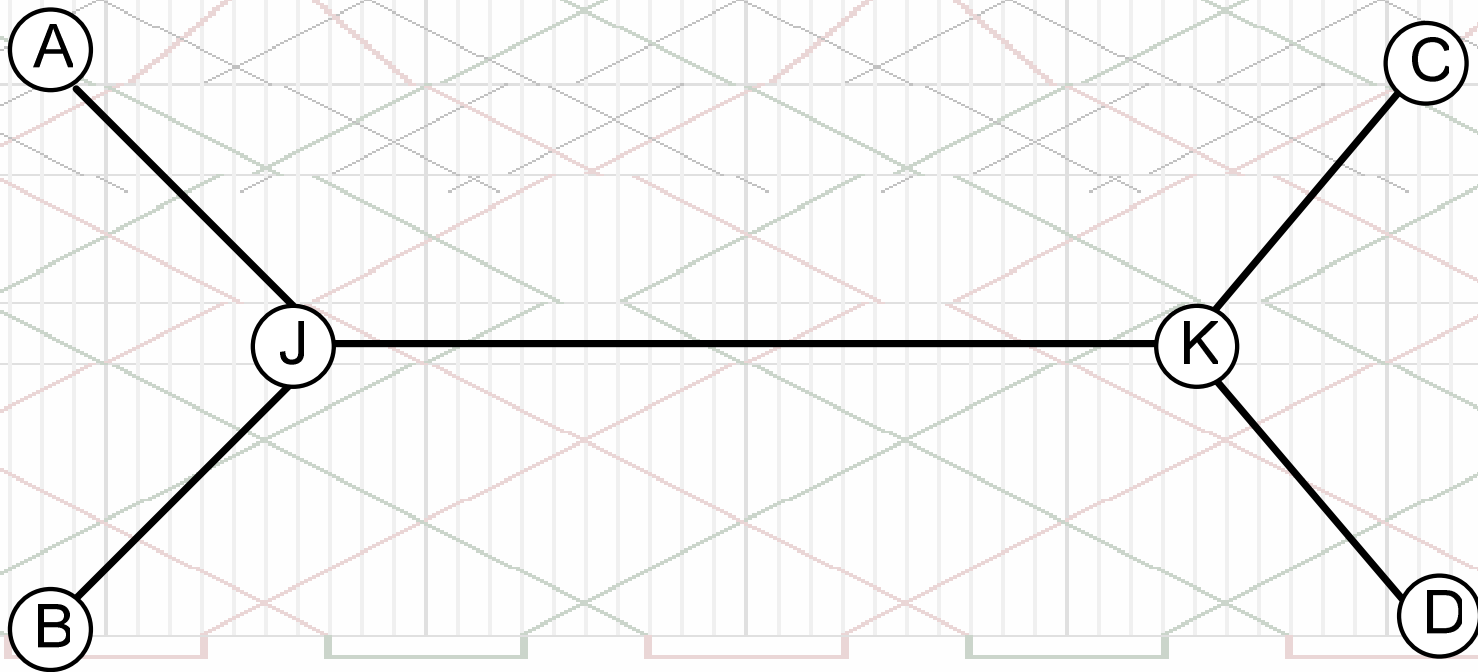


عملیات در ایستگاهها

مدرس: دکتر مسعود یقینی

۱- عملیات ایستگاهها

عملیات حمل بار در راه آهن



یک شبکه راه آهن فرضی

عملیات حمل بار در مبدأ

1. قبول بار
2. بارگیری واگنها
3. جمع آوری واگنهای بارگیری شده و گروه بندی آنها
4. تشکیل قطار
5. بازدید فنی قطار
6. اعزام قطار

عملیات در ایستگاههای بین راهی

1. قبول و اعزام قطار
2. بازدید فنی
3. تغییر آرایش قطار

عملیات در ایستگاه مقصد

1. قبول قطار
2. بازدید فنی قطار
3. تفکیک قطار
4. ارسال واگنها برای تخلیه
5. تخلیه
6. ارسال بار به صاحب بار

عملیات در ایستگاهها بر اساس نوع آنها

- گار (تشکیلاتی بزرگ): عملیات تشکیل، تفکیک و تغییر آرایش قطارها
- درجه ۱ (تشکیلاتی): عملیات تشکیل، تفکیک و تغییر آرایش قطارها
- درجه ۲: عملیات محدود جداسازی و اتصال واگنها (تغییر آرایش)
- درجه ۳: عملیات تلاقی و سبقت

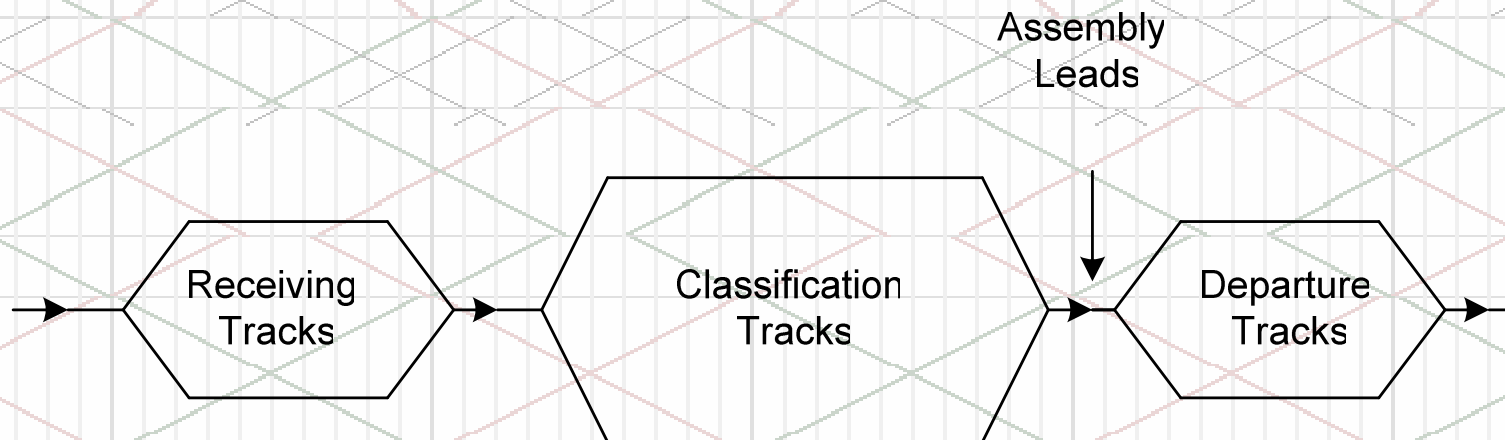
عملیات مانور در ایستگاهها

- تشکیل قطار- براساس مقاصد و محتوای قطارها
- تفکیک قطار- بمنظور تشکیل قطار جدید و یا ارسال واگنها برای بارگیری و تخلیه
- تغییر آرایش قطار - جدا سازی و اتصال واگنها
- ارسال کردن و برگرداندن واگنها برای بارگیری و تخلیه
- سایر عملیات: حذف فواصل واگنها - جابجایی واگنها بین خطوط مانوری، جابجایی واگنهای تعمیری و لکوموتیوها به دپوها

