

# SCADA SYSTEM

نظام  
سگادا

# • هي اختصار لنظام التحكم الإشرافي وإقتناص البيانات

• Supervisory Control and Data Acquisition

• **التحكم الصناعي** وهي تشير إلى أنظمة  
وهي نظام حاسوبي للمراقبة والتحكم في  
العمليات، وتتغير طبيعة هذه العمليات طبقاً  
للأنظمة المعدة لها

## • التطبيقات:-

• العمليات الصناعية بكامل اختلافاتها، من  
تصنيع، وإنتاج، وتوليد كهرباء، وتكرير.. إلى  
آخره.

• **البنى التحتية**، **كمعالجة المياه**، وتوزيعها،

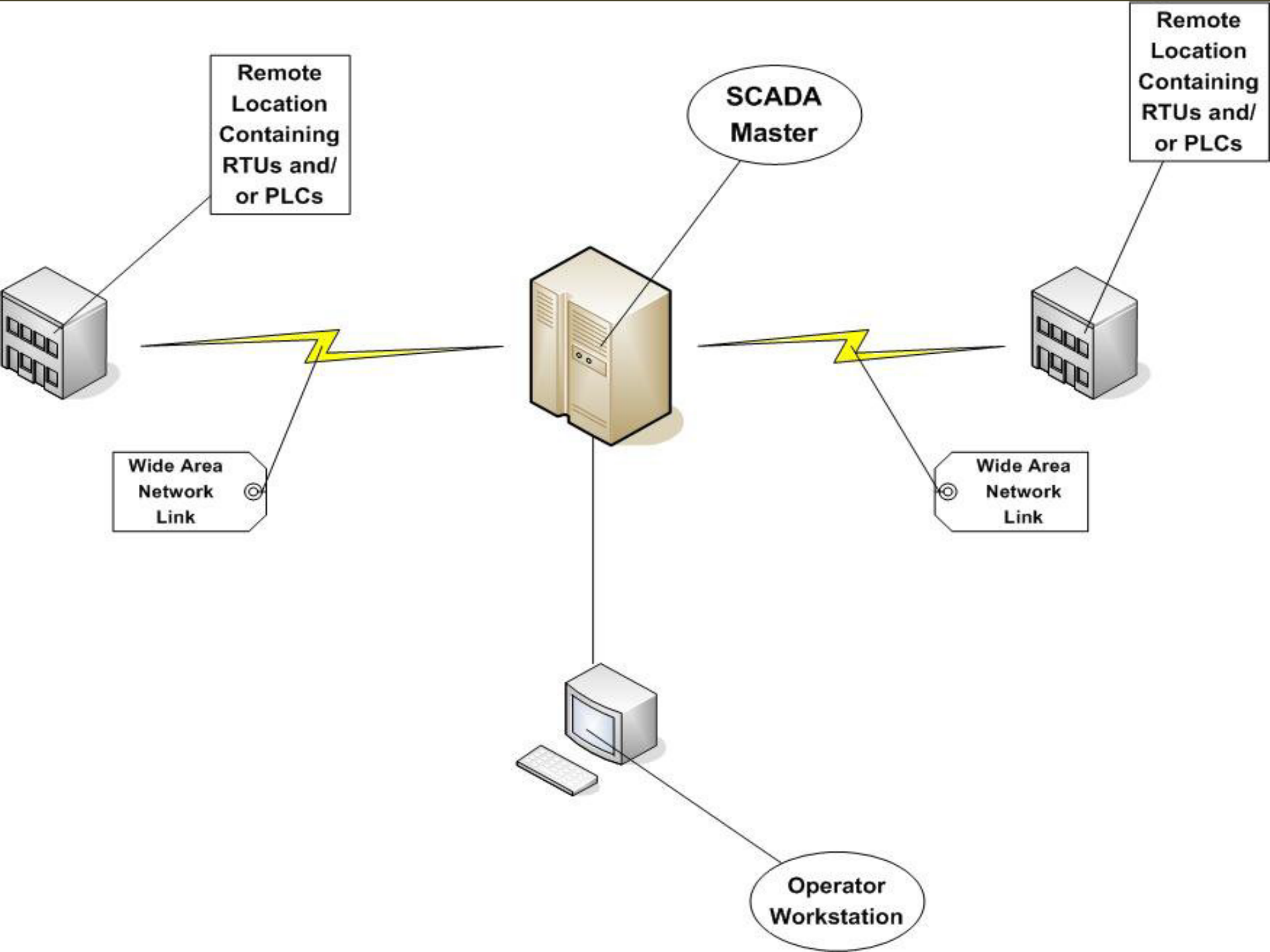
• يعتبر كوسيلة مُرَاقِبَة وتحكم بمحطات الطاقة الكهربائية ومحطات

