

# U1 1. Übung

---

- Allgemeines zum Übungsbetrieb
- Nachtrag zur Benutzerumgebung
- Ergänzungen zu C
  - ◆ Portable Programme
  - ◆ Gängige Compiler-Warnungen
  - ◆ Dynamische Speicherverwaltung
- Versionsverwaltung mit Subversion / SP-Abgabesystem
- Aufgabe 1: lilo

# U1-1 Allgemeines zum Übungsbetrieb

---

## 1 Anlaufstellen

---

- Forum: <https://fsi.informatik.uni-erlangen.de/forum/18>
  - ◆ inhaltliche Fragen zum Stoff oder den Aufgaben
  - ◆ allgemein alles, was auch für andere Teilnehmer interessant sein könnte
  
- Mailingliste: [i4sp@informatik.uni-erlangen.de](mailto:i4sp@informatik.uni-erlangen.de)
  - ◆ geht an alle Übungsleiter
  - ◆ Angelegenheiten, die nur die eigene Person/Gruppe betreffen
  
- der eigene Übungsleiter
  - ◆ Fragen zur Korrektur
  - ◆ fälschlicherweise positiver Abschreibetest

## 2 Bearbeitung und Abgabe der Aufgaben

---

- teils einzeln, teils in Zweier-Teams (siehe Aufgabenstellung)
- bei Teamarbeit müssen beide Partner in der gleichen Tafelübung sein
- Korrektur und Bewertung durch den jeweiligen Tafelübungsleiter
  - ◆ korrigierte Ausdrücke werden in der Tafelübung ausgegeben
  - ◆ eigenes Ergebnis außerdem nach Login im WAFFEL einsehbar
- Übungspunkte können das Klausurergebnis verbessern (Bonuspunkte)
  - ◆ Abschreibtests
  - ◆ Vorstellen der eigenen Lösung vor der Übungsgruppe
  - ◆ Anwesenheitspflicht

# U1-2 Nachtrag zur Benutzerumgebung

---

- UNIX-Grundkenntnisse werden vorausgesetzt
- Info: UNIX-Einführung der FSI  
<http://fsi.informatik.uni-erlangen.de/vorkurs/>
- Die Übungsleiter sind in der Rechnerübung bei Bedarf behilflich

# 1 Quoting von Zeichen mit Sonderbedeutung

- Sonderzeichen (wie <, >, &, Space) soll als Argument übergeben werden:

```
cd Eigene Dateien
```

- Problem: die Shell interpretiert diese Zeichen
  - ◆ im Beispiel das Leerzeichen als Trenner mehrerer Argumente
  - ◆ das Kommando wird mit zwei Argumenten ausgeführt: *Eigene* und *Dateien*

- Lösung: Quoting nimmt Zeichen die Sonderbedeutung:
  - ◆ Voranstellen von \ nimmt genau einem Zeichen die Sonderbedeutung  
 \ selbst wird durch \\ eingegeben
  - ◆ Klammern des gesamten Arguments durch " ",  
 " selbst wird durch \" angegeben
  - ◆ Klammern des gesamten Arguments durch ' ',  
 ' selbst wird durch \' angegeben

```
cd "Eigene Dateien"; cd 'Eigene Dateien'; cd Eigene\ Dateien
```

## 2 Dokumentation aus 1. Hand: Manual-Pages

- Aufgeteilt in verschiedene *Sections*
  - (1) Kommandos
  - (2) Systemaufrufe
  - (3) Bibliotheksfunktionen
  - (5) Dateiformate (spezielle Datenstrukturen, etc.)
  - (7) verschiedenes (z.B. Terminaltreiber, IP, ...)
- man-Pages werden normalerweise mit der Section zitiert: `printf(3)`
- Aufruf unter Linux:

```
man [section] Begriff
```

```
z.B. man 3 printf
```

- Suche nach Sections: `man -f Begriff`  
Suche von man-Pages zu einem Stichwort: `man -k Stichwort`

# U1-3 Portable Programme

---

- (1) Verwenden eines verbreiteten Programmiersprachenstandards  
Hier: ANSI-C99
  
- (2) Verwenden einer standardisierten Betriebssystemschnittstelle  
Hier: Single UNIX Specification V3 (SUSv3)  
[http://www.unix.org/single\\_unix\\_specification/](http://www.unix.org/single_unix_specification/)