اهمیت عملیات مانور در ایستگاهها

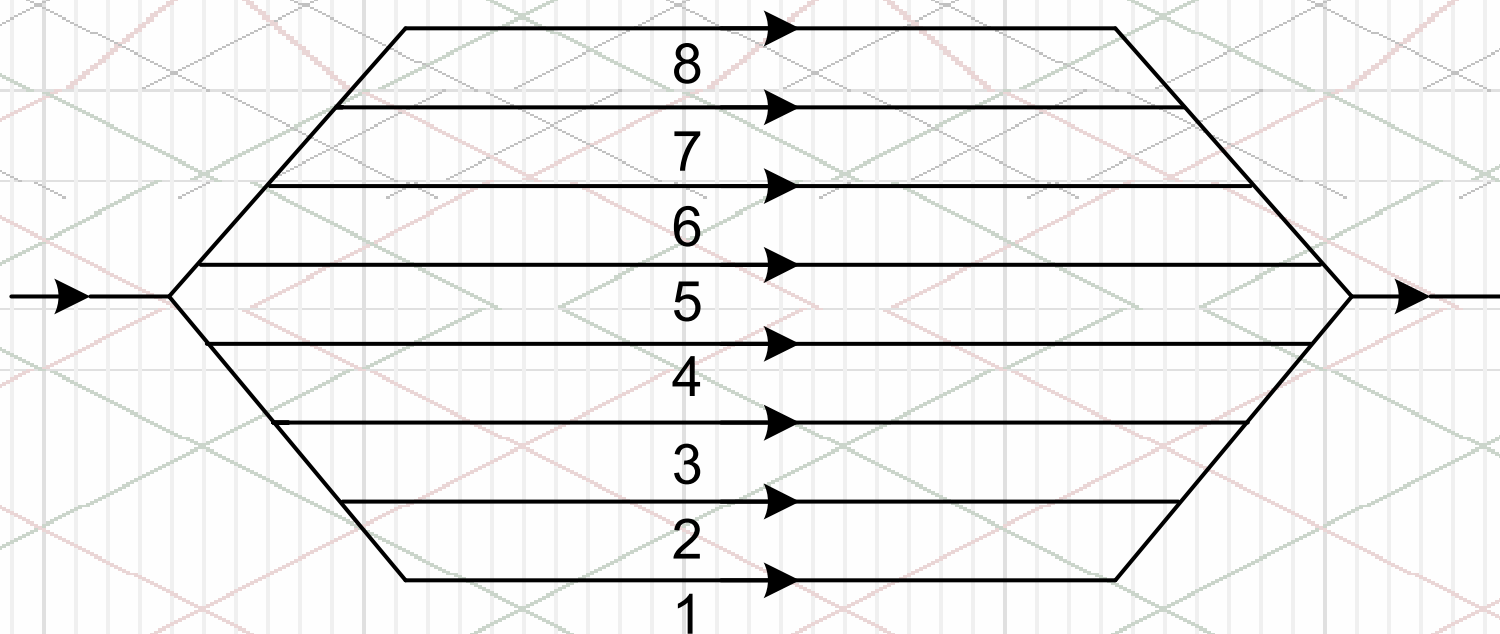
- در آمریکا ۷۷٪ زمان واگنها در ایستگاهها صرف می شود.
- در هر چرخه واگن ۵ تا ۶ بار عملیات مانور روی آن انجام می شود.
- در راه آهنهای دنیا ۲۰٪ لکوموتیوها، لکوموتیوهای مانوری هستند.
- افراد متخصصی برای عملیات مانور اختصاص داده می شود.
(مانورچی و سرمانورچی)
- معمولاً در ایستگاههای میانی عملیات مانور توسط لکوموتیوهای خط انجام می شود ولی در ایستگاههای بزرگ لکوموتیو مخصوص عملیات مانور وجود دارد.

ویژگیهای محوطه های مانوری



یک محوطه مانوری یکطرفه که شامل سه یارد فرعی می شود.

ویژگیهای محوطه های مانوری



الگوی یک یارد فرعی

برش / گروه / بلاک

- برش / گروه / بلاک (Cut/Group/Block) به مجموعه ای از واگنهای پشت سر هم گفته می شود که بر اساس مقصد نهایی آنها، در یک خط محوطه مانوری ارسال می گردد.

انواع محوطه های مانوری

- محوطه مانوری مسطح (Flat Yard)

- تپه مانوری (Hump Yard / Gravity Yard)

عملیات مانور در محوطه های مانوری مسطح

- روشهای مانور در محوطه های مانوری مسطح:
 - Push & Pull Method
 - Jerking Method

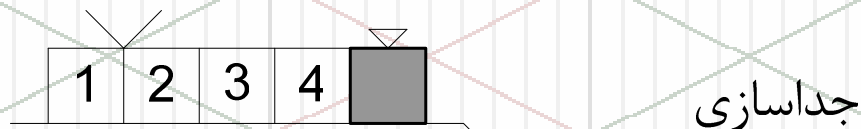
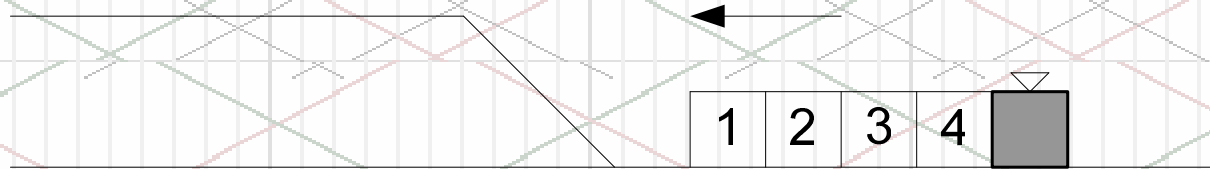
روش Push & Pull

- در این روش معمولاً یک قطار با ۶۰ واگن حدود ۱/۵ تا ۲ ساعت عملیات تفکیک آن طول می کشد.
- در این روش با یک لکوموتیو می توان حدود ۵۰۰ واگن را جداسازی (Sort) نمود.

