دليل الجيب في الحوسبة السحابية

البنية التحتية كخدمة

Infrastructure as a Service (IaaS)

تأليف

د. عدنان مصطفى البار

أ. عبدالله عوض بن لادن

alnafitha IT

شركة النافذة الدولية لتقنية المعلومات

ⓒ عدنان مصطفى أحمد البار، ١٤٤١هـ
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

البار، عدنان مصطفى أحمد
البنية التحتية كخدمة. / عدنان مصطفى أحمد البار. - جدة ،
١٤٤١هـ
٢٠ص ؛ ٢٤سم ، (دليل الجيب في الحوسبة السحابية ، ٣)
ردمك : ٤-٤٢٣٣-٠٣-٦٠٣-٩٧٨

١- الحواسب أ. العنوان ب. السلسلة
ديوي ٠٠٤ ١٤٤١/٩٠٥٥

رقم الإيداع : ١٤٤١/٩٠٥٥
ردمك : ٤-٤٢٣٣-٠٣-٦٠٣-٩٧٨

المحتويات

- مقدمة 5
- مفهوم البنية التحتية كخدمة IaaS 6
- أمثلة على البنية التحتية كخدمة 7
- تصنيف البنية التحتية كخدمة 7
- خصائص البنية التحتية كخدمة IaaS 9
- نموذج IaaS 10
- فوائد البنية التحتية كخدمة 11
- التطبيقات النموذجية IaaS 14
- أنواع مخدمات IaaS 16
- مُقدمي خدمات البنية التحتية كخدمة 16
- مخاطر وتحديات IaaS 17
- ما تقدمه البنية التحتية كخدمة للمؤسسات 18
- المراجع 20
- المراجع العربية 20
- المراجع الأجنبية 21

مقدمة

مع التطور التكنولوجى وتطور تكنولوجيا الإتصالات والمعلومات وزيادة البيانات والإهتمام بالبيانات الضخمة واعتبارها مورد هام من موارد أى مؤسسة لذلك اتجهت العديد من المؤسسات بمختلف أنواعها الى الحوسبة السحابية.

سنتحدث فى هذا الكتيب عن البنية التحتية كخدمة (IaaS) بهدف اعطاء معلومات أساسية لمطورى تطبيقات السحب ومساعدتهم فى استكشاف أسباب رغبتهم فى استخدام الحوسبة السحابية حيث يتم تزويد الشركات بموارد الحاسوب (العتاد) Hardware بما فى ذلك من خوادم وشبكات ومساحات تخزينية، وكل ذلك يتم دفع المقابل المادى له على أساس الإستخدام، ومن أهم مميزات هذه الخدمة هى توفير تكلفة شراء خوادم، وتوفير الجهد المبذول فى إدارتها وصيانتها، وأيضا المرونة فى تحديد قدرة الخادم على حسب الإستخدام.

مفهوم البنية التحتية كخدمة IaaS

البنية التحتية كخدمة هي الأساس أو الطبقة السفلية من الحوسبة السحابية فهي تنطوي على كل من خدمات مثل التخزين والنسخ الاحتياطي والتعافي من الكوارث، وقواعد البيانات والأمن، وفي المؤسسات، تسمح الحوسبة السحابية للشركة بالدفع فقط ثمن أكبر قدر ممكن طبقا لما هو مطلوب، واضفاء مزيد من الإنترنت في أقرب وقت كما هو مطلوب.

وبعبارة أخرى الـ IaaS تشمل موارد عبارة عن المخدمات (Servers) بمكوناتها كالذواكر الداخلية وقدرة المعالجة والمساحات التخزينية فيزيائية كانت هذه المخدمات أو افتراضية وشبكة الاتصالات، والـ bandwidth المستخدم، وعناوين IP الخاصة بشبكة الاتصال و الـ load balancers..

فيزيائياً، هذه الموارد يتم استخدامها بشكل واسع عبر مخدمات (servers) وشبكات موزعة عادة عبر مراكز البيانات عديدة (Data centers)، مزود الحوسبة السحابية هو الذي يوفر الخدمة للشركات والمؤسسات الرغبة بشراء أو استئجار هذه الخدمة ويكون هذا المزود هو المسؤول عن الحفاظ على دوام عمل هذه المخدمات وشبكات الاتصالات بشكل متواصل بدون انقطاع وصيانتها بشكل دائم يكفل توافر هذه الخدمة على مدار ال ٢٤ ساعة.

