

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



NGUYỄN PHỤ THẮNG

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG
KHAI THÁC, VẬN HÀNH TRUNG TÂM DỮ LIỆU VÀ
ỨNG DỤNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
(Theo định hướng ứng dụng)

HÀ NỘI - 2022

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



NGUYỄN PHỤ THẮNG

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG
KHAI THÁC, VẬN HÀNH TRUNG TÂM DỮ LIỆU VÀ
ỨNG DỤNG**

CHUYÊN NGÀNH : **HỆ THỐNG THÔNG TIN**
MÃ SỐ: **8.48.01.04**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. VŨ VĂN THỎA

HÀ NỘI - 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn “Nghiên cứu giải pháp Chuyển đổi số trong khai thác, vận hành Trung tâm dữ liệu và ứng dụng” là công trình nghiên cứu của tôi dưới sự hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn, không sao chép lại của người khác. Các tài liệu được luận văn tham khảo, kế thừa và trích dẫn đều được liệt kê trong danh mục các tài liệu tham khảo.

Tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về lời cam đoan nêu trên.

Hà Nội, ngày tháng năm 2022

Học viên

Nguyễn Phú Thắng

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trường Học viện Công nghệ Bru chính Viễn thông, đặc biệt các thầy cô bộ môn Công nghệ Thông tin đã tận tình dạy dỗ, giúp đỡ và tạo mọi điều kiện tốt nhất cho em trong suốt quãng thời gian em theo học tại trường, để em có thể hoàn thành được đề tài này.

Em tỏ lòng biết ơn sâu sắc với TS. Vũ Văn Thoả, người thầy đã tận tình hướng dẫn khoa học và giúp đỡ, chỉ bảo em trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn các bạn học viên cao học khóa học cao học tại đã giúp đỡ tôi trong quá trình theo học tại trường, cũng như giúp đỡ tôi thực hiện đề tài này.

Xin trân trọng cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VÀ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC BẢNG BIỂU/HÌNH VẼ	viii
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN	4
1.1 Khái niệm về chuyển đổi số	4
1.1.1 Định nghĩa chuyển đổi số	4
1.1.2 Bản chất của chuyển đổi số	8
1.1.3 So sánh chuyển đổi số với số hóa (Digitization) và ứng dụng số hóa (Digitalization)	9
1.2 Mô hình và công nghệ cho chuyển đổi số	10
1.2.1 Mô hình chuyển đổi số	10
1.2.2 Các công nghệ cho chuyển đổi số	12
1.2.3 Các đặc trưng và yêu cầu của chuyển đổi số	13
1.2.4 Các bước triển khai chuyển đổi số	14
1.3 Lợi ích của chuyển đổi số	15
1.4 Thực tế triển khai chuyển đổi số tại Việt Nam	17
1.5 Kết luận chương 1	21
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP CHUYỂN ĐỔI SỐ TRUNG TÂM DỮ LIỆU	22
2.1 Giới thiệu chung về Trung tâm dữ liệu và các vấn đề liên quan	22
2.2 Các yêu cầu chuyển đổi số trung tâm dữ liệu	24
2.3 Giải pháp và mô hình chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu	26
2.3.1 Giải pháp công nghệ	26

2.3.2 Giải pháp về nhân lực	37
2.3.3 Giải pháp về chính sách.....	39
2.4 Kết luận chương 2.....	40
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG VẬN HÀNH, KHAI THÁC TRUNG TÂM DỮ LIỆU TẠI TRUNG TÂM INTERNET VIỆT NAM	
.....	42
3.1. Khảo sát thực tế Trung tâm dữ liệu Tại Trung tâm Internet Việt Nam	42
3.1.1 Giới thiệu về Trung tâm Internet Việt Nam và Trung tâm dữ liệu	42
3.1.2 Khảo sát hiện trạng vận hành và khai thác Trung tâm dữ liệu	45
3.2 Đề xuất các giải pháp chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu	51
3.2.1 Giải pháp về hạ tầng/công nghệ	55
3.2.2 Giải pháp về con người:	65
3.2.3 Giải pháp về chính sách.....	67
3.3 Đánh giá hiệu quả chuyển đổi số	68
3.3.1 Kết quả triết xuất dữ liệu từ DCIM	68
3.3.2 Cập nhật (import) dữ liệu lên nền tảng.....	70
3.3.3 Phân tích và báo cáo, đánh giá dữ liệu	71
3.4 Kết luận chương 3.....	73
KẾT LUẬN	74
DỮ LIỆU TẠI TRUNG TÂM INTERNET VIỆT NAM.....	75
DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO	76

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VÀ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Mô tả từ viết tắt	Khái niệm
VNNIC	Trung tâm Internet Việt Nam	
Các đơn vị khai thác	Các đơn vị khai thác: Bao gồm đài DNS-VNIX, phòng KTM-ĐN, phòng KTM-HCM	
Các đơn vị kỹ thuật	Bao gồm phòng KTH và các đơn vị khai thác	
KTM	Các đơn vị khai thác mạng	
NCC	Trung tâm điều hành mạng (Network Control Center)	
NOC	Trung tâm vận hành (Network Operation Center)	
KTDV	Hệ thống kỹ thuật, dịch vụ của Trung tâm Internet Việt Nam	
CDS	Chuyển đổi số	
ITIL	Thư viện hạ tầng công nghệ thông tin - Information Technology Infrastructure Library	
ISO27K	Hệ thống quản lý an toàn thông tin theo yêu cầu của tiêu chuẩn quản lý ISO/IEC 27001:2013.	
QD177	Quy định quản lý hệ thống KTDV theo quyết định số 177/QĐ-VNNIC ngày 04/5/2018.	
UTI	Uptime Institute	Tổ chức thực hiện tư vấn, đánh giá và cấp chứng chỉ về thiết kế, xây dựng, quản lý vận hành cho các TTDL

ANSI/TIA-942	American Nation Standards Intitute/ Telecommunications Industry Association	Viện tiêu chuẩn Quốc gia Hoa kỳ/ Hiệp hội Công nghiệp Viễn thông
ATS	Automatic Transfer Switches	Hệ thống chuyển tự động
IT	Infomaiton Technology	Công nghệ thông tin
CNTT		Công nghệ thông tin
DR	Disater recovery	Phục hồi thảm họa
ISMS	Information Security Management System	Hệ thống quản lý bảo mật thông tin
ISO/IEC	International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission	Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế/ Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế
DC	Data Center	Trung tâm dữ liệu
TTDL	Trung tâm dữ liệu	
FM 200	Khí chữa cháy sạch không mùi, không màu	
CSHT	Hệ thống dịch vụ hạ tầng trung tâm dữ liệu	
UPS	Uninterruptible Power Supply	Bộ lưu điện
PDU	Power Distribution Unit	Thiết bị phân phối nguồn điện

ATS	Automatic Transfer Switch	Chuyển nguồn tự động
STS	Static Transfer Switch	Chuyển nguồn tĩnh
CDU	Cooling Distribution Unit	Thiết bị phân phối làm mát
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning	Hệ thống điều khiển nhiệt độ môi trường TTDL
InRow	Dàn cấp khí lạnh trong phòng (indoor)	
Chiller	Dàn giải nhiệt, cấp khí lạnh bên ngoài (outdoor)	
IT	Information Technology	Công nghệ thông tin
PUE	Power usage effectiveness	Hiệu quả sử dụng năng lượng

DANH MỤC BẢNG BIỂU/HÌNH VẼ

Biểu đồ 1.1: Trạng thái của các doanh nghiệp trong tiến trình tới “trưởng thành số”	16
Biểu đồ 1.2: Tình hình chuyển đổi số theo ngành (fujitsu 2019)	16
Bảng 2.1: Bảng so sánh đánh giá các giải pháp quản lý hạ tầng IDC (DCIM)	36
Bảng 2.2: Tiêu chí kiểm soát bảo mật thông tin	37
Bảng 3.2: Các yêu cầu/ hướng dẫn của hoạt động khai thác vận hành ttdl	51
Hình 1.1. So sánh số hóa và chuyển đổi số	10
Hình 1.2: Quy trình các bước chuyển đổi số	14
Hình 1.3.: Biểu đồ tăng trưởng doanh nghiệp công nghệ số	20
Hình 2.1: Mô hình kiến trúc trung tâm dữ liệu	22
Hình 2.2: Tiêu chí đáp ứng theo cấp độ	24
Hình 2.3: Mô hình quản trị giám sát tập trung các thiết bị cơ sở hạ tầng tại DC	26
Hình 2.4: Chức năng của giải pháp DCIM	28
Hình 2.5: Các tính năng của Struxware	29
Hình 2.6: Các chức năng của Emerson	32
Hình 2.7: Giải pháp quản lý, trực khai thác	38
Hình 3.1: Mô hình tổng quan về TTDL	45

MỞ ĐẦU

Trong thời gian gần đây, sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và các dịch vụ mạng đã làm số lượng thông tin được trao đổi trên mạng Internet và lưu trữ tại các tổ chức, doanh nghiệp tăng một cách đáng kể. Số lượng thông tin được lưu trữ trong các trung tâm dữ liệu cũng tăng với một tốc độ chóng mặt. Đồng thời, tốc độ thay đổi thông tin là cực kỳ nhanh chóng. Theo thống kê của Broder et al (2003), cứ sau 9 tháng hoặc 12 tháng lượng thông tin được lưu trữ, tìm kiếm và quản lý lại tăng gấp đôi. Hiện nay, thế giới đang bước vào kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0 với các trụ cột công nghệ như công nghệ 5G, Wifi tốc độ cao, Điện toán đám mây, Phân tích dữ liệu lớn (Big Data), Trí tuệ nhân tạo (AI - Artificial Intelligence), Học máy (Machine Learning) dựa trên nền tảng IoT (Internet of Things - Internet kết nối vạn vật). Thông qua internet, người dùng có nhiều cơ hội để tiếp xúc với nguồn thông tin vô cùng lớn. Tuy nhiên, cùng với nguồn thông tin vô tận đó, người dùng cũng đang phải đối mặt với sự quá tải thông tin. Đôi khi, để tìm được các thông tin cần thiết, người dùng phải chi phí một lượng thời gian khá lớn.

Với số lượng thông tin đồ sộ như vậy, một yêu cầu cấp thiết đặt ra là làm sao tổ chức, tìm kiếm và khai thác thông tin (dữ liệu) một cách hiệu quả nhất. Trong đó, quá trình vận hành, khai thác hiệu quả hoạt động của các Trung tâm dữ liệu có ý nghĩa hết sức quan trọng.

Một trong các giải pháp được nghiên cứu để giải quyết vấn đề trên là thực hiện chuyển đổi số các tổ chức, doanh nghiệp nói chung và Trung tâm dữ liệu nói riêng.

Chuyển đổi số (Digital Transformation) là việc vận dụng tính luôn đổi mới, nhanh chóng của công nghệ, kỹ thuật để giải quyết các vấn đề đặt ra trong hoạt động của tổ chức, doanh nghiệp một cách hiệu quả nhất. Chuyển đổi số cho Trung tâm dữ liệu nhằm các mục tiêu:

- Đề quản lý thống nhất, đồng bộ các hoạt động kỹ thuật của Trung tâm dữ liệu. Cải tiến liên tục quá trình quản lý, điều hành hoạt động kỹ thuật nhằm đáp ứng các yêu cầu thay đổi, phát triển, mở rộng hệ thống kỹ thuật, dịch vụ. Nâng cao chất lượng hệ thống kỹ thuật, dịch vụ.

- Đảm bảo an toàn thông tin trong toàn bộ hoạt động quản lý, khai thác hệ thống kỹ thuật dịch vụ; phù hợp các quy định của nhà nước, các tiêu chuẩn quốc tế và tình hình thực tế trong khai thác, vận hành Trung tâm dữ liệu.

- Đơn giản hóa, tự động hóa/thông minh hóa các bước trong quy trình nghiệp vụ trong công tác khai thác, vận hành Trung tâm dữ liệu.

Xuất phát từ thực tế và mục tiêu như trên, học viên chọn thực hiện đề tài luận văn tốt nghiệp chương trình đào tạo thạc sĩ với tiêu đề ***“Nghiên cứu giải pháp chuyển đổi số trong khai thác, vận hành Trung tâm dữ liệu và ứng dụng”***.

Mục đích của luận văn là nghiên cứu các giải pháp chuyển đổi số trong vận hành, khai thác Trung tâm dữ liệu và ứng dụng tại Trung tâm Internet Việt Nam.

Đối tượng nghiên cứu của luận văn là các giải pháp chuyển đổi số nói chung và giải pháp chuyển đổi số cho Trung tâm dữ liệu nói riêng.

Phạm vi nghiên cứu của luận văn là các giải pháp chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu và ứng dụng cho Trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam.

Phương pháp nghiên cứu của luận văn bao gồm:

- Về mặt lý thuyết: Thu thập, khảo sát, phân tích các tài liệu và thông tin có liên quan đến chuyển đổi số, các quy định về chuyển đổi số tại Việt Nam.

- Về mặt thực nghiệm: Ứng dụng các giải pháp chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu và ứng dụng cho Trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam.

Từ mục tiêu, nhiệm vụ nghiên cứu, luận văn sẽ được cấu trúc với ba chương nội dung chính như sau:

Chương 1: Tổng quan về chuyển đổi số và các vấn đề liên quan.

Chương 2: Nghiên cứu giải pháp chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu.

Chương 3: Ứng dụng chuyển đổi số trong vận hành, khai thác Trung tâm dữ liệu Tại Trung tâm Internet Việt Nam.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN

Chương 1 luận văn sẽ khảo sát tổng quan về chuyển đổi số, mô hình và giải pháp chuyển đổi số, lợi ích của chuyển đổi số và thực tế triển khai chuyển đổi số tại Việt Nam cùng các vấn đề liên quan.

1.1 Khái niệm về chuyển đổi số

1.1.1 Định nghĩa chuyển đổi số

Chuyển đổi số (Digital Transformation) đang dần trở thành bước đi mang tính chiến lược của các doanh nghiệp, tổ chức trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0 đang ở độ chín muồi. Theo khảo sát năm 2018 của IDC, gần 90% doanh nghiệp đã bắt đầu chuyển đổi số ở các giai đoạn khác nhau từ tìm hiểu, nghiên cứu, cho tới triển khai, thực hiện. Hơn 30% lãnh đạo doanh nghiệp xác định chuyển đổi số là vấn đề sống còn, mang lại hiệu quả nhất định trên nhiều khía cạnh như thấu hiểu khách hàng, tăng năng suất lao động, tăng giá trị sáng tạo

Đến nay, tuy chưa có định nghĩa chính thức cho “Chuyển đổi số” xong đã có nhiều khái niệm khác nhau xoay quanh thuật ngữ này. Mỗi quốc gia tùy theo chiến lược phát triển kinh tế và xã hội có những định nghĩa về chuyển đổi số khác nhau. Ngoài ra, định nghĩa chuyển đổi số giữa doanh nghiệp và chính phủ cũng có sự khác biệt nhất định.

Theo OECD: *Digitisation is the conversion of analogue data and processes into a machine-readable format. Digitalisation is the use of digital technologies and data as well as interconnection that results in new or changes to existing activities. Digital transformation refers to the economic and societal effects of digitisation and digitalisation.*

Tạm dịch là: Số hóa là quá trình chuyển đổi thông tin từ dạng analogue sang dạng kỹ thuật số. Tin học hóa (ứng dụng CNTT) là việc sử dụng công nghệ và dữ liệu kỹ thuật số để kết nối tạo ra kết quả mới hoặc thay đổi so với các hoạt động đang tồn tại. Chuyển đổi số là việc đề cập đến các ảnh hưởng tới nền kinh tế và xã hội của công nghệ kỹ thuật số.

Theo According to Business Finland: *Digital transformation of industries and society is a key element for growth, entrepreneurship, job creation and welfare. Digital transformation enables speeding up the development of innovative responses not only to local economic and societal challenges, but for reaching the Sustainable Development Goals.*

Tạm dịch là: chuyển đổi kỹ thuật số của các ngành công nghiệp và xã hội là yếu tố chính cho tăng trưởng, tinh thần kinh doanh, tạo việc làm và phúc lợi. Chuyển đổi kỹ thuật số cho phép đẩy nhanh sự phát triển của các phản ứng đổi mới không chỉ đối với các thách thức kinh tế và xã hội địa phương, mà còn đạt được các Mục tiêu Phát triển Bền vững.

Theo GovTech Singapore: *The use of digital technologies to change a business model and provide new revenue and value-producing opportunities; it is the process of moving to a digital business.* Trong đó: Business model changes + Digital Technologies = Digital transformation.

Tạm dịch là: Việc sử dụng các công nghệ kỹ thuật số để thay đổi mô hình kinh doanh và cung cấp doanh thu và cơ hội sản xuất giá trị mới; đó là quá trình chuyển đổi thành doanh nghiệp số.

Theo DTA: *'Digital' means using online technologies to improve services for people and business. It also means using data and technology to redesign how government works. We will use data and technology to redesign how government works. We will use data and technology to rethink how we deliver value, how we operate and how we strengthen our organisational culture.*

Through the digital transformation of our business model, the government can become: • easy to deal with • informed by you • digitally capable

Tạm dịch là: ‘Kỹ thuật số’ có nghĩa là sử dụng các công nghệ trực tuyến để cải thiện dịch vụ cho mọi người và doanh nghiệp. Điều đó có nghĩa là sử dụng dữ liệu và công nghệ để thiết kế lại cách thức hoạt động của Chính phủ. Chúng tôi sẽ sử dụng dữ liệu và công nghệ để thiết kế lại cách thức hoạt động của Chính phủ. Chúng tôi sẽ sử dụng dữ liệu và công nghệ để suy nghĩ lại về cách chúng tôi cung cấp giá trị, vận hành và củng cố văn hóa tổ chức của mình.

Thông qua chuyển đổi số của mô hình kinh doanh, Chính phủ có thể trở nên: dễ dàng thực hiện, người dân chủ động nắm bắt được tình hình và có năng lực kỹ thuật số.

Theo Bowersox và cộng sự “Chuyển đổi kinh doanh kỹ thuật số (Digital Business Transformation) là một quá trình định hình lại một doanh nghiệp để số hóa các hoạt động và hình thành các mối quan hệ, mở rộng chuỗi cung ứng”.

Trong nghiên cứu “Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations”, Westerman cùng các cộng sự cũng đưa ra một khái niệm khác cho chuyển đổi số: “Chuyển đổi số là việc sử dụng công nghệ để cải thiện triệt để hiệu suất hoặc phạm vi tiếp cận của các doanh nghiệp. Bộ phận lãnh đạo trong tất cả các ngành nghề đang sử dụng các tiên bộ kỹ thuật số như di động, các phương tiện xã hội và thiết bị nhúng thông minh để cải thiện các thức vận hành doanh nghiệp truyền thống, nhằm thay đổi mối quan hệ khách hàng, quy trình nội bộ và tạo thêm giá trị.”

Mazzone định nghĩa “Chuyển đổi số là sự phát triển kỹ thuật số có chủ ý, đang diễn ra tại một công ty, một mô hình kinh doanh, cả về chiến lược, ý tưởng và phương pháp.”

Theo Gartner, chuyển đổi số là việc sử dụng các công nghệ số để thay đổi mô hình kinh doanh, tạo ra những cơ hội, doanh thu và giá trị mới.

Microsoft cho rằng chuyển đổi số là việc tư duy lại cách thức các tổ chức tập hợp mọi người, dữ liệu và quy trình để tạo những giá trị mới.

PwC đưa ra khái niệm: “Chuyển đổi số là sự chuyển đổi cơ bản của toàn bộ quy trình kinh doanh thông qua việc thiết lập các công nghệ mới dựa trên internet và có khả năng tác động đến toàn xã hội.”

Giáo sư Hồ Tú Bảo của Viện Nghiên cứu Cao cấp về Toán thì định nghĩa “Chuyển đổi số là quá trình con người thay đổi phương thức sản xuất, thay đổi cách sống và cách làm việc với các công nghệ số”.

Từ góc độ một tập đoàn công nghệ tại Việt Nam, FPT nhận định chuyển đổi số trong tổ chức, doanh nghiệp là quá trình thay đổi từ mô hình truyền thống sang doanh nghiệp số bằng các áp dụng các công nghệ mới như dữ liệu lớn, IoT, điện toán đám mây ... để thay đổi phương thức điều hành, lãnh đạo, quy trình làm việc, văn hóa công ty. Chuyển đổi số mang lại nhiều lợi ích như cắt giảm chi phí vận hành, tiếp cận được nhiều khách hàng hơn trong thời gian dài hơn, lãnh đạo ra quyết định nhanh chóng và chính xác hơn nhờ hệ thống báo cáo thông suốt kịp thời. Qua đó, hiệu quả hoạt động và tính cạnh tranh của tổ chức, doanh nghiệp được nâng cao.

Khái quát lại, thuật ngữ “Chuyển đổi số” có thể được hiểu một cách cơ bản như sau: ‘Chuyển đổi số’ không chỉ là công nghệ kỹ thuật số, mà là bước chuyển đổi mà công nghệ kỹ thuật số giúp cho mọi người giải quyết những vấn đề truyền thống; khi đó mọi người thường ưu tiên giải pháp số thay vì giải pháp truyền thống. “Chuyển đổi số” cũng có thể được định nghĩa là tác động xã hội toàn diện và tổng thể của quá trình số hóa. Bước chuyển công nghệ kỹ thuật số, quá trình số hóa và tác động chuyển đổi số có khả năng tăng tốc và dẫn lối cho quá trình chuyển đổi xã hội toàn cầu.