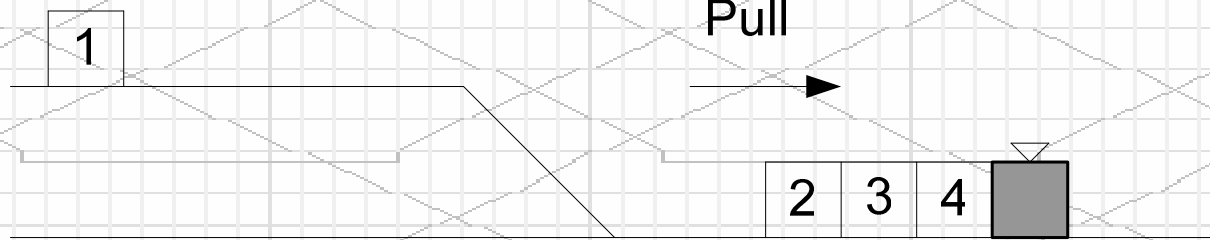
عملیات مانور در محوطه های مانوری مسطح

یک سفر مانوری (Shunting Trip) در روش Push & Pull

Push



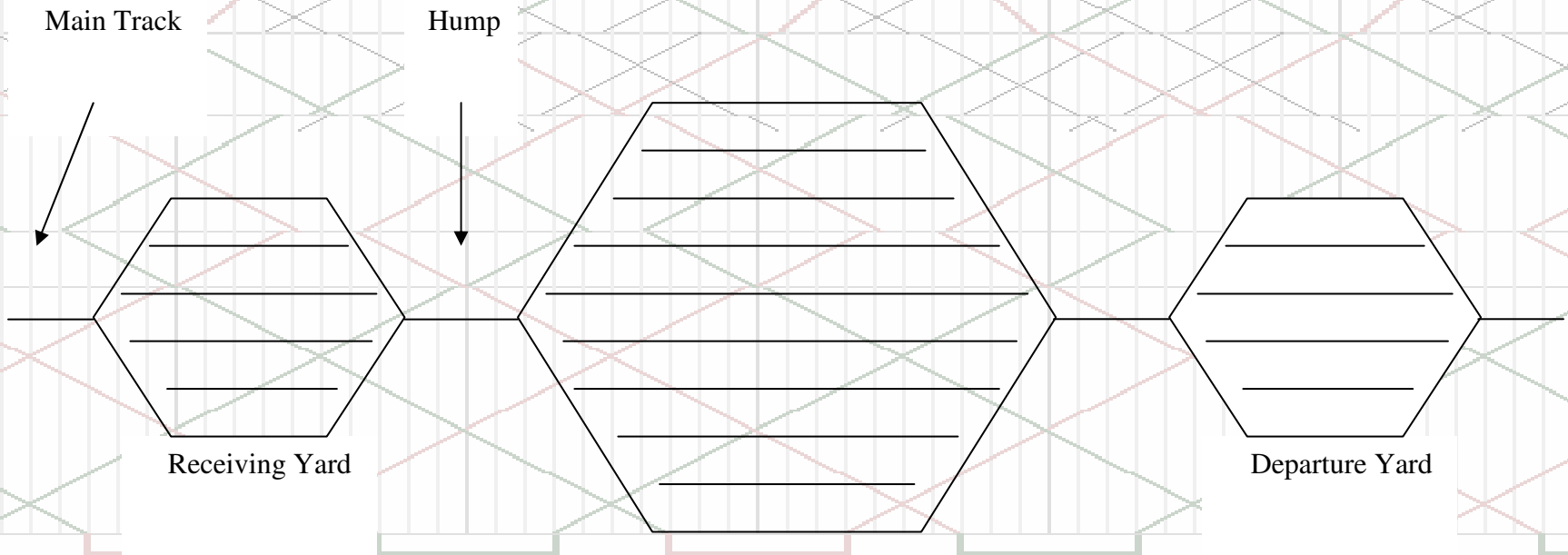
Pull



عملیات مانور در تپه های مانوری

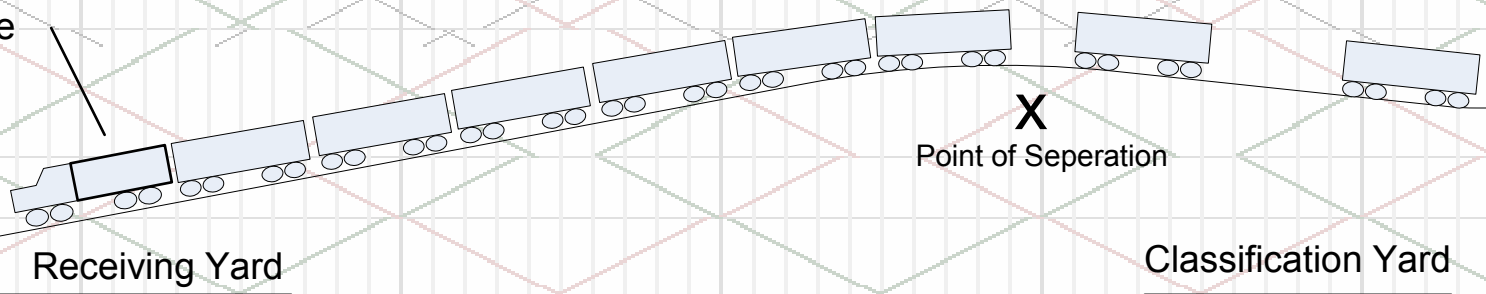
- در این نوع محوطه های مانوری یک قطار با ۶۰ واگن حدود ۸-۲۵ دقیقه عملیات جداسازی واگنهای آن طول می کشد.
- تپه مانوری های مکانیزه تا ۵۰۰۰ واگن در روز را می توانند تفکیک کنند.

