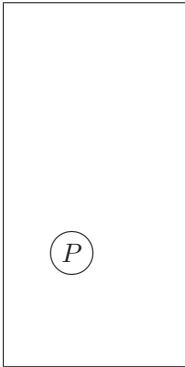


Aufgabe A) Für das Feuerwehrfahrzeug in der Abbildung ist eine einfache graphenbasierte Entwurfssprache zu konzipieren. Die selbstfahrende Lafette L trägt eine horizontal wie vertikal bewegbare Plattform P , auf der vier ineinander geschobene und per Knopfdruck ausziehbare Elemente E_i (mit Index $i=1, \dots, 4$) befestigt sind. Das vierte und letzte ausziehbare Element hat am Kopf die erforderliche Ausstattung für die Rettungsaufgabe.

A.1) Geben Sie unter Verwendung der vorgegebenen Vokabeln $L, P, E_1 \dots E_4$ eine vereinfachte Schreibweise der Entwurfsregeln R_1 bis R_3 im vorgegebenen 4-Quadranten-Schema an, mit denen das Feuerwehrfahrzeug in einzelnen Schritten aufgebaut wird. Verwenden Sie dazu unbedingt das vorgegebene Axiom und benutzen Sie ausschließlich die nachfolgend vorgegebenen und benannten Regeldiagramme. Geben Sie in der Regel R_3 auch die Bedingungen für den Index i an!

Feuerwehrfahrzeug	Axiom	R_1 : Lafette F anfügen												
		<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> </table>												
R_2 : erstes Element E_1 anfügen	R_3 : restliche Elemente E_{i+1} anfügen mit $i = _, _, _$	(Zusatzregel) R_4 : Lafettentausch												
<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> </table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> </table>					<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> <td style="width: 50%; height: 50%;"></td> </tr> </table>				

A.2) Wie lautet die genaue Abfolge der oben erstellten Regeln in einem Produktionssystem, wenn das Feuerwehrfahrzeug komplett neu aufgebaut werden soll? Bitte die Abfolge der Regeln im Produktionssystem mit obigem Axiom hier angeben: Axiom $\rightarrow \dots \rightarrow \dots \rightarrow \dots$

A.3) Unterstellt, die Konstruktion des Feuerwehrfahrzeugs soll durch den Austausch der Lafette L mit einer anderen Lafette M abgeändert werden. Geben Sie oben an, wie dieser Austausch der Lafetten in einer einzigen weiteren Regel R_4 erfolgen kann.

A.4) Könnten Sie sich bei identischer graphischer Struktur des IF- und THEN-Teils der beiden Regeln R_1 und R_2 vorstellen, diese beiden Regeln unter Verwendung des Platzhaltersymbols (Wildcard) $*$ im Paste-Teil einer einzigen neuen Regel R_5 zusammenzufassen? Wenn ja, wie lautet dann (und ohne die Regel R_5 zu zeichnen) die Bedingung für das Wildcardsymbol $*$ = { , }?

Aufgabe B) In der maschinellen Übersetzung graphenbasierter Entwurfssprachen werde intern ein sogenannter Lösungspfadgenerator (engl. *solution path generator*, *SPG*) zur Lösung der folgenden Entwurfsgleichungen (engl. *constraints*) C_1 bis C_4 verwendet:

Randbedingungen

$$d = 9/7 \quad (C_1)$$

Entwurfsgleichungen

$$d^4 + c = 51/71 \quad (C_2)$$

$$d^2 + c^2 + b = 333/783 \quad (C_3)$$

$$d^4 + b^2 + \sin(c) + a = 1201/7095 \quad (C_4)$$

B.1) Geben Sie in der nachfolgenden Tabelle die zugehörige Adjazenzmatrix des Gleichungssystems an!

Adjacency Matrix	C_1	C_2	C_3	C_4
d				
c				
b				
a				

B.2) Führen Sie für die Constraints C_1 bis C_4 die Abfolge nachgenannten Graphenalgorithmus exemplarisch durch, in dem Sie den bipartiten Graphen, das Matching und das umgekehrte topologische Sortieren durchführen. Geben Sie bzw. ergänzen Sie dazu in den folgenden einzelnen Bildern die resultierende (Graphen-)Darstellung nach jedem einzelnen Verarbeitungsschritt an.

Bipartite Graph	Bipartite Graph Matching	Directed Graph of Dependencies (davor)
Directed Graph of Dependencies (danach)	Reverse Topological Sorting	Solution Path (Form: Variable "aus" Gleichung) 1.Schritt _____ aus _____ 2.Schritt _____ aus _____ 3.Schritt _____ aus _____ 4.Schritt _____ aus _____

B.3) Welcher noch nicht genannte Graphenalgorithmus war für dieses spezielle System von Gleichungen nicht erforderlich? Bitte den Namen angeben: _____

B.4) Welche spezielle Eigenschaft muss der Directed Graph of Dependencies in diesem Falle aufweisen? Bitte hierfür die Bezeichnung angeben: _____