

## 6.Машини на състоянията- Резюме

**Машината на състоянията (МС)** описва поведението на система чрез **множество състояния и преходи между тях**, предизвикани от **действия** или събития. Две ключови концепции: Състояния (States); Действия (Actions)

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

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

3/ чрез **специфична нотация**

- pre- & post-условия

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

Всяка софтуерна система може да се разглежда като МС

**МС е прост математически модел** - Представянето на сложните машини с по-прости (абстрактни) машини, използвайки опред. техники: нотация, абстракция, модуляризация: композиция/ декомп.

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

Разл.нивото на точност/абстракция

МС разглежда само тези детайли, които са моделирани.

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

**Състояния (S)** - множество от възм. състояния (крайно/ безкрайно)

**Начални състояния (I)**  $I \subseteq S$  (I е подмножество на S) - множество от начални състояния (крайно)

**Действия (A)** - множество от действия (крайно/ безкрайно) – „азбука на M“; действията: „събития“, „преходи“, „етикети“

**Релация на преходите (d)**  $d \subseteq S \times A \times S$  - Стъпка в M: всяка тройка  $(s, a, s')$  в d на M ;

**Изпълнителен фрагмент** е крайна или безкрайна **последователност на редуващи се състояние и действие** е  $\langle s_0, a_1, s_1, a_2, s_2, \dots \rangle$ , така че за всеки индекс i, тройката  $(s_i, a_{i+1}, s_{i+1})$  е стъпка на MC.

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

**Крайно изпълнение** - **крайно състояние на M**; Състоянието е **достижимо**, ако е **крайно състояние** при някое **крайно** изпълнение; Ако S е **крайно множество**, то M е **крайна машина** на състоянието.

I и/или A могат да са безкрайни множества

**Преход (стъпка)**: Ако  $(s_1, a, s_2)$  е в d, то тогава съществува отбелязана стрелка от  $s_1$  до  $s_2$  с етикет a.

**Стъпка в M**: всяка тройка  $(s, a, s')$  в d на M

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

d е релация  $d: S \times A \leftrightarrow S$  - недетерминистична MC

d е функция  $d: S \times A \rightarrow S$  - детерминистична MC

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

**State-based пътека** - последователност от състояния на изпълнение или последователност  $\langle s_i \rangle$  за всяко начално състояние  $s_i \in I$

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

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

**Prefix-closed (префикс-затворен)** означава, че дадено множество от поведение удовлетворява следните свойства:

-**Празната пътека** ( $\emptyset$ , означаваща липса на събития или действия) принадлежи на множеството Beh(M).

-Ако дадена пътека принадлежи на Beh(M), то всеки неин **префикс (начален сегмент от пътеката)** също принадлежи на Beh(M).

-Ако множество Beh(M) отговаря на свойството "**prefix-closed**- всяка част от дад. пътека също е валидна като отделно поведение в с-мата

**Пр:** Ако поведението е  $\pi = (s_1, a_1, s_2, a_2, s_3)$ , тогава префиксите му са:

- $()$  (празната последователност),
- $(s_1)$ ,
- $(s_1, a_1, s_2)$ ,
- $(s_1, a_1, s_2, a_2, s_3)$

**Безкрайни машини на състоянието** - Машините на състоянието може да нямат краен брой състояния т.е. са безкрайни

SimpleCounter =  $(\{S\}, \{S_0\}, \{inc\}, \{ (s, a, s') : S \times \{inc\} \times S \mid s' = s + 1 \} )$

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

Машината работи в околна среда като може или да **наблюдава** събитията или **самата тя да предизвиква събитие**. Съществува два вида взаимодействия между средата и системата: **входни и изходни действия**.

**Абстракция:** Представяме само част от поведението на системата; Решението, какво да бъде обект на абстракция зависи от различни фактори; Външни и вътрешни действия.

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