

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



MBA – 2019/2020
Úkol 2

Příklad číslo 1

Zeno běh:

Dle lemmatu 7: Časový automat A , kde pro každý řídicí cyklus existují hodiny $x \in C$, takové že:

- $x \in R_i$ pro nějaké $0 < i \leq n$ (hodiny x jsou alespoň jednou resetovány)
- Existuje konstanta $c \in \mathbb{N}_+$ taková že $v(x) < c \rightarrow v(x) \neq g_i$ pro nějaké $0 < i \leq n$ (alespoň jeden krok cyklu vyžaduje běh času).

neumožňuje zeno běhy.

Tyto podmínky nejsou splněny pro cyklus: $A \rightarrow B \rightarrow C$, jelikož neexistuje konstanta i splňující podmínky z lemmatu 7. Automat obsahuje zeno běh $(A, x=0, y=0) \xrightarrow{-a^1} (B, x=0, y=0) \xrightarrow{-a^2} (C, x=0, y=0) \xrightarrow{-a^4} (A, x=0, y=0) \dots$

Timelock:

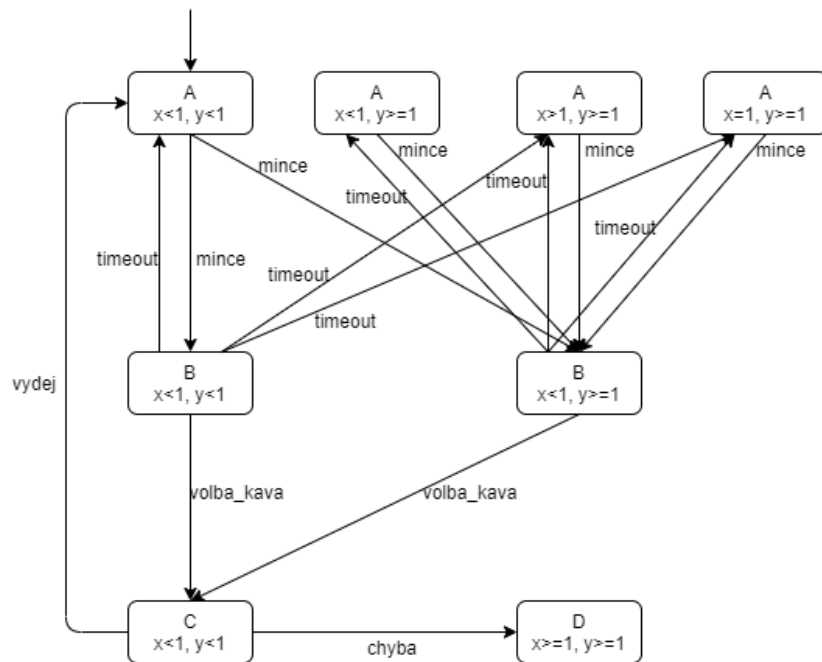
Automat obsahuje timelock, například konfigurace $(B, x=10, y=10)$ je timelockem. Běh vedoucí do této konfigurace je: $(A, x=0, y=0) \xrightarrow{-a^1} (B, x=0, y=0) \xrightarrow{-10} (B, x=10, y=10)$.

