

# SL2: Die Simple Language mit Modulsystem

Benjamin Bisping, Rico Jasper,  
Sebastian Lohmeier und Friedrich Psiorz

Compilerbauprojekt SoSe 2013  
Technische Universität Berlin  
20.09.2013

**Einführung**

**Syntax und Parser**

**Semantische Analyse**

**Codegenerierung und Signaturen**

**Fehlermeldungen**

**Prelude und Bibliotheken**

**Beispielprogramme und Tests**

**Fazit**

# Einführung

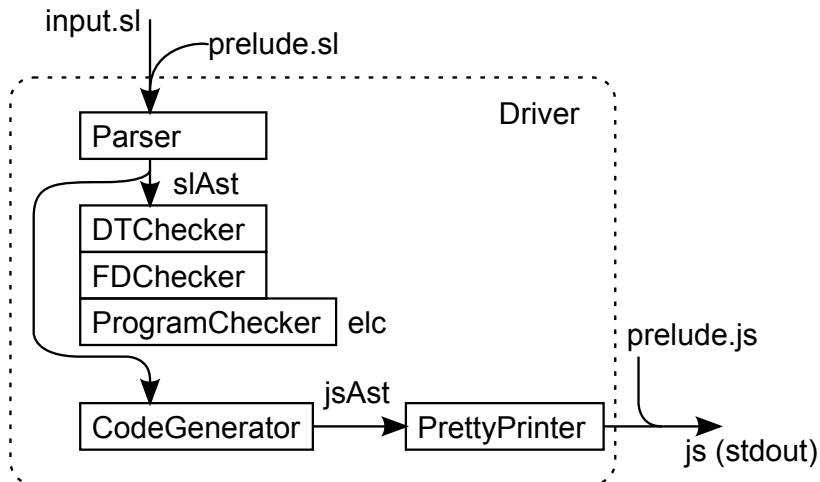
SL: typischer und funktional im Browser (JavaScript)



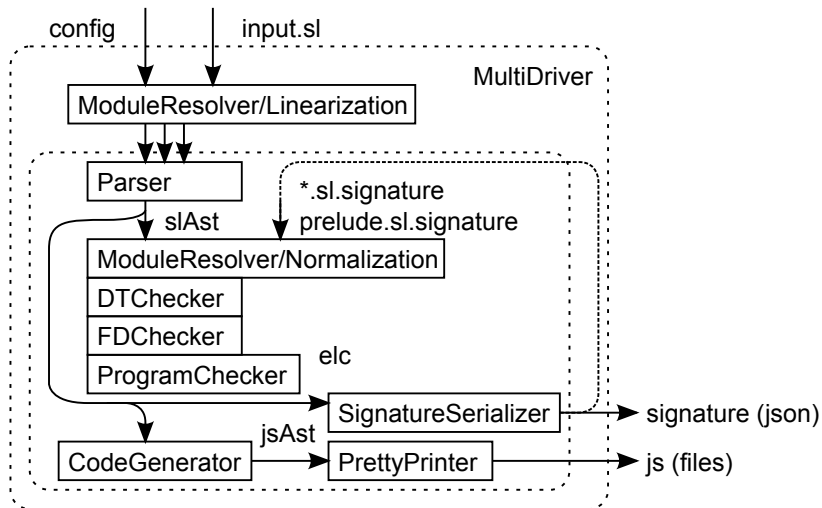
SL2: unabhängig kompilierbare Module

- ▶ Moduldefinition und -import (auch für das Prelude)
- ▶ Export und einfache Qualifizierung von Funktionen und Datentypen
- ▶ Einbindung von Funktionen und Datentypen aus JavaScript
- ▶ Anpassungen der Syntax und Semantik
- ▶ Fehlermeldungen verbessert
- ▶ Compilierung ins Dateisystem
- ▶ Bibliotheken, Beispielprogramme und Tests

