



Escola Politécnica da USP

PMR 5020

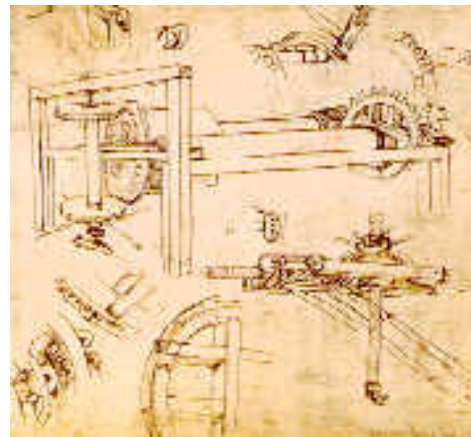
Metodologia do *Projeto* de Sistemas

Aula 7: Rationales e o Reuso



Prof. Dr. José Reinaldo Silva

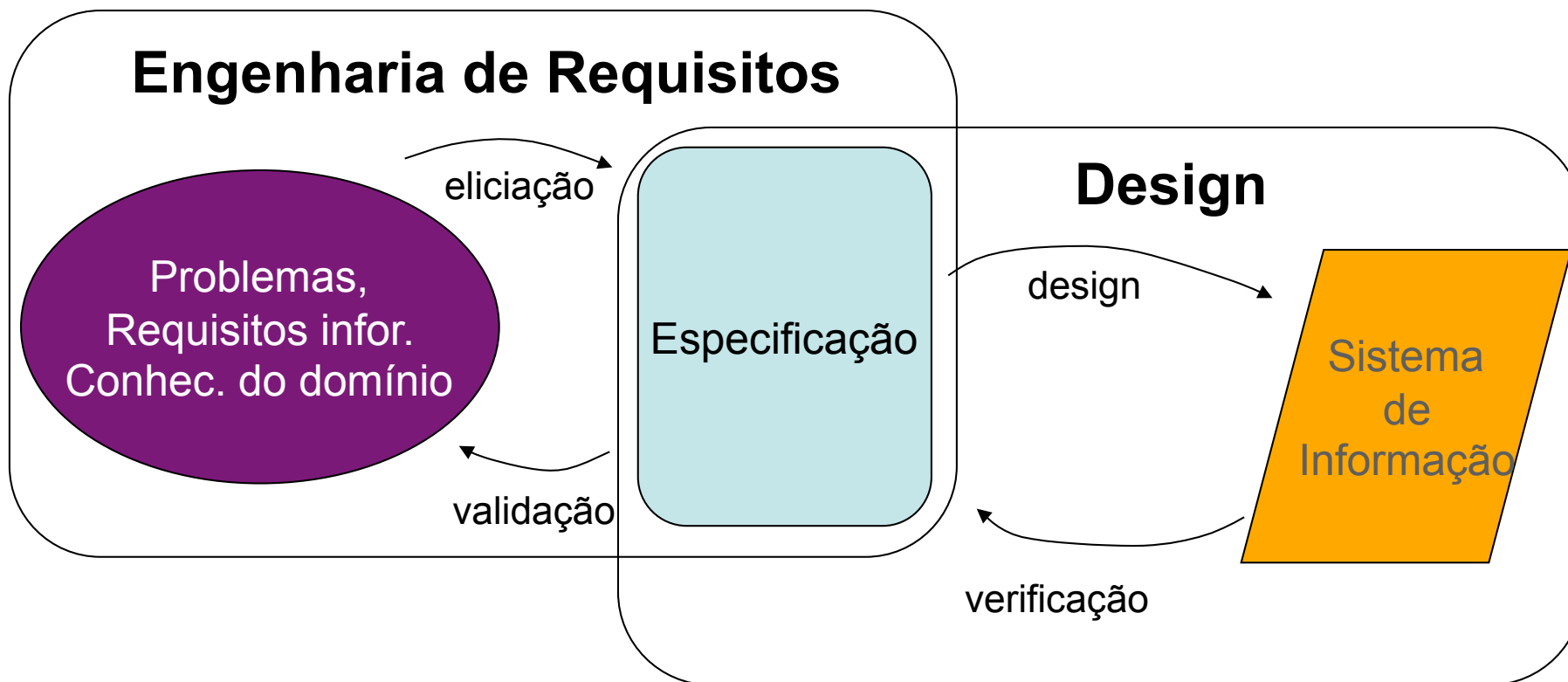
reinaldo@poli.usp.br





O que é realmente capturado?

Jarke, M., Bubenko, J., Rolland, C., Sutcliffe, A., Vassilious, Y.; Theories Underlying Requirements Engineering: An Overview of NATURE at Genesis.





A palavra eliciar

Elicitation
(termo equivalente em inglês)

Portal da Língua Portuguesa
www.portaldalinguaportuguesa.org

eliciação - nome

e·li·ci·a·ção

nome feminino

Singular	eliciação
Plural	eliciações

nome de : eliciar

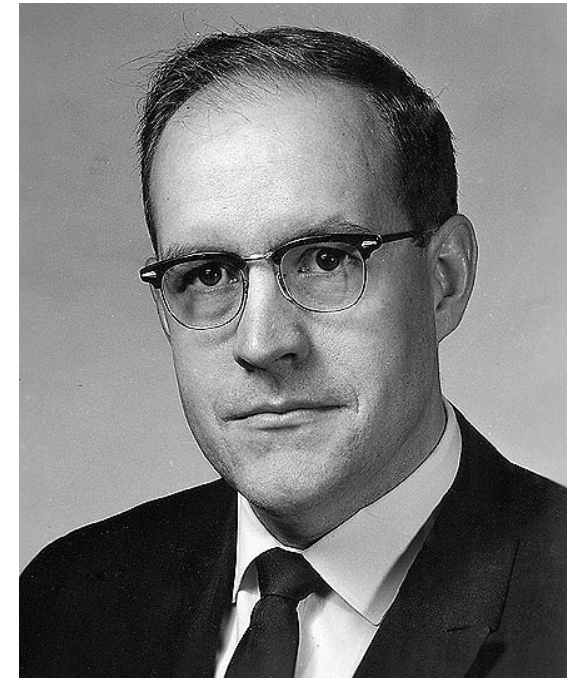
comentários e sugestões





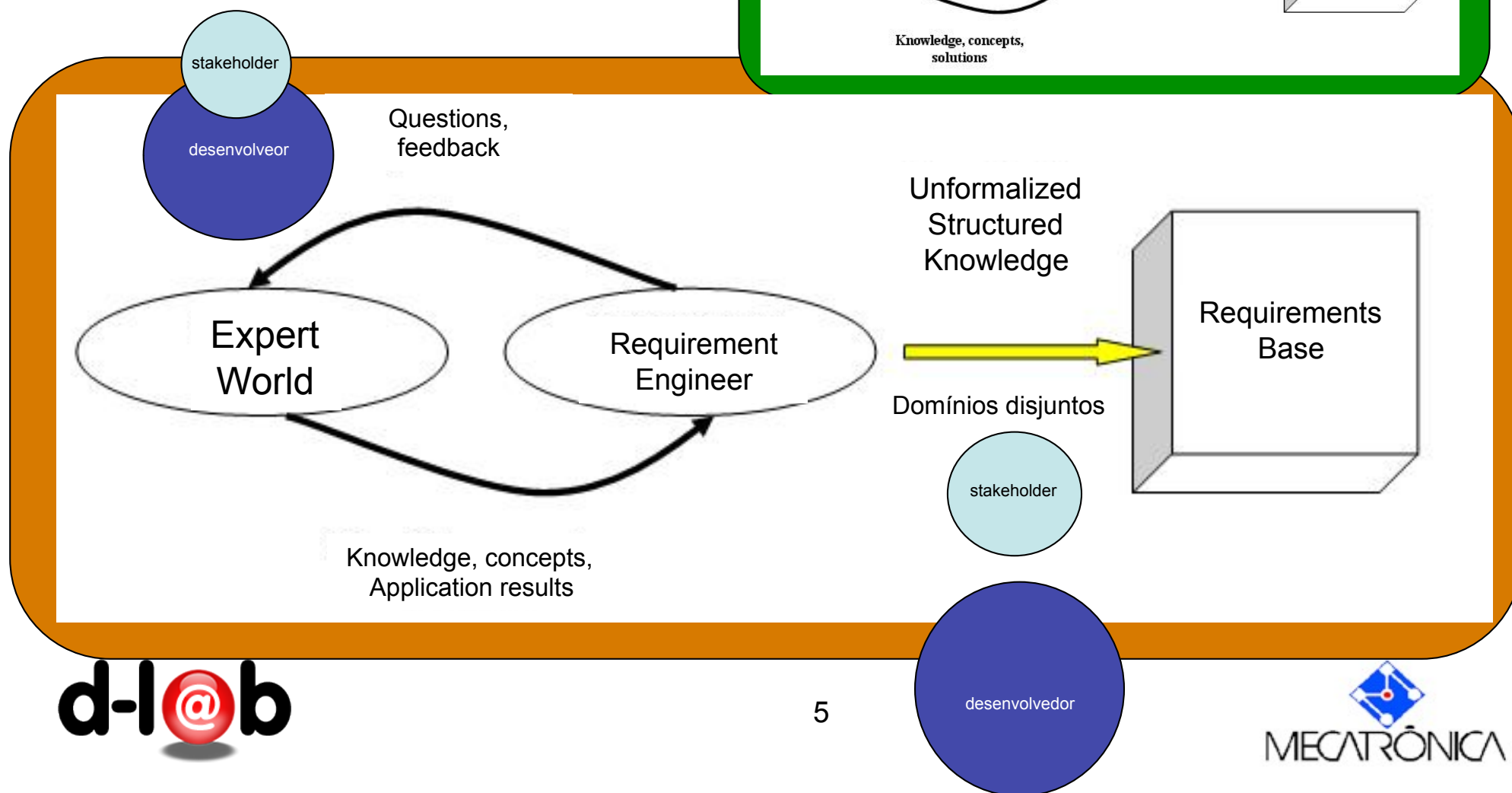
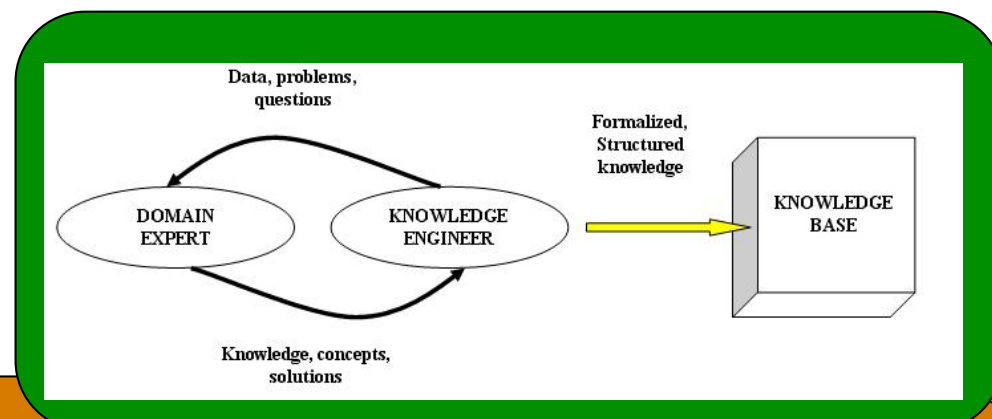
On February 19, 1985, Fred Brooks was one of three former IBM employees to receive the first National Technology Medal from U.S. President Ronald Reagan. Brooks, [Erich Bloch](#) and [Bob O. Evans](#) were recognized for their contributions to the development of the IBM System/360, which helped to revolutionize the data processing industry.