Chuyển đổi số là một khái niệm mới, chưa được chuẩn hóa. Vì vậy, việc đưa ra khái niệm chuyển đổi số là rất quan trọng, dựa trên nghiên cứu, phân

tích kỹ lưỡng khái niệm do các cơ quan, tổ chức trên thế giới đưa ra và thực tiễn Việt Nam.

1.1.2 Bản chất của chuyển đổi số

Theo cách hiểu nêu trên thì IoT, Big Data, AI... hay khái niệm Cách mạng công nghiệp 4.0 vẫn còn nằm trong cấp độ số hóa; còn chuyển đổi số là cấp độ cao hơn một bậc, giống như một pha hoàn thiện của số hóa.

Cuộc cách mạng kỹ thuật số ảnh hưởng đến một loạt các lĩnh vực kinh doanh. Lĩnh vực đầu tiên rất dễ nhận thấy là vận tải. Sự xuất hiện của Uber, Grab đã thay đổi hoàn toàn về mô hình hoạt động dịch vụ taxi. Uber, Grab đem đến cho người dùng trải nghiệm dịch vụ taxi một cách thuận tiện, thông tin minh bạch và tối ưu hóa chi phí nhất cho các tài xế và khách hàng. Trong lĩnh vực bán lẻ, có thể kể đến Amazon, Alibaba với khả năng giúp người dân mua sắm bất kỳ lúc nào trên môi trường Internet và đảm bảo giao hàng một cách đáng tin cậy, chi phí rẻ hơn. Chính sự thay đổi về mô hình kinh doanh này đã kích thích sự bùng nổ mạnh mẽ trong lĩnh vực bán lẻ. Một ví dụ khác là trong lĩnh vực viễn thông, với sự phát triển của mạng xã hội, các ứng dụng giao tiếp như: messenger, facebook, viber, zalo... đang làm thay đổi phương thức liên lạc của con người. Thay vì thực hiện những cuộc gọi điện, mọi người đang dần chuyển qua phương thức giao tiếp bằng tin nhắn, email. Các cuộc gọi thường chỉ được thực hiện khi có tình trạng khẩn cấp hoặc cấp thiết.

Hiện nay, nhiều quốc gia đã thực hiện số hóa trong nhiều ngành nghề, lĩnh vực nhưng chưa phát huy được tối đa các tiện ích và ứng dụng của việc số hóa này nên chưa thể gọi là ‘Chuyển đổi số’. Qua các ví dụ trên có thể thấy, để gọi là ‘Chuyển đổi số’, không chỉ đơn thuần là việc ứng dụng công nghệ kỹ thuật số mà quan trọng nhất vẫn là việc chuyển đổi, thay đổi tư duy, cách tiếp cận và ứng dụng để tạo ra mô hình kinh doanh, cách thức hoạt động một cách hiệu quả, tiện lợi và mang tính đột phá hơn so với mô hình cũ.

Quá trình ‘Chuyển đổi số’ không chỉ ảnh hưởng đến các doanh nghiệp mà còn nhiều lĩnh vực khác của xã hội bao gồm cả nghệ thuật, khoa học, truyền thông đại chúng, chính phủ và giáo dục. ‘Chuyển đổi số’ đang tạo ra những cơ hội nhanh hơn mỗi ngày. Tất cả các doanh nghiệp trong mọi ngành cần sử dụng những tiến bộ công nghệ không chỉ để cạnh tranh mà còn để tồn tại bền vững mãi trong tương lai.

Chuyển đổi số không có nghĩa là thay thế phủ định một cách sạch trơn và triệt để (theo quan điểm triết học) về những công nghệ cũ, doanh nghiệp hoặc tổ chức vẫn cần giữ lại những công nghệ phù hợp, giá trị văn hóa và tinh thần phù hợp. Doanh nghiệp, tổ chức cần thay đổi một cách logic, hợp lý, mạnh mẽ và phù hợp với điều kiện của doanh nghiệp. Nhưng chắc chắn rằng, doanh nghiệp hoặc tổ chức phải hành động ngay và hành động đúng, việc thiếu hành động hoặc các hoạt động không đúng, không hiệu quả có thể làm tăng nguy cơ về sự tụt hậu hay còn gọi là rơi vào trạng thái gián đoạn kỹ thuật số. Chúng ta có thể thừa nhận rằng, sự thay đổi mang tính tổ chức đòi hỏi sự nhận thức ở bậc cao về nhu cầu của sự chuyển đổi, sự hiểu biết về những việc phải được chuyển đổi và lộ trình chuyển đổi số, những công việc cụ thể cần phải làm. Muốn chuyển đổi số thành công được, chúng ta cần phải có sự nhanh nhạy và đo lường sự thay đổi của đối thủ, học hỏi trước những công nghệ có khả năng ứng dụng dài hạn trong tương lai.

Bản chất của Chuyển đổi số là việc chuyển đổi từ cách sống, cách làm việc truyền thống sang cách sống và làm việc với cả các phiên bản số của các thực thể và sự kết nối của chúng trong không gian số.

1.1.3 So sánh chuyển đổi số với số hóa (Digitization) và ứng dụng số hóa (Digitalization)

Số hóa là quá trình hiện đại hóa, chuyển đổi các hệ thống thông thường sang hệ thống kỹ thuật số (như việc chuyển từ tài liệu số sang file mềm trên máy tính, số hóa truyền hình chuyển từ analog sang phát sóng kỹ thuật...).

Ứng dụng số hóa giúp việc tìm kiếm và chia sẻ thông tin trở nên dễ dàng hơn, nhưng cách thức mà các doanh nghiệp sử dụng các bản ghi kỹ thuật số mới của họ phần lớn bắt chước các phương pháp tương tự cũ.

Chuyển đổi số là sự tích hợp đầy đủ các công nghệ kỹ thuật số vào tất cả các lĩnh vực của tổ chức, doanh nghiệp, ứng dụng các công nghệ để thay đổi cách thức vận hành, mô hình kinh doanh và đem đến những giá trị mới cho người dân và khách hàng. Chuyển đổi số dựa trên những ứng dụng công nghệ mới (Big Data), Internet vạn vật (IoT), điện toán đám mây (Cloud)... nhằm thay đổi phương thức điều hành, lãnh đạo, quy trình thực hiện, văn hóa của tổ chức, doanh nghiệp.

Chuyển đổi số có nghĩa là mọi hoạt động dựa trên nền tảng “không giấy tờ” đến “các ứng dụng của công nghệ kỹ thuật số trong xã hội loài người”.

Số hóa và ứng dụng số hóa chỉ là một phần của quá trình chuyển đổi số.



Hình 1.1. So sánh Số hóa và Chuyển đổi số

1.2 Mô hình và công nghệ cho chuyển đổi số

1.2.1 Mô hình chuyển đổi số

Nghiên cứu một số mô hình chuyển đổi số

* Mô hình Internet kết nối vạn vật và Internet kết nối vạn dịch vụ đã và đang, tiếp tục làm thay đổi hầu hết các ngành kinh tế vĩ mô và doanh nghiệp ở quy mô vi mô ở hầu hết các quốc gia trên toàn cầu. Nếu chúng ta nắm bắt được các lợi ích và giá trị, quy luật của chuyển đổi số, chúng ta sẽ tạo ra sự thay đổi

nhANH chóng, tăng năng suất lao động, tăng giá trị lao động, cải thiện quy trình hiệu quả và nâng cao trải nghiệm khách hàng; sự thay đổi mang tính tổ chức rất quan trọng trong chiến lược chuyển đổi số.

- Ví dụ về việc một số doanh nghiệp đã không kịp thay đổi và đã dẫn đến thất bại để minh họa cho luận điểm này: Nhà sản xuất máy ảnh Kodak (Nhật) – Kodak từng là nhà sản xuất máy ảnh phim hàng đầu thế giới những năm 70s của thế kỷ trước, nhưng sau này Kodak đã thất bại hoàn toàn vì không điều chỉnh chiến lược kịp thời và không theo kịp được thị trường và khách hàng vì ngày nay người dùng sử dụng máy ảnh kỹ thuật số hoặc điện thoại di động có tính năng chụp hình thay vì là chụp ảnh và tráng phim như trước. Tương tự như trường hợp của hãng Kodak, một ví dụ khác là hãng Nokia – từng là sản xuất điện thoại di động số một thế giới, cũng bị rơi vào hoàn cảnh bị phá sản do sản phẩm không tiêu thụ được trên thị trường vì sản phẩm không thích ứng với sự thay đổi nhanh chóng của điện thoại có màn hình cảm ứng hoàn toàn và hệ điều hành đóng với hệ sinh thái mở. Trong khi đó, hãng FujiFilm (Nhật Bản) lại may mắn thay đổi kịp thời để sống sót và tồn tại. Công ty FujiFilm chuyển đổi và đầu tư vào công nghệ số, cắt giảm chi tiêu nói chung, bán bớt những tài sản máy móc xưa cũ không còn hiệu quả, nhưng lại tăng đầu tư vào công nghệ kỹ thuật số, cụ thể là màn hình hiển thị LCD, thẻ nhớ số, lưu trữ số. Kết quả là công ty FujiFilm vẫn tồn tại và sống sót qua thời kỳ chuyển đổi số từ kỹ thuật tráng phim đến kỹ thuật ảnh số, phim số. Trường hợp của Kodak và sau này là Nokia có thể được coi là rơi vào giai đoạn “gián đoạn số” hoặc có thể coi là không tận dụng được sự phát triển của công nghệ số trong thời kỳ chuyển đổi số bằng những công nghệ khác nhau dẫn tới hậu quả là thua lỗ, phá sản, đánh mất vị trí dẫn đầu thị trường của mình.

Chúng ta đều biết rằng, trong thời kỳ phát triển của công nghệ và Internet 4.0, doanh nghiệp và tổ chức có thể đang phải đối mặt với hàng nghìn, hàng

vạn mối đe dọa và cạnh tranh nhỏ nhỏ, lẻ tẻ hơn là sự hủy diệt mang tính toàn cầu về công nghệ kỹ thuật số. Do đó, doanh nghiệp có thể áp dụng mức độ chuyển đổi theo cách là thể tăng dần và tích lũy, chẳng hạn như thuê những nhân sự mới am hiểu kỹ thuật số và đào tạo lại những nhân viên hiện có về kỹ thuật số hoặc công nghệ số, thêm các dịch vụ kỹ thuật số vào các sản phẩm hiện có, số hóa các quy trình và sắp xếp lại các bộ phận theo hướng tinh giản và số hóa nhiều hơn nữa, nhiều nhất có thể.

* Mô hình chuyển đổi số trong kinh doanh

Chuyển đổi kinh doanh theo hướng kỹ thuật số là khi mọi hoạt động kinh doanh đều được xây dựng dựa trên nền tảng kỹ thuật số. Điều này cho thấy chúng ta cần tập trung vào công nghệ kỹ thuật số nhằm tạo động lực cho các sự chuyển đổi khác như chính trị, xã hội, văn hóa và kinh tế cũng phải chuyển đổi theo hướng “số hóa” hoặc “lên mây”. Các mô hình công nghệ và mô hình kinh doanh cần phải làm nền tảng cho sự phát triển trong quá trình chuyển đổi số, đòi hỏi sự linh hoạt chứ không được cố định một cách cứng nhắc. Chúng ta thay đổi theo thời gian và ở một mức độ nào đó, hoặc thay đổi theo từng ngành nghề và khu vực kinh tế chứ không thể thay đổi trên diện rộng ngay lập tức được, vì điều kiện về nguồn lực không cho phép.

1.2.2 Các công nghệ cho chuyển đổi số

Hiện nay, thế giới đang bước vào kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0 với các trụ cột công nghệ như công nghệ 5G, Wifi tốc độ cao, Điện toán đám mây, Phân tích dữ liệu lớn (Big Data), Trí tuệ nhân tạo (AI - Artificial Intelligence), Học máy (Machine Learning) dựa trên nền tảng IoT (Internet of Things – Internet kết nối vạn vật).

Một số công nghệ chuyển đổi số quan trọng và đáng kể nhất đối với chuyển đổi số trong kinh doanh có thể kể đến như:

- Các công cụ phân tích và các ứng dụng, bao gồm cả phân tích dữ liệu lớn

- Các công cụ di động và ứng dụng di động
- Các nền tảng được xây dựng dựa trên các nền tảng gốc có thể chia sẻ, ví dụ như đám mây, chợ ứng dụng
- Các công cụ mạng xã hội và ứng dụng marketing online
- Internet kết nối vạn vật và vạn dịch vụ, bao gồm cả các thiết bị thông minh.
- Công nghệ “sản xuất bồi đắp” và in 3D là một ví dụ v.v...

Các công nghệ kỹ thuật số này, có ảnh hưởng sâu sắc đến cách thức tổ chức và ngành công nghiệp đang chuyển đổi, thường là kết quả của những mô hình kinh doanh dựa trên những công nghệ mới. Có thể lấy ngành dịch vụ y tế và chăm sóc sức khỏe ra làm ví dụ, truyền thông mạng xã hội và các ứng dụng y tế đã làm tăng khả năng lưu trữ thông tin giữa bệnh nhân với cơ sở y tế, làm giảm sự sai sót thông tin giữa bệnh nhân với các nhân viên y tế. Điều này làm cho việc chẩn đoán, khám bệnh và chữa bệnh trở nên nhanh hơn, hiệu quả hơn và tiết kiệm chi phí hơn. Thậm chí, công nghệ cho phép bác sỹ hội chẩn y khoa từ xa, thăm khám từ xa, sau đó dùng máy in 3D để in các phần còn thiếu sót, sai sót trong cơ thể, dùng các siêu rô bốt hoặc các thiết bị siêu nhỏ để thực hiện các hoạt động y tế cứu chữa cho người bệnh. Hoặc dữ liệu lớn sẽ cho biết khu vực nào có bệnh dịch tiếp theo và từ đó đưa ra các biện pháp phòng ngừa hiệu quả.

1.2.3 Các đặc trưng và yêu cầu của chuyển đổi số

Chuyển đổi số cũng sẽ thay đổi căn bản tư duy nhận thức về tầm nhìn tương lai và các mối quan hệ kinh tế xã hội định hình nó. Chuyển đổi số là một cuộc cách mạng vĩ đại của loài người. Chúng ta sống trong thế giới thực từ khi xuất hiện loài người. Đây là lần đầu tiên loài người bước vào thế giới ảo. Không chỉ một phần, mà toàn bộ hoạt động kinh tế xã hội sẽ được chuyển vào thế giới ảo. Sẽ xuất hiện kinh tế số, xã hội số bên cạnh kinh tế thực, xã hội thực và chỉ lúc này thì công nghệ số mới phát huy hết sức mạnh của nó, cả sức mạnh xây dựng và sức mạnh hủy diệt.

1.2.4 Các bước triển khai chuyển đổi số

Quá trình chuyển đổi số gồm 5 bước:

Bước 1: Đánh giá hiện trạng và lên kế hoạch để chuyển đổi số

Bước 2: Xây dựng chiến lược chuyển đổi số

Bước 3: Số hóa quy trình và dữ liệu

Bước 4: Chuẩn bị sẵn sàng tổ chức chuyển đổi số

Bước 5: Đánh giá cải thiện



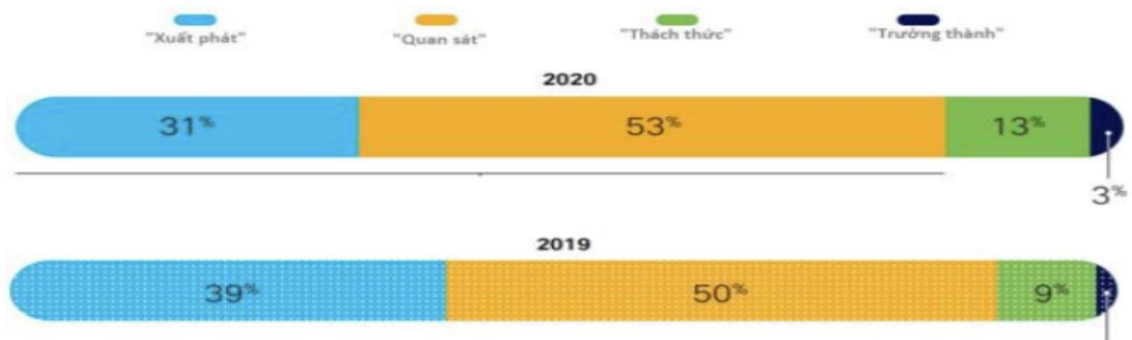
Hình 1.2: Quy trình các bước Chuyển đổi số

1.3 Lợi ích của chuyển đổi số

Trong 200 năm qua, thế giới đã đi qua 3 cuộc cách mạng công nghiệp, đó là cơ giới hóa, điện khí hóa và tự động hóa và nay là cuộc cách mạng về số hóa. Công nghệ số đang thâm nhập thế giới với tốc độ rất cao, nhất là một số công nghệ đột phá của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang làm thay đổi căn bản kinh tế và xã hội. Máy móc, thiết bị trở nên ngày càng thông minh, hiệu được mệnh lệnh, hoạt động độc lập và kết nối. Các lĩnh vực vật lý và lĩnh vực số, lĩnh vực kinh tế vật chất và kinh tế số đang hòa nhập lại.

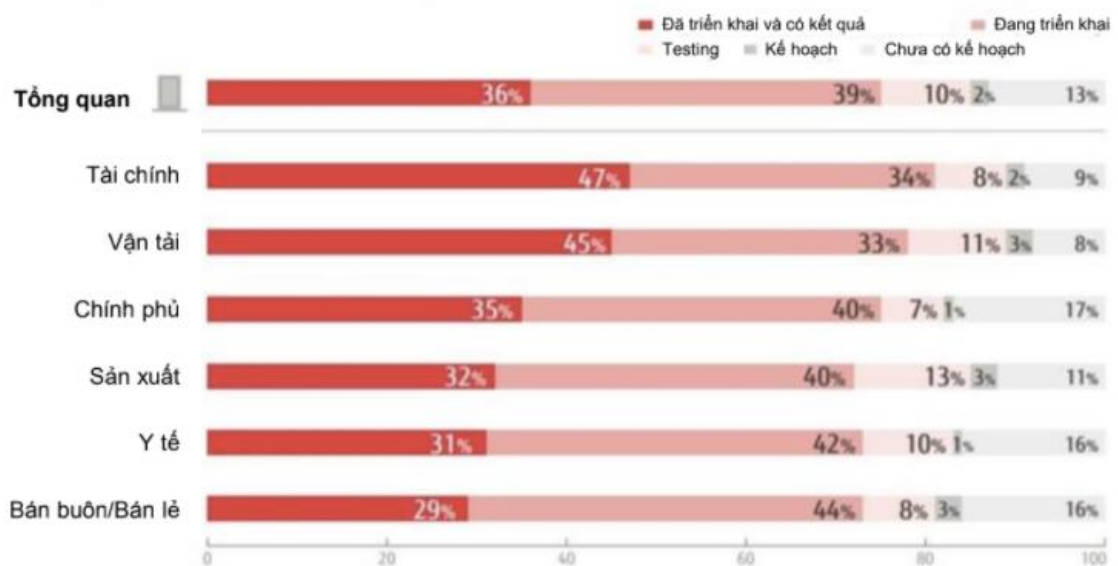
Có thể nói, chuyển đổi số là việc cấp bách nếu muốn phát triển kinh tế xã hội; trên quy mô quốc gia, chuyển đổi số ảnh hưởng ngày càng lớn đến tăng trưởng GDP, năng suất lao động và cơ cấu việc làm. Theo nghiên cứu của Microsoft và IDG tại khu vực Châu Á - Thái Bình Dương, năm 2017, các sản phẩm và dịch vụ số đóng góp 6% GDP, dự đoán, tỷ lệ này sẽ tăng lên 25% vào năm 2019 và 60% vào năm 2021; chuyển đổi số làm tăng năng suất lao động 15% năm 2017, dự kiến năm 2020 là 21%; 85% công việc trong khu vực sẽ bị biến đổi trong 3 năm tiếp theo.

Theo báo cáo của Cisco & IDC năm 2020 về mức độ trưởng thành số của các doanh nghiệp nhỏ và vừa (SMEs) tại 14 quốc gia thuộc khu vực Châu Á Thái Bình Dương, chỉ có khoảng 3% các doanh nghiệp cho rằng chuyển đổi số chưa thực sự quan trọng đối với hoạt động của mình, thấp hơn nhiều so với mức 22% năm 2019. Có tới 62% doanh nghiệp kỳ vọng chuyển đổi số giúp doanh nghiệp tạo ra các sản phẩm, dịch vụ mới. 56% doanh nghiệp nhận thấy sự cạnh tranh đang thay đổi và chuyển đổi số giúp doanh nghiệp giữ được nhịp độ (hình dưới). Thống kê này cho thấy các doanh nghiệp đã có nhận thức rõ ràng về tầm quan trọng của chuyển đổi số.



Biểu đồ 1.1: Trạng thái của các doanh nghiệp trong tiến trình tới “trưởng thành số” (nguồn Cisco & IDC 2020)

Khảo sát từ 900 nhà lãnh đạo doanh nghiệp trong báo cáo của Fujitsu về “Chuyển đổi số toàn cầu năm 2019” cho thấy có tới 40% doanh nghiệp tham gia khảo sát đã thực hiện và gặt hái được thành quả từ các dự án chuyển đổi, khoảng 40% các dự án vẫn đang trong giai đoạn triển khai và chỉ một số ít, dưới 30% các doanh nghiệp chưa thực hiện dự án chuyển đổi số nào. Cụ thể hơn, các lĩnh vực như tài chính, vận tải, sản xuất, y tế và bán buôn/bán lẻ là những lĩnh vực có tỷ lệ doanh nghiệp thực hiện các dự án chuyển đổi số cao nhất. Đặc biệt, có tới hơn 40% doanh nghiệp trong lĩnh vực ngân hàng và vận tải đã triển khai các dự án thành công với kết quả rõ rệt.



