

# التقاطعات المرورية

التقاطعات بمستوى واحد  
التقاطعات بمستويات مختلفة

تقديم

م. نعمى سمير ديوب

اشراف

د.م. اكرم رستم

## التقاطعات بمستوي واحد

يكون التقاطع بمستوي واحد نتيجة التقاء أو تقاطع محوري طريقين أو أكثر.

و تصنف التقاطعات إلى:

• التقاطع مع نقاط التقاء وتصادم.

• التقاطع بدون نقاط التقاء و تصادم.

• تؤثر التقاطعات سلباً في الشروط الحركية للتدفقات المرورية و استناداً

إلى الحل المقترح للتقاطع و إلى أسلوب تنظيم الحركة المرورية.

# جدول يبين طبيعة تأثير حركة المرور بالتقاطعات

تأثير الرتل و التدفق المروري على الطريق		نوع التقاطع
الفرعي	الرئيسي	
تعطي العربات أفضلية المرور لغيرها	حركة مستمرة يوجد تأثير نفسي عند عبور العربات من الطريق الفرعي تعطي العربات المنعطفة يسارا الأفضلية	بسيط مستو واحد
الحركة متقطعة و غير مستمرة	الحركة غير مستمرة تتوقف العربات يحدث تأخير في حركة العربات	بمستو واحد مجهز بإشارات
الحركة غير متقطعة لكنها متباطئة،تأثير	الحركة غير متقطعة لكنها متباطئة،تأثير نفسي سلبي في مناطق تشابك الأرتال	دائرية
حركة منتظمة للحارات المستمرة و غير متقطعة ، حركة العربات المنعطفة متقطعة في حال الغزارات الكبيرة و مستمرة في حال الغزارات المنخفضة، إلزام إعطاء الأفضلية عند الدخول إلى الطريق الرئيسي	حركة العربات حتى المنعطفة يساراً مستمرة،تتأثر حركة العربات المنعطفة و يوجد تأثير نفسي عند تشابك الأرتال	بمستويات مختلفة

# أنواع التقاطعات بمستوى واحد

يمكن تصنيفها حسب طبيعة الحركة إلى:

■ حرة

■ موجهة بجزر

■ منظمة ، إشارات ضوئية

■ دائرية

## التقاطعات احرة

تعتبر من ابسط أنواع التقاطعات و تنفذ على  
الطرق ذات الأهمية القليلة يجهز هذا النوع من  
التقاطعات فقط بالشواخص المرورية وحركة  
الربات فيه تكون استناداً إلى قاعة أفضلية  
المرور للعربة القادمة من اليمين.

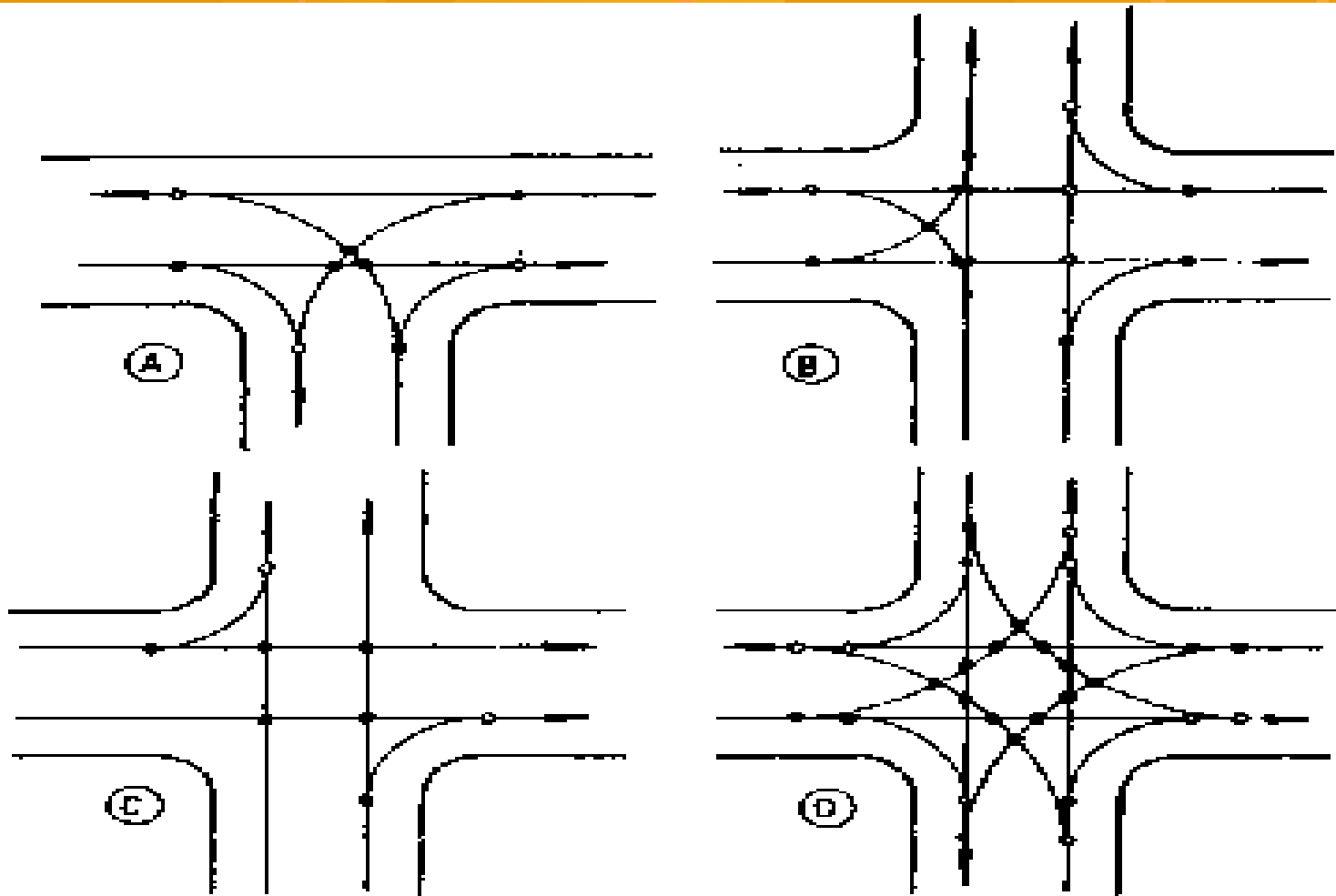
# التقاطعات الحرة

• يجب أن تكون الرؤيا مؤمنة على هذا النوع من التقاطعات.

• أنصاف أقطار المنحنيات الأصغرية لها يجب ألا تقل عن  $R \geq 12m$

• العناصر الشاقولية للتقاطع يجب أن تكون كبيرة و جيدة.

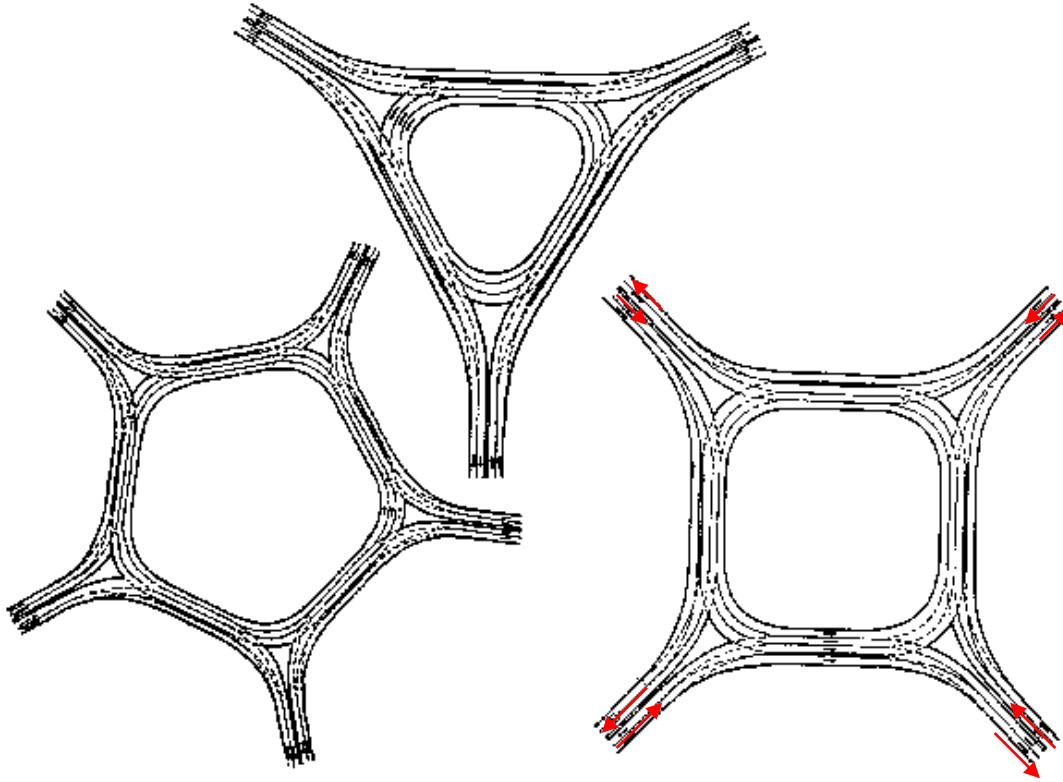
# الحركة على التقاطعات الحرة



شكل ١-٢٧ نقاط التصادم في مجاور الاشواحات عند التقاطع

# التقاطعات الدائرية

■ تعتبر من أكثر التقاطعات شيوعاً في المدينة لأنها تسمح بالانعطاف نحو اليمين فقط بينما الانعطاف نحو اليسار ممنوعاً و لا بد من الالتفاف حول الجزيرة الوسطية الدائرية.





