

АНАЛИЗ НА IaaS МОДЕЛИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ИНФРАСТРУКТУРАТА

Алена Добрева
Цветелин Бекяров

Analytical Study of IaaS Models in Infrastructure Management

Alena Dobрева
Tsvetelin Bekyarov

Резюме: ИТ инфраструктурата на една компания е основата за обслужване на клиенти, управление на доставчици и бизнес процеси. В идеалния случай тази инфраструктура трябва да подкрепя бизнес стратегията и стратегията на организацията за информационните системи. Новите информационни технологии имат силно влияние върху бизнес и ИТ стратегиите, както и върху услугите, които могат да бъдат предоставяни на клиентите. Докладът разглежда Infrastructure as a Service (IaaS) като модел за управление на ИТ инфраструктура. Анализирани са основните концепции, архитектурни принципи и характерни особености на IaaS. Акцентът е върху начина, по който IaaS променя традиционните подходи за управление на ресурси чрез виртуализация и динамично разпределение на изчислителни мощности.

Ключови думи: Infrastructure as a Service (IaaS) облачни изчисления, управление на ИТ инфраструктура, мащабируемост, ресурсно управление.

Abstract: The IT infrastructure of an organization provides the foundation for business processes, customer services, and supplier interactions. Ideally, IT infrastructure should be aligned with both business strategy and information systems strategy. Emerging information technologies significantly influence these strategies and enable new service delivery models. This paper presents an analytical study of Infrastructure as a Service (IaaS) as a paradigm for IT infrastructure management. It examines the core concepts, architectural principles, and key characteristics of IaaS, as well as its role in modern cloud computing environments. Special attention is given to the transformation of traditional infrastructure management through virtualization and dynamic resource allocation. The study highlights the theoretical foundations of IaaS and its contribution to improved scalability, flexibility, and operational efficiency.

Keywords: Infrastructure as a Service (IaaS), cloud computing, IT infrastructure, infrastructure management, virtualization, scalability, resource allocation.

Въведение

ИТ инфраструктурата има ключово значение за функционирането и развитието на всяка организация. Тя представлява съвкупност от хардуерни и софтуерни ресурси, които осигуряват основата за изпълнение на бизнес процесите, съхранение на данни и предоставяне на услуги. Нейното значение непрекъснато нараства като все повече компании разчитат на цифрови технологии за постигане на конкурентно предимство. ИТ инфраструктурата се превръща в основен фактор за устойчивост на бизнеса като осигурява непрекъсваемост на дейностите и възможност за бързо възстановяване при кризи.

Добре изградената ИТ инфраструктура позволява повишаване на ефективността, автоматизация на процесите и подобряване на вътрешната комуникация между отделите. В същото време тя създава условия за внедряване на иновации и бърза адаптация към

променящата се бизнес среда, подпомага вземането на решения чрез осигуряване на достъп до актуални данни и аналитични инструменти.

Традиционният модел на изграждане на собствена инфраструктура е свързан със сериозни инвестиции, закупуване на оборудване, създаване на центрове за данни и поддръжка на системите. Възникват трудности, свързани с недостиг на квалифицирани специалисти, сложност на модернизацията и необходимост от планиране на бъдещия капацитет. Често компаниите са изправени пред въпроси дали да инвестират в излишен ресурс или да рискуват недостиг при растеж и развитие. Към тези предизвикателства може да се добави и бързото остаряване на технологиите, което налага регулярни обновления и допълнителни разходи. Тези фактори водят до постепенно изместване на традиционния модел към подходи, базирани на предоставяне на услуги. Един от най-значимите сред тях е Infrastructure as a Service (IaaS), който предлага алтернативен начин за изграждане и управление на ИТ инфраструктура. Този преход към услуги е част от по-широката тенденция към цифровизация и облачни технологии, които променят начина, по който организациите оперират.