الـ load balancers فهي الأجهزة أو البرامج التي توزع البيانات المرسلة عبر الشبكة بين موارد هذه الشبكة بطريقة متساوية أو غير متساوية أحياناً بشكل يصبح فيه استثمار كل مورد من هذه الموارد أمراً حقيقياً وأكثر فاعلية وبشكل يضمن توزيع ضغط ارسال واستقبال ومعالجة هذه البيانات في نهاية الأمر متساوياً بين جميع هذه الموارد بشكل يضمن أداء معالجة أفضل وضماناً بقاء الخدمة متواجد حتى إن حدث أي عطل أو خطأ في عمل إحدى هذه الموارد.

أمثلة على البنية التحتية كخدمة

من أكثر ما يستشهد به على هذا النوع من خدمات الحوسبة السحابية هو خدمات الأمازون على الويب وتقدم هذه الخدمات نوعين من المنتجات الرئيسية:

- سحابة الحوسبة المرنة (Elastic Compute Cloud (EC2
- التي توفر موارد الحوسبة من أجهزة خوادم افتراضية، وخدمات الدعم المتوفرة بناء على الطلب بالساعة أو بالميجابايت.
- خدمة التخزين البسيطة Simple Storage Service (S3)
- لتخزين البيانات، وتزود خدمات الأمازون على الويب بواجهة برمجة التطبيقات التخاطب الفوري من خادم افتراضي لبدء ووقف الوصول اليها وتهيئة خوادمها الإفتراضية والتخزين، وتستخدم المكتبات خدمات الأمازون على الويب لاستضافة مواقعها، أو لحفظ نسخ احتياطية وتقديم المحتوى، وتشغيل حوسبة المحاكاة عالية الأداء، واستضافة مجموعة الوسائط المادية، وغيرها.
- ومعظم هذه الخدمات السحابية متوفرة على أساس الدفع مقابل الاستخدام، ويتيح للعملاء توسيع النطاق صعودا أو هبوطا تبعا لاحتياجاتهم في أي وقت معين، والدفع فقط على ما قد يتم استخدامه.

تصنيف البنية التحتية كخدمة

يتم تصنيف البنية التحتية كخدمة الى:

- الحساب كخدمة (Computation as a Service (CaaS
- حيث يتم استئجار الخوادم القائمة على الأجهزة الافتراضية ويتم شحنها في الساعة استنادًا إلى سعة الأجهزة الافتراضية بشكل أساسي، ووحدة المعالجة المركزية، وحجم ذاكرة الوصول العشوائي، وميزات الأجهزة الإفتراضية ونظام التشغيل والبرامج.
- البيانات كخدمة Data as a Service (DaaS)
- حيث يتم استخدام مساحة تخزين غير محدودة لتخزين بيانات المستخدم بصرف النظر عن نوعها، ويتم تحميلها لكل جيجا بايت لحجم البيانات ونقل البيانات.

الحساب كخدمة	Amazon EC2	GoGrid	Rackspace
الأسعار	0.085 دولار - 3.18 دولار في الساعة (تختلف باختلاف المناطق). تختلف معدلات نقل البيانات حسب دخول وخروج البيانات منها او اليها بسعر يتراوح بين 0.00 إلى 0.15 دولار لكل جيجابايت نقل.	0.19 دولارًا لكل جيجابايت من ذاكرة الوصول العشوائي التي تم نشرها في الساعة و 60 جيجابايت من القرص و 0.50 دولارًا لكل جيجابايت من البيانات الصادرة المنقولة وجميع نقل البيانات الواردة مجانًا.	0.06 دولار لكل جيجابايت من ذاكرة الوصول العشوائي المنتشرة في الساعة و 40 جيجابايت من القرص و 0.05 دولار لكل جيجابايت من نقل البيانات الواردة و 0.22 دولار لكل جيجابايت من نقل البيانات الصادرة.
الأجهزة الإفتراضية	Xen	Xen	VMware
أنظمة التشغيل	Linux, Windows	Linux, Windows	Linux, Windows
ذاكرة الوصول العشوائي للخوادم	1.7 جيجا بايت وتصل الى 68.4 جيجا بايت	.5 جيجا بايت وتصل الى 8جيجا بايت	256 ميجا بايت وتصل الى 16 جيجا بايت
الدعم المتواصل خلال اليوم	لا	نعم	نعم
Load Balancer	Amazon Elastic Load Balancer	Free F5 Load Balancer	لا
كتل التخزين	نعم	نعم	لا
الإستضافة الهجينة	لا	نعم	نعم