Biểu đồ 1.2: Tình hình chuyển đổi số theo ngành (Fujitsu 2019)

Hiện nay, nhiều quốc gia đã thực hiện số hóa trong nhiều ngành nghề, lĩnh vực nhưng chưa phát huy được tối đa các tiện ích và ứng dụng của việc số hóa này nên chưa thể gọi là ‘Chuyển đổi số’. Qua các ví dụ trên có thể thấy, để gọi là ‘Chuyển đổi số’, không chỉ đơn thuần là việc ứng dụng công nghệ kỹ thuật số mà quan trọng nhất vẫn là việc chuyển đổi, thay đổi tư duy, cách tiếp cận và ứng dụng để tạo ra mô hình kinh doanh, cách thức hoạt động một cách hiệu quả, tiện lợi và mang tính đột phá hơn so với mô hình cũ.

Quá trình ‘Chuyển đổi số’ không chỉ ảnh hưởng đến các doanh nghiệp mà còn nhiều lĩnh vực khác của xã hội bao gồm cả nghệ thuật, khoa học, truyền thông đại chúng, chính phủ và giáo dục. ‘Chuyển đổi số’ đang tạo ra những cơ hội nhanh hơn mỗi ngày. Tất cả các doanh nghiệp trong mọi ngành cần sử dụng những tiến bộ công nghệ không chỉ để cạnh tranh mà còn để tồn tại bền vững mãi trong tương lai.

Những lợi ích dễ nhận biết nhất của chuyển đổi số đối với công tác khai thác, vận hành Trung tâm dữ liệu là tự động hoá nhiều khâu, giảm chi phí vận hành, lãnh đạo ra quyết định nhanh chóng và chính xác hơn nhờ hệ thống báo cáo thông suốt kịp thời, tối ưu hóa được năng suất làm việc của nhân viên...v.v, những điều này giúp tăng hiệu quả hoạt động và tính cạnh tranh của tổ chức, doanh nghiệp được nâng cao.

1.4 Thực tế triển khai chuyển đổi số tại Việt Nam

* Ngày 3/6/2020, Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 749/QĐ-TTg phê duyệt "Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030". Trong đó, Việt Nam đặt mục tiêu thuộc nhóm 50 nước dẫn đầu về Chính phủ điện tử (EGDI)

Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đã từng bước đi vào đời sống và thúc đẩy mạnh mẽ quá trình chuyển đổi số tại các đơn vị, cơ quan, tổ chức. Chính phủ đã xác định chuyển đổi số là một xu thế tất yếu và cũng chính là một

cơ hội thuận lợi để Việt Nam bứt phá, phát triển toàn diện trong cuộc CMCN 4.0. Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đã hướng tới chuyển đổi số Việt Nam thành một quốc gia thông minh, trong đó quốc gia số có 03 trụ cột: (i) Chính phủ số; (ii) Kinh tế số; (iii) Xã hội số. Vai trò của Chính phủ số là nhân tố quan trọng "đầu tàu của đoàn tàu chuyển đổi số".

Hai nền tảng quan trọng của chuyển đổi số Quốc gia được xác định gồm:

- *Hạ tầng của chuyển đổi số quốc gia*: Nền tảng điện toán đám mây được Bộ Thông tin và Truyền thông xác định là hạ tầng của thể hệ mới trong 10 năm tới. Theo đó, nền tảng điện toán đám mây là hạ tầng số để phát triển Chính phủ số; Kinh tế số; Xã hội số. Nền tảng hạ tầng điện toán đám mây là hạ tầng nền tảng của Quốc gia cần tập trung phát triển trong thời gian tới.

- *Ứng dụng chuyển đổi số*: Chuyển đổi số tại Việt Nam đang diễn ra mạnh mẽ trong nhiều lĩnh vực kinh tế xã hội, trong đó đứng đầu lĩnh vực dịch vụ và thương mại, thanh toán điện tử tăng mạnh nhờ các dịch vụ thanh toán trực tuyến do ngân hàng và các tổ chức trung gian cung cấp. Đã xuất hiện nhiều nền tảng số, hệ sinh thái số do các doanh nghiệp công nghệ nước ngoài cung cấp dịch vụ. Một số doanh nghiệp dịch vụ thương mại, ngân hàng trong nước đã bắt tay vào xây dựng hệ sinh thái riêng của mình để cung cấp cho khách hàng các trải nghiệm và sự thuận tiện. Bộ Thông tin Truyền thông đã phát động phong trào các doanh nghiệp công nghệ xây dựng các nền tảng số “Make in Vietnam”, các công ty công nghệ Việt nam đã và đang nghiên cứu các giải pháp mở để xây dựng thành các sản phẩm nội địa trong các lĩnh vực trí tuệ nhân tạo như tự động hóa quy trình, trợ lý ảo, dịch vụ thanh toán điện tử.

* Ngày 29/6/2020, Bộ Thông tin và Truyền thông có Công văn số 2390/BTTTT-THH triển khai Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 theo các nội dung tại Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Chương trình

Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” với các nội dung chính sau:

Để việc triển khai Chương trình Chuyển đổi số quốc gia được đồng bộ, hiệu quả trên quy mô toàn quốc, Bộ Thông tin và Truyền thông hướng dẫn Khung Chương trình Chuyển đổi số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 của các bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương.

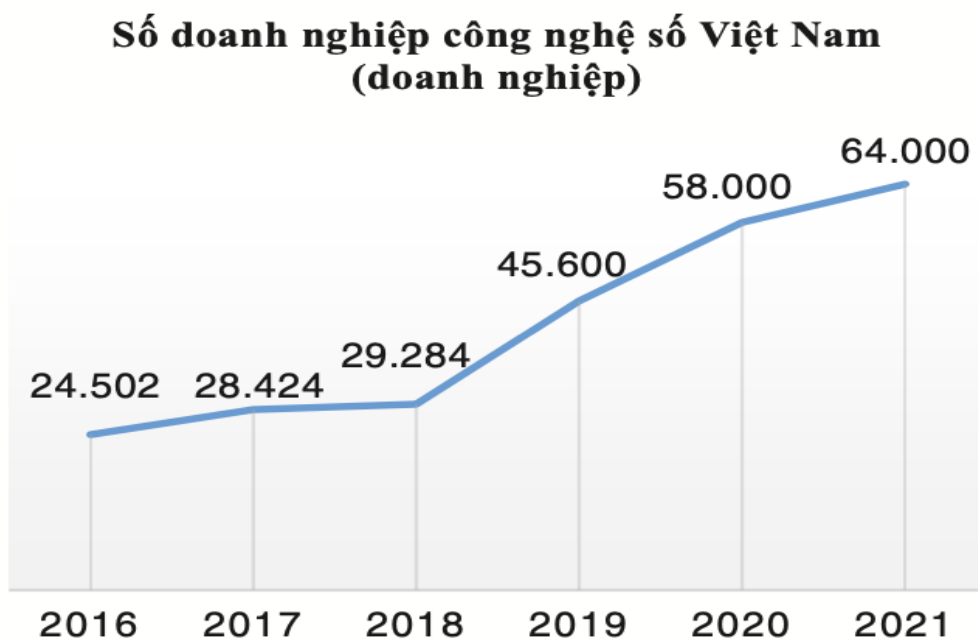
Căn cứ Khung Chương trình Chuyển đổi số, các bộ, ngành, địa phương có thể xây dựng văn bản riêng về chuyển đổi số như chiến lược, chương trình, kế hoạch, đề án chuyển đổi số hoặc lồng ghép nội dung chuyển đổi số trong các chương trình, kế hoạch, đề án phát triển kinh tế - xã hội của mình một cách phù hợp. Thực hiện giao đơn vị chuyên trách về công nghệ thông tin (đối với các bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ), các Sở Thông tin và Truyền thông (đối với các địa phương) là đầu mối tổ chức, hướng dẫn, đôn đốc, kiểm tra, đánh giá thực hiện chuyển đổi số.

* Nhận thức được tầm quan trọng của chuyển đổi số, tại Việt Nam, quá trình ‘Chuyển đổi số’ đã bắt đầu diễn ra, nhất là trong những ngành như tài chính, giao thông, du lịch... Chính phủ và chính quyền các cấp đang nỗ lực thúc đẩy quá trình ‘Chuyển đổi số’. Tuy nhiên, các doanh nghiệp Việt Nam nói chung, nhất là doanh nghiệp vừa và nhỏ vẫn chưa nhận thức đúng vai trò ‘Chuyển đổi số’.

Doanh nghiệp Việt Nam phần lớn có trình độ khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo còn thấp, có 80% đến 90% máy móc sử dụng trong các doanh nghiệp Việt Nam là nhập khẩu, gần 80% là những công nghệ cũ từ thập niên 1980-1990. Chính vì vậy, các doanh nghiệp Việt Nam đang đối mặt với những rào cản trong quá trình ‘Chuyển đổi số’ như: thiếu kỹ năng số và nhân lực, thiếu

cơ sở hạ tầng, nền tảng kỹ thuật số đủ mạnh để cho phép chuyển đổi kỹ thuật số, thiếu tư duy kỹ thuật số.

Chuyển đổi số đang được ứng dụng ngày một rộng rãi trong hầu hết các doanh nghiệp trên toàn thế giới nói chung và tại Việt Nam nói riêng. Trong đó nêu rõ định hướng phát triển doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam, phấn đấu từng bước làm chủ công nghệ, chủ động thiết kế, chế tạo các sản phẩm, chủ động trong sáng tạo các dịch vụ, giải pháp, mô hình kinh doanh mới, hợp tác nhưng không phụ thuộc vào các doanh nghiệp công nghệ nước ngoài. Mục tiêu đến năm 2025 đạt 100,000 doanh nghiệp công nghệ số; giá trị xuất khẩu của doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam sẽ đạt tăng trưởng bình quân từ 10%-20%/năm; đóng góp từ 10%-20% tăng trưởng GDP. Theo Bộ Thông tin và Truyền thông công bố, tính đến hết năm 2021, tổng số doanh nghiệp số đạt 64,000 doanh nghiệp và gần 1,000 sản phẩm, dịch vụ ICT thương hiệu Việt và sản phẩm, dịch vụ Make in VietNam (vượt mục tiêu năm 2021 đạt 60,000 doanh nghiệp số).



Hình 1.3.: Biểu đồ tăng trưởng Doanh nghiệp Công nghệ số

* Thế giới đang bước vào cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, các quốc gia trên thế giới đang tiến hành thúc đẩy ‘Chuyển đổi số’, Việt Nam không đứng ngoài xu thế đó, việc tiến hành tốt ‘Chuyển đổi số’ sẽ giúp Việt Nam chủ động trong cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, hướng tới quốc gia thông minh. Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 là một giải pháp kịp thời góp phần phát triển kinh tế - xã hội sau dịch bệnh COVID-19.

1.5 Kết luận chương 1

Trong chương 1 luận văn đã khảo sát khái niệm chuyển đổi số, mô hình và giải pháp chuyển đổi số, lợi ích của chuyển đổi số và thực tế triển khai chuyển đổi số tại Việt Nam. Trong đó, luận văn đã làm rõ định nghĩa chuyển đổi số, bản chất của chuyển đổi số và so sánh chuyển đổi số với số hóa và ứng dụng số hóa. Đồng thời, luận văn đã nghiên cứu các công nghệ cho chuyển đổi số, các đặc trưng và yêu cầu của chuyển đổi số và các bước triển khai chuyển đổi số.

Trên cơ sở các nội dung nghiên cứu của chương 1, luận văn sẽ nghiên cứu các giải pháp chuyển đổi số cho Trung tâm dữ liệu và các vấn đề liên quan trong chương 2.

CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP CHUYỂN ĐỔI SỐ TRUNG TÂM DỮ LIỆU

Chương 2 của luận văn sẽ khảo sát chung về trung tâm dữ liệu, các yêu cầu chuyển đổi số và giải pháp chuyển đổi số trung tâm dữ liệu. Luận văn sẽ Giới thiệu một số mô hình chuyển đổi số trung tâm dữ liệu.

2.1 Giới thiệu chung về Trung tâm dữ liệu và các vấn đề liên quan

Trung tâm dữ liệu (TTDL – Data Center), có thể xem như là một địa điểm vật lý với cơ sở vật chất mà các tổ chức, doanh nghiệp sử dụng để chứa các ứng dụng và dữ liệu quan trọng của họ. Thiết kế của trung tâm dữ liệu dựa trên mạng lưới các tài nguyên máy tính và lưu trữ cho phép cung cấp các ứng dụng và dữ liệu được chia sẻ [7]. Hình 2.1 mô tả kiến trúc điển hình của trung tâm dữ liệu.



Hình 2.1: Mô hình kiến trúc trung tâm dữ liệu

Các thành phần chính của trung tâm dữ liệu bao gồm hệ thống hạ tầng lưu trữ, hệ thống hạ tầng mạng, hệ thống bảo đảm an toàn dữ liệu và hệ thống điều khiển để vận hành và khai thác ứng dụng dữ liệu.

Hệ thống hạ tầng lưu trữ có thể là hệ thống máy chủ hoặc là các đám mây công cộng và riêng để lưu trữ dữ liệu. Hệ thống hạ tầng lưu trữ sử dụng tài nguyên máy tính để thực hiện các quá trình xử lý bộ nhớ, bộ nhớ cục bộ và kết nối mạng để điều khiển các ứng dụng. Có thể xem dữ liệu là nhiên liệu của

trung tâm dữ liệu hiện đại. Hệ thống lưu trữ được sử dụng để giữ hàng hóa có giá trị này.

Hệ thống hạ tầng mạng bao gồm kết nối các máy chủ (vật lý và ảo hóa) lưu trữ và kết nối bên ngoài với các thiết bị của người dùng cuối nhằm chia sẻ dữ liệu và cung cấp các dịch vụ dữ liệu.

Hệ thống bảo đảm an toàn dữ liệu bao gồm các thiết bị phần cứng và các phần mềm nhằm đảm bảo tính toàn vẹn và bí mật của dữ liệu, chống các xâm nhập bất hợp pháp vào các hệ thống lưu trữ, chống các cuộc tấn công mạng.

Hệ thống điều khiển để vận hành và khai thác ứng dụng dữ liệu bao gồm hạ tầng để cung cấp điện, kiểm soát môi trường (ví dụ như điều hòa không khí, chữa cháy), hệ thống duy trì hiệu suất ứng dụng dữ liệu nhằm cung cấp khả năng phục hồi và tính sẵn sàng của ứng dụng thông qua chuyển đổi dự phòng tự động và cân bằng tải.

Các trung tâm dữ liệu trong các doanh nghiệp thường cung cấp nhiều ứng dụng như ứng dụng Email và chia sẻ tệp, quản lý quan hệ khách hàng, lập kế hoạch nguồn lực doanh nghiệp, cơ sở dữ liệu lớn và các công cụ để triển khai trí tuệ nhân tạo và học máy. Ngoài ra các trung tâm dữ liệu còn có thể cung cấp nhiều dịch vụ đa dạng khác.

Tiêu chuẩn được áp dụng rộng rãi nhất trong thiết kế trung tâm dữ liệu và cơ sở hạ tầng trung tâm dữ liệu là ANSI/TIA-942. Tiêu chuẩn này bao gồm các tiêu chí cho chứng nhận sẵn sàng ANSI/TIA-942, và đánh giá về mức độ dự phòng và khả năng chịu lỗi [8].

Tiêu chuẩn thường được sử dụng trong đánh giá xếp hạng trung tâm dữ liệu là tiêu chuẩn theo Tier của Uptime Institute [10].

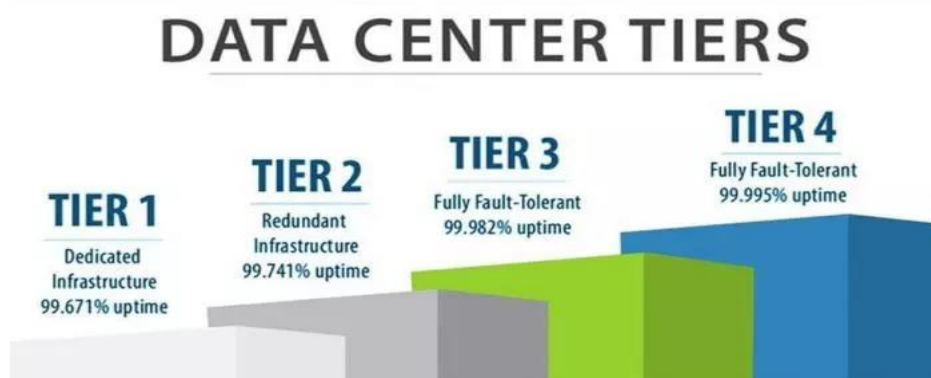
Do tầm quan trọng của trung tâm dữ liệu, quá trình chuyển đổi số cho trung tâm dữ liệu là cần thiết để đảm bảo sự thành công của quá trình chuyển đổi số cho tổ chức, doanh nghiệp.

2.2 Các yêu cầu chuyển đổi số trung tâm dữ liệu

Mục đích của chuyển đổi số trung tâm dữ liệu là để trung tâm dữ liệu vận hành thông suốt, khai thác hiệu quả các dịch vụ dữ liệu, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh của tổ chức, doanh nghiệp trong thời đại công nghiệp 4.0. Do đó các yêu cầu chuyển đổi số trung tâm dữ liệu phải bảo đảm tuân theo các yêu cầu tiêu chuẩn theo Tier của Uptime Institute [10].

Trong mục này, luận văn sẽ khảo sát tiêu chuẩn theo Tier của Uptime Institute [10].

Tiêu chuẩn “Tier” cho Data Center là một tiêu chuẩn quốc tế dùng để xếp hạng và đánh giá chất lượng và độ tin cậy của khả năng lưu trữ máy chủ của trung tâm dữ liệu. Viện Uptime sử dụng hệ thống xếp hạng bốn tầng có phân bí ẩn làm chuẩn để xác định độ tin cậy của trung tâm dữ liệu. Hệ thống xếp hạng độc quyền này bắt đầu với các trung tâm dữ liệu Cấp I, là các kho chứa năng lượng và kết thúc với các trung tâm dữ liệu Cấp IV, cung cấp năng lượng dự phòng 2N và làm mát cùng với đảm bảo thời gian hoạt động 99,99%.



Hình 2.2: Tiêu chí đáp ứng theo cấp độ

Trung tâm dữ liệu Tier III có thể bảo trì cùng lúc, cho phép mọi hoạt động bảo trì theo kế hoạch của hệ thống điện và làm mát diễn ra mà không làm gián đoạn hoạt động của các máy chủ và thiết bị phần cứng đặt trong trung tâm dữ liệu. Về mặt dự phòng, Tier III cung cấp mức sẵn sàng N+1. Bất kỳ hoạt động

ngoài kế hoạch nào như lỗi vận hành hoặc lỗi tự phát của các thành phần cơ sở hạ tầng vẫn có thể gây ra sự cố ngừng hoạt động. Nói cách khác, Tier III không hoàn toàn chống lỗi (fault tolerant). Một trung tâm dữ liệu Tier 4 có khả năng fault tolerant, cho phép xảy ra bất kỳ sự kiện ngoài dự kiến nào trong khi vẫn duy trì hoạt động. Hạ tầng Tier 4 không có những điểm thất bại đơn lẻ.

Đặc điểm cơ bản là thiết kế Tier 4 đòi hỏi gấp đôi cơ sở hạ tầng của thiết kế Tier III. Lưu ý rằng cả thông số kỹ thuật của trung tâm dữ liệu Tier III và Tier 4 đều cần thiết bị phải có nguồn đôi để cho phép bảo trì các thành phần phân phối điện giữa UPS và thiết bị.

* Cụ thể về tiêu chuẩn của Tier trong trung tâm dữ liệu:

- Tier I: thường được sử dụng bởi các doanh nghiệp và tổ chức nhỏ:

+ 9,671% uptime

+ Không dự phòng (redundancy)

+ 28,8 giờ downtime mỗi năm

- Tier II:

+ 99,749% uptime

+ Dự phòng một phần về nguồn và làm mát

+ Có thể xảy ra 22 giờ downtime mỗi năm

- Tier III: được sử dụng bởi các doanh nghiệp lớn hơn

+ 99,982% uptime (uptime mức Tier 3)

+ Không quá 1,6 giờ downtime mỗi năm

+ Khả năng chịu lỗi N+1 cho phép mất điện ít nhất 72 giờ mà vẫn an toàn

- Tier IV: thường triển khai ở các tập đoàn lớn và đạt tiêu chí

+ 99,995% uptime mỗi năm (uptime mức Tier 4)

+ Cơ sở hạ tầng dự phòng hoàn toàn mức 2N+1 (sự khác biệt chính giữa trung tâm dữ liệu cấp 3 và cấp 4)

+ Cho phép mất điện đến 96 giờ một cách an toàn

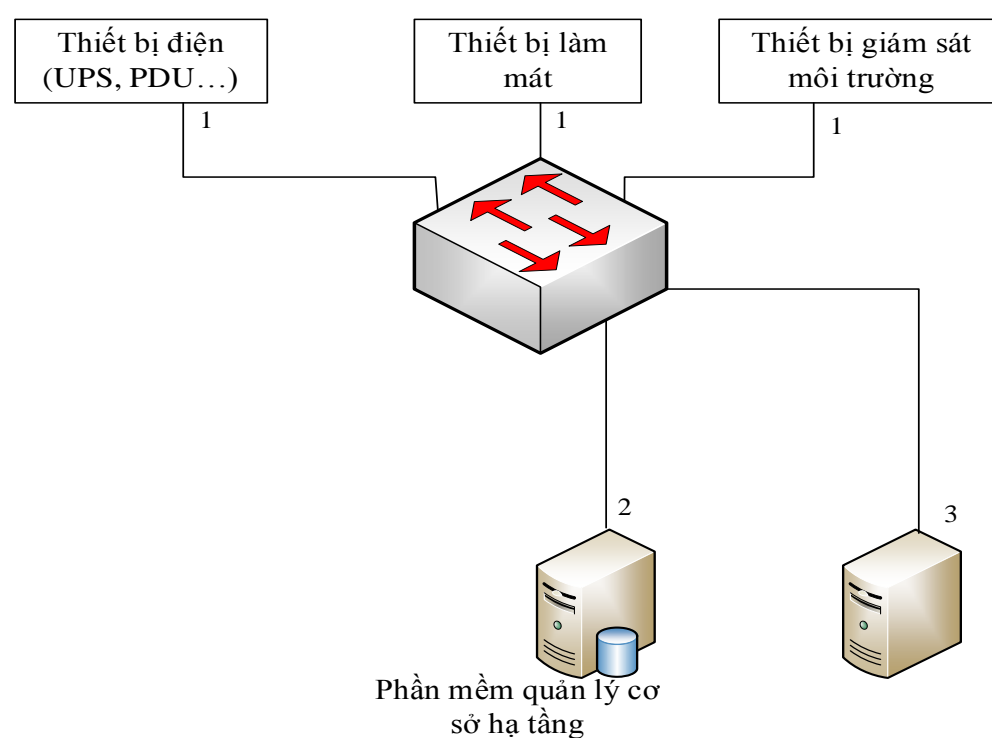
+ 26,3 phút downtime hàng năm

2.3 Giải pháp và mô hình chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu

Trong mục này, luận văn sẽ khảo sát các giải pháp và mô hình chuyển đổi số trung tâm dữ liệu bao gồm giải pháp công nghệ, giải pháp về nhân lực và giải pháp về chính sách

2.3.1 Giải pháp công nghệ

Trước hết cần chuyển đổi quá trình quản lý khai thác dữ liệu cơ sở hạ tầng sang giám sát tập trung và thực hiện tự động. Hình 2.3 mô tả mô hình quản trị giám sát tập trung các thiết bị cơ sở hạ tầng tại trung tâm dữ liệu.



