الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

إسم المادة: الحوسبة السحابية

إسم المحاضِر: م.خليل المحمد

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

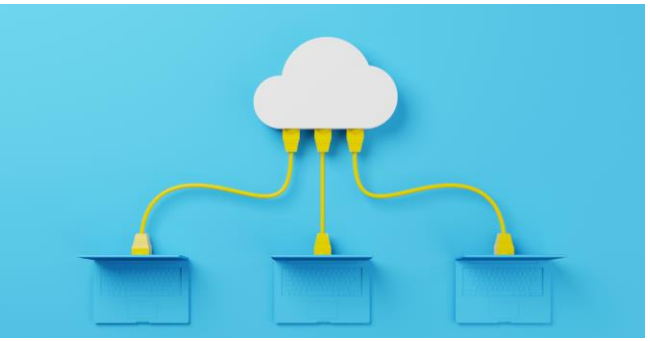
تمهيد

تشير الحوسبة السحابية، في أبسط تصوير لها، إلى مشاركة وتخزين البيانات والبرامج والوصول إليها عبر شبكة الإنترنت من أي مكان، باستخدام أي جهاز إلكتروني مُهي أ لذلك، وفي أي وقت، وبحجم تخزين وسرعة وصول غير محدودين.

وتمثل بيئة الحوسبة السحابية بديلاً حديثاً للبيئة التقنية التقليدية المحدودة في الحجم والسرعة والوصول.

أمَّا تعريف الحوسبة السحابية الرسمي فهي (NIST: كما جاء من المعهد الوطني للمعايير والتقنية) نموذج يهدف إلى تمكين الوصول إلى الشبكة الحاسوبية، بناءً على طلب المستفيد، وبشكل مريح ومن أي مكان، حيث يوجد تج مع مشترك من الموارد الحاسوبية المجهزة (على سبيل المثال لا الحصر: الشبكات، والخوادم، ووسائط التخزين، والتطبيقات، والخدمات الإلكترونية)، التي يمكن توفيرها ونشرها بأقل جهد إداري ممكن، وبدون تدخل من المزود.

تاريخ الحوسبة السحابية



وجاء ظهور الحوسبة السحابية "البارز" في عام ٢٠٠٩ م محفزاً لأصحاب المصلحة للتركيز على إنجاز أعمالهم الرئيسية دون الحاجة للتركيز على الجوانب التقنية التي أصبحت متاحة من خلال مزودي الحوسبة السحابية الذين يقدمون خدمات جاهزة للاستخدام؛ كخدمة البنية التحتية التقنية (الشبكات والخوادم)، وخدمة المنصة (كأنظمة التشغيل وأنظمة قواعد البيانات)، وخدمة البرمجيات (كتطبيقات الموارد البشرية والمالية الإلكترونية، والبريد الإلك تروني). هذا التحوُّل الرئيسي في تقديم الخدمات يساعد في تخفيض التكاليف المادية على أصحاب المصلحة، حيث اقتصرت تلك التكاليف على الاستخدام الفعلي فقط بناءً على حجم الطلب (مثال: عدد الوحدات التخزينية المطلوبة من المستفيد، أو الفترة الزمنية المطلوبة لاستخدام برمجية معينة)، المبدأ الذي يُعرف بنموذج الدفع حسب الاستخدام ويمكن تشبيه طرق احتساب التكلفة المادية لاستخدام خدمات ، (pay-as-per-use)

الحوسبة السحابية بنظيرتها تلك في استخدام الخدمات العامة، كالماء والكهرباء. إضافة إلى ذلك، فقد ساعد الانتقال إلى الحوسبة السحابية في تقليل الجهود الإدارية المبذولة من جهة المستفيد، حيث اقتصرت تلك الجهود على الصيانة والتحكم في الأجهزة الحاسوبية في موقع المستفيد والمستخدَ مة للوصول إلى موارد الحوسبة السحابية التي ي وف رها المزود دون الحاجة إلى صيانة تلك الموارد أو مراقبتها من جهة المستفيد.

نبذة عن أنماط الحوسبة

لم يأتِ ظهور الحوسبة السحابية بمعزل عن التطوُّر التقني الهائل في مجالات عديدة؛ كالتطور في السرعة والقدرة الحاسوبية، وفي توسع نطاق وآلية عمل شبكات الحاسب، وفي السعة التخزينية، وفي استخدام قواعد البيانات والمستودعات المعلوماتية الرقمية الموزعة، وفي التطبيقات الإلكترونية التي جذبت شريحة كبيرة من المستفيدين، وأخيراً وبشكل أكثر أهميةً في التوسُّع في استخدام الإنترنت، بل شكَّل كلُّ هذا التطور تراكماً معرفي ا مهماً لبزوغ نجم الحوسبة السحابية كتقنية شائعة الاستخدام، وكجزء متكامل من أشكال الحوسبة المحترفة في عالم اليوم .

ظهرت في البداية نوعين من الحوسبة: الحوسبة الموزعة Distributed computing و الحوسبة الشبكية Grid computing ثم ظهرت الأنماط المتعددة للحوسبة حيث أدَّى التسلسل المنطقي والتراكم المعرفي إلى ظهور الحوسبة السحابية كنمط شائع من أنماط الحوسبة المتعددة:

<u>ومن ضمن الأنماط التي سيتم استعراضها:</u>

الحوسبة الموزعة:distributed computing
الحوسبة الشبكية: grid computing
الحوسبة المتنقلة: mobile computing
حوسبة النانو Nano computing

الحوسبة العنقودية Cluster computing
الحوسبة السحابية cloud computing
الحوسبة الكمية quantum computing

الحوسبة المتوازية parallel computing
الحوسبة الحيوية Biocomputing
الحوسبة البصرية optical computing

سوف نستعرض تعاريف بشكل مختصر لهذه الأنواع:

Distributed Computing

1- Distributed Computing الحوسبة الموزعة:

الحوسبة الموزعة عبارة عن نظام حوسبة يتألف من عدة حاسبات أو عدة أجهزة معالِجة مرتبطة مع بعضها البعض من خلال شبكة إلكترونية تكون في مجملها متجانسة أو غير متجانسة، لكنها تعمل كنظام واحد مستقل. ويكون التواصل والتفاعل بين هذه الحاسبات أو الأجهزة من خلال ما يُسمَّ ى بتمرير الرسائل، وتتفاعل هذه الأجهزة مع بعضها البعض من أجل تحقيق هدف مشترك. وتُسمى برامج الحاسوب التي تعمل على الأنظمة الموزعة بالبرامج الموزعة.

إنَّ الفكرة الرئيسية من ظهور الحوسبة الموزعة هي السعي إلى استغلال الموارد الحاسوبية الموزعة في أماكن متعددة والمتاحة للاستخدام بكفاء عالية، حيث إنَّه في غالب الأحيان لا يتم استخدام المورد المتاح بطاقته أو سعته الكاملة، الأمر الذي يؤدي إلى وجود جزء معين من هذه الطاقة أو السعة كامنة وغير مستخدمة. وترتكز فكرة الحوسبة الموزعة على وجود برنامج معين على كل جهاز مرتبط بالشبكة، بحيث يقوم المستخدم الرئيسي بتوزيع المهام المراد إنجازها على بقية الأجهزة، والتي لا يتم استخدام طاقاتها أو سعتها بشكل كامل، لتقوم معالجات هذه الأجهزة بدورها بمعالجة المهام أو الوظائف المسندة إليها والمرسلة عبر الشبكة من دون ملاحظة هذا العمل الإضافي من قِبل مستخدم الجهاز الرئيسي.

