

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه ریزی حرکت قطارها

فصل ۱: مقدمه

مدرس: دکتر مسعود یقینی

پائیز ۱۳۸۸

فهرست مطالب

- تاریخچه و ویژگیهای حمل و نقل ریلی
- کارکردهای اصلی سیستم حمل و نقل ریلی
- راه آهن‌های برنامه‌ای و غیر برنامه‌ای

تاریخچه و ویژگیهای حمل و نقل ریلی

تاریخچه راه آهن در جهان

۱۵۵۶	مهندسین آلمانی در طول معدن دو رشته الواردر دو خط موازی قرار دادند و سپس اрабه های حامل ذغال را بر روی این دو خط چوبی بکار انداختند.
۱۷۵۰	الوارهای چوبی بکلی جمع گردید و بجای آن نوارهای چدنی گذاشته شد. تنها وسیله کشش واگن ها، اسب و انسان بود.
۱۸۱۴	در انگلستان «استیونسون» موفق به ساختن لکوموتیو شد.
۱۸۳۰	خط آهن تاریخی منچستر به لیورپول در انگلستان افتتاح شد.
۱۸۳۵	سرعت ۱۰۰ کیلومتر در ساعت در انگلستان آزمایش شد.
۱۸۹۰	سرعت ۱۴۴ کیلومتر در ساعت در فرانسه آزمایش شد.
۱۹۳۰	سرعت ۲۱۳ کیلومتر در ساعت در آلمان آزمایش شد.

ویژگیهای حمل و نقل ریلی

- راه آهن یک سیستم حمل و نقل قابل اتکاء و قابل جایگزینی با سایر سیستم‌های حمل و نقل می‌باشد.
- می‌تواند عامل توسعه اقتصادی مناطق مختلف کشور شود.
- یک منبع درآمد در حمل بارهای ترانزیت محسوب می‌شود.
- راه آهن یک حمل و نقل ایمن است در مقایسه با حمل و نقل جاده‌ای.
- سیستمی است که تاثیرات زیست محیطی کمتری نسبت به سایر مدهای حمل و نقل دارد.
- سیستم مناسبی برای حمل مسافران مسافت طولانی بین شهرها است.
- سیستم مناسبی برای حمل بار حجم بار زیاد و منظم و در مسافت‌های طولانی است.