“The hardest single part of building a software system is deciding precisely what to build. No other part of the conceptual work is as difficult as establishing the detailed technical requirements: No other part of the work so cripples the resulting system if done wrong. No other part is as difficult to rectify later. “





O Processo de eliciação





Técnicas de Eliciação

Técnicas Tradicionais

- Introspecção
- Pesquisar documentos existentes
 - Entrevistas
 - Abertas
 - Fechadas
- Questionários
- Reuniões

Técnicas Colaborativas

- Técnicas de grupo
 - grupos temáticos
 - brainstorming
- JAD/RAD workshops
- Design participativo

Técnicas Cognitivas

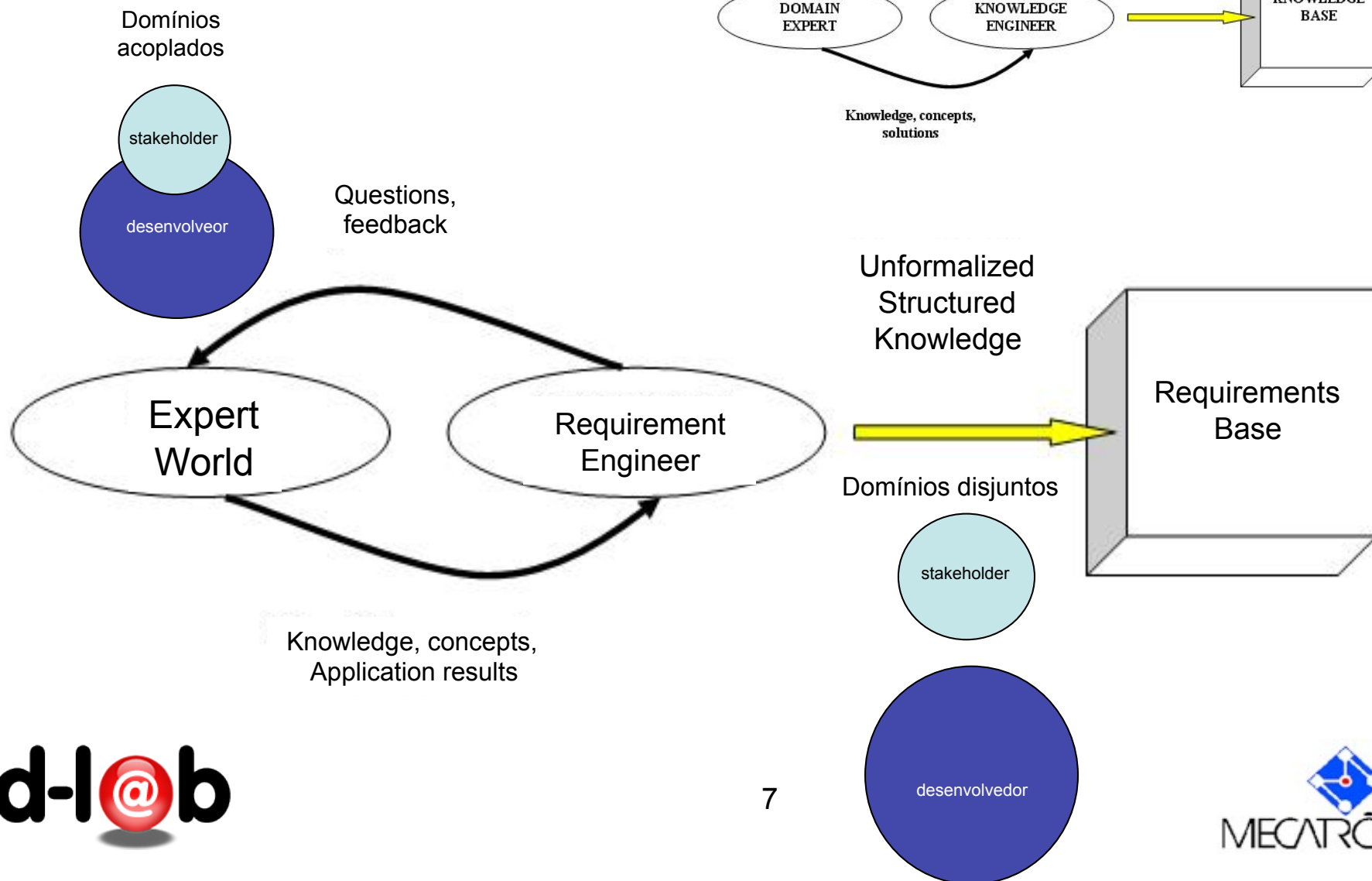
- Task Analysis
- Análise de protocolo
- Aquisição de conhecimento
 - Card sorting
 - Laddering
 - Repertory Grids
 - Proximity Scaling Tech

Abordagens Contextuais

- Técnica Etnográfica
 - Observação participativa
 - Etnometodologia
- Análise do discurso
 - Análise de intenções
 - Speech Acts
- Método Sociotécnico



O Processo de eliciação



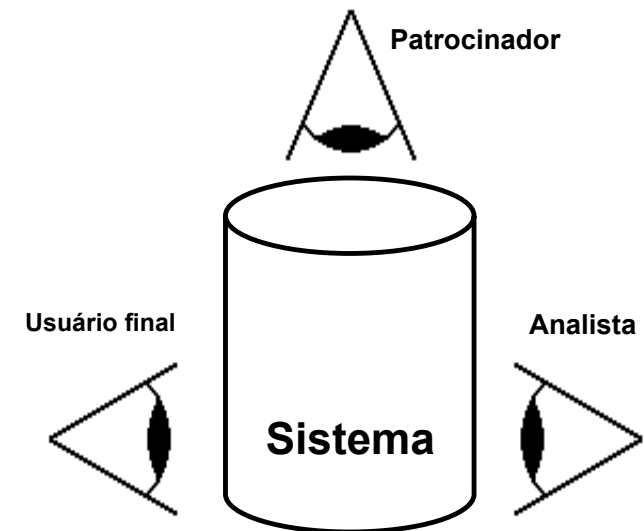


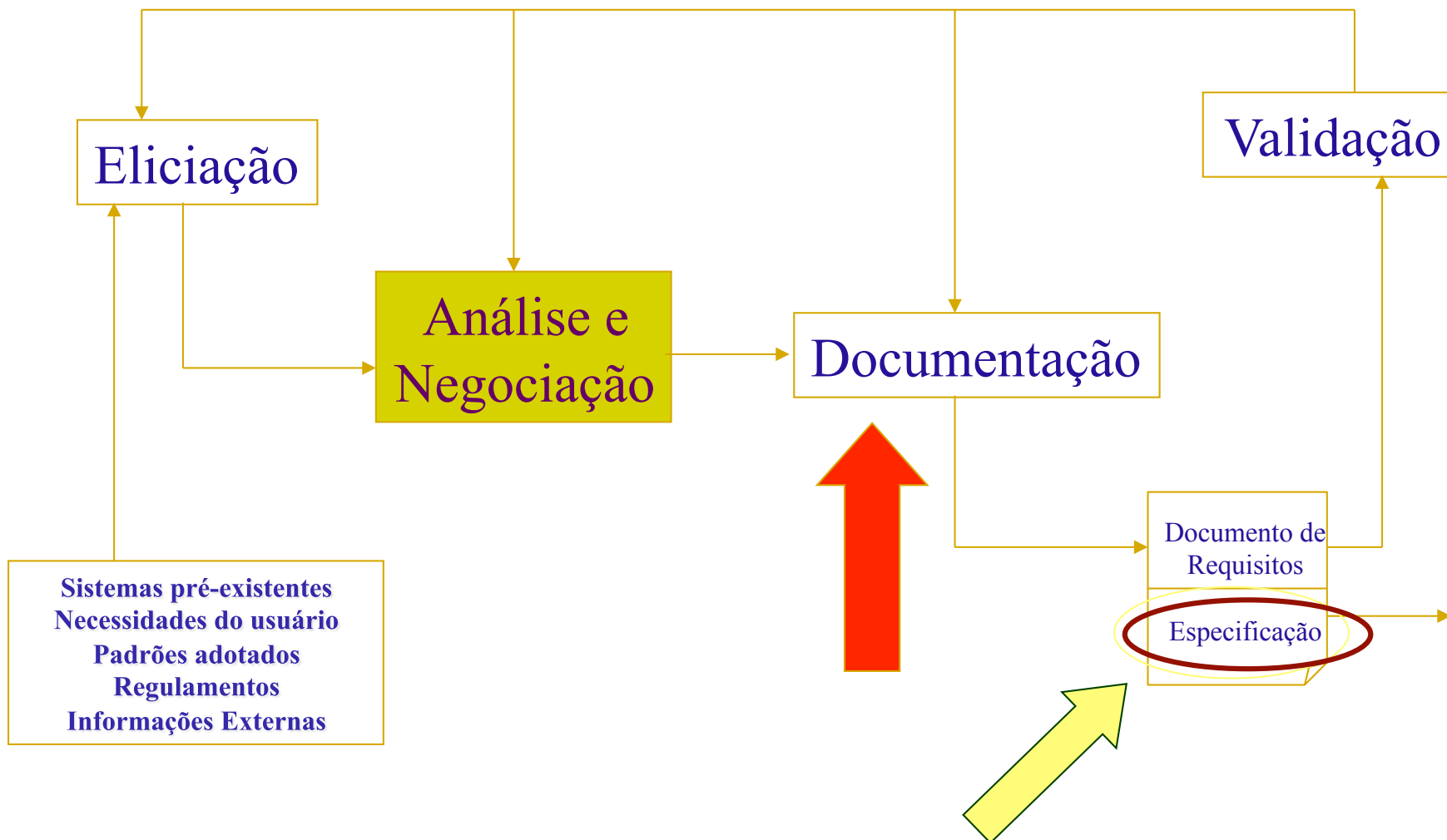
O Ciclo da ER

Refinando o ciclo de vida da ER, temos as seguintes fases:

- Síntese do problema
- Eliciação de requisitos
- Análise de Requisitos
- Especificação de requisitos
- Verificação e validação
- Gerenciamento de requisitos

{ Modelagem
Análise
Validação local





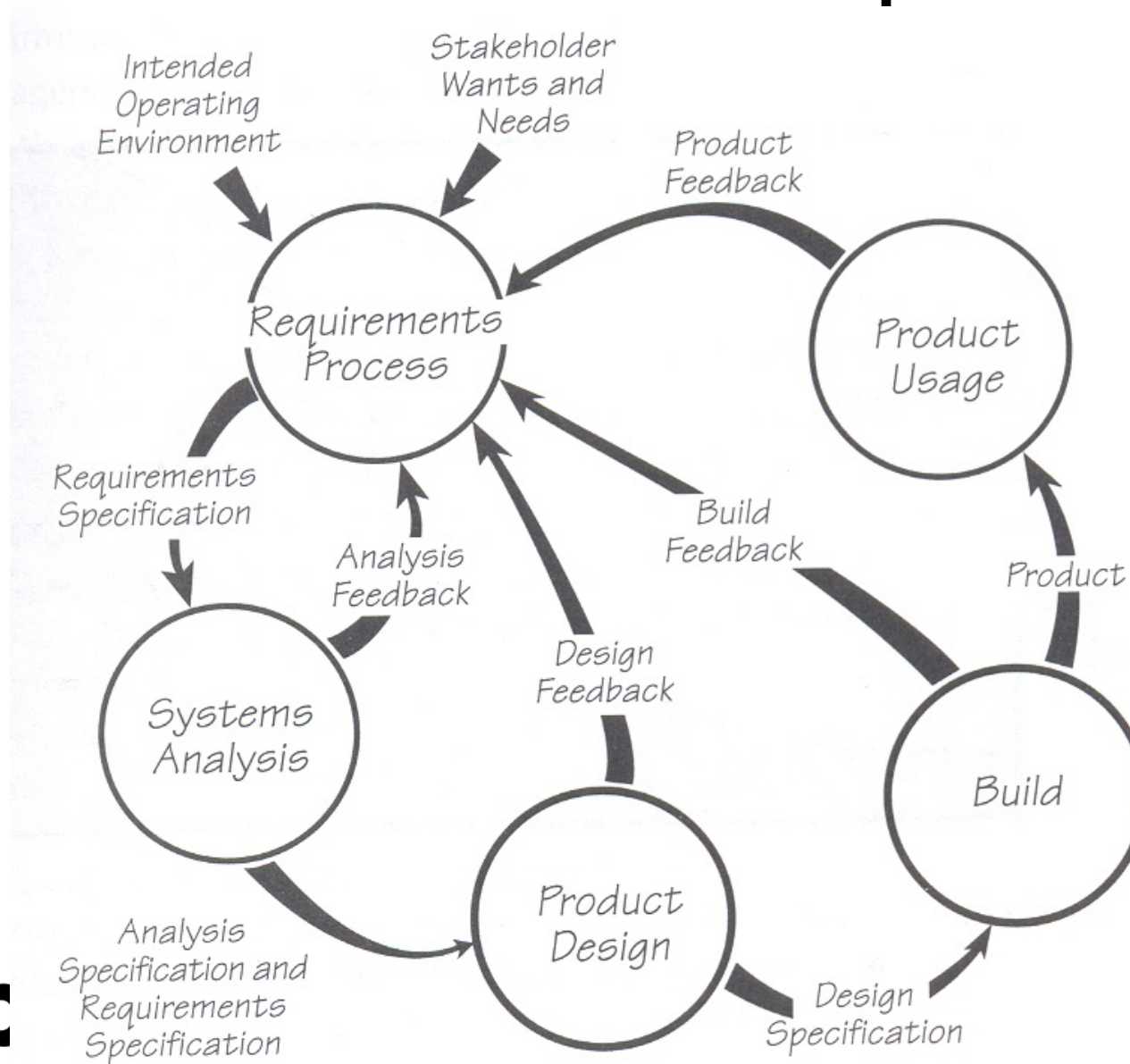


Volere Template

www.volere.co.uk



Ciclo de vida e requisitos





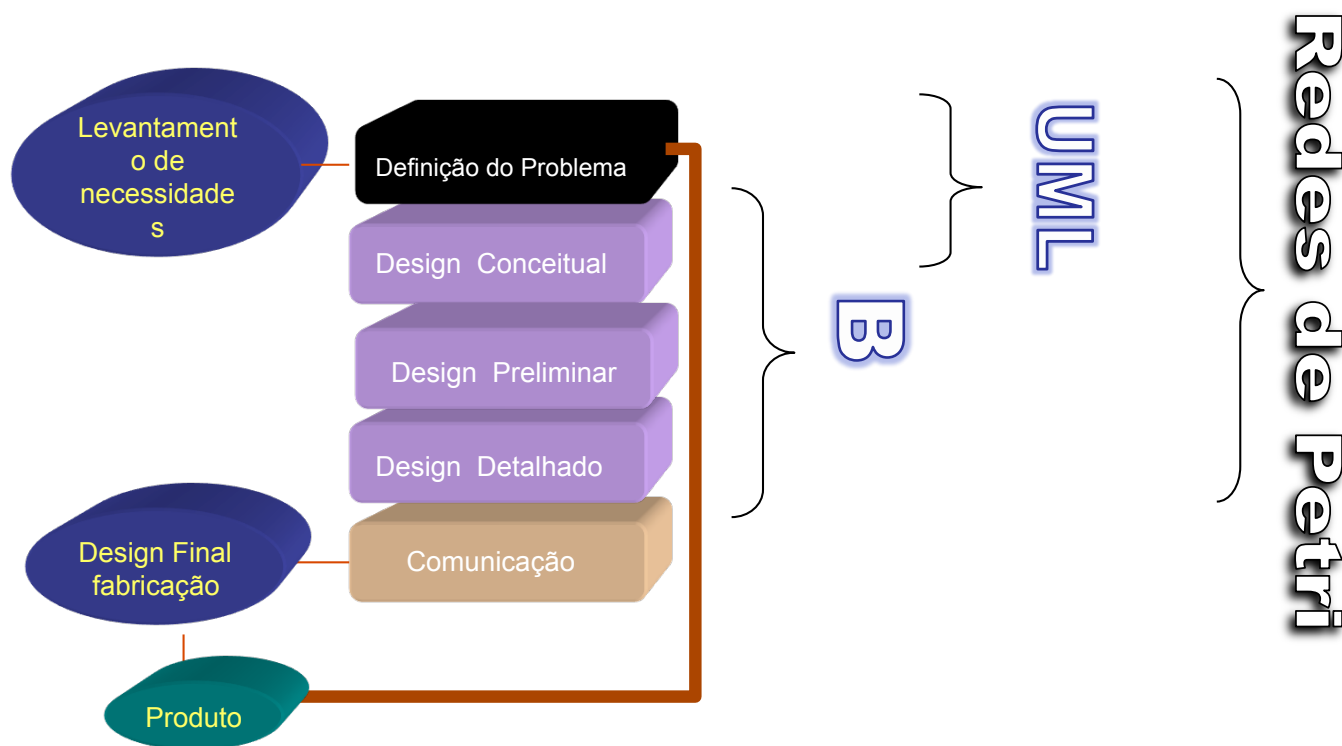
Referência

Robertson, S. and Robertson, J.; Mastering the Requirement Process, Addison Wesley, ACM Press, 1999.

Kotonya, G. and Sommerville, I.; Requirements Engineering: Processes and Techniques, John Wiley & Sons, 2002.



Em busca da linguagem ideal



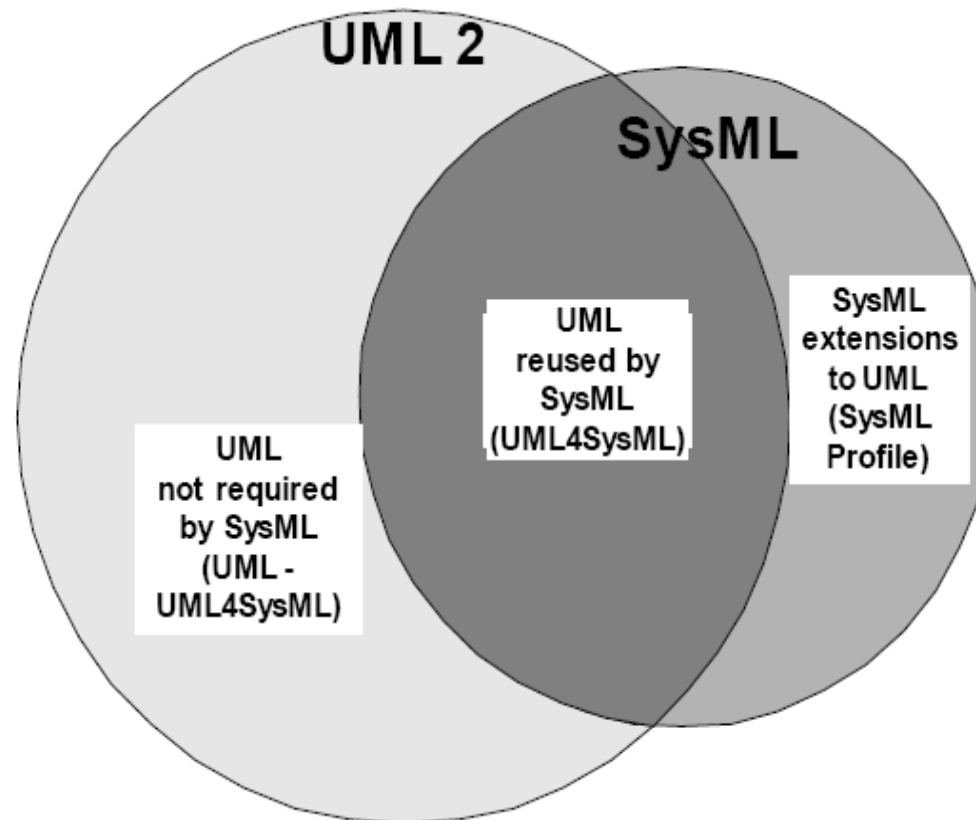


Introduzindo SysML

- atender plenamente à fase de requisitos
- facilidade para validação com os agentes identificados
- passagem fácil de especificação para design
- para sistemas discretos acoplamento com Statecharts ou RdPetri
- mais fácil de ser continuada para a fase pós-design do ciclo de vida



Relationship Between SysML and UML





What is SysML?

