



بررسی ضرورت بکارگیری مدل های مزوسکپی برای حل مشکلات حمل و نقل و ترافیک GTA

تهیه و ارائه : بهنام امینی
(PhD, P. Eng., PE, PMP)

مارس 2017

➤ سرفصل مطالب

- مروری بر مشکلات اساسی حمل و نقل و ترافیک GTA
- بیان مسئله و ریشه یابی آن
- برنامه ریزی حمل و نقل / مهندسی ترافیک
- روش سنتی / فعالیت- مبنا برنامه ریزی حمل و نقل
- شبیه سازی میکروسکپی / مزوسکپی جریان ترافیک
- ضرورت های توسعه مدل مزوسکپی شبیه سازی ترافیک GTA

➤ مروری بر مشکلات اساسی حمل و نقل و ترافیک GTA

- شکاف بین توسعه شهری و خدمات حمل و نقل
- رشد مالکیت خودرو و کاهش ضریب سرنشین



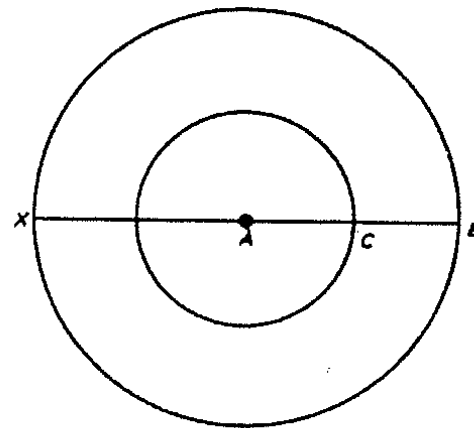
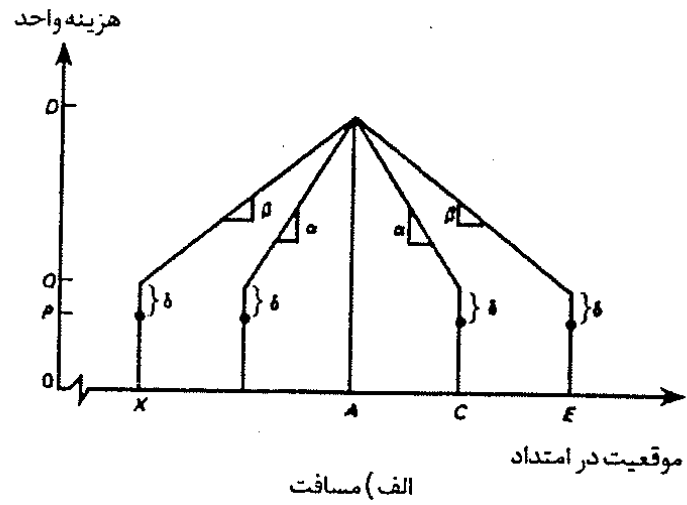
- ضعف حمل و نقل عمومی
- تاخیر و تراکم ترافیک
- رشد فزاینده سفرهای غیرکاری
- کمبود منابع (مالی، انسانی، محیطی)

➤ نگاهی به شاخص های آماری کلانشهر تورنتو

- افزایش 50 درصدی جمعیت در طول دو دهه اخیر
- افزایش 250 درصدی مساحت توسعه یافته شهر (پدیده خزش یا رشد بی رویه در سطح)
- میانگین تراکم ترافیک 31 درصد (اوج صبح 53 درصد و اوج عصر 66 درصد)
- میانگین تاخیر 87 ساعت در سال
- میانگین زمان رفت و آمد کاری روزانه 66 دقیقه
- سهم وسایل نقلیه عمومی در سفرها 29 درصد
- سهم پیاده و دوچرخه به ترتیب 7/1 و 1/7 درصد
- حدود 6 میلیارد دلار برآورد خسارت سالانه شهروندان در اثر مشکل ترافیک