Parallel Computing

2- Parallel Computing الحوسبة المتوازية:

الحوسبة المتوازية هي أحد أوجه الحوسبة عالية الأداء التي يتم بها توظيف وتنسيق عمل مجموعة من المعالجات الحاسوبية لحل عمليات ومسائل حاسوبية معقدة، وفي نفس الوقت .وتعمل الحوسبة المتوازية على مبدأ أن المسائل كالمسائل الحسابية المعقدة يمكن أن يتم تقسيمها في الغالب إلى أجزاء صغيرة، ومن ثَمَّ يتم مراعاة اعتمادية تلك الأجزاء على بعضها البعض، ليتم بعد ذلك حل كل جزء باستخدام معالج مستقل، وفي نفس الزمن، ثم يتم تجميع تلك الحلول للحصول على حل وحيد .ويمكن أن يتم تشبيك مئات أو آلاف المعالجات الحاسوبية في الحوسبة المتوازية حسب الغرض الذي يتم بناؤها من أجله .وقد ظهرت الحاجة العملية لها مع تزايد القلق المرتبط بمقدار استهلاك الطاقة على سبيل المثال، ارتفاع مستوى الحرارة المولَّدة (الناتج عن تزايد تنفيذ المهام الموكَلة إلى معالج حاسوبي واحد.

كما أنّ المنهج التقليدي المستخدَم في تهيئة البرمجيات للتنفيذ حاسوبياً يقوم عادةً على مبدأ تقسيمها إلى أجزاء متعددة؛ مما يسهّل من إمكانية توزيع تنفيذ تلك الأجزاء إلى عدة معالجات في نفس الوقت، الأمر الذي ي خفِّ ف الحِمل على كل معالج فيما لو تمّ إسناد كل المهام له، وفي الوقت نفسه يسرّع إنجاز المهام المنفذَة .

Cluster Computing

3- Cluster Computing الحوسبة العنقودية:

تتألف الحوسبة العنقودية من مجموعة من الأجهزة أو الحاسبات أو المعالِجات من النوع ذاته، وترتبط ببعضها البعض بواسطة (node) وتُسمَّى كل واحدة منها بالعقدة على شبكة محلية موجهة لغرض التنسيق وتبادل الرسائل بين كل العُقَد .

وتعمل الشبكة كاملةً والعُقَد المرتبطة بها كنظام آلي واحد ومتجانس .ويمكن أن تتشارك كل العُقَد في استخدام والبرمجيات ونظم التشغيل (operating system) ان ظهور هذا النوع من الحوسبة بغرض رفع مستوى مجموعة من المقاييس المهمة؛ كتحسين الأداء، وزيادة مستوى الإتاحة والاعتمادية، وتقليل أعطال النظام، مقارنةَ بتلك المتوافرة في نظام الحاسب المنفرد .ويمكن تحقيق ذلك عن طريق تكريس مجموعة من العُقَد للقيام بنفس المهام، الأمر الذي يسمح أن تقوم أي عُقدة مقام تلك التي يمكن أن يطرأ عليها عطل أثناء تنفيذ المهمة المنوطة بها .ويتطلب إنجاز ذلك وجود مستوى عالٍ من التنسيق والتعاون والتحكم فيما بين كل العُقَد، تقوم به عادةً برمجيات وسيطة تُسمَّى طبقة البرمجيات الوسيطة (software middleware layer) والتي تتيح للمستخدمين التعامل مع الشبكة الوسيطة كاملةً بعقدها كوحدة حاسوبية متماسكة وموثوقة .ولا شك أنه كلما ارتفع مستوى التجانس فيما بين مكونات هذا النظام العنقودي (كنوع التجهيزات المادية، ونوع البرمجيات)، زادت إمكانية تحقيق الهدف المنشود من الحوسبة العنقودية بشكلٍ أكثر فعاليةً.

Grid Computing

4- Grid Computing الحوسبة الشبكية:

تعرف شركة IBM الحوسبة الشبكية: بأنها القدرة على اكتساب خاصية الوصول إلى التطبيقات والبيانات، والمعالجة السريعة، والسعة التخزينية، والعديد من الموارد الحاسوبية الأخرى عبر الإنترنت كوسيط .ويمكن أن يتم تحقيق هذا الوصول باستخدام مجموعة من المعايير والبروتوك ولات المفتوحة .ويمكن النظر إلى الحوسبة الشبكية على أنه نظام متوازٍ ومُ وزَّع يمكِّن من مشاركة واختيار وتجميع الموارد الحاسوبية الموزعة عبر نطاقات متعددة، اعتماداً على إمكانية إتاحة هذه الموارد وقدرتها وأدائها، ومتطلبات جودة الخدمة المطلوبة.

وبشكل عام، تضمُّ الحوسبة الشبكية مجموعة من الموارد الحاسوبية التي يمكن أن تكون موجودة في عدة مواقع جغرافية، بغرض الوصول إلى هدف مشترك . ويتصف هذا النوع من الحوسبة بإمكانية احتوائه على مكونات أو موارد متغايرة الخواص) لا متجانسة(، وإمكانية grid)انتشارها جغرافياً بشكل واسع، تمام اً كما هو الحال في شبكة الطاقة الكهربائية تختلف الحوسبة الشبكية عن غيرها من أنواع الحوسبة الأخرى، كالحوسبة (power. العنقودية، في إمكانية تنفيذها عدة مهام مختلفة وموزعة على مكوناتها المتغايرة التي تشكل بنيتها التحتية، وفي إمكانية تجميع عُقَد غير متجانسة كمكونات لشبكتها .

Biocomputing

5- Biocomputing الحوسبة الحيوية:

تقوم أنظمة الحوسبة الحيوية بالتعرُّف على الجزيئات المشتقة حيوياً، مثل DNA والبروتينات، لأداء مجموعة من العمليات الحسابية وبناء تصاميم حيوية تحاكي الواقع، الأمر الذي يتطلب عمليات حاسوبية مكثفة؛ كتخزين واسترجاع ومعالجة البيانات بغرض الوصول إلى حل مسألة حيوية معينة.

تسهم الحوسبة الحيوية في توفير المعلومات النظرية والأدوات العملية للعلماء حتى يتمكنوا من ا لاستكشاف والتعرف من كثب على خصائص كلٍّ من DNA والبروتينات مكونين رئيسين في تركيبة DNA والبروتينات. ويمثل كلٌّ من DNA الجزيئات لذا فإنَّ وظيفة كل جزيء تعتمد كليًا على الترتيب أو التسلسل الذي يتخذه كلٌّ من DNA والبروتينات.

ولهذا فإن العلماء يسعون إلى توظيف الحوسبة الحيوية بغرض ابتكار تسلسل أو ترتيب معين يخدم تطبيق حيوي محدد محاكاةً لعلم الأحياء. إن الهدف الرئيس من استخدام الحوسبة الحيوية هو الوصول إلى فهم أفضل للحياة عموماً، واستكشاف مسببات الأمراض وكيفية الاستشفاء منها.

Mobile Computing

6- Mobile Computing الحوسبة المتنقلة:

تُمثِّل الحوسبة المتنقلة تفاعلاً بين الإنسان والحاسب/الجهاز الإلكتروني، حيث يُمكن للإنسان أن يستخدم هذا الحاسب/الجهاز الإلكتروني خلال تنقلاته من مكان إلى آخر، ويكون في الوقت نفسه متصلاً بالعالم الخارجي؛ الأمر الذي يعني أنه أثناء التنقل يمكن أن يتم إرسال واستقبال البيانات والصوت والفيديو.

تستلزم الحوسبة المتنقلة ثلاثة مكونات أساسية، هي :الاتصال المتنقل، والتجهيزات المتنقلة، والبرمجيات المتنقلة .أمَّا الاتصال المتنقل فينبغي أن يشتمل على شبكة مخصصة بها بروتوكولات شبكية معينة تتحكم في الاتصال المتنقل وتديره، وبهيئة معينة للبيانات باستخدام تقنيات موظفة لهذا الغرض .
أما التجهيزات فتشتمل على الأجهزة أو الحواسيب المتنقلة .وتتعامل البرمجيات المتنقلة مع خصائص ومتطلبات التطبيقات المتنقلة.

وعادةً ما تكون تلك الأجهزة المتنقلة أصغر نسبيًا في الحجم مقارنةً بالأجهزة أو الحاسبات المكتبية، ويكون الاتصال فيما بينها عبر وسيط لاسلكي
ولقد مهَّد الاتصال المتنقل للتطبيقات الصوتية على سبيل المثال، الهواتف المحمولة الطريقَ لبروز الحوسبة المتنقلة، وشهد تطوُّراً هائلاً ونمواً كبيراً في كل الاتجاهات، بما في ذلك الزيادة المط ردة لعدد المشتركين في استخدام الهواتف المحمولة، وبالتالي الشبكات اللاسلكية في السنوات الأخيرة.