# 1 ANSI-C

---

- Normierung des Sprachumfangs der Programmiersprache C
- Standard-Bibliotheksfunktionen  
(z. B. printf, malloc, ...)
- GCC-Aufrufoptionen: `-std=c99 -pedantic`

# 2 Single UNIX Specification

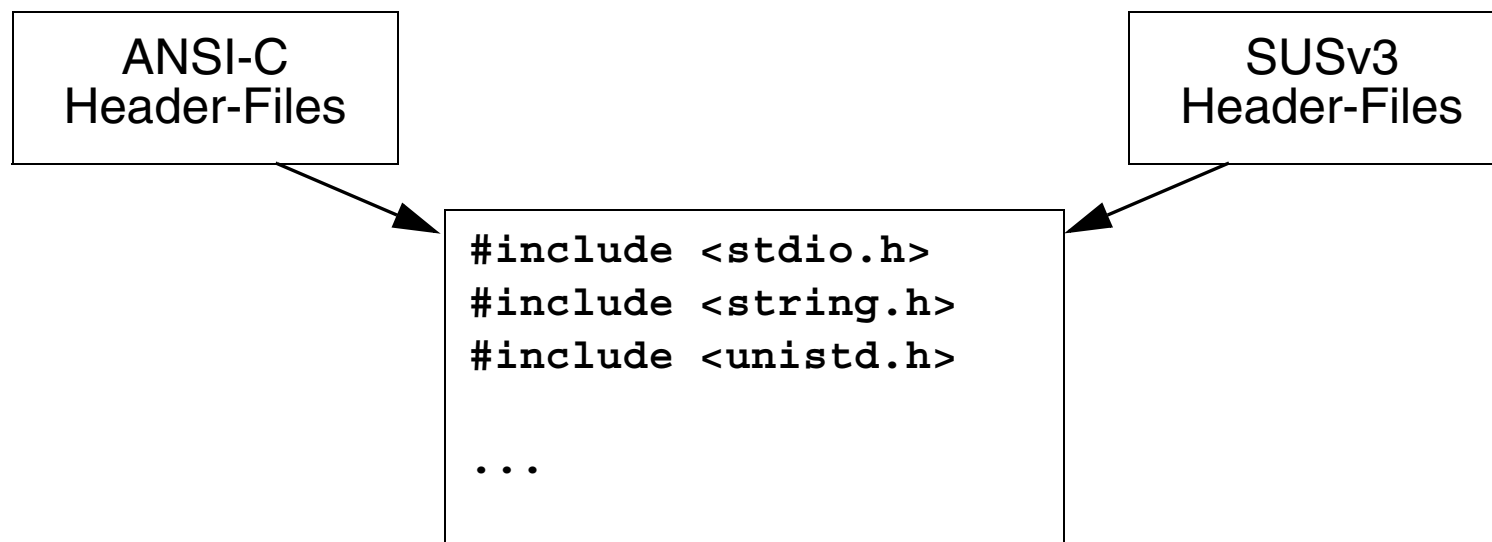
---

- Standardisierung der Betriebssystemschnittstelle
- SUSv3 wird von verschiedenen Betriebssystemen implementiert:
  - ◆ SUN Solaris, HP/UX, AIX
  - ◆ Linux
  - ◆ Mac OS X (Darwin)
- GCC-Aufrufoption: `-D_XOPEN_SOURCE=600`



### 3 Header-Files: ANSI-C und SUSv3

- In den Standards ANSI-C und SUSv3 sind Header-Files definiert, mit
  - ◆ Funktionsdeklarationen (auch Funktionsprototypen genannt)
  - ◆ typedefs
  - ◆ Makros und defines
  - ◆ Wenn in der Aufgabenstellung nicht anders angegeben, sollen ausschließlich diese Header-Files verwendet werden.



