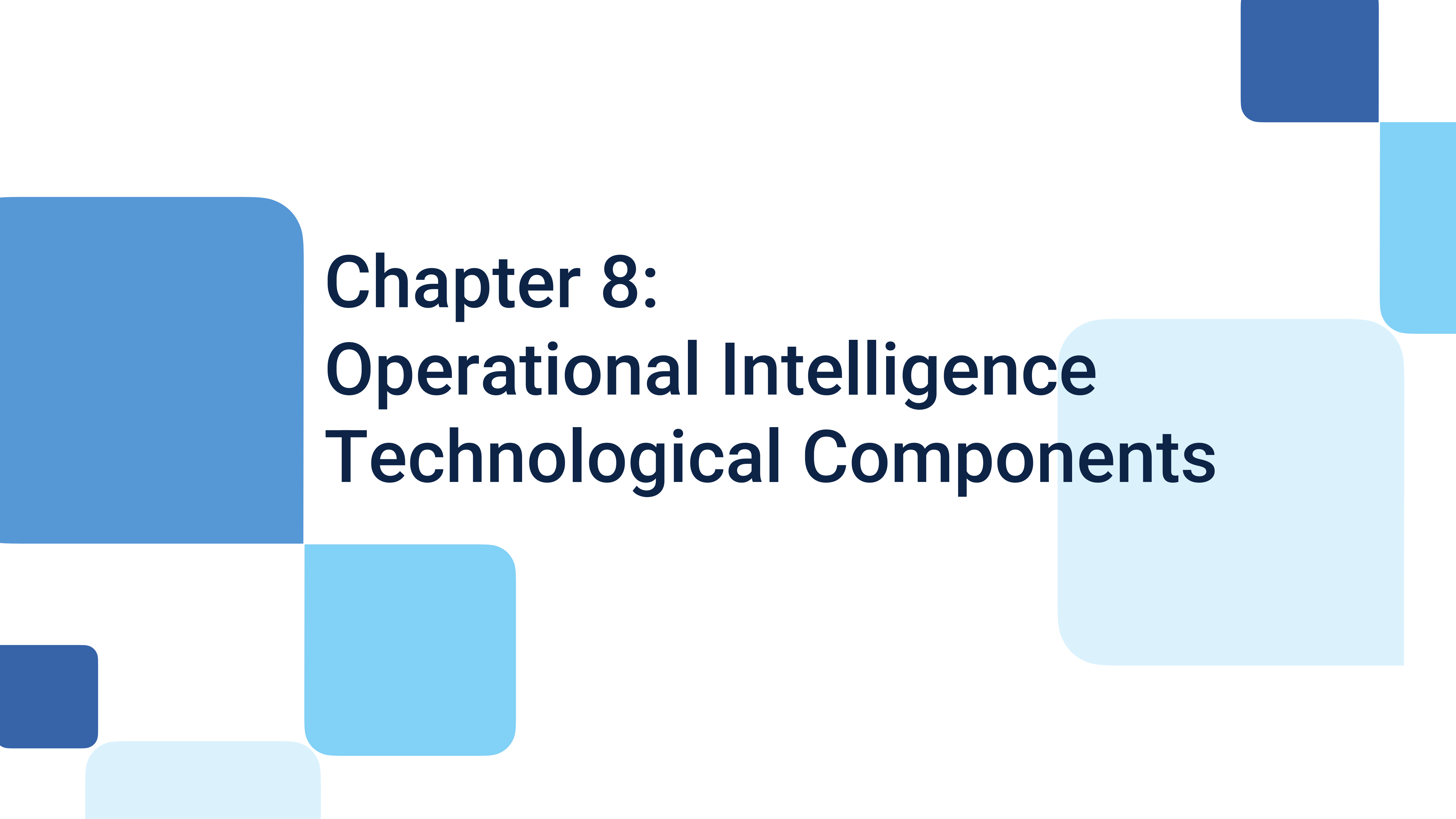




Chapter 8:

Operational Intelligence

Technological Components



Nội dung chương 8



Operational Intelligence

Trong phần này sẽ tìm hiểu thế nào là phân tích dữ liệu vận hành



Business Activity Monitoring

Trong phần này sẽ tìm hiểu về Giám sát hoạt động kinh doanh.



Complex Event Processing

Trong phần này sẽ tìm hiểu các vấn đề liên quan tới xử lý sự kiện phức tạp đối với doanh nghiệp.



Business Process Management

Trong phần này sẽ cung cấp các thông tin về Quản lý quy trình kinh doanh



Metadata

Trong phần này sẽ cung cấp các thông tin, định nghĩa của siêu dữ liệu.



Root Cause Analysis

Trong phần này sẽ cung cấp các thông tin về Phân tích nguyên nhân gốc

1. Operational Intelligence

Nội dung:

Trong phần này sẽ tìm hiểu thế nào là phân tích dữ liệu vận hành

Tổng quan về Operational Intelligence

Khái niệm:

- ✓ Operational Intelligence được hiểu là phân tích dữ liệu vận hành theo thời gian thực, là một tập hợp các hệ thống phân tích kinh doanh được thiết kế để hỗ trợ việc ra quyết định trong thời gian thực.
- ✓ OI tập hợp các nguồn cấp dữ liệu khác nhau đại diện cho các hoạt động kinh doanh đang diễn ra và các yếu tố bên ngoài liên quan, sau đó phân tích và phân loại các nguồn cấp dữ liệu này khi dữ liệu được thu thập.