- A graphical modelling language in response to the UML for Systems Engineering RFP developed by the OMG, INCISE, and AP233
 - a UML Profile that represents a subset of UML 2 with extensions
- Supports the specification, analysis, design, verification, and validation of systems that include hardware, software, data, personnel, procedures, and facilities
- Supports model and data interchange via XML and the evolving AP233 standard (in-process)

SysML is Critical Enabler for Model Driven SE



What is SysML (cont.)



- ***Is*** a visual modeling language that provides
 - Semantics = meaning
 - Notation = representation of meaning
- ***Is not*** a methodology or a tool
 - SysML is methodology and tool independent



UML/SysML Status



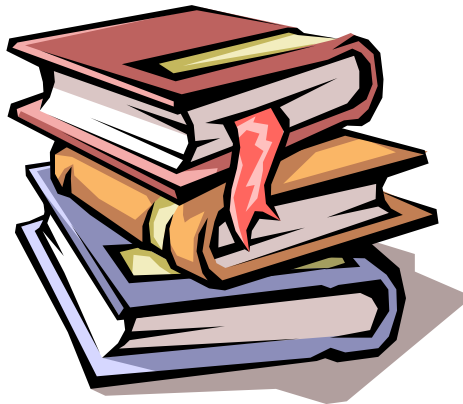
- UML V2.0
 - Updated version of UML that offers significant capability for systems engineering over previous versions
 - Finalized in 2005 (formal/05-07-04)
- UML for Systems Engineering (SE) RFP
 - Established the requirements for a system modeling language
 - Issued by the OMG in March 2003
- SysML
 - Industry Response to the UML for SE RFP
 - Addresses most of the requirements in the RFP
 - Version 1.0 adopted by OMG in May '06 / In finalization
 - Being implemented by multiple tool vendors



SE Practices for Describing Systems



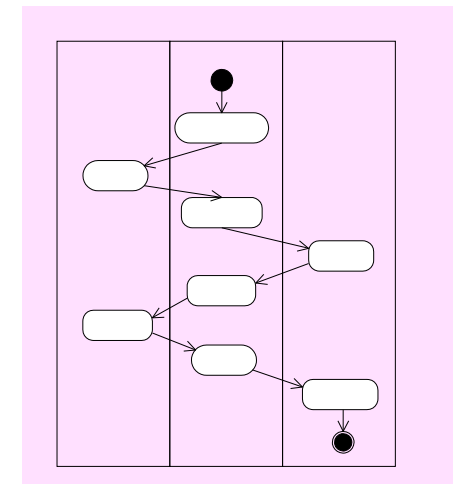
Past



Text

- Specifications
- Interface requirements
- System design
- Test plans
- Analysis & Trade-off

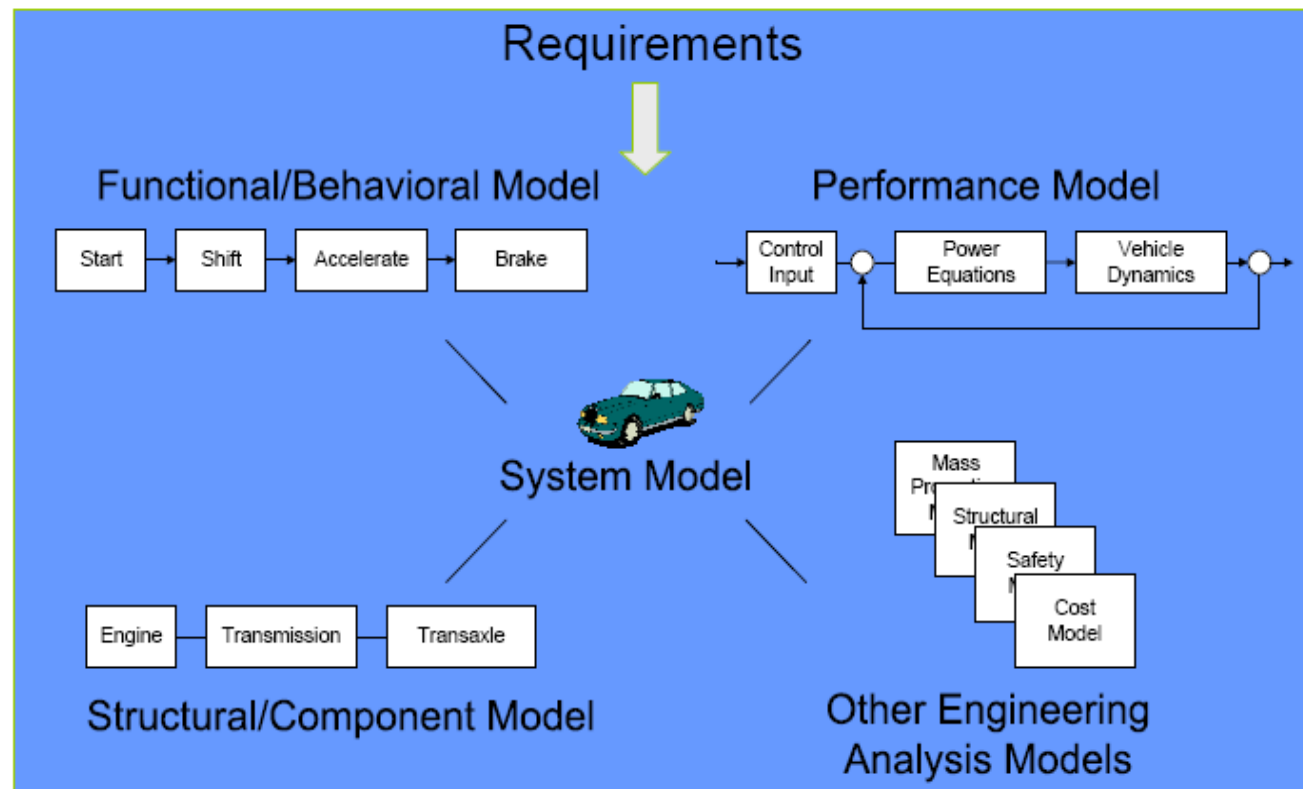
Future



Model



System Modeling



Integrated System Model Must Address Multiple Aspects of a System



Fonte de referência

SysML.org - Specifications - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://www.sysml.org/specs.htm

Getting Started Latest Headlines

Google system modeling Search PageRank ABC Check AutoLink AutoFill Subscribe Options system modeling

SysML.org

SysML Specifications | SysML FAQ | SysML Partners | Feedback | Legal Notices | SysML Mailing List | SysML News | SysML Tools | SysML Training | Other Resources

SysML SPECIFICATIONS

SPECIFICATIONS

- ♦ **OMG SysML Specification v. 1.0 (Final Adopted Specification)** [May 2006]
 - ◊ OMG SysML specification derived from SysML open source specification, and adopted by OMG in July 2006.
 - ◊ [View PDF](#)
 - ◊ [Download .ZIP](#)
 - ◊ Also available as [OMG document ptc/06-05-04](#)
- ♦ **SysML Specification v. 1.0 (draft)** [3 Apr. 2006]
 - ◊ SysML specification proposed by "SysML Merge Team" for OMG technology adoption.
 - ◊ [View PDF](#)
 - ◊ [Download .ZIP](#)
 - ◊ Also available as [OMG document ad/06-03-01](#)
 - ◊ **Support documents**
 - **XMI 2.1 (XML Model Interchange)**
 - [Download .ZIP](#)
 - Also available as [OMG document ad/06-03-02](#)
 - **Glossary**
 - [Download PDF](#)
 - Also available as [OMG document ad/06-03-04](#)
- ♦ **SysML Specification v. 1.0a** (14 Nov. 2005)
 - ◊ SysML specification proposed by SysML Partners for OMG technology adoption.
 - ◊ [View PDF](#)
 - ◊ [Download .ZIP](#)
 - ◊ Also available as [OMG document ad/05-11-05](#)

SysML Modeling Tool Poll

Which of the following is the best SysML modeling tool?

- ☐ Visio (Microsoft)
- ☐ ARTISAN Studio (Artisan Software)
- ☐ Enterprise Architect (Sparx)
- ☐ TAU Generation2 (Telelogic)
- ☐ Rhapsody (I-Logix)
- ☐ Sys. Modeling & Sim. Toolkit

Ads by Google

[Free UML 2.1 Design Tool](#)
Visually develop applications with Roundtrip model to code, ERD & DB
[www.visual-paradigm.com](#)

[Ford Escape Official Site](#)
See specs, prices, photos, options, more. Find a dealer. Get a quote.
[fordvehicles.com/escape](#)

[Workflows Ez-Fast w/ QViS](#)
30 days Free - Auto Generate Maps Easy to Edit - Make changes - Share
[www.solutions4jde.com/qvis_in](#)

[Document Composition](#)
Design, deploy, and deliver personalized documents on demand!
[www.cincom.com/ods](#)

Done

d-

ÔNICA



Ferramentas de suporte

SysML Forum - SysML Tools - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://www.sysmlforum.com/tools.htm

Getting Started Latest Headlines

Google system modeling

SysML MODELING TOOLS: CURRENTLY AVAILABLE

1. [MDG Technology for SysML](#) (Sparx Systems)
 - Editors' Rating: Not yet rated
 - SysML Support: Sparx provides a plug-in to their popular and award-winning UML 2.x modeling tool, Enterprise Architect (EA), that supports the OMG SysML 1.0 specification. Consequently, you will need Enterprise Architect 6.5 to run this plug-in. However, both EA and the SysML plug-in are reasonably priced, so you will likely find this combination an outstanding value when you compare it with the competition.
2. [Rhapsody](#) (Telelogic)
 - Editors' Rating: Not yet rated
 - SysML Support: Supports some early version of SysML; not clear when the product will be updated to support OMG SysML 1.0.
3. [SysML Toolkit](#) (EmbeddedPlus)
 - Editors' Rating: Not yet rated
 - SysML Support: Embedded Plus provides a SysML plug-in for IBM's [Rational Software Development Platform](#). Supports OMG SysML 1.0.
4. [Artisan Studio](#) (Artisan Software)
 - Editors' Rating: Not yet rated
 - SysML Support: Supports some early version of SysML; not clear when the product will be updated to support OMG SysML 1.0.
5. [TAU G2](#) (Telelogic)
 - Editors' Rating: Not yet rated
 - SysML Support: Supports some early version of SysML; not clear when the product will be updated to support OMG SysML 1.0.
6. [MagicDraw](#) (No Magic)
 - Editors' Rating: Not yet rated
 - SysML Support: Supports OMG SysML 1.0.

