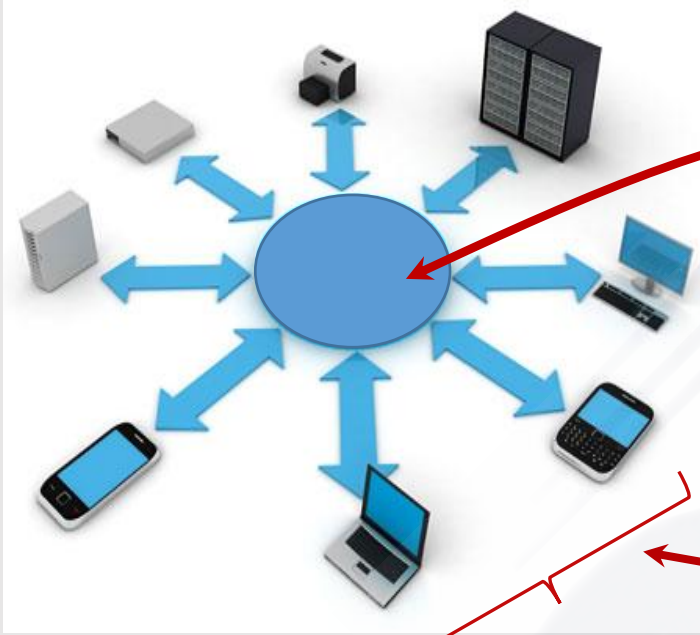


# شبكات البيانات الرقمية Digital Data Networks



تتكوّن شبكة البيانات الرقمية من:

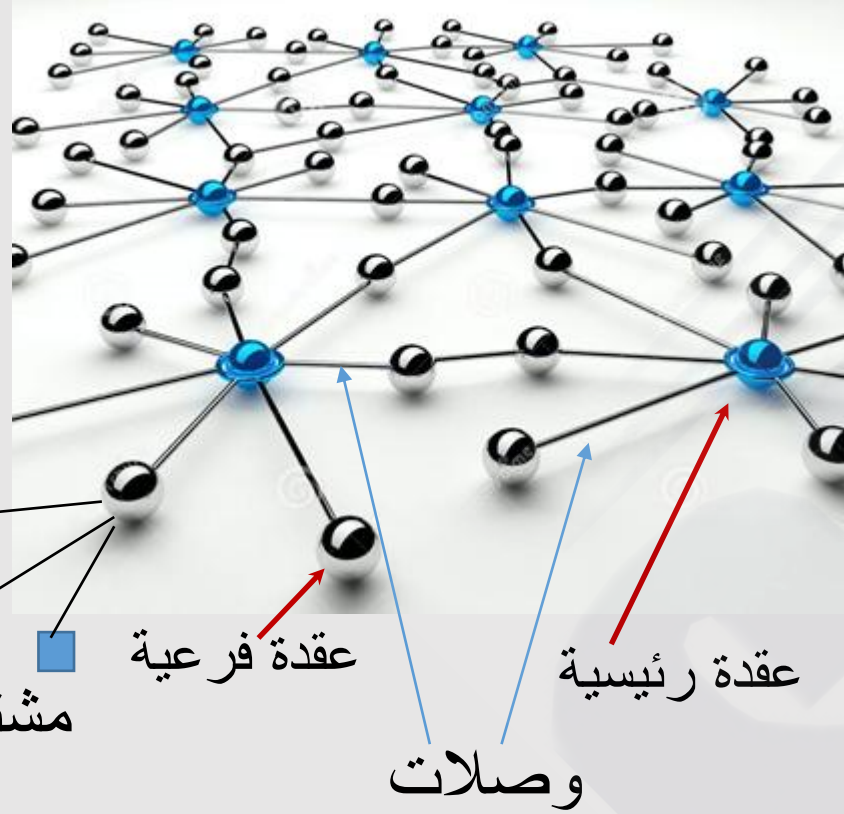
▪ شبكة الاتصالات الرقمية

▪ مجموعة الطرفيات المتصلة بها التي تتبادل

البيانات فيما بينها: حواسيب، هواتف ذكية،

طابعات، آلات صناعية، مركبات فضائية..

