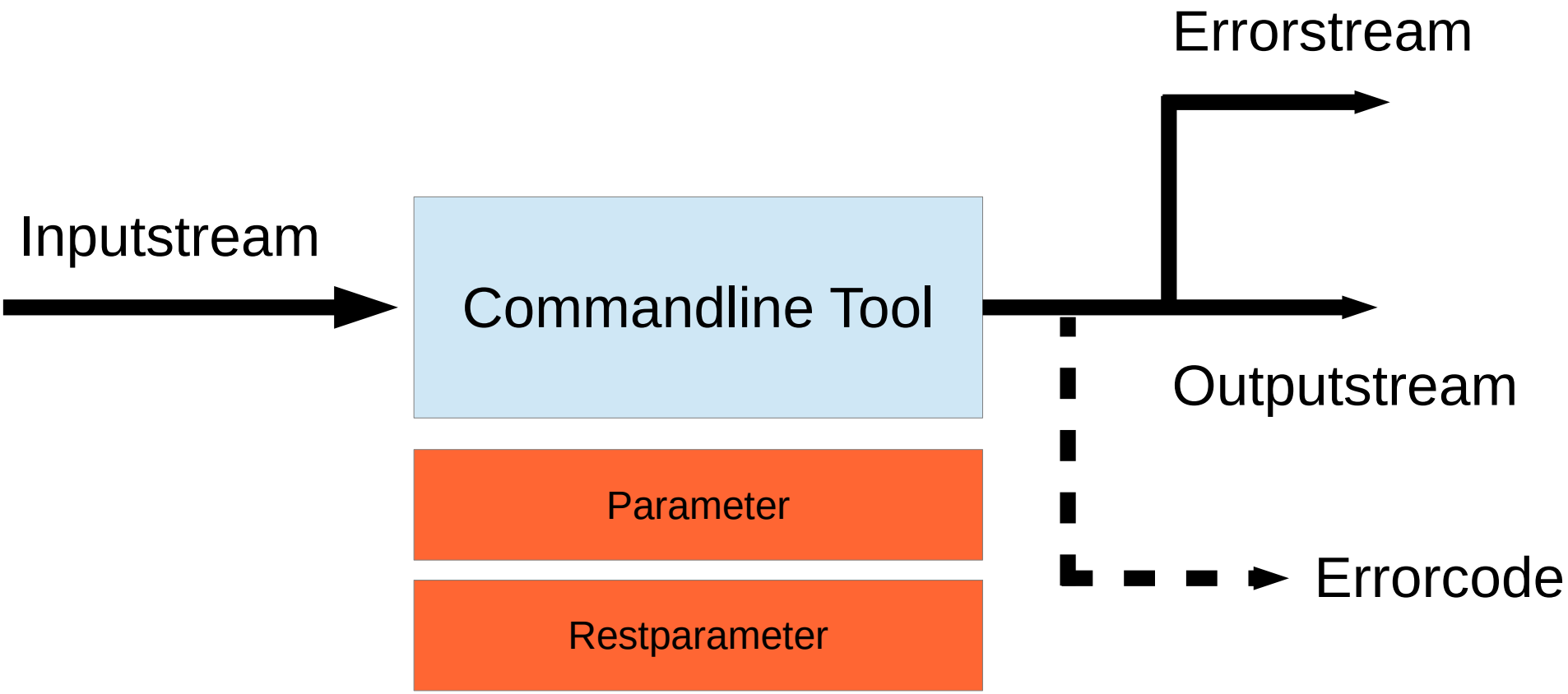
Kommandozeilenprogramme

Markus Fleischauer


Errorstream
Inputstream
Commandline Tool
Outputstream
Parameter
Errorcode
Restparameter