خصائص البنية التحتية كخدمة (IaaS)

- يتم تقديم الموارد الحاسوبية كخدمة.
- مرونة التحكم في حجم الخدمة حسب الطلب.
- مرونة التحكم في تكلفة الخدمة حسب الاستهلاك.
- مشاركة الموارد بين عدد من المستخدمين.
- طبقة البنية التحتية كخدمة الغرض منها توفير الموارد الحاسوبية(خوادم -تخزين- نظم تشغيل) للمستخدم النهائي.

نموذج IaaS

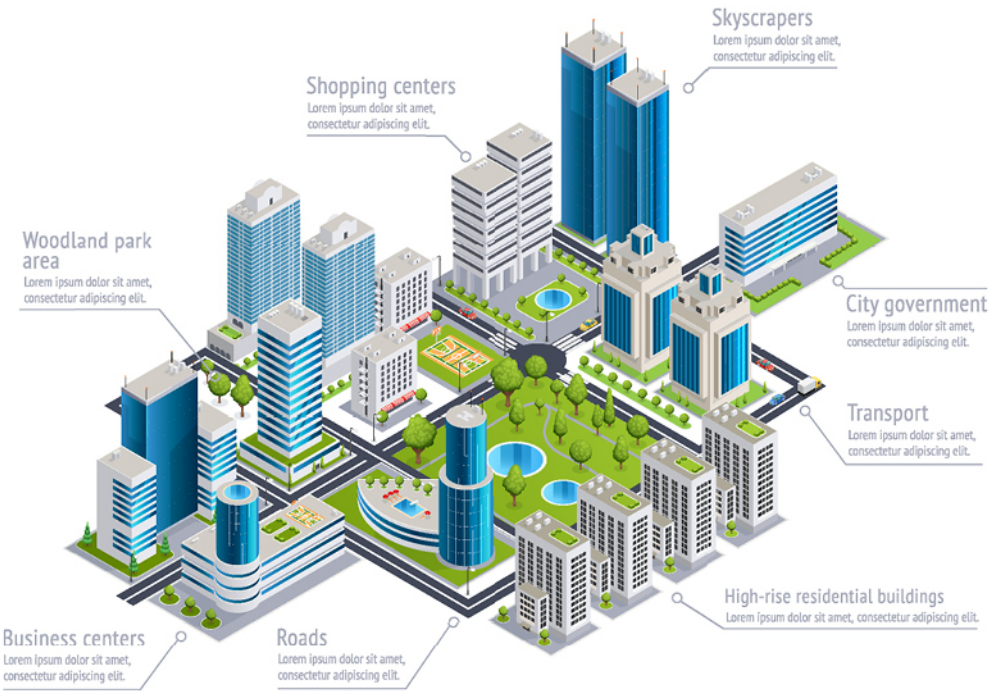
في نموذج IaaS، يستضيف مقدمو الخدمات معدات الأجهزة و أنظمة التشغيل وغيرها من البرامج والخوادم و أنظمة التخزين ومختلف مكونات تكنولوجيا المعلومات الأخرى وتقديمها للعملاء بشكل آلي كامل في بعض الحالات، تقدم خدمات اضافية مثل ا لصيانة المستمرة للأنظمة والنسخ الاحتياطي للبيانات والمساعدة في ضمان استمرارية العمل.

يمكن للمؤسسات التي تستخدم IaaS توفير خدمات البنية الأساسية ذاتياً ودفع تكاليفها على أساس الاستخدام عادة ما يتم دفع الرسوم بالساعة أو الأسبوع أو الشهر، حسب عقد الخدمة في بعض الحالات، يفرض مقدمي الخدمة الرسوم استناداً الى مقدار سعة الآلة الافتراضية (VM) التي يستخدمونها على مدى فترة زمنية.

