



□ Transit planning system

CASE STUDY : CURITIBA – BRASIL
TEHRAN – IRAN



فرایند برنامه ریزی حمل و نقل



❑ داده های اطلاعاتی مورد نیاز در برنامه ریزی حمل و نقل :

❑ برنامه ریزی حمل و نقل یک فرآیند پیچیده ای است که مستلزم ارزیابی و انتخاب مسیرها و تسهیلات حمل و نقل به منظور برآورده نمودن تقاضای کنونی و تقاضای آینده می باشد. اغلب اطلاعات به دلایل زیر سازماندهی و تجزیه و تحلیل می شوند:

❑ تعیین میزان نارسایی و نقاط ضعف سیستم موجود

❑ تهیه معیار و مبنایی ، برای پیش بینی سفرها و کاربری زمین در آینده

❑ به دست آوردن رابط بین جمعیت و کاربری زمین و سفر

❑ کالبره نمودن مدل های تقاضای سفر



□ تعریف ناحیه های مطالعاتی

- بیشتر مطالعات برنامه ریزی با توصیف ناحیه مطالعه یا ناحیه آمار گیری شروع می شوند .
محدوده خارجی ناحیه مطالعه با نام خط محدوده ، **cordon line** نامیده می شوند که ممکن است در یک مطالعه جامع شهری تمام ناحیه شهر و بخشی از حاشیه خارجی نیز شامل مطالعه شوند .



□ تعیین خط محدوده

- خط محدوده را در اطراف ناحیه ای که جهت تعیین سفرها نیاز داریم تعریف می نمایم
- خط محدوده ممکن است از مرزهای فیزیکی مانند تپه ها یا رودخانه ها و تسهیلات حمل و نقل نظیر آزاد راهها یا خطوط راه آهن پیروی کند



□ تعیین حوزه های تحلیل ترافیک

- مرز بندی ناحیه مطالعه را می توان به حوزه های تحلیل ترافیک TAZS تقسیم نمود . اندازه حوزه ها به وسیله اندازه ناحیه مطالعه ، تراکم جمعیت ، اهداف مطالعه ، تکنیک های به کار رفته در مدل سازی تعیین می شوند
- تعداد حوزه کم : یک گروه بندی غیر واقعی از سفرها را به دست می آورد
- تعداد حوزه زیاد: پیچیدگی مطالعه

□ در انتخاب حوزه ها :

- از نظر خصوصیات اقتصادی و اجتماعی همگن باشند
- حداقل سفرهای درون ناحیه ای در بر گیرنده مرز های فیزیکی ، سیاسی و تاریخی باشند
- حوزه ها باید در صورت امکان تقریبا دارای تولید و جذب یکسان سفر ، تعداد خانوار جمعیت یکسان باشند
- بدین منظور بیشتر از ناحیه بندی که سرشمار های آماری استفاده می شوند استفاده می گردد که روش سر انگشتی برای تقسیم بندی حوزه ها این است که زمان رانندگی در طول یک حوزه نباید از ۳ تا ۵ دقیقه بیشتر شود .



□ صورت برداری

- گام بعدی فراهم نمودن داده های مورد نیاز است و داده هایی که معمولاً در اهداف برنامه ریزی مورد نیاز هستند شامل اطلاعاتی از کاربری زمین ، جمعیت ، ویژگیهای سیستم حمل و نقل و اطلاعاتی از تقاضای سفرها می باشند به همین دلیل صورت برداری از امکانات موجود آمارگیری و تحقیق برای تعیین حجم های ترافیک ، کاربری زمین، مبدا و مقصد مسافران ، جمعیت و اشتغال و فعالیت های اقتصادی انجام می شود .



❑ داده های جمعیتی و کاربری زمین

- ❑ صورت برداری از کاربری زمین فراهم کننده اطلاعات اصلی در مورد ویژگیهای و فعالیت های انجام شونده در زمین ها می باشند که شامل زمین های بایر و فعلی هستند :
- ❑ مبنایی برای به دست آوردن مدل های پیش بینی تولید سفر و ضرایب آنها داده های برای هم جهت نمودن تسهیلات حمل و نقل با دیگر استفاده ها باشند



- روشهای جمع آوری داده های کاربری زمین
- ضبط داده ها به صورت مستقیم روی نقشه ها یا عکس های که داده های مورد نیاز دارای طبقه بندی ساده ای هستند
- دومین روش تکنیک لیست برداری زمینی است که روش معمول در برنامه ریزی حمل و نقل است . که می تواند مشاهدات از داخل خودرو یا پیاده ضبط شود . آمارگیری می تواند به روش مصاحبه و یا بازدید محلی (برای اینکه واحدهای مسکونی و دیگر اماکن باید ثبت شوند یا خیر) و طبقه بندی شوند .
- داده های کاربری زمین تبدیل شده به نقشه، انواع معمول کاربری زمین (مسکونی ، تجاری صنعتی ، کشاورزی و دریایی) را نمایش می دهد و هر دسته از انواع کاربری با یک رنگ نشان داده می شود



□ اطلاعات سیستم های حمل و نقلی

□ صورت برداری از تسهیلات حمل و نقل فراهم کننده مبنایی است به ایجاد شبکه هایی که باید برای جریان های آتی و فعلی ترافیک مورد مطالعه قرار گیرند . داده ها می توانند در ارتباط با تسهیلات حمل و نقل ، پارکینگ، ویژگیهای سفرها سازماندهی شوند.



❑ صورت برداری از تسهیلات سفر

- ❑ تعیین موقعیت و توصیف هر پیوند از سیستم حمل و نقل می باشد توصیف هر پیوند شامل اندازه گیری ظرفیت موجود و تعیین استفاده فعلی و وضعیت مشخصات عملکرد آن می باشد .
- ❑ طبقه بندی خیابان های جاده ها
- ❑ زمان سفر در جریان آزاد بر روی هر پیوند از مسیرهای شبکه
- ❑ ظرفیت و سطح سرویس موجود
- ❑ مشخصات هندسی نظیر طول پیوند ، عرض روسازی ، علائم ، زمان سبز ، تعداد خطوط ، کنترل پارکینگ ،
- ❑ محدودیت های سرعت و کاربری زمین های مجاور



❑ داده های پارکینگ

❑ اطلاعات اولیه شامل: موقعیت ، ظرفیت ، محدودیت های زمانی ، مالکیت ، نوع تسهیلات ، نرخ هزینه ، نحوه جمع آوری

❑ **Origin-Destination** داده های سفر

❑ از مطالعات مبدا – مقصد به دست می آید که شامل حرکت وسایل نقلیه (موتوری یا قطار) مسافران حوزه های ترافیکی مبدا – به حوزه های ترافیکی مقصد می باشد .

❑ مبدا و مقصد سفر ، هدف از سفر زمان و طول سفر ، مد حمل و نقل ، نوع کاربری زمین در مبدا و مقصد که برحسب زمان و روز(کاری –تطعیل) بررسی می شود.