# التصميم الهندسي للدوار

يتم تصميم الدوار في الحالات التي تتوافر فيها مساحة الأرض اللازمة للدوار ويفضل أن تكون الأفرع المتقاطعة أربعة أو أكثر. ويعتبر الدوار أفضل من الإشارات المرورية حتى حجم مروري معين وخاصة إذا كانت أحجام المرور في الأفرع متساوية.

# التصميم الهندسي للدوار

## ١. توسيع المداخل عند الدوار:

يتم توسيع مدخل الدوار لزيادة سعته بحيث لا تزيد عدد حارات الدخول إلى الدوار عن الحارات داخل الدوار والطول الذي يجرى فيه التوسيع في حدود من ٣٠ متراً إلى ٩٥ متراً .

# التصميم الهندسي للدوار

## ٢. عرض المدخل:

يختلف عرض المدخل حسب المركبة التصميمية وعرض الطرق الداخلة إلى الدوار وعموماً يتراوح عرض المدخل بين ٣.٦٥ متراً إلى ٤.٦٠ متراً لكل حارة من حارات المدخل . ويعتبر عرض المدخل أقل من أو يساوي عرض حارات الدوار . والمنحنى المؤدي إلى الدوار يكون بنفس نصف القطر أو أقل من نصف قطر المسار الذي يتوقع أن تسير المركبة فيه ويصمم المنحنى بحيث يكون مماساً للجزيرة المركزية .

# التصميم الهندسي للدوار

## ٣. عرض المسار الدائري:

يتراوح عرض المسار الدائري للدوار بين مرة إلى مرتين ضعف أكبر عرض مدخل ويجب أن يكون العرض الدائري ثابت . والتصميم الجيد هو الذي يتجنب المنحنيات العكسية القصيرة بين المدخل والمخرج . ويستحسن أن تكون الطرق الدورانية دائرية كلما أمكن ذلك وبالنسبة للعرض .

# التصميم الهندسي للدوار

## ٤. القطر الداخلي للدوار:

يتراوح حجم الدوران بين عمق صغير لدرجة كافية لعمل انعطاف كافي وبين تنفيذه بحجم كبير لدرجة استيعاب المركبات التصميمية . وقد وجد أن أقل نصف قطر داخلي حوالي ٣٠.٥ متر معتمدة على مركبة تصميمية 50 - WB وربما يقل القطر الداخلي للدوار حسب أكبر مركبة تصميمية يتوقع أن تستخدم الطريق.

# التصميم الهندسي للدوار

## ٥. المخارج :

المخارج من الدوار لابد أن تكون سهلة كلما أمكن. وكما أن المداخل مصممة لإبطاء سرعة المركبات الداخلة للدوار فإن المخرج يصمم بحيث يزيد من سرعة المركبة الخارجة من الدوار .

## ٦. جزر الفصل :

يتم عمل جزر فصل في الدوار. وهي تمثل دليل للمرور الداخل والخارج للدوار وكملاً للمشاة في المناطق ذات السرعات العالية.

# التصميم الهندسي للدوار

## ٧. الانعطاف داخل الدوار:

الانعطاف الكافي للمركبات الداخلة إلى الدوار من أهم العوامل المؤثرة في أمان تشغيل الدوار.

## ٨. الانعطاف في الدوار لمختلف السرعات التصميمية :

لمعظم الحالات العملية في الطرق يصمم الدوار لانعطاف بسرعة ٤٠ - ٤٨ كم / ساعة مع الأخذ في الاعتبار حالات الطرق ذات الدرجات الأقل والطرق المحلية . يوضح الجدول أنصاف أقطار منحنيات الانعطاف لحالات السرعات التصميمية المختلفة للدوارات.

# التصميم الهندسي للدوار

نصف قطر منحنى الانعطاف متر	السرعة التصميمية كم/سا
18.50	20.00
30.50	24.00
55.00	32.00
88.50	40.00
131.00	48.00



# التصميم الهندسي للدوار

## ٩. مسافة الرؤية:

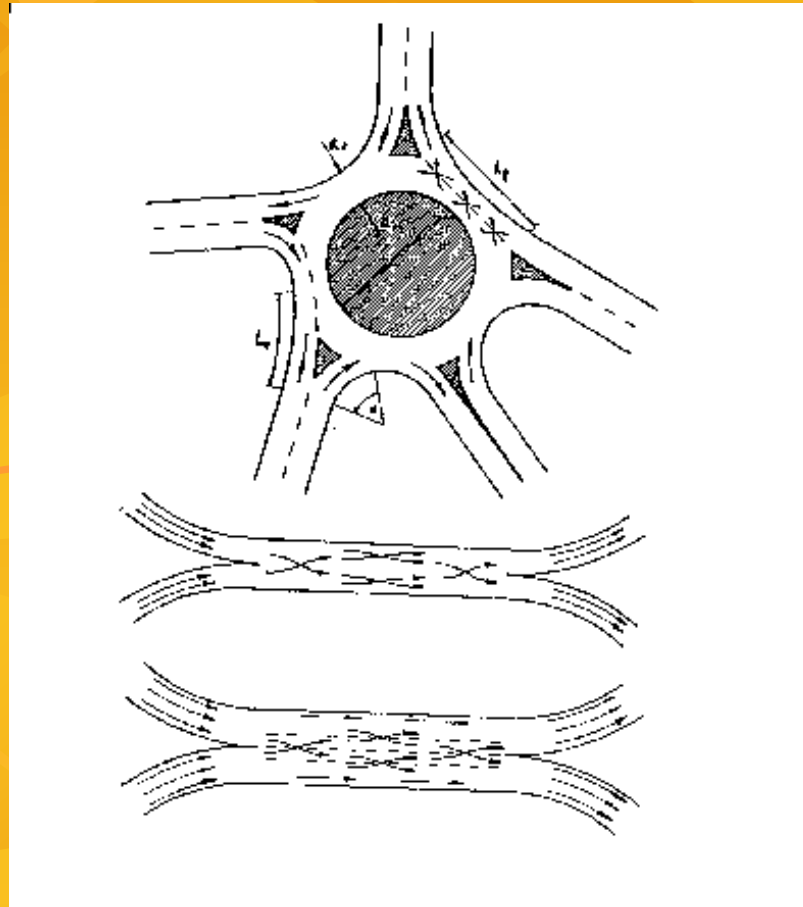
يتم تطبيق مسافة الرؤية للحالات المختلفة لجميع المنحنيات الرأسية والأفقية عند الدوار. وهذه الحالات تؤثر تأثيراً فعالاً على أمان التشغيل للدوار.

## ١٠. القطر الإجمالي للدوار:

يتراوح قطر الدوار من ٢٩ إلى ٩١ م. والحافلة التصميمية (BUS) يمكن أن تسير في دوار قطره يبدأ من ٢٩ م ويجب الأخذ في الاعتبار صعوبة إن لم يكن مستحيلاً تحقيق الانعطاف الكافي داخل الدوار ذو قطر أقل من ٤٠ م و في هذه الحالة يجب وضع جزيرة مركزية منخفضة الارتفاع وبذلك يمكنها السماح للمركبات الطويلة أن تمر عجالاتها الخلفية عليها .

# التقاطعات الدائرية

• طبيعة حركة العربات على التقاطعات الدائرية في المستوى تشابكية.



## التقاطعات الدائرية

الشكل الهندسي متنوع و يرتبط بعدد الطرق و الشوارع المؤدية إليه.و يرتبط كذلك بالشكل الهندسي للجزيرة الوسطية.

الشكل الهندسي للجزيرة الوسطية يمكن أن يكون مثلثاً أو بيضاوياً أو دائرياً أو غير منتظم أو غير ذلك...

إذا كانت الجزيرة الوسطية صغيرة فان مسافة التشابك تصغر و تكون غير كافية علماً أن طول منطقة التشابك مرتبط بسرعة العربات.

# التقاطعات المنظمة

• تتم عملية تنظيم المرور في التقاطع من خلال تجهيزه بإشارات ضوئية. وذلك عند التقاطعات ذات الغزارات المرورية العالية و ذات الأهمية الكبيرة. في هذه الحالة يجب إتباع مايلي:

## التقاطعات المنظمة

- فصل حارات المرور و توجيهها قبل الدخول إلى التقاطع.
- المساعدة على حركة اكبر عدد من الأرتال بنفس الوقت مع المحافظة على عدم وجود نقاط تصادم بين اتجاهاتها.
- تأمين حركة أمينة للمشاة.
- إعطاء الأولوية لعربات النقل الداخلي.
- تأمين حارات خاصة للانعطاف.

# التقاطعات المنظمة

## ■ حارات الانعطاف:

■ الغزارات منخفضة: يمكن الاكتفاء بتوجيه الحركة.

■ الغزارات متوسطة: تخصص حارة خاصة للانعطاف بشكل جزئي أو كلي.

■ الغزارات عالية: تصمم حارات خاصة للدخول إلى التقاطع ، ويجب ان تكون منطقة الدخول الى التقاطع سعتها عالية و مجهزة.

