Ein *Matroid* $\mathcal{M} = (S, \mathcal{U})$ besteht aus einer endlichen Menge S und einer Familie von sogenannten *unabhängigen Mengen* (engl. *independent set*) $\mathcal{U} \subseteq \wp(S)$ von Teilmengen aus S und es muß gelten

1. $\emptyset \in \mathcal{U}$,
2. wenn $A \in \mathcal{U}$ und $B \subseteq A$, dann muß auch $B \in \mathcal{U}$ sein,
3. wenn A, $B \in \mathcal{U}$ und $|B| = |A| + 1$, dann muß ein $x \in B \setminus A$ existieren, so daß $A \cup \{x\} \in \mathcal{U}$.

GREEDY

Eingabe: Matroid $\mathcal{M} = (S, \mathcal{U})$, Gewichtsfunktion $w : S \to \mathbb{R}$

Ausgabe: Kardinalitätsmaximale unabhängige Menge (Basis) A minimalen Gewichts

$A \leftarrow \emptyset$

while A ist keine Basis von $\mathcal{M}$ **do begin**

$X \leftarrow \{x \in S \mid A \cup \{x\} \in \mathcal{U}\}$

wähle $x_{\min} \in X$ so dass $w(x_{\min}) = \min_{x \in X} w(x)$

$A \leftarrow A \cup \{x_{\min}\}$

end

Die Landau'schen Symbole

$$
\begin{aligned}
O(g) &:= \{f \mid \exists C \exists n_0 \forall n \geq n_0 : |f(n)| \leq C|g(n)|\}.\\
o(g) &:= \{f \mid \forall C \exists n_0 \forall n \geq n_0 : |f(n)| < C|g(n)|\}.\\
\Omega(g) &:= \{f \mid \exists C \exists n_0 \forall n \geq n_0 : |f(n)| \geq C|g(n)|\}.\\
\omega(g) &:= \{f \mid \forall C \exists n_0 \forall n \geq n_0 : |f(n)| > C|g(n)|\}.\\
\Theta(g) &:= O(g) \cap \Omega(g)
\end{aligned}
$$

Bem.: Nach obiger Definition ist $O(g)$ eine Menge, in der Informatik hat es sich aber eingebürgert, $f = O(g)$ anstatt das etwas schwerfälligere $f \in O(g)$ etc. zu schreiben. Das Gleichheitszeichen ist aber in Wirklichkeit ein "$\in$".

MERGESORT

Eingabe: Feld $a[1 \dots n]$ von n Objekten, Indizes l, r

Ausgabe: Feld $a[1 \dots n]$, wobei die Einträge $a[l \dots r]$ sortiert sind

if $n = 1$ **then return** $a[1]$

else begin

$m \leftarrow \lfloor \frac{r-l}{2} \rfloor$

MERGESORT(a, l, m)

MERGESORT$(a, m+1, r)$

erzeuge aus den sortierten Feldern $a[l \dots m]$ und $a[m+1 \dots r]$ ein sortiertes Feld und speichere es in $a[l \dots r]$

end

Satz: [Master Theorem]

Seien $\alpha \geq 1$ und $\beta > 1$ zwei Konstanten und sei $f(n)$ eine nichtnegative Funktion und sei $T(n)$ definiert durch die Rekursionsgleichung

$$T(n) = \alpha T(n/\beta) + f(n), \qquad T(1) = 1,$$

wobei n/β sowohl als $\lfloor n/\beta \rfloor$ als auch als $\lceil n/\beta \rceil$ gelesen werden kann, dann ist

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(n^{\log_\beta \alpha}), & \text{wenn } f(n) = O(n^{\log_\beta \alpha - \epsilon}) \text{ für ein konstantes } \epsilon > 0, \\ \Theta(n^{\log_\beta \alpha} \log n), & \text{wenn } f(n) = \Theta(n^{\log_\beta \alpha}), \\ \Theta(f(n)), & \text{wenn } f(n) = \Omega(n^{\log_\beta \alpha + \epsilon}) \text{ für ein konstantes } \epsilon > 0 \text{ und} \\ & \alpha f(n/\beta) \leq c f(n) \text{ für ein konstantes } 0 < c < 1. \end{cases}$$