# شبكات الاتصالات الرقمية Data Communication Networks



تتكوّن شبكة الاتصالات الرقمية من:

- عقد اتصالات مهمتها توجيه البيانات
- خطوط اتصالات (وصلات): سلكية، راديوية، فضائية، ألياف ضوئية مهمتها نقل البيانات.
- مشتركون (أفراد أو آلات)

# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## التجهيزات التي تُستعمل في الشبكات

- المخدم server: وهو حاسوب عادة يدير ويقوم بتخديم الحركة في عقدة الاتصالات.
- الموجه router: وهو جهاز متخصص عادة مهمته توجيه الحركة بين الشبكة والمستعملين.
- الموزع hub: جهاز متخصص مهمته تفريع الشبكة المحلية.
- المودم modem: جهاز متخصص لتحويل البيانات الرقمية إلى إشارة بيانات تماثلية بغية نقلها على خط الاتصال.
- البوابة port: هو مدخل ومخرج البيانات إلى الجهاز الرقمي. وهو مجموعة مكونات منطقية تحدد عملية معينة ونوعا معيناً من خدمة الشبكة.

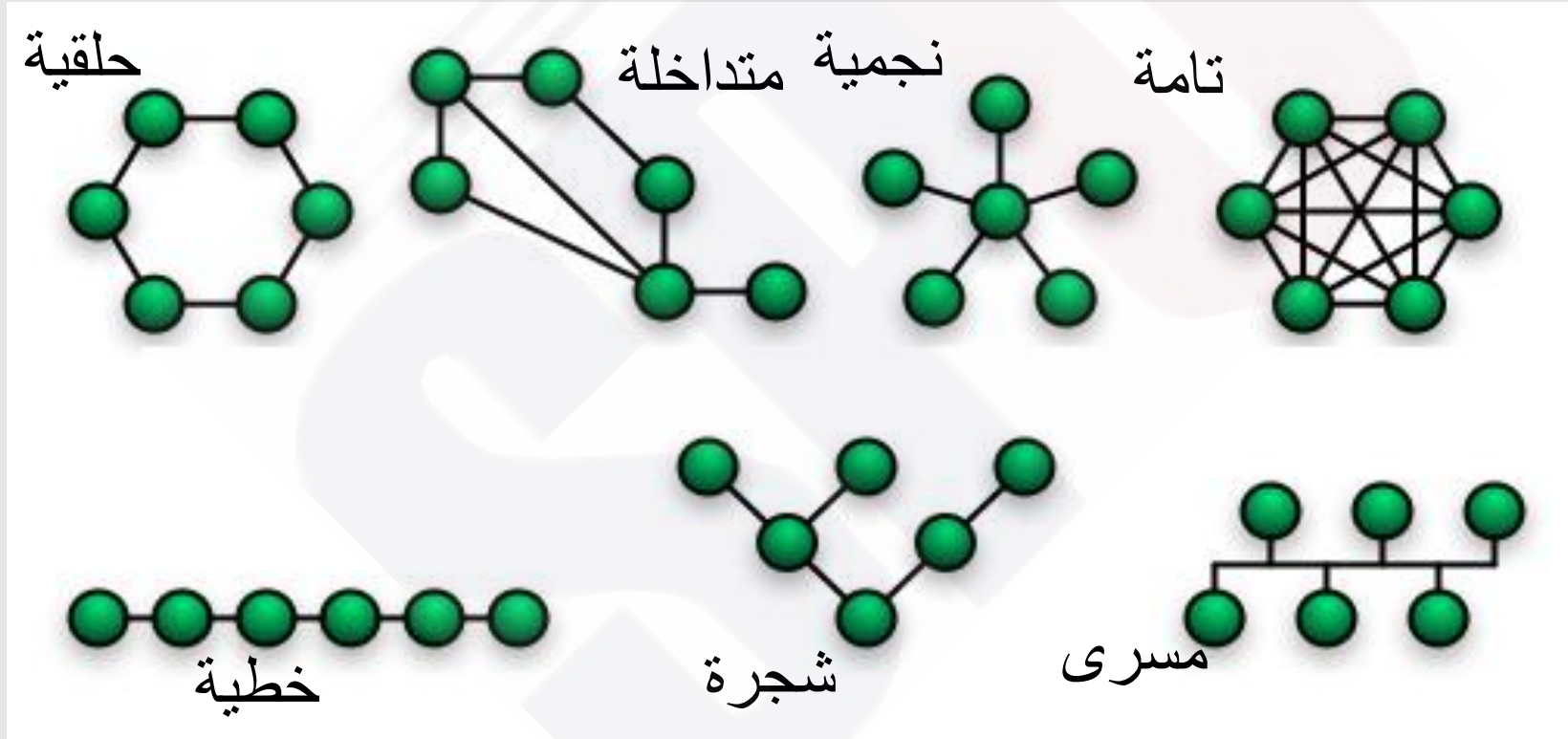
# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## اعتبارات تصميمية لطبولوجيا الشبكة

