البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في العصر الرقمي

إعداد

د.م. أحمد عبدالبديع عبدالله كامل

مدرس الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، جامعة المنصورة ، مصر

DOI:
https://dx.doi.org/10.21608/IJAEFS.2024.360208

المجلة الدولية للعلوم الإدارية والاقتصادية والمالية

دورية علمية محكمة

المجلد (٣). العدد (٨). يناير ٢٠٢٤

P-ISSN: 2812-6394 **E-ISSN: 2812-6408**

https://ijaefs.journals.ekb.eg/

الناشر

جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون

المشهرة برقم ٢٧١١ لسنة ٢٠٢٠، بجمهورية مصر العربية

https://srtaeg.org/

البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في العصر الرقمي

إعداد

د.م. أحمد عبدالبديع عبدالله كامل

مدرس الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، جامعة المنصورة ، مصر

المستخلص

تُعتبر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات حاسمة في العصر الرقمي، حيث تلعب دوراً أساسياً في تمكين الشركات من الابتكار والتطور، وتعزيز الكفاءة التشغيلية، وتقديم خدمات ومنتجات عالية الجودة. كما أنها تتطور باستمرار مع التقدم التكنولوجي، مما يجعل فهمها وإدارتها عنصراً مهماً في استراتيجيات الأعمال الحديثة.

الكلمات الرئيسية: البنية التحتية، تكنولوجيا المعلومات، العصر الرقمي.

مفهوم البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات

البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات (IT Infrastructure): هي مجموعة الأنظمة، والمعدات، والبرمجيات، والخدمات، التي تُستخدم لتوفير الدعم التكنولوجي، والاتصالات داخل المؤسسات، أو بينها وبين عملائها.

أهمية البنية التحتية في العصر الرقمي

١. **دعم العمليات التجارية**: تعتمد الشركات بشكل كبير على تكنولوجيا المعلومات لإدارة عملياتها اليومية، من المعاملات المالية إلى إدارة العلاقات مع العملاء وسلاسل التوريد.

٢. **تحسين الكفاءة**: تساعد البنية التحتية المتطورة الشركات على تحسين كفاءتها عبر أتمتة العمليات وتقليل الأخطاء والتكاليف التشغيلية.

٣. **الابتكار والتطوير**: توفر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات الأساس للابتكار وتطوير منتجات وخدمات جديدة، مما يمكّن الشركات من التنافس بفعالية في السوق.

٤. **التحليلات و اتخاذ القرار**: تمكّن البنية التحتية المتقدمة الشركات من جمع وتحليل البيانات بكفاءة، مما يساعد في اتخاذ قرارات أكثر استنارة ودقة.

٥. **التواصل والتعاون**: تلعب تكنولوجيا المعلومات دورًا حيويًا في تسهيل التواصل والتعاون داخل الشركات وبينها وبين شركائها وعملائها، خاصةً مع تزايد العمل عن بُعد.

٦. **الأمن السيبراني**: في عالم يزداد اتصالاً، تصبح الحماية من الهجمات الإلكترونية وتأمين البيانات أمرًا حاسمًا، وهو ما توفره البنية التحتية القوية لتكنولوجيا المعلومات.

٧. **المرونة والتعافي من الكوارث**: تضمن البنية التحتية الفعالة قدرة الشركات على الاستمرار في العمل والتعافي بسرعة في حالة حدوث أي أعطال أو كوارث.

٨. **الوصول إلى الأسواق العالمية**: تسمح البنية التحتية الرقمية للشركات بالتوسع والوصول إلى أسواق جديدة وعملاء على مستوى عالمي.

٩. **الاستدامة**: تساهم تقنيات المعلومات الحديثة في تحقيق أهداف الاستدامة، مثل تقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية وتقليل البصمة الكربونية.

١٠. **التحول الرقمي**: تمكن البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات الشركات من التكيف مع التحول الرقمي والاستفادة من التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء.

