



Hewlett Packard
Enterprise

Business white paper

Kan Machine Learning applicatiedowntime voorkomen?

HPE Nimble Storage onthult met installed-based learning de echte reden waarom applicaties storingen hebben en vertragingen kennen



Inhoudsopgave

- 3** **Nooit meer met vingers wijzen**
- 3** **Data science legt complexiteit bloot**
- 4** **Benut de kracht van Big Data**
- 4** **Methodiek**
- 5** **Redenen voor de app-data gap worden gevonden in de gehele infrastructuurstack**
- 6** **Flash alleen zal downtime niet voorkomen**
- 7** **Infrastructuuroplossingen zouden data science en Machine Learning moeten gebruiken**
- 8** **Maak IT-organisaties vrij voor proactieve initiatieven**

Businessgebruikers verwachten direct en altijd toegang tot data, zonder onderbreking. Maar de realiteit komt niet altijd overeen met die verwachtingen. IT afdelingen moeten continu ingewikkeld forensisch werk uitvoeren om het doolhof van problemen bloot te leggen dat invloed heeft op datalevering aan applicaties. Deze kloof tussen de data en applicatie creëert een bottleneck die invloed heeft op productiviteit en die uiteindelijk het vermogen van bedrijven om efficiënt te werken beschadigt. We noemen dit de app-data gap.

De app-data gap beïnvloedt niet alleen applicatieprestaties en beschikbaarheid, maar dwingt bedrijven ook in een sterk reactieve modus. In het slechtste geval ontstaat downtime waarbij veel kostbare tijd verloren gaat. In het beste geval beginnen gebruikersklachten een troubleshooting proces dat heen en weer gaat tussen de storage-, virtual machine (VM-), netwerk- en applicatieteams die elkaar de schuld geven. Dit is gevaarlijk voor de business, aangezien IT afdelingen op die manier weinig gelegenheid hebben om tijd te besteden aan waard toevoegende initiatieven en IT als geheel wordt gezien als een obstakel voor business productiviteit, in plaats van een belangrijke partner die concurrentievoordeel toevoegt.

Benut de kracht van Big Data

- Identificeer slechte prestaties voordat gebruikers de impact ervan ervaren hebben;
- Verminder het effect van het probleem;
- Als ook maar één klant een probleem tegenkomt, dan wordt voorkomen dat ook anderen last krijgen van hetzelfde probleem;
- Continu verbeteren van prestatie en beschikbaarheid voor de gehele populatie.

Nooit meer met vingers wijzen

Om de app-data gap te adresseren is het belangrijk om te begrijpen wat de hoofdoorzaak van het probleem is. Datacenters zijn opgebouwd uit meerdere hard- en softwarelagen, inclusief netwerken, servers, storage, hypervisors, operationele systemen en applicaties. Binnen elke laag kunnen meerdere individuele componenten van verschillende leveranciers aanwezig zijn (bijvoorbeeld: een enkele applicatie kan steunen op meerdere databases, die elk op een ander platform draaien). Hoewel alle componenten ontworpen moeten zijn om samen te werken, is er een enorme complexiteit ontstaan door een groot aantal componenten en de interacties die daartussen plaatsvinden. Deze complexiteit en de beperking van applicatieprestaties door de langzaamste component of interactie tussen componenten, zijn de hoofdoorzaak van de app-data gap.

Data science legt complexiteit bloot

De traditionele aanpak van het dichten van de app-data gap is het door IT ontwikkelen van operationele expertise in elk onderdeel van de soft- en hardware, het aankopen van monitoringtools en het aanstellen van mensen die overkoepelende operaties stroomlijnen. Toch is het optimaliseren van end-to-end prestaties een uitdaging gebleven, zelfs voor de best presterende IT-afdelingen. Een alternatieve aanpak voor dichten van de app-data gap is het profiteren van data science en Machine Learning om te leren van Big Data, verzameld uit duizenden sensoren uit elk onderdeel van het datacenter



Benut de kracht van Big Data

- **Identificeer slechte prestaties voordat gebruikers de impact ervan ervaren hebben:**

Machine Learning wordt gebruikt om hoge prestaties of gezonde omgevingen te identificeren door prestatie-metrics, verzameld van een grote populatie, te analyseren. Dit creëert een *baseline*, die aangepast kan worden voor een specifieke omgeving en gebruikt wordt om slechte prestaties te identificeren, oplossingen automatisch aan te bieden, voordat de situatie escaleert;

- **Verminder het effect van het probleem:** correleer een grote hoeveelheid informatie van de infrastructuur om de hoofdoorzaak snel te detecteren en identificeren om het probleem op te lossen;

