

مركز البيانات Data Center

هو موقع مادي يخزن أجهزة الحوسبة computers والمعدات ذات الصلة بها. ويحتوي على البنية التحتية للحوسبة computing infrastructures التي تتطلبها أنظمة تكنولوجيا المعلومات IT systems، مثل الخوادم servers ومحركات تخزين البيانات data storage drivers ومعدات الشبكة network equipment. إنها المنشأة المادية التي تخزن البيانات الرقمية numerical (digital) data لأي شركة.

أسباب أهمية مراكز البيانات 'Reasons For Data Centers' Importance

تحتاج مواقع العمل إلى معدات حوسبة computing equipment من أجل تشغيل تطبيقات الويب web applications الخاصة به، أو تقديم خدمات إلى العملاء، أو بيع المنتجات، أو تشغيل التطبيقات الداخلية للحسابات internal applications of computers والموارد البشرية وإدارة العمليات، وكلما نما العمل التجاري وازدادت عمليات تكنولوجيا المعلومات ازداد معها أيضاً اتساع المعدات المطلوبة وكميتها بشكل كبير. وتصبح صيانة المعدات الموزعة عبر فروع ومواقع عديدة. وبدلاً من ذلك، تستخدم الشركات مراكز البيانات لجلب أجهزتها إلى موقع مركزي وإدارتها على نحو فعال من حيث التكلفة، بدلاً من الاحتفاظ بها في مكان العمل، كما يمكنها أيضاً استخدام مراكز بيانات تابعة لجهة خارجية.

تجلب مراكز البيانات فوائد عديدة، مثل :

- وحدات إمداد طاقة احتياطية backup power supply units لإدارة حالات انقطاع الطاقة
- النسخ المتماثل للبيانات data replication عبر أجهزة عديدة من أجل التعافي من الكوارث
- مرافق introductions يجري التحكم في درجة حرارتها من أجل إطالة عمر المعدات
- تنفيذ أسهل للتدابير الأمنية من أجل الامتثال لقوانين البيانات data rules

مراكز البيانات العصرية Modern Data Centers

تطور تصميم مراكز البيانات العصرية ليتعامل بشكل أفضل مع تعقيدات تكنولوجيا المعلومات. كانت الشركات تستخدم مراكز البيانات لتخزين البنية التحتية المادية physical infrastructure في موقع مركزي يمكنهم الوصول إليه من أي مكان. ومع ظهور الحوسبة السحابية cloud computing، تتولى شركات تابعة لجهات خارجية إدارة مراكز البيانات وصيانتها وتوفير البنية التحتية infrastructure كخدمة للمؤسسات الأخرى. ونظراً إلى أن AWS هي الجهة الرائدة المزودة للخدمات الحاسوبية computing services على مستوى العالم، فقد أنشأت مراكز بيانات سحابية cloud data centers (train centers) مبتكرة في جميع أنحاء العالم.

كيف تطورت مراكز البيانات العصرية How Modern Data Centers Developed

أدت الابتكارات الحادثة في تكنولوجيا المكونات المادية الحاسوبية Technical components of computer material إلى تقليل متطلبات الحجم والطاقة الخاصة بأجهزة الكمبيوتر. ولكن في الوقت نفسه أصبحت أنظمة تكنولوجيا المعلومات أكثر تعقيداً، كما هو الحال فيما يلي :

- ازدادت كمية البيانات Data quantity التي تولدها الشركات وتخزنها بشكل هائل.

- أثمرت تكنولوجيا المحاكاة الافتراضية **Virtual simulation technology** عن فصل البرمجيات **software** عن الأجهزة الأساسية **basic hardware**.
- جعلت الابتكارات في مجال الاتصال الشبكي **network contact** من الممكن تشغيل التطبيقات **applications** على الأجهزة البعيدة.

