

PMR 5020

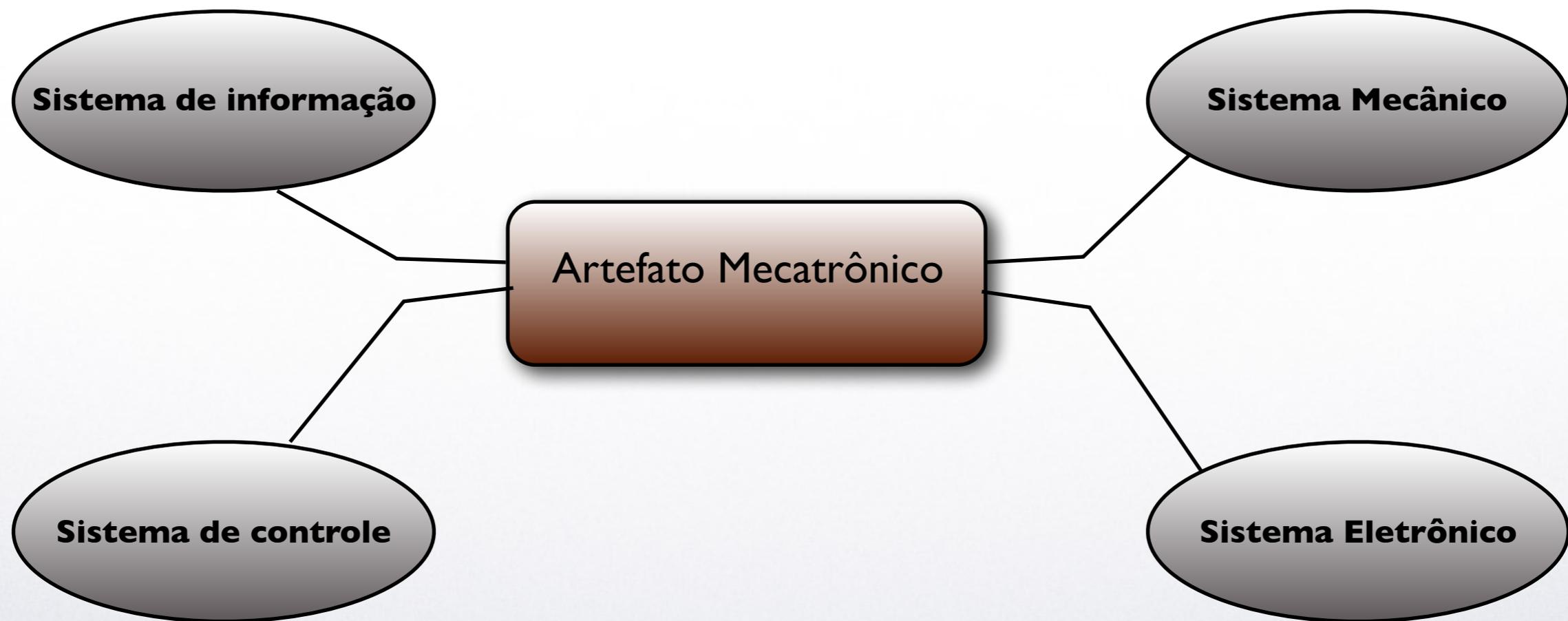
Modelagem de Projeto de Sistemas

Aula 2: Sistemas e seu processo de projeto

Prof. José Reinaldo Silva

reinaldo@usp.br

O Design Mecatrônico (Mechatronic Design)



O noso artefato alvo...

Sistemas

Não tem fronteiras óbvias

Não tem um “corpo” material

Geralmente acoplado

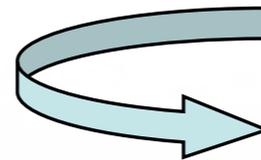
*Um **sistema** é um conjunto de objetos distinguíveis – não necessariamente homogêneo – que trabalham em conjunto para atingir um objetivo coletivo.*

Eventualmente cada um dos elementos constituintes pode ser também um sistema “menor” do que o sistema que o contém. Assim a definição é recursiva e convergente.

Existem uma (ou mais) categorias de elemento constituinte tal que não vale a pena imergir nos detalhes internos deste, isto é, a precisão dos detalhes não contribui em nada seja para o funcionamento do sistema, seja para entender a sua funcionalidade.

Teoria de sistemas

Proposta em 1940 por Ludwig von Bertalanffy



Em busca da unificação
da ciência X reducionismo

Sistema: uma definição holônica

Um sistema é definido pelo par ordenado $S=(A, R)$ onde A é um conjunto de elementos constituintes (objetos) relevantes A e R o conjunto R de relações definidas entre estes objetos. Eventualmente um elemento de A tem as mesmas características do sistema e é chamado de sub-sistema de S .

Assim, os sistemas podem ser classificados de duas formas:

- de acordo com o tipo de objetos constituintes (sub-sistemas);
- segundo as relações $r_i \in R$ admitidas entre os seus elementos

Mais formalmente...

Seja um conjunto de conjuntos X_1, \dots, X_n e o produto cartesiano entre eles, $\mathfrak{R} = \prod_1^n X_i$. Um sistema S é um subconjunto de \mathfrak{R} , definido sobre os elementos dos conjuntos X_i .

ciências naturais				engenharia				outras áreas				interface	Pesquisa em Sistemas em geral	
física	química	biologia	...	elétrica	mecânica	civil	mecatrônica	...	política	psicologia	medicina	...		
													abstração → ← instanciação	Sistemas genéricos

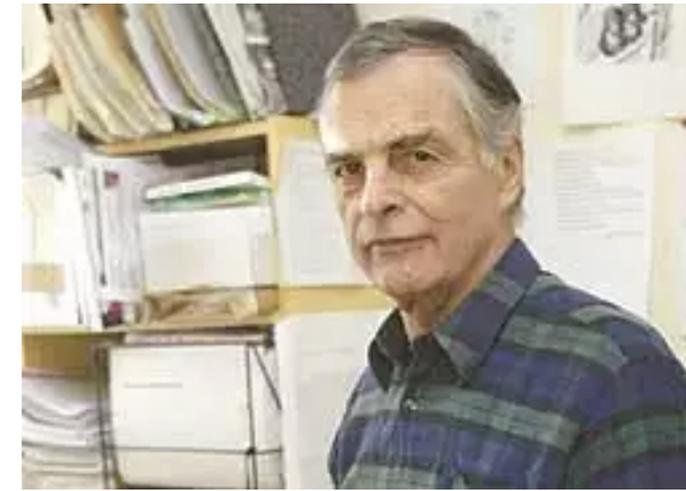


Ludwig von Bertalanffy

"General systems theory, then, is scientific explorations of 'wholes' and 'wholeness' which, not so long ago, were considered to be metaphysical notions transcending the boundaries of science."

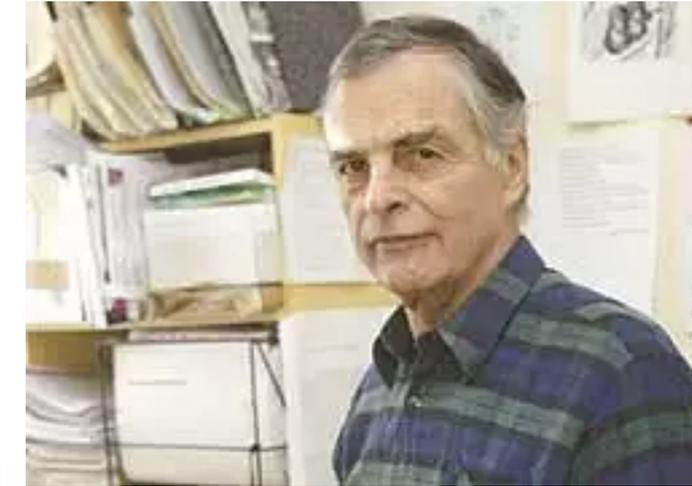
"Systems" problems are problems of interrelations of a great number of variables.

"...systems are mental pictures of real or abstract entities, concepts that represent something existing from a selected perspective viewpoint / aspect."



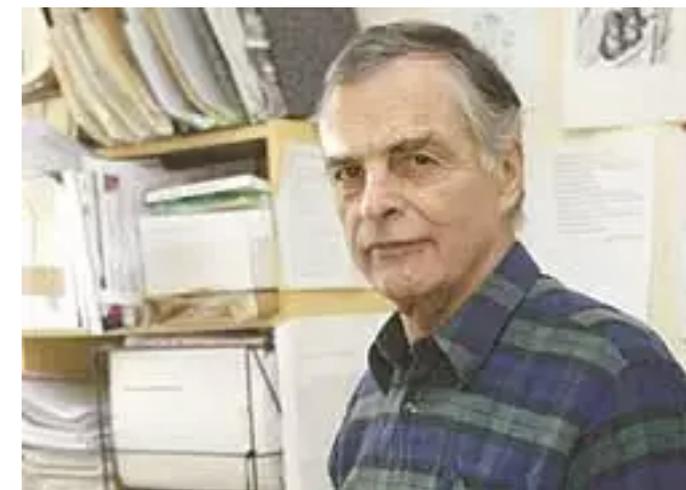
Matjaz Mulej

<i>Actual attributes of real features</i>		<i>Considered attributes of thinking about real features</i>
Systemic	Complexity	Consideration of whole's attributes that parts do not have
Systematic	Complicatedness	Consideration of parts' attributes that whole does not have
Dialectic	Basis for complexity	Consideration of interdependences of parts that make parts unite into the new whole
Requisite realism / materialism	Basis for requisite holism of consideration	Consideration that selection of the systems of viewpoints must consider reality in line with the law of requisite holism for results of consideration to be applicable



Matjaz Mulej

←-----→		
Fictitious holism (inside a single viewpoint)	Requisite holism (a dialectical system of essential viewpoints)	Total = real holism (a system of all viewpoints)



Matjaz Mulej

<i>Systems / Systemic / Holistic Thinking</i>	<i>Un-systemic / Traditional Thinking</i>
Interdependence/s, Relation/s, Openness, Interconnectedness, Dialectical System	Independence, One-way dependence, Closeness, A single viewpoint / system
Complexity (plus complicatedness)	Simplicity or Complicatedness alone
Attractor/s	No influential force/s, but isolation
Emergence	No process of making new attributes
Synergy, System, Synthesis	No new attributes resulting from relations between elements and with environment
Whole, holism, big picture	Parts and partial attributes only
Networking, Interaction, Interplay	No mutual influences

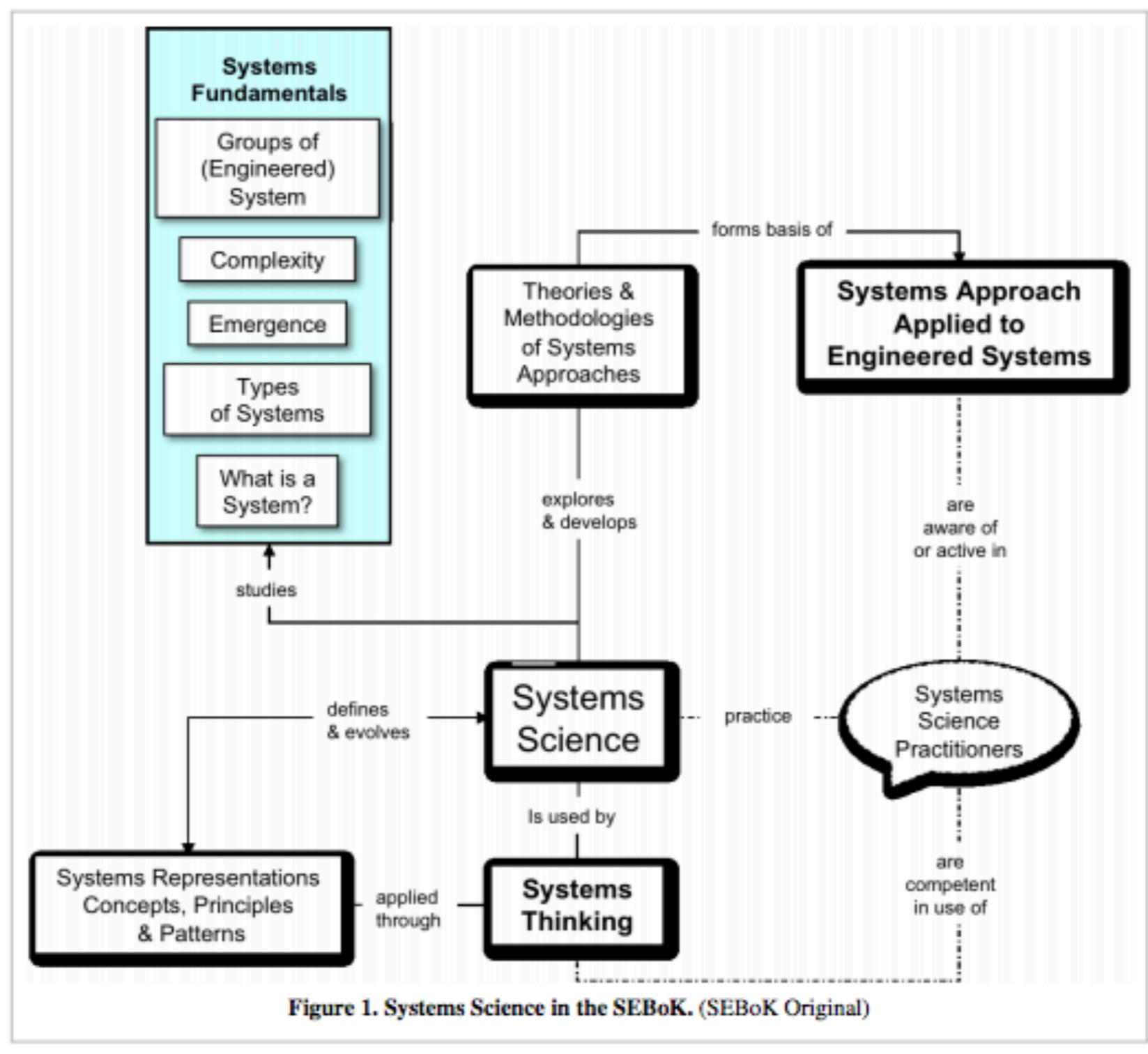


Figure 1. Systems Science in the SEBoK. (SEBoK Original)