عملیات مانور در تپه های مانوری



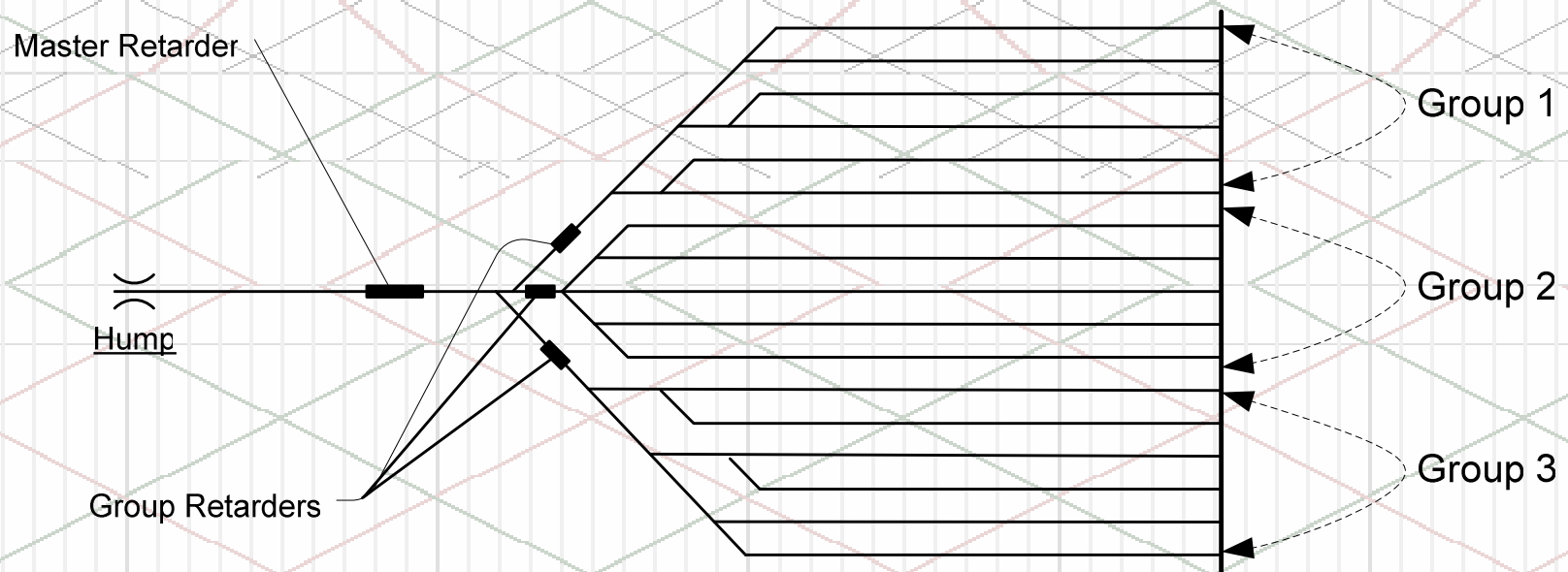
عملیات مانور در تپه های مانوری

Engine



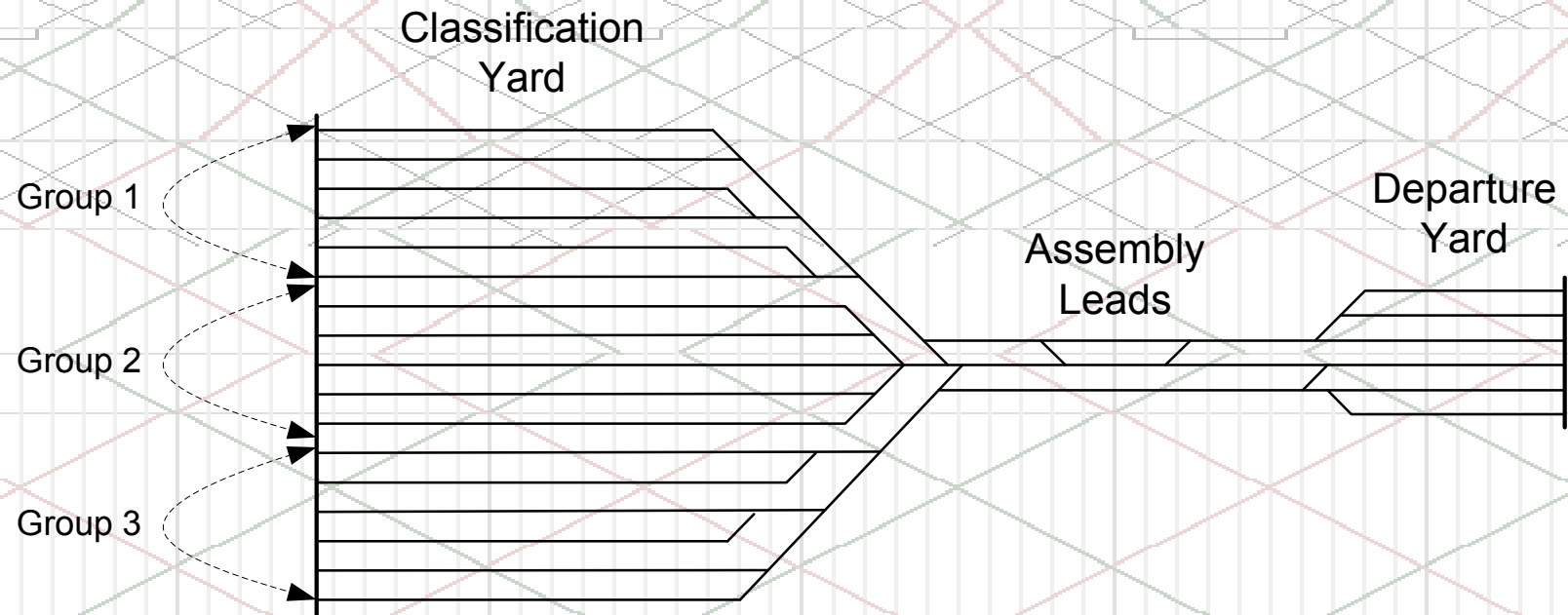
Profile of the Humping Process

عملیات مانور در تپه های مانوری



Retarder and Group Layout in a Hump Yard

عملیات مانور در تپه های مانوری



Layout of Departure Yard

هزینه ها در محوطه های مانوری

انواع هزینه های محوطه های مانوری

- هزینه عملیات (cost of handling)
- هزینه تجمع واگنها (cost of accumulation)
- هزینه ناشی از تراکم کاری (cost of congestion)

هزینه عملیات (cost of handling)

- هزینه جابجایی و سرویس دهی به واگنها را شامل می شود.

- انواع هزینه های عملیاتی

- عملیات قبول قطار
- عملیات تفکیک قطار (Sorting)
- عملیات تشکیل قطار (Makeup)

هزینه تجمع واگنها (cost of accumulation)

- هزینه زمان توقف واگنها تا زمانی که واگنهای کافی برای تشکیل یک قطار جمع شود.

هزینه ناشی از تراکم کاری (cost of congestion)

- هزینه زمانی که واگن باید منتظر بماند تا سرویس بگیرد، زمانی که بعلت حجم کار زیاد گروه های کاری مشغول عملیات بر روی واگنهای دیگر هستند.

۲- برنامه ریزی در ایستگاهها

عملیات بر روی قطارها و واگنها در ایستگاهها

عملیات بر روی قطارها

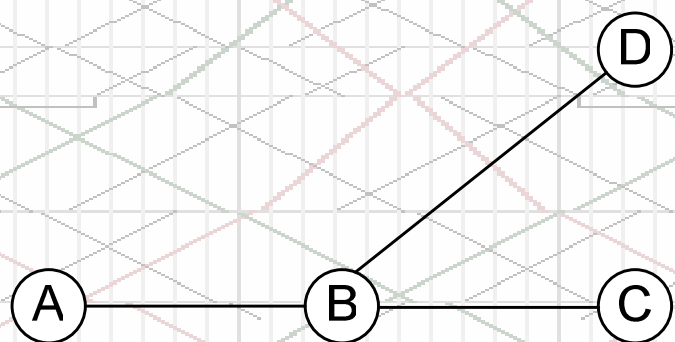
- تشکیل قطارها- تشکیل قطارها با تجمع گروههای واگنها برای مقاصد مشخص.
- تفکیک قطارها- جداسازی کلیه واگنهای قطارها.
- تغییر آرایش قطارها - اتصال و انفصال واگنها در ایستگاههای بین راهی.
- بدون عملیات - برای قطارهای عبوری که در خطوط قبول و اعزام توقف می کنند. برخی عملیات ممکن است انجام شود ولی عملیات انفصال و اتصال واگنها انجام نمی شود.