ما يحتويه مركز البيانات What Data Centers Contains

معظم البنى التحتية لمراكز البيانات المؤسسية **enterprise data centers** تندرج ضمن ثلاث فئات عامة:

- الحوسبة **Computing**
- التخزين **Storage**
- الشبكة **Network**

وبالإضافة إلى ذلك، فإن معدات مراكز البيانات تشمل البنية التحتية للدعم، مثل أنظمة الطاقة **Power systems**، مما يساعد المعدات الرئيسية في العمل بشكل فعال.

البنية التحتية للحوسبة Computing Infrastructure

موارد الحوسبة **Computing resources** تشمل عدة أنواع من الخوادم **Servers** ذات ذاكرة داخلية **Internal memory** وقوة معالجة **Processing power** ومواصفات أخرى مختلفة، وفيما يلي بعض الأمثلة التوضيحية.

1- الخوادم المثبتة على حوامل Rack Mounted Servers

تمتاز الخوادم المثبتة على حوامل **Rack Mounted Servers** بأن لها تصميم مسطح مستطيل الشكل، ويمكنك رصها في حوامل **carriers** أو رفوف في كابينة خاد **server booth**. وللكابينة ميزات خاصة، مثل الأبواب الشبكية **grid doors**، والرفوف المنزلقة **sliding shelves**، ومساحة تستوعب موارد مركز البيانات الأخرى مثل الكابلات والمرآح.

2- الخوادم النحيفة Thin Servers

الخادم النحيف **thin server** عبارة عن جهاز مؤلف من وحدات نمطية **modules** ويمكنك رص عدة خوادم في مساحة أصغر؛ ويمتاز الخادم نفسه بأنه نحيف ولا يحتوي عادةً إلا على ذاكرة ووحدات معالجة مركزية **memory and CPUs** ووحدات تحكم متكاملة في الشبكة **integrated network controls** وبعض محركات الأقراص المدمجة الخاصة بالتخزين **storage CD-ROMs**؛ ويمكنك تحريك خوادم متعددة بالانزلاق في وحدة تخزين تسمى بالهيكل المعدني **chassis**. يسهل الهيكل المعدني أي مكونات إضافية تتطلبها الخوادم الموجودة داخله؛ وتشغل الخوادم النحيفة مساحة أصغر من الخوادم المثبتة على حوامل، حيث تقدم سرعة معالجة **processing speed** أعلى، وتمتاز بأقل كم ممكن من الأسلاك، واستهلاك أقل للطاقة.

البنية التحتية للتخزين Storage Infrastructure

فيما يلي نوعان من أنظمة التخزين الخاصة بمراكز البيانات.

1- أجهزة التخزين الكتلي Mass Storage Devices

- (1) أجهزة التخزين الكتلي **Mass storage devices** مثل محركات الأقراص الثابتة **Hard drives** ومحركات الأقراص ذات الحالة الصلبة **Solid State Drives (SSD)** تخزن البيانات في كتل وتعطي سعة بيانات تبلغ العديد من وحدات التيرابايت.
- (2) شبكات منطقة التخزين **Storage Area Networks (SAN)** عبارة عن وحدات تخزين تحتوي على العديد من محركات الأقراص الداخلية **Internal Drives**، وتعمل كأنظمة تخزين كتلي كبيرة.

2- أجهزة تخزين الملفات File Storage Devices

أجهزة تخزين الملفات **File storage devices**، مثل المخزن المتصل بالشبكة **Network Access** **(NAS) Storage**، يمكنها تخزين كم كبير من الملفات، ويمكنك استخدامها لإنشاء أرشيفات للصور والفيديوهات.

البنية التحتية للشبكة Network Infrastructure

عدد كبير من أجهزة الاتصال الشبكي **Networking devices**، مثل الكابلات **Cables** والمبدلات **Substituents** وأجهزة التوجيه **Routers** وجدران الحماية **Firewalls**، تربط مكونات مركز البيانات الأخرى ببعضها البعض وبمواقع المستخدمين النهائيين، وهي توفر حركة واتصالاً للبيانات عبر نظام لا يشوبه شائبة.