Free UML 2.1 Design Tool
Visually develop applications with Roundtrip model to code, ERD & DB

Open Source BPEL Engine
Design & execute BPEL processes designed with eclipse BPMN Designer
Ads by Google

UML 2.1 Tool
.NET, Java, C++, XSD, DDL, PHP, CORBA, Python & more. Free Trial!
[www.sparxsystems.com](#)

UML Knowledge Center
Get practical knowledge from UML experts on all modeling techniques
[www.methodsandtools.com](#)

Enterprise Architecture
Consulting, education, articles Zachman Framework, implementation
[www.zifa.com](#)

Easily write Use Case
with a special flow editor and Use Case diagram tool. See it now!
[www.TechnoSolutions.com](#)

Which industry/industries are you applying, or plan to apply, SysML modeling technologies? (You can mark more than one.)

- ☐ Information Technology (IT)
- ☐ Drugs & Healthcare
- ☐ Aerospace & Defense
- ☐ Media & Internet
- ☐ Manufacturing
- ☐ Telecom
- ☐ Consumer Industries/Electronics
- ☐ Finance, Banking, & Insurance (FBI)
- ☐ Energy & Mining
- ☐ Retail & Leisure
- ☐ Automotive
- ☐ Property
- ☐ Transport

Done



Representação de requisitos



Requisitos de sistemas

- composto de objetos e componentes
- componentes o mais desacoplados possível
- existem relações
- o funcionamento do sistema é baseado em processos (sequência de ações)



Representação de requisitos



Requisitos de sistemas

Portanto os primeiros passos consistem de:

- 1) Identificar os objetos e constituintes do sistema
- 2) Identificar as relações
- 3) Identificar os processos



Usando o Jude

JUDE : UML, ER, CRUD, DFD, Flowchart and Mind Map: Design & Modeling Tool

https://jude.change-vision.com/jude-web/index.html

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

Página inicial do Mozilla Firefox JUDE : UML, ER, CRUD, DFD, Flo... UML logo - Pesquisa Google

Japanese English

TOP JUDE Product Download FAQ Purchase JUDE Support

JUDE
DESIGN & COMMUNICATION

Why not JUDE?
Academic Program
GUI Localization
User Comments

CS Product Award 2008
ComponentSource
TOP 25 PRODUCT
ComponentSource Awards 2008
JUDE/Professional Top 25

JUDE API
Sample Applications

JUDE Users Community
JUDE API Forum
JUDE Members Map
Over 320000 JUDE Users!
JUDE Members
In The World

To link to this page, please use
our banner below.

JUDE
SYSTEM DESIGN TOOL

JUDE
SYSTEM DESIGN TOOL

JUDE/Professional - Design & Modeling
UML, ERD, DFD, Flowchart, CRUD, Mind Map
JUDE/Community - Free UML Modeling Tool

Search JUDE website powered by Google

What's new!

- Apr. 8, 2009 **NEW** JUDE/Share 1.1, Released!
- Apr. 8, 2009 **NEW** JUDE/Professional, Community 5.5, Released!
- JUDE/Professional and JUDE/Community no longer launch with J2SE1.4 since ver 5.5 beta.
- Mar 13, 2009 JUDE/Professional won the ComponentSource Product Award 2008

JUDE/Professional - System Design Tool

JUDE/Professional is a unique System Design Tool which supports UML, Entity Relationship Diagram, Flowchart, CRUD, Mind Map® and Data Flow Diagram. It enables to mutually convert models!

- C++ Support, C++ Reverse Program
- JUDE DB Reversing Tool (Sample Tool)

By using this tool, you can connect to the database and import the table definitions from database into JUDE/Professional.

- Learn more (New Features)
- Try! (Evaluation License)
- Buy Now (Purchase)
- Sample Model

JUDE/Community - Free UML Modeling Tool

Free Download!
JUDE/Community is based on the concept of "Usable from the moment of installation", the modeling features of JUDE/Community are designed to be simple and user friendly. Please enjoy the ease of operation.

- Features, Screen Shot
- Basic Operation Guide
- Learn UML with JUDE
- Import of Java 5.0 / Export of Java 5.0

Modeling with Mind Map and UML

JUDE/Professional - a tool that combines UML software development with Mind Maps⁽¹⁾ functionality, which will help you to unlock your software design possibilities.
JUDE has the functionality to convert Mind Maps to UML Models, ER Entity, CRUD, Flowchart elements and Data Flow Diagram models by as simply as dragging and dropping. You can also jump from Mind Maps to other diagrams using Hyperlinks.





Jude e UML

System Design Tool - JUDE : UML, ER, CRUD, Flowchart and Mind Map

https://jude.change-vision.com/jude-web/download/try_uml.html

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

Página inicial do Mozilla Firefox System Design Tool - JUDE : U... UML logo - Pesquisa Google

TOP JUDE Product Download FAQ Purchase JUDE Support Site Map

JUDE
DESIGN & COMMUNICATION

Download
Update Information
GUI Localization
Quick Tour
Sample Model
JUDE TIPS
Document

changeVision

Learn UML with JUDE

This tutorial will show you how to draw UML using free UML modeling tool, JUDE/Community.

Toshihiro Okamura
Change Vision, Inc.

I hope you learn and experience UML with using JUDE that is a modeling tool that you can draw UML with. I will guide you how to use JUDE through drawing UML with examples.
Grab your mouse and draw UML with reading this through. I hope you enjoy experiencing UML with me.

1-1. Overview

- UML and UML tools
- Description of JUDE
- Installation of JUDE
- Fundamental Components and Basic Operation of JUDE
- UML about Bowling
- Draw UseCase Diagram
- Draw Activity Diagram
- Draw Class Diagram
- Draw Sequence Diagram
- Other Diagrams
- Features of JUDE

1-2. UML and UML tools

When you draw UML, do you draw it by hand or do you use a tool? Experience the advantages of using a tool. Why a tool? Here are just a few of the many advantages :

1. Allows you to draw clean diagrams
2. It draws elements in their appropriate sizes
3. It is easy to share or exchange UML models with other people
4. You can use Undo/Redo over and over to try and figure out what you really want
5. It gives you an alert when you draw diagrams against the UML specification
6. Data can be inputted in several ways (Graphs, tree structures.etc)
7. Data is easily reusable
8. You can manage all data and references between them

If you are a beginner in UML, you will find that #4 and #5 very helpful for you. Because

Done jude.change-vision.com





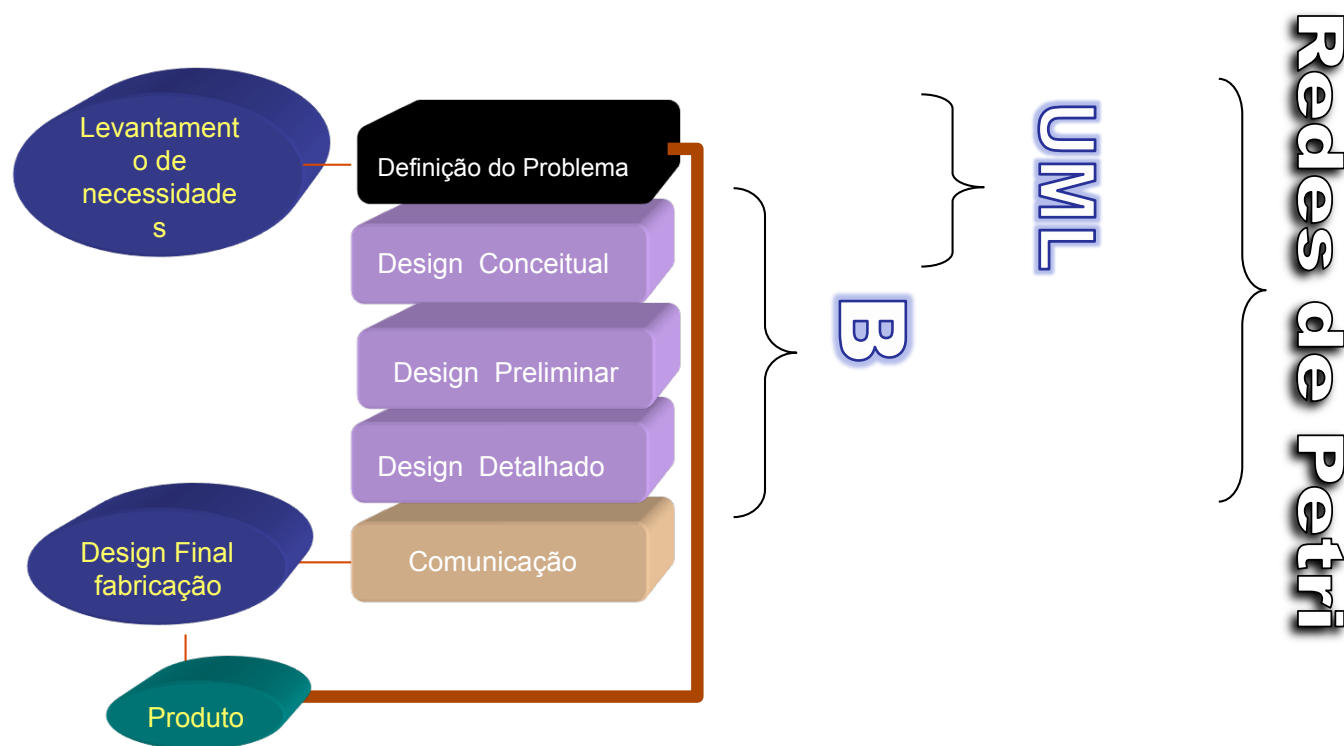
O que não está na UML?

Objetivo da UML é transformar os requisitos em esquemas, diagramas, etc, ou seja, em algo bem menos dependente de contexto que a linguagem natural e assim, facilitar a análise destes requisitos.

Tudo isso é verdade mas esta “redução” tem um custo!
Qual?

