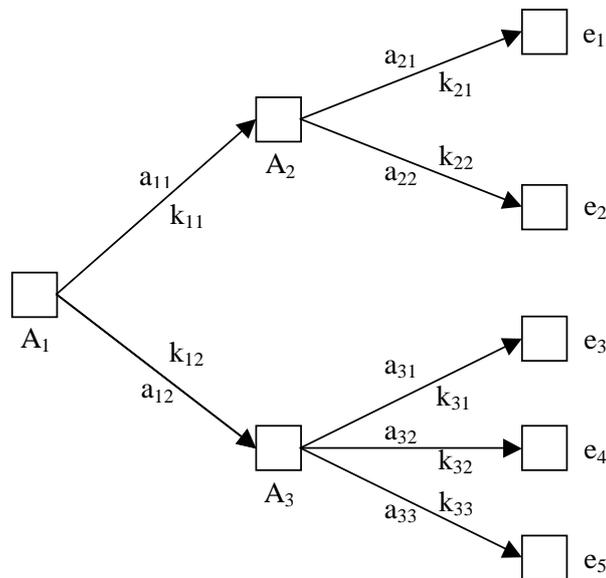


Aufgabe B0102

Der folgende Entscheidungsbaum visualisiert ein 2-stufiges, deterministisches Entscheidungsproblem.



Es gibt demnach drei Entscheidungsknoten  $A_j$ ,  $j = 1, \dots, 3$  mit jeweils zwei bzw. zwei bzw. drei möglichen Aktionen  $a_{jl}$ , die zu fünf möglichen Ergebnissen  $e_i$ ,  $i = 1, \dots, 5$  führen. Die Aktionen sind als Pfeile dargestellt und zusätzlich mit individuellen Kosten  $k_{jl}$  bewertet.

Die optimale Lösung dieses Entscheidungsproblems ist diejenige Aktionen-/Pfeifolge, die, beginnend bei  $A_1$  (Quelle), die größte Differenz zwischen Ertrag und Summe der Pfeilkosten liefert.

- Stellen Sie ein ganzzahliges Optimierungsmodell auf, welches das Entscheidungsproblem zunächst **ohne** die Berücksichtigung der Aktionskosten  $k_{jl}$  wiedergibt.
- Ergänzen Sie nun das Modell aus a) um die Berücksichtigung der Kosten!



**Lösungshinweise**

- a) Es seien  $x_{jl}$  binäre Variable mit  $x_{jl} = 1$  g.d.w. die Aktion  $a_{jl}$  gewählt wird.  
Damit lautet das Modell folgendermaßen:

$$\max e_1 \cdot x_{21} + e_2 \cdot x_{22} + e_3 \cdot x_{31} + e_4 \cdot x_{32} + e_5 \cdot x_{33}$$

u.d.N.

$$x_{11} + x_{12} = 1$$

$$x_{21} + x_{22} - x_{11} = 0$$

$$x_{21} + x_{32} + x_{33} - x_{12} = 0$$

$$x_{il} \text{ binär}$$

Die erste Restriktion sichert, dass in  $A_1$  genau eine Aktion ausgewählt wird, und die anderen beiden fordern, dass genau eine Aktion gewählt wird, wenn die jeweils hinführende Aktion  $a_{11}$  bzw.  $a_{12}$  zuvor gewählt worden ist.

- b) Hier ist lediglich die Zielfunktion zu verändern:

$$\max e_1 \cdot x_{21} + e_2 \cdot x_{22} + e_3 \cdot x_{31} + e_4 \cdot x_{32} + e_5 \cdot x_{33}$$

$$-k_{11} \cdot x_{11} - k_{12} \cdot x_{12} - k_{21} \cdot x_{21} - k_{22} \cdot x_{22} - k_{31} \cdot x_{31} - k_{32} \cdot x_{32} - k_{33} \cdot x_{33}$$

u.d.N.

...