١١. **زيادة القدرة على التخزين**: التقدم في تقنيات التخزين مثل الحلول السحابية ووسائط التخزين عالية الكثافة، يسمح بتخزين كميات أكبر من البيانات بتكلفة أقل.

أنواع البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات

البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات تأتي بأشكال وأنواع متنوعة، كل منها يلائم احتياجات ومتطلبات مختلفة للمؤسسات والشركات. ويعتمد اختيار النوع المناسب على عدة عوامل مثل حجم الشركة، احتياجات الأعمال، الميزانية المتاحة، والأهداف الاستراتيجية للمؤسسة.

١. **البنية التحتية التقليدية Traditional Infrastructure:** تتكون من مكونات فيزيائية مثل الخوادم، أجهزة التخزين، ومعدات الشبكات الموجودة داخل مرافق الشركة. تتطلب استثمارات كبيرة في الأجهزة والصيانة.

٢. **البنية التحتية الموزعة Distributed Infrastructure:** تنتشر في مواقع جغرافية مختلفة وتشمل العديد من المراكز البيانية ونقاط الوصول لتحسين الأداء والتوافر.

٣. **البنية التحتية السحابية Cloud Infrastructure**: تعتمد على موارد حوسبية متاحة عبر الإنترنت (مثل الخوادم، التخزين، والشبكات) وتقدم مرونة عالية وتقليل في التكاليف التشغيلية.

٤. **البنية التحتية كخدمة Infrastructure as a Service – IaaS:** نموذج يتيح استئجار البنية التحتية الحوسبية (مثل الخوادم والتخزين) من مزود خدمة، مما يتيح للشركات تقليل الاستثمار في المعدات الفيزيائية.

٥. **البنية التحتية الافتراضية Virtualized Infrastructure:** ستخدم تقنيات الافتراض لإنشاء نسخ افتراضية من الموارد الفيزيائية مثل الخوادم وأجهزة التخزين، مما يتيح استخدام الموارد بشكل أكثر كفاءة.

٦. **البنية التحتية المرنة Hyper-Converged Infrastructure – HCI:** تجمع بين الحوسبة، التخزين، وشبكات البيانات في نظام واحد، مما يعزز الكفاءة ويسهل الإدارة.

٧. **البنية التحتية كرمز Infrastructure as Code – IaC:** قنية تستخدم البرمجة لإدارة وتوزيع الموارد الحوسبية، مما يسهل التحكم في البنية التحتية وأتمتة العمليات.

٨. **البنية التحتية القائمة على الحوسبة السحابية المختلطة Hybrid Cloud Infrastructure:** تجمع بين البنية التحتية السحابية العامة والخاصة، مما يوفر مزيجًا من المرونة والتحكم.

٩. **البنية التحتية الخضراء Green Infrastructure:** تركز على الكفاءة في استهلاك الطاقة والاستدامة، وتشمل استخدام تقنيات صديقة للبيئة في مراكز البيانات وأنظمة تكنولوجيا المعلومات.

مكونات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات

تشمل البنية التحتية مكونات متعددة، ويمكن تقسيمها إلى عدة فئات رئيسية:

١. **الأجهزة (Hardware):** تشمل جميع المعدات الفيزيائية مثل الخوادم، الحواسيب، أجهزة التخزين، الأجهزة المحمولة، ومعدات الشبكات مثل الراوترات والمحولات (switches).

٢. **البرمجيات (Software):** تتضمن الأنظمة الأساسية مثل أنظمة التشغيل، قواعد البيانات، والبرمجيات التطبيقية التي تساعد الأعمال على تحقيق أهدافها.

٣. **الشبكات (Networking):** تشمل البنية الأساسية للاتصالات، بما في ذلك الأجهزة مثل الراوترات والمحولات، والبرمجيات التي تدير الاتصالات والأمن الشبكي، بالإضافة إلى الأسلاك والوصلات اللاسلكية.

