Flickr CC By flyzipper

Bibliografia

- Agradecimento
  - Dr. Emmanuel Letier (UCL) por permitir a adaptação de seu curso em modelagem de sistemas com o framework KAOS

- Bibliografia
  - ① A. van Lamsweerde, ***Requirements Engineering: From System Goals to UML Models to Software Specifications***, Wiley, *2009*

FlickrCCByBethan

Agenda

- Obstrução de Metas e Obstáculos
- Modelando Obstáculos
- Análise Meta-Obstáculo
- Exercício

Fliker CC: By Jodene

Motivação

- Metas, requisitos, expectativas, propriedades de domínio são, frequentemente, idealizadas
- Estes podem ser violados por causa do comportamento inesperado de agentes ou por condições inesperadas no domínio de aplicação
- Muitas falhas de software tem origem na falta de antecipação destas exceções

4

Exemplos

Meta Manter [Status da Ambulância Preciso e Informação de Localização

Expectativa Alcança [Chegada no Local do Incidente Sinalizado no MDT]
Responsabilidade Motorista da Ambulância

Consequências no *London Ambulance System*:

- Uma ambulância encontrou o paciente morto
- Outra chegou ao local 11 horas depois de uma chamada informando um AVC (5 horas depois do paciente ter ido por conta própria ao hospital)

Propriedade de Domínio Avião movendo na pista durante a aterrisagem
=> Rodas Girando

Consequências no voo A320 da Lufthansa, em Warsaw, Polônia :

- Atraso de 13 segundos no sistema de freio, matando duas pessoas

5

Análise de Risco

- Um risco é um fator incerto, cuja ocorrência pode resultar na incapacidade de satisfazer algum objetivo
- Análise de risco ao mesmo tempo que elaboramos os modelo de metas
  - Primeiro modelo é idealizado
  - Análise de risco identifica o que pode dar errado
    - ex: comportamento inesperado do agente
  - Modifica o modelo até que os riscos não estejam mais presentes
- Que vantagem a análise de risco trás ao modelo?

Principal objetivo: completude do modelo

O Que são Obstáculos?

- Intuitivamente: um obstáculo é uma pré-condição que pode levar a não-satisfação de uma meta (ou hipótese)

- Formalmente: um obstáculo O é uma condição no domínio da aplicação que viola a meta G

  O, Dom |= ¬ G — *obstrução*

  O, Dom |≠ falso — *consistência com o domínio*

Exemplos

Obstáculo Sinal de GPS da Ambulância Perdido

Obstrui Mantém [Status da Ambulância e Informação de Localização Precisos]

- É um obstáculo?
  - Pode acontecer? (O, Dom |≠ falso)
  - Implica na impossibilidade de localizar a ambulância? (O, Dom |= ¬ G)

Obstáculo Motorista pressiona o botão errado para sinalizar a chegada na cena do incidente

Obstrui Alcança [Chegada na Cena do Incidente Sinalizada no MDT]

- É um obstáculo?
  - Pode acontecer? (O, Dom |≠ falso)
  - Implica na não-sinalização da ambulância? (O, Dom |= ¬ G)

8

Completude dos Obstáculos

- Idealmente, deve-se identificar todos os obstáculos de metas e hipóteses críticas
- Formalmente, um conjunto de obstáculos é completo se:
  - {¬ O1, ¬ O2, …, ¬ On, Dom} **|=** G

  Alcança [Trem para quando sinal vermelho]
  - **Se** sinal vermelho **e não** [obstáculo] Condutor sem reação **e não** [obstáculo] Freio não funcionando **então** Trem para no sinal
- Este conjunto de obstáculos é completo?

