

System Modeling Language SysML

PCS3818 – Engenharia de Sistemas
de Computação - 2023

Aula 9

Bibliografia

- (OMG, 2017) OMG Systems Modeling Language, Versão 1.5, OMG, 2010. (arquivo formal-17-05-01.pdf).
- (FRIEDENTHAL; MOORE; STEINER, 2012)
FRIEDENTHAL, S.; MOORE, A.; STEINER, R. , A Practical Guide to SysML: The Systems Modeling Language, Morgan Kaufmann, 2012.

Objetivo da aula

- Visão Geral de SysML
- Diagramas SysML
- Recomendações sobre processo
- Certificação em SysML
- SysML-Lite

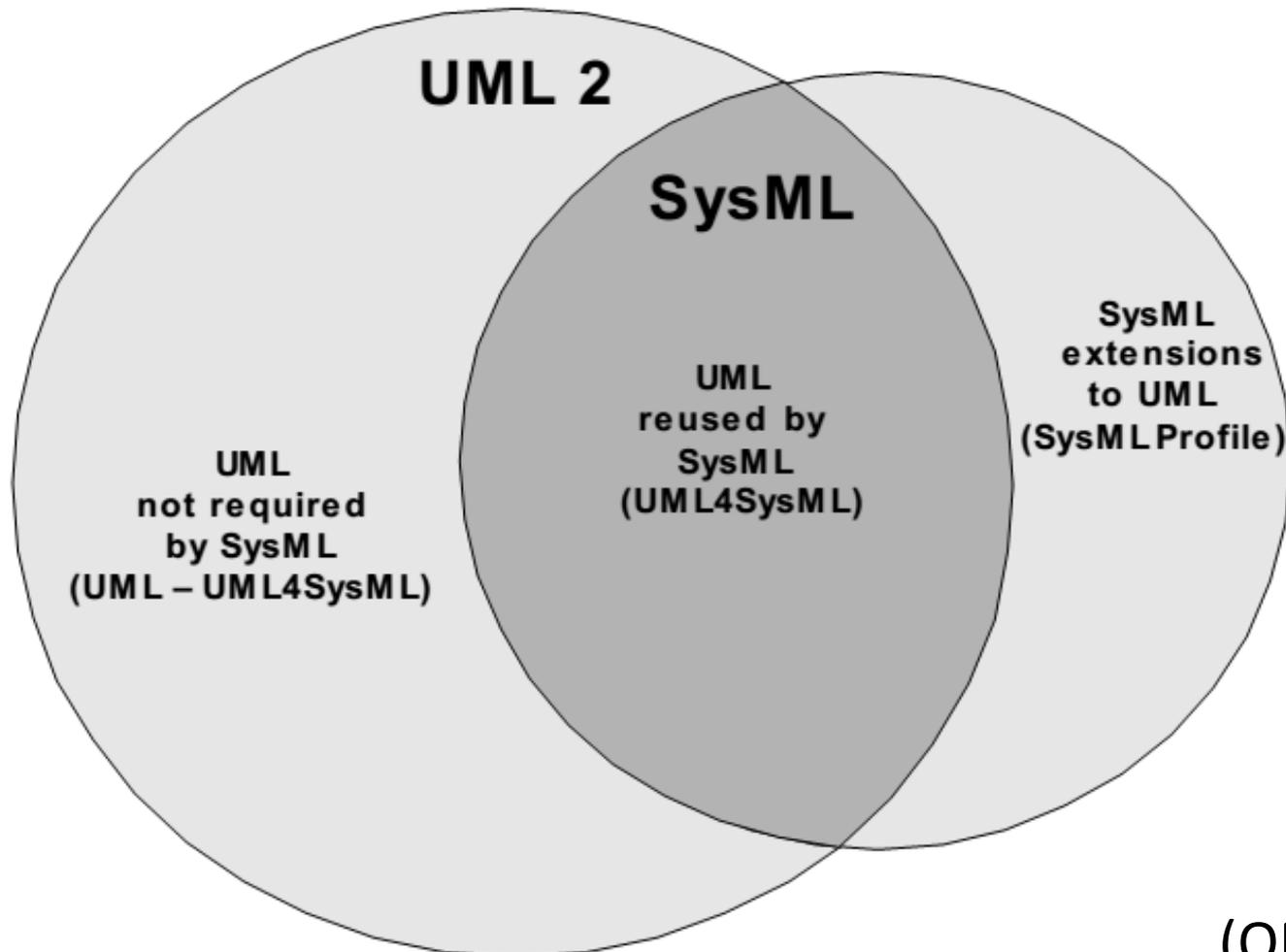
SYSML

(FRIEDENTHAL; MOORE; STEINER, 2012)

Informação Geral

- SysML
 - Systems Modeling Language
- Reusa um subconjunto de UML 2.5
 - Uma parte reusada da UML é usada sem modificações.
 - Interação, máquina de estado, caso de uso
 - Outra parte reusada é através do uso do mecanismo *profile* da UML.
 - Mecanismo padrão da UML para especificar extensões à UML.

Relacionamiento entre UML e SysML

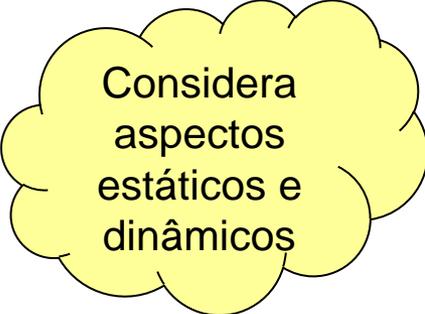


(OMG, 2017)

SysML

- É uma linguagem gráfica de propósito geral para modelagem de sistemas e fornece suporte para análise, especificação, projeto, verificação e validação de sistemas complexos.
- Um sistema pode incluir hardware, software, dados, pessoas, procedimentos, recursos e outros elementos da natureza ou produzidos por homens.