- **Als ook maar één klant een probleem tegenkomt, dan wordt voorkomen dat ook anderen last krijgen van hetzelfde probleem:** als eenmaal een probleem en de hoofdoorzaak bepaald zijn, dan kan die diagnose gebruikt worden om andere klanten te identificeren die ook last zouden kunnen krijgen. Een regel kan gecreëerd worden om het probleem te voorkomen of automatisch een oplossing aan te dragen als het probleem ontstaat;

- **Continu verbeteren van prestatie en beschikbaarheid voor de gehele populatie:** software-releases zijn ontwikkeld om prestatie en beschikbaarheid te optimaliseren gebaseerd op Machine Learning voor alle klanten. Het gebruik van data science en Machine Learning is een extreem effectieve methode om potentiële problemen en abnormaal gedrag te herkennen, aanbevolen stappen aan te dragen om een omgeving terug te krijgen die gezond is en prestatie en beschikbaarheid van een omgeving continu te verbeteren.

Dezelfde data science kan ook diepgravende inzichten in de oorzaak van de app-data gap bieden. Dit rapport analyseert data verzameld door **Nimble Storage, een Hewlett Packard Enterprise bedrijf**, en wijst de meest toepasselijke obstakels aan die invloed hebben op de snelheid waarop bedrijven toegang hebben tot data die applicaties voedt.

Belangrijkste resultaten

Storage is normaal gesproken de eerste verdachte als de dader voor de app-data gap. Toch heeft de hoofdzakelijk in minder dan de helft van de gevallen te maken met storage:

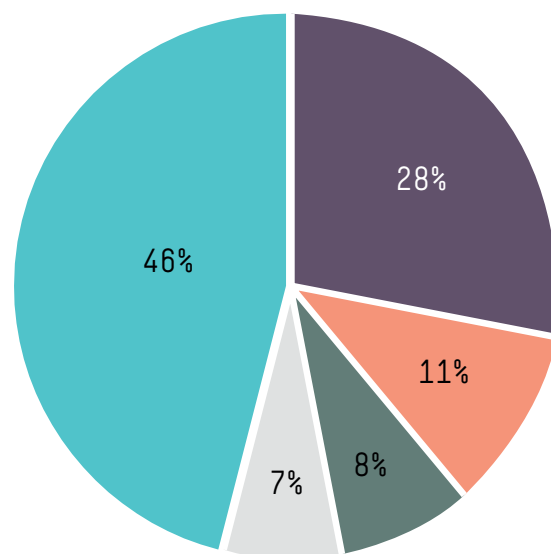
- 54% van de problemen heeft te maken met problemen met configuratie, interoperabiliteit en het niet gebruiken van best practices (die overigens niets te maken hadden met storage);
- 46% van de gedetecteerde problemen had te maken met storage, inclusief hard- en softwareproblemen, software update assistentie en af en toe prestatieproblemen.

Methodiek

Nimble analyseerde meer dan 12.000 geanonimiseerde cases om voorbeelden van de app-data gap te documenteren. De data is verzameld van een groot aantal IT-infrastructuren over meer dan 7.500 klanten. Nimble aggregateerde en analyseerde deze data met zijn Predictive Analytics platform, InfoSight, dat 30 tot 70 miljoen sensordatapunten per dag verzamelt uit infrastructuren met een Nimble array. Deze data geeft een uitgebreide en granulaire kijk op elke infrastructuur. Het moet gezegd worden dat in 90% van de cases gedetecteerde problemen in deze omgevingen werden geïdentificeerd en opgelost door InfoSight voordat de klant zich ook maar realiseerde dat er een probleem was.

Belangrijkste problemen die bijdragen aan de app-data gap

- 1 Opslag gerelateerd
- 2 Configuratieproblemen
- 3 Interoperabiliteitproblemen
- 4 Best practices, niet gerelateerd aan storage, beïnvloeden prestaties
- 5 Host, compute, VM



Figuur 1. meest voorkomende problemen die leiden tot data en applicatievertragingen

Oorzaken van de app-data gap worden door de hele infrastructuur gevonden

De oorzaken van de app-data gap zijn niet geïsoleerd tot bepaalde delen van de IT-stack. In tegenstelling: de daders zijn over de hele stack te vinden. Figuur 1 laat zien welke problemen het meest voorkomen die leiden tot data- en applicatievertragingen.