Mục đích:

- ✓ Giám sát các hoạt động kinh doanh, xác định và phát hiện các vấn đề liên quan đến sự kém hiệu quả, các cơ hội, thách thức và đưa ra các giải pháp hoạt động.
- ✓ Các thông tin OI đóng vai trò là điểm khởi đầu để cho quá trình phân tích chuyên sâu.
- ✓ Cung cấp khả năng liên kết megadata với các chỉ số, các bước quy trình, kênh, v.v. giúp việc trích xuất thông tin liên quan nhanh chóng và dễ dàng hơn

Tổng quan về Operational Intelligence

Đặc trưng:

- ✓ Giám sát thời gian thực
- ✓ Phát hiện tình huống thời gian thực
- ✓ Trang tổng quan thời gian thực cho các vai trò người dùng khác nhau
- ✓ Sự tương quan của các sự kiện
- ✓ Bảng điều khiển dành riêng cho ngành
- ✓ Phân tích đa chiều
 - Phân tích nguyên nhân gốc rễ
 - Time Series và phân tích xu hướng
- ✓ Phân tích Big data

Thành phần công nghệ

Các giải pháp thông minh hoạt động chia sẻ nhiều tính năng và do đó nhiều giải pháp cũng chia sẻ các thành phần công nghệ. Đây là danh sách một số thành phần công nghệ thường thấy và các tính năng mà chúng kích hoạt:

- ✓ Business activity monitoring (BAM) - Tùy chỉnh và cá nhân hóa trang tổng quan
- ✓ Complex event processing (CEP) - Phân tích nâng cao, liên tục thông tin thời gian thực và dữ liệu lịch sử
- ✓ Business process management (BPM) - Để thực hiện theo hướng mô hình đối với các chính sách và quy trình được định nghĩa là mô hình Ký hiệu và Mô hình Quy trình nghiệp vụ (BPMN)
- ✓ Mạng lưới megadata để lập mô hình và liên kết các sự kiện với tài nguyên
- ✓ Dimensional database
- ✓ Root cause analysis
- ✓ Multi-protocol event collection

So sánh với các giải pháp khác

Business Intelligence

- ✓ Giống: Đều tạo ra một lượng lớn thông tin có ý nghĩa.
- ✓ Khác:
 - OI chủ yếu tập trung vào hoạt động
 - BI tập trung vào dữ liệu

OI	BI
Tập trung vào hoạt động	Tập trung vào dữ liệu
Xử lý theo thời gian thực	Xử lý theo yêu cầu
Phân tích liên tục, thời gian thực về dữ liệu ở cả trạng thái nghỉ	Chỉ xem xét dữ liệu lịch sử ở trạng thái nghỉ
Sử dụng tốt nhất cho việc lập kế hoạch ngắn hạn	Sử dụng tốt nhất cho việc lập kế hoạch dài hạn

Systems management

- ✓ Chủ yếu đề cập đến tính khả dụng và giám sát khả năng của cơ sở hạ tầng CNTT

Complex event processing

- ✓ Là thành phần cốt lõi trong các giải pháp OI
- ✓ Chỉ tập trung vào việc phát triển một khuôn khổ CEP để các công ty khác sử dụng.

Business activity monitoring

- ✓ Là phần mềm hỗ trợ giám sát các quy trình kinh doanh.
- ✓ BAM tập trung vào các mô hình quy trình cấp cao
- ✓ OI thay vào đó dựa vào sự tương quan để suy ra mối quan hệ giữa các sự kiện khác nhau.

Business process management

- ✓ Là một phần của bộ thông minh hoạt động
- ✓ Cung cấp khả năng xác định và quản lý các chính sách trong toàn doanh nghiệp.
- ✓ Cung cấp khả năng xác định các chính sách như câu lệnh if / then và áp dụng chúng cho các sự kiện

2. Business Activity Monitoring

Nội dung

Trong phần này sẽ tìm hiểu về Giám sát hoạt động kinh doanh.



Khái niệm Giám sát hoạt động kinh doanh

- ✓ Business activity monitoring (BAM) là phần mềm hỗ trợ giám sát các hoạt động kinh doanh khi các hoạt động đó được thực hiện trong hệ thống máy tính.
- ✓ BAM là một giải pháp doanh nghiệp chủ yếu nhằm cung cấp bản tóm tắt theo thời gian thực về các hoạt động kinh doanh cho các nhà quản lý hoạt động và quản lý cấp trên.
- ✓ Mục tiêu của giám sát hoạt động kinh doanh là cung cấp thông tin thời gian thực về trạng thái và kết quả của các hoạt động, quy trình và giao dịch khác nhau
- ✓ Lợi ích chính của BAM là cho phép doanh nghiệp đưa ra các quyết định kinh doanh sáng suốt hơn, giải quyết nhanh các khu vực có vấn đề và định vị lại tổ chức để tận dụng tối đa các cơ hội.

Các tính năng Quản lý hiệu suất kinh doanh

Trình bày thông tin trên trang tổng quan chứa các chỉ số hiệu suất chính (KPI) được sử dụng để cung cấp sự đảm bảo và khả năng hiển thị của hoạt động cũng như hiệu suất.