## 4 Betriebssystemabhängige Datentypen

### ■ Typ-Deklarationen über typedef-Anweisung — Beispiel

```
typedef unsigned long dev_t;  
dev_t device;
```

### ■ Betriebssystemabhängige Typen aus `<sys/types.h>`:

- `dev_t`: Gerätenummer
- `gid_t`: Gruppen-ID
- `ino_t`: Seriennummer von Dateien (Inodenummer)
- `mode_t`: Dateiattribute (Typ, Zugriffsrechte)
- `nlink_t`: Hardlink-Zähler
- `off_t`: Dateigrößen
- `pid_t`: Prozess-ID
- `size_t`: entspricht dem ANSI-C `size_t`
- `ssize_t`: Anzahl von Bytes oder -1
- `uid_t`: User-ID

## 5 Anforderungen an abgegebene Lösungen

---

- C-Sprachumfang konform zu ANSI-C99
- Betriebssystemschnittstelle konform zu SUSv3
- warnungs- und fehlerfrei mit folgendem Aufruf übersetzen (Bsp. `lilo`):  

```
gcc -std=c99 -pedantic -D_XOPEN_SOURCE=600 -Wall -Werror -o lilo lilo.c
```
- mit `-Wall` werden weitere Warnungen aktiviert, die auf mögliche Programmierfehler hinweisen
- mit `-Werror` werden alle Warnungen wie Fehler behandelt
- einzelne Aufgaben können hiervon abweichen, dies wird in der Aufgabenstellung entsprechend vermerkt

# U1-4 Gängige Compiler-Warnungen

---

- *implicit declaration of function 'printf'*
  - ◆ handelt es sich um eine Bibliotheksfunktion, wurde ein `#include` vergessen (im Falle von `printf`: `#include <stdio.h>`)
  - ◆ bei einer eigenen Funktion fehlt die Forward-Deklaration
  
- *control reaches end of non-void function*
  - ◆ in einer Funktion, die einen Wert zurückliefern soll, fehlt an einem Austrittspfad eine passende `return`-Anweisung

# U1-5 Dynamische Speicherverwaltung

## ■ Erzeugen von Feldern der Länge $n$ :

◆ mittels: `void *malloc(size_t size)`

```
struct person *personen;  
personen = (struct person *)malloc(sizeof(struct person)*n);  
if(personen == NULL) ...
```

◆ mittels: `void *calloc(size_t nelem, size_t elsize)`

```
struct person *personen;  
personen = (struct person *)calloc(n, sizeof(struct person));  
if(personen == NULL) ...
```

◆ `calloc` initialisiert den Speicher mit 0

◆ `malloc` initialisiert den Speicher nicht

◆ explizite Initialisierung mit `void *memset(void *s, int c, size_t n)`

```
memset(personen, 0, sizeof(struct person)*n);
```

# U1-5 Dynamische Speicherverwaltung

- Verändern der Größe von Feldern, die durch malloc bzw. calloc erzeugt wurden:

```
void *realloc(void *ptr, size_t size);
```

```
neu = (struct person *)realloc(personen,  
                                (n+10) * sizeof(struct person));  
if (neu == NULL) ...
```

- Freigeben von Speicher

```
void free(void *ptr);
```

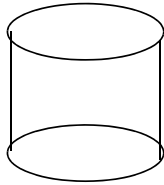
- ◆ nur Speicher, der mit einer der alloc-Funktionen zuvor angefordert wurde, darf mit free freigegeben werden!

# U1-6 Versionsverwaltung mit Subversion

---

- Versionsverwaltung für Dateien und Verzeichnisse
- Archiviert Änderungen in zentralem Repository
  - ◆ Name des Ändernden
  - ◆ Zeitpunkt
  - ◆ Kommentar
- Koordiniert Zugriffe verschiedener Benutzer
- Verwendet als Abgabesystem in den SP-Übungen
- Kommando `svn`
- Grafische Frontends
  - ◆ TortoiseSVN (Windows)
  - ◆ SCPlugin (Mac OS X)

# 1 Repository und Working Copies



Repository

*<https://www4.informatik.uni-erlangen.de/i4sp/ws10/alice>*

trunk/  
aufgabe1/  
lilo.c  
branches/

Working Copy  
*/proj/i4sp/alice/*  
CIP-Pool

trunk/  
aufgabe1/  
lilo.c  
branches/

Working Copy 2  
*/home/alice/sp*  
Zuhause

- Repository: Archiv aller Versionen, zentral gespeichert
- Working Copy (Arbeitskopie)
  - ◆ lokale Kopie einer bestimmten Version des Repositories
  - ◆ Änderungen finden in der Arbeitskopie statt
  - ◆ es kann mehrere Arbeitskopien zu einem Repository geben (CIP/daheim)

