Informatik 1

02 – Top-Down Entwurf

Winter 2026/27

Torsten Grust
Universität Tübingen

1 Top-Down Entwurf (Programmieren mit “Wunschdenken”)

Wie strukturiert man ein Programm, wenn das zu lösende Problem komplexer wird?

- ~~Komplexe Probleme haben komplexe Lösungen.~~
  ~~Also: eine große, monolithische Funktion!~~

Unsere Antwort darauf ist **Abstraktion von Teilproblemen:**

1. Konzentration jeweils nur auf *ein* konkretes Teilproblem.
2. Annahme, dass weitere Teilprobleme bereits gelöst sind.
   - **Q:** Aber wie sehen diese weiteren Teillösungen aus?
   - **Q:** Existieren diese Teillösungen überhaupt?

A: ¯_(ツ)_/¯. Wir setzen **Top-Down Entwurf** ein: Programmieren mit “Wunschdenken” oder “*black boxes*”: [redacted].

2 ⋮ Binary Sunset (Beispiel für Top-Down Entwurf)

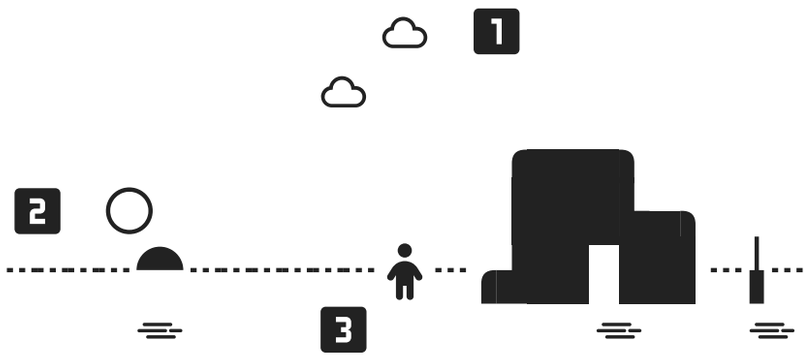


Binary Sunset (*STAR WARS "A New Hope"*, Episode IV)

Binary Sunset (Beispiel für Top-Down Entwurf)

(Komplexeres) **Problem:** Skizziere *Binary Sunset*-Szene aus *STAR WARS* zum Zeitpunkt t (t = 0,1,2,...,100):

1. Himmel verfärbt sich von blau (t = 0) zu rot (t = 100).
2. Sonnen versinken (bei t = 100 hinter Horizont).
3. Luke starrt auf den Horizont (bei jedem t).



Zeichne Szene von "hinten nach vorne" (1,2,3) für korrekte Verdeckung.

Binary Sunset (Beispiel für Top-Down Entwurf)

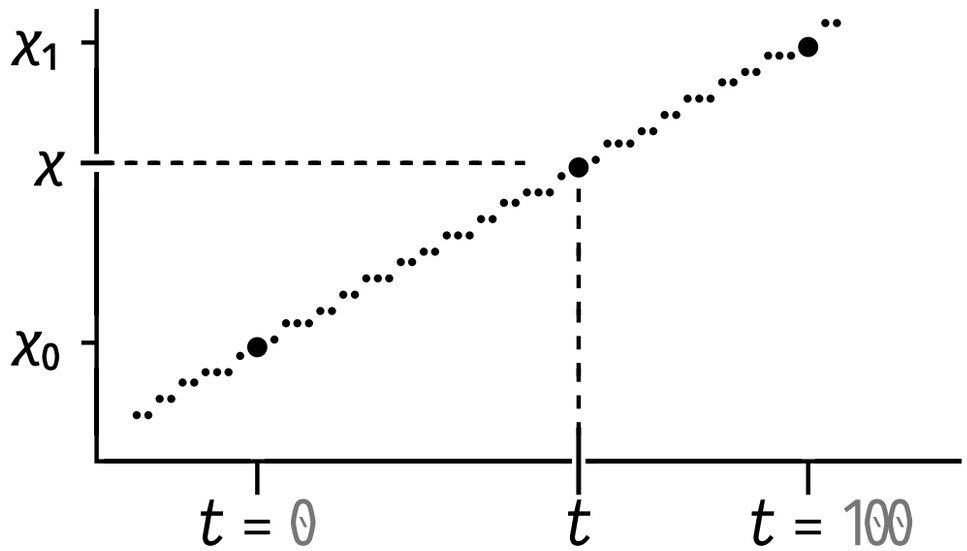
Die folgende Funktion tatooine zeichnet die gesamte Szene zum Zeitpunkt *t*:

```
; Zeichne Binary Sunset on Tatooine zum Zeitpunkt t
(: tatooine (natural -> image))
(define tatooine
  (lambda (t)
    (overlay/pinhole (luke t)     ; 3
                     (sun t)      ; 2
                     (sky t))))   ; 1
```

- Dies ist bereits die **finale Form** des sog. *top levels* der Funktion tatooine:
  - Funktionen luke, sun, sky werden später entwickelt.
  - Wir “wünschen” uns deren Existenz derzeit herbei.

Binary Sunset (Beispiel für Top-Down Entwurf)

Funktion interpolate: Interpoliere linear zwischen ganzen Zahlen x_0 (bei $t = 0$) und x_1 (bei $t = 100$).



$$x = x_0 + \left\lfloor t \times \frac{x_1 - x_0}{100} \right\rfloor$$

```
; Interpoliere linear zwischen x0 und x1 (t = 0...100)
(: interpolate (integer integer natural -> integer))
(define interpolate
  (lambda (x0 x1 t)
    (+ x0 (floor (* t (/ (- x1 x0) 100))))))
```

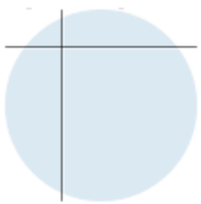
Binary Sunset Tatooine (Beispiel für Top-Down Entwurf)

Die Funktion

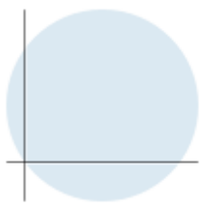
```
(: overlay/pinhole (image image ... -> image))
```

aus dem Teachpack image legt Bilder an ihren *Pinholes* übereinander. Idee 💡: Erzeuge Bewegung der Sonnen durch Verschiebung des Pinholes:

```
(put-pinhole x y (circle 50 "solid" day)) ⇝
```



x:30 *y*:20



x:10 *y*:80

Binary Sunset (Beispiel für Top-Down Entwurf)