- **Storage gerelateerde problemen (46%):** deze bestaat uit hard- en softwareproblemen, software update assistentie en af en toe prestatie-issues. Voorbeeld zijn kapotte drives (voorspellende en proactieve vervangingen) en geautomatiseerde software foutanalyse met update aanbevelingen;
- **Configuratieproblemen (28%):** zonder voorspellende analyse zouden alle configuratieproblemen zeer moeilijk te identificeren en op te lossen zijn;
- **Interoperabiliteitproblemen (11%):** deze problemen hebben vaak te maken met setupconfiguratie met Windows, Exchange en applicatieniveau networking. Voorbeelden zijn medewerkers die de Microsoft SQL best practices niet volgen, zoals log- en databasevolumes die niet zijn gescheiden of MPIO-setup in Windows;
- **Best practices, niet gerelateerd aan storage, beïnvloeden prestaties (8%):** deze problemen kunnen gerelateerd zijn aan gebieden zoals I/O en netwerkconfiguratie die niet op elkaar zijn afgestemd, inclusief multipathing die niet goed is opgezet of een incorrecte MTU;
- **Aan host, compute, VM gerelateerde problemen (7%):** deze problemen zijn gerelateerd aan hosts (Linux, VM's enzovoort) en setupconfiguratie problemen. Deze uitdagingen kunnen ook te maken hebben met een incorrecte virtual network configuratie, host-side iSCSI-setup, UCS-setup en hosts met te weinig ruimte.



Flash alleen zal downtime niet voorkomen

De resultaten laten zien dat 54% van de problemen die leiden tot de app-data gap niet te maken heeft met opslagproblemen. Het eerste instinct van veel IT-administrators is om ervan uit te gaan dat de opslagomgeving niet goed is. Daarom zijn ze geneigd om snellere opslag te kopen. Alleen zijn de problemen die niet gerelateerd zijn aan opslag opgelost met snelle Flash. Het niet snel kunnen achterhalen wat het probleem is, leidt tot een groot aantal consequenties, inclusief verspilde tijd door naar het verkeerde probleem te kijken, meer downtime, frustratie van gebruikers en gemiste business doelstellingen.

Terwijl 46% van de problemen wel gerelateerd is aan storage, kan het overgrote merendeel automatisch geïdentificeerd en opgelost worden door Predictive Analytics te gebruiken (bijvoorbeeld: drives die een hoge kans op falen hebben worden proactief vervangen door een geautomatiseerde procedure). Niet aan opslag gerelateerde configuratieproblemen zijn de volgende grootste oorzaak van de app-data gap (28% van alle problemen). Dit komt door de complexiteit van individuele producten en het aantal verschillende componenten (hard- en software) dat moet samenwerken in een typische IT-omgeving. Elk product komt met zijn eigen set van aanbevolen best practices. Deze configuraties of best practices gaan vaak uit van een specifieke omgeving en als de werkelijke omgeving net afwijkt (al is het maar voor wat betreft iets eenvoudigs als de releaseversie), dan moet de configuratie aangepast worden. Verder maken de vele permutaties en combinaties voor een gehele IT-stapel het voor een leverancier onbetaalbaar om alles te volgen, laat staan om alle combinaties uitputtend te testen.

Een bijkomend probleem is het feit dat veel leveranciers specifieke monitoring- en troubleshooting-oplossingen ontwikkelen. Alleen laten deze oplossingen slechts een deel van het probleem zien of hoe het probleem zich verhoudt tot slechts één deel van de infrastructuur stack. Dit is waar voorspellende analysetechnieken, die inzicht hebben in de hele stack, effectief problemen kunnen identificeren, ongeacht waar de hoofdoorzaak ligt.



Infrastructuuroplossingen zouden data science en Machine Learning moeten inzetten

Om prestaties te stimuleren en kansen op downtime significant te verminderen in een omgeving, zouden bedrijven de belangrijkste infrastructuurproducten anders moeten evalueren. Het evalueren van oplossing, enkel gebaseerd op snelheid, feeds of prijs is niet langer adequaat. Het is ook niet genoeg om te vertrouwen op traditionele modellen van infrastructuurbetrouwbaarheid en hoge beschikbaarheid, die hoofdzakelijk afhankelijk zijn van de redundantie van elk component, maar weinig doen om ervoor te zorgen dat alle componenten goed met elkaar samenwerken.