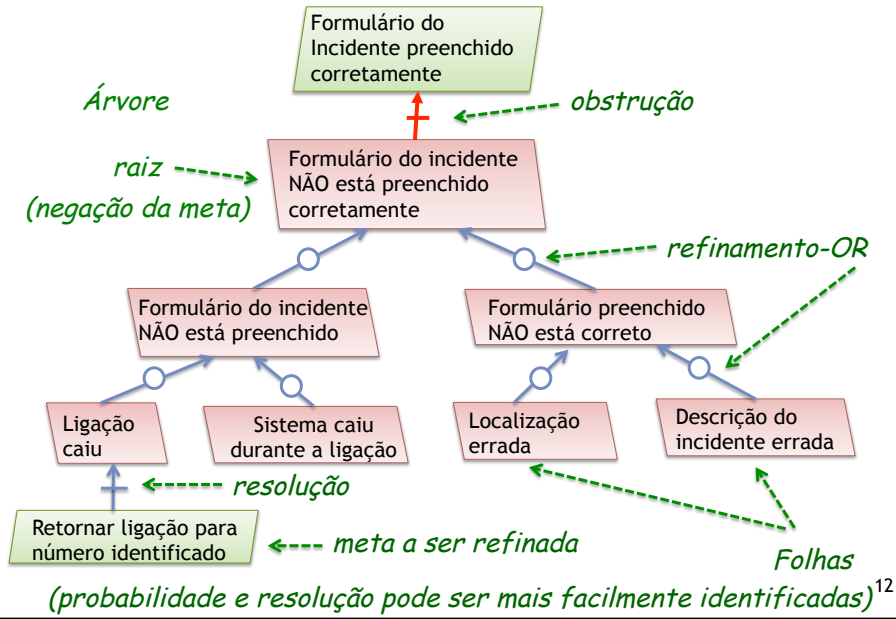
O Que Podemos Concluir?

- A completude dos obstáculos é relativa ao quanto nós sabemos do domínio de aplicação
- A análise de obstáculos pode ajudar a levantar e validar as propriedades do domínio
- Ajuda de especialistas do domínio é necessária

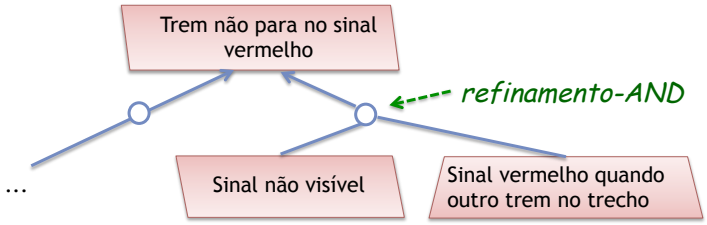
Categorias de Obstáculos

Categoria	Tipo de Obstrução
Perigo ou Ameaça	Metas de Segurança Ex. Divulgação de informação confidencial, corrupção, negação de serviço
Insatisfação	Metas de Satisfação (pedidos feito a agentes) Ex. Insatisfação total, insatisfação partial, satisfação tardia
Desinformação	Metas de Informação (que mantém agentes informados sobre estados de objetos) Ex. Falta de informação, informação errada, informação tardia
Imprecisão	Consistência entre estados observados pelo software e estados controladas por agentes no ambiente Ex. Velocidade do trem
Não usável	Metas de usabilidade
E assim por diante….	

Modelos de Obstáculos (Refinamento AND/OR)

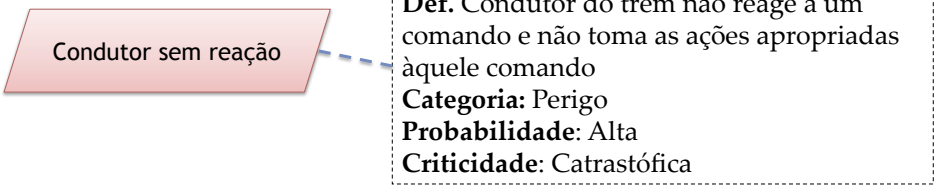


Modelos de Obstáculos (Refinamento AND/OR)