Quantum Computing

7- Quantum Computing الحوسبة الكمية:

تعتمد سرعة المعالجة في الحاسب الآلي على مدى إمكانية حشر أكبر عدد ممكن من (transistors) الترانزستورات في مساحات صغيرة داخل الدوائر المتكاملة integrated circuits الواقعة داخل المعالِج، الأمر الذي يسمح بمضاعفة قدرة المعالجة للحاسب الآلي, لسوء الحظ، فإن هناك سقفًا للمساحة المكانية لا يمكن عند الوصول إليه الاستمرار في زيادة عدد الترانزستورات .هذا العائق دفع العلماء للبحث عن حلول بديلة يمكن معها الاستمرار في زيادة القدرة والسرعة في المعالجة الحاسوبية. تقدِّ م الحوسبة الكمية حلاً نظرياً بديلاً يوظِّف مبادئ خاصة بالظواهر الفيزيائية تُعرف بـ:التراكب الكمي: (entanglement) (superposition)؛ كتراكب العمليات على البيانات .تُعتبر الحاسبات الكمية مختلفة عن الحاسبات التقليدية التي تعتمد في تعاملها مع البيانات على النظام الثنائي، حيث يتم ترميز البيانات باستخدام أرقام ثنائية هي 0 و 1 تمثل حالتين محددتين لوجود إشارة 1 (أو عدم وجودها) 0 بينما يتم في الحوسبة الكمية استخدام كمية من النبضات أو الإشارات تُسمَّى كيوبت متراكب أو متماس (qubits) ، الأمر الذي يسمح بزيادة إمكانية تمثيل المعلومات بشكل أكبر مقارنةً بالحوسبة التقليدية.

Optical Computing

8- Optical Computing الحوسبة البصرية:

تستخدم أنظمة الحوسبة الضوئية الفوتونات والفوتون هو وحدة الكم الضوئي بدلاً من الإلكترونات في التيار الكهربائي (infrared) في الأشعة تحت الحمراء لإجراء العمليات الحاسوبية الرقمية .

ومن المتعارف عليه أن التيار الكهربائي يجري ب سرعة تقارب 10 % من سرعة الضوء، الأمر الذي يحدُّ من معدل نقل وتبادل البيانات عبر مسافات طويلة .ويمثل هذا العائق أحد دوافع بروز الألياف البصرية كوسيلة تُستخدم في نقل البيانات بسرعة أكبر .يمكن زيادة سرعة أداء العمليات في الحاسبات بعشر مرات مقارنةً بالحاسبات التقليدية في عالم اليوم، عند توظيف وتطبيق المزايا والخصائص الموجودة في الضوء والأشعة تحت الحمراء بشكل صحيح.

وعلى الرغم من الخصائص الواعدة في استخدام الأشعة الضوئية لنقل وتبادل البيانات، إلا أن توظيف هذه التقنية لمَّا يصل بعدُ إلى مرحلة النضج والاستخدام التجاري على نطاق واسع .ومع ذلك فهناك استخدامات معروفة للتقنية البصرية تتمثل في استخدام السواقات والطابعات الليزرية، ومعظم آلات التصوير والماسحات الضوئية .

الجدير بالذكر أن جميع هذه الأمثلة ليست ضوئية بمكوناتها بشكل كامل حيث إنَّها تعتمد إلى درجة معينة على مكونات تقنية تقليدية؛ مما يحدُّ من سرعة أدائها.

Nano-Computing

9- Nano-Computing حوسبة النانو:

تشير حوسبة النانو إلى الأنظمة الحاسوبية التي تتكون في تركيبها المادي من أجزاء صغيرة ٩ متر .(في المستقبل المنظور، ومع -جداً، يتم قياسها بوحدة القياس النانومتر) النانومتر = ١٠ ازدياد الاهتمام بتقنية النانو، قد يصل حجم المكونات الداخلية للحاسبات الإلكترونية، على سبيل المثال إلى شكل صغير جداً يُقاس بعدة نانومترات، وهو الحجم ، (IC)الدوائر المتكاملة الذي يقارب حجم الجزيء الواحد.

بشكل عام، تعمل كل الحاسبات الإلكترونية بمبادئ الفيزياء الأساسية .وللتوضيح، فإن الحاسبات المعاصرة تُم رر التيار الكهربائي من خلال عشرات الملايين من الترانزستورات التي تغطي مساحة تُقدَّ ر بعدة سنتيمترات من السيليكون .لو نجحنا في تقليص حجم أبعاد جهاز إلكتروني معين بمقدار 10 أو 100 مرة، فذلك يعني زيادة بمقدار 100 إلى 10000 مرة في أداء الدوائر المتكاملة .بالتالي فإن هذه الدوائر سوف تستهلك مستوى أقلَّ من الطاقة الكهربائية، وتزيد فترة حياة البطارية المزودة بالطاقة، ويتقلص الحجم بشكل عام، بما في ذلك المروحة المستخدمة في التبريد .أيضاً، سوف تزيد سرعة معالجتها بشكل لافت، وتزيد سرعة إجراء العمليات الحسابية .وكنتيجة لذلك، تصبح الحاسبات السريعة المحتوية على مكونات النانو أكثر دقةً في تنفيذ التطبيقات المن وطة بها؛ كالتنبؤ بأنماط الطقس المختلفة، والتعرف على الأشكال المعقدة في ملفات الصور، والتقدم في مجال الذكاء الاصطناعي.

دوافع ظهور الحوسبة السحابية

أولاً، شكلت أنظمة الحاسبات المركزية مرحلةً بارزة وانطلاقة مهمة في معالجة البيانات ويتكون نظام الحاسبات المركزية من مضيف host و طرفيات terminals حيث يصل عدد الطرفيات فيه إلى عدة مئات أو آلاف أحيانا ، إلا أن الطرفيات بطبيعتها ليس لديها القدرة على المعالجة processing حيث إنَّ المعالجة تحدث بشكل مركزي لدى المضيف؛ ولذلك ،يُطلق على هذا النوع من الحوسبة" الحوسبة المركزية"، ويلاحظ أن الطرفيات تُعتبر وحدات إدخال وإخراج في الوقت نفسه، وليس لديها القدرة على المعالجة بنفسها، أي أنه لا يوجد في أي مرحلة معالج خاص بها فقط، أو ما يُسمَّى معالجاً محليّا local processor، يتم إدارة التطبيقات والأنظمة والتحكم فيها بشكل مركزي من قبل الحاسبات المركزية، حيث يتمتع المشرف العام على الحاسبات المركزية بصلاحية مطلقة ووحيدة لتوزيع صلاحيات الوصول إلى البيانات والأنظمة على المستخدمين ذوي العلاقة، ولا يمكن أن يتم إنجاز مهمة معينة على هذه التقنية دون أن يتم المرور من خلال هؤلاء المشرفين، الشيء الذي يُعدُّ في بعض الأحيان عائقًا كبيرًا عن إنجاز الأعمال .من ناحية أخرى، فإن مستوى الأمان للموارد المهمة كالبيانات والتطبيقات والأنظمة المشغلة يُعتبر عاليًا جداً؛ مما يعني مستوى أقلَّ من المخاطر.