ویژگی های حمل و نقل جاده ای

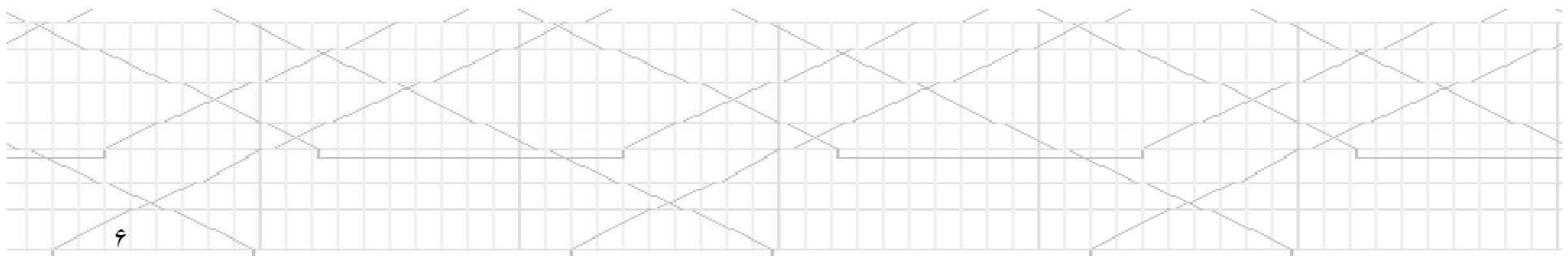
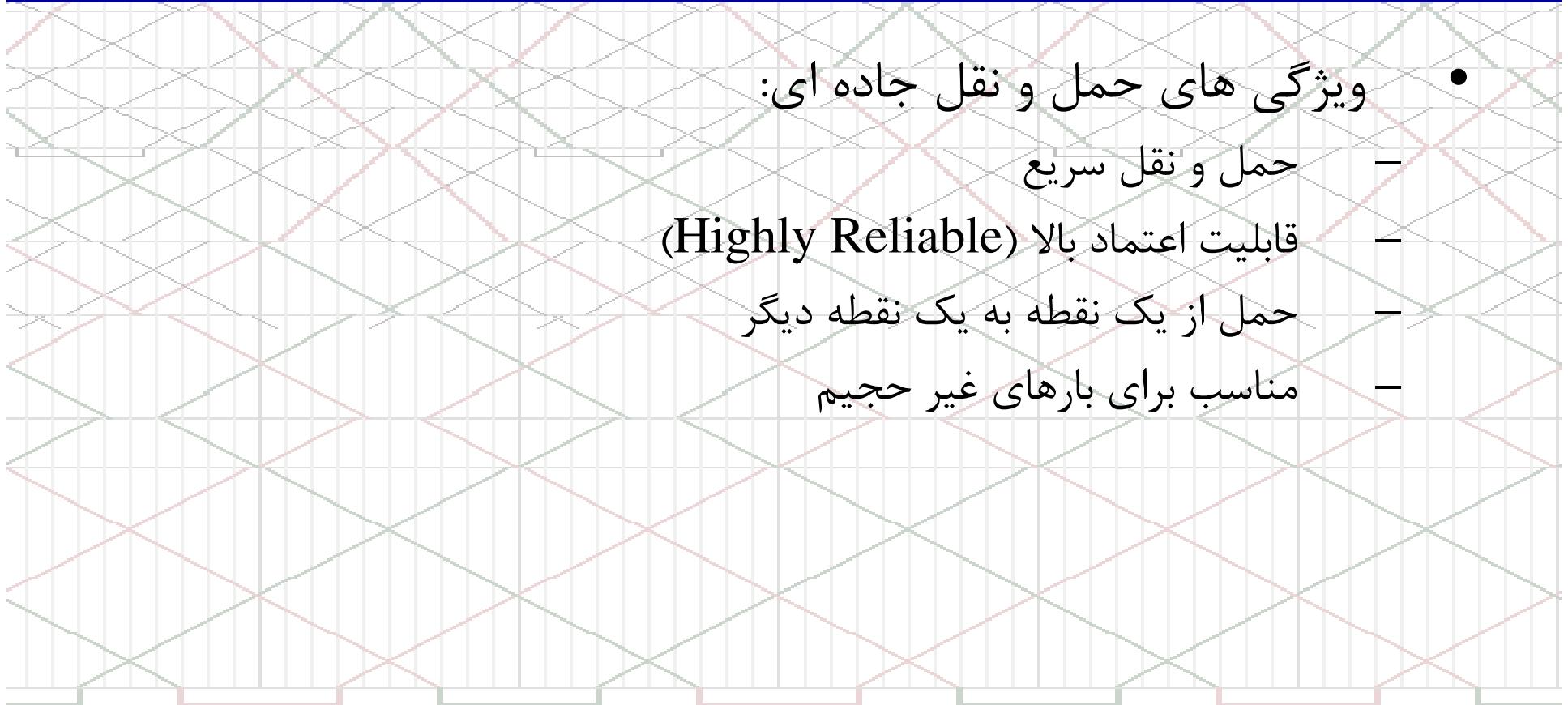
- ویژگی های حمل و نقل جاده ای:

- حمل و نقل سریع

- قابلیت اعتماد بالا (Highly Reliable)

- حمل از یک نقطه به یک نقطه دیگر

- مناسب برای بارهای غیر حجمی



اجزاء سخت افزاری و نرم افزاری راه آهن

- سخت افزار

- زیرساختهای (خطوط، ایستگاهها)
- وسایط نقلیه (لکوموتیو و واگنها)
- سیستم‌های علائم و ارتباطات، و سیستم‌های الکتریکی