Errorcode

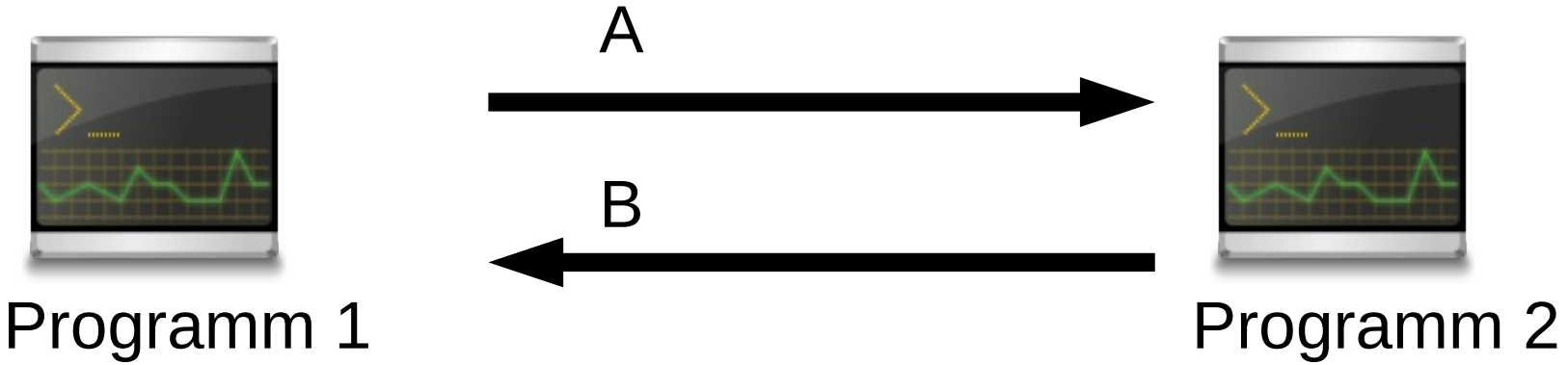
- Jedes Programm gibt einen Integer aus, der angibt, ob das Programm mit einem Fehler abgestürzt ist
- Rückgabewert 0 bedeutet: kein Fehler
- Ansonsten kann man jedem Zahlenwert einen Fehler zuordnen
- In Java: System.exit(int errorcode)

Streams

- “Fluss” von Bytes
- Anders als Array: Normalerweise kein wahlfreier Zugriff
- Stattdessen muss ein Stream kontinuierlich ausgelesen/geschrieben werden
- Potentiell “unendlich”

Streams

- Inputstream:
  - Der Stream, der vom Programm eingelesen wird
- Outputstream
  - Der Stream, in den das Programm hineinschreibt



Streams in Java

- Jedes Programm kennt drei Standardstreams:
  - Inputstream (die Eingabe) **System.in**
  - Outputstream (die Ausgabe) **System.out**
  - Errorstream (Fehlermeldungen und Warnungen) **System.err**

- in Konsolenanwendungen werden Outputstream und Errorstream “vermischt”.
- Eclipse und IntelliJ heben den Errorstream üblicherweise **rot** hervor

Streams und Reader/Writer

- Stream = Folge von Bytes (byte)

```
System.in
```

Streams und Reader/Writer

- Meistens will man aber nicht auf Bytes arbeiten, sondern auf Zeichen → *Streams müssen in Reader oder Writer gekapselt werden*
  - Reader/Writer = Folge von Zeichen (char)

```
InputStreamReader r = new InputStreamReader(System.in)
```

- Oft sinnvoll: nicht jedes Zeichen einzeln lesen, sondern mehrere auf einmal: BufferedReader/BufferedWriter

```
BufferedReader r = new BufferedReader(
new InputStreamReader(in));
```

Streams und Dateien

- In Java sind die Klassen **FileInputStream** (Datei lesen) und **FileOutputStream** (Datei schreiben) die Schnittstelle zwischen Stream und Datei
- In der Konsole gibt es die **Redirection** Operatoren **<** und **>**

```
wc -l < eingabe.txt > ausgabe.txt
```

  - *liest eingabe.txt ein, zählt die Anzahl an Zeilen, schreibt das Ergebnis in ausgabe.txt*

Streams und Dateien

- 2> ist der Redirect Operator für den Errorstream
- >> bzw. 2>> fügt den Output ans Ende der Datei an, statt die Datei zu überschreiben

