

# KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN-ĐHKHTN

## MÔN HỌC

### HỆ THỐNG THÔNG TIN PV TTKD

## Chương 1 – Giới thiệu tổng quan

Giáo viên: Hồ Thị Hoàng Vy  
TPHCM, 8-2021



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

[fit@hcmus](mailto:fit@hcmus)

# Thông tin chung

- Môn học: HTTT phục vụ TTKD
  - Lý thuyết: 45 tiết; TH: 30 tiết
  - Loại môn: CD tốt nghiệp
  - Thời gian học:
    - 9g20 sáng thứ 3 hàng tuần
    - Từ 13/9/2021 đến 2/1/2022
  - Thi giữa kỳ dự kiến: 2/11/2021

# Thông tin chung

## □ GVLT: Hồ Thị Hoàng Vy

□ Email: [hthvy@fit.hcmus.edu.vn](mailto:hthvy@fit.hcmus.edu.vn)

## □ GVTH:

□ Tiết Gia Hồng ([tghong@fit.hcmus.edu.vn](mailto:tghong@fit.hcmus.edu.vn) )

□ Nguyễn Thị Như Anh ([ntnhanh@fit.hcmus.edu.vn](mailto:ntnhanh@fit.hcmus.edu.vn) )

# Thông tin chung

- **Diễn đàn thảo luận, thông báo**
  - Moodle (kênh thông báo chính thức)
  - Facebook (thông báo nhanh, tương tác, thảo luận bài học)
- **Tài liệu môn học**
  - Moodle
  - Google drive

# Thông tin chung

- Hình thức đánh giá:
  - ▣ Cá nhân (quiz, test)
  - ▣ Nhóm (thảo luận nhóm, đồ án...)
- Tiêu chí, thang điểm
  - ▣ Xem đề cương môn học

# Môi trường thực hành

- ☐ SQL server (developer): 2012, 2017...
  - ☐ SQL server engine
  - ☐ SSIS, SSAS, SSRS
  - ☐ Link: [https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads?fbclid=IwAR0HoFpJvNKI3jFt0EvERqZ-Xpjiy-jdaeRO3u47FcjSXA\\_63Wm9u8xltwJc](https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads?fbclid=IwAR0HoFpJvNKI3jFt0EvERqZ-Xpjiy-jdaeRO3u47FcjSXA_63Wm9u8xltwJc)
- ☐ SQL server data tool
  - ☐ Link <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssdt/download-sql-server-data-tools-ssdt?view=sql-server-ver15>
- ☐ Visual studio
- ☐ Tableau ([Free trial](#))
- ☐ Power BI
- ☐ Draw.io

## Mục tiêu

- ☐ Hiểu nhu cầu về sự hỗ trợ của máy tính đối với việc ra quyết định của cấp quản lý
- ☐ Giải thích được các khái niệm về trí tuệ kinh doanh và mối liên hệ đối với hệ hỗ trợ ra quyết định
- ☐ Phân biệt các loại phân tích
- ☐ Giải thích được lợi ích của việc áp dụng trí tuệ kinh doanh

# Nội dung

## ☐ **Dẫn nhập**

- ☐ Nhu cầu khai thác HTTT

- ☐ Hiện trạng

## ☐ Định nghĩa BI

- ☐ Khái niệm

- ☐ Mục tiêu

- ☐ Lịch sử phát triển

## ☐ Kiến trúc BI

## ☐ Nội dung môn học



# Dẫn nhập

- Trong bất kỳ một tổ chức nào, trong 1 ngày:
  - Mỗi khi một người đưa ra quyết định (từ cấp cao nhất đến cấp thấp nhất) đều ảnh hưởng đến hiệu quả của tổ chức.
    - Quyết định ảnh hưởng đến toàn thể tổ chức
    - Quyết định ảnh hưởng đến 1 cá thể/ phòng ban trong tổ chức
  - Quyết định đúng đắn tại thời điểm chính xác sẽ giúp làm nên lợi nhuận, thành công cho tổ chức

# Dẫn nhập

- ☐ Phân tích chính xác tại đúng thời điểm
- ☐ Sự đổi và giảm thiểu những khu vực có rủi ro
- ☐ Sự tăng trưởng nhanh về khối lượng dữ liệu → mô hình sử dụng dữ liệu trong các giai đoạn khác nhau.
- ☐ Kỹ thuật trực quan dữ liệu → hiểu biết tốt hơn về dữ liệu, cung cấp thông tin nhanh hơn
  - ☐ GIS + google map
  - ☐ Báo cáo dựa trên Flash và biểu đồ tăng sự phong phú của kinh nghiệm người dùng

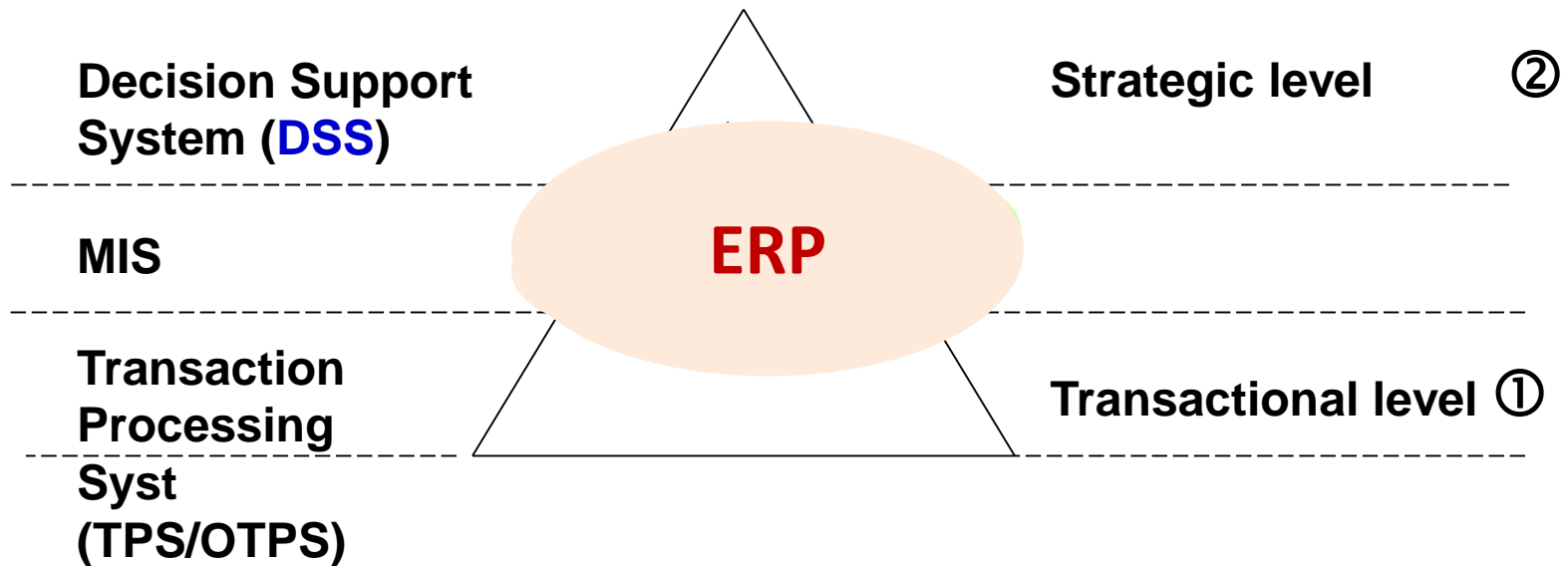
# Dẫn nhập

- Phân tích nội dung dữ liệu (text/data mining) → tìm xu hướng quyết định sản phẩm dịch vụ, thay đổi thiết kế để giảm chi phí bảo hành, tìm bất thường...
- Các nhà phân phối FILM có kế hoạch khuyến mãi đều đặn
- Các nhà sản xuất thay đổi bao bì dựa trên cơ sở theo dõi ý kiến,
- Phân tích tin tức để hiểu tác động của các sự kiện trong khu vực trên 1 sản phẩm cụ thể

# Dẫn nhập

- Để đưa ra 1 quyết định (= chọn lựa trong các tùy chọn), chúng ta cần có:
  - Thông tin liên quan và thích hợp
    - Dựa vào dữ liệu lịch sử và sẵn có
    - Có thể thu thập dữ liệu mới riêng cho mục tiêu này
  - Thông tin ở dạng: dữ kiện, số, đồ họa, tranh ảnh, âm thanh...
  - Thông tin đến từ nhiều nguồn khác nhau

