2	0	2	-2	0	0	2	0	-4	2	2	0	2	-4

Plan	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Phase 1	-4	2	2	-4	0	4	0	-2	-2	4	-2	-2	0	4	-2	0	-2
Phase 2	2	0	2	2	-4	-2	4	0	-2	0	4	-2	-2	-2	4	-2	0
Phase 3	0	-4	0	2	2	-2	-2	4	0	-2	0	4	-2	0	-2	4	-2
Phase 4	2	2	-4	0	2	0	-2	-2	4	-2	-2	0	4	-2	0	-2	4



(ISS) Incremental Split Selection — Discrete Split Selection (DSS)

تغییرات زمانبندی تدریجی تقاطع در حالت دو فاز

DS	Change Type	0	1	2	3	4	5	6
85	Phase A	56	57	55	58	54	59	52
65	Phase B	44	43	45	42	46	41	47

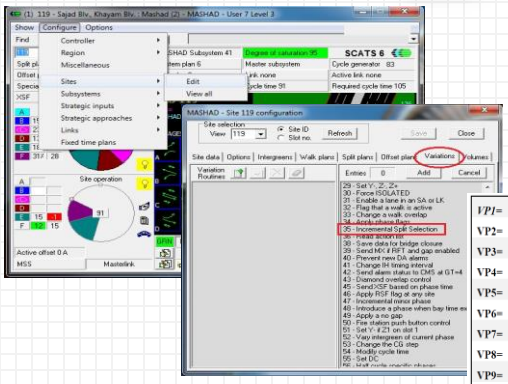
Plan	0	1	2	3	4	5	6
Phase 1	0	1	-1	2	-2	3	-3
Phase 2	0	-1	1	-2	2	-3	3

فاز	PLAN 0	PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4	PLAN 5	PLAN6
A	85	83.5	86.5	82	88	80.6	91.53
B	65	66.5	63.5	68	62	69.7	61
بیشترین DS	85	83.5	86.5	82	88	80.6	91.53

۱۳۹

تاریخچه چراغهای راهنمایی | صل ۱: مبانی نظر | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ه | فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها
معرفی و آموزش نرم افزار SCATS
(ISS) Incremental Split Selection — Discrete Split Selection (DSS)

نحوهٔ اجرای دستور ISS در SCATS

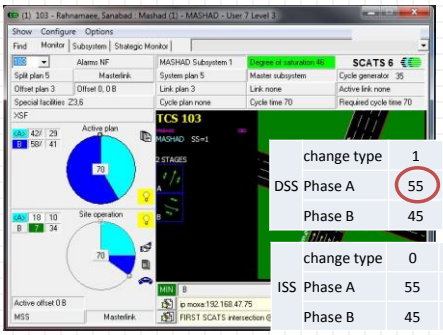


VP1=	*35*	*Routine no.35 (must be VP1!)*	*Parameters=14*
VP2=	1-PHZMAX	first phase for automatic phase split calculation	
VP3=	1-PHZMAX	second phase	
VP4=	0-PHZMAX	third phase	
VP5=	0-PHZMAX	fourth phase	
VP6=	0-PHZMAX	repeat phase of VP2 phase	
VP7=	0-PHZMAX	repeat phase of VP3 phase	
VP8=	0-PHZMAX	repeat phase of VP4 phase	
VP9=	0-PHZMAX	repeat phase of VP5 phase	
VP10	0-255	minimum value of VP2 phase	
VP11=	0-255	minimum value of VP3 phase	
VP12=	0-255	minimum value of VP4 phase	
VP13=	0-255	Minimum value of VP5 phase	
VP14=	0.100-150	VK factor proportionately applied to stretch phase approaches when CL > XCL	

۱۴۰

مقایسهٔ کلی دو سیستم ISS و DSS :

یکی از تفاوت های استفاده از روش DSS در مقابل ISS، امکان عکس العمل لحظه ای به زمان فاز در صورت تغییرات ناگهانی تقاضا می باشد.



	change type	1	2	3	4	5	6	7	8
DSS	Phase A	55	52	50	47	42	40	37	33
	Phase B	45	48	50	53	58	60	63	67

	change type	0	1	2	3	4	5	6
ISS	Phase A	55	56	54	57	53	58	52
	Phase B	45	44	46	43	47	42	48

معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

تاریخچه چراغهای راهنمایی | فصل ۱: مبانی نظر | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها

(ISS) Incremental Split Selection | Discrete Split Selection (DSS)

مقایسهٔ کلی دو سیستم ISS و DSS :

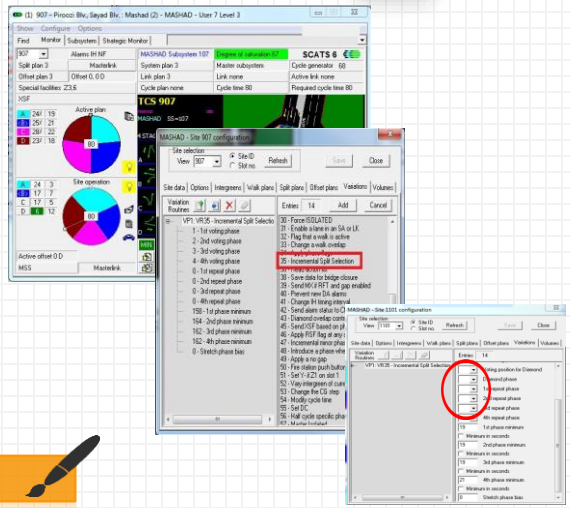
یکی از پارامتر هایی که وجه تمایز DSS در مقابل ISS می باشد، استفاده هر چه بیشتر از قابلیت های انسانی در طراحی زمانبندی تقاطع می باشد.

(ISS) Incremental Split Selection

Discrete Split Selection (DSS)

مقایسهٔ کلی دو سیستم ISS و DSS :

یکی از بزرگترین مزایای روش DSS ، بالاتر بودن سطح هوشمندی سیستم در مقایسه با ISS برای تقاطات با تعدد فازبندی بالا می باشد. ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که سیستم ISS در تقاطعات با فازبندی بیش از ۴ فاز(تعریف شده در IC کنترلر)، عملا کارایی ندارد که در این مورد نیز قدرت عملکرد استفاده از سیستم DSS کاملا به چشم می آید.



معرفی و آموزش نرم افزار SCATS

فصل۵:نتیجه‌گیری ارائه پیشنهادها | فصل۴: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها | فصل۲: اصول اساسی کنترل چراغ | صل ۱: مبانی نظر | تاریخچه چراغهای راهنمایی

(ISS) Incremental Split Selection

Discrete Split Selection (DSS)

مقایسهٔ کلی دو سیستم ISS و DSS :

کاراتر بودن سیستم ISS در مقایل DSS در تقاطعات با فاز بندی محدود: استفاده از سیستم ISS مخصوصا در تقاطعاتی با تعداد فازبندی کم (تعریف شده در IC)، با توجه به قدرت مانور زیاد سیستم ISS بسیار مفید و کارا تر ودینامیک تر از سیستم DSS می تواند باشد.

(می نیمم در صد هر فاز) – ۱۰۰= دامنهٔ تغییرات

(ISS) Incremental Split Selection — Discrete Split Selection (DSS)

SCATS

مقایسهٔ کلی دو سیستم ISS و DSS :

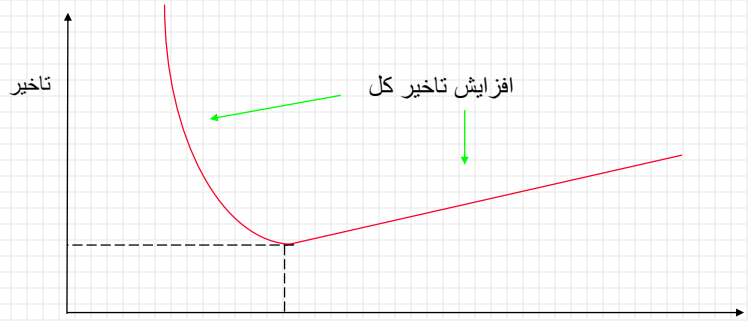
بزرگترین مزیت استفاده از سیستم ISS در مقابل DSS، قدرت مانور بالای سیستم در انتخاب پلن های متفاوت جهت تصمیم گیری صحیح در تقاطع می باشد.
(دینامیک بودن در تصمیم گیری)

DSS	Max 16 Split Plans
ISS	37 Split Plans in each Cycle (∞)

SCATS

تعیین طول سیکل بهینه

- سیستم هوشمند مرکزی بر اساس اطلاعاتی که از میزان ترافیک مسیرهای منتهی به تقاطع دارد بهینه ترین طول سیکل را برای آن در نظر می گیرد.
- بر طبق نمودار زیر در دو حالت تاخیر در تقاطع افزایش می یابد:

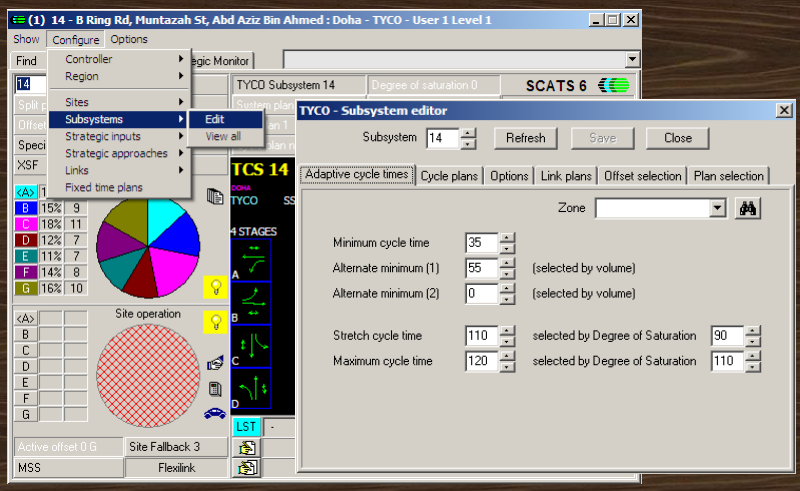


الف) اگر طول سیکل کمتر از مقدار بهینه باشد.
ب) اگر طول سیکل بیشتر از مقدار بهینه باشد.

محاسبه طول سیکل :
پاشنه آشیل در SCATS

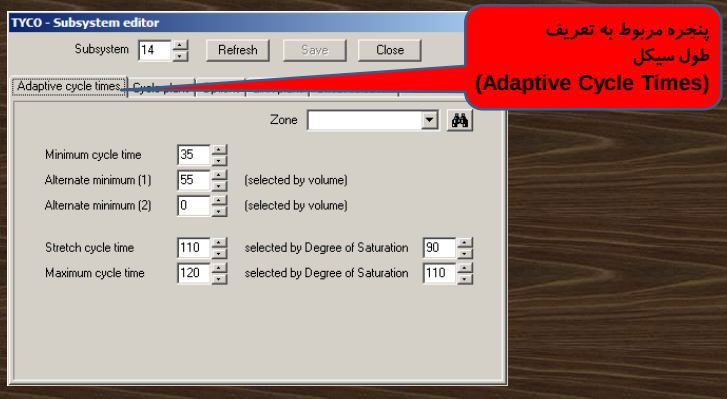
SCATS

اطلاعات زیر سیستم جهت ورود اطلاعات طول سیکل (Sub System)



۱۴۷

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)



۱۴۸

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

هدف :

- نشان دادن پارامترها و تعاریف تاثیرگذار در کنترل طول سیکل
- بدست آوردن ارتباط بین نرخ اشباع (DS) و طول سیکل (CL)
- بدست آوردن ارتباط بین تغییرات حجم (Volume) و طول سیکل (CL)

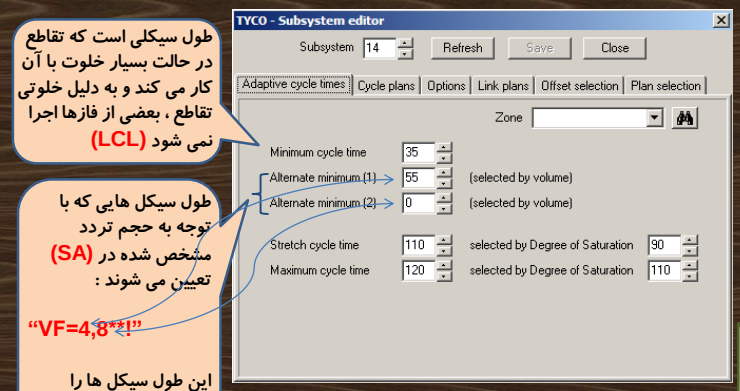
۱۴۹

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

- در SCATS چند مرحله برای پرش و تغییرات طول سیکل وجود دارد
- این مقادیر در اطلاعات زیر سیستم (SS) تعریف می شود
- طول سیکل می تواند بسته به شرایط مقداری از کمترین الی بیشترین مقدار زمان کل تقاطع باشد

۱۵۰

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)



طول سیکلی است که تقاطع در حالت بسیار خلوت با آن کار می کند و به دلیل خلوتی تقاطع ، بعضی از فازها اجرا نمی شود (LCL)

طول سیکل هایی که با توجه به حجم تردد مشخص شده در (SA) تعیین می شوند :

"VF=4,8**!"

این طول سیکل ها را SCL1 و SCL2 می نامیم

می توان به دلخواه از تعیین مقدار برای SCL1 و SCL2 صرف نظر نمود اما معمولا از SCL1 استفاده می شود

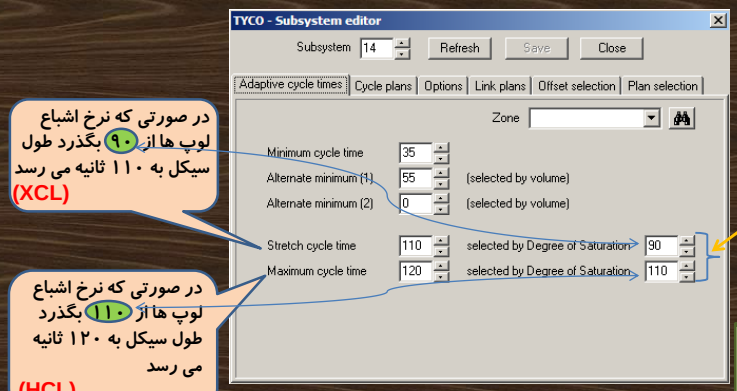
۱۵۱

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

- در صورتی که تعداد خودروها از VF1 (اطلاعات SA) بگذرد ، طول سیکل از LCL به SCL1 و در صورتی که تعداد خودروها از VF2 بگذرد ، طول سیکل از SCL1 به SCL2 پرش می کند

۱۵۲

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)



۱۵۳

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

چند نکته :

- تغییرات طول سیکل از LCL تا SCL2 بر اساس تعداد خودروها کنترل می شود
- تغییرات از SCL2 تا HCL با توجه به تغییرات نرخ اشباع لوپ ها (DS) کنترل می شود
- می توان زمان های XCL و HCL را یکسان انتخاب کرد

۱۵۴

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

نمودار تغییرات طول سیکل (بدون SCL2) :

۱۵۵

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

نمودار تغییرات طول سیکل (بدون SCL2) :

۱۵۶

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

نمودار تغییرات طول سیکل :

۱۵۷

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

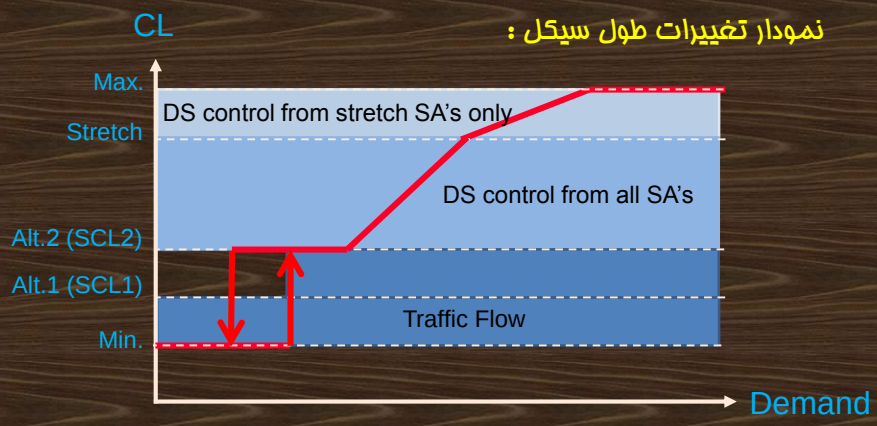
چند نکته :

- همانطور که قبلا گفته شد ، طول سیکل SS از SCL2 تا XCL ، با توجه به بالاترین نرخ اشباع استخراج شده در کلیه SA ها در SS تنظیم می شود
- طول سیکل SS از XCL تا HCL ، با توجه به مقدار بالاترین نرخ اشباع رویکردهای (SA) فاز اصلی (Stretch Phase) تنظیم می گردد
- اگر نرخ اشباع (DS) ، به DS-10 مشخص شده در XCL برسد ، طول سیکل به SCL2 خواهد رسید

۱۵۸

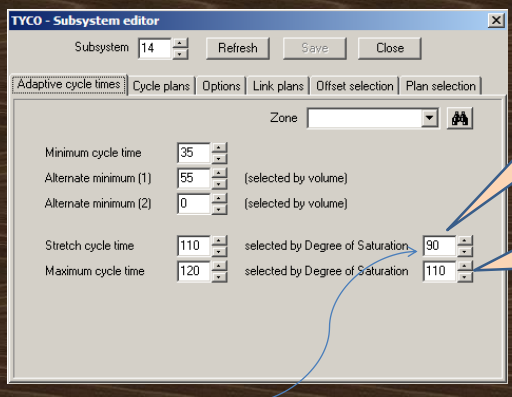
اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)

نمودار تغییرات طول سیکل :



۱۵۹

اطلاعات زیر سیستم (Cycle Length)



نرخ اشباع ۹۰ ، طول سیکل را به مقدار XCL می رساند

نرخ اشباع ۱۱۰ ، طول سیکل را به مقدار HCL می رساند

در صورتیکه نرخ اشباع به DS-10 تعریف شده در XCL برسد طول سیکل به SCL2 می رسد

۱۶۰

مفاهیم

Offset & Coordination

۱۶۱

فاصله زمانی

“ OFFSET “

۱۶۲

Offset

- آفست به معنی فاصله زمانی از یک تقاطع تا تقاطع بعدی است
- این فاصله زمانی در ساعات مختلف و روزهای مختلف با توجه به سرعت حرکت خودروها و حجم تردد تغییر می کند

- In SCATS, an “Offset” generally only refers to offsets between intersections within the same sub-system
- Offsets between intersections in different sub-systems are called “Links”

۱۶۳

Offset

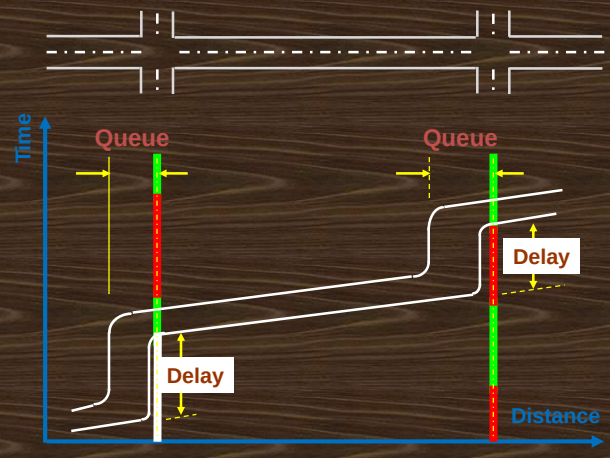
- دو نوع آفست در هماهنگی تقاطع استفاده دارد :

✓ Finishing Offset

✓ Starting Offset

۱۶۴

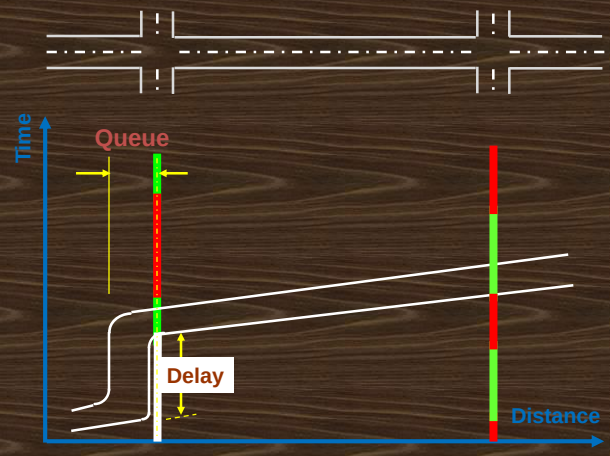
Offset



تاخیر بدون هماهنگی (بدون موج سبز)

۱۶۵

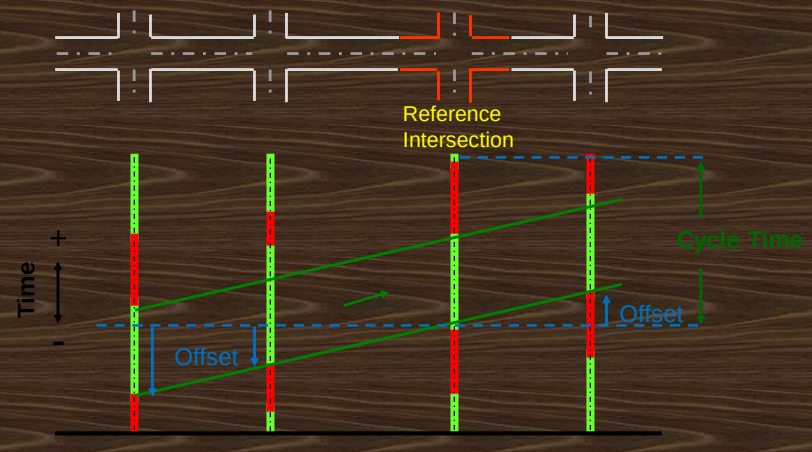
Offset



تاخیر با هماهنگی (موج سبز)

۱۶۶

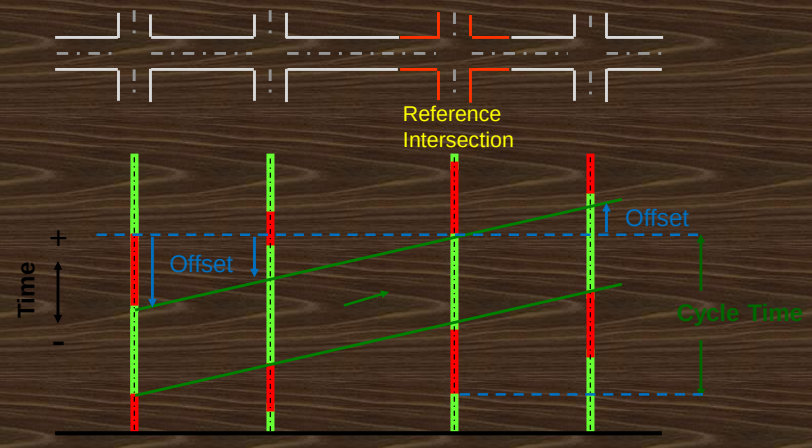
Offset



CO-ORDINATION WITH "STARTING OFFSETS"

١٦٦

Offset



CO-ORDINATION WITH "FINISHING OFFSETS"

١٦٧

Offset

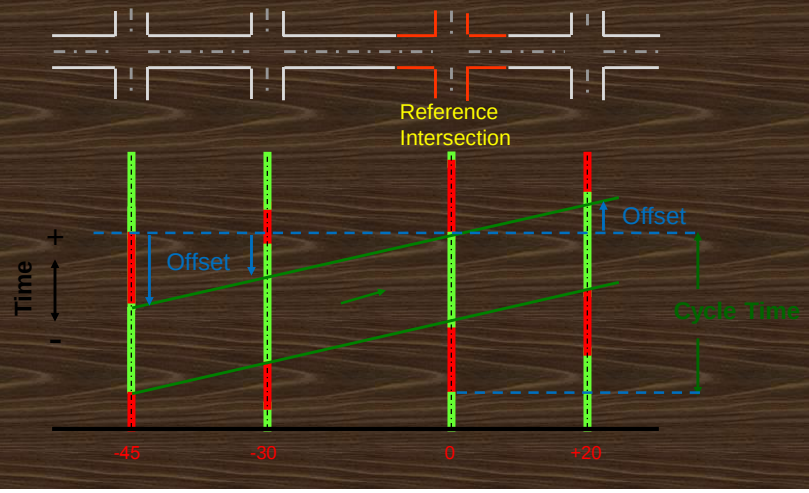
- آفست می تواند "+" یعنی بعد از تقاطع مرجع اتفاق بیافتد

- آفست می تواند "-" یعنی قبل از تقاطع مرجع اتفاق بیافتد

۱۶۸

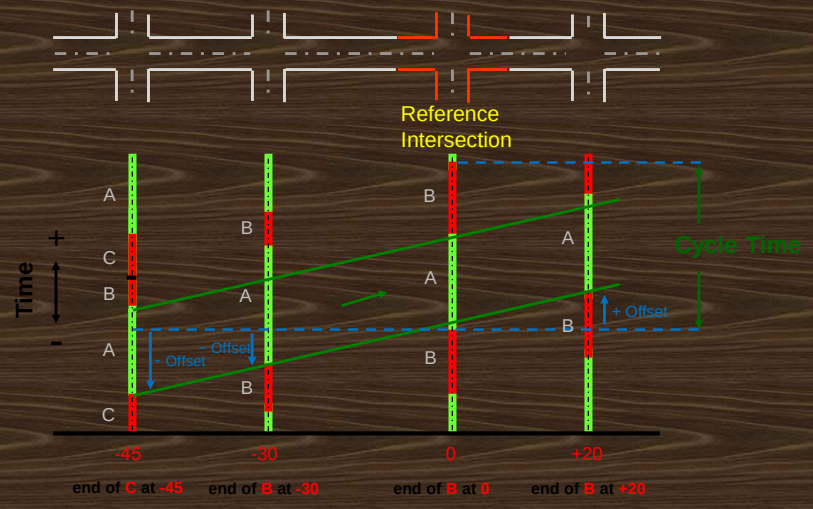
Offset

آفست داخل یک Sub System :



۱۶۹

Offset



Offset Within a Sub System

۱۷۰

Offset

- برای هماهنگی تقاطعات SCATS از دو دسته آفست استفاده می کند :

✓ Internal Offset :

به منظور هماهنگی بین تقاطعات داخل یک Sub System کاربرد دارد

✓ External Offset :

بین Sub System استفاده می شود

۱۷۱

Offset

- یک تقاطع ۴ آفست پلن دارد (PP)

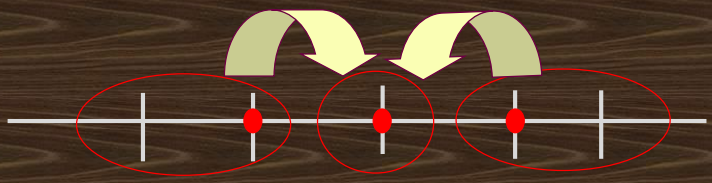
- هر یک از آفست پلن ها دارای دو مقدار زمانی بصورت زیر می باشند :

PPn=a,b...