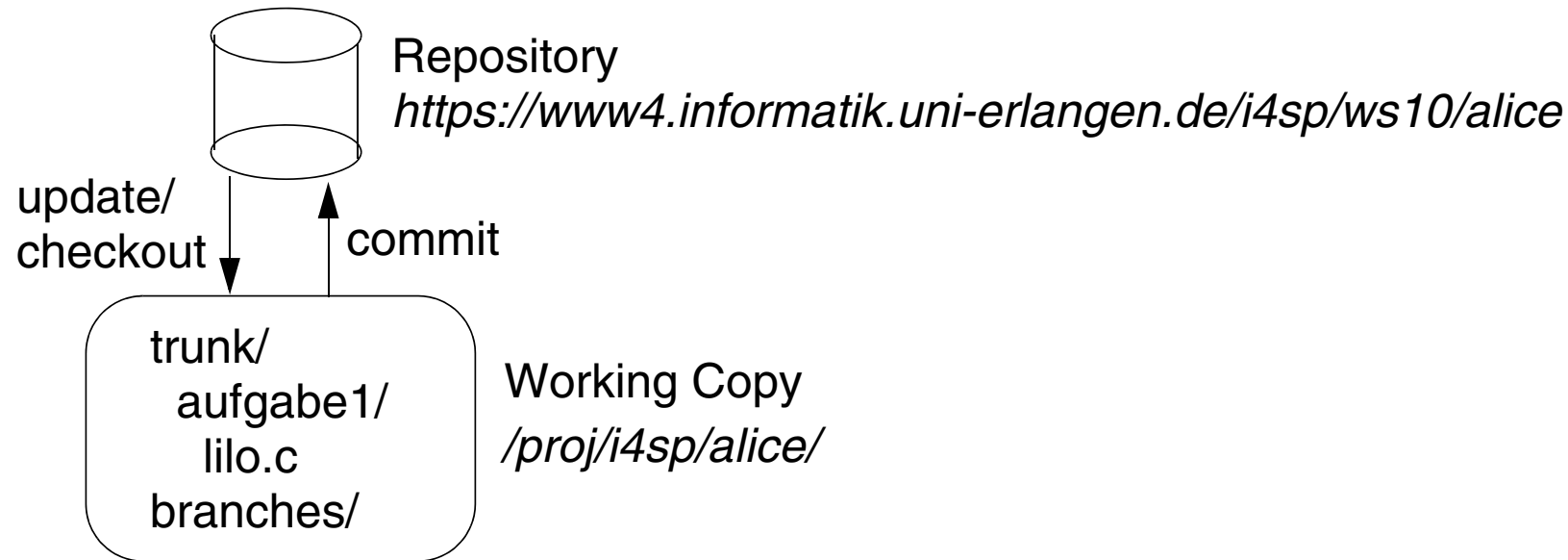


## 2 Versionierungsschema

---

- Subversion nummeriert fortlaufend ab Revision 0 (1,2,3,...)
- spezielle Revisionsschlüsselwörter
  - ◆ HEAD: aktuelle Version des Repositories (neuste Version)
  - ◆ BASE: Revision eines Eintrags (Datei, Verzeichnis) der Arbeitskopie
  - ◆ COMMITTED: Letzte Änderungsrevision eines Eintrags älter als BASE
  - ◆ PREV: COMMITTED-1
- Revision zu einem bestimmten Zeitpunkt
  - ◆ {"2010-10-19 14:42"}

### 3 Basisoperationen



- checkout/co: Anlegen einer neuen Arbeitskopie
- update/up: Änderung der Revision einer Arbeitskopie

```
alice@fau101[/proj/i4sp/alice]$ svn update
U   trunk/aufgabe1/lilo.c
```

- commit/ci: Einbringen einer neuen Version in das Repository ("Checkin")

## 3 Basisoperationen

### ■ log: Historie anzeigen

```
alice@fau101[/proj/i4sp/alice]$ svn log
-----
r1 | www-data | 2010-04-20 15:03:14 +0200 (Tue, 20 Apr 2010) | 1 line
init repository
-----
```

### ■ status/st: Änderungen in der Arbeitskopie anzeigen

```
alice@fau101[/proj/i4sp/alice/trunk]$ svn status
A   aufgabel
A   aufgabel/lilo.c
```

### ■ diff: Änderungen zwischen zwei Revisionen anzeigen

```
alice@fau101[/proj/i4sp/alice/trunk]$ svn diff
... diff mit Änderungen an der Arbeitskopie ...
```