❑ خروجی آن:

❑ جهت طراحی و برنامه ریزی سیستم خیابانهای اصلی ، توسعه خیابانها ، مکان یابی خیابان های جدید ، طرح و موقعیت آزاد راهها محل تقاطع های غیرهمسطح ، پوشش شبکه حمل و نقل عمومی و تسهیلات پایانه ها



فرایند پیش بینی سفر:

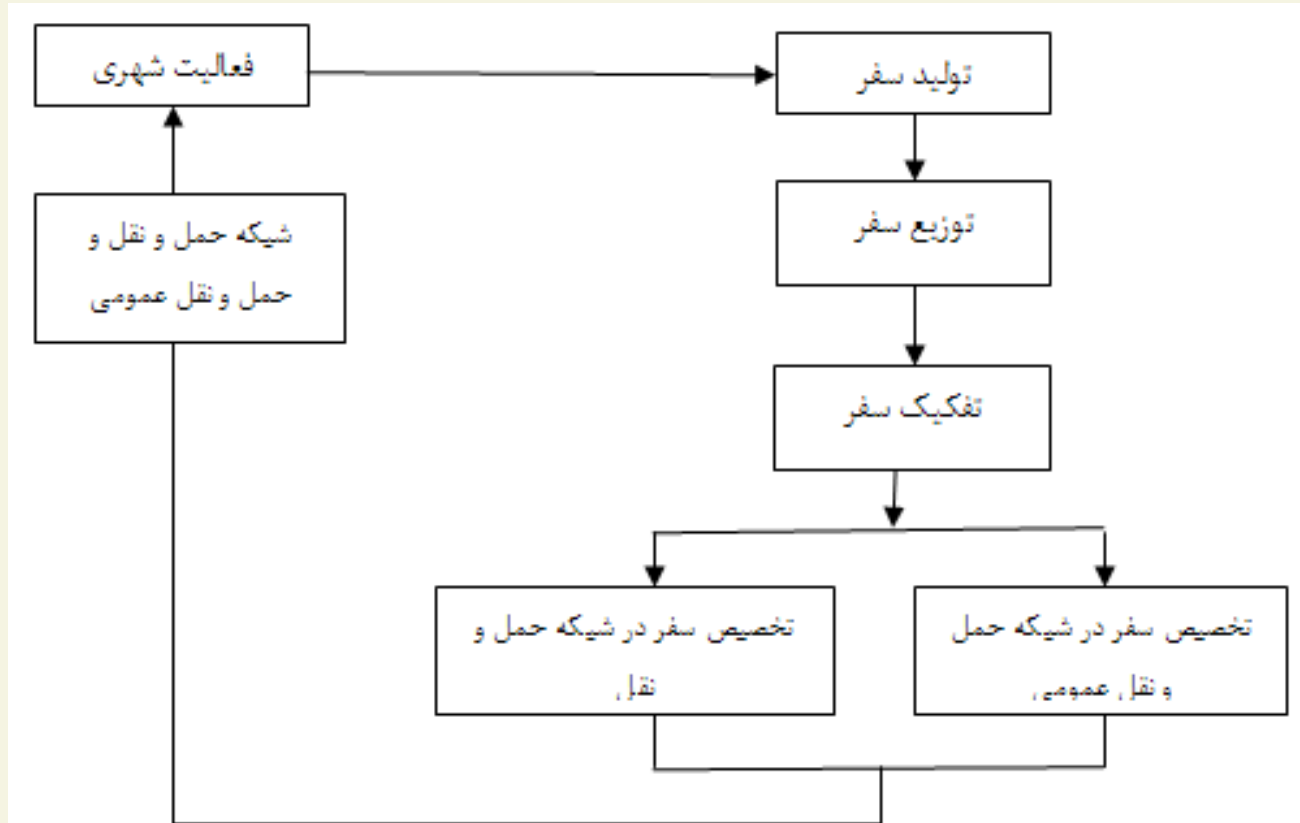
- معمولاً با پیش بینی سفر، میزان سفرهای سیستم حمل و نقل تعیین می شود؛
- تقاضای سیستم حمل و نقل با جداسازی فعالیت های شهری، مشخص می شود؛
- جهت پیش بینی تقاضای سفر از روش های مختلفی استفاده می گردد. یکی از کامل ترین روش ها، فرایند چهار مرحله ای تکمیلی است.

چهار فاز اساسی فرایند پیش بینی تقاضای سفر عبارتند از:

- ۱- تولید سفر: تعداد سفرهای تولیدی را پیش بینی می کند؛
- ۲- توزیع سفر: مقصد سفرها را تعیین می کند؛
- ۳- تفکیک سفر: چگونگی تقسیم سفر بین طریقه های حمل و نقل موجود را پیش بینی می کند؛
- ۴- تخصیص سفر: مسیر سفر، ترافیک سیستم راه و وضعیت رانندگان را در سیستم حمل و نقل پیش بینی می کند.



- فرایند چهار مرحله ای سفر، در شکل ۱، نشان داده شده است. مسیرهای بازخورد نشان داده شده، فرضیه های اولیه زمان سفر را کنترل و در صورت لزوم آنها را تکمیل می کند.

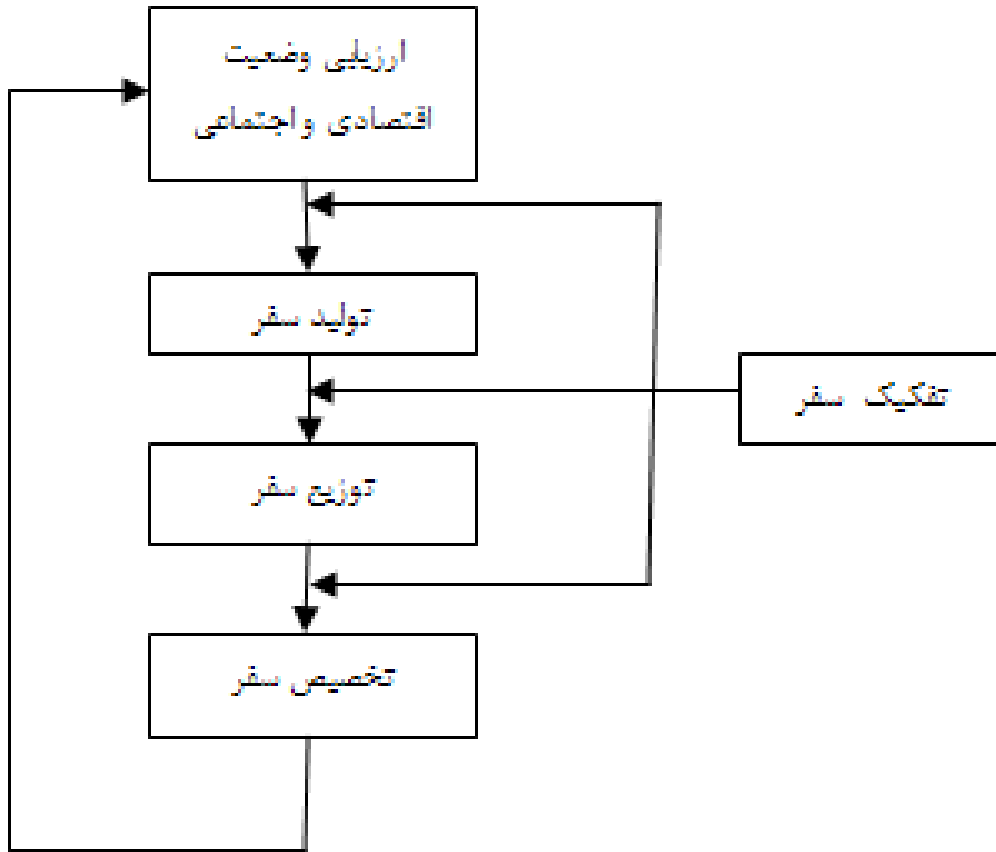


شکل ۱- چهار مدل پایه ای در برنامه ریزی حمل و نقل



شکل زیر مراحل فرایند مدلسازی را مطابق آنچه در گذشته انجام می شده است، نشان می دهد.

به این قبیل مدل ها، مدل های انتخاب همزمان یا مدل های تقاضای مستقیم می گویند.