# Nhu cầu sử dụng HTTT cấp cao



**Các loại HTTT khác nhau**

# Nhu cầu sử dụng HTTT cấp cao

- Các hệ thống thông thường: Các hệ thống xử lý giao dịch kinh doanh qua việc sử dụng DB - (*OnLine Transactional Processing*)
  - Hệ thống kế toán, Hệ thống quản lý bán hàng, hệ thống quản lý sinh viên....
  - Đặc điểm: các xử lý đã được xác định rõ, hầu như không có thay đổi trong xử lý

# Nhu cầu sử dụng HTTT cấp cao

## HTTT quản lý (MIS)

- **Đặc điểm:** báo biểu, báo cáo được tổng kết từ HTTT tác vụ
- **Mục đích:** đáp ứng việc theo dõi, quản lý, đánh giá tình hình hoạt động của hệ thống hiện hành
- **Đối tượng:** trưởng, phó phòng và các lãnh đạo chi nhánh

Chiến lược  
(DDS,  
ES)

Quản lý  
(MIS)

Tác vụ  
(TPS)

## HTTT tác vụ (TPS)

- **Đặc điểm:** liên quan trực tiếp đến các hoạt động tác nghiệp của các nhân viên trong tổ chức. Chủ yếu là ghi nhận, tìm kiếm, phân loại thông tin để sắp xếp và tổ chức lưu trữ thông tin. Chiếm 1 tỉ lệ lớn trong toàn bộ HTTT.
- **Mục đích:** Tăng tốc độ xử lý giao tác
- **Đối tượng:** nhân viên thực thi tác vụ của hệ thống

# Nhu cầu sử dụng HTTT cấp cao

- Các hệ thống cấp cao: hỗ trợ ra quyết định – phục vụ ngắn hạn, dài hạn (OnLine Analytical Processing- OLAP)
  - ▣ Phân tích doanh số từng vùng miền/theo khoảng thời gian xác định / theo sản phẩm/nhóm sản phẩm...
  - ▣ Phân tích mối liên hệ giữa khách hàng – sản phẩm → quyết định việc tiếp thị, giảm giá hoặc vùng miền thực hiện các chương trình này...
  - ▣ Cơ chế tự động rút trích, phân tích dữ liệu linh hoạt



# Mô hình ứng dụng CNTT cấp cao

## HTTT chỉ đạo (EIS)

các nhà lãnh đạo cấp cao như ban giám đốc có thể bắt đầu việc khai thác dữ liệu ở mức độ tổng hợp cao rồi đi xuống các vùng dữ liệu chi tiết xác định để theo dõi hoạt động của từng chi nhánh và của toàn bộ công ty theo từng yêu cầu chuyên biệt

## Hệ hỗ trợ ra quyết định (DDS)

### Đặc điểm:

- giúp đỡ các nhà quản lý có cơ sở để quyết định các hoạt động của hệ thống tổ chức.
- DDS có thể sử dụng dữ liệu quá khứ để đánh giá các tình huống thay thế hoặc tình huống chọn lựa trong tương lai

Chiến lược  
(DDS,  
ES)

Quản lý  
(MIS)

Tác vụ  
(TPS)

## HT chuyên gia (ES)

- **Đặc điểm:** hoạt động thông qua hộp thoại tương tác. Đặt ra câu hỏi và người dung trả lời → Dựa vào kết quả trả lời, ES sẽ cung cấp các đề nghị dựa vào các luật.
- **Đối tượng:** các nhà quản lý cấp cao, nhà phân tích kinh doanh

# Nhu cầu sử dụng HTTT cấp cao

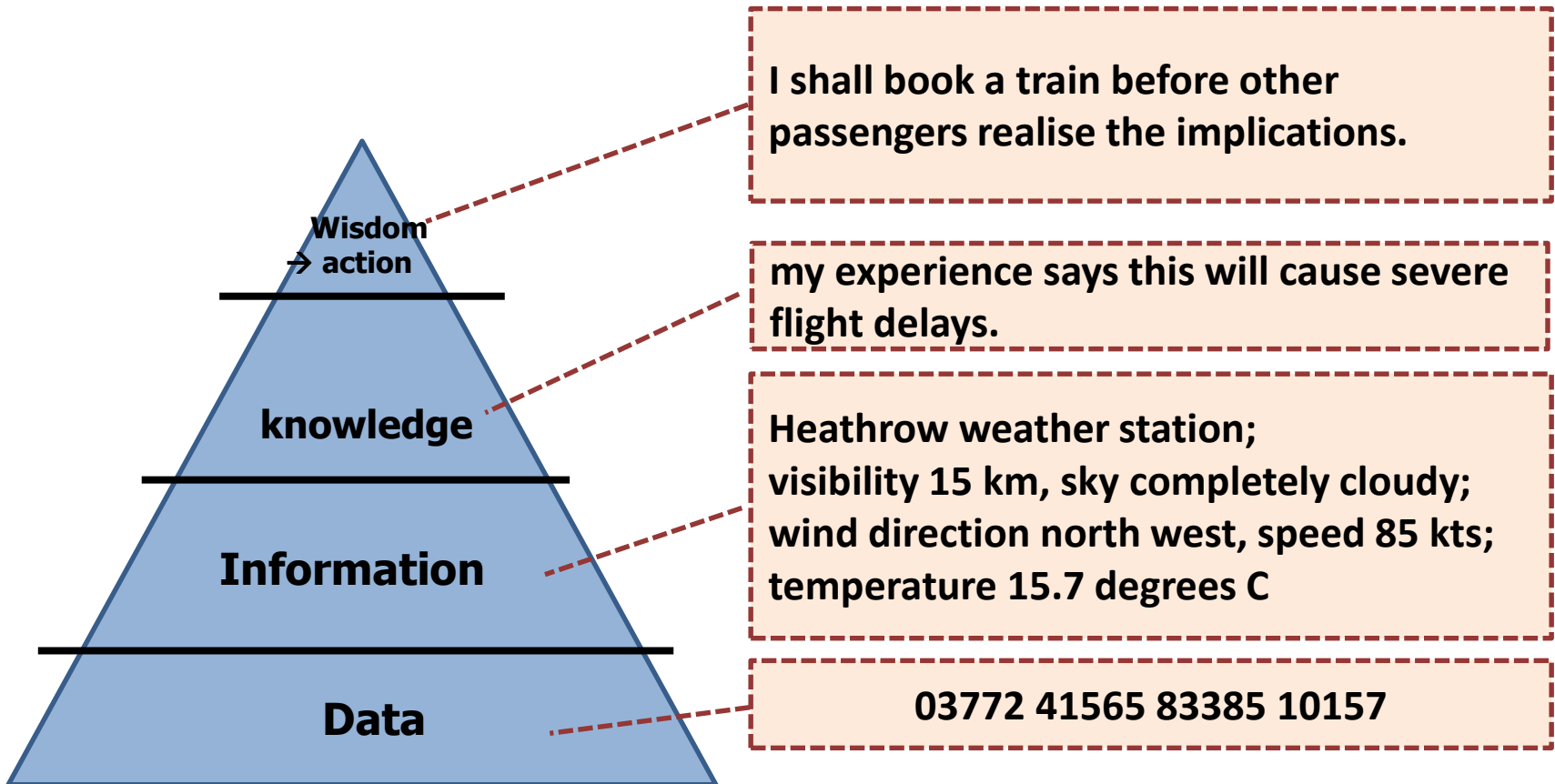
- Đặc trưng:
  - ▣ Nhu cầu thông tin thay đổi thường xuyên theo tình huống kinh doanh của tổ chức
  - ▣ Người quản lý không thể xác định trước nhu cầu nâng cao này
    - Cần biết tại sao việc bán hàng ở khu vực X lại giảm mạnh trong suốt quý qua
    - Cần biết tình trạng phân phối của các nhà cung ứng chính trong suốt 6 tháng qua (để duy trì một sự cân bằng giữa việc quá nhiều và quá ít các sản phẩm tồn kho chủ yếu)
- ➔ Các hệ thống TPS không thích hợp cho các nhu cầu này / không linh động