عملیات بر روی قطارها و واگنها در ایستگاهها

عملیات بر روی واگنها

- **واگنهایی که در ایستگاه بارگیری می شود -** واگنها می توانند توسط قطاری که تشکیل می شود حمل شود و یا به قطاری که تغییر آرایش داده می شود متصل شود.
- **واگنهایی که ایستگاه مقصد نهایی آنهاست -** این واگنها ممکن است از قطاری که تفکیک می شود و یا قطاری که تغییر آرایش داده می شود جدا شوند.
- **واگنهای عبوری با عملیات انفصال و اتصال -** واگنهایی که از ایستگاه عبور می کند. از قطاری که تفکیک می شود و یا تغییر آرایش داده می شود جدا شده و به قطاری که تشکیل می شود و یا تغییر آرایش داده می شود متصل می شود.
- **واگنهای عبوری بدون عملیات -** واگنهای قطارهای عبوری که یا تغییر آرایش ندارند و یا دارند ولی روی این واگنها هیچ عملیاتی انجام نمی شود.

عملیات بر روی قطارها و واگنها در ایستگاهها

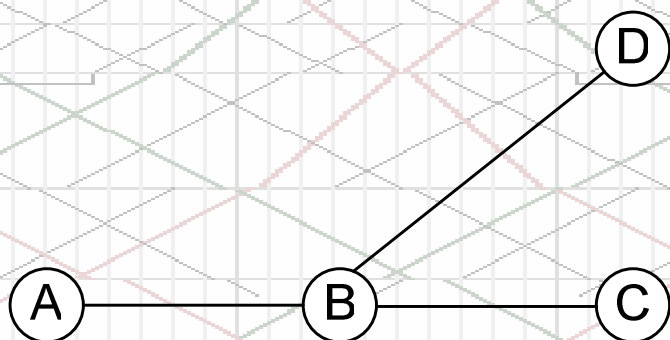


• مثال: عملیات در ایستگاه B

- قطارهای عبوری با تغییر آرایش - قطار A-B-D در ایستگاه A تشکیل می شود: $C(5)$ و $B(5)$ و $D(50)$
- در ایستگاه B، ۱۰ واگن به مقصد B و C از قطار جدا شده و قطار با ۵۰ واگن به مقصد D حرکت می کند.
- $C(5)$: بر روی واگنهای مقصد C، عملیات انفصال و اتصال انجام می شود. در ایستگاه B متوقف می شوند که یا با یک قطار عبوری حمل شود و یا با قطاری که در B تشکیل و به C ارسال گردد.
- $B(5)$: واگنهای مقصد B به مقصد نهایی رسیده اند. که از قطار جدا می شوند.
- $D(50)$: واگنهای مقصد D عبوری هستند. و عملیات مانوری روی آنها انجام نمی شود.

عملیات بر روی قطارها و واگنها در ایستگاهها

- مثال: عملیات در ایستگاه B

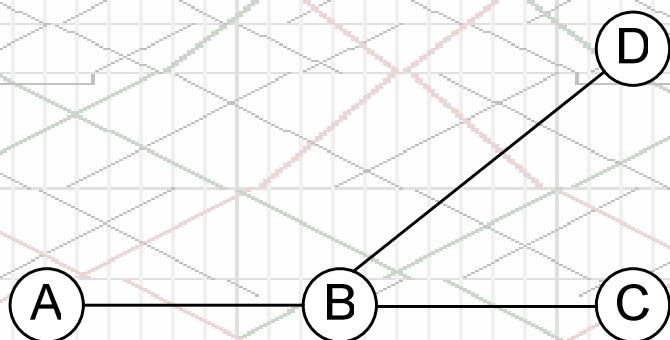


- قطار A-C که در A تشکیل می شود و بدون عملیات از B عبور می کند. C(60)

- واگنها عبوری است و قطار عبوری است.

عملیات بر روی قطارها و واگنها در ایستگاهها

- مثال: عملیات در ایستگاه B



- قطار A-B قطاری که کاملاً در B تفکیک می شود. با

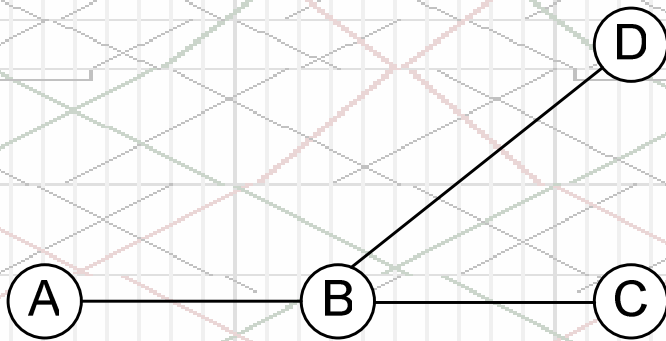
ترکیب: $B(20)$, $C(25)$, $D(15)$

- $B(20)$: مقصد نهایی آنها است.

- $C(25)$, $D(15)$: عبور با عملیات مانور .

عملیات بر روی قطارها و واگنها در ایستگاهها

- مثال: عملیات در ایستگاه B



- قطاری که در ایستگاه B تشکیل می شود: B-C با واگنهای C(60)

سایر عملیات در ایستگاهها

- **بازدید فنی واگنها و تعمیر آنها** - بعد از طی مسافتی باید بر روی قطار بازدید فنی انجام شود و اگر واگنها مشکل دارند برای تعمیر ارسال شوند. در ایستگاههای خاصی در شبکه تیم های بازدید فنی وجود دارند. اگر امکان تعمیر در زمان معقول در خطوط قبول و اعزام وجود ندارد باید از قطار جدا شده و برای تعمیر ارسال شود.

- **بازدید فنی بارها** - برای بازرسی وضعیت بارگیرها - آیا واگنهای تانکری نشتی دارند یا نه، دربهای واگنهای مسقف چک شود، بارهای خارج از اندازه چک شود.

- **چک کردن ترکیب واگنها** - براساس لیست ترکیب واگنها.

- **تغییر لکوموتیو و یا تغییر مامورین لکوموتیوها و قطارها** - لکوموتیو اگر فقط در نواحی خودشان استفاده می شود باید برگردانده شود- و یا اگر نیازمند سرویس است باید برای سرویس ارسال شود. مأمورین قطارها هم ممکن است برگردانده شود.