البنية التحتية للدعم Support Infrastructure

تحتوي مراكز البيانات أيضاً على المكونات التالية:

Power Subsystems الأنظمة الفرعية للطاقة

وحدات إمداد الطاقة غير المنقطعة (**UPS**)

مولدات احتياطية **Back-up generators**

معدات تهوية وتبريد **Ventilation and cooling equipment**

أنظمة إخماد الحرائق **Fire suppression systems**

أنظمة أمن المباني **Building security systems**

مكونات مركز البيانات هذه تدعم المعدات الرئيسية، لكي يتسنى للمستخدم استخدام مرافق مركز البيانات بدون انقطاع.

معايير تصميم مركز البيانات Data Center Design Criteria

مع ازدياد حجم مراكز البيانات ودرجة تعقيدها وبدئها في تخزين معلومات حساسة وبالغة الأهمية، فرضت الحكومات ومنظمات أخرى لوائح عليها. وقد وضعت رابطة صناعة الاتصالات السلكية واللاسلكية (TIA) أربعة مستويات من المعايير تغطي جميع نواحي تصميم مراكز البيانات، طبقاً لما يلي:

- الهيكلية والطوبولوجيا **Structure and topology**

- التصميم البيئي **Environmental design**

- التوزيع وأنظمة الطاقة والتبريد **Distribution, power and cooling systems**

- التكرارية والمسارات وأنظمة الكابلات **Redundancy, routes, and cable systems**

- السلامة والأمان المادي **Physical safety and security**

وبالمثل، أسس معهد **Uptime Institute** أربع طبقات للمقارنة بين أداء المواقع بشكل موضوعي ومواءمة استثمارات البنية التحتية مع أهداف الأعمال التجارية. وهم كالآتي:

- الطبقة الأولى

مركز البيانات من الطبقة الأولى هو مستوى السعة الأساسي الذي يدعم أنظمة تكنولوجيا المعلومات للأماكن المكتبية وما وراءها، وتشمل بعض متطلبات المنشآت من الطبقة الأولى ما يلي:

- 1- وحدة إمداد طاقة غير منقطعة (UPS) من أجل انقطاعات الطاقة وأوقات الذروة في استهلاك الطاقة
- 2- منطقة فعلية لأنظمة تكنولوجيا المعلومات
- 3- معدات تبريد **cooling equipment** مخصصة تعمل على مدار 24 ساعة طوال أيام الأسبوع السبعة
- 4- مولد طاقة احتياطي **Back-up power generators**

الطبقة الأولى توفر حماية ضد اضطرابات الخدمة الناجمة عن الأخطاء البشرية، ولكنها توفر الحماية ضد الأعطال أو انقطاعات الخدمة غير المتوقعة. وأيضًا من الممكن توقع حدوث وقت تعطل سنوي قدره 29 ساعة في مراكز البيانات من الطبقة الأولى.

- الطبقة الثانية

المنشآت من الطبقة الثانية توفر مكونات تبريد إضافية من أجل صيانه أحسن وسلامه أفضل من الاضطرابات، على سبيل المثال، يجب أن تحتوي مراكز البيانات هذه على ما يلي:

- مولدات طاقة **Power generators**
- مبردات **Chillers**
- وحدات تبريد **Cooling units**
- مضخات **Pumps**

على الرغم من أنه يمكنك إزالة المكونات **components** من مراكز البيانات **data centers** من الطبقة الثانية بدون إيقاف تشغيلها، فإن الأعطال غير المتوقعة قد تؤثر في النظام؛ ومن الممكن توقع حدوث وقت تعطل سنوي **annual downtime** قدره 22 ساعة في مراكز البيانات من الطبقة الثانية.

- الطبقة الثالثة

توفر مراكز البيانات من الطبقة الثالثة تكرارية **frequency** أكبر للبيانات ، ويمكنك صيانة المعدات أو استبدالها بدون إيقاف تشغيل النظام **system operation**؛ وهي تطبق أيضًا التكرارية في أنظمة الدعم **support systems frequency**، مثل وحدات الطاقة والتبريد **power and cooling units** من أجل ضمان حدوث وقت تعطل سنوي يبلغ 1,6 ساعة فقط .