• الاتصالات والتحكم بالأجهزة المستخدمة في محطات النفط والغاز وتنقية الماء وتقوم هذه الأنظمة بنقل البيانات إلى قلب النظام والذي هو عبارة

• عن حاسب رئيسي يتلقى الأوامر من عدد من الوحدات الطرفية البعيدة أو المتحكمات المنطقية المبرمجة. يقوم النظام بجمع المعلومات فمثلا عند حدوث تسرب على خط أنابيب أو تغير درجة الحرارة أو الضغط عن قيم معينة في نظام ما وتنتقل إلى موقع مركزي ويقوم بدوره بإصدار إنذار وإرسال رسائل تبين حالة النظام والأعطال التي يتعرض لها.

## • أجزاء نظام السكادا

- RTUs أو PLC التي تقوم بنقل المعلومات إلى الوحدة المركزية ونقل الأوامر إلى التجهيزات
- نظام راديو أو هاتف أو أقمار صناعية لتأمين الاتصال بين الوحدات المركزية والمناطق الموزعة البعيدة عن مراكز التنسيق
- غالبا ما تتكون أنظمة السكادا من هذه الأنظمة الفرعية:
  - واجهة استخدام للألة Human-machine interface or HMI وهي أداة تقدم بيانات مُعالجة لمدير العمليات في واجهة استخدام الألة ومن خلال هذه البيانات المعالجة يقوم مدير العمليات بالمراقبة والتحكم في العمليات.
  - نظام المراقبة العمومي عن طريق الحاسوب، يقوم بتجميع البيانات عن العمليات ويقوم بإرسال أوامر للتحكم فيها أيضا.



## • وحدات التحكم الطرفية Remote terminal Unit

RTU تكون مربوطة بالحساسات المتصلة بالعملية "قياس درجة حرارة، أو مستوي سائل، أو ضغط مثلا". وتقوم وحدات التحكم الطرفية بتحويل البيانات الخارجة من الحساسات إلى بيانات رقمية، وإرسالها إلى نظام المراقبة العمومي.

• **الاتصال** communication وهو يربط وحدات التحكم الطرفية بنظام المراقبة العمومي

•

## • أدوات نقل المعلومات

• تعتبر هذه الأدوات صلة الوصل بين المحطات الفرعية المحطة المركزية

• قلب النظام مثل حساس تحديد مستوى الماء في خزان ، مقدار تدفق

• الماء ، درجة الحرارة ، حالة القواطع ، مقدار الضغط في الخزان

• بالإضافة إلى أجهزة مشغلات الصمامات والتحكم بالمحركات وأتمتة

• عمليات تشغيل محطات الطاقة الكهربائية وأتمتة عمليات ضخ المياه

• ولكن قبل عملية الأتمتة أو المراقبة يجب أن تحول البيانات المشكلا

## • شبكات الاتصالات :

- تستخدم شبكات الاتصالات لنقل المعلومات والأوامر من وإلى المواقع المختلفة عن طريق الأسلاك أو شبكة الهاتف أو الراديو .
- تستعمل الأسلاك ضمن نطاق ضيق في مصنع أو شركة وهي غير عملية
- في المناطق ذات التوزع الجغرافي الواسع بسبب الكلفة العالية للكابلات .
- وإن استعمل خطوط الهاتف تشكل حلا اقتصاديا للأنظمة ذات المساحات
- الشاسعة ولكن في بعض الحالات والتي يصعب فيها استخدام خطوط
- الهاتف كالمناطق البعيدة فإن استخدام الإشارات



## • الحاسب المركزي الرئيسي :

- يتكون الحاسب المركزي الرئيسي أو المحطة الرئيسية من حاسب وحيد
- أو شبكة حواسيب تعالج المعلومات المستلمة من الوحدات الطرفية RTUs
- وتقدمها إلى المشغل البشري بطريقة يستطيع أن يتعامل مع هذه
- المعلومات ، يتم نقل البيانات من المحطات الطرفية إلى الحاسب الرئيسي
- وبالعكس عن طريق شبكات الاتصال المحلية أو شبكات دولية واسعة
- النطاق .

