

Prof. Dr. Knut Reinert
Kathrin Trappe
René Rahn
Kathleen Gallo
Thomas Krannich

Institut für Informatik
AG Algorithmische Bioinformatik

Algorithmen und Datenstrukturen in der Bioinformatik

Erstes Übungsblatt WS 12/13

Abgabe Freitag, 26.10., 15:00 Uhr

Name: _____ Übungsgruppe: A B C

Matrikelnummer: _____

Niveau I

Aufgabe 1: Pattern Matching

- Finden Sie das Pattern $P = \text{ATAA}$ im Text $T = \text{GATCATAAC}$ sowohl mit dem **Horspool**- als auch mit dem **Shift-AND**-Algorithmus. Notieren sie den Zustand der Bitmaske D des Shift-AND-Algorithmus nach jedem Schritt und kennzeichnen Sie die Positionen des Patterns beim Horspool-Algorithmus.
- Wieviele Buchstabenvergleiche werden bei den Algorithmen jeweils benötigt?
- Findet der Shift-OR-Algorithmus auch Matches, die sich ueberlappen? Begründen Sie ihre Antwort.

Aufgabe 2: Approximate Matching

Modifizieren Sie den unten angegebenen Algorithmus für den **naiven Pattern-Matching-Algorithmus**, so dass auch Vorkommen des Patterns mit bis zu k Mismatches gefunden werden.

Für $k = 1$ matcht RABE z.B. mit ROBE und GABE, aber nicht mit RUEBE.

```
FOR i in 0..|T|-|P|:  
  matches=0  
  FOR j in 0..|P|-1:  
    IF T[i+j]==P[j]:  
      matches++  
    ELSE:  
      BREAK  
  IF matches==|P|:  
    print "Pattern gefunden an Position "+i
```

Niveau II

Aufgabe 3: Wildcards

Erweitern Sie den Shift-Or-Algorithmus so, dass eine beliebige Anzahl von ‘?’ Wildcards im Text und Pattern erlaubt ist (Pseudocode angeben). Das Zeichen ‘?’ matcht jedes andere Zeichen des Alphabets.

Zeigen Sie, wie der modifizierte Algorithmus auf dem folgenden Beispiel arbeitet:

$$P = A?TT$$
$$T = AGTAATT?G$$

Programmieraufgabe (Abgabe Montag, 29.10.2012, 15:00)

P1: Implementieren Sie den Horspool-Algorithmus in C++ und geben sie alle Stellen (Zählung beginnt bei 0) an denen P im Text T vorkommt untereinander aus. T und P werden Ihrem Programm über die Kommandozeile übergeben. Beispiel:

```
sorglos@bitterfeld:~$ ./aufgabe1 "Simon, send more money" "mo"
2
12
17
sorglos@bitterfeld:~$
```

Beachten Sie die Praktikumsanweisung unter <https://www.mi.fu-berlin.de/w/ABI/AlDaBiWS12>.