



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی حمل و نقل

طرح هندسی پیشرفته

فصل دهم: تقاطعهای غیرهمسطح

انواع شکلهای تبادل

مدرس: محمد تمنایی

بهار ۱۳۹۵

تبادل

- ✓ مباحث فنی
- ✓ انتخاب شکل تبادل







Figure 10-38. Directional Interchange with Semidirect Connection and Loops

Source: Maryland SHA

تبادل شیپوری (Trumpet)

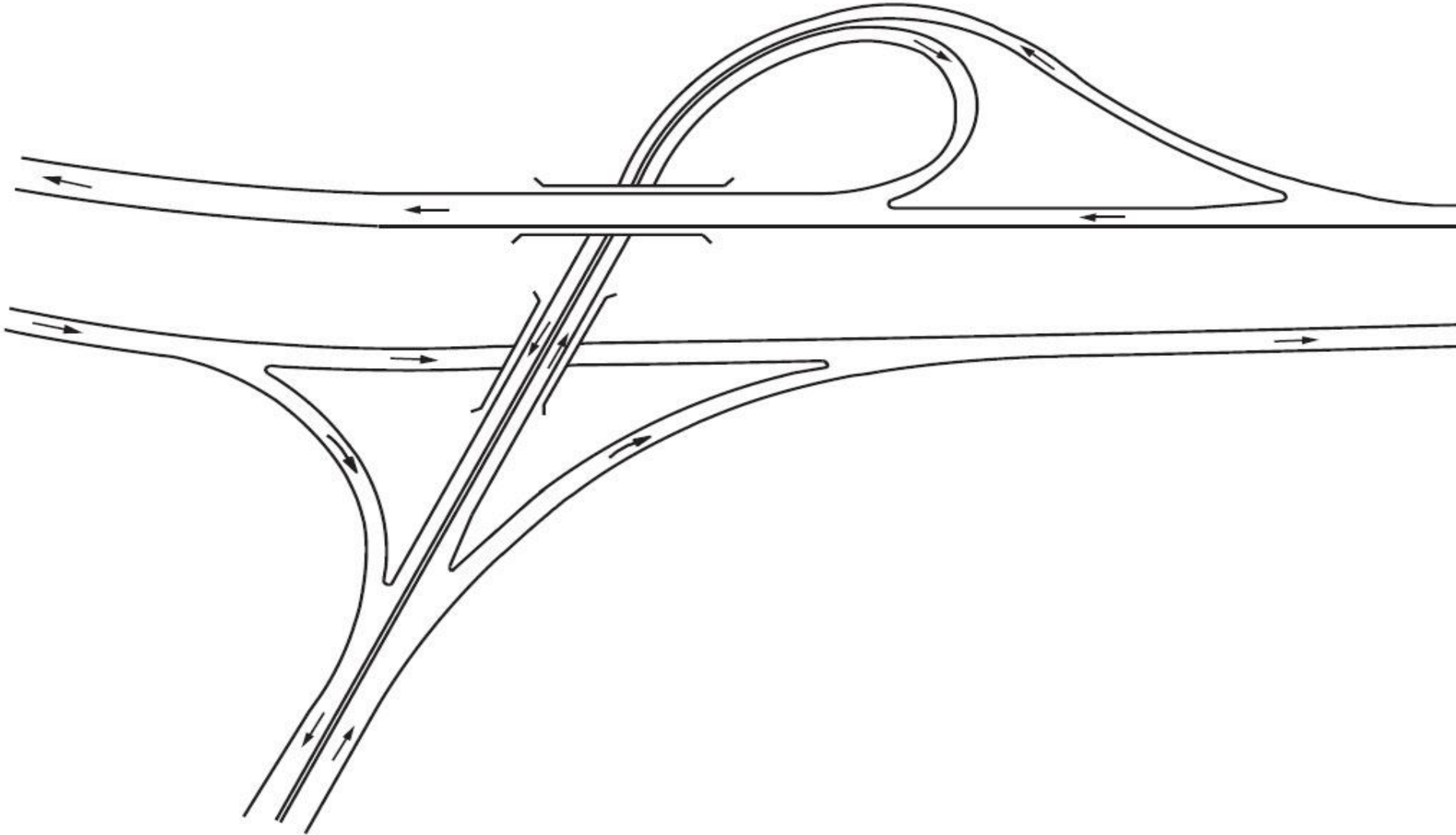


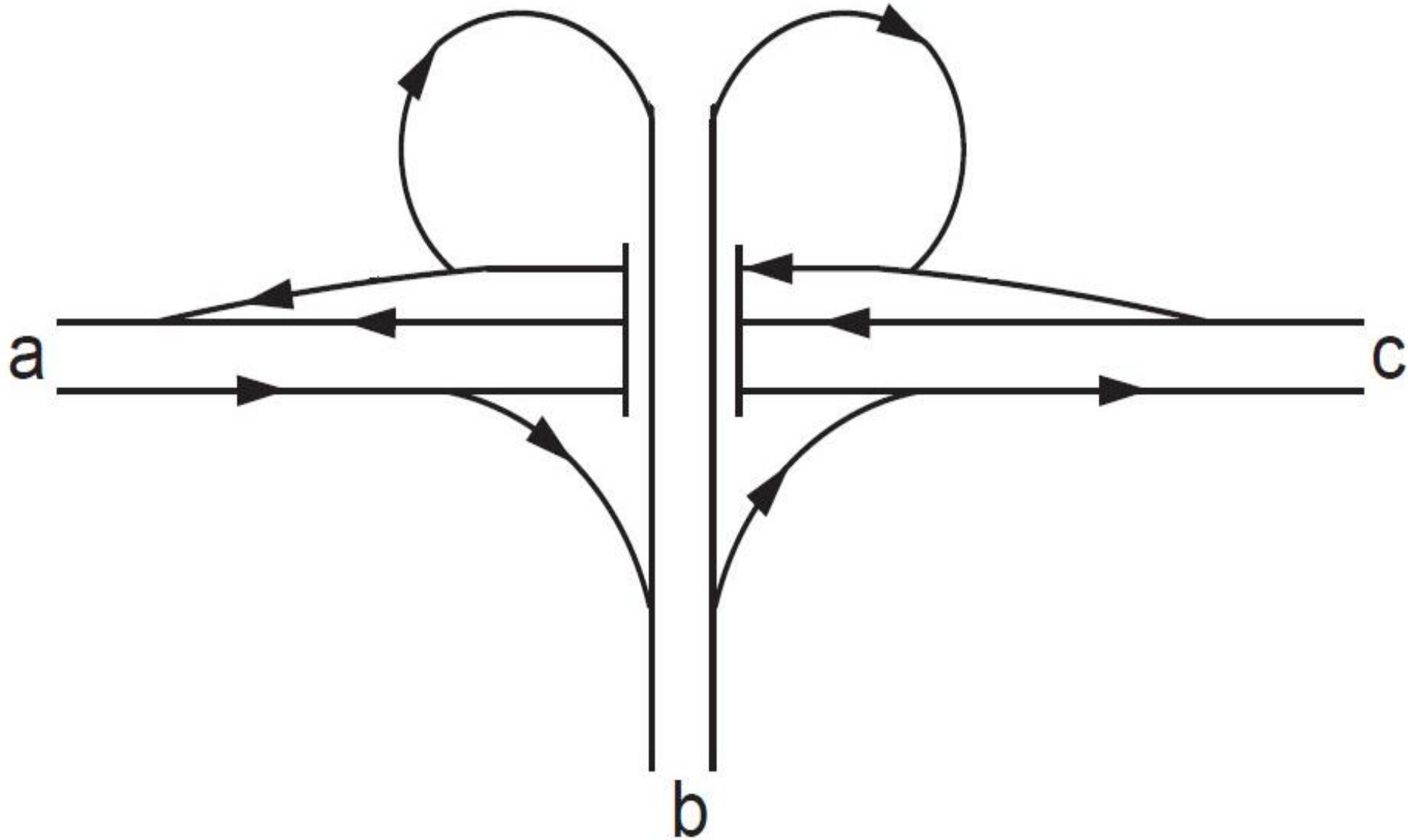
Figure 10-11. Three-Leg Interchange (T-Type or Trumpet)



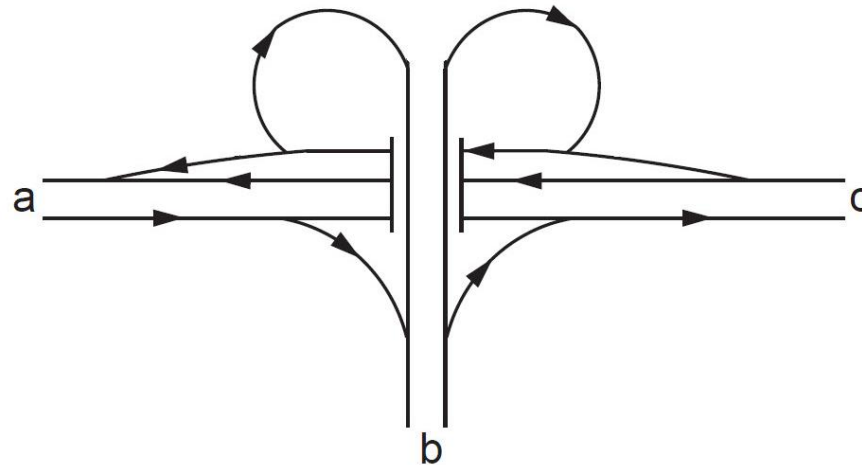
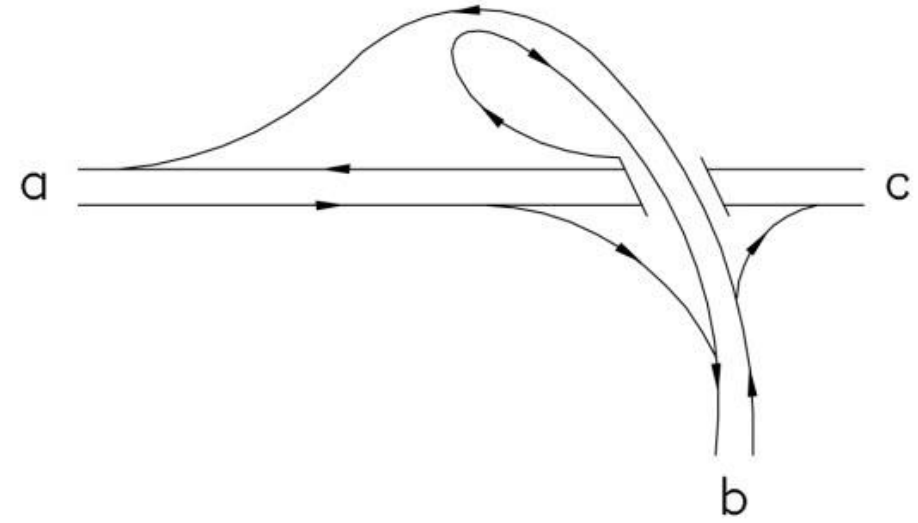
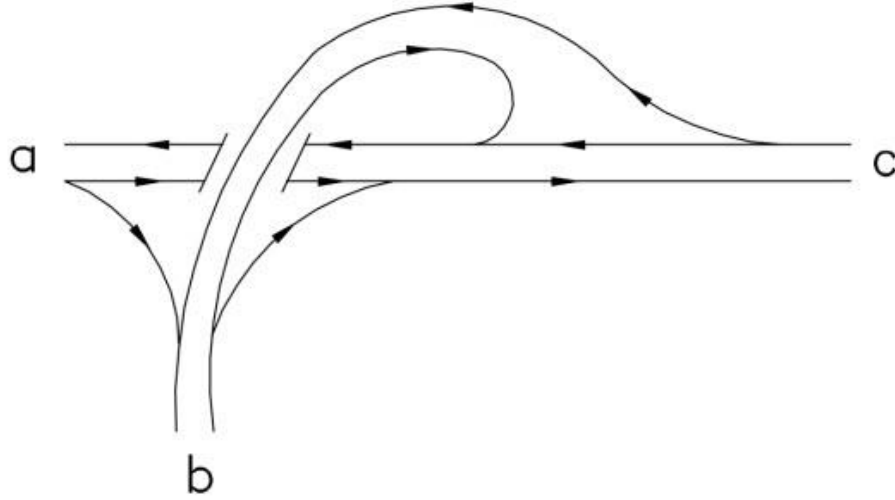
Figure 10-14. Trumpet Freeway-to-Freeway Interchange



تبادل نیمه شبدری یا شبدری ناقص (Partial-Cloverleaf)



