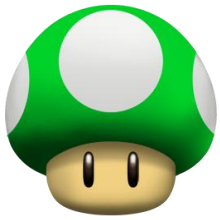


INF 1771 – Inteligência Artificial

Aula 12 – Hierarchical Task Network (HTN)

Edirlei Soares de Lima
<elima@inf.puc-rio.br>

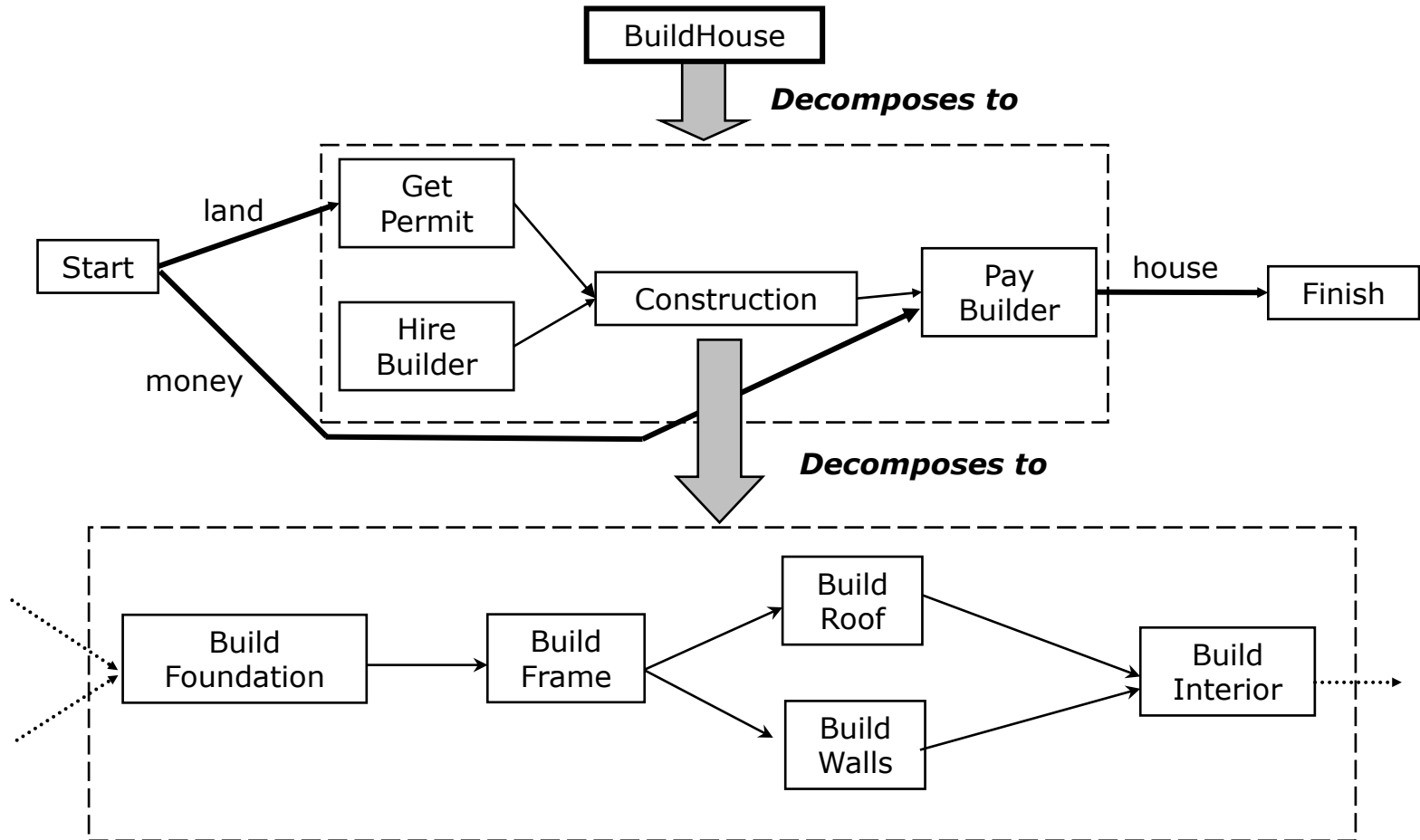


Planejamento Hierárquico

- ❏ **Hierarchical Task Network (HTN) Planning**
 - ❏ Planejamento que busca refinar um plano com a **decomposição hierárquica** de operadores abstratos.
- ❏ Em planejamento HTN, o plano inicial que descreve o problema, é visto como uma **descrição de alto nível** do que deve ser feito.
- ❏ Faz uma **busca no espaço de redes de tarefas** através das diferentes decomposições de ações compostas.
 - ❏ Ações compostas representam sub-metas de alto nível.
 - ❏ Ações primitivas representam ações.



Exemplo





Planejamento Hierárquico

❏ Plan library:

- ❏ Contém várias decomposições de ações abstratas em menos abstratas ou mesmo planos inteiros pré-concebidos.
- ❏ Cada ação abstrata tem pré-condições e efeitos que são comuns a todas as instanciações dela.
- ❏ As decomposições podem ser expressadas da seguinte maneira **Decompose(a, d)** - uma ação **a** um pode ser decomposta em plano **d**.

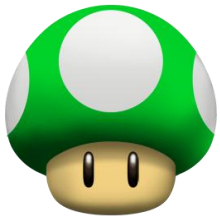


Planejamento Hierárquico

❏ Planejamento hierárquico híbrido

- ❏ Na prática, se mistura operadores de decomposição **HTN** com outros operadores do **planejamento de ordem parcial**.

Decompose(Construction,
Plan(STEPS: {S₁: Build(Foundation), S₂: Build(Frame),
S₃: Build(Roof), S₄: Build(Walls),
S₅: Build(Interior)}
Orderings: {S₁ < S₂ < S₃ < S₅, S₂ < S₄ < S₅},
Bindings: {},
Links: {S₁ $\xrightarrow{\text{Foundation}}$ S₂, S₂ $\xrightarrow{\text{Frame}}$ S₃, S₂ $\xrightarrow{\text{Frame}}$ S₄,
S₃ $\xrightarrow{\text{Roof}}$ S₅, S₄ $\xrightarrow{\text{Walls}}$ S₅}))



Planejamento Hierárquico

❏ Algoritmo:

- ❏ Constrói-se um plano de ordem parcial inicial no **maior nível de abstração**.
- ❏ Recursivamente **decompõem-se ações abstratas** até o plano de ordem parcial final conter apenas operadores primitivos (que podem ser executados pelo agente).
- ❏ **Resolve-se ameaças** e verifica-se a **consistência global** do plano de ordem parcial final.