Zadania do wykładu nr 8

1. Sprawdź dla każdej pary (Φ_i, φ_i), czy formuła CTL Φ_i jest równoważna formule LTL φ_i. Udowodnij równoważność lub podaj kontrprzykład, wskazujący że $\Phi_i \not\equiv \varphi_i$.

a) $\Phi_1 = \mathsf{AGAX}a, \quad \varphi_1 = \mathsf{GX}a$
b) $\Phi_2 = \mathsf{AFAX}a, \quad \varphi_2 = \mathsf{FX}a$
c) $\Phi_3 = \mathsf{AF}(a \wedge \mathsf{EX}a), \quad \varphi_3 = \mathsf{F}(a \wedge \mathsf{X}a)$
d) $\Phi_4 = \mathsf{AF}a \vee \mathsf{AF}b, \quad \varphi_4 = \mathsf{F}(a \vee b)$
e) $\Phi_5 = \mathsf{AG}(a \Rightarrow \mathsf{AF}b), \quad \varphi_5 = \mathsf{G}(a \Rightarrow \mathsf{F}b)$
f) $\Phi_6 = \mathsf{A}(b\,\mathsf{U}\,(a \wedge \mathsf{AG}b)), \quad \varphi_6 = \mathsf{F}a \wedge \mathsf{G}b$

2. Które z poniższych równoważności CTL* są prawdziwe? Udowodnij równoważność lub podaj kontrprzykład. Zakładamy, że Φ i Ψ są dowolnymi formułami stanu CTL*, a φ i ψ formułami ścieżkowymi.

a) $\mathsf{AXAG}\Phi \equiv \mathsf{AXG}\Phi$
b) $\mathsf{EXEG}\Phi \equiv \mathsf{EXG}\Phi$
c) $\mathsf{A}(\varphi \wedge \psi) \equiv \mathsf{A}\varphi \wedge \mathsf{A}\psi$
d) $\mathsf{E}(\varphi \wedge \psi) \equiv \mathsf{E}\varphi \wedge \mathsf{E}\psi$
e) $\neg\mathsf{A}(\varphi \Rightarrow \psi)) \equiv \mathsf{E}(\varphi \wedge \neg\psi)$
f) $\mathsf{EGEX}\Phi \wedge \neg\mathsf{AX}\neg\Phi \equiv \mathsf{EG}(\neg\mathsf{X}\neg\Phi)$
g) $\mathsf{E}(\mathsf{F}\Psi \wedge \mathsf{G}\Phi) \equiv \mathsf{EF}(\Psi \wedge \mathsf{EG}\Phi)$