Finalidade de SysML



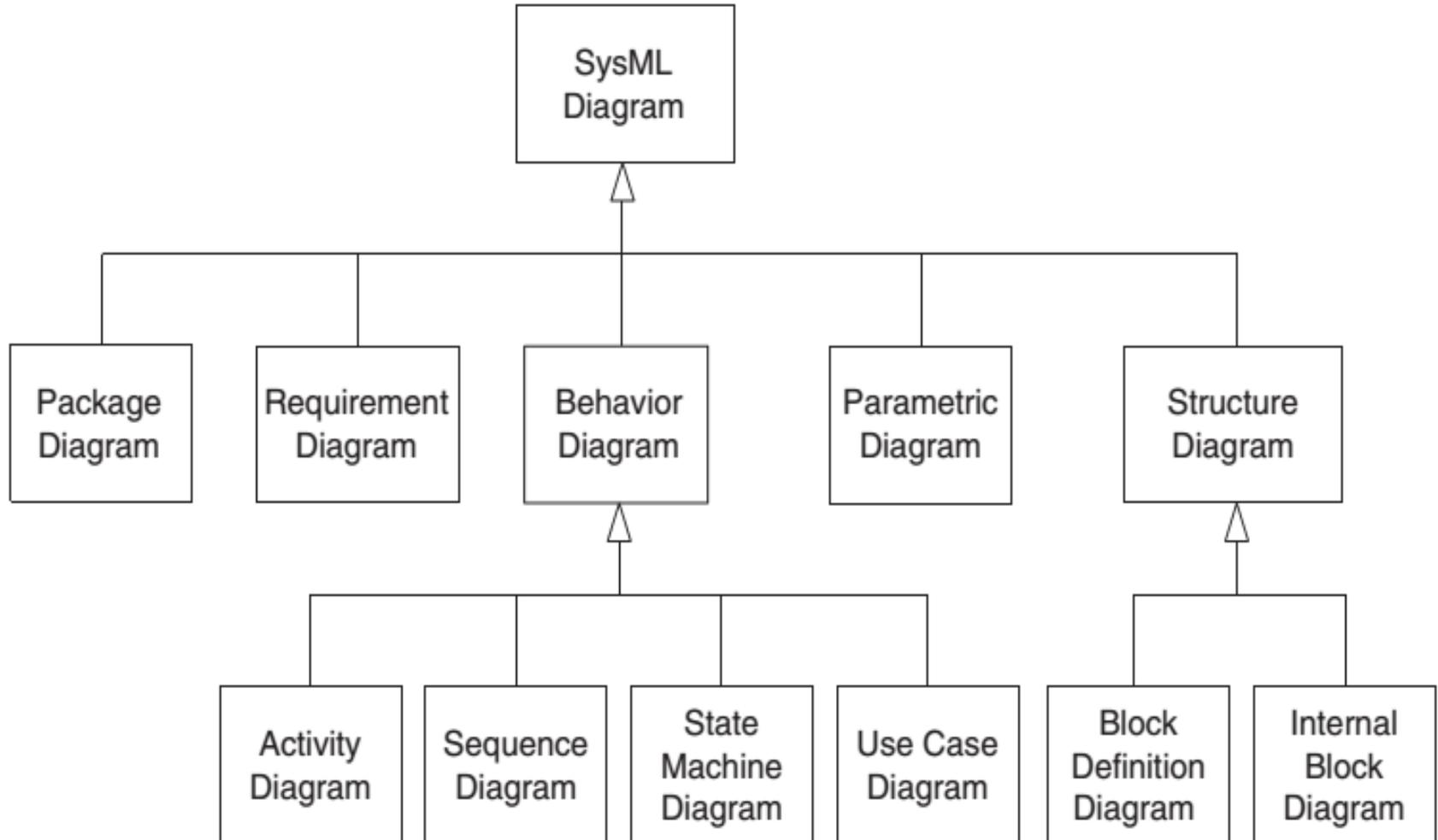
Considera aspectos estáticos e dinâmicos

- SysML tem a finalidade de
 - Especificar e definir a arquitetura do sistema
 - Especificar os componentes do sistema.
- O projeto dos componentes pode ser feito usando outras linguagens de domínio específico
 - UML para software
 - VHDL e representação geométrica 3D para hardware.

Aspectos Representados

- Composição estrutural, interconexão e classificação
- Comportamento com base em funções, mensagens e estados
- Restrições sobre propriedades físicas e propriedades de desempenho
- Alocações considerando comportamento, estrutura e restrições
- Requisitos e seus relacionamentos com outros requisitos, elementos de projeto e casos de teste

Diagramas SysML



Diagramas de SysML

- Diagrama de *Package*
 - Semelhante ao diagrama de *packages* da UML
 - Representa a organização de um modelo através de pacotes que contém elementos de modelo.
- Diagrama de Requisitos (não UML)
 - Representa os requisitos textuais e sua relação com outros requisitos, elementos de projeto e casos de teste.
 - Fornece suporte para rastreamento de requisitos.

- Diagramas de Comportamento

- Representados através de

- Diagrama de Atividade (diagrama de atividades da UML modificado)
 - Representa o comportamento através das sequências das ações, considerando as entradas, as saídas e os controles, e as transformações das entradas em saídas.
 - Diagrama de Sequência (UML)
 - Representa a sequência de mensagens trocadas entre sistemas ou partes de um sistema.
 - Diagrama de Máquina de Estado (UML)
 - Representa as transições entre estados de uma entidade, causada por eventos.
 - Diagrama de Casos de Uso (UML)
 - Representa as funções executadas pelo sistema, acionadas por entidades externas.

*** Lembrete (UML) ***

- Diagrama de Atividade:
 - Detalhamento de operações das classes
 - Processo de negócio
- Diagrama de Sequência: descreve a troca de mensagens entre os objetos.
- Diagrama de Máquinas de Estados: representa os estados de uma classe.
- Diagrama de casos de uso: representa as funções (casos de uso) de um sistema.