# Nhu cầu dữ liệu, thông tin và phân tích

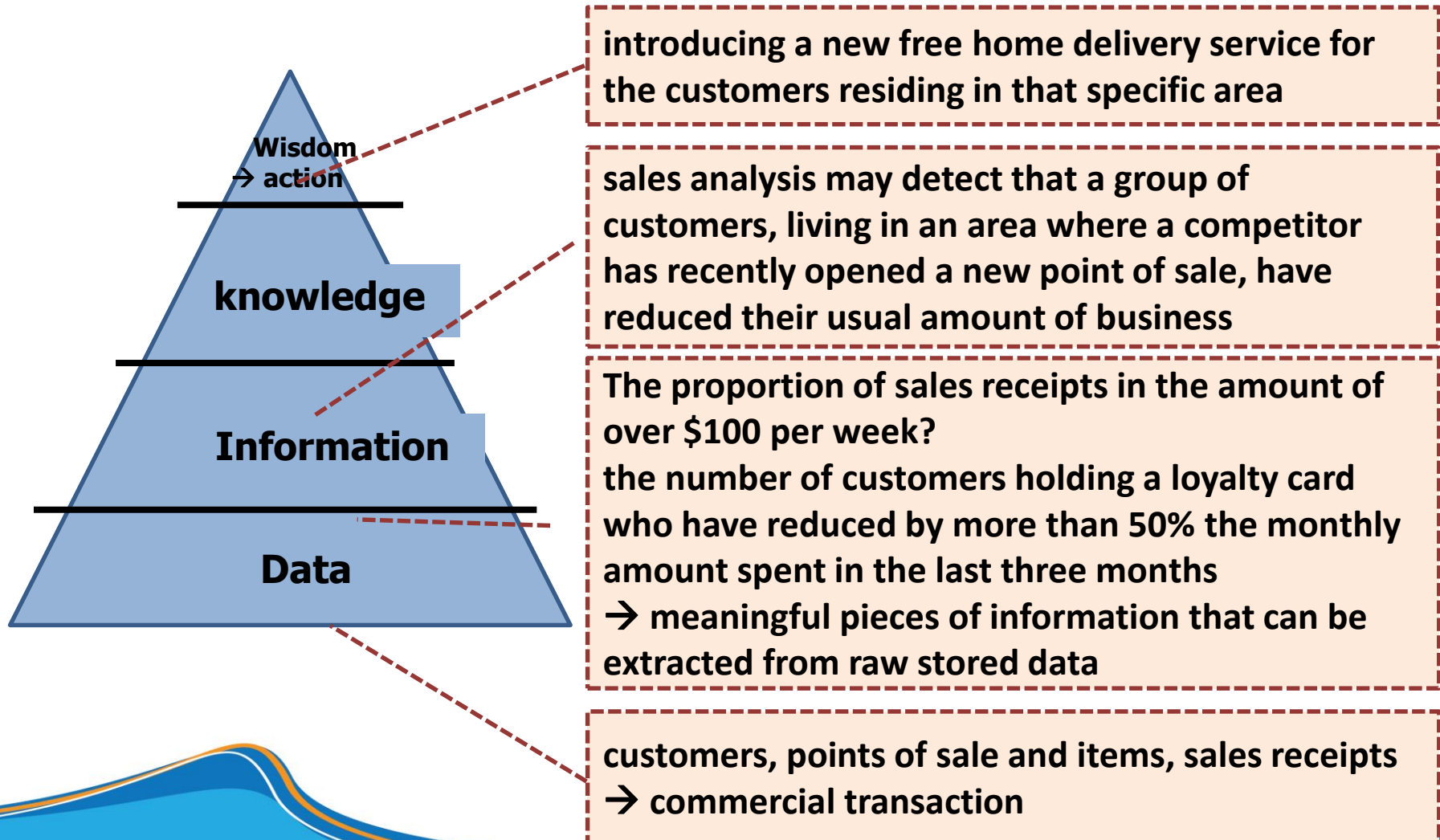
- ☐ Data → information → knowledge → wisdom & action
- ☐ Tri thức giúp Tổ chức đưa ra quyết định sáng suốt → từ đó hiểu được hoạt động của họ, khách hàng, đối thủ cạnh tranh, nhà cung cấp, đối tác, nhân viên và cổ đông...
  - ☐ Hiểu sâu về quá khứ: what is happening in the business?
  - ☐ Dự đoán tương lai: What might happen?
  - ☐ Lời khuyên về các kết quả có thể xảy ra: what action to take?
- ☐ **Giàu dữ liệu, ít thông tin, tri thức**
- ☐ → tầm quan trọng của việc phân tích



# Nhu cầu dữ liệu, thông tin, phân tích



# THE BUSINESS DEMAND FOR DATA, INFORMATION, AND ANALYTICS



# Nhu cầu dữ liệu, thông tin, phân tích

- Các tổ chức có xu hướng phát triển thịnh vượng, do đó để hiểu hơn về chính mình:
  - ▣ Thực hiện đánh giá thông qua theo dõi các giao dịch hàng ngày và phân tích dữ liệu công ty
  - ▣ Luôn tìm kiếm lợi thế cạnh tranh
  - ▣ Phát triển sản phẩm, định vị thị trường, khuyến mãi bán hàng và dịch vụ khách hàng
- Các công ty và nhà cung cấp phần mềm đã giải quyết các nhu cầu hỗ trợ quyết định này bằng cách tạo các ứng dụng cho các nhóm người dùng cụ thể
  - ▣ Framework hỗ trợ quyết định toàn diện và tích hợp này trong các tổ chức được gọi là trí tuệ kinh doanh



# Hiện trạng

- Nhiều ứng dụng báo biểu nằm ngoài hệ thống BI của tổ chức
- Các csdl khác nhau được tạo ra nằm ngoài môi trường trên ở các thời điểm khác nhau, bởi các nhóm/đội khác nhau cho nhiều mục đích khác nhau (DW, data mart, ODS, OLAP cubes...)
- Nhiều công cụ BI được sử dụng làm chuẩn tại các thời điểm khác nhau → tồn tại lâu dài
- Sử dụng công cụ tích hợp dữ liệu được dùng để nạp dữ liệu nhưng vẫn tồn tại các code sql thủ công hoặc các công cụ khác để nạp dữ liệu
- Con người được phân hoạch theo chức năng và nghiệp vụ kinh doanh → doanh nghiệp có xu hướng xây/mua các ứng dụng rời rạc

# Hiện trạng

- Nhiều môi trường BI trở thành 1 bộ sưu tập các công nghệ, sản phẩm, dữ liệu được kết nối lỏng lẻo
- → doanh nghiệp thất vọng với tình trạng môi trường BI (mất nhiều thời gian, tiền bạc)
- → cần giải thoát khỏi việc phổ biến thêm trên toàn doanh nghiệp



# Hiện trạng

- Tại sao doanh nghiệp vẫn phải dùng bảng tính cho việc báo cáo, phân tích dữ liệu trong khi đã tốn rất nhiều thời gian, ngân sách cho các dự án BI?
- Phần lớn thời gian được dùng để duy trì các hệ thống này thay vì mở rộng và tăng giá trị BI cho doanh nghiệp

# Nội dung

- ☐ Dẫn nhập
  - ☐ Nhu cầu khai thác HTTT
  - ☐ Hiện trạng
- ☐ **Định nghĩa BI**
  - ☐ Khái niệm
  - ☐ Mục tiêu
  - ☐ Lịch sử phát triển
  - ☐ Đối tượng sử dụng
- ☐ Kiến trúc BI
- ☐ Nội dung môn học

## 2. Trí tuệ kinh doanh (Business intelligence - BI)

- BI là đề cập tới các ứng dụng, các kỹ thuật và các tiến trình thu thập, lưu trữ và phân tích dữ liệu để giúp các người làm kinh doanh đưa ra quyết định tốt hơn.

Watson, Hugh J. (2009) " [Tutorial: Business Intelligence – Past, Present, and Future,](#)" [Communications of the Association for Information Systems](#): V ol. 25, Article 39.