## • - المحطات الفرعية :

- وهي عبارة عن محطات حاسوبية مرتبطة مع الحاسب الرئيسي المركزي
- وتمثل المحطات الفرعية الزبائن الذين يرسلون المعلومات ويستقبلون
- النتائج من الحاسب المركزي بناء على أوامر المشغلين

# تطور أنظمة السكادا

تطورت أنظمة السكادا بالتوازي مع تطور استعمال تقنية الحاسبات

ولدينا ثلاثة أجيال من أنظمة السكادا

الجيل الأول - Monolithic

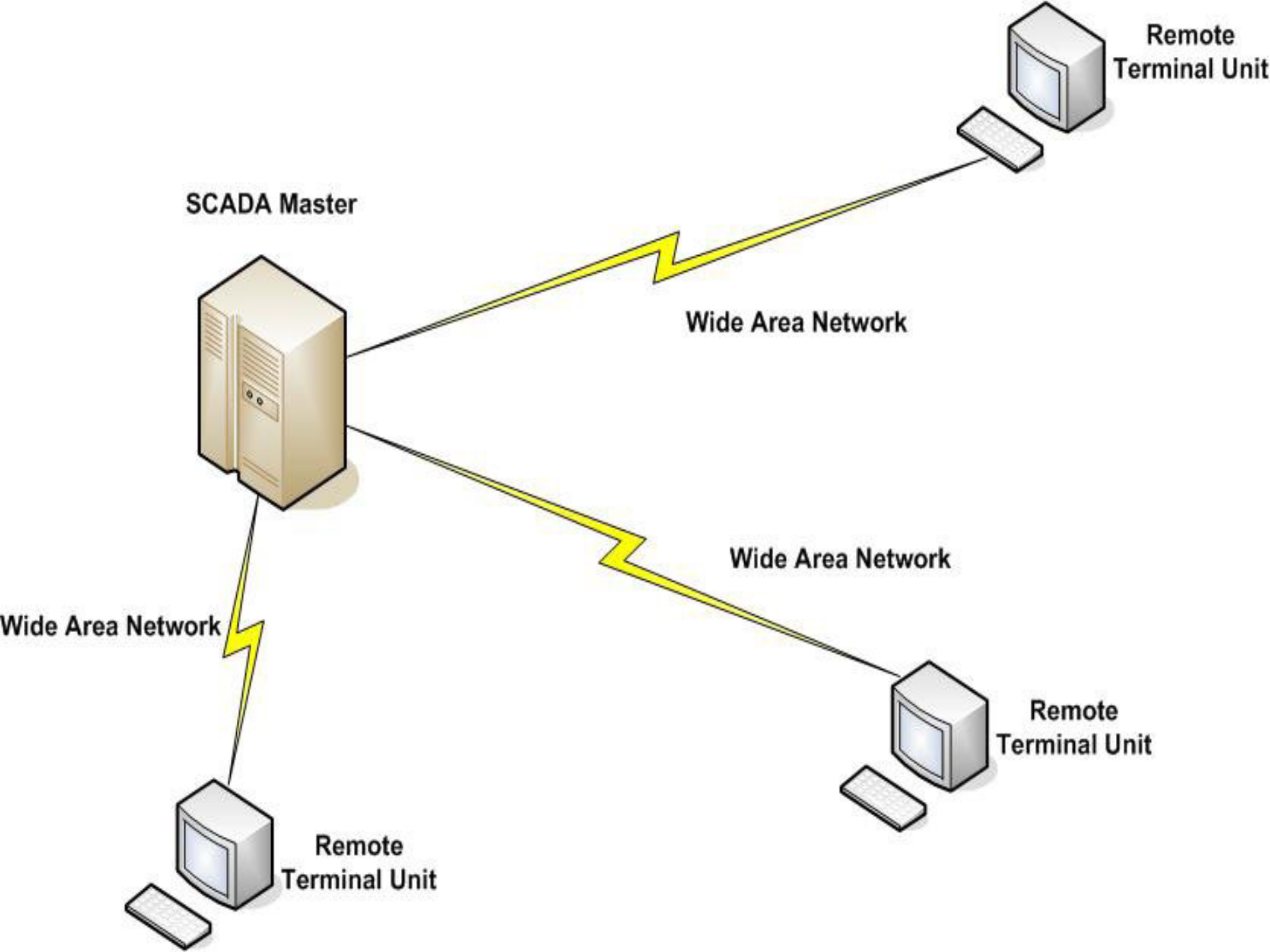
الجيل الثاني - Distributed

الجيل الثالث - Networked

## نظام السكادا 1/ Networked Monolithic

يعتبر بداية استخدام نظام السكادا وعموما الشبكات غير موجودة والنظام المركزي وحيد ولا يوجد ربط مع الأنظمة الأخرى والشبكات واسعة النطاق التي طبقت للإتصال بالوحدات الطرفية البعيدة صممت لغرض وحيد هو RTUs في المناطق الحقلية الإتصال مع