٤. **التخزين (Storage):** يتعلق بحفظ البيانات وإدارتها، سواء عبر أجهزة التخزين المادية أو من خلال حلول التخزين السحابية.

٥. **الأمن السيبراني (Cybersecurity):** تتضمن الأدوات والسياسات المستخدمة لحماية البيانات والأنظمة من الهجمات الإلكترونية والتهديدات الأمنية.

٦. **الخدمات والدعم (Services and Support):** تشمل الدعم الفني، الصيانة، وخدمات الاستشارات التكنولوجية التي تضمن سير العمليات بكفاءة.

الأجهزة والمعدات

تعتبر الأجهزة والمعدات من العناصر الأساسية. لتشغيل وإدارة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في أي مؤسسة، ويتوقف عليها بشكل كبير الأداء الفعال للأنظمة التكنولوجية.حيث تشمل مجموعة واسعة من المكونات المادية Hardware مثل:

١. **الخوادم (Servers):** أجهزة قوية تستخدم لمعالجة البيانات وتخزينها، وتشغيل التطبيقات والخدمات لمستخدمي الشبكة.

٢. **أجهزة الكمبيوتر الشخصية ومحطات العمل (Personal Computers and Workstations):** تستخدم لتنفيذ مهام يومية متنوعة من قبل الموظفين.

٣. **الأجهزة المحمولة (Mobile Devices):** تشمل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، وتستخدم بشكل متزايد في بيئات العمل لتحقيق المرونة والتواصل.

٤. **معدات التخزين (Storage Devices):** تشمل أجهزة التخزين الداخلية والخارجية مثل الأقراص الصلبة، أنظمة التخزين المتصلة بالشبكة (NAS)، وأنظمة التخزين المتصلة بالشبكة المنطقية (SAN).

٥. **أجهزة الشبكة (Networking Devices):** مثل الراوترات، المحولات (switches)، وموجهات الإشارة (hubs)، والتي تلعب دورًا أساسيًا في توصيل الأجهزة بعضها ببعض وبالإنترنت.

٦. **الطابعات والماسحات الضوئية (Printers and Scanners):** لإنشاء نسخ ورقية من الوثائق الرقمية وتحويل الوثائق الورقية إلى رقمية.
٧. **أجهزة النسخ الاحتياطي والاستعادة (Backup and Recovery Devices):** مثل أنظمة النسخ الاحتياطي على الشرائط والأقراص الخارجية، لضمان سلامة البيانات.
٨. **أجهزة أمان الشبكات (Network Security Devices):** مثل جدران الحماية وأنظمة الكشف عن التسلل، لحماية البيانات والشبكات من الهجمات الإلكترونية.
٩. **مراكز البيانات (Data Centers):** تحتوي على مجموعات كبيرة من الخوادم وأنظمة التخزين ومعدات الشبكات، وتعتبر العمود الفقري للعمليات التكنولوجية الكبيرة.
١٠. **ملحقات ومكونات إضافية (Accessories and Peripheral Devices):** مثل الأجهزة الملحقة (مثل لوحات المفاتيح، الفئران)، ومكونات النظام الإضافية (مثل بطاقات الشبكة، وحدات الذاكرة).

البرمجيات وأنظمة التشغيل

١. **أنظمة التشغيل Operating Systems:** هي البرمجيات الأساسية التي تدير الأجهزة الحاسوبية وتوفر واجهة للمستخدمين والبرمجيات التطبيقية. تشمل أمثلة شائعة مثل Windows, macOS, Linux، وأنظمة تشغيل الخوادم مثل Windows Server وLinux distributions المختلفة.
٢. **برمجيات الشبكات Networking Software:** تشمل البرمجيات التي تمكن الأجهزة من التواصل مع بعضها، مثل بروتوكولات الشبكة وأدوات الشبكات.
٣. **برمجيات قواعد البيانات Database Software:** مثل MySQL, Oracle, SQL Server, وPostgreSQL، والتي تُستخدم لإدارة وتخزين البيانات بكفاءة.

