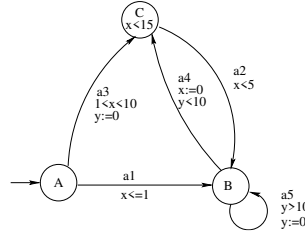


MBA 2021/2022 – Úloha 2: Časované automaty

1. Uvažujme automat \mathcal{A}_1 na obrázku 1.

- Obsahuje tento automat zeno běh? Dokažte, nebo vyvráťte.
- Obsahuje tento automat timelock? Pokud ano, uveďte běh vedoucí do timelocku.

2 body



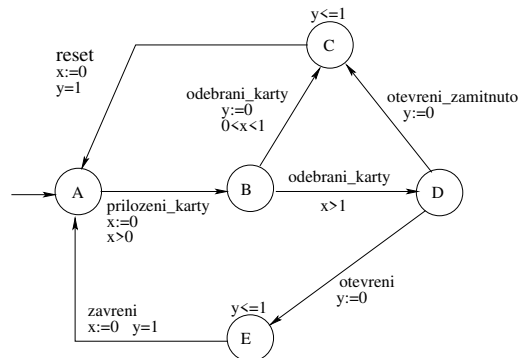
Obrázek 1: Časovaný automat \mathcal{A}_1

2. Uvažujme časovaný automat \mathcal{A}_2 na obrázku 2 s množinou atomických predikátů $AP = \{init, zavreno, otevreno\}$ a funkcí L definovanou následovně:
;obhajoba-Švec $L(A) = \{init, zavreno\}$, $L(E) = \{otevreno\}$, $L(C) = \{zavreno, error\}$, $L(B) = L(D) = \{zavreno\}$.

- Sestavte abstrakci založenou na regionech (stačí sestavit pouze stavy dostupné z počáteční konfigurace).
- Rozhodněte, zda je dostupný stav ve kterém platí predikát *otevreno*.
- Rozhodněte zda platí $\mathcal{A}_2 \models \exists (zavreno \ U^{(5,7)} \ otevreno)$.
- Rozhodněte zda platí $\mathcal{A}_2 \models \exists (zavreno \ U^{\leq 1} \ otevreno)$.
- Rozhodněte zda platí $(B, x = 0, y = 0.5) \models \forall (true \ U^{< 2} \ init)$.

Svá tvrzení zdůvodněte.

4 body



Obrázek 2: Časovaný automat \mathcal{A}_2

3. V nástroji UPPAAL modelujte výtah obsluhující 3 poschodí. Výtah se nachází v několika stavech typu:

- Výtah stojí v poschodí X ($X \in \{1, 2, 3\}$).
- Zvolena jízda do poschodí X .
- Porucha.
- Alarm

Logika chování je následující:

- Počáteční stav je, že výtah stojí v 1. poschodí
- Po volbě příslušné stanice (přechodem do stavu zvolena *stanice* X) výtah během 3-5 časových jednotek dojede do příslušné stanice.
- Po volbě stanice může dojít k poruše.
- Pokud je výtah v poruše, tak během 5-10 časových jednotek dojde k automatickému resetu a výtah dojede do 1. podlaží, nebo
- je přesně po 20 časových jednotkách vyhlášen poplach.
- Ve stavu poplach musí dojít k zásahu servisního technika, který provede reset po kterém výtah bude v 1. podlaží.

Váš model bude splňovat následující požadavky vložené ve formě TCTL formulí do části *Verifier* a ověřené nástrojem.

- $A[] \text{ not deadlock}$
- Vždy je možné dostat se do stavu "výtah je v 1. podlaží".

Dále v části *Verifier* doplňte a ověřte (eventuelně vyvráťte) alespoň jednu další TCTL formuli.

Poznámka: Uppaal neumožňuje pojmenování akcí. Typ akci "X" modelujte jako přechod do stavu s pojmenovaného "X".

4 body