- Diagrama Paramétrico
 - Define o relacionamento entre as propriedades do sistema para fins de análise de engenharia.
 - Ex.: força = massa * aceleração
- Diagrama de Estrutura
 - Representa a estrutura do sistema
 - Diagrama de Definição de Blocos: composição e classificação dos blocos (diagrama de classes da UML modificado)
 - Diagrama Interno de Bloco: interconexão e interface entre as partes de um bloco (não UML)

Processo

- Uma linguagem de modelagem deve ser usada juntamente com um processo de desenvolvimento aderente às boas práticas de engenharia de sistema, para produzir modelos de qualidade.
- SysML pode existir sem estar vinculada a algum processo específico.
- Cabe à equipe definir o processo de desenvolvimento do sistema.

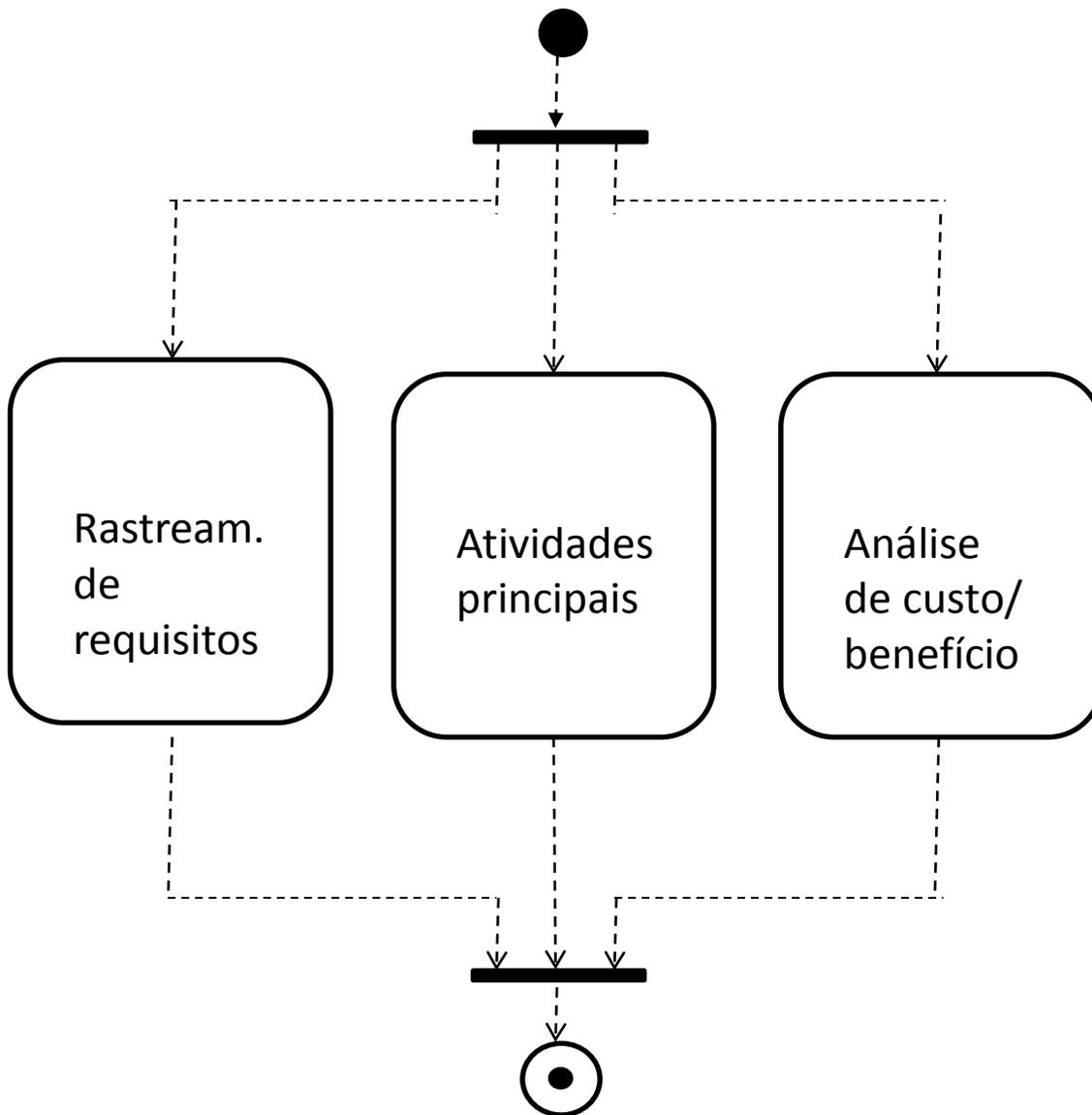
Exemplo de Atividades

Processo (atividades principais)

- Organizar o modelo
- Analisar as necessidades de *stakeholders*
- Especificar os requisitos do sistema
- Sintetizar as soluções alternativas

Atividades ao longo do Processo

- Realizar análise de custo/benefício
- Manter o rastreamento de requisitos



Atividades Principais

- Organizar o Diagrama de *Package* do modelo do sistema.
- Analisar as necessidades de stakeholders para compreender o problema a ser resolvido e os objetivos do sistema, e definir uma medida de custo para quantificar uma solução proposta.

- Especificar os requisitos de um sistema, incluindo a funcionalidade, interfaces, características físicas e de desempenho, e outras características de qualidade para atender os objetivos e a medida de custo.
- Sintetizar soluções alternativas para o sistema para particionar o projeto de sistema em componentes que possam satisfazer os requisitos do sistema.

Atividades ao Longo do Processo

- Realizar análise de custo/benefício para analisar e selecionar uma solução que satisfaça os requisitos do sistema e minimize o valor da medida do custo.
- Manter o rastreamento de requisitos para garantir que a solução proposta satisfaça os requisitos do sistema e as necessidades de stakeholders.

Certificação em SysML

- O programa OMG Certified Systems Modeling Professional (OCSMP) certifica os profissionais para o uso de SysML.
- As features de SysML são classificadas em
 - Conjunto básico
 - Exigido para os níveis 1 e 2 de certificação
 - Inclui partes dos 9 diagramas SysML
 - Conjunto completo
 - Inclui todos os recursos de SysML