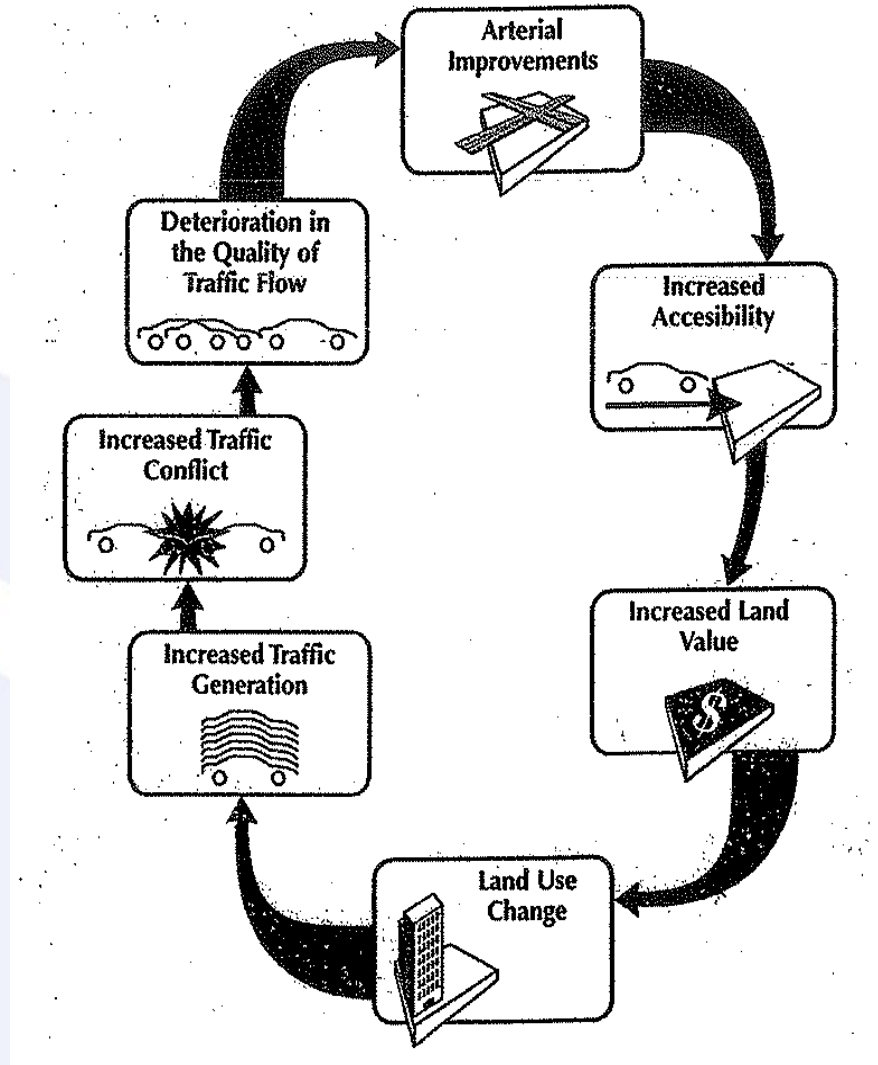
➤ بیان مسئله و ریشه یابی آن

- حمل و نقل و ترافیک به عنوان یک مشکل اساسی
- نیاز به جابجایی ناشی از فعالیت های شهری با پراکندگی جغرافیایی
- تعامل حمل و نقل و کاربری زمین
- طبقه بندی مشکلات
 - ✓ موضعی و کوتاه مدت
 - ✓ گسترده و بلند مدت
- شکل گیری سازمان ها و تخصص های متناسب با هر گروه از مشکلات



ب) مساحت

نمودار رابطه مسافت-هزینه سفر و مساحت شهر



چرخه کاربری زمین و حمل و نقل

➤ برنامه ریزی حمل و نقل

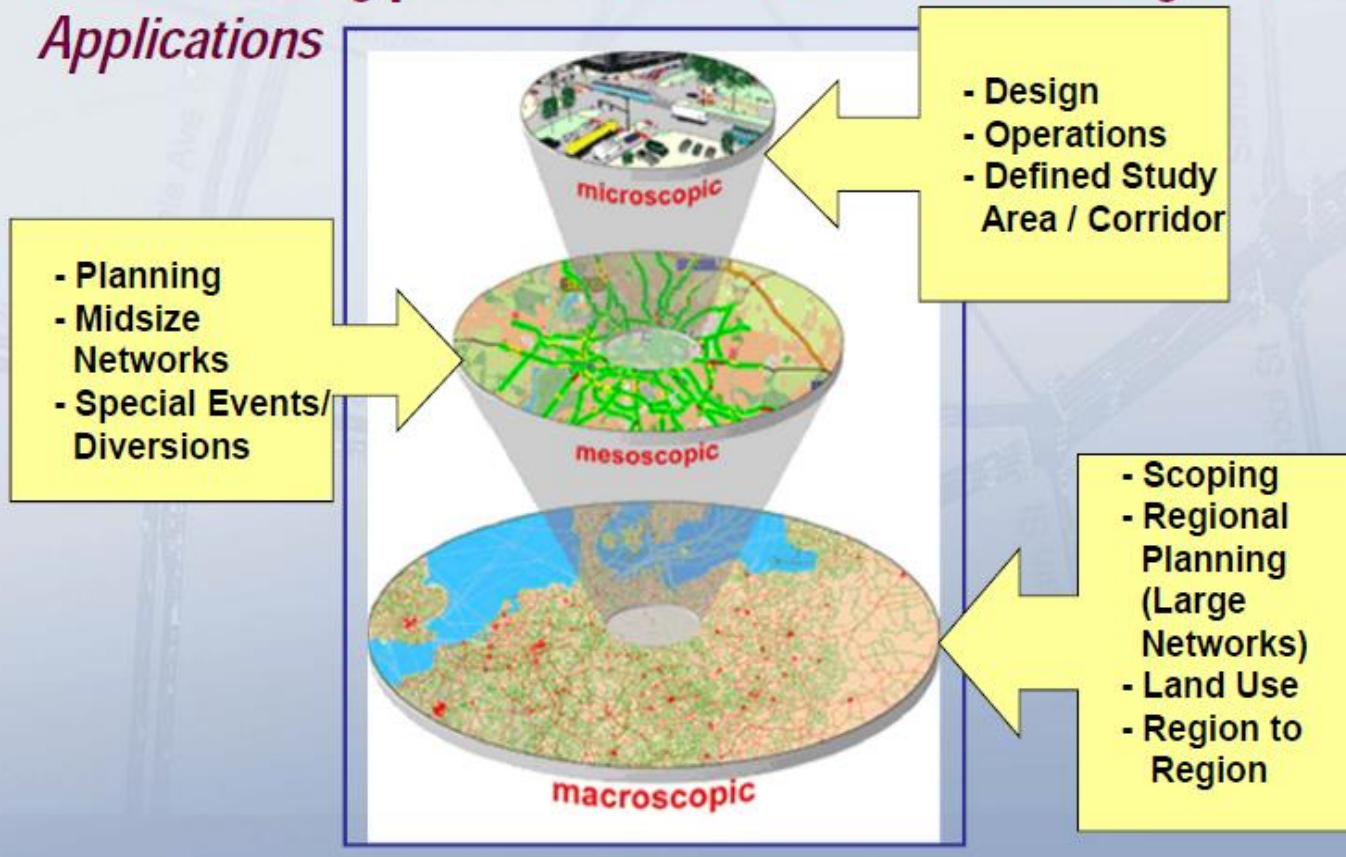
- افق بلند مدت (20-10 سال)
- اهداف کلان و بعضا متعارض
- پرهزینه
- عوامل تصمیم گیری (سیاسی، اجتماعی، زیست محیطی)
- ابزارهای تحلیلی و اطلاعات ورودی و خروجی در تراز کلان

➤ مهندسی ترافیک

- مسائل روزمره و موضعی (افق حداکثر 5-3 سال)
- کم هزینه
- تصمیم گیری مدیریتی و فنی
- ابزارهای تحلیلی و اطلاعات ورودی و خروجی در تراز خرد

Different Types/Classification of Analysis

Applications



Macroscopic

VISSUM
AIMSUN
EMME
....