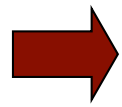


Em busca da linguagem ideal





Histórico sobre Redes de Petri



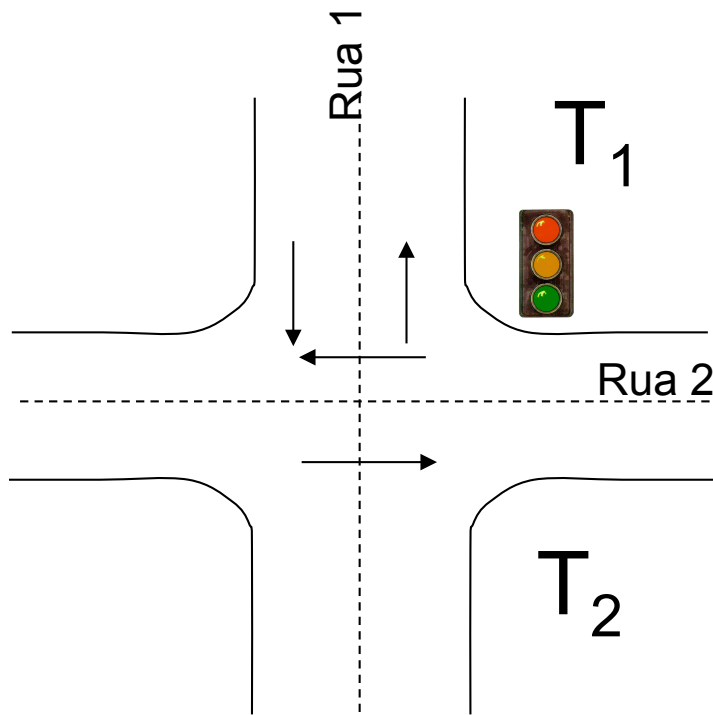
Tese de doutorado de Carl Adam Petri sobre comunicação entre autômatos, Kommunikation mit Automaten, apresentada em 1962 no Schriften des Institutes Instrumentelle Mathematik, Bonn.



Modelagem distribuída estado-transição



Um exemplo realístico: semáforo em “*dois tempos*”



O Semáforo em dois tempos corresponde a um sistema simples com dois estados: **aberto para a Rua 1** e **aberto para a Rua 2**. Tem ainda a restrição expressa pela seguinte expressão: ou o semáforo está **aberto para a Rua 1** OU **está aberto para a Rua 2**

aberto R1	aberto R2	aberto R1 OU R2
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

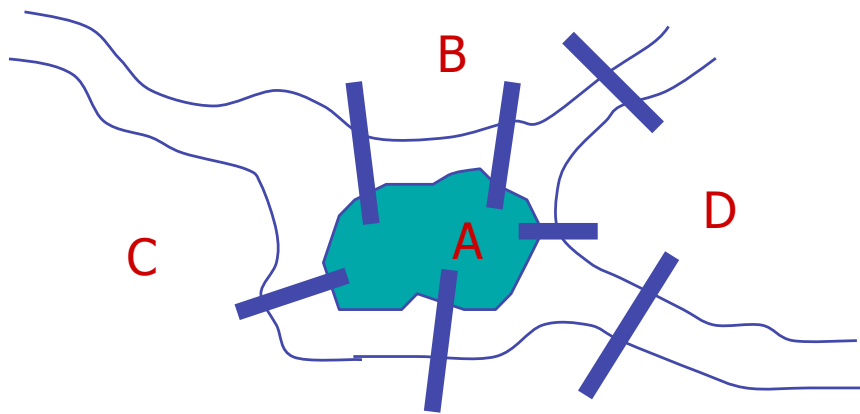


Grafos

O primeiro artigo sobre teoria de Grafos foi apresentado por Euler, onde o problema das pontes de Konisberg foi proposto.

L. Euler, 'Solutio Problematis Ad geometriam Situs Pertinentis', *Commenrarii Academiae Sciencitiarum Imperialis Petropolitanae* 8 (1736), pp. 128-140.

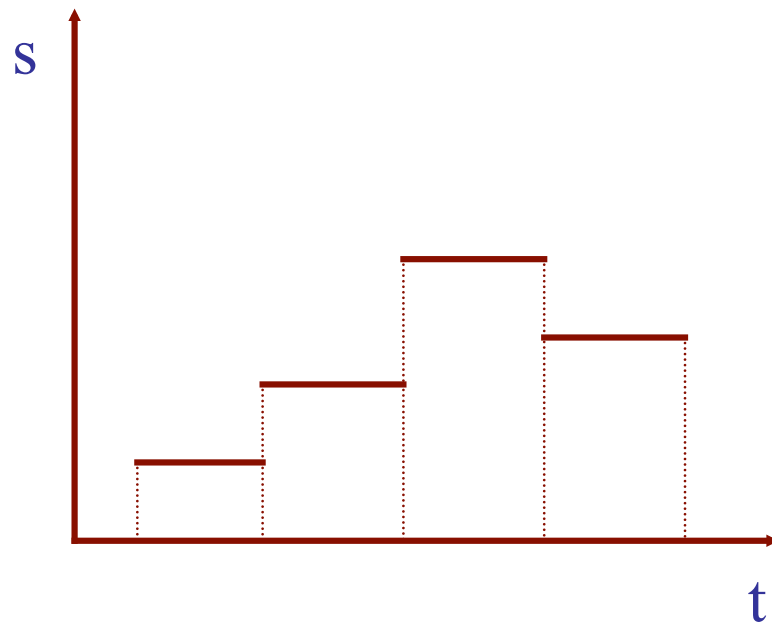
O teor do artigo consistia em mostrar que existe uma classe de problemas que pode ser formalizado por relações de adjacência e de forma independente dos aspectos geométricos.





Sistemas a Eventos Discretos

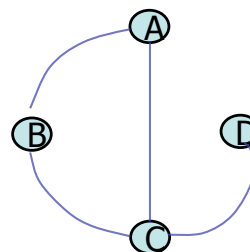
Eventos causam uma mudança instantânea no estado





Representação de Grafos no computador

Grafos podem ser representados em duas estruturas de dados básicas: a matriz de incidência e o vetor adjacências

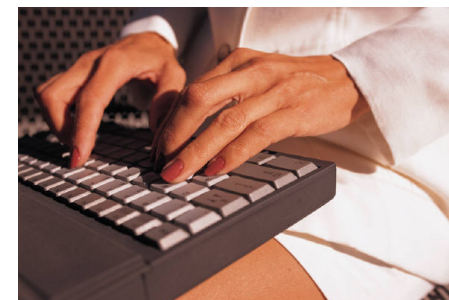
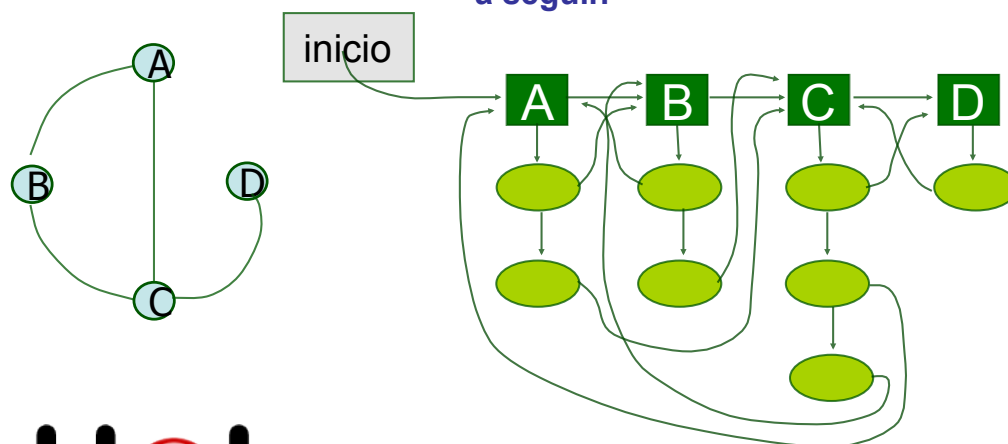


Matriz de incidências

	A	B	C	D
A	0	1	1	0
B	1	0	1	0
C	1	1	0	1
D	0	0	1	0

Vetor de adjacências

Uma representação pictórica desta estrutura de dados é mostrada a seguir.

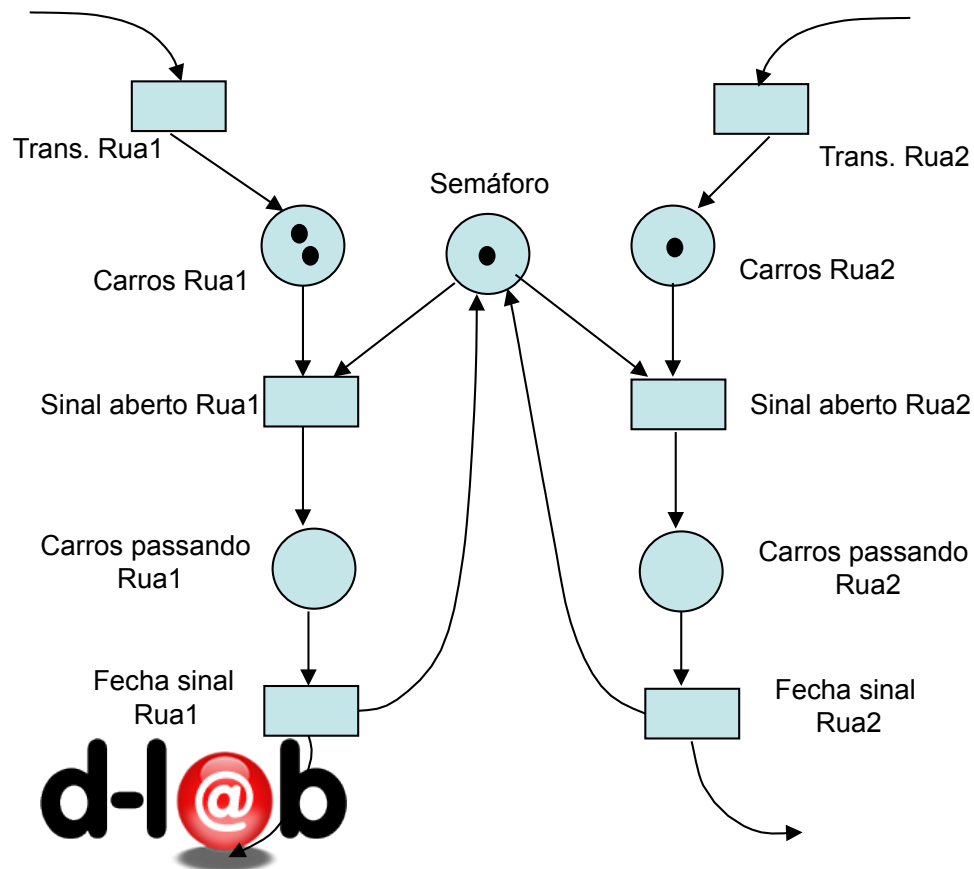
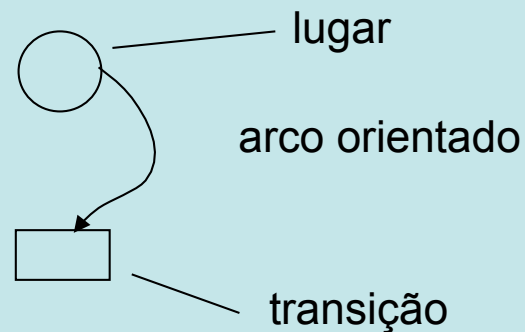




Redes de Petri

As redes de Petri se tornaram uma representação formal poderosa, esquemática e genérica, com um apelo visual, para a representação de sistemas discretos em geral.