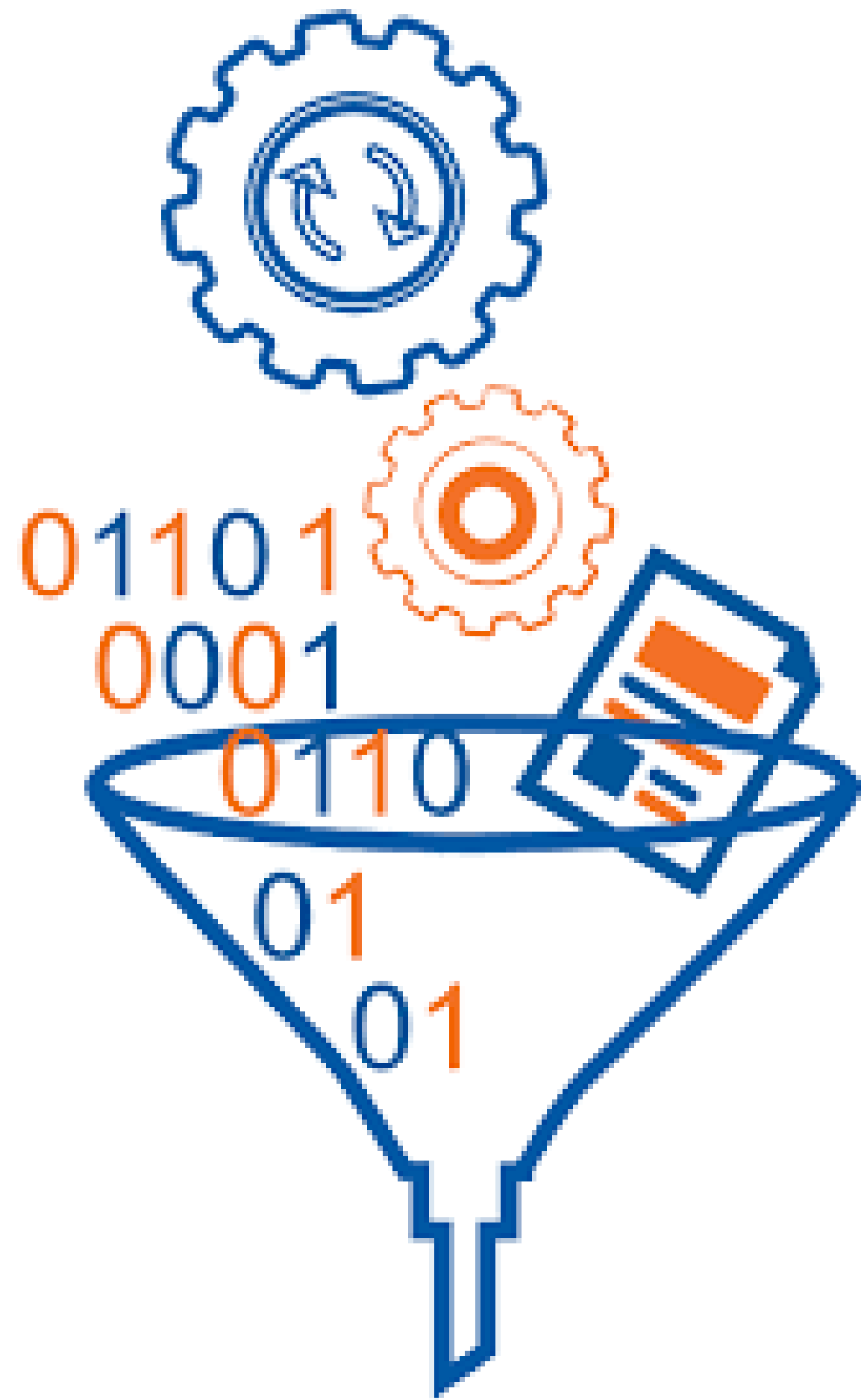
Các thông tin trên trang tổng quan của BAM thể hiện các thông tin được xử lý trong thời gian thực hoặc gần thời gian thực trong khi Bảng điều khiển BI làm mới theo các khoảng thời gian định trước bằng cách thăm dò hoặc truy vấn cơ sở dữ liệu.

Cung cấp thêm các chức năng thông báo sự cố, cho phép chúng tương tác tự động với hệ thống để theo dõi sự cố

3. Complex Event Processing

Nội dung

Trong phần này sẽ tìm hiểu các vấn đề liên quan tới xử lý sự kiện phức tạp đối với doanh nghiệp.



Khái niệm Complex event processing

- ✓ Xử lý sự kiện là một phương pháp theo dõi và phân tích (xử lý) các luồng thông tin (dữ liệu) về sự việc xảy ra (sự kiện), và đưa ra kết luận từ chúng.
- ✓ Xử lý sự kiện phức tạp, hay CEP để xử lý các sự kiện thời gian thực và trích xuất thông tin từ các luồng sự kiện khi thông tin đó được thu thập.
- ✓ Mục tiêu của xử lý sự kiện phức tạp là xác định các sự kiện có ý nghĩa (chẳng hạn như cơ hội hoặc thách thức) trong các tình huống thời gian thực và phản ứng với chúng càng nhanh càng tốt.
- ✓ CEP sẽ cung cấp cho các tổ chức một phương pháp mới để phân tích các mẫu trong thời gian thực và giúp phía doanh nghiệp giao tiếp tốt hơn với các bộ phận CNTT và dịch vụ.

Tổng quan **Xử lý sự kiện phức tạp**

CEP được sử dụng trong các sản phẩm thông minh hoạt động (OI) để cung cấp thông tin chi tiết về hoạt động kinh doanh bằng cách chạy phân tích truy vấn dựa trên nguồn cấp dữ liệu trực tiếp và dữ liệu sự kiện. OI thu thập dữ liệu thời gian thực và so sánh với dữ liệu lịch sử để cung cấp thông tin chi tiết và phân tích. Nhiều nguồn dữ liệu có thể được kết hợp để cung cấp một bức tranh hoạt động chung sử dụng thông tin hiện tại.