والشكل التالي يبين مخطط الجيل الأول



## نظام السكادا 2-Distributed

كان هذا النظام نتيجة للتطورات التي طرأت على أنظمة السكادا في

تحسين النظام وتقليص حجمها وربط شبكات الاتصالات المحلية

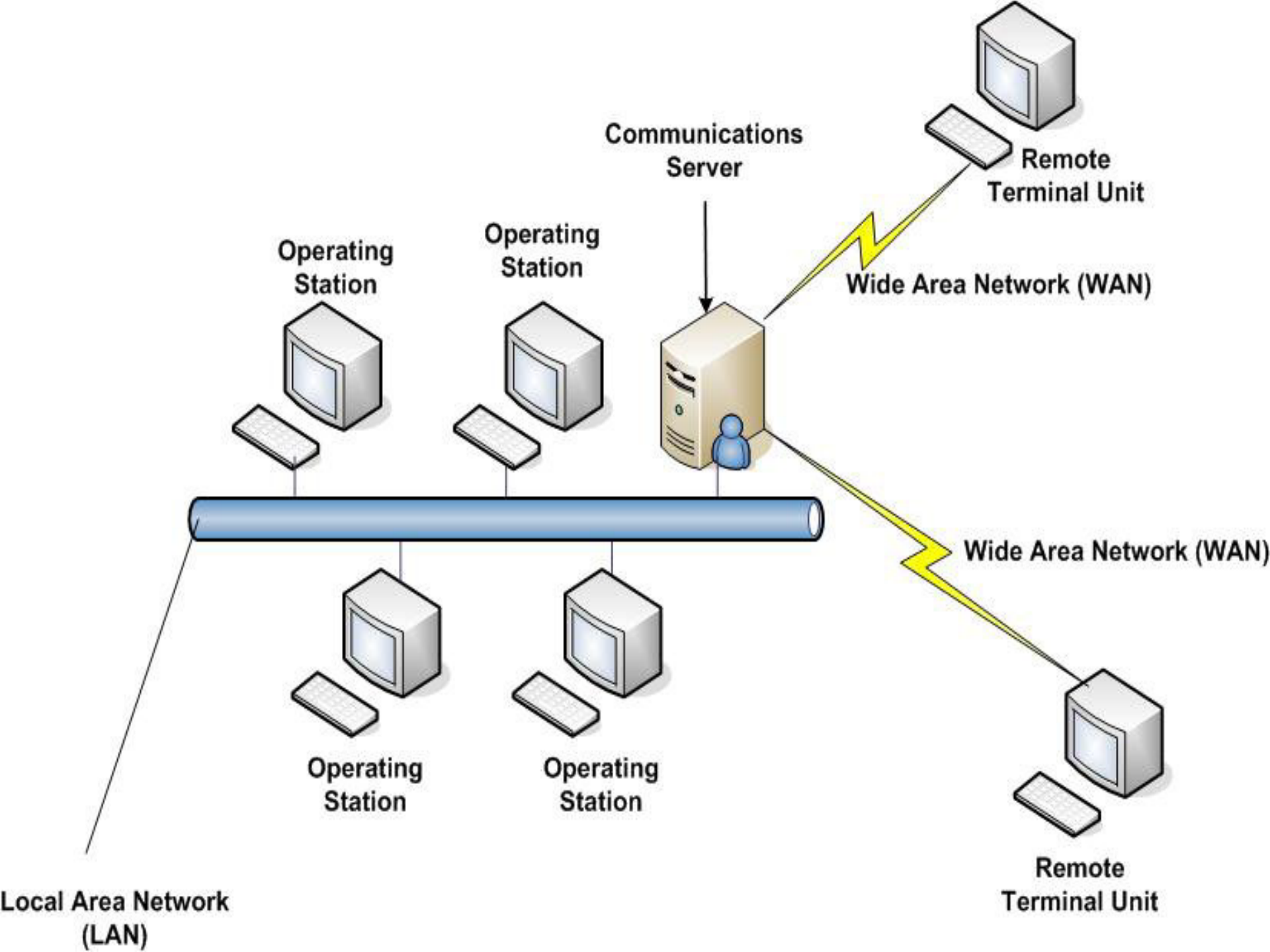
. والمشاركة بالمعلومات مع بعضهم البعض بشكل فوري