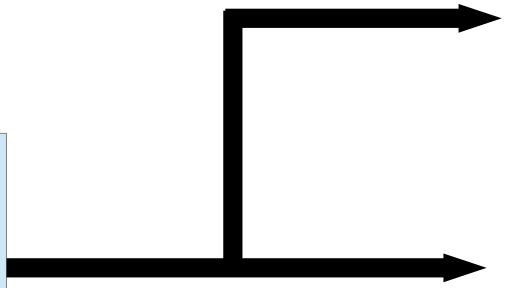
```
someprogram < someinput.txt 2> logfile.txt
```

- der Pipe-Operator | ermöglicht das Verbinden von Programmen:

```
program1 | program2
```

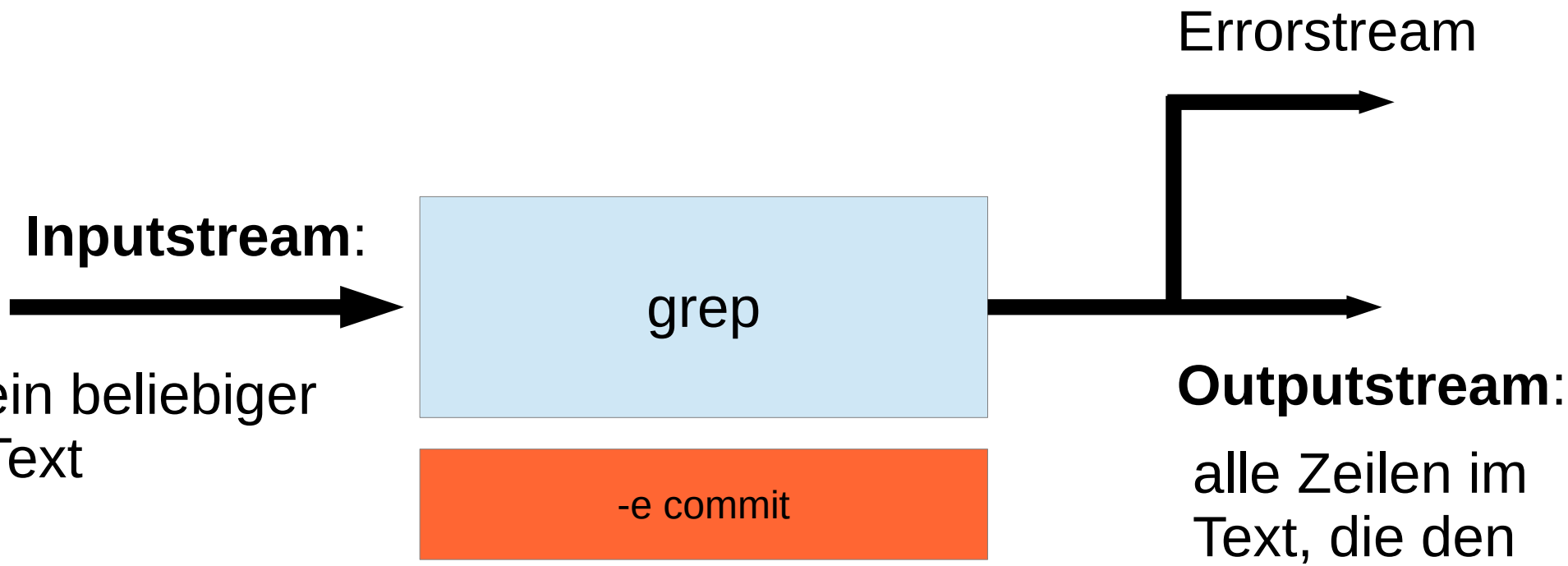
Diese kleine “Pipeline” zählt wie viele Commits ihr in eurem Repository gemacht habt und schreibt diese Zahl in eine Datei

```
git log | grep -e commit | wc -l >> gitcommits.txt
```