- نرم افزار

- مقررات و رویه‌های انجام فرایندها

ظرفیت شبکه ریلی

- عوامل تعیین کننده ظرفیت شبکه ریلی:
 - ظرفیت زیر ساختارها (خطوط، ایستگاهها، سیستم های علائم و ارتباطات)
 - ظرفیت وسایل نقلیه (لکوموتیوها و واگنهای)
 - ظرفیت نیروی انسانی

ظرفیت شبکه ریلی

• عوامل مؤثر بر ظرفیت زیر ساخت ها:

– طول خطوط و پراکندگی.

– نوع خط (یک خطه یا دو خطه بودن).

– فواصل ایستگاهها از یکدیگر (طول بلاکها).

– تعداد و طول خطوط ایستگاهها.

– مشخصات فنی خطوط (میزان، تعداد، و طول شیبها و قوسها).

– کیفیت خط (مؤثر در سرعت قطارها).

– مدت مسدودیت خط (عملیات بهسازی و نوسازی خطوط، عوامل طبیعی مانند

سیل، بهمن، سوانح).

– سیستم های علائم و ارتباطات.

ظرفیت شبکه ریلی

• عوامل موثر بر ظرفیت بالقوه وسائل نقلیه ریلی:

- تعداد لکوموتیوها و واگنها.

- نوع نیروهای کشش (دیزل، الکتریکی یا برقی) و قدرت آنها.

- نوع واگنها، نوع محموله قابل بارگیری و ظرفیت آنها.

- سیستم تعمیر و نگهداری لکوموتیوها و واگنها

- سرعت قطارها

- تأسیسات تخلیه و بارگیری و انبارداری

- نوع و امکانات محوطه های مانوری

- طول و وزن قطارها

کارکردهای اصلی سیستم حمل و نقل ریلی

مدل زنجیره ارزش راه آهن



کارکردهای اصلی سیستم حمل و نقل ریلی

- کارکردهای اصلی سیستم حمل و نقل ریلی:
 - برنامه‌ریزی حمل و نقل
 - عملیات حمل و نقل
 - کنترل و نظارت بر حمل و نقل

برنامه ریزی حمل و نقل

• چه چیزی برنامه ریزی می شود؟

- قطارها

- واگنها

- لکوموتیوها

- پرسنل (مامورین قطارها، ایستگاهها و)

- ایستگاهها

- خطوط

برنامه ریزی حمل و نقل

- جایگاه برنامه ریزی در راه آهن:
 - تقاضا > ظرفیت
 - افزایش ظرفیت بالقوه
 - بالا بردن کارآیی از طریق بهبود در برنامه ریزی ها
- تقاضا < ظرفیت
 - کاهش هزینه ها
 - بازاریابی برای جذب مشتری
 - افزایش کیفیت ارائه خدمات - افزایش قابلیت اعتماد از طریق بهبود برنامه ریزی ها.

طبقه بندی فعالیت های برنامه ریزی در راه آهن

- برنامه ریزی استراتژیک (Strategic Planning)
- برنامه ریزی تاکتیکال (Tactical Planning)
- برنامه ریزی عملیاتی (Operational Planning)

برنامه ریزی استراتژیک

- تصمیمات بلند مدت (مدت زمانی ۱ یا چند سال)
- نیازمند سرمایه گذاری زیاد هستند.