# Altes Framework



# Neues Framework



# Syntax und Parser

Fritz

# Semantische Analyse

1. Auflösung von Importen
2. Modulnormalisierung
3. Datentypen und Funktionen überprüfen
4. Type-Checking

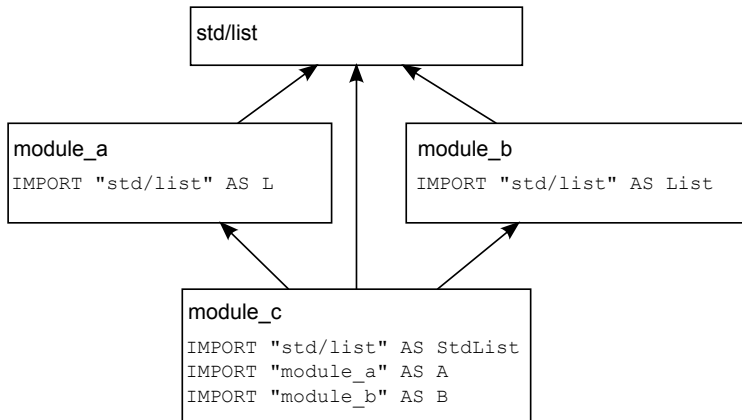
# Import-Überprüfung

- ▶ Import-Anweisung: Paar aus Pfad und Bezeichner  
`IMPORT "path/to/module" AS MyModule`
- ▶ eindeutige Modul-Bezeichner-Zuordnung
- ▶ Annahme: genau ein Pfad identifiziert ein Modul
- ▶ erlaubte Pfade:
  - ▶ Kleinbuchstaben
  - ▶ Zahlen
  - ▶ Minus (-) und Unterstrich (\_)
  - ▶ relative Pfade



# Modulnormalisierung

- ▶ keine modulübergreifende Modul-Bezeichner-Zuordnung
- ▶ Normalisierung erforderlich



- ▶ Substitution von L bzw. List durch StdList

# Kontextprüfung

- ▶ Berücksichtigung von importierten Datentypen und Funktionen
- ▶ initialer Kontext um Modulkontext erweitert
- ▶ Type-Checker weitestgehend unverändert

# Codegenerierung und Signaturen

1. Modulsignatur
2. Compileraufruf und Pfade
3. Abhängigkeitsanalyse
4. require.js
5. Code-Generierung

# Modulsignatur

- ▶ Signatur für semantische Analyse erforderlich
- ▶ Inhalt:
  - ▶ Importliste
  - ▶ Datendefinitionen
  - ▶ Funktionssignaturen
- ▶ Mögliche Signaturformate:
  - ▶ native Serialisierung
  - ▶ Simple Language
  - ▶ JavaScript Object Notation

# Modulsignatur – JSON

```
IMPORT "some/module" AS M
```

JSON:

```
"imports" : [  
  {  
    "name" : "M",  
    "path" : "some\\module"  
  }  
]
```

# Compileraufruf und Pfade

```
> run-main de.tuberlin.uebb.sl2.impl.Main  
[-d <output directory>]  
[-cp <classpath directory>]  
-sourcepath <source directory>  
<module files>
```

# Abhängigkeitsanalyse I

Ein Modul ist zu kompilieren, wenn

1. Quell-Datei in `<module files>`, oder
2. importiert  
und Quell-Datei im `<source directory>`  
keine Signatur-Datei im `<classpath directory>`, oder
3. importiert  
und Quell-Datei im `<source directory>`  
und Signatur-Datei im `<classpath directory>`  
und Quell-Datei jünger als Signatur-Datei.

# Abhängigkeitsanalyse II

\*A.sl                    → B.sl  
A.sl.signature        B.sl.signature

A.sl                    → \*B.sl  
A.sl.signature        B.sl.signature

A.sl                    → B.sl                    → \*C.sl  
A.sl.signature        B.sl.signature        C.sl.signature



# require.js

require.js statt Common.js

Installation in node.js (u.U. relativ zum akt. Verzeichnis)

```
> npm install requirejs
```

# Code-Generierung I

```
> run-main de.tuberlin.uebb.sl2.impl.Main -sourcepath  
src/main/sl/examples/ boxsort.sl
```

```
boxsort.sl.signature
```

```
boxsort.sl.js
```

```
main.js
```

```
require.js
```

```
index.html
```

# Code-Generierung II

```
IMPORT "std/debuglog" AS Dbg
```

```
...
```

```
PUBLIC FUN main : DOM Void
```

```
DEF main =
```

```
    Web.document &= \ doc .
```

```
...
```

```
DEF getNode (NodeWithNumber n1 i1) = n1
```

```
...
```

## Code-Generierung III: boxsort.sl.js

```
define(function(require, exports, module) {  
  var $$std$prelude = require("std/prelude.sl");  
  var Dbg = require("std/debuglog.sl");  
  ...  
  function $getNode(_arg0) { ... };  
  ...  
  var $main = function () { ... }();  
  exports.$main = $main  
});
```

## Code-Generierung IV: main.js

```
if (typeof window === 'undefined') {  
  /* in node.js */  
  var requirejs = require('requirejs');  
  
  requirejs.config({  
    //Pass the top-level main.js/index.js require  
    //function to requirejs so that node modules  
    //are loaded relative to the top-level JS file.  
    nodeRequire: require,  
    paths: {std : "C:/Users/monochromata/git/sl2/target/  
      scala-2.10/classes/lib" }  
  });  
  
  requirejs(["boxsort.sl"], function($$$boxsort) {  
    $$$boxsort.$main()  
  });  
...  
...
```