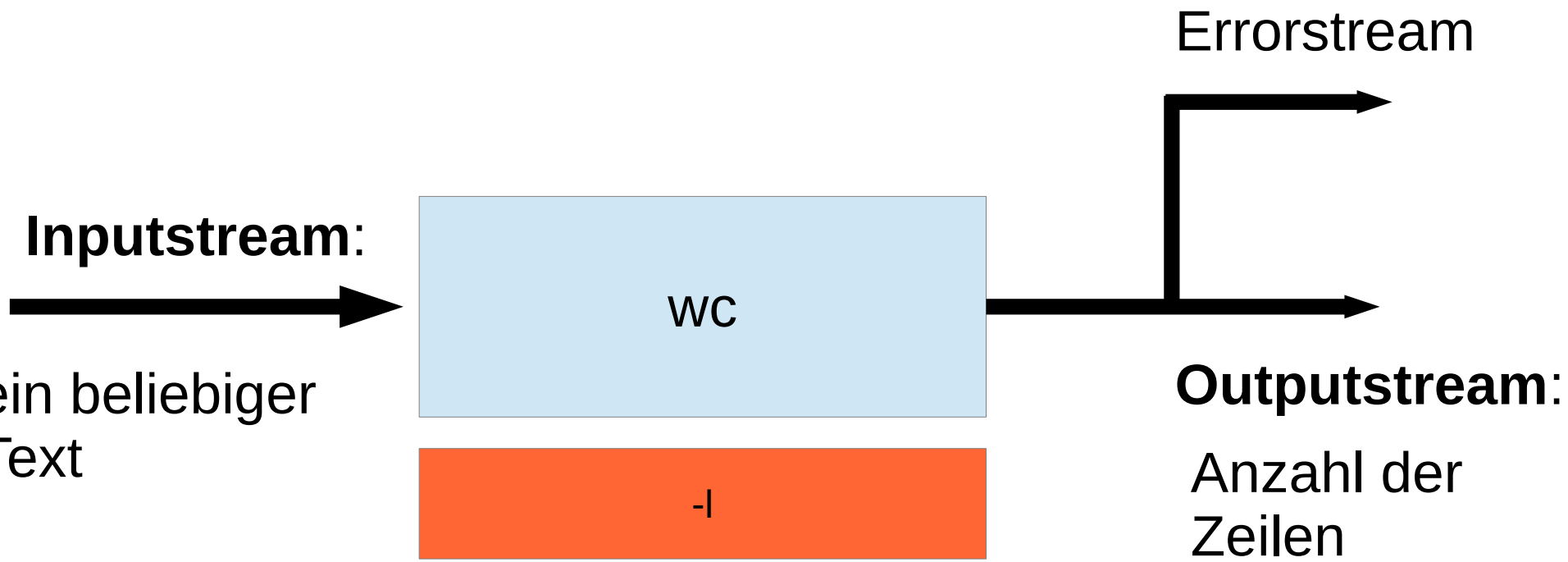
Outputstream:
Logfile mit
allen Commits

```
commit 0aad1e012ad2db5b298b1b680f7fcb6b97b5d49f
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Tue Nov 26 14:16:32 2013 +0100

    profiles

commit 4e86dc28cd411daafab992ec8982ae547e0c02ac
Merge: 02bb05a b4c38ae
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Mon Nov 4 11:43:09 2013 +0100

    Merge branch 'hotfix_dynamicilp'
    Now, DP solver is used if ilp solver is not provided

commit 02bb05a48cb4c7ba6e25be7c2585fdd2cad1a1c7
Merge: 130c803 f66e34e
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Mon Nov 4 11:42:52 2013 +0100

    uptodate

commit b4c38ae3ab11d49e3596bef613a86365eae6fd6d
Merge: 1c9505c f66e34e
```




```
commit 0aad1e012ad2db5b298b1b680f7fcb6b97b5d49f
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Tue Nov 26 14:16:32 2013 +0100

    profiles

commit 4e86dc28cd411daafab992ec8982ae547e0c02ac
Merge: 02bb05a b4c38ae
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Mon Nov 4 11:43:09 2013 +0100

    Merge branch 'hotfix_dynamicilp'
    Now, DP solver is used if ilp solver is not provided

commit 02bb05a48cb4c7ba6e25be7c2585fdd2cad1a1c7
Merge: 130c803 f66e34e
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Mon Nov 4 11:42:52 2013 +0100

    uptodate

commit b4c38ae3ab11d49e3596bef613a86365eae6fd6d
Merge: 1c9505c f66e34e
```

```
$ git log | grep -e "commit"
commit e4fa07501d954b013c045eaadbee362f0433a5a9
commit b1cdebbdd966e29c61f205b42837a6f56ce3024a
commit 678d99cd4de9ab31524ff7f53cd59170855f7771
commit 61aad190ed75c3b2b4bbd1f15178adc464ebd200
commit 31d8582a1267385ebed435651ba635b39879d643
commit 91982466600e28ebcb5c4bfd24288145943ca1fe
commit f3268ed6c830be582580eaafd7dc3b393091ce22
commit 0aad1e012ad2db5b298b1b680f7fcb6b97b5d49f
```