. وقد كانت هذه المحطات أصغر وأقل كلفة من الجيل الأول

وعموما فإن هذه الأنظمة الفردية مستندة إلى اتفاقيات ربط شبكات

المنطقة المحلية

- : والشكل التالي يوضح



## نظام السكادا 3- Networked

إن الاختلاف الأساسي مع الجيل السابق استخدامه مع الأنظمة المفتوحة

حيث من الممكن توزيع وظيفة السكادا عبر شبكة واسعة النطاق وليس

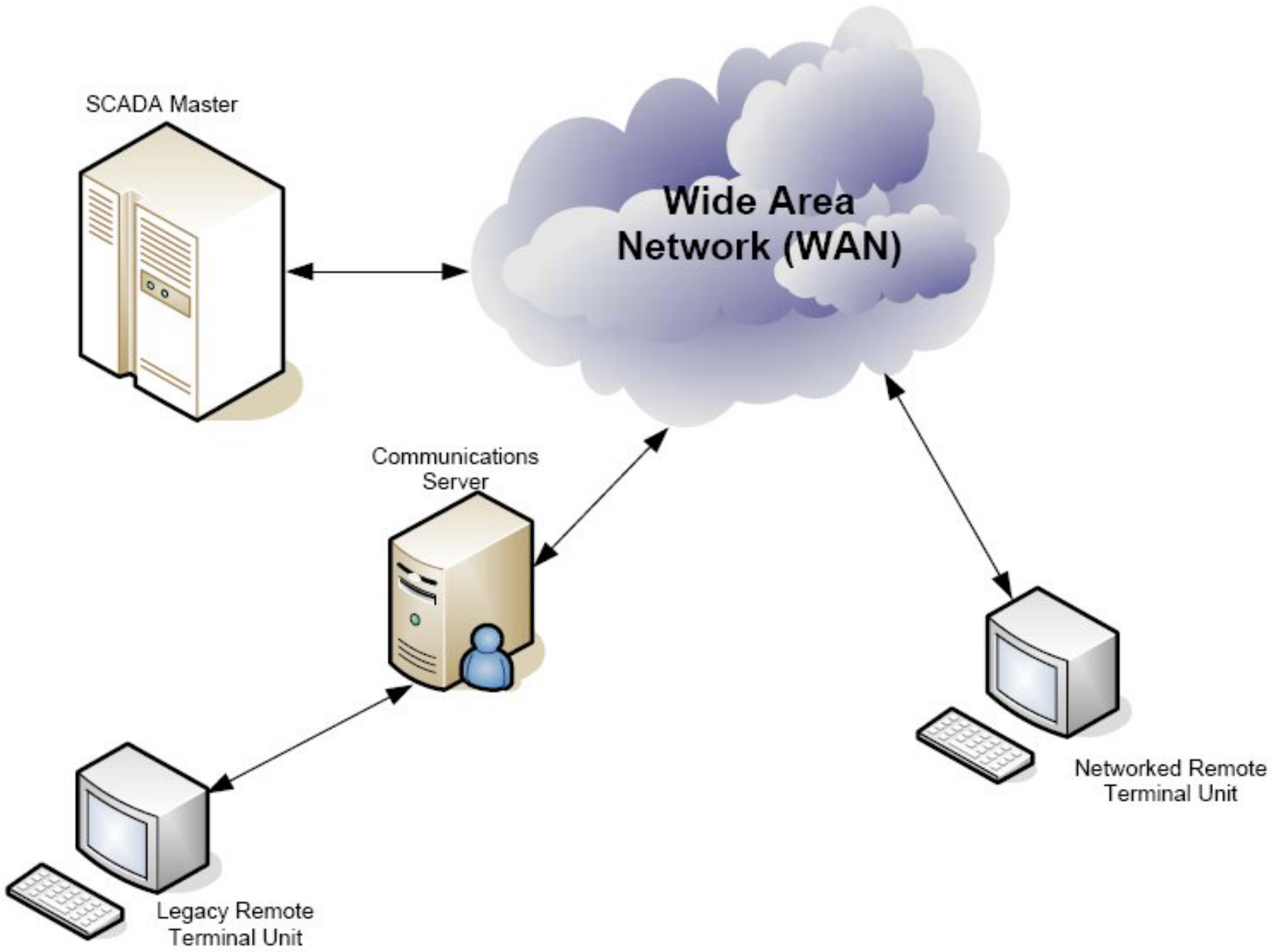
فقط عبر شبكة اتصالات محلية. تزيل الشبكات المفتوحة كثيرا من