استفاده از کدامیک از تبادلهای ارجح است؟



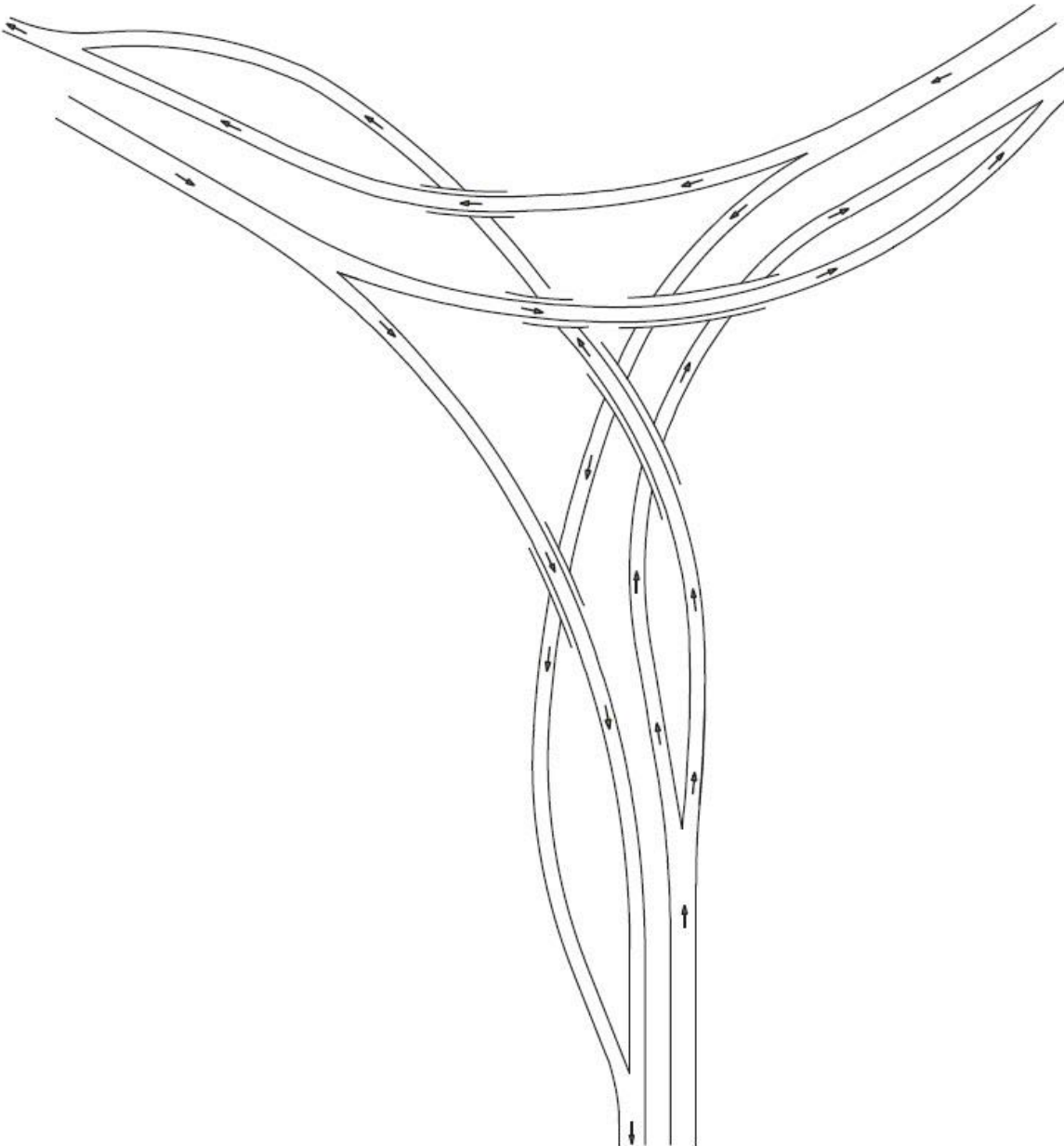
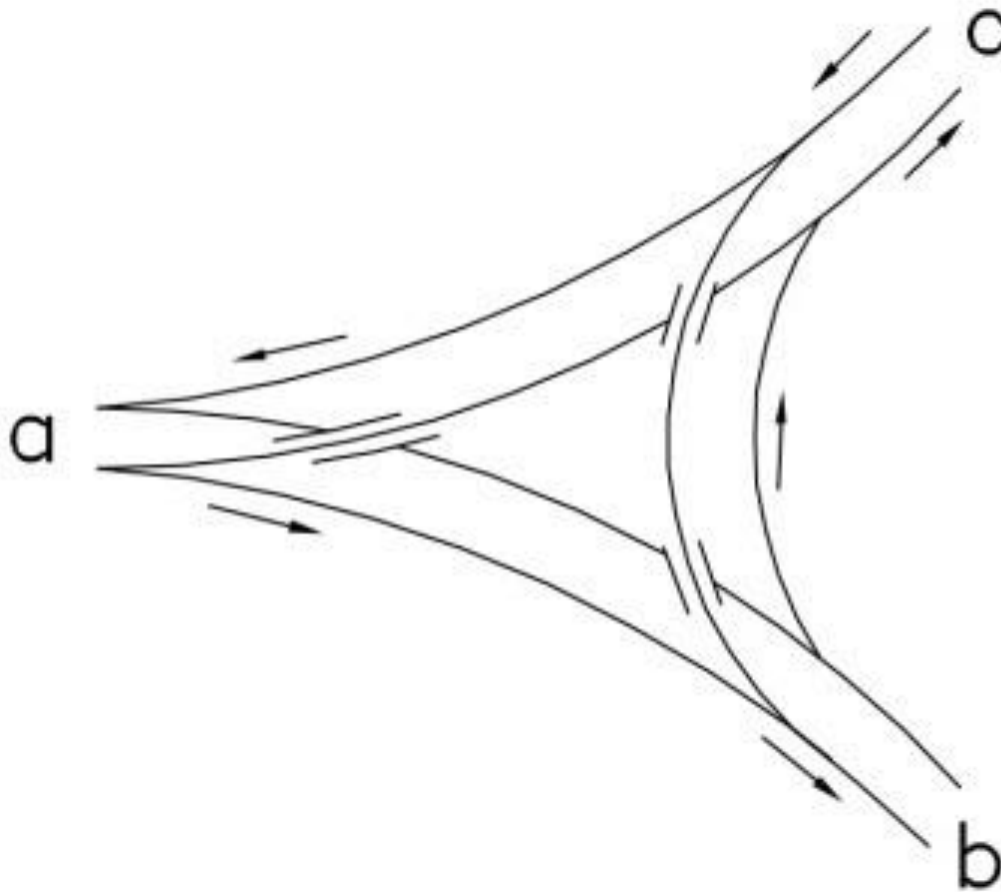


Figure 10-12. Three-Leg Interchange Directional Design

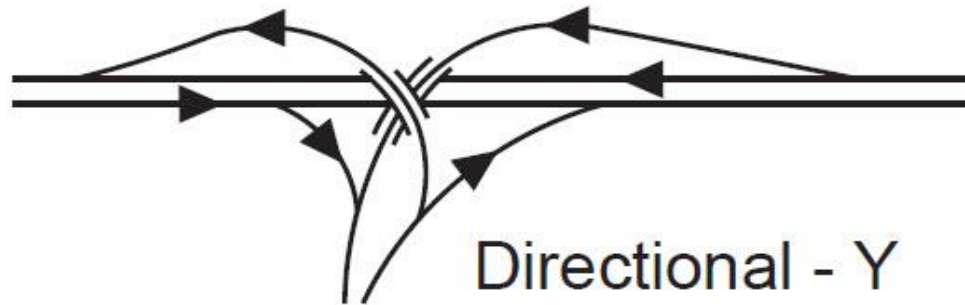
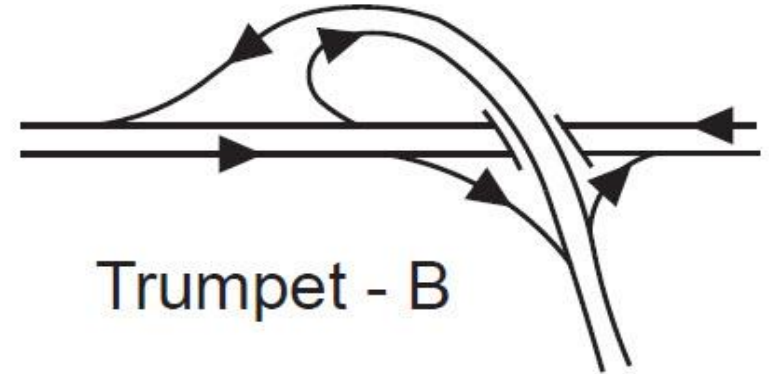
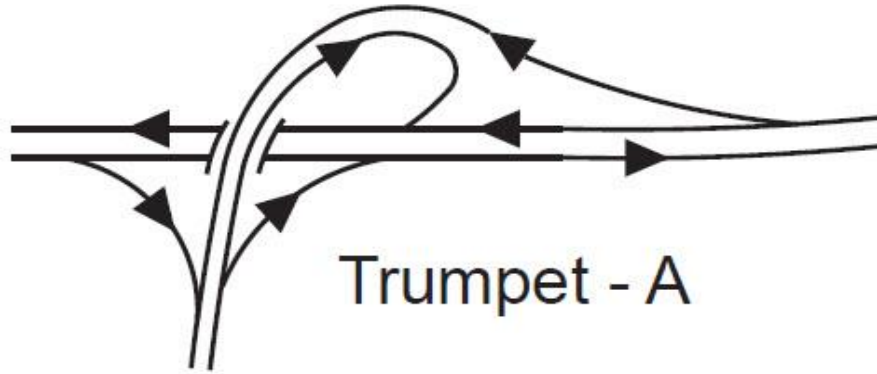
لوپ دو خطه؟

لوپ سه خطه؟



طرح هندسی

T AND Y INTERCHANGES



AASHTO
Fig. 10.55



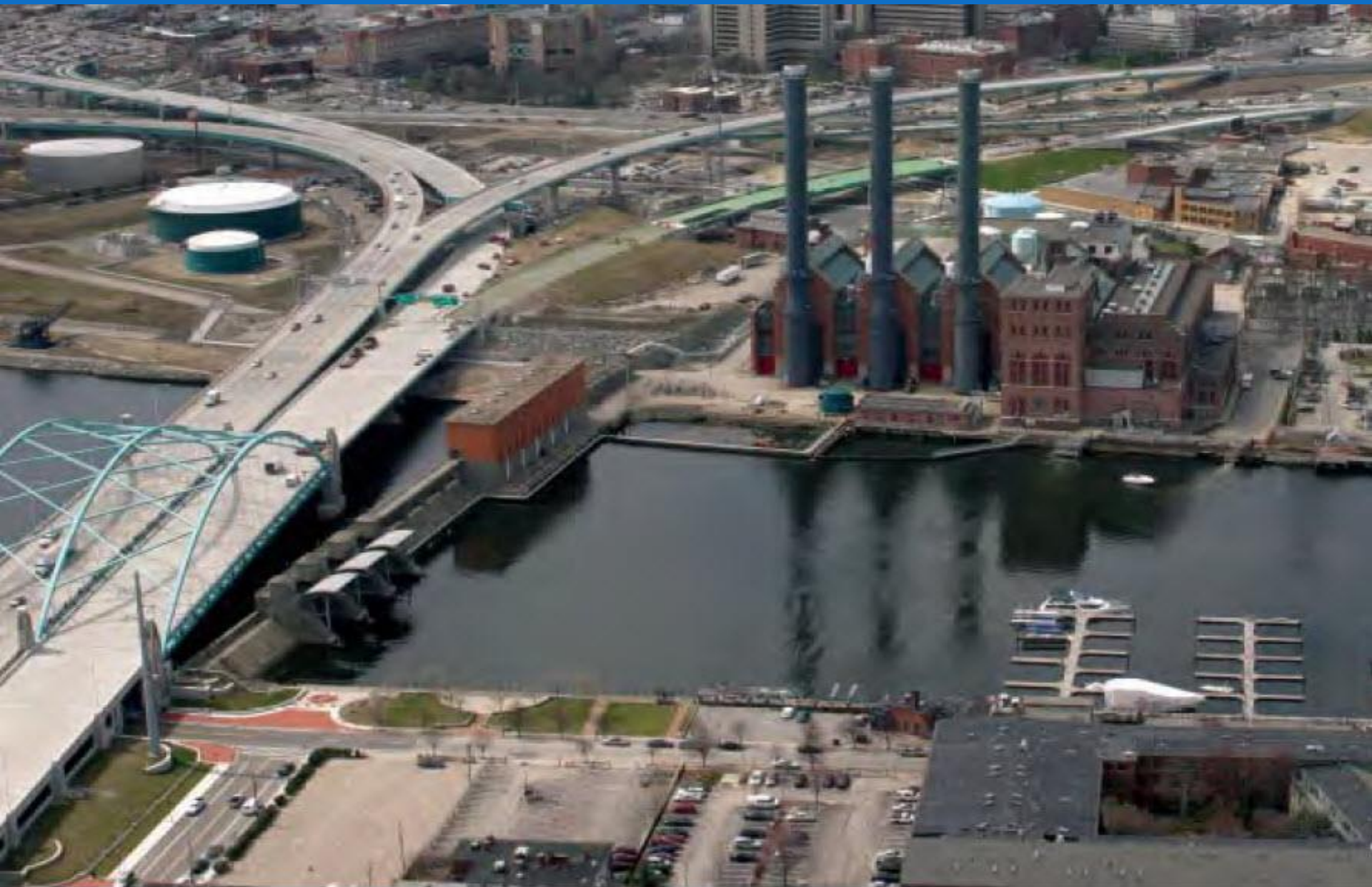
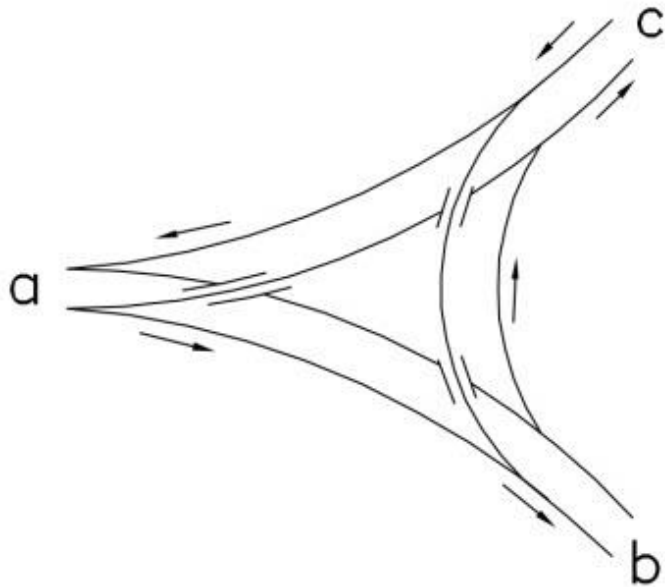
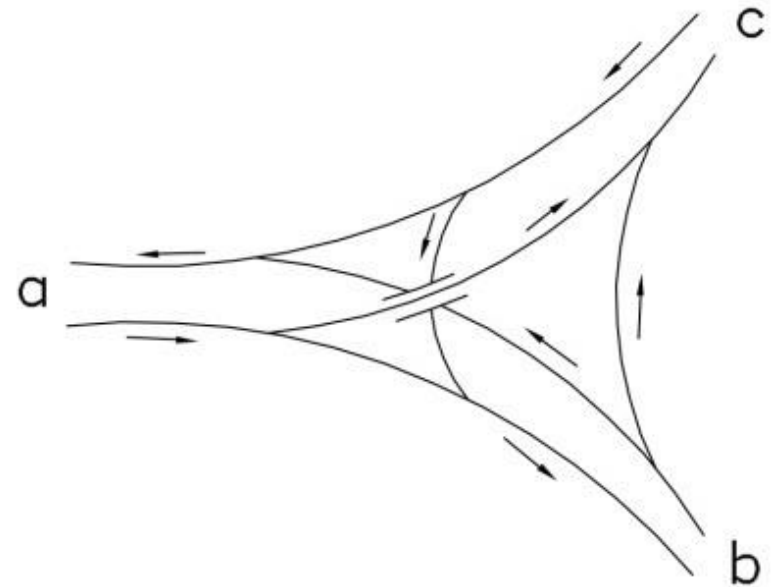