ترکیب مدلسازی تقاضا

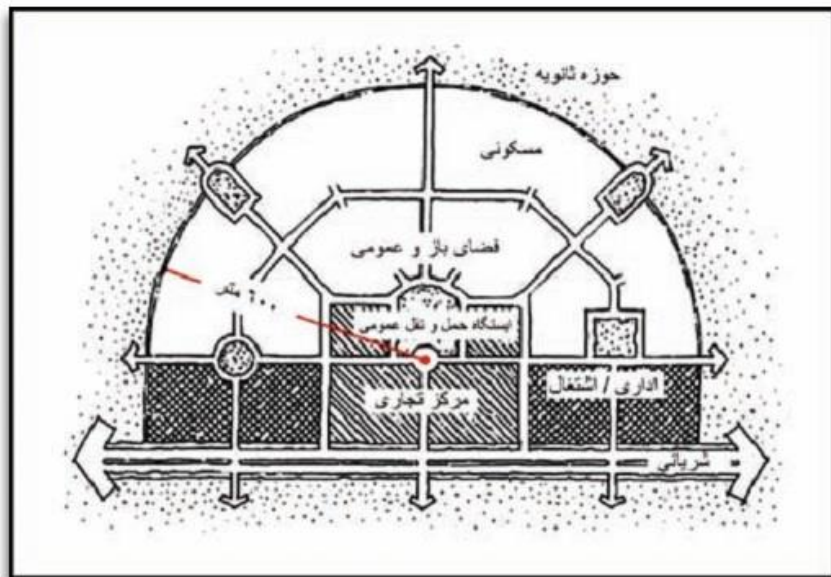


رشد فزاینده
شهر

افزایش طول
سفرهای شهری

مشکلات حمل
ونقل و ترافیک

آلودگی های
زیست محیطی



تصویر ۱. دیاگرام پیشنهادی کلتورپ برای توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی

مأخذ: Calthorpe, 1993: 78

.Fig1. Calthorpe's diagram for transit-oriented development

Source: Calthorpe, 1996: 78 .

■ توسعه ی مبتنی بر حمل و نقل عمومی

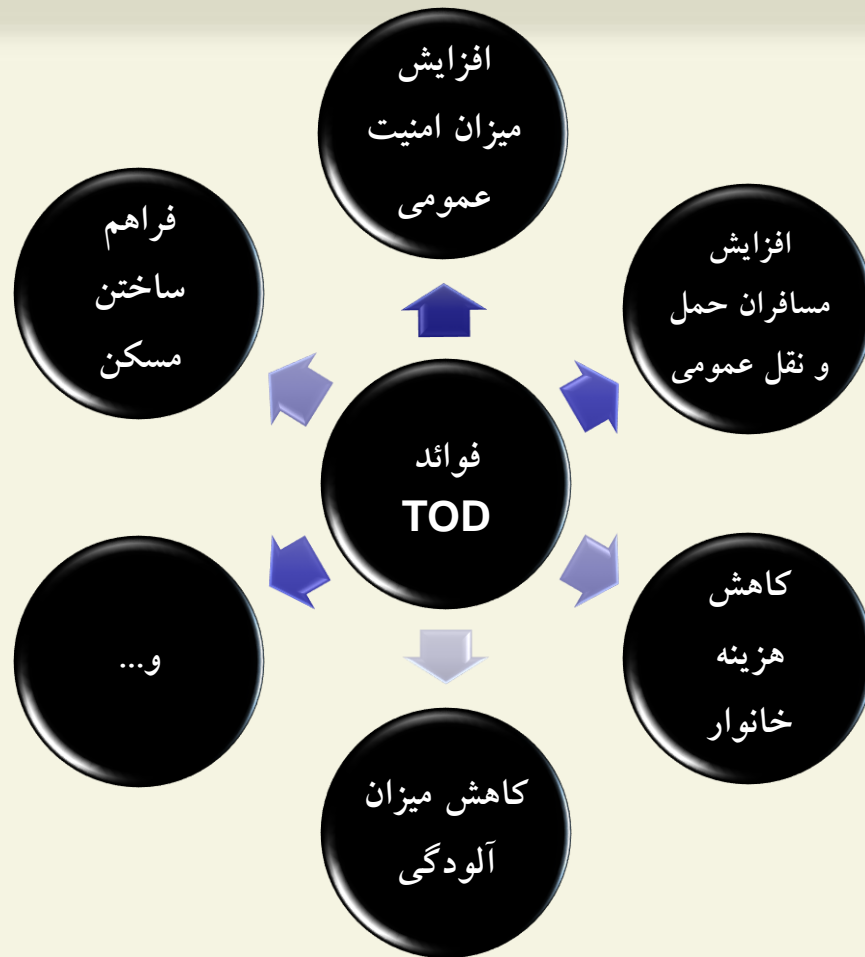
■ یک محله با کاربری مختلط در یک فاصله ی متوسط پیاده روی ۲۰۰۰ فوتی (یا ده دقیقه ای) از یک ایستگاه حمل و نقل عمومی یا هسته تجاری ترکیب کاربری های مسکونی خرده فروشی ، اداری ، فضا های باز و کاربری های عمومی ، دوچرخه سواری ، پیاده روی و اتوموبیل را برای ساکنان و شاغلین حوزه محلی مربوط تسهیل می نماید .

(تصویر ۱)

(calthorpe , 1993 : 78)



تعریف واژه TOD



فوائد TOD



۱. توسعه فشرده
۲. اختلاط کاربری ها
۳. پیاده مداری
۴. تسهیلات حمل و نقل و جابجایی



- پشتیبانی از حمل و نقل عمومی و افزایش مسافران آن
- گزینه های متعدد برای جابجایی افراد
- خلق محلات جذاب
- کیفیت طراحی محیط
- دستیابی به شیوه زندگی سالم تر



BRT ترکیبی از تأسیسات، سیستم ها و سرمایه گذاریها در صنعت حمل و نقل می باشد که در نتیجه آن سرویسهای متداول اتوبوسرانی به سرویسهای حمل و نقل با تأسیسات ثابت، با بازدهی بیشتر و موثرتر برای استفاده کنندگان تبدیل می شود.

اتحادیه سازمان حمل و نقل (Federal Transit Administration)

برنامه ریزی برای توسعه اتوبوسهای تندرو

دسامبر ۲۰۰۲

وسیله حمل و نقلی با انعطاف و کارایی بالا که ترکیبات مختلف فیزیکی، عملیاتی و اجزای مختلف سیستم را در یک سیستم یکپارچه و ثابت با کیفیت و کمیت بالاتر در بر می گیرد.

لوینسون و همکاران

راهنمای پیاده سازی سیستم *BRT*

سیستم **BRT** یک سیستم حمل و نقل با کیفیت بالا، مناسب و راحت برای استفاده کنندگان، وسیله حمل و نقل سریع و با کمترین هزینه می باشد.

سیاست مؤسسه حمل و نقل و پیشرفت شهری



Case studies : Iran & Brasil





1.8 million inhabitants
3 million in the metropolitan area

430 km²

number quality of life

Brasil 48

Curitiba 96

Rio de Janeiro -14

Curitiba



اساسی ترین مشکل شهر کوریتیا

- در حدود ۴,۹ درصد از ساکنین را فقرا و ۲۸ درصد دیگر را قشر آسیب پذیر جامعه تشکیل می دادند.
- اواسط دهه ۷۰ میلادی در اوج پیشرفت و توسعه برزیل، ترافیک شهرهای مرکزی این کشور کم کم در حال تبدیل شدن به یک چالش حکومتی بود. طراحان شهری دریافتند که برای پاسخ به گسترش سریع شهر باید طرح جامعی برای شهر تهیه نمایند. این برنامه جامع که توسط شرکت های گوناگون مهندسين شهرساز برزیلی و همیاری طراحان شهری طراحی گردید دارای پنج مشخصه اصلی بود:
 - روند گسترش عرضی شهر باید تغییر یافته و یا برنامه های یکپارچه کاربری زمین، شبکه جاده های و استراتژی حمل و نقل به گسترش طولی خطی تبدیل شود.
 - مدیریت و کنترل شاخص های جمعیتی
 - پشتیبانی اقتصادی در گسترش شهر
 - بهینه سازی زیرساخت های شهری



راه حل

- لذا با توجه با آمار موجود راه حل انتخاب شده بر این اساس بود:
- خرید زباله از مردم در ایستگاه های مربوطه و پرداخت به شکل غذا.
- با استفاده از این راه حل قدمی نیز به سمت توسعه پایدار برداشته شد
- مقامات این شهر در مقابل کیسه های پسماند به شهروندان کارت اتوبوس اعطا می کنند و امکان تولیدات محلی رایگان از مواد بازیافتی را فراهم کرده اند. همچنین با راه اندازی بحث کمپ های عمومی برای کودکان، مقامات این شهر آرزو دارند که شهروندان آینده نیز برای بازیافت مواد اشتیاق و انگیزه داشته باشند.