Същност на Infrastructure as a Service (IaaS)

Познати са три основни модела на облачни услуги - Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) и Software as a Service (SaaS). Всеки един от тях предоставя различна степен на гъвкавост и отговорност между доставчика и клиента. Трите модела често се комбинират в рамките на една организация, което позволява оптимално използване на ресурсите и постигане на баланс между удобство и контрол.

Platform as a Service предоставя готова среда за разработка, която включва инструменти, библиотека и услуги, необходими за създаване на приложения. Това позволява на разработчиците да се фокусират върху логиката на приложенията без да се занимават с управлението на инфраструктурата. По този начин се намалява сложността и се ускорява процесът на разработка.

Software as a Service е най-високото ниво на абстракция, при което потребителите използват готови приложения през интернет. Този модел е изключително удобен, тъй като не изисква инсталация, поддръжка или управление на инфраструктура и всички тези дейности се извършват от доставчика.

При Infrastructure as a Service (IaaS) клиентът има най-голям контрол върху системата, тъй като сам управлява операционните системи, приложенията и данните. Това го прави подходящ за организации, които имат специфични изисквания или нужда от персонализирани решения.

IaaS представлява модел за предоставяне на изчислителни ресурси чрез интернет, при който организациите наемат инфраструктура вместо да я притежават. Моделът включва използването на виртуализирани ресурси като сървъри, мрежи, хранилища и операционни системи като по този начин компаниите могат да изградят цялостни ИТ среди без физическа инвестиция в хардуер.

Основният принцип на IaaS се базира на технология, която позволява един физически сървър да бъде разделен на множество виртуални машини. Всяка от тези машини функционира като самостоятелна система със собствена операционна среда и ресурси. Това осигурява ефективно използване на хардуера и позволява гъвкаво разпределение на ресурсите. Виртуализацията улеснява миграцията на системи и създаването на резервни копия.

Клиентите имат достъп до инфраструктурата чрез интернет и могат да я управляват дистанционно чрез специализирани интерфейси или API. Това им позволява да създават, конфигурират и изтриват ресурси в реално време без необходимост от физическа намеса. Този модел значително ускорява внедряването на нови услуги и намалява времето за реакция при промени.

Едно от най-съществените предимства на този модел е скоростта на внедряване. Докато при традиционния подход изграждането на сървърна инфраструктура може да отнеме дни или седмици, в IaaS среда това се случва в рамките на минути. Тази бързина е от критично значение в условията на динамичен пазар, където времето за реакция е ключов фактор за успех. Тя дава възможност за експериментиране и бързо тестване на нови идеи.

Модел на споделена отговорност и сигурност в IaaS

В IaaS модела съществува ясно разграничение на отговорностите между доставчика и клиента, което гарантира ефективност и сигурност при използването на услугата, намалява риска от грешки и подобрява управлението на системите. Доставчикът на IaaS е отговорен за физическата инфраструктура, което включва центровете за данни, електрозахранването, охлаждането, мрежовата свързаност и физическата сигурност. Тези центрове са оборудвани с модерни системи за контрол на достъпа, видеонаблюдение и защита от външни заплахи. Доставчикът осигурява непрекъсната работа на оборудването и бърза реакция при възникване на технически проблеми. В много случаи се предоставят и гаранции чрез споразумения за ниво на услугата (SLA).

Клиентът, от своя страна, управлява логическата част на системата като операционни системи, приложения, бази данни и потребителски достъп. Той носи отговорност за конфигурирането на средата, защитата на данните и правилното използване на ресурсите. Това изисква добра ИТ експертиза и ясни вътрешни политики за сигурност. Разпределението на ролите позволява на компаниите да се освободят от сложните задачи по поддръжка на хардуера и да се фокусират върху своите основни дейности, което повишава продуктивността и намалява оперативната сложност.