- يجب أن تبقى الشبكة عاملة كل الوقت حتى في حالة حصول أعطال في الوصلات والعقد.
- يجب أن تبقى الشبكة عاملة كل الوقت حتى أثناء الحركة الكثيفة.
- يجب أن توصل الشبكة البيانات إلى مصباتها سليمة وبأمان تام.
- يجب أن تكون الشبكة سهلة التعديل والتوسيع.
- يجب أن يكون تشخيص أعطال الشبكة متوفرا وسهلا.
- يجب ألا يستغرق إصلاح الأعطال مدة طويلة، ويفضل جدا استعمال وحدات إلكترونية جاهزة ثم إصلاح القطع المعطلة بعيدا عن الشبكة.
- يجب ألا تكون إدارة الشبكة صعبة.

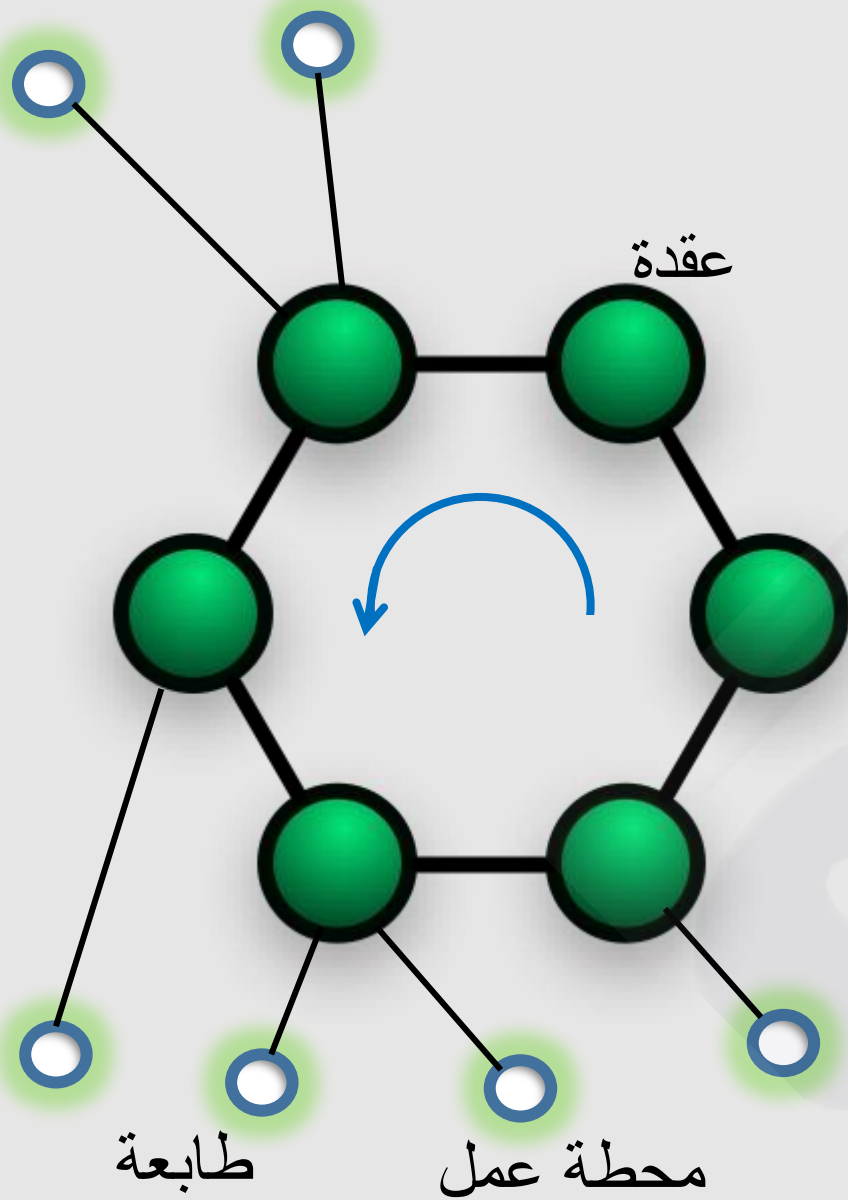
# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## Topology of digital communication Networks



# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## الشبكة الحلقية Ring Network



- تتصل كل عقدة بعقدتين، وتدور البيانات حول الحلقة بكاملها.
- تُستعمل في الشبكات المحلية غالباً.

لا توجد عقدة مركزية لإدارة الاتصالات، وهذه ميزة.  
تصل البيانات مرتبة إلى المستقبل، وهذه ميزة.

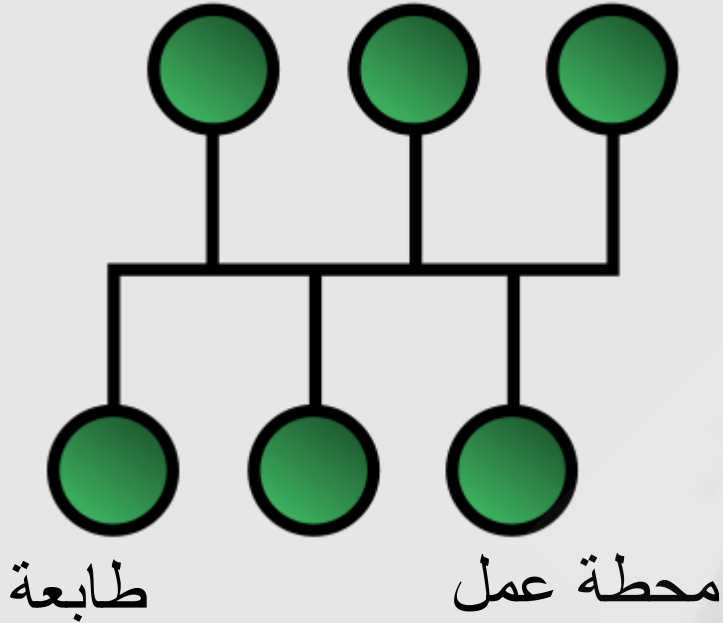
من مساوئها توقف العمل إذا انقطعت إحدى الوصلات أو توقفت إحدى العقد.

إضافة عقد جديدة تستلزم تعديلات في العقد القائمة.  
يزداد التأخير بزيادة عدد العقد.

تتحدد سرعة النقل بسرعة أبطأ وصلة في الحلقة.

# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## شبكة المسرى Bus Network



- الطرفية هي العقدة
- إما تكنولوجيا مسرى الحاسوب
- أو تكنولوجيا البث والتتصت (تحسس الحامل)
- شائعة الاستعمال في الشبكات المحلية الصغيرة (إترنت)
- سهلة التوسيع، إذ يمكن وصل الطرفية بالمسرى مباشرة.
- إذا تعطلت محطة لا تؤثر على عمل غيرها.
- سيئتها هي أن زيادة الحركة تزيد من اختناقها سريعا.

# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## الشبكة النجمية Star Network

عقدة مركزية

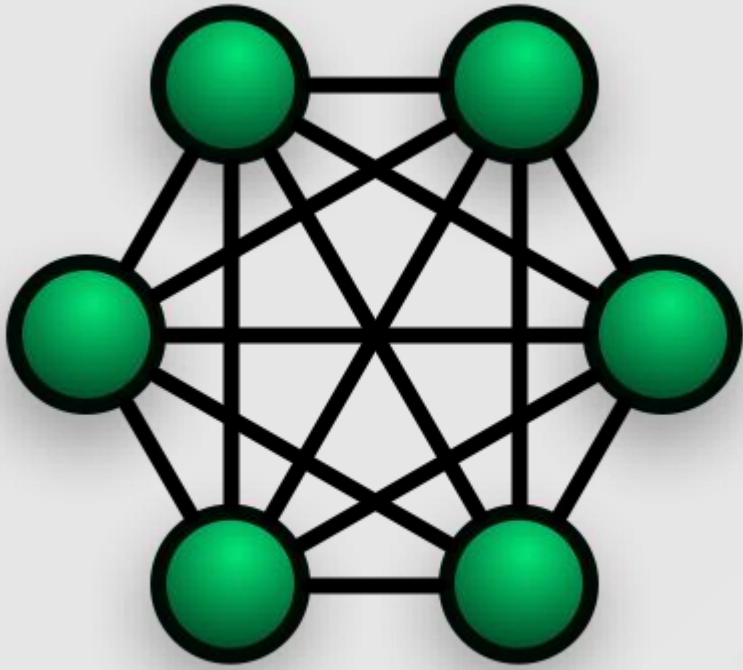
عقدة

محطة عمل

- عقدة مركزية تخدم جميع العقد الأخرى
- إذا تعطلت عقدة فرعية لا تؤثر على عمل الشبكة
- سهولة التوسعة
- تتعطل الشبكة بأسرها إذا تعطلت العقدة الرئيسية
- تكاليفها عالية بسبب طول الكابلات الكبيرة اللازمة لها
- عبء الحركة بكامله يقع على العقدة المركزية



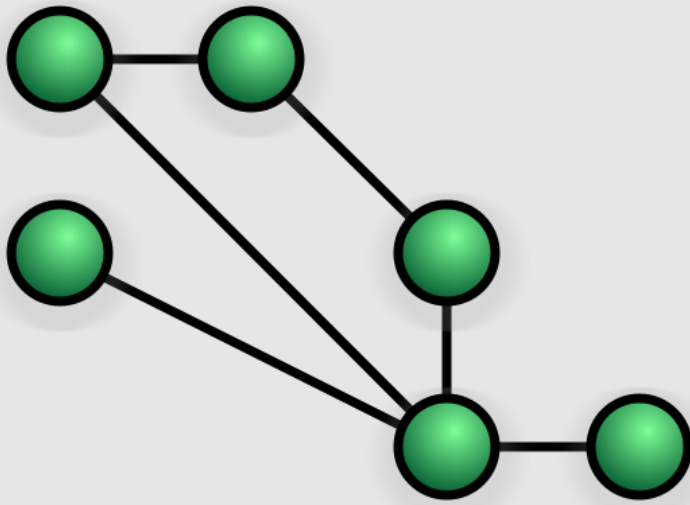
# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية



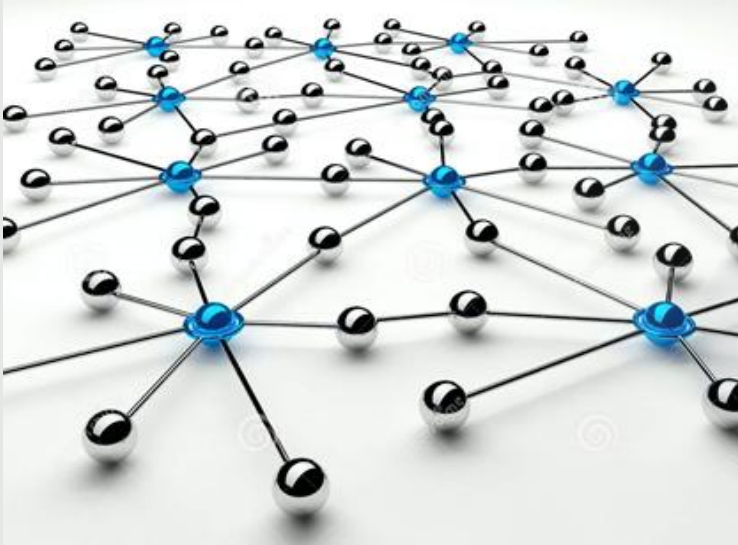
## الشبكة الكاملة Full Network

- كل عقدة متصلة بالعقد الأخرى
- لا توجد عقدة مركزية
- عدد الوصلات بين العقد:  $C = \frac{n(n-1)}{2}$
- اتصال فوري دون تأخير
- تعطل أي عقدة أو وصلة يؤثر فيها فقط
- تكلفة عالية لأن عدد الوصلات بين العقد يزداد مع مربع عدد العقد

# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية



## الشبكة المختلطة Mesh Network



- يمكن لكل عقدة أن تتصل بعقدة واحدة أو أكثر.
- توفر مسارات بديلة غالبا.
- لا توجد طريقة محددة للوصل بين العقد.
- يتحدد توزع العقد بطبيعة حركة الاتصالات والتوزع الجغرافي.
- هي السائدة في جميع أنواع الاتصالات العامة.
- يمكن توسيعها بحسب الحاجة.
- يمكن أن تحصل اختناقات في وقت الذروة

# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

الخط الساخن Hot line

الخط المستأجر Leased line

# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## التأخير في الشبكة

التأخير هو المدة التي تستغرقها البيانات في انتقالها عبر الشبكة من المرسل إلى المرسل إليه. وهو عامل مهم من عوامل اختيار وتصميم طبولوجيا الشبكة.

• مدة المعالجة في العقد: هي المدة التي تستغرقها العقد في توجيه البيانات. وهو يتبع لعدد العقد التي يمكن للبيانات أن تمر بها. ويتضمن التأخير في كل عقدة ما يلي:

\* مدة المعالجة لتحديد المسار التالي للبيانات حين خروجها من العقدة.

\* مدة التوقف في رتل الانتظار في العقدة بانتظار المعالجة أو بانتظار الخروج منها.

\* مدة الإرسال من العقدة وهي تتناسب مع كمية البيانات المنقولة.

• مدة الانتشار على خط الاتصال: تنتشر الإشارة بسرعة قريبة من سرعة الضوء على خطوط الاتصالات. وهذه المدة مهمة عادة على خطوط الاتصال الأرضية والراديوية. أما في الاتصالات الفضائية، فتكون طويلة بسبب المسافة الطويلة إلى القمر الصناعي المتزامن مع الأرض صعودا وهبوطا.

# طبولوجيا شبكات الاتصالات الرقمية

## وثوقية توصيل البيانات في الشبكة

- الشبكة الوحيدة الوصلة (حلقية، مسرى..إلخ): الوثوقية سيئة جدا لأن انقطاع الوصلة أو تعطل أي عقدة يؤدي إلى عزل العقد بعضها عن بعض.
- الشبكة التامة: يمكن اختيار وصلات احتياطية حين اللزوم.
- الشبكة المختلطة: يجب تصميم الشبكة بحيث يمكن تأمين مسار بديل في حالة تعطل بعض العقد أو الوصلات. وفي هذه الحالة، تقاس الوثوقية بالعدد الأعظمي للوصلات والعقد التي يمكن إزالتها من الشبكة مع بقائها قادرة على تحقيق الاتصال بين جميع المشتركين فيها.

# تمارين

- 1- ما هو الجهاز الذي يقع في مركز الشبكة المركزية: مودم، موزع، موجه، مخدّم، بوابة؟
- 2- هل تتعطل الشبكة إذا تعطلت عقدة في الشبكة الحلقية؟ في الشبكة النجمية؟ في الشبكة المتداخلة؟
- 3- عدد مزايا وسيئات الشبكة النجمية.
- 4- عدد مزايا وسيئات الشبكة الحلقية.
- 5- أيُّ من الشبكات المحلية التالية تسمح بالاتصال بالإنترنت: الحلقية، النجمية، المتداخلة؟
- 6- ما هي طبولوجيا شبكة الإنترنت؟