روشهای مدلسازی:

- مدل‌های شبیه سازی (Simulation models)
- مدل‌های تعیین موقعیت (Facility location models)
- مدل‌های طراحی شبکه (Network Design models)

فعالیتهای حوزه برنامه ریزی استراتژیک

- ساختن یک محوطه مانوری
- گسترش یا طراحی مجدد یک محوطه مانوری
- ساختن یک خط جدید
- گسترش ناوگان لکوموتیو و واگن
- برنامه ریزی بلند مدت حمل بار و مسافر

برنامه ریزی تاکتیکال

- برنامه ریزی برای استفاده از منابع شبکه برای دوره های زمانی فصلی و یا چند ماهه انجام می شود.
- سرمایه گذاری زیادی انجام نمی شود.

روش‌های مدلسازی:

(Optimization models)

(Simulation models)

(Queuing models)

(Empirical models)

- مدل‌های بهینه سازی

- مدل‌های شبیه سازی

- مدل‌های صف

- مدل‌های تجربی

فعالیتهای حوزه برنامه ریزی تاکتیکال

Car Blocking / Car Grouping	برنامه ریزی گروه بندی و اگنهای باری
Train Makeup Planning / Train Formation Planning	برنامه ریزی تشکیل و مسیردهی قطارهای باری
Train Timetabling / Train Scheduling	زمانبندی حرکت قطارهای مسافری و باری
Empty Car Distribution	برنامه ریزی توزیع و اگنهای خالی
Locomotive Assignment / Locomotive Scheduling	برنامه ریزی توزیع لکوموتیو
Crew Scheduling	برنامه ریزی مامورین قطارها
Line Capacity Analysis / Line Capacity Calculation	تجزیه و تحلیل ظرفیت خطوط
Station / Yard Capacity Analysis	تجزیه و تحلیل ظرفیت ایستگاهها

برنامه ریزی عملیاتی

- تصمیماتی که برای افق زمانی چند هفته، روز و یا ساعت گرفته می شود.
- این تصمیمات برای پاسخگویی به تقاضای مشتریان گرفته می شود.
- روش‌های مدل سازی:
 - مدل‌های آماری (Statistical Models)
 - مدل‌های بهینه سازی (Optimization Models)

فعالیتهای حوزه برنامه ریزی عملیاتی

- برنامه ریزی توزیع لکوموتیوها
- برنامه ریزی توزیع واگن خالی
- زمانبندی حرکت قطارها
- برنامه ریزی عملیات محوطه های مانوری