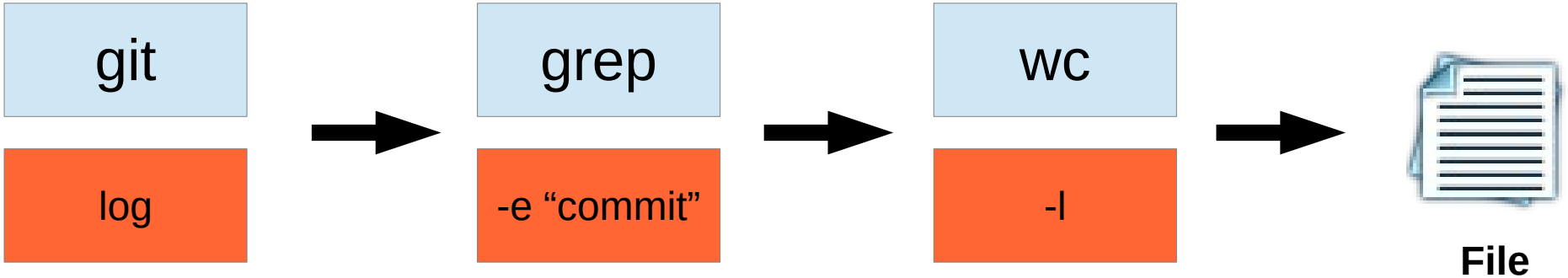
Option: Zähle Zeilen

```
$ git log | grep -e "commit" | wc -l
145
```

```
$ git log | grep -e "commit"
commit e4fa07501d954b013c045eaadbee362f0433a5a9
commit b1cdebbdd966e29c61f205b42837a6f56ce3024a
commit 678d99cd4de9ab31524ff7f53cd59170855f7771
commit 61aad190ed75c3b2b4bbd1f15178adc464ebd200
commit 31d8582a1267385ebed435651ba635b39879d643
commit 91982466600e28ebcb5c4bfd24288145943ca1fe
commit f3268ed6c830be582580eaafd7dc3b393091ce22
commit 0aad1e012ad2db5b298b1b680f7fcb6b97b5d49f
```

git log | **grep** -e “commit” | **wc** -l >> gitcommits.txt

```
$ git log | grep -e "commit"
commit e4fa07501d954b013c045eaadbee362f0433a5a9
commit b1cdebbdd966e29c61f205b42837a6f56ce3024a
commit 678d99cd4de9ab31524ff7f53cd59170855f7771
commit 61aad190ed75c3b2b4bbd1f15178adc464ebd200
commit 31d8582a1267385ebed435651ba635b39879d643
commit 91982466600e28ebcb5c4bfd24288145943ca1fe
commit f3268ed6c830be582580eaafd7dc3b393091ce22
commit 0aad1e012ad2db5b298b1b680f7fcb6b97b5d49f
```




```
commit 0aad1e012ad2db5b298b1b680f7fcb6b97b5d49f
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Tue Nov 26 14:16:32 2013 +0100

    profiles

commit 4e86dc28cd411daafab992ec8982ae547e0c02ac
Merge: 02bb05a b4c38ae
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Mon Nov 4 11:43:09 2013 +0100

    Merge branch 'hotfix_dynamicilp'
    Now, DP solver is used if ilp solver is not provided

commit 02bb05a48cb4c7ba6e25be7c2585fdd2cad1a1c7
Merge: 130c803 f66e34e
Author: Kai Dührkop <kai.duehrkop@uni-jena.de>
Date:   Mon Nov 4 11:42:52 2013 +0100

    uptodate

commit b4c38ae3ab11d49e3596bef613a86365eae6fd6d
Merge: 1c9505c f66e34e
```

```
$ git log | grep -e "commit" | wc -l
145
```