- Định nghĩa khác: BI là sử dụng Kho dữ liệu (Data warehouse để phân tích hiệu suất kinh doanh. Các BI tool nên cung cấp cái nhìn sâu sắc hướng dữ liệu ([www.informit.com/articles](http://www.informit.com/articles))

# Mục tiêu của BI

***“The purpose of any BI activity is to improve business performance”***

- ❑ Tăng khả năng kiểm soát thông tin của doanh nghiệp một cách chính xác
- ❑ Phân tích, khai phá tri thức giúp doanh nghiệp có thể dự đoán về xu hướng của giá cả dịch vụ, hành vi khách hàng, phát hiện khách hàng tiềm năng
  - ➔ đề ra các chiến lược kinh doanh phù hợp
- ❑ Có thể áp dụng cho các tổ chức: **Government, education, healthcare...**

# Mục tiêu của BI

- Có thông tin hữu ích  $\neq$  khai thác thông tin đó
- ▣ Cần có những quy trình quản lý để sử dụng thông tin hữu ích một cách kịp thời thì mới tạo được giá trị
- ▣ Các quy trình này tập trung trả lời các vấn đề như:
  - Quan tâm khách hàng nào?
  - Cần đưa ra quyết định gì, bởi ai?
  - Cần phân tích gì, bởi ai, bởi công cụ gì?
  - Thời điểm quyết định là khi nào?
  - Từ quyết định đi đến hành động phải như thế nào?
  - Ai chịu trách nhiệm cho việc theo dõi ảnh hưởng của các quyết định đã đưa ra

# Mục tiêu của BI

- Cung cấp 1 framework:
  - ▣ Thu thập, tích hợp dữ liệu
  - ▣ Phân tích và diễn giải thông tin
  - ▣ Rút trích, lưu trữ và biểu diễn tri thức

# Khuyết điểm

## ☐ Chi phí (Cost)

- ☐ Các phần mềm BI có chi phí rất cao
- ☐ Cần cân nhắc về chi phí phần cứng và đội ngũ IT cần để thực thi phần mềm hiệu quả

## ☐ Mức độ phức tạp (Complexity)

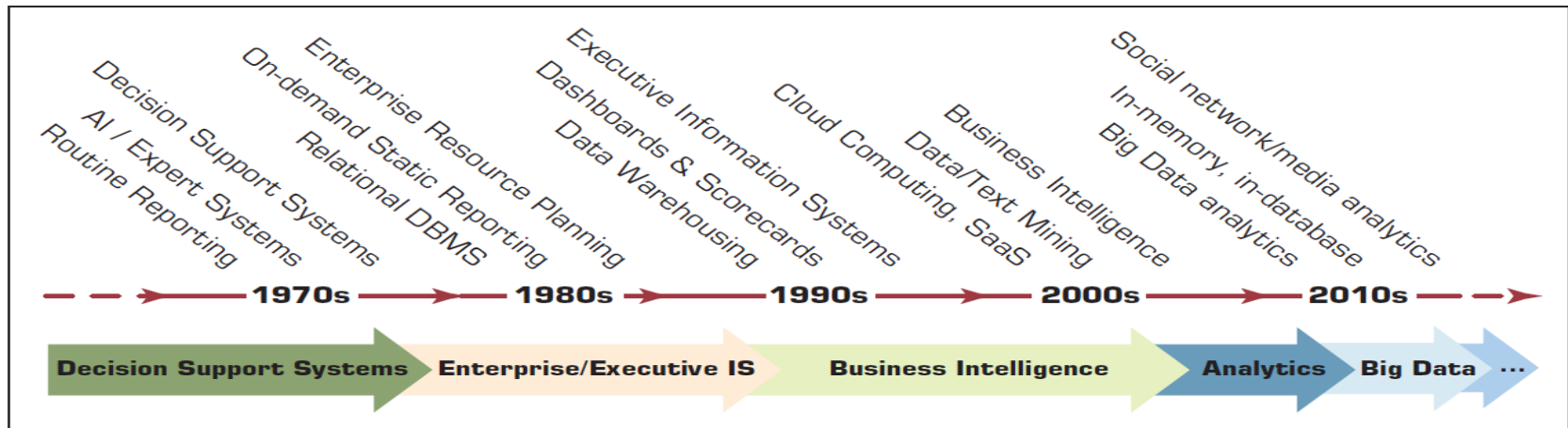
- ☐ Việc cài đặt kho dữ liệu rất phức tạp do: chất lượng dữ liệu, khó phân tích các nguồn dữ liệu

## ☐ Tốn thời gian cài đặt



# Business Intelligent - HISTORY

(Evolution of Computerized Decision Support to Analytics/Data Science)

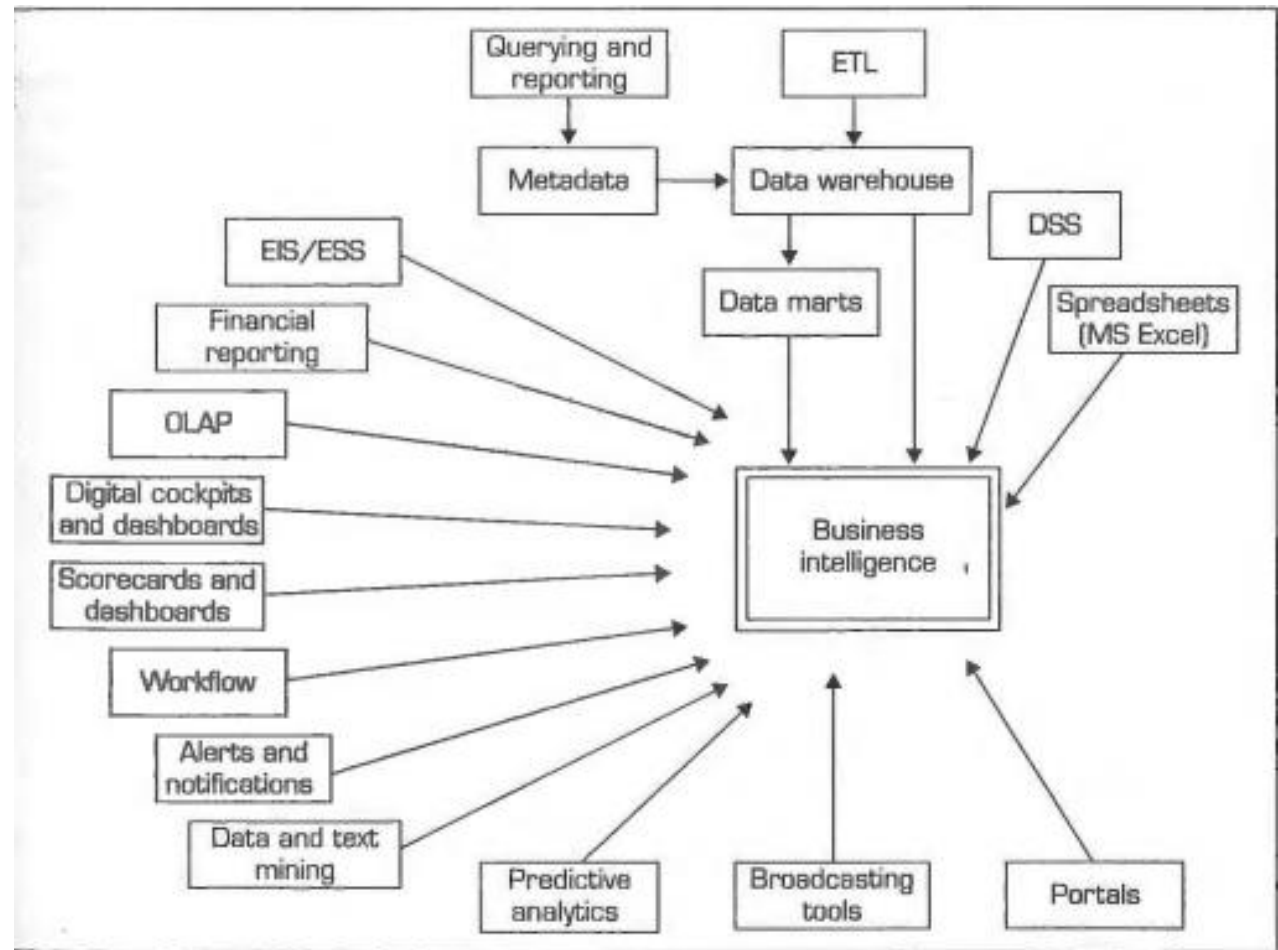


- Thuật ngữ “business intelligence” được sử dụng lần đầu vào năm 1989 bởi Howard Dressner. Sau đó tiếp tục được nhóm nghiên cứu Gartner Group theo đuổi.
- Ngày nay, BI được xem là sự tiến hoá từ hệ hỗ trợ ra quyết định (bắt đầu từ 1960 và phát triển đến giữa thập niên 1980).