دوافع ظهور الحوسبة السحابية

ثانياً، جاءت مرحلة الحاسبات الشخصية كمرحلة لاحقة للحاسبات المركزية، وفيها شعر مستخدمو التقنية بالتمكين والاستقلالية، والقدرة على توزيع مهام العمل المتعددة عبر عدة حاسبات عادةً ما تكون مستقلةً عن بعضها البعض، بدلاً من المرور عبر بوابة واحدة قد تكون نقطة واحدة قابلة للعُطل في أي وقت (الحاسب المركزي) بالرغم من ذلك، فإن هذه المرحلة جاءت على جانبين اثنين :إيجابي، وسلبي .**إيجابيًا**، كانت هذه الحاسبات الشخصية بأنظمتها المصاحبة لها قد تمّ بناؤها بتكلفة مادية أقل، وسرعة معالجة أكبر، بمميزات متعددة أخرى .أما **سلبيًا**، فقد صاحَب اكتسابَ المرونة والرشاقة في معالجة المهام وتوزيعها نقصٌ في كفاءة حوكمة الأداء، وفي مستوى الأمان عند المقارنة بالحاسبات المركزية .بعد ظهور الحاسبات الشخصية، بدأ علماء علوم الحاسب الآلي في تطوير أساليب حوسبة تسمح بالاستفادة من قدرة الجهاز العميل، الذي عادةً يكون عبارة عن حاسب متكامل، وليس فقط طرفية على المعالجة كما هو الحال في بيئة الحاسبات المركزية، حيث تمّ تطوير أساليب للحوسبة الموزعة، ومنها ما يسمَّى بنموذج الخادم-العميل (client-server model)ويُعرّف الخادم بأنه جهاز فائق القدرة على التخزين، وذو قد رة معالجة كبيرة، ويُستخدَم هذا الجهاز بغرض تخزين ومعالجة البيانات وملفاتها وقواعدها من خلال شبكة حاسوبية، يرتبط بها هذا الخادم مع عملاء وخوادم أخرى، وعادةً ما يحتوي هذا الخادم على برمجيات ذات أغراض متعددة تساعده على أداء المهام المنوطة به .كما يُعرّف العميل بأنه حاسب شخصي مستقل، وفي بعض الأحيان يكون عبارة عن برمجية تتواجد وتتخاطب مع برمجية أخرى خادمة في جهاز واحد لديه القدرة على الوصول إلى خدمة تمَّ تهيئتها وتجهيزها للاستخدام من قِبل جهاز الخادم .

دوافع ظهور الحوسبة السحابية

ثالثاً، بعد ظهور الإنترنت كمرحلة لاحقة لمرحلة الحاسبات الشخصية، تمَّ توظيفها كأداة تقنية مُمكِنة للأفراد والمنظمات لاكتشاف وعرض والاستفادة من الخدمات الإلكترونية المتاحة في العالم الخارجي المرتبط بهذه الشبكة الكبيرة .وبذلك تستطيع المنظمات أن تربط وتُكامل أنظمتها الإلكترونية مع مورديها، كما يستطيع الأفراد العملاء الاتصال بالإنترنت وشراء البضائع والخدمات بشكل ذاتي دون وسيط خلال ٢٤ ساعة في اليوم، و ٣٦٥ يومًا في السنة .إضافةً إلى ذلك أصبح من السهولة بمكان لموردي ال برمجيات بشتى أنواعها تسليم خدماتهم الإلكترونية كحلول جاهزة عبر الإنترنت دون الحاجة للحضور شخصياً بغرض إدارة الأجهزة والمعدات الإلكترونية أو البرمجيات في موقع العميل أو المستفيد .لقد صنعت الإنترنت ثورة عالمية كبيرة، حيث أمكن القيام بالأعمال التجارية بكل ي سر وسه ولة من أي مكان في العالم، وفي أي وقت .وعلى الرغم من أن هذا الانفتاح التقني الهائل قد جلب معه العديدَ من الفرص من جوانب متعددة؛ تقنياً، واقتصادياً، واجتماعياً، إضافةً إلى جوانب أخرى، إلا أن مستوى تعقيد الأنظمة الإلكترونية قد زاد بشكل واضح قلَّ معه مستوى التحكم والحوكمة؛ مما جعل البيانات والتطبيقات التي تديرها أكثر عرضةً للاختراقات الإلكترونية، الأمر الذي أثار مخاوف العديد من المستخدمين والتردد في الإقدام على التعامل مع الخدمات الإلكترونية المتاحة على الإنترنت .ومع مرور الوقت، بدأت تتبدد هذه المخاوف المناسبة، ونشر أفضل الممارسات المتعلقة مع ظهور معايير الاستخدام بالإنترنت واستخداماتها standards of use، وتطبيق الحلول الأمنية التي تحمي البيانات والتطبيقات على حدٍ سواء .

أهمية الحوسبة السحابية

تكمن أهمية الحوسبة السحابية، بشكل عام، في مقدرتها على توفير سُبُل الراحة لمستخدميها في مشاركة إنجاز الأعمال، وموثوقية خدماتها المتاحة بضمان استمرارية عملها.

في الماضي، كنّا إذا احتجنا إلى نقل ملف إلكتروني من جهاز إلى جهاز آخر، فإنه يستلزم Flash memory للحفظ أو قرص صلب Hard disk،أو CDلحفظ هذا الملف على ذاكرة متنقلة ومن ثمَّ نقل الذاكرة إلى الجهاز الهدف وحفظه هناك .حالياً، يمكن أن يتم حفظ الملف الإلكتروني المطلوب على السحابة على سبيل المثال، يتم استخدام التطبيق المجاني دروبوكس Dropboxعلى السحابة الأمر الذي يسمح لنا بالوصول إلى الملف باستخدام أي نوع من أنواع الأجهزة الإلكترونية القادرة على الاتصال بالإنترنت .لقد وفرت السحابة إمكانية مشاركة الملفات والصور ومقاطع الفيديو بين الأصدقاء، وبشكل ميسَّر وسهل؛ مما يرفع من مستوى التعاون والمشاركة عبر شبكة الإنترنت ومن مواقع مختلفة حول العالم .

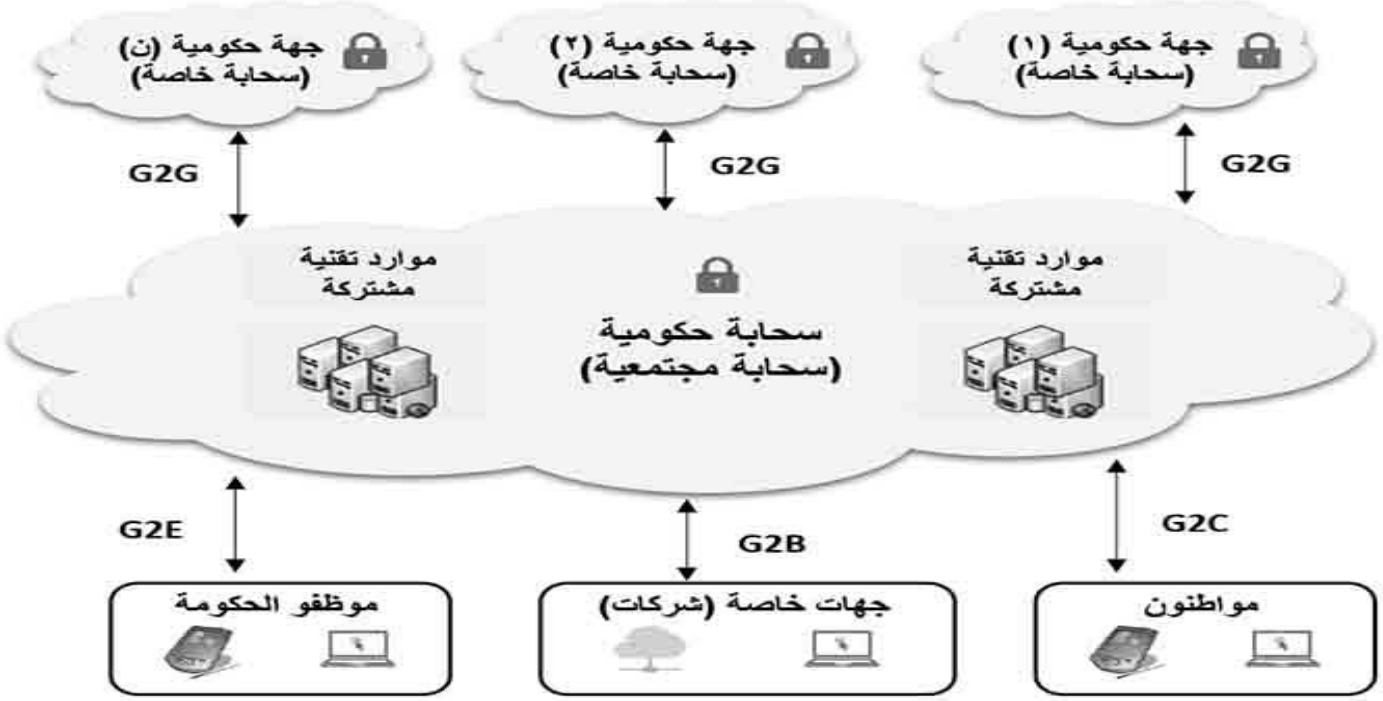
ومن جانب آخر، فإنَّ استخدام الحوسبة السحابية يرفع بشكل جليّ مستوى الموثوقية والاعتمادية في ضمان استمرارية الأعمال بدون انقطاع عند حدوث أي طارئ، ويعود ذلك إلى أنه بالضرورة الحتمية يوفر مزودو خدمات الحوسبة السحابية نسخًا احتياطية للبيانات الخاصة بالعملاء، وأيضاً بدائل مماثلة للتطبيقات الإلكترونية التي يعمل عليها العملاء، والتي قد يتمُّ اللجوء لها عند انقطاع الخدمة لأي سبب من الأسباب.