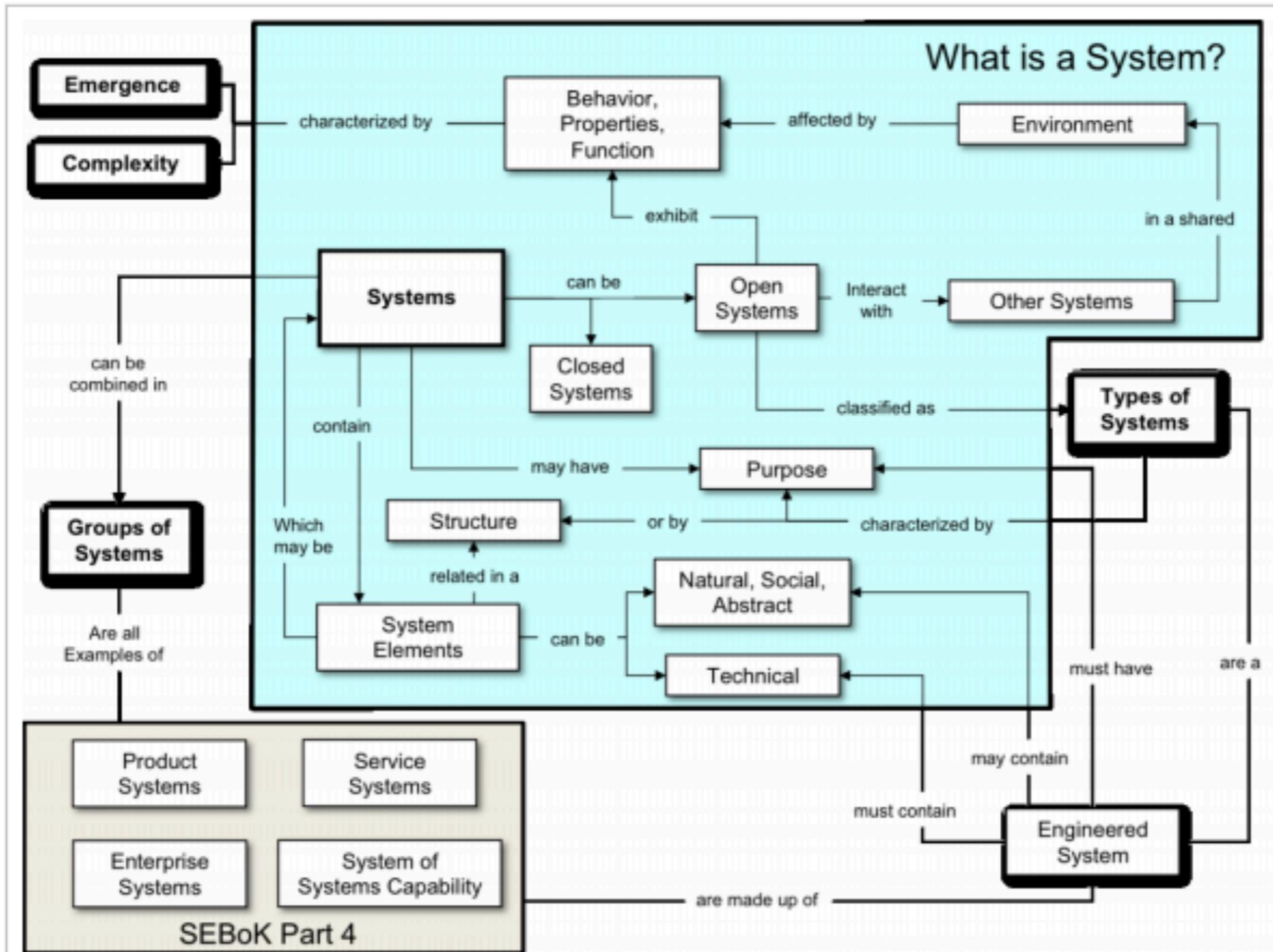


Figure 1. System Fundamentals and Engineered Systems. (SEBoK Original)

Mas o que é de fato um ...

Sistema?

Definição Básica

Um sistema $S=(A,R)$ é um par ordenado composto de um conjunto de elementos (objetos) relevantes A e de um conjunto de relações entre estes objetos. Eventualmente, um elemento de A pode ser também um sistema, neste caso chamado de sub-sistema em relação a S .

Portanto os sistemas podem ser classificados na prática de duas formas:

- sistemas restritos a certo tipo de elementos (objetos) de A
- sistemas restritos a certo tipo de relação entre seus elementos

Definição Básica

$$S=(A,R)$$

O conjunto A reúne os **elementos** do sistema. Cada um deles possui um conjunto de **atributos**, qualitativos ou quantitativos. No segundo caso estes são definidos em um domínio de **valores**.

Existem **relações** entre os elementos de um sistema. Estas relações podem ser tais que alguns elementos têm atributos dependentes dos atributos de outros. Uma relação especial é a que se dá entre o sistema e o ambiente externo a este, chamado de **contexto** (environment). A relação entre o sistema e seu contexto é o que resulta no **objetivo do sistema**. O objetivo do sistema é a finalidade do seu hólons.

Decomposição

Seja um sistema $S = (A, R)$. Qualquer subconjunto próprio $\alpha \subset A$ ao qual se pode atribuir um conjunto de relações $\rho \subset R$ – sejam estas relações com outros elementos ou com o contexto – pode ser chamado de sub-sistema de S .

Um sub-sistema α é um sistema onde o contexto é definido como $C_S \cup (A - \alpha)$, onde C_S é o contexto do sistema S .

Trata-se portanto de uma definição recursiva.

Decomposição

Existem portanto várias maneiras de decompor um sistema. Em geral para um sistema com N elementos existem $2^N - 1$ escolhas possíveis de sub-sistema.

Entretanto o que queremos é de fato encontrar um conjunto de sub-sistemas $\mathcal{A} = \{\alpha_i\}$ de modo que,

$$\bigcup_i \alpha_i = A \quad \text{e} \quad \bigcap_i \alpha_i = \emptyset$$

Decomposição

Concluimos portanto que existem um número grande de possibilidades para a composição do conjunto A. Todas estas escolhas são igualmente válidas para decompor um sistema S (Teorema da modularidade).

Portanto, na prática uma decomposição ganha precedência sobre outras se a familiaridade da funcionalidade de suas partes ou a facilidade de interpretação e mapeamento destas funcionalidades em sistemas reais é maior.

Dinâmica de Sistemas

Um sistema é dito ***dinâmico*** se os seus elementos, além de possuírem propriedades estáticas (atributos) têm a capacidade de realizar funções que modificam os valores dos seus atributos ou de outros elementos (do próprio sistema ou pertencentes ao contexto).

Chamaremos genericamente de ***ação*** à invocação e realização de um ou mais destas funções de transformação, pertinentes a um ou mais elementos.

Dinâmica de Sistemas

Assim, podemos prever a evolução de um sistema no tempo pela realização de sucessivas **ações**. Vamos portanto caracterizar esta ocorrência.

Chamaremos de **estado** a situação (uma fotografia instantânea do sistema) caracterizada pelos valores de todos os atributos de todos os elementos. Assim, a ocorrência de uma **ação** (simples ou distribuída) faz com que o sistema **mude de estado**, configurando o que normalmente se conhece por **evento**.

A ocorrência de uma ação (ou de um conjunto de ações independentes) depende apenas do estado corrente e se este preenche os requisitos para a invocação das funções dos respectivos elementos, isto é, se os argumentos das respectivas funções são conhecidos.

O comportamento de um sistema

Chamamos ainda de **atividade**, um conjunto de ações distribuídas e independentes, isto é, que podem ser realizadas em qualquer ordem simultaneamente.

Uma seqüência destas atividades, geradas por uma interação entre o sistema e o contexto é chamada de **processo**, cujo resultado (estado final) é a soma das atividades realizadas sobre o contexto.

Se após a ocorrência de evento ou atividade, existirem várias possibilidades de escolha de ações (atividades), então se faz necessário ter um critério de escolha para chegar ao resultado final desejado sobre o contexto. A elaboração destes critérios é chamado de **planejamento**.

Exemplo

Automação em sistemas logísticos e de transporte

Seja a cidade P, formada (no que interessa ao problema), por suas ruas e avenidas de acesso. Estas podem ser divididas em quatro tipos:

A1 = as ruas de mão dupla em pleno funcionamento

A2 = as ruas de mão única em pleno funcionamento

A3 = ruas de mão dupla em conserto, com trechos impedidos

A4 = ruas completamente interditadas

Esta cidade e seus pontos de localização constitui um contexto para o problema de transporte de cargas dentro do universo da cidade.

A abordagem sistêmica

“...genericamente falando, a metodologia de sistemas consiste essencialmente no estabelecimento de uma base estrutural para os quatro tipos de teoria da organização: **cibernética**, **teoria dos jogos**, teoria da decisão, e teoria da informação.

Isto implica nos conceitos de caixa preta e caixa branca, mostrando que problemas de pesquisa que aparecem nas teorias citadas da organização podem ser representados como caixa branca e seu entorno como caixa preta.”

Quastler provou que a estrutura comum das teorias da organização mencionadas por ele podem ser descritas pelas seguintes regras:

- 1) As interações são definidas entre sistemas e entre os sistemas e seu entorno;
- 2) A eficiência de um sistema é estimulada pelo seu movimento interno e pela recepção de informação vinda do seu entorno.

Quastler, H.; General Principles of Systems Analysis; in Theoretical and Mathematical Biology, pp. 313-333, Waterman and Morovitz (eds.), 1965.