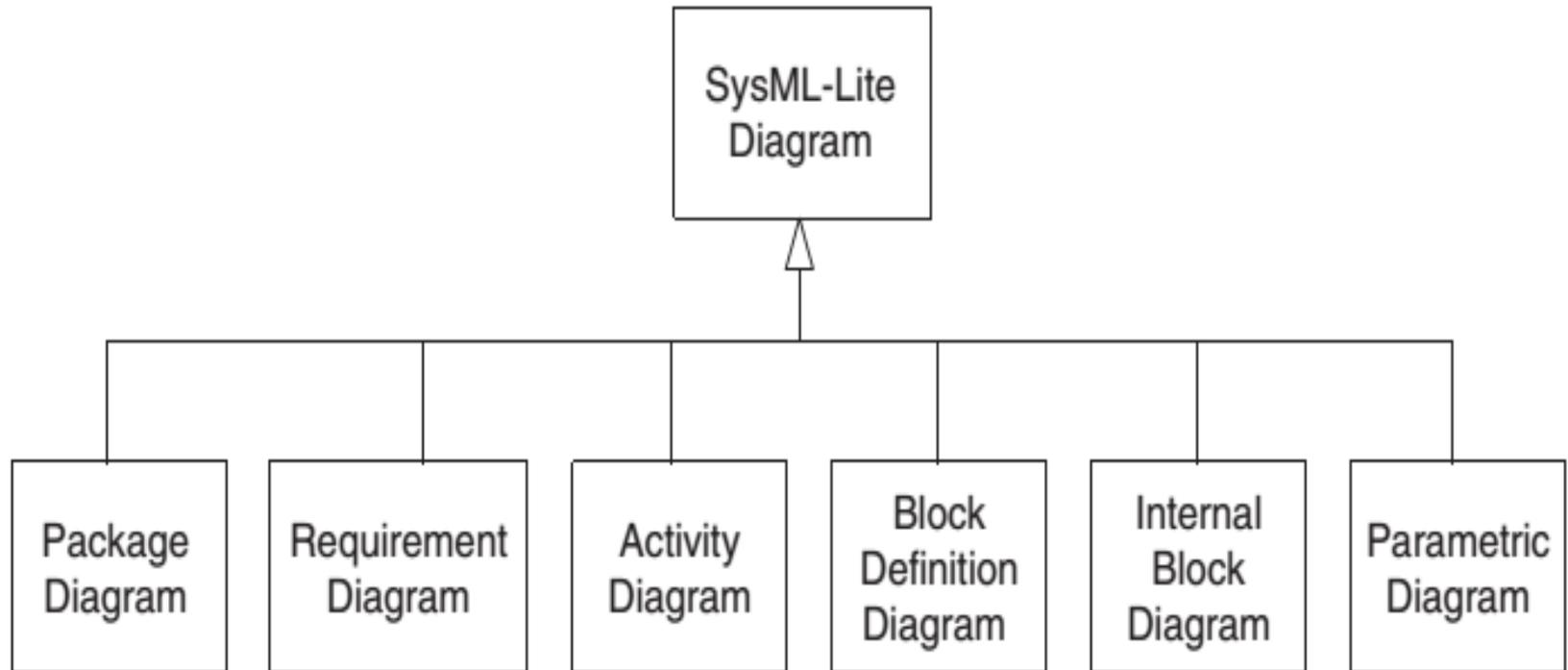
- Níveis de certificação
 1. Usuário de modelo nível fundamental
 - Compreende modelos do conjunto básico.
 2. Construtor de modelo nível fundamental
 - Constrói modelos com o conjunto básico.
 3. Construtor de modelo nível intermediário
 - Constrói modelos com o conjunto completo.
 4. Profissionais que conhecem conceitos de modelagem além dos conceitos SysML.