## 3 Basisoperationen

- add: Dateien unter Versionskontrolle stellen

```
alice@fau01[/proj/i4sp/alice/trunk]$ svn add aufgabel
A   aufgabel
A   aufgabel/lilo.c
```

- move/mv: Datei umbenennen oder verschieben

- del/remove/rm: Datei löschen

- revert: Änderungen an Arbeitskopie zurücksetzen

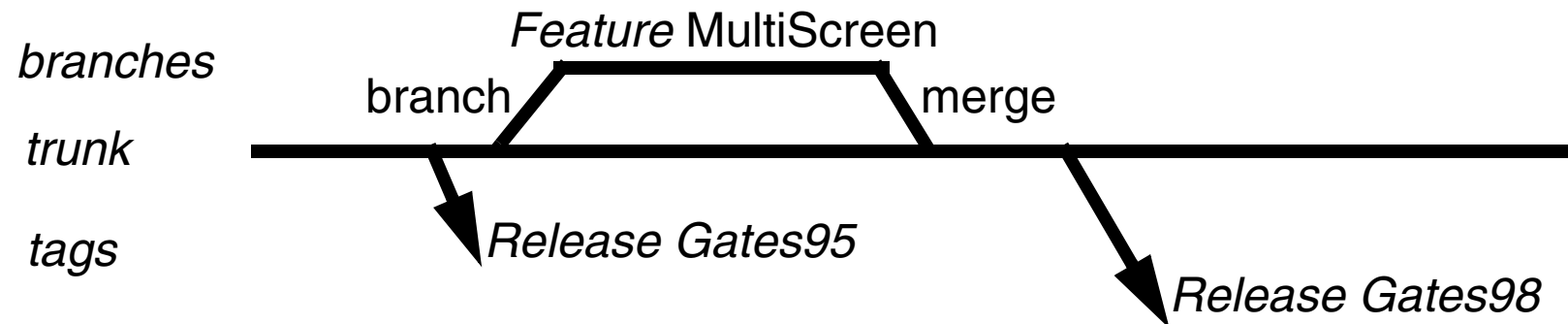
```
alice@fau01[/proj/i4sp/alice/trunk]$ svn revert aufgabel
Reverted 'aufgabel'
# svn add aus obigem Beispiel wurde rückgängig gemacht
```

- copy/cp: Datei/Teilbaum kopieren

```
alice@fau01[trunk]$ svn cp aufgabel ../branches/aufgabel
# aufgabel in trunk wurde in branches kopiert
```

## 4 Konventionelles Repository-Layout

SVN-Repository des Projekts *Gates*



- Unterteilung des Wurzelverzeichnisses
  - ◆ Hauptentwicklungslinie: *trunk*
  - ◆ Verzeichnis mit Entwicklungszweigen: *branches*
  - ◆ Eingefrorene Versionen: *tags*
  
- Größere Features können von der Hauptlinie entkoppelt in einem eigenen Zweig (*branch*) entwickelt werden und nach Fertigstellung wieder in die Hauptlinie eingebracht (*merge*) werden
  
- Besondere Versionen können benannt (*getagged*) werden (z.B. Release)

## 5 SP-Abgabesystem

- Für jeden Teilnehmer wird nach Anmeldung ein Repository erzeugt  
*<https://www4.informatik.uni-erlangen.de/i4sp/ws10/alice>*
- Die Erzeugung erfolgt in der Nacht nach der Waffel-Anmeldung
- Im Projektverzeichnis wird eine Arbeitskopie des Repositories abgelegt  
*</proj/i4sp/alice>*