برنامه ریزی در ایستگاهها

- برنامه های روزانه
- برنامه های شیفت کاری
- برنامه های ۳-۴ ساعته

برنامه های ایستگاهها

- برنامه قبول قطارها / قطارهای ورودی
- برنامه اعزام قطارها / قطارهای خروجی
- برنامه عملیات مانور
- برنامه اشغال خطوط قبول و اعزام
- برنامه اشغال خطوط گروه بندی واگنها
- برنامه بازرسی فنی
- برنامه تخصیص لکوموتیو
- برنامه تخصیص مامورین قطارها

برنامه های ایستگاهها (ادامه)

- برنامه بارگیری واگنها
- برنامه تخلیه واگنها
- برنامه تخصیص واگن خالی
- برنامه ارسال و دریافت واگنها برای بارگیری و تخلیه

اطلاعات مورد نیاز برای تهیه این برنامه های ایستگاه

1. برنامه روزانه مرکز ناحیه - که شامل این اطلاعات است:

- اطلاعات قطارهایی که برای تفکیک به ایستگاه وارد می شوند - شامل شماره ، زمان رسیدن، ترکیب واگنها، مقصد واگنها، واگنهای خالی، واگنهایی که مقصد نهایی آنها ایستگاه ما است.

- اطلاعات قطارهایی که باید تشکیل و اعزام شوند - شامل شماره و زمان اعزام، ترکیب قطار از نظر واگنها و مقصد آنها، لکوموتیوهای مورد نیاز، محدودیتهای تشکیل قطار.

- اطلاعات قطارهایی که در ایستگاه تغییر آرایش دارند و نوع این تغییر.

- اطلاعات تخلیه و بارگیری واگنها- محل تأمین واگنهای خالی و مکان ارسال واگنهای تخلیه شده.

- برنامه مسدودی خط برای عملیات تعمیر و نگهداری.

اطلاعات مورد نیاز برای تهیه این برنامه های ایستگاه

2. آمار واگنهای موجود:

- آمار واگنهای بارگیری شده به تفکیک مقصد
- واگنهای خالی به تفکیک نوع آنها
- واگنهایی که برای تخلیه و بارگیری باید ارسال شود

مواردی که در برنامه ریزی ایستگاهها باید توجه شود

- رعایت قوانین و مقررات ایمنی.
- تأمین بموقع واگنهای قطارهای خروجی.
 - تأمین واگنهای خالی برای بارگیری. (در صورتی که از ایستگاه قابل تأمین نباشد باید از ایستگاههای دیگر تأمین شود با هماهنگی کنترل ناحیه یا کنترل مرکزی)
 - برنامه ریزی ایستگاه باید طوری انجام شود که عملیات مانور روی سایر واگنها، از جمله تفکیک و تغییر آرایش قطارها طوری انجام شود که قطارهای خروجی بموقع تشکیل شوند.
- استفاده بهینه از لکوموتیوهای مانوری و تیم های مانور
- استفاده بهینه از خطوط قبول و اعزام و خطوط گروه بندی واگنها. (توالی و زمان اشغال خطوط باید با یک ترتیب مناسبی انجام شود)
- کاهش زمان توقف واگنها در ایستگاه (واگنهای عبوری و واگنهای محلی)

برنامه قبول قطارها

- برنامه قبول قطارها یا قطارهای ورودی (Inbound Trains) شامل مشخصات قطارهایی است که برای تفکیک کامل، تغییر آرایش و یا بصورت عبوری بدون عملیات به ایستگاه وارد خواهند شد.
- در این برنامه شماره قطار، زمان ورود قطارها، ترکیب واگنهای قطار، خط قبول قطار، زمان شروع عملیات مانور، تیم مانور، و لکوموتیو مانوری مشخص می گردد.
- اطلاعات این برنامه از کنترل ناحیه اخذ می گردد.

برنامه قبول قطارها - یک شیفت کاری ۶-۱۸

شماره قطار	واگنها ازلیست قبل	۱۰۰۳	۲۱۱۱	۲۵۰۱	۱۰۰۵	۲۱۱۳	۱۱۰۴	۲۲۱۲	۲۵۱۲	۱۱۰۶	۲۲۱۳
زمان	—	۱۸:۰۵	۲۱:۴۰	۰:۰۰	۱:۴۳	۴:۳۰	۱۸:۵۰	۲۰:۴۰	۲۱:۳۵	۳:۰۲	۵:۴۰
تعداد واگنها	—	۵۰	۵۰	۲۵	۵۰	۵۰	۴۸	۵۰	۲۳	۵۰	۵۲
مقصد	۱	۵۰/۷	۲۰	۲۳	۱۰	۵۰	۱۳	—	—	—	—
	۲	۸/۱	۱۵	۱۶	۱۰	—	۲۲	—	—	—	—
	۳	۱۲/۲	۱۳	۱۰	۳	—	۱۳	—	—	—	—
	۴	—	—	—	—	—	۱۰	۱۰	۲	۵۰	۱۶
	۵	۵۰/۳	—	—	—	—	۱۰	۲۰	۵	—	۲۲
	۶	۱۰/۱۰	—	—	—	—	۳	—	۵	—	۱۲
واگن خالی	C	—	—	—	—	—	۴	۲	۱	—	—
	O	۲	—	—	—	—	۲۰	۱۸	۱۰	—	—
	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
واگن محلی (برای تخلیه)	۱۷	۲	۱	۲	—	۲	۱	—	—	—	۲

برنامه اعزام قطارها

- برنامه اعزام قطارها یا قطارهای خروجی (Outbound Trains) شامل مشخصات قطارهایی است که در ایستگاه تشکیل، تغییر آرایش داده شده و یا عبوری بدون عملیات بوده و از ایستگاه خارج می شوند.

- این برنامه شامل:

- شماره و زمان اعزام قطارها،
- ترکیب واگنها و منبع تهیه واگنها، (منبع شامل واگنهای موجود و واگنهایی که در طول شیفت وارد ایستگاه می شوند)،
- لکوموتیو و تیم مانور
- زمان عملیات مانور (براساس آمارها تخمین زده می شود)
- لکوموتیو و خدمه قطار

برنامه اعزام قطارها شیف کاری ۶-۱۸

شماره قطار	۲۱۱۲	۲۵۰۲	۱۰۰۶	۲۱۱۴	۱۱۰۶	۱۱۰۳	۲۲۱۱	۲۵۱۱	۱۰۰۵	۲۲۱۳
زمان اعزام	۲۱:۵۵	۰:۱۰	۲:۱۲	۴:۵۰	۳:۵۲	۱۸:۲۰	۲۱:۱۰	۰:۵۰	۲:۳۳	۵:۵۵
ترکیب واگنها	موجود/۵۰-	موجود/۱۰- -۳/۱۱۰۴ ۵/۲۵۱۲ (قطار محلی)	-۲۰/۱۱۰۴ -۱۸/۲۲۱۲ -۱۰/۲۵۱۲ موجود/۲	-۲۰/۱۱۰۴ -۳۰/۲۲۱۲ موجود/۱	۵۰/۱۱۰۶	۵۰/۱۱۰۳	-۳۵/۱۰۰۳ موجود/۱۵	-۱۳/۱۰۰۳ -۱۰/۲۱۱۱ موجود/۱۲	۵۰/۱۰۰۵	-۳۹/۲۱۱۱ ۱۱/۲۵۰۱
تعداد واگنها	۵۰	۱۸	۵۰	۵۱	۵۰	۵۰	۵۰	۳۵	۵۰	۵۰
واگنهای محلی (خود ایستگاه)	۳	—	۲	۱	—	—	۱	۲	—	—

برنامه اعزام قطارها

- قطار شماره ۱۰۰۶ ، در ساعت ۲:۱۲ اعزام می شود. واگنهای این قطار شامل : ۲۰ واگن از واگنهای قطار ۱۱۰۴ ، ۱۸ واگن توسط قطار ۲۲۱۲ وارد ایستگاه شده و ۱۰ واگن بوسیله قطار شماره ۲۵۱۲ وارد شده و ۲ واگن هم در همین ایستگاه تخلیه شده است.