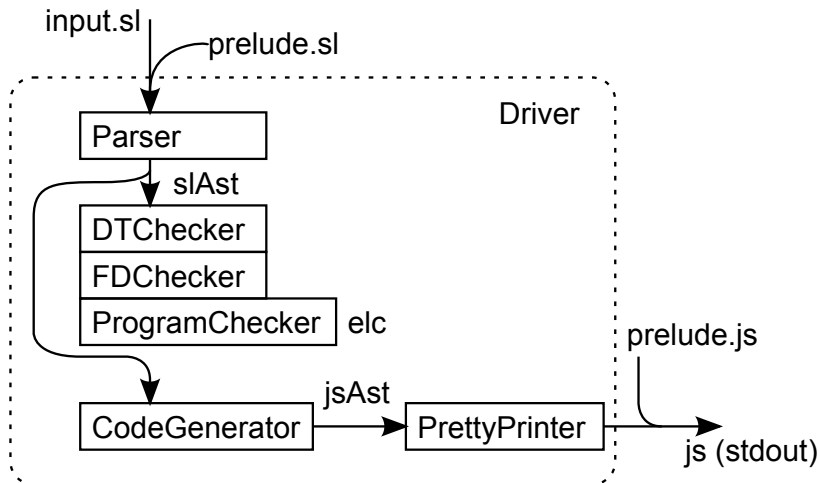
# Code-Generierung V: main.js

```
...  
} else {  
  require.config({  
    paths: {std : "file:/C:/Users/monochromata/git/sl2/  
      target/scala-2.10/classes/lib/" }  
  });  
  
  /* in browsers*/  
  require(["boxsort.sl"], function($$$boxsort) {  
    $$$boxsort.$main()  
  });  
}
```

# Fehlermeldungen

Fritz

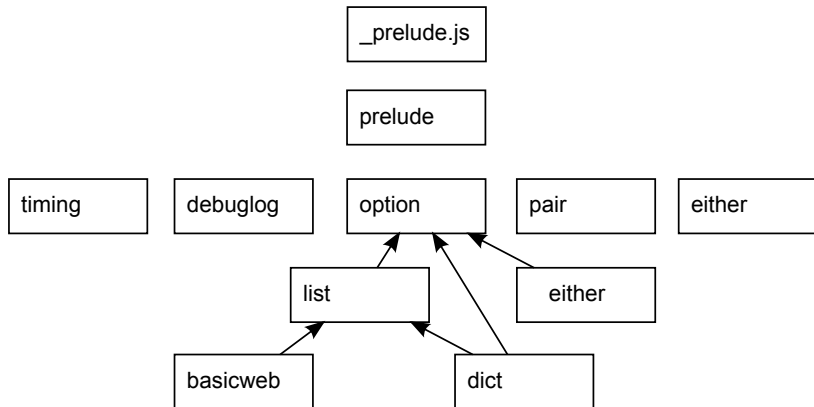
# Prelude im alten Framework



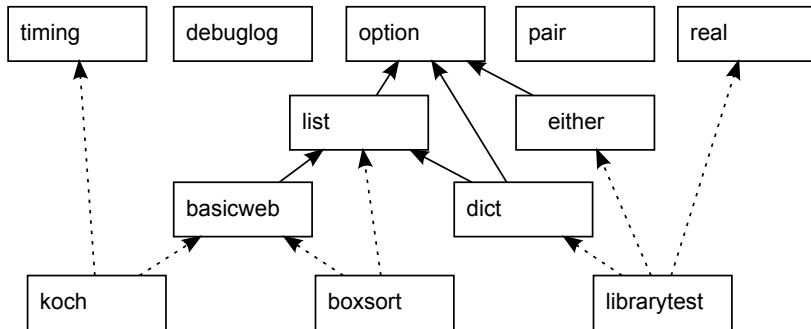




# Bibliotheken



# Beispielprogramme



# Fazit I

- ▶ Modulare typsichere Webanwendungen im Browser und node.js möglich
- ▶ Modulimporte, qualifizierte Bezeichner, Exporte
- ▶ Fehlermeldungen verbessert
- ▶ Prelude in Module überführt
- ▶ initiale Standard-Bibliothek erstellt

→ Pflichtenheft erfüllt

# Fazit II

## Mögliche Erweiterungen

- ▶ Flexiblerer Import
- ▶ Statische zyklische Abhängigkeiten
- ▶ Konfiguration der Codegenerierung für require.js
- ▶ Verbesserte Typchecker-Fehlermeldungen
- ▶ Erweiterte Bibliotheken