Figure 10-13. Directional Three-Leg Interchange at a River Crossing

کدام ارجح است؟



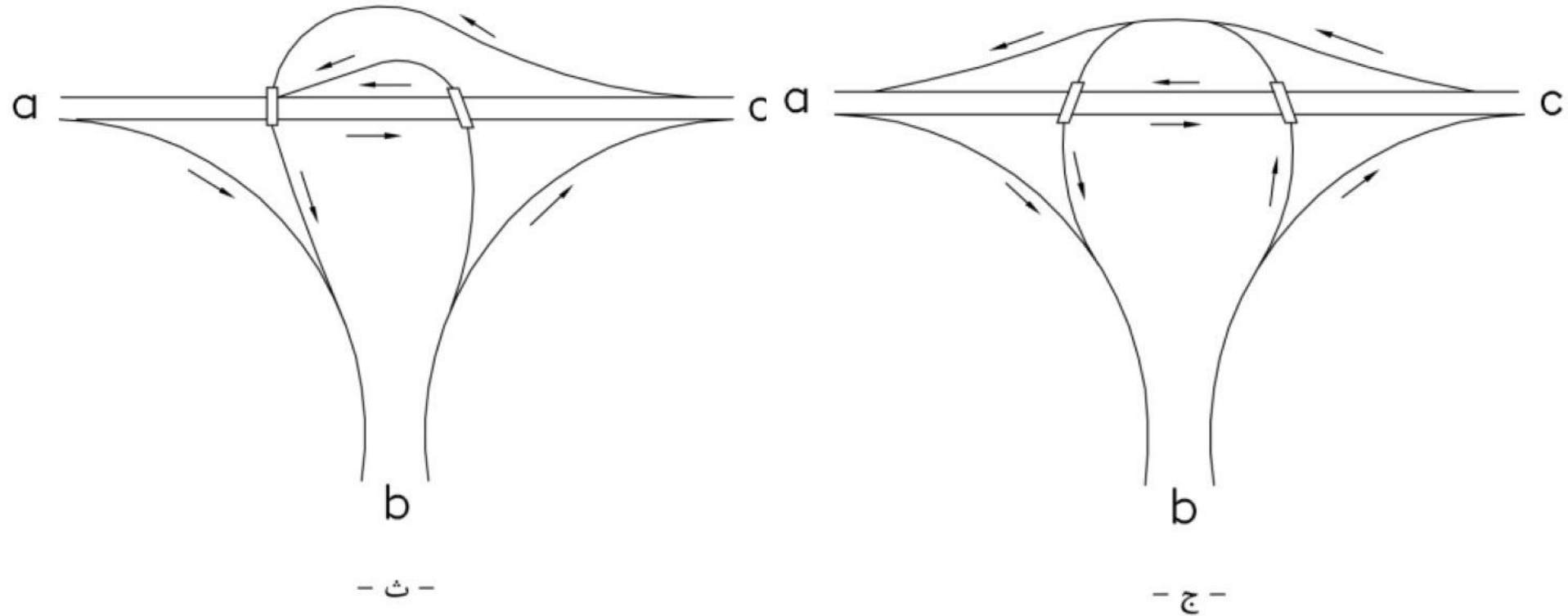
- الف -



- ب -

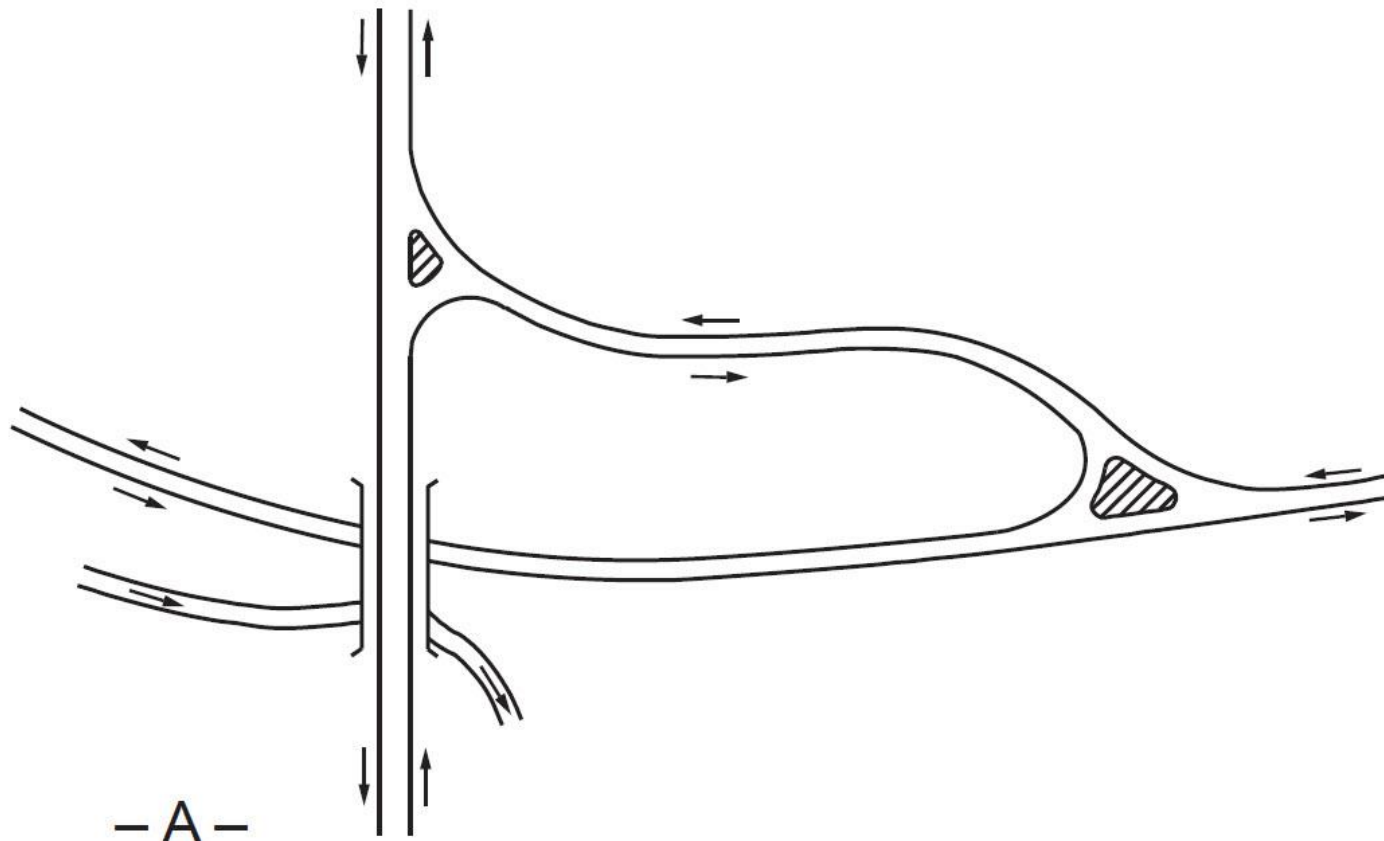


ارجح؟

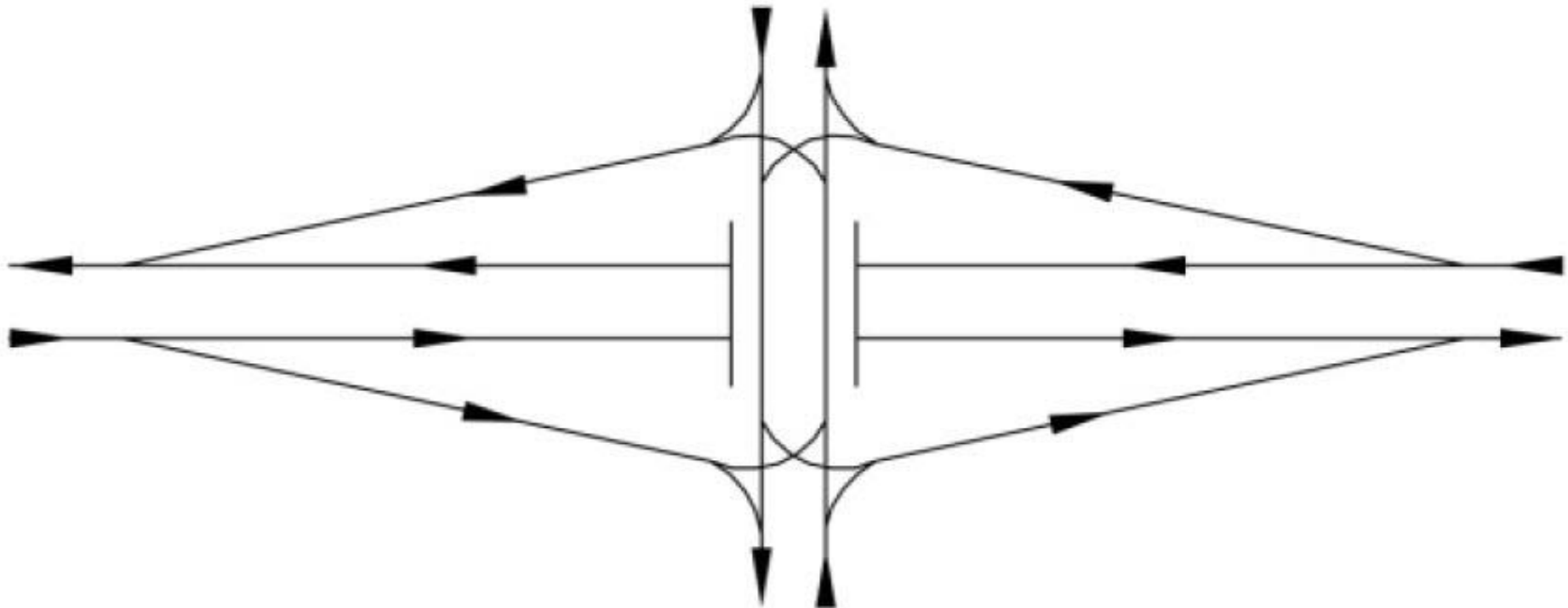


انواع تبادل چهارراهی

تبادل چهارراهی با رابط یگانه



تبادل چهارراهی لوزی



تبادل چهارراهی لوزی تک نقطه ای

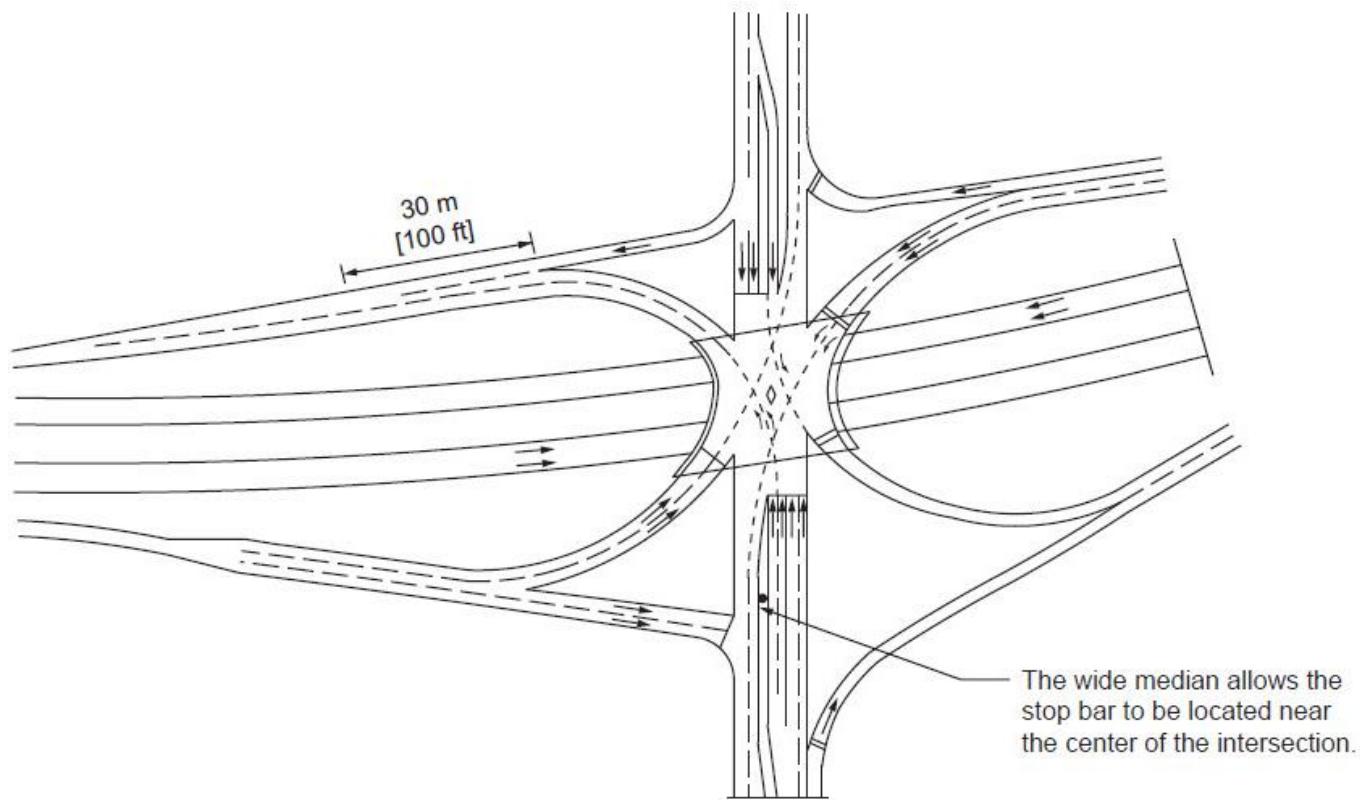
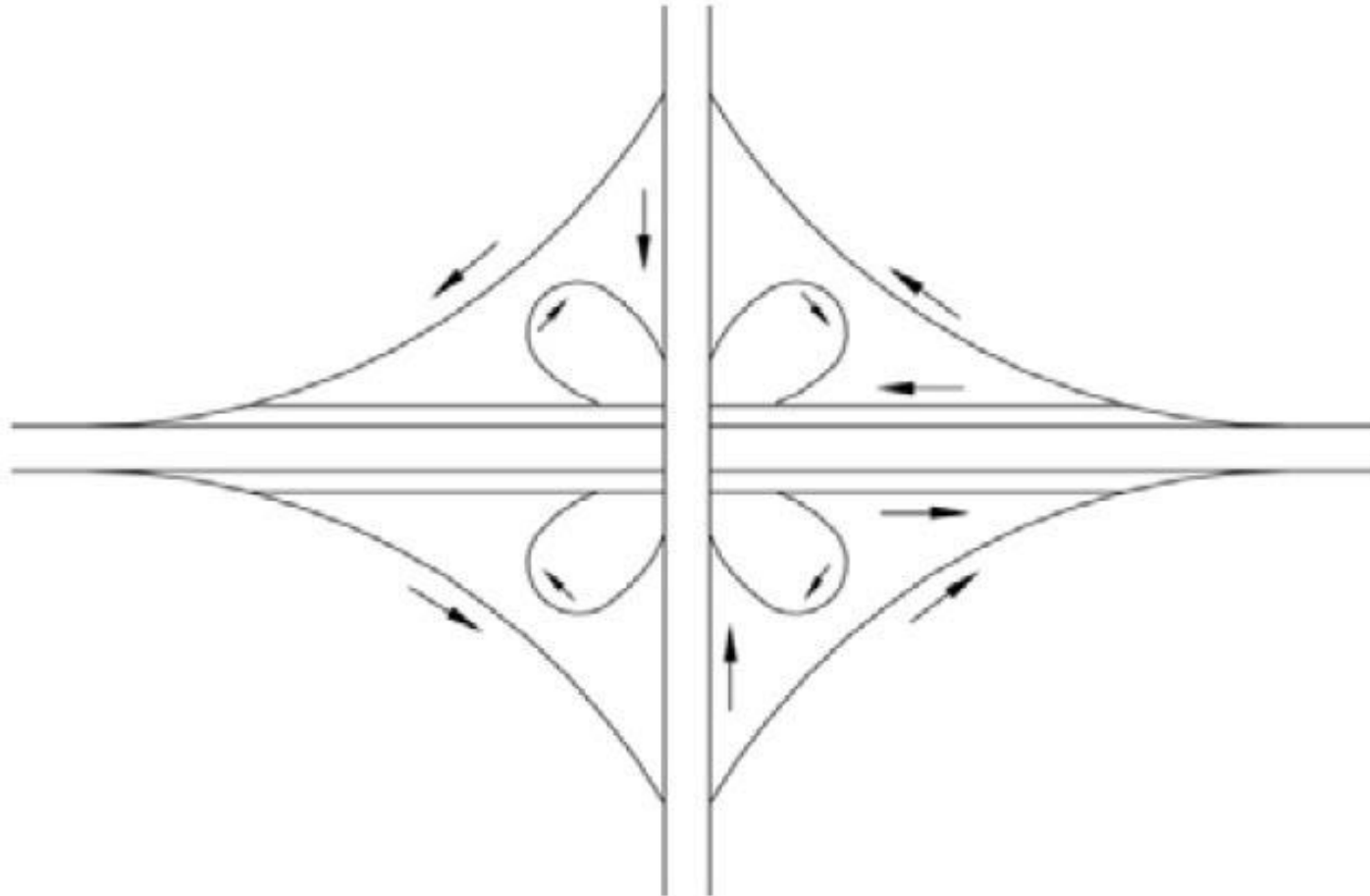