Příklad číslo 2

- Důkaz uzavřenosti jazyka časovaných automatů vůči operaci sjednocení lze provést následovně: Jestliže jsou jazyky L_1 a L_2 jazyky časovaných automatů, pak existují časované automaty A_1 a A_2 takové, že A_1 přijímá L_1 a A_2 přijímá L_2 . Pokud jsme schopni z těchto dvou automatů sestavit automat A_M , který přijímá jazyk definovaný jako $L_1 \cup L_2$, pak je třída jazyků časovaných automatů uzavřena vůči operaci sjednocení. Sestrojení automatu provedeme následovně:
 - Mějme automaty $A_1 = (Loc_1, Act_1, C_1, \rightarrow_1, Loc0_1, Inv_1, AP_1, L_1, Loc_{acc1})$, a $A_2 = (Loc_2, Act_2, C_2, \rightarrow_2, Loc0_2, Inv_2, AP_2, L_2, Loc_{acc2})$. Konstruujeme automat $A_M = (Loc_M, Act_M, C_M, \rightarrow_M, Loc0_M, Inv_M, AP_M, L_M, Loc_{accM})$, kde:
 - $Loc_M = Loc_1 \cup Loc_2$
 - $Act_M = Act_1 \cup Act_2$
 - $C_M = C_1 \cup C_2$
 - $Loc0_M = Loc0_1 \cup Loc0_2$
 - $Inv_M = Inv_1 \cup Inv_2$
 - $AP_M = AP_1 \cup AP_2$
 - $L_M = L_1 \cup L_2$
 - $\rightarrow_M = \rightarrow_1 \cup \rightarrow_2$
 - $Loc_{accM} = Loc_{acc1} \cup Loc_{acc2}$
- Jestliže jsou jazyky L_1 a L_2 jazyky časovaných automatů, pak existují časované automaty A_1 a A_2 takové, že A_1 přijímá L_1 a A_2 přijímá L_2 . Pokud jsme schopni z těchto dvou automatů sestavit automat A_M , který přijímá jazyk definovaný jako $L_1 * L_2$, pak je třída jazyků časovaných automatů uzavřena vůči operaci konkatenace. Sestrojení automatu provedeme následovně:
 - Mějme automaty $A_1 = (Loc_1, Act_1, C_1, \rightarrow_1, Loc0_1, Inv_1, AP_1, L_1)$, a $A_2 = (Loc_2, Act_2, C_2, \rightarrow_2, Loc0_2, Inv_2, AP_2, L_2)$. Konstruujeme automat $A_M = (Loc_M, Act_M, C_M, \rightarrow_M, Loc0_M, Inv_M, AP_M, L_M)$, kde:

- $Loc_M = Loc_1 \cup Loc_2$
- $Act_M = Act_1 \cup Act_2$
- $C_M = C_1 \cup C_2$
- $Loc0_M = Loc0_1 \cup Loc0_2$
- $Inv_M = Inv_1 \cup Inv_2$
- $AP_M = AP_1 \cup AP_2$
- $L_M = L_1 \cup L_2$
- $Loc_{accM} = Loc_{acc1} \cup Loc_{acc2}$
- $\rightarrow_M = \rightarrow_1 \cup \rightarrow_2 \cup M$, kde $M = \{(End_1, guard, Act_2, \forall c \in C_M: =0, Next_2)\}$, kde $End_1 \in Loc0_1$, $guard = g_2 \wedge Inv_2(Origin_2)$, $Origin_2 \in Loc0_2$, $(Origin_2, g_2, act_2, C_2, Next_2) \in \rightarrow_2$

Příklad číslo 3



- Je dostupný stav, ve kterém platí predikát *error*? Ano, predikát *error* je platný ve stavu D. Stav D je dostupný např. během: $(A, x=0, y=0) \xrightarrow{-0.5, \text{mince}} (B, x=0.5, y=0.5) \xrightarrow{-0.2, \text{volba_kava}} (C, x=0.7, y=0) \xrightarrow{-1.5, \text{chyba}} (D, x=2.2, y=1.5)$.
- $A_2 \models \exists (run \ U^{<2} \ error)$: ano, platí.
 $(A, x=0, y=0) \xrightarrow{-0.01, \text{mince}} (B, x=0, y=0.01) \xrightarrow{-0.01, \text{volba_kava}} (C, x=0.01, y=0) \xrightarrow{-1.01, \text{chyba}} (D, x=1.02, y=1.01)$.
- $(B, x=y=0) \models \forall (run \ U^{<2} \ init)$: Ne.
 $(B, x=0, y=0) \xrightarrow{-3, \text{timeout}} (A, x=3, y=3)$