13

Anotações em Obstáculos



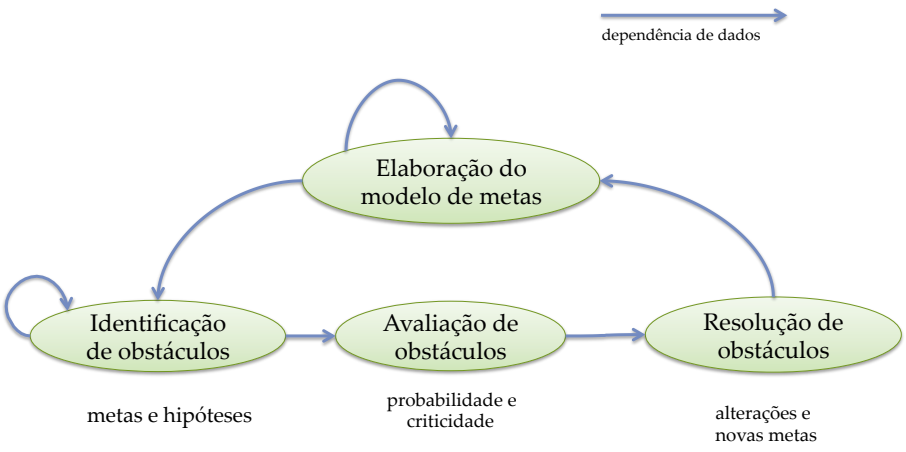
Análise de Obstáculos: Ideia Básica

1. Elabore um modelo de metas idealizado
2. 2. Seja Pessimista (tudo no seu modelo provavelmente está errado)
   - para cada folha, identifique o maior número possível de obstáculos
3. Resolva os problemas por ordem de importância
   - avalie a probabilidade e severidade dos obstáculos
   - risco = probabilidade x severidade
4. Explore soluções alternativas
   - gere novas metas, requisitos, expectativas para
     - eliminar obstáculos
     - reduzir obstáculos
     - atenuar obstáculos
5. Selecione a solução mais apropriada
   - baseado em custo, redução de risco, e impacto no nível de satisfação das metas

Conjunto de requisitos mais completo e realista

15

Análise de Obstáculos: Resumo

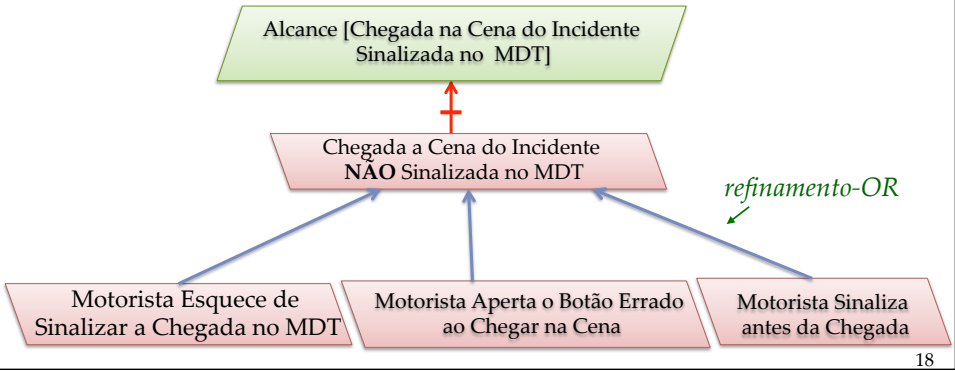


Identificando Obstáculos (1)

- Dê preferência a nós-folha no modelo
  - mais fácil identificar, analisar e resolver obstáculos com maior granularidade
  - usar refinamentos para determinar que metas de alto nível estão sendo obstruídas
- A extensão da identificação de obstáculos depende da prioridade e categoria da meta
  - Em categorias como segurança, a busca deve ser extensa, ou até exaustiva
- Propriedades de domínio ou hipóteses podem identificadas ou revisadas
  - *Ex. roda deslizando na aterrisagem*