A abordagem sistêmica

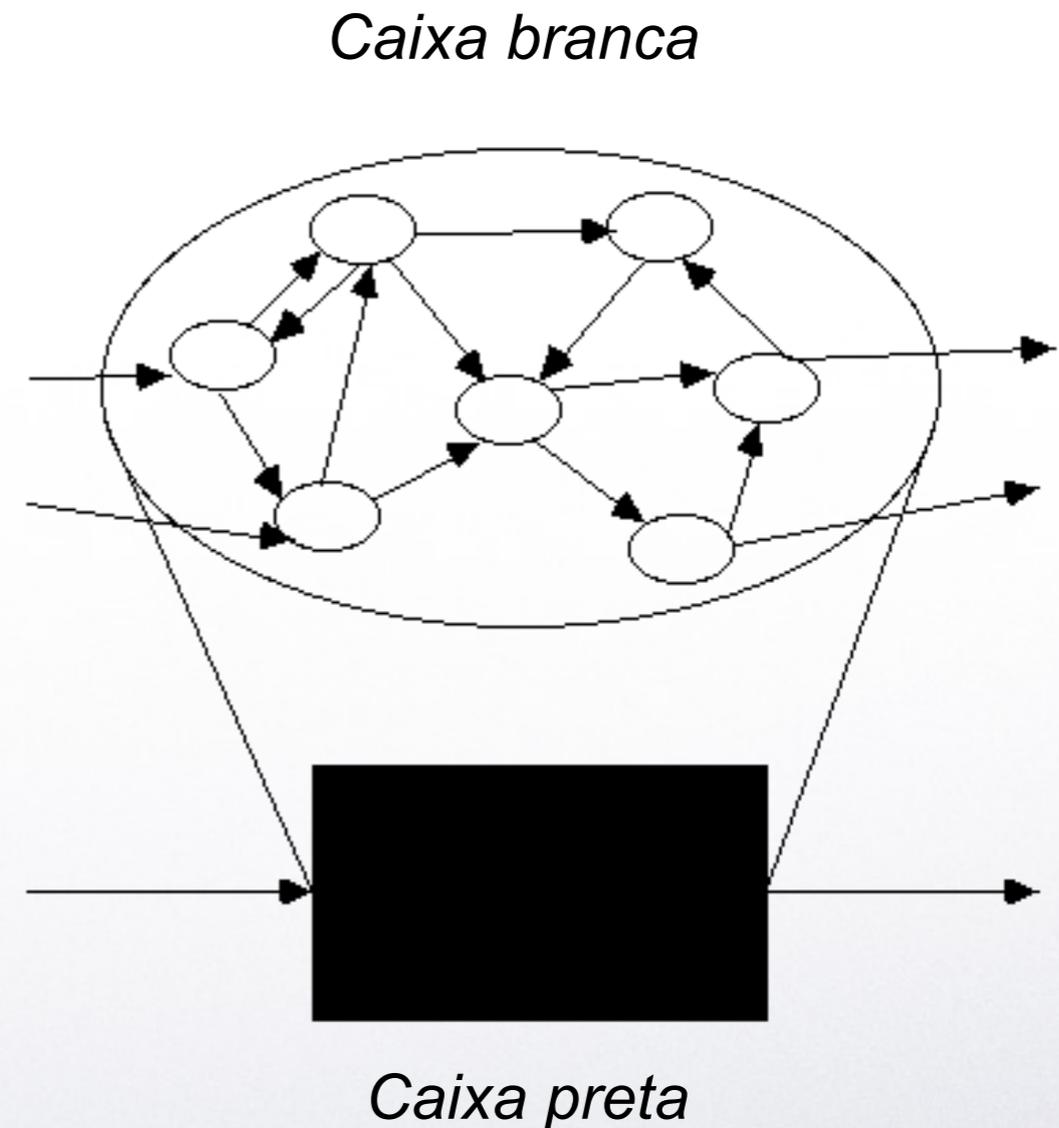


Lofti Zadeh

Segundo Lofti Zadeh, os problemas importantes da teoria de sistemas são os seguintes: as características dos sistemas, classificação de sistemas, identificação de sistemas, representação de sinais, classificação de sinais, análise de sistemas, síntese de sistemas, controle e programação de sistemas, otimização de sistemas, aprendizado e adaptação, confiabilidade, estabilidade e controlabilidade.

Na sua opinião o desafio principal da teoria de sistemas está no estudo de propriedades gerais dos sistemas sem considerar suas especificidades físicas. A metodologia de sistemas é portanto uma disciplina independente cujo trabalho é desenvolver as bases abstratas, com conceitos, frames, etc. para estudar o comportamento de diferentes tipos de sistema.

Systems theory or systems science argues that however complex or diverse the world that we experience, we will always find different types of organization in it, and such organization can be described by concepts and principles which are independent from the specific domain at which we are looking.



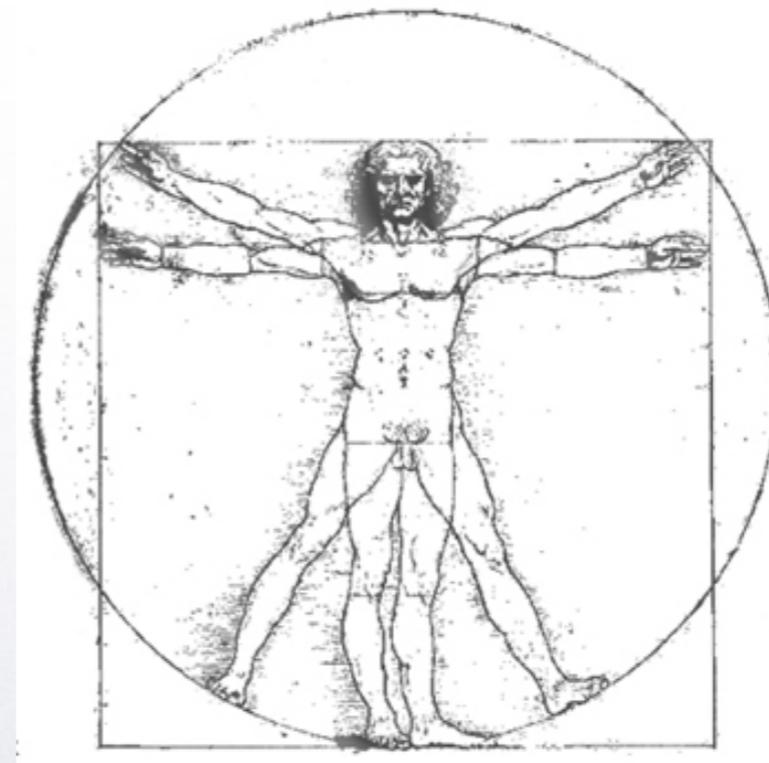
<http://pespmc1.vub.ac.be/CYBSWHAT.HTML>

<i>Analytic Approach</i>	<i>Systemic Approach</i>
<i># isolates, then concentrates on the elements</i>	<i># unifies and concentrates on the interaction between elements</i>
<i># studies the nature of interaction</i>	<i># studies the effects of interactions</i>
<i># emphasizes the precision of details</i>	<i># emphasizes global perception</i>
<i># modifies one variable at a time</i>	<i># modifies groups of variables simultaneously</i>
<i># remains independent of duration of time; the phenomena considered are reversible.</i>	<i># integrates duration of time and irreversibility</i>
<i># validates facts by means of experimental proof within the body of a theory</i>	<i># validates facts through comparison of the behavior of the model with reality</i>
<i># uses precise and detailed models that are less useful in actual operation (example: econometric models)</i>	<i># uses models that are insufficiently rigorous to be used as bases of knowledge but are useful in decision and action</i>

<i>Analytic Approach</i>	<i>Systemic Approach</i>
<i>has an efficient approach when interactions are linear and weak</i>	<i>has an efficient approach when interactions are nonlinear and strong</i>
<i>leads to discipline-oriented (juxtadisciplinary) education</i>	<i>leads to multidisciplinary education</i>
<i>leads to action programmed in detail</i>	<i>leads to action through objectives</i>
<i>possesses knowledge of details poorly defined goals</i>	<i>possesses knowledge of goals, fuzzy details</i>

Visão Holística

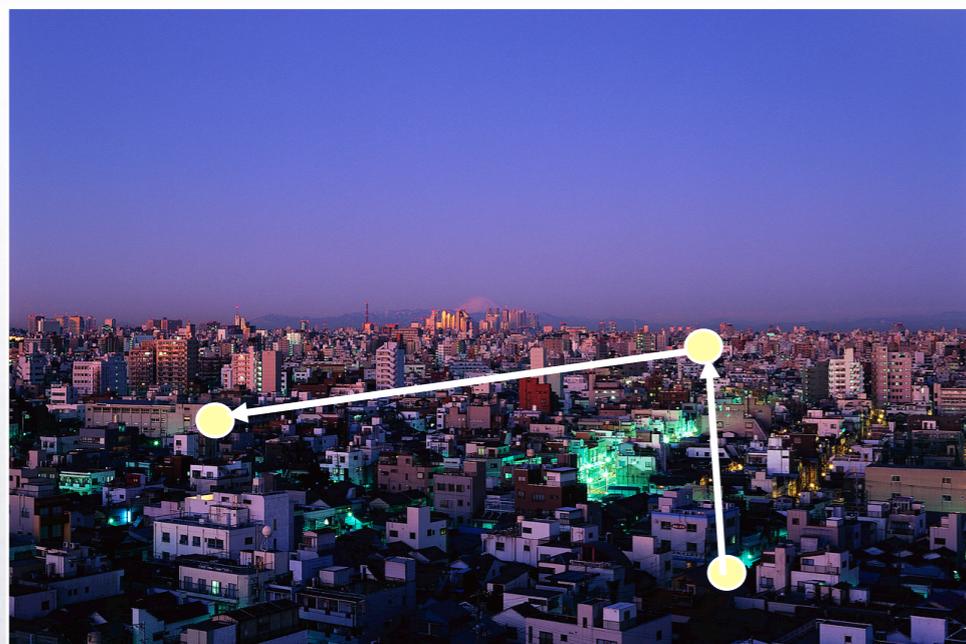
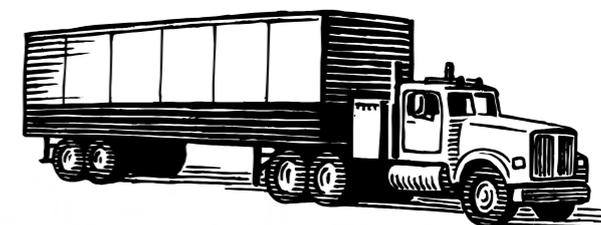
O homem não pode ser reduzido ao seu fisiologismo, ou ao conjunto dos seus órgãos e partes constituintes assim como nenhuma entidade se reduz a suas partes. Existe algo no funcionamento das partes juntas que confere uma propriedade transcendente à entidade, o seu *hólons*. Esta é a base da visão *holística* dos sistemas.



O homem Vitruviano, Leonardo da Vinci

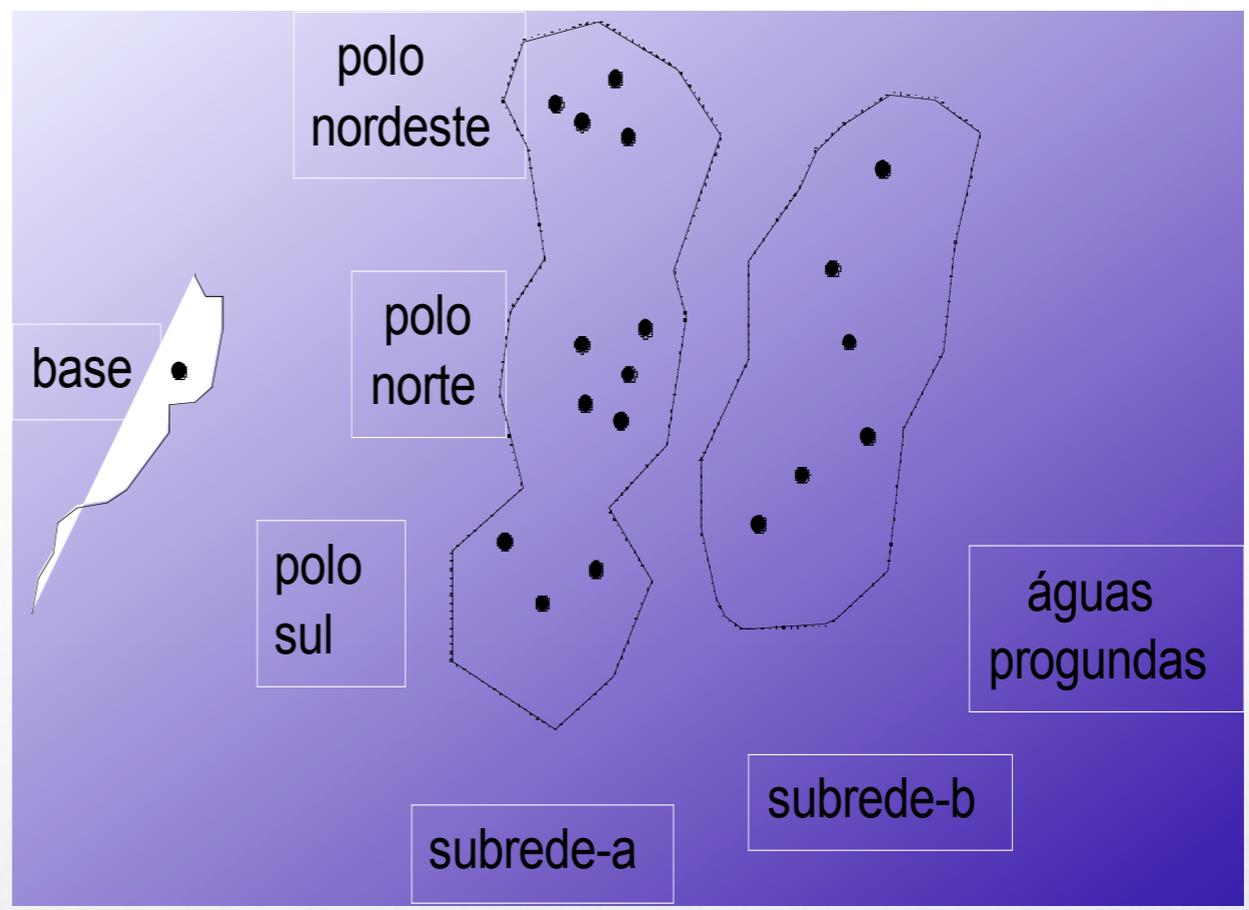
Automação em sistemas logísticos e de transporte

O sistema de transporte é composto de caminhões e pontos de apoio (garagens) espalhados pela cidade. Cada caminhão deve ser escalonado para, dado um pedido, se deslocar até a carga, fazer o carregamento e levar a carga ao destino, selecionando um conjunto de ruas.