- بر روی قطار های شماره ۱۱۰۶ ، ۱۱۰۳ و ۱۰۰۵ هیچ عملیات تفکیکی انجام نمی شود.

Shunting (Switching) Operating Planning

- برنامه ریزی عملیات مانور باید برای هر لکوموتیو مانوری جداگانه تهیه شود.
- این برنامه ریزی براساس برنامه شیفت کاری ایستگاه تهیه می شود.
- در یک شیفت کاری مشخص است که چه قطارهایی باید تشکیل و چه قطارهایی به ایستگاه وارد خواهد شد و باید تفکیک شود.
- مسئول تهیه این برنامه یکی از پرسنل محوطه مانوری است.

برنامه ریزی عملیات مانور

مواردیکه باید در نظر گرفته شود:

- کاهش تعداد سفرهای مانوری (Shunting Trip)
- کاهش فواصل طی شده در سفرهای مانوری
- کاهش زمان عملیات مانور
- استفاده بهینه از خطوط محوطه گروه بندی واگنها (Classification Tracks)
- یکپارچگی و هماهنگی بین عملیات تفکیک و تشکیل

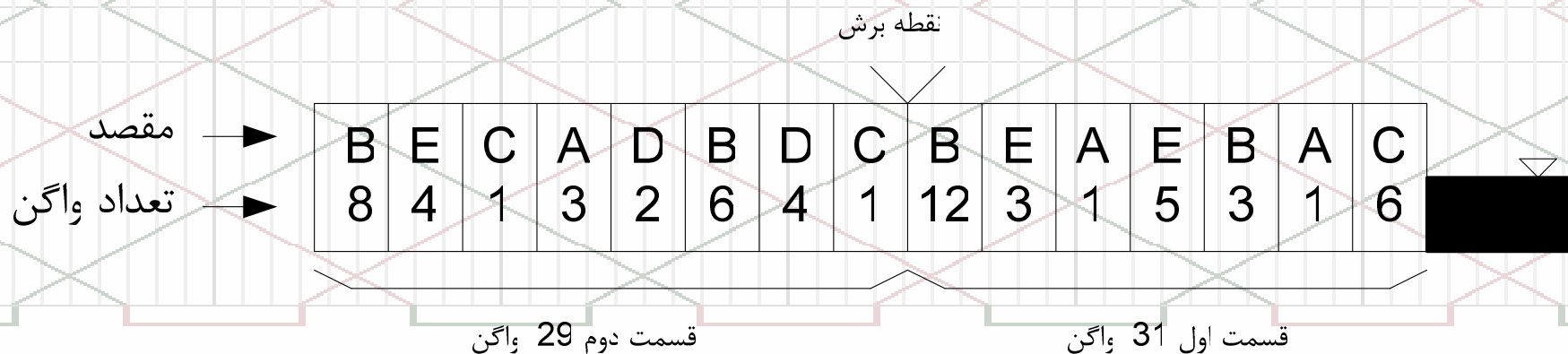
برنامه ریزی عملیات مانور برای تفکیک قطارها

Sorting/ Break-up Operating Plan

- عملیات تفکیک ، یعنی جداسازی واگنها به خطوط مختلف جهت گروه بندی واگنها.
- این برنامه بر اساس برنامه قبول قطارها تهیه می شود.
- برای برنامه ریزی عملیات مانور برای تفکیک اولین نکته تعیین نقطه برش است. نقطه برش به چند منظور انجام می شود:
 - برش واگنها به چند بخش برای کم کردن وزن قسمتی از بدنه قطار است که عملیات مانوری روی آن باید انجام شود.
 - بمنظور کاهش سفرهای مانوری
 - نگهداشتن یک قسمتی از واگنها در خطوط قبول و اعزام بمنظور صرفه جویی در خطوط گروه بندی (تفکیک) و اتصال واگنهای دیگر برای تشکیل قطار بعدی.

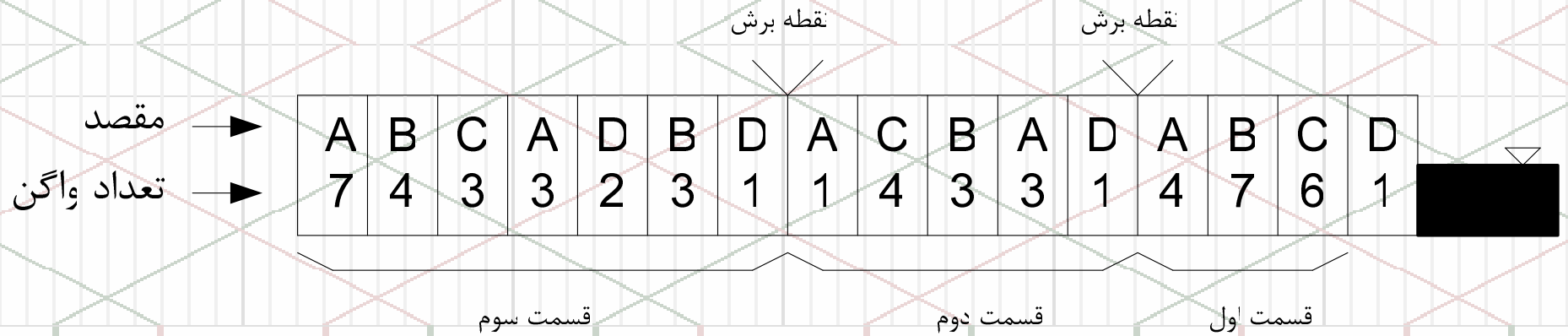
برنامه ریزی عملیات مانور برای تفکیک قطارها

- برش واگنها به چند بخش برای کم کردن وزن قسمتی از بدنه قطار است که عملیات مانوری روی آن باید انجام شود.