Mesoscopic

VISTA
AIMSUN
DYNAMIQ
....

Microscopic

VISSIM
AIMSUN
PARAMICS
....



➤ توسعه روش های برنامه ریزی حمل و نقل

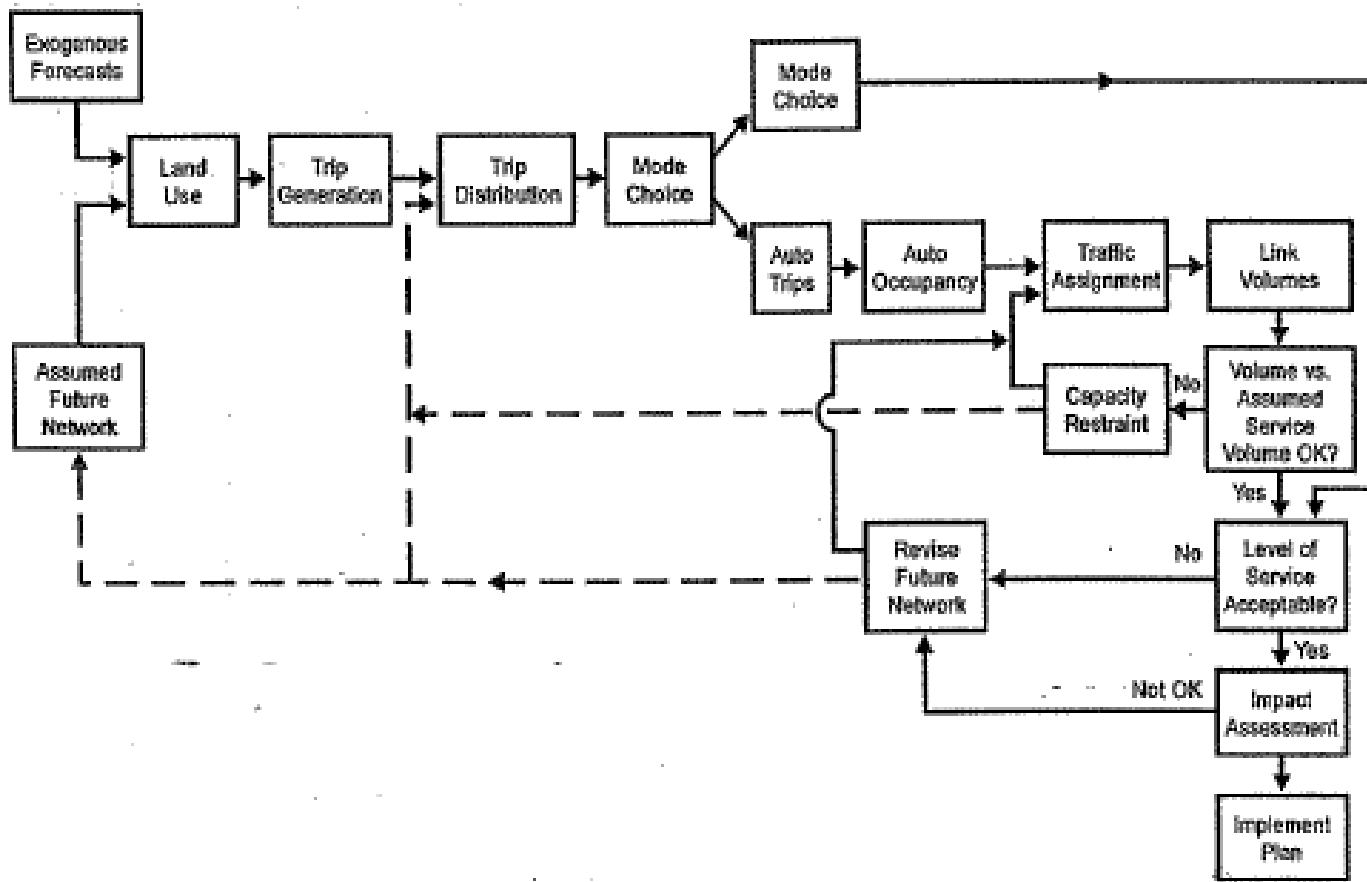
- روش سنتی (UTMS) سفر- مبنا
- روش های نوین فعالیت - مبنا