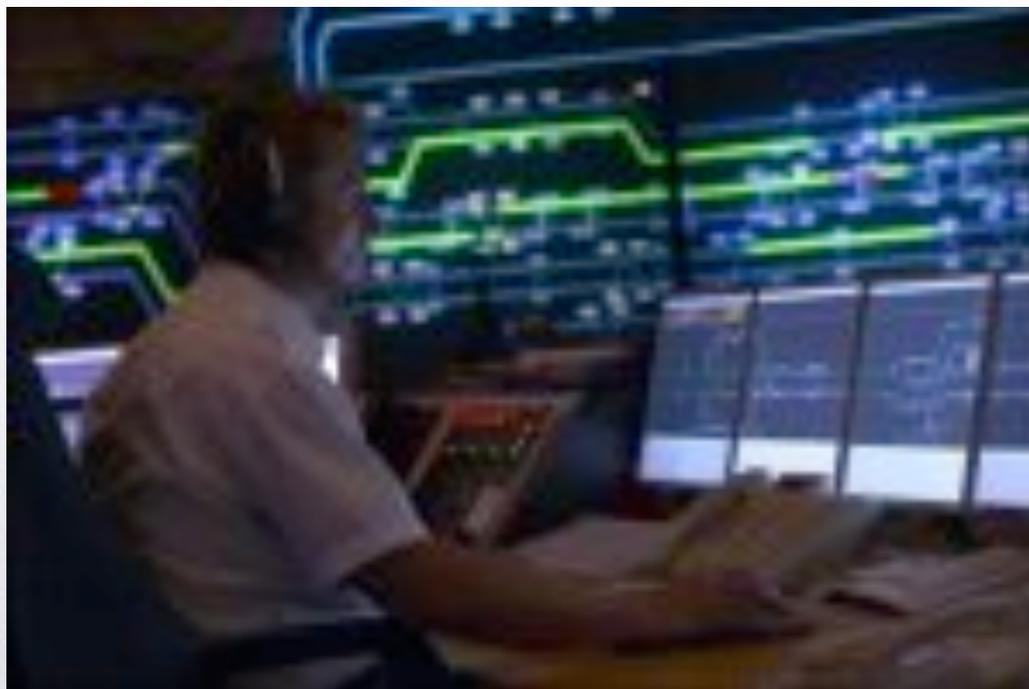
Cada seleção de rua é um evento. Eventualmente, dependendo da autonomia o caminhão deve incluir na sua rota um posto de abastecimento.

Automação em sistemas logísticos e de transporte



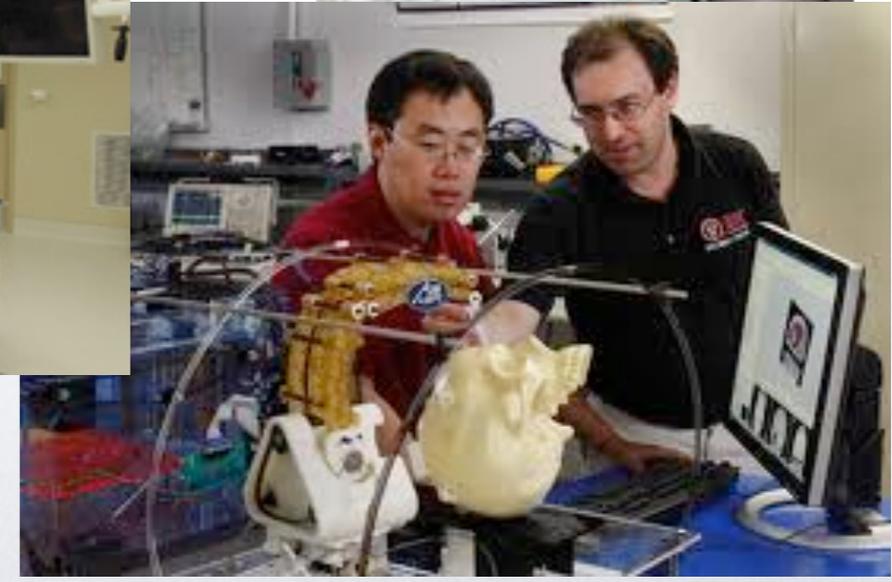
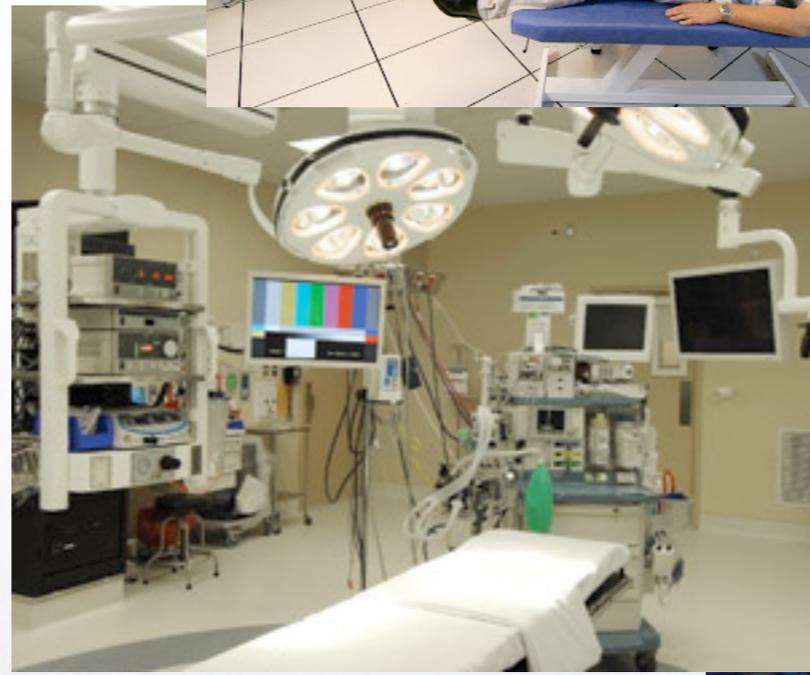
Sistemas metroviários

Os sistemas de transporte de massa requerem muita automação e muita customização, portanto precisam que todo o ciclo de projeto seja seguido com rigor.



Automação de cirurgias

A inserção de processos automatizados em cirurgia médica é um desafio tanto para os profissionais da área médica como dos mecatrônicos, especialmente daqueles que se dedicam ao design de sistemas.



[Surg Technol Int](#). 2009 Apr;18:37-45.

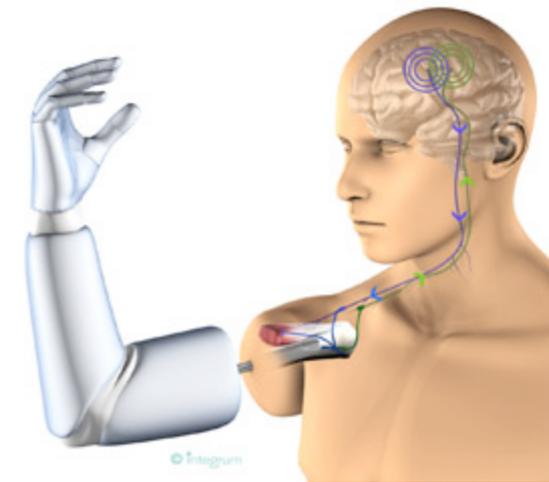
Automation in surgery: a systematic approach.

[Manzey D](#), [Strauss G](#), [Trantakis C](#), [Lueth T](#), [Röttger S](#), [Bahner-Heyne JE](#), [Dietz A](#), [Meixensberger J](#).

Source

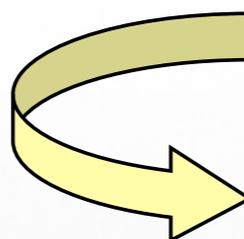
Department of Psychology and Ergonomics, Berlin Institute of Technology, Berlin, Germany.

Aplicações em biomecatrônica



Design de Sistemas

- O Processo de projeto como disciplina



Sistema virtual

Sistema real

- O Processo de projeto como área de pesquisa

Design de Sistemas

O processo de projeto como disciplina

Como disciplina o processo de projeto visa a sua aplicação prática para obter novos sistemas (produtos).

Neste caso o problema principal é passar de uma fase onde se conhece muito pouco sobre o artefato até a sua completa implementação: o ciclo de projeto.



Design de Sistemas

O processo de projeto como disciplina

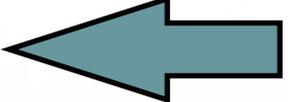


Um problema desta fase de projeto é sem dúvida a incompleteza do “modelo”, e necessidade de usar várias representações (e mudar de um para outra) sem perder o foco do que é o artefato.

Em todo processo de projeto a documentação é essencial.

Em busca do processo de projeto

O nosso caminho em direção ao estudo do design e dos processos de projeto começa por:

- i) identificar os “grandes métodos” ou paradigmas clássicos; 
- ii) estudar o papel da representação formal;
- iii) estudar a fase principal que é a fase de definição do projeto;
- iv) estudar o papel da modelagem e prototipagem no design mecatrônico.

Mechatronic Design

Ciclo de vida

O ciclo de vida é uma sucessão de fases de projeto desde a coleta de requisitos até a sua destruição. É importante, sobretudo no mercado que todas estas fases tenham sido previstas e orçadas.

