

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه ریزی حمل و نقل ریلی

فصل ۱۷: شاخصهای ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

مدرس: دکتر مسعود یقینی

پائیز ۱۳۸۷

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

• شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها:

– شاخص های ارزیابی کمی

- تعداد قطارهای برنامه ریزی شده
- کیلومتر اژ طی شده قطارها

– شاخص های ارزیابی کیفی

- مجموع تأخیرات در گراف
- میانگین سرعت قطارها در بلاکها
- میانگین سرعت قطارها با توقفهای غیر برنامه ای (تأخیرات)
- میانگین کلی سرعت قطارها
- میانگین توقفات غیر برنامه ای قطارها
- میانگین توقفات غیر برنامه ای قطارها برای ایستگاهها
- نرخ جبران تاخیرات بلاکها

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

- میانگین سرعت قطارها در بلاکها (برای قطارهای باری و مسافری می توان جداگانه محاسبه نمود)

مجموع کیلومتر اژ طی شده قطارها

$$= \frac{\text{میانگین سرعت قطارها در بلاکها}}{\text{مجموع زمان سیر قطارها در بلاکها}}$$

مجموع زمان سیر قطارها در بلاکها

- میانگین سرعت قطارها با توقفهای غیر برنامه ای (تأخیرات)

مجموع کیلومتر اژ طی شده قطارها

$$= \frac{\text{میانگین سرعت قطارها با توقفهای غیر برنامه ای}}{\text{مجموع زمان سیر قطارها در بلاکها + مجموع زمان توقفات غیر برنامه ای}}$$

مجموع زمان سیر قطارها در بلاکها + مجموع زمان توقفات غیر برنامه ای

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

- میانگین کلی سرعت قطارها

مجموع کیلومتر از طی شده قطارها

= میانگین کلی سرعت قطارها

مجموع زمان سیر قطارها در بلاکها + مجموع زمان توقفات غیر برنامه ای
+ مجموع زمان توقفات برنامه ای

- میانگین توقفات غیر برنامه ای قطارها

مجموع تأخیرات

= میانگین توقفات غیر برنامه ای قطارها

تعداد قطارها

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

- میانگین توقفات غیر برنامه ای قطارها برای ایستگاهها

$$\text{میانگین توقفات غیر برنامه ای در ایستگاهها} = \frac{\text{مجموع زمان توقفات غیر برنامه ای در یک ایستگاه}}{\text{تعداد قطارهای با توقف غیر برنامه ای}}$$

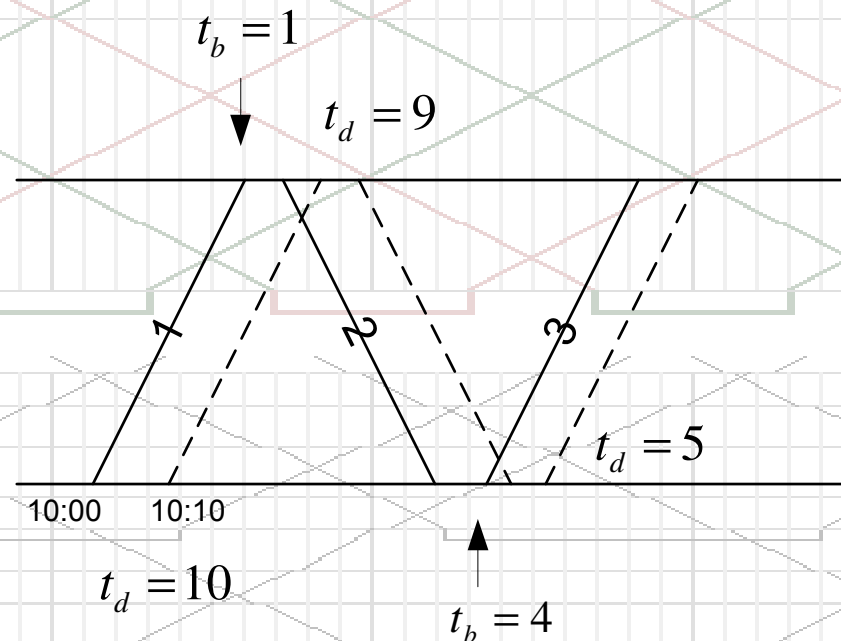
- میانگین کیلومترراژ لکوموتیوها

$$\text{میانگین کیلومترراژ لکوموتیوها} = \frac{\text{مجموع کیلومترراژ طی شده لکوموتیوها}}{\text{تعداد لکوموتیوهای استفاده شده}}$$