دراخ آهنگهای برنامه ای و غیر برنامه ای



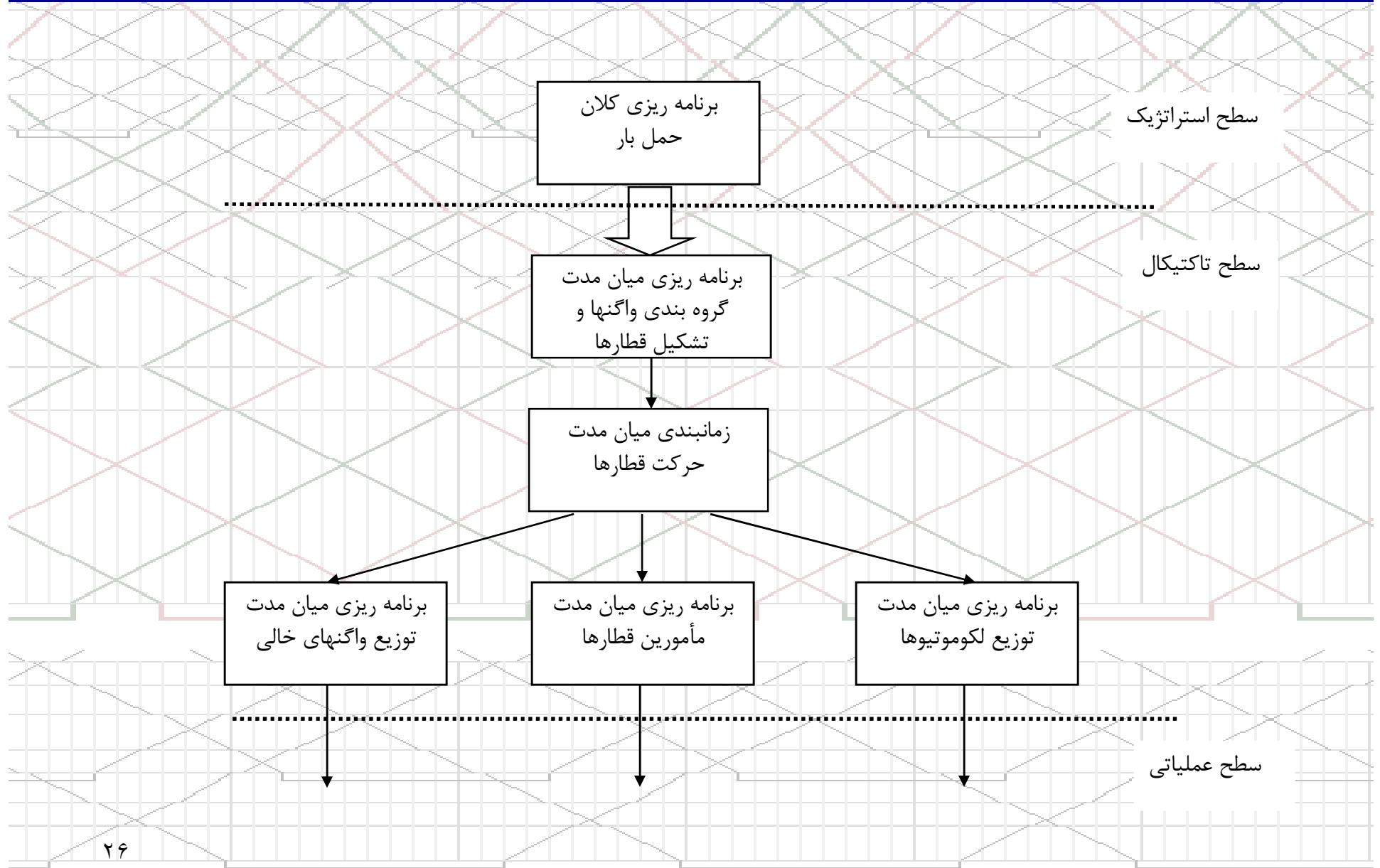
انواع راه آهن‌ها

- راه آهن‌های برنامه‌ای (Scheduled Railroads)
- راه آهن‌ها مبتنی بر تقاضا (Demand-Driven Railroads)