A abordagem clássica

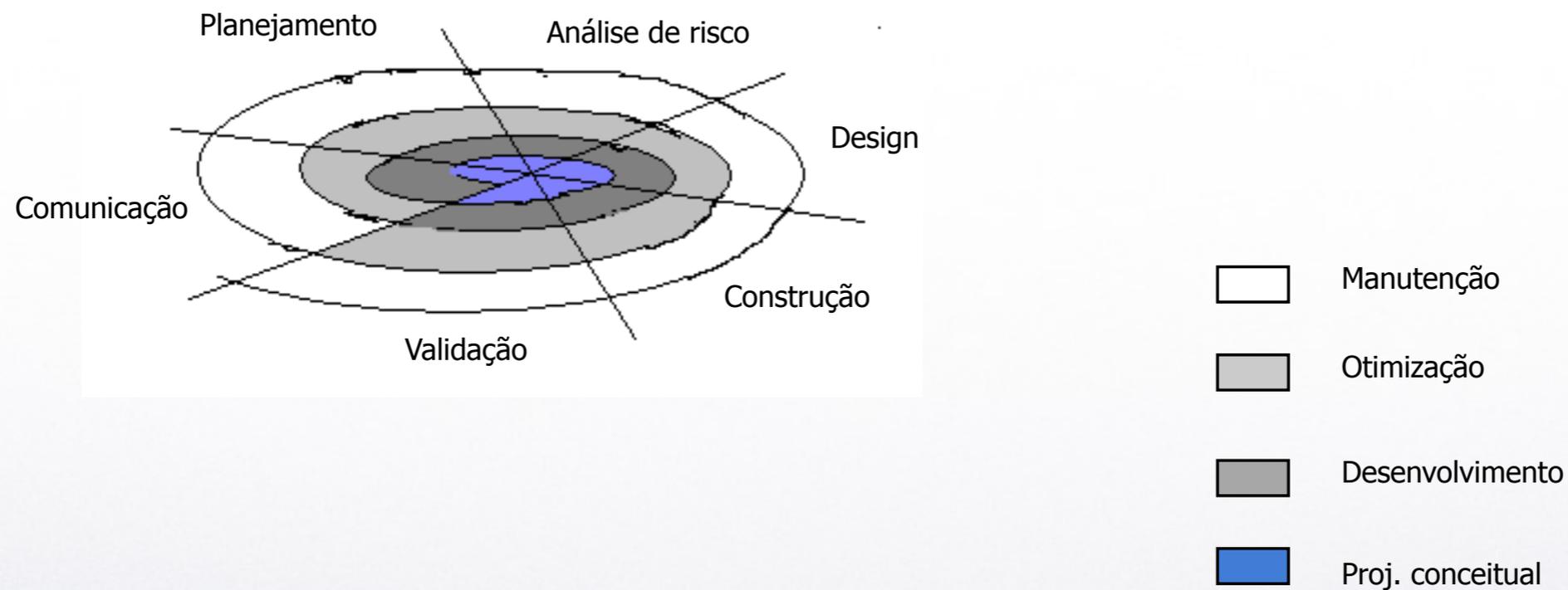


A abordagem *waterfall*

1. Requisitos
2. Especificação
3. Design
4. Implementação e testes locais
5. Testes globais
6. Manutenção

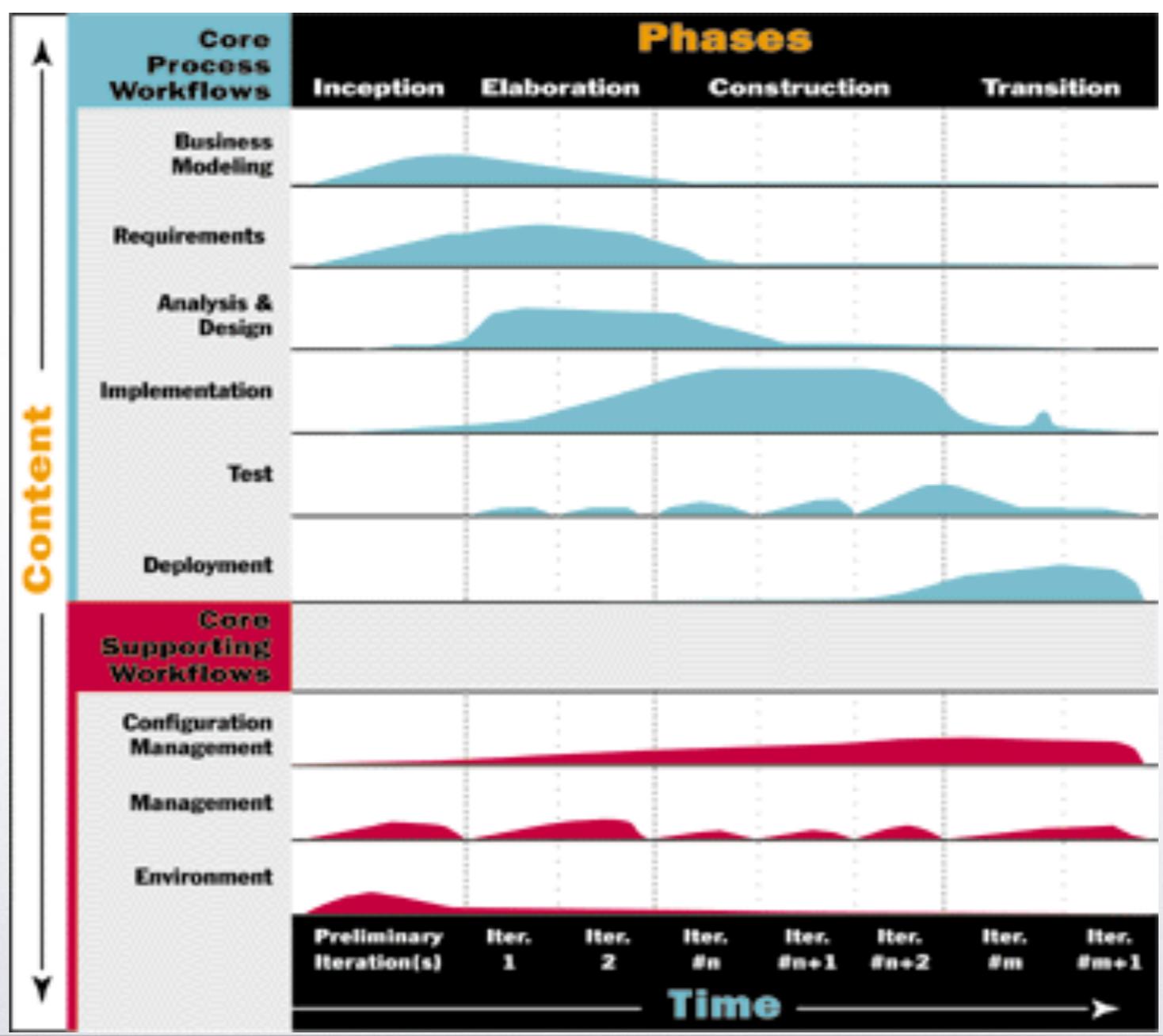
Crítica : linearidade

O modelo espiral: a primeira evolução



Pressman, R., Software Engineering, 4th ed., McGraw-Hill, 1997

O modelo unificado



Dictionary.com

in-cep-tion

• “noun

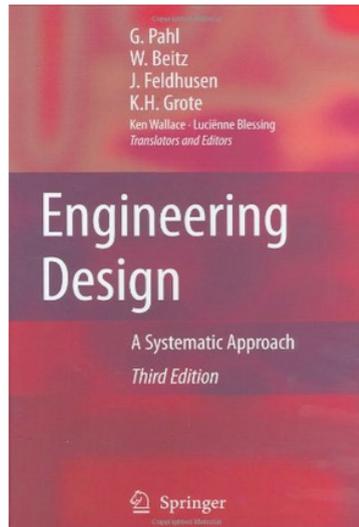
beginning; start; commencement.

British.

a.the act of graduating or earning a university degree, usually a master's or doctor's degree, esp. at Cambridge University.

b.the graduation ceremony; commencement.

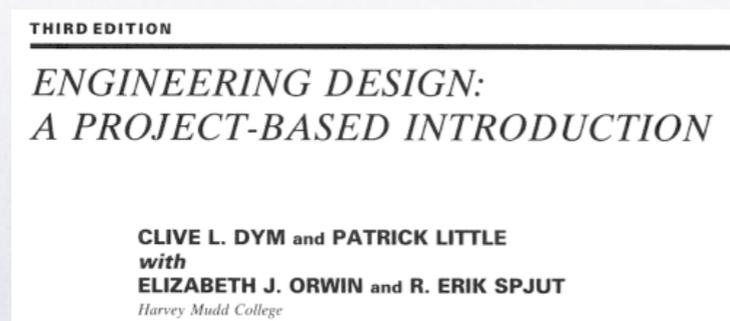
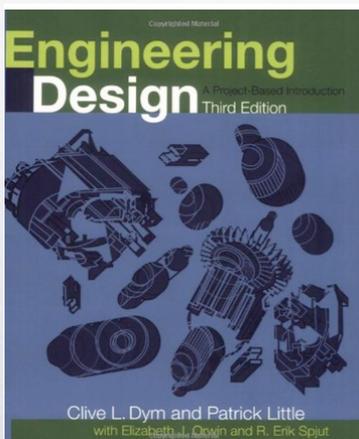




Projeto na Engenharia
 Tradução da 6ª Edição
 Gerhard Pahl
 Wolfgang Beitz
 Jörg Feldhusen
 Karl-Heinrich Grote

Engineering Design: A Systematic Approach [Hardcover]

[Gerhard Pahl](#) (Author), [W. Beitz](#) (Author), [J. Feldhusen](#) (Author), [K. H. Grote](#) (Author), [Ken Wallace](#) (Editor, Translator), [Lucienne T.M. Blessing](#) (Editor, Translator)



24h **Introdução à Engenharia - 3.ª Edição**
 Uma abordagem baseada em projeto
 de Clive Dym, Erik Spjut, Elizabeth Orwin, Patrick Little
 Edição/reimpressão: 2010
 Páginas: 346
 Editor: Bookman
 ISBN: 9788577806485

Paradigmas

É necessário uma visão unificada da pesquisa em design. Esta visão unificada seria o que se chama um paradigma (do design).

Um paradigma é uma “coleção de exemplos reconhecidos de práticas científicas - exemplos que incluem leis, teoria, aplicações e instrumentos - que se traduzem em modelos que podem ser mapeados de forma coerente com os métodos tradicionais da pesquisa científica”

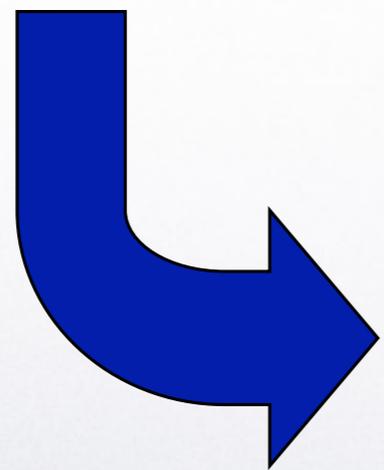
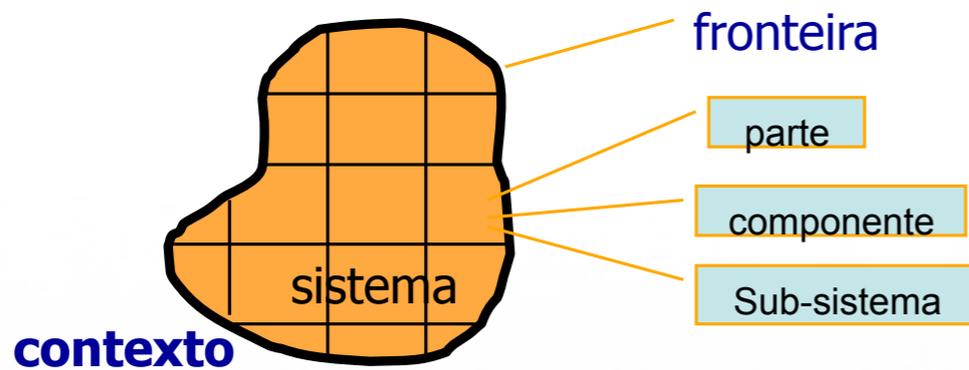
Extraído de Kuhn, T.S., The Structure of Scientific Revolution, University of Chicago Press, 1970

Design Methodology in Technology

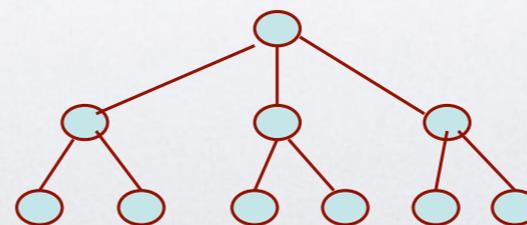
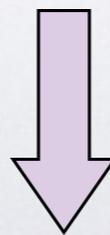
While Design Methodology is employed in many industries, it is commonly applied in technology fields, including those using the Internet, software and information systems development. Several Design Methodology approaches have developed in the technology industry. Each was a reaction to a different type of problem. Some common technology Design Methodologies include:

- **Top Down Design or Stepwise Refinement:** This starts from the end solution and works backwards, refining each step along the way.
- **Bottom Up Design:** This Design Methodology starts with a foundation and works up towards a solution.
- **Structured Design:** This is an industry standard. The technique starts by identifying inputs and desired outputs to create a graphical representation.
- **Structured Analysis and Design Technique:** This approach utilizes a diagram to describe the hierarchy of a system's functions.
- **Data Structured Systems Development:** Data structure determines the system structure in this Design Methodology.
- **Object Oriented Design:** This methodology is based on a system of interacting objects.

Os primeiros princípios



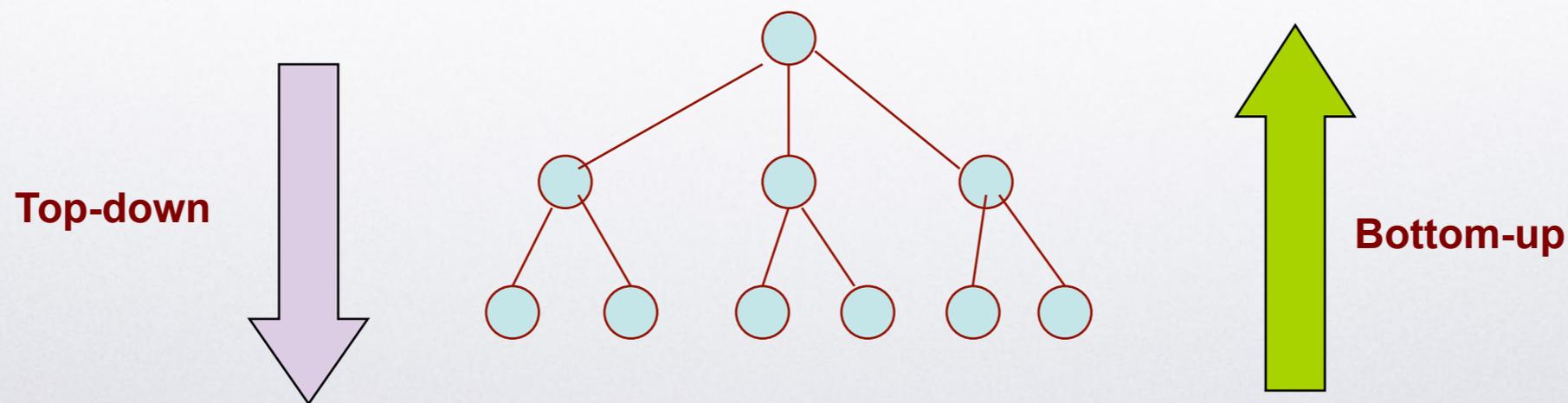
Top-down



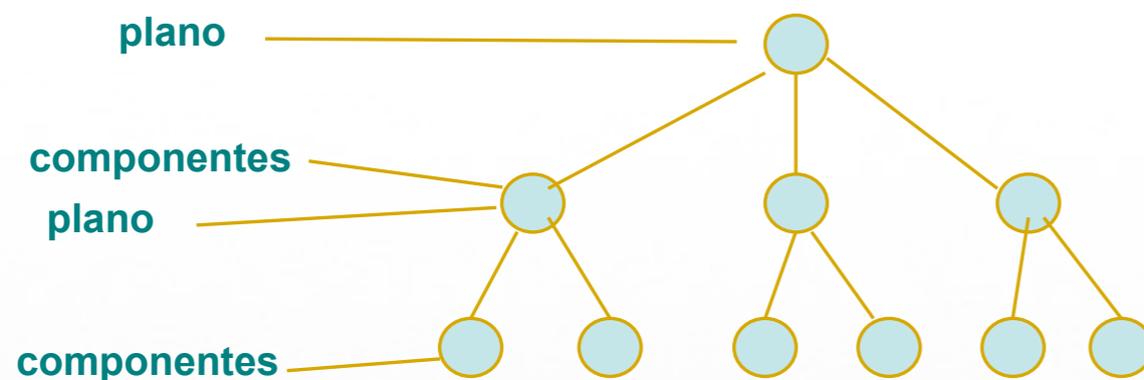
Bottom-up

O método estruturado

Essencialmente, o método estruturado garante é uma estratégia para obter uma arquitetura de sistema onde se pode seguir o processo de projeto em qualquer direção preferencial: top-down ou bottom-up.



