

Automated Network Lifecycle Management— unifying fault, performance, and configuration management to increase uptime, reduce costs, and human error

White paper



Table of contents

The end goal	2
The problem	2
The hope	3
Network change and configuration management	4
Run book automation	4
Configuration management system	5
Lack of automation increases downtime. Can you afford it?	6
An example of automating network problem resolution	7
Other examples of automation	8
The return on investment (ROI)	10
Conclusion	11
Additional reading	11

The end goal

In the movie *2001: A Space Odyssey*, the HAL-9000 computer (Hal) automatically managed all aspects of the space ship S.S. Discovery's operation. Hal would be the perfect network management system, if he existed. He would find and fix all faults, verify all configuration parameters, and make sure everything was performing well. Network management systems today are not quite up to Hal's capabilities, but we are moving in the right direction.

This paper discusses the benefits of state-of-the-art network fault management, performance management, and configuration management systems and the integration that brings them together. We show how they can work together with a unified database to significantly increase automation and improve operational efficiency in network management.

The problem

Why is improving network operations so important? According to a *CIO* magazine article: "The biggest area for steady cost growth is the ever-expanding network, either as a result of physical expansion or a general thirst for connectivity."¹

To hold the line on rising costs, network management has to improve. This is a challenging proposition when typical network management systems tend to be disjointed, causing users to have multiple learning curves for each tool. Further, users have to operate each tool separately, swiveling their chair back and forth from one tool's console to another, perhaps having to write a note about something from Tool A that they have to type into Tool B, just so they can get the needed information to solve the problem.

It would be much better to have the information available in a "single pane of glass," where operators could look at one console. They could then be alerted to issues as they are identified and drill down, in context, to see the details they need.

In addition to the lack of a unified view and consolidated management system, network operations are plagued by other problems:

- Network performance issues can be caused by unanticipated traffic growth, configuration problems, link overloads due to traffic rerouted around failed network elements, and more. Usually network performance problems are not hard failures and are therefore hard to spot.
- Changes may lead to unwanted side effects, so understanding the impact of changes before making them is essential for reliable network operations.
- The monotonous work of making simple changes to hundreds or thousands of devices or objects is error prone.
- Operators are often unable to capture information necessary to proactively detect and solve problems before they impact the network.

To add to the pressure, network operations teams are expected to run larger networks that have become many times more important to the business, and to do so with fewer staff members. These conditions exacerbate the problems associated with disparate management tools. Modern network management operations simply cannot afford the lackluster performance of these unintegrated tools.

¹ www.cio.com—"Network Management: Tips for Managing Costs," Karen D. Schwartz, August 25, 2008

Figure 1. Compliance status report



The hope

On the other hand, unifying these tools means your operations staff can quickly find the source of trouble and fix the problem faster once it's found. In addition, they can assess the possible impact a change might have on the systems that run your business to make sure their changes don't bring down key systems at a critical operational time—for example, bringing down your order entry system at the end-of-quarter rush ordering time.

In a previous paper, "Unified network fault and performance management: Empowering network operations" (HP publication 4AA1-7851ENW), we described the advantages of having a well-designed tool that integrates both network fault and performance management. Our findings were:

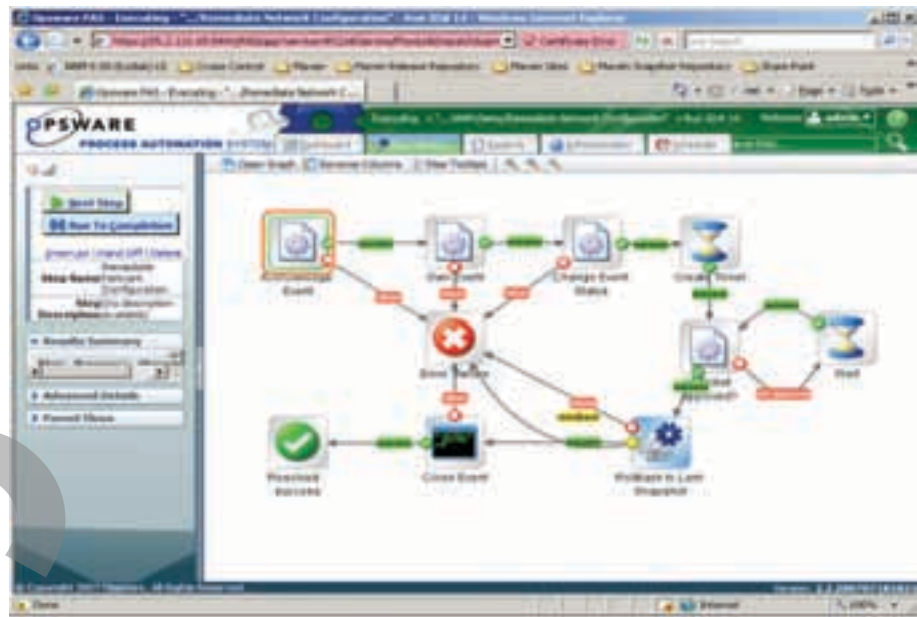
- If the performance state of a device becomes integral to its network status and is shown in the same view, this increases the capabilities of first-level operators who can base their investigation processes on both performance issues and hard faults. This reduces the number of incidents that need to be escalated to specialists because they are now being handled by first-level operators. Performance is becoming the new fault. By that we mean performance monitoring is increasingly important with redundant network design, where hard faults are less common but performance issues abound.

- With the ability to visualize and report on an application's path through the network and show the fault and performance status of each link and device along the path, much of the finger-pointing between network and other teams could be avoided and problems could be assigned to the correct team faster.
- Unifying the tools can reduce the administration of network management tools overall by having fewer installations and reduced configuration.

Additional capabilities, such as being able to watch device CPU, memory, and buffers, can be key to determining what is causing a performance problem. The ability to monitor power supplies and fans for failures and alert operators before the backup power supply or fan also fails enables preventive maintenance.

In this paper, we discuss additional capabilities: network change and configuration management (NCCM), run book automation (RBA), and configuration management systems (CMS) as they apply to improving network operations.

Figure 2. Run book automation tool—workflow design with graphical tools



Network change and configuration management

Configuration management as a technical discipline was developed in the 1950s by the U.S. Department of Defense.² Network change and configuration management involves setting, recording, and verifying the configuration settings of network devices. Configuration management applied to networks gained prominence in the early 2000s as a result of two things:

- First, network configuration errors were recognized as a significant cause of network downtime. A number of analysts have written that up to 80 percent of production outages are caused by manual changes.
- Second, policy compliance and reporting have become significantly more important with new regulations such as the Sarbanes-Oxley Act (SOX) and the Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). Network configuration management tools can automate both policy compliance and reporting, as shown in Figure 1.

Run book automation

Run book automation (RBA) is defined as: *the ability to define, build, orchestrate, manage, and report on workflows that support system and network operational processes. A workflow process can cross all management disciplines and interact with all types of infrastructure elements, such as applications, databases, and hardware.*³

RBA can be used to help automate the interaction between management systems and to collect information from network elements. For example, RBA might be used to take information about an incident from a fault management system and create an incident in a trouble ticket system.

Things happen very quickly in networks; information you might need from a device, critical to diagnosing a problem, might be gone in seconds. RBA can help. Once an issue is detected, for example by a performance monitoring system, an RBA can be activated. The RBA can collect that key information, as described above, then provide that information to a management system for later human diagnosis.

Modern RBA tools are very easy to use. You only need to know what you want to do. You do not need to be a programmer. Some tools have full graphical interfaces, as shown in Figure 2.

² Wikipedia.org: http://en.wikipedia.org/wiki/Configuration_management

³ Wikipedia.org: http://en.wikipedia.org/wiki/Run_Book_Automation

Configuration management system

IT Infrastructure Library (ITIL) v2 defined a configuration management database (CMDB) system, which was modified in ITIL v3 to be a configuration management system (CMS). A CMDB is defined as: *a database repository that contains all relevant information about the components of the information system used in an organization's IT services and the relationships between those components. Within this context, components of an information system are referred to as configuration items (CI). A CI can be any conceivable IT component, including software, hardware, documentation, and personnel.*⁴ The move from a CMDB to CMS was the recognition that no single system could (currently) keep everything necessary and be up-to-date and responsive.