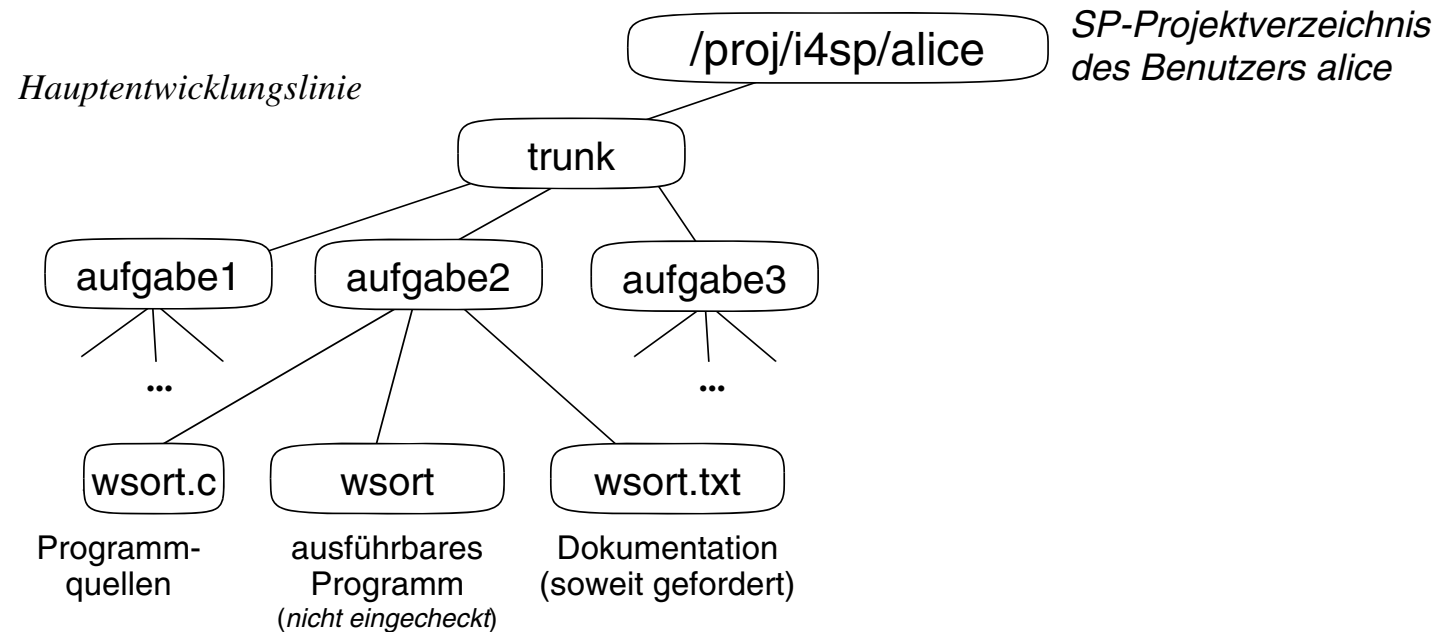
- Zum Zugriff muss jeder Teilnehmer sein Subversion-Passwort setzen

```
alice@fau101 [alice]$ /proj/i4sp/bin/change-password
```

- Die Passwörter werden zur nächsten vollen Stunde aktiv
- Sie können bei Bedarf weitere Arbeitskopien erzeugen (z.B. zuhause)

```
$ svn co https://www4.informatik.uni-erlangen.de/i4sp/ws10/alice
```