على غرار خدمات الحوسبة السحابية الأخرى، يوفر IaaS امكانية الوصول الى موارد تكنولوجيا المعلومات في بيئة افتراضية عبر اتصال عام يكون عادة الإنترنت، ولكن مع IaaS، يتم توفير الوصول الى المكونات الافتراضية بحيث يمكنك انشاء منصات تكنولوجيا المعلومات الخاصة بك عليها بدلاً من انشائها في مركز البيانات الخاص بك.

مجموعة خدمات IaaS المقدمة للعملاء من خوادم وشبكات متعددة يتم تقديمها بشكل عام من خلال مراكز بيانات عديدة يمتلكها ويحتفظ بها مزود السحابة.

يمكنك انشاء IaaS داخلي خاص في مركز البيانات الخاص بك باستخدام تقنيات الحوسبة السحابية، ويعتبر هذا النوع ليس IaaS حقيقي انما هو مركز بيانات تقليدي يستخدم تقنيات حديثة على شكل سحابة يوفر موفر السحابة امكانية أكبر للتوسع، واختياراً أكبر لخيارات التقنية.



فوائد البنية التحتية كخدمة

هنالك العديد من الفوائد التي تجنيها الشركات والمؤسسات اذا تحولت الى IaaS، منها:

- استخدام أحدث التقنيات وبشكل دائم.
- عدم الحاجة لبناء مركز بيانات مكلف (اجهزة وتبريد وطاقة وموظفين).
- من بين الفوائد الرئيسية لبناء IaaS داخلي أنه يتيح مستوى من خفة الحركة غير ممكنة مع البنى التحتية التقليدية لتكنولوجيا المعلومات التي تعتمد على مراكز البيانات الداخلية
- توفر منصات IaaS الوصول الى موارد تكنولوجيا المعلومات القابلة للتوسع الكبير والتي يمكن تعديلها كطلب على تغييرات السعة، وهذا يجعل

النموذج مثالياً للشركات التي تعاني من أعباء العمل المرتفعة المؤقتة مثل ما يواجهه العديد من تجار التجزئة خلال موسم التسوق في العطلات. كما أنها مناسبة تماماً للشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم التي تتوقع أن تشهد نمواً في الطلب على أساس ثابت.

- تتطلع الشركات الى أن تكون أ كثر مرونة من أجل التنافس بشكل أفضل مع الشركات القائمة على الويب التي يمكنها اجراء تغييرات في الحال.
- زيادة سرعة الأعمال وقابلية التوسع من بين العوامل الرئيس ية التي تقود الى IaaS.
- تقليل التكاليف من خلال تحويل البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات الى السحابة، يمكنك توفير نفقات ر أس المال والنفقات التشغيلية من خلال الدفع مقابل الاستخدام، يمكنك تقليل تكاليف الموارد غير المستغلة يمكنك أيضاً تقليل تكاليف صيانة أجهزة تكنولوجيا المعلومات نظراً لانخفاض الاعتماد على أجهزة مراكز البيانات الداخلية.
- يمكن أن تساعدك أدوات المراقبة السحابية ونموذج التكلفة السحابية في تجنب تصاعد فواتير IaaS أيضا يجب أن تكون حريصاً على مراقبة استخدامك والتأ كد من أن التطبيقات والأنظمة الأخرى تستخدم موارد السحب بكفاءة.
- في IaaS يقاس الاستخدام، لذلك سيدفع المستفيد مقابل استخدامه بنفس سعر الإستخدام الفعال.
- ميزة أخرى واحدة من IaaS هي المرونة من حيث الموقع يمكن للمنظمات الوصول الى عروض IaaS من أي مكان يوجد فيه حق الوصول الى الإنترنت.
- ميزة التوافر.