# التقاطعات المنظمة

## ■ عبور المشاة:

يجب أن يكون عبورهم بطريقة أمينة من خلال معابر خاصة للمشاة، أما في الحالات التي يكون فيها الشارع عريضاً فيؤمن عبورهم على مرحلتين الأولى من طرف الشارع إلى الجزيرة الوسطية، ومنها إلى الطرف الآخر من الشارع.

# التقاطعات المنظمة

## ■ مرور الدراجات :

يجب تأمين مرور الدراجات عند التقاطع و ذلك بتصميم حارة مرور خاصة في حالة الغزارات العالية للدراجات.

يتألف التقاطع الطرقي بمستو واحد من العناصر التالية:



# عناصر التقاطع الطرقي بمستوى واحد

يتألف من العناصر التالية:

أولاً- (الطرق المتقاطعة) و (أفرع التقاطع)

ثانياً- الحارات الملحقة بالتقاطع

ثالثاً- حارات التشابك

رابعاً- الجزر الموجهة في التقاطع

# أفرع التقاطع بمستوى واحد:

## ١. عرض فرع التقاطع:

يجب أن يتلاءم طبيعة الحركة و سرعتها وتعريض الفرع بما يتلاءم مع نصف قطر الانحناء.

## ٢. العناصر الأفقية لفرع التقاطع:

يجب أن تتلاءم العناصر الأفقية لفرع التقاطع مع طبيعة حركة العربات.

## ٣. العناصر الشاقولية لفرع التقاطع:

تحدد من خلال المقاطع الطولية و العرضية .

# حارات التشابك

## تصنيف حارات التشابك:

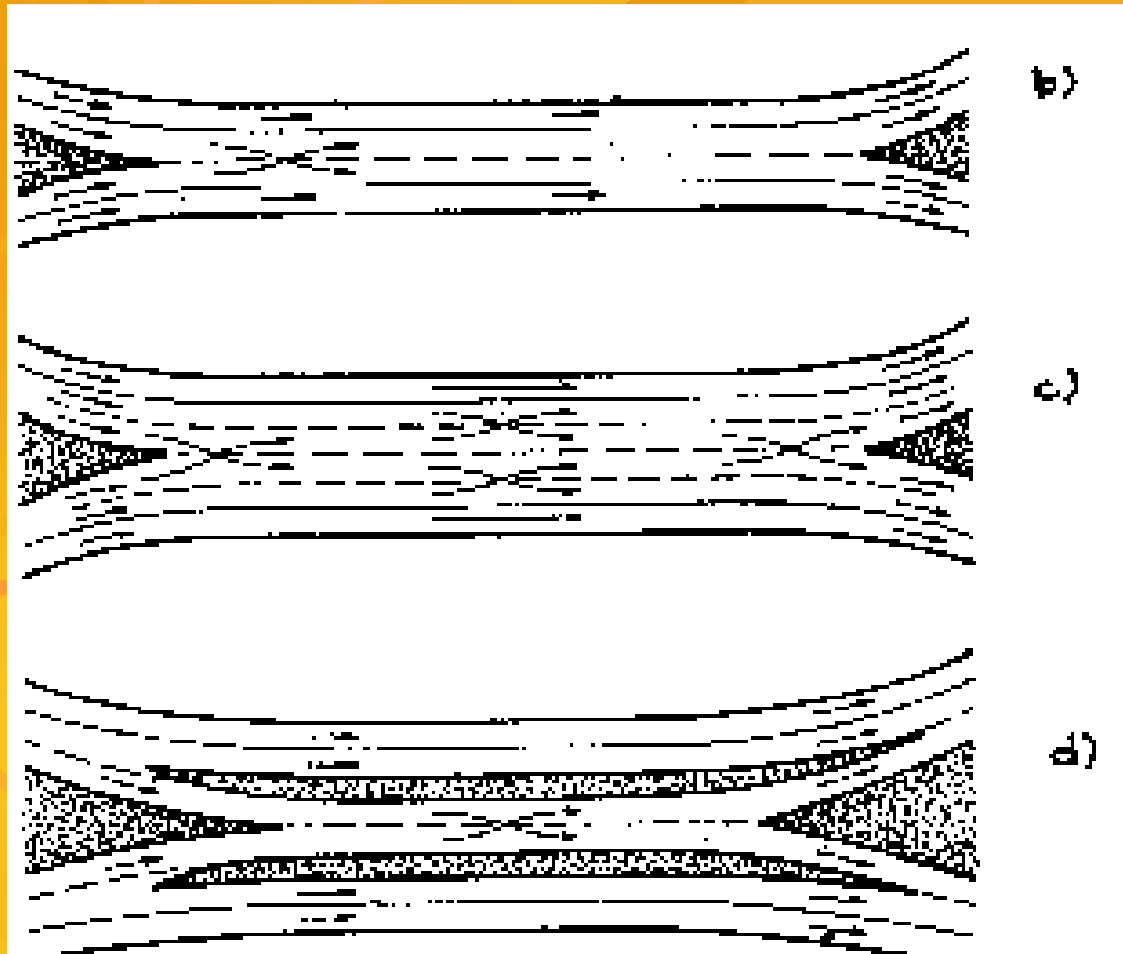
x تعتبر حارات التشابك من الأقسام الرئيسية للتقاطع الطرقي و التي يتم عليها تغيير اتجاه الحركة.

# حارات التشابك

يمكن لنقاط التقاء أو تباعد حارتين أن تشكلا أما نقطة واحدة أو مسافة محددة وذلك حسب نوعية حارة التشابك فان الحركة عليها مستمرة وبدون توقف وتقسم حارات التشابك إلى:

- بسيطة توضحها الحالة (b)
- مركبة توضحها الحالة (c)
- معزولة توضحها الحالة (d)

# حارات التشابك



# حارات التشابك

وتقسم حارات التشابك إلى نوعين أساسيين:

## ١. طويلة:

تختلط فيها أرتال العربات مع بعضها ثم تنفصل طولها 100-150 متر.

## ٢. قصيرة:

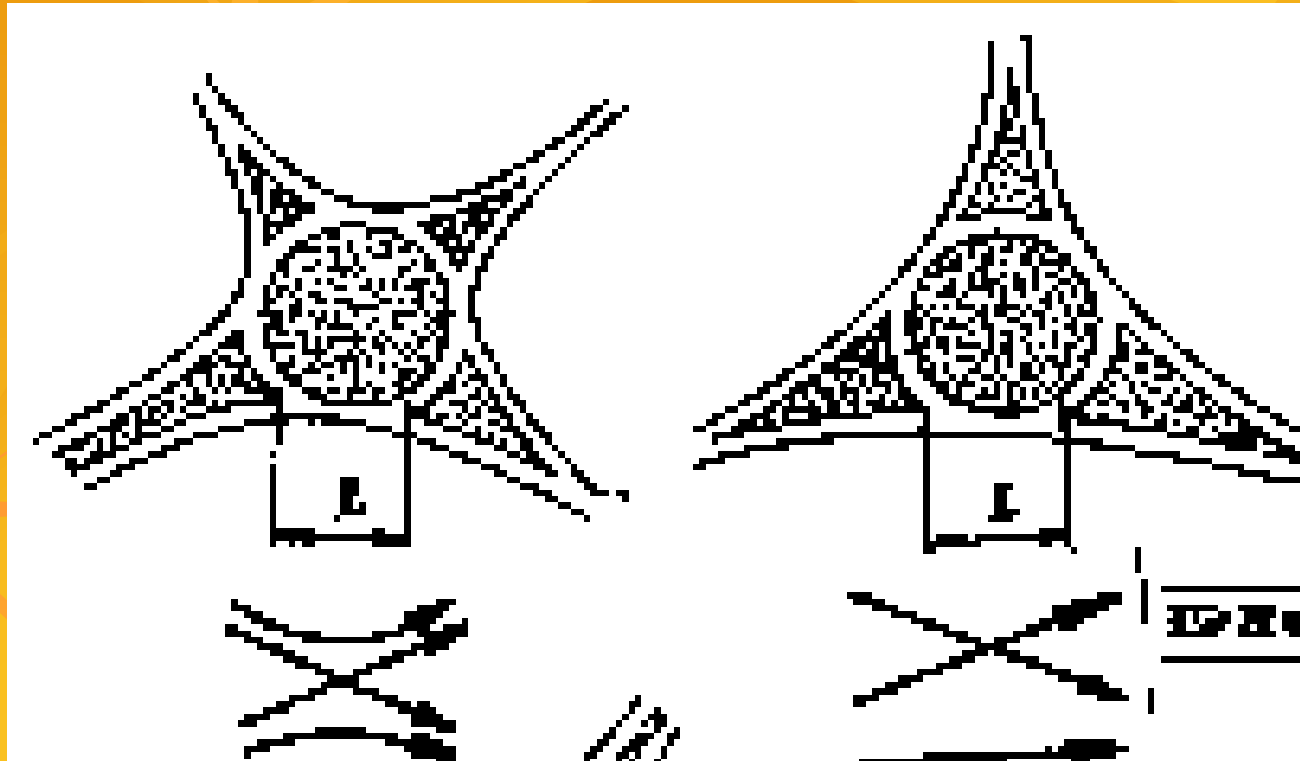
لا يتم فيها تشابك أرتال العربات مع بعضها. وتستخدم في الأماكن التي تتطلب تأمين استمرارية التدفقات المرورية بدون توقف، ويجب ان تكون عريضة بحيث تسمح بتشابك العربات و بالوقت نفسه تأمين عدم انقطاع التدفق المروري الذي لا يشارك في عملية التشابك.