SYSML-LITE

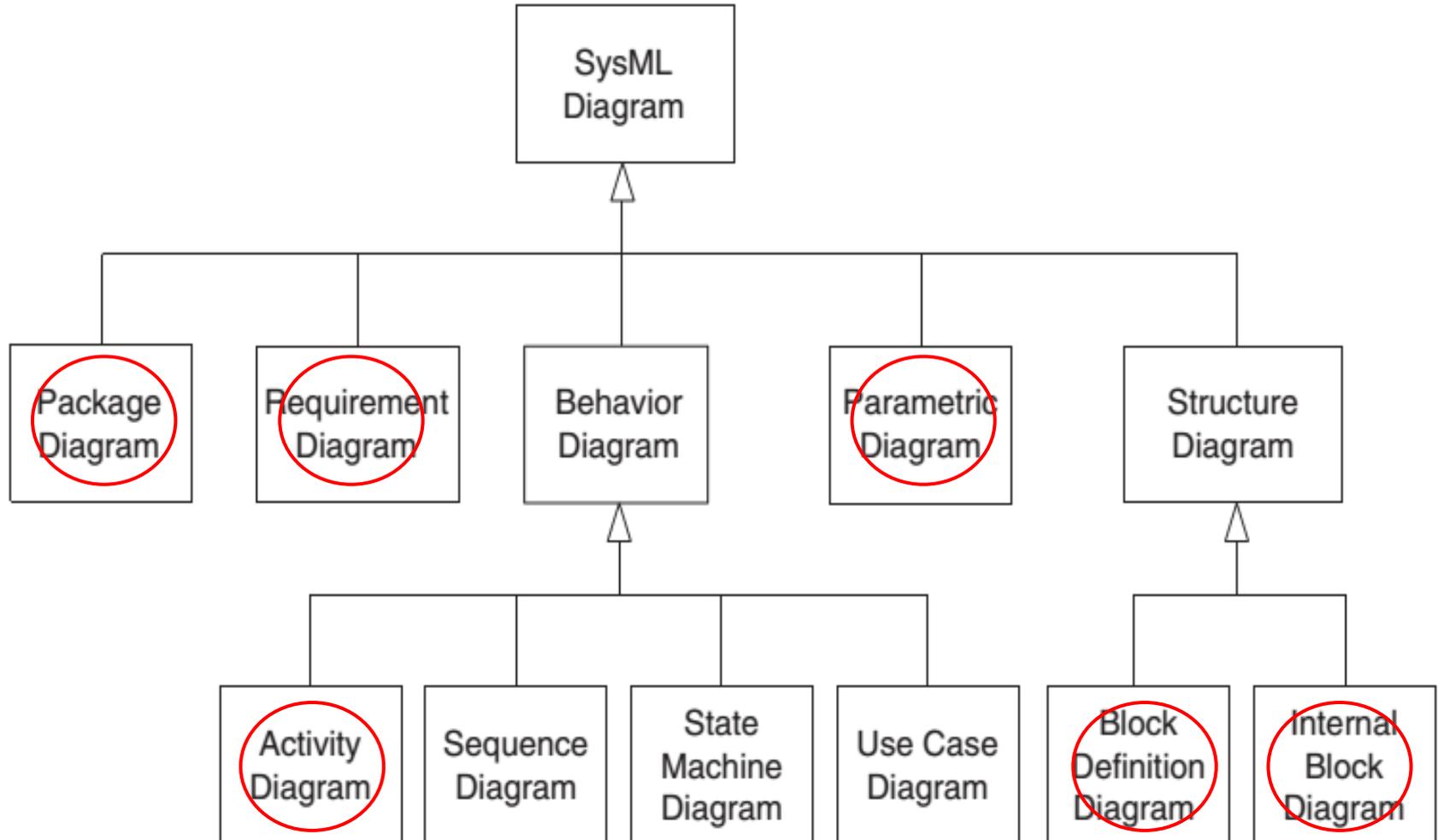
SysML-Lite

- SysML-Lite é uma versão simplificada de SysML, mas não faz parte do padrão SysML.
- É apresentada para auxiliar a compreensão do uso da SysML.
- É para iniciantes na modelagem com SysML.
- Possui 6 diagramas; cada diagrama apresenta um pequeno subconjunto de recursos da linguagem.