مثال توضيحي:

لديك شركة أو مؤسسة تعمل في مجال ما وهذه الشركة تستخدم تطبيقات للعمل اليومي وهذه التطبيقات من الأهمية بمكان إذ يجب أن تكون متوافرة بشكل دائم وعلى مدار الساعة وبدون أي انقطاع, في هذه الحالة يتعين عليك كمدير لتقنية المعلومات أن تجد الطريقة المثلى والأكثر فاعلية وتوفيراً في التكلفة لضمان بقاء هذه التطبيقات تعمل بطريقتها المثلى.

هنا أنت أمام حلين, إذا كانت هذه الشركة تملك المال الكافي ولديها مركز أو مراكز بيانات خاصة بها, وهناك خطة لبقاء هذه التطبيقات ضمن هذه المراكز فأنت لست بحاجة لخدمة IaaS لأنك المسؤول مباشرة عن عمل المخدمات وشبكة الاتصالات وعن توزيع هذه التطبيقات بين هذه المخدمات الفيزيائية والافتراضية وتوظيف مهندسين مختصين في أمان الشبكات وتطوير التطبيقات و البنية التحتية وإدارة الأنظمة وتنسيق عملهم بشكل يضمن الهدف الأساسي وهو بقاء هذه التطبيقات وبالتالي المخدمات وشبكة الاتصالات ضمن الخدمة بشكل متواصل.

لكن ان كانت هذه الشركة تملك او لا تملك مراكز البيانات ولاتريد تحمل مزيد من التكاليف الفنية والمادية على عاتقها فعندها من الأفضل أن تستخدم IaaS عندها يكفي ان تختار مزود خدمة مناسب وبأسعار مناسبة ويكفي ان تقوم بنقل هذه التطبيقات إلى مراكز بيانات هذا المزود وهو الذي سيهتم بتوافر هذه التطبيقات وصيانة مخدماتها وهو الذي يدفع تكاليف الكهرباء والتبريد ومهندسي المعلوماتية والشبكات والاتصالات لضمان هذه الخدمة متوافرة وانت كشركة هنا ليس عليك سوى توفير اتصال انترنت عالي السرعة للدخول واستخدام هذه التطبيقات متى أردت أنت ذلك .

التطبيقات النموذجية IaaS

يمكنك استخدام IaaS لمجموعة متنوعة من الأعمال، فهناك العديد من الفئات التى تحتاج الى هذه الخدمات:

- **التخزين والنسخ الاحتياطى والاسترداد**

ان تخزين البيانات والنسخ الإحتياطى يتطلب تكاليف عالية للتخزين والحفظ والإسترجاع مما يكلف المؤسسات نفقات عالية ويتطلب أن يكون الموظفين لديهم القدرة على القيام بهذا العمل بدقة وباستمرارية، لذلك قامت البنية التحتية بالتغلب على ذلك من حيث انها مفيدة للتعامل مع الطلبات التى لا يمكن التنبؤ به واحتياجات التخزين المتزايدة باطراد مما يوفر على المؤسسات العديد من النفقات.

- **ا لأعمال الرقمية Digital business**

معظم الأعمال الرقمية تحتاج العمل فى IaaS، وتشمل التسويق الرقمى، والتجارة الإلكترونية، وادارة موارد العملاء، والبرمجيات كخدمة، وخدمات البيانات، وتطبيقات انترنت الأشياء.

- **تطبيقات الويب**

توفر البنية التحتية كخدمة البنية التحتية المطلوبة لدعم تطبيقات الويب ، بما فى ذلك التخزين وخوادم الويب وخوادم التطبيقات وموارد الشبكة، ويمكن للمؤسسات نشر تطبيقات الويب على IaaS بسرعة وسهولة، وامكانية توسيع البنية الأساسية عندما يكون الطلب على التطبيقات غير قابل للتنبؤ.

- **البيانات الضخمة**

تُعد البيانات الضخمة من أهم الموارد فى العصر التكنولوجى، ويتطلب تحليل هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة كمية هائلة من طاقة المعالجة، البنية التحتية كخدمة تعمل على توفير ذلك.

- **Agile projects**

أطلقت العديد من المؤسسات مشاريع تكنولوجيا المعلومات التي تنفذها بطريقة ذكية يتم تنفيذ التطوير السريع للتطبيقات، والنماذج ا لأولية، والتجارب، والمشاريع الأخرى التي تتطلب خفة الحركة، والمرونة، والقدرة على تلبية احتياجات البنية التحتية العاجلة في أغلب ا لحيان على IaaS.