# Lịch sử phát triển

## □ Sự tiến hoá của BI



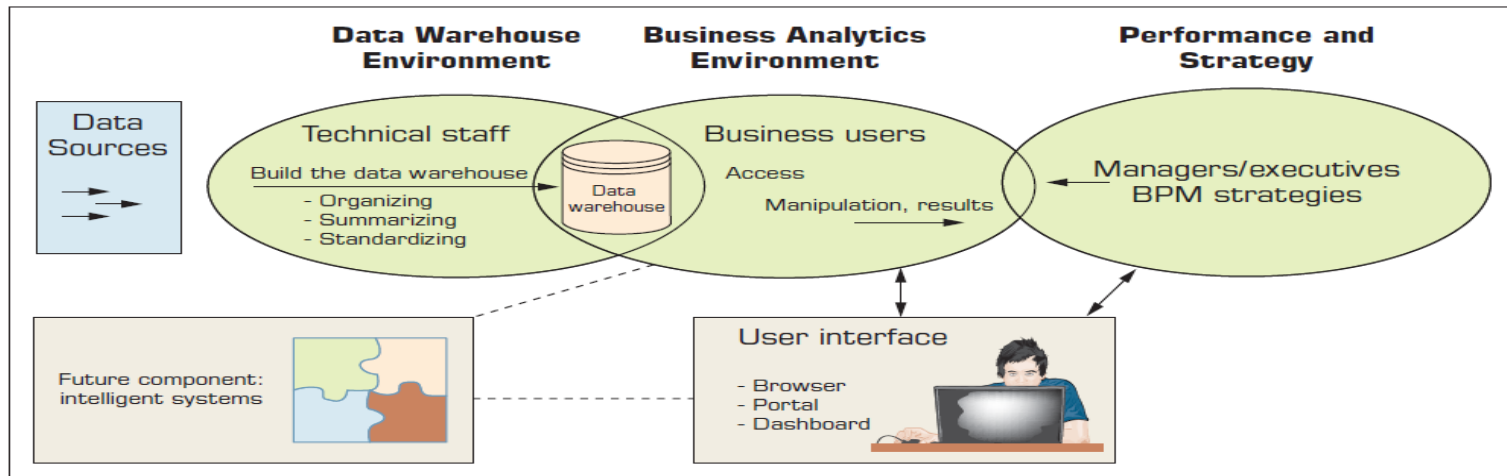
# Đối tượng cần BI

- Các doanh nghiệp không cần BI là những DN không cạnh tranh. Trong thế giới đầy cạnh tranh, ít công ty có thể tránh khỏi một số hình thức của BI
- Đối với các tổ chức không cạnh tranh (chính phủ), thì BI cũng đem lại những lợi ích:
  - ▣ Hệ thống cảnh báo sớm
  - ▣ Các dự đoán chính xác
  - ▣ Triển khai nghiệp vụ
  - ▣ Nghiên cứu tiếp thị...

# Nội dung

- ☐ Dẫn nhập
  - ☐ Nhu cầu khai thác HTTT
  - ☐ Hiện trạng
- ☐ Định nghĩa BI
  - ☐ Khái niệm
  - ☐ Mục tiêu
  - ☐ Lịch sử phát triển
  - ☐ Đối tượng sử dụng
- ☐ **Kiến trúc BI**
- ☐ Nội dung môn học

# A Framework for Business Intelligence



- A High-Level Architecture of BI has four major components:

□ **A data warehouse**

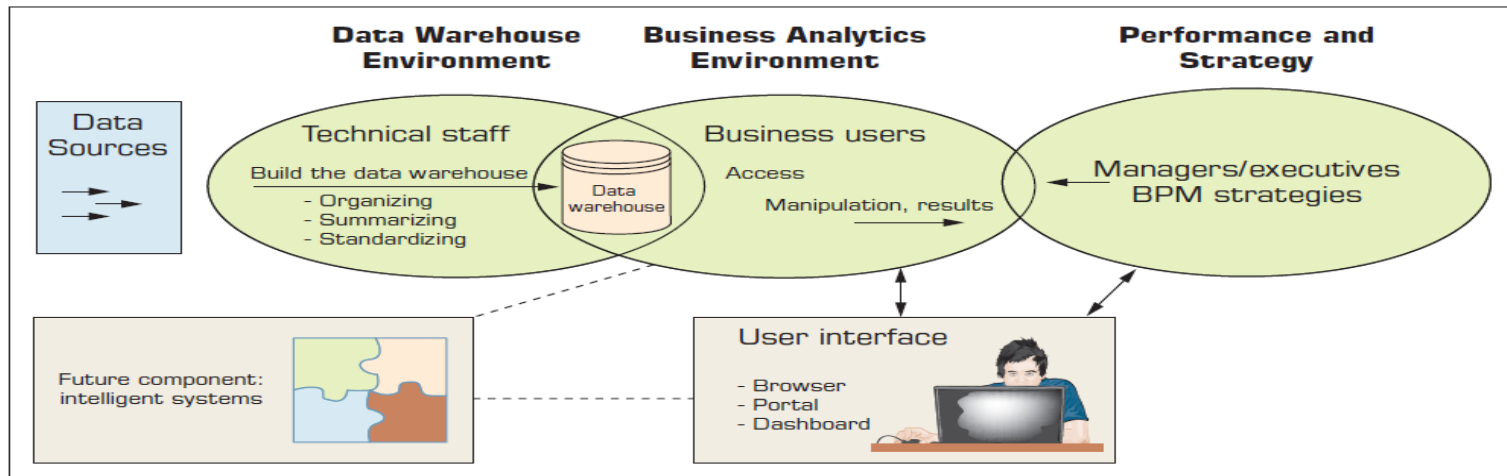
□ Business analytics

□ Business performance management

□ User interface

- data sources
- Operational data stores
- Data marts
- Meta data

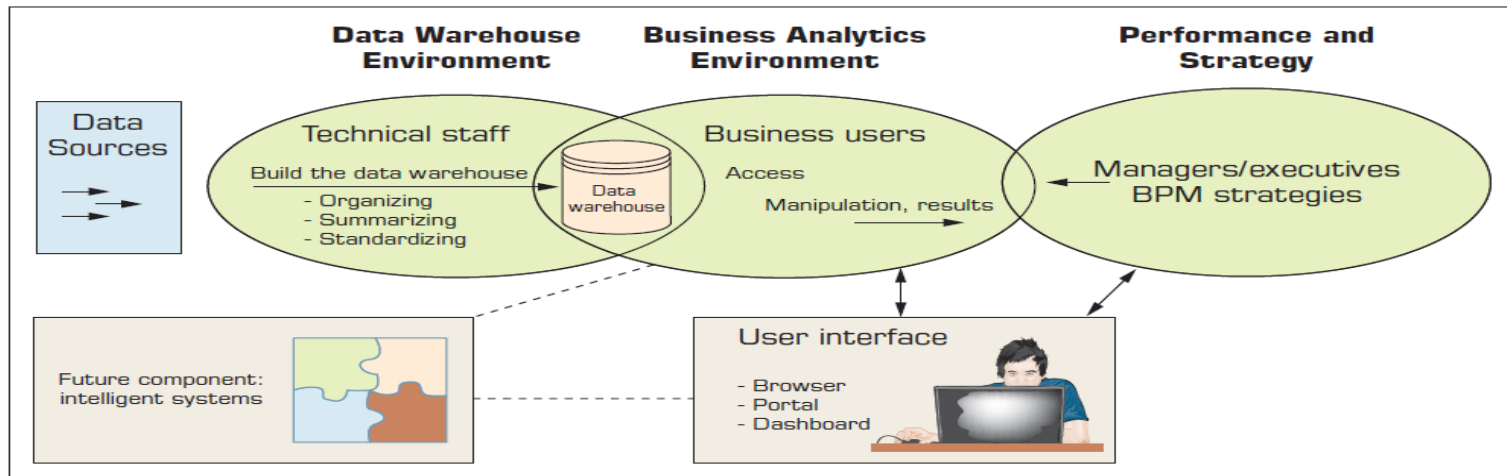
# A Framework for Business Intelligence



- A High-Level Architecture of BI has four major components:
  - A data warehouse
  - **Business analytics**
  - Business performance management
  - User interface

- Tools for manipulating, mining, analyzing data in DW

# A Framework for Business Intelligence



□ A High-Level Architecture of BI has four major components:

□ A data warehouse

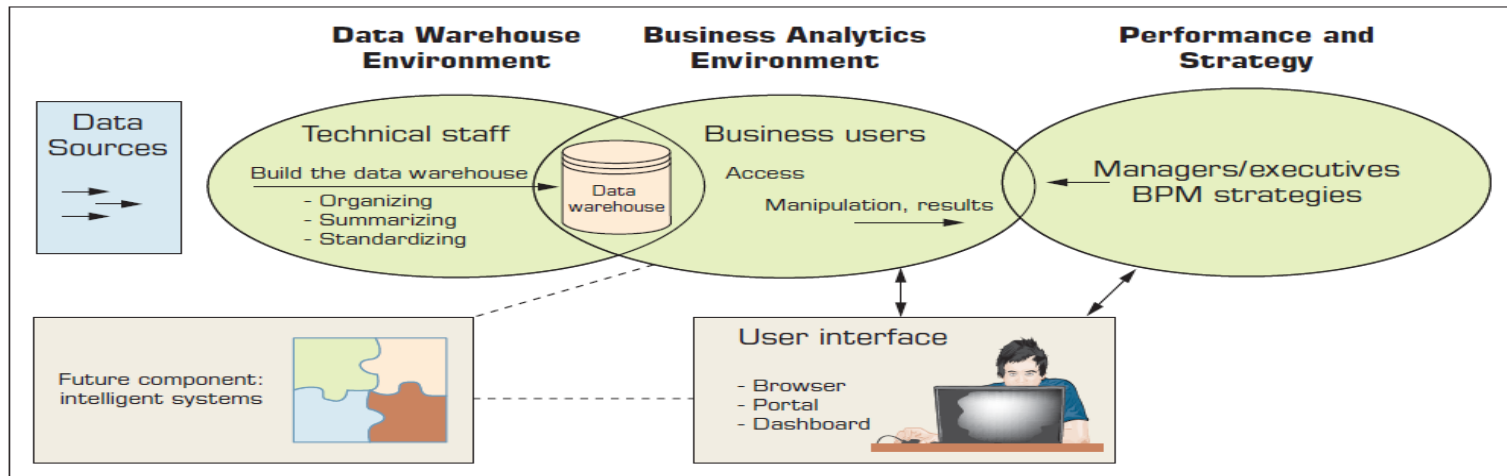
□ Business analytics

□ **Business performance management**

□ User interface

For monitoring and  
analyzing performance

# A Framework for Business Intelligence



□ A High-Level Architecture of BI has four major components:

- A data warehouse (DW)
- Business analytics
- Business performance management
- **User interface**

• Eg: dashboard

# A Framework for Business Intelligence

- What happens if you skip the architect and go straight to a builder?
- Many enterprises today have a BI environment that **did not have** the benefit of an architecture:
  - Several different BI tools
  - Many application-specific reporting environments in addition to an enterprise BI environment.
  - Various databases created for BI outside the application environments that were created at different times, by different teams for different purposes
  - Data silos, hand code
  - Vertical fragmentation of informational systems
  - ....





# BI framework

- 1 BI framework gồm 4 lớp kiến trúc [1]:
  - Information architecture
  - Data architecture
  - Technical architecture
  - Product architecture

# Information architecture

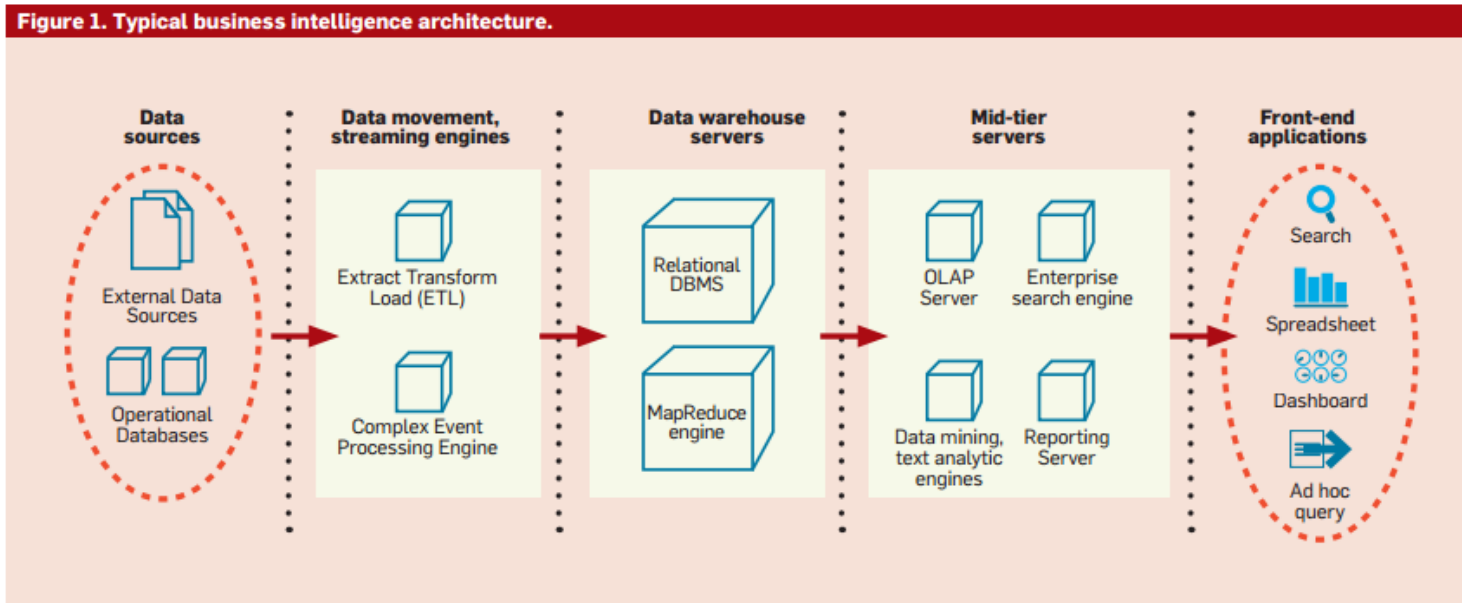
## □ Định nghĩa “What, Who, Where, Why”

- **What**: quy trình nghiệp vụ/chức năng sẽ hỗ trợ, loại phân tích nào sẽ cần, loại quyết định nào bị ảnh hưởng
- **Who**: (nhân viên, khách hàng, nhà cung ứng, các bên liên quan khác...) sẽ truy cập
- **Where**: dữ liệu được tích hợp vào đâu, dùng ở đâu trong ứng dụng
- **Why**: tại sao cần xây dựng giải pháp BI? Các yêu cầu kỹ thuật và nghiệp vụ nào liên quan?

# Data architecture

- Định nghĩa dữ liệu cùng với lược đồ dữ liệu (schema), sự tích hợp dữ liệu (integration), sự biến đổi dữ liệu (transformation), cách thức lưu trữ (storage), luồng hoạt động (workflow)
- Bắt đầu từ nơi dữ liệu được tạo ra trong hệ thống nguồn và kết thúc nơi người tiêu thụ thông tin (chuyên gia thực hiện phân tích dữ liệu)

# Data architecture



Nguồn: <http://cacm.acm.org/magazines/2011/8/114953-an-overview-of-business-intelligence-technology/fulltext#F1>

# Technical architecture

- Định nghĩa các kỹ thuật được dung để cài đặt và hỗ trợ 1 giải pháp BI đáp ứng các yêu cầu kiến trúc thông tin và kiến trúc dữ liệu.
- Bao gồm toàn bộ chu kỳ sống của giải pháp BI từ thiết kế, phát triển, thử nghiệm, triển khai, bảo trì, điều chỉnh hiệu quả và hỗ trợ người dùng.

# Technical architecture

Bao gồm 4 lớp chức năng:

1. Business intelligence (and analytical applications)
2. Data warehouse and BI data stores
3. Data integration
4. Data sources

# Technical architecture (tt)

Khi thiết kế các chức năng của kiến trúc kỹ thuật, các BI team thường cần phải:

- ☐ Tìm hiểu các yêu cầu nghiệp vụ và yêu cầu dữ liệu
- ☐ Thăm dò những người làm nghiệp vụ các loại xử lý phân tích mà họ định thực hiện
- ☐ Đánh giá kỹ năng phân tích của các business user
- ☐ Chọn lựa các chức năng BI: kiểu, loại, nhu cầu...