Bedrijven zouden in plaats daarvan oplossingen moeten kiezen die Machine Learning en voorspellende analyses gebruiken voor de volgende aspecten:

- **Downtime voorspelling:** infrastructuur moet in staat zijn om oorzaken van vertraging en downtime te voorspellen ver voordat ze ontstaan;
- **Downtime automatisch voorkomen:** vervolgens zouden tools in staat moeten zijn om de ongunstige situatie automatisch te voorkomen door Machine Learning. Traditionele infrastructuren worden geleverd met reactieve monitoring, die weinig anders doet dan het aanpakken van een probleem;
- **Voorgestelde oplossingen:** voor de enkele keer dat de infrastructuur niet automatisch een probleem kan voorkomen, zou een tool in ieder geval een duidelijke oplossing moeten voorstellen. De dagen van het zoeken op online fora, documentatie en het bellen van de klantenservice om problemen op te zoeken, samen met de lange vertragingen die erbij komen, zijn over. Verlies geen productiviteit meer en vertraag niet langer de oplossing van downtime;
- **Snelle hoofdoorzaak analyse:** voor de enkele keer dat er niet automatisch een oplossing wordt geboden, zou de hoofdoorzaak snel gevonden moeten worden, zodat het probleem snel opgelost kan worden. Traditionele analyse brengt meerdere cycli van troubleshooting met zich mee, het herhalen van problemen, het vangen van logs, engineering analyse, wekenlang werken, wachten en frustratie tussen de klant en de leverancier. In veel gevallen, zonder voorspellende analyse-mogelijkheden kan het soms weken of maanden duren voordat een probleem wordt opgelost;
- **Cross-stack toepassen van analyses:** de voorspellende analyses zouden goede kennis moeten hebben van de hele infrastructuur stack en daaruit informatie moeten kunnen verzamelen. Als een product niet de interacties in het ecosysteem kan analyseren, dan mist het een groot deel van het plaatje en de belangrijkste oorzaak van de app-data gap. Dit leidt dan weer regelmatig tot vals alarm, het missen van vroege indicatoren dat er een probleem is of problemen die niet zo snel opgelost kunnen worden als ze ontstaan.



- **Analyse-gedreven tech support:** vraag uw leverancier naar support. Geavanceerde analyses zijn in staat om de behoefte aan frontline, level-1 en level-2 supportengineers op te heffen. Frontline engineers besteden het meeste van hun tijd aan het documenteren van een probleem, het verzamelen van data en het uitvoeren van initiële triage – wat allemaal geautomatiseerd kan worden door voorspellende analyses. Met de juiste analyse-gedreven support aanpak en voor het kleine deel van de problemen waarvoor u met een engineer moet spreken, kan een klant direct een level-3 engineer spreken die de beschikking heeft over vooraf verzamelde telemetrie en diepe kennis bezit over hoe zelfs het meest complexe probleem snel opgelost kan worden.
- **Gemeten beschikbaarheidscijfers:** vraag bij het evalueren van een leverancier naar een rapport van zijn gemeten beschikbaarheid. Dit zou geen theoretisch beschikbaarheidscijfer gebaseerd op het ontwerp van het systeem moeten zijn, maar liever gemeten in werkelijke omgevingen over de gehele klantengroep.

Maak IT-organisaties vrij voor proactieve initiatieven

Als data science en Machine Learning worden samengebracht in **Predictive Analytics oplossingen**, dan verbetert de prestatie en beschikbaarheid van applicaties door het sluiten van de app-data gap. De voordelen van voorspellende analyses zouden geïntegreerd moeten zijn in de infrastructuurcomponenten en zouden geleverd moeten worden zonder additionele kosten. Het inzetten van leidende edge Machine Learning technologieën om de infrastructuur te beheren, maakt een bedrijf niet alleen productiever, maar maakt ook de IT-organisatie vrij om te partnersen met de business voor initiatieven met veel toegevoegde waarde.

Lees meer op
hpe.com/storage/nimblestorage



Can Machine Learning Prevent Application Downtime?

Nimble Storage uncovers the true cause of application disruptions and slowdowns through installed-based learning

