

Vorlesungsskript zu „Vertiefung Programmieren“ GNU Toolchain



Dozent: Dipl.-Inf. (FH) Andreas Schmidt

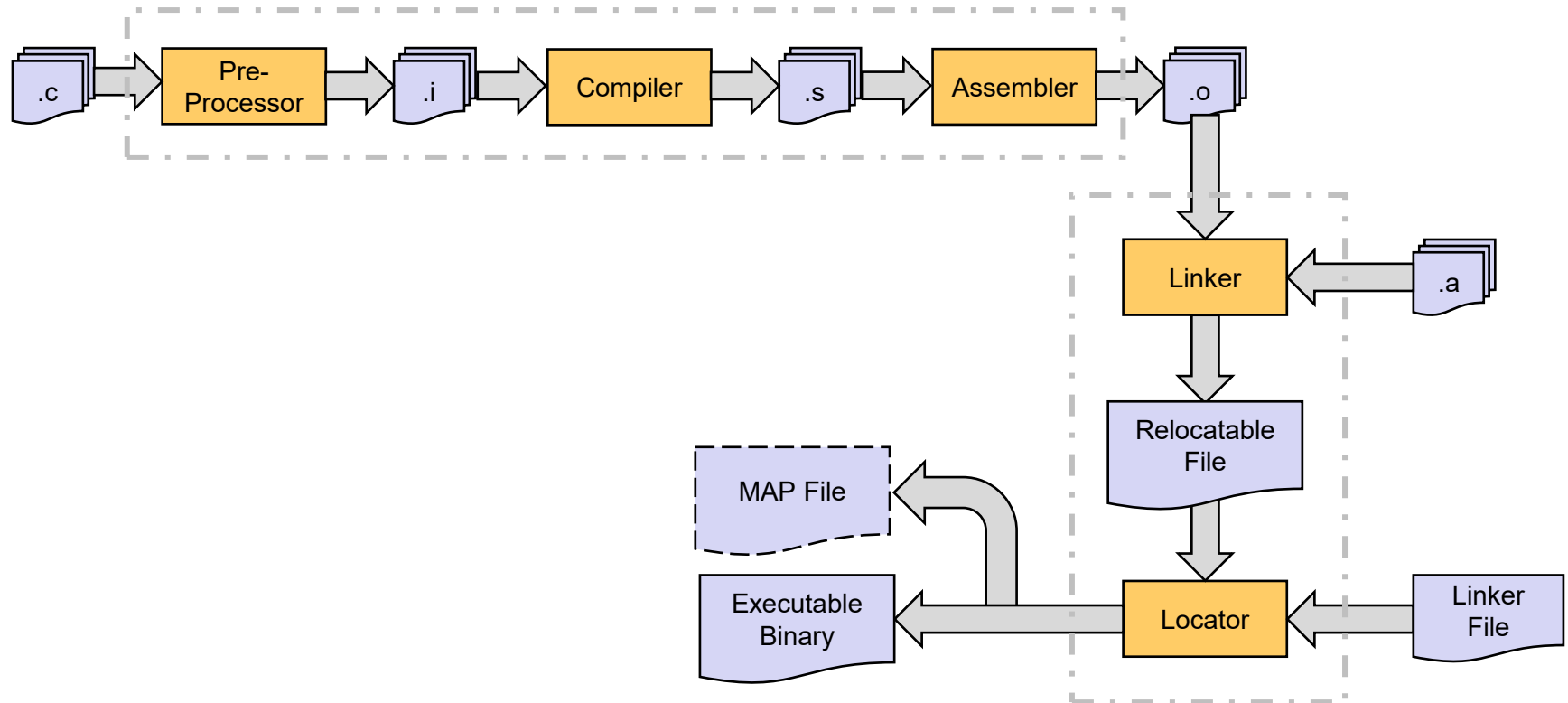
Compiler Toolchain

Präprozessor, Compiler, Assembler und Linker