CEP dựa trên một số kỹ thuật, bao gồm:

- ✓ Phát hiện mẫu sự kiện
- ✓ Trừu tượng sự kiện
- ✓ Lọc sự kiện
- ✓ Tổng hợp và chuyển đổi sự kiện
- ✓ Lập mô hình phân cấp sự kiện
- ✓ Phát hiện các mối quan hệ (chẳng hạn như quan hệ nhân quả, thành viên hoặc thời gian) giữa các sự kiện
- ✓ Các quy trình hướng sự kiện trừu tượng

Các ứng dụng thương mại của CEP tồn tại trong nhiều ngành khác nhau và bao gồm phát hiện gian lận thẻ tín dụng, giám sát hoạt động kinh doanh và giám sát bảo mật.

Tổng quan **Xử lý sự kiện phức tạp**

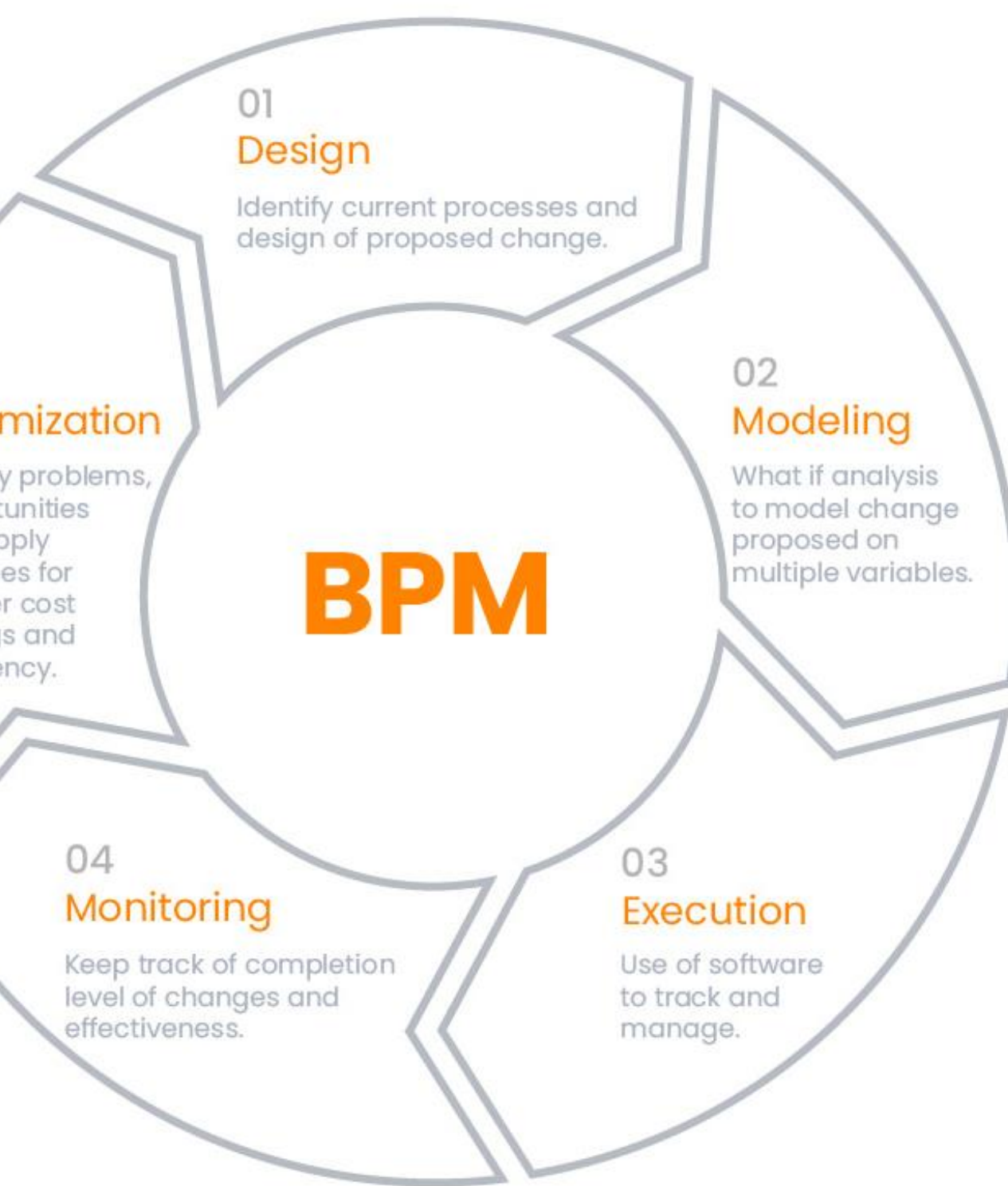
Phân loại CEP:

- ✓ CEP định hướng tổng hợp: tập trung vào việc thực thi các thuật toán trực tuyến như một phản hồi đối với dữ liệu sự kiện xâm nhập vào hệ thống.
- ✓ CEP định hướng phát hiện: tập trung vào việc phát hiện sự kết hợp của các sự kiện được gọi là các mẫu sự kiện hoặc tình huống.

4. Business Process Management

Nội dung

Trong phần này sẽ cung cấp các thông tin về Quản lý quy trình kinh doanh.



