



Systemnahe Software I (WS 2018/2019)

Abgabe bis zum 21. Dezember 2018, 14:00 Uhr

Lernziele:

- Eine Speicherverwaltung selbst entwerfen und programmieren

Aufgabe 9: Eigene Speicherverwaltung

Im Rahmen dieses zweiwöchigen Blattes ist eine eigene Speicherverwaltung zu entwickeln. Es steht Ihnen dabei nur die folgende Funktion zur Belegung weiteren Speichers vom System zur Verfügung:

```
void* get_block_from_system();
```

Diese Funktion liefert einen Zeiger auf einen freien Speicherblock der Größe *BLOCKSIZE* (8192 Bytes) zurück. Die anderen Funktionen der Standardbibliothek wie *malloc()* oder *calloc()* dürfen nicht verwendet werden. Wenn Sie Speicherplatz für dynamische Datenstrukturen zur Verwaltung benötigen, ist dieser mit in dem über *get_block_from_system()* bezogenen Speicher unterzubringen.

Im Rahmen der Aufgabe sind die folgenden Funktionen zu implementieren:

void *init_my_alloc()* Diese Funktion wird zu Beginn einmal aufgerufen, um die eigene Speicherverwaltung zu initialisieren. Wenn das nicht nötig ist, muss die Funktion trotzdem (mit einem leerem Rumpf) implementiert werden.

void* *my_alloc(size_t size)* Liefert einen Zeiger auf eine vom Aufrufer anschließend frei verwendbaren Speicherbereich der Größe *size* zurück. Dieser Speicherplatz muss in einem Bereich sein, der vorher vom System mit *get_block_from_system* geholt worden ist.

void *my_free(void* ptr)* Gibt einen zuvor mit *my_alloc()* reservierten Speicherbereich wieder frei, d.h. der Speicherbereich darf später von *my_alloc* wieder zur Verfügung gestellt werden.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- Sie können davon ausgehen, dass die angeforderte Größe des Speicherbereichs bei einem Aufruf von *my_alloc* ein Vielfaches von 8 ist und dass kein Speicherblock mit einer Größe von mehr als 256 Byte angefordert wird. Alle zurückgegebenen Speicherbereiche müssen an einer Adresse, die ein Vielfaches von 8 ist, beginnen.

Die Funktion *get_block_from_system* hält sich daran.

- Ihre Implementierung darf nicht mehr als 512 Bytes für globale Variablen verwenden (unter der Annahme, dass auf einer 64-Bit-Architektur gearbeitet wird, bei der die Zeiger acht Bytes benötigen). Hierbei zählen auch **static**-Variablen innerhalb der Funktionen.
- Zu einer vollständigen Lösung gehört auch eine kurze Beschreibung der verwendeten Datenstrukturen und Ihres Verfahrens zur Speicherverwaltung.
- Eine vollständige Lösung sollte mindestens 50.000 Operationen in erträglicher Zeit durchführen können.
- Es sollte nicht mehr als 30 % überschüssiger Speicher vom System geholt werden.

Sie können davon ausgehen, dass *my_alloc* und *my_free* korrekt verwendet werden. Das bedeutet, dass nur Speicher freigegeben wird, der vorher auch belegt wurde, dass die angeforderte Größe ein Vielfaches von 8 und nicht größer als 256 ist, etc. Es muss natürlich damit gerechnet werden, dass der mit *my_alloc* geholte Speicher auch tatsächlich verwendet wird.

Laden Sie die Testumgebung von der Vorlesungshomepage herunter, packen Sie diese mit *tar* aus und bearbeiten Sie die Datei *my_alloc.c* entsprechend den obigen Anforderungen.

Sie können Ihre Lösung wieder mit *submit* auf der Theon einreichen:

```
submit ssl 9 my_alloc.c
```

Viel Erfolg!