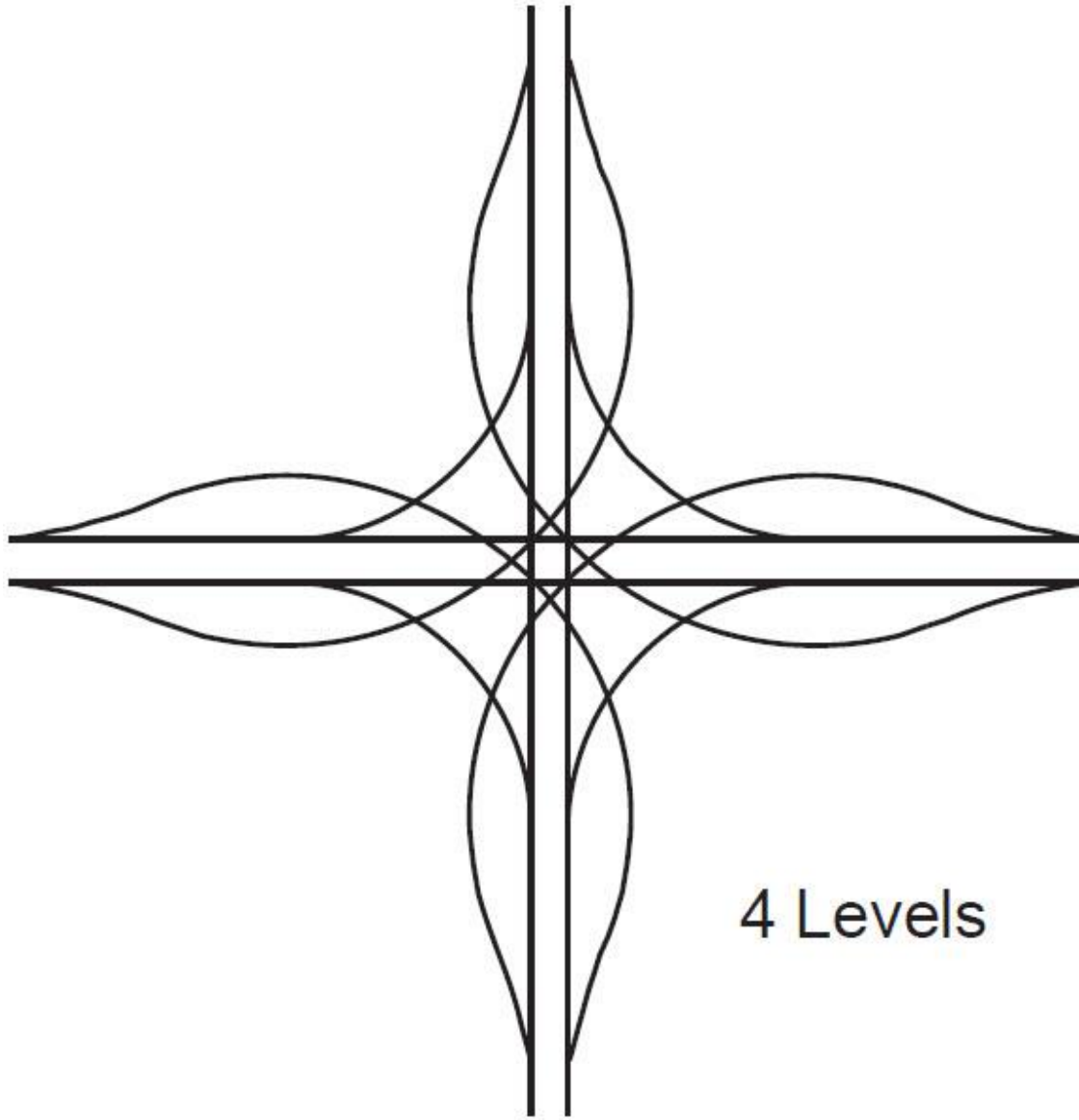
Figure 10-23. Underpass Single-Point Diamond Interchange



تبادل چهارراهی شبدری



تبادل چهارراهی جهتی



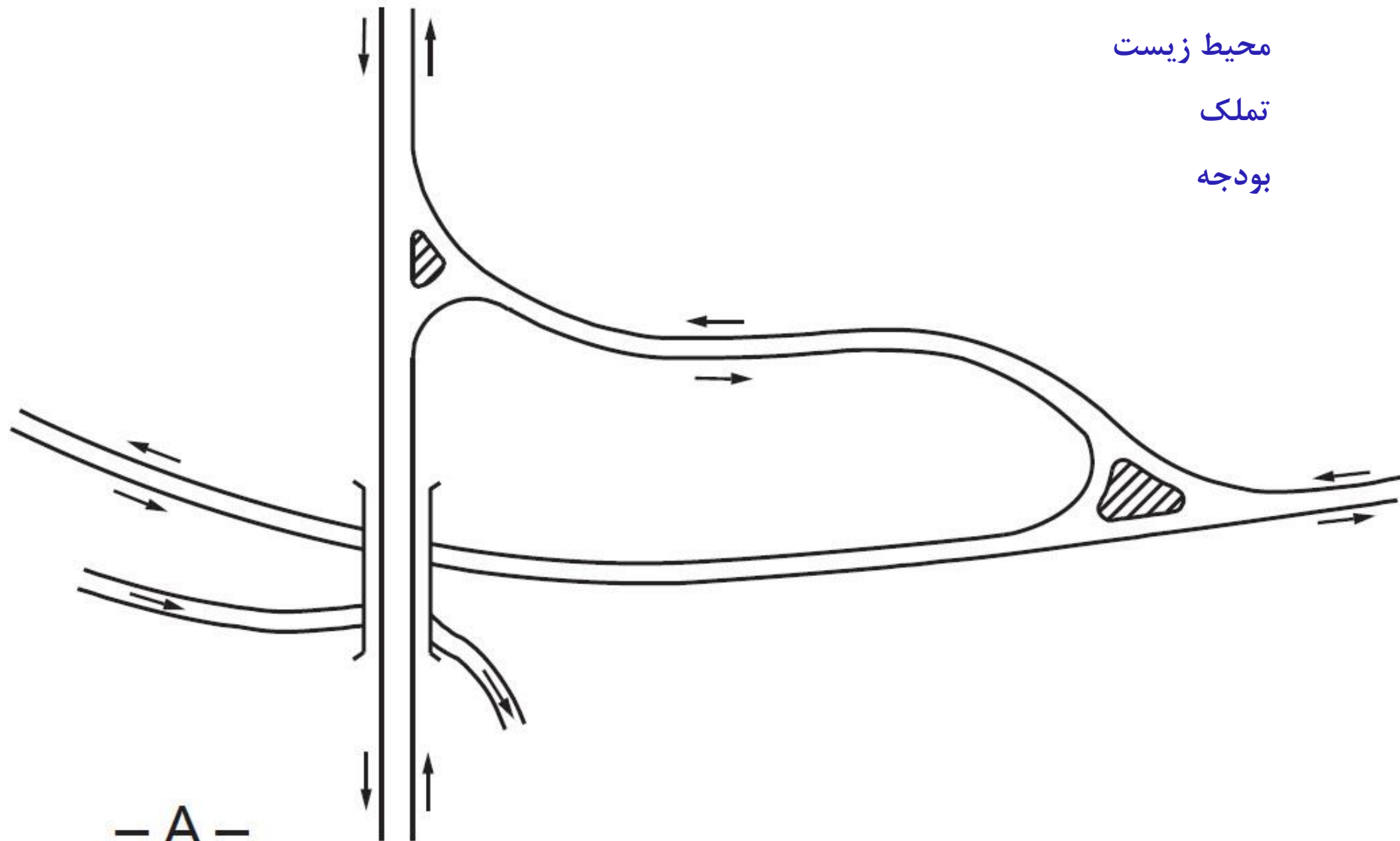
✓ معمولاً در چه راههایی؟

حجم کم

محیط زیست

تملک

بودجه



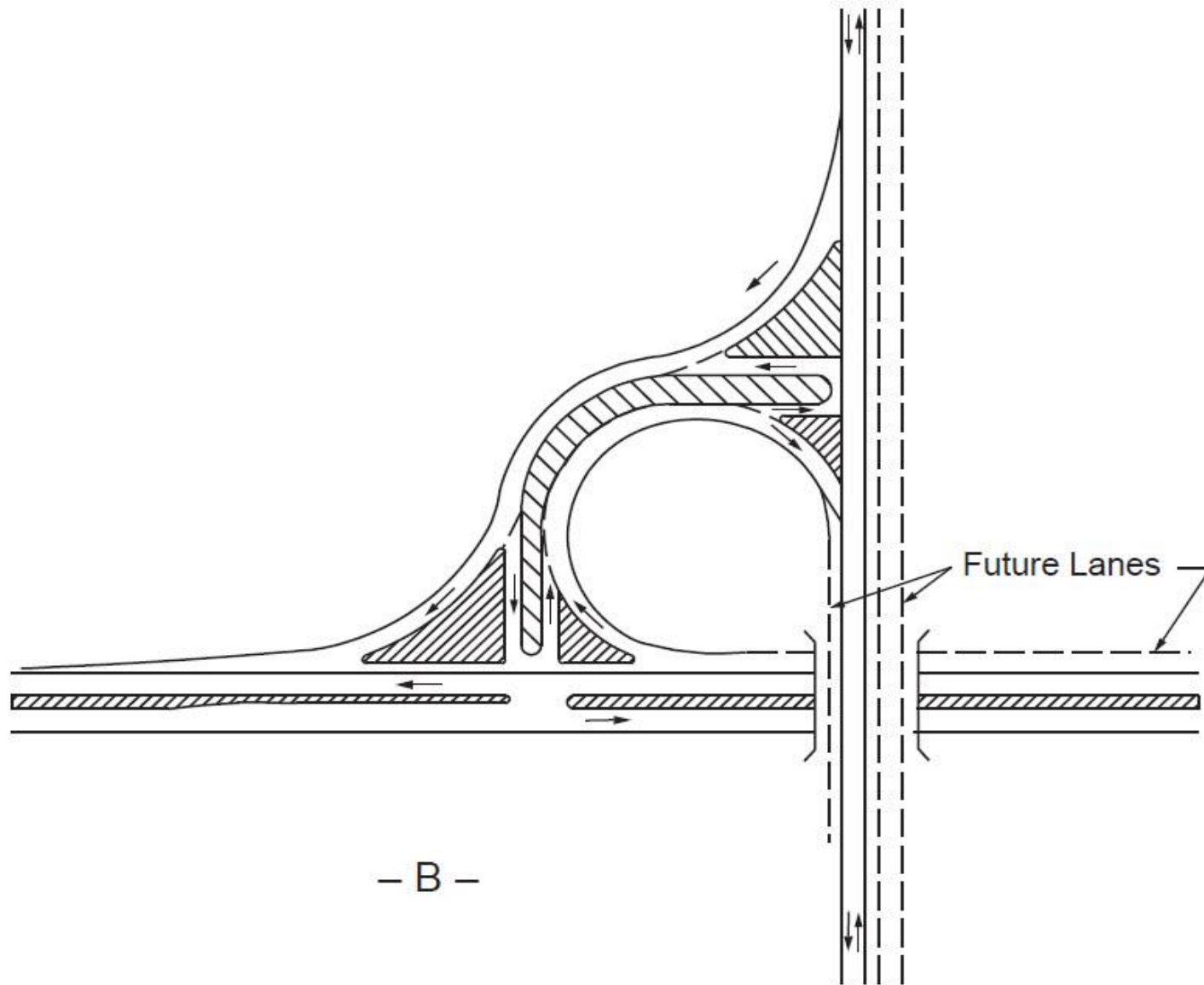


Figure 10-15. Four-Leg Interchanges, Ramps in One Quadrant

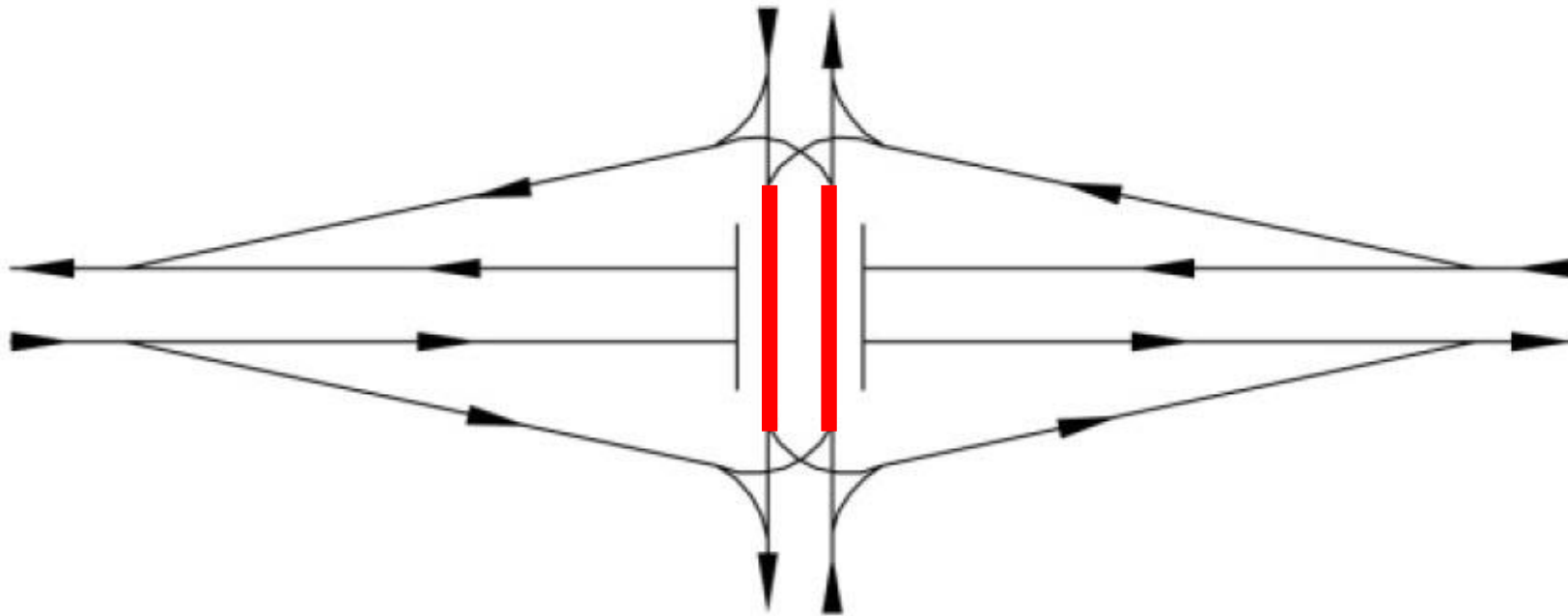
تبادل چهارراهی لوزی (Diamond Interchanges)

