

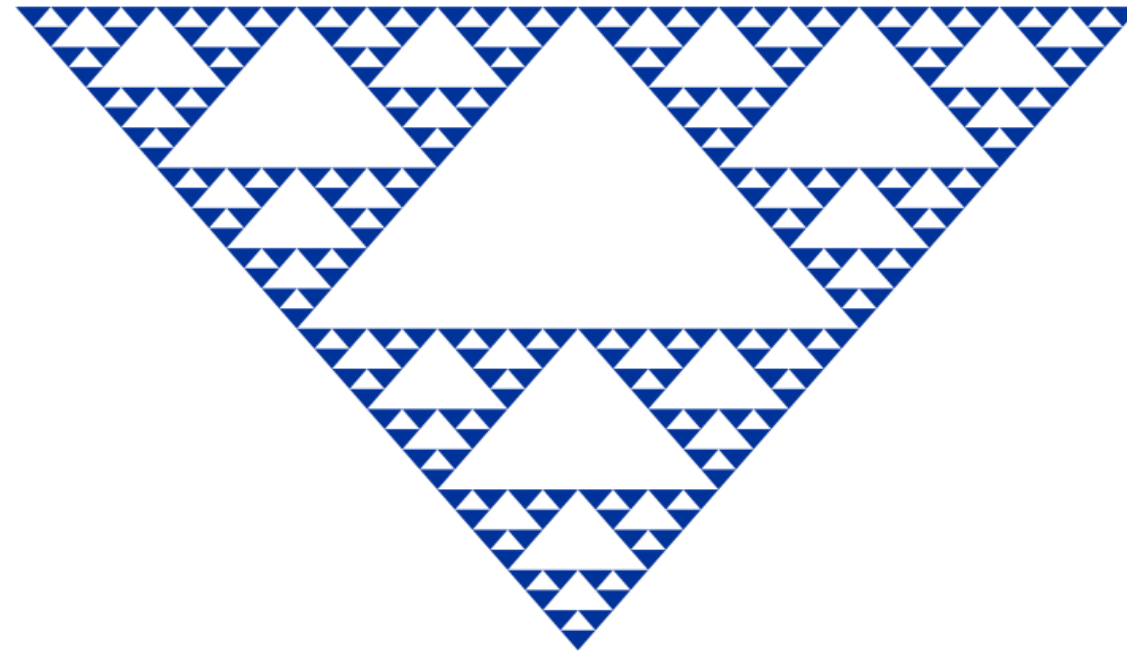
Einführung in die Programmierung

Rekursion

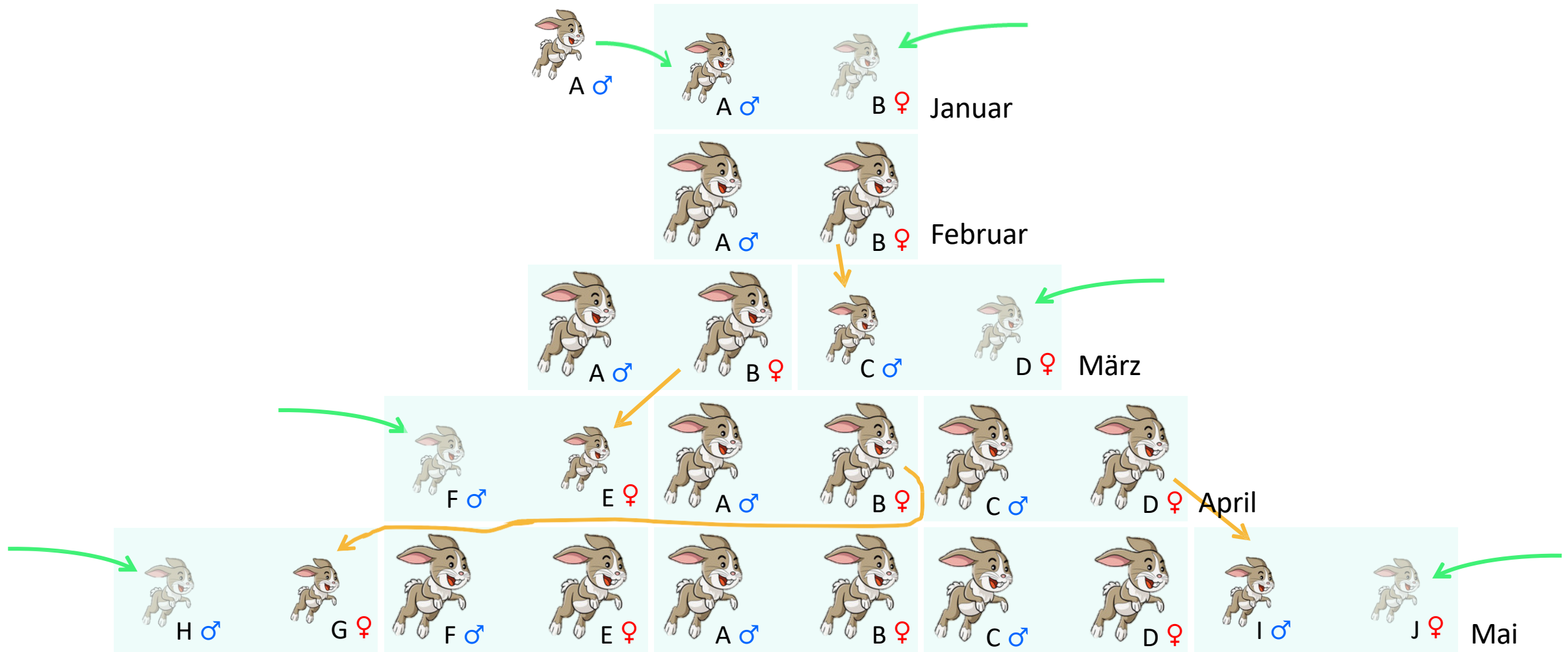
Wintersemester 2024/2025

Emilio Pielsticker

Arbeitsgruppe Systemsoftware
Angewandte Informatik 12



- **Rekursion** bezeichnet eine Methode, bei der eine Funktion sich selbst aufruft, um zum Beispiel ein Problem in kleinere Teilprobleme zu zerlegen
- Jeder **rekursive Algorithmus** benötigt einen **Basisfall** (Abbruchbedingung) und einen **rekursiven Fall**, der das Problem reduziert
- Rekursion ist zwar zur Lösung bestimmter Probleme eleganter und einfacher zu verstehen, andere Probleme lassen sich mit iterativen Algorithmen wiederum effizienter lösen
- Jeder rekursive Algorithmus kann zu einem iterativen Algorithmus umgeschrieben werden und umgekehrt



1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

$$\text{fib}(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n = 1 \\ 1 & \text{if } n = 2 \\ \text{fib}(n-1) + \text{fib}(n-2) & \text{else.} \end{cases}$$

```
unsigned int fib(unsigned int n) {  
    if (n == 1) {  
        return 1;  
    } else if (n == 2) {  
