

形式化方法 HW4

PB20111686 黄瑞轩

题 1

(1)

1. $q_3 \rightarrow q_4 \rightarrow q_3 \rightarrow q_4 \rightarrow \dots$
 - q_3, q_4 重复循环
2. $q_3 \rightarrow q_4 \rightarrow \dots$
 - 已达成, 后面状态可任意选取
3. $q_3 \rightarrow q_4 \rightarrow q_3 \rightarrow \dots$
 - 已达成, 后面状态可任意选取
4. $q_3 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_2 \rightarrow \dots$
 - 后面全是 q_2
5. $q_3 \rightarrow q_4 \rightarrow q_3 \rightarrow q_1 \rightarrow \dots$
 - 已达成, 后面状态可任意选取

(2)

1. $\mathcal{M}, q_3 \not\models \phi_a$, 因为路径 $q_3 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \dots$ 不满足 $G a$
2. $\mathcal{M}, q_3 \not\models \phi_b$, 因为路径 $q_3 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_2 \dots$ 不满足 $a \cup b$
3. $\mathcal{M}, q_3 \not\models \phi_c$, 因为路径 $q_3 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \dots$ 不满足 $a \cup X(a \wedge \neg b)$
4. $\mathcal{M}, q_3 \not\models \phi_d$, 因为路径 $q_3 \rightarrow q_2 \dots$ 不满足 $X\neg b \wedge G(\neg a \vee \neg b)$
5. $\mathcal{M}, q_3 \not\models \phi_e$, 因为路径 $q_3 \rightarrow q_1 \dots$ 不满足 $X(a \wedge b) \wedge F(\neg a \wedge \neg b)$

题 2

检查 $\mathcal{M}, s_0 \models \phi$

- (a) $\mathcal{M}, s_0 \models \phi$, 因为 s_0 状态就满足 q , 所以从 s_0 出发的每条路径都满足 $F q$
- (b) $\mathcal{M}, s_0 \models \phi$, 因为所有的状态都满足 $p \vee r$, 所以对每个状态 s 都有 $\mathcal{M}, s \models EF(p \vee r)$, 所以对 s_0 有 $\mathcal{M}, s_0 \models AG(EF(p \vee r))$
- (c) $\mathcal{M}, s_0 \models \phi$, 因为从 s_0 开始的路径都以 $s_0 \rightarrow s_1$ 或 $s_0 \rightarrow s_3$ 开始, 显然有 $\mathcal{M}, s_1 \models EX r$, 因为 s_1 本身满足 r 且有自环
- (d) $\mathcal{M}, s_0 \not\models \phi$, 因为 s_1 不满足 $AF q$ (考虑 $s_1 \rightarrow s_1 \dots$)

检查 $\mathcal{M}, s_2 \models \phi$

- (a) $\mathcal{M}, s_2 \models \phi$, 因为从 s_2 开始的路径都以 $s_2 \rightarrow s_0$ 或 $s_2 \rightarrow s_3$ 开始, s_0 和 s_3 都满足 q
- (b) $\mathcal{M}, s_2 \models \phi$, 因为所有的状态都满足 $p \vee r$, 所以对每个状态 s 都有 $\mathcal{M}, s \models \text{EF}(p \vee r)$, 所以对 s_2 有 $\mathcal{M}, s_2 \models \text{AG}(\text{EF}(p \vee r))$
- (c) $\mathcal{M}, s_2 \models \phi$, 因为从 s_2 开始的路径都以 $s_2 \rightarrow s_0$ 或 $s_2 \rightarrow s_3$ 开始, 显然有 $\mathcal{M}, s_0 \models \text{EX } r$, 因为 s_1 本身满足 r 且有自环
- (d) $\mathcal{M}, s_2 \not\models \phi$, 因为 s_1 不满足 $\text{AF } q$ (考虑 $s_1 \rightarrow s_1 \dots$)