# الجزر الموجبة في التقاطع:

تستخدم ضمن المدينة و خارجها من أجل سلامة الحركة و فصل اتجاهاتها عن بعض و كذلك لتوضع الإشارات المرورية. و تقسم الجزر من حيث الشكل الى:

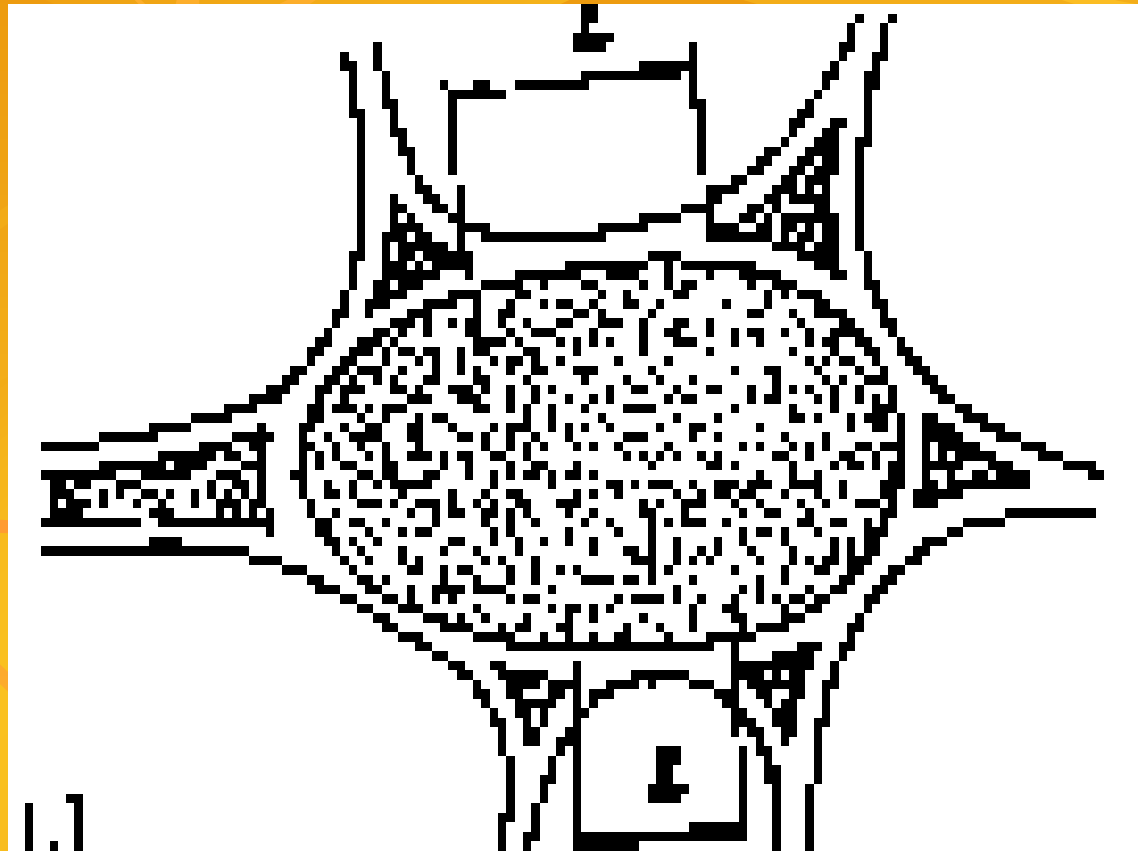
١. دائرية تتوضع في منتصف التقاطع الدائري.
٢. مثلثة لفصل اتجاهات الحركة.
٣. جزيرة فاصلة لاتجاهات الحركة.

# جزر دائرية تتوضع في منتصف التقاطع الدائري

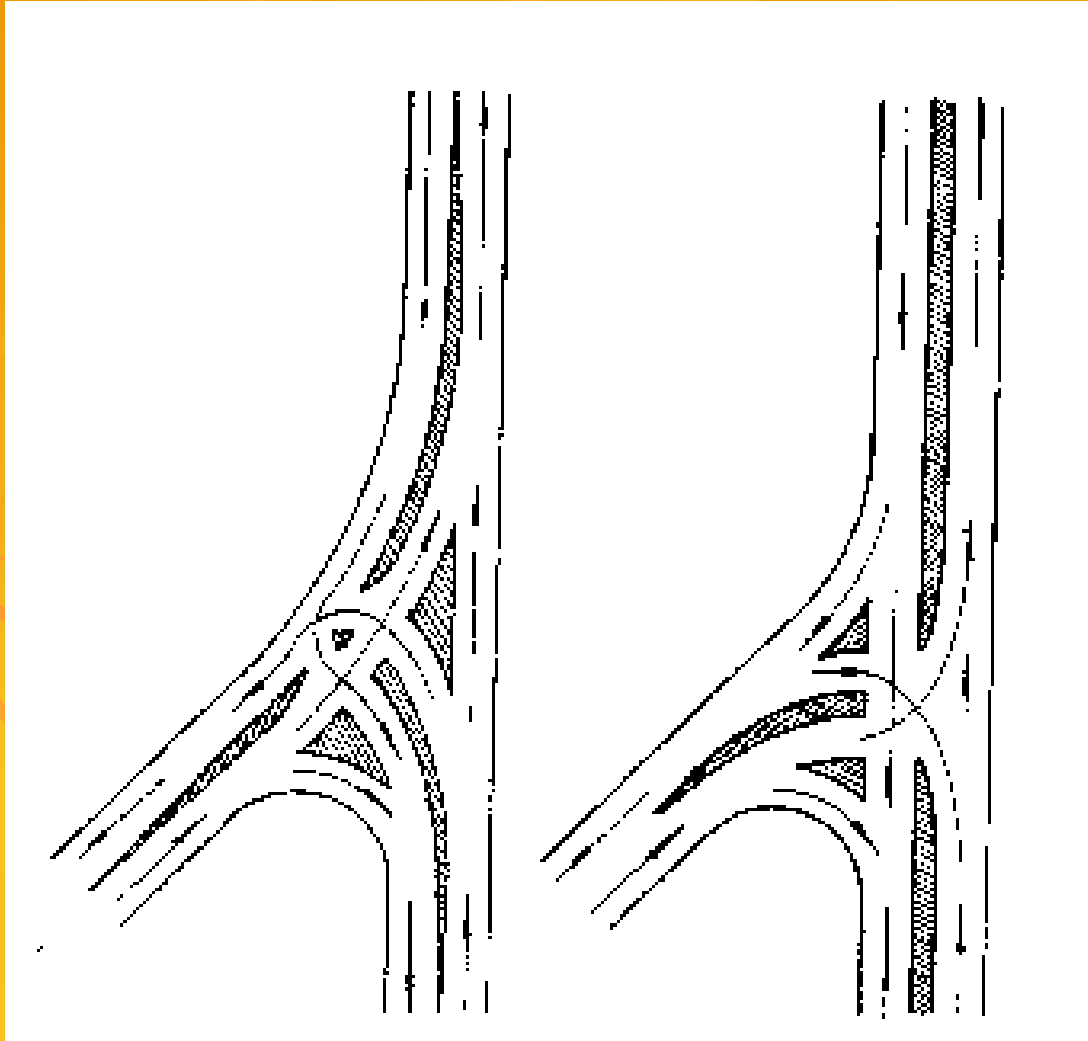




# جزر دائرية تتوضع في منتصف التقاطع الدائري



# جزر مثلثیہ لفصل اتجاہات الحركة



# التقاطعات الطرقية بمستويات مختلفة

تستخدم التقاطعات الطرقية بمستويات مختلفة لتأمين و توفير الحركة الكافية و المستمرة غير المنقطعة عند و جود الغزارات المرتفعة لحركة العربات على الطرق المتقاطعة، وذلك لزيادة مستوى الخدمة، و لتخفيف حوادث المرور، و تقليل أزمدة التأخير و الاختناقات المرورية، و زيادة السرعة التصميمية...

# أساسيات التصميم

لكل حالة من التصميم شروطها الخاصة ويراعى فيها:

- أهمية الطرق المتقاطعة و درجاتها.
- الغزارات المستقبلية المتوقعة لأرتال العربات.
- صنف و نوعية الطرق المتقاطعة ( طرق المدينة مع الطرق السريعة و الأوتوسترادات ).
- التباعد بين التقاطعات.
- طبيعة و طبوغرافية المنطقة.

# اختيار التقاطع

يؤثر في اختيار نوعية التقاطع الأمور التالية:

■ التدفقات المرورية، طبيعة المناطق المجاورة له، طبيعة الغطاء النباتي بحيث لا يؤثر توضعهُ سلباً في جمالية المنطقة.

■ ارتباط هذا الاقتراح مع التقاطعات السابقة على الطريق.

■ إعطاء الأفضلية للتقاطعات المتعامدة.

■ إعطاء الأولوية في التصميم للتدفقات ذات الغزارة الكبيرة.

## توضع التقاطع

• في المسطح الأفقي: يعتبر أفضل توضع له على الاستقامة الأفقية أو في المنعطفات الأفقية ذات الأنصاف الأقطار الكبيرة جداً ، و يجب اختيار مكان التوضع بحيث يلاءم شروط الحركة و انسيابيتها و اقتصاديتها.