Elementos constituintes



Representação de estado

- conceito de marcação
- estado distribuído

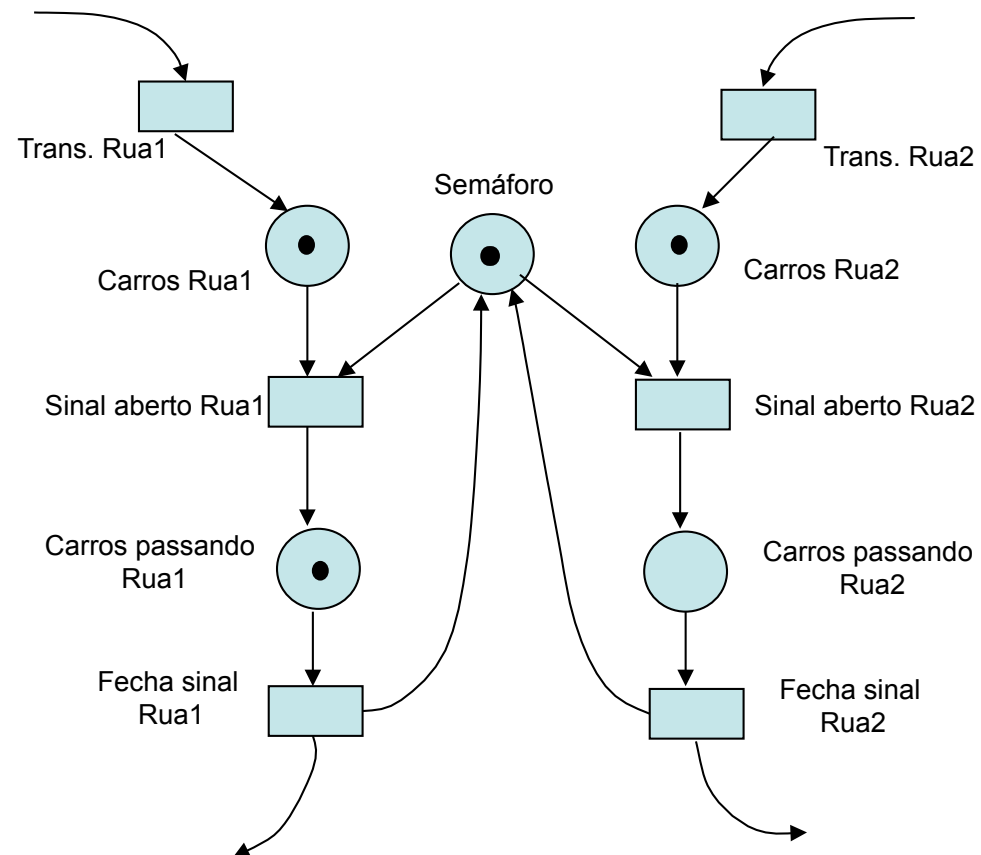
Condição de disparo (estrita)

- pré-codições marcadas
- capacidade nas pós-condições



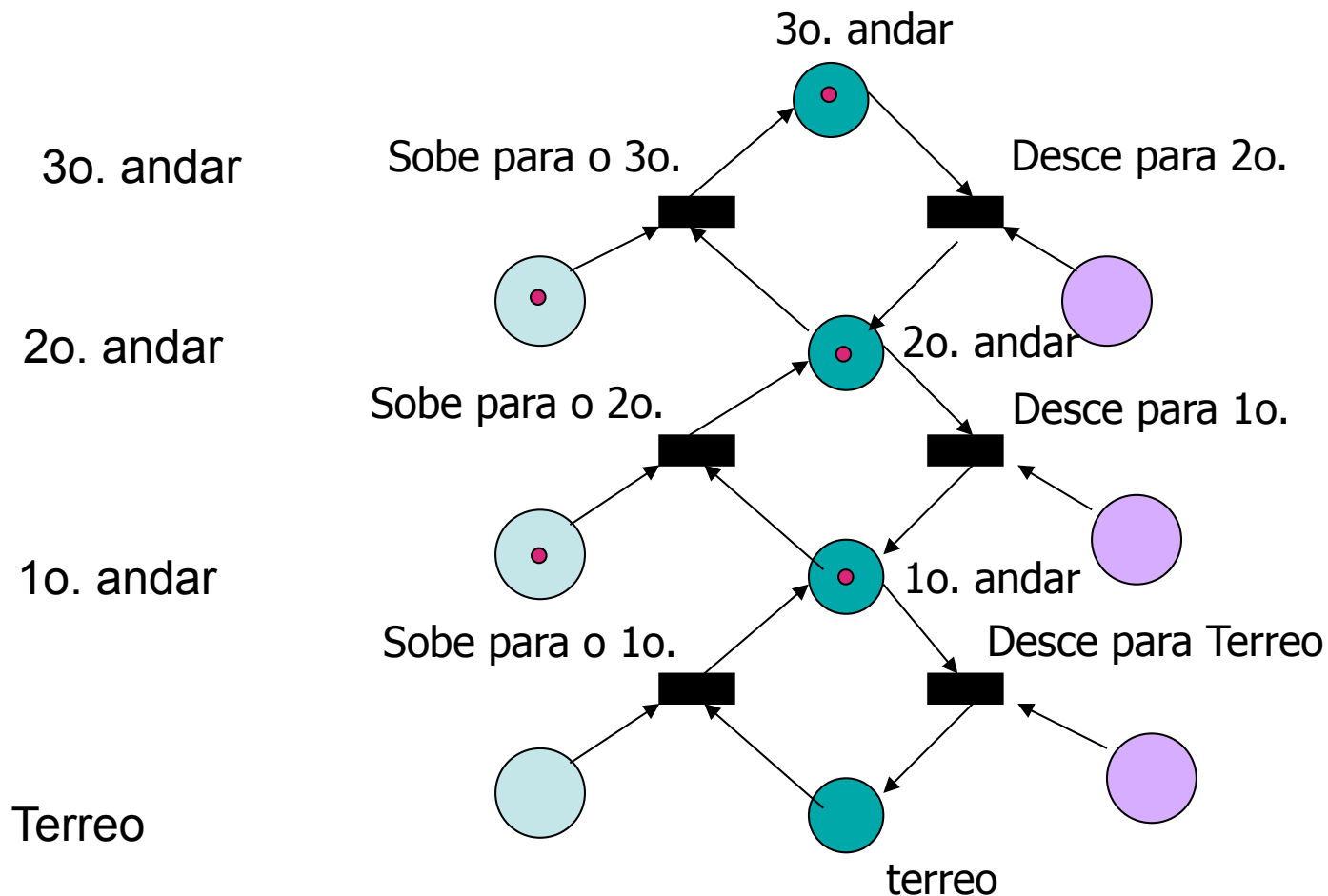
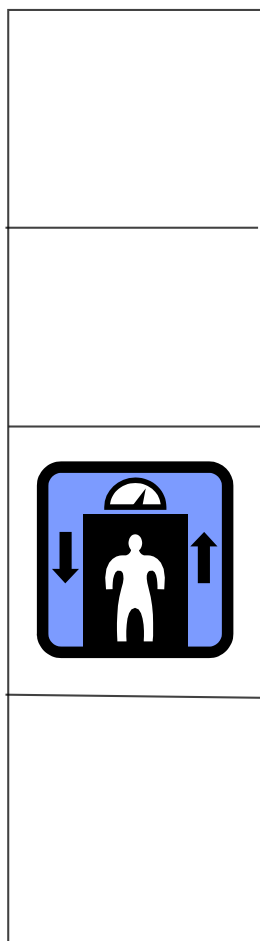


Um **jogador de marcas** é um sistema capaz de identificar as **transições habilitadas** e implementar as respectivas **mudanças de estado** corretamente. Isto pode ser feito de forma heurística mas, é recomendável que seja feito de maneira formal.





...em redes de Petri

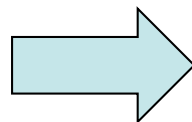




Tomada de decisão

Apesar da orientação ser sempre adiar “decisões” até que se conheça melhor o artefato (sistema) exatamente para evita decisões precipitadas que comprometem o projeto, não é possível evitar totalmente tomada de decisões.

Assim, é preciso explicar redirecionamentos e a razão da escolha de algumas medidas.



rationale



O significado...

rationale

ra.tion.ale

análise racional, base lógica de um fato, razão física.

Dicionário Houais, www.uol.com.br



O Problema dos rationales

Problema da representação de rationales não está inteiramente resolvido na academia e levanta uma questão do uso da UML na fase de requisitos associada à documentação convencional (linguagem natural).

Existem trabalhos recentes que tratam do problema de como representar rationales e decisões usando já a notação do UML, ou inserindo já o SysML. Por exemplo:

Zhou, L., Gorton, I.; UML Profiles for Design Decision and Non-functional Requirements, ICSE, 2007.



Generalizando o problema: racionales

O problema pode ser generalizado da seguinte forma:

- o que de fato interessa é monitorar as decisões de projeto, que consistem não apenas do histórico incluído na documentação mas em aspectos que normalmente não são guardados para posteridade;
- estas decisões podem ser tecnológicas, técnicas, teóricas, ou compatibilização de critérios e requisitos;
- especialmente os sistemas têm a sua manutenção bastante dependente destas decisões



Definição de rationales

Um “design rationale” (DR) [é uma decisão tomada durante a fase de design e as razões que a fundamentam.

Onde estão os rationales de um projeto de sistema?