Encapsulamento e completeza comportamental



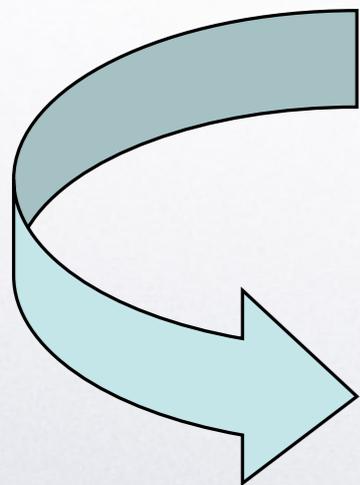
A completeza comportamental é atingida quando uma dada entidade ou elemento (objeto) é plenamente definido, com todos os seus atributos, assim como o seu comportamento.

Na prática, em projetos, o que se requer é que todas as propriedades principais e necessárias para o desenvolvimento do sistemas estejam presentes.

SADT: Structured Analysis and Design Technique

Criada nos anos 80 para subsidiar o projeto de criação da primeira máquina de comando numérico, especialmente a criação do código G.

Marca, D., SADT: Structured Analysis and Design Technique, McGraw Hill, 1988.



Direcionado para programação

Baseado no conceito de blocos funcionais

Blocos são disjuntos e includentes

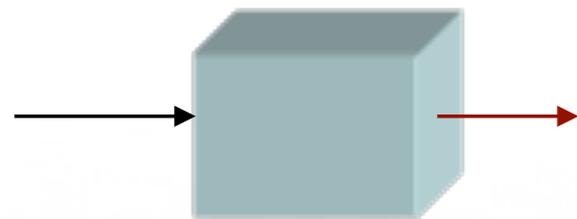
SADT: Structured Analysis and Design Technique

Um *bloco* é um conjunto genérico de instruções de programa, onde uma dada instrução é identificada como a entrada do bloco e outra (diferente da primeira) é identificada como a saída.

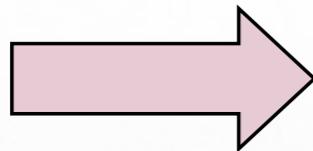
Se A e B são blocos de um mesmo programa, então A e B são ditos independentes se e somente se $A \cap B = \emptyset$.

Se A e B são tais que $A \cap B \neq \emptyset$ então $(A \subseteq B)$ OU $(B \subseteq A)$

Elementos de estruturação



Elementos próprios



Base de elementos constituintes (componentes)

Elementos próprios indivisíveis são chamados primos. Um conjunto LI de elementos primos pode constituir uma base e portanto pode descrever qualquer programa.

Análise Estruturada: dos programas para os sistemas

- Structured programming in circa 1967 with Edsger Dijkstra - "Go To Statement Considered Harmful"
- Niklaus Wirth Stepwise design in 1971
- Nassi–Shneiderman diagram in 1972
- Warnier/Orr diagram in 1974 - "Logical Construction of Programs"
- HIPO in 1974 - IBM Hierarchy input-process-output (though this should really be output-input-process)
- Structured Design around 1975 with Larry Constantine, Ed Yourdon and Wayne Stevens.
- Jackson Structured Programming in circa 1975 developed by Michael A. Jackson
- Structured Analysis in circa 1978 with Tom DeMarco, Yourdon, Gane & Sarson, McMenamin & Palmer.
- Structured Analysis and Design Technique (SADT) developed by Douglas T. Ross
- Yourdon Structured Method developed by Edward Yourdon.
- Structured Analysis and System Specification published in 1979 by Tom DeMarco.
- Structured Systems Analysis and Design Method (SSADM) first presented in 1983 developed by the UK Office of Government Commerce.
- IDEF0 based on SADT, developed by Douglas T. Ross in 1985.[5]
- Information Engineering in circa 1990 with Finkelstein and popularized by James Martin.

Análise Estruturada: Conceitos Básicos

→ Process (data transformation)

- activities that transform data
- related by dataflows to other processes, data store, and external entities.

→ Data flow

- indicate passage of data from output of one entity to the input of another
- represent a data group or data element

→ Data store

- a place where data is held for later use
- data stores are passive: no transformations are performed on the data

→ External entity

- an activity outside the target system
- acts as source or destination for dataflows that cross the system boundary
- external entities cannot interact directly with data stores

→ Data group

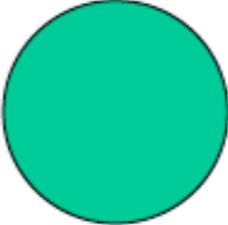
- a cluster of data represented as a single dataflow
- consists of lower level data groups, or individual elements

→ Data element

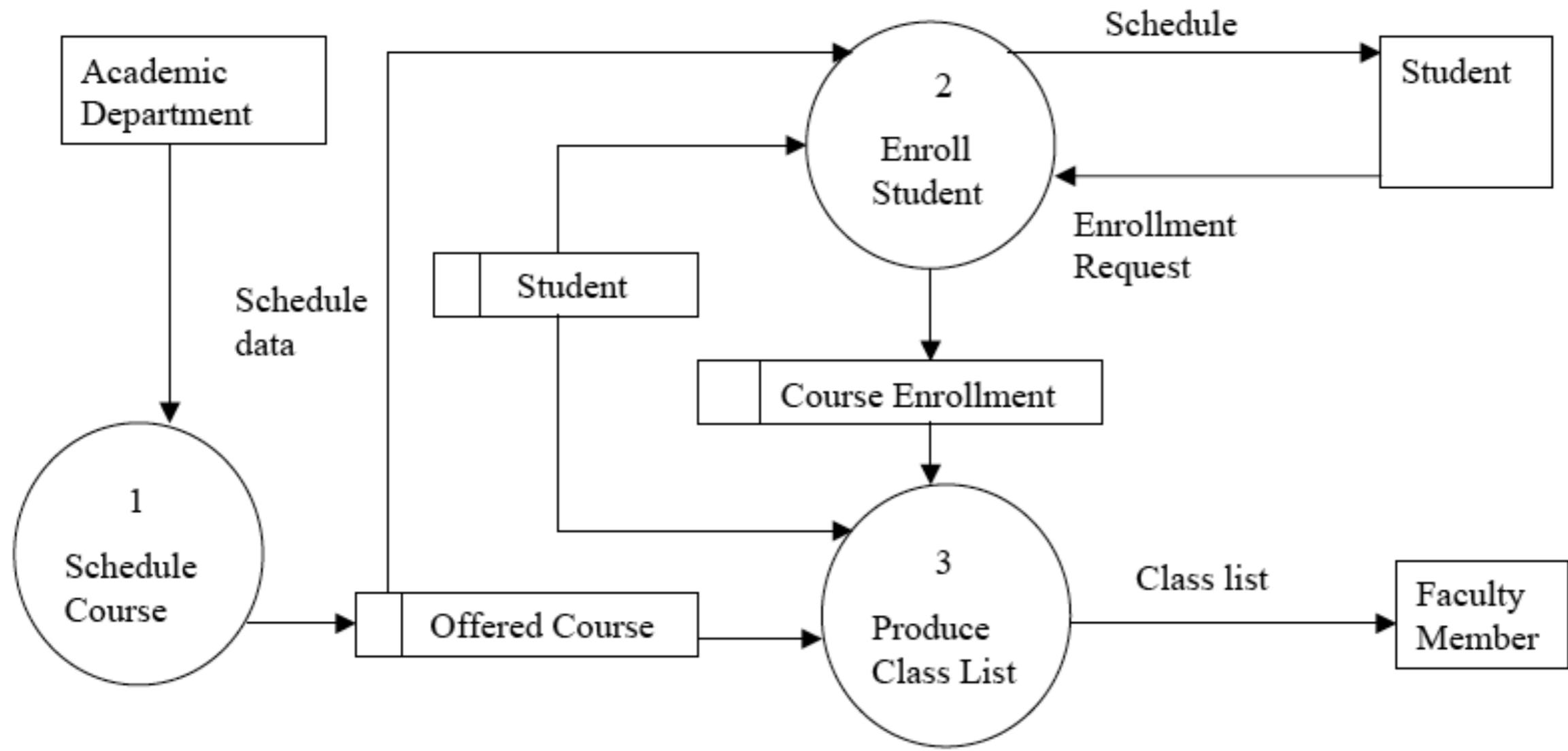
- a basic unit of data

DFD: Diagrama de Fluxo de Dados

A representação de design por diagramas é anterior aos métodos atuais e foi inserida – da forma disciplinada dos DFD's – com o métodos estruturado.

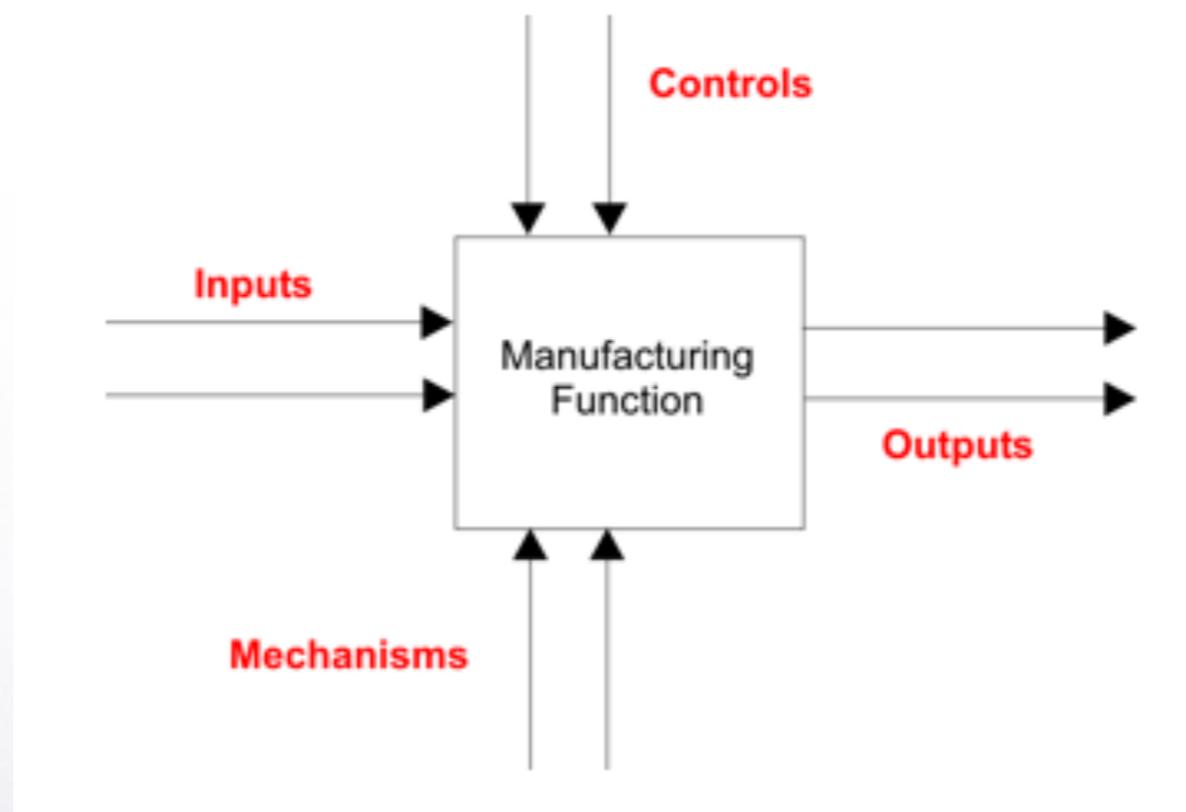
Symbol:	Meaning:
	Process
	Data Flow
	External Agent
	Data Store
	Real-time link