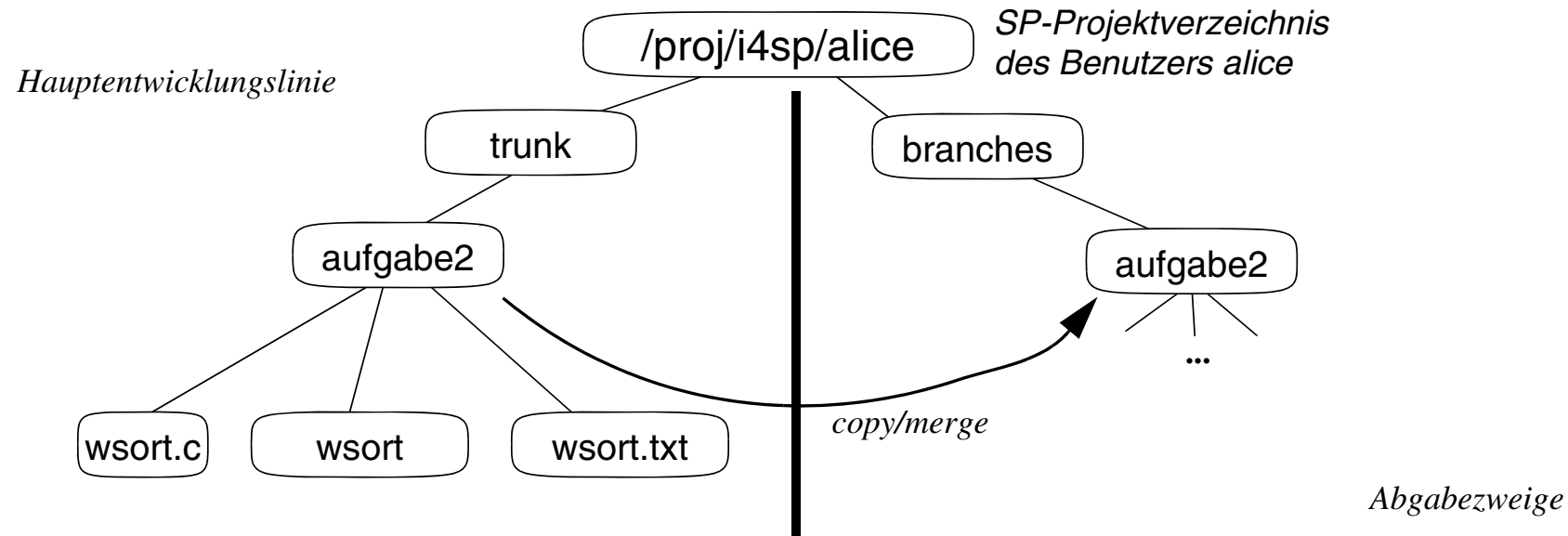
## 6 Aufbau des SP-Repositories



- Der *trunk* enthält ein Unterverzeichnis *aufgabex* für jede Aufgabe
  - ◆ Sie können beliebige Zwischenstände in den *trunk* einchecken

```
alice@fau101[trunk/aufgabe1]$ svn commit
```

## 6 Aufbau des SP-Repositories



- Zur Abgabe wird ein Abgabeweige für jede Aufgabe in *branches* erzeugt
- Zur Vereinfachung der Abgabe bieten wir ein Skript

```
alice@fau101 [aufgabe1] $ /proj/i4sp/bin/submit aufgabe1
```

- ◆ dieses gibt die aktuelle HEAD-Version Ihres Repositories ab
- ◆ offene Änderungen vor der Abgabe in den *trunk* einchecken
- ◆ unterhalb von *branches* sollte nicht von Hand editiert/ingecheckt werden



## 7 Abgabemodalitäten

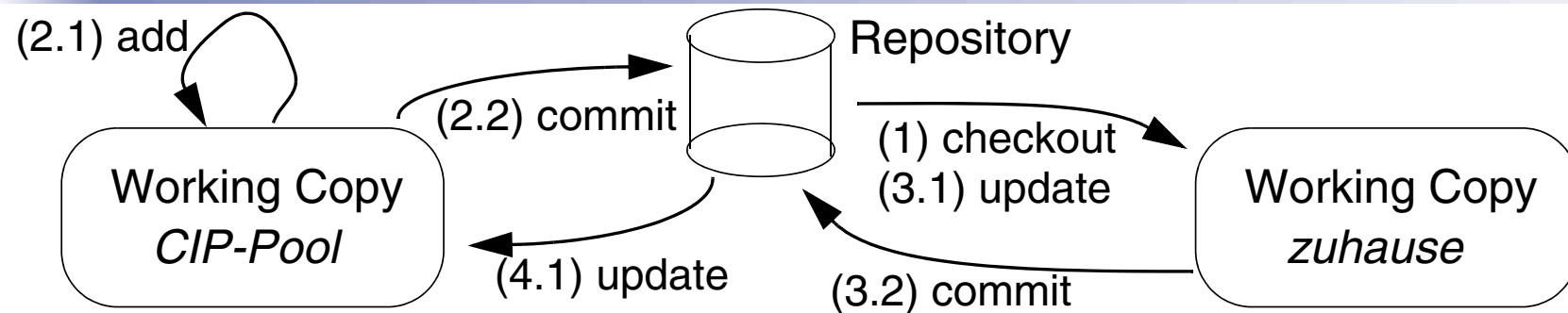
---

- mehrmalige Abgabe ist möglich
  - ◆ durch erneuten Aufruf des *submit*-Skripts
- gewertet wird die letzte rechtzeitige Abgabe
- Abgaben nach dem Abgabezeitpunkt sind möglich
  - ◆ bei Vorliegen eines triftigen Grundes
  - ◆ Wertung nur nach expliziter Rücksprache mit dem Übungsleiter
  - ◆ ansonsten wird, soweit vorhanden, eine rechtzeitige Abgabe gewertet
- Die Hilfsskripte sind nur im CIP-Pool verfügbar

