

Машины на състоянията: Концепции и приложения

Машината на състоянията (МС) описва поведението на система чрез множество **състояния** и преходи между тях, предизвикани от **действия** или събития.

Начини за описание на машини на състоянието (state machines):
1/графично;

2/като наредени 4-ки: изброяване; използване предикати

3/чрез специфична нотация

(1) pre- & post-условия

(2) вход (input), изход (output), изключения (exceptions)

МС е прост математически модел - Представянето на сложните машини с по-прости (абстрактни) машини, използвайки определени техники за: нотация, абстракция и модюляризация

Не съществува единен (общ) модел за описание с МС в КН или СИ

Разл.нивото на точност/абстракция

Машина на състоянието M е наредена четворка (S, A, I, d) , където $M = (S, I, A, d)$:

1. **Състояния (S)** - множество от възможни състояния (безкрайно)
2. **Действия (A)** - множество от действия (безкрайно) – „азбука на M“, а действията: „събития“, „преходи“, „етикети“
3. **Начални състояния (I)** $I \subseteq S$ (I е подмножество на S) - множество от начални състояния (крайно)
4. **Релация на преходите (d)** - $S \times A \times S$ е релация на преходите -
 - Стъпка в M: всяка тройка (s, a, s') в d на M ;
 - ако d е **релация**, то $d: S \times A \leftrightarrow S$;
 - ако d е **функция**, то $d: S \times A \rightarrow S$

Изпълнителен фрагмент е крайна или безкрайна последователност (редица) на редуващи се **състояние и действие** $s_0, a_1, s_1, a_2, s_3, \dots$ така че за всеки индекс i , тройката (s_i, a_{i+1}, s_{i+1}) е **стъпка** на МС. **Изпълнение (execution)** е изпълнителен фрагмент, започващ с начално състояние s_0 на машината M

За **крайно изпълнение** се дефинира и **крайно състояние на M** ;
Състоянието е **достижимо** - крайно състояние и крайно изпълнение;
Възможно е:

-Ако S е **крайно множество**, то M е **крайна машина** на състоянието.

- I и/или A са безкрайни множества

Недетерминизъм - едно действие може да причини непредсказуеми алтернативни преходи от едно и също състояние в различни състояния:

d е **релация** $d: S \times A \leftrightarrow S$ недетерминистична МС

d е **функция** $d: S \times A \rightarrow S$, то M е детерминистична МС

Изпълнителен фрагмент е крайна или безкрайна последователност (редица) на редуващи се състояние и действие, така че за всеки индекс i , тройката (s_i, a_{i+1}, s_{i+1}) е стъпка на МС.

Изпълнение (execution) е изпълнителен фрагмент, започващ с начално състояние s_0 на машината M .

- За **крайно изпълнение** се дефинира и **крайно състояние на M** ;
- Състоянието е **достижимо**, ако е крайно състояние при някое крайно изпълнение;

Event-based пътека (trace, action-based) е последователност от действия

State-based пътека е последователност от състояния

Поведението (режим на работа) **Beh(M)** на машината **M** е множеството от всички пътеки на **M**.

Префиксът на дадена последователност е **всяка начална част на тази последователност, включително и празната.**

Пример:

Ако поведението е $\pi=(s1,a1,s2,a2,s3)$, тогава префиксите му са:

- $()$ (празната последователност),
- $(s1)$,
- $(s1,a1,s2)$,
- $(s1,a1,s2,a2,s3)$

Интерфейс на системата - наблюдаемо поведение на взаимодействието на системата със средата

Съществува два вида взаимодействия между средата и системата: **входни и изходни действия.**

Неочаквани действия - Действие, което не може да се случи, не е част от интерфейса или е, но не се реализира преход.