

### Aufgabe 3

Das computerunterstützte Diagnose-Tool LEXMED (<https://lexmed.fh-weingarten.de/>) unterstützt Ärzte bei der Diagnose von Blinddarmentzündungen. Dabei wird auf Basis von individuellen Merkmalen und Symptomen des Patienten eine Priori-Verteilung für den Gesundheitszustand geschätzt, welche zusammen mit einer Matrix Fehldiagnose-Kosten die Grundlage zur Bestimmung einer optimalen Diagnose bildet.

Als mögliche Gesundheitszustände und Diagnosen kommen in Frage:

$\theta_1$	Appendix entzündet	$a_1$	Operation
$\theta_2$	Appendix perforiert	$a_2$	Notoperation
$\theta_3$	normal	$a_3$	Heimschicken
$\theta_4$	sonstige Krankheit	$a_4$	andere Krankheit
		$a_5$	stationär beobachten

Betrachten Sie nun die Diagnosesituation<sup>1</sup> mit den folgenden Fehldiagnose-Kosten:

$l(a_i, \theta_j)$	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	$\theta_4$
$a_1$	0	500	5 800	6 000
$a_2$	500	0	6 300	6 800
$a_3$	10 000	150 000	0	16 400
$a_4$	3 000	5 000	1 300	0
$a_5$	3 500	7 000	400	600

und der Priori-Verteilung für die Umweltzustände:

$$\pi = (0.28, 0.12, 0.55, 0.05)^T.$$

Nehmen Sie an, die kosten-optimale Diagnose wird mithilfe des Bayes-Kriteriums bestimmt.

- Formulieren Sie das zugehörige Minimierungsproblem als lineares Optimierungsproblem in Standard-Minimum-Form. Bestimmen Sie für das konkrete Entscheidungsproblem die Vektoren und die Matrix, mit denen die Zielfunktion sowie die Restriktionen beschrieben werden.
- Bestimmen Sie die optimale Lösung des linearen Optimierungsproblems mithilfe der Funktion `lp()` des Paketes `lpSolve` in R. Wie hoch sind die Fehldiagnose-Kosten für die optimale Diagnose?

#### Formalitäten:

- Die Abgabefrist ist Montag, der 16. Juni 2014, 23:59 Uhr (MESZ).
- Bitte senden Sie Ihre Lösung von Aufgabenteil (a) in einem Text-Dokument und Ihren ausführlich kommentierten Programmier-Code für Aufgabenteil (b) (fristgerecht, als Dateien "*<Ihr Name>\_Aufgabe3a.pdf*" und "*<Ihr Name>\_Aufgabe3b.r*" sowie mit dem Betreff "[ET-Aufgabe 3]") per E-Mail an [Andrea.Wiencierz@stat.uni-muenchen.de](mailto:Andrea.Wiencierz@stat.uni-muenchen.de).

<sup>1</sup>Tabelle und Priori-Verteilung aus dem Vortrag von M. Schramm: *Schließen mit Wahrscheinlichkeiten und maximaler Entropie: Theorie, Implementierung, Anwendung*, gehalten am 16.06.2011 im Research Seminar der AG Augustin, leicht modifiziert.