Aufgabenstellung der zweiten praktischen Aufgabe[1]

Eine ***binäre Folge der Länge n*** ist eine endliche Folge $s = (s_0, s_1, \cdots, s_{n-1})$ mit $s_j \in \{-1, +1\}$ für alle $0 \le j < n$.

Für eine binäre Folge s der Länge n ist für $0 < k < n$ die ***aperiodische Autokorrelation*** *(der Ordnung k)* definiert durch:

$$C_k(s) = \sum_{j=0}^{n-k-1} s_j \cdot s_{j+k} \; .$$

Der ***Energiewert*** der Folge ist dann gegeben durch:

$$E(s) = \sum_{k=1}^{n-1} (C_k(s))^2$$

In manchen Problemstellungen interessiert man sich bei gegebener Folgenlänge n für den kleinsten aller möglichen Energiewerte aller binären Folgen der Länge n.

So ist für die Folgenlänge $n = 4$ der minimale Energiewert 2, d. h. es gibt eine binäre Folge s der Länge 4, deren Energie *E(s)* gleich 2 ist. Alle anderen binären Folgen der Länge 4 haben einen Energiewert, der größer oder gleich 2 ist. So hat z. B. die Folge $s = (+1, -1, -1, -1)$ den minimalen Energiewert 2.

Für die Folgenlänge $n = 5$ ist der minimale Energiewert ebenfalls 2, für die Folgenlänge $n = 6$ ist der minimale Energiewert hingegen 7. Für die Folgenlänge $n = 7$ ist der minimale Energiewert 3, der z. B. von der Folge $s = (+1, -1, +1, +1, -1, -1, -1)$ angenommen wird.

Erstellen Sie ein Programm, das für alle Folgenlängen n zwischen 4 und 28 (also für $4 \le n \le 28$) den jeweils minimalen Energiewert bestimmt und ausgibt.

Kann Ihr Programm auch minimale Energiewerte für größere Folgenlängen bestimmen?

1 die genauen Abgabebedingungen (wie Termine und Laufzeitanforderungen) werden noch bekanntgegeben