الحوسبة السحابية في القطاع الحكومي

تؤدي الحوسبة السحابية دوراً مهماً في تحسين كفاءة وشفافية أداء التعاملات الحكومية .ويمكن أن تُسهم أنظمة الحكومة الإلكترونية المبنية على الحوسبة السحابية في تطوير الخدمات المقدمة للمواطنين ولموظفي الحكومة ولقطاع الأعمال كما تسهم في تشجيع المشاركة الإلكترونية من جانب الأفراد ، وقطاع الأعمال في تقديم التغذية الراجعة على التعاملات الإلكترونية الحكومية من خلال القنوات الإلكترونية المتاحة على الإنترنت، مثل المدونات والمنتديات؛ بغرض تطوير التعاملات الإلكترونية الحكومية .ومن أبرز التطبيقات الإلكترونية المبنية على الحوسبة السحابية والتي يمكن الاستفادة منها :متابعة وتسجيل الوقائع الشخصية كالولادة والزواج، ومتابعة وإصدار رُخص القيادة، وتسجيل المركبات، وخدمات الجوازات، وخدمات النقل العام، بالإضافة إلى العديد من الخدمات الأخرى.

الحوسبة السحابية في القطاع الحكومي

وتكمن الفائدة من توظيف الحوسبة السحابية لمثل هذه التطبيقات الحكومية في كون هذه التطبيقات قابلةً للتعامُل مع أعداد ضخمة من المواطنين وإنجاز معاملاتهم، ويعود ذلك إلى المرونة السريعة التي توفرها الحوسبة السحابية للتوسُّع والانكماش السريع في استخدام الموارد الحاسوبية المطلوبة للإنجاز .كما أن التطبيقات المبنية على السحابة تمكِّن من مشاركة البيانات ذات العلاقة بالمواطنين بين كل الأجهزة الحكومية حالة استخدام عامة للسحابة من قِبَل الحكومة.

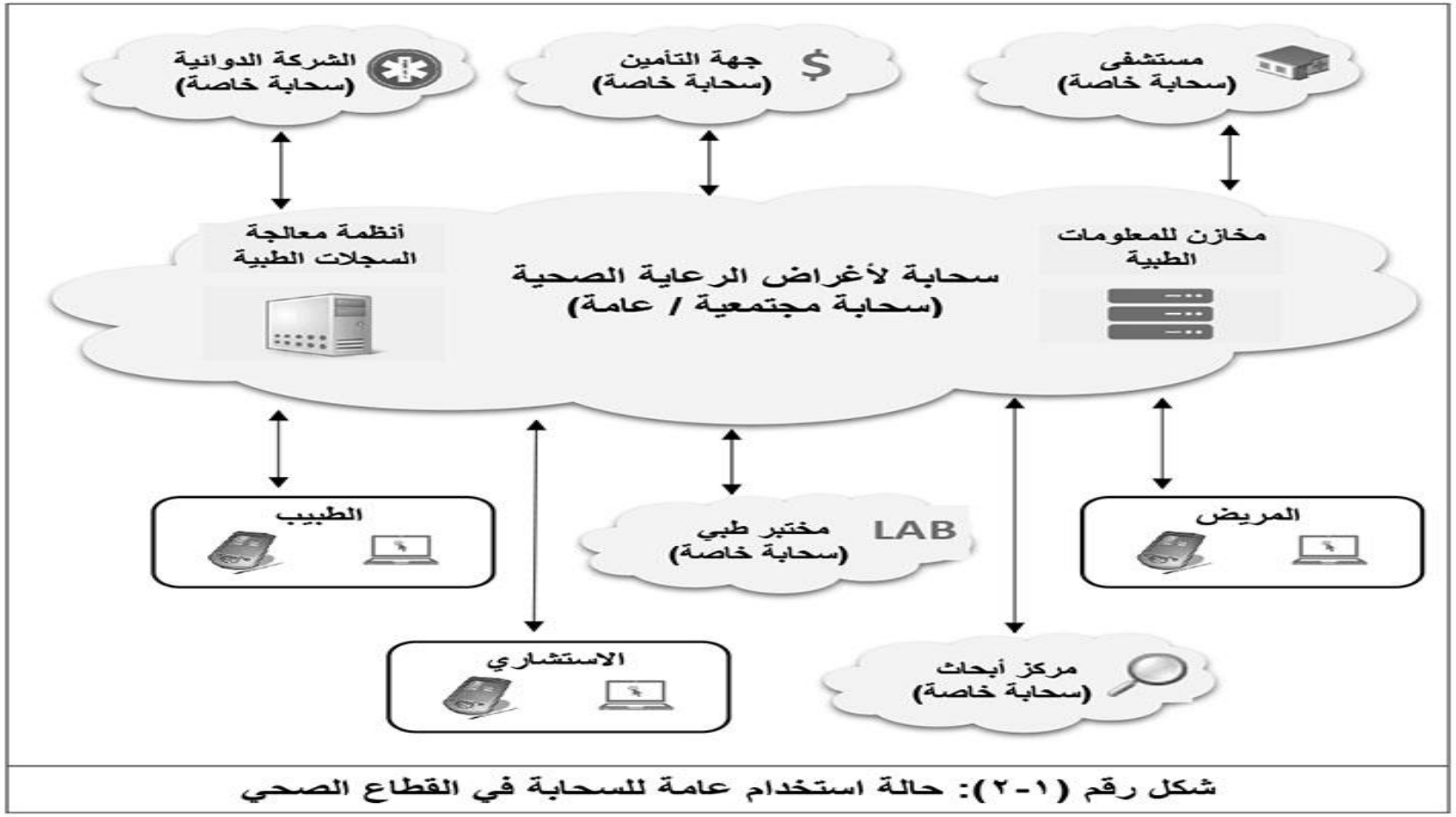


شكل رقم (١-١): حالة استخدام عامة للسحابة الحكومية (سحابة مجتمعية)

الحوسبة السحابية في القطاع الصحي

تشتمل أي بيئة إلكترونية مُخصَّصة لأغراض الرعاية الصحية على مجموعة من ذوي المصلحة، حيث تتعامل مع سجلاتهم الطبية المتعددة؛ كالأطباء، والاختصاصيين، والاستشاريين، والمرضى، وشركات التأمين الصحي، والشركات الدوائية، وشركات خدمات تقنية المعلومات. وتستلزم عملية تقديم الرعاية الصحية التعامل مع بيانات ضخمة يمكن أن توجد بأشكال مختلفة (بيانات منظمة أو بيانات غير منظمة) مخزنة في مصادر بيانات متفرقة ومختلفة على سبيل المثال، مخزنة في قواعد بيانات علائقية أو في ملفات نصية وبصيغ ملفات متعددة .عند دخول مريض ما إلى مستشفى، يتم إدخال وتخزين معلوماته في سجل صحي إلكتروني ضمن نظام إلكتروني مصمم لهذا الغرض .عندما يقوم الطبيب المختص بتشخيص المريض، يتم إدخال وتخزين معلومات التشخيص هذه التي قد تأتي من أجهزة طبية متعددة كجهاز الصور المقطعية المحوسبة CTأو كجهاز التصوير بالرنين المغناطيسي MRI ضمن النظام الإلكتروني نفسه .