ساده ترین و معمول ترین

کدام مسیر اصلی و کدام مسیر فرعی است؟

نواحی Weaving؟

کنترل با چراغ؟



(الف)

AASHTO
Fig. 10.20



Figure 10-20. Freeway with a Three-Level Diamond Interchange

Source: Virginia DOT



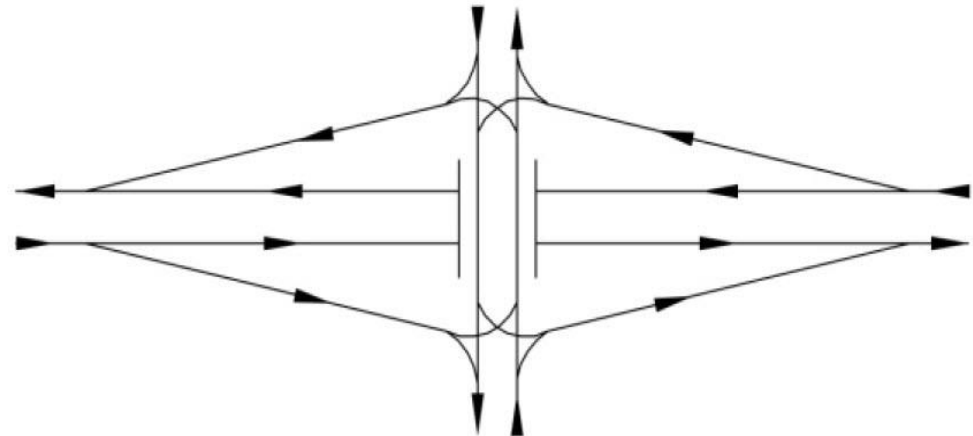
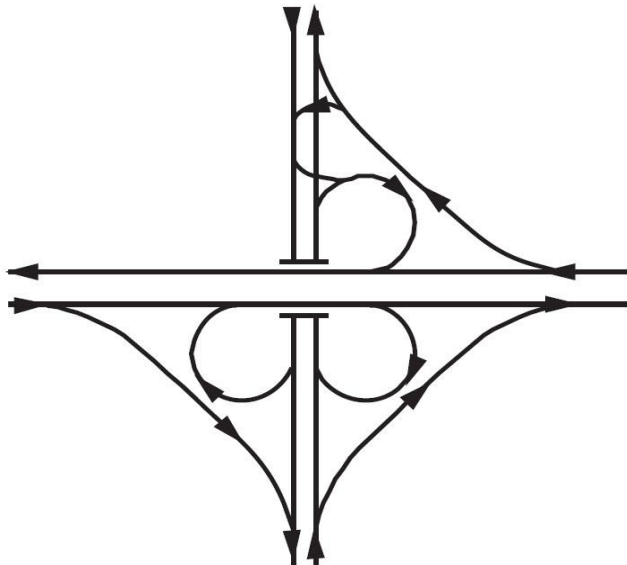
Figure 10-22. Diamond Interchange with Roundabouts at the Crossroad Ramp Terminals

تبادل لوزی نسبت به تبادل شبدری:

✓ سرعت ورود و خروج اصلی

✓ حریم

✓ طول مسیر چپگرد



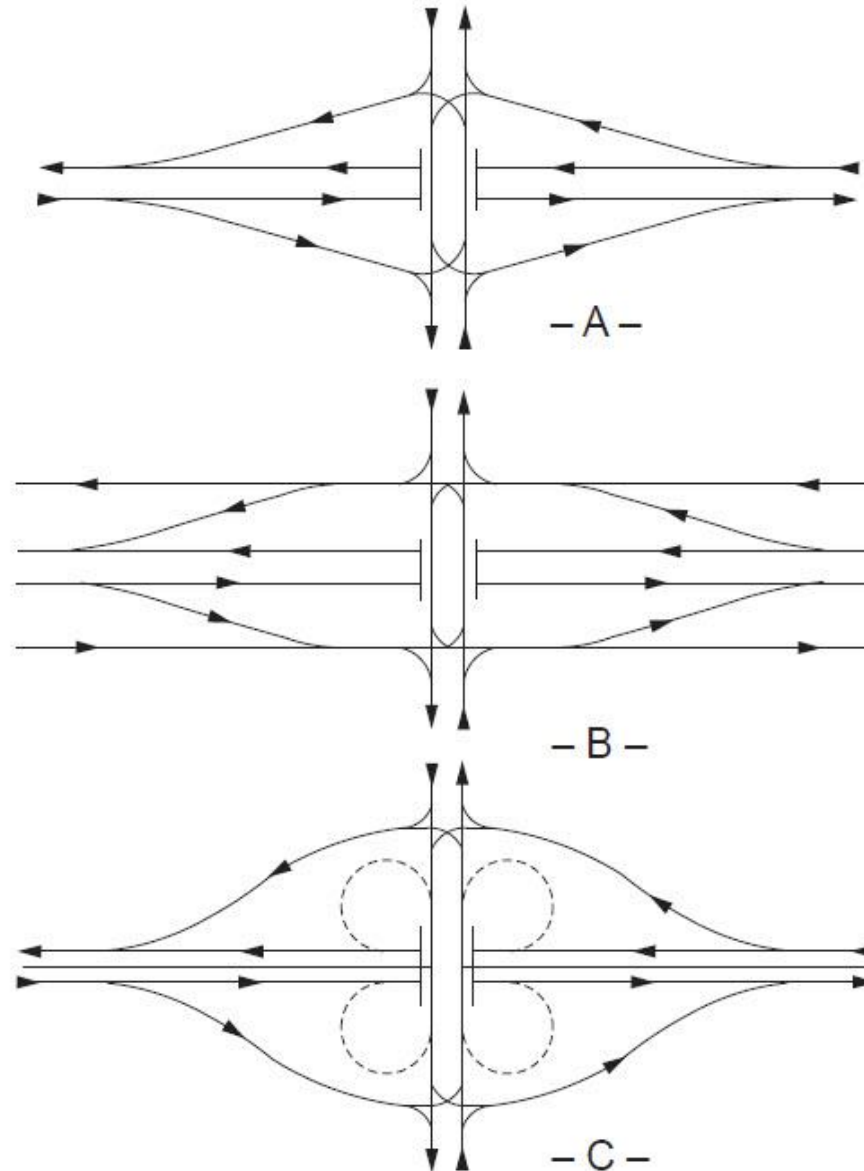


Figure 10-17. Diamond Interchanges, Conventional Arrangements



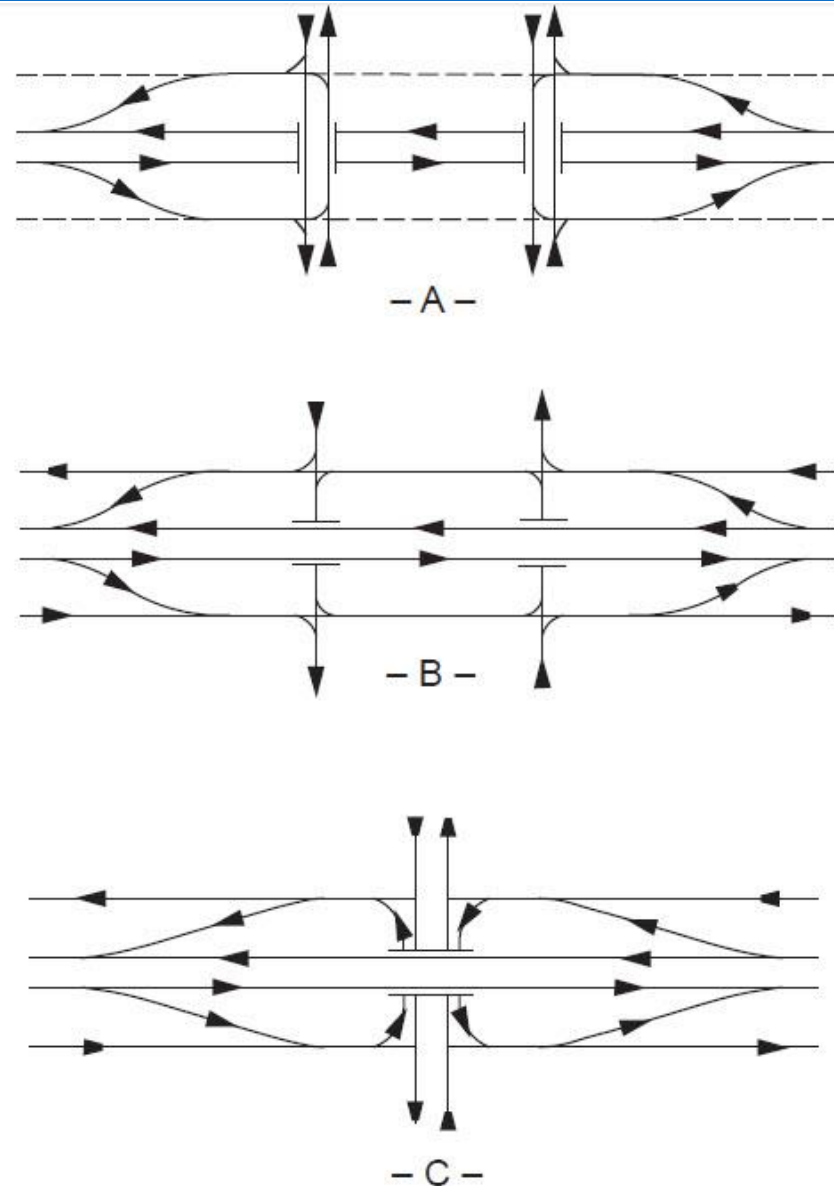
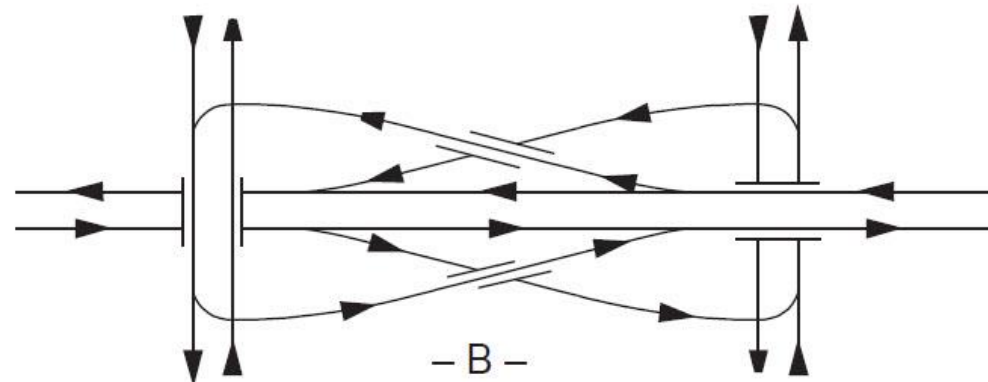
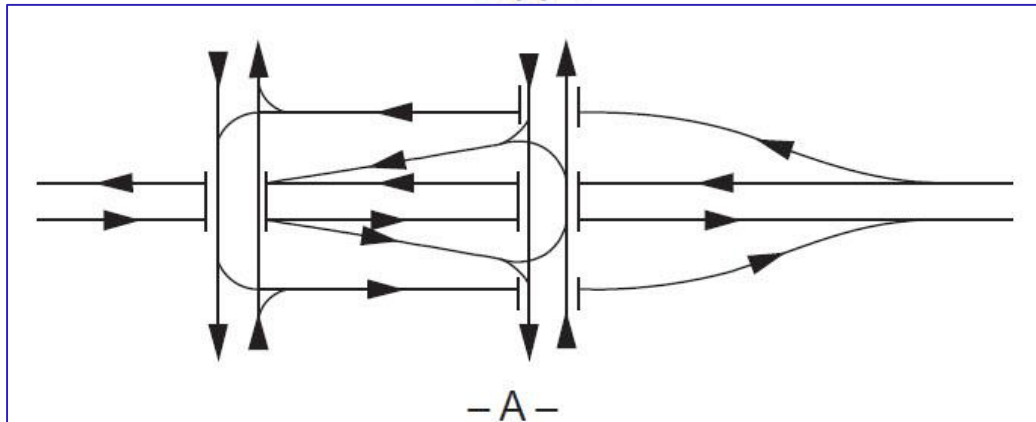
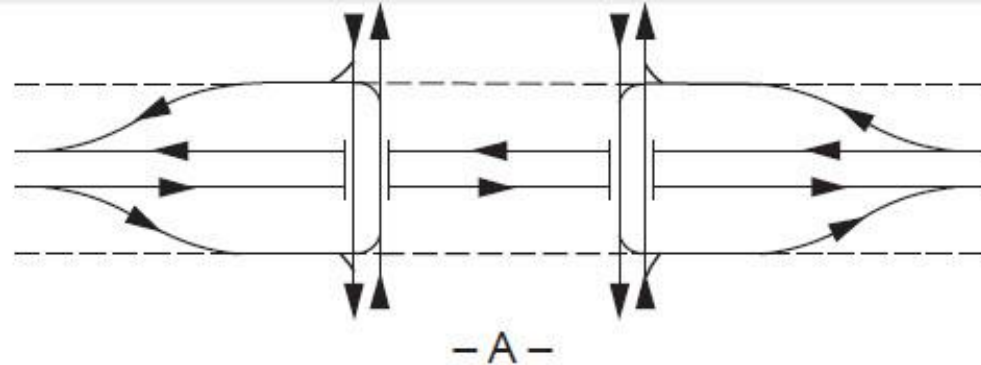


Figure 10-18. Diamond Interchange Arrangements to Reduce Traffic Conflicts





AASHTO
Fig. 10.19



تبادل شهری یا تبادل لوزی تک نقطه ای (SPDI)