Another term for CMS is federated CMDB, implying there is a federation of multiple systems. An example might be a CMDB for system data, one for personnel information, another for application data, and a fourth for network data. The key word here is federated, meaning that there is a way to request data from any or all systems from a single place.

Imagine you want to know the possible services that might be affected if you take a router offline. This requires information about all the services and the paths they traverse. The information about the services might be in one place and the information about the paths (think topology) might be in another. If the user has to go to multiple systems, we are back to swivel chair management, which is inefficient. With a federated CMDB, the operator might see a situation on the network performance management system where performance over time is degrading and decide to make a change to a network device to solve the pending problem.

Prior to making that change she would like to know what services might be affected. Rather than determine which database she needs to look at and launch another tool, a federated system and integrated tools allow her to ask the question directly from the performance management system she is using. The request goes to the federated CMDB. It determines how to get her the answer and returns it to her. She can then check with the team members responsible for the affected services so they will know what to expect, or they might advise her to wait a short time while a key process completes.

⁴ Bitpipe.com: <http://www.bitpipe.com/tlist/CMDB.html>

FEC
Sample

This is an HP Indigo print.

Technology for better business outcomes

To learn more, visit www.hp.com/go/anlm

© Copyright 2008 Hewlett-Packard Development Company, L.P. The information contained herein is subject to change without notice. The only warranties for HP products and services are set forth in the express warranty statements accompanying such products and services. Nothing herein should be construed as constituting an additional warranty. HP shall not be liable for technical or editorial errors or omissions contained herein.

4AA2-3195ENW, November 2008





네트워크 라이프사이클 관리 자동화 —
 장애, 성능 및 구성 관리의 통합을 통해 가동 시간 증가,
 비용 절감 및 수작업에 의한 오류 감소 등의 효과 실현
 백서



목차

궁극적 목표	2
해결해야 할 문제	2
가능성	3
네트워크 변경 및 구성 관리(NCCM)	4
Run book automation(RBA)	4
구성 관리 시스템(CMS)	5
자동화되어 있지 않으면 다운타임이 증가합니다. 감수하시겠습니까?	6
네트워크 문제 해결의 자동화 사례	7
또 다른 자동화 사례	8
투자 수익(ROI)	10
결론	11
추가 자료	11

궁극적 목표

영화 *2001: A Space Odyssey*에서 HAL-9000 컴퓨터 (Hal)는 우주선 S.S. Discovery의 작전 수행을 위한 모든 시스템을 자동으로 관리합니다. Hal이 실제로 존재한다면 분명 완벽한 네트워크 관리 시스템일 것입니다. Hal은 모든 결함을 찾아 수정하고 모든 구성 매개 변수를 확인하며 시스템 각 부분이 정상적으로 작동하도록 합니다. 오늘날의 네트워크 관리 시스템은 아직 Hal과 같은 수준은 아니지만 같은 방향으로 진화하고 있습니다.

본 문서에서는 첨단 네트워크 장애 관리, 성능 관리 및 구성 관리 시스템의 장점과 이러한 요소들을 하나로 결합하는 통합에 대해 설명합니다. 또한 이러한 시스템을 통합 데이터베이스와 연결시켜 네트워크 관리의 자동화 수준을 높이고 운영 효율을 개선하는 방법에 대해서도 알아봅니다.