# Technical architecture

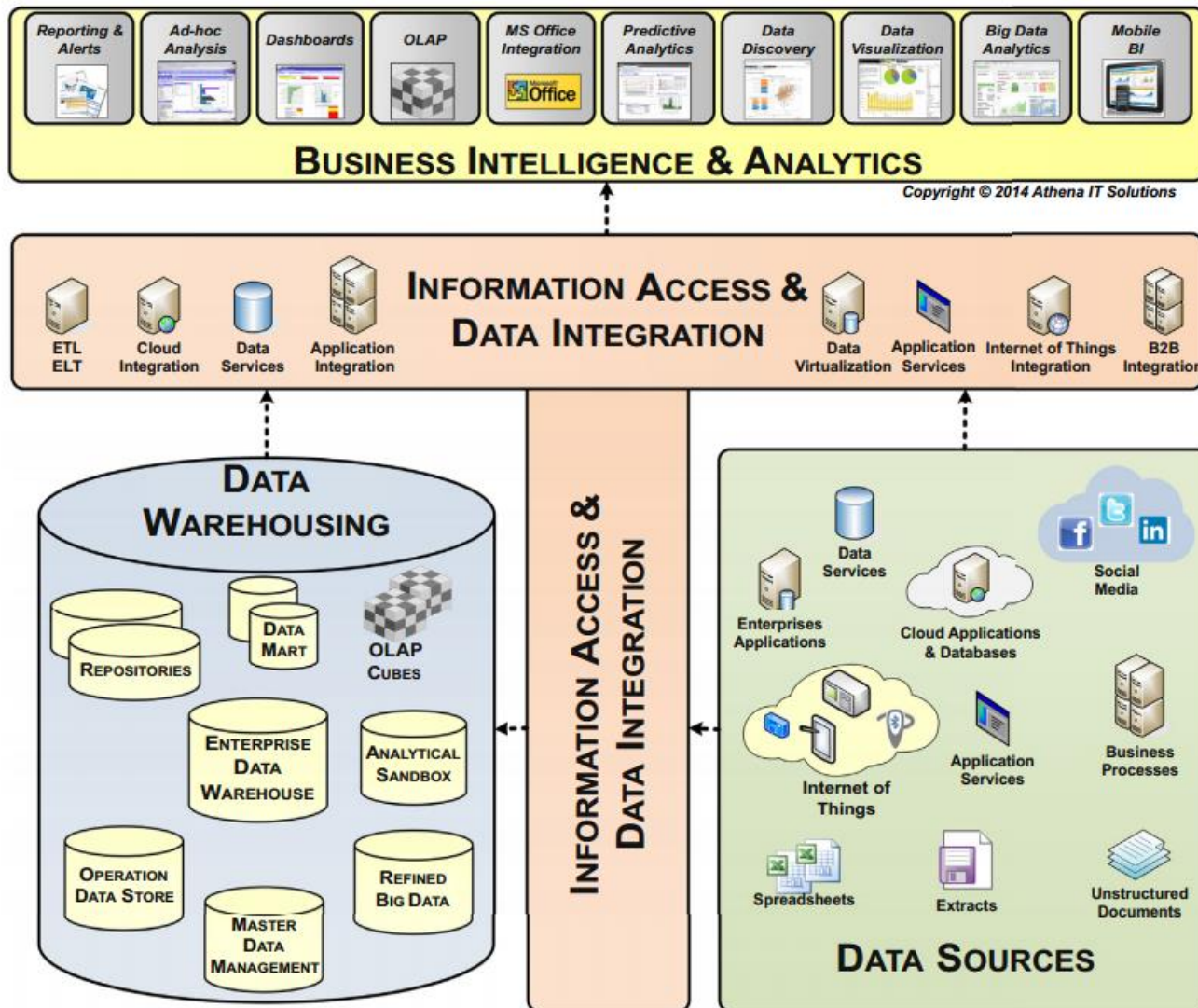


FIGURE 7.2

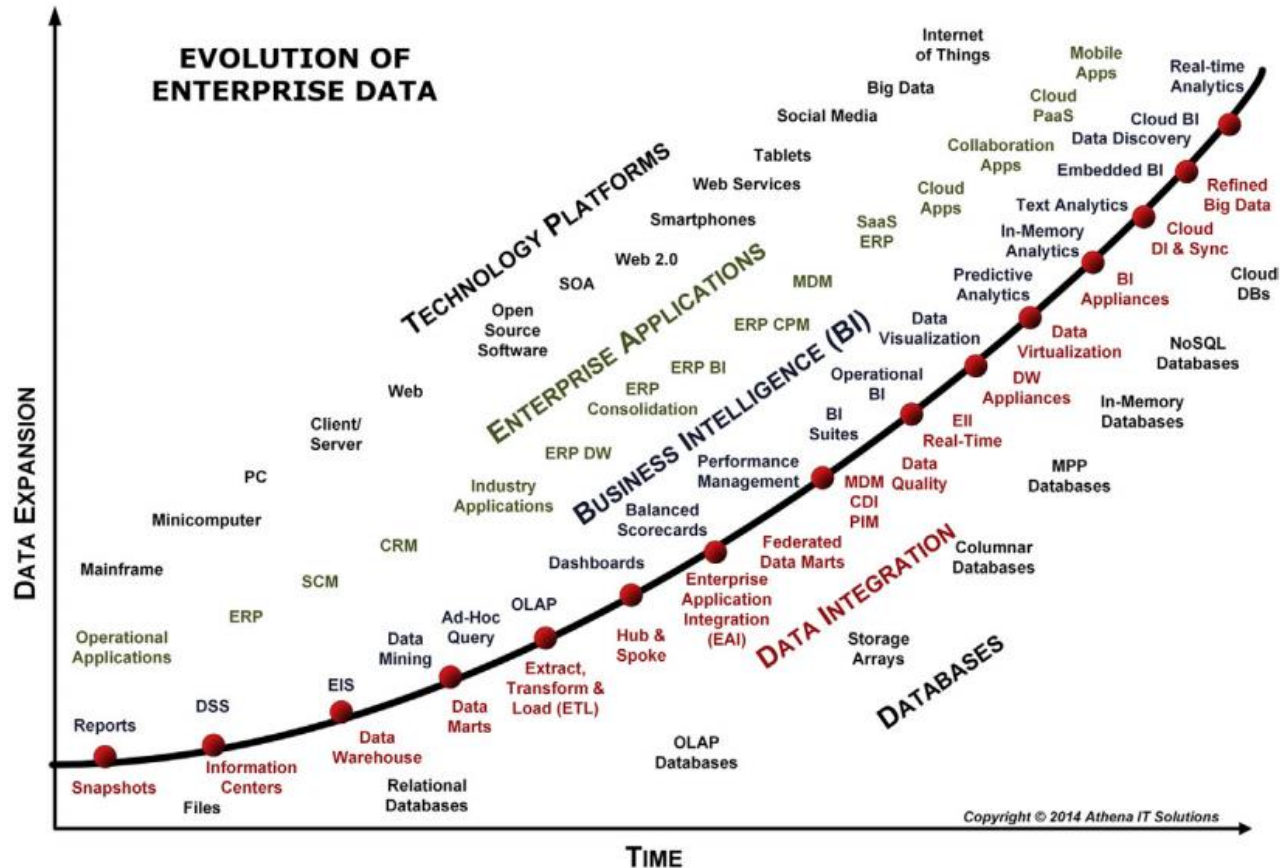
Technology architecture.



# Technical architecture

- BI tool và công nghệ:
  - ☐ Kho dữ liệu (Data warehouse)
  - ☐ Các công cụ thống kê (Statistical tools)
  - ☐ Kỹ thuật đa chiều: xử lý phân tích trực tuyến (online analysis processing (OLAP))
  - ☐ Kỹ thuật khai phá dữ liệu (data mining)

# Technical architecture



□ TECHNOLOGY & PRODUCT ARCHITECTURE

# Technical architecture

Business Intelligence Tool	Version	Vendor
<a href="#">BizzScore Suite</a>	7.4	EFM Software
<a href="#">IBM Cognos Series 10</a>	10.1.1	IBM
<a href="#">Microstrategy</a>	9.2	Microstrategy
<a href="#">Style Intelligence</a>	11.3	InetSoft
<a href="#">Pentaho BI suite (open source)</a>	4.5	Pentaho
<a href="#">Board Management Intelligence Toolkit</a>	7.4	Board International
<a href="#">JasperSoft (open source)</a>	4.7	JasperSoft

BI tools là các chương trình máy tính, thực thi 1 kỹ thuật BI cụ thể. Các kỹ thuật được phân thành 3 loại như sau:

1. Reporting tools
2. Datamining tool
3. Knowledge management tools

BI application: là ứng dụng sử dụng 1 BI tool vào 1 loại dữ liệu cụ thể cho 1 mục đích cụ thể

# Technical architecture

TABLE  
13.3

Sample of Business Intelligence Tools (continued)

TOOL	DESCRIPTION	SAMPLE VENDORS
Data analysis and reporting tools	Advanced tools used to query multiple diverse data sources to create single integrated reports.	Mircrosoft Reporting Services Information Builders Eclipse BIRT MicroStrategy SAS WebReportStudio
Data mining tools	Tools that provide advanced statistical analysis to uncover problems and opportunities hidden within business data.	MicroStrategy Intelligence Server MS Analytics Services
Data warehouses	The data warehouse is the foundation on which a BI infrastructure is built. Data is captured from the OLTP system and placed on the DW on near-real time basis. BI provides companywide integration of data and the capability to respond to business issues in a timely manner.	Microsoft Oracle IBM MicroStrategy
OLAP tools	Online analytical processing provides multidimensional data analysis.	Cognos BusinessObjects Oracle Microsoft
Data visualization	Tools that provide advanced visual analysis and techniques to enhance understanding of business data.	Advanced Visual Systems Dundas iDashboards

*(database systems – design, implementation and management, eighth edition)*

# Technical architecture

- 12 nhà cung cấp có ảnh hưởng nhất bao gồm
  - Teradata,
  - SAS,
  - IBM,
  - OutlookSoft,
  - Business Objects,
  - Microsoft,
  - Manhattan Associates,
  - PeopleSoft,
  - Oracle,
  - ILOG,
  - Insight phần mềm và mã nguồn mở / Linux