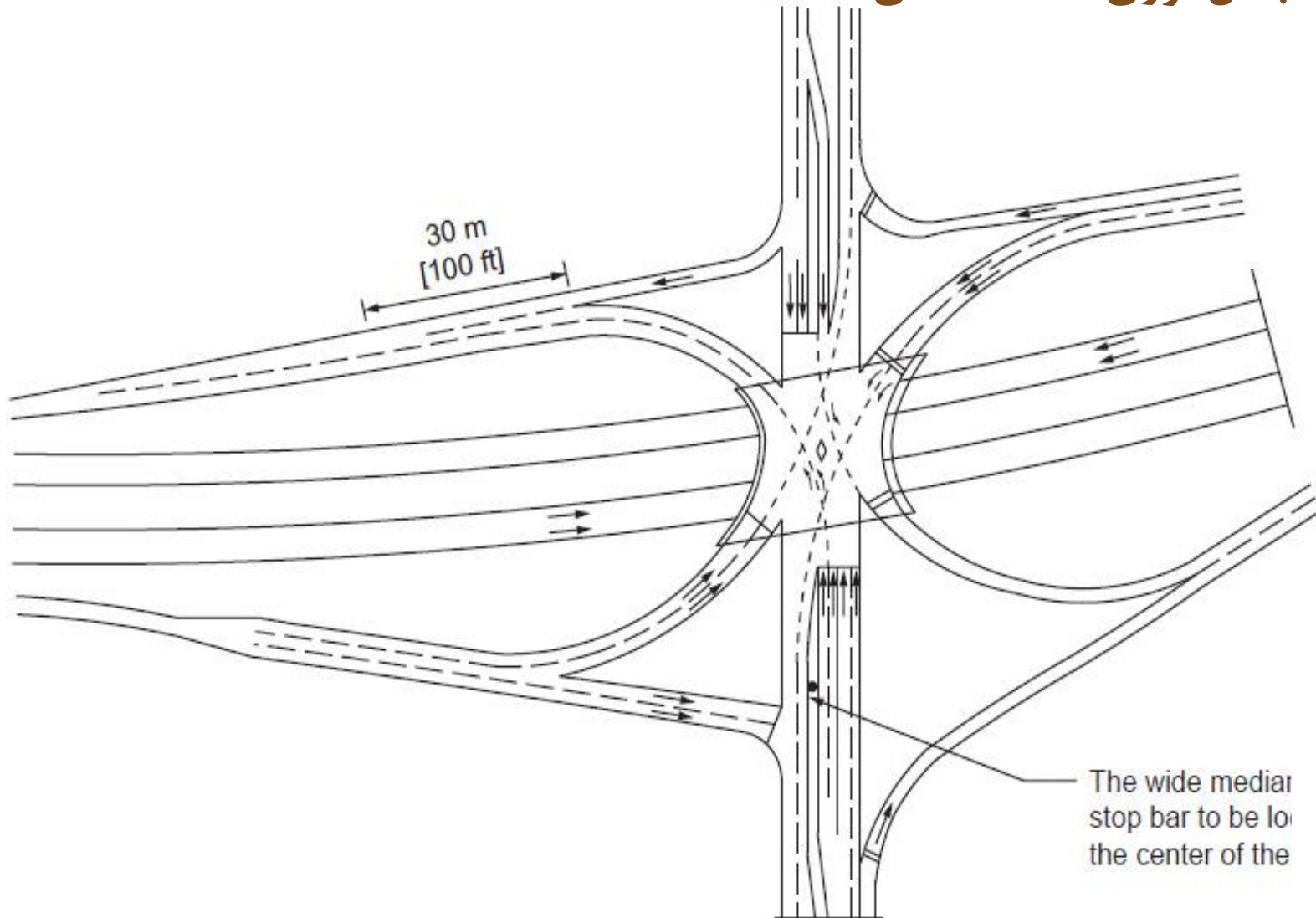


Figure 10-23. Underpass Single-Point Diamond Interchange

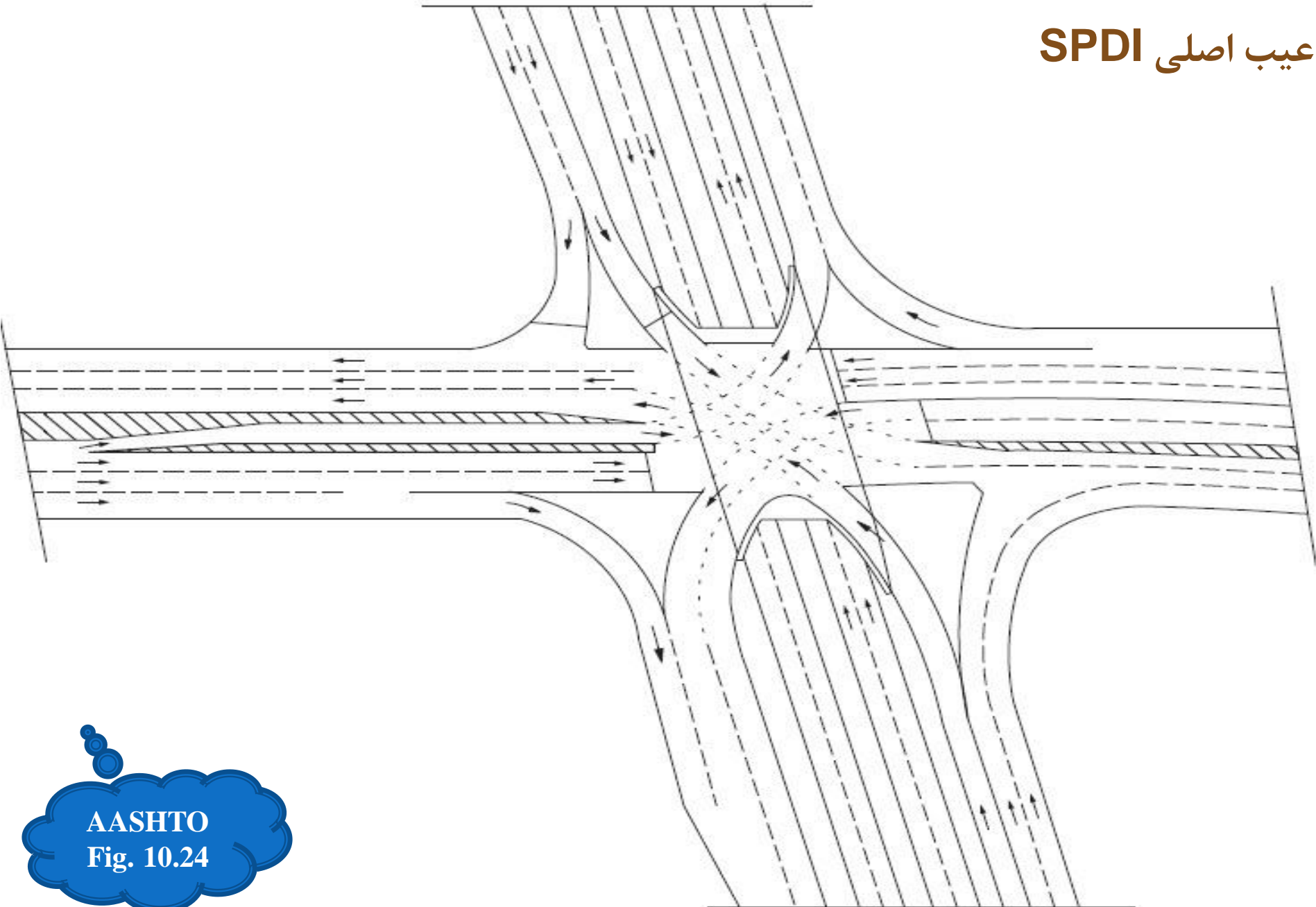


– A – Underpass SPDI



– B – Overpass SPDI

عیب اصلی SPDI



AASHTO
Fig. 10.24

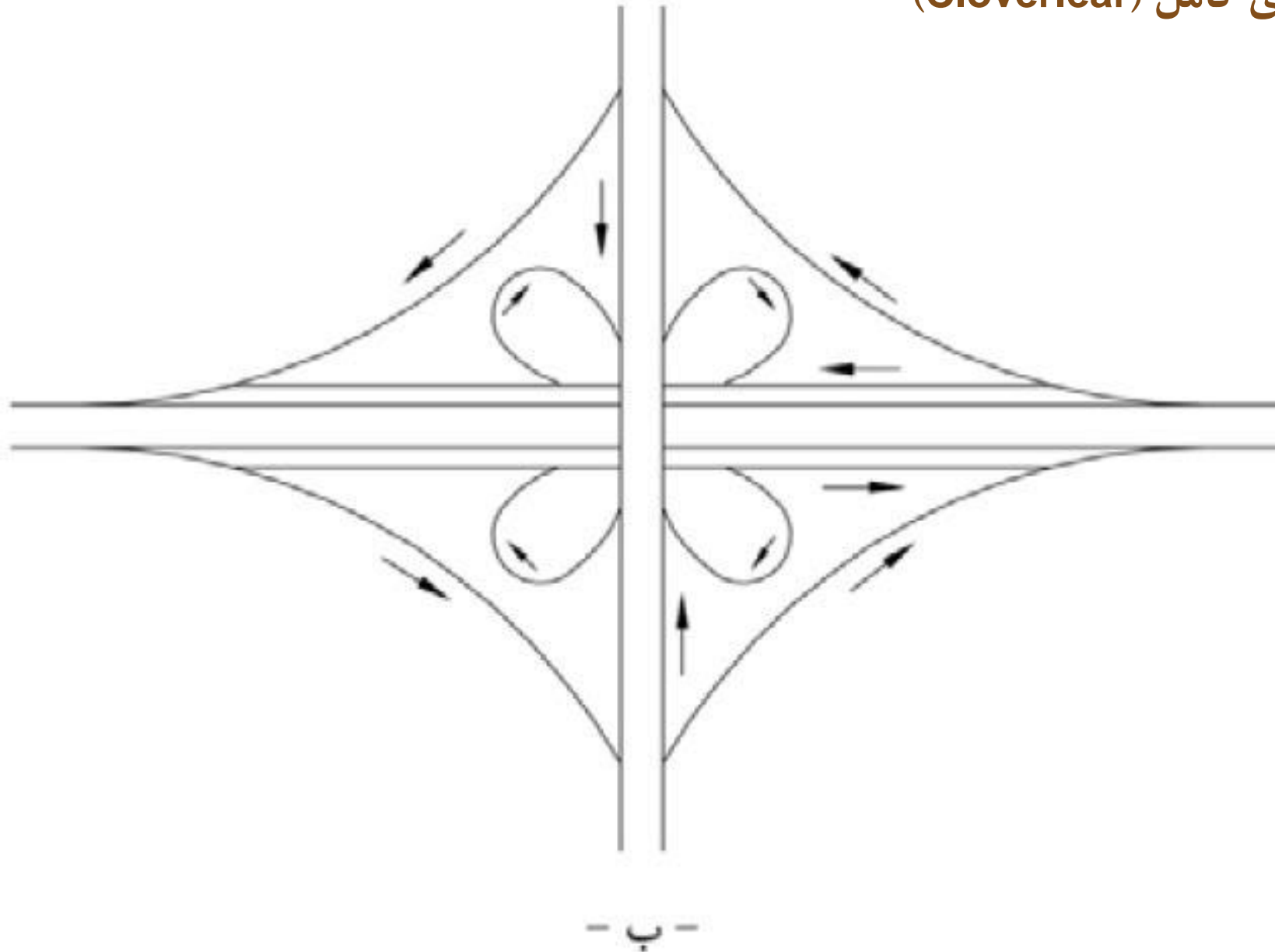


- A - Underpass SPDI



تبادل روگذر تک نقطه ای شهری

تبادل شبدری کامل (Cloverleaf)



تبادل نیمه شبدری یا شبدری ناقص (Partial Cloverleaf)

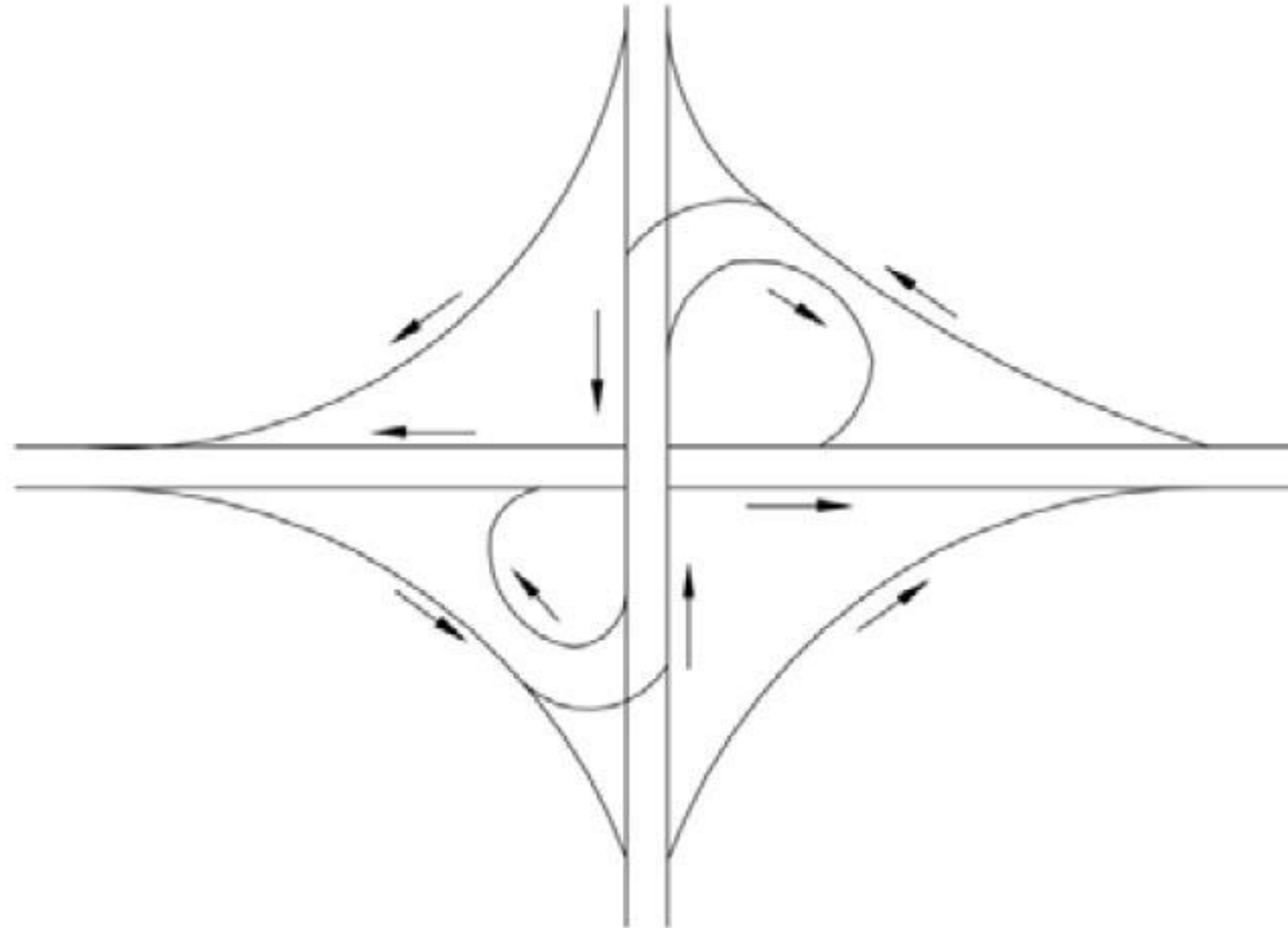




Figure 10-27. Partial Cloverleaf Interchange

Source: Michigan DOT

کاربرد تبادل شبدری

- ✓ مسیر اصلی با مسیر فرعی؟ (هزینه و حریم)
- ✓ شبدری کامل: هر دو مسیر درجه بالا و ترافیک چپگرد قابل توجه



نقاط ضعف تبادل شبدری؟

- ✓ ترافیکی: ترافیک تداخلی (حجم چپگرد 1000 veh/h)
- ✓ ایمنی: کوتاهی طول تداخلی
- ✓ اقتصادی: تملک حریم، چپگرد طولانی تر (طول، زمان سفر، مساحت)