۱۷۲

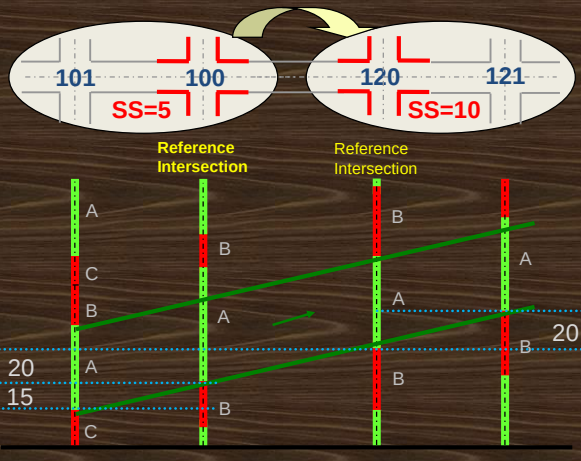
Offset

آفست بین Sub System ها :



۱۷۳

Offset



Internal Offset: end of C at -15 end of B at 0 end of B at 0 end of B at +20

External Offset: - 20 end of phase B at site 120

Subsystem 5's reference point *(end of B phase at site 100)* will occur 20 seconds before the end of phase B at site 120

۱۷۴

هماهنگی

" COORDINATION "

۱۷۵

Coordinate

- Coordination به معنی هماهنگی دقیق بین زمان سبز یک تقاطع با تقاطعات مجاور خود به لحاظ ایجاد موج سبز است

- سه پارامتر اساسی هماهنگی بین چراغ ها در یک مسیر وجود دارد :
  - ✓ طول سیکل مشترک و نزدیک به هم
  - ✓ تعریفی از زمان آفست بین تقاطعات
  - ✓ تخصیص زمان مناسب به فازهای مسیر هماهنگ شونده

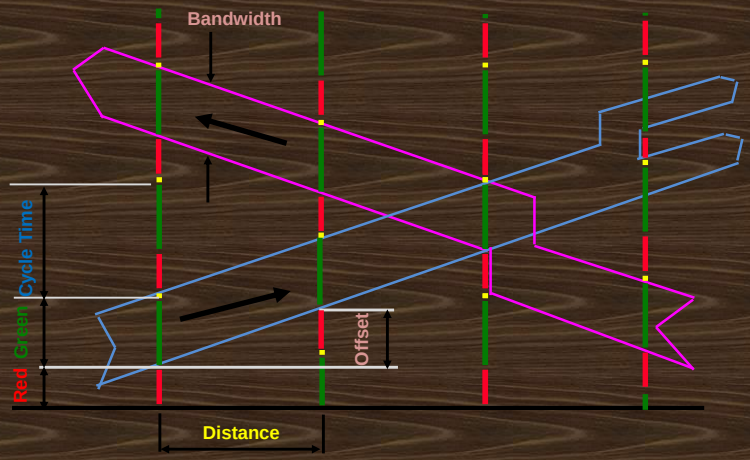
۱۷۶

Coordinate

- هدف از ایجاد هماهنگی و موج سبز :
  - ✓ به حداقل رساندن تاخیر
  - ✓ به حداقل رساندن توقف
  - ✓ بالا بردن ظرفیت تقاطع
  - ✓ افزایش ایمنی
  - ✓ مدیریت ترافیک
  - ✓ کاهش مصرف سوخت
  - ✓ کاهش آلودگی هوا
  - ✓ کاهش آلودگی صوتی

۱۷۷

Coordinate



۱۷۸

Coordinate

- در انتخاب طول سیکل و زمان فاز هماهنگ شونده باید دقت زیادی شود
- عدم دقت در انتخاب مناسب تعاریف مربوطه ، افزایش تاخیر و توقف را در تقاطع به همراه خواهد داشت

۱۷۹

Coordinate

- در یک گروه از تقاطعات که قصد هماهنگی با یکدیگر را دارند ، نباید طول سیکل یکی یا تعدادی از آنها از حداقل طول سیکل هماهنگی کمتر باشد

- توجه به این نکته مهم است که تقاطعاتی که با یکدیگر هماهنگ می شوند وظیفه عبور بیشترین حجم ترافیک را به عهده دارند و می بایست در یک طول سیکل مناسب کار کنند

۱۸۰

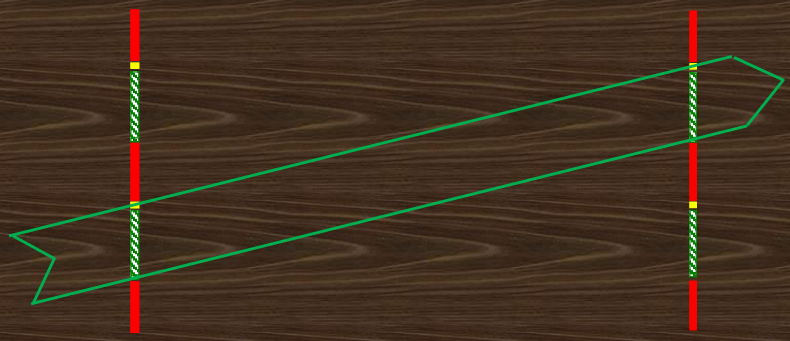
Coordinate

- **هماهنگی در مسیر یکطرفه :**

هماهنگی در مسیر یکطرفه به مراتب راحت تر از مسیر دو طرفه انجام می پذیرد . با انتخاب آفست ها و زمان های مناسب به راحتی این کار انجام پذیر است

۱۸۱

Coordinate



۱۸۲

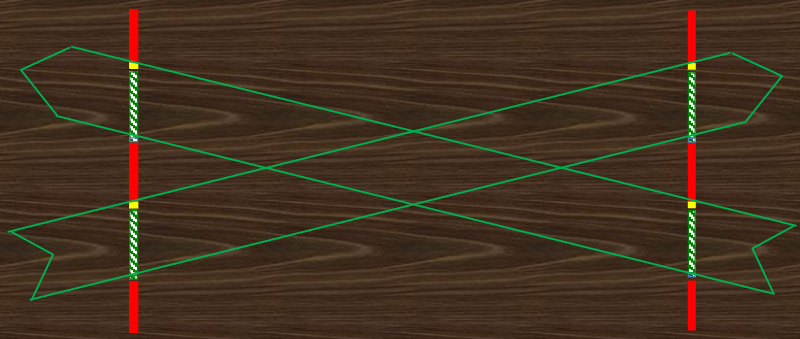
Coordinate

- **هماهنگی در مسیر دو طرفه :**

وقتی می خواهیم هماهنگی را در مسیر دو طرفه داشته باشیم ، و طول سیکل ما مجموع زمان سفرها در دو طرف می باشد ، با انتخاب درست زمان های Progression ها می توان این کار را انجام داد . باید توجه داشت که طول سیکل تقاطعات می بایست برابر یا نزدیک به هم باشند

۱۸۳

Coordinate



۱۸۴

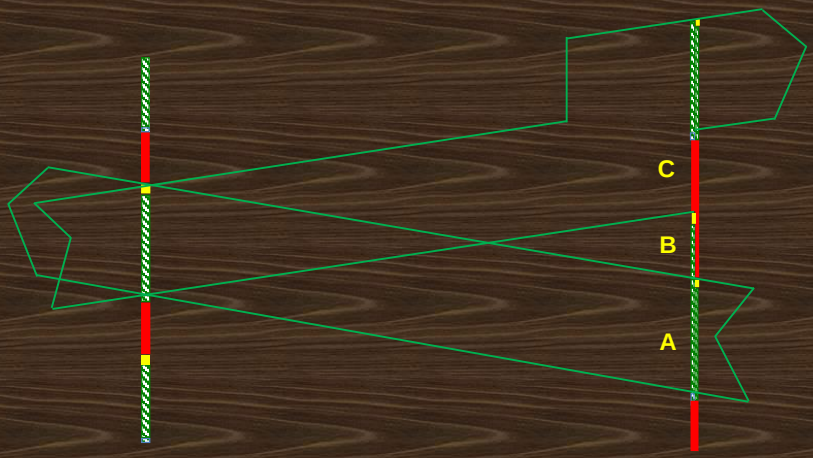
Coordinate

- مشکل توالی فازها در هماهنگی :

بسیاری اوقات برای هماهنگی در تقاطعات بیش از دو فاز و یا دو طرفه ، در حالت عادی که توالی فازها به ترتیب ABC می باشد ، هماهنگی با مشکل برخورد یک مسیر با چراغ قرمز روبرو می شود

۱۸۵

Coordinate



۱۸۶

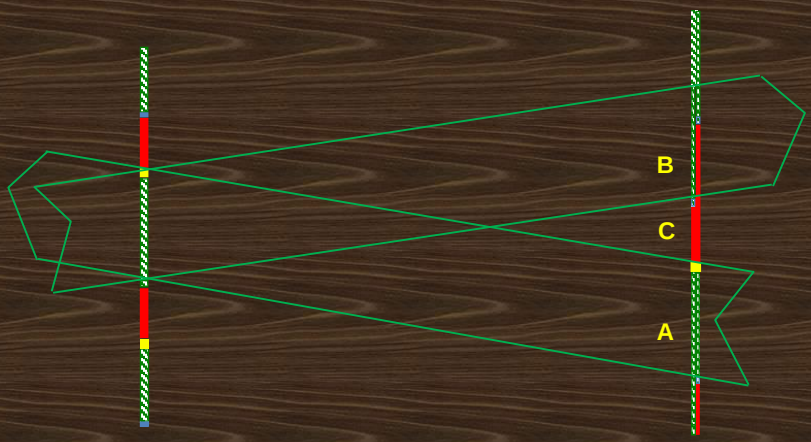
Coordinate

- تغییر توالی فازها :

به راحتی با تغییر توالی فازها در تقاطعات می توان به هماهنگی زیادی در هر دو مسیر دست یافت

۱۸۷

Coordinate



۱۸۸

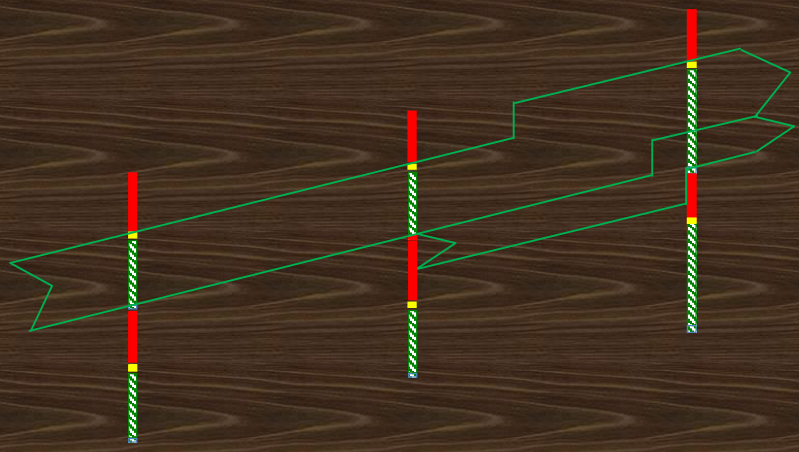
Coordinate

- یکی از مشکلاتی که در زمان هماهنگی تقاطعات وجود دارد ، ماندن تعدادی خودرو از سیکل قبل و یا بطور عمده از گردش محورهای دیگر در مسیر اصلی تقاطع می باشد که به مرور باعث تشکیل صفی از خودروها در قبل از تقاطع و پشت خط ایست می شود

- این مشکل باعث می شود تا صف اصلی خودروها که قرار است در زمان های از پیش تعریف شده از تقاطعات عبور کند با تاخیر روبرو شده و یا اصلا عبور نکند

۱۸۹

Coordinate



۱۹۰

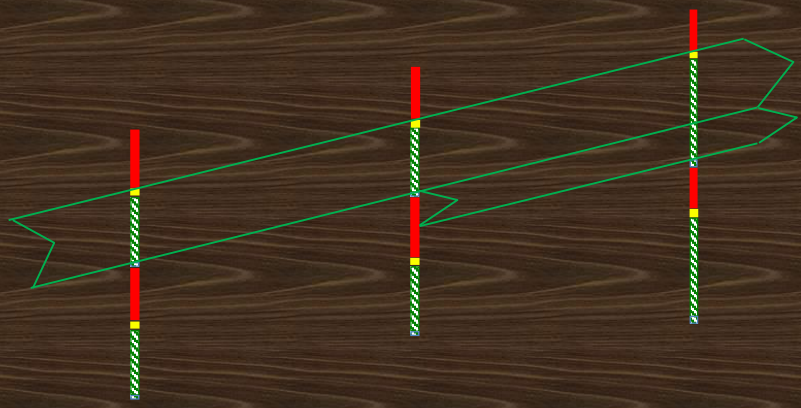
Coordinate

- برای مقابله با این مشکل ، می بایست تقاطعاتی که در آنها صف تشکیل شده از سیکل قبل دارند ، زودتر از حد معمول سبز شوند تا قبل از رسیدن صف اصلی ، خودروهای مانده در پشت خط ایست زودتر از تقاطع عبور نمایند

- در نتیجه علاوه بر عبور خودروهای از قبل مانده در تقاطع ، خودروهای واقع در صف اصلی نیز از تقاطعات عبور می نمایند

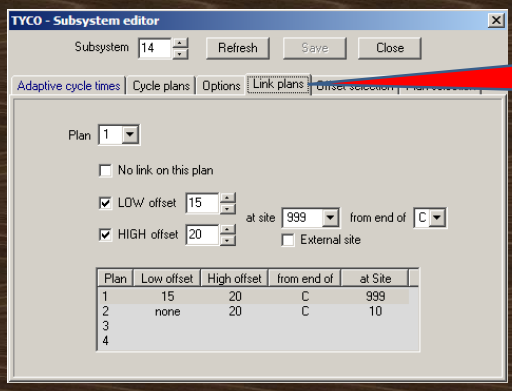
۱۹۱

Coordinate



۱۹۲

اطلاعات زیر سیستم (Link Plans)



پنجره مربوط به تعریف لینک پلن ها
(Link Plans)

۱۹۳

اطلاعات زیر سیستم (Link Plans)

- موارد استفاده لینک پلن ها (LP) جهت هماهنگ کردن SS ها با یکدیگر می باشد
- تعداد چهار LK در هر SS وجود دارد
- می توان بسته به نیاز از تعدادی از LP ها استفاده کرد
- منظور از لینک شدن ، "هماهنگی فاز اصلی تقاطعات اصلی SS ها با یکدیگر" می باشد

۱۹۴

اطلاعات زیر سیستم (Link Plans)

- بطور مثال فرض کنید دستور زیر در تقاطع شماره ۱۱۳۰ و در زیر سیستم شماره ۱۸ نوشته شده باشد (فاز اصلی این تقاطع فاز A می باشد) :

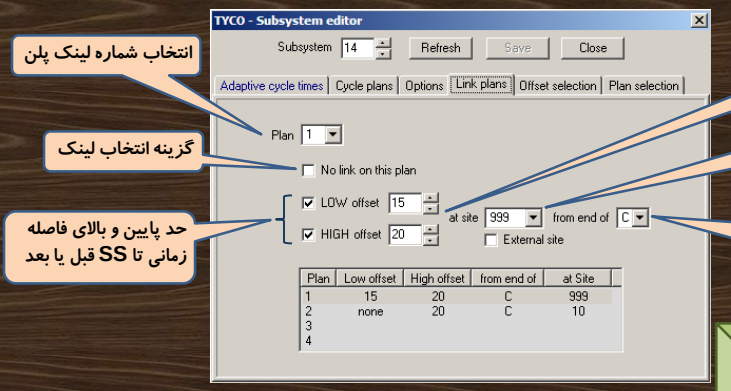
LP3=-54,-60d762!

لینک پلن شماره ۳ :

۵۴ الی ۶۰ ثانیه قبل از پایان فاز "d" تقاطع ۷۶۲ ، فاز "A" تقاطع ۱۱۳۰ را سبز می کند

۱۹۵

اطلاعات زیر سیستم (Link Plans)



انتخاب شماره لینک پلن

گزینه انتخاب لینک

حد پایین و بالای فاصله زمانی تا SS قبل یا بعد

مقادیر زمانی تا SS قبل یا بعد

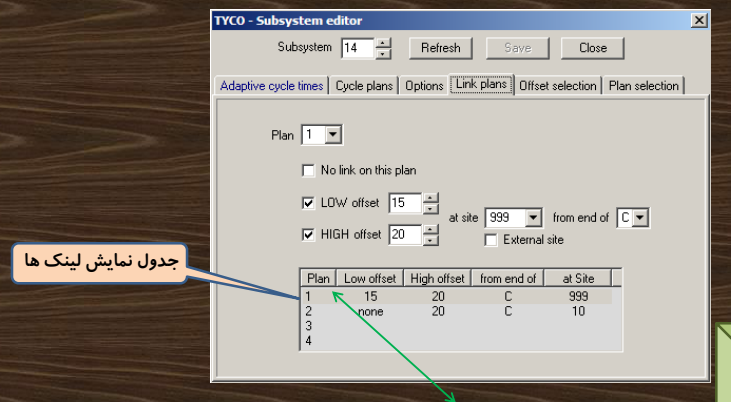
شماره تقاطع مورد نظر به منظور لینک شدن

برقراری لینک پس از یا قبل از پایان فاز

زمان های آفست با توجه به قرار گرفتن SSها نسبت به یکدیگر می توانند مثبت یا منفی باشند

۱۹۶

اطلاعات زیر سیستم (Link Plans)



جدول نمایش لینک ها

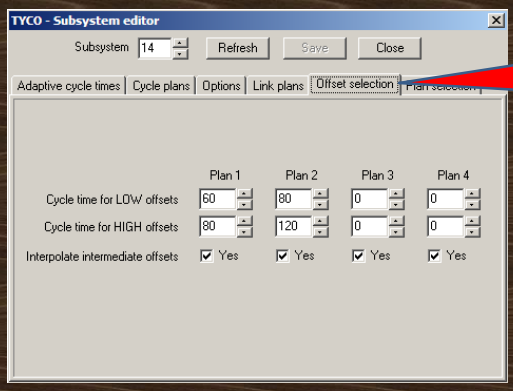
شروع فاز اصلی در تقاطع اصلی زیر سیستم شماره ۱۴ ، با توجه به لینک پلن شماره یک ، ۱۵ ثانیه یا ۲۰ ثانیه بعد از پایان فاز C تقاطع شماره ۹۹۹ می باشد

محدوده ها :

زمان های قابل قبول به منظور هماهنگی SS ها با یکدیگر ، بین +/- ۱۲۷ ثانیه می باشد

۱۹۷

اطلاعات زیر سیستم (Offset Selection)



پنجره مربوط به تعریف انتخاب آفست
(Offset Selection)

۱۹۸

اطلاعات زیر سیستم (Offset Selection)

- در هر LP و یا PP همانطور که در زیر نشان داده شده است دو مقدار زمانی وجود دارد :

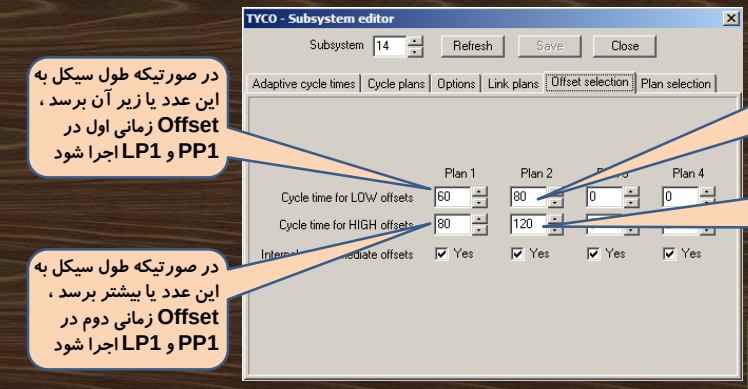
PP3=-25,-30A!

LP3=38,43A762!

- در هر SS ، شماره PP و LP انتخاب شده یکی هستند . بدین معنی که اگر همانند مثال فوق LP3 انتخاب شود ، PP3 نیز انتخاب می شود و بوسیله اعداد موجود در Offset Selection ها (PS) ها که از جنس طول سیکل (ثانیه) می باشند ، در هر دو ، یا اعداد اول و یا اعداد دوم به منظور اجرا انتخاب می شوند

۱۹۹

اطلاعات زیر سیستم (Offset Selection)



در صورتیکه طول سیکل به این عدد یا زیر آن برسد ، Offset زمانی اول در PP1 و LP1 اجرا شود

در صورتیکه طول سیکل به این عدد یا بیشتر برسد ، Offset زمانی دوم در PP1 و LP1 اجرا شود

در صورتیکه طول سیکل به این عدد یا زیر آن برسد ، Offset زمانی اول در PP2 و LP2 اجرا شود

در صورتیکه طول سیکل به این عدد یا بیشتر برسد ، Offset زمانی دوم در PP2 و LP2 اجرا شود

تعداد PPها ، LPها و PSها در زیر سیستم ها برابر و چهار عدد می باشد

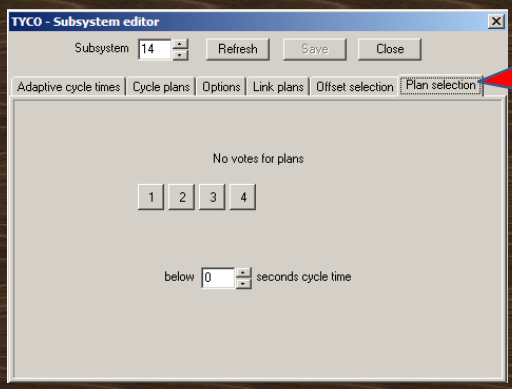
۲۰۰

اطلاعات زیر سیستم (Offset Selection)

در محدوده و یا میان این طول سیکل ها نیز بصورت خطی اجازه اجرای Offset را دارد

۲۰۱

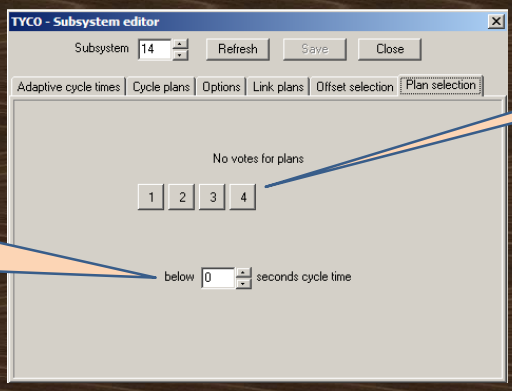
اطلاعات زیر سیستم (Plan Selection)



پنجره مربوط به تعریف انتخاب پلن
(Plan Selection)

۲۰۲

اطلاعات زیر سیستم (Plan Selection)



انتخاب یکی از چهار
Link Plan

در صورتیکه طول سیکل ، زیر مقدار مشخص شده باشد ، سیستم به پلن فوق رای نمی دهد

۲۰۳

پارامتر ها و تعاریف

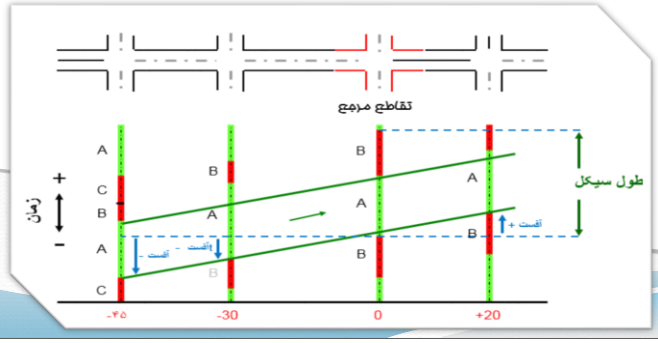
Link

(LK)

۲۰۴

شروط و محدودیت ها:

- ✓ فاصلهٔ بین تقاطع ها (آفست زمانی و مکانی)
- ✓ نوع فازبندی تقاطع ها
- ✓طول سیکل
- ✓ پارک حاشیه ای
- ✓نوع کاربری پیکره
- ✓ تعداد و نحوهٔ قرارگیری آنتن های متصل به محور اصلی
- ✓.....



۲۰۵

لینک (Link)

- پارامتر لینک (Link,LK) وظیفه برقرار کردن هماهنگی بین تقاطعات را به عهده دارد
- LK به SS ها دستور می دهد که چه زمانی هماهنگی انجام شود و چه زمانی هماهنگی قطع شود

۲۰۶

لینک (Link)

سه عامل دلیل برقراری هماهنگی بین SS ها می شود :

- برقراری هماهنگی در هر شرایطی و بصورت دائم (Permanent Link)
- گذشتن حجم تردد از یک مقدار مشخص (Volume)
- اختلاف طول سیکل SS ها به مقدار ۱۰ ثانیه (Cycle Time)

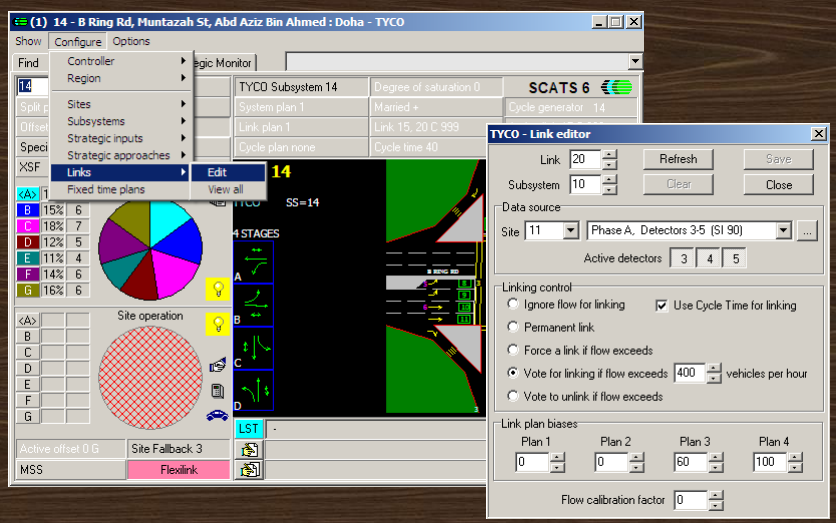
۲۰۷

لینک (Link)

- پارامتر LK با توجه به برداشت اطلاعات از لوپ ها در مسیرهای مختلف نسبت به مقایسه حجم تردد پرداخته و هماهنگی را در جهتی که از تردد بیشتری برخوردار است برقرار می کند
- در صورتی که شرایط لینک برقرار نشود ، دستور به قطع هماهنگی بین SS ها می دهد
- در صورتیکه شمارنده لینک (Marriage Counter) به عدد ۴ برسد لینک برقرار می شود و در صورتیکه به عدد صفر برسد لینک قطع خواهد شد

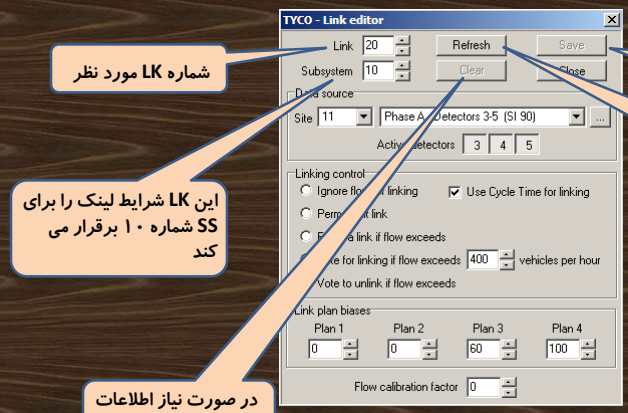
۲۰۸

لینک (Link)



۲۰۹

لینک (Link)



شماره LK مورد نظر

در صورت تغییر ، Save می کنیم

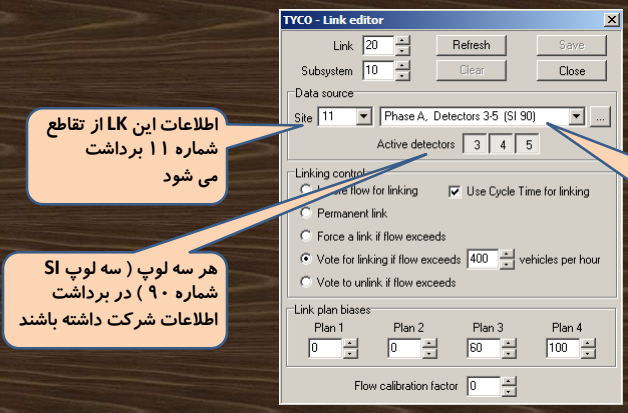
این LK شرایط لینک را برای SS شماره ۱۰ برقرار می کند

با کلیک بر روی Load/Refresh شماره LK مورد نظر را بازخوانی می کنیم

در صورت نیاز اطلاعات را پاک می کنیم

۲۱۰

لینک (Link)