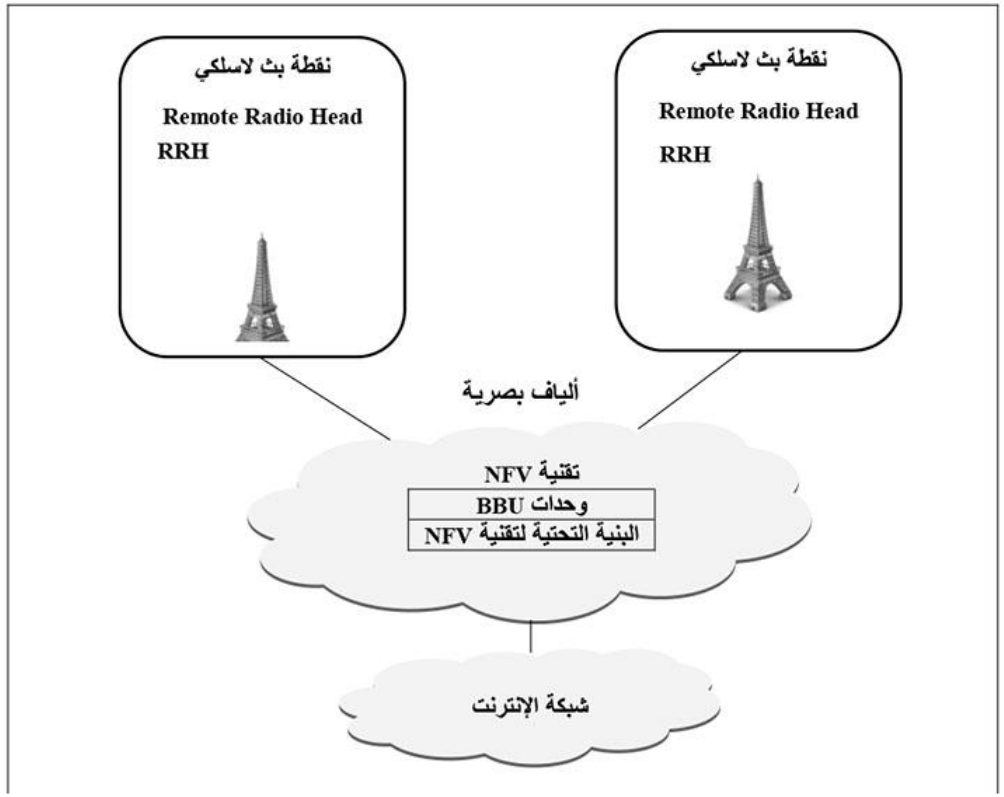
الحوسبة السحابية في القطاع الصحي



شكل رقم (١-٢): حالة استخدام عامة للسحابة في القطاع الصحي

ويمكن للطبيب المختص أثناء عملية التشخيص استرجاع المعلومات الصحية للمريض وتحليلها بغرض الخروج بالتشخيص الصحيح للمريض، كما يمكن للطبيب مشاركة معلومات المريض مع الاستشاريين المختصين عند الحاجة. ويوضح الشكلكيفية تطبيق بيئة الحوسبة السحابية على القطاع الصحي كحالة عامة.

الحوسبة السحابية في الاتصالات



تؤدي تقنية الاتصالات والمعلومات ICT دوراً محورياً في ظهور وبروز استخدامات تقنية الحوسبة السحابية في شتى القطاعات، حيث تمثل شبكات الاتصالات المتاحة جزءاً مهماً من هيكل السحابة، الذي يوصِّل خدمات متعددة إلى مستفيدين متعددين بجودة عالية، تخصيص أمثل للموارد الحاسوبية لمعروضة للاستخدام.

إنَّ هذا الدور يُعتبَر ضرورياً لتوصيل خدمات سحابية عالية المستوى؛ كونه يربط بشكل متكامل مراكز بيانات متعددة ومنصات مختلفة من خلال شبكات ليس من الضروري أن تكون متجانسة، وباتفاقية خدمة مضمونة من بدايتها إلى نهايتها .

الحوسبة السحابية في الاتصالات

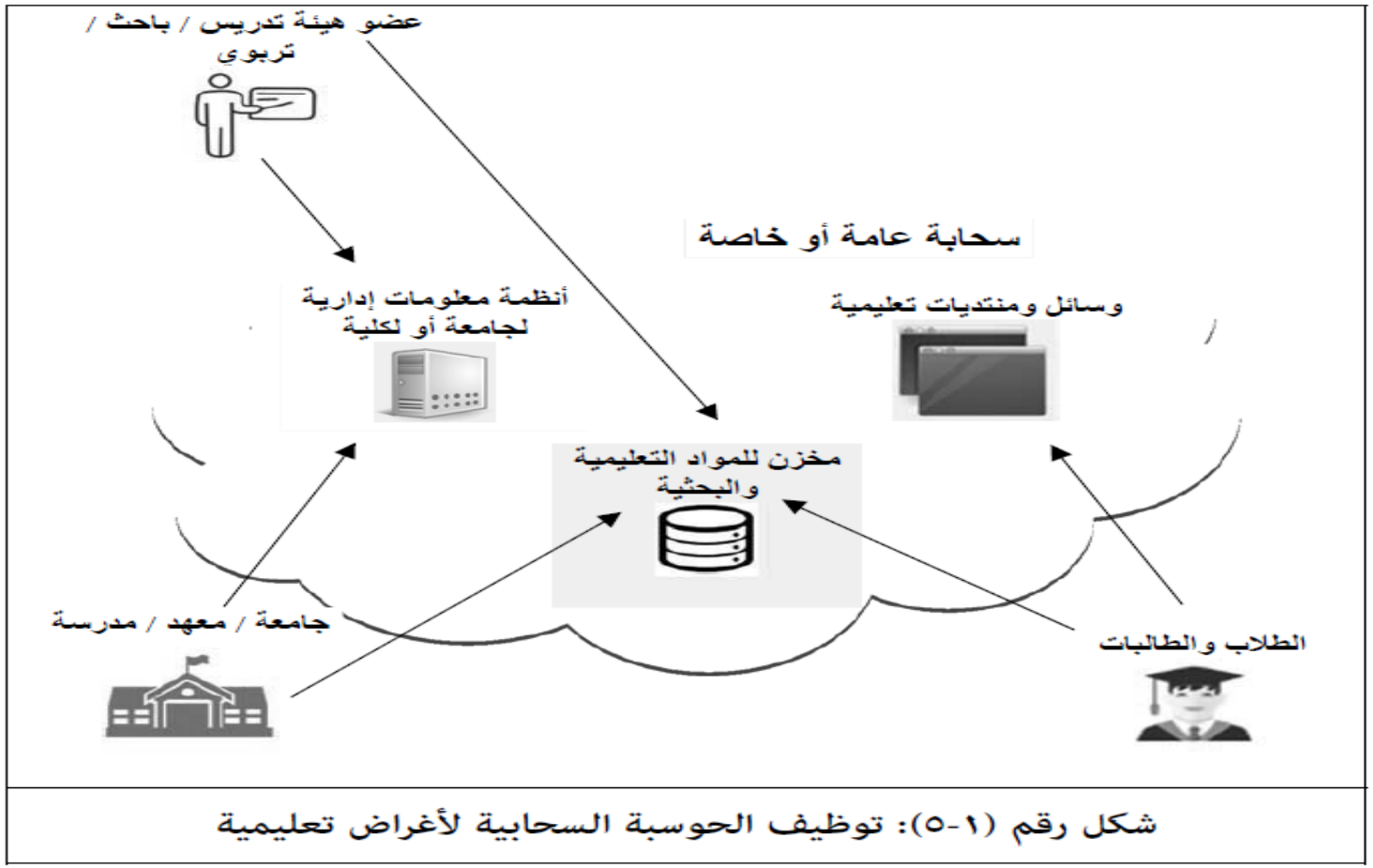
ويمكن النظر إلى هذا الدور المهم من جانبين اثنين :تشغيلي، وتقني

من الناحية التشغيلية، يبرز دور الاتصالات في إمكانية التحكُّم في الشبكة، والصيانة والتشغيل، وإدارة علاقات المستفيدين، وكونها شريكاً موثوقاً، وإمكانية أن تلعب دورًا وسيطًا للسحابة في حال حاجة المستفيد للشراكة مع مزودين آخرين .

