

Equipe: GIOVANNA BEMBOM DA SILVA BANDEIRA , MARIA FLACH DA COSTA , Mariana Ramos Andre Simoes , LUIGGY AUGUSTO LIMA ALVES , ELAINE DE CASTRO FREIRE , MANUELA FIGUEIRA BATISTA , RAISSA CLARA TEIXEIRA BRASIL , ANNA LUISA ANTONY AFONSO .

Conceito	STRIPS Clássico (Simplesment e Simbólico)	Prolog Estendido (Regras de Situação)	Proposta de Modelo NuSMV (Verificação de Estado Finito)	Justificativa para Projeto NuSMV
<b>Bloco</b>	Argumento de Predicado (e.g., X, Y) <sup>2</sup>	Termo (e.g., bloco(a)) <sup>4</sup>	Variáveis de Posição (pos_a_x, pos_a_y) e Constantes de Tamanho (size_a, size_b, etc.). <sup>1</sup>	Permite a manipulação direta de propriedades geométricas e discretiza o espaço 2D em um domínio finito (0..6, 0..3/4). <sup>1</sup>
<b>Propriedades: Posição 2D</b>	Indireto: Ontable(X) ou On(X, Y)	Predicado de situação: position(X, Pos, S)	Variáveis de Estado Inteiras e Finitas (VAR) para coordenadas X e Y. <sup>1</sup>	Essencial para modelar o ambiente 2D estendido e verificar a restrição de sobreposição horizontal.
<b>Propriedades: Tamanho (Largura)</b>	Não modelado explicitamente (Assume-se 1x1)	Relação implícita ou estática (size(X, W))	Constantes DEFINE (size_a := 1; size_c := 2; size_d := 3); <sup>1</sup>	Crucial para verificar as Restrições de Suporte (Logical Validity), onde o bloco de cima deve caber horizontalment

				e no bloco de baixo (size_X <= size_Y e contenção). <sup>1</sup>
<b>Relação: Em Cima (On)</b>	Predicado atômico: On(X, Y) <sup>2</sup>	Fato on(X, Y, S)	Definição Booleana Complexa (DEFINE): Checagem vertical E checagem de sobreposição horizontal.	Codifica a colisão (overlap) e a condição exata de suporte (um nível acima) em uma única expressão lógica. <sup>1</sup>
<b>Propriedades: Livre (Clear)</b>	Predicado atômico: Clear(X) <sup>2</sup>	Fato clear(X, S) <sup>4</sup>	Definição Booleana (Disjunção de Negações): `is_clear_a :=!(is_b_on_a	is_c_on_a

Tipo de Restrição	Descrição em Linguagem Natural	Regra NuSMV (Expressão Lógica Chave)	Localização e Contexto
<b>Mobility</b>	Um bloco só pode ser movido (iniciar uma ação) se estiver livre, ou seja, nenhuma outra peça o estiver suportando no topo.	action = move_X & is_clear_X	Pré-condição fundamental na expressão next(pos_X_x). A definição de is_clear_X é baseada na verificação de todas as relações 'On' possíveis para aquele bloco. <sup>1</sup>
<b>Target</b>	O destino (target_x,	target_y = 0 &	Restrição de limite

<b>Accessibility</b>	target_y) deve ser um local válido dentro dos limites do tabuleiro (y=0) ou da área horizontal permitida.	target_x + size_X <= 7 (Limites do chão/tabuleiro)	físico, que faz parte da primeira cláusula OR da Restrição de Suporte. <sup>1</sup> O domínio de IVAR já limita a coordenada X a 0..6. <sup>1</sup>
<b>Spatial Occupancy</b>	O bloco em movimento (X) não pode colidir horizontalmente (overlap) com <i>nenhum</i> bloco (Y) que já esteja posicionado na mesma altura vertical de destino (target_y).	$\neg(\text{pos\_Y\_y} = \text{target\_y})$	$((\text{target\_x} + \text{size\_X} \leq \text{pos\_Y\_x}))$
<b>Logical Validity (Suporte)</b>	Se o bloco X está sendo movido para uma altura acima do chão (target_y > 0), ele deve ser suportado por um bloco Y imediatamente abaixo (target_y - 1), e deve caber inteiramente dentro das bordas horizontais de Y.	$\text{pos\_Y\_y} = \text{target\_y} - 1 \ \& \ \text{size\_X} \leq \text{size\_Y} \ \& \ \text{target\_x} \geq \text{pos\_Y\_x} \ \& \ \text{target\_x} + \text{size\_X} \leq \text{pos\_Y\_x} + \text{size\_Y}$	Cláusulas OR da Restrição de Suporte. Define as condições de estabilidade geométrica para o empilhamento. <sup>1</sup>