



Systemnahe Software I (WS 2018/2019)

Abgabe bis zum 1. Februar 2019

Lernziele:

- Umgang mit Dateien, die in den eigenen Adressraum abgebildet worden sind.
- Ein- und Ausgabe mit Systemaufrufen

Aufgabe 14: Eigene Implementierung von *tr*

tr ist ein Werkzeug, dessen abgekürzter Name für *translate* steht. Im einfachsten Falle, und nur auf diesen konzentrieren wir uns in diesem Blatt, bildet *tr* jedes Zeichen der Eingabe in genau ein Zeichen der Ausgabe ab. Per Voreinstellung wird zunächst jedes Zeichen in das gleiche Zeichen abgebildet. Mit Hilfe zweier gleich langer Argumente auf der Kommandozeile lässt sich davon abweichend spezifizieren, dass das *i*-te Zeichen des ersten Arguments in das *i*-te Zeichen des zweiten Arguments abzubilden ist.

Im Rahmen dieser Aufgabe ist eine eigene Version von *tr* zu implementieren. Dabei darf die *stdio*-Bibliothek nicht verwendet werden. Stattdessen sind nur Systemaufrufe und ggf. die *stralloc*-Bibliothek zu verwenden.

Anders als das originale *tr*-Werkzeug, das die Ein- und Ausgabe trennt, soll Ihr Werkzeug eine (als drittes Argument auf der Kommandozeile anzugebende) bestehende reguläre Datei verändern (*inplace*). Sie sollen dazu die Datei zunächst mit *open* zum Lesen und Schreiben eröffnen (*O_RDWR*), mit Hilfe des Systemaufrufs *mmap* die Datei in Ihren eigenen Adressraum abbilden, sie dort entsprechend der Abbildungsvorschrift verändern und dann dies mit *munmap* und *close* wieder abschließen.

Hier ist ein beispielhafter Aufruf:

```
theon$ cat testfile
The number of UNIX installations has grown to 10, with more expected.
- The UNIX Programmer's Manual, Second Edition, June, 1972.
theon$ ./tr abcd jkmn testfile
theon$ cat testfile
The numker of UNIX instjlljtions hjs grown to 10, with more expemten.
```

- The UNIX Programmer's Manual, Second Edition, June, 1972.
theon\$

In diesem Beispiel wird die Datei *testfile* verändert, und „a“ durch „j“, „b“ durch „k“, „c“ durch „m“ und „d“ durch „n“ ersetzt. Die Spezifikation von Bereichen ist mit Hilfe von „-“ möglich. Folgender Aufruf ist äquivalent:

```
theon$ ./tr a-d jkmn testfile
```

Mit dem Kommando *tr* lässt sich die Rot13-Verschlüsselung auf einfache Weise mit dem folgenden Aufruf umsetzen:

```
theon$ echo "In Ulm, um Ulm und um Ulm herum." >testfile
theon$ ./tr a-zA-Z n-za-mN-ZA-M testfile
theon$ cat testfile
Va Hyz, hz Hyz haq hz Hyz urehz.
theon$ ./tr a-zA-Z n-za-mN-ZA-M testfile
theon$ cat testfile
In Ulm, um Ulm und um Ulm herum.
theon$
```

Sie können Ihre Lösung wieder mit *submit* einreichen:

```
submit ssl 14 team [notes] tr.c
```

Viel Erfolg!