راه جمع و پخش کننده در تبادل شبدری؟

نقاط ضعف عدم استفاده؟

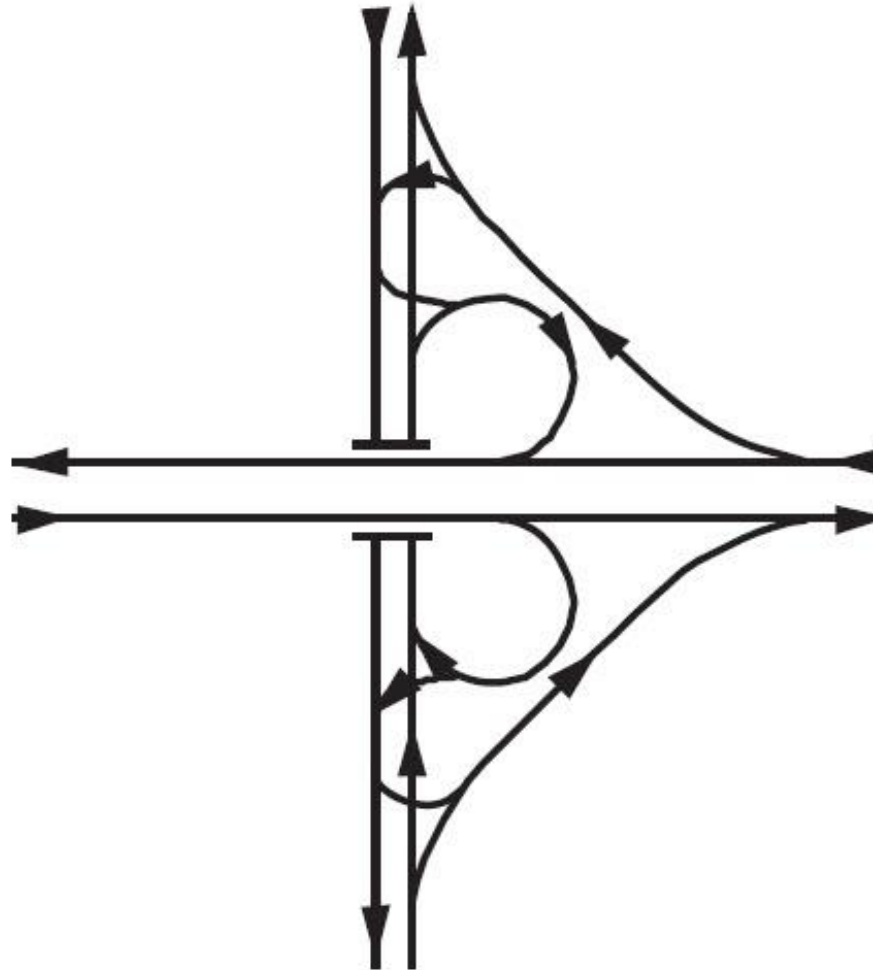


تبادل شبدری با راه جمع و پخش کننده
(خط اضافه در کنار مسیر اصلی در محل قرارگیری لوپ ها)



Figure 10-28. Four-Leg Interchange, Cloverleaf with Collector-Distributor Roads

حجم بالای چپگرد شرق به جنوب، محدودیت تملک در غرب تبادل. چه باید کرد؟

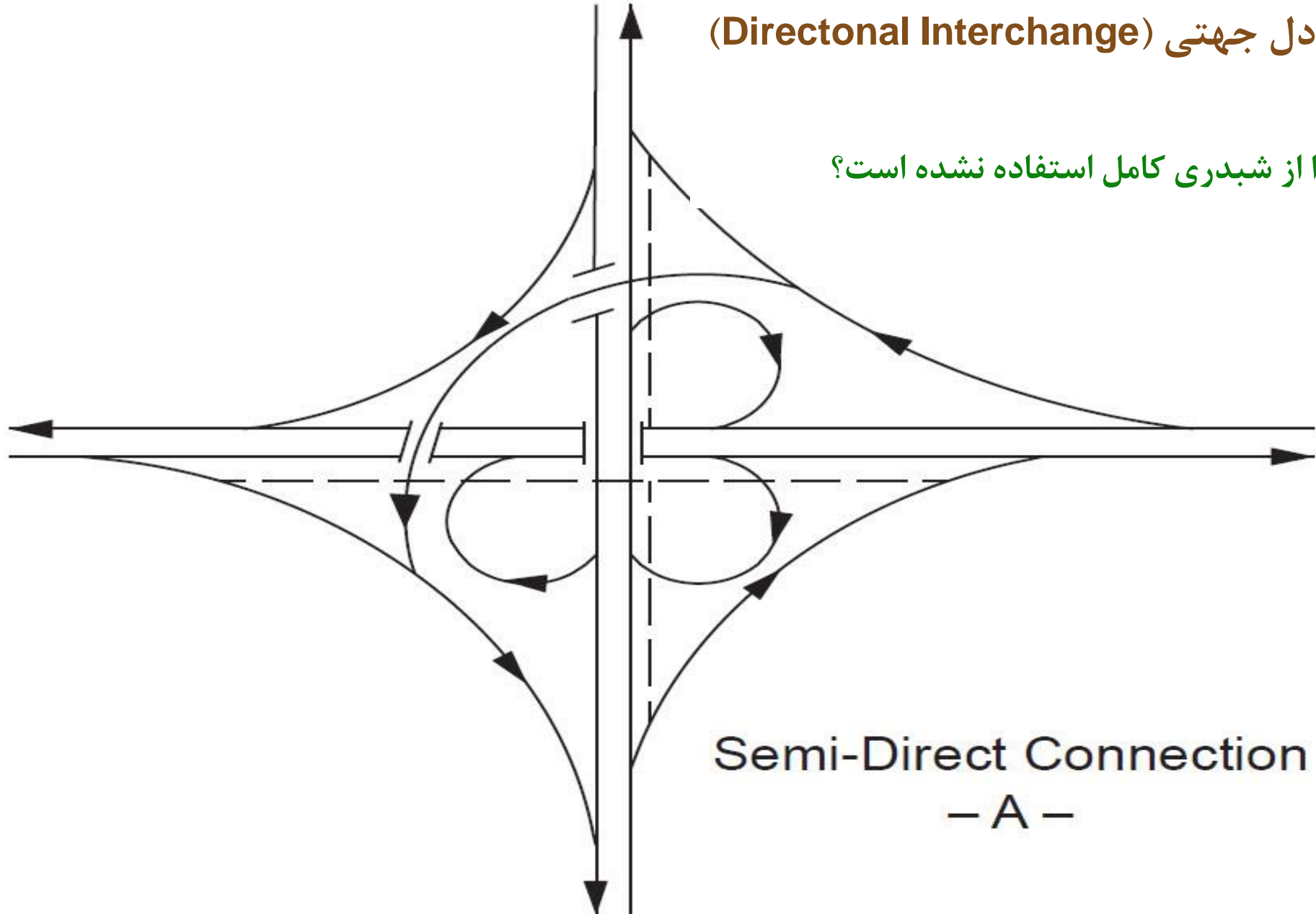


- A -



تبادل جهتی (Directional Interchange)

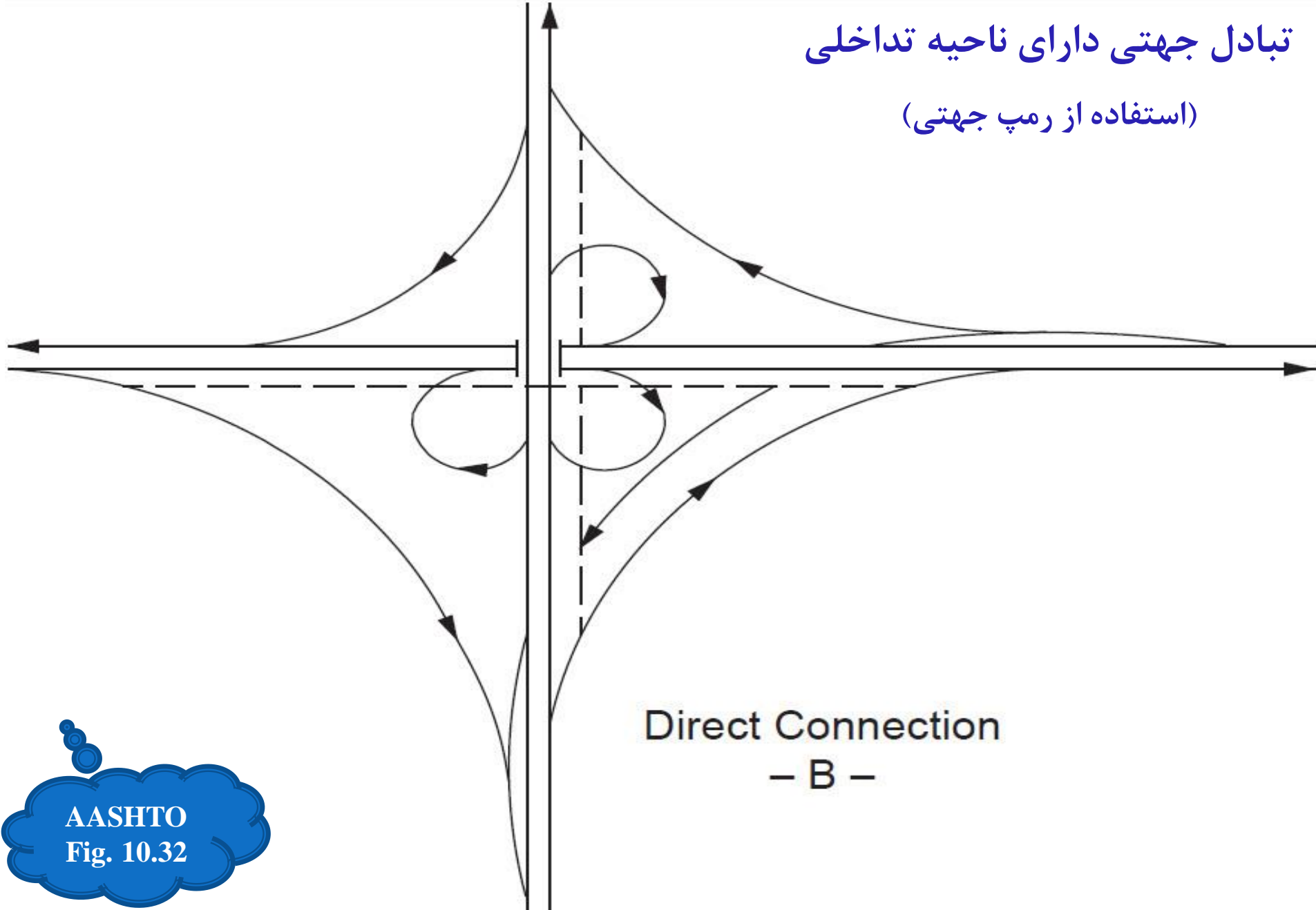
چرا از شبدری کامل استفاده نشده است؟



Semi-Direct Connection

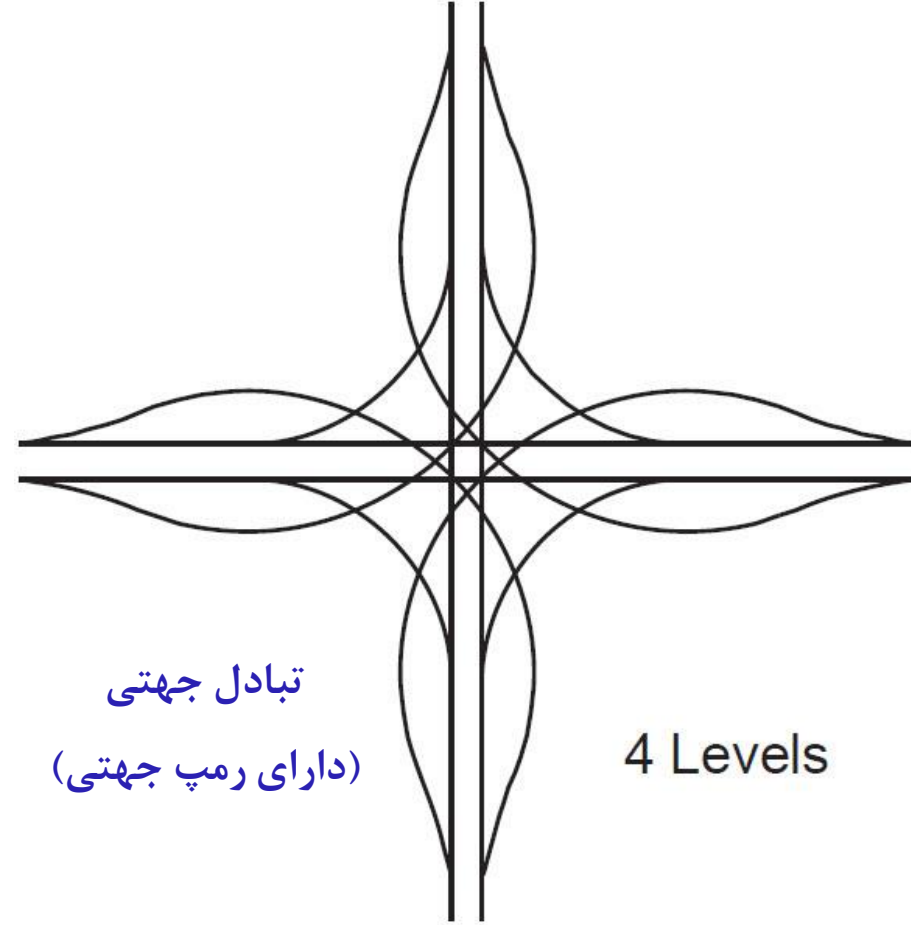
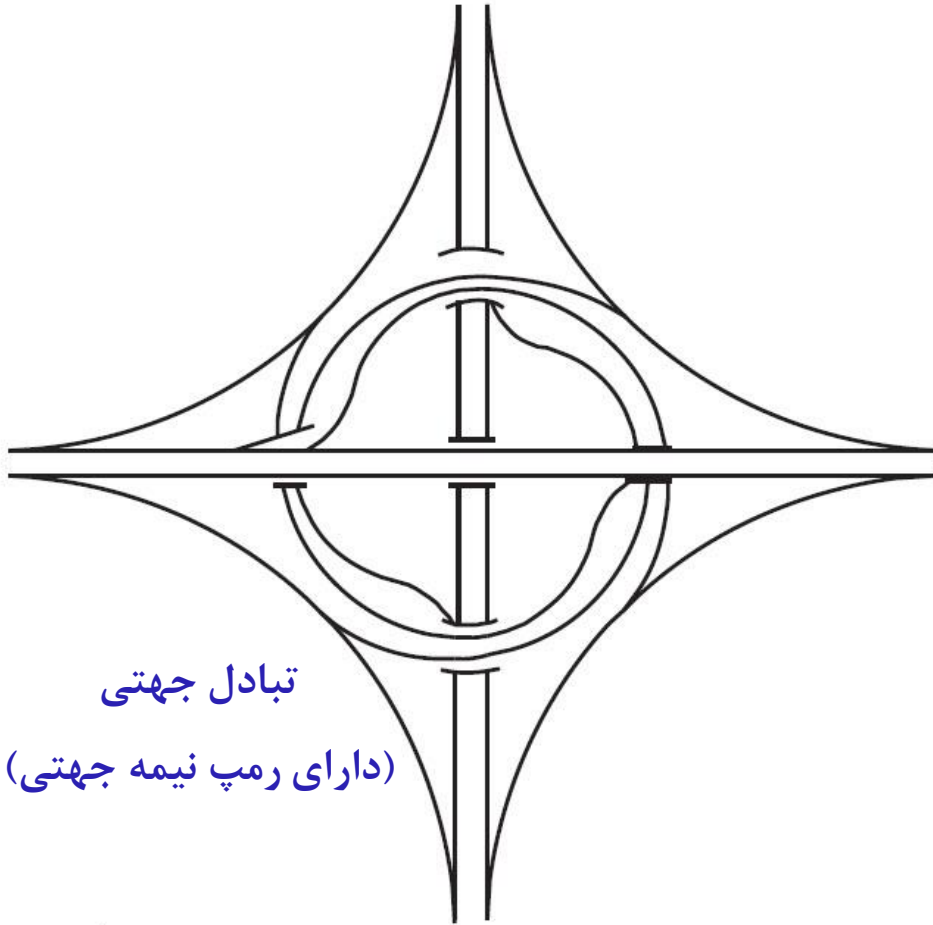
- A -