Um exemplo: a matrícula semestral de estudantes



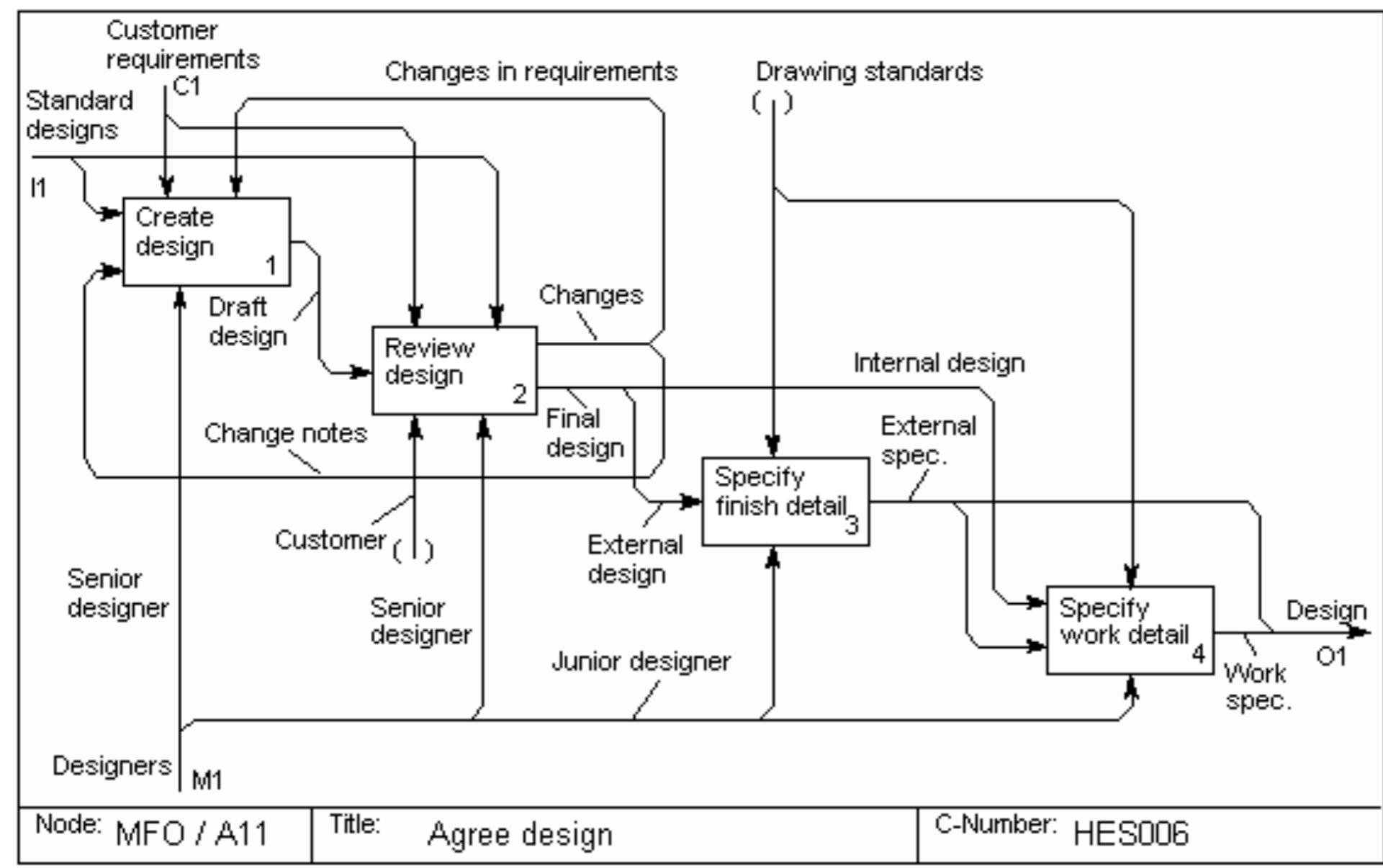
IDEF: *Integrated Design Technique*

IDEF0

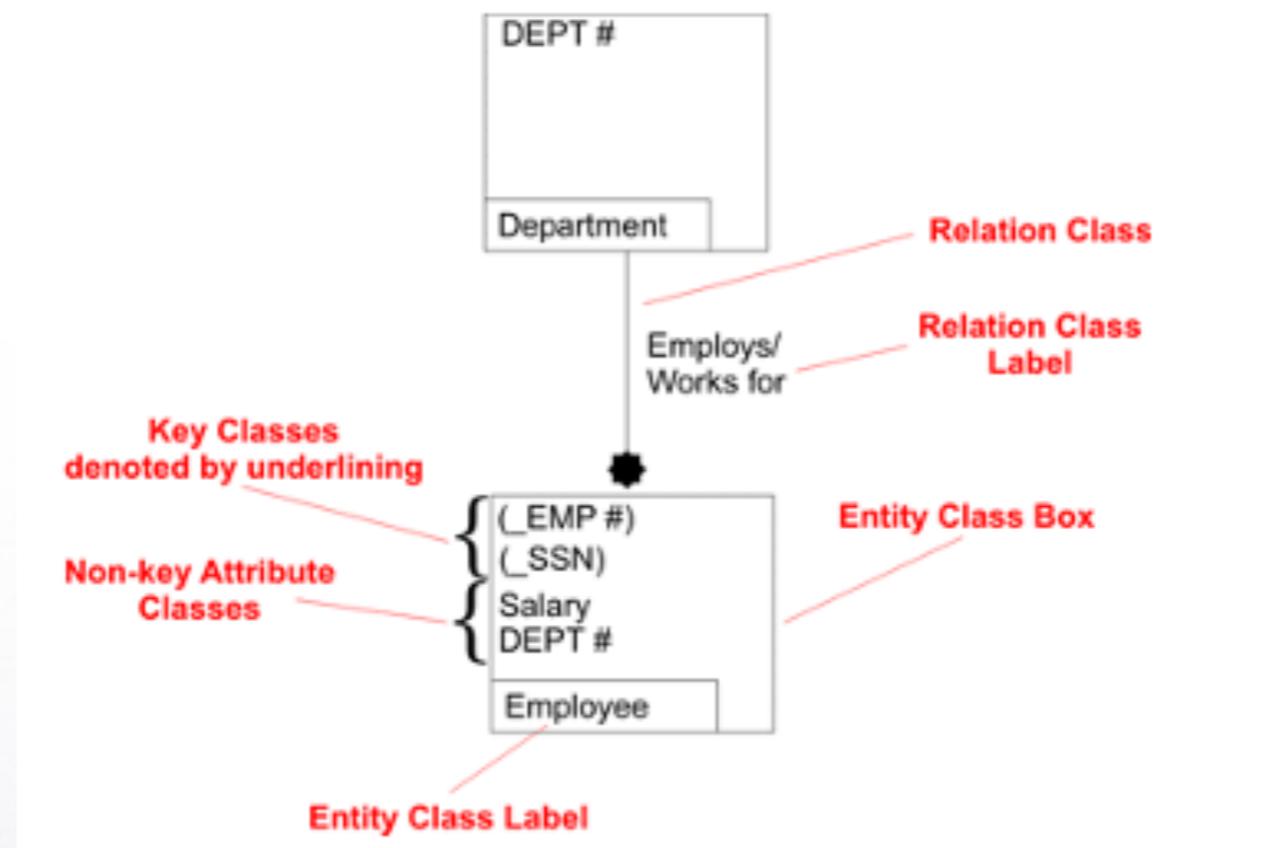


Particularmente desenhado para modelagem funcional

IDEF0: Exemplo

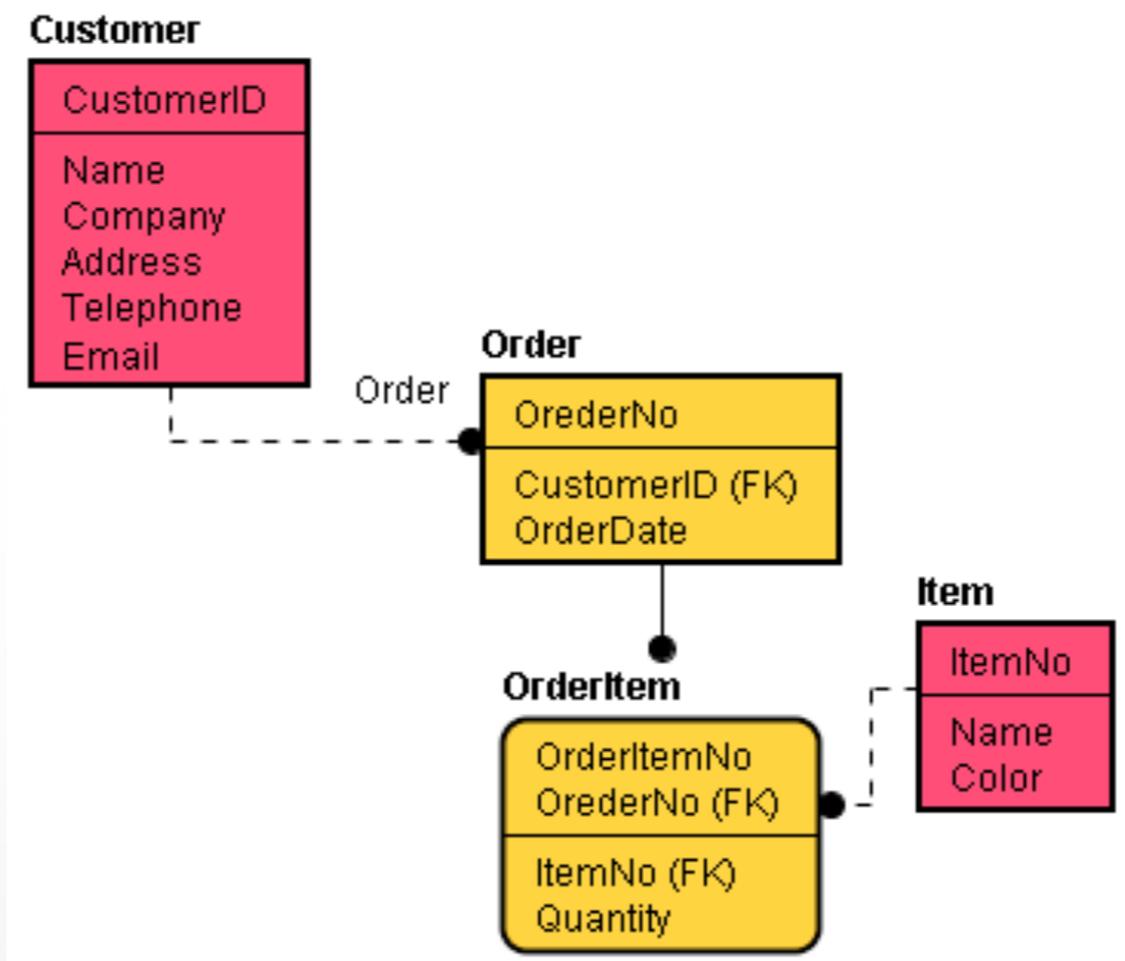


IDEF1



Modelagem e identificação da informação e seu fluxo.