چرا Curitiba

- این شهر با برنامه ریزی در طول چهار دهه، یکی از بهترین سیستم های حمل و نقل را در خود بوجود آورده است.
- پس از جنگ جهانی این شهر به عنوان یک نقطه اقتصادی قوی تبدیل شد چرا که بسیاری از راه های بین منطقه ای از این شهر عبور می کردند.
- بر اساس برنامه ریزی های انجام شده این شهر توجه خاصی به سلسله مراتب معابر جهت ایجاد دسترسی داشته است.



این شهر، یکی از موفقترین و پیشروترین شهر در استفاده از سیستم BRT در جهان است.

یکی از دلایل موفقیت این سیستم، تأسیس و استقرار زود هنگام این سیستم و پیاده سازی منسجم آن در طول سالها می باشد.

ظرفیت بالای اتوبوسها، درهای پهن (با ظرفیت بالای ۲۷۰ مسافر در هر اتوبوس) از مزایای آن است.

مردم شهر کوریتیا در محدوده شهری با جمعیت ۲/۲ میلیون نفر از وجود خیابانهایی با تراکم و آلودگی کم، با وجود ۳/۱ میلیون مسافر در روز، لذت می برند.





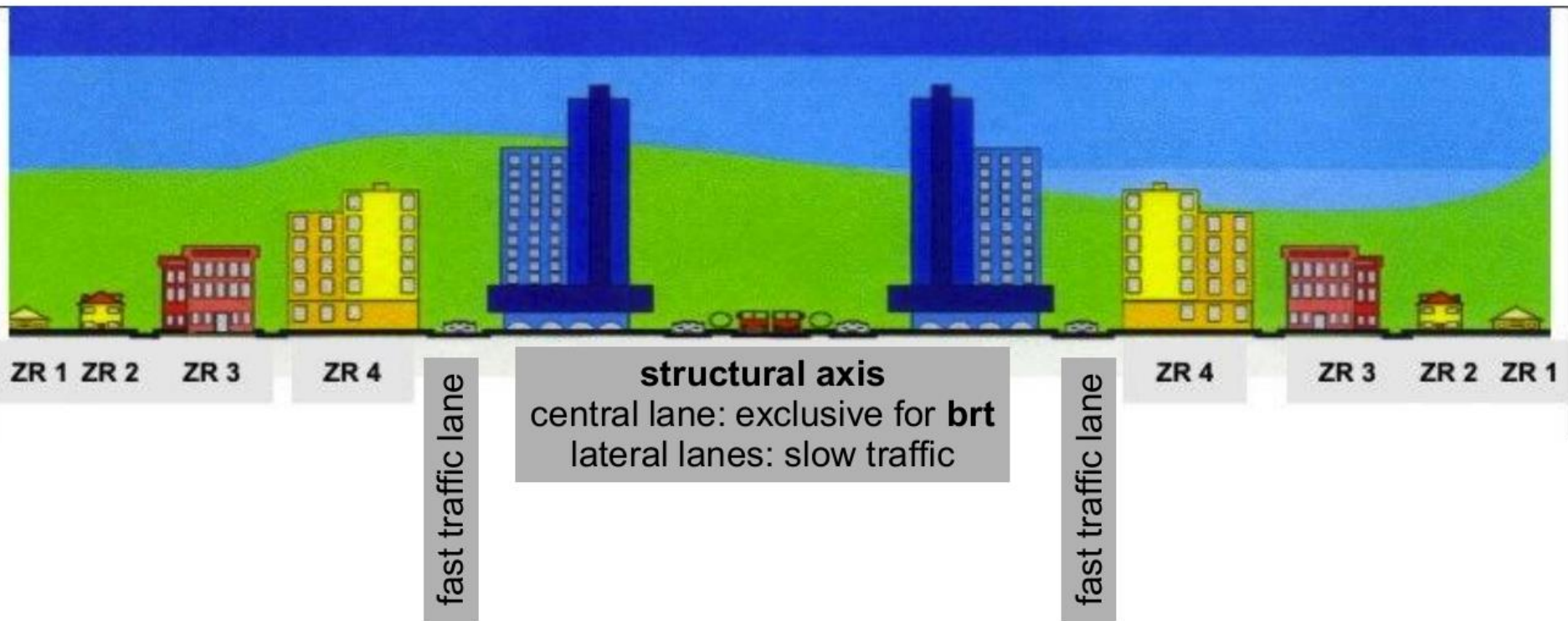
1952 the last tram



1972 transportation and road system
dedicated lanes