- **استبدال مراكز البيانات**

في العديد من المؤسسات ، تقوم IaaS باستبدال أو استكمال البنية التحتية التقليدية لمراكز البيانات في هذه الحالات، عادة ما يتم استخدام IaaS بشكل مشابه لبيئة المحاكاة الافتراضية الداخلية للمؤسسة، وتبد أ الشركات عموماً ببيئات التطوير أو تطبيقات الانتاج ا لأقل أهمية، ثم توسع تدريجاً في استخدام IaaS لاستضافة التطبيقات الهامة لأنها تكتسب المزيد من الخبرة والثقة.

- **الإختبار والتطوير**

تمكن البنية التحتية فريق العمل من انشاء وازالة بيئات الإختبار والتطوير بسرعة، مما يجعل مرونة في العمل.

- **استضافة المواقع**

تمكن البنية التحتية كخدمة من تقليل تكلفة استضافة المواقع الإلكترونية مقارنة عن الإستضافة التقليدية.

- **Batch computing**

يمكن استخدام IaaS كبديل للحوسبة التقليدية عالية الأداء أو الحوسبة الشبكية، وتشمل التطبيقات الممكنة التقديم، ترميز الفيديو، التسلسل الجيني، النمذجة والمحاكاة وتحليل البيانات.

أنواع مخدمات IaaS

توجد مخدمات مختلفة في IaaS،ضمن بيئة IaaS، يمكن للعملاء تخصيص أنواع مختلفة من الخوادم من أنواع مخدمات IaaS ما يلي:

- **الخادم الفعلي Physical server**

يتم تخصيص الأجهزة الفعلية للاستخدام المخصص للعميل.

- **خادم ظاهري مخصص Dedicated virtual server**

يتم تخصيص خادم ظاهري للعميل، يتم تشغيله على خادم فعلي قد يكون أو لا يحتوي على خوادم ظاهرية أخرى.

- **الخادم الظاهري المشترك Shared virtual server**

يمكن للعميل الوصول الى خادم ظاهري على جهاز يمكن مشاركته مع عملاء آخرين.

مُقدمي خدمات البنية التحتية كخدمة

تشمل المكونات التقنية الرئيسية التي توفرها تلك الشركات، موارد الحوسبة والتخزين والشبكات، كما يوفر بعضها واجهات ذاتية الخدمة بما في ذلك واجهات المستخدم المستندة الى الويب وواجهات برمجة التطبيقات (API)، و أدوات الادارة التي يتم، و أدوات الادارة التي يتم تقديمها كخدمات، وخدمات البنية التحتية للبرامج السحابية (cloud software infrastructure services).

جميع مُقدمي الخدمات يقدمون أجهزة قياس الوقت لكل ساعة، وبعضها يقدم قياس أقصر يمكن أن يكون أكثر فعالية من حيث التكلفة للوظائف ذات المدى القصير يتقاضى معظم مُقدمي الخدمة رسومًا على أساس كل جهاز افتراضي per-VM، ويقدم البعض نموذج تسعير لموارد مشتركة، أو قد تكون هنالك مرونة حول كيفية تسعير الخدمات.

من اشهر مُقدمي خدمات البنية التحتية كخدمة IaaS:

مُقدمى خدمة البنية التحتية كخدمة	الوصف
Azure IaaS	▪ تُعد AWS حلًا للبنية التحتية كخدمة (IaaS) حيث أنها تزود البنية الأساسية للأجهزة التي تسمح للشركات بإنشاء حلولها المستندة إلى الويب في السحابة بدلًا من العمل الفعلي في مبانيها. ▪ توفر Microsoft Azure Infrastructure كخدمة (IaaS) خدمات الحوسبة والشبكات والتخزين بدرجة عالية من التحكم والأمان والبساطة. ▪ تتميز بسهولة الإستخدام
Amazon Web Services	▪ خدمات التخزين والنسخ الإحتياطي ▪ العمل على تطبيقات الويب، البيانات الضخمة، والحوسبة عالية الأداء
Google Cloud Platform	▪ عبارة عن مجموعة من خدمات الحوسبة السحابية يتم تشغيلها على نفس البنية الأساسية التي تستخدمها Google داخليًا لمنتجات المستخدم النهائي ويوفر البنية التحتية كخدمة، منصة كخدمة. ▪ يمكّن Google Cloud Platform المستخدمين من إنشاء حلول أعمال باستخدام خدمات الويب المعيارية المقدمة من Google. في حين أن النظام الأساسي هو IaaS، فإنه يأتي أيضًا مع نظام أساسي مُدار ومرافق خدمات ويب سابقة الإعداد.