Kurzes Fazit

- Kommandozeilenprogramme ermöglichen das Verknüpfen verschiedener Programme über deren Input- und Outputstreams (solche verknüpften Programme nennt man **Pipelines**)
- komplexe Aufgaben lassen sich automatisieren, in dem man für jede Einzelaufgabe ein eigenes, kleines Kommandozeilenprogramm nutzt und diese dann miteinander verknüpft

Parameter

- Nachteil von Streams: Wir haben nur 1 Eingabe und 2 Ausgabestreams
- Das reicht uns nicht!
- viele Programme brauchen mehrere Eingaben
- daher nehmen sie Parameter entgegen

Parameter

- Jedes Programm erhält einen Array aus Strings als Parameter
- auf der Konsole werden diese Parameter nach dem Programmnamen eingeben und mit Leerzeichen voneinander getrennt
- braucht man das Leerzeichen als Zeichen in einem Parameter, so muss man dieses escapen (mit \) oder den Parameter in “Anführungszeichen” schreiben

Parameter

```
myprogram parameter1 parameter2 parameter3
```

```
myprogram “parameter 1”
```

```
myprogram parameter\ 1
```

Arten von Parametern

- darüber hinaus gibt es Konventionen, wie Parameter für ein Programm auszusehen haben
- dies erleichtert die Bedienung des Programms für Außenstehende!
- verschiedene Programme sind auf die gleiche Weise zu bedienen

```
cp -r /paht
```

```
rm -r /path
```

  - In beiden Fällen bedeutet das -r “rekursiv”

Boolscher Parameter

```
search --count
```

Es ist nur entscheidend, ob der Parameter gesetzt ist (**true**) oder nicht (**false**)

```
search -c
```

Viele Parameter erlauben “Kurzformen”. Die “Langform” fängt in der Regel mit zwei Bindestrichen an, die Kurzform besteht nur aus einem Buchstaben und fängt mit einem Bindestrich an

Boolscher Parameter

```
search --count --ignore --measure
```

```
search -c -i -m
```

```
search -cim
```

Manche Programme erlauben das Zusammenfassen von boolschen Parametern.

Value Parameter

```
search --algorithm=KMP --frame=3
```

```
search --algorithm KMP --frame 3
```

```
search --algorithmKMP --frame3
```

Letztere Form wird nicht von allen Programmen unterstützt.

Value Parameter

```
search --algorithm=”Knuth Morris Pratt”
```

Wenn Parameter Leerzeichen enthält, muss dieser escaped oder in Anführungszeichen geschrieben werden

Rest-Parameter / Argumente

```
search -p “ACAG” somedir/*.fasta
```

- Viele Programme akzeptieren am Ende ihrer Parameterliste eine Folge von Files (oder beliebigen anderen Strings)
- diese können entweder nacheinander eingetippt, oder über Bash-Wildcards erzeugt werden: *.fasta
- jedes File ist ein Parameter in der Parameterliste

Subcommands

- Widersprechen eigentlich dem Prinzip, Kommandozeilenprogramme klein und einfach zu halten

