

### Aufgabe 1

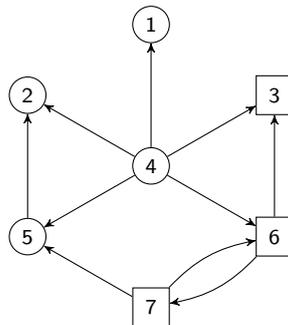
Seien  $E, R$  zweistellige Relationssymbole,  $f$  ein einstelliges und  $g$  ein zweistelliges Funktionssymbol. Formen Sie die folgenden Formeln in Negations-, Pränex- und Skolem-Normalform um.

(a)  $\varphi_a := \neg \exists x \forall y (\exists x E x x \rightarrow (E y x \vee z = x)) \wedge \forall z f z = z$

(b)  $\varphi_b := \forall y (\exists z (E x z \wedge \neg E y z) \rightarrow \exists x (E g x y z \wedge \forall y R x y))$ .

### Aufgabe 2

Wir betrachten folgenden Spielgraphen (eingekreiste Knoten gehören Spieler 0).



Bestimmen Sie für jeden Knoten, ob ein Spieler von dort aus eine Gewinnstrategie besitzt und geben Sie diese gegebenenfalls an. Ist das Spiel determiniert? Ist es fundiert?

### Aufgabe 3

Seien  $\mathfrak{A}_i = (\{0, 1\}, f_i)$  Strukturen mit Funktionen  $f_i(x) = ix$  für  $i \in \{0, 1\}$  und  $\psi = \forall y \exists x f x = y \vee \exists y \forall x f x = y$  eine Formel. Geben Sie die Spielgraphen der Auswertungsspiele  $MC(\mathfrak{A}_i, \psi)$  für  $i \in \{0, 1\}$  an und bestimmen Sie jeweils eine Gewinnstrategie für einen der beiden Spieler.