Diagramas SysML-Lite



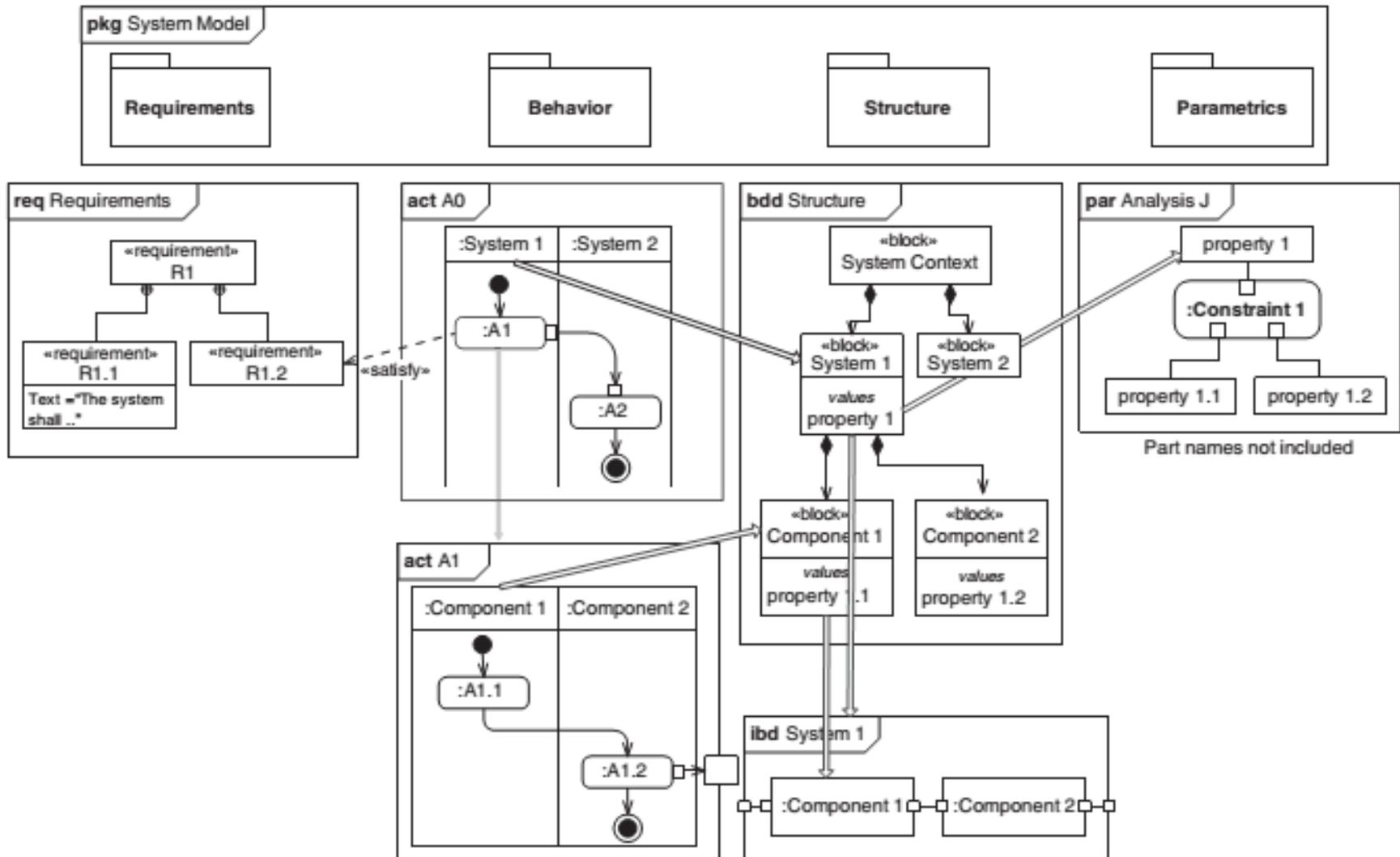
Diagramas SysML



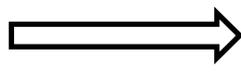
- Diagramas SysML-Lite
 - Diagrama de *Package*
 - Diagrama de Requisitos
 - Diagrama de Atividade
 - Diagrama Paramétrico
 - Diagrama de Definição de Blocos
 - Diagrama Interno de Blocos

- Diagramas de SysML excluídos
 - Diagrama de Sequência
 - Diagrama de Máquina de Estado
 - Diagrama de Casos de Uso

Exemplo de Uso de SysML



- A figura mostra exemplos de modelos de um sistema.
- O *package* (pkg) chamado de System Model organiza os elementos de modelo em *packages* de Requirements, Behaviour, Structure e Parametrics.
- Cada um desses *packages* contém os elementos de modelos que estão apresentados abaixo do *package* System Model.

- Package Requirements contém req Requirements.
- Package Behaviour contém os diagramas de atividade act A0 e act A1.
- Package Structure contém os diagramas bdd Structure e lbd System 1.
- Package Parametrics contém o diagrama par Analysis J.
- As setas () não fazem parte do modelo. Mostram os relacionamentos entre os modelos, a título de ilustração.

Sugestão

- Exemplo de compressor de ar em SysML-Lite (Seção 3.3)

RESUMO DA AULA TEÓRICA

- Visão Geral de SysML
- Diagramas SysML
- Recomendações sobre as atividades de desenvolvimento usando SysML
- Certificação SysML
- SysML-Lite