• في المقطع الطولي: يعتبر أفضل توضع له في المنعطفات المقعرة و من ثم في الاستقامة الشاقولية.

• يجب أن تكون الغزارة المستقبلية المتوقعة مأخوذة بعين الاعتبار.

# متطلبات التصميم

• تحديد و تصنيف الطرق المتقاطعة و درجاتها، الحمولات المرورية..

• تحديد نظام الحركة على كل طريق ( السرعة، نوعية العربات، تركيب الرتل، حركة المشاة...).

• تحديد المستوى الوظيفي المطلوب في ساعات الذروة وفي المستقبل.

• تحديد ارتفاعات الجسور و مناسب سطح الطريق.

• تحديد الغزارات لكل اتجاه، سعة التقاطع، الغزارات المستقبلية المتوقعة، من خلال التوقعات أو النماذج.

# الأشكال الأساسية للتقاطع بمستويات مختلفة

إضافة إلى المستويات المختلفة فان الخاصية الأساسية للتقاطع بمستويات مختلفة هي طريقة و شكل التقاطع أي عدد الأفرع في التقاطع و يمكن تحديد الأشكال التالية:

## أولاً- التقاطعات الماسية (Diamond):

لهذا التقاطع اربع رامبات هي طرق فرعية تساعد على الالتفاف الى اليسار، وتكون هذه الرامبات بصورة عامة موازية للطريق الرئيسي.