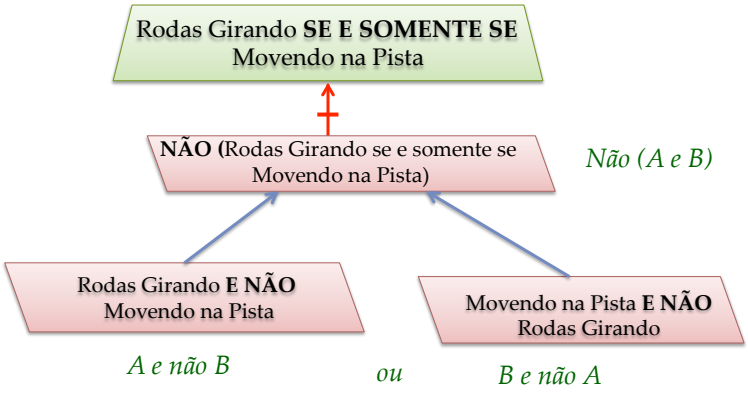
Identificando Obstáculos (2)

- Para identificar obstáculos para uma afirmação G:
  - negue G;
  - encontre o maior número possível de refinamentos AND/OR de ¬G dada as propriedades de domínio (conhecidas ou a serem elicitadas)

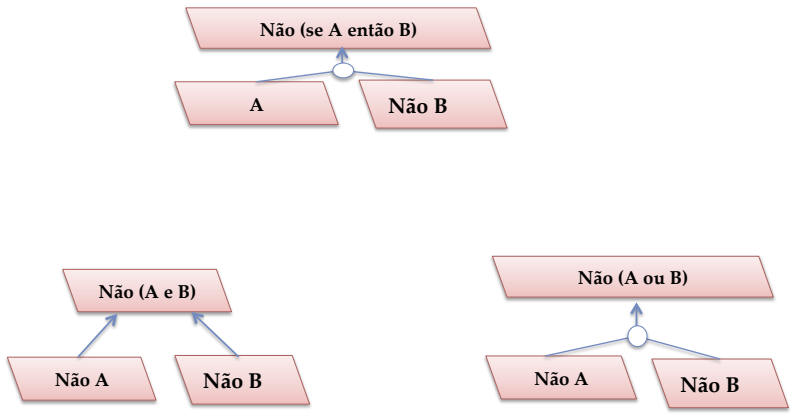


18

Identificando Obstáculos: Tautologias



Identificando Obstáculos: Tautologias



Identificando Obstáculos: Condições Necessárias

Meta
- Alcança [Se sinal Vermelho então trem para ao chegar nele]

Obstáculo
- Sinal vermelho e trem não para nele

Condições necessária para Condição Alvo:
- Condutor do trem responde ao sinal de comando
- Sinal visível

Sub-Obstáculos
- Condutor não reage
- Sinal não visível

Especificação Tabular de Obstáculos

(muito mais rápido de editar e ler que diagramas)

Agentes	Metas	Obstáculos
Tripulação da Ambulância	Ambulância Mobilizada do Formulário de Mobilização Impresso	Ambulância Não Mobilizada da Ordem de Mobilização Impressa → Ordem de Mobilização Ignorada → Ambulância Fora da Estação → Ambulância Não Disponível
		Ordem de Mobilização Pega por Outra Ambulância → Confusão na Ordem de Mobilização → Ambulância Alocada Não Está Disponível → Ambulância Alocada Não Está na Estação → Práticas de Trabalho Já Estabelecidas
		Localização confundida pela Tripulação
	Ambulância Mobilizada da Ordem de Mobilização no MDT	Ambulância Não Mobilizada da Ordem de Mobilização no MDT → Ordem de Mobilização no MDT Ignorada → Tripulação Fora da Ambulância → Ambulância Não Disponível
		Ambulância Mobilizada para um Destino Diferente do Indicado no MDT → Localização Confundida pela Tripulação → → Outro Destino de Mobilização Pendente

Avaliando Obstáculos

- Para cada obstáculo
  - É compatível com o que sabemos do domínio?
  - Qual é a probabilidade?
  - Qual é a criticidade?