- a documentação de projeto reflete sempre as decisões finais, isto é, as que foram aprovadas;
- somente são documentadas decisões cujo impacto é avaliado como decisivo para o projeto (no momento que a documentação foi elaborada);
- mudanças no contexto podem ter alterado o impacto, a importância, a justificativa, o suporte e até a aplicação técnica da solução antiga;



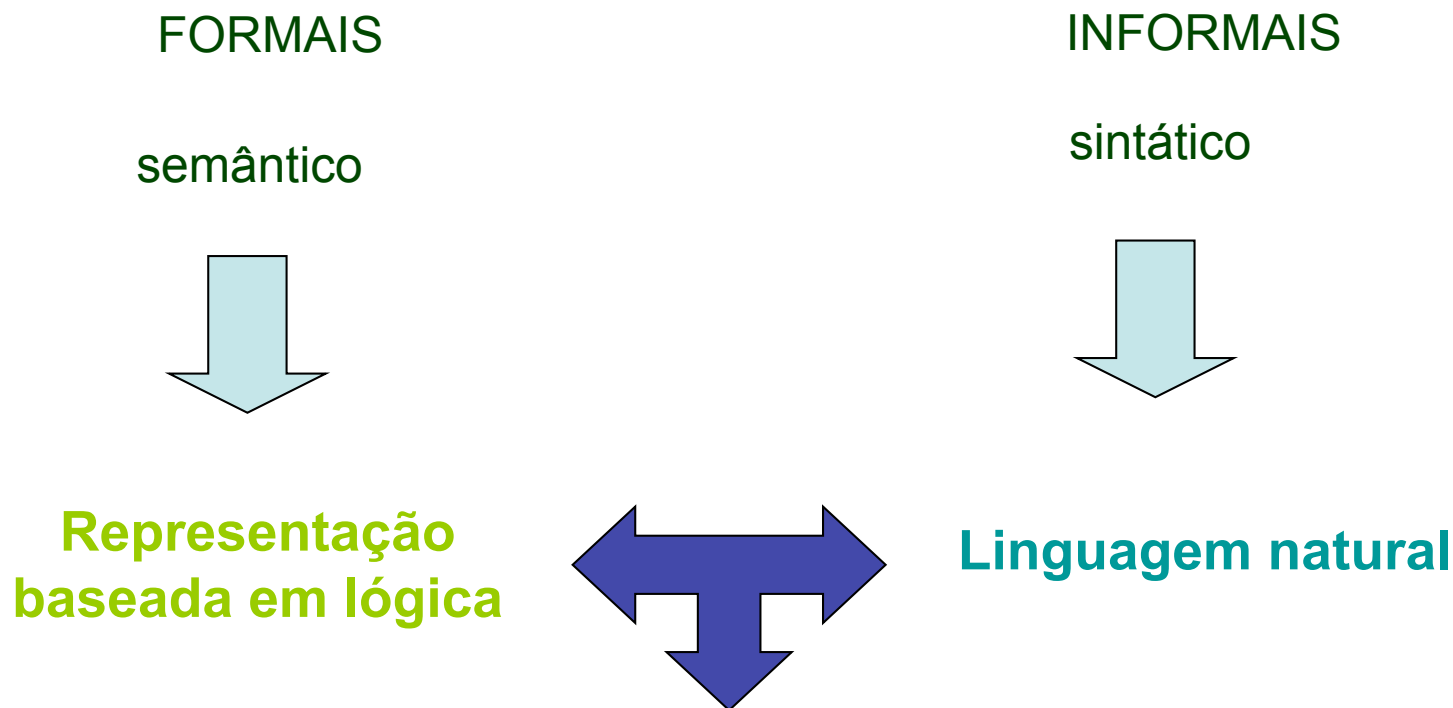
Uma visão estendida

Design rationale (DR) offers more: not only the decisions, but also the reasons behind each decision, including its justification, other alternatives considered, and argumentation leading to the decision.

Jintae Lee and Kum-Yew Lai, What is in Design Rationale?, Human-Computers Interaction, vol. 6, pg. 251-280, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1991.



Estruturação dos racionales





Estruturação dos racionales

Racionales podem ser representados por uma estrutura composta por três elementos básicos:

Argumentação

Documentação

Comunicação



Argumentação

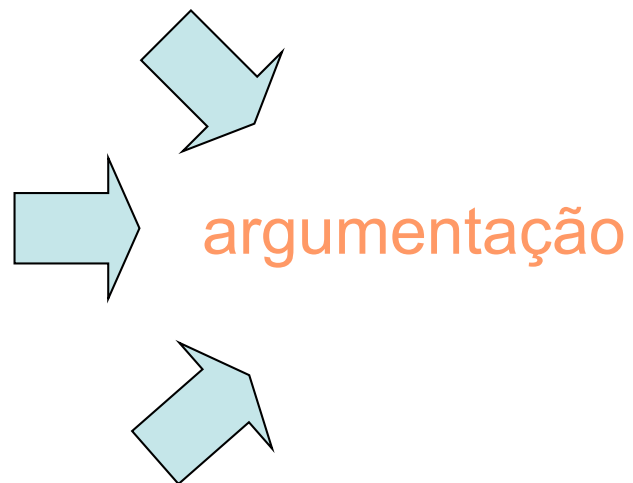
Representa o ponto de vista do designer, como este aborda cada uma das alternativas e o porque da escolha de cada uma.

Documentação

Reflete em geral as escolhas feitas e pode até documentar parcialmente a essência da decisão para registro geral do projeto.

Comunicação

Composto pelo registro da comunicação entre a equipe de projeto durante a fase de decisão (mails, memoranduns, videos, etc.).



QOC (question, options, criteria)
Design Space Analysis

glBIS (graphical IBIS)
itIBIS (text IBIS)
Issued Based Information System

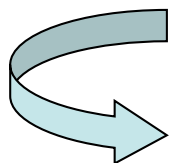
DRL (Decision
Representation Language)

InfoRat



Relação com o ciclo de vida

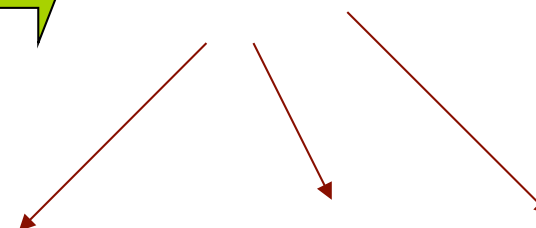
requisitos



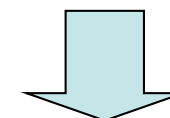
especificações



goals



alternativas

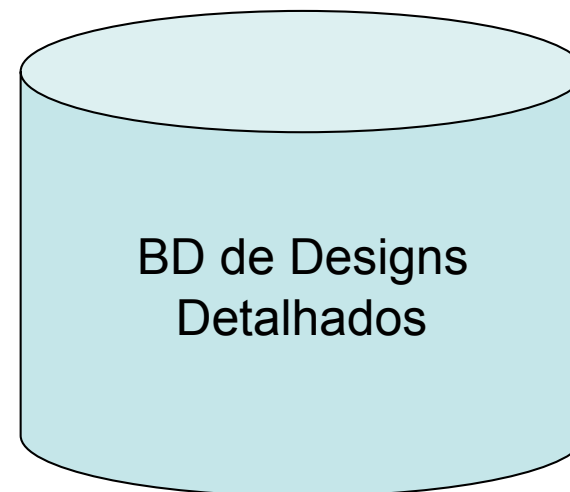
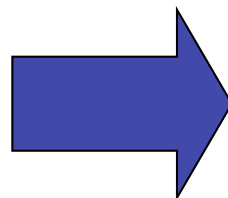


artefato



Reuso : O desafio do design

Design na fase inicial



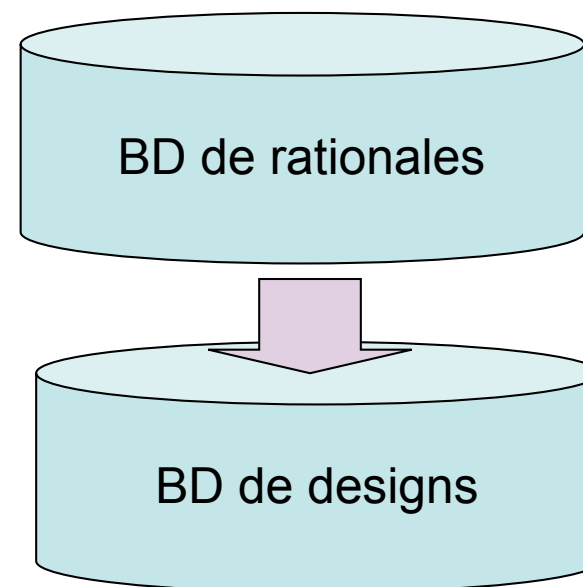
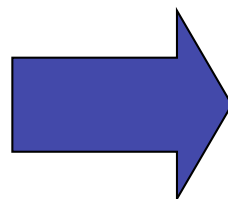


- Busca por uma componente reutilizável
 - Critérios de escolha
 - reutilização “in large”
- realimentação da base de componentes
 - decisão
- a metáfora da reutilização



Reuso : O desafio do design

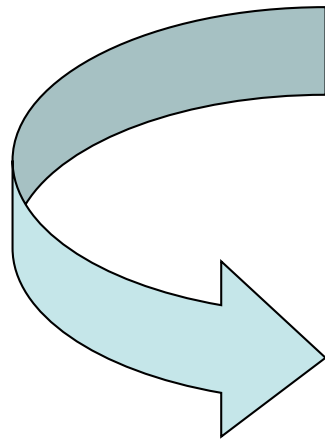
Design na fase inicial





Reuse in the real

O processo de reutilização real é a reutilização de design (ou de design rationales).



Representação e captura



O Problema do reuso...

A dificuldade para ter um processo eficiente de reuso ...

- representação de designs
- captura (achar uma componente reutilizável)
- critério (vale a pena reutilizar?)
- realimentação da base de casos

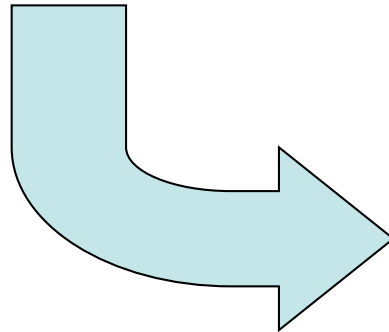


Grandes metas... poucos recursos

Reutilização

Uso de modelos

Desenvolvimento
incremental





Exercício (um desafio)

Exercício desta semana consiste mudar a postura um tanto passiva do grupo. Até aqui a nossa perspectiva é a de absorver novas informações e conhecimentos e incorporar ao que já temos. A idéia é que este arranjo conceitual se “arruma” naturalmente, e que isto nos levará a usar corretamente o novo conhecimento (isto forma um pesquisador?).

A nova postura é pró-ativa, consiste em buscar a informação ou o conhecimento que atinge um dado objetivo ou o torna viável.



Exercício (descrição)

O objetivo

Até aqui tratamos a fase inicial do projeto de sistemas de forma conceitual (não necessariamente formal) sem estar ligada diretamente a um método ou paradigma de design. O que foi visto pode parecer claro mas pouco prático e prescritivo. O objetivo é portanto achar uma alternativa, um caminho a seguir, seja este específico para cada tema de trabalho ou geral.

O exercício

O trabalho a ser feito é, após pesquisa bibliográfica, apresentar e “defender” sua proposta de encaminhamento através de um texto escrito e com bibliografia.



Fim