해결해야 할 문제

네트워크 운영 향상이 중요한 이유는 무엇입니까? CIO 지 기사에서는 “비용이 계속 증가하는 주된 원인은 끊임없이 확장되는 네트워크에 있으며 이는 물리적 확장 혹은 연결에 대한 필요성이 광범위해졌기 때문입니다.” 라고 하였습니다.¹

비용 증가를 억제하기 위해서는 네트워크의 관리 효율을 높여야 합니다. 그러나, 현실적으로 네트워크 관리 시스템이 분산되어 있는 경우가 많으며 이러한 분산 시스템을 관리하기 위해서는 다양한 도구의 사용법을 알아야 하기 때문에 어려움이 따릅니다. 더욱이, 사용자는 각 도구를 개별적으로 운영해야 하기 때문에 문제 해결에 필요한 정보를 얻기 위해 도구 콘솔을 바쁘 오가며 필요한 정보를 메모하여 다른 도구에 입력하는 불편을 겪어야 합니다.

운영자가 하나의 콘솔에서 하나의 창을 통해 정보를 얻을 수 있다면 네트워크 운영이 훨씬 수월해질 것입니다. 이러한 환경에서는 문제가 발생할 경우 운영자에게 경고가 전달되므로 즉시 문제의 정확한 원인을 파악하기 위한 분석 작업에 착수할 수 있습니다.

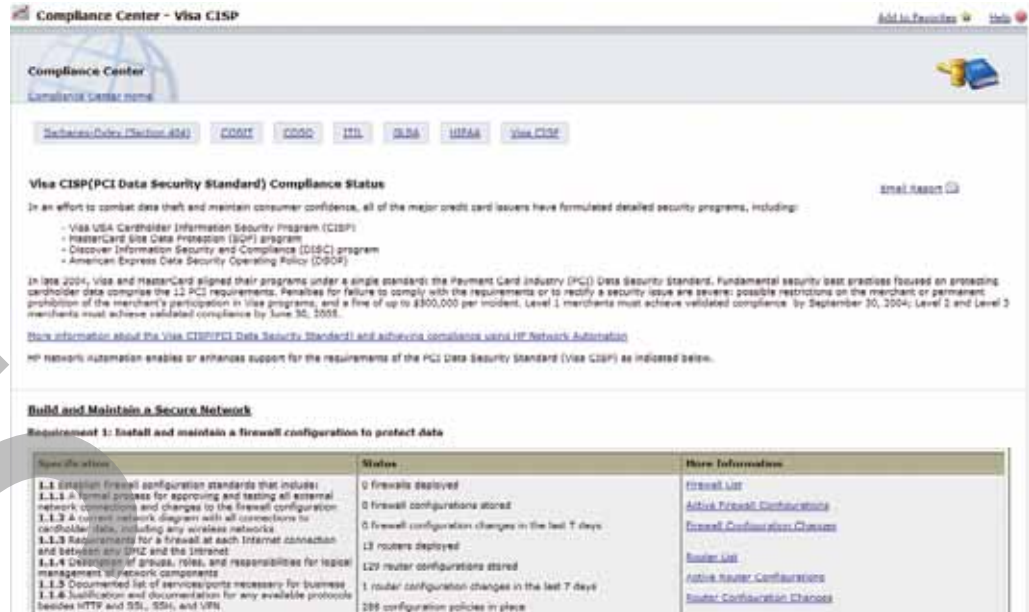
통일된 뷰와 통합된 관리 시스템이 없다는 점 외에도 다음과 같은 문제들이 네트워크 운영을 어렵게 만듭니다.

- 네트워크 성능 문제는 예상치 못한 트래픽의 증가, 구성 문제 또는 장애가 생긴 네트워크 요소를 중심으로 트래픽이 재라우팅되어 발생하는 링크 오버로드 등이 원인이 되어 발생할 수 있습니다. 일반적으로 네트워크 성능 문제는 하드웨어 장애가 아니기 때문에 발견하기 어렵습니다.
- 변경으로 인하여 예상치 못한 악영향이 미칠 수 있기 때문에 네트워크를 안정적으로 운영하려면 사전에 변경에 따른 영향을 파악해야 합니다.
- 수백 또는 수천 개의 디바이스나 개체를 단순히 변경하는 단조로운 작업에는 실수할 경우가 많습니다.
- 운영자는 네트워크에 영향을 미칠 수 있는 문제를 사전에 탐지하여 해결하는 데 필요한 정보를 확보하지 못하는 경우가 많습니다.