Hình 2.3: Mô hình quản trị giám sát tập trung các thiết bị cơ sở hạ tầng tại DC

Các thiết bị cơ sở hạ tầng tại DC quản lý giao tiếp qua IP hoặc Modbus (nếu là Modbus sẽ dùng bộ chuyển đổi Modbus → TCP/IP); các thiết bị cơ sở hạ tầng này kết nối vào cùng 1 Vlan, máy chủ quản trị tập trung cũng sẽ kết nối vào phân mạng đó. Phần mềm do hãng phát triển hoặc do đơn vị chuyên cung

cấp ứng dụng phát triển sẽ kết nối trao đổi dữ liệu với các thiết bị cơ sở hạ tầng qua các giao thức truyền thông SNMP, Modbus... Do đó sẽ giải quyết được bài toán là giám sát tập trung tất cả các thiết bị giám sát cơ sở hạ tầng trên 1 công cụ giám sát, màn hình giám sát. Việc này giúp việc giám sát được thuận tiện

Tuy nhiên để có thể quản lý, quản trị phân tích đánh giá các dữ liệu khai thác thì các phần mềm phải đáp ứng được yêu cầu quản lý dữ liệu khai thác đó ngay tức thì: VD muốn biết được công suất điện của bất kỳ thiết bị, của 1 rack, của dãy rack, của IDC, muốn biết được khu vực IDC đó có được đảm bảo làm mát không? Muốn biết nếu thêm thiết bị vào thì đặt ở vị trí nào và đặt ở đâu.. Các yêu cầu như trên đều được thực hiện dễ dàng

Hiện nay có nhiều hãng trên thế giới nghiên cứu và đưa ra giải pháp, công nghệ “Quản lý cơ sở hạ tầng Trung tâm Dữ liệu (DCIM)”. Để nghiên cứu so sánh, đánh giá chúng ta tập trung tìm hiểu một số hãng hàng đầu trên thế giới theo tổ chức đánh giá Gartner trong việc cung cấp triển khai giải pháp DCIM, mỗi nền tảng có những tính năng đặc thù và tối ưu riêng, tuy nhiên đều theo mô hình cấu trúc DCIM cơ bản.

DCIM với các giải pháp bao gồm: quản lý tài sản, cung cấp dịch vụ quản lý cơ sở hạ tầng và các dịch vụ tư vấn trên nền IT

Sự tăng trưởng của công nghệ thông tin (CNTT) và giải pháp DCIM dự kiến sẽ đóng góp vào sự tăng trưởng ngành IT phân khúc giải pháp quản lý cơ sở hạ tầng trong giai đoạn 2016-2024. Các phân khúc phần mềm CNTT được dự kiến sẽ chiếm thị phần hàng đầu. Tuy nhiên, các phân khúc giải pháp DCIM dự kiến sẽ phát triển mạnh nhất trong giai đoạn 2016-2024.

Thị trường DCIM tại Việt Nam hiện đang từng bước được xâm nhập: Các trung tâm dữ liệu lớn đang triển khai từng bước hoàn thiện hệ thống quản lý cơ sở hạ tầng IDC (DCIM) như Viettel, Vinadata, FPT, GDS, Mobi,...

Một số các nhà cung cấp giải pháp DCIM chính là Schneider Electric, Emerson Network Power, Inc., Eaton Corp PLC, IBM Corp, CA Technologies, Inc., Siemens AG, Tập đoàn ABB, FNT GmbH, Johnson Controls, Inc., Nlyte

Software, Inc., Sunbird Software, Inc (Raritan, Inc.), Panduit Corp, CommScope, Inc., Altron AS, Cormant, Inc., và Rackwise, Inc.



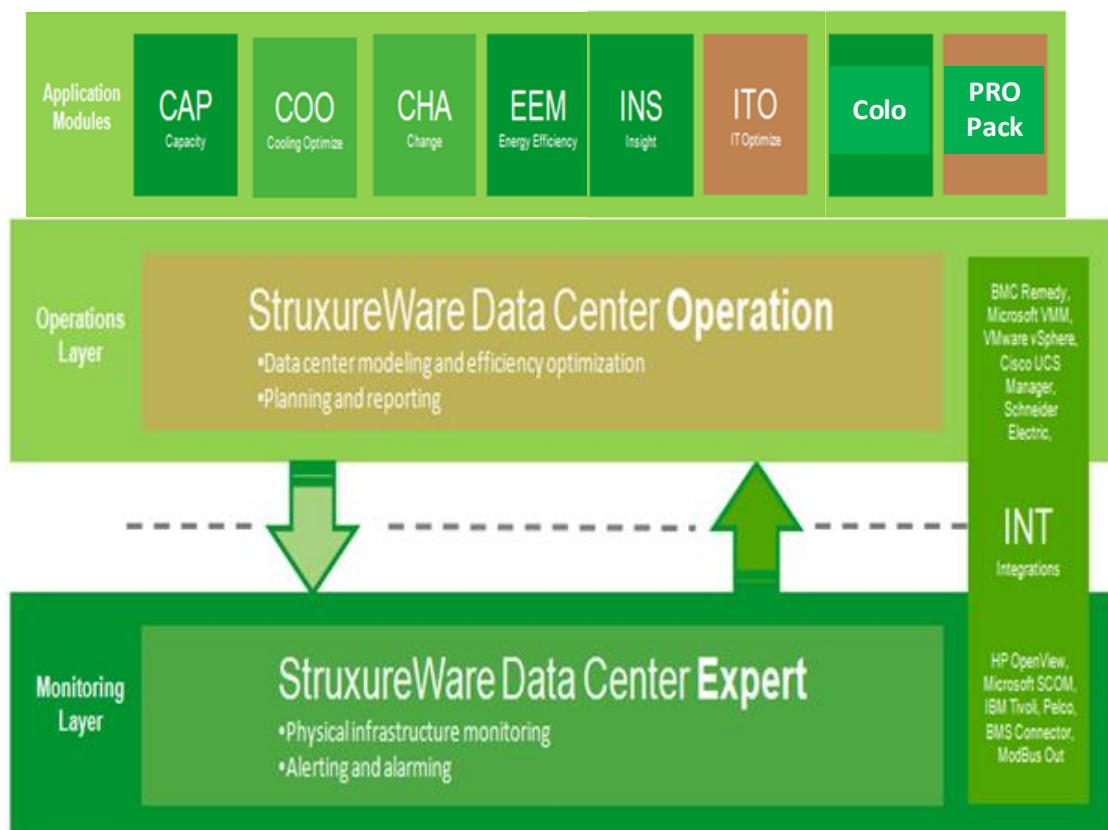
Hình 2.4: Chức năng của giải pháp DCIM

a) Giải pháp quản lý cơ sở hạ tầng của hãng “APC Schneider Electric”

Phần lớn theo thống kê của Cloudzone thì Trung tâm dữ liệu đang gặp tình trạng như:

- Chậm trễ trong việc truy xuất, xử lý dữ liệu còn rất chậm.
- Chi phí cho việc vận hành, quản trị cho hệ thống công nghệ thông tin rất lớn.
- Việc trao đổi dữ liệu còn hạn chế và không xử lý được kịp thời -> Gián đoạn công việc.
- Thiết bị không đủ đáp ứng nhu cầu cũng như nhân viên xử lý.

Do vậy, StruxureWare là công cụ phù hợp hỗ trợ doanh nghiệp trong việc quản trị, vận hành, tối ưu hóa, và khai thác kinh doanh các nguồn lực của hạ tầng vật lý trung tâm dữ liệu.



Hình 2.5: Các tính năng của StruxureWare

StruxureWare tổng thể bao gồm một phần hoặc toàn bộ các modul kể trên nhằm mục tiêu cung cấp các giá trị sau:

- Các giá trị cốt lõi của hệ thống StruxureWare (DCIM) sẽ phụ thuộc vào Modul phần mềm nào kể trên được lựa chọn, giá trị của các Module được lựa chọn.

- Các giá trị, tính năng nhằm cung cấp khả năng hỗ trợ cho việc vận hành trung tâm:

- + Quản trị thiết bị, cảnh báo, và quá trình khắc phục sự cố,
- + Quản trị danh mục thiết bị - Inventory Management,
- + Quản trị dịch vụ bảo trì hệ thống – Service Maintenance Management,
- + Quản trị thay đổi trong vòng đời của trung tâm dữ liệu – Change Management,
- + Quản trị dung lượng trung tâm dữ liệu – Capacity Management,
- + Quản trị năng lượng tiêu thụ - Energy Management,
- + Quản trị mục tiêu, KPI, tiêu chí vận hành trung tâm,
- Các giá trị trong việc nâng cao độ tin cậy, tính sẵn sàng – availability – của hệ thống,
- Các giá trị, tính năng cung cấp chức năng tự động, tự tối ưu hóa hoạt động của trung tâm, tiết kiệm năng lượng tiêu thụ như Data Center Operation: IT Optimize; Data Center Operation Cooling Optimize.
- Các giá trị, tính năng hỗ trợ quản trị doanh nghiệp, hỗ trợ lên kế hoạch, tính toán chi phí, và kinh doanh.

Mô hình DCIM – StruxureWare: Chia thành 2 lớp chính

➤ Lớp DCE (Data center Expert): có chức năng như lớp vật lý bao gồm 1 server quản lý chứa phần mềm StruxureWare Data center Expert, nó có chức năng thu thập thông tin từ các thiết bị được giám sát (cơ sở hạ tầng như UPS, PDU, Netbotz, Chiller, Inrow, đồng hồ đo năng lượng... Mức độ giám sát cũng như độ thông minh của giám sát lớp này sẽ liên quan trực tiếp tới mức độ tiện dụng trong quản trị có thể đạt được. Ở lớp này các thiết bị sử dụng kết

nối qua các giao thức như SNMP, Modbus.... Mỗi giao thức sẽ có các ưu và nhược điểm khác nhau và được sử dụng tùy theo đặc điểm môi trường vật lý cần giám sát.

➤ Lớp DCO (Data center Operation): Có chức năng mô tả, phân tích, báo cáo, đánh giá, điều khiển tự động hệ thống, nó chia thành các module nhỏ (8 module tất cả), mỗi module có chức năng riêng liên quan tới vận hành, tối ưu, quản lý hệ thống

Trên cơ sở nhu cầu tự động hóa công tác vận hành khai thác, tối ưu nhân sự ở 1 số IDC quy mô nhỏ, có vị trí địa lý hiểm trở hoặc khó khăn và tùy thuộc vào quy định về ATTT khách hàng có thể thuê hãng hoặc đơn vị đối tác thuê dịch vụ quản lý IDC dựa trên nền tảng DCIM thông qua điện toán đám mây kết nối đến tận thiết bị để giám sát quản trị vận hành khai thác, xử lý sự cố từ xa đảm bảo hoạt động của IDC, hiện Schneider cho ra nhiều option thuê dịch vụ này như: EcoStruxure Asset Advisor; EcoStruxure IT mobile app; EcoStruxure IT Advisor; EcoStruxure IT Expert for Partners; EcoStruxure IT Expert

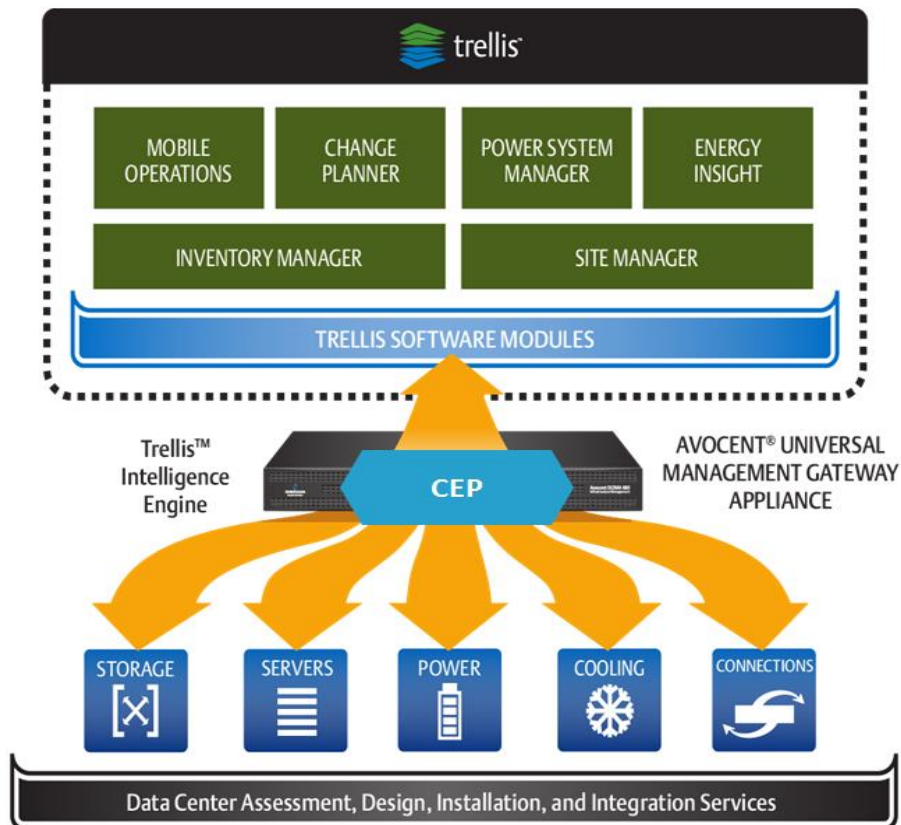
Hiện khách hàng tại Việt Nam sử dụng giải pháp thuê giám sát quản lý từ xa có Đại học RMIT và Ford Hải Dương (Viettel đã thử nghiệm sử dụng giải pháp, tuy nhiên chưa thuê giám sát từ xa); khách hàng khối nhà nước thì do nhiều yếu tố còn e ngại lên chưa sử dụng giải pháp giám sát từ xa.

b) Giải pháp quản lý cơ sở hạ tầng của hãng “Emerson”

- Giải pháp Trellis Emerson là giải pháp quản lý cơ sở hạ tầng Trung tâm dữ liệu (DCIM) mới, nó phân chia thành một số module khác nhau, các Module được tích hợp chặt chẽ với nhau tùy thuộc vào việc triển khai cụ thể. Các module chính bao gồm:

- + Quản trị thiết bị, cảnh báo, và quá trình khắc phục sự cố,
- + Quản trị danh mục thiết bị - Inventory Management,

- + Quản trị thay đổi trong vòng đời của trung tâm dữ liệu – Change Management,
- + Quản trị năng lượng tiêu thụ - Energy Management,
- + Quản trị hệ thống nguồn - Power System Manager



Hình 2.6: Các chức năng của Emerson

Chia thành 2 lớp chính

➤ Lớp 1 – vật lý: về cơ bản là lớp có các hệ thống phần cứng, sensor, và các kết nối truyền thông nhằm thu thập thông tin từ các thiết bị được giám sát. Mức độ giám sát cũng như độ thông minh của giám sát lớp này sẽ liên quan trực tiếp tới mức độ tiện dụng trong quản trị có thể đạt được. Các hệ thống thường được sử dụng cho Lớp 1 có thể sử dụng kết nối qua các giao thức như SNMP, Modbus.... Mỗi giao thức sẽ có các ưu và nhược điểm khác nhau và được sử dụng tùy theo đặc điểm môi trường vật lý cần giám sát.

➤ Lớp ứng dụng, chức năng, quản lý vòng đời: gồm server và các phần mềm công cụ giám sát, cảnh báo sự cố; tự động, điều khiển, mô phỏng hệ thống; tích hợp dịch vụ hạ tầng và dịch vụ IT

c) Giải pháp quản lý cơ sở hạ tầng của hãng CA

- CA đã có từ lâu và có giải pháp ở một số lĩnh vực khác, nhưng CA nổi tiếng nhất về giải pháp IT. Suốt các năm qua, CA đã đầu tư thời giờ và công sức lớn vào xây dựng giải pháp quản lý cơ sở hạ tầng Trung tâm dữ liệu (DCIM).

- CA DCIM là một giải pháp tập trung dựa trên nền tảng web cho phép khả năng làm tất cả mọi thứ từ giám sát điện năng, làm mát để quản lý dung lượng giá và theo dõi tài sản. Giải pháp bao gồm hai thành phần chính và một thành phần thứ ba là tập trung vào quản lý báo cáo, điều hành đảm bảo dịch vụ:

+ CA ecoMeter: Theo dõi trạng thái thiết bị,

+ CA Visual Infrastructure: Mô tả trực quan hệ thống cơ sở hạ tầng,

- CA Executive Insight for Service Assurance: Quản trị điều hành hoạt động của hệ thống qua các báo cáo trực quan.

- CA ecoMeter cung cấp khả năng theo dõi các thông tin đến từ cả hai thiết bị và cơ sở hạ tầng CNTT trong thời gian thực sử dụng một số phương pháp truyền thông khác nhau Simple Network Management Protocol (SNMP), Modbus và BACnet. Do hỗ trợ tích hợp các phương pháp truyền thông khác nhau, vì vậy CA có thể được triển khai để giám sát tất cả các thiết bị bên trong các trung tâm dữ liệu bất kể nhà sản xuất. Một số thông tin có thể được thu thập bao gồm năng lượng, trạng thái, nhiệt độ, độ ẩm và không khí; hiện nay do 1 số lý do về thương mại vì vậy CA đã ngừng phát triển dịch vụ này.

- CA Visual Infrastructure mô tả trực quan hệ thống cơ sở hạ tầng qua một giao diện 3D tích hợp cho phép người dùng đều có kế hoạch và hoạt động quản lý các thiết bị khác nhau trong các trung tâm dữ liệu. Giải pháp này cũng cung

cấp khả năng xem các con đường điện từ khi nó xâm nhập vào một tòa nhà cho đến khi nó được gửi đến một thiết bị cụ thể; kết nối này cho phép người dùng biết được thiết bị hạ sẽ bị ảnh hưởng nếu một thiết bị cụ thể ngược dòng không hay là có vấn đề. Giải pháp này cũng cung cấp khả năng quản lý cũng như theo dõi tài sản, vì vậy những người quản trị biết tài nguyên của họ ở mỗi nơi, các nguồn lực mà họ đang sử dụng và nếu bị ảnh hưởng bởi bất kỳ khó khăn tại gì.

- Thành phần thứ ba là tập trung vào quản lý điều hành: Ở cấp độ này, tình trạng của từng thiết bị cụ thể trở nên ít quan trọng hơn với tầm ảnh hưởng, tính hiệu quả của cả trung tâm dữ liệu. Bản báo cáo của CA đảm bảo cung cấp thông tin cho giám đốc điều hành có khả năng điều hành mọi hoạt động của Trung tâm dữ liệu. Một số thông tin được báo cáo gồm: Công suất hệ thống, tình trạng hoạt động, khả năng đáp ứng mở rộng, số liệu tiêu thụ năng lượng

Từ các khảo sát trên, có thể rút ra một số nhận xét:

- Do các hãng lớn trên thế giới đều phát triển DCIM theo cấu trúc cơ bản, có hãng thì chia theo nhiều module nhỏ như Schneider và Emerson. Tùy thuộc vào sản phẩm cung cấp họ phát triển các công cụ phần mềm quản lý giám sát, điều khiển, phân tích theo luồng khác nhau, nhưng nhìn chung vẫn đảm bảo cấu trúc DCIM cơ bản.

- Trong hai năm liên tiếp, Gartner (tổ chức nghiên cứu hàng đầu thế giới trong lĩnh vực CNTT) đã xếp hạng Schneider Electric vào vị trí dẫn đầu trong báo cáo Magic Quadrant về các công cụ DCIM, được đánh giá bởi “mức độ hoàn thiện về tầm nhìn” và “khả năng thực hiện”. Đây được coi như một sự khẳng định về khả năng cung cấp giải pháp tích hợp toàn diện từ hạ tầng thiết bị trọng yếu đến phòng CNTT của Schneider -Electric, giúp khách hàng có được mức độ quan sát chi tiết, kiểm soát và tự động hóa mà họ cần để thực hiện tiết kiệm năng lượng và cắt giảm chi phí vận hành (OpEx), đồng thời cải thiện hiệu suất kinh doanh.

