Beispiel – Low Level Virtual Machine

Department Informatik 4
Systemsoftware
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

WS 2026/2027



Low Level Virtual Machine



Low **L**evel **V**irtual **M**achine **Compiler Infrastructure**:

- Compiler-Frontends nach LLVM von
  - C
  - C++
  - ...
- Optimierer/Linker usw. von LLVM nach LLVM
- Compiler-Backends von LLVM nach
  - x86
  - ARM
  - ...

JIT für LLVM nach x86



Beispiel – Low Level Virtual Machine

C-Datei:

```
int
fac(int x)
{
  if (x <= 1) {
    return 1;
  } else {
    return x * fac(x - 1);
  }
}
```

Compiler-Aufruf:

```
$ clang -emit-llvm -S <file>.c
```

```
define i32 @fac(i32 %x) nounwind uwta
  %1 = alloca i32, align 4
  %2 = alloca i32, align 4
  store i32 %x, i32* %2, align 4
  %3 = load i32* %2, align 4
  %4 = icmp sle i32 %3, 1
  br i1 %4, label %5, label %6
; <label>:5                       ; preds = %0
  store i32 1, i32* %1
  br label %12
; <label>:6                       ; preds = %0
  %7 = load i32* %2, align 4
  %8 = load i32* %2, align 4
  %9 = sub nsw i32 %8, 1
  %10 = call i32 @fac(i32 %9)
  %11 = mul nsw i32 %7, %10
  store i32 %11, i32* %1
  br label %12
; <label>:12                      ; preds = %6, %5
  %13 = load i32* %1
  ret i32 %13
}
```



Low Level Virtual Machine

Lizenz: University of Illinois/NCSA – Open Source License

Mehr Infos unter http://llvm.org/