또한 네트워크가 비즈니스에 미치는 중요성이 몇 배 증가하고 규모도 커졌지만 네트워크 운영 팀은 보다 적은 인원으로 이를 무리 없이 운영해야 하는 부담을 안고 있습니다. 이러한 상황에서 여러 종류의 관리 도구를 사용한다는 것은 또 하나의 애로 사항입니다. 이러한 통합되지 않은 도구들의 열악한 성능으로 오늘날의 네트워크 관리 운영을 뒷받침하기는 어렵습니다.

¹ www.cio.com — “Network Management: Tips for Managing Costs”
Karen D. Schwartz, 2008년 8월 25일

그림 1. 컴플라이언스 상태 보고서



가능성

돌이켜 본다면, 여러 도구들을 통합하면 운영자가 문제의 원인을 신속하게 파악하여 해결할 수 있다는 의미가 됩니다. 또한, 네트워크 변경이 비즈니스 운영 시스템에 미칠 수 있는 영향을 평가함으로써 네트워크 변경으로 인해 중요 시기에 핵심 시스템의 운영이 중단되지 않도록 할 수 있습니다. 예를 들어, 분기 말 주문이 폭주하는 시기에 주문 입력 시스템의 운영이 중단되는 사태는 일어나지 않아야 할 것입니다.

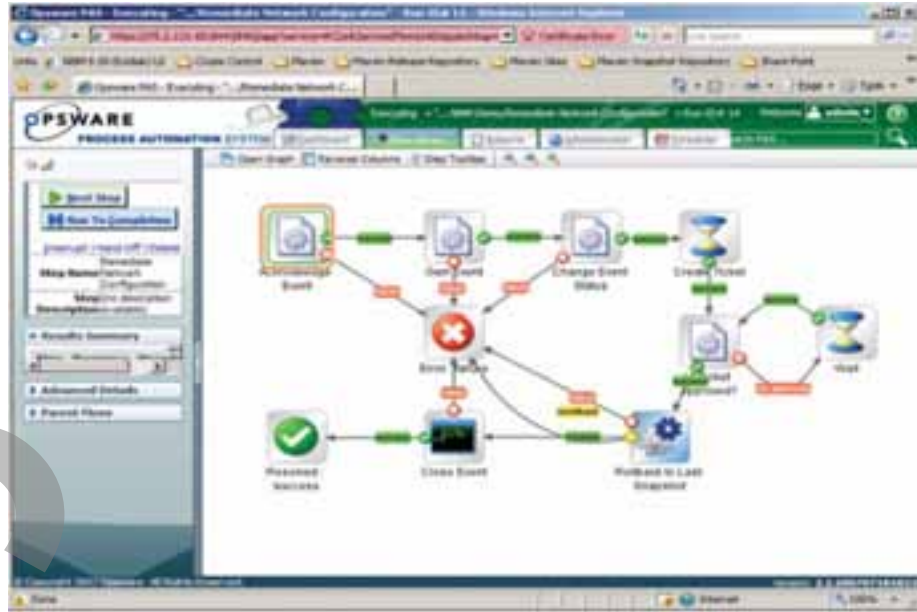
이전 문서 “통일된 네트워크 장애 및 성능 관리: 네트워크 운영을 이끄는 힘”에서는 잘 설계된 도구를 이용하여 네트워크 장애 및 성능 관리를 통합할 때의 장점에 대해 설명하였습니다. 그 요점은 다음과 같습니다.

- 디바이스의 성능 상태가 네트워크 상태에 통합되어 있고 동일한 뷰에서 볼 수 있다면 1차 담당자가 성능 문제와 하드웨어 고장 문제를 함께 검사할 수 있는 가능성이 높아집니다. 1차 담당자 수준에서 문제가 해결된다면 전문가에게 이관해야 하는 문제가 줄어듭니다. 성능 문제 역시 장애로 취급되는 경향이 늘어 갑니다. 즉, 치명적 결함은 줄어들고 성능 문제가 많아지는 중복 네트워크 설계에서 성능 모니터링의 중요성이 점차 높아지고 있습니다.