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

- نرخ جبران تاخیرات بلاکها
- عوامل تاثیر گذار:

- میانگین زمانهای حائل در ایستگاههای دو طرف یک بلاک
- پراکندگی مناسب بین زمانهای حائل (انحراف استاندارد کمتر)



شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

- مثال: شبکه ای را که شامل ۳ ایستگاه در نظر بگیرید.
 - جدول زمانبندی قطارها برای مسیر A به C بشرح زیر است.
 - در فاصله ورود یک قطار به ایستگاه A و خروج قطار بعدی از A، ۵ دقیقه زمان حائل در نظر گرفته شده است.
 - در تلاقی دو قطار در ایستگاه B، ۱ دقیقه زمان حائل در نظر گرفته شده است.
 - زمان آزاد سازی بلاک برای همه حالتها ۳ دقیقه فرض شده است.

قطار	اعزام از A	زمان سیر در A-B (دقیقه)	ورود به B	هدوی در B (دقیقه)	اعزام از B	زمان سیر در B-C (دقیقه)	ورود به C
1	10:00	24	10:24	4	10:28	25	10:53
3	11:00	24	11:24	4	11:28	25	11:53
5	12:00	24	12:24	4	12:28	25	12:53

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

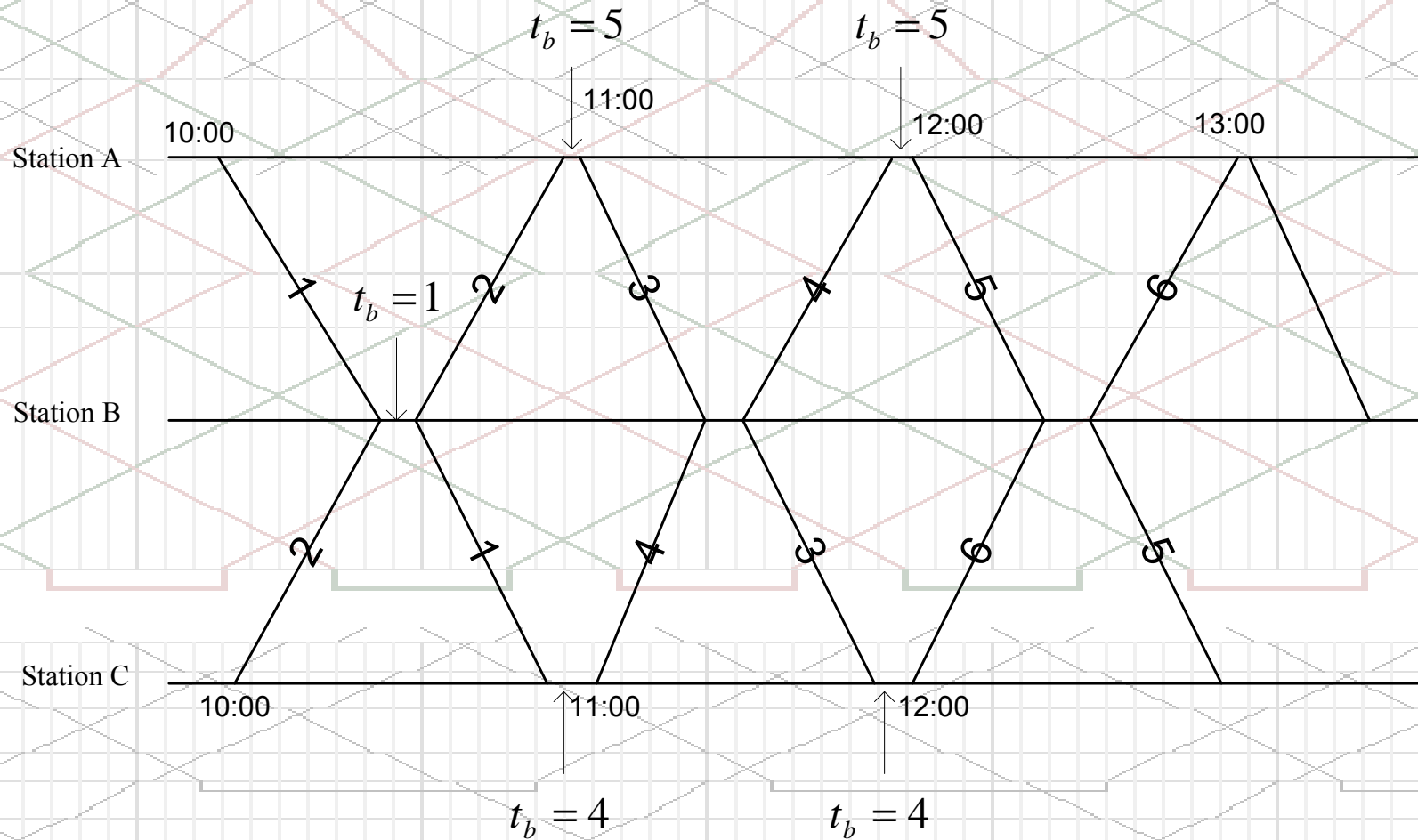
• جدول زمانبندی مسیر C به A بشرح زیر است.