Сигурността е един от най-важните аспекти при използването на Infrastructure as a Service, тъй като организациите поверяват част от своята ИТ среда на външен доставчик. Съвременните IaaS платформи предлагат високо ниво на защита, което в много случаи надхвърля възможностите на локално изградените инфраструктури. Това се дължи на мащаба в инвестициите, които големите доставчици на облачни услуги правят в сигурността, използвайки многослойни механизми, които включват физическа защита на центровете за данни, системи за откриване на заплахи и контрол на достъпа. Центровете за данни са оборудвани с видеонаблюдение, биометрични системи за достъп и денонощен мониторинг, което значително намалява риска от неоторизиран достъп. Данните се съхраняват в разпределена среда, което означава, че дори при повреда на един хардуерен компонент или сървър, информацията остава защитена и достъпна чрез резервни копия и други системи за възстановяване, което гарантира висока надеждност и устойчивост.

Особено важно е наличието на механизми за автоматично архивиране и възстановяване след бедствие (Disaster Recovery). Те позволяват на организациите бързо да възстановят работата си при инциденти като хардуерни повреди, софтуерни грешки или дори природни бедствия. Това минимизира прекъсванията в бизнеса и финансовите загуби.

От гледна точка на клиента, сигурността също зависи от правилната конфигурация на услугите, което включва управление на потребителски достъп, силни пароли, двуфакторна автентификация и редовни актуализации на системите. Така се формира модел на споделена отговорност между доставчика и клиента.

IaaS като основа за автоматизирана разработка и внедряване на софтуер

IaaS има ключова роля и в съвременните процеси по разработване на софтуер. Екипите могат лесно да създават тестови и разработващи среди, които са идентични с продукционната среда, но се използват временно. Това позволява по-прецизно тестване и намалява риска от грешки при внедряване на нови версии. Тази възможност значително ускорява процесите по разработка, тестване и внедряване на софтуер. Разработчиците могат да създават среди при поискване, да експериментират с различни конфигурации и да ги премахват когато вече не са необходими.

Софтуерна компания, разработваща уеб платформа, може да създаде отделна тестова среда за всяка нова функционалност. В тази среда разработчиците могат да проверят как работи новия код без да засягат реалните потребители. След приключване на тестовите средата може да бъде изтрита, което освобождава ресурсите. Това е особено важно при Agile методологии, където промените се внедряват често и бързо.

IaaS се интегрира отлично с DevOps практиките, които поставят акцент върху автоматизацията, непрекъснатата интеграция и доставка (CI/CD). Чрез автоматизирани CI/CD процеси всяка промяна в кода може автоматично да се тества и внедрява в облачна среда, което намалява времето между разработка и реално използване на новите функционалности. В резултат организациите могат да реагират по-бързо на нуждите на пазара и за подобряват продуктите си в реално време.

Друг важен аспект е използването на инфраструктурата като код (Infrastructure as Code), при който конфигурацията на инфраструктурата се управлява чрез програмни скриптове. Чрез тези инструменти една компания може автоматично да създаде цяла ИТ среда, включваща сървъри, мрежи и бази данни само с няколко команди. Това не само ускорява процеса и осигурява по-добър контрол, но и гарантира, че всяка среда е конфигурирана по един и същ начин, което намалява риска от грешки.

Динамично мащабиране и оптимизация на ресурсите в IaaS

Едно от ключовите предимства на IaaS е гъвкавият модел на разходите. Вместо големи първоначални инвестиции в хардуер и инфраструктура, компаниите използват модел на „плащане според потреблението“. Това означава, че се заплаща само реално използвания ресурс като процесорна мощ, памет, съхранение и мрежови трафик. Този подход позволява значително по-добро финансово планиране и елиминира риска от неизползван капацитет, който често се наблюдава при традиционните инфраструктури. Моделът също предоставя висока степен на прозрачност по отношение на разходите. Организациите могат да проследяват в реално време използването на ресурсите и съответно разходите, което им позволява да оптимизират бюджета си. В много случаи се използват автоматизирани инструменти за контрол на разходите, които предупреждават при достигане на определени лимити или препоръчват оптимизация, което води до по-добро управление на финансовите ресурси.