- Quy trình đánh giá giải pháp toàn diện của Gartner được xây dựng dựa trên 14 tiêu chuẩn đánh giá. Schneider Electric được xếp hạng là đơn vị tiến xa nhất về “mức độ hoàn thiện trong tầm nhìn” trong báo cáo Gartner Magic Quadrant năm 2020, Schneider Electric được xếp hạng ở vị trí này nhờ mức độ toàn diện của giải pháp phần mềm StruxureWare for Data Centers, khả năng tích hợp thông suốt với các giải pháp khác của Schneider Electric về quản lý năng lượng, quản lý tòa nhà, cấp nguồn và làm mát khiến cho khả năng quản lý đối với bất kì TTDL trở nên tổng thể và toàn diện hơn bao giờ hết, đồng thời hoàn thiện khả năng quan sát và phân tích dữ liệu phục vụ việc đưa ra những hành động kịp thời và hiệu quả cho các chuyên gia quản lí.

- Ngoài ra hệ thống cơ sở hạ tầng trung tâm dữ liệu của VNNIC xây dựng trên nền tảng thiết bị của APC-Schneider, do vậy dễ thuận tiện trong quá trình triển khai giải pháp DCIM cho các IDC của VNNIC, nhóm đề tài đề xuất nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý hạ tầng cơ sở của APC-Schneider với giải pháp Struxureware

Tiêu chí so sánh	APC-Schneider với giải pháp Struxureware	Emerson với Trellis cho Trung tâm dữ liệu	CA với giải pháp tích hợp	Ghi chú
Cấu trúc DCIM cơ bản	Phát triển trên nền cấu trúc DCIM cơ bản	Phát triển trên cấu trúc DCIM cơ bản	Phát triển trên cấu trúc DCIM cơ bản	Với giải pháp Struxureware , Schneider đã phát triển thêm 1 bước mới trong việc quản lý điều khiển tối ưu hóa hiệu suất hệ thống làm mát theo thời gian thực.

Đáp ứng các yêu cầu quản lý hạ tầng IDC: Giám sát trạng thái hệ thống trên cơ sở mô phỏng hệ thống	Đáp ứng	Đáp ứng	Đáp ứng	
Đáp ứng các yêu cầu quản lý hạ tầng IDC: Quản lý, báo cáo, phân tích hệ thống (quản lý vòng đời hệ thống)	Đáp ứng	Đáp ứng	Đáp ứng	
Tích hợp hệ thống	Đáp ứng	Đáp ứng	Đáp ứng	Với giải pháp Trellis của Emerson và CA thì cần can thiệp sâu hơn trong vấn đề phân tích dữ liệu và kết nối tầng vật lý do hiện VNNIC đang sử dụng thiết bị của Schneider vì vậy nó đã hỗ trợ trong việc quản lý hạ tầng cho giải pháp Struxureware.
Công tác triển khai	Thuận tiện (do hệ thống CSHT hiện có của VNNIC)	Không thuận tiện	Không thuận tiện	
Đánh giá của các tổ chức thế giới	Số 1	Top đầu	Top đầu	
Giá thành	Chi phí thấp nhất	Chi phí đứng thứ 2	Chi phí đắt nhất	

Bảng 2.1: Bảng so sánh đánh giá các giải pháp quản lý hạ tầng IDC (DCIM)

Bảo mật thông tin trong trung tâm dữ liệu đóng vai trò quan trọng. Giải pháp công nghệ cho vấn đề này là tuân thủ TCVN 11238:2015 (ISO/IEC 27000:2009) [5]. Nội dung chính của giải pháp này được mô tả trong bagr sau đây.

4. Bối cảnh tổ chức 5. Sự lãnh đạo về ANTT 5.1 Sự lãnh đạo và cam kết 5.2 Chính sách ANTT 5.3 Vai trò, quyền hạn và trách nhiệm của tổ chức 6. Hoạch định 7. Công tác hỗ trợ - Nguồn lực; Năng lực - Nhận thức - Truyền thông - Thông tin được văn bản hóa 8. Hoạt động điều hành - Lập kế hoạch kiểm soát - Đánh giá rủi ro - Xử lý rủi ro 9. Đánh giá việc thực hiện 10. Cải tiến hệ thống: - Sự KPH và khắc phục - Hành động cải tiến liên tục	Phụ lục A5-A18: A.5. Chính sách an ninh thông tin A.6. Tổ chức an ninh nội bộ A.7. An ninh nguồn nhân lực A.8. Quản lý tài sản A.9. Kiểm soát truy cập A.10. Kiểm soát mã hóa A.11. An ninh vật lý và môi trường A.12. An ninh vận hành A.13. An ninh truyền thông A.14. Yêu cầu duy trì & phát triển A.15. Yêu cầu an ninh nhà cung cấp A.16. Yêu cầu ANTT quản lý sự cố A.17. Yêu cầu ANTT trong quản lý kinh doanh liên tục A.18 . Sự tuân thủ <u>14 Objectives và 115 controls</u>
---	---

Bảng 2.2: Tiêu chí kiểm soát bảo mật thông tin

2.3.2 Giải pháp về nhân lực

Giải pháp về nhân lực nhằm đảm bảo đội ngũ vận hành, khai thác trung tâm dữ liệu đạt hiệu quả cao.

Hình 2.7 dưới đây mô tả giải pháp quản lý, trực khai thác.



Hình 2.7: Giải pháp quản lý, trực khai thác

- Ca trực làm theo chế độ 3 ca/2 kíp. Mỗi ca trực gồm 02 nhân viên trực ca, theo dõi, giám sát hệ thống kỹ thuật dịch vụ của TT và khai thác vận hành hệ thống CSHT theo quy trình quy định.

- Đầu vào tuyển dụng nhân viên trực khai thác trước đây chủ yếu trình độ chuyên môn cao đẳng và định hướng phát triển chuyên môn về M&E (CSHT) để đảm đương công tác vận hành khai thác hệ thống CSHT.

- Một số kỹ thuật viên trực khai thác có kỹ năng, khả năng chuyên môn được quy hoạch tham gia gia vào nhóm kỹ thuật dịch vụ nhưng chưa được đào tạo chuyên sâu hoặc có mục tiêu kế hoạch, định hướng cụ thể.

- Nhiệm vụ chính của nhân viên trực ca là theo dõi, giám sát hệ thống kỹ thuật dịch vụ của TT theo quy trình quy định, chưa được giao việc theo mục tiêu phát triển chuyên môn .

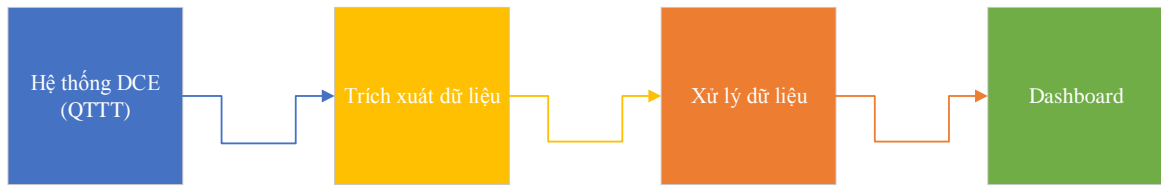
- Công tác trực ca, theo dõi giám sát tại NOC các khu vực gần như độc lập, hệ thống kỹ thuật dịch vụ khu vực nào thì do khu vực đó theo dõi, giám sát và khai thác vận hành nên thiếu nhiều sự hỗ trợ, phối hợp từ xa giữa các NOC khu vực.

2.3.3 Giải pháp về chính sách

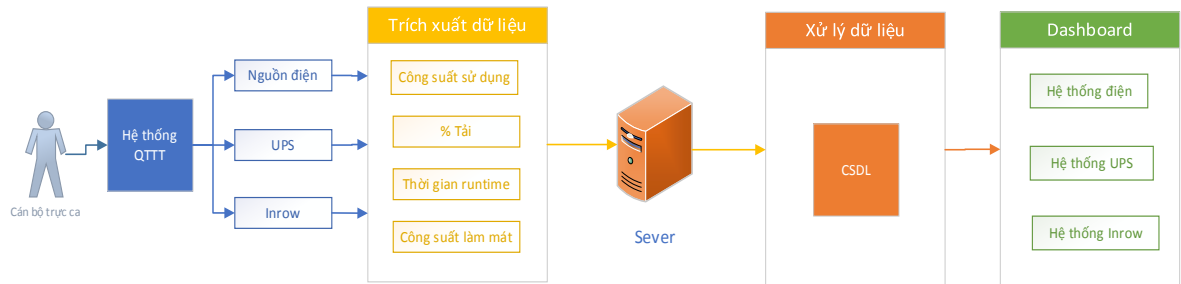
Xây dựng phương án khai thác dữ liệu chuyển đổi từ thủ công theo dõi, giám sát sang thực hiện nhiệm vụ phân tích, báo cáo số liệu từ nền tảng, công cụ giám sát hệ thống CSHT theo quy trình, quy định.

Xây dựng quy trình báo cáo số liệu (dashboard) dưới dạng: các chỉ số; các thông tin đo lường; dạng bảng, biểu đồ line, biểu đồ cột, biểu đồ hình tròn ... để phục vụ công tác quản lý, quản trị và khai thác vận hành, phân tích đánh giá hoạt động của TTDL được chính xác, hiệu quả và kịp thời.

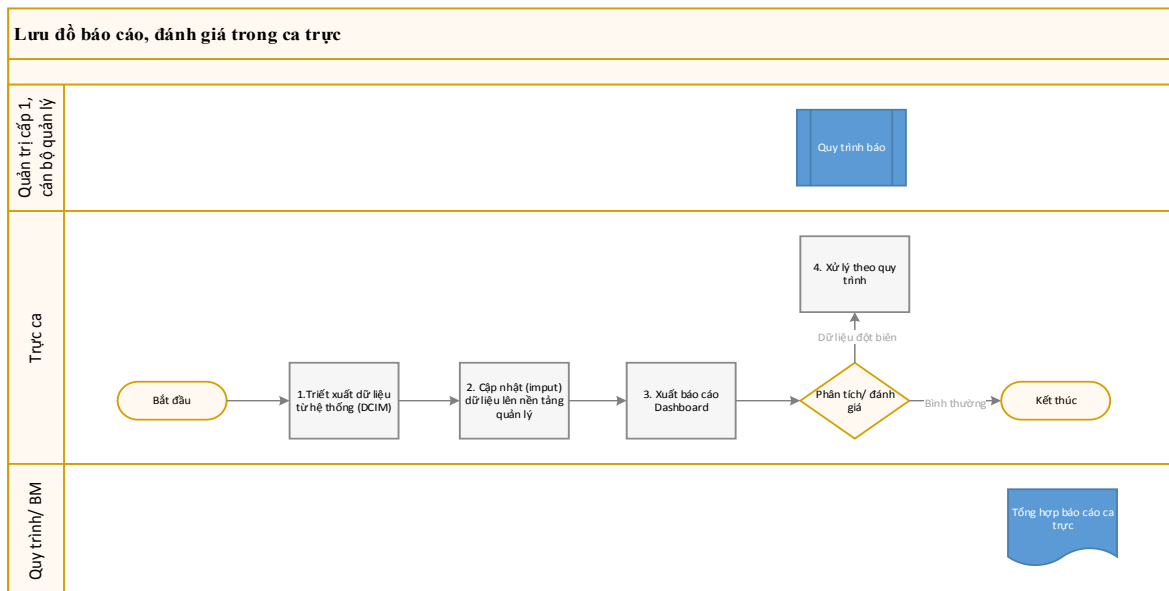
- Quy trình logic



- Quy trình cán bộ trực ca khai thác số liệu



- Lưu đồ phân tích, báo cáo đánh giá trong ca trực



2.4 Kết luận chương 2

Chương 2 của luận văn đã nghiên cứu tổng quan trung tâm dữ liệu và các vấn đề liên quan. Từ đó, luận văn đã khảo sát các yêu cầu chuyển đổi số trung tâm dữ liệu nhằm đáp ứng các yêu cầu tiêu chuẩn theo Tier của Uptime Institute. Luận văn đã khảo sát các giải pháp và mô hình chuyển đổi số trung

tâm dữ liệu bao gồm giải pháp công nghệ, giải pháp về nhân lực và giải pháp về chính sách.

Các nội dung đã nghiên cứu trong chương 2 sẽ là cơ sở để luận văn đề xuất các giải pháp chuyển đổi số trong vận hành, khai thác trung tâm dữ liệu Tại Trung tâm Internet Việt Nam được trình bày trong chương 3.

CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG VẬN HÀNH, KHAI THÁC TRUNG TÂM DỮ LIỆU TẠI TRUNG TÂM INTERNET VIỆT NAM

Trong chương này luận văn sẽ khảo sát tình hình thực tế về khai thác, vận hành trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam. Từ đó, luận văn sẽ đề xuất yêu cầu, giải pháp chuyển đổi số trong vận hành, khai thác Trung tâm dữ liệu.

3.1. Khảo sát thực tế Trung tâm dữ liệu Tại Trung tâm Internet Việt Nam

3.1.1 Giới thiệu về Trung tâm Internet Việt Nam và Trung tâm dữ liệu

Trung tâm dữ liệu (TTDL – Data Center) của Trung tâm Internet Việt Nam (VNNIC) là một hệ thống tích hợp các hệ thống kỹ thuật dịch vụ chuyên dụng có chức năng quản lý, vận hành và lưu trữ dữ liệu tài nguyên Internet quốc gia: Hệ thống máy chủ tên miền quốc gia (DNS), hệ thống trung chuyển lưu lượng quốc gia (VNIX), phân bổ không gian địa chỉ IPv4, IPv6, số hiệu mạng (ASN).

Trung tâm Internet Việt Nam đang quản lý, khai thác vận hành 03 trung tâm dữ liệu (TTDL – Data Center) chính đặt tại Hà Nội, Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh, các trung tâm dữ liệu được thiết kế dựa theo các tiêu chuẩn công nghệ ANSI/TIA-942 (Tiêu chuẩn thiết kế trung tâm dữ liệu do Viện tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ (ANSI) và Uptime (Tiêu chuẩn thiết kế trung tâm dữ liệu do Viện Uptime (Uptime Institute – UTI) chứng nhận). Các hệ thống nguồn cung cấp cho phòng máy chủ, hệ thống làm mát, hệ thống phòng cháy chữa cháy, hệ thống an toàn an ninh được thiết kế, vận hành hướng đến đạt chuẩn Tier III, Tier IV.

Vì vậy, việc áp dụng triển khai mô hình và các giải pháp số hóa dữ liệu, số hóa quy trình hóa trong công tác quản lý hoạt động giám sát, khai thác vận hành tại TTDL sẽ góp phần nhằm nâng cao hiệu quả, chất lượng trong công tác

trực ca, giám sát và khai thác vận hành hệ thống kỹ thuật dịch vụ CSHT của TTDL VNNIC là cần thiết để đảm bảo các hệ thống kỹ thuật dịch vụ của Trung tâm luôn hoạt động an toàn, thông suốt và ổn định 24/24*7

Để quản lý thống nhất, đồng bộ các hoạt động kỹ thuật của Trung tâm dữ liệu. Cải tiến liên tục quá trình quản lý, điều hành hoạt động kỹ thuật nhằm đáp ứng các yêu cầu thay đổi, phát triển, mở rộng hệ thống kỹ thuật, dịch vụ. Nâng cao chất lượng hệ thống kỹ thuật, dịch vụ. Đảm bảo an toàn thông tin trong toàn bộ hoạt động quản lý, khai thác hệ thống kỹ thuật dịch vụ; phù hợp các quy định của nhà nước, các tiêu chuẩn quốc tế và tình hình thực tế trong khai thác, vận hành Trung tâm dữ liệu. Đơn giản hóa, tự động hóa/thông minh hóa các bước trong quy trình nghiệp vụ trong công tác khai thác, vận hành Trung tâm dữ liệu.

Bước đầu tiên trong quá trình chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu là việc nhìn nhận và đánh giá lại toàn bộ hiện trạng trung tâm dữ liệu trên mọi mặt như hạ tầng kỹ thuật, nhân lực, công nghệ và cách làm hay quy trình vận hành.

Từ việc đánh giá tình trạng và xác định mục tiêu chuyển đổi số, từ đó xây dựng một kế hoạch rõ ràng và cụ thể chuyển đổi số, đưa ra những công việc cần làm, thời gian thực hiện những việc đó, kết quả dự đoán của công việc ... Việc xây dựng kế hoạch càng chi tiết, chu đáo, càng dễ dàng thực hiện và bám sát. Đây là sự chuẩn bị thiết yếu cho sự thay đổi lớn như chuyển đổi số.

Chuyển đổi số không chỉ đơn giản là về mặt công nghệ (nền tảng/ công cụ) mà yếu tố con người mới là điều cần chú trọng. Để chuyển đổi số thành công, cần có nguồn nhân lực chất lượng cao với kiến thức chuyên môn chắc chắn và tư tưởng mở, luôn sẵn sàng thay đổi. Thêm vào đó, cần đào tạo cách làm việc khoa học, hiệu quả và linh hoạt để có thể thích ứng được với chuyển đổi số.

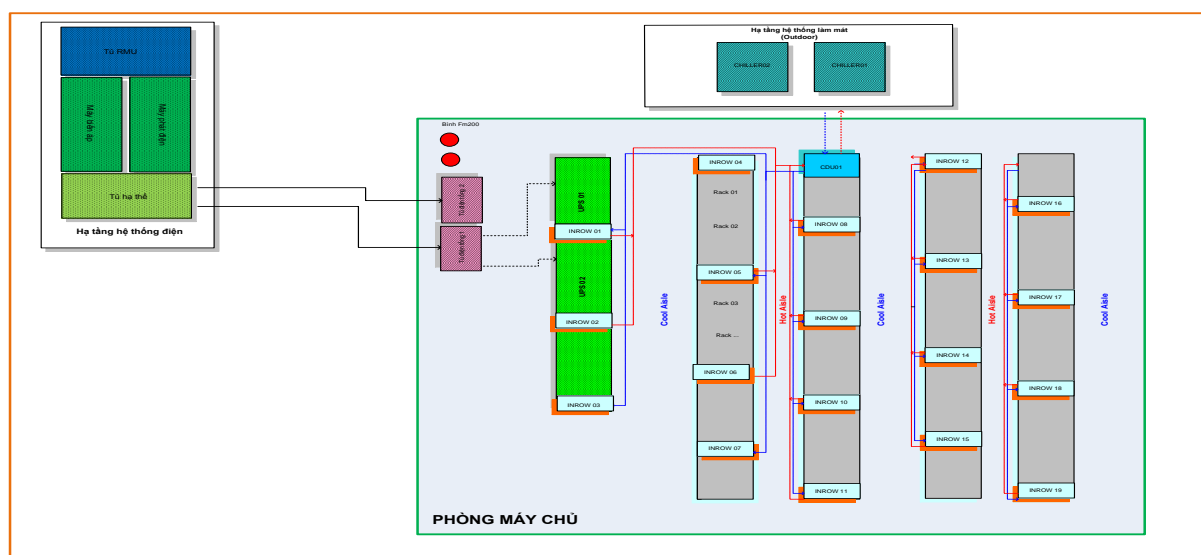
Trong bối cảnh hiện nay, các nền tảng công nghệ phục vụ cho chuyển đổi số ngày càng nhiều và tối ưu hơn. Tuy nhiên, cần xem xét, tìm hiểu và đưa ra lựa chọn phù hợp và có hiệu quả cao nhất. Nếu lựa chọn không chính xác sẽ khiến không thể áp dụng và phát huy hiệu quả của nền tảng công nghệ đó. Việc chuyển đổi số từ đó có nguy cơ thất bại hoặc khó khăn hơn rất nhiều.

Mục tiêu đến năm 2025:

- 100% quy trình, quy định đảm bảo tiêu chuẩn quốc tế ISO 27001 và được quản lý theo phương pháp quản lý theo Thư viện hạ tầng công nghệ thông tin (ITIL – Information Technology Infrastructure Library).
- 100% quy trình, quy định, biểu mẫu khai thác được tin học hoá, số hoá.
- 100% cán bộ kỹ thuật thực hiện theo đúng quy trình, quy định đã ban hành đảm bảo tiêu chuẩn quốc tế và tuân thủ các quy định của pháp luật.
- 100% cán bộ kỹ thuật hiểu rõ về tầm nhìn, sứ mệnh, mục tiêu chuyển đổi số trong khai thác vận hành IDC.
- 100% cán bộ kỹ thuật được đào tạo kỹ năng số mới, có khả năng khai thác dữ liệu cơ bản thông qua các công cụ, ứng dụng phân tích dữ liệu Bigdata.
- 100% được đào tạo có khả năng phát triển các công cụ, giải pháp phân tích dữ liệu, hiểu số liệu, nghiệp vụ.
- 100% cán bộ kỹ thuật sử dụng thành thạo công cụ tin học hoá tại IDC.

3.1.2 Khảo sát hiện trạng vận hành và khai thác Trung tâm dữ liệu

Trung tâm dữ liệu là nơi quản lý, khai thác vận hành hệ thống thông tin quan trọng: DNS quốc gia “.vn”, Trạm trung chuyển Internet quốc gia VN, hệ thống quản lý tài nguyên Internet và các hệ thống kỹ thuật dịch vụ khác của Trung tâm. Đây là những hệ thống dịch vụ quan trọng của Trung tâm nên yêu cầu phải luôn được đảm bảo chất lượng, an toàn, duy trì hoạt động 24/7 và gần như không để xảy ra gián đoạn dịch vụ hoặc thời gian gián đoạn dịch vụ được kiểm soát trong kế hoạch theo cam kết chất lượng dịch vụ (SLA) từng hệ thống, vì vậy TTDL được thiết kế, xây dựng và vận hành theo những tiêu chuẩn và nguyên tắc đặc thù riêng.