Tổng quan về Quản lý quy trình kinh doanh

- ✓ Quản lý quy trình kinh doanh (BPM) là một lĩnh vực quản lý hoạt động tập trung vào việc cải thiện hiệu suất của công ty bằng cách quản lý và tối ưu hóa các quy trình kinh doanh của công ty.
- ✓ Là một “quá trình tối ưu hóa quy trình”.
- ✓ Quản lý quy trình nghiệp vụ - BPM mang lại giá trị cho doanh nghiệp thông qua cải thiện năng suất tốt hơn, hiệu quả nhân viên cao hơn, dịch vụ khách hàng tốt hơn dẫn tới giảm chi phí và tăng lợi nhuận. Tất cả lợi ích này là kết quả trực tiếp từ việc cải thiện quy trình làm việc.

Vòng đời của Quản lý quy trình kinh doanh

Thiết kế

- ✓ Bao gồm việc xác định các quy trình hiện có và phác họa quy trình trên mô hình.
- ✓ Việc phác họa có thể bao gồm luồng quy trình xử lý, các yếu tố liên quan, cảnh báo và thông báo, các thủ tục vận hành tiêu chuẩn và nhiệm vụ.

Mô hình hóa

- ✓ Chuyển từ mô hình phác họa vào phần mềm Quản lý quy trình nghiệp vụ - BPM và vận hành thử nghiệm.

Thực thi

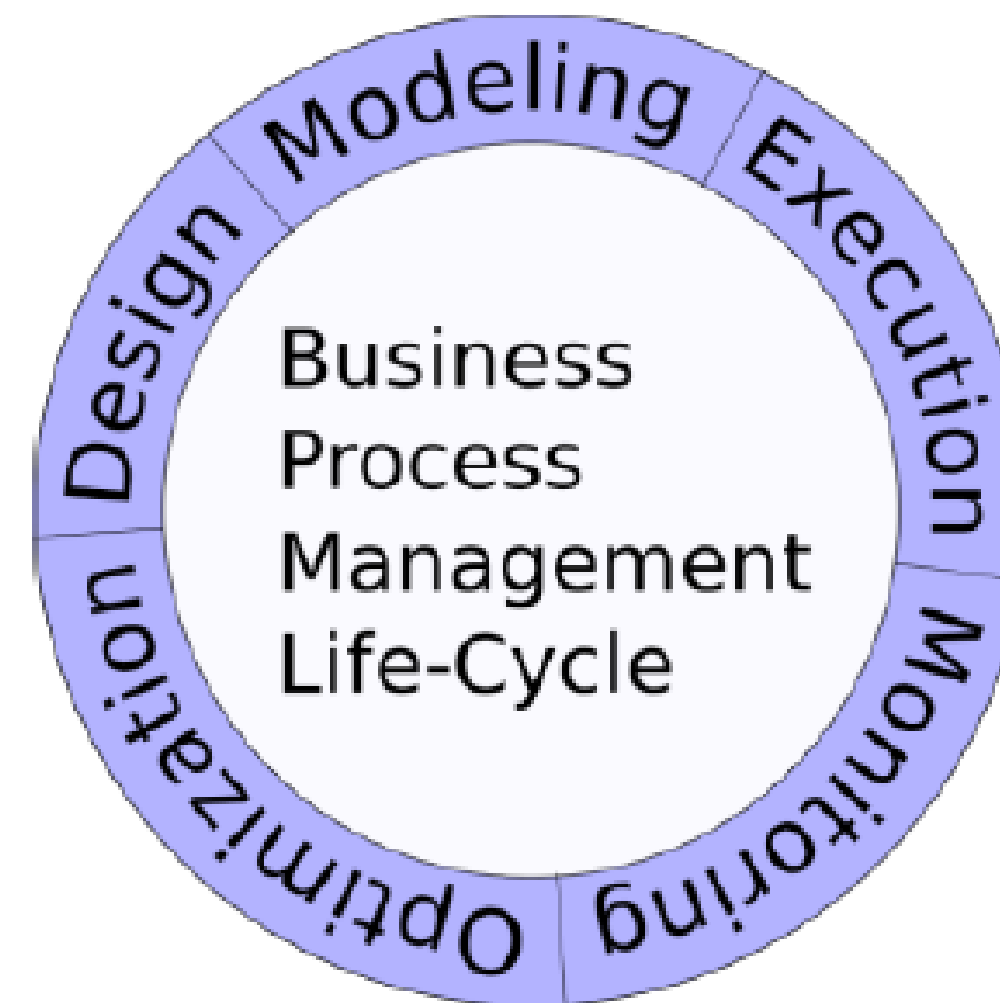
- ✓ Thực hiện quy trình trong môi trường thật sự của tổ chức, doanh nghiệp

Tối ưu hóa

- ✓ phân tích thông tin hiệu suất trong giai đoạn Giám sát, phát hiện các điểm tắc nghẽn, bất hợp lý trong quy trình; các nguy cơ tiềm tàng hoặc các cơ hội tiềm năng để giảm chi phí hay cải thiện quy trình.
- ✓ Đây là giai đoạn mang lại hiệu quả và giá trị lớn nhất cho doanh nghiệp.

Giám sát

- ✓ Bao gồm theo dõi quá trình xử lý của từng quy trình nghiệp vụ, tập hợp thông tin và số liệu thống kê về hiệu suất làm việc giúp phát hiện ra các điểm tắc nghẽn hoặc bất hợp lý trong quy trình, phát hiện sự khác biệt giữa mô hình và thực hiện thực tế.



Công nghệ BPM

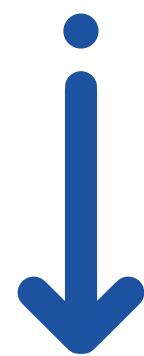
BPM hiện được coi là một thành phần quan trọng của các giải pháp thông minh hoạt động (OI) để cung cấp thông tin hành động, theo thời gian thực.