## 8 Beispiel-Workflow

```
alice@fau01[~] cd /proj/i4sp/alice/trunk
alice@fau01[trunk] mkdir aufgabel
alice@fau01[trunk] cd aufgabel
alice@fau01[aufgabel] vim lilo.c
...
alice@fau01[aufgabel] cd ..
alice@fau01[trunk] svn add aufgabel
A   aufgabel
A   aufgabel/lilo.c
alice@fau01[trunk] svn commit
...
Committed revision 2.
alice@fau01[trunk] vim aufgabel/lilo.c
...
alice@fau01[trunk] svn commit -m 'Bugfix in insertElement'
...
Committed revision 3.
alice@fau01[trunk] /proj/i4sp/bin/submit aufgabel
...
# Aufgabe 1 ist jetzt abgegeben
```

## 9 Arbeiten zuhause



- (1) Zusätzliche Arbeitskopien müssen zunächst erstellt werden (*checkout*, einmalig)
- (2) Start der Arbeit an einer Aufgabe im CIP-Pool
  - ◆ angelegte Dateien und Verzeichnisse unter Versionskontrolle stellen (*add*)
  - ◆ Zwischenstand ins Repository einchecken (*commit*)
- (3) Arbeit zuhause fortsetzen
  - ◆ Arbeitskopie zunächst auf den aktuellen Stand bringen (*update*)
  - ◆ Zwischenstand ins Repository einchecken (*commit*)
- (4) Arbeit im CIP-Pool fortsetzen
  - ◆ Arbeitskopie zunächst auf den aktuellen Stand bringen (*update*)
  - ◆ ...

## 10 Hinweise zum Abgabesystem

---

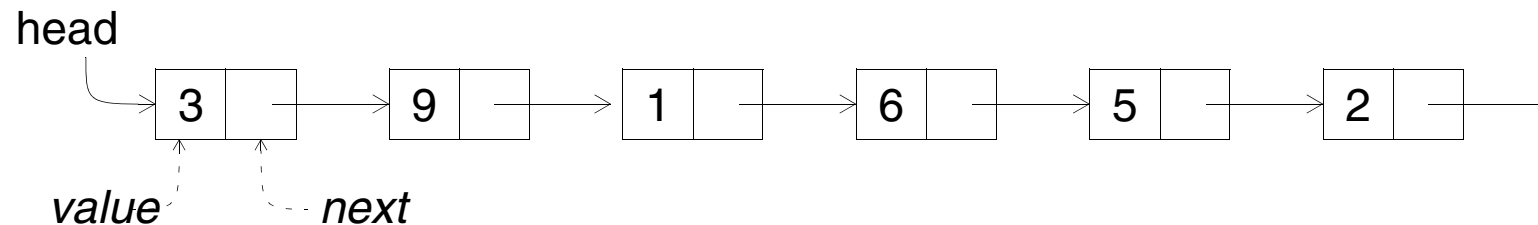
- Ausführliche SVN-Dokumentation im Subversion-Buch  
*<http://svnbook.red-bean.com>*
  
- Wichtige Links
  - ◆ Subversion-Homepage: *<http://www.subversion.org>*
  - ◆ TortoiseSVN (Windows): *<http://tortoisesvn.tigris.org>*

# U1-7 Aufgabe 1: lilo (last in - last out)

## 1 Einfach verkettete FIFO-Liste

### ■ Zielsetzungen

- ◆ Kennenlernen der Umgebung und Entwicklungswerkzeuge
- ◆ Dynamische Speicherverwaltung und Umgang mit Zeigern
- ◆ Verwendung des Abgabesystems



### ■ Strukturdefinition:

```

struct listelement {
    int value;
    struct listelement *next;
};
typedef struct listelement listelement; // optional
  
```

## 2 Schnittstelle

---

- **int insertElement(int value):** Fügt einen neuen, nicht-negativen Wert in die Liste ein, wenn dieser noch nicht vorhanden ist. Rückgabe *value* im Erfolgsfall, sonst -1.
- **int removeElement():** Entfernt den ältesten Wert in der Liste und gibt diesen zurück. Ist die Liste leer, wird -1 zurückgeliefert.

## 3 Dynamische Speicherverwaltung

---

- die benötigte maximale Menge an Listenelementen ist nicht bekannt
- Listenelemente müssen bei Bedarf dynamisch allokiert werden
- Listenelemente freigeben, wenn diese nicht mehr benötigt werden