Hình 3.1: Mô hình tổng quan về TTDL

* Thành phần và hạng mục chính về CSHT của TTDL:

STT	Thành phần/ hạng mục
1	Hệ thống truyền dẫn
2	Hệ thống cung cấp điện lưới, phân phối điện
3	Hạng mục cơ khí, hệ thống làm mát
4	Kiến trúc về xây dựng
5	Hệ thống PCCC
6	Hệ thống giám sát và an ninh vật lý môi trường
7	Vị trí địa lý, khu vực

Các hoạt động quản lý, khai thác vận hành TTDL

Danh mục công việc và các hoạt động trong công tác quản lý, khai thác vận hành tại TTDL trên cơ sở nghiên cứu tiêu chuẩn, hướng dẫn của Uptime và có nêu ra hiện trạng đang triển khai tại TTDL VNNIC các khu vực như sau:

STT	Yêu cầu/ hướng dẫn Uptime	Hiện trạng dữ liệu quản lý tại TTDL VNNIC	Ghi chú
I	Công tác quản lý nhân sự và tổ chức (Staffing and Organization Catalogy)		
1.	Có cán bộ trực hỗ trợ xử lý, hỗ trợ các dịch vụ khi cần	Lịch trực ca hàng tháng theo mô hình 2 ca/ 3 kíp	
2.	Trực tại chỗ 24/24: Y/c có ít nhất 01 cán bộ đủ điều kiện chuyên môn trực toàn thời gian		
3.	Trực tại chỗ 24/24: Y/c có ít nhất 02 cán bộ đủ điều kiện chuyên môn trực toàn thời gian		
4.	Số lượng cán bộ trực phải đảm bảo đủ luôn phiên theo ca/ kíp		
5.	Kỹ thuật viên trực khai thác có kinh nghiệm và được đào tạo đảm bảo duy trì vận hành hệ thống đúng quy trình quy định	Nhân viên trực khai thác được đào tạo khai thác vận hành, xử lý các tình huống sự cố hệ thống ktdv định kỳ 1 năm/ 2 lần	
6.	Có sơ đồ tổ chức các nhóm hệ thống KTDV	Bản hoạch định nhân sự tham gia vào nhóm chuyên môn được GD phê duyệt	
7.	Có bảng mô tả vị trí chức danh (quản trị chính, quản trị dự phòng...)	Bản hoạch định nhân sự của nhóm chuyên môn được trưởng các nhóm ktdv xây dựng và đơn vị quản lý trực tiếp phê duyệt	

II	Công tác quản lý Bảo trì hệ thống (Maintainace Catalogy)		
8.	Có hợp đồng bảo trì dịch vụ, danh sách chi tiết các công việc thực hiện bảo trì, kế hoạch và cam kết ngày thực hiện	- Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật chính hãng. - Định kỳ 6 Tháng/ lần	
9.	Thiết bị dự phòng nên có sẵn để thay thế hoặc đang sử dụng	- Hỗ trợ kỹ thuật chính hãng 24x7, hỗ trợ kỹ thuật tại chỗ chính hãng trong vòng 4 giờ có mặt tại địa điểm đặt thiết	
10.	Có quy trình kiểm soát chất lượng bằng biên bản tại chỗ	- Biên bản đánh giá chất lượng, năng lực sau khi thực hiện bảo trì	
11.	Phòng máy chủ đảm bảo giữ sạch không có bụi bẩn	- Kiểm tra VSCN hàng tháng	
12.	Công tác quản lý bảo trì hiệu quả (quản lý trên giấy tờ hoặc chương trình phần mềm) để theo dõi tình trạng hoạt động của tất cả các thiết bị	- Quản lý bằng chương trình TTH	
13.	Quản lý danh mục các tài sản, hệ thống thiết bị (kiểu máy, năm sx, năm đưa vào sử dụng, thông số kỹ thuật, thông tin bảo hành ...)	- Quản lý bằng phần mềm CA	
14.	Bảng theo dõi thông số năng lực hoạt động của hệ thống	- Hệ thống giám sát - Báo cáo khai thác định kỳ hàng tháng	
15.	Lập danh sách các nhà cung cấp, hỗ trợ kỹ thuật khi có yêu cầu hỗ trợ khẩn cấp	Quản lý danh sách nhà cung cấp theo ISO 27001	
16.	Hợp đồng dịch vụ bảo trì, hỗ trợ kỹ thuật có các điều khoản thỏa thuận cam kết dịch vụ (SLA), thời gian đáp ứng dịch vụ (4h có mặt tại chỗ ...)		
17.	Chương trình đánh giá, dự đoán phòng ngừa	Đánh giá rủi ro tài sản định kỳ hàng năm/ đợt	

		xuất khi có thay đổi theo ISO 27001	
18.	Chương trình đánh giá, lập lịch và lên kế hoạch thay thế thiết bị theo khuyến cáo vòng đời sản phẩm thiết bị	- Đang xây dựng	
19.	Lập danh sách tất cả các sự cố điện gây ảnh hưởng đến dịch vụ các hệ thống khác để phân tích nguyên nhân gốc và đưa ra bài học rút kinh nghiệm	- Quản lý trên phần mềm CA	
20.	Xây dựng các quy trình xử lý, khắc phục phòng ngừa các sự cố về CSHT để có những phương án xử lý hiệu quả khi sự cố xảy ra.	- Đang trình phê duyệt	
21.	Có hợp đồng bảo trì dịch vụ, danh sách chi tiết các công việc thực hiện bảo trì, kế hoạch và cam kết ngày thực hiện	Đã triển khai	
III Công tác quản lý đào tạo (Staff Training)			
22.	Đào tạo tại chỗ (On the job training – OJT) đối với cán bộ mới:	Triển khai kế hoạch đào tạo hàng năm về công tác khai thác vận hành và xử lý các tình huống, sự cố thường hay xảy ra.	
23.	- Nội quy, các nguyên tắc làm việc trong TTDL.		
24.	- Giới thiệu về các hệ thống KTDV		
25.	Tài liệu đào tạo về mô hình hệ thống hoặc diễn tập các tình huống bao gồm:	Xây dựng, tài liệu quy trình theo QĐ 177 của TT	
26.	- Các chính sách, quy trình, quy định khai thác vận hành, bảo trì hệ thống.		
27.	- Quy trình làm thế nào để hệ thống CSHT hoạt động bình thường		
28.	- Quy trình, cấu hình hoạt động tiêu chuẩn (Site Configuration Operating Procedure - SCsPs): Quy trình cấu hình cho những hoạt động bình thường của hệ thống CSHT		

29.	- Quy trình, cấu hình hoạt động tiêu chuẩn (Standard Operating Procedure - SOPs): Quy trình cấu hình cho những hoạt động khi thay đổi của hệ thống CSHT		
30.	- Quy trình vận hành khẩn cấp (Emergency Operation Procedure - EOPs): Quy trình vận hành khi có những tình huống, sự cố xảy ra của hệ thống CSHT		
31.	Chương trình đào tạo phải có nội dung kế hoạch trước và nội dung phải liên quan trực tiếp đến những hoạt động khai thác vận hành TTDL	Đã triển khai	
32.	Có chương trình đào tạo, hướng dẫn cho những cán bộ kỹ thuật nhà cung cấp dịch vụ khi bảo trì, xử lý sự cố ...tại TTDL.	Đã triển khai	
33.	Tóm tắt một số Quy trình, thủ tục và những quy định, nguyên tắc khi khách đến tham quan/ làm việc tại TTDL	Đã triển khai	
34.	Có những khóa đào tạo chuyên môn do các nhà cung cấp dịch vụ trực tiếp hướng dẫn cho đội ngũ trực khai thác vận hành	Các khóa chuyên môn do cán bộ hãng cung cấp dịch vụ đào tạo trực tiếp khi nâng cấp hoặc xây dựng hệ thống mới	
IV	Công tác lập kế hoạch, điều phối và quản lý danh mục (planning, Coordination and Managerment Catalogy)		
Chính sách (Site Policies)			
35.	Danh mục tài liệu cần có chính sách quản lý:	Xây dựng, tài liệu quy trình theo QĐ 177 của TT	
36.	- Các quy trình, tài liệu (thiết kế, hoàn công, thay đổi, quản trị, khai thác ...)		
37.	- Quy trình, cấu hình hoạt động bình thường		
38.	- Quy trình, cấu hình hoạt động tiêu chuẩn khi có sự thay đổi		

39.	- Quy trình vận hành khẩn cấp khi có sự cố.		
40.	- Quy trình & kế hoạch giảm thiểu rủi ro		
Tài chính (Finalcial Process)			
41.	Kế hoạch tài chính đảm bảo cho hoạt động, đầu tư nâng cấp hệ thống	Liên quan đến dự toán, kế hoạch phòng KHĐT và KTTC	
42.	Ngân sách hoạt động và ngân sách đầu tư của TTDL được quản lý tách biệt với với những hoạt động của tòa nhà và hoạt động khác		
Công tác quản lý tài liệu hướng dẫn, báo cáo vận hành (Reference Library)			
43.	Các tài liệu sau đây được quản lý:	- Xây dựng, tài liệu quy trình theo QĐ 177 của TT - Báo cáo, đánh giá năng lực và chất lượng hệ thống KTDV định kỳ hàng tháng (BM 69/ BM70, BM71).	
44.	- Bản vẽ xây dựng, hoàn công		
45.	- Tài liệu khai thác vận hành, bảo trì hệ thống		
46.	- Tài liệu tham khảo, nghiên cứu (hệ thống điện, làm mát ...)		
47.	- Báo cáo khai thác vận hành		
48.	- Tài liệu bảo hành và các hợp đồng thỏa thuận		
Công tác quản lý năng lực hệ thống (Capacity Managerment)			
49.	Quy trình quản lý thiết bị vào/ ra quản lý PMC	Quy chế quản lý PMC	
50.	Xây dựng kế hoạch dự báo tăng trưởng, mở rộng hệ thống trong tương lai (vd: 6/12/24/36 tháng)	Mới có thiết bị đo điểm, giám sát, đang xây dựng quy trình thực hiện	
51.	Quy trình theo dõi, đánh giá năng lực hệ thống CSHT định kỳ		
52.	Quy trình quản lý năng lượng hiệu quả (giám sát, quản lý, phân tích đánh giá):		
53.	Quản lý, tính toán tải tiêu thụ max các thiết bị không vượt qua ngưỡng dự phòng		

54.	Quản lý tối ưu năng lượng điện		
Công tác quản lý thiết lập các thông số hoạt động (Operating Set Points)			
55.	Cài đặt các thông số theo tiêu chuẩn và phù hợp tải tiêu thụ của hệ thống (vd: Cài đặt nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, lưu lượng ...) đảm bảo hoạt động liên tục, dự phòng tránh rủi ro và tiết kiệm chi phí	Thực hiện khi hoàn thành lắp đặt, chạy thử tải ...trước khi đưa vào sử dụng chính thức	
56.	Quy trình quản lý vận hành thiết bị chính và dự phòng theo cơ chế luân phiên để đảm bảo hoạt động thiết bị như một phần của việc bảo trì hệ thống		
57.	Kiểm tra, thử nghiệm vận hành tại nhà máy đối với những thiết bị quan trọng		
58.	Tiếp nhận, lắp đặt và kiểm tra chức năng, thử tải các hệ thống CSHT quan trọng		
59.	Kiểm tra hệ thống, chạy thử kiểm tra từng chức năng của từng thành phần riêng (Individual System Test - IST)		
60.	Kiểm tra vận hành toàn bộ hệ thống khi tích hợp (Integrated Systems Operational Test - ISOT)		

Bảng 3.2: Các yêu cầu/ hướng dẫn của hoạt động khai thác vận hành TTDL

3.2 Đề xuất các giải pháp chuyển đổi số Trung tâm dữ liệu

* Trung tâm vận hành NOC giám sát hoạt động các hệ thống kỹ thuật dịch vụ theo quy trình, NOC phân tích vấn đề, thực hiện xử lý sự cố, giao tiếp với các kỹ thuật viên quán trị, các NOC khác, và theo dõi các vấn đề thông qua hoạt động giám sát của mình. Khi cần thiết, NOC cần yêu cầu/thông báo các vấn đề đến các cấp khác nhau để các bên liên quan biết và điều hành. Đối với vấn đề

không trong phạm vi, năng lực yêu cầu và không thể lường trước được, NOC có thủ tục để ngay lập tức liên hệ với NCC để xem xét, điều hành xử lý.

Để nâng cao hiệu quả trong công tác quản lý và trực giám sát, vận hành khai thác, nâng cao tính chuyên nghiệp và đảm bảo hệ thống kỹ thuật luôn hoạt động thông suốt, ổn định 24/24*7 cần có 5 yếu tố chính sau:

(1) Nguồn nhân lực

Trung tâm dữ liệu IDC tiêu chuẩn cần có đội ngũ kỹ thuật viên đủ trình độ để vận hành, đội ngũ nhân viên phải có kiến thức về hệ thống, có kỹ năng, trình độ chuyên môn. Bên cạnh các yếu tố về chuyên môn nghiệp vụ, các kỹ thuật viên cần có các yêu cầu về tính chuyên nghiệp như việc nghiêm chỉnh thực hiện quy định, tuân thủ thực hiện các tác nghiệp, nghiệp vụ, quy trình kỹ thuật, chủ động và có ý thức, trách nhiệm trong công việc nhằm đảm bảo công tác khai thác, theo dõi vận hành hệ thống luôn hoạt động thông suốt ổn định 24/24 * 7.

(2) Quy trình quy định

Các hệ thống kỹ thuật dịch vụ được khai thác vận hành theo một trình tự, quy định chuẩn theo khuyến cáo và hướng dẫn của nhà sản xuất, tuân thủ theo những nguyên lý, nguyên tắc tương xứng nhằm bảo hệ thống được hoạt động đúng, chính xác và mang lại hiệu quả vận hành cao.

(3) Quản lý hệ thống, trang thiết bị, tài sản

- Các hệ thống, trang kỹ thuật trong trung tâm dữ liệu phải được theo dõi giám sát liên tục nhằm phát hiện kịp thời các yếu tố bất thường trong hoạt động

của hệ thống để đưa ra các hành động cụ thể khắc phục các tình trạng bất thường đó.

- Các trang thiết bị trong trung tâm dữ liệu đều được trang bị theo tiêu chuẩn, do đó việc quản lý các hệ thống kỹ thuật và trang thiết bị phải quan tâm đúng mực và phải được theo dõi giám sát liên tục nhằm phát hiện kịp thời các yếu tố bất thường trong hoạt động của hệ thống để đưa ra các hành động cụ thể khắc phục các tình trạng bất thường đó. Đảm bảo hệ thống trang thiết bị được quản lý chặt chẽ, tối ưu hoá hiệu năng, dễ dàng tra cứu và bảo mật thông tin về tài sản. Các khía cạnh cần quan tâm trong công tác quản lý bao gồm mục tiêu kiểm soát và xử lý rủi ro ảnh hưởng đến các hệ thống trang thiết bị, tài sản; nhận thức về mức độ bảo mật và các công cụ đo lường đánh giá hiệu quả của trang thiết bị tài sản.

(4) Báo cáo thống kê

Các số liệu, thông số hoạt động của các hệ thống kỹ thuật, dịch vụ trong trung tâm dữ liệu được quản lý theo các quy định và trình tự nhất định, được tổng hợp và báo cáo đánh giá chất lượng dịch vụ định kỳ theo bản cam kết dịch vụ (SLA).

(5) An toàn an ninh vật lý môi trường

Quản lý, ngăn ngừa các truy nhập trái phép, đảm bảo an toàn cho các trang thiết bị, hệ thống kỹ thuật dịch vụ của Trung tâm. Các thiết bị nhạy cảm hoặc quan trọng phải được đặt trong nhà, trong các khu vực an ninh, vành đai an ninh có sự kiểm soát vào ra, được bảo vệ tránh các truy nhập trái phép.

Khu vực an ninh chia theo 4 cấp độ bảo mật (theo thứ tự từ thấp đến cao):

o Bảo mật cấp độ 4: Khu vực liên kề (khu vực văn phòng).

o Bảo mật cấp độ 3: Khu vực đặt phòng máy chủ.

o Bảo mật cấp độ 2: Phòng NOC, phòng đệm và hệ thống kỹ thuật phụ trợ

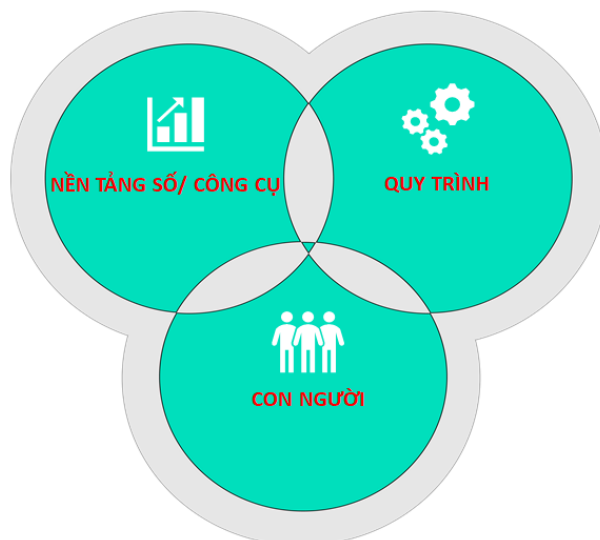
o Bảo mật cấp độ 1: Phòng máy chủ. Kiểm soát truy cập khu vực có liên quan đến hệ thống kỹ thuật

o Mọi hoạt động vào/ ra khu vực an ninh phải được đăng ký, có cán bộ hướng dẫn và kiểm soát.

o Các kiểm soát hoạt động vào/ ra khu vực an ninh được thực hiện tùy theo khu vực và cấp độ bảo mật theo

* Trong mục này, luận văn sẽ nghiên cứu đề xuất chuyển đổi số trong công tác khai thác, vận hành IDC đến năm 2025.

Chuyển đổi số trong công tác vận hành khai thác TTDL sẽ bám theo 3 trụ cột là ***Con người – Quy trình - Nền tảng/Công cụ***



3.2.1 Giải pháp về hạ tầng/công nghệ

a, Đề xuất áp dụng các tiêu chuẩn, giải pháp và sử dụng các phần mềm, hệ thống trang thiết bị công nghệ mới trong các hoạt động vận hành, điều khiển, theo dõi giám sát, báo cáo thống kê, đánh giá, và cải tiến công tác vận hành hệ thống CSHT.

- Mục tiêu đặt ra như sau:

+ Xây dựng nền tảng, công cụ quản lý dữ liệu tập trung để quản lý và thống kê báo cáo toàn bộ các dữ liệu liên quan đến công tác khai thác vận hành tại các khu vực.

+ Tiếp tục triển khai, ứng dụng hệ thống quản trị CSHT tập trung (DCIM, DCO) vào công tác giám sát và báo cáo thống kê, đánh giá tài nguyên và chất lượng dịch vụ

+ 100% dữ liệu tài nguyên/ dữ liệu dịch vụ của các hệ thống KTDV đang khai thác được báo cáo thống kê, đánh giá tại các NOC được thể hiện theo Dashboard.

+ 100% kỹ thuật viên sử dụng thành thạo công cụ tin học hoá tại TTDL.

+ 100% thiết bị số được giám sát bằng giải pháp số.

* Áp dụng giải pháp DCIM vào chuyển đổi số khai thác dữ liệu tại IDC

Hệ thống DCIM chia thành 2 lớp: Lớp DCE là lớp quản trị giám sát tập trung; lớp DCO là lớp phục vụ quản lý quản trị như phân tích dưới đây.