Có bốn thành phần quan trọng của Bộ BPM:



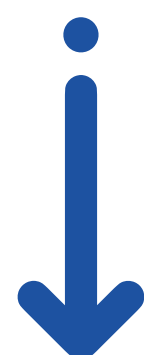
Công cụ xử lý

Một nền tảng mạnh mẽ để tạo mô hình và thực thi các ứng dụng dựa trên quy trình, bao gồm các quy tắc kinh doanh



Phân tích kinh doanh

Cho phép người quản lý xác định các vấn đề, xu hướng và cơ hội kinh doanh bằng các báo cáo và trang tổng quan và phản ứng phù hợp



Quản lý nội dung

Cung cấp một hệ thống để lưu trữ và bảo mật các tài liệu điện tử, hình ảnh và các tệp khác



Các công cụ cộng tác

Loại bỏ các rào cản giao tiếp nội bộ và giữa các bộ phận thông qua các diễn đàn thảo luận, không gian làm việc động và bảng tin BPM cũng giải quyết nhiều vấn đề CNTT quan trọng làm nền tảng cho các trình điều khiển kinh doanh này, bao gồm:

- ✓ Quản lý các quy trình từ đầu đến cuối, đối mặt với khách hàng
- ✓ Hợp nhất dữ liệu và tăng khả năng hiển thị, khả năng truy cập vào dữ liệu và thông tin liên quan
- ✓ Tăng tính linh hoạt và chức năng của cơ sở hạ tầng và dữ liệu hiện tại
- ✓ Tích hợp với các hệ thống hiện có và tận dụng kiến trúc hướng dịch vụ (SOA)
- ✓ Thiết lập một ngôn ngữ chung cho sự liên kết giữa doanh nghiệp và CNTT

Quản lý quy trình kinh doanh trên Cloud



Khái niệm



Quản lý quy trình kinh doanh trên điện toán đám mây là việc sử dụng các công cụ (BPM) được cung cấp dưới dạng dịch vụ phần mềm (SaaS) qua mạng. Logic nghiệp vụ đám mây BPM được triển khai trên một máy chủ ứng dụng và dữ liệu nghiệp vụ nằm trong bộ nhớ đám mây.



Lợi ích



- ✓ Loại bỏ nhu cầu và chi phí duy trì nội bộ các bộ kỹ năng kỹ thuật chuyên biệt
- ✓ Giảm bớt phiền nhiễu khỏi trọng tâm chính của doanh nghiệp.

5. Metadata

Nội dung

Trong phần này sẽ cung cấp các thông tin, định nghĩa của siêu dữ liệu.



Định nghĩa về Metadata

- ✓ Siêu dữ liệu là "dữ liệu cung cấp thông tin về dữ liệu khác". Nói cách khác siêu dữ liệu có nghĩa là "dữ liệu về dữ liệu".
- ✓ Siêu dữ liệu được định nghĩa là dữ liệu cung cấp thông tin về một hoặc nhiều khía cạnh của dữ liệu; nó được sử dụng để tóm tắt thông tin cơ bản về dữ liệu có thể giúp theo dõi và làm việc với dữ liệu cụ thể dễ dàng hơn.
- ✓ Một số thông tin lưu trữ:
 - Người tạo hoặc tác giả của dữ liệu
 - Vị trí trên mạng máy tính nơi dữ liệu được tạo
 - Các tiêu chuẩn được sử dụng
 - Quy trình được sử dụng để tạo dữ liệu
 - Chất lượng dữ liệu
 - Nguồn dữ liệu
 - Phương tiện tạo dữ liệu
 - Mục đích của dữ liệu
 - Ngày và giờ tạo
 - Kích thước tập tin

Phân loại Metadata



Siêu dữ liệu cấu trúc

- ✓ Cung cấp thông tin về thành phần và bố cục của dữ liệu trong một file cụ thể.
- ✓ Mặc dù thông tin này có thể được sử dụng để lọc, nhưng nó thường dành riêng cho việc khám phá sâu hơn và phân loại file.
- ✓ Siêu dữ liệu cấu trúc mô tả cấu trúc của các đối tượng cơ sở dữ liệu như bảng, cột, khóa và chỉ mục.



Siêu dữ liệu mô tả

- ✓ Mô tả nội dung của file được đề cập. Thông tin trong siêu dữ liệu mô tả thường được sử dụng để lọc và tìm kiếm thông qua một thư viện file lớn - thường là cùng một loại.
- ✓ Siêu dữ liệu mô tả thường bao gồm tên người tạo file, ngày tạo và thông tin quan trọng khác như thể loại, album và thậm chí cả ảnh bìa nếu đó là file âm thanh và ISBN cũng như tên tác giả của sách.



Siêu dữ liệu quản trị

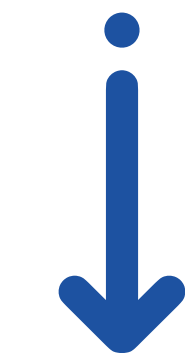
- ✓ Chứa thông tin về cách mở và chạy file, bao gồm thông tin như định dạng của file.
- ✓ Đề cập đến thông tin kỹ thuật, bao gồm loại tệp hoặc thời điểm và cách tệp được tạo.
- ✓ Có trong hầu hết các file và được đọc bởi thiết bị và phần mềm hoặc ứng dụng bạn sử dụng để chạy file.
- ✓ Trong một số trường hợp, siêu dữ liệu quản trị cũng được phân loại là siêu dữ liệu quyền, bao gồm thông tin liên quan đến tài sản trí tuệ của file và ai có quyền truy cập hợp pháp vào file đó.