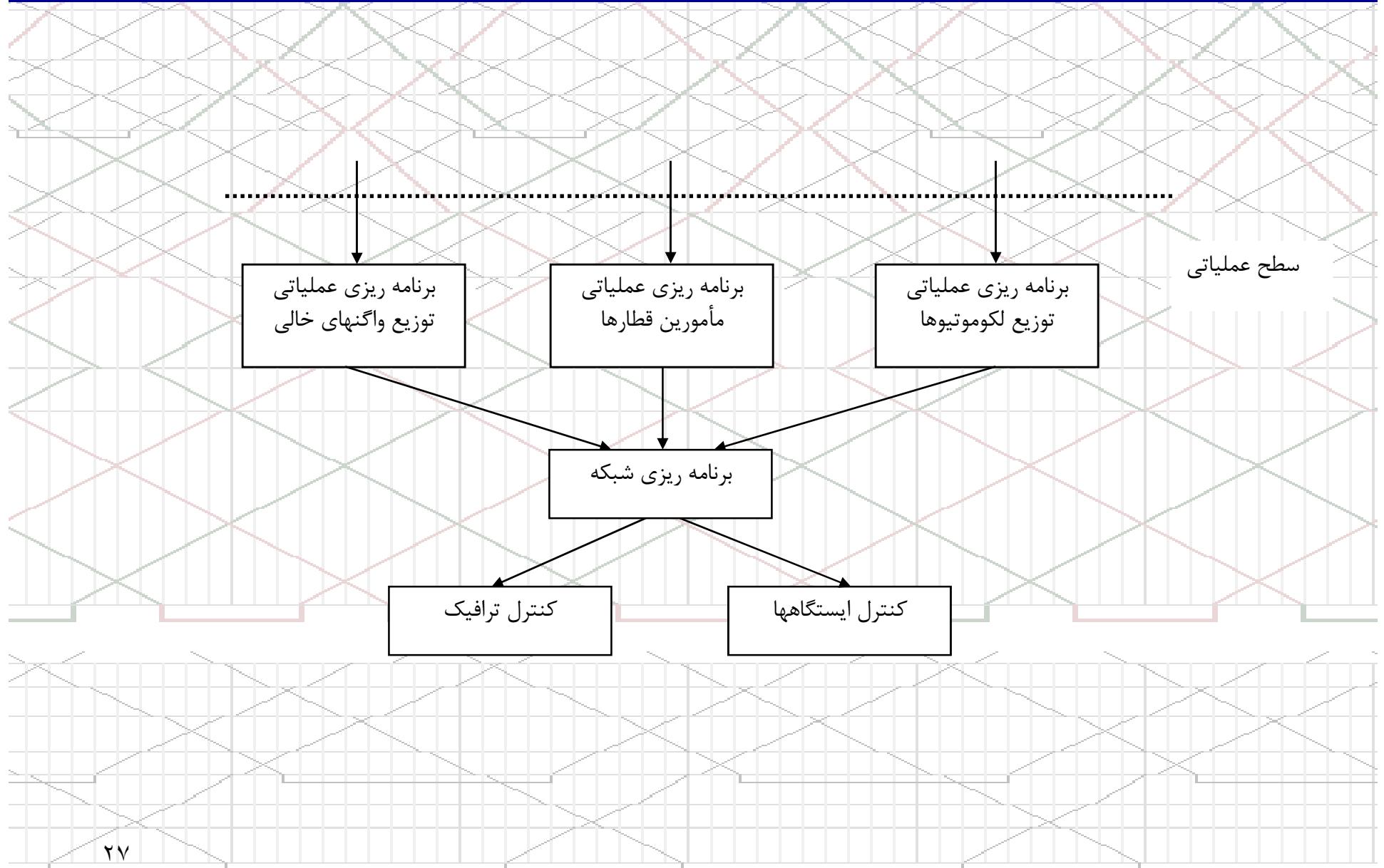
راه آهن های برنامه ای

- قسمت اصلی بار بصورت برنامه ریزی شده حمل می شود.
- قطارهای باری مشابه قطارهای مسافری دارای برنامه زمانبندی ثابتی بوده و این برنامه برای دوره های زمانی میان مدت ۶ ماهه و یا فصلی تهیه می گردد.
- برنامه زمانبندی ممکن است بدلایل شرایط آب و هوايی پيش بينی نشده، تغيير کند.
- لکوموتیوها بصورت تاكتيکال به قطارها تخصيص داده می شود.
- برنامه ریزی تاكتيکال خدمه وجود دارد.
- محوري ترين برنامه، زمانبندی حرکت قطارها است.