مقيدات الأجيال السابقة. إن استخدام هذه الأنظمة يجعل الأمر أكثر

سهولة على المستخدم للاتصال مع أدوات خارجية مثل المراقبين

والطابعات

والشكل التالي يوضح:-



SCADA Master

Wide Area Network (WAN)

Communications Server

Networked Remote Terminal Unit

Legacy Remote Terminal Unit



## **: انتشار أنظمة السكادا -**

هناك العديد من الطرق التي يمكن أن يطبق بها أنظمة السكادا وعند عمل النظام يحتاج إلى طريقة لنقل البيانات وهناك عدة طرق يتم من خلالها ربط أنظمة السكادا مع بعضها تبدأ من الأسلاك الأرضية وانتهاء بالأقمار

الصناعية

## **: استخدام أزواج من أسلاك معدنية**

يستخدم في هذه الحالة كابلات مماثلة للكابلات -

المستعملة من قبل شركات الهاتف وتحوي عددا من الأزواج ولدينا حسنات وسيئات النظام

**الحسنات** :اقتصادية للمسافات القصيرة ،تنقل

لترددات 1.54 ميغاهيرتز

. وذلك لمسافات قصيرة

**السيئات** : تعرض الكبل المدفون للكسر، تعرضها-

لظروف الخربة

. صعوبة تحديد مكان العطل،

**: السلك المعدني المحوري2**

مكون من ناقل نحاسي مركزي PVC ويمكن لهذا النوع

يحيط به عازل

أن يرسل إشارات تصل إلى عدة ميغاهيرتز يتم دفن

الكابلات مباشرة

تحت الأرض . حسنات وسيئات النظام

- **الحسنات** : اقتصادية للمسافات القصيرة ،تنقل ترددات اعلى من الحالة

- السابقة أكثر مقاومة للتشويش والتداخل الكهربي

- **السيئات**: تعرض الكبل للمدفون للكسر، تعرضه لظروف الحرارة-
  - صعوبة تحديد مكان العطل،

**: الألياف الضوئية 3-**

- تحسنت تقنية الألياف الضوئية بعد عام 1970 والتي تتميز بمردود عالي

- وتستخدم هذه التقنية من أجل المسافات الأطول من 140 كيلومتر

- وهذه الكابلات إما أن تكون مدفونة تحت الأرض بشكل مباشر أو متوضعة ضمن قنوات ، حسنات وسيئات النظام

- **الحسنات**: الغلب على مشكلة التداخل الكهربي قدرة نقل عالية-
  - تكلفة تشغيل منخفضة،

- **السيئات**: أجهزة اختبار عالية ،تحتاج إلى خبرات عالية ،مقاومة-
  - ميكانيكية منخفضة

## الأقمار الصناعية

- تم استخدام الأقمار الصناعية نتيجة للتطورات التي طرأت على مجال الاتصالات في السنوات الأخيرة حيث وضعت في مدارات فوق الأرض لتغطي مناطق معينة منها والتي تحتوي على مجموعة من أجهزة الإرسال والاستقبال التي تستلم وتعيد إرسال البيانات إلى المحطات الأرضية حسناً وسيئات النظام
- **الحسناً:** تغطية منطقة واسعة ، الوصول السهل إلى المواقع البعيدة
- كلف مستقلة من المسافة ، نسب الخط أ المنخفضة
- **السيئات:** أقل سيطرة على إرسال كلف الأجير مستمرة-

**خطوط الهاتف المؤجرة : استخدمت هذه**

**الطريقة منذ فترة طويلة**

**لتلبية حاجات الاتصالات حسنة وسيئات**

**النظام**

**الحسنة : قلة النفقات ، لا تتطلب خبرة**

**كبيرة في مجال الاتصالات**

**السيئات : كلف التأجير مستمرة ، الإصلاح**

**والصيانة لا تكون تحت**