Thành phần của Metadata



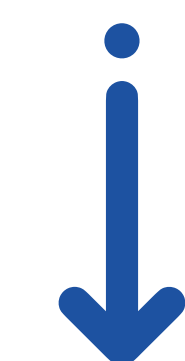
Có 3 yếu tố nhất định không thể thiếu trong Metadata:

- ✓ Cấu trúc dữ liệu
- ✓ Thuật toán tổng hợp dữ liệu
- ✓ Ảnh xạ để xác định sự tương ứng về dữ liệu từ môi trường tác nghiệp chuyển sang kho dữ liệu.



Tuy nhiên, tùy thuộc vào mục đích sử dụng mà nội dung và cấu trúc của siêu dữ liệu có sự khác biệt giữa từng loại dữ liệu. Nhìn chung, Metadata sẽ có một số loại thông tin cơ bản như:

- ✓ Thông tin mô tả bản thân của Metadata
- ✓ Thông tin dữ liệu mà Metadata mô tả.
- ✓ Thông tin của các cá nhân, tổ chức liên quan đến Metadata và dữ liệu.

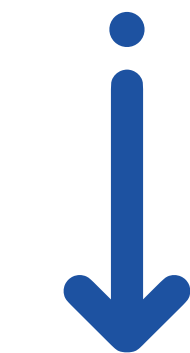


Một số ví dụ về Metadata



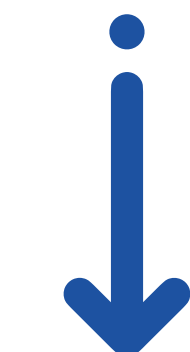
Metadata điển hình

- ✓ Tiêu đề và mô tả,
- ✓ Thẻ và danh mục,
- ✓ Ai tạo ra và khi nào,
- ✓ Ai đã sửa đổi lần cuối và khi nào,
- ✓ Ai có thể truy cập hoặc cập nhật.



Metadata của 1 bức ảnh

Mỗi khi bạn chụp ảnh bằng máy ảnh ngày nay, một loạt siêu dữ liệu được thu thập và lưu cùng với nó:



Ngày và giờ
Tên tệp
Độ phân giải
Kích thước

Thiết bị chụp
Vị trí lưu trữ
Định vị địa lý

Một số ví dụ về Metadata



Metadata trong thư viện



Metadata trong thư viện được sử dụng để tổ chức thông tin giúp dễ khám phá và sử dụng hơn. Metadata trong thư viện giống như là một phương tiện phân loại thông tin đã được lưu trữ. Thẻ danh mục thư viện sẽ gồm hệ thống hóa dữ liệu về mỗi cuốn sách như:

- ✓ Danh hiệu sách
- ✓ Tác giả
- ✓ Mục lục sách
- ✓ Tóm tắt nội dung
- ✓ Mã danh mục trong thư viện giúp người dùng tìm vị trí của sách.



Metadata của 1 E-mail



Mỗi email bạn gửi hoặc nhận đều có một số trường siêu dữ liệu, nhiều trường trong số đó bị ẩn trong tiêu đề thư và không hiển thị với bạn trong ứng dụng thư của bạn. Siêu dữ liệu này bao gồm:

- ✓ Tiêu đề
- ✓ Từ
- ✓ Đến
- ✓ Ngày và giờ gửi
- ✓ Gửi và nhận tên máy chủ và IP
- ✓ Định dạng (văn bản thuần túy của HTLM)
- ✓ Chi tiết phần mềm chống thư rác

Lợi ích của Metadata

Metadata có vai trò quan trọng trong quản lý đối tượng, tổ chức và sử dụng dữ liệu. Metadata giúp làm rõ và nhất quán thông tin, tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát hiện thông tin, tìm kiếm và truy xuất tài nguyên. Vì được gắn thẻ với Metadata nên bất kỳ đối tượng nào cũng có thể liên kết được với các yếu tố thích hợp khác một cách tự động, việc tổ chức và quản lý cũng trở nên dễ dàng hơn. Những lợi ích của Metadata có thể được kể đến như:

- ✓ Thoải mái tìm kiếm tài nguyên theo các dạng tiêu chí khác nhau.
- ✓ Dễ dàng nhận diện tài nguyên..
- ✓ Thu thập tài nguyên theo chủ đề.

6. Root Cause Analysis

Nội dung

Trong phần này sẽ cung cấp các thông tin về Phân tích nguyên nhân gốc



Khái niệm Phân tích nguyên nhân gốc

- ✓ Nguyên nhân gốc rễ là nguyên nhân cơ bản, nguyên nhân cơ sở hoặc bản chất của một cái gì đó, hoặc nguồn gốc xuất phát của một điều gì đó.
- ✓ Phân tích nguyên nhân gốc rễ (tiếng Anh: Root Cause Analysis) là một quy trình có hệ thống để xác định nguyên nhân gốc rễ của các vấn đề hoặc sự kiện và cách tiếp cận để phản ứng lại với các vấn đề này.
- ✓ RCA dựa trên ý tưởng cơ bản rằng quản lý hiệu quả đòi hỏi nhiều hơn là chỉ đơn thuần đưa ra các vấn đề mà không tìm cách ngăn chặn chúng.

Tổng quan về Phân tích nguyên nhân gốc



Bản chất



- ✓ RCA là phương pháp rất hiệu quả dùng để tìm ra nguyên nhân của các sự cố, sai sót hay một kết quả không mong đợi đã xảy ra.
- ✓ Phương pháp này tập trung xác định lỗi hệ thống và qui trình, chứ không phải lỗi của cá nhân.