مخاطر وتحديات IaaS

تواجه IaaS العديد من المخاطر والتحديات التي يجب التعامل معها ومعالجتها، ومنها:

- **تهديدات الأمن السيبراني security threats**

تعتمد حماية البيانات في السحاب بدرجة كبيرة على أمان البنية التحتية السحابية المملوكة لمقدم الخدمة هناك أيضاً مخاطر أمنية تنشأ عندما يكون لدى موظفي مقدم الخدمة امكانية الوصول المباشر الى البنية التحتية للسحابة، بما في ذلك الأجهزة والشبكات و أجهزة التحكم المركزية.

- **مخاطر الأمان والخصوصية security and privacy risks**

قد تؤدي بعض مخاطر الأمان والخصوصية الى صعوبات لا تتوافق مع اللوائح الحكومية هذا ينطبق بشكل خاص على الشركات في الصناعات شديدة التنظيم مثل الرعاية الصحية والخدمات المالية.

- **تعقيد ادارة بيئة تكنولوجيا المعلومات**

من التهديدات المحتملة هو ما يتمثل في تعقيد ادارة بيئة تكنولوجيا المعلومات التي تعتمد بشكل كبير على الخدمات السحابية التي تقدمها جهة خارجية حيث سيكون هناك فقد للسيطرة نتيجة الإعتماد على مزود الخدمة لوظائف تقنية المعلومات الهامة، و لأن مقدمي خدمات IaaS يمتلكون البنية التحتية، وا لادارة والرصد قد تكون أكثر صعوبة بالنسبة للشركات.

ما تقدمه البنية التحتية كخدمة للمؤسسات

- **الدفع على حسب الاستخدام (The Pay-As-You-Go Pricing)**

الديناميكية والروعة هنا أنها مرنة, تخيل أن عملك ذو طابع موسمي, فمثلا في الصيف كمية ضغط العمل على التطبيقات ضعف الشتاء ولديك موظفين يعملون بشكل موسمي وانت تحتاج لموارد أكثر في هذه الفترة, فبعض مزودي خدمة الـ IAAS يسمحون لك باستئجار الخدمة والدفع على قدر الاستخدام, فكلما احتجت لموارد أكثر (أي مخدمات وذواكر ومساحات تخزين وعرض حزمة اتصال أكبر) كلما دفعت أكثر وكلما قل استخدامك لهذه الموارد دفعت بشكل أقل.

فائدة هذه الميزة أنك لن تضطر لحجز موارد تزيد عن حاجتك, أنت تدفع على قدر استهلاكك للموارد فقط.

- **استخدام أحدث التقنيات وبشكل دائم**

عدم القلق بشأن الحاجة إلى ترقية نظم التشغيل أو المخدمات التي تعمل عليها كل فترة هناك دائما شيء جديد يمكن أن يساعد التطبيق أو التطبيقات الخاص بالمؤسسة في العمل بشكل أفضل ولكن لا يمكن شراء هذا الشيء الجديد كل يوم فهو أمر مكلف جداً خدمات IAAS توفر البقاء على رأس تلك

التقنيات الحديثة بشكل دائم وانت هنا غير مضطر لدفع شيء جديد فأنت مستأجر للخدمة.