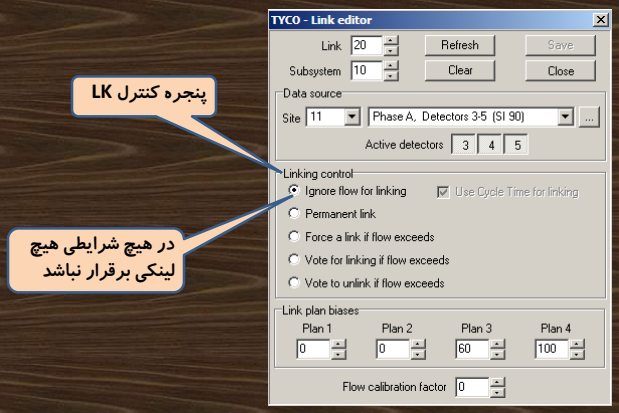
اطلاعات این LK از تقاطع شماره ۱۱ برداشت می شود

اطلاعات این LK از SI شماره ۹۰ و از لوپ های شماره ۵-۳ در فاز A (در تقاطع شماره ۱۱) برداشت می شود

هر سه لوپ (سه لوپ SI شماره ۹۰) در برداشت اطلاعات شرکت داشته باشند

۲۱۱

لینک (Link)

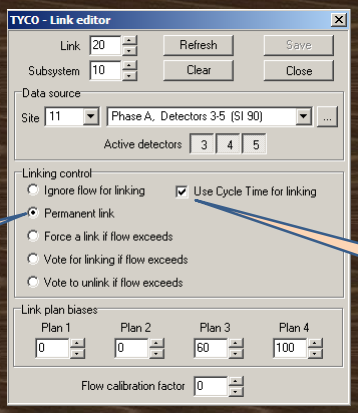


پنجره کنترل LK

در هیچ شرایطی هیچ لینکی برقرار نباشد

۲۱۲

لینک (Link)

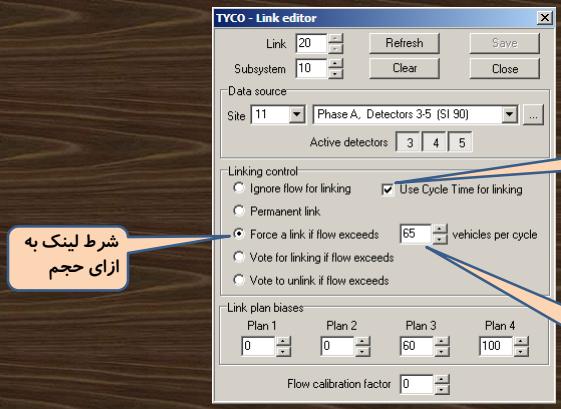


در هر شرایطی بصورت دائم لینک برقرار باشد

می توان شرط لینک را منوط به طول سیکل کرد

۲۱۳

لینک (Link)



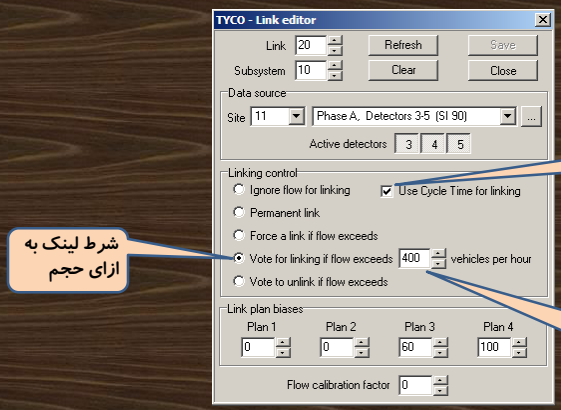
می توان شرط لینک را منوط به طول سیکل کرد

شرط لینک به ازای حجم

با گذشت این تعداد ماشین در هر سیکل لینک برقرار شود
تعداد مجاز: ۱ الی ۱۲۷خودرو

۲۱۴

لینک (Link)



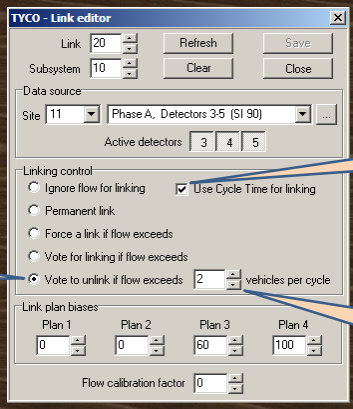
می توان شرط لینک را منوط به طول سیکل کرد

شرط لینک به ازای حجم

با گذشت این تعداد ماشین در ساعت لینک برقرار شود
تعداد مجاز: ۴۰۰ الی ۴۰۰۰خودرو

۲۱۵

لینک (Link)



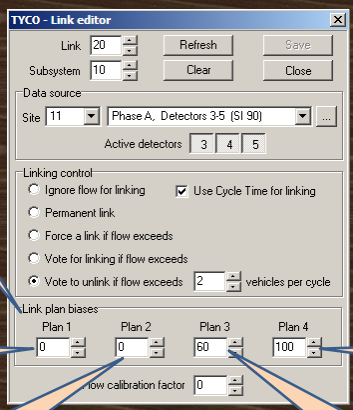
می توان شرط قطع لینک را منوط به طول سیکل کرد

شرط قطع لینک به ازای حجم

با گذشت این تعداد ماشین در هر سیکل لینک قطع شود
تعداد مجاز: ۲ الی ۱۲۷ خودرو

۲۱۶

لینک (Link)



پنجره انتخاب ، رای به اجرای LP

میزان مشارکت LK به منظور برقراری LP1

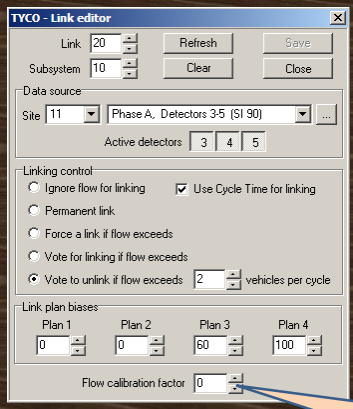
میزان مشارکت LK به منظور برقراری LP2

میزان مشارکت LK به منظور برقراری LP3

میزان مشارکت LK به منظور برقراری LP4

۲۱۷

لینک (Link)



درصد نرخ اشباع (DS) برای رای دادن این LK به انتخاب لینک پلن ها
"0=100% & 95=95%"

۲۱۸

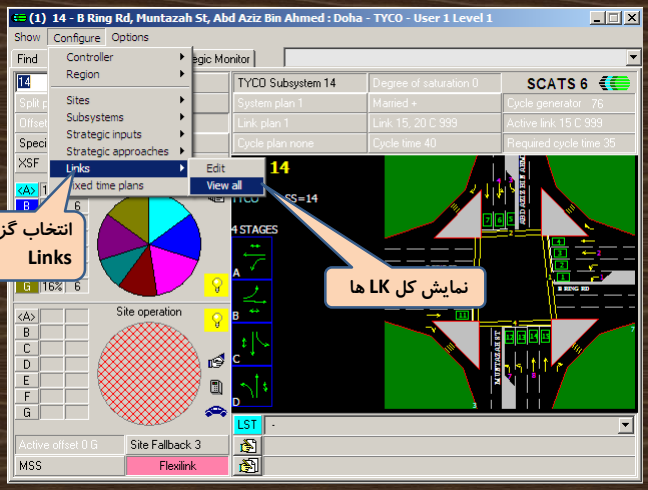
لینک (Link)

- هر Sub System معمولا به دو Link جهت برقراری هماهنگی با SS های دیگر در یک محور نیاز دارد (در صورت دو طرفه بودن مسیر)

- در صورت یک طرفه بودن مسیرها بین دو SS ، تعریف یک LK کفایت می کند

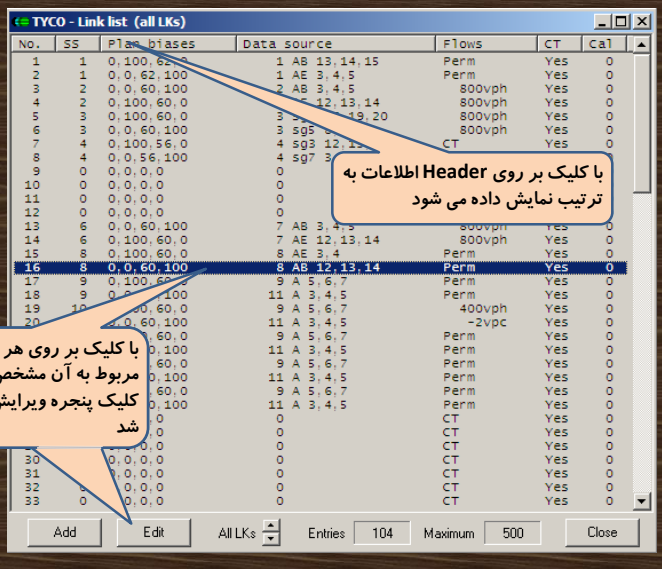
۲۱۹

لینک (Link)



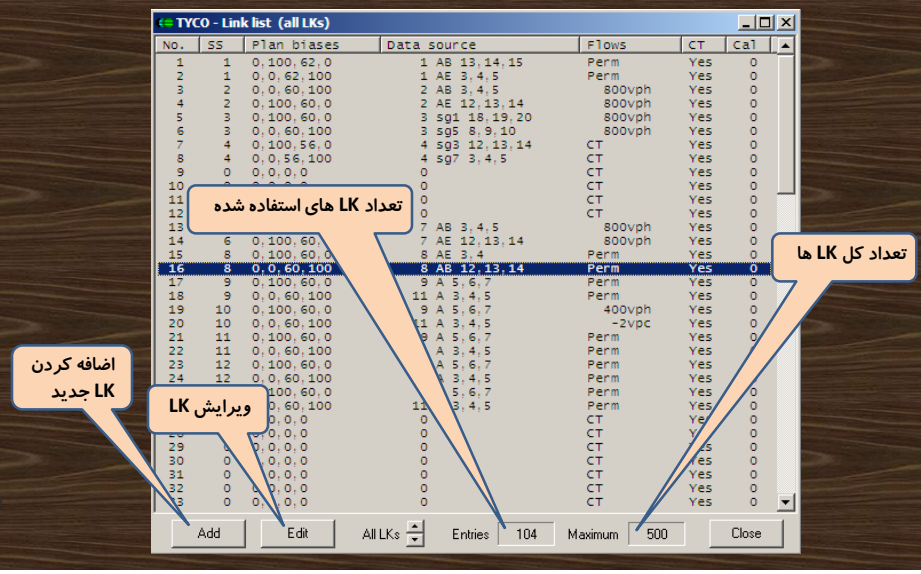
۲۲۰

لینک (Link)



۲۲۱

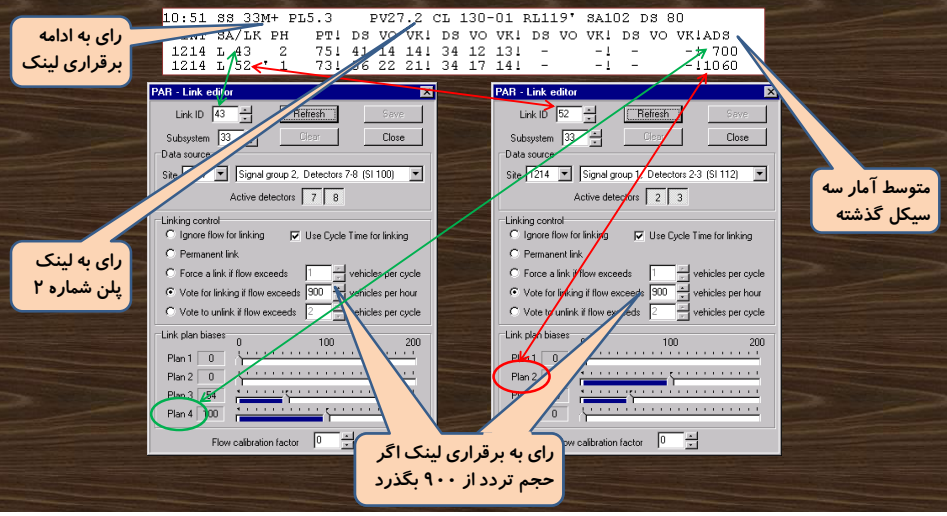
لینک (Link)



۲۲۲

لینک (Link)

مثالی برای نمایش برقراری لینک :



۲۲۳

لینک (Link)

مثالی برای نمایش برقراری لینک :

مقادیر انتخاب لینک					
Plan	1	2	3	4	Vav
Link 43	0	0	54	100	700
Link 52	0	100	54	0	1060

نحوه محاسبه و انتخاب لینک				
Plan	1	2	3	4
Link 43	0 * 700	0 * 700	54 * 700	100 * 700
Link 52	0 * 1060	100 * 1060	54 * 1060	0 * 1060
Total	0	106000	95040	70000

نتیجه : انتخاب لینک شماره ۲

۲۲۴

لینک (Link)

- همانطور که گفته شد ، در هر تقاطع تعداد چهار PP و LP می توان تعریف کرد
- این چهار آفست پلن را باید با توجه به جهت حرکت بصورت زیر تعریف نمود :

Offset PLAN 1 - Low Cycle length use
Offset PLAN 2 - Heavy "outbound" flows

۲۲۵

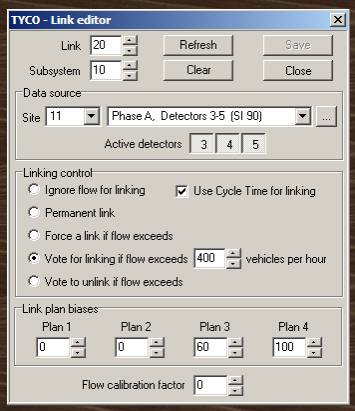
لینک (Link)

- اصطلاحات مربوط به SA :

• Link ID	LKn=
• Data Source	L^=
• Link control	LQ=
• Permanent Link	LQ=-1
• Cycle Time Link	LQ=0
• Active Detectors	***
• Flow Calibration Factor	VB=
• Link Plan Biases	DB=

۲۲۶

لینک (Link)

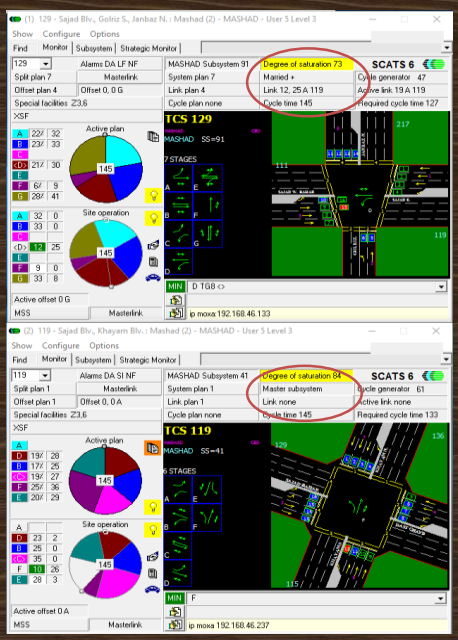


فرمت ذخیره سازی اطلاعات مربوط به LK در فایل Sys.lx :

LK20=10!S^=11!LQ=400***!VB=0!DB=0,0,60,100!

۲۲۷

لینک (Link)



MASHAD - Link list (used LKs)

No.	SS	Plan biases	Data source	Flows	CT	Cal
8	4	0,0,50,100	105 B 9	CT	Yes	90
23	4	0,100,50,0	105 A 6,7	600vph	Yes	90
4	5	0,0,54,100	102 AB 5,6	800vph	No	0
5	5	0,100,54,0	102 B 9,10	800vph	No	85
3	6	0,100,54,0	101 A 5,6,7,8	500vph	No	0
1	9	0,100,50,0	202 BC 3,4,5	40vpc	No	0
2	9	0,0,50,100	202 CD 10,11,12	30vpc	No	105
6	16	0,100,54,0	111 A 4,5	500vph	No	0
7	16	0,0,54,100	111 C 10,11	400vph	No	103
12	18	0,100,52,0	1110 A 1,2,3,4	800vph	Yes	0
13	18	0,0,52,100	1110 C 9,10,11,12	800vph	Yes	120
36	29	0,100,0,0	305 BC 6,7,8	3000vph	No	0
18	46	0,0,54,100	809 AB 1,2,3	1000vph	Yes	0
19	46	0,100,54,0	809 BC 7,8,9	900vph	Yes	0
28	48	0,94,50,0	807 FG 10,11	800vph	No	0
33	48	0,0,52,100	806 D 1,2	600vph	No	101
38	55	100,0,0,0	405 BE 1,2	1400vph	No	0
20	60	0,0,50,90	210 AB 11,12,13,14	2000vph	Yes	90
25	60	0,100,50,0	210 BC 4,5,6,7	2000vph	Yes	110
16	68	0,52,100,0	1103 BCD 9,10,11	1000vph	Yes	0
24	83	0,0,54,100	126 B 7,8,9,10	1850vph	Yes	0
26	83	0,100,55,0	126 AB 1,2	950vph	Yes	0
29	91	0,0,50,100	119 CD 13,14,15	1600vph	No	105
30	91	0,100,50,0	129 BD 1,2,3	1750vph	No	0
14	108	100,0,0,0	910 AC 4,5,6	400vph	Yes	0
21	110	0,0,54,100	815 B 4,5	600vph	Yes	0
22	110	0,100,54,0	815 A 1,2	600vph	Yes	0
31	126	0,0,54,100	707 AB 7,8	1500vph	Yes	0
32	126	0,100,50,0	702 AB 1,2,3	1300vph	Yes	0
37	134	0,100,0,0	207 D 1,2,3	550vph	Yes	0
27	146	100,0,0,0	912 A 4,5,6,7	1000vph	Yes	0

Add | Edit | Used | Entries 33 | Maximum 500 | Close

۲۲۸

آشنایی با نرم افزار

SCATSACCESS

“Monitoring”

۲۲۹

Monitoring

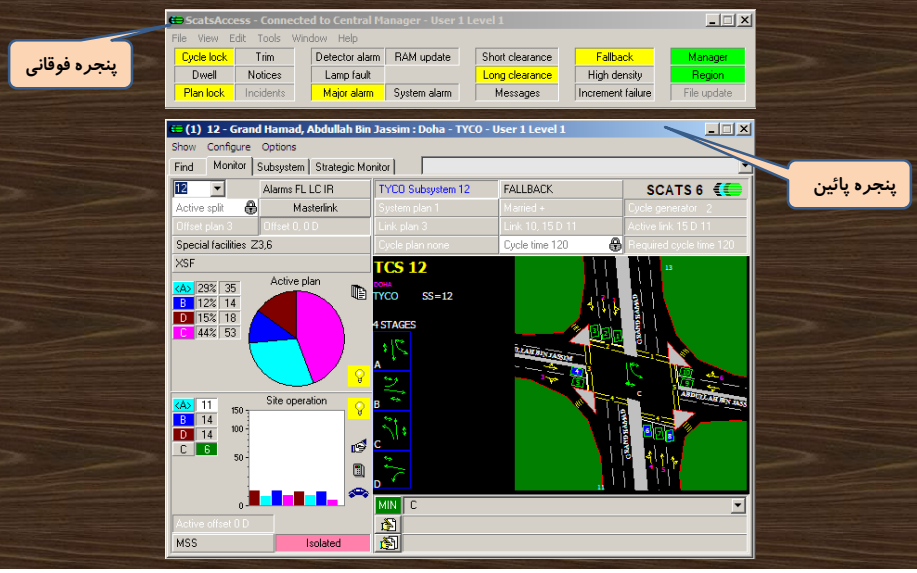
نرم افزار SCATSACCESS از دو قسمت مجزا تشکیل شده است :

۱- قسمت فوقانی (پنجره بالایی) که در واقع به منظور آگاهی دادن نسبت به کلیه تقاطعات متصل به SCATS بوده و در اولین نگاه وضعیت کلی تقاطعات مشاهده می شود . همچنین ارتباط صحیح Central و Region نیز به راحتی مشخص می شود

۲- قسمت پائین (پنجره پایین) که در آن کلیه اطلاعات مربوط به تقاطع در حال نمایش ، قابل دسترسی هستند

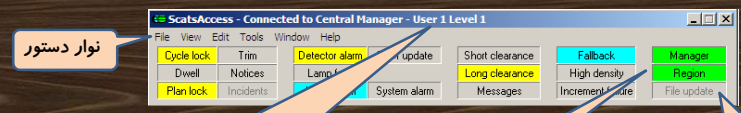
۲۳۰

Monitoring



۲۳۱

Monitoring



نوار دستور

محل نمایش User name و Password کاربر

ارتباط Central و Region بطور صحیح برقرار است
در صورت تغییر رنگ سبز به زرد یا قرمز یکی یا هردوی آن ها سیستم دچار مشکل شده است

File update :
مربوط به فایل های گرافیکی سیستم می باشد
رنگ طوسی : نیاز به بروز رسانی ندارد
رنگ زرد : نیاز به بروز رسانی دارد
رنگ آبی : قبلا" توسط یکی از اپراتورها بروز شده است

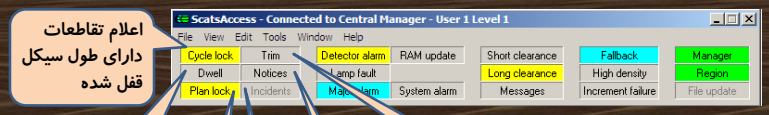
۲۳۲

Monitoring

- با کلیک بر روی هر یک از آیکون های رنگی ، پنجره مربوط به آن فعال شده و مشخصات مربوط به آن در دسترس قرار می گیرد
- در صورتی که آیکون ها به رنگ زرد باشند ، اتفاق جدیدی در رابطه با آن در یکی از تقاطعات رخ داده است
- در صورتی که آیکون ها به رنگ آبی باشند ، یکی از اپراتورها قبلا" آن را پیگیری کرده است
- در صورتی که آیکون ها به رنگ طوسی باشند ، اتفاق خاصی رخ نداده است

۲۳۳

Monitoring



اعلام تقاطعات دارای طول سیکل قفل شده

اعلام تقاطعات دارای فاز Dwell شده

یک یا چند پارامتر Trim شده

اعلام تقاطعات دارای پلن قفل شده

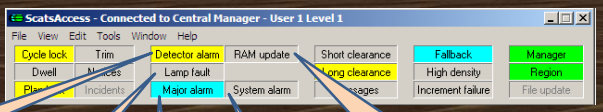
اعلام آگاهی به اپراتورها

اعلام اجرای Action list

اولین کاربری که بر روی یکی از آیکون های زرد رنگ کلیک کند ، رنگ آن تا رفع دادن اتفاق مدید به رنگ آبی در می آید

۲۳۴

Monitoring



اعلام تقاطعات دارای دتکتور خراب

اعلام تقاطعات دارای لامپ سوخته

اعلام تقاطعاتی که دارای خطاهای مهم هستند

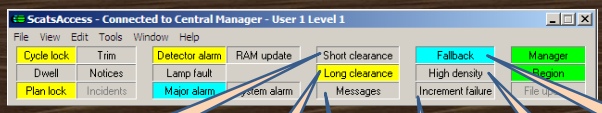
اعلام آلارم های سیستم SCATS

اعلام نیاز به بروز رسانی حافظه RAM کنترلر

خطاهای Major به خطاهایی گفته می شود که بر اثر آن عملکرد تقاطع با مشکل روبرو می شود مانند :
FY , BO , ST , ...

۲۳۵

Monitoring



اعلام تقاطعات به Fallback رفته

اعلام تقاطعات دارای خطای زمان کوتاه تخلیه عابر SC Alarm

اعلام تقاطعات متراکم و شلوغ

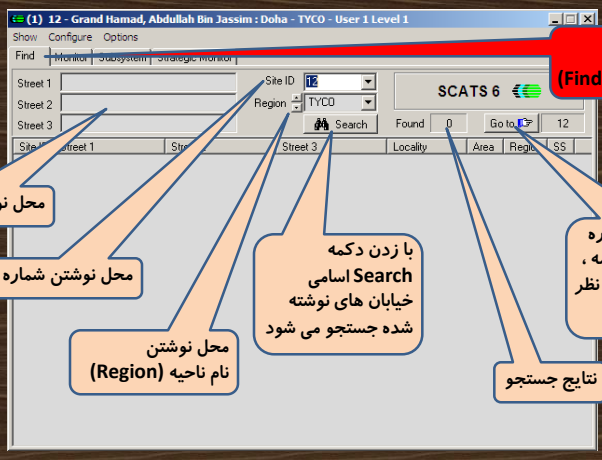
اعلام تقاطعات دارای خطای زمان طولانی تخلیه عابر LC Alarm

اعلام خطاهای Fallback

پیام های رد و بدل شده بین کاربران سیستم

۲۳۶

Monitoring



پنجره جستجو (Find)

محل نوشتن اسامی خیابان

محل نوشتن شماره تقاطع

با زدن دکمه Search اسامی خیابان های نوشته شده جستجو می شود

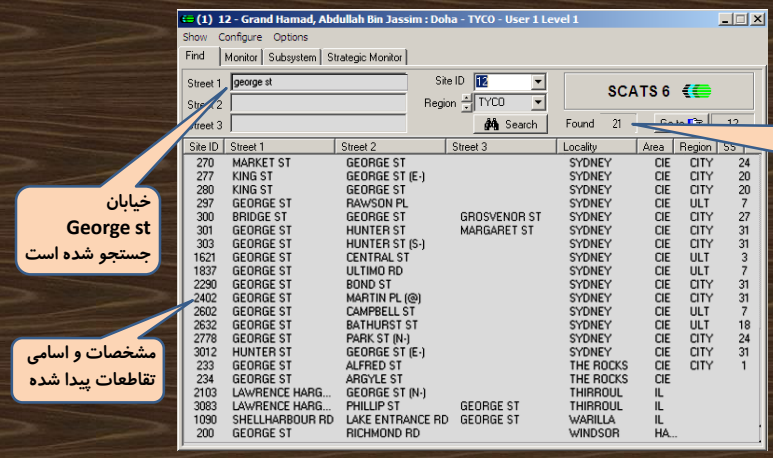
محل نوشتن نام ناحیه (Region)