Mục tiêu



Mục tiêu chính của việc sử dụng RCA là phân tích các sự cố hoặc sự kiện để xác định:

- ✓ Chuyện gì đã xảy ra?
- ✓ Sự cố xảy ra như thế nào?
- ✓ Tại sao sự cố đó lại xảy ra như vậy?
- ✓ Các hành động ngăn ngừa sự cố tiếp tục tái diễn

Tổng quan về Phân tích nguyên nhân gốc



Ưu điểm



- ✓ Xác định các rào cản và nguyên nhân của các vấn đề, để có thể tìm ra giải pháp lâu dài.
- ✓ Phát triển cách tiếp cận hợp lý để giải quyết vấn đề, sử dụng dữ liệu đã tồn tại trong cơ quan.
- ✓ Xác định nhu cầu hiện tại và tương lai để cải thiện tổ chức.
- ✓ Thiết lập các quy trình lặp lại, từng bước, trong đó một quy trình có thể xác nhận kết quả của quy trình khác.



Nguyên tắc khi thực hiện



- ✓ Tập trung vào các biện pháp khắc phục nguyên nhân gốc rễ có hiệu quả hơn là chỉ đơn giản là đi sâu vào dấu hiệu của một vấn đề hoặc sự kiện.
- ✓ RCA được thực hiện hiệu quả nhất khi được thực hiện thông qua một quy trình có hệ thống với các kết luận được hỗ trợ bằng bằng chứng.
- ✓ Thường có nhiều hơn một nguyên nhân gốc rễ cho một vấn đề hoặc sự kiện.
- ✓ Trọng tâm của điều tra và phân tích thông qua việc xác định vấn đề là TẠI SAO sự kiện xảy ra chứ không phải xác định là người gây ra lỗi.

Tổng quan về Phân tích nguyên nhân gốc



Quy trình thực hiện



1. Xác định vấn đề hoặc mô tả sự kiện cần ngăn chặn trong tương lai. Bao gồm các thuộc tính (thuộc tính) định tính và định lượng của các kết quả không mong muốn.
2. Thu thập dữ liệu và bằng chứng, phân loại nó theo dòng thời gian của các sự kiện cho đến thất bại hoặc khủng hoảng cuối cùng.
3. Trong mô hình Phân cụm phân cấp khai thác dữ liệu, hãy sử dụng các phân nhóm thay vì phân loại:
 - (a) xếp hạng các nhóm có nguyên nhân cụ thể;
 - (b) tìm nhóm trên của chúng;
 - c) tìm các đặc điểm nhất quán của nhóm;
 - (d) kiểm tra với các chuyên gia và xác nhận.
4. Xác định các yếu tố trực tiếp dẫn đến nguyên nhân liên quan đến từng bước tuần tự đối với vấn đề hoặc sự kiện đã xác định.
5. Phân loại nguyên nhân
6. Xác định tất cả các yếu tố có hại khác

Tổng quan về Phân tích nguyên nhân gốc



Quy trình thực hiện



7. Xác định (các) hành động chắc chắn sẽ ngăn ngừa sự tái diễn của từng tác động có hại và các kết quả hoặc yếu tố liên quan.
8. Xác định các giải pháp khi có hiệu quả và được sự đồng thuận nhất trí của nhóm: ngăn chặn sự tái diễn một cách chắc chắn hợp lý.
9. Thực hiện (các) điều chỉnh nguyên nhân gốc rễ được khuyến nghị.
10. Đảm bảo tính hiệu quả bằng cách quan sát các giải pháp đã thực hiện đang hoạt động.
11. Xác định các phương pháp luận hữu ích khác để giải quyết vấn đề và tránh vấn đề.
12. Xác định và giải quyết các trường hợp khác của từng kết quả có hại và yếu tố có hại.

References

- ✓ Luckham, David C. (2012). Event Processing for Business: Organizing the Real-Time Enterprise. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.,. p. 3. ISBN 978-0-470-53485-4.
- ✓ National Information Standards Organization; Rebecca Guenther; Jaqueline Radebaugh (2004). Understanding Metadata (PDF). Bethesda, MD: NISO Press. ISBN 1-880124-62-9. Retrieved 2 April 2014.
- ✓ Kimball, Ralph (2008). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit (Second ed.). New York: Wiley. pp. 10, 115–117, 131–132, 140, 154–155. ISBN 978-0-470-14977-5.
- ✓ • Wilson, Paul F.; Dell, Larry D.; Anderson, Gaylord F. (1993). Root Cause Analysis: A Tool for Total Quality Management. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press. pp. 8–17. ISBN 0-87389-163-5.
- ✓ • Taiichi Ohno (1988). Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Portland, Oregon: Productivity Press. p. 17. ISBN 0-915299-14-3.
- ✓ “VRA Core Support Pages”. Visual Resource Association Foundation. Visual Resource Association Foundation. Retrieved 27 February 2016.
- ✓ Hooland, Seth Van; Verborgh, Ruben (2014). Linked Data for Libraries, Archives and Museums: How to Clean, Link and Publish Your Metadata. London: Facet.
- ✓ “ISO 15836:2009 - Information and documentation - The Dublin Core metadata element set”. Iso.org. 2009-02-18. Retrieved 2013-08-17.
- ✓ Bates, John, John Bates of Progress explains how complex event processing works and how it can simplify the use of algorithms for finding and capturing trading opportunities, Fix Global Trading, retrieved May 14, 2012
- ✓ Library of Congress Network Development and MARC Standards Office (2005-09-08). “Library of Congress