`git log`

`git mv`

`git clone`

`git rm`

- Uebliche kommandos koennen wieder verwendet werden

Subcommands

- Interessant für „toolboxen“

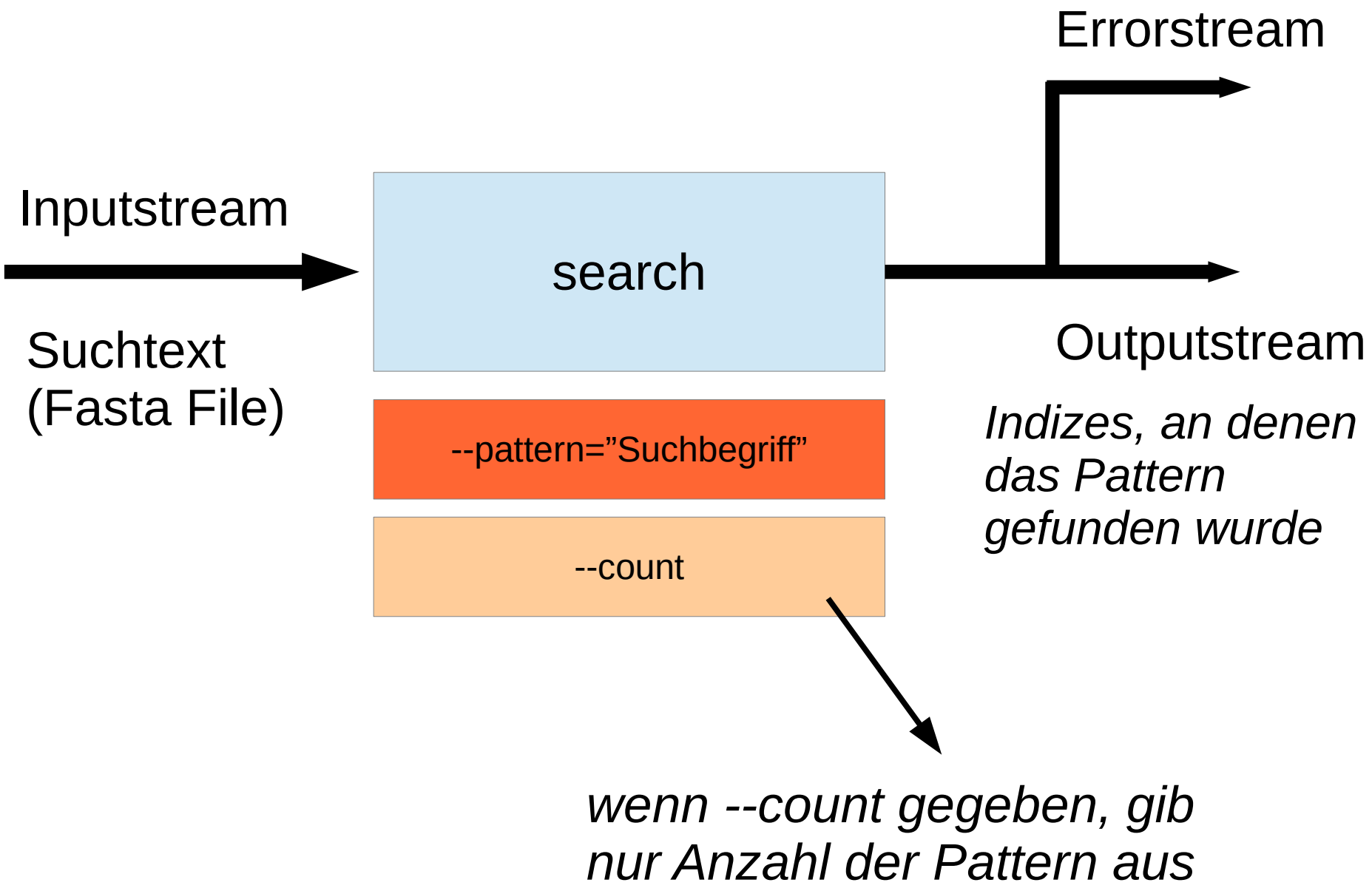
```
seq-tools --workingDir=/path/ search --algo=KMP
```

- Parameter können sinnvoll geordnet und so als allgemeine Parameter und Subcommand Parameter unterteilt werden (“Parameter von Parametern”)

- Das alles sind nur Konventionen!
- Java-Tools (javac, java, jar, …) nutzen z.B. immer nur ein Bindestrich für ihre Parameter

- Übliche (allgemeine) Parameter:
  - -v und --verbose für: Informative Ausgaben
  - -h und --help für: Gib Dokumentation zu Kommandozeilenprogramm aus
  - --version für: Gib Programmversion aus

Beispiel: Exakte Suche



Beispiel: Exakte Suche

```
search < sequence.fasta -p ACCGACTA -c
```

```
search < sequence.fasta -p ACCGACTA > indices.txt
```

Umsetzung in Java

- Einfache Kommandozeilentools kann man leicht selbst schreiben
- Alternativ gibt es viele Bibliotheken, die einem diese Arbeit erleichtern.
- Für java: simpleopts, jewelcli, args4j, JSAP, **picocli**,...