# التقاطعات الماسية Diamond

الماسي الأساسي Basic



# التقاطعات الماسية Diamond

الماسي مع دوار Diamond with roundabout

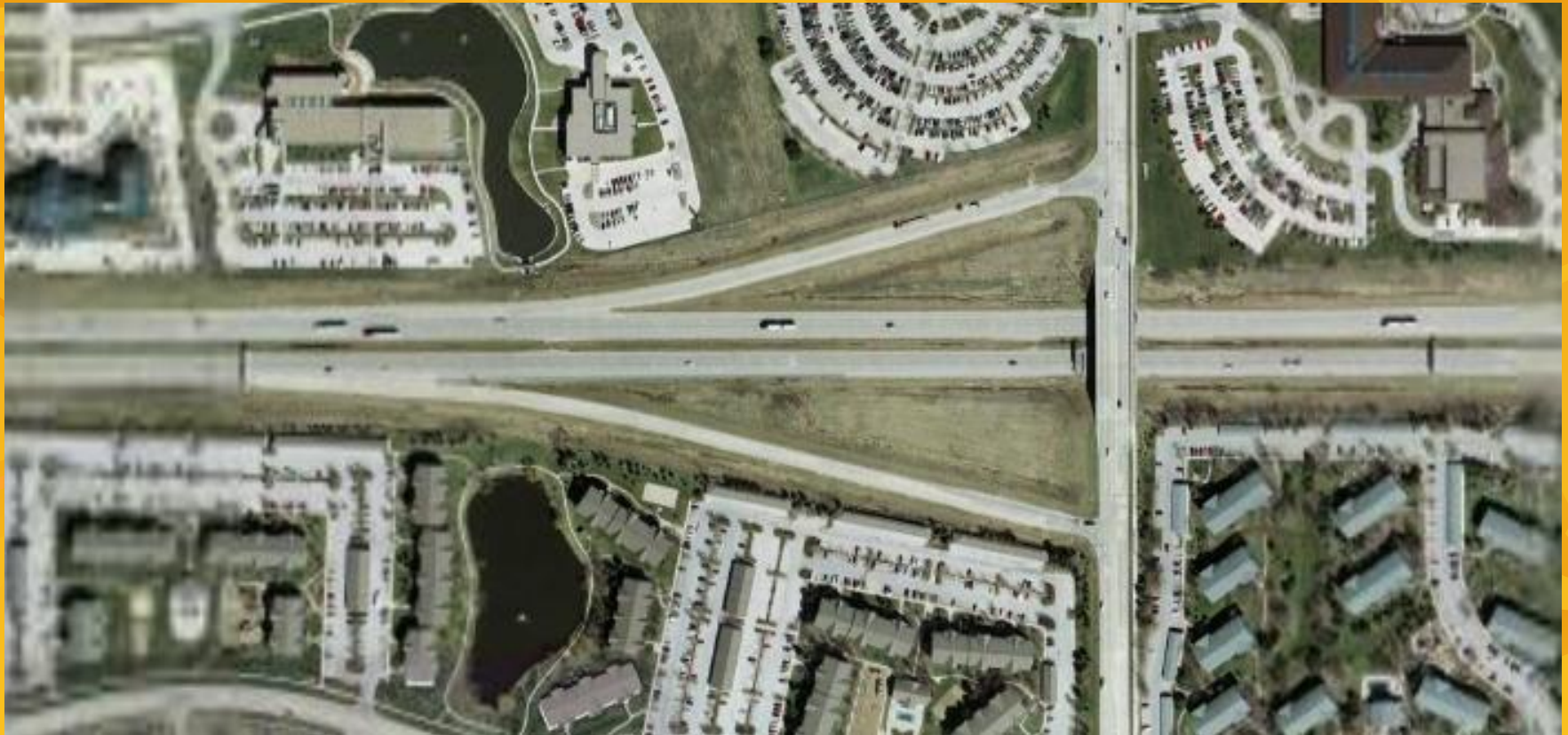


Proposed Intersection - Roundabout Alternate



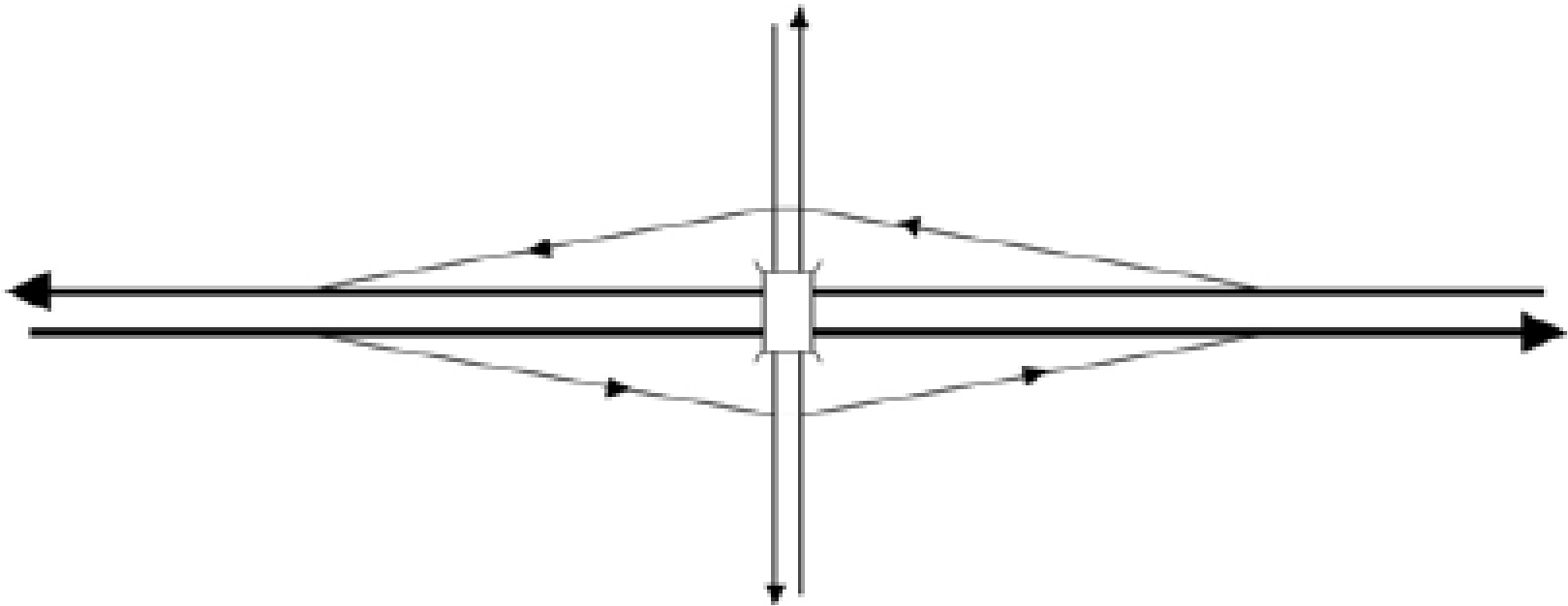
# التقاطعات الماسية Diamond

الماسي النصفى Half diamond



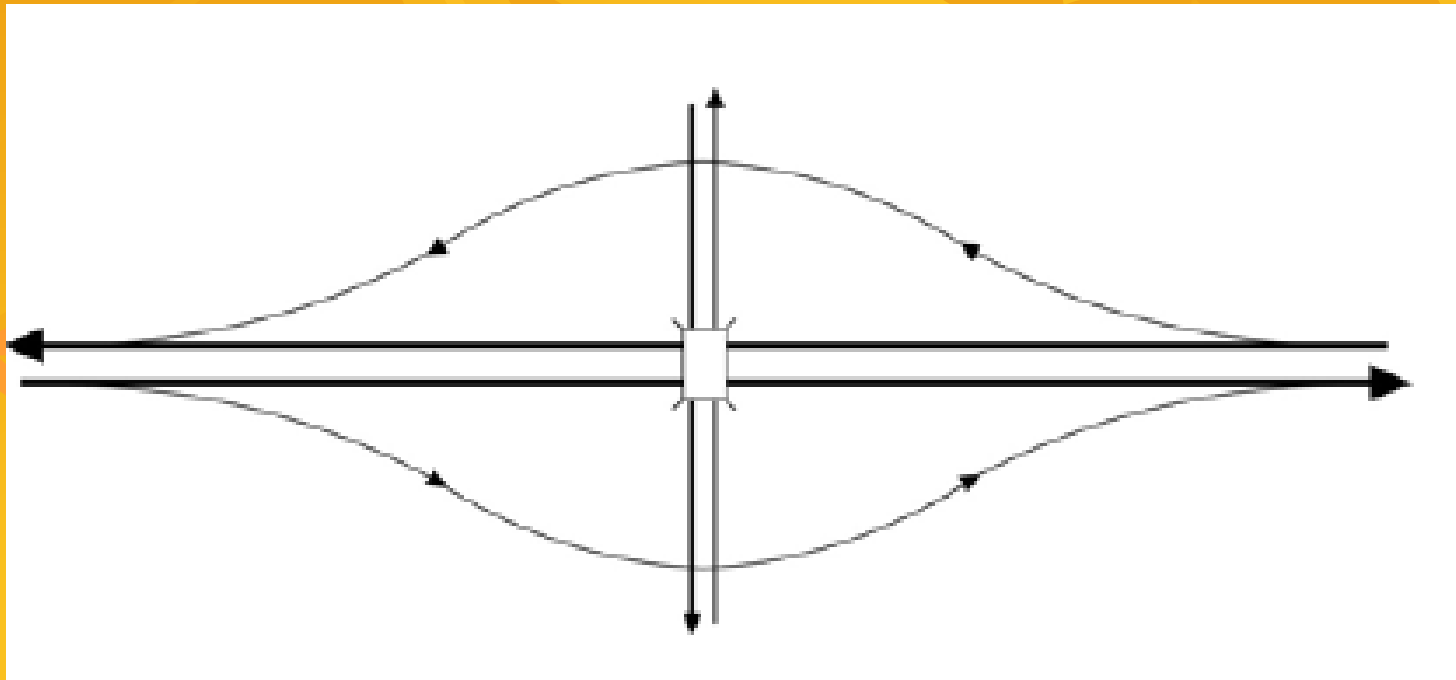
# التقاطعات الماسية Diamond

الماس المضغوط Compact diamond



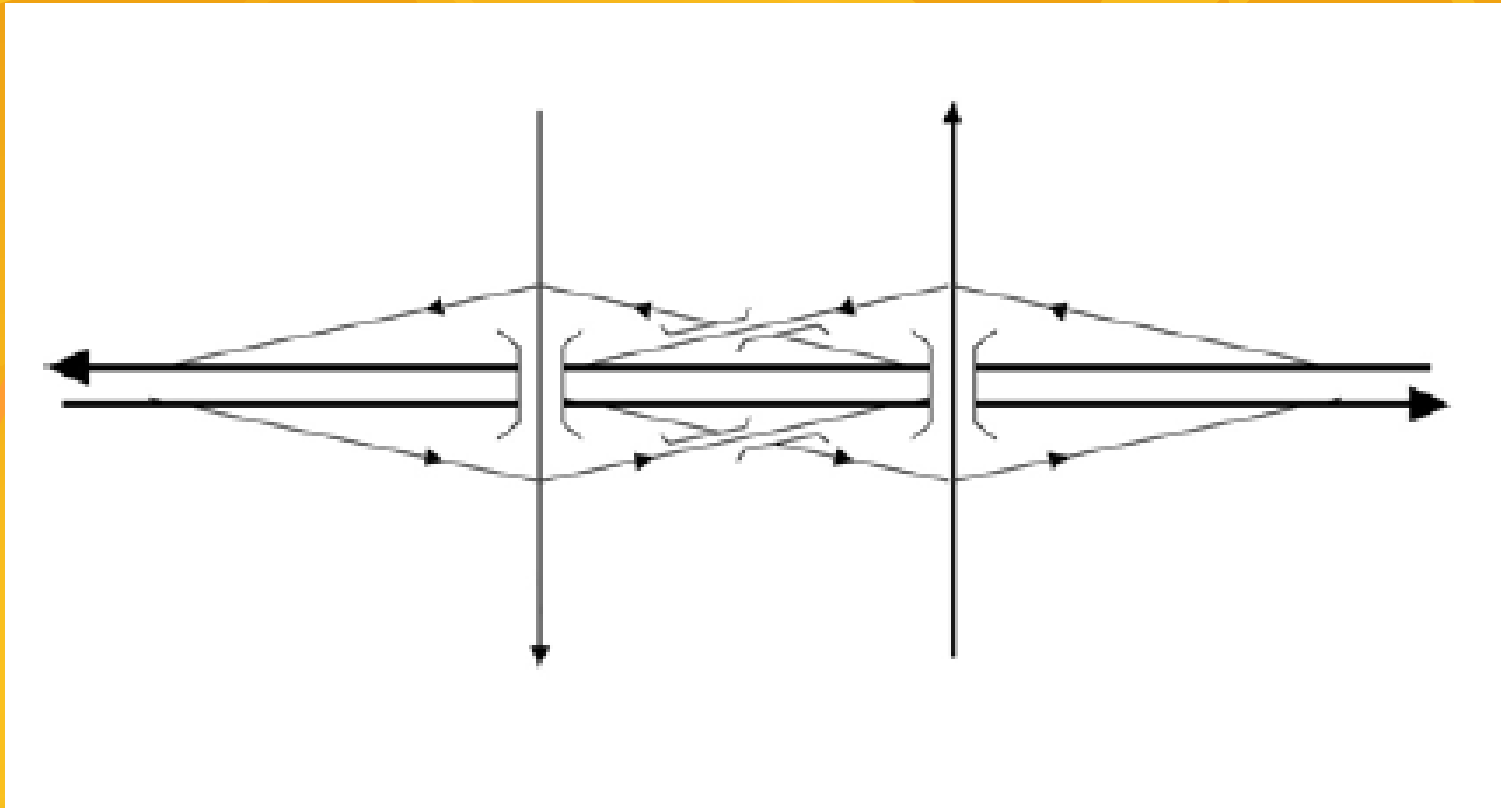
# التقاطعات الماسية Diamond

الماس المنتشر Spread diamond:



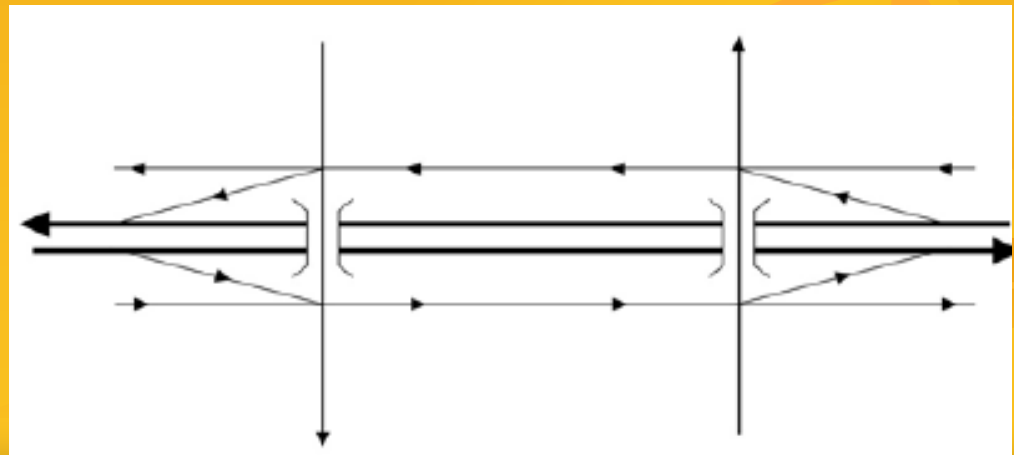
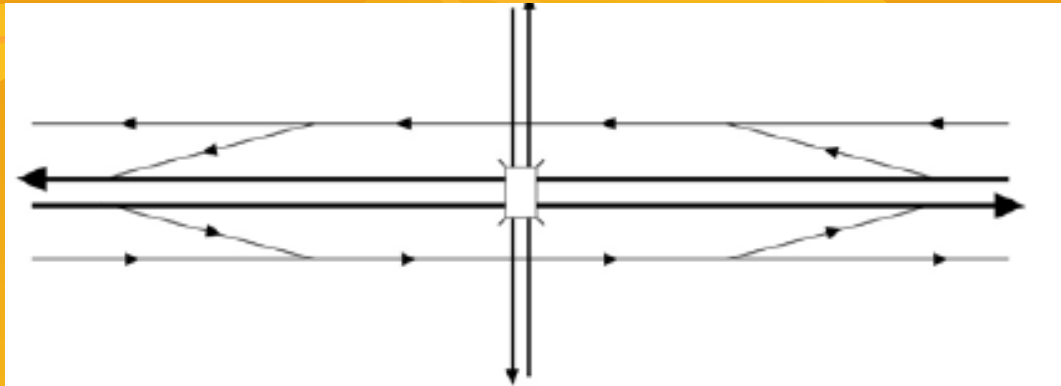
# التقاطعات الماسية Diamond

الماس المنقسم بالضفائر Split diamond with braids



# التقاطعات الماسية Diamond

الماس بشوارع موازية with Parallel street system:



# التقاطعات الماسية Diamond

## مميزات تقاطعات الماس:

- مستوى قياسي جيد عند الخروج قبل التقاطع.
- مستوى قياسي جيد عند الدخول بعد التقاطع.
- اقتصاد في استهلاك الأراضي و تكاليف الإنشاء.
- عدد إشارات قليل.
- لا يتطلب إنقاص سرعة العربات التي تحت الجسر أو فوقه.