- **خفض تكلفة تدريب الموظفين التقنيين الخاص بالمؤسسة**

باستخدام IAAS يعني أنك لا تحتاج لمهندسين مختصين بالتخزين والبنى التحتية وصيانة المخدمات، ولاتحتاج لمهندسين في أمان الشبكات ولا مهندسين في نظم حماية المعلومات وغيرهم لا حاجة إلى مهندسين في نظم التشغيل والمنصات الافتراضية كـ Microsoft و VMware و Citrix وغيرهم من الانظمة المهندسين من هذا النوع بحاجة لدرجة عالية من التدريب إن التدريب مكلف ومستمر، لذلك الاستفادة من خدمات الـ IAAS يكون أفضل هنا. وهذا يعني المزيد من العمل ويمكن الحصول على أحدث التقنيات بدون الحاجة لتوفير دورات تدريب مكلفة لموظفين تقينة المعلومات لديك.

المراجع

المراجع العربية

- بحور، خالد(2016). مدى توافر العوامل المؤثرة على تبنى وتطبيق الحوسبة السحابية فى المؤسسات الحكومية من وجهة نظر الادارة العليا، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- جابى، شاهر(2015). الحوسبة السحابية فى القطاع الحكومى الفلسطينى، تحديات وفرص، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- شلتوت، محمد شوقى(2015). الحوسبة السحابية بين الفهم والتطبيق. مجلة التعليم الإلكترونى، جامعة المنصورة، ع11.
- أبو سعدة، أحمد أمين(2012). الحوسبة السحابية: حلم المكتبات ودور الحكومات. فى المؤتمر ال 23 للاتحاد العربى للمكتبات والمعلومات، الدوحة، قطر.
- معوض، محمد عبد الحميد (2012) الحوسبة السحابية وتطبيقاتها فى بيئة المكتبات أعمال مؤتمر دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التعليم و البحث العلمى: نحو تفعيل الحوسبة السحابية فى مصر وتطبيقاتها جامعة القاهرة.
- http://dspace.mahdi.edu.sd:8080/xmlui/bitstream/handle/12345
88%d8%b3%d8%a8%%84%d8%ad%d9%d8%a7%d9%/88/6789
84%d8%b3%d8%ad%d8%a7%d8%a8%20%d8%a7%d9%d8%a9
85%d8%a-%81%d9%88%d9%86%d9%20%d9%8a%d8%a9%%d9
pdf?sequence=1&isAllowed=y.202016%8%d8%b1
- /17826/https://iugspace.iugaza.edu.ps/bitstream/handle/20.500.12358
file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

المراجع الأجنبية

- Adhikari, M., & Amgoth, T. (2018). Heuristic-based load-balancing algorithm for IaaS cloud. Future Generation Computer Systems, 81, 156165-.
- Yamato, Y. (2017). Optimum application deployment technology for heterogeneous IaaS cloud. Journal of Information Processing, 25, 5658-.
- Madni, S. H. H., Latiff, M. S. A., Coulibaly, Y., & Abdulhamid, S. I. M. (2016). An appraisal of meta-heuristic resource allocation techniques for IaaS cloud. Indian Journal of Science and Technology, 9(4), 114-.
- https://www.oracle.com/webfolder/assets/digibook/iaas-customer-stories/index.html
- Iosup, A., Prodan, R., & Epema, D. (2014). Iaas cloud benchmarking: approaches, challenges, and experience. In Cloud Computing for Data-Intensive Applications (pp. 83104-). Springer, New York, NY.
- Ghosh, R., Longo, F., Frattini, F., Russo, S., & Trivedi, K. S. (2014). Scalable analytics for IaaS cloud availability. IEEE Transactions on Cloud Computing, 2(1), 5770-.
- Bruneo, D. (2013). A stochastic model to investigate data center performance and QoS in IaaS cloud computing systems. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 25(3), 560569-.
- Moreno-Vozmediano, R., Montero, R. S., & Llorente, I. M. (2012). Iaas cloud architecture: From virtualized datacenters to federated cloud infrastructures. Computer, 45(12), 6572-.

- Nathani, A., Chaudhary, S., & Somani, G. (2012). Policy based resource allocation in IaaS cloud. Future Generation Computer Systems, 28(1), 94103-.
- Sefraoui, O., Aissaoui, M., & Eleuldj, M. (2012). Comparison of multiple iaas cloud platform solutions. In Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Computer Engineering and Applications,(Milan-CEA 13). ISBN (pp. 9781-).

alnafitha
IT
شركة النافذة الدولية التقنية للمعلومات