٤. **أدوات الأمان Security Tools:** تشمل حلول مكافحة الفيروسات، جدران الحماية، أنظمة الكشف عن التسلل، وأدوات التشفير لحماية البيانات والشبكات.

٥. **برمجيات النسخ الاحتياطي والاستعادة Backup and Recovery Software:** تُستخدم لإنشاء نسخ من البيانات لحمايتها من الفقدان وتسهيل استعادتها في حالة الطوارئ.

٦. **برمجيات الأتمتة وإدارة النظم Automation and System Management Software:** تُستخدم لأتمتة المهام الروتينية وتحسين إدارة موارد النظام.

٧. **برمجيات الحوسبة السحابية Cloud Computing Software:** مثل الخدمات التي توفرها AWS, Microsoft Azure, وGoogle Cloud Platform، والتي تتيح استخدام الموارد الحوسبية عبر الإنترنت.

٨. **برمجيات التطبيقات Application Software:** تشمل مجموعة متنوعة من البرمجيات المستخدمة في الأعمال اليومية مثل البرمجيات المكتبية، أنظمة إدارة العملاء(CRM) ، وأنظمة تخطيط موارد المؤسسات.(ERP)

٩. **أدوات تطوير البرمجيات Software Development Tools:** تستخدم لإنشاء، اختبار، وصيانة البرمجيات، مثل بيئات التطوير المتكاملة (IDEs) وأنظمة التحكم بالنسخ.

١٠. **برمجيات الواجهة والتفاعل User Interface and Interaction Software:** تشمل أنظمة لتحسين تجربة المستخدم مثل برمجيات واجهات المستخدم الرسومية (GUIs) وأدوات التفاعل.

الشبكات والاتصالات

تشير الشبكات والاتصالات إلى الأنظمة والتقنيات التي تمكّن الأجهزة من التواصل وتبادل البيانات:

١. **أجهزة الشبكة Networking Hardware:** تشمل الراوترات، المحولات (switches)، موجهات الإشارة(hubs) ، ونقاط الوصول اللاسلكية. هذه الأجهزة توفر البنية الأساسية اللازمة لتوصيل الأجهزة ببعضها البعض وبالإنترنت.

٢. **كابلات وبنية تحتية للاتصالات Cabling and Communication Infrastructure** : تشمل الكابلات النحاسية) مثل(Cat5e, Cat6 ، والألياف البصرية، والتي تُستخدم لنقل البيانات داخل الشبكات.

٣. **الشبكات اللاسلكية Wireless Networks:** تستخدم تقنيات مثل Wi-Fi و Bluetoothلتوصيل الأجهزة دون الحاجة للكابلات الفيزيائية.

٤. **بروتوكولات الشبكات Networking Protocols:** تشملTCP/IP ، HTTP، SMTPوغيرها، وهي مجموعة القواعد التي تحكم كيفية تبادل البيانات بين الأجهزة.

٥. **أمان الشبكات Network Security:** يشمل جدران الحماية، أنظمة الكشف عن التسلل، وأنظمة منع التسلل، إضافة إلى البرمجيات والأجهزة المخصصة لحماية الشبكة من الهجمات الإلكترونية.

٦. **شبكات الاتصالات Telecommunications Networks:** تشمل الشبكات الخلوية والأقمار الصناعية، والتي توفر اتصالاً بعيد المدى وتدعم خدمات مثل الاتصال بالإنترنت والمكالمات الصوتية.

٧. **أنظمة إدارة الشبكات Network Management Systems:** تستخدم لمراقبة وإدارة الشبكة، تحديد وإصلاح الأعطال، وتحسين الأداء.

٨. **شبكات النطاق العريض Broadband Networks:** توفر اتصالات إنترنت عالية السرعة وتشمل تقنيات مثل DSL, Cable, Fiber-Optic وغيرها.

٩. **أنظمة VPN (Virtual Private Networks):** تُستخدم لإنشاء اتصالات مؤمنة عبر الإنترنت، وتسمح بالوصول الآمن للموارد الداخلية من مواقع بعيدة.