- Técnicas de análise de risco
  - Listas de riscos comuns (ex, baseados em categorias)
  - Inspeção de componentes (ex, controlador do trem, rastreamento, infraestrutura de comunicação, controlador de aceleração, etc.)
  - Perguntar "e se" para cenários definidos
  - Reuso de conhecimento de outros projetos
  - Brainstorm

- Necessário o conhecimento de especialistas do domínio

23

Resolvendo Obstáculos

- Obstáculos mais prováveis/críticos devem ser resolvidos primeiro
  - Em geral, com metas de contramedidas
  - Obstáculos não críticos podem ser apenas monitorados e resolvidos quando ocorrem

Passos

1. explorar resoluções alternativas, transformando o modelo
2. Escolher entre as alternativas

Resolvendo Obstáculos

Eliminação e Prevenção

- Substituição de Metas
  - Substituir meta obstruída por uma forma alternativa de satisfazer as metas de alto nível
- Substituição do Agente
  - atribui a meta obstruída a outro agente
- Prevenção de Obstáculos, Redução de Obstáculos
  - introduzir uma nova meta: Evitar [Obstáculo]

Tolerância

- Enfraquecimento da Meta
  - Definição mais realista da meta
  - De *<Pattern>*[P] para *<Pattern>*[P Quando Não Obstáculo]
- Restauração da Meta
  - Introduz nova meta: Alcaçar [Meta Restaurada Quando Obstáculo]
- Atenuação do Obstáculo
  - Introduz nova meta:
    Alcança [X Quando Obstáculo]
    or Mantém [Y Quando Obstáculo]
    com X, Y = metas de alto nível

(veja AVL Capítulo 9)

25

Explorando o Espaço de Resolução de Obstáculos

Ex. **Obstáculo** [Chegada a Cena do Incidente NÃO Sinalizada no MDT]

Eliminação e Prevenção

- Substituição da Meta
  - usar comunicação de rádio ao invés do MDT
- Substituição do Agente
  - MDT responsável por detectar e sinalizar a chegada da ambulância no local do incidente
- Prevenção de obstáculo, Redução de obstáculo
  novas metas:
  - Evitar[Motorista Esquece de Sinalizar Chegada no MDT]
    <- aviso sonoro?
  - Evitar [Botão Errado Pressionado no MDT] <- Requisito de Interface

Tolerância

- Enfraquecimento da Meta
  - nova meta: Alcança [Chegada Sinalizada no MDT Quando Não Sinalizada Antes]
- Restauração da Meta
  - nova meta: Alcança [Chegada Sinalizada no MDT Depois Motorista Pressionou o Botão Errado]
- Atenuação do Obstáculo
  - nova meta: Alcança[Status de Informação do Incidente Atualizado Depois da Falha na Sinalização da Chegada a Ambulância]

26

Exercício – Dispositivo de Localização de Criança

- Criança carrega um dispositivo de localização
- Pais mandam uma mensagem de texto perguntando pela localização da criança
- Dispositivo responde com uma mensagem de texto

Exercício – Dispositivo de Localização de Criança

Agente	**Meta, Requisito, Expectativa**	**Obstáculo**
Criança, Pai	Criança carrega dispositivo de localização (DLC)	Criança não carrega DLC <- DLC esquecido <- DLC removido <- DLC caiu
Rede de Celular	Mensagens de Texto Transmitidas	
GPS, DLC	Localização Precisa Conhecida pelo DLC	
Parent	Pedido de Localização Enviado do Próprio Telefone	
DLC	Mensagem de Localização Enviada ao Receber o Pedido do Guardião da Criança	

28

Resolução de Obstáculos?

Agente	**Meta, Requisito, Expectativa**	**Obstáculo**	**Resolutions**
Criança, Pai	Criança carrega DLC	Criança não carrega DLC	
Rede de Celular	Mensagens de Texto Transmitidas		
GPS, DLC	Localização Precisa Conhecida pelo DLC		
Parent	Pedido de Localização Enviado do Próprio Telefone		
DLC	Mensagem de Localização Enviada ao Receber o Pedido do Guardião da Criança		

29