➤ سابقه روش سنتی چهار مرحله ای

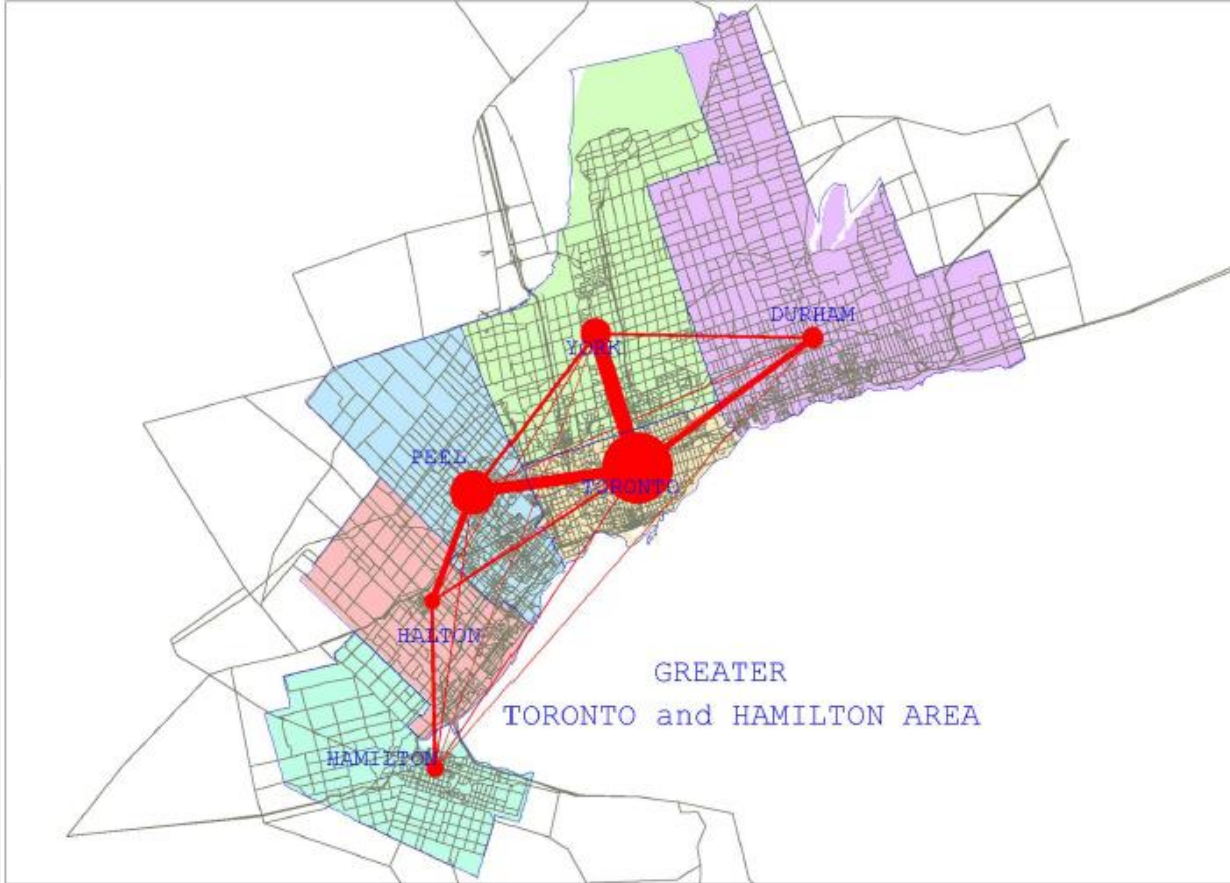
- دهه های 50 و 1960 (توسعه و تکامل)
- دهه های 70 و 1980 (مدیریتی و رفتاری)
- دهه 1990 (دینامیکی)

➤ چهار مرحله تحلیل تقاضا

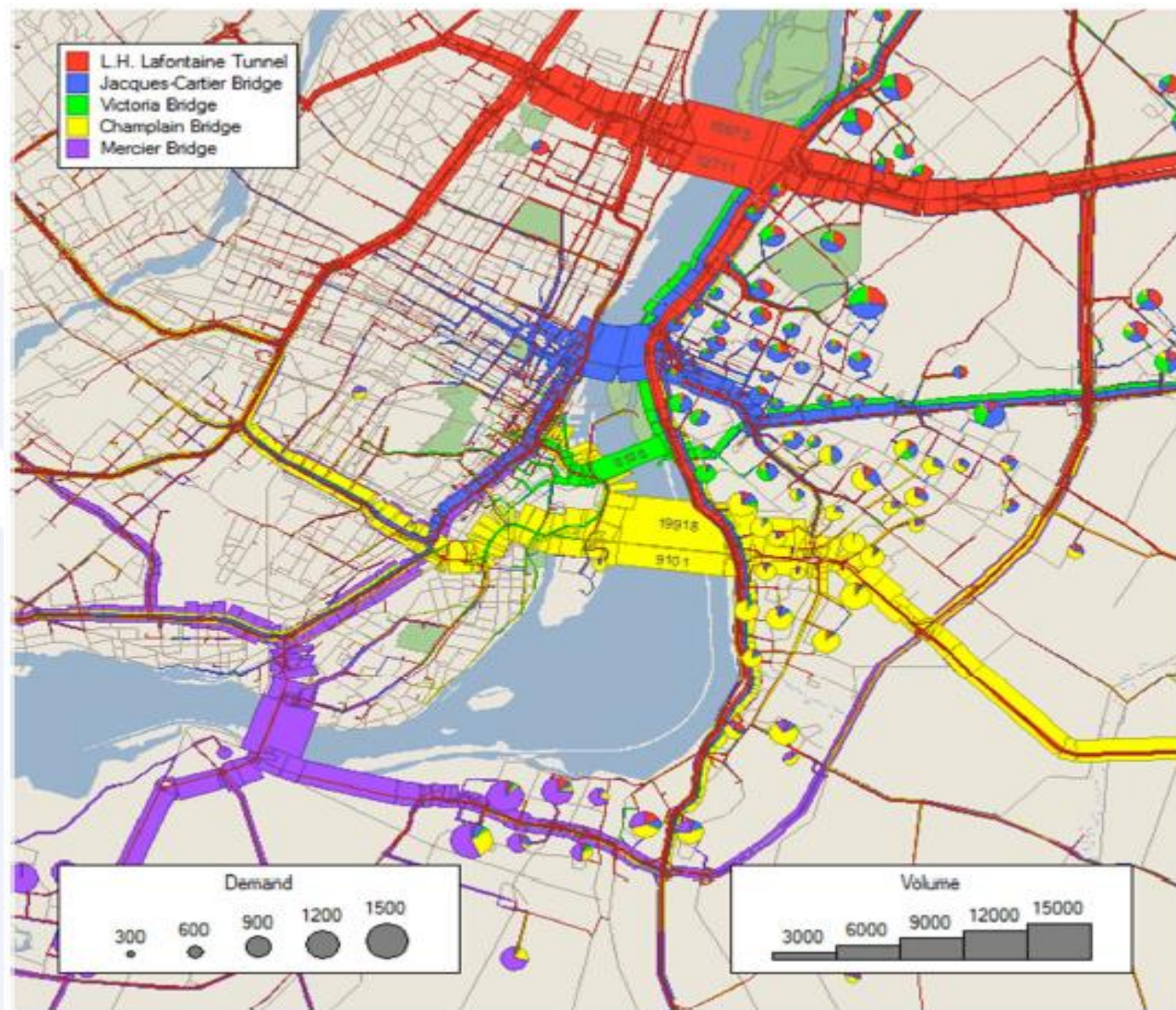
- تولید سفر
- توزیع سفر
- تفکیک وسیله ای سفر
- تخصیص ترافیک