# التقاطعات الماسية Diamond

## سيئات تقاطعات الماس:

• حجم المرور فوق الطريق الثانوي قليل عند الالتفاف نحو اليسار.

• صعوبة الرؤيا عند العنق في الرامب.

• نقاط تقاطع خطيرة فوق الطريق الفرعي.

# تقاطعات ورقة البرسيم Cloverleaf

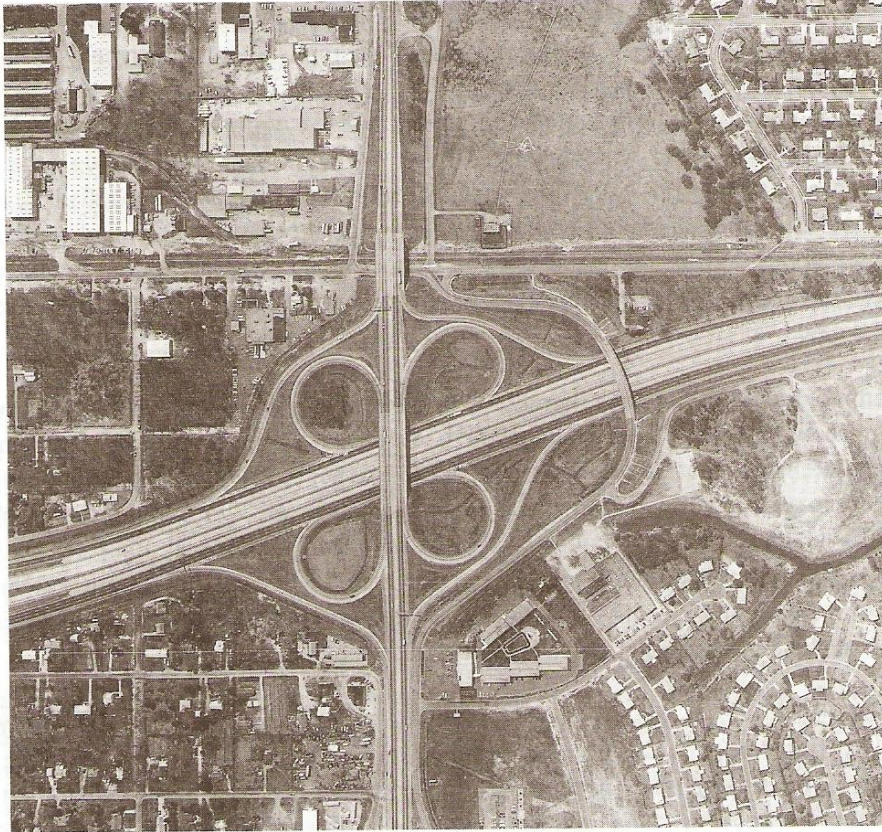
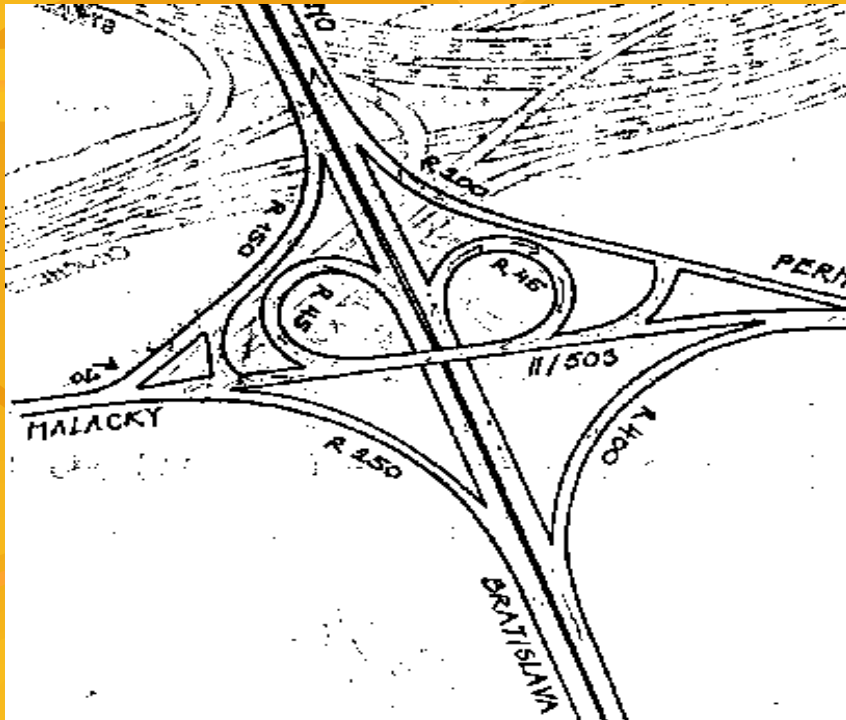


Exhibit 10-27. Cloverleaf Interchange With Collector-Distributor Roads

نموذج التقاطع بشكل  
ورقة البرسيم مع مجمع  
و موزع:

من مساؤه الكلفة الأكبر  
بسبب كبر المجازات و  
يتطلب نزع ملكيات تبعاً  
لحجم الحلقات.

# تقاطعات ورقة البرسيم Cloverleaf

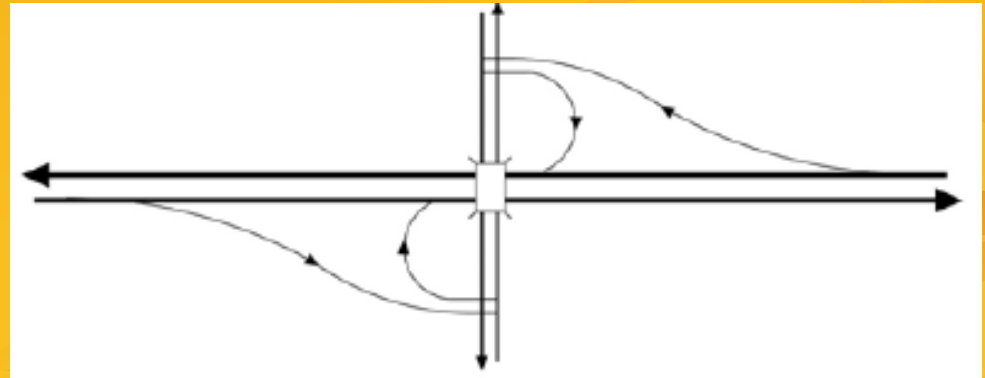
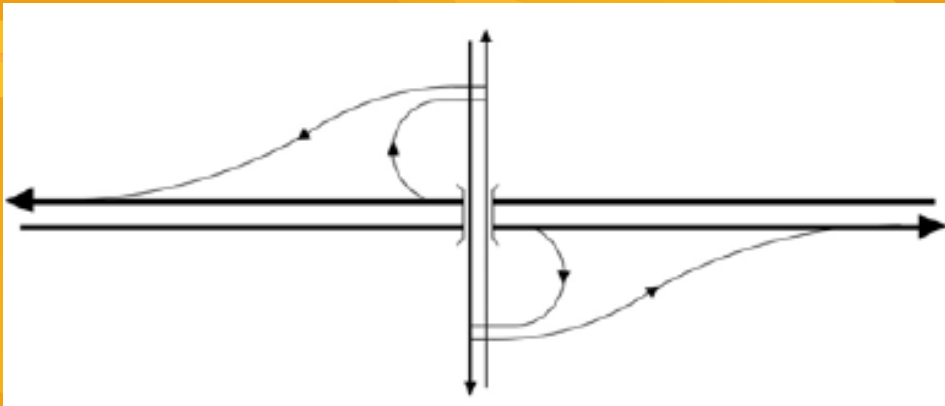


## تقاطع ورقة البرسيم جزئية

هناك أشكال متعددة للتقاطعات الجزئية لورقة البرسيم ، هذه الأنواع تحذف حركتي الالتفاف نحو اليسار، بحيث تبقى حلقتان فقط ولهذه النماذج ميزاتهما و مساوئها.

# تقاطعات ورقة البرسيم Cloverleaf

تقاطع ورقة البرسيم جزئية



# تقاطعات ورقة البرسيم Cloverleaf

- يستخدم على الأوتوسترادات ذات التواتر الحركي الكبير.
- له اربع حلقات تؤمن الالتفاف نحو اليسار بكافة حالاته و بذلك تنعدم نقاط التقاطع الخطيرة بواسطتها.
- اما الرامبات فهي تؤمن الالتفاف نحو اليمين، ولا بد في جميع الاحوال من تأمين حارة اضافية قبل و بعد الحلقة و ذلك لتأمين تصريف السيارات في هذه الحارة و التي تسمى حارة انتشار.

# تقاطعات ورقة البرسيم Cloverleaf

مميزات تقاطع ورقة البرسيم (ورقة كليفر):

- حذف جميع النقاط الخطيرة.
- لا ضرورة لوضع إشارات مرور.
- يمكن تنفيذه على مراحل بحسب الحاجة إذا لم تتوفر الاعتمادات اللازمة.