# Xu hướng

□ Theo BARC's BI Trend Monitor 2018:

□ **BI market** from a user perspective

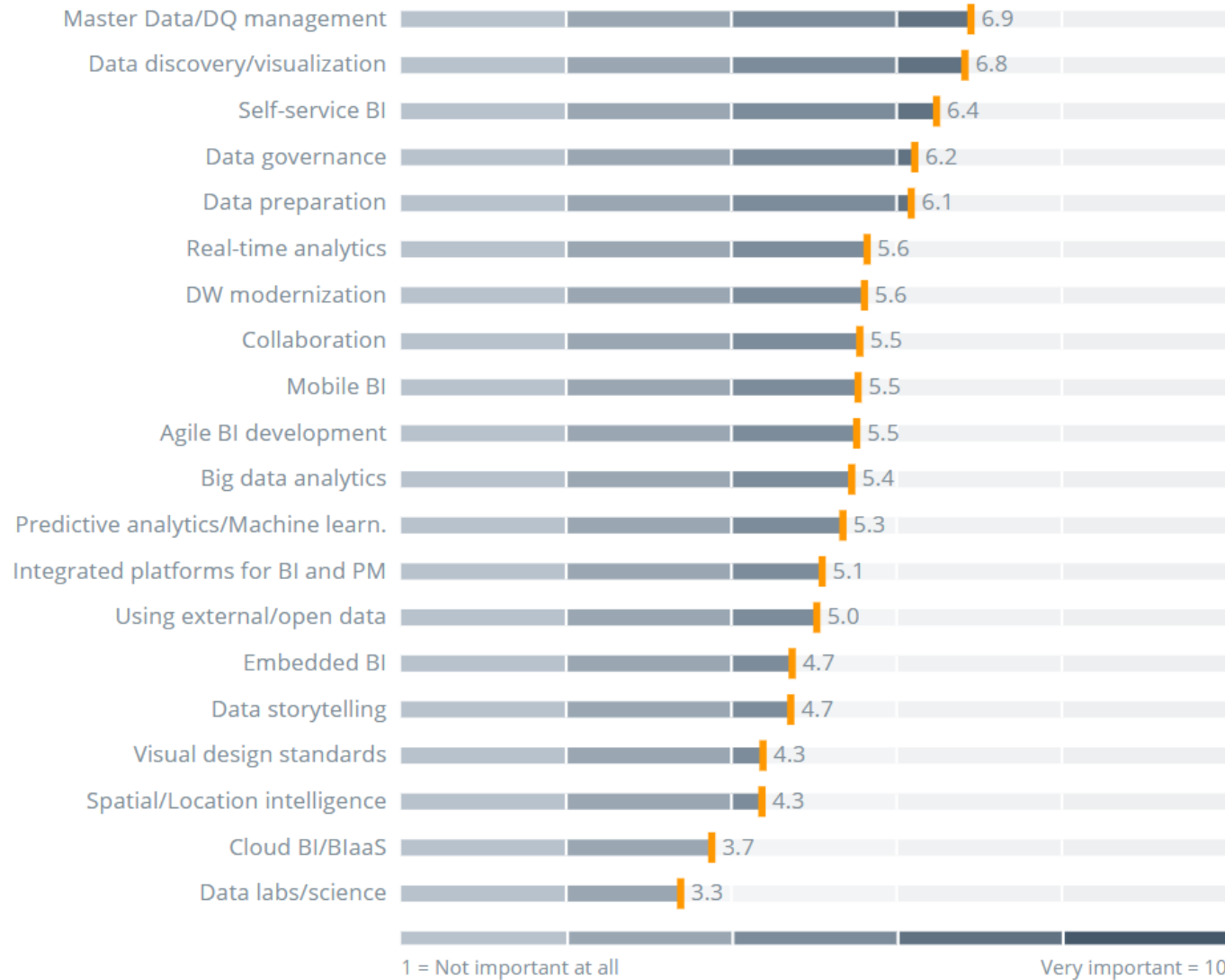
- collected from 2800 user, consultants, vendors
- Most topic:
  - Data quality/master data management, data discovery/visualization and self-service BI

# About BARC

## Business Application Research Center

- over 20 years
- 155 employees
  - ▣ 80 analysts at 12 locations in 8 countries
- Expertise:
  - ▣ BI & analytics
  - ▣ IoT & digital
  - ▣ Enterprise Applications & related services
  - ▣ Cloud & infrastructure security

## Importance of Business Intelligence Trends in 2018 (n=2,770)

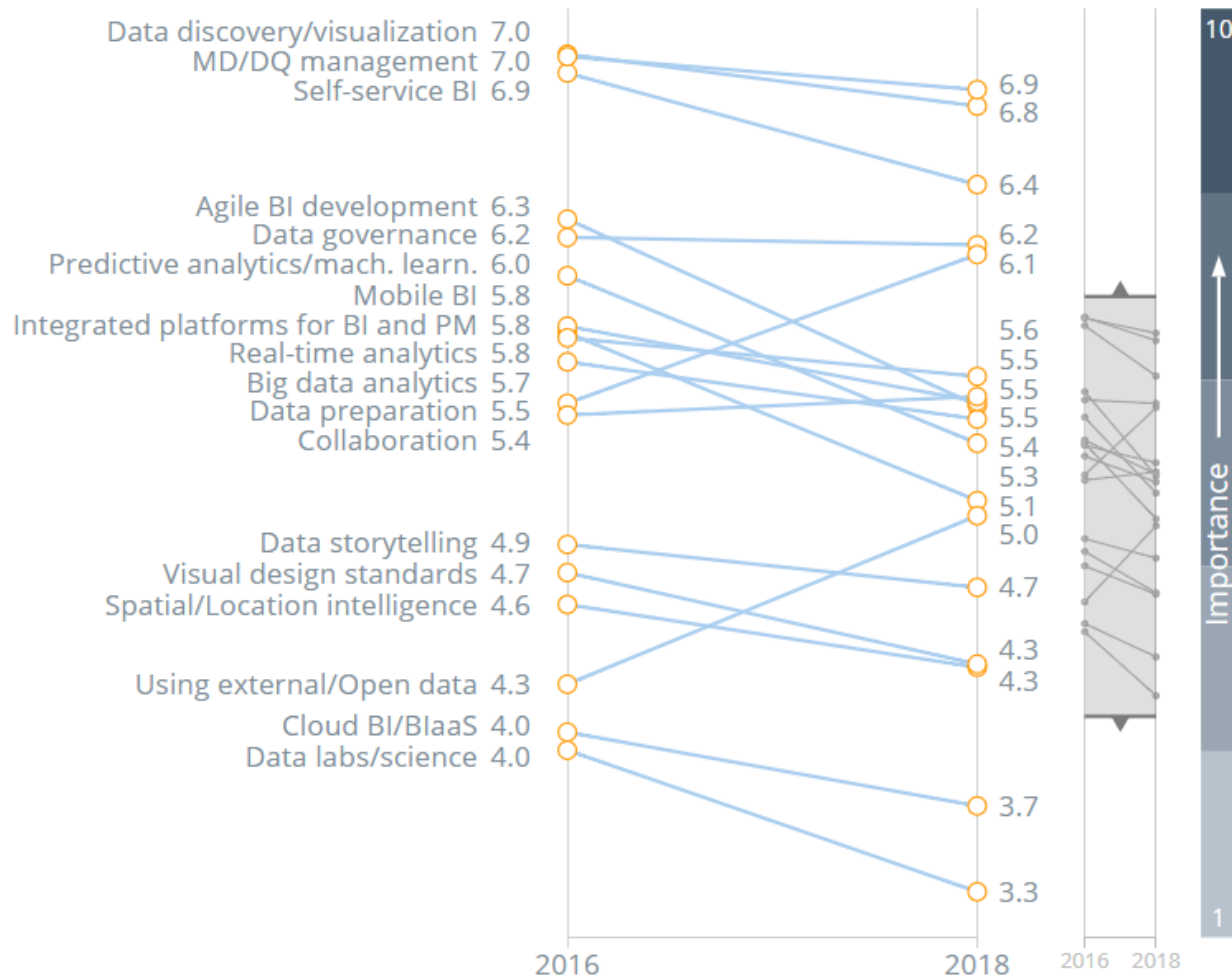




2016

2018

All

Upward  
TrendsDownward  
Trends*Hover/Touch to highlight**Pull/Drag handles  
to zoom*

## Importance of BI Trends (Timeline)