نمونه فرایند برنامه ریزی سنتی چهار مرحله ای حمل و نقل شهری



خطوط تمایل سفر



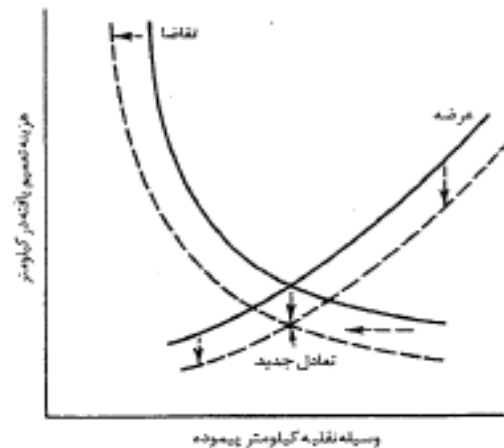
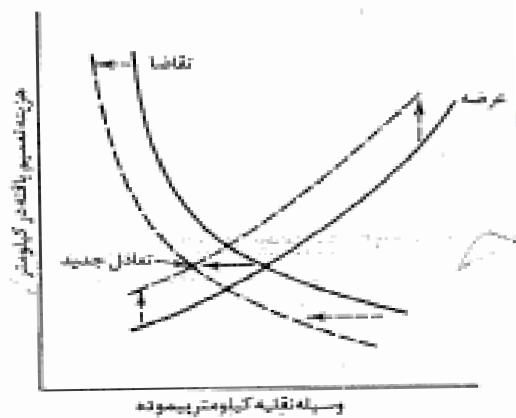
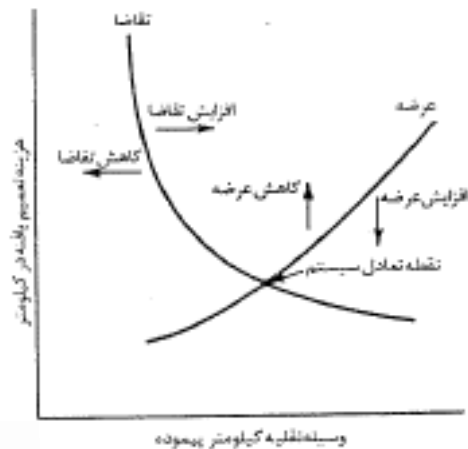
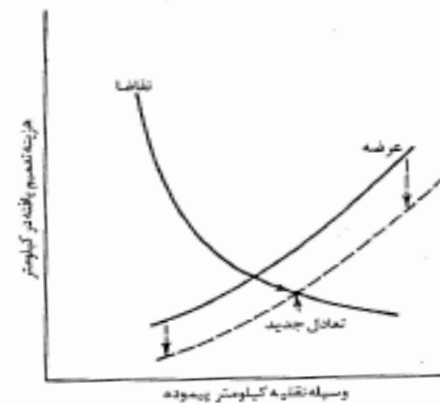
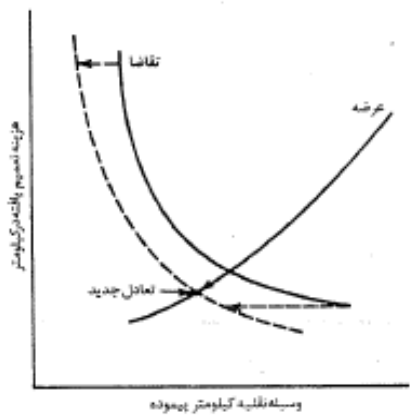
نتایج تخصیص ترافیک در شبکه

➤ فرضیات اساسی روش سنتی

- ثبات کاربری زمین و عوامل اجتماعی و اقتصادی تاثیرگذار
- تعادل عرضه و تقاضا
- اتومبیل شخصی به عنوان وسیله اصلی تردد
- سفرهای قانونمند و تکرار شونده
- اطلاعات همفزوده

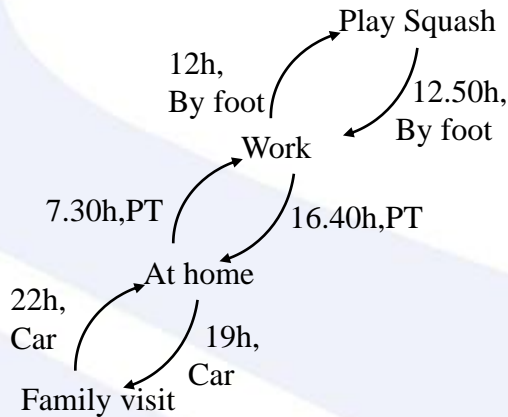
➤ نرم افزارهای شناخته شده روش چهار مرحله ای

EMME, TRANSCAD, VISUM, CUBE, QRSII

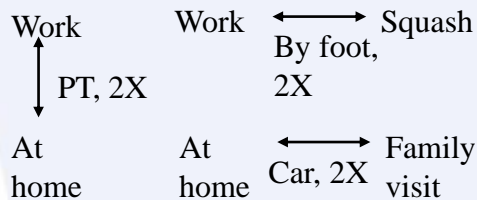


انواع سیاست های عرضه و تقاضای حمل و نقل

Reality



Trip-based model



➤ نقاط قوت

- مبنای تئوریک قوی
- توسعه کامل مدل ها و نرم افزار
- قابلیت کاربرد در ترازهای مختلف