- 네트워크 전체의 애플리케이션 경로를 시각적으로 나타내고 보고서로 작성하며 이 경로의 각 링크와 디바이스의 장애 및 성능 상태를 보여줄 수 있다면, 문제가 발생할 때 네트워크 팀과 다른 팀 사이에서 책임 소재를 따질 필요 없이 적절한 팀에게 신속히 배정할 수 있을 것입니다.
- 도구를 통합하면 설치와 구성 작업이 줄어 네트워크 관리 도구의 전반적 관리가 용이해집니다.

디바이스 CPU, 메모리 및 버퍼를 추가적으로 감시할 수 있다면 성능 문제의 근본 원인을 파악할 수 있는 가능성이 더욱 높아집니다. 백업 전원 공급기나 팬 역시 장애가 발생하기 전에 전원 공급기와 팬의 장애 상태를 모니터링하고 운영자에게 사전에 문제를 통지한다면 예방적 유지관리를 수행할 수 있습니다.

본 문서에서는 네트워크 운영 개선에 적용되는 개념인 네트워크 변경 및 구성 관리(NCCM, network change and configuration management), run book automation(RBA) 및 구성 관리 시스템(CMS, configuration management system) 등의 추가적 기능에 대해 설명합니다.



네트워크 변경 및 구성 관리(NCCM)

기술 분야로서의 구성 관리는 1950년대 미국방부에서 처음 개발되었습니다.² 네트워크 변경 및 구성 관리에는 네트워크 디바이스의 구성 상태를 설정, 기록 및 확인하는 과정이 포함됩니다. 구성 관리의 개념은 다음과 같은 두 가지 견해를 통해 2000년대 초반에 네트워크에 활발히 응용되기 시작했습니다.

- 첫째, 네트워크 구성 오류는 네트워크 다운타임의 주요 원인으로 인식되었습니다. 많은 분석가들이 운영 중단의 원인 중 최대 80%가 수작업에 의한 변경이라고 일관되게 주장하고 있습니다.
- 둘째, Sarbanes-Oxley Act(SOX) 및 의료보험의 이전과 책임에 관한 법률(HIPAA) 등 새로운 법률 제정으로 정책 준수와 보고서 작성의 중요성이 높아졌습니다. 네트워크 구성 관리 도구는 그림 1과 같이 정책 준수와 보고서 작성을 자동으로 관리합니다.

Run book automation(RBA)

Run book automation(RBA)은 시스템 및 네트워크 운영 프로세스를 지원하는 워크플로우를 정의, 구축, 조정, 관리 및 보고하는 것으로 정의됩니다. 이 워크플로우 프로세스는 모든 관리 부문을 포함하며 애플리케이션, 데이터베이스 및 하드웨어 등 모든 종류의 인프라 요소와 상호 작용합니다.³

RBA는 관리 시스템 사이의 상호 작용을 자동화하고 네트워크 요소로부터 정보를 수집하는 역할을 합니다. 예를 들어, RBA를 활용하여 장애 관리 시스템으로부터 발생 상황에 대한 정보를 전달 받아 문제 해결 시스템에 해당 문제를 등록할 수 있습니다.

네트워크는 빠른 속도로 운영되기 때문에 문제 진단에 매우 중요한 특정 디바이스의 정보가 몇 초만에 사라질 수도 있습니다. RBA의 유용성은 바로 여기에 있습니다. 예를 들어, 성능 모니터링 시스템에서 문제가 발견되는 경우 RBA가 작동할 수 있습니다. RBA는 위에서 설명한 내용과 같은 중요 정보를 수집하고 관리 시스템에 제공하여 나중에 운영자가 분석할 수 있도록 합니다.

오늘날의 RBA 도구는 사용하기가 매우 간편합니다. 필요한 작업이 무엇인가만 알면 되고, 프로그램을 잘 알 필요는 없습니다. 일부 도구에는 그림 2와 같은 완벽한 그래픽 인터페이스가 제공됩니다.