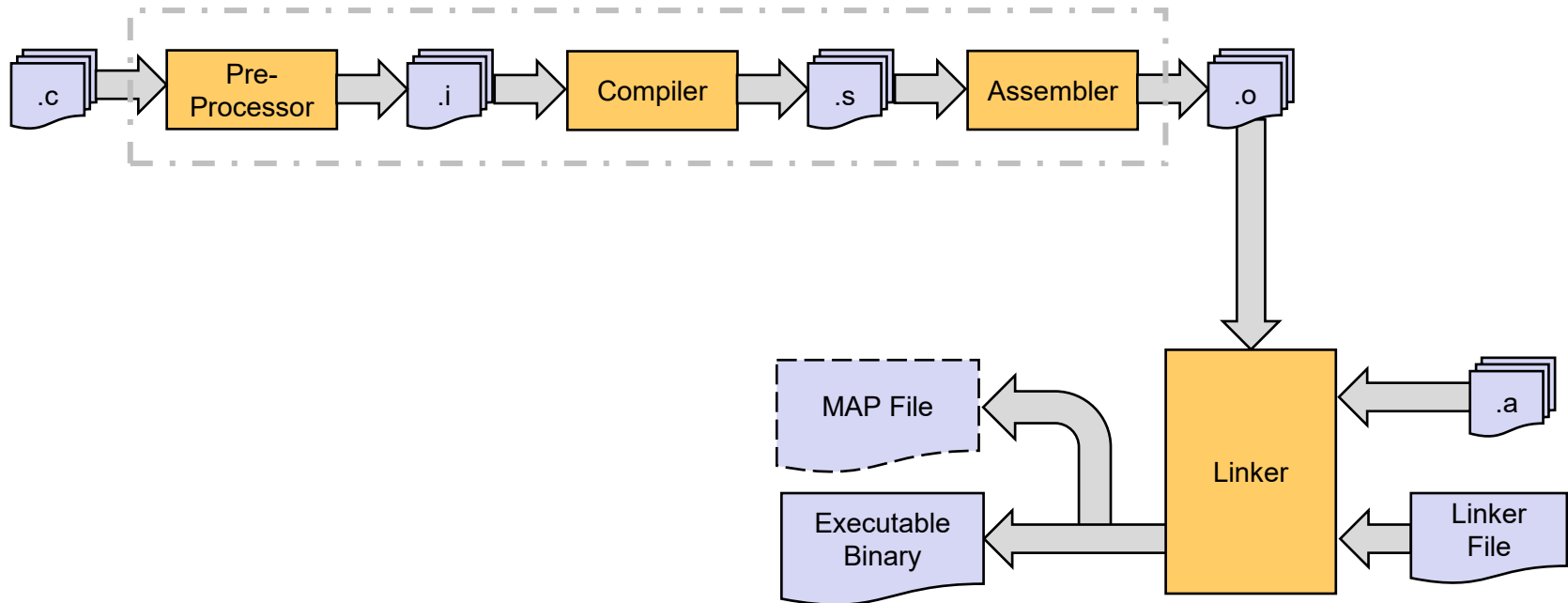
GNU Toolchain

Compiler Toolchain

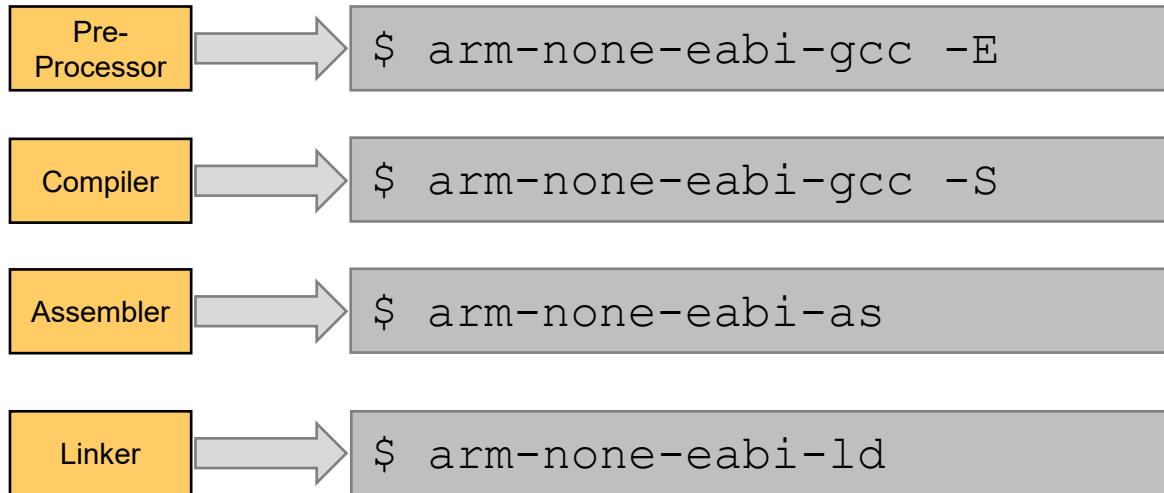
Grundsätzlicher Aufbau einer „C/C++ Compiler Toolchain“