➤ نقاط ضعف

- مدلسازی سفرها بصورت مستقل و منفرد
- ضعف در نظر گرفتن

✓ عامل زمان

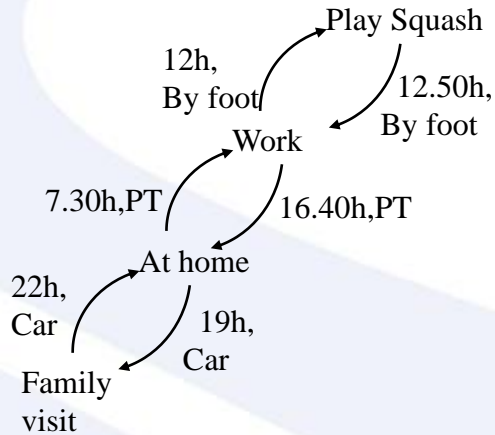
✓ جهت بندی حرکت ها

✓ توالی سفرها

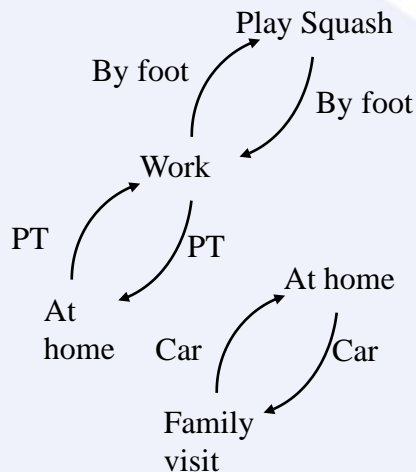
✓ عوامل رفتاری

- بدون قابلیت انتقال پذیری
- واکنش ضعیف نسبت به سیاست ها و ابزار پیچیده مانند ITS یا TSM

Reality



Tour-based model



➤ مدل‌های برنامه ریزی فعالیت- مبنا

- فعالیت ها منشا نیاز به جابجایی
- مدل‌سازی سفرها بصورت گشت مستقل
- حداکثر سازی مطلوبیت
- فاقد محدودیت مکانی و جهت‌ی
- با بعد زمانی
- استفاده از مدل های لاجیت آشیانه ای
- مناسب برای اعمال سیاست های مدیریتی

➤ نرم افزارهای شناخته شده مدل فعالیت مبنا

TASHA, ALBATROSS, SCHEDULER, PCATS

➤ مدل‌های شبیه سازی ترافیک میکروسکوپی (ریزنگر)

- بازسازی واقعیت بر اساس گامهای زمانی محاسبه شده
- فرض قانونمندی رفتار وسایل نقلیه
- در نظر گرفتن جزییات وسایل نقلیه و تعامل میان آنها
- در نظر گرفتن جزییات شبکه
- کاربرد مدل های تغییر خط، دنباله روی، سبقت گیری

➤ نرم افزارهای شناخته شده در تراز میکروسکوپی:

VISSIM, AIMSUN, CORSIM, PARAMICS



➤ نقاط قوت و ضعف مدل های میکروسکپی

• نقاط قوت

- ✓ ابزار قوی برای تحلیل موضعی
- ✓ دقت زیاد در خروجی های شبیه سازی
- ✓ واحد عملیاتی وسیله نقلیه یا عابر پیاده
- ✓ امکان کالیبراسیون در شرایط خاص

• نقاط ضعف

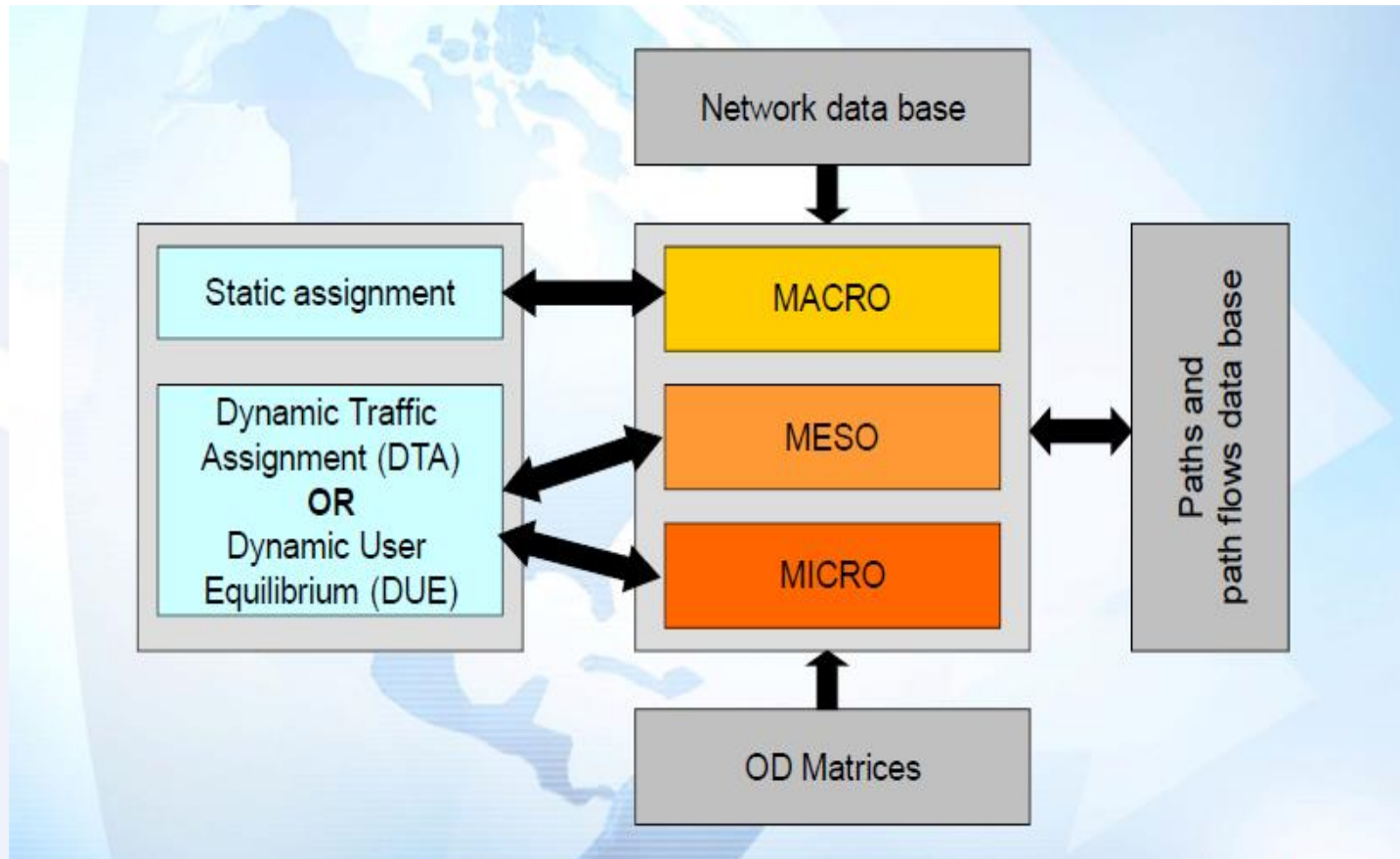
- ✓ نیاز به اطلاعات ورودی دقیق و جزئی
- ✓ نیاز به سخت افزار و نرم افزار قوی
- ✓ حساسیت زیاد نسبت به اطلاعات ورودی
- ✓ ارائه جواب های نزدیک به واقعیت در سطح محدود
- ✓ نیاز به زمان طولانی برای ران مدل