در صورت نوشتن شماره تقاطع ، با زدن این دکمه ، مشخصات تقاطع مورد نظر ظاهر می شود

نتایج جستجو

۲۳۷

Monitoring



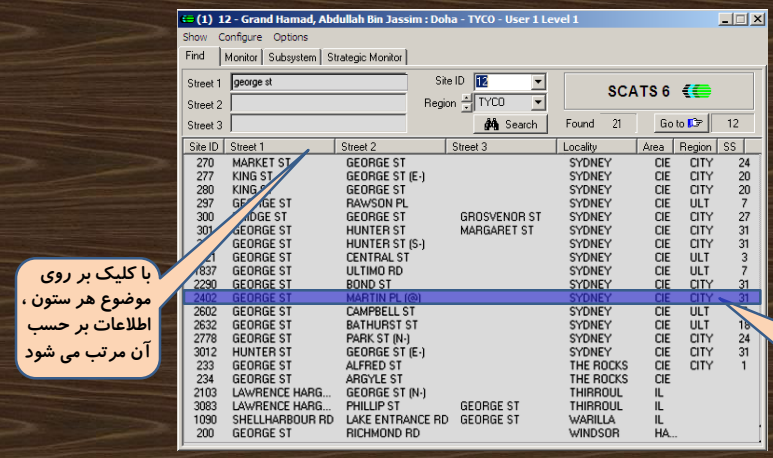
خیابان George st جستجو شده است

مشخصات و اسامی تقاطعات پیدا شده

۲۱ تقاطع که نام George st در آن وجود دارد پیدا شده است

۲۳۸

Monitoring

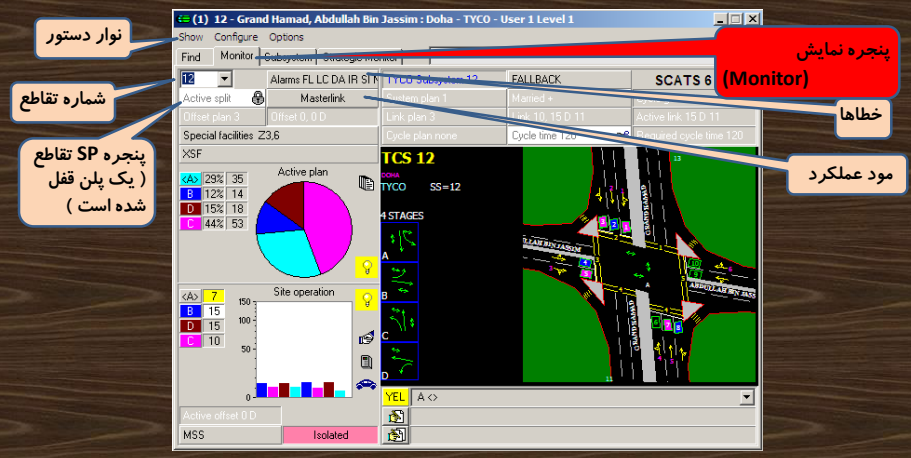


با کلیک بر روی موضوع هر ستون ، اطلاعات بر حسب آن مرتب می شود

با دوبار کلیک بر روی هر تقاطع ، مشخصات آن ظاهر می شود

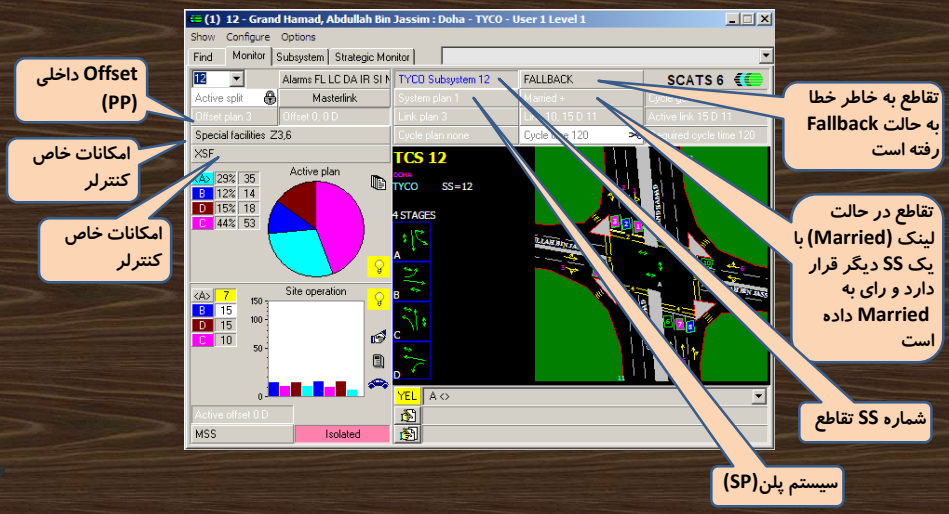
۲۳۹

Monitoring



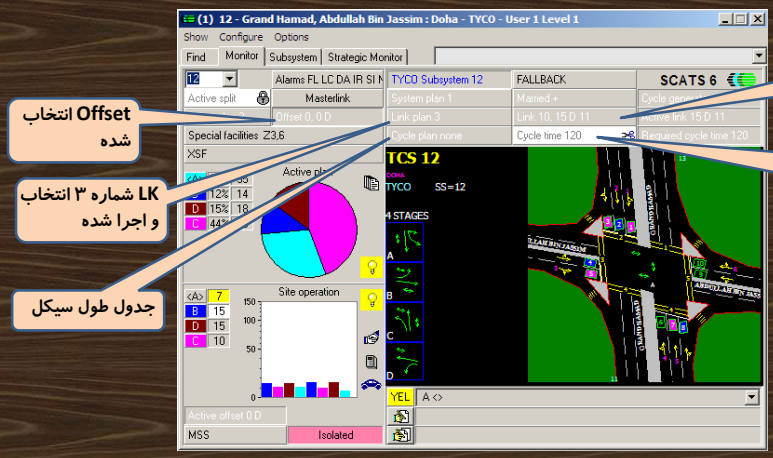
۲۴۰

Monitoring



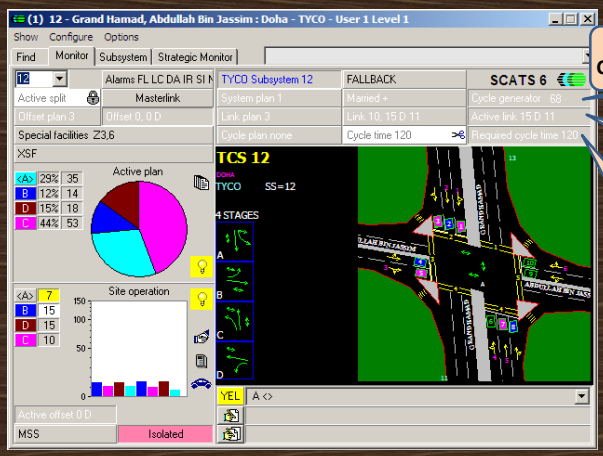
۲۴۱

Monitoring



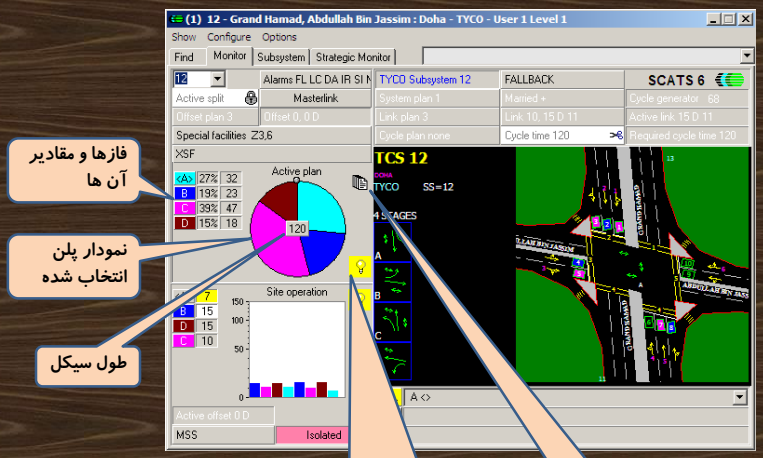
۲۴۲

Monitoring



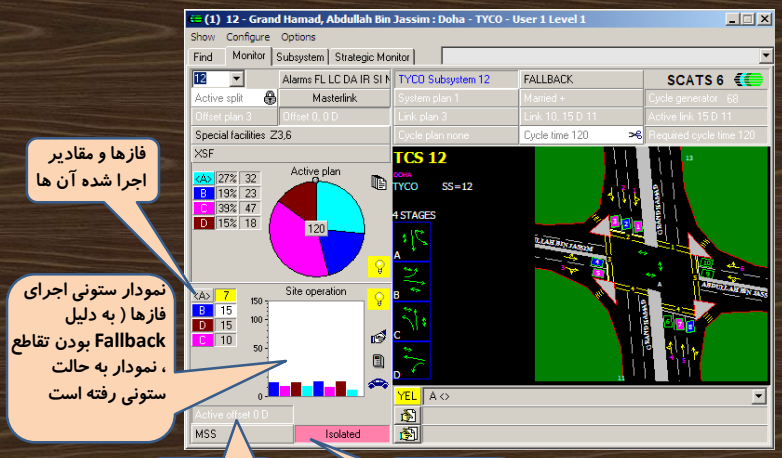
۲۴۳

Monitoring



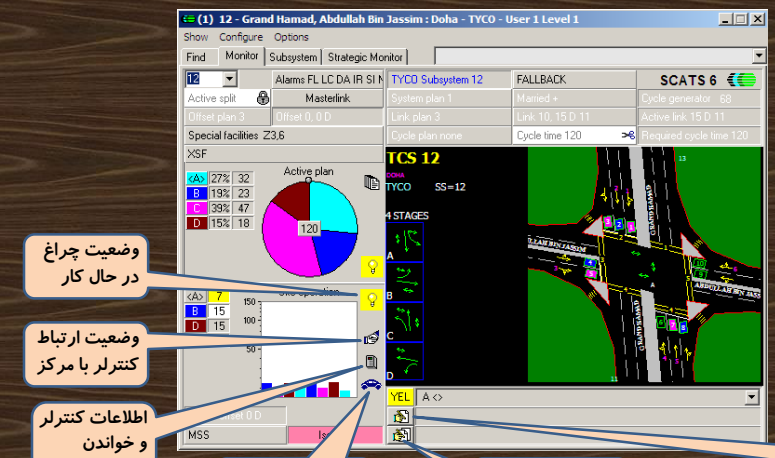
۲۴۴

Monitoring



۲۴۵

Monitoring

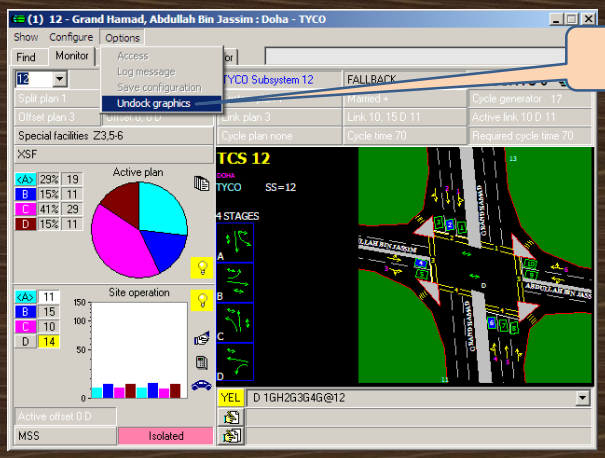


۲۴۶

Monitoring

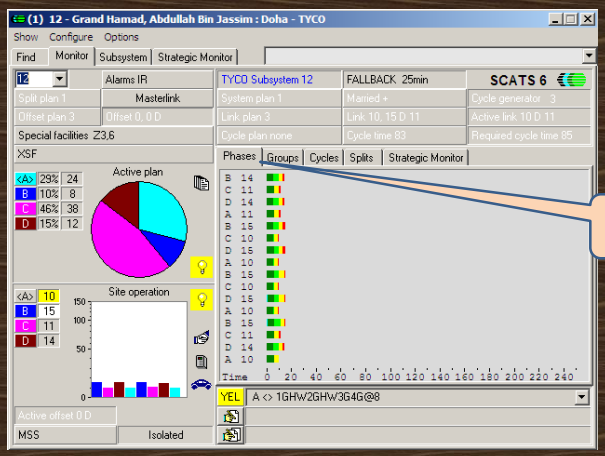
۲۴۷

Monitoring



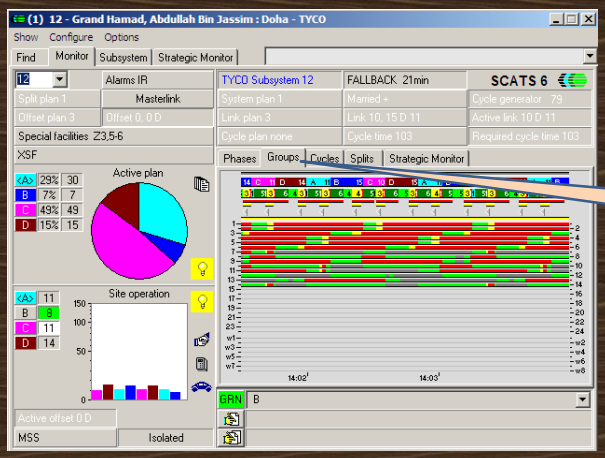
۲۴۸

Monitoring



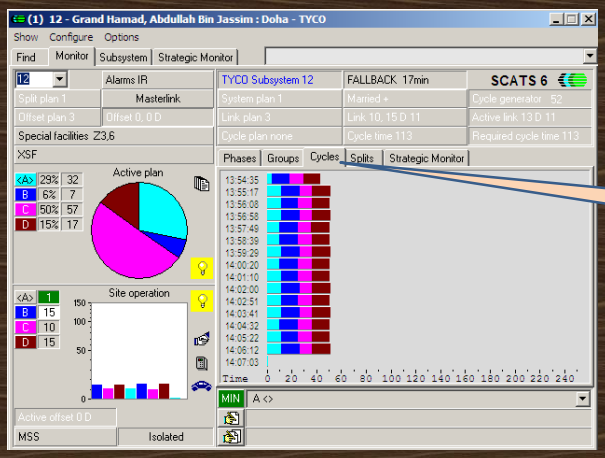
۲۴۹

Monitoring



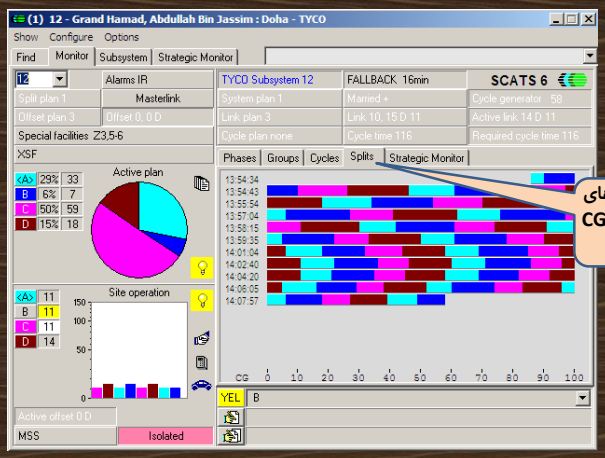
۲۵۰

Monitoring



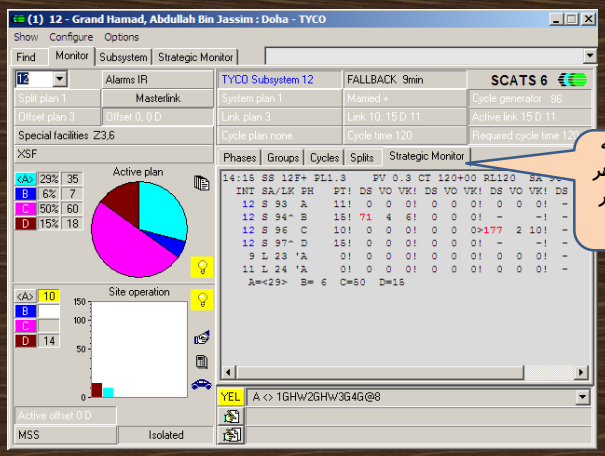
۲۵۱

Monitoring



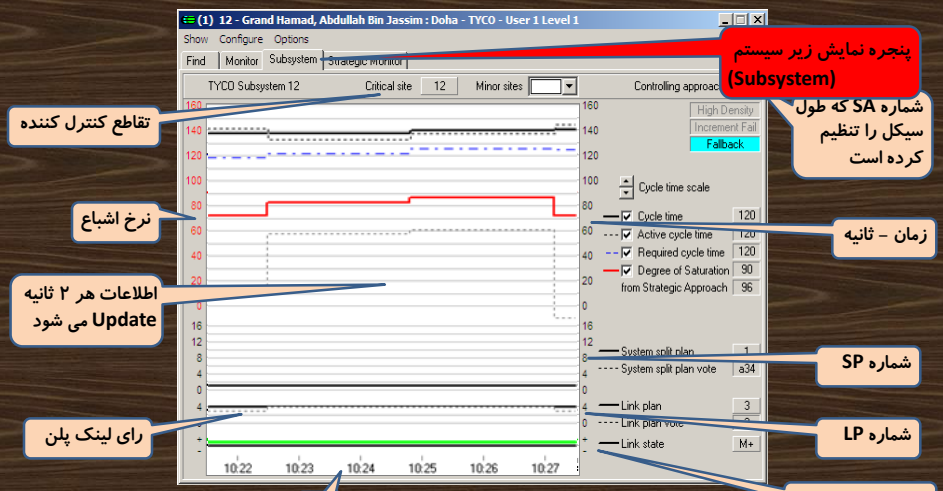
۲۵۲

Monitoring



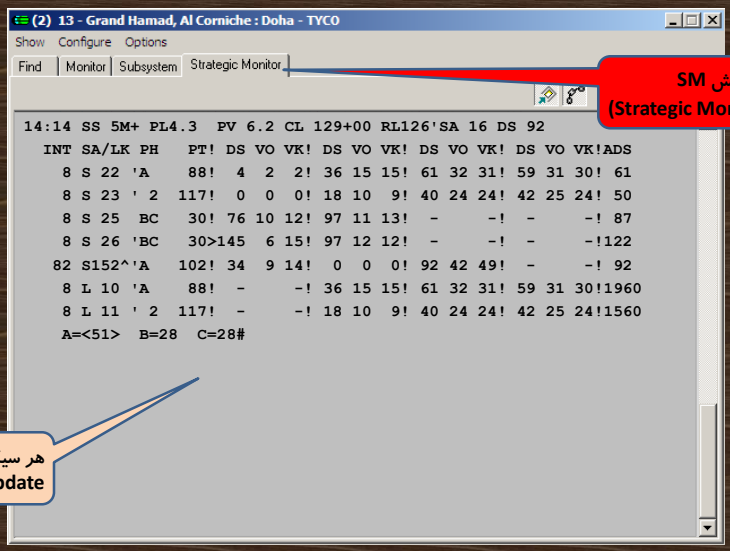
۲۵۳

Monitoring



۲۵۴

Monitoring



۲۵۵

شرح
Strategic Monitor
(SM)

۲۵۶

Strategic Monitor (SM)

- اطلاعات هر سیکل مربوط به حجم تردد ، زمان سبز هر محور ، شماره پلن های انتخاب شده ، طول سیکل ، رویکرد ها ، و متوسط حجم تردد در سه سیکل گذشته را می توان در Strategic Monitor مشاهده کرد

- این اطلاعات برای هر تقاطع در هر سیکل بطور خودکار در سیستم SCATS جمع آوری و نگهداری می شود

۲۵۷

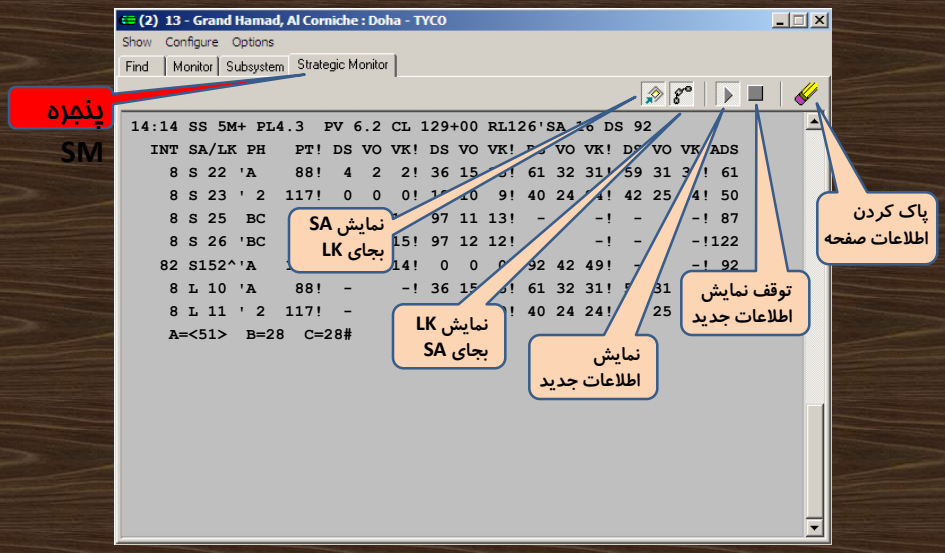
Strategic Monitor (SM)

- از این طریق می توان نسبت به عملکرد پارامترهای تقاطع بر اساس حجم تردد و زمان های اعمال شده به تقاطع مطلع گردید و در صورت نیاز ، آنها را بهینه نمود

- هر سیکل ، اطلاعات جدید تولید و نمایش داده می شود

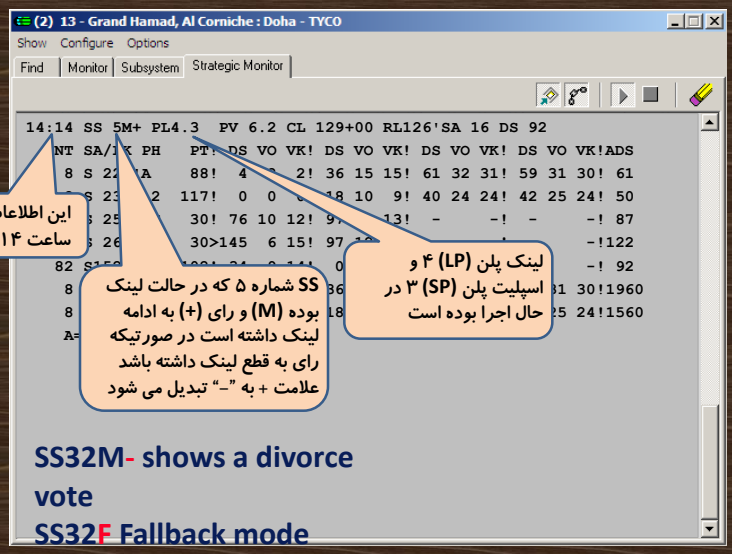
۲۵۸

Strategic Monitor (SM)



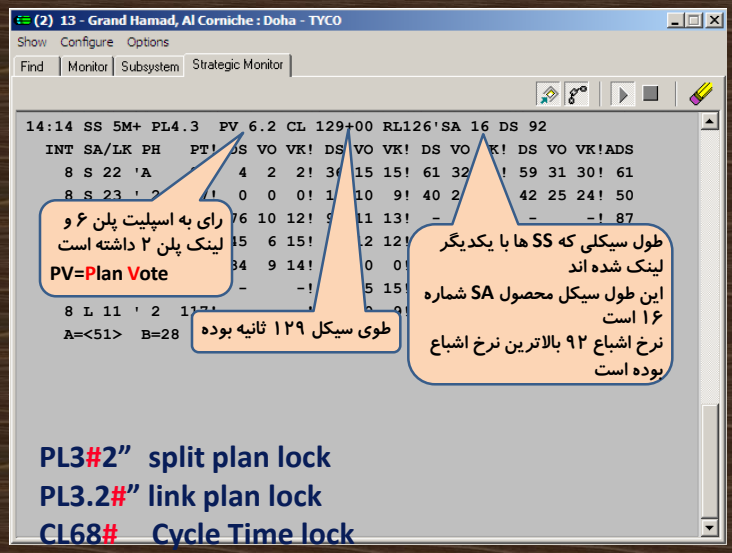
۲۵۹

Strategic Monitor (SM)



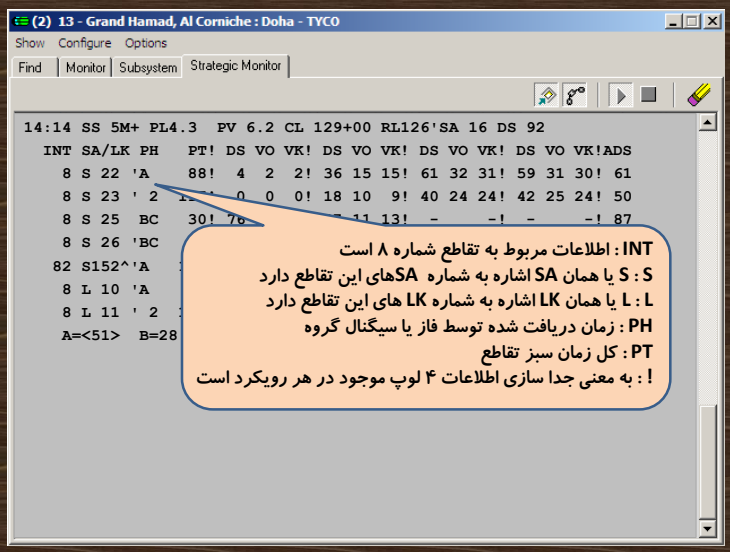
۲۶۰

Strategic Monitor (SM)



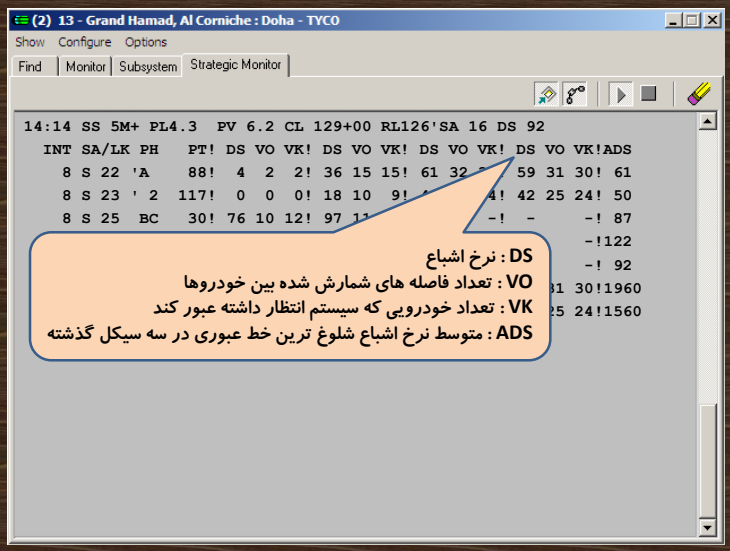
۲۶۱

Strategic Monitor (SM)



۲۶۲

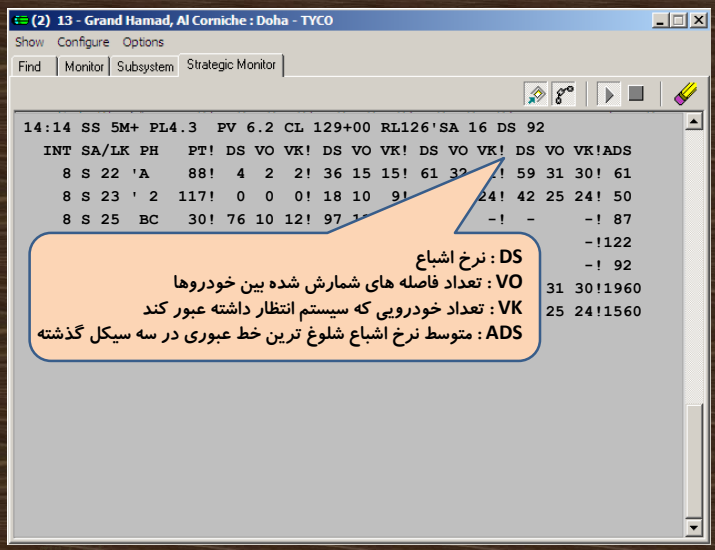
Strategic Monitor (SM)



۲۶۳

۲۶۴

Strategic Monitor (SM)



DS : نرخ اشباع
VO : تعداد فاصله های شمارش شده بین خودروها
VK : تعداد خودرویی که سیستم انتظار داشته عبور کند
ADS : متوسط نرخ اشباع شلوغ ترین خط عبوری در سه سیکل گذشته

$$VO = n + 1$$

where:

VO = Original Volume (measured in vehicles)

n = number of spaces counted during green time

$$VK = \frac{DS.g.MF}{3600}$$

where:

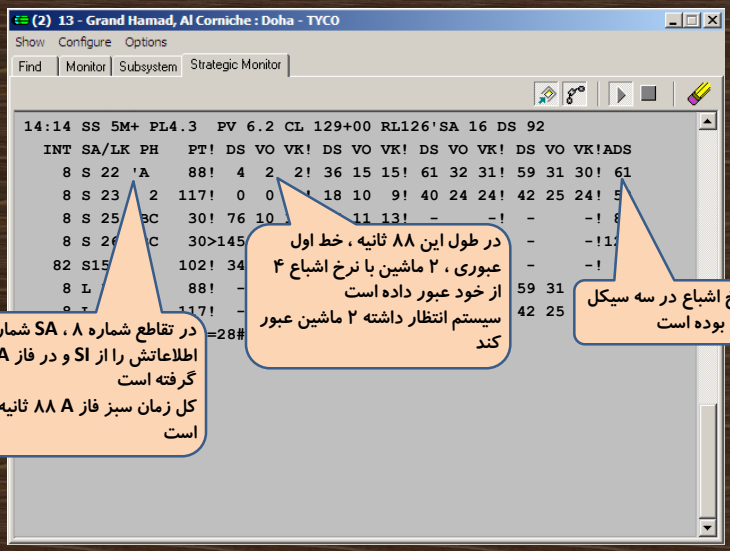
VK = Reconstituted Volume (measured in vehicles)

A verbal version of this formula is:

"VK = degree of saturation x phase time x vehicles per second at maximum flow"

VK is useful when compared to VO. The ratio of VK / VO can be written as the ratio of expected throughput to actual throughput for a lane. In normal operation this ratio should be approximately equal to one. Whenever this ratio is significantly greater than one it indicates that fewer vehicles got through the intersection than would normally be expected. This can therefore help to provide an indication of congestion.

