



## Übungen zu Ideen der Informatik

<http://resources.mpi-inf.mpg.de/departments/d1/teaching/ws14/Ideen-der-Informatik/>

Blatt 10

Abgabeschluss: 19.1.15

**Aufgabe 1 (10 Punkte)** 100 von 10000 (1%) Frauen über vierzig haben Brustkrebs. Wir machen Mammographien um Brustkrebs nachzuweisen. 900 von 1000 (90%) Frauen mit Brustkrebs haben eine positive Mammographie. Nur 495 von 9900 (5%) Frauen ohne Brustkrebs haben eine (fälschlicherweise) positive Mammographie.

Nehmen Sie an, sie seien eine Frau über vierzig und erhalten ein positives Mammographieergebnis. Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass Sie Brustkrebs haben?

**Aufgabe 2 (5 Punkte)** Wir wollen, dass unser Klassifikator nicht nur aus der anfänglichen Trainingsmenge lernt, sondern jedes neue Beispiel, das zu klassifizieren ist, auch in die Trainingsmenge aufgenommen wird. Dadurch verbessert sich unser Klassifikator kontinuierlich. Wir verwenden den Klassifikator, der die Zentren vorberechnet. Welche zusätzlichen Daten (neben den Klassenzentren) müssen wir speichern um nicht für jedes neue Beispiel alle Trainingsdaten erneut verarbeiten zu müssen um die Zentren anzupassen?

**Aufgabe 3 (5 Punkte)** Ein Bayes Spamfilter wie in der Vorlesung berechnet für jede E-Mail die Wahrscheinlichkeit  $p$ , dass sie Spam ist. Wenn diese Wahrscheinlichkeit größer ist als  $1/2$ , sagt der Klassifikator stets *Spam*.

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass der Klassifikator einen Fehler macht.
- Nehmen Sie an, dass der Klassifikator mit Wahrscheinlichkeit  $p$  *Spam* und mit Wahrscheinlichkeit  $1 - p$  *Ham* sagt und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass er einen Fehler macht. Ist sie größer oder kleiner als in a)?

**Aufgabe 4 (10 Punkte)** Das TCAS System zur Vermeidung von Kollisionen im Luftverkehr ist so zuverlässig, dass Piloten angewiesen sind, TCAS Anweisungen zu befolgen auch wenn sie sich mit den menschlichen Anweisungen des Towers widersprechen.

Moderne Autos haben bereits viele ähnliche Features. Sie parken automatisch ein, halten konstante Geschwindigkeiten und Abstände<sup>1</sup>, warnen beim Überfahren von Markierungen, geben Alarm wenn sich ein Auto im toten Winkel befindet und helfen bei Vollbremsungen.

Diskutieren Sie die Vorteile und Risiken autonom fahrender Autos. Was wenn die Autopiloten, wie TCAS, zuverlässiger sind als Menschen? Sie sind weder betrunken, noch werden sie müde, oder lassen sich vom Handy ablenken. Aber wer haftet im Falle eines Unfalls?

<sup>1</sup>z. B. <http://www.youtube.com/watch?v=FP71EaXDT1I>