² Wikipedia.org: http://en.wikipedia.org/wiki/Configuration_management

³ Wikipedia.org: http://en.wikipedia.org/wiki/Run_Book_Automation

구성 관리 시스템(CMS)

IT 인프라 라이브러리(ITIL)v2는 구성 관리 데이터베이스(CMDB) 시스템을 정의했으며, 이 시스템은 ITIL v3에서 구성 관리 시스템(CMS)으로 바뀌었습니다. CMDB는 회사의 IT 서비스에 사용되는 정보 시스템의 구성요소와 이러한 구성요소 사이의 관계에 관한 모든 정보를 포함하는 데이터베이스 레퍼지토리를 말합니다. 이러한 의미에서 정보 시스템의 구성요소를 구성 항목(CI)이라고 합니다. CI는 소프트웨어, 하드웨어, 문서 및 개인 등 가능한 모든 IT 구성요소가 해당됩니다.⁴ CMDB가 CMS로 전환된 원인은 단일 시스템으로는 모든 요소를 필요한 상태로, 최신 상태로 그리고 응답 가능한 상태로 유지할 수 없기 때문입니다.

CMS는 여러 시스템의 결합을 뜻하는 결합 CMDB(federated CMDB)라고도 합니다. 예를 들어, 시스템 데이터, 개인 정보, 애플리케이션 데이터 및 네트워크 데이터를 위한 각각의 CMDB가 있을 수 있습니다. 여기서 핵심이 되는 단어는 단일 위치에서 모든 시스템 데이터를 요청할 수 있다는 의미의 “결합(federated)”입니다.

예를 들어 라우터를 오프라인으로 전환하는 경우, 어떤 서비스에 영향이 미칠 수 있는지 파악할 수 있습니다. 이를 위해서는 모든 서비스 및 이러한 서비스가 경유하는 경로에 관한 정보가 필요합니다. 서비스에 관한 정보와 경로 정보(토폴로지와 관련)가 서로 다른 위치에 있을 수 있습니다. 사용자가 여러 시스템을 이동해야 한다면 다시 비효율적인 “개미가 쳇바퀴를 도는” 관리 상황으로 돌아가게 됩니다. 결합 CMDB 환경에서는 운영자가 네트워크 성능 관리 시스템을 통해 성능이 점점 저하되는 문제를 발견하고 문제의 해결을 위해 네트워크 디바이스를 변경할 수 있습니다.

실제 변경에 앞서 어떤 서비스에 영향이 미치는지 파악할 수 있습니다. 결합 시스템과 통합 도구를 사용하면, 검토 대상 데이터베이스를 찾은 다음 다른 도구를 실행하는 번거로움 없이 성능 관리 시스템에서 원하는 정보를 직접 얻을 수 있습니다. 그러한 정보를 요청받은 CMDB는 정보 제공 방법을 확인하여 운영자에게 정보를 반환합니다. 그러면 운영자는 영향이 미치는 서비스의 담당 팀과 의논하여 필요한 조치를 취하도록 하거나 주요 프로세스가 완료될 때까지 잠시 대기할 수도 있을 것입니다.

⁴ Bitpipe.com: <http://www.bitpipe.com/tlist/CMDB.html>

FCC Sample

한국휴렛팩커드
소프트웨어 & 솔루션 사업부
서울특별시 영등포구 여의도동 23-6 한국HP 사옥12층
전화: (02)2199-0943
팩스: (02)2199-0326
제품정보 및 구입안내: 080-703-0700

비즈니스를 움직이는 기술

자세한 내용은 www.hp.com/go/anlm을 참조하십시오.

© Copyright 2008 Hewlett-Packard Development Company, L.P. 본 문서의 내용은 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다. HP 제품 및 서비스에 대한 보증은 해당 제품 및 서비스와 함께 제공된 명시적 보증서에 기록되어 있는 내용에 국한됩니다. 본 문서의 어떤 내용도 추가적 보증을 구성하는 것으로 해석할 수 없습니다. HP는 본 문서에 포함된 기술적 또는 편집상의 오류나 누락에 대해 책임을 지지 않습니다.

4AA2-3195ENW, 2008년 11월