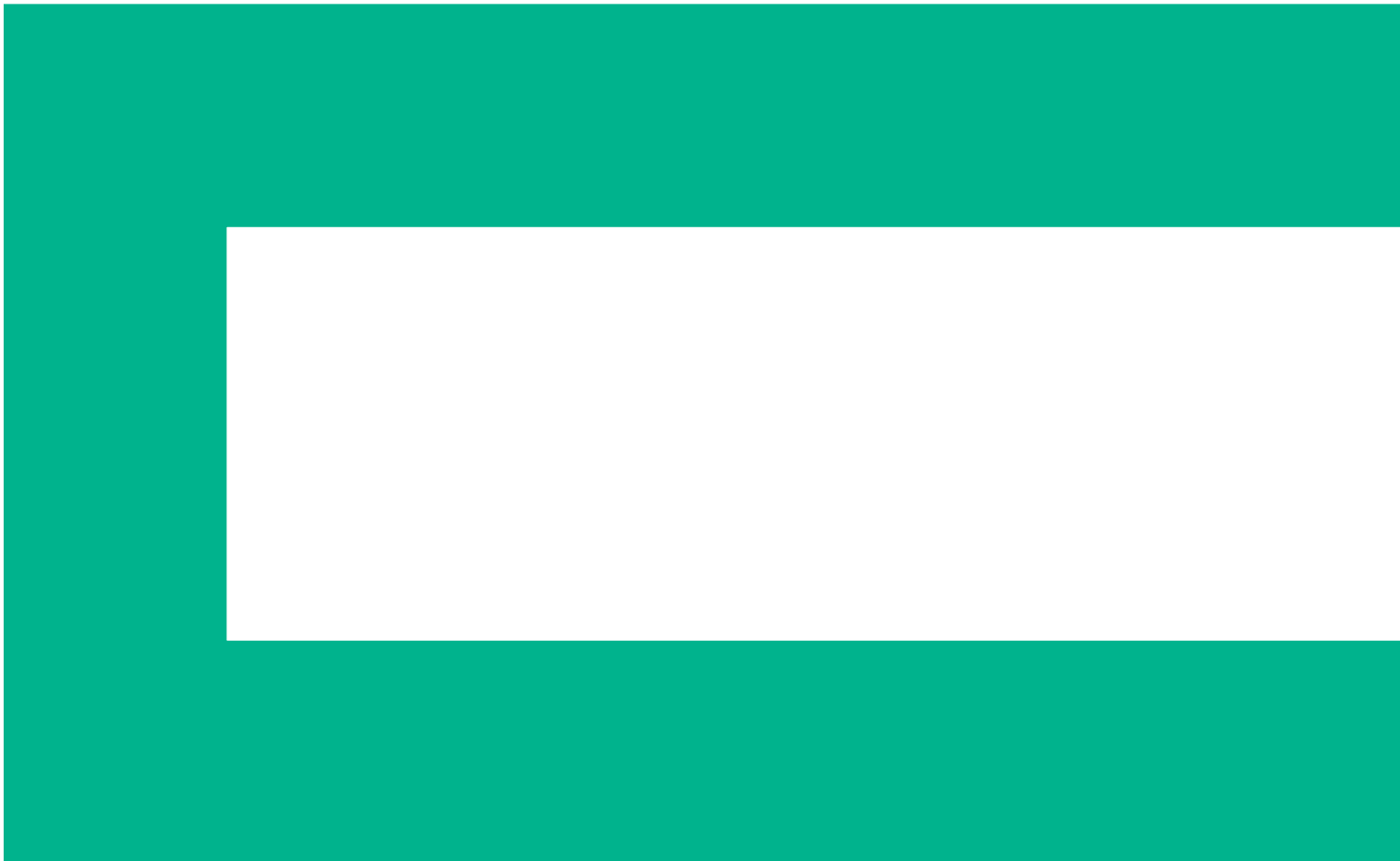




Table of contents

3	End finger pointing
3	Data science unravels complexity
4	Harness the power of Big Data
4	Methodology
5	Causes of the app-data gap are found across the infrastructure stack
6	Flash alone will not prevent downtime
7	Infrastructure solutions should utilize data science and machine learning
8	Freeing IT organizations for proactive initiatives

Business users expect immediate access to data, all the time and without interruption. But reality does not always meet expectations. IT leaders must constantly perform intricate forensic work to unravel the maze of issues that impact data delivery to applications. This performance gap between the data and the application creates a bottleneck that impacts productivity and ultimately damages a business' ability to operate effectively. We term this the "app-data gap."

Not only does the app-data gap impact application performance and availability, it also forces businesses into a heavily reactive mode. In the worst case, downtime occurs resulting in a fire drill complete with all hands on deck and sleepless nights. In the best case, user complaints start a troubleshooting process that may go in circles between the storage, virtual machine (VM), networking, and application teams blaming each other. This cycle is dangerous for the business, as IT leaders have little opportunity to spend time on value-add initiatives, and IT as a whole is perceived as a barrier to business productivity rather than a key partner in increasing competitiveness.

Harness the power of Big Data

- Identify poor performance early, before users perceive an impact
- Reduce the effects of a problem
- If any one customer encounters a problem, prevent others from hitting the same issue
- Continually improve performance and availability for an entire population

End finger pointing

In order to address the app-data gap, it is important to understand its root cause. Data centers are made up of multiple hardware and software layers, including networks, servers, storage, hypervisors, operating systems, and applications. Within each layer, there can be multiple individual components from multiple vendors (for example, a single application might rely on several different databases each running on a different platform). Although all the components should be designed to work together, there is an enormous amount of complexity caused by the sheer volume of components and interactions that take place between them. This complexity, and the fact that an application's performance is limited by the slowest component or interaction between components, is the root cause of the app-data gap.