2012 high density along the transportation corridor



structural axes transportation and land use
1972

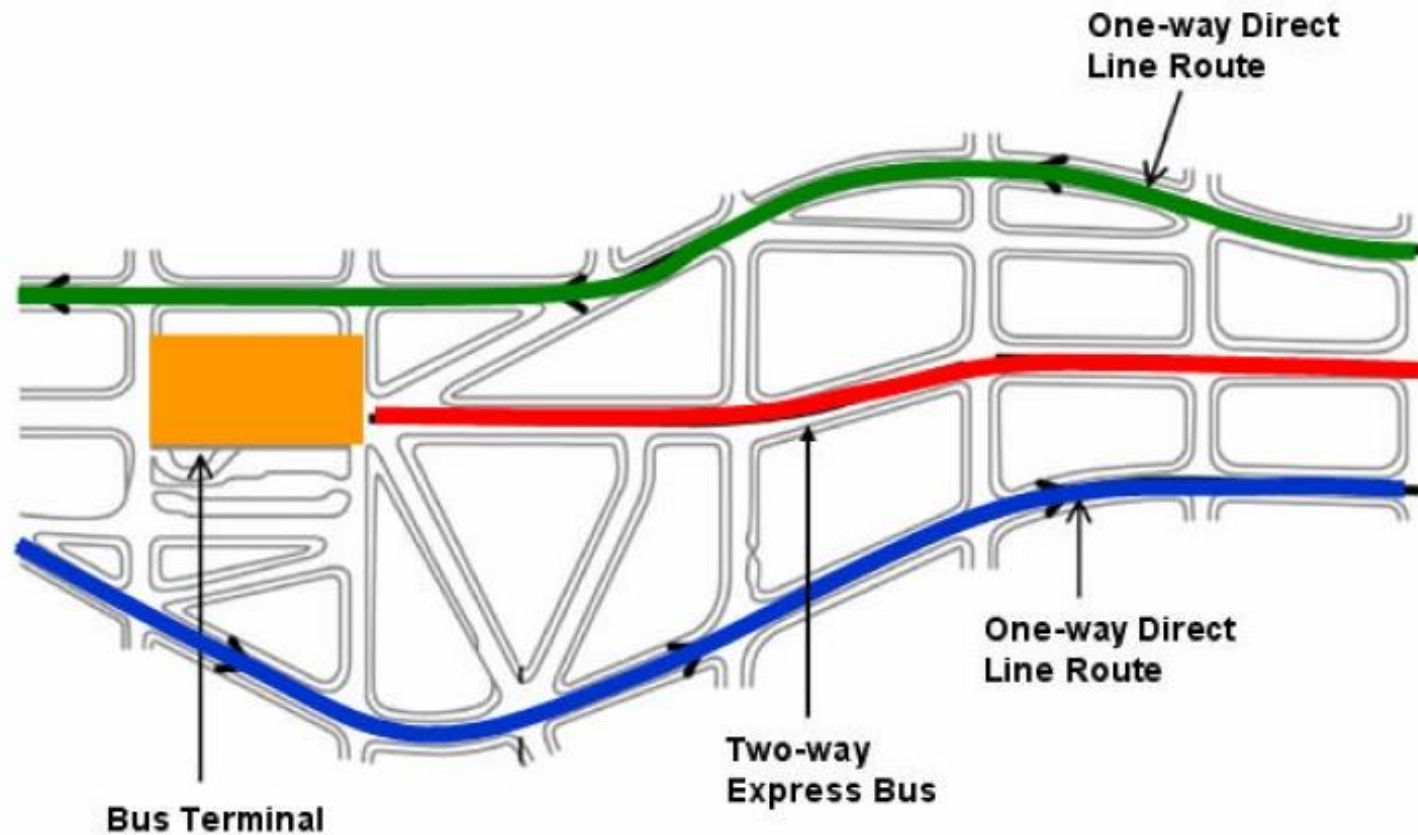


Figure 1. The Trinary Road System

structural axes transportation and land use

2010



- . fleet 1,920 buses
- . lines 355
- . terminals 30
- . tubes 362
- . daily km 478,000
- . private operators 11

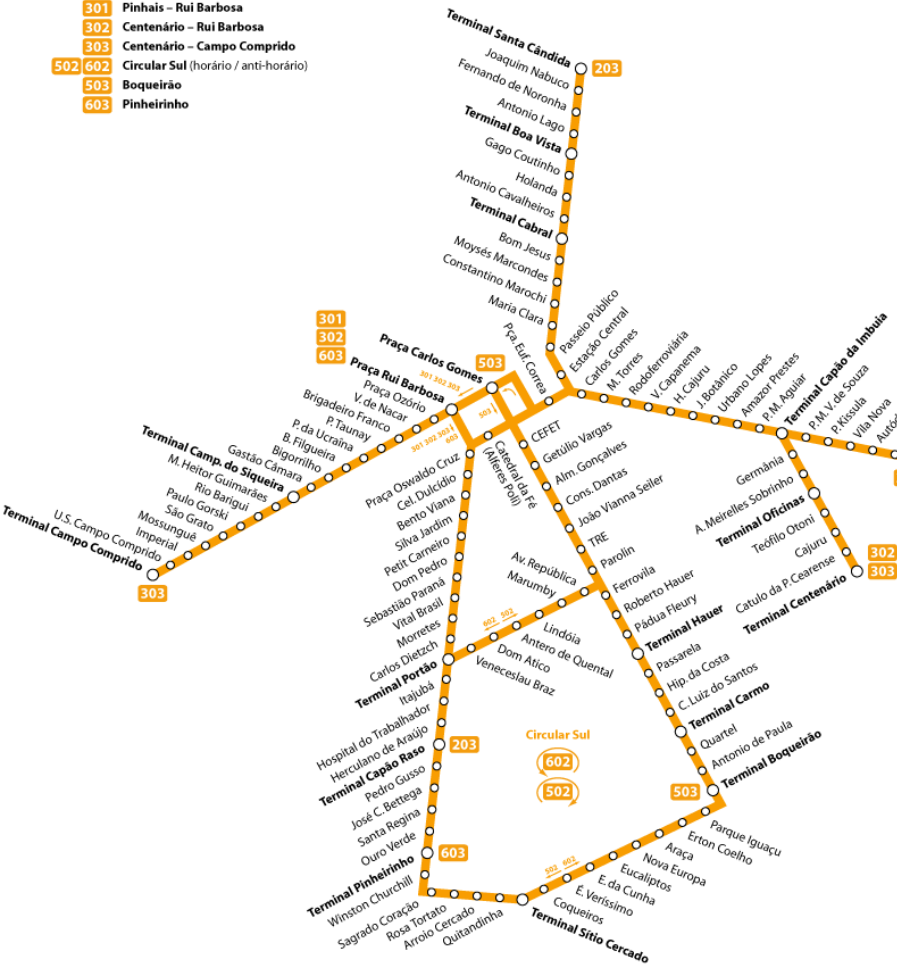
. passengers / day 2.3 million (1.2 million fares paid, due to integration and 15% of gratuities)

	Curitiba	Metropolitan Area
Integrated Demands	92%	73%
Costs and Revenue participation	75%	25%

Curitiba

Linhas Expresso Biarticulado

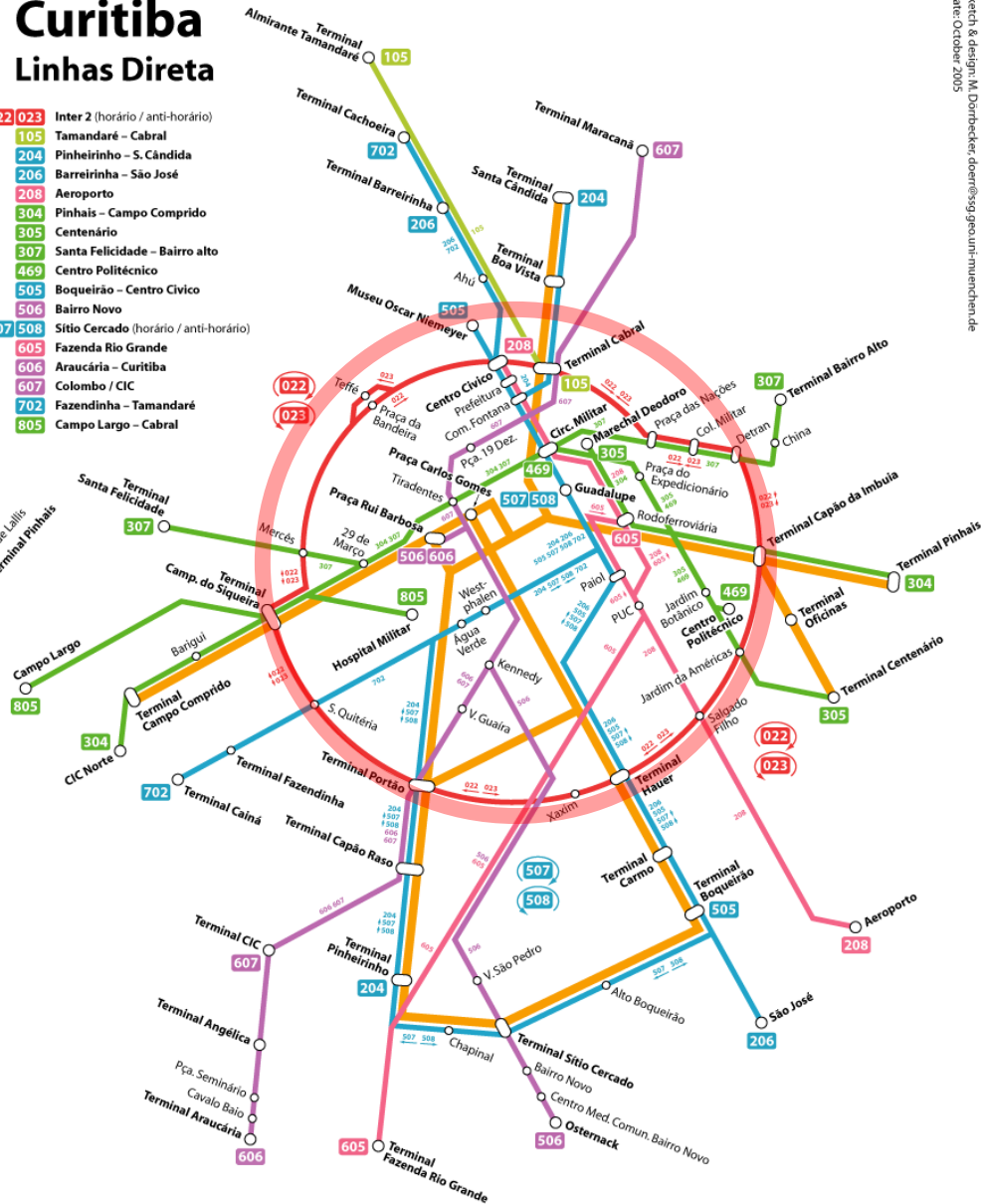
- 203** Santa Cândida – Capão Raso
- 301** Pinhais – Rui Barbosa
- 302** Centenário – Rui Barbosa
- 303** Centenário – Campo Comprido
- 502** **602** Circular Sul (horário / anti-horário)
- 503** Boqueirão
- 603** Pinheirinho