➤ مدل‌های مزوسکپی

- حلقه واسط ترازهای ماکرو و میکرو
- جایگزینی دسته خودرو بجای خودرو به عنوان واحد شبیه سازی
- بکارگیری مدل‌های صف بندی و سبقت
- بکارگیری مدل‌های انتخاب مسیر
- جزییات اطلاعاتی کمتر برای شبکه و وسیله نقلیه
- سنجش تاثیر وقایع ترافیک

➤ نرم افزارهای شناخته شده در تراز مزوسکپی:

DYNAMEQ, DYNAMIT, CONTRAM, AIMSUN, VISTA



➤ نقاط قوت و ضعف مدل های مزوسکپی

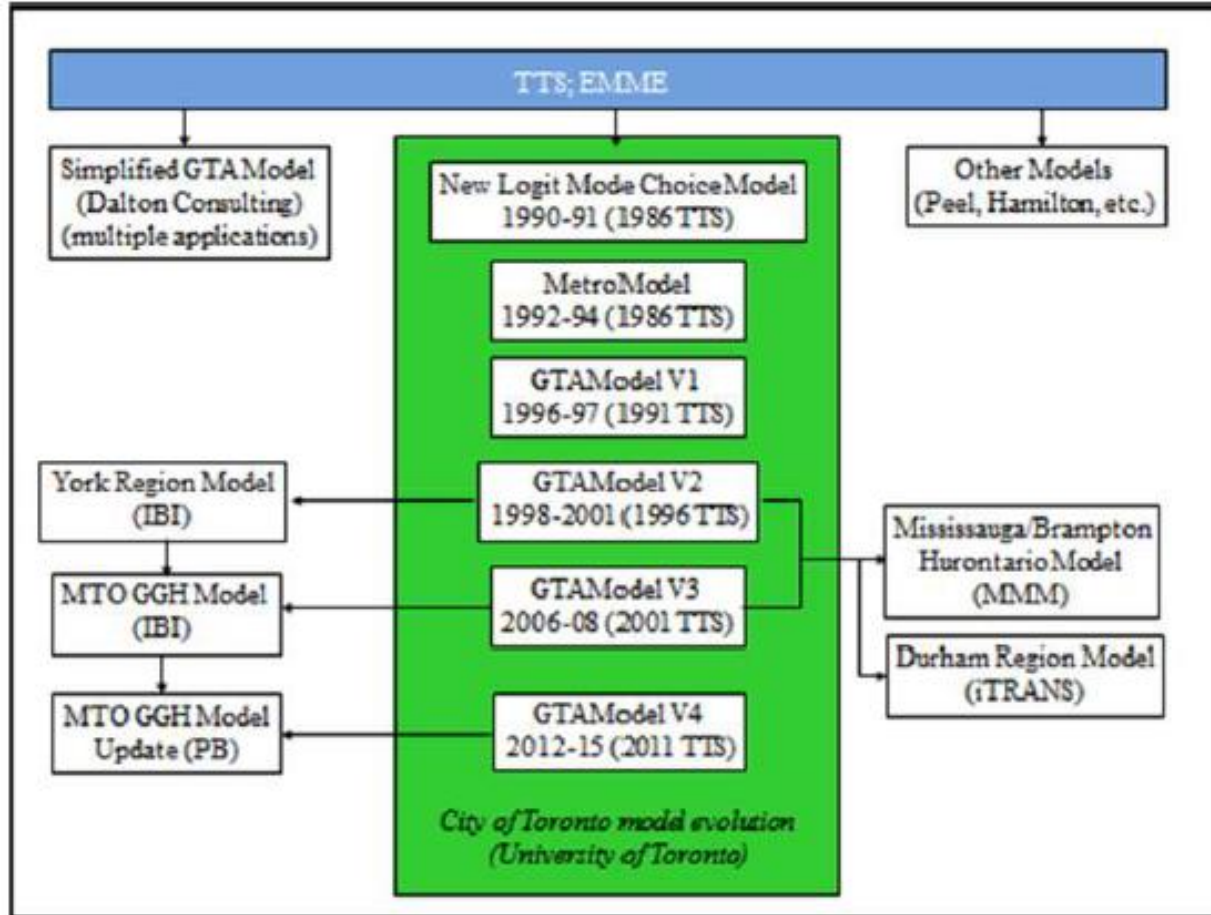
• نقاط قوت

- ✓ قابلیت استفاده برای کاربردهای آنلاین و برای پیش بینی ترافیک
- ✓ قابلیت استفاده برای شبکه های متوسط تا بزرگ
- ✓ امکان اعمال توامان سیاست های کلان و خرد مدیریتی
- ✓ امکان سنجش اثرات ترافیکی کاربری ها و پروژه ها در سطح گسترده
- ✓ امکان دستیابی به راهکارهای بنیادی برای مشکلات ترافیک