        return 1;  
    } else {  
        return fib(n - 2) + fib(n - 1);  
    }  
}
```

- Lokale Variablen die innerhalb einer Funktion Verwendung finden werden innerhalb eines als Stapel verwalteten Bereichs im Speicher gehalten
- Üblicherweise wächst dieser Stapel von den hohen Adressen den niedrigen Adressen entgegen: **BP (Base Pointer)** zeigt auf die **Stapelbasis**
- Jede Aufgerufene Funktion bzw. jeder Rekursionsschritt arbeitet in einem eigenen Bereich innerhalb des Stapels, dem sogenannten **Stapelrahmen**
- Der Stapelrahmen wird durch den **Stapelzeiger SP** (engl. **Stack Pointer**) und dem **Rahmenzeiger FP** (engl. **Frame Pointer**) begrenzt
- Neben den lokalen Variablen sind im Stapel auch die Funktionsargumente und -Rückgaben, sowie die Rücksprungadressen und gesicherten Rahmenzeiger eines jeden Funktionsaufrufes gespeichert

- Komplexere Datenstrukturen werden nicht im Stack sondern im sogenannten **Heap** abgelegt
- Der Heap wächst dem Stack entgegen
- Überlappen sich Heap und Stack kommt es zum **Stapelüberlauf**
- Dadurch wird auch die **maximale Rekursionstiefe** beschränkt!