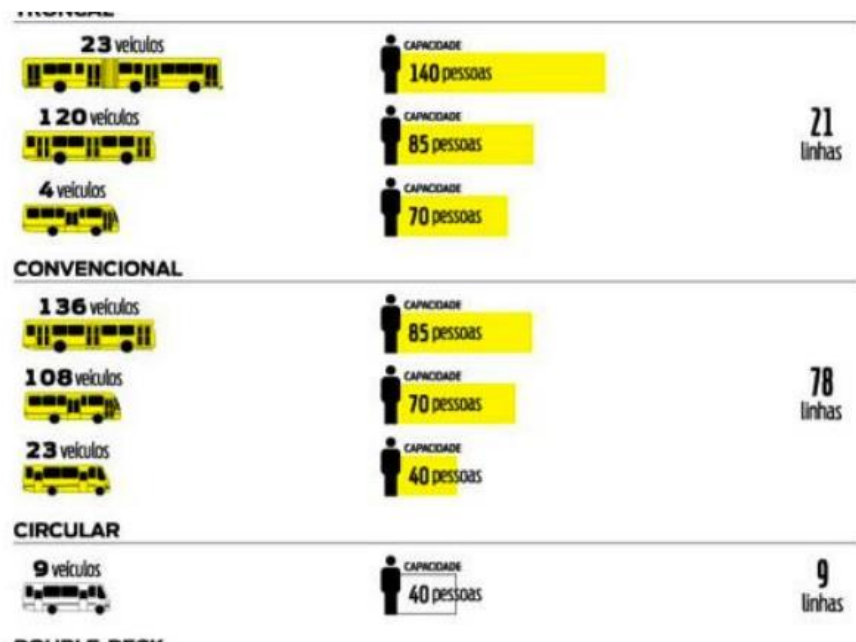
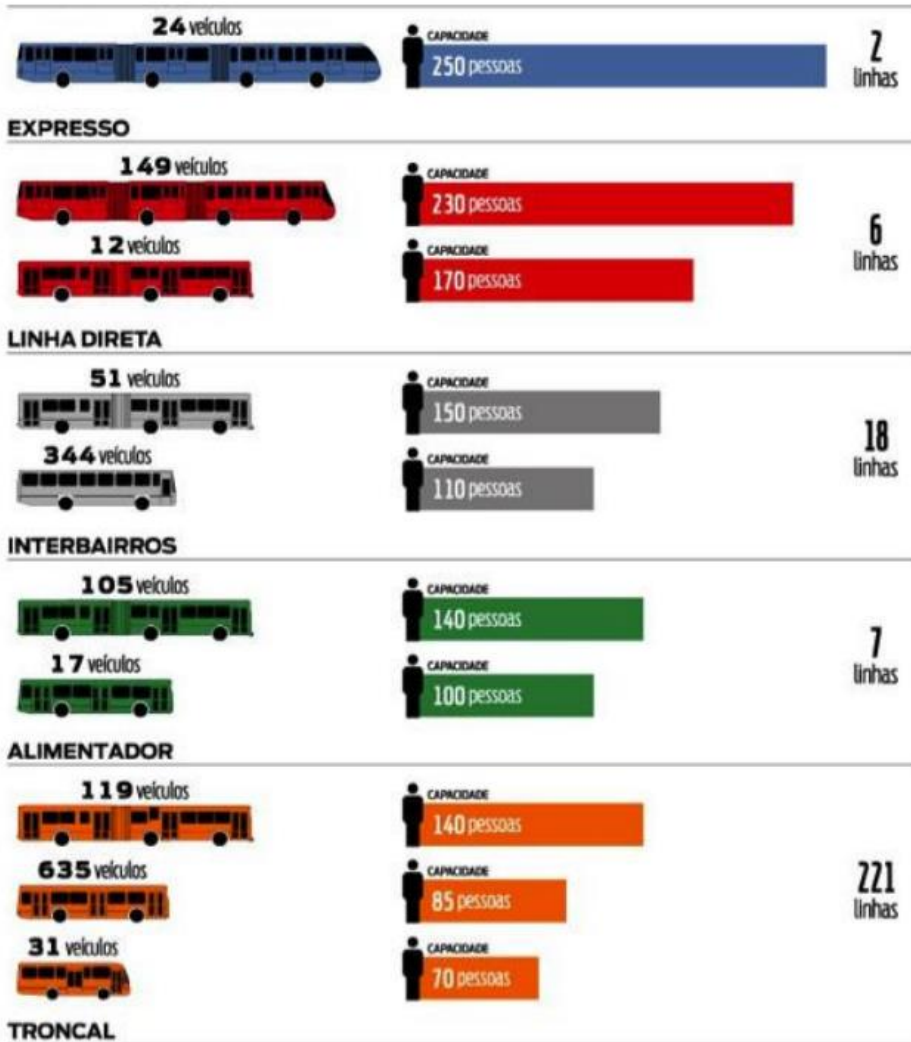


Curitiba

Linhas Direta

- 022** **023** Inter 2 (horário / anti-horário)
- 105** Tamandaré – Cabral
- 204** Pinheirinho – S. Cândida
- 206** Barreirinha – São José
- 208** Aeroporto
- 304** Pinhais – Campo Comprido
- 305** Centenário
- 307** Santa Felicidade – Bairro alto
- 469** Centro Politécnico
- 505** Boqueirão – Centro Cívico
- 506** Bairro Novo
- 507** **508** Sítio Cercado (horário / anti-horário)
- 605** Fazenda Rio Grande
- 606** Araucária – Curitiba
- 607** Colombo / CIC
- 702** Fazendinha – Tamandaré
- 805** Campo Largo – Cabral





operation lines, purpose and vehicles: dealing with complexity

	۱۹۹۰	۱۹۸۰	۱۹۹۰	۲۰۰۰	۲۰۱۰
ایستگاه	سایه بان ایستگاه ها				
اتوبوس	اتوبوس های معمولی	اتوبوس های مفصلی	اتوبوس های مفصلی دوگانه	اتوبوس های پاک	اتوبوس کشویی
پایانه	تاسیس پایانه ها	بستن پایانه ها			
سپستر فروش	سپستر فروش بلیط دستی			سپستر الکترونیکی	
سرویس مسافرخیز	بخش بار و خوراک	سرویس حملی	سرویس ویژه		سپستر کامل
مقیاس	شهری		حتروپولیتن		
نظارت					