Strategic Monitor (SM)



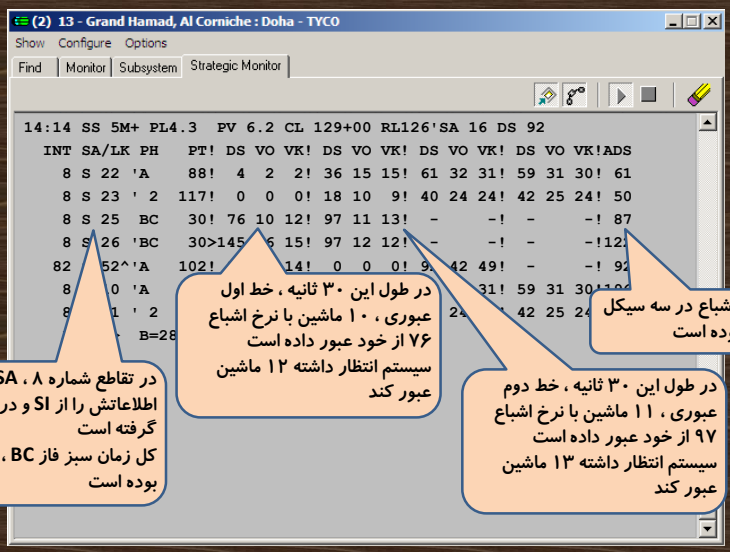
در تقاطع شماره ۸ ، SA شماره ۲۲ اطلاعاتش را از SI و در فاز A گرفته است
کل زمان سبز فاز A ۸۸ ثانیه بوده است

در طول این ۸۸ ثانیه ، خط اول عبوری ، ۲ ماشین با نرخ اشباع ۴ از خود عبور داده است
سیستم انتظار داشته ۲ ماشین عبور کند

متوسط نرخ اشباع در سه سیکل گذشته ۶۱ بوده است

۲۶۵

Strategic Monitor (SM)



در تقاطع شماره ۸ ، SA شماره ۲۵ اطلاعاتش را از SI و در فاز B و C گرفته است
کل زمان سبز فاز BC ، ۳۰ ثانیه بوده است

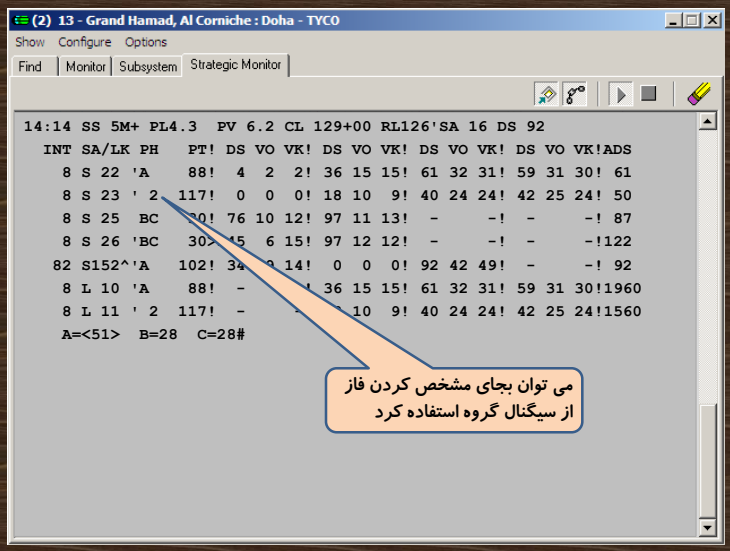
در طول این ۳۰ ثانیه ، خط اول عبوری ، ۱۰ ماشین با نرخ اشباع ۷۶ از خود عبور داده است
سیستم انتظار داشته ۱۲ ماشین عبور کند

در طول این ۳۰ ثانیه ، خط دوم عبوری ، ۱۱ ماشین با نرخ اشباع ۹۷ از خود عبور داده است
سیستم انتظار داشته ۱۳ ماشین عبور کند

متوسط نرخ اشباع در سه سیکل گذشته ۸۷ بوده است

۲۶۶

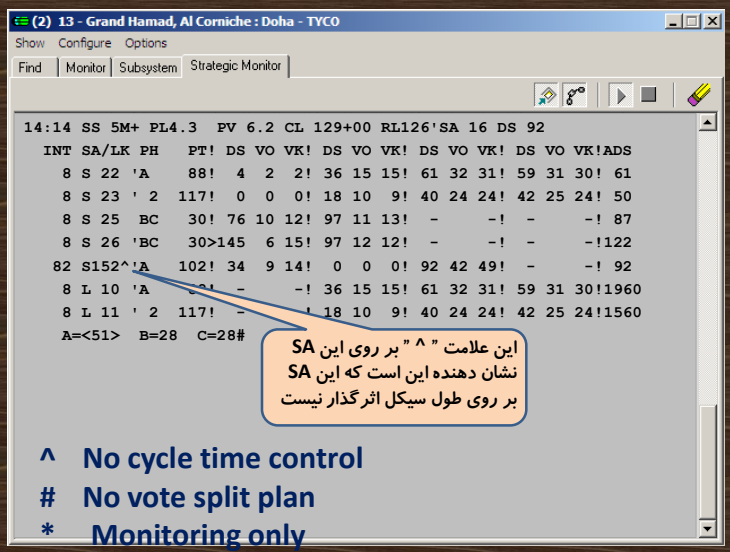
Strategic Monitor (SM)



می توان بجای مشخص کردن فاز از سیگنال گروه استفاده کرد

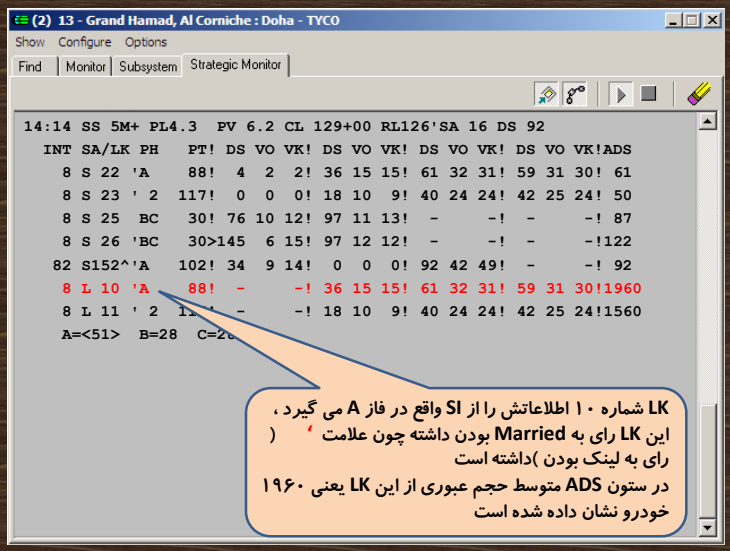
۲۶۷

Strategic Monitor (SM)



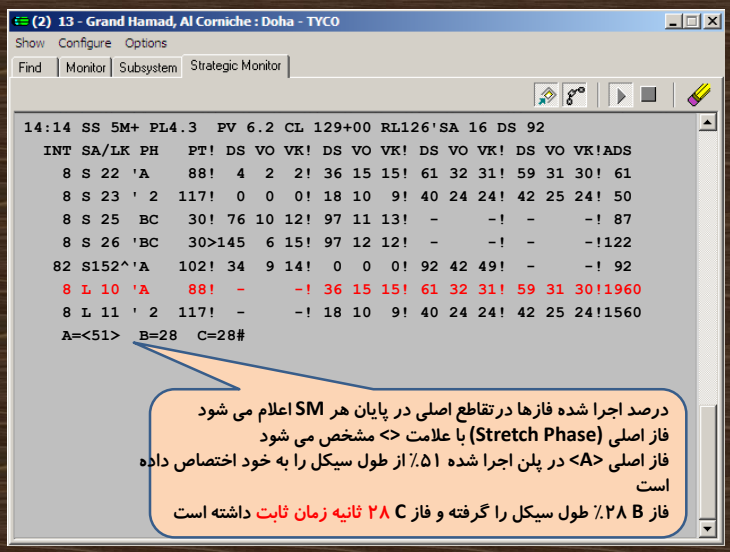
۲۶۸

Strategic Monitor (SM)



۲۶۹

Strategic Monitor (SM)



۲۷۰

آشنایی با نرم افزار

Traffic Reporter

۲۷۱

Strategic Monitor

“SM”

۲۷۲

Traffic Reporter

- نرم افزار Traffic Reporter این امکان را به کاربر می دهد تا از اطلاعات و آمار برداشت کرده سیستم SCATS استفاده نماید

- این آمار می تواند بصورت زمان های دلخواه (روزانه ، هفتگی ، ساعتی ، ...) در اختیار قرار بگیرد

۲۷۳

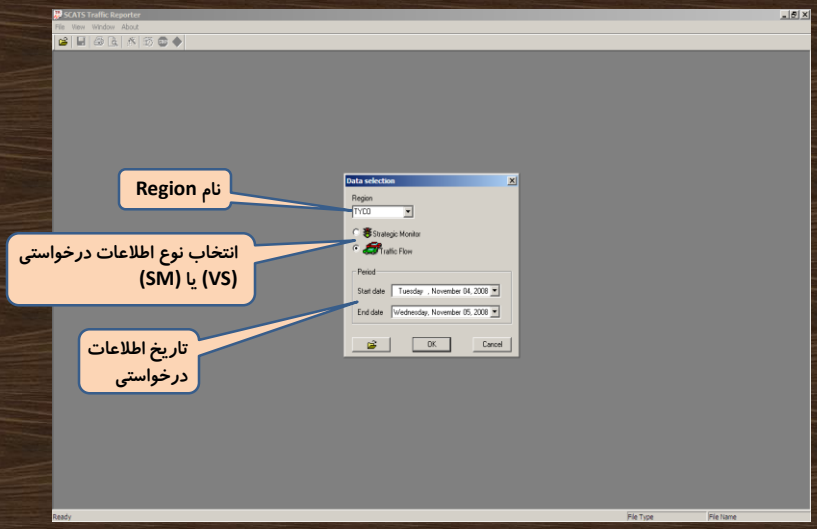
Traffic Reporter

- آمار می تواند به دو صورت حجم تردد (VS) و یا سیستم مانیتورینگ (SM) که شامل زمان های سبز هر فاز ، طول سیکل ، پلن های انتخاب شده ، ... باشد ، در دسترس قرار گیرد

- کلیه آمارهای مورد درخواست می تواند به دو صورت متنی (در حالت های مختلف) و یا گراف مشاهده گردد

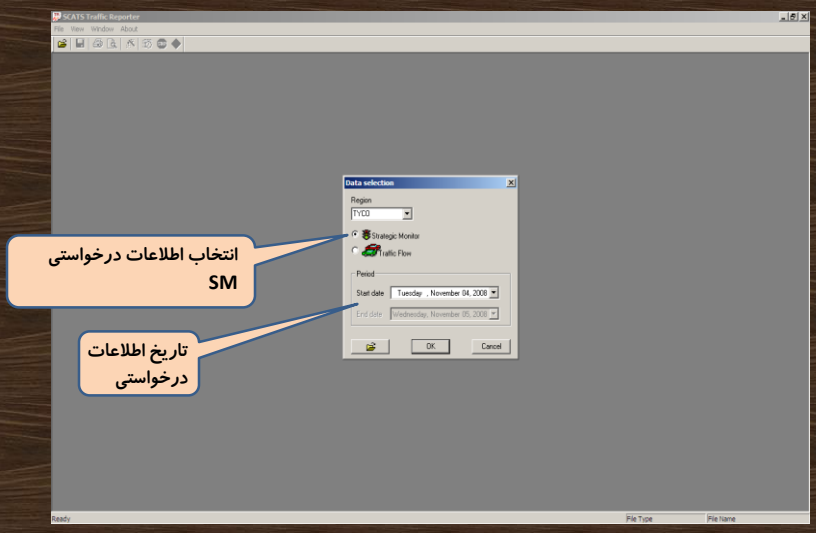
۲۷۴

Traffic Reporter



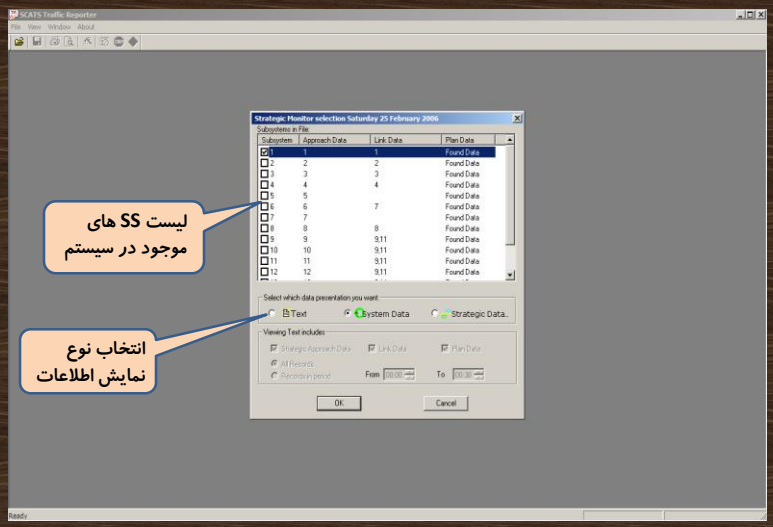
۲۷۵

Traffic Reporter (strategic Monitor)



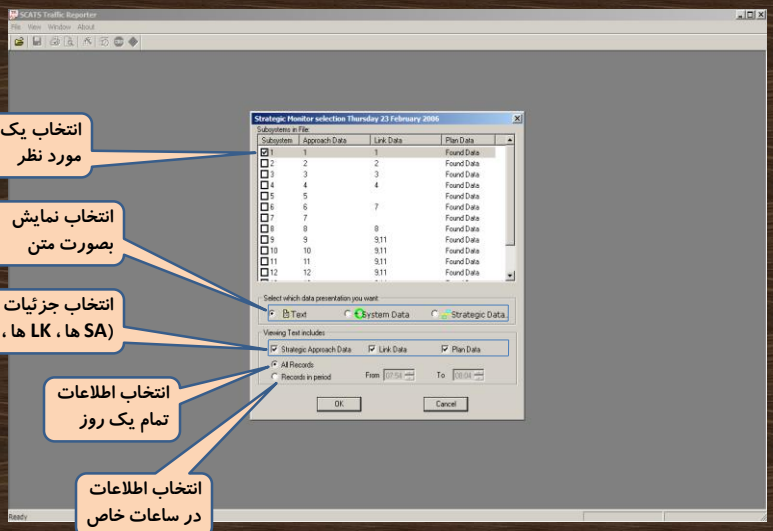
۲۷۶

Traffic Reporter (strategic Monitor)



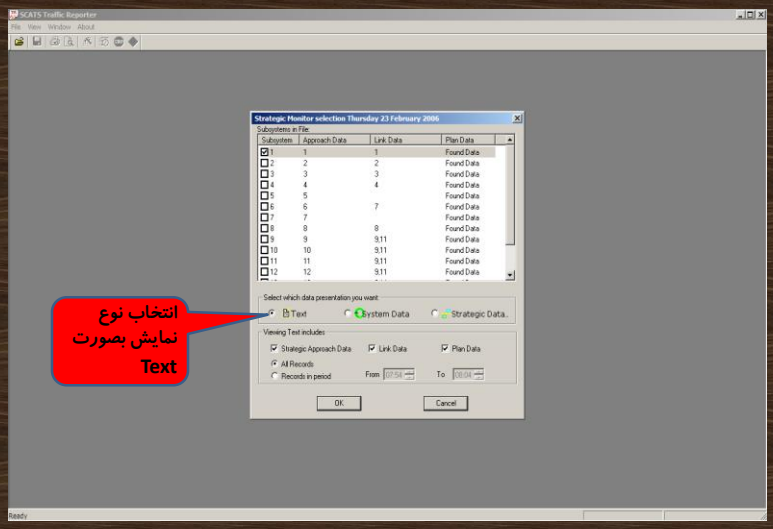
۲۷۷

Strategic Monitor (text)



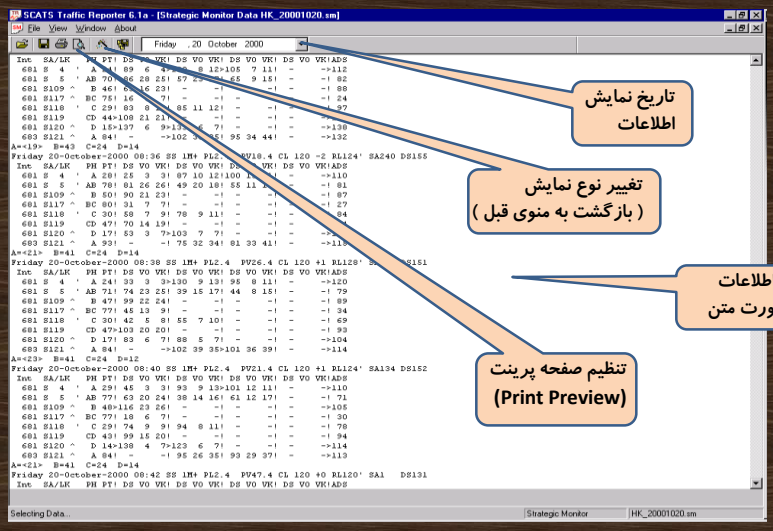
۲۷۸

Strategic Monitor (text)



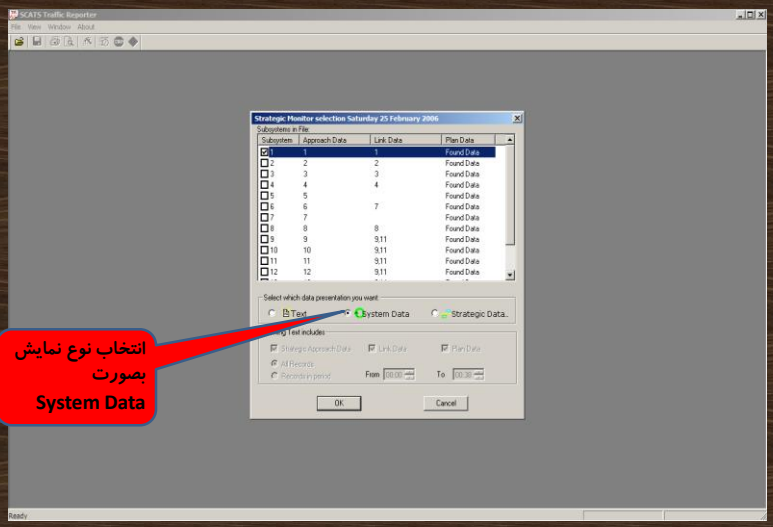
۲۷۹

Strategic Monitor (text)



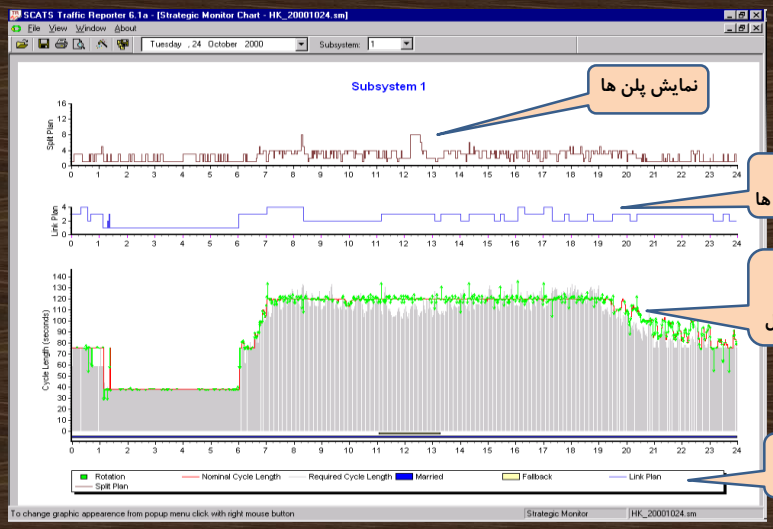
۲۸۰

Strategic Monitor (System Data)



۲۸۱

Strategic Monitor (System Data)



نمایش پلن ها

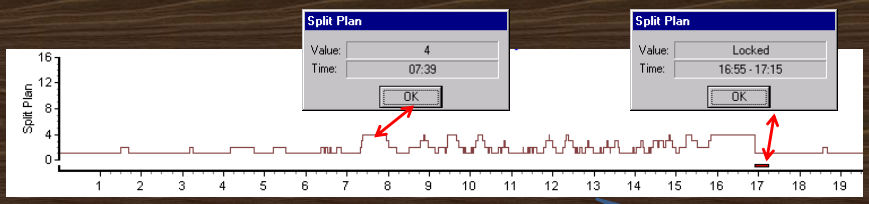
نمایش لینک پلن ها

نمایش تغییرات طول سیکل

راهنمای گراف

۲۸۲

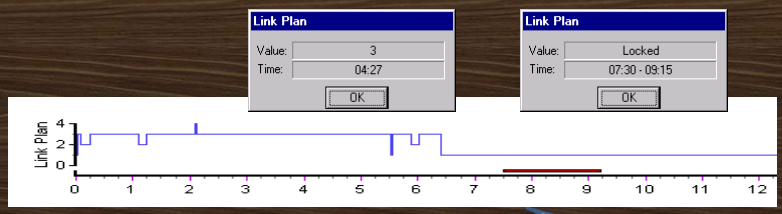
Strategic Monitor (System Data)



با کلیک در هر نقطه از گراف ها ، اطلاعات آن نقطه نمایش داده می شود

۲۸۳

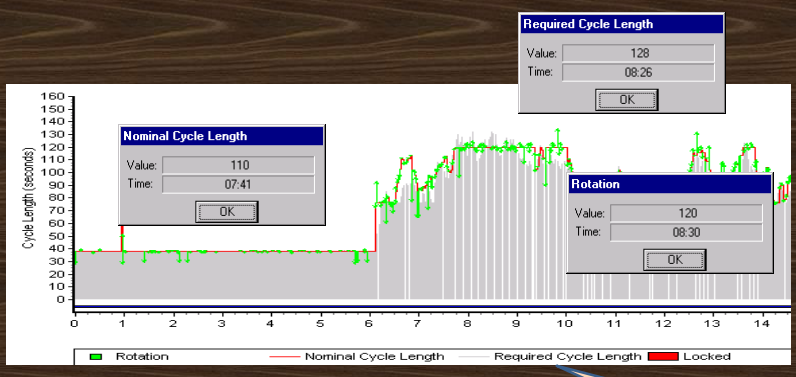
Strategic Monitor (System Data)



با کلیک در هر نقطه از گراف ها ، اطلاعات آن نقطه نمایش داده می شود

۲۸۴

Strategic Monitor (System Data)



با کلیک در هر نقطه از گراف ها ، اطلاعات آن نقطه نمایش داده می شود

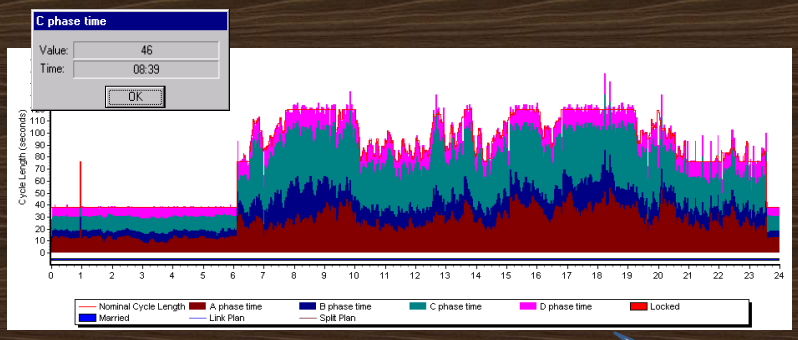
۲۸۵

Strategic Monitor (System Data)

- در نمایش اطلاعات بصورت گراف ، در صورت کلیک راست بر روی گراف ، می توان جداگانه تغییرات زمان های هر فاز را با ثانیه یا درصد نمایش داد

۲۸۶

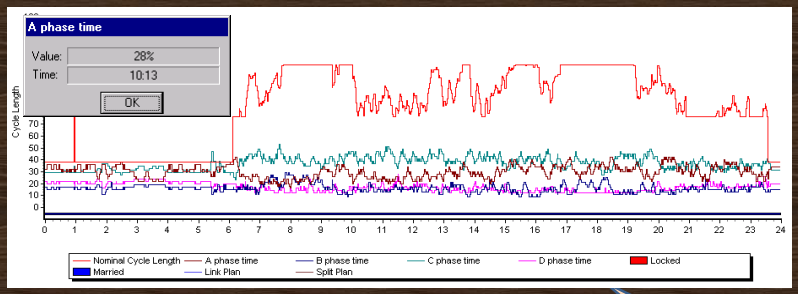
Strategic Monitor (System Data)



نمایش اطلاعات هر فاز بصورت ثانیه

۲۸۷

Strategic Monitor (System Data)

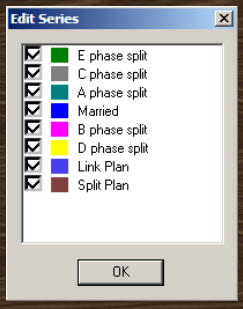


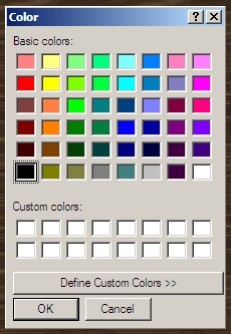
نمایش اطلاعات هر فاز بصورت درصد و ثانیه

۲۸۸

Strategic Monitor (System Data)

- با دو بار کلیک بر روی صفحه گراف ، می توان به دلخواه رنگ منحنی ها را عوض کرده و یا به دلخواه هر یک را از صفحه نمایش حذف کرد





۲۸۹

Strategic Monitor (System Data)

- Save فایل های گرافیکی ، به چهار فرمت زیر امکان پذیر است :

✓ .bmp

✓ .wmf

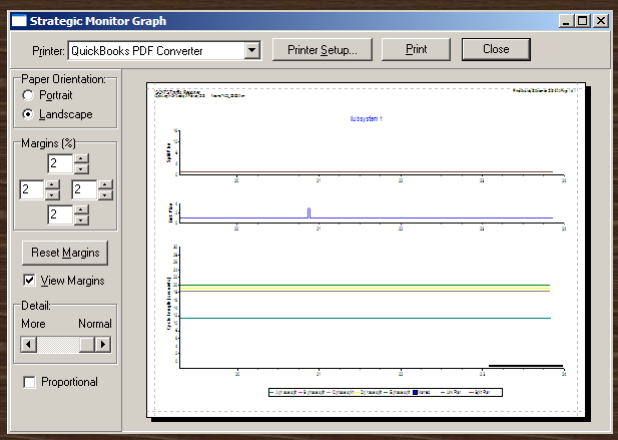
✓ .emf

✓ .jpg

۲۹۰

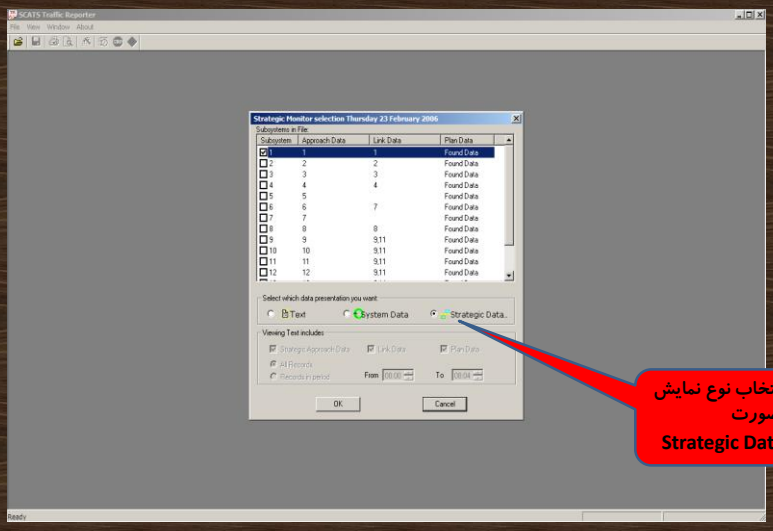
Strategic Monitor (System Data)