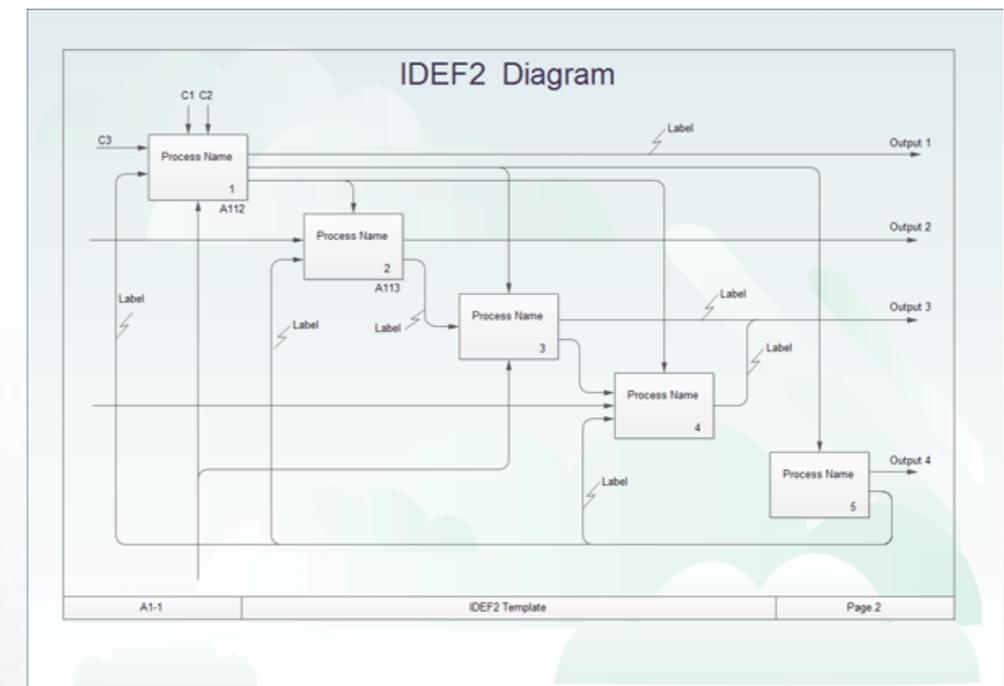
IDEF1x



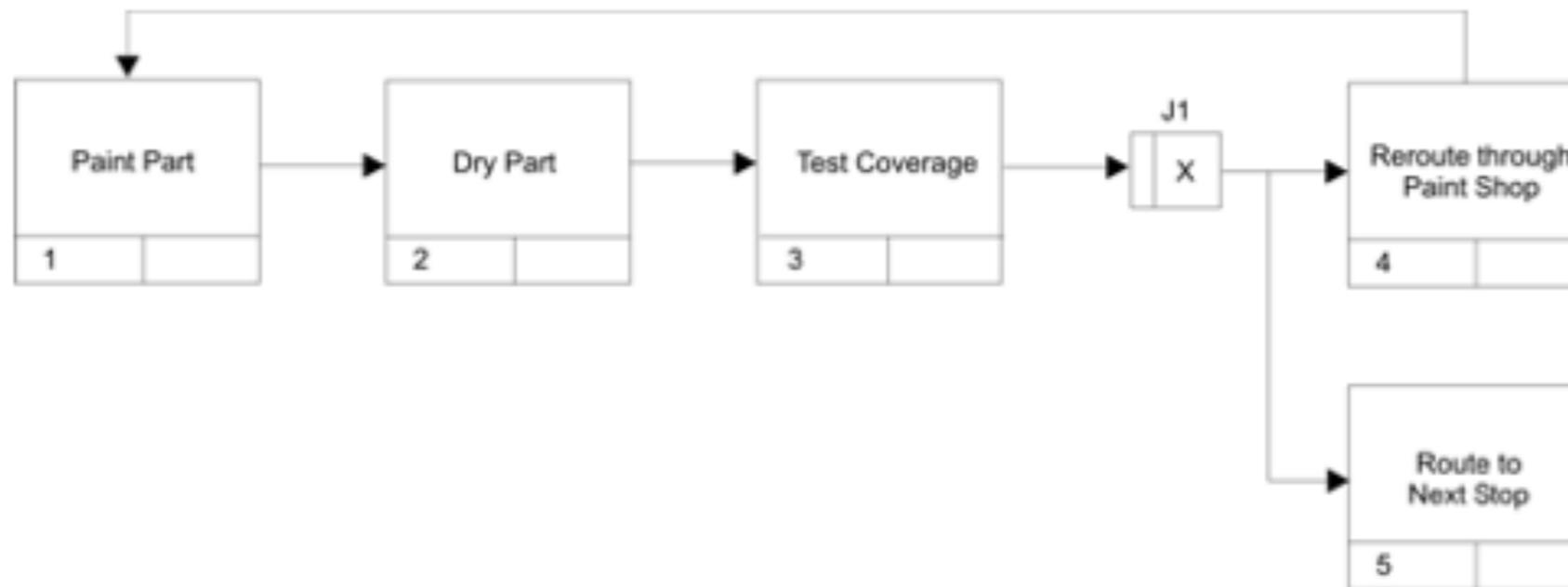
Modelagem de dados (diagrama E-R)

O controverso IDEF2 !

O IDEF2 foi inicialmente dedicado à representação da interface com o usuário (funcionalmente). Portanto passou também a significar a especificação de um processo de simulação do sistema, na interação com o seu “contexto”. Surgiu então a polêmica entre a especificação do que o sistema pode e deve fazer e o estabelecimento de um modelo capaz de prever o comportamento deste sistema.



IDEF3



Divide os processos de transformação (funcionais) em *unities of behavior* (UOB) e modela o fluxo e controle entre eles.

O IDEF4 foi inserido para permitir a descrição de sistemas orientados a objetos.

O IDEF5 permite a descrição usando ontologias e a representação de racionais.



A família IDEF tem acompanhado a evolução das tendências em design e por isso mesmo continua atual e ainda usada por uma faixa do mercado.

Um retrato da família IDEF

IDEFØ Method Report
IDEF1 Method Report (two parts)
IDEF1X Method Report
IDEF3 Method Report
IDEF4 Method Report
IDEF5 Method Report

Information Integration for Concurrent
Engineering (IICE): Compendium of
IDEF Method Reports

Toward a Method of Business Constraint
Discovery: IDEF9

Delivering Results: Evolving BPR from
Art to Engineering

IDEF Family of Methods for Concurrent
Engineering and Business
Reengineering Applications

www.idef.com

Welcome to IDEF.com

http://www.idef.com/

IDEF Integrated DEFINition Methods

IDEF0 IDEF1 IDEF1X IDEF3 IDEF4 IDEF5

Home » Welcome to IDEF.com

IDEF Family of Methods

A Structured Approach to Enterprise Modeling & Analysis

IDEF.com was developed and is maintained by Knowledge Based Systems, Inc. (KBSI), the developers of the next generation IDEF methods: the IDEF3 Process Flow and Object State Description Capture Method, the IDEF4 Object-Oriented Design Method, and the IDEF5 Ontology Description Capture Method.

IDEF Method Reports

You can download all of the IDEF Method reports from this site. To place an order for a bound copy of any of the IDEF Method reports (\$20.00 per report), please e-mail requests to IDEFinfo@kbsi.com.

Automated IDEF Tools

KBSI has developed automated tools to support the IDEF0, IDEF1, IDEF1X, and IDEF3 methods. For more information on their complete suite of IDEF-based modeling and analysis software, see the [Tools](#) page on the KBSI website.

Select Language
Powered by Google Translate

Downloads

- All IDEF Method Reports

KBSI Links

- KBSI Software
- Evaluate KBSI Software
- KBSI Sales

KBSI Community

- Offices, Phone, & Fax
- On the Web
- In the News
- Conferences & Events

http://www.edrawsoft.com/IDEF0-flowcharts.php

IDEF0 Diagram Software - Create IDEF0 diagrams and business diagrams rapidly with rich flow chart examples and templates.

Welcome to IDEF.com x IDEF0 Diagram Software - Crea... x +

http://www.edrawsoft.com/IDEF0-flowcharts.php

Most Visited Getting Started Latest Headlines Apple Yahoo! Google Maps YouTube Wikipedia Notícias Popular Bookmarks

GAME & APPS Search the Web Web Search Login 25°C

Home Products Download Purchase Examples Support Company

Home > Knowledge Base

Edraw Flowchart

Create flowcharts and business charts with rich templates!

EDRAW MAX

Latest Version: 5.7

Free download

The Best Choice for Diagramming

Don't lose your chance to save!

save: 35%

Time Limited Offer, Buy One Get One Free

[Order Now](#)

BOOKMARK Facebook Twitter Email

Easy to Create

- > Basic Flowchart
- > Highlight Flowchart
- > Audit Flowchart
- > Process Flowchart
- > Cross Functional Flowchart
- > Value-Added Flow Chart
- > SDL Diagram
- > Data Flow Diagram
- > Work Flow Diagram
- > IDEF0 Flowcharts
- > Organizational Chart
- > Mind Map
- > Business Diagram
- > Business Process
- > Cycle Diagram
- > Hierarchy Diagram
- > Marketing Chart and Diagram

IDEF0 Diagram Software

IDEF Definition

IDEF is based on the Structured Analysis and Design Technique (SADT), a graphical approach to system description, introduced by Douglas T. Ross in the early 1970s. Since then, system analysts at Softech, Inc. have refined and used SADT on a wide variety of problems. In 1981, the U.S. Air Force Program for Integrated Computer-Aided Manufacturing (ICAM) standardized and made public a subset of SADT, called IDEF.

IDEF0 diagram was originally used to apply structured methods to better understand how to improve manufacturing productivity. IDEF0 was initially created at Northrop Corporation in 1966, and first available commercially by SofTek in 1972. An **IDEF0 activity diagram** contains one level of decomposition of a process. Boxes within a diagram show the subprocesses of the parent process named by the diagram. Arrows between the boxes show the flow of products between processes.

IDEF0 diagrams typically include the following components:

- Context diagram** - The topmost diagram in an IDEF0 model.
- Parent/child diagram** - An IDEF0 decomposition hierarchy using parent/child relationships.
- Node trees** - Tree-like structures of nodes rooted at a chosen node, and used to represent a full IDEF0 decomposition in a single diagram.

Create hierarchical diagrams using IEDF0 process charting models for model configuration management, need and benefit analyses, requirements definitions, and continuous improvement models.

[Free Download IEDF0 Software and View All Examples](#)

IDEF0 Diagram Shapes

- Activity box
- N-type line
- Title block
- Text block
- Node
- Solid connector
- 1 legged connector
- IDEF0 connector

Academic iGrafx Software

Welcome to IDEF.com

http://www.igrafx.com/academic/

Most Visited Getting Started Latest Headlines Apple Yahoo! Google Maps YouTube Wikipedia Noticias Popular Bookmarks

GAME & APPS Search the Web Web Search Login 25°C

iGrafx Enabling Process Excellence.™

HOME INTERNATIONAL LEGAL CONTACT US CAREERS SECTION 508 SEARCH THIS SITE:

eStore
Solutions
Products
Resource Center
Support & Services
Academic
Government
About iGrafx

Academic

If you're a student or a professor of an accredited, degree-granting academic institution, you may be eligible to obtain a one-year license of iGrafx® software. The purpose of this program is to facilitate the use of iGrafx software in academic environments by reducing the cost and providing resources for faculty members.



The licenses purchased through this program are to be used for teaching and research purposes only, and cannot be used for consulting or commercial purposes. Please note that verification of the status as a student or faculty member is required for purchase. [Read press release](#)

ACADEMIC LICENSES WITH E-ACADEMY

iGrafx has partnered with e-academy Inc., a leading online provider of brand-name software discounted for education, to offer students and instructors iGrafx products.

Visit the [e-academy's iGrafx Center](#) to download your one-year fully-functional academic licenses at very affordable prices.

- [iGrafx FlowCharter \(1-year academic\)](#)
- [iGrafx Process \(1-year academic\)](#)
- [iGrafx Process for Six Sigma \(1-year academic\)](#)

For more information about e-academy, [visit their website](#), send e-mail to info@e-academy.com, or call (877) 616-0662.

[Privacy Policy](#)

QUICK LINKS

- ▶ [BUY iGrafx 2011](#)
- ▶ [Download Trial Version](#)
- ▶ [Watch Video iGrafx Overview](#)
- ▶ [View Demo iGrafx in Action](#)

iGrafx 2011 is Here!

iGrafx's latest release includes many exciting new features.

→ [Learn about what's new!](#)

→ [Product Tours](#)

→ [Training On Demand](#)

HOME | INTERNATIONAL | LEGAL | CONTACT US | CAREERS

Exercícios da semana

Segundo milestone (Exercício 1)- Entrega: Quarta, dia 06/03 - Para adquirir o “feeling” do pensamento sistêmico, vamos exercitá-lo em um exercício muito simples e intuitivo: um sistema de controle e preservação de acervo e material de suporte para pesquisa e ensino (antigamente chamavam isso de biblioteca, supondo que o acervo seria de “livros”). Atualmente este é um conceito bem mais amplo e supõe-se que o acervo seja automatizado, o que facilita tanto o uso como o controle. Para isso contribui enormemente a convergência digital. Portanto faça um design preliminar de como o serviço de controle e provimento do acervo funcionaria e qual o seu relacionamento com o usuário final (humano). Neste momento não vamos colocar esta informação em nenhum modo especial mas fiquem à vontade para usar UML ou IDEF.

Leitura da semana

System Theory: a worldview and/or a methodology
Matjaz Mulej, vice-president of IFSR.



Obrigado

Reinaldo