Възможността за динамично мащабиране на ресурсите е една от най-важните характеристики на IaaS. Компаниите могат да увеличават или намаляват използвания капацитет в зависимост от текущите си нужди без да се налага да правят дългосрочни инвестиции, което позволява по-добро адаптиране към пазарните условия. При рязко увеличаване на трафика към уебсайт или приложение могат да бъдат добавени допълнително сървъри, които да поемат натоварването. След като трафикът намалее тези ресурси могат да бъдат освободени, което също води до оптимизация на разходите. Компанията може да анализира кои приложения използват най-много ресурси и да оптимизира тяхната конфигурация като намали ненужното натоварване. Могат да бъдат внедрени автоматични политики, които изключват неизползваните ресурси през нощта или в почивните дни.

Подобен подход е особено полезен при кампании, промоции или сезонни пикове за компании с променливо натоварване като онлайн магазини, медийни платформи или стартиращи бизнеси. Например онлайн магазин може да има сравнително ниско натоварване през по-голямата част от годината, но да изпитва рязко увеличение по време на кампании като Черен петък или Коледни празници. В IaaS среда той може автоматично да увеличи броя на сървърите, за да поеме повишения трафик и след това да ги намали когато натоварването спадне. Това не само подобрява потребителското изживяване, но и предотвратява загуба на клиенти поради бавна работа на сайта.

Една стартираща компания в сферата на мобилните приложения може да започне с минимален набор от ресурси като един виртуален сървър и базова система за съхранение на данни. С нарастване на потребителите и увеличаване на натоварването тя може постепенно да добавя нови сървъри, да увеличава паметта и да разширява капацитета за съхранение. Това става без прекъсване на услугата и без необходимост от закупуване на нов хардуер. По този начин компанията плаща само за това, което реално ползва, което е критично важно в началните етапи на развитие като едновременно с това намалява и бариерите за навлизане на нови участници на пазара.

Практически приложения на Infrastructure as a service

В практиката IaaS се използва в множество реални сценарии. В сферата на медиите и стрийминг услугите платформите за видео съдържание могат да използват IaaS за съхранение и разпространение на огромни количества данни. Един от най-известните примери е Netflix, водеща платформа за видео съдържание. Компанията използва инфраструктурата на Amazon Web Services (AWS), за да поддържа своята услуга, която обслужва милиони потребители по целия свят. Netflix разчита на IaaS за съхранение на огромни обеми от видеосъдържание, обработка на данни и динамично разпределение на натоварването. При пускането на нов сезон на популярен сериал трафикът към платформата може да се увеличи многократно в рамките на часове. Благодарение на IaaS, Netflix автоматично увеличава броя на сървърите и капацитета на инфраструктурата, за да осигури безпроблемно стрийминг изживяване на своите клиенти. След спадане на натоварването ресурсите се намаляват, което оптимизира разходите. Това е класически пример за ефективно използване на мащабируемост в облачна среда.

Друг пример е платформата Spotify, която също използва облачна инфраструктура за предоставяне на музикални услуги на милиони потребители. Чрез използването на IaaS, Spotify може да обработва заявки за стрийминг, да анализира потребителското поведение и да предлага персонализирани музикални селекции. Гъвкавостта на инфраструктурата позволява на компанията да се разширява бързо и да навлиза на нови пазари.

В банковия сектор, където IaaS се използва за обработка на транзакции и съхранение на чувствителни данни, институциите могат да използват облачни инфраструктури за създаване на сигурни среди, които отговарят на регулаторните изисквания, като същевременно осигуряват висока надеждност и непрекъсваемост на услугите.

В здравеопазването IaaS позволява съхранение и анализ на медицински данни като електронни досиета на пациенти и резултати от изследвания. Болниците могат да използват облачни решения, за да осигурят достъп до информация в реално време, което подобрява качеството на медицинските услуги и ускорява диагностиката.

В образованието IaaS се използва за създаване на виртуални учебни среди като университетите могат да предоставят на студентите достъп до виртуални лаборатории, в

АНАЛИЗ НА IaaS МОДЕЛИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ИНФРАСТРУКТУРАТА
АЛЕНА ДОБРЕВА
ЦВЕТЕЛИН БЕКЯРОВ

които те могат да работят с различни софтуерни инструменти без да е необходимо те да бъдат инсталирани локално.