- صفحه Print Preview :



۲۹۱

Strategic Monitor (Strategic Data)



۲۹۲

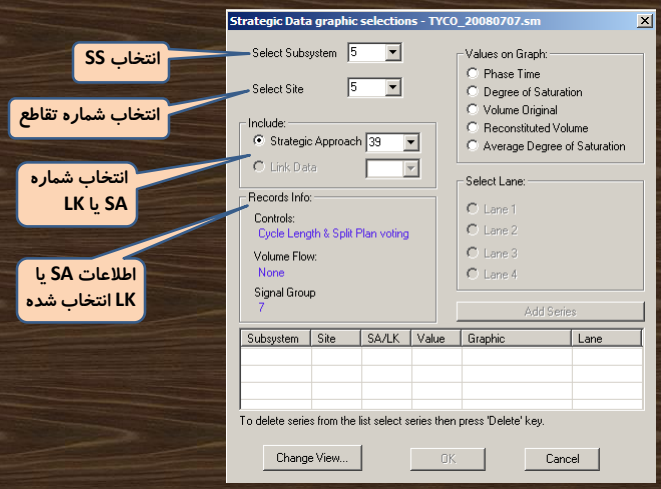
Strategic Monitor (Strategic Data)

- در نمایش اطلاعات بصورت Strategic Data ، کلیه اطلاعاتی که در SM نشان داده می شود بصورت گراف دیده می شود

```
Monday 23-October-2000 08:01 SS    1M+ PL 4.3  PV  50.4 CL  120 +1 RL 125' SA 4   DS 133
 Int   SA/LK   PH  PT!  DS  VO  VK!  DS  VO  VK!  DS  VO  VK!  DS  VO  VK! ADS
  681 S   4   '  A  25!  79   7   6> 133   9  12!  60   5  11!   -       -> 114
  681 S   5   ' AB  65!  69  16  19!  59  19  16!  32   6   9!   -       -!  69
  681 S 109 ^    B  40!  94  20  22!   -       -!   -       -!   -       -> 106
  681 S 117 ^  BC  71!  67  17  10!   -       -!   -       -!   -       -!  44
  681 S 118   ' C  31!  63   7   9!  81   9  11!   -       -!   -       -!  90
  681 S 119     CD  55!  90  24  25!   -       -!   -       -!   -       -!  96
  681 S 120 ^    D  24!  78   7  11!  86   6  11!   -       -!   -       -> 110
  683 S 121 ^    A  84!   -       -!   0   0   0!  92  20  38!   -       -> 128
A=<23> B=35 C=25 D=17
```

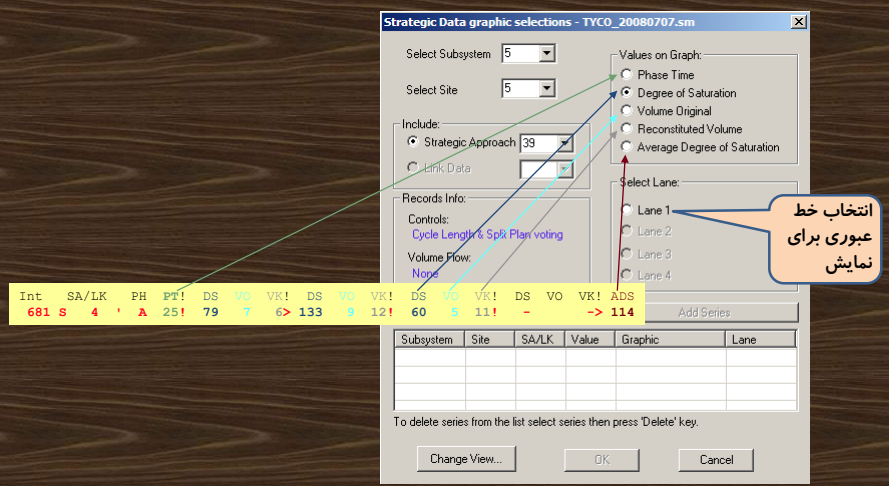
۲۹۳

Strategic Monitor (Strategic Data)



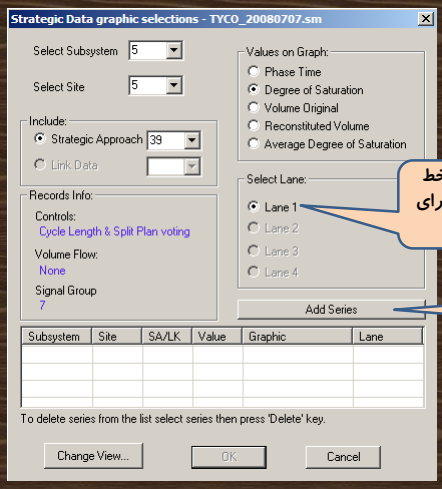
۲۹۴

Strategic Monitor (Strategic Data)



۲۹۵

Strategic Monitor (Strategic Data)

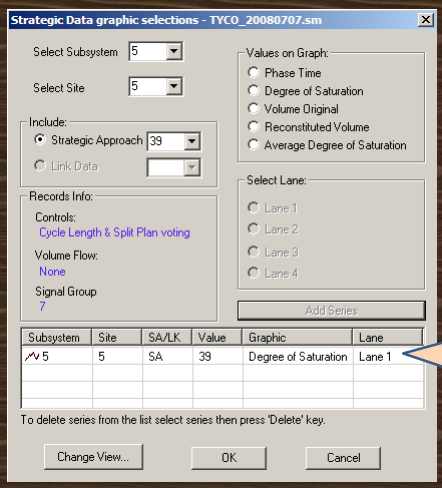


انتخاب خط عبوری برای نمایش

اضافه کردن به لیست

۲۹۶

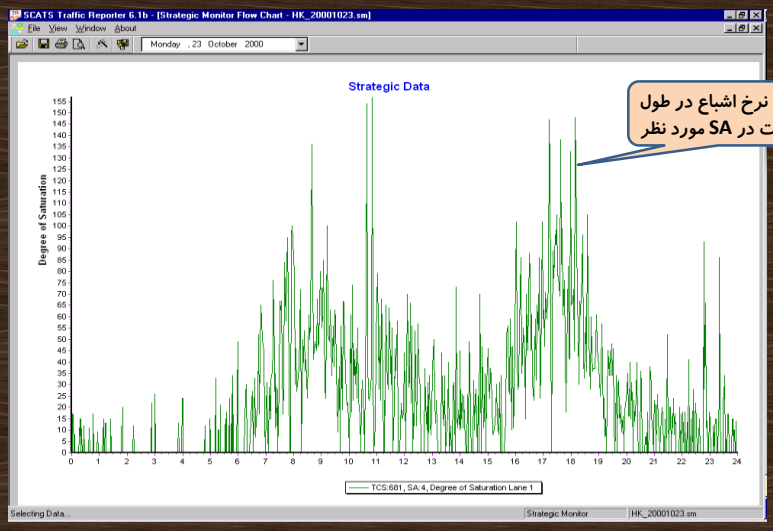
Strategic Monitor (Strategic Data)



لیست اطلاعات درخواست شده جهت نمایش
(با انتخاب هر آیتم و زدن دکمه DELETE ، آیتم مورد نظر از لیست حذف می شود)

۲۹۷

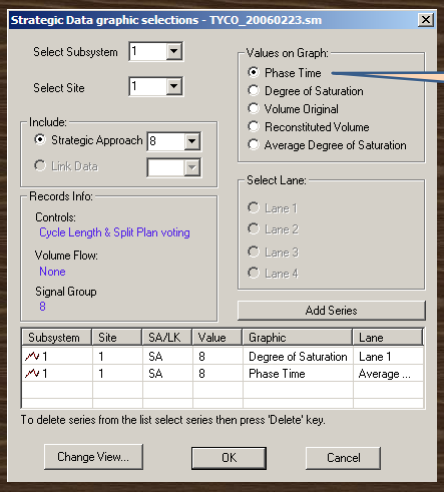
Strategic Monitor (Strategic Data)



تغییرات نرخ اشباع در طول ۲۴ ساعت در SA مورد نظر

۲۹۸

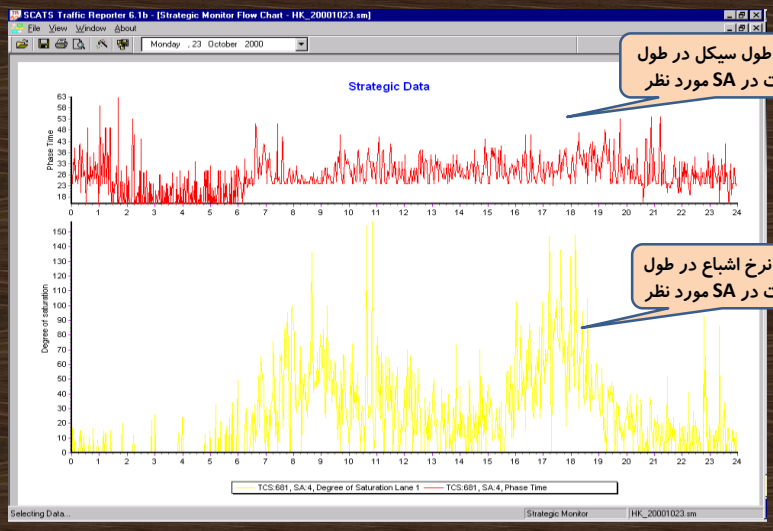
Strategic Monitor (Strategic Data)



نمایش زمان فاز

۲۹۹

Strategic Monitor (Strategic Data)



تغییرات طول سیکل در طول ۲۴ ساعت در SA مورد نظر

تغییرات نرخ اشباع در طول ۲۴ ساعت در SA مورد نظر

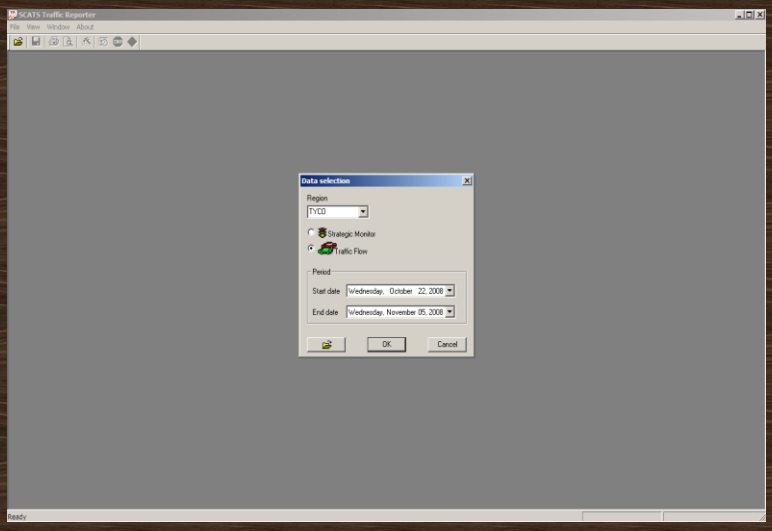
۳۰۰

Traffic Flow

"VS"

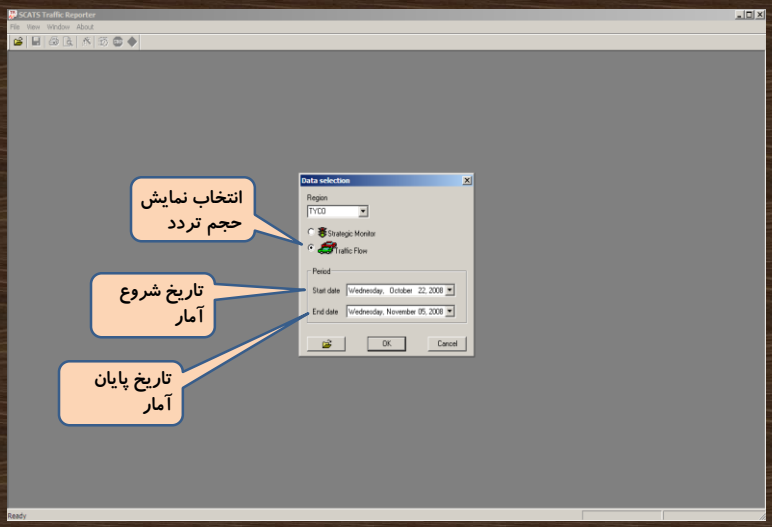
۳۰۱

Traffic Reporter (Traffic Flow)



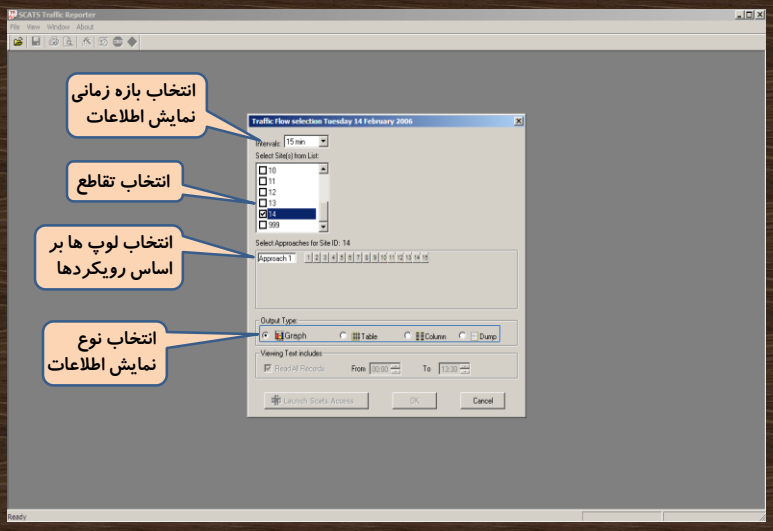
۳۰۲

Traffic Reporter (Traffic Flow)



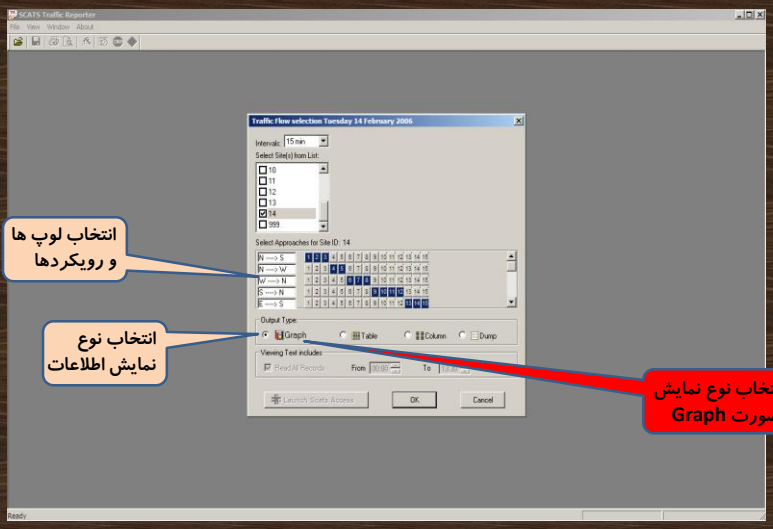
۳۰۳

Traffic Reporter (Traffic Flow)



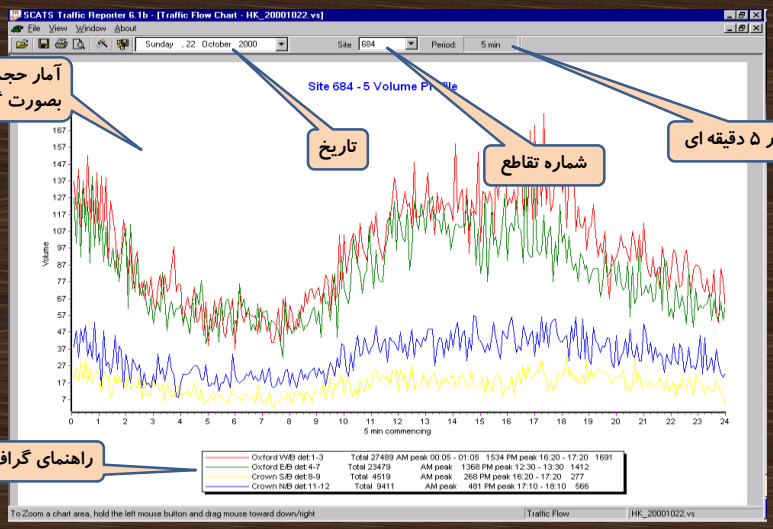
۳۰۴

Traffic Reporter (Graph)



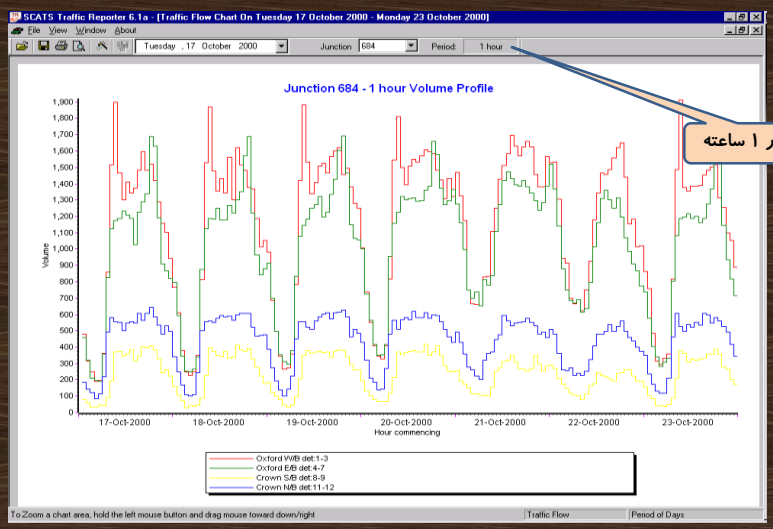
۳۰۵

Traffic Reporter (Graph)



۳۰۶

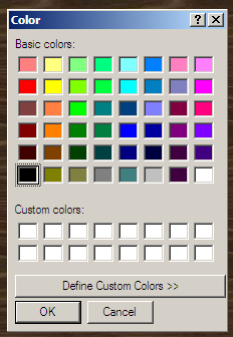
Strategic Monitor (Graph)



۳۰۷

Strategic Monitor (Graph)

- با دو بار کلیک بر روی صفحه گراف ، می توان به دلخواه رنگ منحنی ها را عوض کرده و یا به دلخواه هر یک را از صفحه نمایش حذف کرد



۳۰۸

Strategic Monitor (Graph)

- Save فایل های گرافیکی ، به چهار فرمت زیر امکان پذیر است :

✓ .bmp

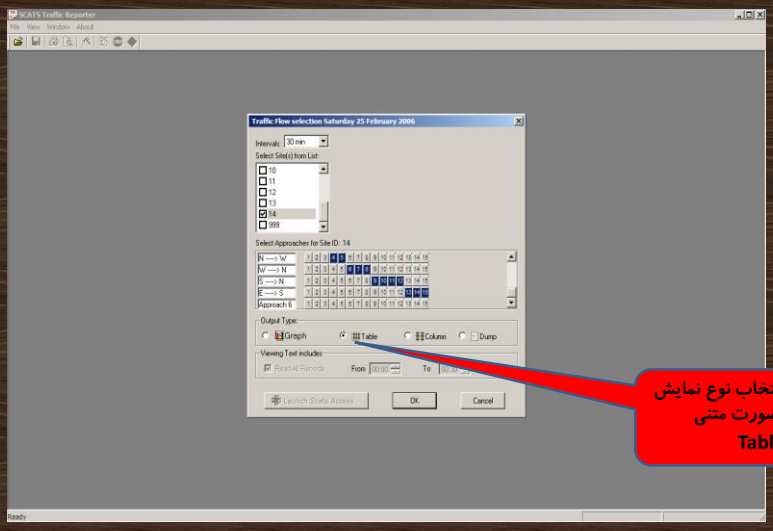
✓ .wmf

✓ .emf

✓ .jpg

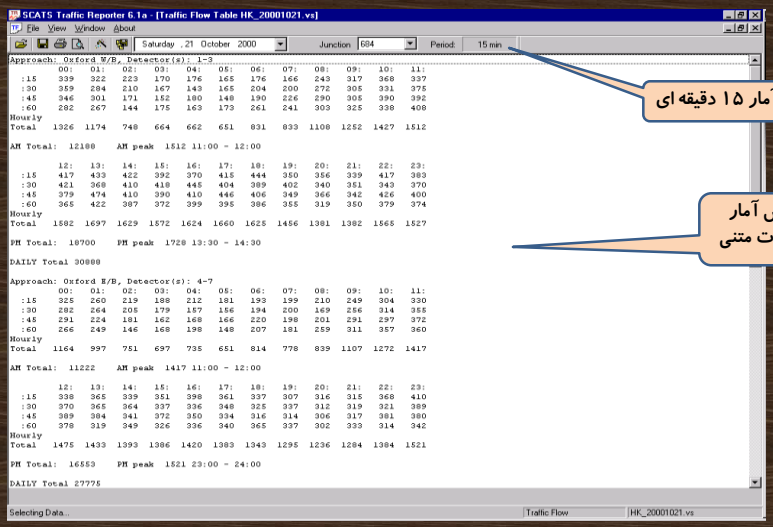
۳۰۹

Strategic Monitor (Table)



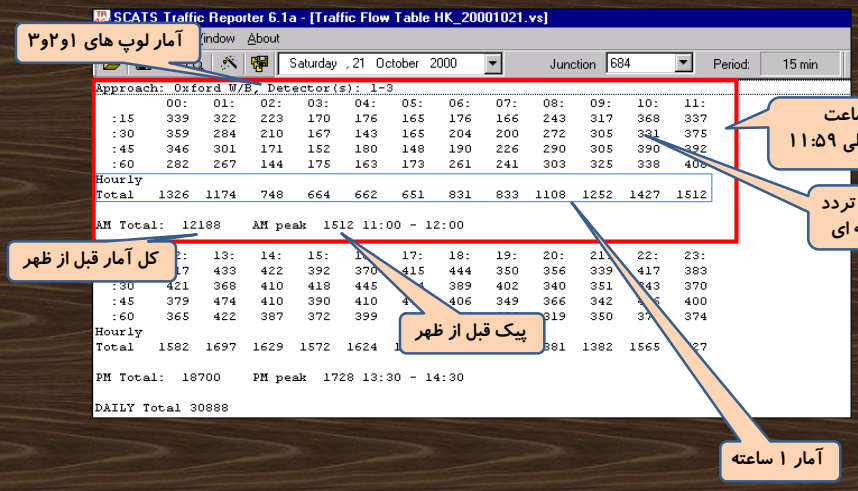
۳۱۰

Strategic Monitor (Table)



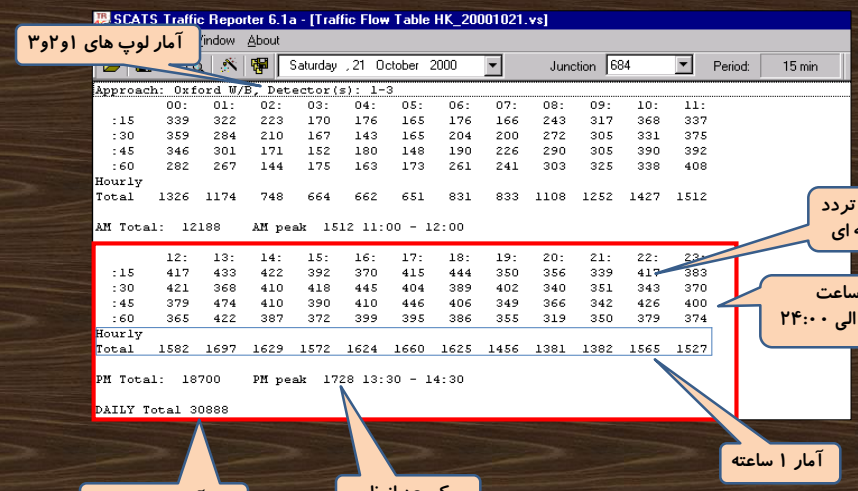
۳۱۱

Strategic Monitor (Table)



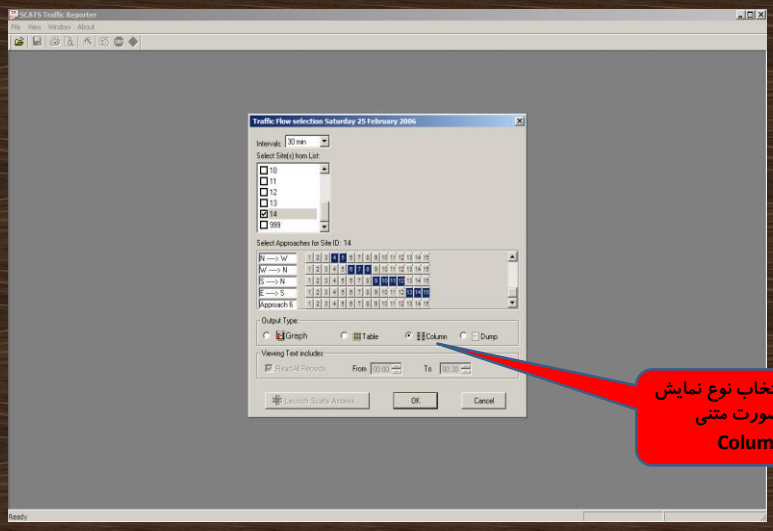
۳۱۲

Strategic Monitor (Table)



۳۱۳

Strategic Monitor (Column)



۳۱۴

Strategic Monitor (Column)

```
approach - detector(s)...
Oxford W/B     1     2     3
Oxford E/B     4     5     6     7
 Crown S/B     8     9
 Crown N/B    11    12

01:00          Oxford W/B     3    28    46     -    77
01:00          Oxford E/B     6    27    24    29    86
01:00            Crown S/B    2    11     -     -    13
01:00            Crown N/B   11    21     -     -    32
02:00          Oxford W/B     8    40    46     -    94
02:00          Oxford E/B     5    24    34    31    94
02:00            Crown S/B    3     8     -     -    11
02:00            Crown N/B    7    16     -     -    23
03:00          Oxford W/B     -    26    19     -    45
03:00          Oxford E/B     2    16    13    19    50
03:00            Crown S/B    -     9     -     -     9
03:00            Crown N/B   11    13     -     -    24
04:00          Oxford W/B     3    37    36     -    76
04:00          Oxford E/B     2    28    17    18    65
04:00            Crown S/B    2     6     -     -     8
04:00            Crown N/B    9    11     -     -    20
22:00            Crown S/B    4    13     -     -    17
22:00            Crown N/B   19    23     -     -    42
23:00          Oxford W/B     4    46    62     -   112
23:00          Oxford E/B    10    25    37    25
23:00            Crown S/B    6    19     -     -    25
23:00            Crown N/B    9    40     -     -    49

Oxford W/B   AM peak  1512 10:55 - 11:55   PM peak  1512 10:55 - 11:55   Daily Total  30888
Oxford E/B   AM peak  1417 10:55 - 11:55   PM peak  1417 10:55 - 11:55   Daily Total  27775
Crown S/B    AM peak   322 10:35 - 11:35   PM peak   322 10:35 - 11:35   Daily Total   5561
Crown N/B    AM peak   592 10:55 - 11:55   PM peak   592 10:55 - 11:55   Daily Total  10663
```