Data science unravels complexity

The traditional approach to closing the app-data gap is for IT to develop operational expertise in each piece of software and hardware, purchase monitoring tools, and employ teams of people to streamline overall operations. However, optimizing end-to-end performance has remained challenging even for the best run IT departments. An alternative approach to closing the app-data gap is to take advantage of data science and machine learning to harness Big Data gathered from thousands of sensors across every piece of the data center.



Harness the power of Big Data

- **Identify poor performance early, before users perceive an impact**—Machine learning is used to identify high performing or healthy environments by analyzing performance metrics gathered across a large population. This creates a baseline that can be customized to a specific environment and used to identify poor performance, automatically providing remedies before it becomes problematic.
- **Reduce the effects of a problem**—Correlate vast amounts of information across the infrastructure to detect and rapidly identify the root cause and resolve the problem.
- **If any one customer encounters a problem, prevent others from hitting the same issue**—Once a problem and root cause have been determined, its signature can be used to identify other customers who might be affected. A rule can be created to prevent the issue from occurring or automate its resolution if it does occur.
- **Continually improve performance and availability for an entire population**—Evolve software releases to optimize performance and availability based on machine learning across all customers. Using data science and machine learning is an extremely effective method of flagging potential issues and abnormal behavior, recommending steps to return an environment to peak health and continually improving the performance and availability of an environment.

The same data science can also deliver some in-depth insights into the cause of the app-data gap. This report analyzes data collected by **Nimble Storage, a Hewlett Packard Enterprise company**, and points to the most pertinent hurdles affecting the speed at which companies access the data that powers applications.

Key findings

Storage is normally the first suspect when identifying the culprit for the app-data gap. However, less than half of the time, the root cause of issues is directly related to the storage.

- Fifty-four percent of problems resulted from issues with configuration, interoperability, and not using best practices that were unrelated to storage.
- Forty-six percent of issues detected were related to storage issues including hardware and software issues, software update assistance, and occasionally performance issues.

Methodology

Nimble analyzed more than 12,000 anonymized cases documenting examples of app-data gap related issues. The data was collected from a vast range of IT infrastructure across more than 7500 customers. Nimble aggregated and analyzed this data using its predictive analytics platform, InfoSight, which collects 30 to 70 million sensor data points a day from across the infrastructure in which Nimble array is deployed. This data provides a comprehensive and granular view into each infrastructure. It should be noted that in 90% of cases, issues detected in these environments were identified and remedied by InfoSight before the customer even recognized an issue was present.

Top problems contributing to the app-data gap

- 1 Storage related
- 2 Configuration issues
- 3 Interoperability issues
- 4 Non-storage best practices impacting performance
- 5 Host, compute, VM

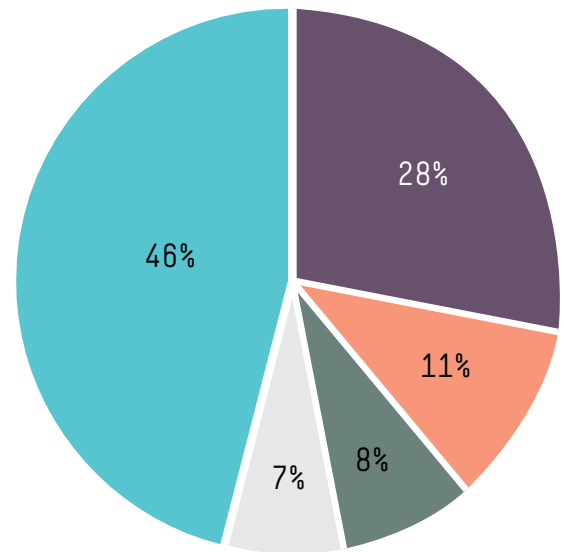
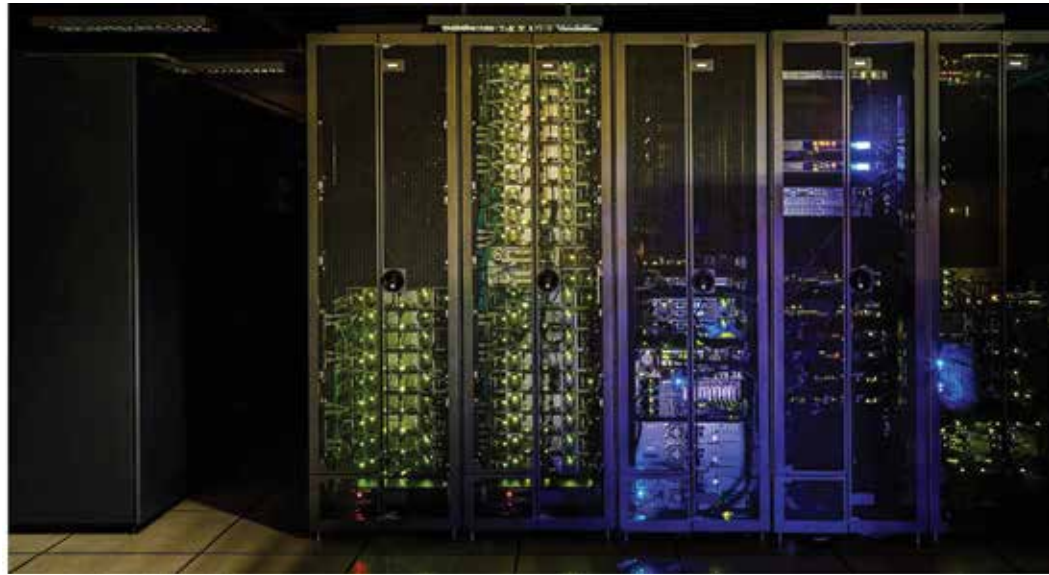