Глобалната платформа за настаняване Airbnb също използва AWS, за да управлява своите услуги и да обработва заявки от милиони потребители. IaaS позволява на Airbnb да поддържа висока наличност на платформата дори при резки увеличения на търсенето по време на празници или големи събития. Използването на облачната инфраструктура за анализ на данни помага на компанията да отправя персонализирани предложения към своите потребители.

В сферата на социалните мрежи Facebook използва мащабни инфраструктурни решения, базирани на облачни принципи, за да поддържа милиарди потребители. Макар да изгражда и собствени центрове за данни, концепцията зад IaaS, виртуализация, разпределение на ресурси и автоматизация са в основата на нейната архитектура. Това позволява обработка на огромни количества данни в реално време и предоставяне на бързи и надеждни услуги.

В корпоративния сектор Microsoft чрез своята платформа Microsoft Azure предоставя IaaS решения на хиляди организации по света. Много компании използват Azure за миграция на своите вътрешни системи към облака като по този начин намаляват разходите за поддръжка и увеличават гъвкавостта си. Големи предприятия могат да преместят своите ERP системи в облака и да ги управляват по-ефективно.

В сферата на електронна търговия Amazon използва собствената си инфраструктура, за да поддържа огромната си платформа. По време на събития като Черен петък, системите трябва да обработват милиони транзакции в кратък период от време. IaaS позволява динамично увеличаване на капацитета, което гарантира стабилност и бързина на услугите.

Компанията Uber използва облачни инфраструктури за обработване на заявки в реално време. Приложението трябва да свързва шофьори и пътници, да изчислява маршрути и да обработва плащанията и всичко това в рамките на секунди. IaaS осигурява необходимата изчислителна мощ и гъвкавост, за да се поддържа тази сложна система.

Глобални компании могат да използват IaaS, за да разположат своите услуги в различни региони по света. Това намалява латентността и подобрява потребителското изживяване за клиенти от различни държави. В същото време това позволява по-лесно навлизане на нови пазари без необходимост от изграждане на физическа инфраструктура на място.

Тези примери ясно показват, че IaaS не е ограничен до конкретна индустрия, а намира приложение в широк спектър от области като общото между всички тези компании е необходимостта от надеждна, мащабируема и гъвкава инфраструктура, която да поддържа техните услуги на глобално ниво.

IaaS се предоставя от няколко водещи технологични компании, които изграждат мащабни и надеждни облачни инфраструктури. Тези доставчици инвестират огромни ресурси в развитие на технологии, сигурност и глобално покритие. Техните услуги се използват от организации от всякакъв мащаб, от малки стартиращи компании до големи международни корпорации, което показва универсалността на IaaS и неговата приложимост в различни индустрии

Реалните примери от световни компании доказват, че Infrastructure as a Service е ключов елемент от съвременната цифрова икономика. Той предоставя основата, върху която се изграждат модерните дигитални услуги и играе решаваща роля за успеха на организациите в световен мащаб.

Заклучение

Infrastructure as a Service представлява съвременен и ефективен подход за управлението на ИТ инфраструктурата. Този модел не е просто теоретична концепция, а

практическо решение с широко приложение. Той предоставя гъвкавост, мащабируемост и икономическа ефективност, които са от съществено значение в днешната динамична бизнес среда. Чрез използването на IaaS организациите могат да се адаптират по-бързо, да намалят разходите си и да създават иновации с по-висока скорост, което им дава значително конкурентно предимство. Това го превръща не просто в технологично решение, а в стратегически инструмент за развитие и конкурентно предимство в контекста на дигиталната трансформация.