تبادل جهتی دارای ناحیه تداخلی
(استفاده از رمپ جهتی)



Direct Connection
- B -

AASHTO
Fig. 10.32



تبادل جهتی

(دارای رمپ نیمه جهتی)

تبادل جهتی

(دارای رمپ جهتی)

4 Levels

AASHTO
Fig. 10.34



طرح هندسی

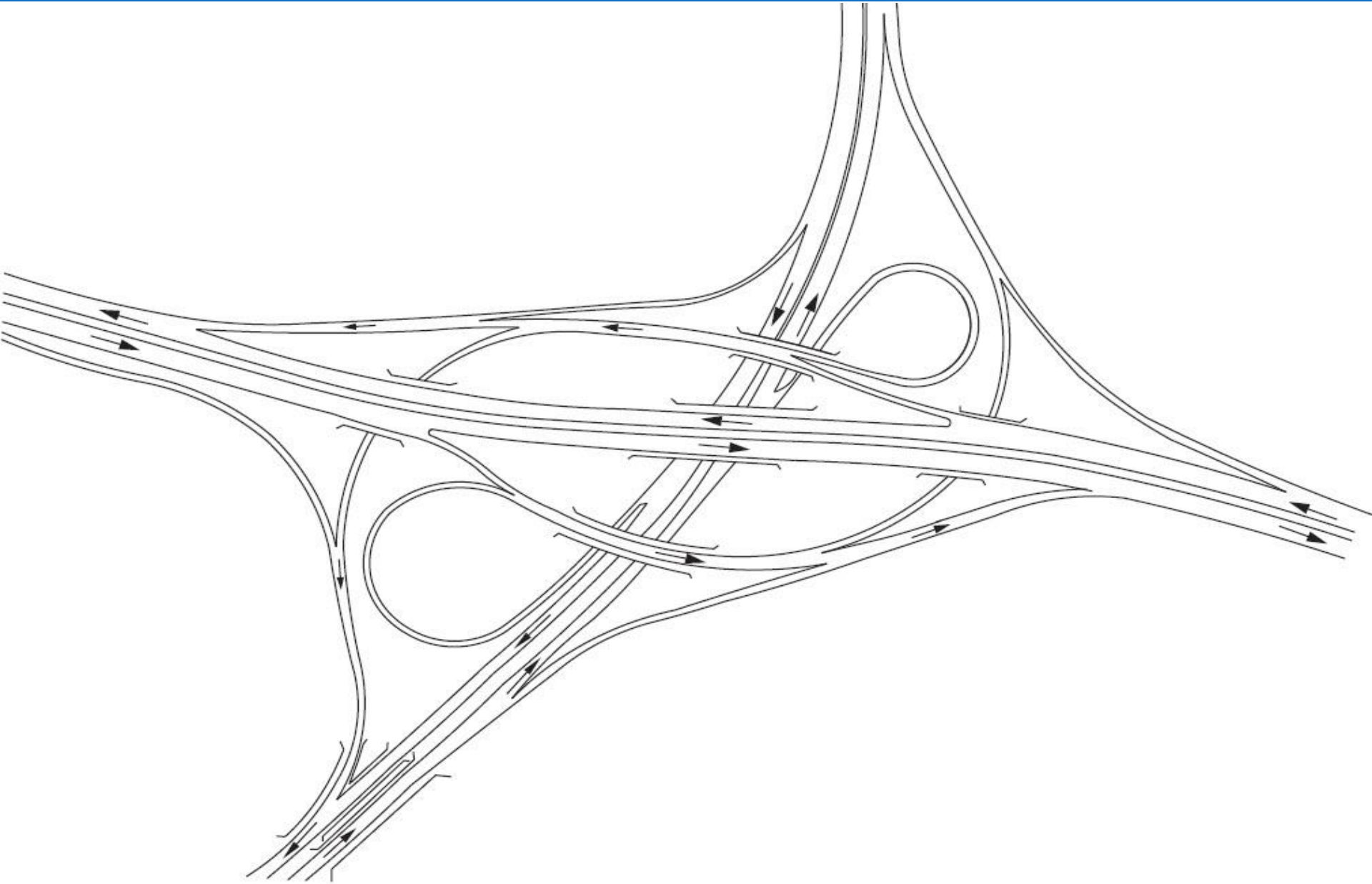


Figure 10-35. Directional Interchange, Two Semidirect Connections



Figure 10-38. Directional Interchange with Semidirect Connection and Loops

Source: Maryland SHA



Figure 10-36. Four-Level Directional Interchange

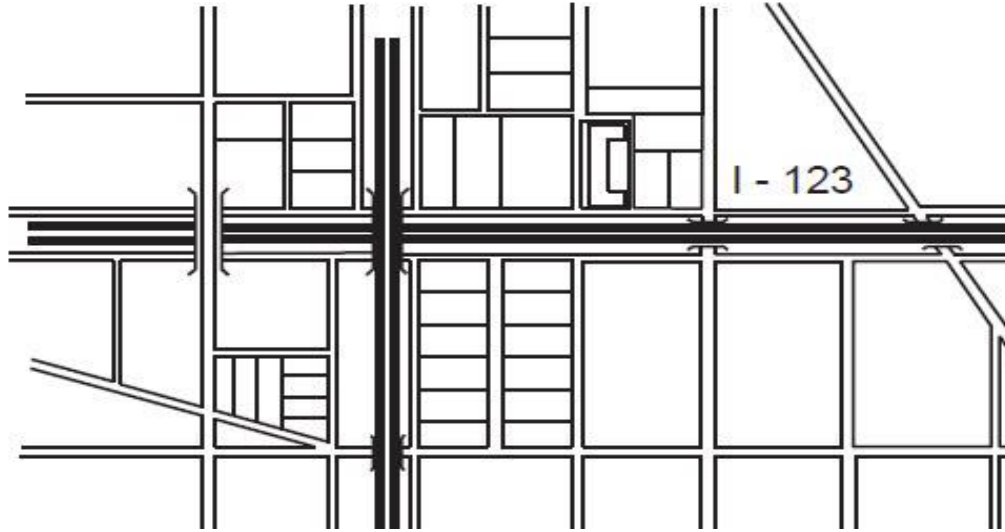
Source: Georgia DOT



Figure 10-37. Four-Level Directional Interchange

Source: Arizona DOT

چه باید کرد؟



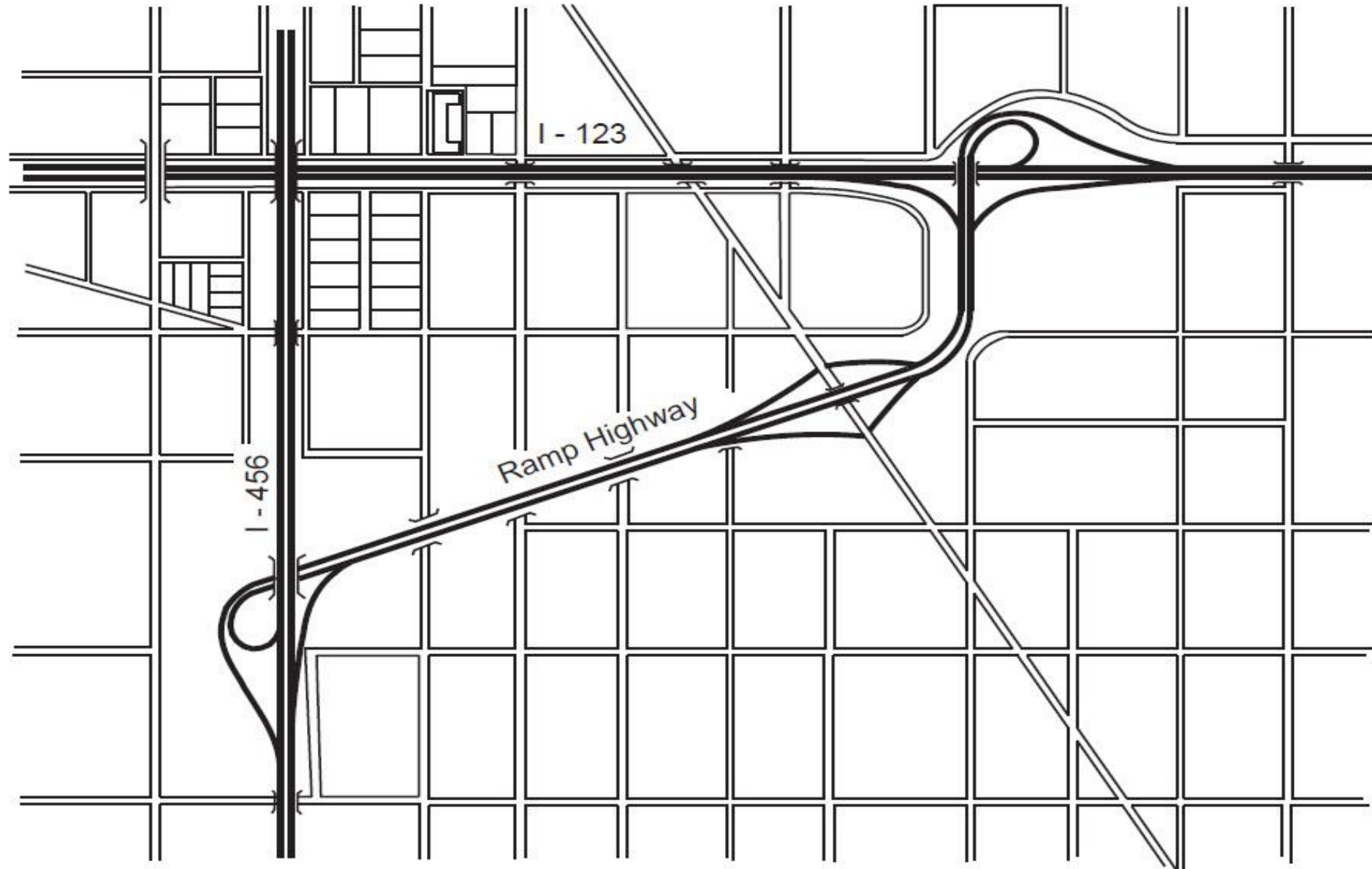


Figure 10-39. Offset Interchange via Ramp Highway



Figure 10-40. Four-Leg Interchange, Diamond with a Direct Connection



Figure 10-41. Four-Leg Interchange, Cloverleaf with a Semidirect Connection



Figure 10-42. Cloverleaf Interchange with Semidirect Connection

اصول توازن در خطوط (Lane Balance)

اصل ۱: در پیوند دو مسیر (ورودی)، تعداد خطوط بعد از پیوند دو جریان ترافیک نباید کمتر از مجموع خطوط ترافیکی منتهای یک باشد.

اصل ۲: در انشعاب (خروجی)، تعداد خطهای عبور جریان ترافیک مسیر اصلی، قبل از رسیدن به محل واگرایی باید مساوی با مجموع تعداد خطهای عبور دو انشعاب منتهای یک باشد.

اصل ۳: کاهش خطوط عبوری نباید بیش از یک خط در هر بار باشد.



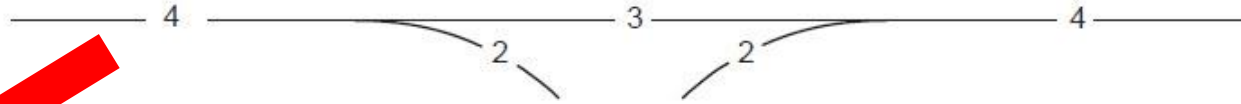
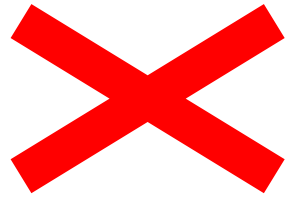
Merging

Diverging



AASHTO
Fig. 10.50

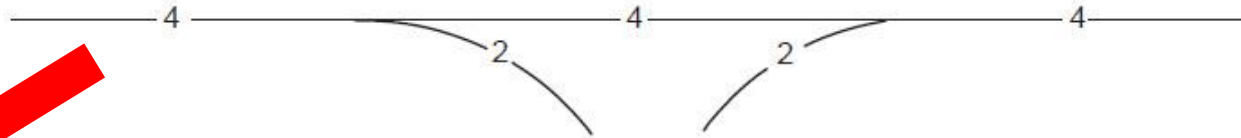




Lane Balance but No Compliance with Basic Number of Lanes

– A –

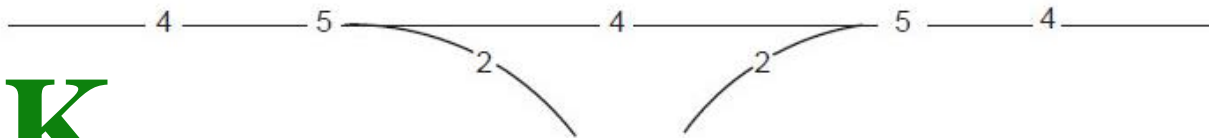
استثنا: فاصله بین
دو رابط خروجی و
ورودی کم باشد



No Lane Balance but Compliance with Basic Number of Lanes

– B –

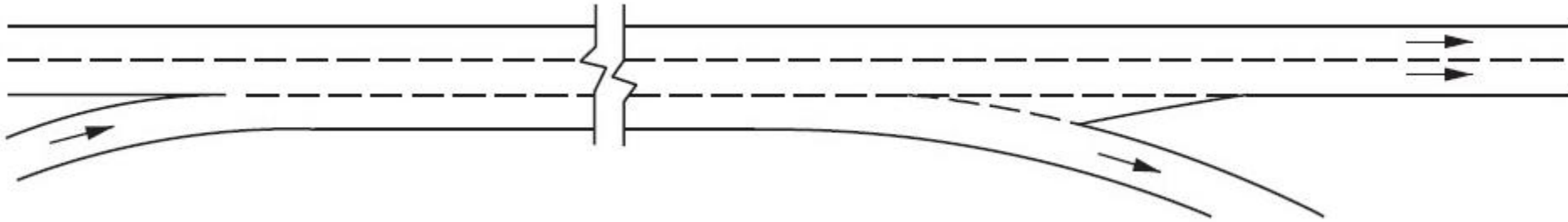
OK



Compliance with Both Lane Balance and Basic Number of Lanes

– C –





Auxiliary Lane between Cloverleaf Loops or Closely Spaced Interchanges Dropped on Single Exit Lane

– B –

بر اساس اصول توازن خطوط، شکل **B** درست است؟
 ورودی و خروجی کمتر از ۴۵۰ متر (یک درجه آزادی)