أما من الناحية التقنية، فيتيح قطاع الاتصالات تقنيات ثابتة ومتنقلة فائقة السرعة تسمح بالوصول الميسر للخدمات والموارد السحابية، كما يتيح تقنيةً شبكيةً تمكِّن التقنية الافتراضية التي تخفي عن العميل تفاصيلَ قد لا تكون مهمة بالنسبة له، كما تمكِّن الشبكةُ خاصيةَ التوسُّع والانكماش الآني للقدرات التقنية حسب حاجة العميل .وبتفعيل خاصية مشاركة الموارد بين عدة عملاء في تقنية الحوسبة السحابية، يساعد قطاع الاتصالات على توفير استهلاك الطاقة تحقيقاً لمبدأ (Green IT) التقنية الخضراء من خلال خصائص تقنية تساعد على مشاركة الموارد التقنية،وعلى موازنة الأعباء فيما بينها، ومن خلال تخصيص المهام، والتحكم والرقابة الذاتية الآنية .

الحوسبة السحابية في التربية والتعليم

يمكن أن تدعم الحوسبة السحابية تحسين الخدمات المقدمة لقطاع التربية والتعليم وبجودة عالية. على سبيل المثال، تساعد تطبيقاتُ المشاركة الإلكترونية المبنية على السحابة كلًا من الطلاب والطالبات على مناقشة المشاكل المشتركة، وعلى البحث عن حلول وإرشادات يمكن تقديمها من خلال الخبراء التربويين.



شكل رقم (١-٥): توظيف الحوسبة السحابية لأغراض تعليمية

الحوسبة السحابية في التربية والتعليم

إن توظيف الحوسبة السحابية في مجال التربية والتعليم له **خمس فوائد رئيسية**:

1- تيسير تحديث المواد التعليمية على السحابة، بما فيها الكتب الدراسية، في الوقت الراهن، بحيث يستطيع الطلاب والطالبات الوصول المباشر إلى النسخة الأحدث من تلك المواد.

2- تخفيض تكاليف الكتب الدراسية، حيث إنَّ تكلفة المحتوى الرقمي للكتب أقل بكثير من المحتوى المطبوع.

3- عدم الحاجة لاقتناء أجهزة ومعدات إلكترونية مُكلِفة للوصول للمواد التعليمية.

4- عدم الحاجة لاقتناء برمجيات مُكلِفة للوصول للمواد التعليمية، حيث إنَّ معظم البرمجيات تكون متاحة على السحابة مجاناً مثل متاحة بأسعار رمزية مثل قوقل دوكس أومايكروسوفت أوفيس Google Docs-Microsoft Office

5-إتاحة الوصول لأعداد متزايدة وكبيرة من المستفيدين(الطلاب، والمتدربين، والأساتذة، إلخ) من أي مكان في العالم، باستخدام أي جهاز إلكتروني مناسب.

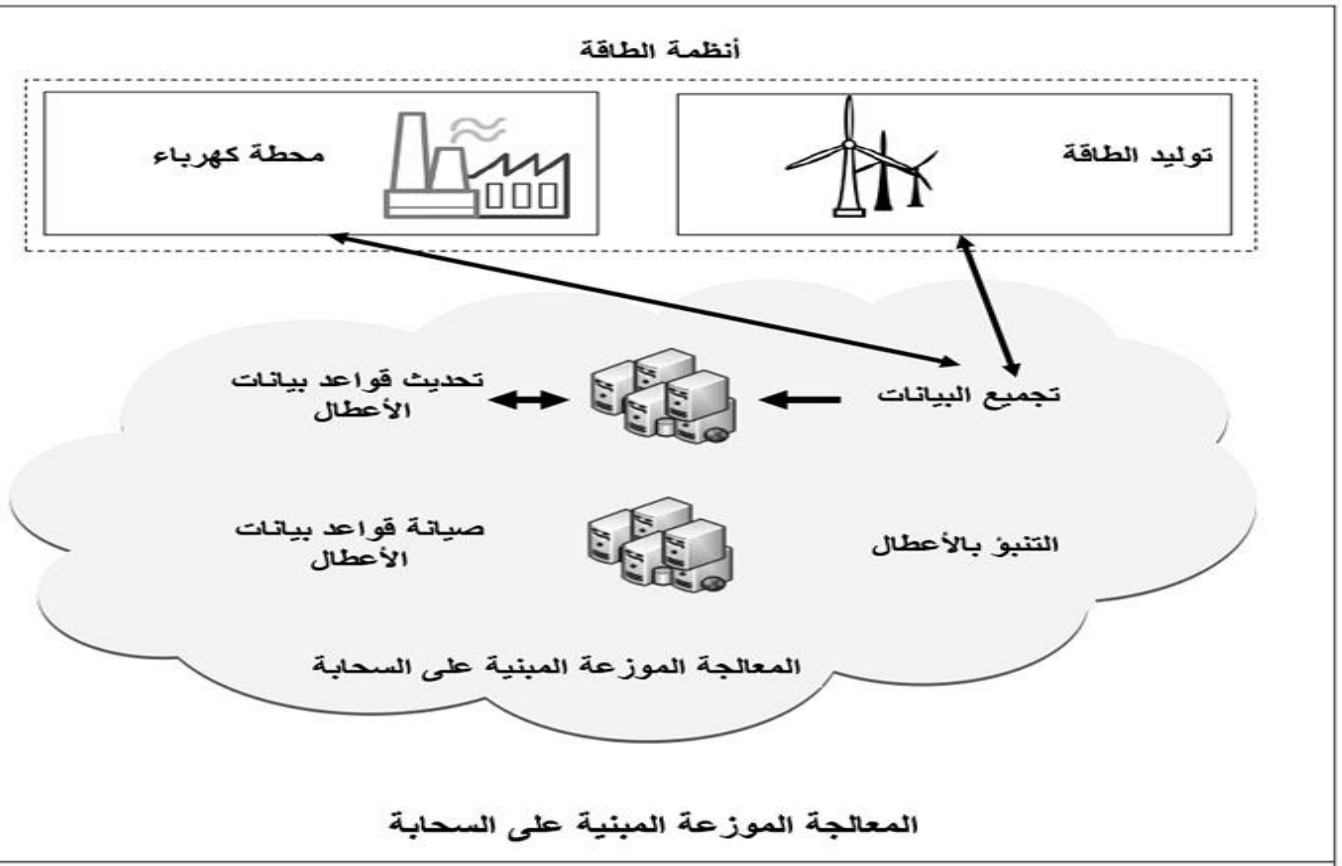
الحوسبة السحابية في الطاقة

تحتوي أنظمة الطاقة على الآلاف من أجهزة الاستشعار التي تقوم بجمْع البيانات عن الأجهزة المشغلة بشكل آني ومستمر؛ بغرض مراقبة حالة تشغيلها، والتنبؤ بحدوث الأعطال قبل وقوعها، وبالتالي القيام بالصيانة اللازمة دورياً قبل وقوع أي عُطل .

ويتم استخدام أنظمة الطاقة هذه في محطات توليد الكهرباء والشبكات الكهربائية الذكية وتوربينات الرياح المو لِّدة للطاقة، وتبرز أهمية أجهزة الاستشعار كون أنظمة الطاقة تحتوي على عدد كبير من المكونات الحسَّ اسة، والتي يجب أن تعمل بشكل صحيح، وعلى نحو مستمر لضمان استمرارية عمل النظام ككل .على سبيل المثال، تحتوي توربينات الرياح المو لِّدة للطاقة على مكونات حسّاسة؛ كالتروس الدوّارة، وعلبة السرعة، والمكابح، والشفرات المروحية، والتي يتم مراقبتها باستمرار للتأكُّد من تجنُّب حدوث احتكاك أو انكسار أو انكماش أو تغير مفاجئ في أحد هذه الأجزاء الحرجة قد ينتج عنه حدوث عطل، وبالتالي توقف النظام ككل.