Пазарът на IaaS се развива изключително динамично и се очаква да продължи да расте. Основните фактори за това са цифровизацията, глобализацията и нарастващото значение на данните. Все повече компании осъзнават предимствата на облачните технологии и преминават към тях. Развитието на технологии като изкуствен интелект, интернет на нещата (IoT) и големи данни (Big Data) изисква значителна изчислителна мощ. Това прави IaaS ключов компонент за внедряването на тези иновации.

В бъдеще се очаква още по-голяма автоматизация на управлението на инфраструктурата. Интелигентните системи ще анализират натоварването, ще предвиждат нуждите от ресурси и ще оптимизират разходите в реално време. Това ще намали нуждата от човешка намеса и ще повиши ефективността. Развитието на изкуствения интелект ще увеличи необходимостта от мощни изчислителни ресурси. Компаниите ще използват IaaS за обучение на модели, анализ на големи обеми данни и разработка на интелигентни приложения. Това ще затвърди ролята на облачната инфраструктура като ключов фактор за бъдещото технологично развитие.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ REFERENCES

- [1] *ISO/IEC 27001:2022 Information Security Management Systems - Requirements*. Geneva, 2022.
- [2] *ITIL® 4 Foundation* [online]. London: The Stationery Office, 2019 [viewed 19.06.2026]. ISBN 978-011-331-607-6. Available from: <https://abim.go.ug/sites/files/%28ITIL%29%20Axelos%20-%20ITIL%20Foundation%204%20edition-Axelos%20%282019%29%5B1%5D.pdf>
- [3] Cloud Security for SMEs. *European Union Agency for Cybersecurity* [online]. 2021 [viewed 19.06.2026]. Available from: <https://www.enisa.europa.eu/>
- [4] Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing. *NIST SP 800-144. National Institute of Standards and Technology* [online]. 2011 [viewed 19.06.2026]. Available from: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-144.pdf>
- [5] *IEEE Transactions on Cloud Computing* [online]. 2020-2024 [viewed 19.06.2026]. ISSN 2168-7161. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6245519>
- [6] *Journal of Cloud Computing* [online]. 2020-2024 [viewed 19.06.2026]. eISSN 2192-113X. Available from: <https://link.springer.com/journal/13677>
- [7] *Future Generation Computer Systems* [online]. 2020-2024 [viewed 19.06.2026]. eISSN 1872-7115. Available from: <https://www.sciencedirect.com/journal/future-generation-computer-systems>
- [8] Magic Quadrant for Cloud Infrastructure and Platform Services. *Gartner* [online]. 2023-2024 [viewed 19.06.2026]. Available from: <https://www.gartner.com/en>
- [9] AWS Well-Architected Framework. *Amazon Web Services* [online]. 2023 [viewed 19.06.2026]. Available from: <https://aws.amazon.com/>
- [10] Azure Architecture Center. *Microsoft* [online]. 2024 [viewed 19.06.2026]. Available from: <https://www.microsoft.com/bg-bg>
- [11] Cloud Architecture Framework. *Google Cloud* [online]. 2024 [viewed 19.06.2026]. Available from: <https://cloud.google.com/>

Информация за автора:

гл. ас. д-р Алена Добрева, Нов Български Университет, департамент "Телекомуникации", ул. Монтевидео № 21, Тел.: 02 8110609, adobрева@nbu.bg

АНАЛИЗ НА IAAS МОДЕЛИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ИНФРАСТРУКТУРАТА
АЛЕНА ДОБРЕВА
ЦВЕТЕЛИН БЕКЯРОВ

Цветелин Бекяров, Нов Български Университет, Департамент „Телекомуникации“, f102505@student.nbu.bg

Contacts:

Assist. Prof. Alena Dobрева, PhD, New Bulgarian University, Department "Telecommunications", Tel.: 02 8110609, e-mail: adobрева@nbu.bg

Tsvetelin Bekyarov, New Bulgarian University, Department "Telecommunications", f102505@student.nbu.bg

Дата на постъпване на ръкописа (Date of receipt of the manuscript): 14.07.2025

Дата на приемане за публикуване (Date of adoption for publication): 30.09.2025