Grundsätzlicher Aufbau der „GNU C/C++ Compiler Toolchain“



Programme der „GNU C/C++ Compiler Toolchain“



Pre-Processor der „GNU C/C++ Compiler Toolchain“



Der Pre-Processor ist in der GNU Toolchain kein separates Programm, sondern Teil des C-Compilers und kann mit folgendem Aufruf gestartet werden.

```
$ arm-none-eabi-gcc -E <Input C-File> -o <Output File>
```

- | | |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| -E | Aktiviert nur den Pre-Processor |
| <Input C-File> | C-Quelltext der verarbeitet werden soll |
| <Output File> | Dateiname des „pre-processed“ Quelltext |
| Optional: | |
| -D<Symbol> | Definiert ein Präprozessor Symbol (vgl. #define <Symbol>) |

Compiler der „GNU C/C++ Compiler Toolchain“



Der Compiler der GNU Toolchain kann mit folgendem Aufruf gestartet werden. (Hinweis: Üblicherweise führt der GNU Compiler die Schritte einer Toolchain auf einmal durch, wenn dies nicht explizit durch entsprechende Argumente gesteuert wird)

```
$ arm-none-eabi-gcc -S <Input C-File> -o <Output Asm File>
```

- | | |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| -S | Führt Pre-Processor + Compile-Vorgang durch |
| <Input C-File> | C-Quelltext der verarbeitet werden soll |
| <Output File> | Dateiname des erzeugten Assembler Files |
| Optional: | |
| -D<Symbol> | Definiert ein Präprozessor Symbol (vgl. #define <Symbol>) |

Assembler der „GNU C/C++ Compiler Toolchain“



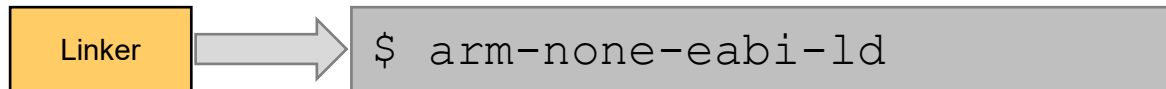
Der Assembler der GNU Toolchain kann mit folgendem Aufruf gestartet werden.

```
$ arm-none-eabi-as <Input Asm File> -o <Output Obj File>
```

<Input Asm File> Assembler-Quelltext der übersetzt werden soll

<Output Obj File> Dateiname des erzeugten Object Files

Linker der „GNU C/C++ Compiler Toolchain“



Der Linker der GNU Toolchain kann mit folgendem Aufruf gestartet werden.

```
$ arm-none-eabi-ld -T <LinkerFile> -o <Output> <<Obj Files>>
```

<-T <LinkerFile> Dateiname des Linker Files das verwendet werden soll
<Output> Dateiname des erzeugten ELF Binary

Optional:

-Map <MapFile> Dateiname der zu erzeugenden Map-Datei
-nostdlib Keine Verwendung der C-Standard Bibliotheken

Linker der „GNU C/C++ Compiler Toolchain“

Die GNU Toolchain bietet auch eine umfangreiche Dokumentation mit allen notwendigen Infos zu

- Kommandozeilen Optionen
- Optimierungsstufen
- Etc.

- **C/C++-Compiler**
- <https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gcc/Invoking-GCC.html>

- **Pre-Processor**
- <https://gcc.gnu.org/onlinedocs/cpp/>

- **Assembler & Linker**
- <https://www.gnu.org/software/binutils/>
 - <https://sourceware.org/binutils/docs/as/index.html>
 - <https://sourceware.org/binutils/docs/ld/index.html>
 -

Zusätzliche Tools

Tool	Einsatzweck
<code>arm-none-eabi-nm</code>	Listet Symbole in einem Binary auf
<code>arm-none-eabi-objcopy</code>	Daten aus einem Binary extrahieren/modifizieren
<code>arm-none-eabi-objdump</code>	Daten und Meta-Daten aus einem Binary extrahieren
<code>arm-none-eabi-readelf</code>	Daten und Meta-Daten aus einem ELF Binary extrahieren
<code>arm-none-eabi-strip</code>	Entfernt Debug- und/oder Symbol-Informationen aus einem Binary
<code>file</code>	Liefert grundlegende Informationen zu einer Datei sowie deren Typ/Inhalt