برنامه ریزی عملیات مانور برای تفکیک قطارها

• بمنظور کاهش سفرهای مانوری



برنامه ریزی عملیات مانور برای تفکیک قطارها

• مثال:



خطوط قبول و اعزام و گروه بندی واگن‌ها در ایستگاه A:

Track no.	Specialized for
1-5	Receiving/ Departure
6	واگنهای مقصد D
7	واگنهای مقصد C
8	B& B-C
9	A-B
10	واگنهایی که باید در این ایستگاه تخلیه شوند

برنامه ریزی عملیات مانور برای تفکیک قطارها

- قطار شماره ۲۵۰۲ وارد ایستگاه شده و در خط ۳ قرار می گیرد. واگنهای این قطار عبارتند از:

شماره واگنها	مقصد
1-8	D
9-12	B
13-15	C-D
16	A
17-18	B-C
19-24	C
25-28	A
29	D
30-31	C
32-35	A-B
36-37	B
38-40	B-C

برنامه ریزی عملیات مانور برای تفکیک قطارها

برنامه عملیات تفکیک قطار شماره ۲۵۰۲

ردیف	شماره خط	تعداد واگن جدا شده	مقصد	تعداد واگن باقیمانده
1	3	—	—	40
2	6	8	D	32
3	8	4	B	28
4	7	3	C-D	25
5	14	1	A	24
6	8	2	B-C	22
7	7	6	C	16
8	14	4	A	12
9	6	1	D	11
10	7	2	C	9
11	9	4	A-B	5
12	8	5	B, B-C	0

برنامه ریزی عملیات مانوری برای تشکیل قطار

- در تشکیل قطار واگنها از خطوط گروه بندی به خطوط اعزام قطار آورده می شود و قطار تشکیل می شود.
- این برنامه بر اساس برنامه اعزام قطارها تهیه می شود.
- در تشکیل قطارها یکسری پارامترهای فنی از نظر تناژ قطار، طول قطار، محدودیت فاصله برخی از واگنها از یکدیگر، و قرارگرفتن واگنها در ابتدا و انتهای قطار وجود دارد.

برنامه تخلیه واگنها

- در این برنامه واگنهایی که باید تخلیه شوند برنامه ریزی می شوند.
- این برنامه براساس برنامه قبول قطارها تنظیم می گردد.
- محدودیت تجهیزات تخلیه و نیروی انسانی در دسترس در این برنامه لحاظ می گردد.
- این برنامه براساس اولویتها، از جمله بارهای فاسد شدنی ، قابل انفجار و ... تهیه می شود.
- زمان انجام عملیات باید مشخص شود.

برنامه بارگیری واگنها

- در این برنامه واگنهایی که باید بارگیری شوند، برنامه ریزی می شوند.
- این برنامه براساس برنامه اعزام قطارها تنظیم می گردد.
- اولویت ها در نظر گرفته می شود، مثل بارهای فاسد شدنی، قابل انفجار و ...
- منبع واگنهایی خالی باید مشخص باشد.
- زمان عملیات باید مشخص باشد.

شاخص های عملکرد ایستگاهها

- شاخصهای کمی عملکرد ایستگاهها
- شاخصهای کیفی عملکرد ایستگاهها

شاخص های عملکرد ایستگاهها

شاخصهای کمی عملکرد ایستگاهها

- تعداد واگنهای وارد شده و خارج شده
- تعداد واگنهای بارگیری و تخلیه شده
- میزان بار (تن) بارگیری و تخلیه شده
- تعداد قطارهای تشکیل شده و تعداد واگنهای آنها
- تعداد قطارهای تفکیک شده و تعداد واگنهای آنها
- تعداد قطارهایی که تغییر آرایش داشته اند به همراه تعداد واگنهای انفصال و اتصال شده.
- تعداد قطارهای عبوری بدون عملیات مانور

شاخص های عملکرد ایستگاهها

شاخصهای کیفی عملکرد ایستگاهها

- مجموع زمان توقف واگنهای عبوری و محلی
- میانگین زمان توقف واگنهای عبوری و محلی
- سوانح و انجام خلاف مقررات ایمنی
- میانگین بار در هر واگن بارگیری شده
- درصد اجرای برنامه ها (برنامه تخلیه و بارگیری، برنامه تشکیل و اعزام، و
(....

شاخص های عملکرد ایستگاهها

شاخص میانگین زمان توقف واگنها

• **واگنهای محلی** (واگنهایی که ایستگاه مبدأ و مقصد نهایی واگن است)

– واگنهای وارده جهت بارگیری

– واگنهای وارده جهت تخلیه

– واگنهای وارده جهت تخلیه و بارگیری مجدد

• **واگنهای عبوری**

– واگنهای عبوری بدون عملیات مانور

– واگنهای عبوری با عملیات مانور

شاخص های عملکرد ایستگاهها

زمان توقف واگنهای وارده جهت بارگیری

- زمان عملیات مانور (تفکیک یا انفصال)
- انتظار برای بارگیری
- زمان عملیات بارگیری
- انتظار برای اعزام
- عملیات مانور (تشکیل یا اتصال) و اعزام

شاخص های عملکرد ایستگاهها

زمان توقف واگنهای وارده جهت تخلیه

- زمان عملیات مانور (تفکیک یا انفصال)
- انتظار برای تخلیه
- زمان عملیات تخلیه
- انتظار برای اعزام
- عملیات مانور (تشکیل یا اتصال) و اعزام

شاخص های عملکرد ایستگاهها

زمان توقف واگنهای وارده جهت تخلیه و بارگیری مجدد

- زمان عملیات مانور (تفکیک یا انفصال)
- انتظار برای تخلیه
- زمان عملیات تخلیه
- انتظار برای بارگیری مجدد
- زمان عملیات بارگیری مجدد
- انتظار برای اعزام
- عملیات مانور (تشکیل یا اتصال) و اعزام

شاخص های عملکرد ایستگاهها

- میانگین زمان توقف برای هر گروه از واگنهای محلی را می توان جداگانه محاسبه نمود:

$$\text{میانگین زمان توقف} = \frac{\text{مجموع زمان توقف واگنها}}{\text{تعداد واگنها}}$$

- میانگین زمان را برای کلیه واگنهای محلی را نیز می توان بر اساس تخلیه و بارگیریها محاسبه نمود:

$$\text{میانگین زمان عملیات تخلیه و بارگیری} = \frac{\text{مجموع زمان توقف هر سه گروه}}{\text{مجموع تعداد بارگیری و تخلیه شده}}$$

شاخص های عملکرد ایستگاهها

زمان توقف واگنهای عبوری بدون عملیات مانور

- زمان توقف واگنها برای عملیات مانوری روی سایر واگنها
- زمان توقف برای بازرسی و بازدید فنی
- زمان توقف جهت تغییر لکوموتیو و یا خدمه.

شاخص های عملکرد ایستگاهها

زمان توقف واگنهای عبوری با عملیات مانور

- زمان عملیات مانور جهت تفکیک یا انفصال
- انتظار برای اعزام
- زمان عملیات مانور جهت تشکیل یا اتصال

شاخص های عملکرد ایستگاهها

- مشابه واگنهای محلی برای واگنهای عبوری نیز می توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$\text{میانگین زمان توقف} = \frac{\text{مجموع زمان توقف واگنها}}{\text{تعداد واگنها}}$$

عملیات در ایستگاهها