مراحل برنامه ریزی در راه آهن های برنامه ای



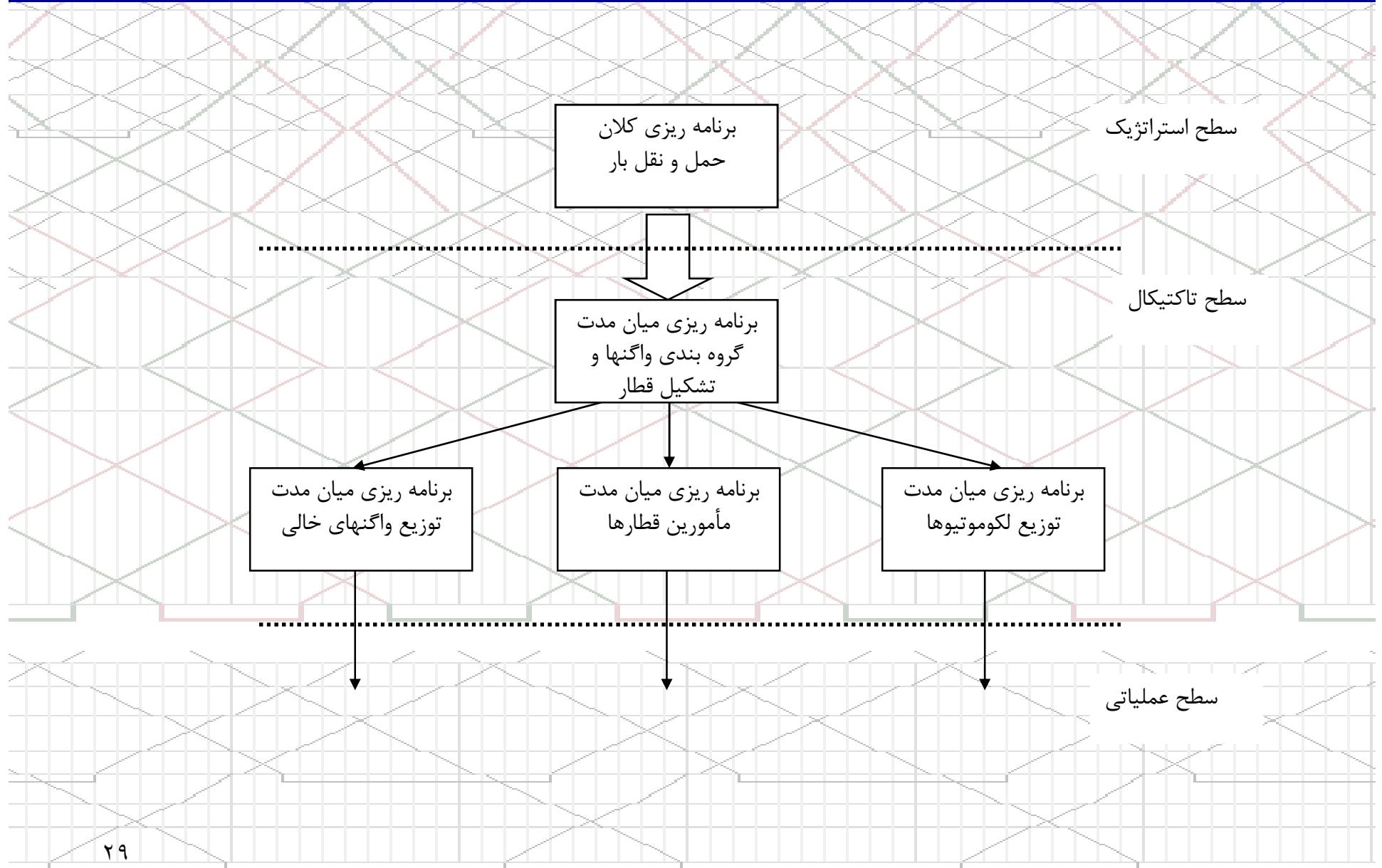
برنامه ریزی در راه آهن های برنامه ای



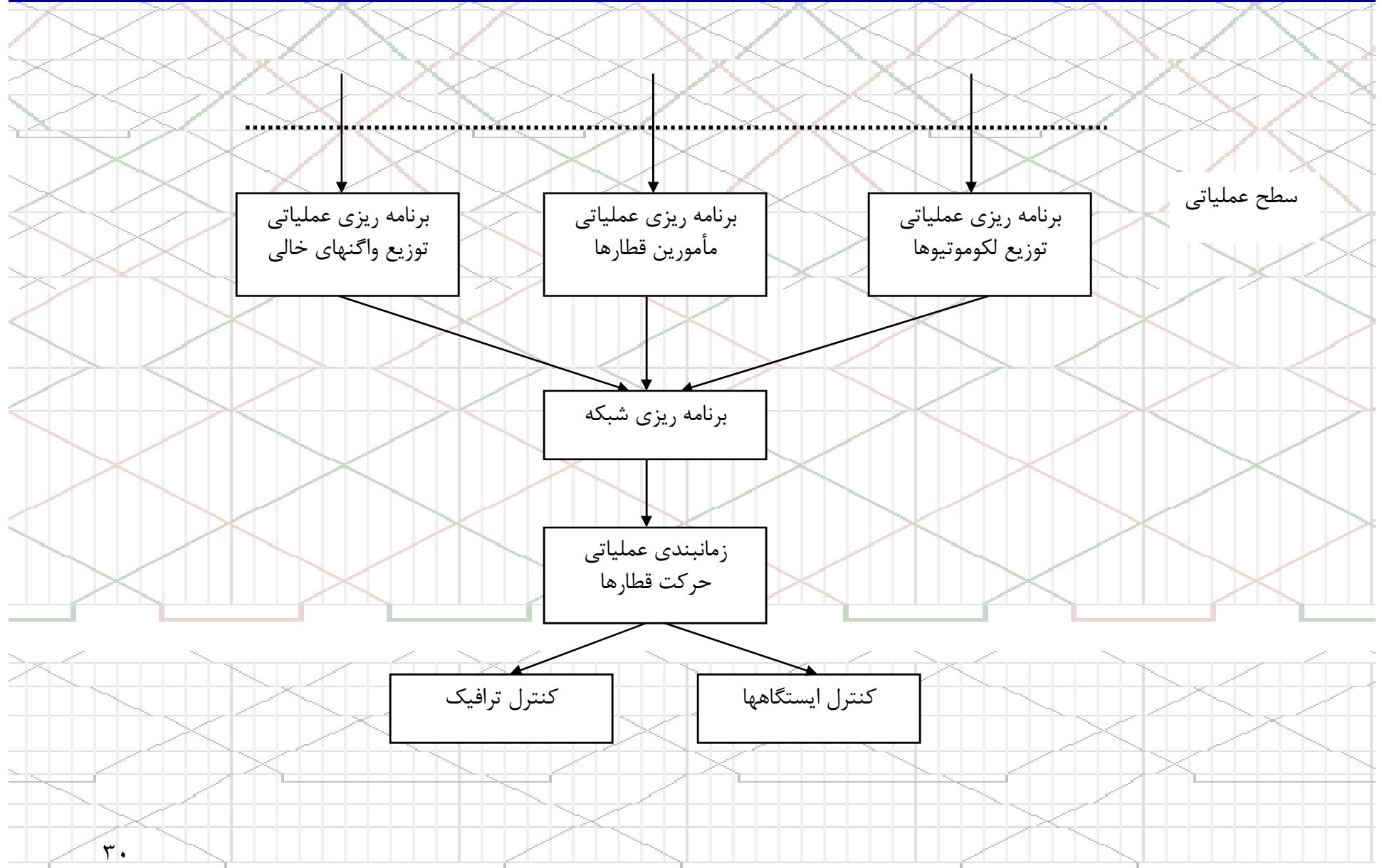
راه آهن های مبتنی بر تقاضا

- قطارهای باری دارای زمانبندی حرکت بلند مدت نیستند.
- قطارهای باری زمانی حرکت می کنند که بار وجود داشته باشد.
- زمان های اعزام و رسیدن قطارها در سطح عملیاتی تعیین می شود.
- مدل های سطح تاکتیکال غیر از زمانبندی باید انجام شود، ولی بصورت یک راهنمای کل هستند.

برنامه ریزی در راه آهن های مبتنی بر تقاضا



برنامه ریزی در راه آهن های مبتنی بر تقاضا



پایان