General Characteristics

Area: 720 km²

Population: 8,500,000

World Rank: 27

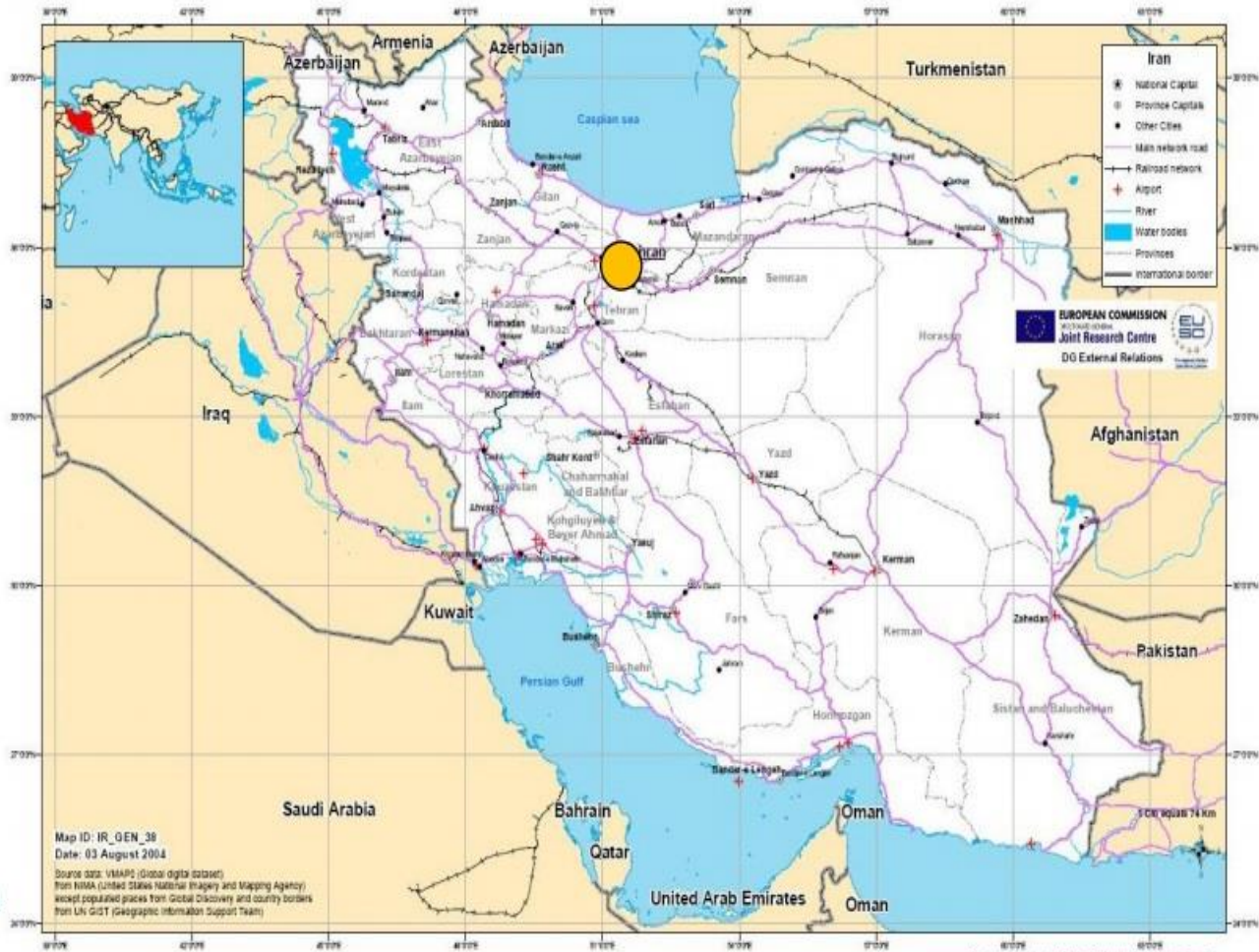
Density: 11,000 P/km²

Commercial Units:
6200,000 (est.)

Located on Important
Transit Corridors

Facing with a large number
of non-residents daily trips.

Located in the most
industrialized region in Iran



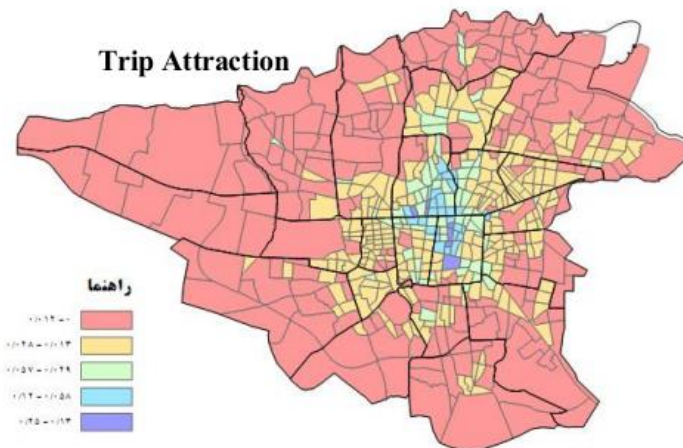
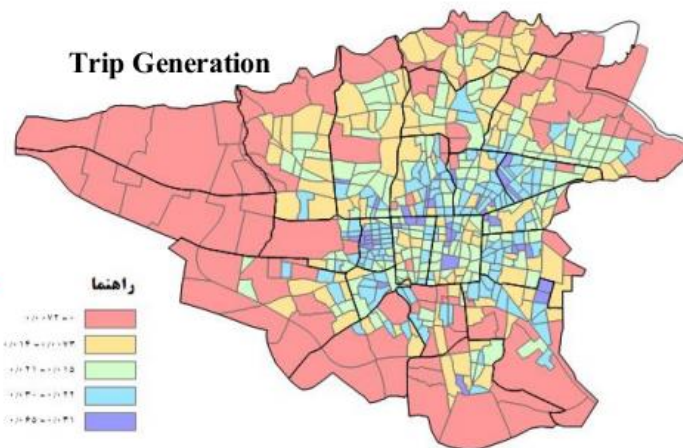
Tehran

□ مشکلات حمل و نقل و ترافیک تهران



Tehran (the largest-most populated metropolitan area in Iran)