- الطبقة الرابعة

مراكز البيانات من الطبقة الرابعة تحتوي على أنظمة عديدة معزولة ماديًا **physically isolated** عن بعضها من أجل تجنب الاضطراب **disorder** الناجم عن الأحداث المخطط لها وغير المخطط لها على السواء. وهي تتميز بقابلية التحمل الكامل للأخطاء مع الأنظمة عالية التكرارية **high frequency systems**، ويمكن أن تضمن حدوث وقت تعطل قدره 26 دقيقة فقط كل عام.

أنواع خدمات مراكز البيانات Data Centers' Services' Types

يمكنك الاختيار من بين أنواع عديدة من خدمات مراكز البيانات، بناءً على متطلباتك.

1- مراكز البيانات المحلية Local Data Centers

مراكز البيانات المحلية المملوكة بالكامل لشركة ما، تقوم بتخزين بيانات حساسة وتطبيقات بالغة الأهمية تخص تلك الشركة، حيث يتم إعداد مراكز البيانات، وإدارة العمليات الجارية، وشراء المعدات وصيانتها.

الفوائد: يمكن لمركز البيانات المؤسسي توفير أمان أفضل، حيث يتم إدارة المخاطر داخلياً، ويمكنك إضفاء لمسائك الخاصة على مركز البيانات ليلبي متطلباتك.

التقييدات: إن إعداد مركز بيانات خاص بك وإدارة تكاليف العاملين وتكاليف التشغيل الجارية يُعد أمراً مكلفاً، بالإضافة إلى أنك تحتاج إلى وجود مراكز بيانات متعددة لأن مركز بيانات واحد فقط قد يصبح نقطة عطل مفردة عالية المخاطر.

2- مراكز بيانات ذات موقع مشترك Shared Data Ceters

المرافق ذات الموقع المشترك عبارة عن مرافق مراكز بيانات كبيرة من الممكن تأجير مساحة فيها لتخزين خوادمك ووحداتك وأجهزة الحوسبة الأخرى؛ وعادةً ما يوفر المركز ذو الموقع المشترك بنية تحتية للدعم والأمان، مثل التبريد وعرض نطاق الشبكة.

الفوائد: المرافق المشتركة تقلل تكاليف الصيانة المستمرة وتعرض تكاليف شهرية ثابتة لاستضافة أجهزتك؛ يمكنك أيضاً توزيع أجهزتك جغرافياً لتقليل وقت الاستجابة ولتكون أقرب للمستخدمين النهائيين.

التقييدات: قد يصعب العثور على مرافق مشتركة على مستوى العالم وفي المناطق الجغرافية التي تستهدفها، وقد تزداد التكاليف أيضاً بشكل سريع أثناء توسعك.

3- مراكز البيانات السحابية Cloud Data Centers

في مراكز البيانات السحابية، يمكنك تأجير كل من المساحة والبنية التحتية، ويحافظ مُزودو الخدمات السحابية على الأمان والامتثال الكاملين لمراكز البيانات الكبيرة؛ بالإضافة إلى أنه يمكنك الوصول إلى هذه البنية التحتية من خلال استخدام خدمات مختلفة تمنحك مزيداً من المرونة في الاستخدام والدفع.

الفوائد: مركز البيانات السحابي يقلل كلاً من الاستثمار في الأجهزة وتكاليف الصيانة المستمرة لأي بنية تحتية، فإنه يعطيك مرونة أكبر فيما يتعلق بخيارات الاستخدام، ومشاركة الموارد، والتوافر، والتكرار.

كيف تدير AWS مراكز البيانات؟ How AWS Manage Data Centers

تتمتع **AWS** بمفهوم المنطقة، وهي عبارة عن مواقع فعلية في جميع أنحاء العالم التي يتم حشد مراكز البيانات فيها؛ ويُطلق على كل مجموعة من مراكز البيانات المنطقية اسم "منطقة توافر الخدمات (AZ)"، حيث كل منطقة **AWS** تتكون من مناطق توافر خدمات متعددة ومعزولة ومنفصلة مادياً عن بعضها ضمن منطقة جغرافية ما، وكل منطقة توافر خدمات تتكون من مركز بيانات فعلي واحد أو أكثر، ويتم تصميم كل منطقة توافر خدمات بحيث تكون معزولة بشكل كامل عن مناطق توافر الخدمات الأخرى من حيث الموقع والطاقة وإمدادات المياه.