Figure 1. Most prevalent problems that lead to data and application delays

Causes of the app-data gap are found across the infrastructure stack

The causes of the app-data gap are not isolated to certain parts of the IT stack. Rather, the culprits are spread across the entire stack. Figure 1 breaks down the most prevalent problems that lead to data and application delays.

- **Storage-related issues (46%)**—These comprise of hardware and software issues, software update assistance, and occasionally performance issues. Examples are failed drives (predictive and proactive replacements) and automated software fault analysis with update recommendations.
- **Configuration issues (28%)**—Without predictive analytics, all configuration issues would be extremely difficult to identify and resolve.
- **Interoperability issues (11%)**—These issues tend to be related to setup configuration with Windows®, Exchange, and application-level networking. Examples include personnel not following Microsoft® SQL best practices, such as log and database volumes not being separated or MPIO setup on Windows.
- **Non-storage best practices impacting performance (8%)**—These issues can be related areas such as unaligned I/O and networking configuration, including multipathing not being set up correctly or incorrect MTU.
- **Host, compute, or VM related issues (7%)**—These are issues relating to hosts (Linux®, VMs, and so on) as well as setup configuration issues. The challenges encountered include incorrect virtual network configuration, host-side iSCSI setup, UCS setup, and under provisioned hosts.



Flash alone will not prevent downtime

These findings show that 54% of problems that can lead to the app-data gap are not due to storage issues. Many IT administrators' first instinct is to presume the storage environment is at fault and are prompted to buy faster storage. However, fast flash alone will not fix non-storage related problems. Not being able to quickly pinpoint the problem leads to a wide range of consequences, including time wasted chasing the wrong issue, extended downtime, user frustration, and missed business goals.

While 46% of the problems are storage related, the vast majority of these can be automatically identified and resolved by using predictive analytics (for example, drives that have a high probability of failure are proactively replaced by an automated procedure). Non-storage configuration issues are the next highest cause of the app-data gap, making up to 28% of the problems. This is because of individual product complexity as well as the number of different components (hardware and software) that need to work together in a typical IT environment. Each product comes with its own set of recommended best practices. These configurations or best practices often assume a specific environment, and if there is a variance from the exact assumed environment (even something as simple as a version release) the configuration may need adjustment. Further, the many permutations and combinations for an entire IT stack makes it cost prohibitive for any one vendor to track, let alone test all combinations exhaustively.

Compounding the problem is the fact that many vendors build point monitoring and troubleshooting solutions. However, these will typically only show a slice of the problem or how a problem relates to only one part of the infrastructure stack. This is where predictive analytics techniques that have visibility across the entire stack can effectively identify issues no matter where they originate.