STT	Tên module	Mô tả tính năng	Thông số đầu vào	Thông số đầu ra	Phân tích đánh giá
-----	------------	-----------------	------------------	-----------------	--------------------

1	Quản trị vận hành (Modul Operation)	<ul style="list-style-type: none"> - Quản trị danh mục hồ sơ thiết bị: Mô phỏng 3D - Hỗ trợ quản trị bảo trì thiết bị: thông tin kết nối của thiết bị, máy chủ - Giám sát và cảnh báo sự cố theo thời gian thực, theo vị trí thiết bị trong trung tâm, theo địa phương. Cảnh báo đi kèm các hướng dẫn khắc phục sự cố, rút ngắn thời gian khắc phục sự cố. - Giám sát hiệu suất sử dụng năng lượng của thiết bị hạ tầng PUE theo ngày. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết lập mô phỏng 3D phòng máy theo đúng vị trí, thông tin thiết bị (dữ liệu có sẵn trong database, nếu không có thì dựa vào các thông số để thực hiện mô phỏng cho đúng mô tả về thiết bị, máy chủ) - Thực hiện add các thông tin thiết bị trên sơ đồ 3D, thông tin thiết bị, thông tin quản lý, thông tin kết nối theo đúng vị trí mô phỏng 3D - Thực hiện thiết lập thông số đo hiệu suất sử dụng của PMC (thông số đầu vào, thông số đầu ra lấy thông tin trực tiếp từ đồng hồ đo 	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống điện + Nguồn điện cung cấp: Có sơ đồ phân phối điện (giúp phân tích xử lý sự cố) + Hệ thống UPS, Tủ PDU, Rack PDU, Rack ATS: Có đầy đủ thông tin về thiết bị: Phần cứng, phần mềm, sơ đồ đấu nối, kết nối; thông tin quản lý (giúp khi xử lý sự cố hoặc khi bảo trì thiết bị). - Hệ thống làm mát: Có đầy đủ thông tin về thiết bị: Phần cứng, phần mềm, sơ đồ đấu nối, kết nối; thông tin quản lý (giúp khi xử lý sự cố hoặc khi bảo trì thiết bị) - Hệ thống giám sát 	<p>Đây là module cơ bản chính để quản trị vận hành hệ thống, vì vậy việc triển khai ngay từ đầu là yêu cầu bắt buộc trong công tác quản trị vận hành hệ thống.</p>
---	-------------------------------------	--	--	---	--

			năng lượng và công suất của hệ thống UPS)	môi trường: Mô phỏng 3D nhiệt độ phòng máy - Quản lý thông tin vật lý các thiết bị, máy chủ tại các Rack: Danh mục thiết bị, máy chủ: vị trí; thông tin quản lý; thông tin thiết bị, máy chủ; thông tin kết nối... (giúp khi xử lý sự cố hoặc khi bảo trì thiết bị) - Theo dõi được hiệu suất của PMC theo ngày	
2	Quản trị dung lượng, công suất trung tâm dữ liệu (Modul Capacity).	- Quản lý, lập kế hoạch về: dung lượng kế hoạch, thực dùng, và còn lại của các nguồn lực như mặt bằng, không gian tủ rack, rack, tải trọng, công mạng, nguồn, làm mát. Quản lý theo từng phòng, trung	- Hỗ trợ phân tích khi lắp thêm thiết bị, máy chủ. - Hỗ trợ khi xử lý sự cố đối với thiết bị, máy chủ - Hỗ trợ khi bảo dưỡng, bảo trì hệ thống	- Có được các thông tin chính xác về dung lượng hiện tại, và dung lượng còn lại của các nguồn lực như mặt bằng, không gian tủ rack, rack, tải trọng, công mạng,	Để quản lý được dung lượng, công suất hệ thống thì việc triển khai module này từ giai đoạn 1 là bắt buộc.

		<p>tâm dữ liệu, địa phương.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích ảnh hưởng của sự cố hay thay đổi hạ tầng đối với thiết bị, đến tủ rack, đến ứng dụng IT, đến ứng dụng kinh doanh, nhằm lập kế hoạch bảo trì, lập kế hoạch lắp đặt thiết bị mới, hay kế hoạch thay đổi trung tâm. - Mô phỏng 3D tác động của sự cố hay sự thay đổi trong hệ thống làm mát đối với thiết bị IT, tủ rack nhằm điều chỉnh công suất lạnh theo tải tiết kiệm năng lượng, xác định khu vực bị sự cố về lạnh trong trung tâm. - Hỗ trợ xác định nguyên nhân gốc của sự cố, hiển thị sơ đồ phụ thuộc của các thiết bị, rút ngắn thời gian khắc phục xử lý sự cố. - Tích hợp và tương tác với các hệ điều hành ảo hóa 		<p>nguồn, làm mát.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích ảnh hưởng của sự cố hay thay đổi hạ tầng đối với thiết bị, đến tủ rack, đến ứng dụng IT, đến ứng dụng kinh doanh, nhằm lập kế hoạch bảo trì, lập kế hoạch lắp đặt thiết bị mới, hay kế hoạch thay đổi trung tâm 	
--	--	---	--	--	--

		<p>như VMWare, Microsoft nhằm tự động hóa việc dịch chuyển, tập trung máy chủ ảo tiết kiệm năng lượng, hay di chuyển máy chủ ảo ra khỏi khu vực có sự cố hạ tầng. Nâng cao tính sẵn sàng (availability), độ tin cậy, khả năng dịch vụ của trung tâm.</p> <p>- Cung cấp môi trường thí nghiệm – LAB – nhằm thử tiến hành các dự kiến về thay đổi, di dời thiết bị, lắp đặt mới... kiểm tra xem ảnh hưởng tới hoạt động của trung tâm thế nào trước khi triển khai thực trong trung tâm.</p>			
3	Quản trị năng lượng trung tâm dữ liệu. (Energy Management).	<p>- Quản trị giám sát số liệu hiệu suất sử dụng năng lượng PUE tại Trung tâm, hiển thị các báo cáo về số liệu PUE giúp dễ dàng khi có sự thay đổi về hiệu suất sử dụng năng lượng.</p>	<p>- Các thông tin được lấy từ đồng hồ đo năng lượng và hệ thống UPS</p>	<p>- Quản trị giám sát số liệu hiệu suất sử dụng năng lượng PUE tại Trung tâm, hiển thị các báo cáo về số liệu PUE giúp dễ dàng khi có</p>	<p>Quản trị năng lượng trung tâm dữ liệu là yêu cầu bắt buộc đối với các IDC quy mô lớn.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Tự động xuất các báo cáo về PUE, các báo cáo về năng lượng tiêu hao theo các hệ thống hạ tầng phụ trợ trong Trung tâm dữ liệu, giúp dễ dàng so sánh sự thay đổi của hiệu suất PUE, - So sánh báo cáo về hiệu suất sử dụng năng lượng PUE hiện tại, so sánh với PUE trong quá khứ giúp dễ dàng thấy được sự thay đổi về hiệu suất sử dụng năng lượng và xác định được hệ thống nào tiêu tốn năng lượng nhiều nhất, đồng thời tìm hiểu nguyên nhân và cách khắc phục kịp thời. 		<p>sự thay đổi về hiệu suất sử dụng năng lượng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tự động xuất báo cáo và so sánh báo cáo 	
4	Quản lý và Tạo báo cáo theo yêu cầu (Modul Insight)	<ul style="list-style-type: none"> - Công cụ cho phép tạo và quản lý các biểu mẫu báo cáo theo yêu cầu, sử dụng các mẫu có sẵn hoặc tự tạo, sử dụng số liệu của hệ thống DCIM và hệ thống ngoài 	<ul style="list-style-type: none"> - Tạo các mẫu báo cáo mới theo yêu cầu hoặc sử dụng mẫu báo cáo có sẵn 	<ul style="list-style-type: none"> - Cho phép tạo và quản lý các biểu mẫu báo cáo theo yêu cầu, sử dụng các mẫu có sẵn hoặc tự tạo lấy dữ liệu từ hệ thống quản lý cơ 	Việc triển khai modul này thực sự cần thiết nếu Trung tâm dữ liệu triển khai các dịch vụ như cho thuê Colocation

		<p>thông qua WEB service,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xem các nội dung báo cáo giám sát vận hành khai thác bao gồm các thông số công suất trung tâm dữ liệu chính về nguồn, làm mát, không gian, và mạng cũng như các tiêu chí vận hành khác tại trung tâm dữ liệu trực tiếp 		<p>sở hạ tầng PMC</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xem các nội dung báo cáo giám sát vận hành khai thác bao gồm các thông số công suất trung tâm dữ liệu chính về nguồn, làm mát, không gian, và mạng cũng như các tiêu chí vận hành khác tại trung tâm dữ liệu trực tiếp 	<p>(có những thay đổi liên tục)</p> <p>Tuy nhiên việc triển khai modul này cũng rất tiện dụng đối với các IDC có quy mô lớn.</p>
5	<p>Quản trị thay đổi trong trung tâm dữ liệu (Modul Change)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quản lý sự thay đổi, lắp đặt mới thiết bị. Tự lập quy trình, lên kế hoạch thứ tự công việc để tiến hành thay đổi trong trung tâm cho các bộ phận liên quan, kiểm tra, báo cáo tiến độ công việc, cập nhật sự thay đổi vào database theo suốt vòng đời của trung tâm dữ liệu, - Theo dõi tổng quan về quản trị sự thay đổi trong trung 	<ul style="list-style-type: none"> - Cập nhật các thay đổi của hệ thống phục vụ quản lý thay đổi trong trung tâm dữ liệu 	<ul style="list-style-type: none"> - Quản lý sự thay đổi, lắp đặt mới thiết bị. Tự lập quy trình, lên kế hoạch thứ tự công việc để tiến hành thay đổi trong trung tâm cho các bộ phận liên quan, kiểm tra, báo cáo tiến độ công việc, cập nhật sự thay đổi vào database 	<p>Việc quản lý sự thay đổi trong trung tâm dữ liệu là thực sự cần thiết nhằm giám sát quản lý các thay đổi trong trung tâm dữ liệu phục vụ trong công tác xử lý sự cố, nâng cấp, triển khai mới hệ thống</p>

		<p>tâm: Hiện thị các sự thay đổi trong quá khứ, trong tương lai, và các thay đổi đang diễn ra. Hỗ trợ lên kế hoạch nguồn lực, tranh mâu thuẫn kế hoạch,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lập kế hoạch cho các sự thay đổi, - Tự động hóa quá trình lập các yêu cầu công việc cần thực hiện. trình tự các công việc, lên kế hoạch thực hiện và giao việc nhằm triển khai sự thay đổi trong trung tâm, - Cho phép in các yêu cầu công việc với chi tiết các việc phải làm cho mỗi cá nhân thực hiện, - Giám sát quá trình thực hiện thay đổi, theo dõi các hoạt động đang diễn ra, xác định nhanh trạng thái của mỗi việc, việc tồn đọng, quá hạn, ưu tiên... - Cung cấp khả năng audit đối với mỗi thiết bị trong trung tâm 		<p>theo suốt vòng đời của trung tâm dữ liệu,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giám sát quá trình thực hiện thay đổi, theo dõi các hoạt động đang diễn ra, xác định nhanh trạng thái của mỗi việc, việc tồn đọng, quá hạn, ưu tiên... 	
--	--	---	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> - Asset audit trail – theo dõi sự dịch chuyển, thêm bớt, thay đổi của thiết bị trong trung tâm theo thời gian, theo chủ sở hữu, theo hạng mục công việc, - Báo cáo về các sự thay đổi: cung cấp tức thì báo cáo về mọi thay đổi đang diễn ra trong trung tâm, - Lập kế hoạch và theo dõi việc bảo trì các thiết bị đảm bảo quản lý được và tránh trùng lịch, - Tích hợp với phần mềm BMC về quản lý thay đổi hệ thống IT, hỗ trợ quản trị triển khai dự án IT. 			
6	Tối ưu hóa tải IT (Modul IT Optimize (ITO))	<ul style="list-style-type: none"> - Cung cấp tương quan về năng lượng tiêu thụ và mức độ tính toán của server nhằm tối ưu hóa năng lực tính toán của server, tải IT, trên một đơn vị năng lượng tiêu thụ thông qua các biện pháp tập trung ứng dụng (consolidation) hay ảo hóa, 	<ul style="list-style-type: none"> - Kết nối với các thiết bị, máy chủ sử dụng nguồn điện để lấy các thông tin về nguồn tiêu thụ 	Tối ưu hóa tải cho IT, quản lý được chi phí sử dụng năng lượng	Việc này yêu cầu hệ thống DCIM sẽ phải kết nối đến máy chủ, thiết bị để đưa vào quản lý

		<ul style="list-style-type: none"> - Module thực hiện việc tối ưu hóa năng lực tính toán của thiết bị IT đối với năng lượng cung cấp cho thiết bị đó, - Tìm và lên danh sách các thiết bị IT sử dụng dưới mức công suất – dưới mức năng lực tính toán nhằm dồn, tập trung ứng dụng (consolidation), tránh lãng phí, - Hỗ trợ tính chi phí hạ tầng phục vụ cho từng ứng dụng IT, - Tích hợp với Cisco UCS cho phép quản trị năng lượng tập trung cho toàn bộ hệ thống IT và hạ tầng. 			
7	Tối ưu hóa hệ thống làm mát theo tải (Modul Cooling Optimize)	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng trí tuệ nhân tạo, tự học về đặc tính của trung tâm dữ liệu để tự động điều khiển công suất điều hòa theo tải thực, theo biến động của tải, theo thời gian thực, theo khu vực. Tiết kiệm năng lượng tiêu thụ. - Cung cấp bản đồ sự phụ thuộc 	Sử dụng trí tuệ nhân tạo qua tính toán trên cơ sở thông tin của cảm biến, của biểu đồ công suất nhằm điều khiển công suất làm mát chính xác, tối ưu	Tối ưu hóa hệ thống làm mát theo tải	Với giải pháp công nghệ hiện tại của các PMC VNNIC: PMC Tân Thuận và Hòa Lạc đã sử dụng công nghệ điều hòa chính xác, vì vậy việc triển khai giải pháp này sẽ không tiết kiệm được bao nhiêu hiệu suất và năng

		của các khu vực khác nhau trong trung tâm đối với mỗi điều hòa trong trung tâm. - Tiết kiệm năng lượng sử dụng bởi hệ thống điều hòa tới 40% - Lưu lượng gió trong trung tâm, theo khu vực được điều chỉnh động một cách liên tục và tự động theo sự biến động tải của trung tâm.			lượng làm mát của hệ thống!
--	--	---	--	--	-----------------------------

Dựa trên phân tích đánh giá về các module ứng dụng cụ thể của DCIM tùy theo quy mô, mô hình, yêu cầu cụ thể của IDC mà việc triển khai các module ứng dụng phục vụ chuyển đổi số quản lý dữ liệu phù hợp cho từng loại hình IDC tương ứng.

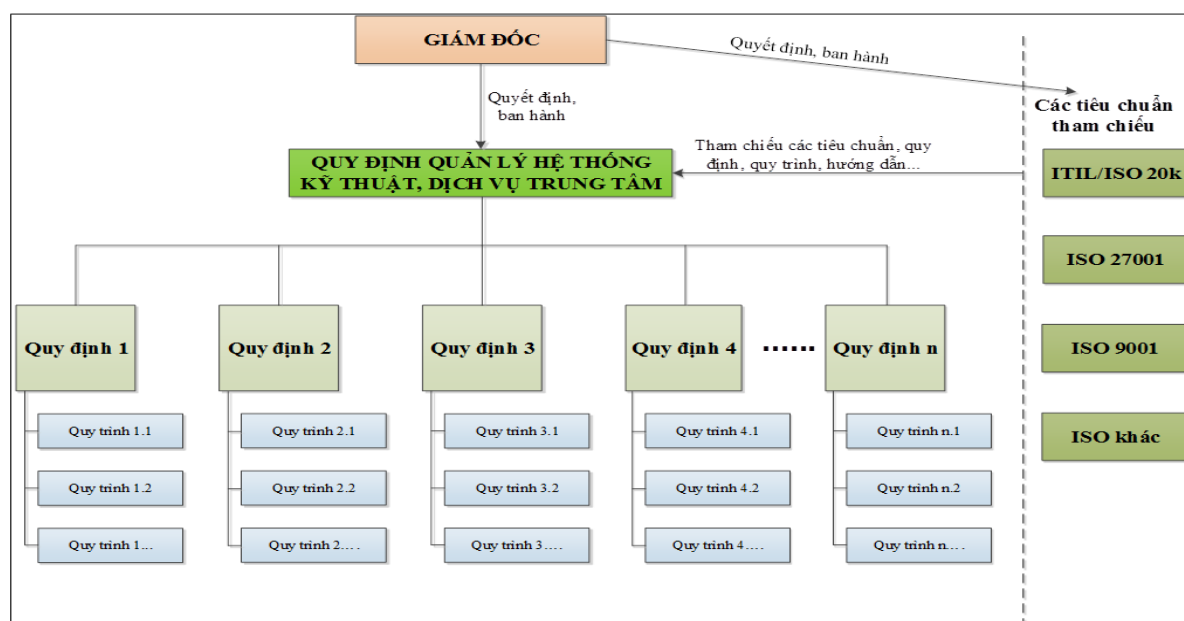
Với quy mô, mô hình IDC của VNNIC trước tiên sử dụng 2 module Quản trị vận hành, Quản trị dung lượng, công suất trung tâm dữ liệu là phù hợp.

3.2.2 Giải pháp về con người:

*** Quy định về Quản lý**

Công tác quản lý, khai thác vận hành trung tâm dữ liệu được tuân thủ theo “Quy định quản lý hệ thống kỹ thuật, dịch vụ của Trung tâm” do Giám đốc ban hành. Quy định này chuẩn hóa công tác quản lý, điều hành hoạt động kỹ thuật liên quan đến hệ thống kỹ thuật và dịch vụ; phục vụ công tác khai thác, duy trì và phát triển hệ thống kỹ thuật và dịch vụ của Trung tâm. Là cơ sở trong quá

trình liên hệ giữa các đơn vị kỹ thuật trong công tác quản lý, điều hành hoạt động kỹ thuật liên quan đến hệ thống kỹ thuật và dịch vụ của Trung tâm.



* Quy định về trực khai thác

- Trực 24/24x7 trong ca trực và phối hợp với cán bộ trực tại các Đơn vị khai thác khu vực liên tục theo dõi, giám sát đảm bảo trên toàn mạng công tác an toàn, an ninh, phòng chống cháy nổ, điện nước, máy nổ, ánh sáng, điều hòa, môi trường, hệ thống giám sát tại phòng máy và các khu vực liên quan theo quy định, quy trình

- Xử lý sự cố theo quy định, quy trình và đúng thẩm quyền; có trách nhiệm báo cáo kịp thời và thực hiện theo sự điều phối của chuyên viên trực khai thác, cán bộ quản trị và cán bộ quản lý trong công tác xử lý sự cố.

- 30 phút/lần theo dõi các phòng máy, phòng trực ở các Đơn vị khai thác khu vực qua hệ thống Camera, trường hợp không thấy cán bộ cùng ca trực tại Đài DNS nào phải liên hệ ngay với cán bộ cùng ca trực của Đài DNS đó, quá 5

phút vẫn không liên lạc được phải thông báo ngay lập tức cho cán bộ phụ trách trực ca của Đài DNS có cán bộ bỏ vị trí trực.

- Kiểm tra, theo dõi tình trạng hoạt động của hệ thống trang thiết bị mạng lưới máy chủ dịch vụ phòng máy chủ Internet 1 tiếng/lần, ghi “Sổ theo dõi trong ca trực” 2 tiếng/lần.

- Theo dõi, bao quát tình trạng về an toàn an ninh, hệ thống chiếu sáng , phòng chống cháy nổ, tài sản...trong phòng máy phòng trực và các khu vực liên quan.

- Hàng năm tổ chức đào tạo nâng cao nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu công việc theo vị trí chuyên môn.

- *Mục tiêu đặt ra như sau:*

- + 100% kỹ thuật viên được tập huấn, phổ biến nâng cao nhận thức về chuyển đổi số, chương trình chuyển đổi số, kế hoạch chuyển đổi số trong khai thác, vận hành TTDL

- + 100% kỹ thuật viên được đào tạo kỹ năng số mới, có khả năng sử dụng công cụ số, khai thác giải pháp số, ứng dụng phục vụ khai thác, vận hành TTDL;

- + 100% kỹ thuật viên có khả năng khai thác dữ liệu cơ bản thông qua các công cụ, ứng dụng phân tích báo cáo số liệu dashboard.

- + Xây dựng nhóm phân tích dữ liệu, 80% kỹ thuật viên được đào tạo sử dụng, khai thác giải pháp phân tích dữ liệu, số liệu, nghiệp vụ.

3.2.3 Giải pháp về chính sách

Xây dựng, ban hành các quy định, quy trình áp dụng phục vụ công tác quản lý, khai thác vận hành hệ thống CSHT như (Hồ sơ thiết kế, hồ sơ hoàn công, quy trình quản trị & khai thác hệ thống, quy trình ghi chép sổ sách, quy trình theo dõi giám sát hệ thống...) nhằm đảm bảo duy trì hoạt động liên tục và nâng cao chất lượng dịch vụ của hệ thống KTDV.

- Mục tiêu đặt ra như sau:

+ 100% quy trình, quy định, biểu mẫu khai thác được số hoá, quy trình hóa.

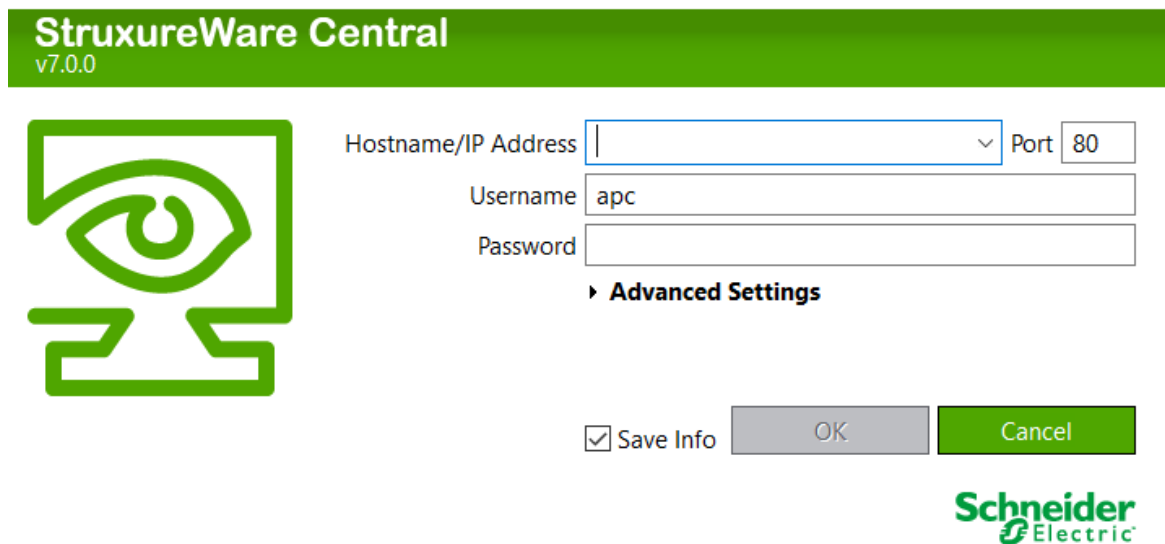
+ 100% kỹ thuật viên trực ca thực hiện theo đúng quy trình, quy định đã ban hành đảm bảo tiêu chuẩn quốc tế.