– در فاصله ورود یک قطار به ایستگاه C و خروج قطار بعدی از C، ۴ دقیقه زمان حائل در نظر گرفته شده است.

قطار	اعزام از C	زمان سیر در C-B (دقیقه)	ورود به B	هدوی در B (دقیقه)	اعزام از B	زمان سیر در B-A (دقیقه)	ورود به A
2	10:00	24	10:24	4	10:28	24	10:52
4	11:00	24	11:24	4	11:28	24	11:52
6	12:00	24	12:24	4	12:28	24	12:52

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

• گراف قطارها:



شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

- فرض کنید قطار ساعت ۱۰، با ده دقیقه تاخیر از ایستگاه A اعزام شود.
- جدول زمانبندی مسیر A به C:

قطار	اعزام از A	تأخیر (دقیقه)	زمان سیر در A-B (دقیقه)	ورود به B	توقف (دقیقه)	اعزام از B	تأخیر (دقیقه)	زمان سیر در B-C (دقیقه)	ورود به C
1	10:10	10	24	10:34	3	10:37	9	25	11:02
3	11:04	4	24	11:28	4	11:32	4	25	11:57
5	12:00	0	24	12:24	4	12:28	0	25	12:53

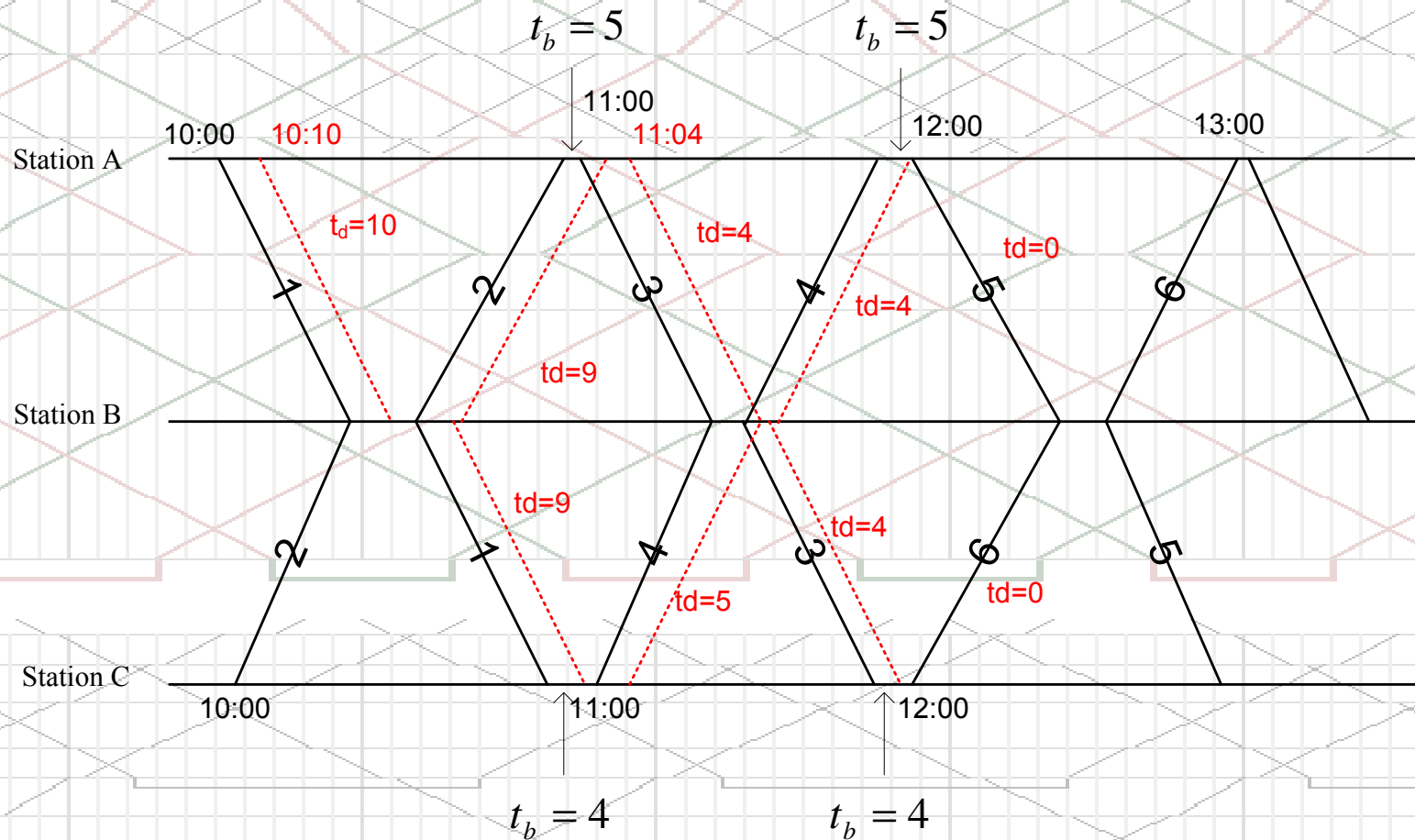
شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

• جدول زمانبندی مسیر C به A:

قطار	اعزام از C	تأخیر (دقیقه)	زمان سیر در C-B (دقیقه)	ورود به B	توقف (دقیقه)	اعزام از B	تأخیر (دقیقه)	زمان سیر در B-A (دقیقه)	ورود به A
2	10:00	0	24	10:24	13	10:37	9	24	11:01
4	11:05	5	24	11:29	3	11:32	4	24	11:56
6	12:00	0	24	12:24	4	12:28	0	24	12:52

شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

• گراف قطارها با نمایش تاخیرات قطارها:



شاخص های ارزیابی زمانبندی حرکت قطارها

- مجموع تأخیرات

- مجموع تأخیرات برای بلاک $B-A / A-B$:

$$9+4+4=17$$

- مجموع تأخیرات برای بلاک $C-B / B-C$:

$$9+5+4=18$$

- بلاک $B-C$ بیشتر تحت تأثیر قرار می گیرد. بعلت زمانهای حائل کمتر.
(۱+۴)

- بلاک $B-C$ بیشتر تحت تأثیر قرار می گیرد. بعلت زمانهای حائل بیشتر.
(۱+۵)

پایان