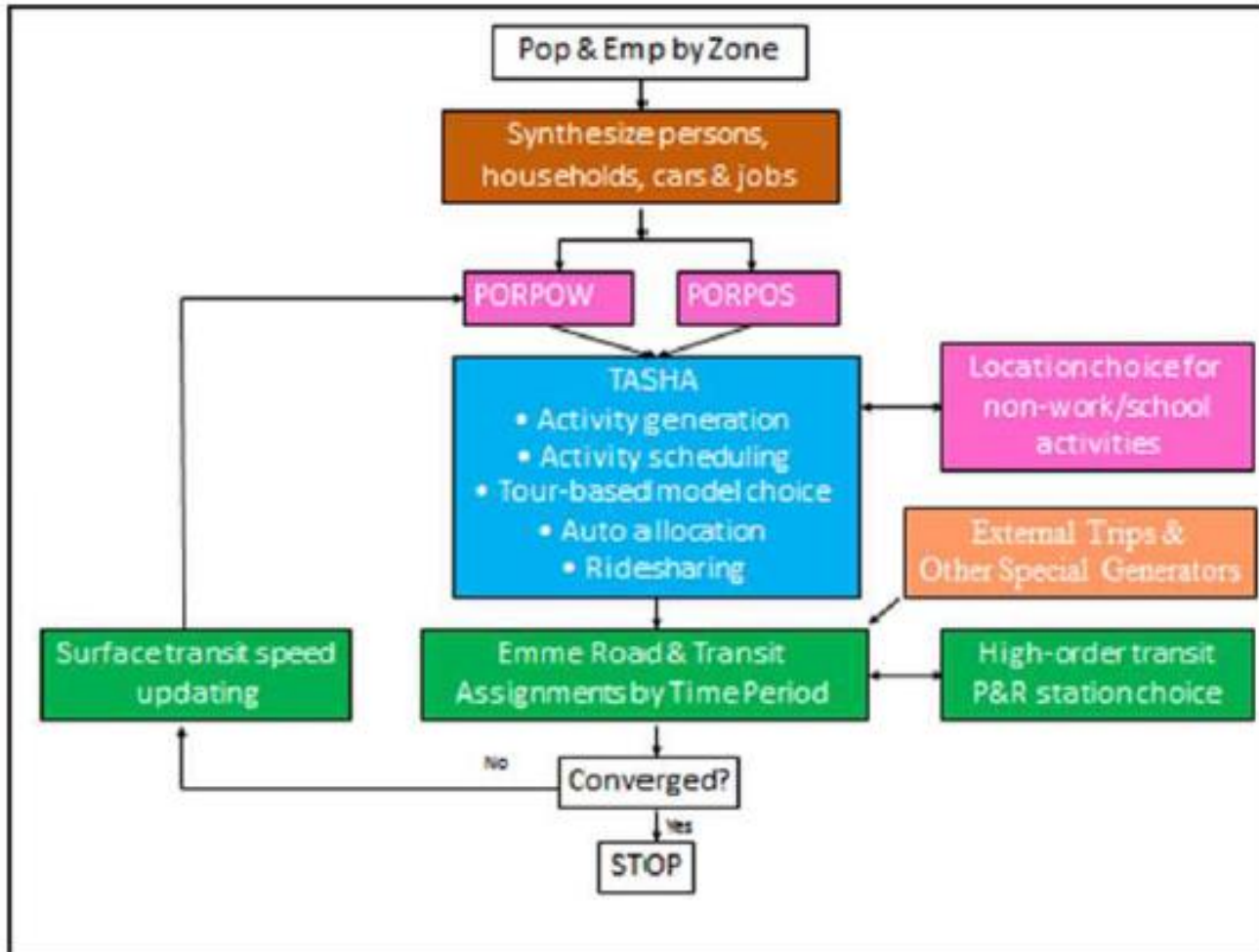
• نقاط ضعف

- ✓ نیاز به توسعه بیشتر مبانی نظری و کاربردی
- ✓ نیاز به ایجاد سازمان متولی و یا تغییر ماموریت سازمان های موجود
- ✓ نیاز به پایگاه اطلاعاتی گسترده و بهنگام
- ✓ نیاز به یک مدل جامع فعالیت - مبنای سفرهای شهری

سوابق مطالعات برنامه ریزی حمل و نقل و ترافیک GTA



چارچوب مدل ترکیبی GTAMODEL V4.0



➤ ضرورت های توسعه مدل مزوسکپی شبیه سازی ترافیک GTA

- ضرورت حل توامان مسائل ترافیک در ترازهای خرد و کلان
- گسترده‌گی منطقه شهری و تعدد حوزه های اداری
- سرعت گرفتن چرخه تعامل کاربری زمین و حمل و نقل
- رشد ابزار تحلیلی و میکروپروسورها
- تغییرات عمیق الگوهای زندگی مردم
- دسترسی به اطلاعات کامل سفرها و عوامل تاثیرگذار (TTS)
- وجود مدل جامع برنامه ریزی فعالیت - مبنا (GTAMODEL V4.0)
- تغییرات چشمگیر تکنولوژی ITS
- محدودیت منابع مالی و زیست محیطی

1-امینی بهنام ، مهندسی ترابری، انتشارات دانش پژوهان، ایران، 1383

2- Stover, V. G., and F. J. Koepke, “ Transportation and land development”, Institute of transportation engineers, Washington DC, 2002

3-Meyer M. D., and Miller E. J., “Urban Transportation planning”, Mc Graw-Hill, NY, 2006.

4-Miller E. J., et. al., “Implementation of a next generation activity-based travel demand model: The Toronto case”, The 2015 Conference of Transportation association of Canada, Charlottetown, PEI

5- “Traffic software packages workshop”, ITE Toronto section/Ontario,2010

6- “Toronto’s vital Signs”, Toronto Foundation’s Annual Report,2015

7-Gilber, Richard, “Integrity of land-use and transportation planning in the Greater Toronto Area”, The University of British Columbia Press, 2003.

با تشکر از توجه شما

سوال؟