١٠. **الاتصالات الموحدة Unified Communications:** تدمج بين مختلف أشكال الاتصال مثل البريد الإلكتروني، الرسائل الفورية، المكالمات الصوتية والفيديو، وتعاون الفريق في منصة واحدة.

البنية التحتية الكهربائية

البنية التحتية الكهربائية تشير إلى النظام الشامل الذي يتضمن توليد الطاقة الكهربائية، نقلها، توزيعها، والتحكم فيها لتلبية الطلب على الكهرباء. هذه البنية التحتية تلعب دورًا حيويًا في الحفاظ على تشغيل الصناعات، المباني، الخدمات العامة، والبنية التحتية الأساسية الأخرى.

١. **محطات توليد الطاقة Power Generation Plants:** المصادر الأساسية لتوليد الكهرباء، وتشمل محطات تعمل بالوقود الأحفوري (مثل الفحم والغاز الطبيعي)، الطاقة النووية، ومصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية، الرياح، والطاقة المائية.

٢. **شبكات نقل الطاقة Transmission Networks:** تتكون من خطوط النقل عالية الجهد التي تنقل الكهرباء من محطات التوليد إلى مناطق الاستهلاك الكبيرة أو إلى شبكات التوزيع.

٣. **محطات التحويل Substations:** تُستخدم لتحويل مستويات الجهد في شبكات الكهرباء لتسهيل النقل والتوزيع.

٤. **شبكات التوزيع Distribution Networks:** تنقل الكهرباء من شبكات النقل إلى المستهلكين النهائيين (المنازل، المكاتب، المصانع) وغالبًا ما تكون بجهد أقل مقارنة بشبكات النقل.

٥. **المحولات Transformers:** تُستخدم لتغيير مستوى الجهد ليناسب احتياجات التوزيع والاستهلاك.

٦. **أنظمة القياس Metering Systems**: تُستخدم لقياس استهلاك الطاقة في نقاط مختلفة بالشبكة لفوترة العملاء ولأغراض الإدارة.
٧. **أنظمة الحماية والتحكم Protection and Control Systems**: تضمن سلامة الشبكة الكهربائية وتحكم في تدفق الطاقة.
٨. **الأجهزة المساعدة Auxiliary Equipment**: مثل أنظمة البطاريات، معدات التحكم، وأنظمة الاتصالات اللازمة لإدارة وتشغيل شبكة الكهرباء.
٩. **البنية التحتية للطاقة المتجددة Renewable Energy Infrastructure**: مثل مزارع الطاقة الشمسية وتوربينات الرياح، والتي تُدمج بشكل متزايد في شبكات الطاقة الكهربائية.

تتطلب البنية التحتية الكهربائية استثمارات كبيرة، وتخطيطًا دقيقًا لضمان توفير الطاقة بكفاءة وأمان. ومع التركيز المتزايد على الاستدامة، تشهد هذه البنية تطورات مهمة نحو دمج مصادر الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة.

المراجع

Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136. https://doi.org/10.2307/3250961

Bharadwaj, A. S. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), 169-196. https://doi.org/10.2307/3250983

Broadbent, M., Weill, P., & St. Clair, D. (1999). The implications of information technology infrastructure for business process redesign. *MIS Quarterly*, 23(2), 159-182. https://doi.org/10.2307/249751

McKay, J., & Marshall, P. (2004). Information technology and value creation in the public sector: A study of the ambulance service. *European Journal of Information Systems*, 13(3), 234-246. https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000504

Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., & Grover, V. (2003). Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS Quarterly*, 27(2), 237-263. https://doi.org/10.2307/30036530

Zhu, K., Kraemer, K. L., & Xu, S. (2006). The process of innovation assimilation by firms in different countries: A technology diffusion perspective on e-business. *Management Science*, 52(10), 1557-1576. https://doi.org/10.1287/mnsc.1050.0487