الحوسبة السحابية في الطاقة

وتُعتبَر تكلفة صيانة وإصلاح مثل هذه الأنظمة المعقدة مرتفعةً، وتستغرق وقتاً طويلاً لإعادتها إلى وضعها التشغيلي الطبيعي؛ لذا فإنه من المطلوب لدى متخذي القرار في قطاع الطاقة تجنُّب حدوث مثل هذه الأعطال، وذلك بالسعي إلى الحصول على إنذار مبكر ما أمكن، وسابق لحدوث العطل، ويكون مبنياً على معلومات دقيقة حتى يتم التحرُّك في الوقت المناسب، وعمل الصيانة الدورية المناسبة التي عادةً ما تكون ذات تكلفة منخفضة مقارنةً بتكلفة إصلاح العطل بعد حدوثه.



شكل رقم (١-٦): توظيف الحوسبة السحابية في أنظمة الطاقة

الحوسبة السحابية في قطاع النقل

في السنوات الأخيرة، تطورت أنظمة النقل الذكية ITS: Intelligent transportation systems بشكل ملحوظ؛ مما جذب إليها عدد اً كبيراً من المستخدمين .

وتعتمد هذه الأنظمة على حجم وحداثة البيانات التي يتم جمعها من مصادر متعددة ليتم معالجتها بعد ذلك، ومن ثَمَّ تزويد المستخدمين بمعلومات محدّثة ومفيدة.

إنَّ جَمْع بيانات ضخمة من مصادر متعددة ومعالجة هذه البيانات من عرض خدمات جديدة؛ وتحويلها إلى معلومات مفيدة يمكِّن أنظمة النقل الذكية ITS كتقديم إرشادات متقدمة لحالة مسارات الطرق، وتوجيه المركبات، والتنبؤ برغبات العملاء فيما يتعلق بمسألة التحميل والتسليم في سلسلة التوريد .ومن التحديات الرئيسية التي تواجه الحصول على أداء فعَّال لأنظمة النقل الذكية هو التحدي المرتبط بجمع وتنظيم البيانات من مصادر متعددة وبشكل آني، والمرتبط أيضاً بتحليل هذه البيانات الضخمة بغرض الحصول على قرارات ذكية في الوقت المناسب .ويُعزَى هذا التحدي إلى ضخامة حجم قواعد البيانات المطلوبة، والحاجة لوجود وسيلة تحليل ملائمة وآنية تفي بالغرض.

الحوسبة السحابية في قطاع الصناعة

في قطاع الصناعة، عادةً ما يتم استخدام أنظمة إلكترونية بهدف مراقبة العمليات الإنتاجية والتحكم فيها .ويُطلق على مثل هذه الأنظمة أنظمة التحكم الصناعي

ICS: Industrial control systems

وهو مصطلح عام يشتمل على أنواع متعددة من أنظمة التحكم المستخدمة في الإنتاج الصناعي ، بما في ذلك أنظمة التحكم الإشرافي والاستحواذ الصناعي على البيانات:

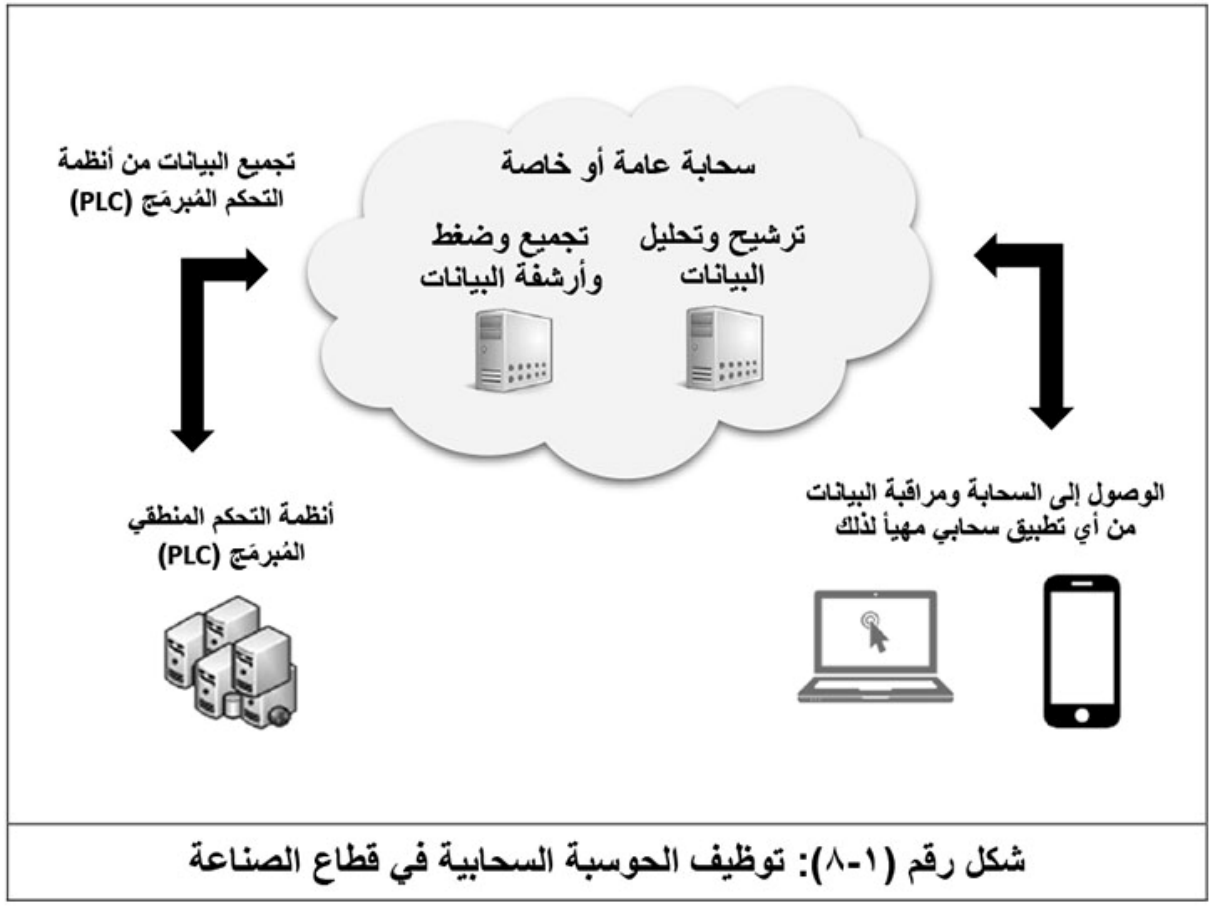
SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition

وأنظمة التحكم المنطقي المُبرمَج:

PLC: Programmable logic control systems،

وأنظمة التحكم الموزعة:

DCS: Distributed control systems



شكل رقم (١-٨): توظيف الحوسبة السحابية في قطاع الصناعة

الحوسبة السحابية في قطاع الصناعة

يتم استخدام هذه الأنظمة بغرض تجميع وتحليل وتوليد ومراقبة البيانات الصناعية، ومن ثَمّ استخدام نتائج التحليل في اتخاذ القرارات المناسبة .

وتُعتبر الصناعات الكهربائية والنفطية والمائية من أهم الصناعات استخداماً لأنظمة ICS

وتتلخص طريقة عملها في استقبال البيانات من محطات أو مصانع بعيدة، ثم يتم إصدار الأوامر الإشرافية بشكل ذاتي أو عن طريق مشغِّل إلى أجهزة تحكُّم أخرى تكون بعيدة أيضاً، وتُسمَّى أجهزة الميدان .وتتحكم أجهزة الميدان هذه في عمليات المحطة التي تتواجد بها؛ كفتح وإغلاق الصمامات والقواطع، وجمع البيانات من أنظمة الاستشعار، ومراقبة البيئة المحلية بغرض إصدار حالات الإنذار.

يتم توظيف تقنية الحوسبة السحابية لخدمة أنظمة ICSعن طريق تسهيل وتسريع عملية جمع البيانات الآنية وبأي حجم، وإدارة وتحليل بيانات عمليات الإنتاج التي تولدها ويساعد هذا التوظيف في تقدير حالة الأنظمة، وتحسين سلامة الأفراد.

نهاية المحاضرة

آمل أن تكونوا قد حققتم الفائدة

شكرا لحضوركم .....