رویکردها

حجم تردد
ساعتی هر لوپ

مجموع تردد
هر رویکرد

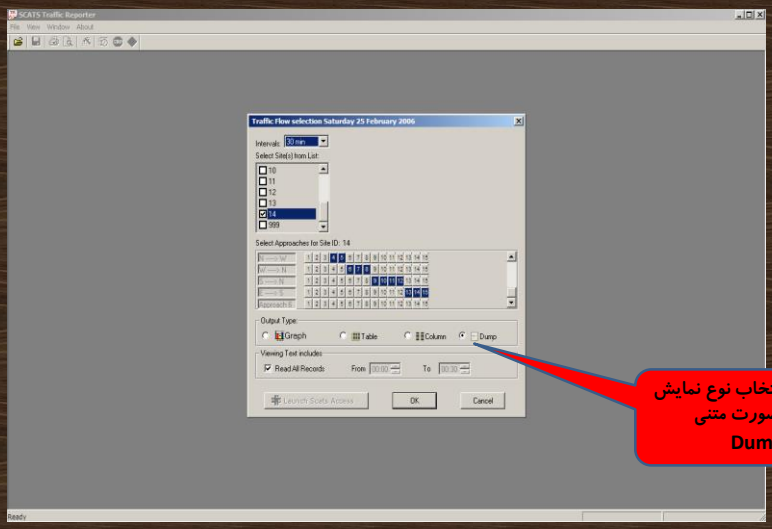
پیک قبل
از ظهر

پیک بعد
از ظهر

حجم تردد
روزانه

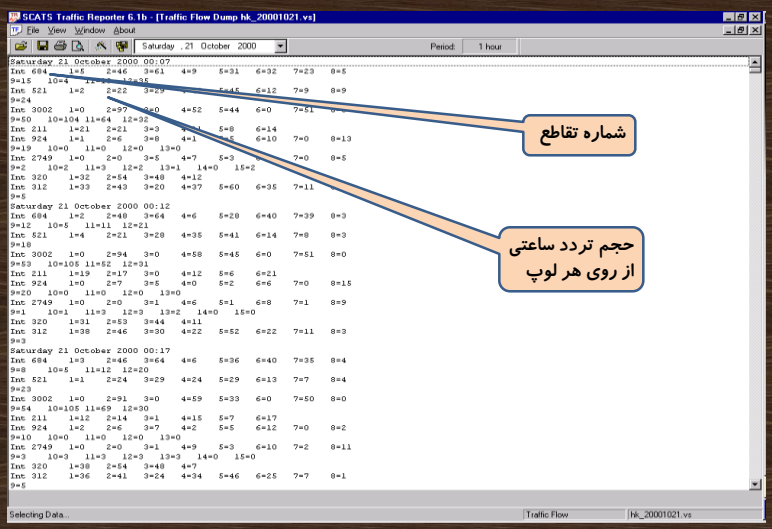
۳۱۵

Strategic Monitor (Dump)



۳۱۶

Strategic Monitor (Dump)



۳۱۷

مفاهیم

Action List

۳۱۸

Action List

- دستورات Action List بصورت متن در محیط نرم افزار SCATSACCESS نوشته می شود

- می توان هرگونه دستوری از قبیل " Lock و یا Trim کردن ، تقاضا برای فرا خوانی عابر پیاده ، تغییر در پلن ها مثل حذف یک فاز و یا تغییر مقادیر و درصدهای فازها ، تغییر در مود عملکرد تقاطعات ، استفاده از جداول زمان ثابت و ... را در این محیط نوشت

۳۱۹

Action List

- می توان به لحاظ وجود اتفاقات و روزهای خاص در طول سال ، از قبل عملکرد تقاطعات اطراف وقایع را برنامه ریزی کرد . این روزها می توانند نمونه های زیر باشند :

✓ برگزاری نمایشگاه ها

✓ اتفاقات ورزشی

✓ برگزاری سمینارها

✓ برگزاری کنسرت ها

۳۲۰

Action List

- دستورات می توانند مطابق مثال های زیر باشند :

✓ کم یا زیاد کردن طول سیکل

✓ افزایش زمان سبز مسیر ها

✓ افزایش زمان حرکت عابرین پیاده

✓ ایجاد هماهنگی در مسیرهای خاص

✓ چشمک زن کردن تقاطع

۳۲۱

Action List

- به سه روش می توان این تغییرات را اعمال نمود :

✓ فرمان اپراتور به SCATS

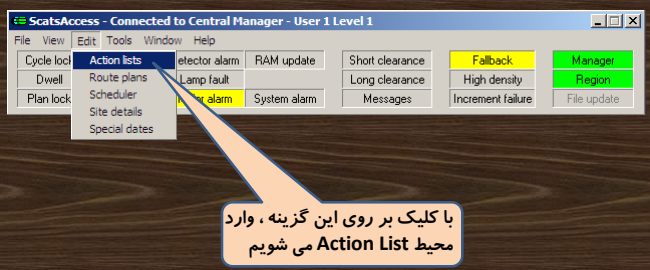
✓ جدول زمان بندی و مشخص کردن زمان اجرا از قبل

✓ توسط Variation Routine

۳۲۲

Action List

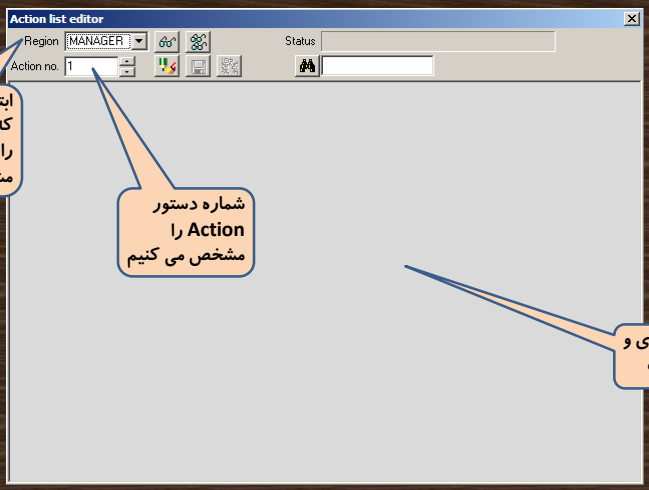
- Action List در محیط Central Manager قرار دارد :



با کلیک بر روی این گزینه ، وارد محیط Action List می شویم

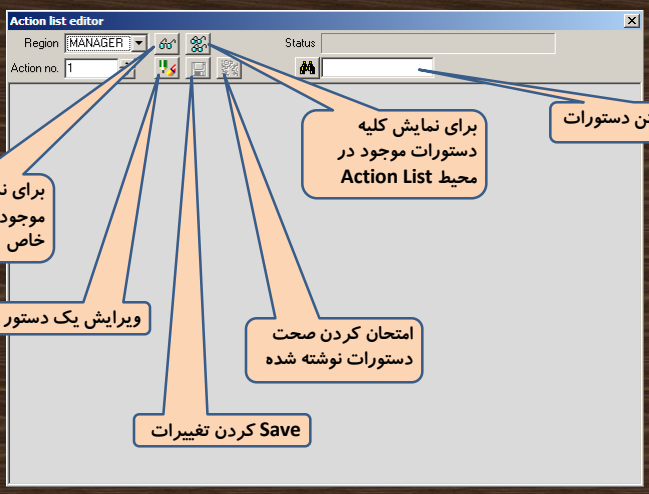
۳۲۳

Action List



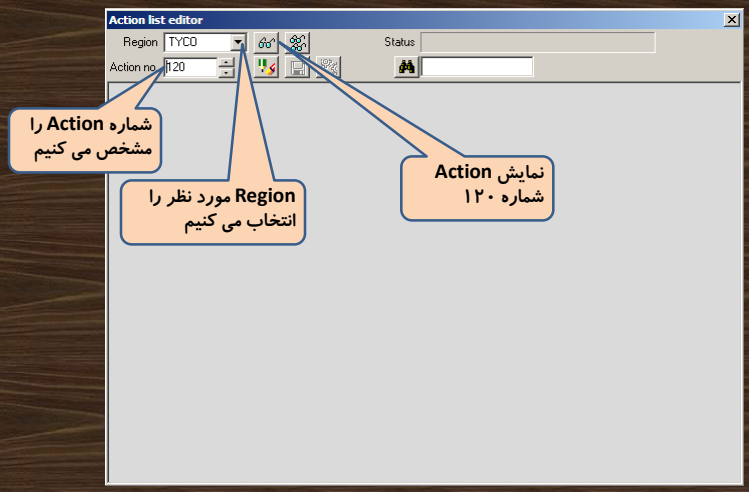
۳۲۴

Action List



۳۲۵

Action List

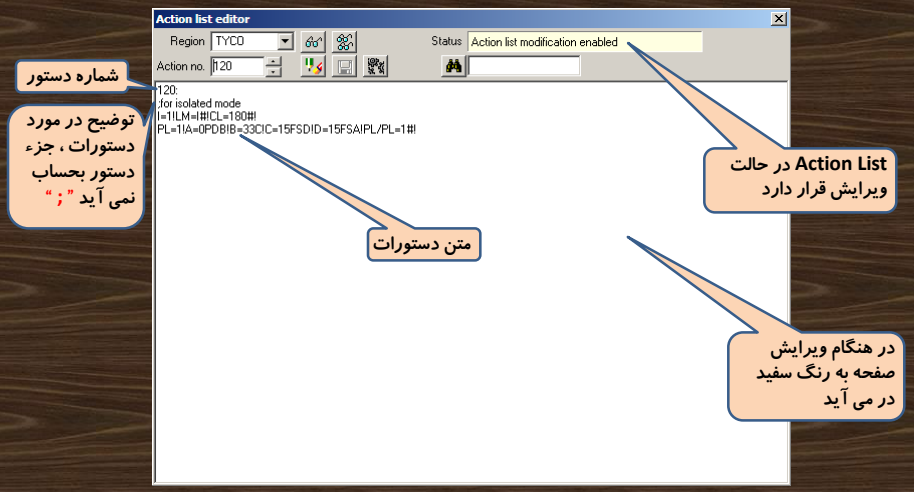


۳۲۶

Action List

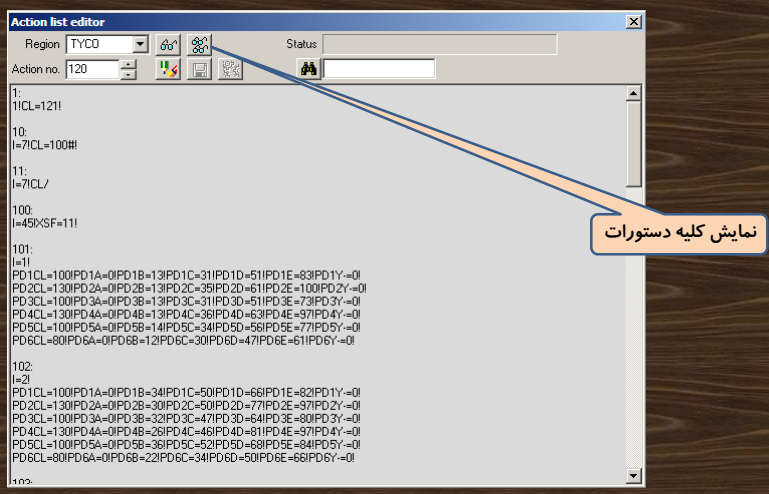
۳۲۷

Action List



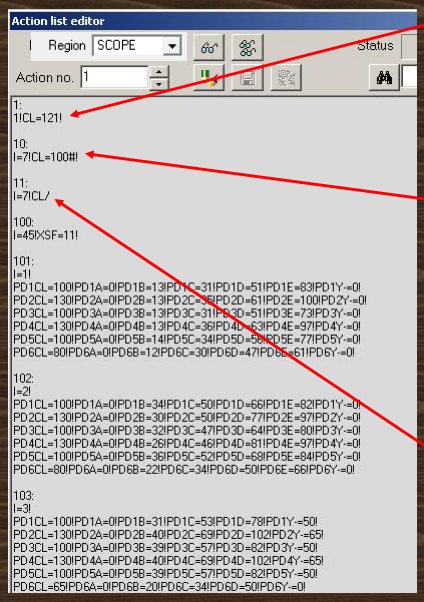
۳۲۸

Action List



۳۲۹

Region Action Lists



1: - action #1

1! – at intersection 1 (exclamation mark is essential)

CL=121! – push cycle length to 121 secs (exclamation mark is essential)

10: - action #10

I=7! – at intersection 7 (" I= " is optional but exclamation mark is essential)

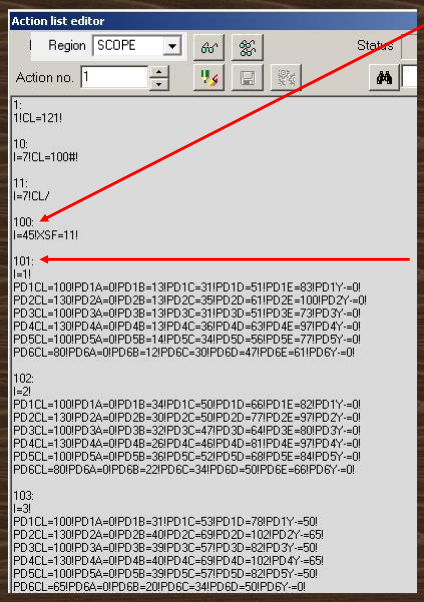
CL=100#! – lock cycle length to 100 secs (exclamation mark is essential)

11: - action #11

7! – at intersection 7 (exclamation mark is essential)

CL/ – unlock cycle length lock (entry 11 undoes entry 10)

Region Action Lists



100: - action #100

I=45! – at intersection 45

XSF=+11! – send XSF bit 11

101: - action #101

I=1! – at intersection 1

PD1CL=100! – set Flexilink Plan 1, Cycle Length to 100 secs

PD1A=0! - set Flexilink Plan 1, A stage pulse to 0

etc

Region Action Lists

Action lists can be small or very large.

The command strings of all SCATS commands are contained in the document:

" RTA-TC-251 SCATS operating instructions.PDF "

Action List

- ساختار و فرمت دستور در Action List :

✓ شماره دستور	3:
✓ توضیح دستور	;
✓ ارسال دستور به کلیه کاربران	"T
✓ دستور به تقاطع شماره ۲۰۰	200!
✓ پیام	'

Action List

- مثال دستور در Action List :

```
3:
; TRIM SITE 200 TO HELP BUSES
“T SCHOOL EXIT DATA  LOADED
200!PL=0#!B=+10NG! ‘message
```

۳۳۴

Action List

- بعد از اینکه Action List ها نوشته شد ، می بایست زمان اجرای آن را مشخص نمود . این کار با توجه به جداول زمانی (Scheduler) انجام پذیر است . مشخصات Scheduler به شرح زیر است :

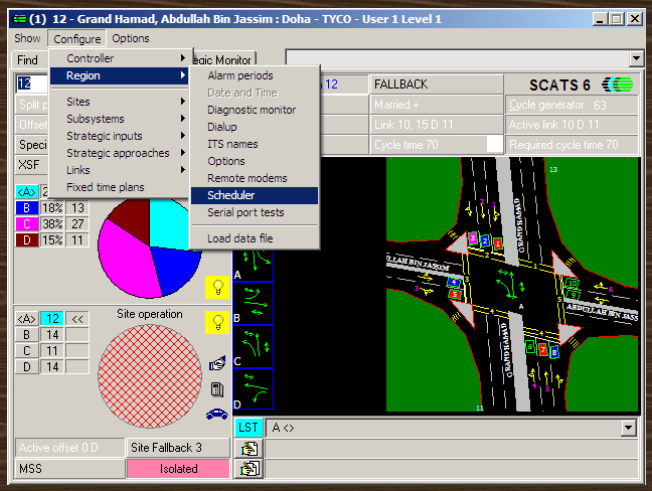
✓ روز یا چه روزی از هفته

✓ چه ساعتی از روز

✓ شماره Action

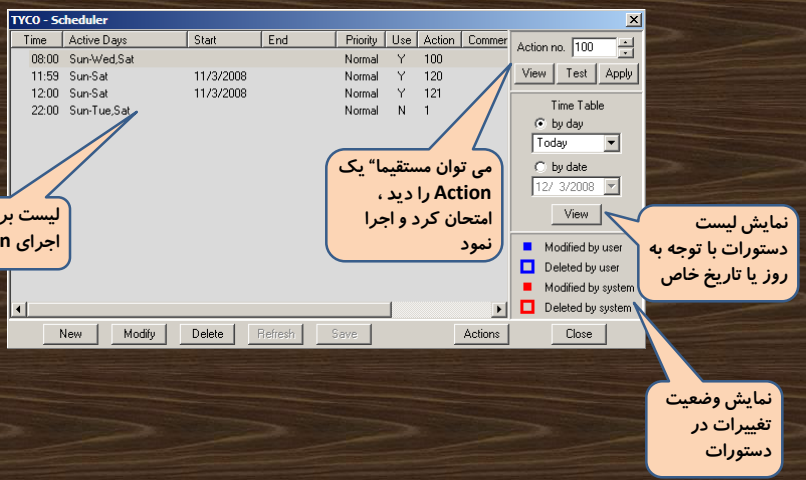
۳۳۵

Action List



۳۳۶

Action List



لیست برنامه های اجرای Action

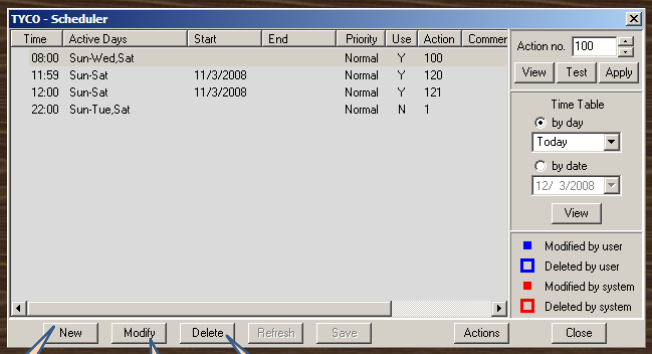
می توان مستقیما" یک Action را دید ، امتحان کرد و اجرا نمود

نمایش لیست دستورات با توجه به روز یا تاریخ خاص

نمایش وضعیت تغییرات در دستورات

۳۳۷

Action List



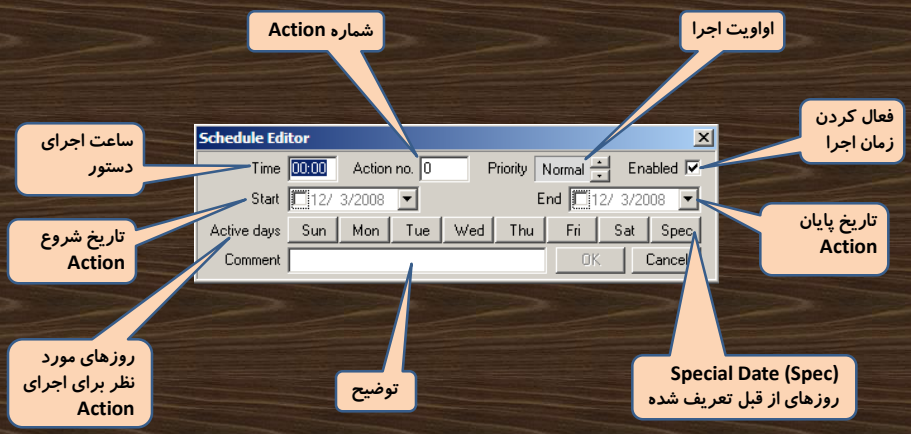
ایجاد یک دستور زمان اجرای جدید

تغییر در زمان اجرای دستور

حذف زمان اجرای دستور

۳۳۸

Action List



۳۳۹

Action List

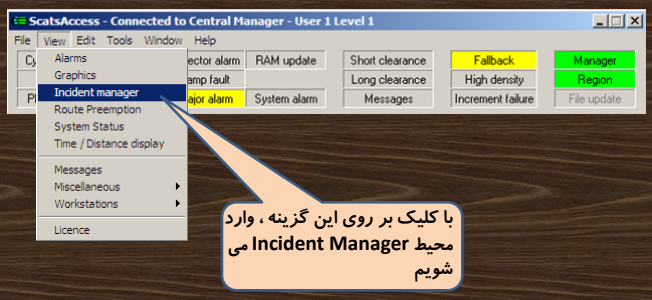
- برای جمع بندی دستورات و پیدا کردن سریع آن ها ، و همچنین اجرای دستورات مورد نیاز بصورت سریع و در مواقع ضروری ، از Manager Incident استفاده می شود

- در Incident Manager به راحتی می توان هر دستور را از بقیه جدا و اجرا نمود

- دستورات در حال اجرا از بین دیگر دستورات مشخص هستند

۳۴۰

Action List

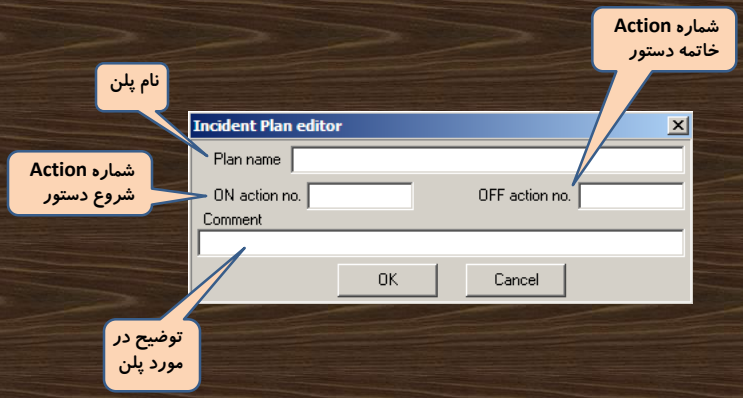


۳۴۱

Action List

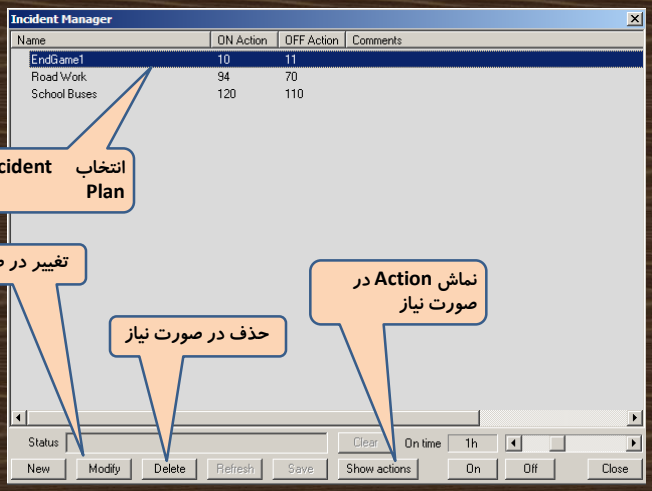
۳۴۲

Action List



۳۴۳

Action List



۳۴۴

Action List

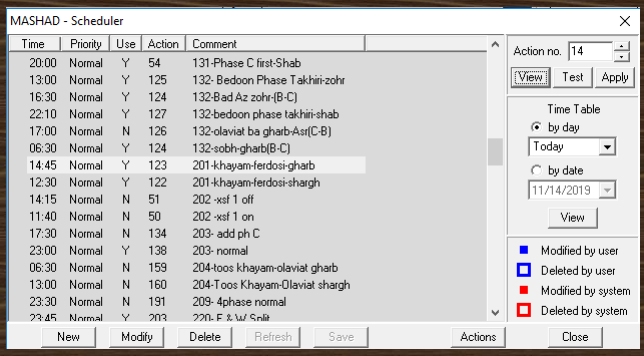
۳۴۵

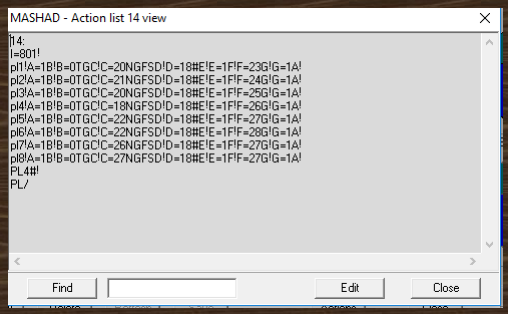
Sample of mashhad

Incident Manager

۳۴۶

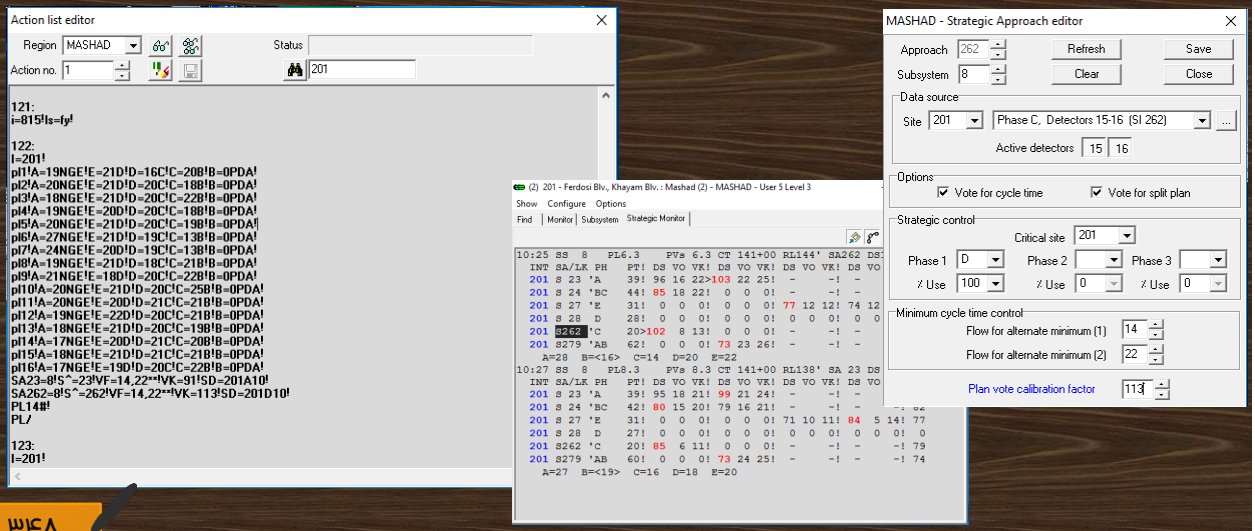
Sample of mashhad(Action Lists)





۳۴۷

Sample of mashhad(Action Lists)



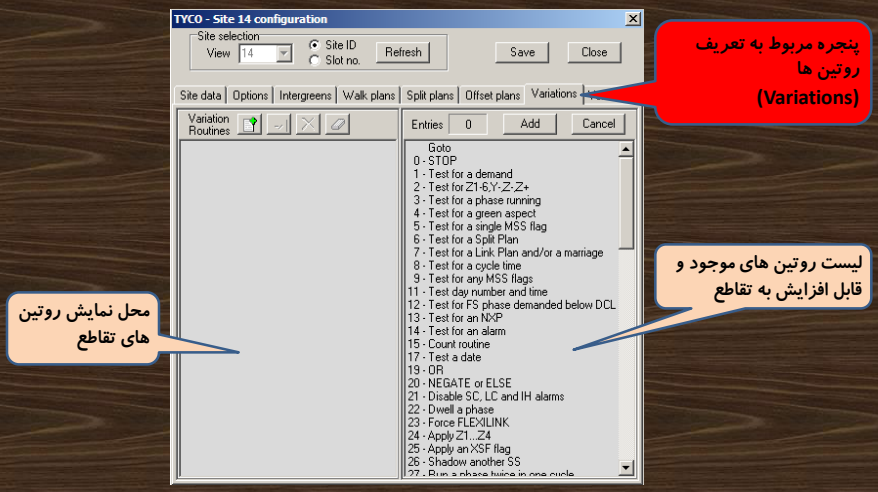
۳۴۸

مفاهیم

Variation Routine

۳۴۹

اطلاعات تقاطع (Variation Routine)



۳۵۰

اطلاعات تقاطع (Variation Routine)

- روتین ها معمولا" دستوراتی هستند که بر اثر آن عملکرد تقاطع از حالت معمول خارج و تقاطع بر اساس پارامترهای تعریف شده در روتین ها ، عمل می نماید

- هر تقاطع می تواند یک یا چند دستور روتین برای خود داشته باشد

- روتین ها حتی می توانند عملکرد کل SS را تغییر دهند

۳۵۱

اصلاعات تقاطع (Variation Routine)

• عملکرد روتین ها معمولا" به این صورت است که ابتدا موضوع مورد نظر را تست کرده و در صورت درستی آن ، عمل می کند

• IF ⟶ THEN

• IF test(s) are TRUE , THEN do the ACTIONS

مثلا :

اگر تقاطع شماره ۱۰۰۲ که در زیر سیستم ۱۳ قرار دارد دارای طول سیکل بیش از ۷۵ ثانیه شد ، سپس برای فاز C در تقاطع ۱۰۰۱ تقاضای دائم قرار بدهد

۳۵۲

اصلاعات تقاطع (Variation Routine)

• حتی می توان چند تست را با هم انجام داد و در صورت درست بودن تمام (and) آنها یک یا چند عمل انجام شود :