- Transportation Network Characteristics

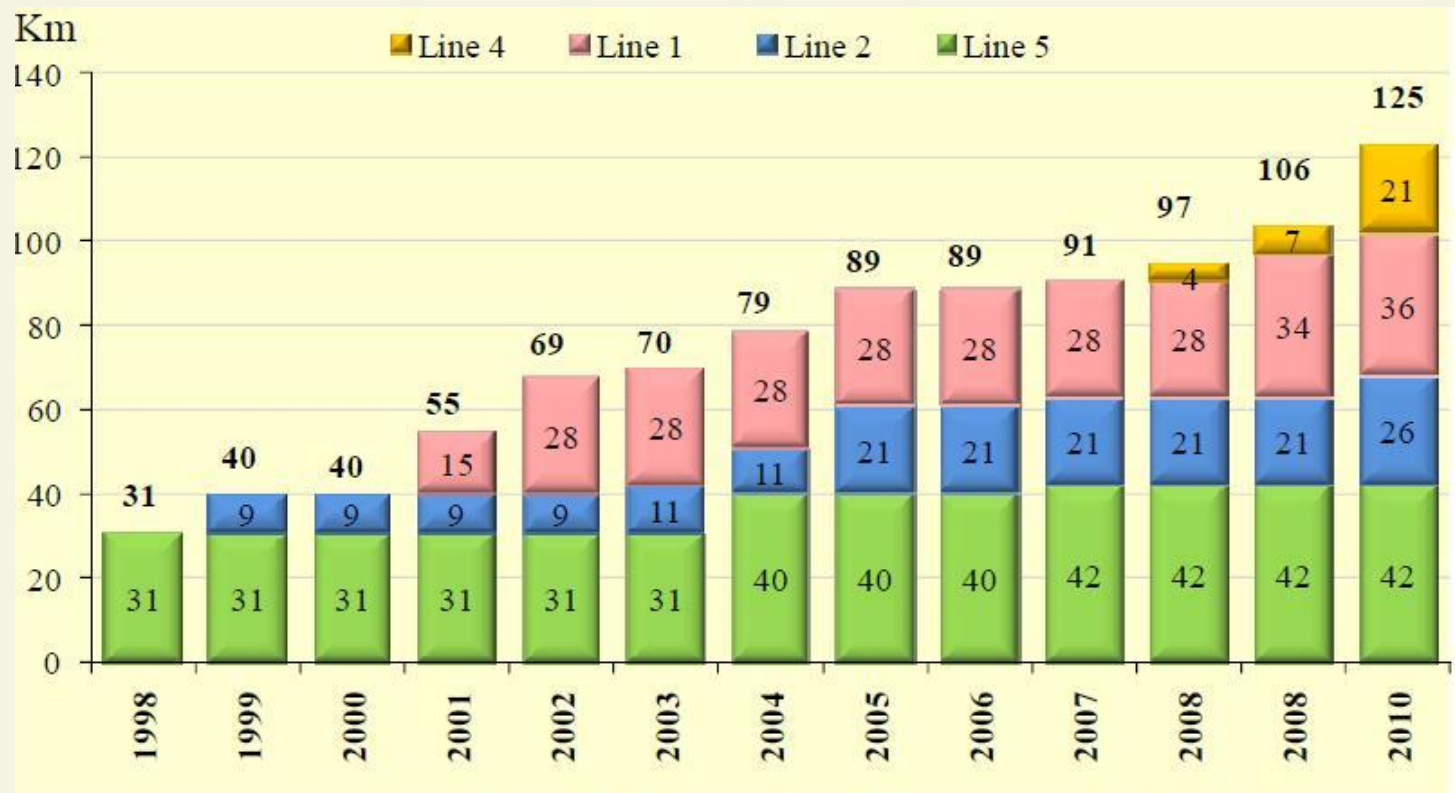


بر طبق جدول فوق تعداد خطوط سریع السیر ۴ و هر یک به طول ۱۷۹ کیلومتر و تعداد خطوط شهری ۸ خط با طول ۱۲۵ تا ۱۲۶ کیلومتر خواهد بود و تعداد ایستگاهها نیز افزایش چشمگیری خواهد داشت

	Number of Lines	Length (Km)	Number of Stations
Express Lines	4	179	61
Urban Lines	4 Committed Lines ¹	125	115
	4 New Lines	126	100
Total Rail Network	12	430	276
Tram / BRT	5	60	--

اهداف بلندمدت شبکه ریلی تهران، سال ۲۰۲۰





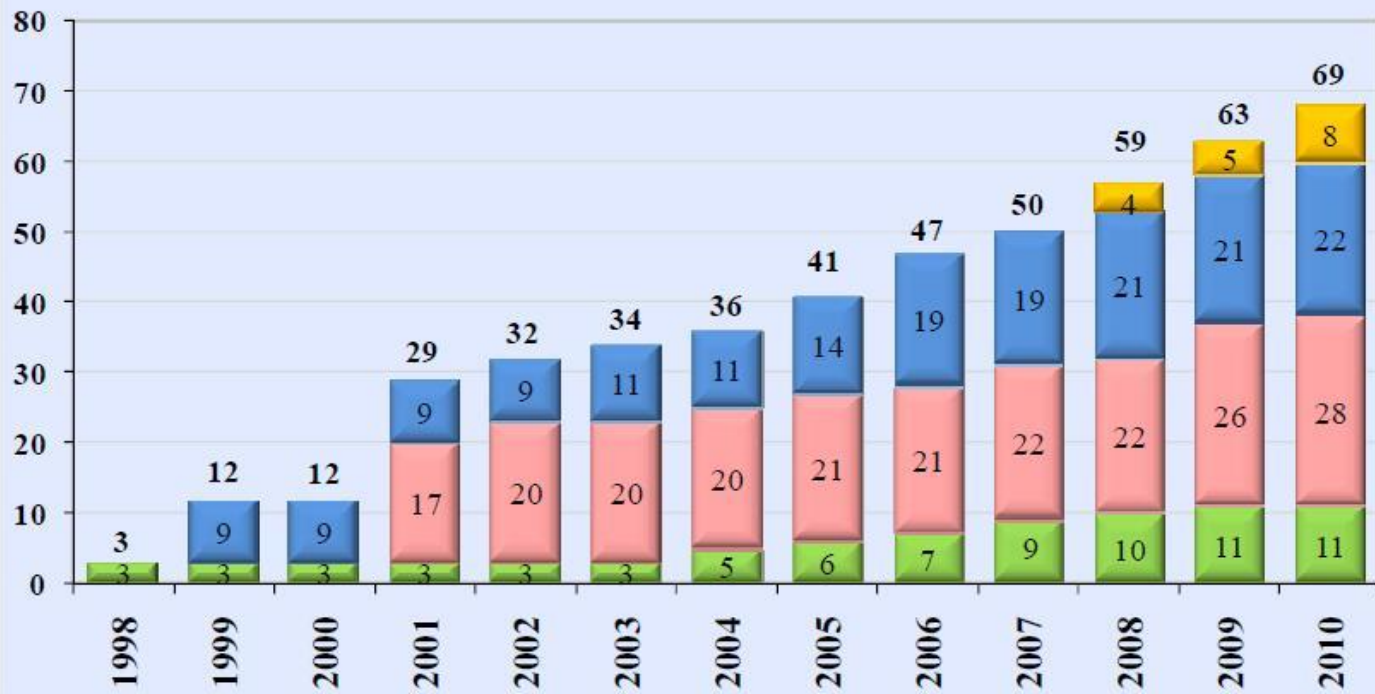
Length of operational lines

طول خطوط قابل استفاده



station

Line 4 Line 2 Line 1 Line 5



Number of operational Stations

تعداد ایستگاه های مورد استفاده





Annual passenger trips (million passengers)

سفرهای سالانه مسافری



این جدول به ترتیب از چپ به راست، تعداد اتوبوسها در هر یک از خطوط، تعداد مسافران روزانه هر یک از خطوط و تعداد ایستگاهها در هر خط را نشان می دهد . مقایسه این جدول در سالهای اخیر کاملا می توان به توسعه خطوط بی آر تی پی برد. همچنین در این بخش تلاش شده است که اتوبوسهای مدرن جایگزین اتوبوسهای کهنه و غیر استاندارد شود

BRT Line	Number of Buses	Number of daily passenger	Number of stations
Tehranpars – Azadi	331	534.651	26
Azadi – Khavarani	320	361.273	27
Khavarani – Elmosanat Terminal	130	163.154	18
Qods Square – Rahahan Square	290	321.173	27
South Terminal - Parkway	54	60.127	16



سیستم حمل و نقل هوشمند

- دوربین های هوشمند سرعت (۱۱۱ عدد)
- معرفی سیستم پیشنهاد مسیر و نظارت بر ترافیک
- مدیریت پارکینگ و فرش بلیط
- مدیریت پارکینگ در خیابان ها با ATM
- اولین رتبه در کاهش تلفات تصادفات رانندگی در ایران
- احداث چندین پارکینگ مکانیزه
- گسترش پل های مکانیزه عابر پیاده

- موقعیت کنونی (۹۱-۱۳۹۰)
- سفرهای شهری روزانه: بیش از ۱۷ میلیون در روز
- ۷۸۸۰۰ تاکسی، ۶۹۳۶ اتوبوس، ۶۲ قطار شهری
- ۱۴۰ کیلومتر در ۵ خط مترو، ۸۲ ایستگاه مترو
- ۱۰۵ کیلومتر در ۷ خط BRT
- ۶۷۸ دوربین ترافیکی مانیتور کننده خیابان های تهران
- سیستم هوشمند عبور از چراغ قرمز

سیستم هوشمند کنترل تونل ها

سیستم هوشمند کنترل خطوط اتوبوس



سیستم هوشمند ساخت پل ها و تونل ها

کنترل مکانیزه ترافیک