+ 100% quy trình, quy định, tài liệu thiết kế, quản trị khai thác, vận hành TTDL đảm bảo tuân thủ theo hướng dẫn.

3.3 Đánh giá hiệu quả chuyển đổi số

3.3.1 Kết quả triết xuất dữ liệu từ DCIM

➤ Bước 1: Đăng nhập vào phần mềm Struxureware Central



➤ Bước 2: Vào mục Report > Chọn Dashboard tại Save Report > Chọn Edit report criteria

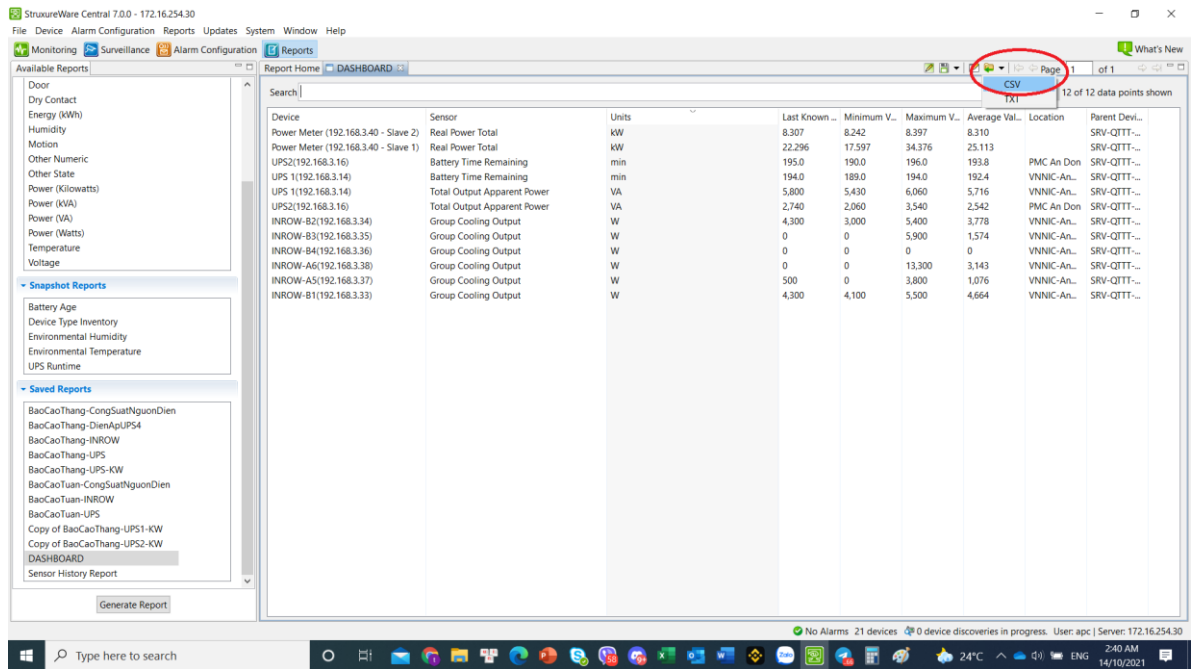
Tại mục saved report cán bộ quản trị đã thực hiện lưu 1 báo cáo mẫu DASHBOARD đầy đủ các thông số, giá trị cần xuất báo cáo cán bộ thực hiện không cần thay đổi các trường thông tin trong báo cáo mẫu

The screenshot shows the StruxureWare Central 7.0.0 interface. The 'Reports' menu is highlighted in the top navigation bar. On the left, the 'Available Reports' list includes categories like 'Door', 'Energy (kWh)', 'Humidity', 'Motion', 'Other Numeric', 'Other State', 'Power (Kilowatts)', 'Power (kVA)', 'Power (Watts)', 'Temperature', and 'Voltage'. Under 'Snapshot Reports', there are options like 'Battery Age', 'Device Type Inventory', 'Environmental Humidity', 'Environmental Temperature', and 'UPS Runtime'. Under 'Saved Reports', there are several report names like 'BaoCaoThang-CongSuatNguonDien', 'BaoCaoThang-DienApUPS4', etc. The 'DASHBOARD' report is selected and highlighted. A context menu is open over 'DASHBOARD' with options: 'Edit Report Criteria...', 'Edit Report Scheduling...', 'Rename Report...', and 'Delete...'. The main window displays a table of 12 data points for the 'DASHBOARD' report, showing columns for Device, Sensor, Units, Last Known, Minimum V., Maximum V., Average Val., Location, and Parent Dev.

➤ Bước 3: Chọn thời gian cần lấy báo cáo, dữ liệu báo cáo dạng summary

The screenshot shows the 'Configure Report' dialog box. The 'Report Criteria' tab is active. Under 'Choose Date:', the 'Range' radio button is selected. The 'Start' date is set to 14/10/2021 and the 'End' date is set to 14/10/2021. Under 'Choose Report Format:', the 'Summary' radio button is selected. The 'Choose Devices and Device Groups' section shows 'Power,UPS,Inrow SC' selected. The 'Choose Sensor Types' section shows 'All Sensor Types' selected. The 'Select Sensors' section shows a list of sensors with checkboxes. The 'OK' button is highlighted. The background shows the same 'Available Reports' list as the previous screenshot.

➤ Bước 4: Chọn OK thực hiện xuất báo cáo và export báo cáo dưới dạng CSV



- Bước 5: Lưu báo cáo và cập nhập số liệu trong báo cáo vào file DATA để đưa dữ liệu lên hệ thống dashboard trên web

AutoSave: Off | CNDN-KTM-CSHT-DASHBOARD-WEB-V3.xlsx | Search | Ngo Vinh Thinh

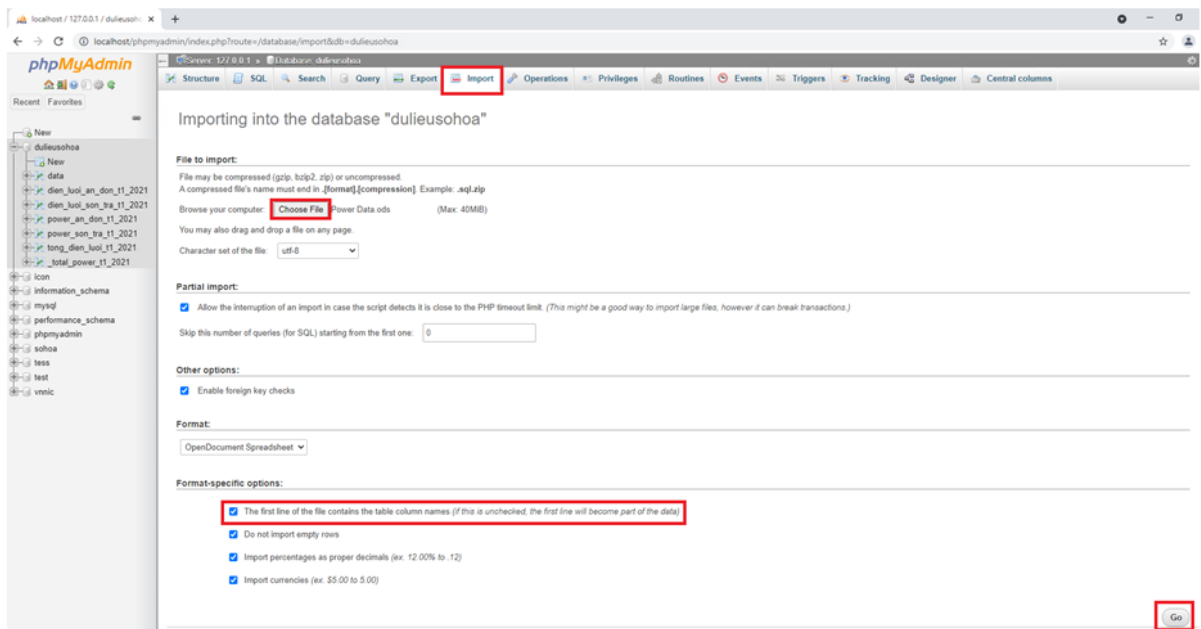
File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Help Table Design

Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing

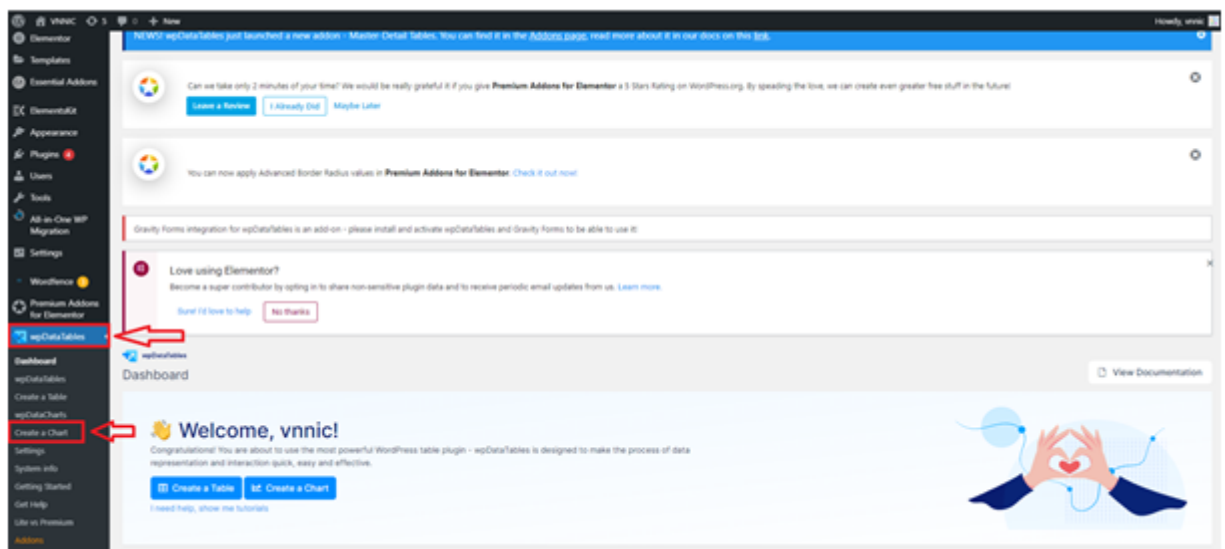
	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Device	Sensor	Units	Last Known Value	Minimum Value	Maximum Value	Average Value	Location	Parent Device
1	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Voltage B-N	V	230.225	226.403	239.606	233.219	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
2	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Voltage A-N	V	227.833	222.858	239.058	232.444	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
3	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Current - Phase B	A	40.837	24.092	80.33	38.987	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
4	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Current - Phase A	A	41.705	28.014	86.96	42.489	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
5	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Current - Phase C	A	45.777	19.793	94.066	43.925	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
6	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Real Power Total	kW	28.511	15.343	56.743	28.354	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
7	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Voltage C-N	V	227.329	222.623	239.869	232.771	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
8	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 2)	Voltage C-N	V	228.727	224.185	234.397	229.255	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
9	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 2)	Current - Phase B	A	11.525	10.884	11.757	11.519	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
10	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 2)	Current - Phase A	A	13.668	13.154	14.085	13.702	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
11	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 2)	Current - Phase C	A	13.607	13.253	14.033	13.604	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
12	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 2)	Voltage B-N	V	227.774	223.345	233.292	228.354	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
13	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 2)	Real Power Total	kW	8.277	7.937	8.584	8.307	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
14	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 2)	Voltage A-N	V	227.917	223.715	233.588	228.7	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
15	INROW-A6(192.168.3.38)	Unit Cooling Output	W	6,200	0	13,800	4,722	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
16	INROW-B1(192.168.3.33)	Unit Cooling Output	W	4,800	3,400	5,600	4,711	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
17	INROW-B2(192.168.3.34)	Unit Cooling Output	W	4,700	3,000	6,200	4,552	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
18	INROW-B4(192.168.3.36)	Unit Cooling Output	W	0	0	0	0	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
19	INROW-A5(192.168.3.37)	Unit Cooling Output	W	0	0	0	0	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
20	INROW-B3(192.168.3.35)	Unit Cooling Output	W	0	0	0	0	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
21	UPS2(192.168.3.16)	Battery Time Remaining	min	231	175	235	207.1	PMC AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
22	UPS 1(192.168.3.14)	UPS Age	days	2,905	2,897	2,905	2,901	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
23	UPS2(192.168.3.16)	Total Output Apparent Power	VA	5,770	4,750	6,170	5,631	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
24	UPS2(192.168.3.16)	UPS Age	days	378	370	378	374	PMC AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
25	UPS 1(192.168.3.14)	Battery Time Remaining	min	196	188	202	196.6	VNNIC-AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
26	UPS2(192.168.3.16)	Total Output Apparent Power	VA	2,390	2,060	3,760	2,489	PMC AnDon	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)
27	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Voltage B-N	V	230.225	226.403	239.606	233.219	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	
28	Power Meter (192.168.3.40 - Slave 1)	Voltage A-N	V	227.833	222.858	239.058	232.444	SRV-QTTT-DN (StruxureWare Central)	

3.3.2 Cập nhập (import) dữ liệu lên nền tảng

- Bước 6: Truy cập vào máy chủ CSDL, vào trình duyệt nhập đường dẫn <http://localhost/dashboard> -> để import dữ liệu lên nền tảng Web

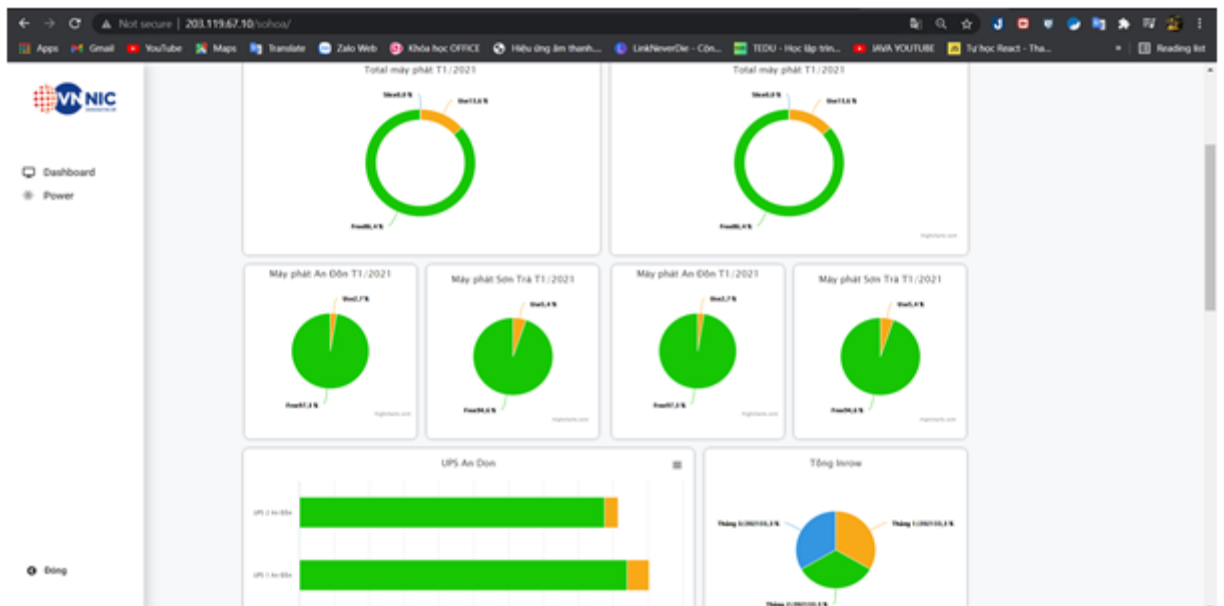


- Bước 7: Tạo biểu đồ bấm chọn công cụ wpDataTables -> click Create a Chart



3.3.3 Phân tích và báo cáo, đánh giá dữ liệu

- Bước 8: Kết quả biểu diễn, mô phỏng qua Dashboard:
Dashboard về các thông số hoạt động các thiết bị UPS, PDU, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm trong PMC



Kết quả mô phỏng

- Hệ thống điện bao gồm 6 biểu đồ chính:

+ Biểu đồ tổng công suất sử dụng của nhà trạm

+ Biểu đồ công suất sử dụng của nguồn An Đồn

- + Biểu đồ công suất sử dụng của nguồn Sơn Trà
- + Biểu đồ công suất nguồn điện nhà trạm khi chạy 02 máy phát
- + Biểu đồ công suất nguồn điện nhà trạm khi chạy máy phát 400KVA
- + Biểu đồ công suất nguồn điện nhà trạm khi chạy máy phát 200KVA
- Hệ thống UPS bao gồm 2 biểu đồ chính:
 - + Biểu đồ % tải công suất sử dụng.
 - + Biểu đồ thời gian runtime.
- Hệ thống INROW bao gồm 1 biểu đồ chính:
 - + Biểu đồ % tải tổng công suất sử dụng INROW so với công suất thiết kế.
- Hệ thống DCO bao gồm 1 biểu đồ chính:
 - Biểu đồ số U đã sử dụng so với tổng số U trên rack.

Một số kết quả trên là minh chứng cho sự phù hợp của các giải pháp chuyển đổi số trong vận hành, khai thác Trung tâm dữ liệu Tại Trung tâm Internet Việt Nam.

3.4 Kết luận chương 3

Trong chương 3 luận văn đã khảo sát tình hình thực tế của trung tâm dữ liệu Tại Trung tâm Internet Việt Nam. Từ đó, luận văn đề xuất yêu cầu, giải pháp chuyển đổi số trong vận hành, khai thác trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam bao gồm giải pháp về hạ tầng, giải pháp về con người và giải pháp về chính sách. Các giải pháp đề xuất bước đầu đã đáp ứng các yêu cầu chuyển đổi số và nâng cao hiệu quả vận hành, khai thác trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam.

KẾT LUẬN

Các kết quả đạt được của luận văn:

Luận văn đã bám sát đề cương được phê duyệt, và tiến hành nghiên cứu, xây dựng cấu trúc, hoàn thiện nội dung đảm bảo đầy đủ theo yêu cầu. Các kết quả chính đạt được của luận văn bao gồm:

- Luận văn đã khảo sát tổng quan về chuyển đổi số và các vấn đề liên quan bao gồm khái niệm chuyển đổi số, mô hình và giải pháp chuyển đổi số, lợi ích của chuyển đổi số và thực tế triển khai chuyển đổi số tại Việt Nam. Trong đó, luận văn đã làm rõ định nghĩa chuyển đổi số, bản chất của chuyển đổi số và so sánh chuyển đổi số với số hóa và ứng dụng số hóa. Đồng thời, luận văn đã nghiên cứu các công nghệ cho chuyển đổi số, các đặc trưng và yêu cầu của chuyển đổi số và các bước triển khai chuyển đổi số.

- Luận văn đã nghiên cứu tổng quan trung tâm dữ liệu và các vấn đề liên quan. Từ đó, luận văn đã khảo sát các yêu cầu chuyển đổi số trung tâm dữ liệu nhằm đáp ứng các yêu cầu tiêu chuẩn theo Tier của Uptime Institute.

- Luận văn đã nghiên cứu các giải pháp và mô hình chuyển đổi số trung tâm dữ liệu bao gồm giải pháp công nghệ, giải pháp về nhân lực và giải pháp về chính sách.

- Luận văn đã khảo sát tình hình thực tế trong vận hành, khai thác của trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam. Luận văn đề xuất yêu cầu, giải pháp chuyển đổi số trong vận hành, khai thác trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam bao gồm giải pháp về hạ tầng, giải pháp về con người và giải pháp về chính sách.

- Luận văn đã thực hiện đánh giá các giải pháp chuyển đổi số trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam. Các kết quả đã chứng tỏ các giải pháp đề xuất bước đầu đã đáp ứng các yêu cầu chuyển đổi số và nâng cao hiệu quả vận hành, khai thác trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam.

Tuy nhiên, do hạn chế về mặt thời gian, luận văn chưa có điều kiện nghiên cứu sâu hơn về các giải pháp chuyển đổi số trung tâm dữ liệu cũng như ứng dụng cho chuyển đổi số trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam.

Hướng phát triển tiếp theo:

Luận văn sẽ tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện các giải pháp giải pháp chuyển đổi số trong vận hành, khai thác trung tâm dữ liệu tại Trung tâm Internet Việt Nam. Trên cơ sở đó có thể triển khai áp dụng cho các trung tâm dữ liệu của các tổ chức, doanh nghiệp.

DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1] Hồ Tú Bảo (2019) – “Việt Nam thời Chuyển đổi số”, Nhà xuất bản Thế giới.
- [2] Quyết định 649/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của TTgCP phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”
- [3] Công văn 2390/BTTTT-THH ngày 29/6/2020 của Bộ TTTT gửi hướng dẫn các Bộ, ngành, UBND các tỉnh/Thành phố v/v triển khai Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.
- [4] Cẩm nang chuyển đổi số do Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành.
- [5] TCVN 11238:2015 (ISO/IEC 27000:2009) (2015) – “Công nghệ thông tin – Các kỹ thuật an toàn – Hệ thống quản lý an toàn thông tin – Tổng quan và từ vựng”.
- [6] Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (2020) – “Thuyết minh dự thảo tiêu chuẩn quốc gia: Trung tâm dữ liệu – Yêu cầu kỹ thuật viễn thông”.

Tiếng Anh

- [7] Nicolas Windpassinger (2018) – “Internet of Things: Digitize or Die” .
- [8] TIA-942 (2014) – “Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers”.

Trang Web

- [9] <https://vi.wikipedia.org/wiki/>
- [10] <https://uptimeinstitute.com/uptime-institute-awards/list/datacenter/epz-data-cente>
- [11] <https://www.vnnic.vn/>