Ohne Bibliothek

```
enum Algorithm {NAIVE, KMP, BM}

public static void main(String[] args) {

  Algorithm algorithm = Algorithm.NAIVE;
  boolean count = false;

  for (int i = 0; i < args.length; ++i) {
    String opt = args[i];
    if (opt.equals(“-h”) || opt.equals(“--help”)) {
      printHelp();
    } else if (opt.equals(“--algorithm”) || opt.equals(“-a”)) {
      String value = args[++i];
      try {
        algorithm = Algorithm.valueOf(value.toUpperCase());
      } catch (IllegalArgumentException e) {
        System.err.println(“Unknown algorithm “ + value);
        System.err.println(“Use one of NAIVE, KMP or BM”);
      }
    } else if (opt.equals(“-c”) || opt.equals(“--count”)) {
      count = true;
    } else if ...
```

Mit Bibliothek: picocli

- Doku: https://picocli.info/
  - enthält Tutorial mit Beispielen
- GitHub: https://github.com/remkop/picocli/
- Gradle: compile 'info.picocli:picocli:4.5.2'

- Man definiert seine Kommandozeilenoptionen als Methoden oder Felder mit **Annotationen**
- Strings werden Automatisch in Datentypen geparsed
- Eine „Hilfe“ mit Parameter Übersicht und Beispielen werden automatisch generiert

picocli

- Ihr definiert eine Klasse mit Annotierten Methoden oder Feldern und erzeugt ein Instanz dieser Klasse.
- Zur Laufzeit wird einer Parser Klasse (`Commandline.java`) das `args[]` array und die o.g. Instanz übergeben und geparsed.
- Das Ergebnis wird an die entsprechenden Felder geschrieben bzw. annotierte Methoden ausgeführt

Klasse mit Parameter Annotationen

```java
package de.unijena.bioinf.ms;

import picocli.CommandLine;

import java.io.File;

public class TarOptions {
    @CommandLine.Option(names = "-c", description = "create a new archive")
    public boolean create;

    @CommandLine.Option(names = { "-f", "--file" }, paramLabel = "ARCHIVE", description = "the archive file")
    public File archive;

    @CommandLine.Parameters(paramLabel = "FILE", description = "one ore more files to archive")
    public File[] files;

    @CommandLine.Option(names = { "-h", "--help" }, usageHelp = true, description = "display a help message")
    private boolean helpRequested = false;
}
```

Parsing Beispiel

```java
package de.unijena.bioinf.ms;

import picocli.CommandLine;

public class MyTarApp {
    public static void main (String[] args) {
        TarOptions options = new TarOptions();
        CommandLine cli = new CommandLine(options);
        CommandLine.ParseResult result = cli.parseArgs(args);

        if (result.isUsageHelpRequested())
            cli.usage(System.err);
        else {
            //todo do some useful stuff
        }
    }
}
```

Hilfe!

myTarApp -h

```
Usage: <main class> [-ch] [-f=ARCHIVE] [FILE...]
      [FILE...]          one ore more files to archive
  -c                     create a new archive
  -f, --file=ARCHIVE     the archive file
  -h, --help             display a help message
```

Für alles weitere...

https://picocli.info/#_introduction 140%

Fridolin GitLab Alfahosting.de

Features

picocli - a mighty tiny command line interface

Version 4.0.4, 2019-09-09

"Every main method deserves picocli!

Star 1,563

Fork me on GitHub

The user manual for the latest release is at http://picocli.info. For the busy and impatient: there is also a Quick Guide.

1. Introduction

Picocli aims to be the easiest way to create rich command line applications that can run on and off the JVM.

Picocli is a one-file framework for creating Java command line applications with almost zero code. Supports a variety of

https://picocli.info/