# تقاطعات ورقة البرسيم Cloverleaf

## المساوي:

▪ مساحات نزع الملكية كبيرة.

▪ زيادة التكاليف بسبب حارة التوزيع أو الانتشار تحت و فوق الجسر.

▪ إمكانية التصريف محدودة، حيث ان هناك نقاط يحدث فيها التشابك.

▪ لا يمكن تحقيق الانعطاف نحو اليمين بمنعطفات قصيرة وهذا يحدث

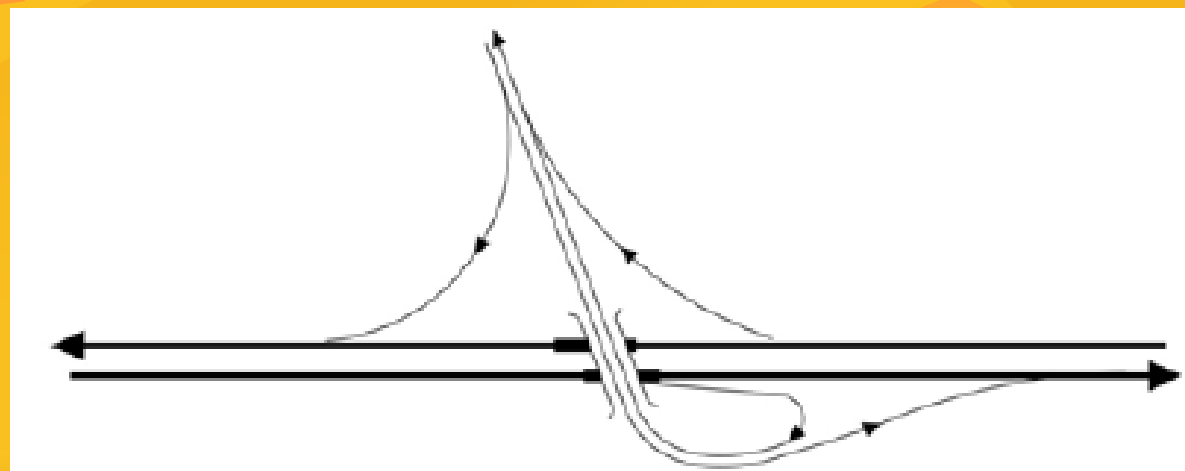
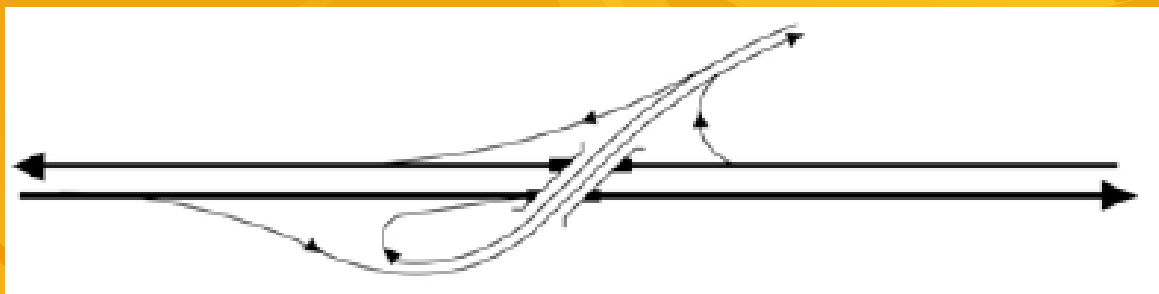
تطويل كبير في مسار العربة المنعطفة نحو اليمين.

▪ عدم كفاية طول حارة التباطؤ من الطريق الرئيسي من اجل الدخول في

الحلقة قد يؤدي إلى بعض المخاطر.

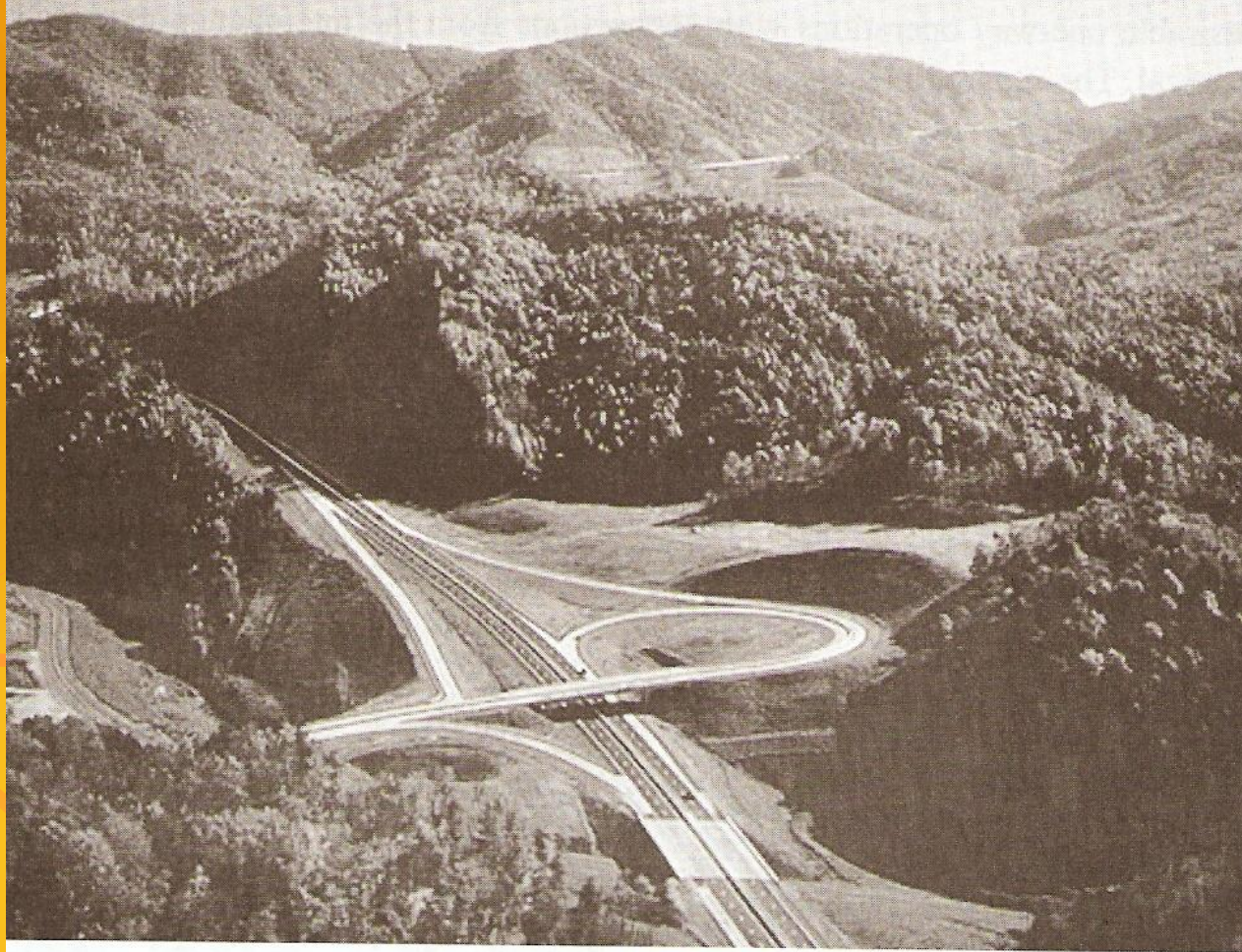
# التقاطعات المزماري (البوقتي Trumpet)

يمكن استعمال هذا النوع عند تقاطع طريقين رئيسين، و عندما يكون حجم المرور فوق الحلقة ضعيفاً.





# التقاطعات المنزماري (البوقتي Trumpet)



**Exhibit 10-14. Trumpet Freeway-to-Freeway Interchange**

# التقاطعات المنزماري (البوقتي Trumpet)

## مميزاته:

- القدرة على جعل المرور مستمراً فوق الحلقة.
- يتألف من جسر واحد اما النوع الثاني فيتألف من جسرين.
- لا يوجد حارات توزيع.

# تقاطع النقطة الوحيدة الحضري Single-Point Urban Interchange

- عادة الرامبات بحارات ثنائية (تؤمن حجوم أعلى للمرور).
- يشير الى تقدم شرياني جيد
- غير مألوف الى حد ما.
- ليس مؤات للمشاة.
- زاوية انحراف كبيرة تزيد الكلفة.

# تقاطع النقطة الوحيدة الحضري Single-Point Urban Interchange



# التقاطعات الدوارة ( التقاطع مع دائرة توزيعية )

- التقاطعات الدوارة تسمح بزيادة حجم المرور المتجه نحو اليسار و حجم المرور بشكل عام و في جميع الاتجاهات.
- ويعتبر هذا النوع سهل جداً إذا كانت الطرق المتقاطعة أربعة أو أكثر بشرط أن تكون السرعة غير كبيرة و حجم المرور ليس كبيراً.
- و هناك التقاطع الدوار مع دائرة توزيعية ذات نصف قطر كبير اكبر من الممرات المنعطفة اليسارية وفق مخطط ورقة البرسيم ، ولكن كلفة هذا التقاطع كبيرة.

# التقاطعات الدوارة ( التقاطع مع دائرة توزيعية)