وعلى عكس مُزودي الخدمات السحابية الآخرين، الذين كثيراً ما يُعرّفون منطقة ما على أنها مركز بيانات فردي، فإن تصميم مناطق توافر الخدمات المتعددة لكل منطقة **AWS** يوفر مزايا لعملائنا، مثل الموثوقية، وقابلية التوسع، في أقل وقت استجابة ممكن، على سبيل المثال:

تسمح مناطق توافر الخدمات بتقسيم التطبيقات من أجل تحقيق التوافر العالي، وإذا تم تقسيم تطبيق ما عبر مناطق توافر الخدمات، فإن الشركات تصبح معزولة ومحمية بشكل أفضل من المشكلات، مثل انقطاع الطاقة، وصواعق البرق، والأعاصير، والزلازل، وغير ذلك المزيد.

جميع مناطق توافر الخدمات متصلة فيما بينها عن طريق شبكة ذات نطاق ترددي عالٍ، ووقت استجابة منخفض عبر شبكة ألياف ضوئية عالية التكرارية مخصصة داخل المدن، مما يوفر اتصالاً ذا معدل نقل بيانات عالٍ ووقت استجابة منخفض بين مناطق توافر الخدمات (AZ).

كل حركات مرور البيانات بين مناطق توافر الخدمات مُشفرة، حيث أن أداء الشبكة كافٍ لإجراء النسخ المتماثل المترامن بين مناطق توافر الخدمات، بالإضافة إلى ذلك، فإن AWS توفر أمانًا لمراكز البيانات على أربعة مستويات:

1- طبقة المحيط Surrounding Layer

تدابير الأمان المحيطي توفر التحكم في الوصول إلى المعدات المادية، من خلال استخدام ما يلي:

- حراس الأمن Security guards
- التسييج Fencing
- التغذيةات الأمنية Security feeds
- تقنيات اكتشاف التدخل Interference detection techniques
- مراقبة الدخول والتحكم فيه Access monitoring and control

2- طبقة البنية التحتية Infrastructure Layer

أمان طبقة البنية التحتية يحمي المعدات من الضرر وفراط السخونة، ويشتمل على بعض التدابير، مثل:

- معدات إخماد للحرائق وأنظمة تبريد من الطراز العالمي
- معدات طاقة احتياطية
- عمليات تشخيص وصيانة روتينية للأجهزة
- وسائل احتياطية للاتصال بالإنترنت والمياه والطاقة والاتصالات السلكية واللاسلكية

3- طبقة البيانات Data Layer

أمان طبقة النقل يحمي البيانات نفسها من فقدان أو الوصول غير المصرح به، والتدابير النموذجية في هذه الطبقة هي:

- أنظمة اكتشاف التهديدات والتدخلات الإلكترونية في مركز البيانات
- أجهزة التحكم الإلكتروني في نقاط الوصول إلى غرفة الخادم
- التدقيق الخارجي لأكثر من 2,600 جهاز على مدار السنة

4- الطبقة البيئية Ecology Layer

إن الطبقة البيئية مخصصة لتدابير المراقبة البيئية التي تدعم الاستدامة، وفيما يلي بعض من التدابير الخاصة بها:

- المستشعرات ومعدات الاستجابة التي تكتشف تلقائيًا الفيضانات والحرائق والكوارث الطبيعية الأخرى
- دليل للعمليات التشغيلية يوضح كيفية تجنب الاضطرابات الناتجة عن الكوارث الطبيعية والحد منها
- طاقة متجددة بنسبة 100% ووفورات الحجم على المستوى البيئي

إعداد : أميرة فاروق