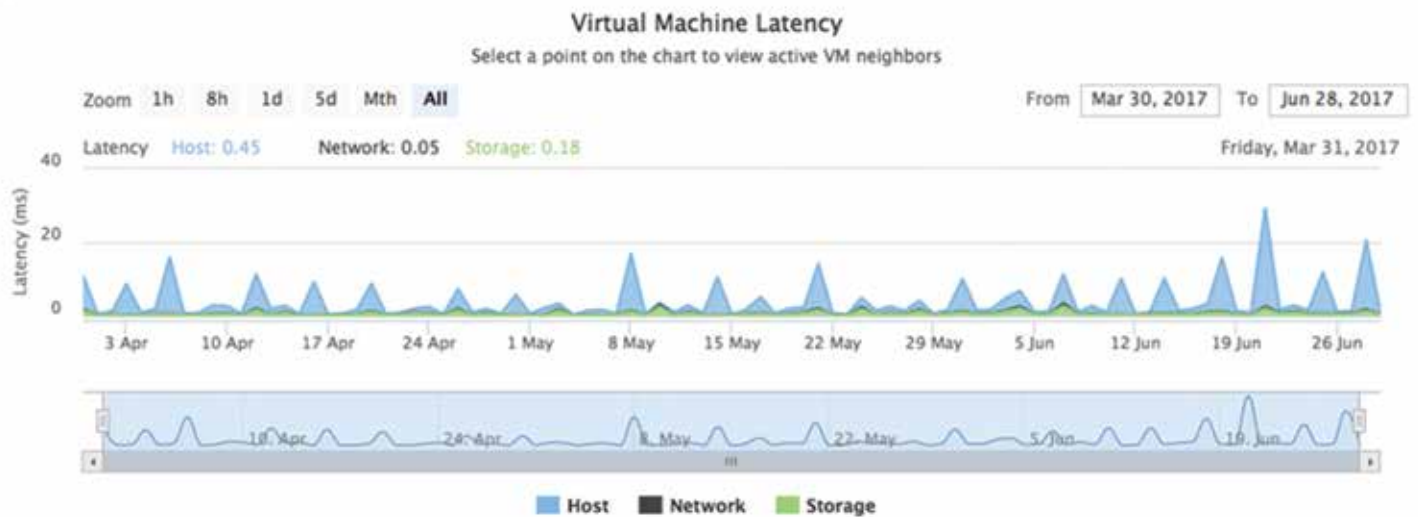


Figure 2. InfoSight includes cross-stack analytics to rapidly root cause and resolve performance problems

Infrastructure solutions should utilize data science and machine learning

To boost performance and significantly reduce chances of downtime in the environment, companies should change how they evaluate key infrastructure products. Evaluating solutions based solely on speeds and feeds or price is no longer adequate. Nor is it sufficient to rely on traditional models of infrastructure reliability and high availability, which primarily rely on redundancy of each component but do little to ensure that all components interoperate correctly.

Companies should instead validate solutions that utilize machine learning and predictive analytics to perform the following capabilities:

- **Downtime prediction**—Infrastructure must be able to predict potential causes of slowness and downtime well before they occur.
- **Downtime automatic prevention**—Once predicted, tools should be able to prevent the adverse situation automatically through machine learning. Traditional infrastructure comes with reactive monitoring, which provides little relief other than flagging the problem.
- **Prescriptive resolution**—For the rare occasion where the infrastructure cannot automatically prevent an issue, it should lead you to a clear and prescriptive resolution—the days of looking up online forums, documentation, and calling support to help resolve issues, together with the long delays involved, are over. It leads to loss of productivity and significantly slows downtime to resolution.
- **Rapid root-cause analysis**—For rare occasions where no automatic prescription is available, it should rapidly identify the root cause so that the problem can be quickly resolved. Traditional root cause analysis involves numerous cycles of troubleshooting, problem recreation, capturing of logs, engineering analysis, and weeks of time and frustration between the customer and the vendor. In many cases, without predictive analytic capabilities, difficult problems can take weeks or months to resolve.
- **Cross-stack application of analytics**—The predictive analytics capability should include the intimate knowledge of and the ability to collect information across the infrastructure stack. If a product is not analyzing interactions across the ecosystem, it is missing out on a big part of the picture and a major cause of the app-data gap. This in turn leads to either frequent false alerts, missing early indicators of issues, or the inability to rapidly resolve issues when they do occur.



- **Analytics-driven tech support**—Ask the vendor about its support practices. Advanced analytics are able to eliminate the need for frontline, level-1 and level-2 support engineers. Frontline engineers spend most of their time documenting the issue, collecting data, and performing initial triage—all of which can be automated through predictive analytics. With the right analytics-driven support approach, and for the small percentage of problems that require the need to talk to an engineer, a customer can immediately reach a level-3 engineer who has precollected telemetry and deep knowledge on how to rapidly resolve even the most complex issue.
- **Measured availability metrics**—When evaluating a vendor, ask to see a report of their measured availability. This should not be a theoretical availability number based on a system's design, but rather it should be measured in real-world environments across an entire customer base.

Freeing IT organizations for proactive initiatives

Data science and machine learning, when used together in a **predictive analytics solution**, improve performance and availability of applications by closing the app-data gap. The benefits of predictive analytics should be integrated into the infrastructure components and should be provided at no additional cost. Employing leading edge machine learning technologies to manage the infrastructure not only makes the business more productive but also frees up the IT organization to partner with the business on high value-added initiatives.

Learn more at
hpe.com/storage/nimblestorage



Make the right purchase decision. Click here to chat with our presales specialists.