TESTx & TESTy & TESTz = ACTIONa & ACTIONb

یعنی در صورتی که هر سه تست درست بود ، عملیات a و b انجام شود

۳۵۳

اطلاعات تقاطع (Variation Routine)

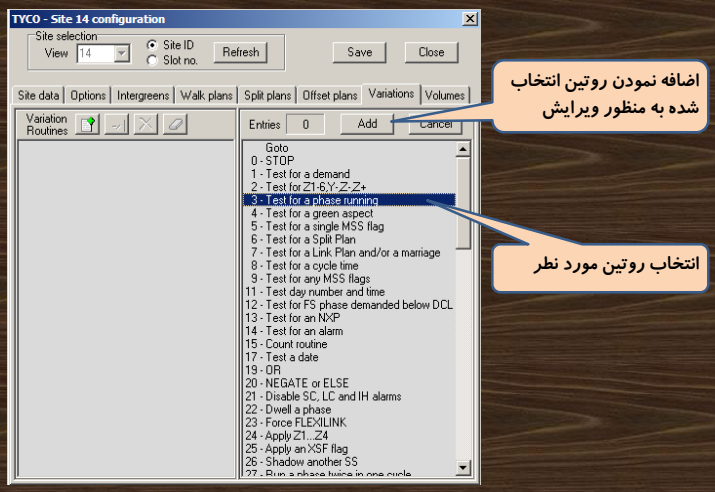
• یا می توان چند تست را با هم انجام داد و در صورت درست بودن یکی (OR) از آنها یک یا چند عمل انجام شود :

TESTx or TESTy or TESTz = ACTIONa & ACTIONb

یعنی در صورتی که یکی از سه تست درست بود ، عملیات a و b انجام شود

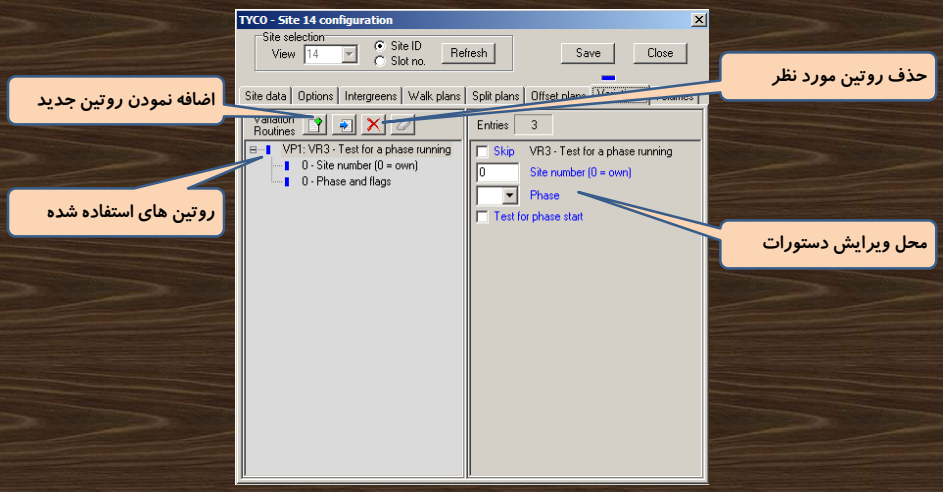
۳۵۴

اطلاعات تقاطع (Variation Routine)



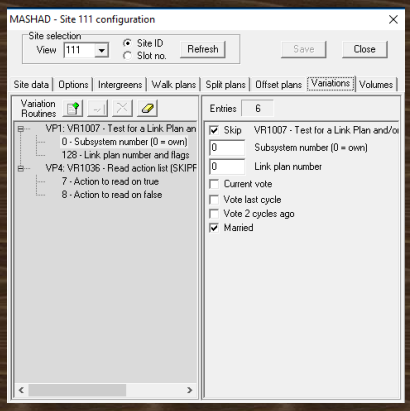
۳۵۵

اصلاعات تقاطع (Variation Routine)



۳۵۶

Sammple of Mashhad

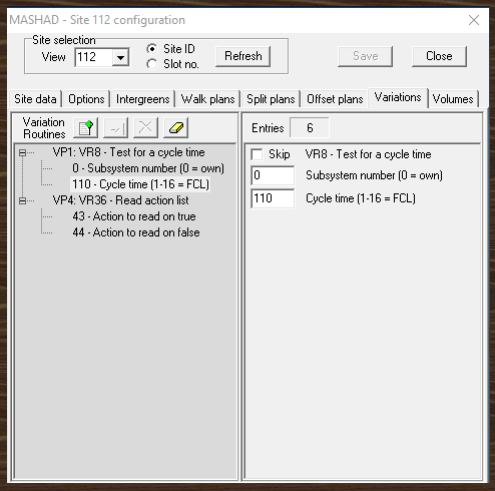


اگر لینک برقرار بود پس رای بده به اکشن لیست خاص

VR7, VR36

۳۵۷

Sammple of Mashhad

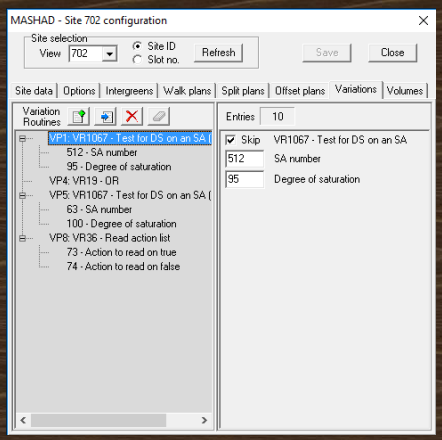


اگر طول چرخه به ۱۱۰ رسید اکشن لیست خاصی را اجرا کن

VR8, VR36

۳۵۸

Sammple of Mashhad

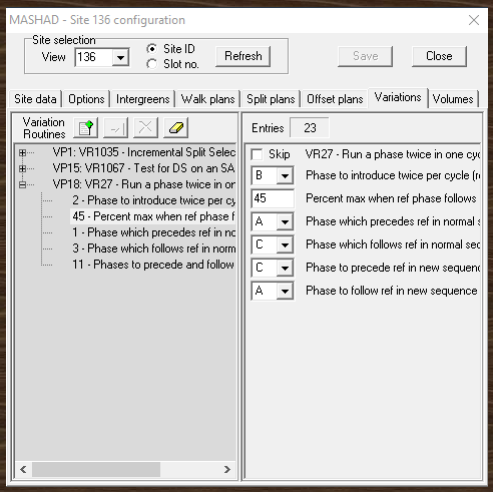


اگر نرخ اشباع رویکرد یک تقاطع به مرز عدد خاصی رسید، (یا رویکرد دیگری از یک تقاطع)، آنگاه اکشن لیست خاصی را اجرا کن)

VR67, VR19,VR36

۳۵۹

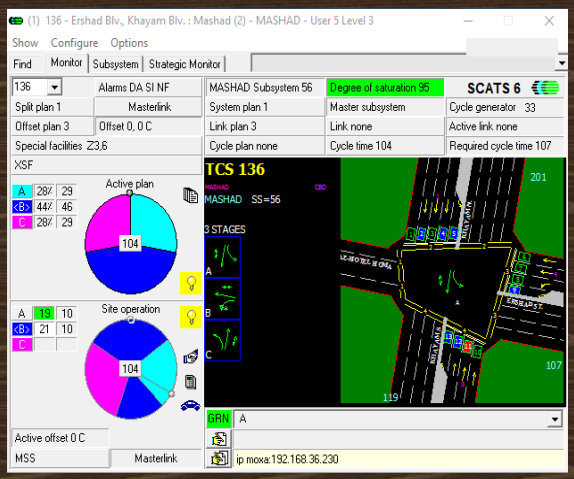
Sammple of Mashhad



رای به اجرای دوبار یک فاز با شرط نرخ اشباع برای یک رویکرد

VR67, VR27

۳۶۰

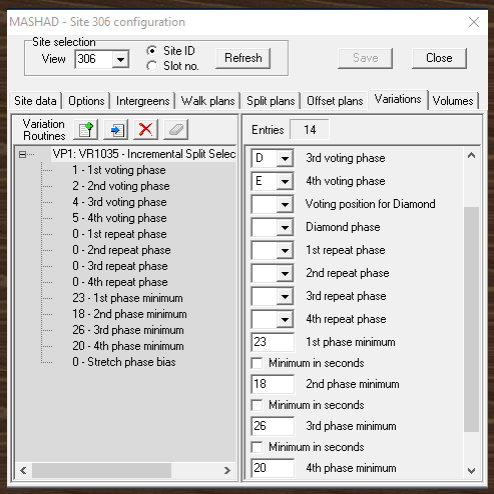


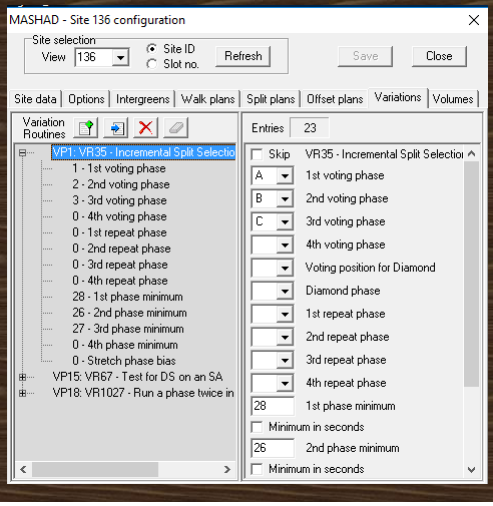
توالی نرمال فازها
A-B-C

بعد از اجرای Variation
A-B-C-B-A

۳۶۱

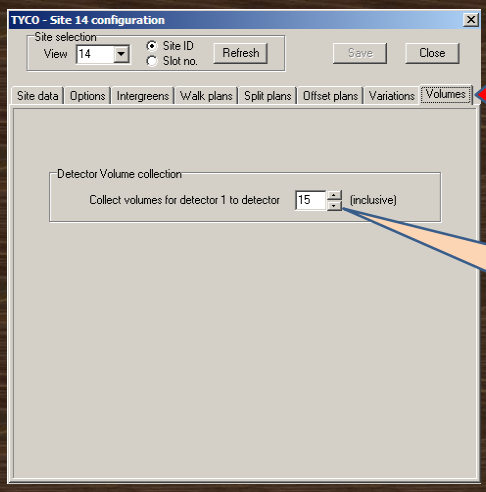
I.S.S (VR35)





۳۶۲

اطلاعات تقاطع (Volumes)



پنجره مربوط به تعریف لوپ (Volumes)

تعداد لوپ های مورد نیاز در تقاطع را به منظور آماربرداری و برداشت اطلاعات مشخص می کند

معمولا تعداد کل لوپ های تقاطع را در این قسمت وارد می نماییم

۳۶۳

مفاهیم

Route Preemption

۳۶۴

Route Preemption

- Route Preemption دستوراتی هستند که توسط آن در شرایط خاص به سرعت به مسیرهای خواسته شده زمان سبز اعمال می شود :

✓ بصورت خودکار موج سبز ایجاد می نمایند

✓ پلن های از پیش تعریف شده هستند

✓ بصورت دستی خوانده می شوند

✓ بصورت دستی یا خودکار شروه به کار می کند

✓ بصورت دستی کنترل می شود

۳۶۵

Route Preemption

- موارد کاربرد Route Preemption ها عبارتند از :

✓ سرویس به خودروهای امداد رسان

✓ سرویس به خودروهای شخصیت ها

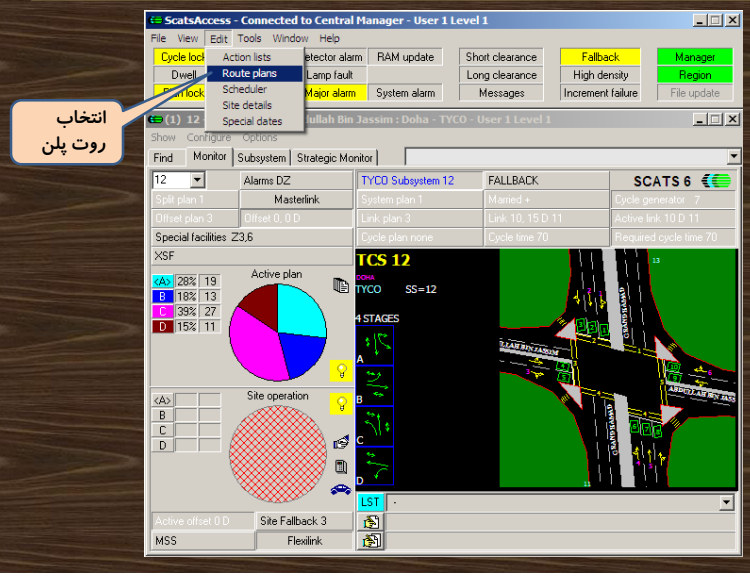
➢ کم کردن توقف

➢ کاهش ریسک

➢ کاهش زمان صفر

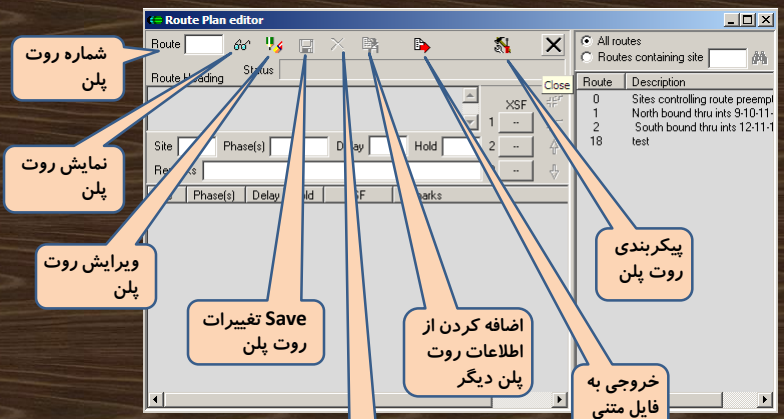
۳۶۶

Route Preemption



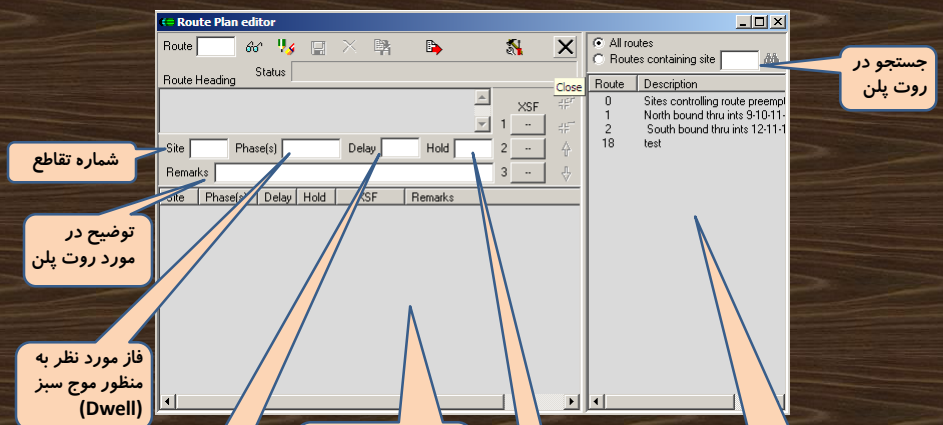
۳۶۷

Route Preemption



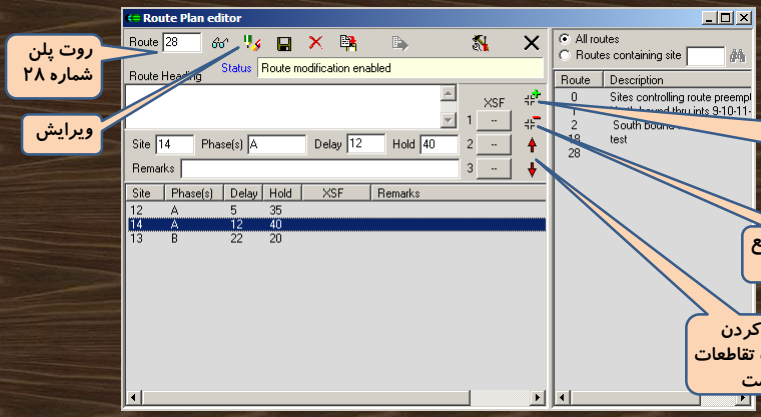
۳۶۸

Route Preemption



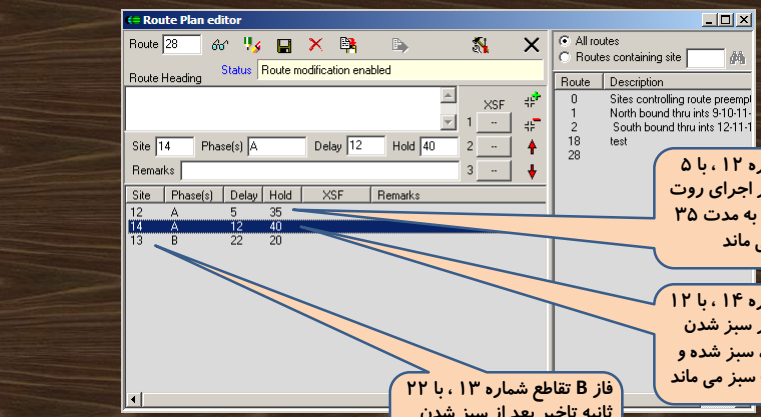
۳۶۹

Route Preemption



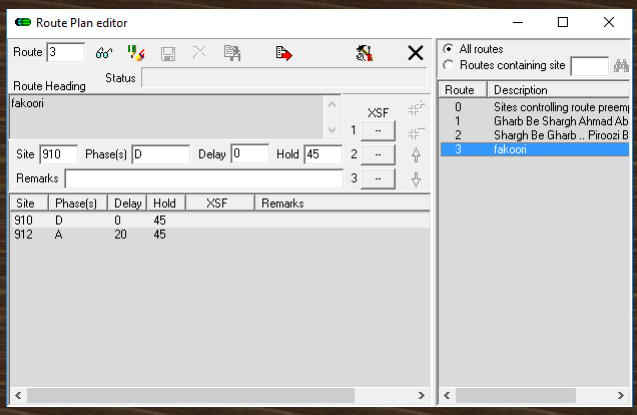
۳۷۰

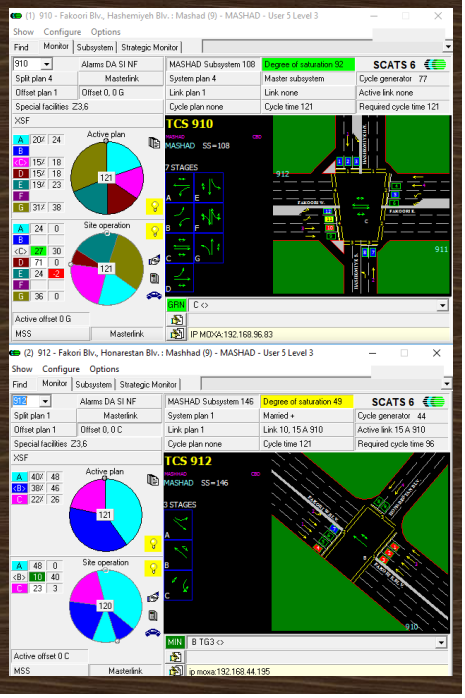
Route Preemption



۳۷۱

Route Preemption





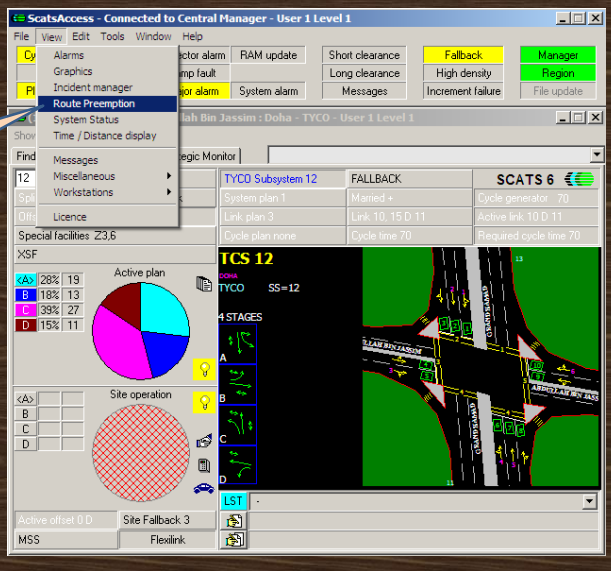
۳۷۲

Route Preemption

در واقع پس از اجرای روت پلن ، فازهای مشخص شده در آن ، پس از تاخیرهای تعریف شده Dwell می شوند

۳۷۳

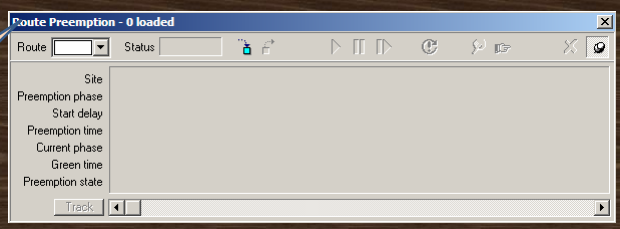
Route Preemption



انتخاب پنجره اجرای روت

۳۷۴

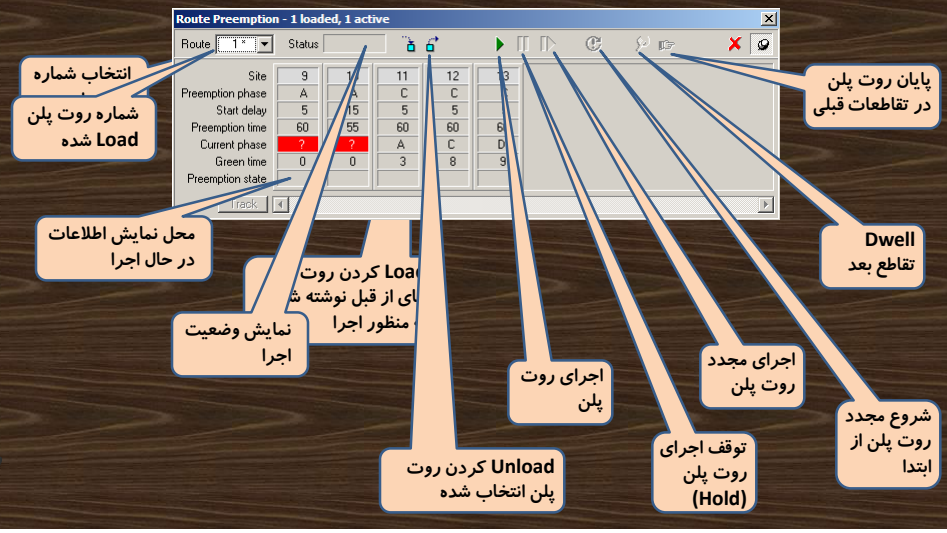
Route Preemption



پنجره اجرای روت پلن

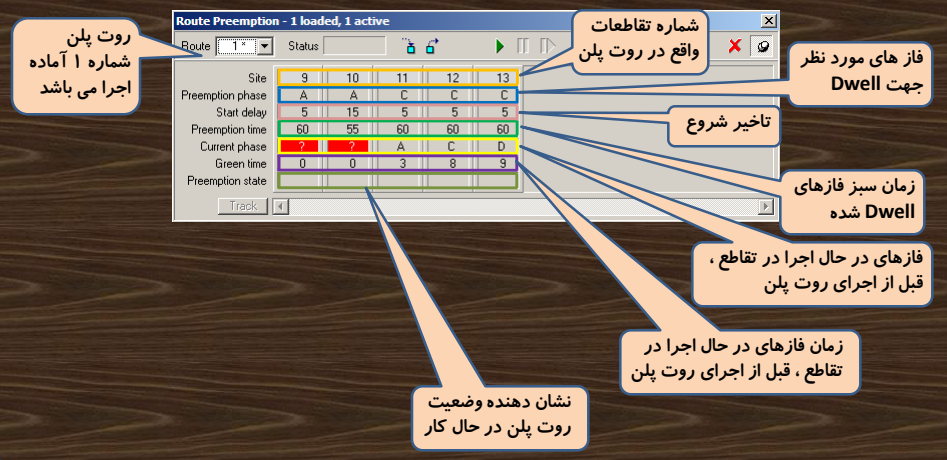
۳۷۵

Route Preemption



۳۷۶

Route Preemption

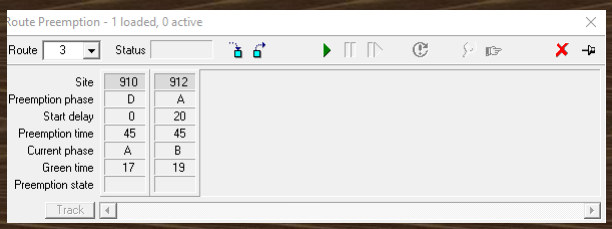


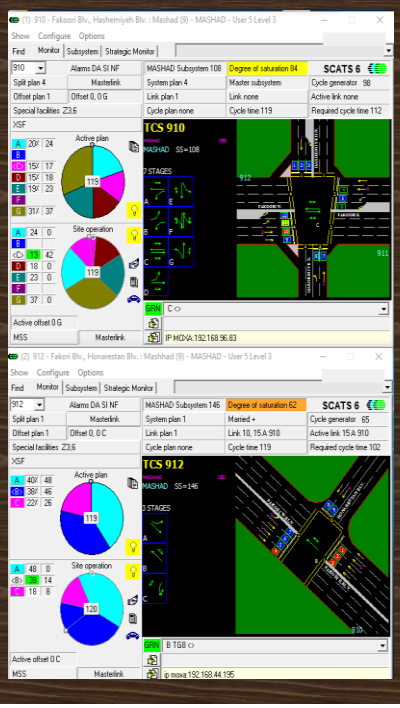
۳۷۷

Route Preemption

۳۷۸

Route Preemption





۳۷۹

Route Preemption

- گاهی اوقات در حین اجرای روت پلن ها ، به دلیل سرعت بالای خودروهای امداد رسان یا غیره و عبور آن ها از تقاطعات قبل ، نیاز می شود سریعتر از رسیدن زمان اجرای روت پلن ، تقاطعات بعدی سبز شوند

- این کار توسط Dwell کردن تقاطعات بعدی و پرش از تقاطعات قبل و بازگرداندن تقاطعات قبل به حالت عادی انجام می پذیرد

۳۸۰

Route Preemption

۳۸۱

Route Preemption

- خودروهای مورد نظر جهت امداد رسانی از تقاطعات شماره ۹ و ۱۰ و ۱۱ ، زودتر از زمان اجرای روت پلن عبور کرده و بلافاصله کاربر تقاطعات شماره ۱۲ و ۱۳ را Dwell کرده است

۳۸۲

Route Preemption

- با Dwell کردن تقاطعات بعدی ، نیازی به وقت تلف کردن در تقاطعات قبل نیست ، به همین دلیل تقاطعات قبل را می توان به حالت عادی برگرداند

۳۸۳

Route Preemption

- گاهی اوقات در حین اجرای روت پلن ها ، به دلیل سرعت پائین خودروهای امداد رسان یا غیره و عدم عبور آن ها از تقاطعات قبل و رسیدن به موقع آن ها به تقاطعات بعدی ، نیاز می شود تقاطعات بعدی با تاخیر سبز شوند

- این کار با Hold کردن تقاطعات بعدی و نگه داشتن این تقاطعات انجام می پذیرد

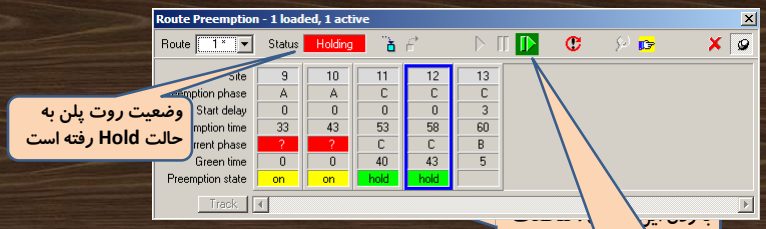
۳۸۴

Route Preemption

Intersection : 568 570 187 636 534

۳۸۵

Route Preemption



۳۸۶

با تشکر از

توجه شما