

Übungen zur Vorlesung Panorama der Mathematik und Informatik

Blatt 4

Aufgabe 10: (Catalanzahlen)

In der Vorlesung wurden vier Dinge gezeigt, die von Catalanzahlen gezählt werden (Klammerungen eines Produkts, binäre Wurzelbäume, monotone Wege im Quadratgitter, Triangulierung eines n -Ecks). Finden Sie zwei weitere Dinge, die von den Catalanzahlen gezählt werden. Zeigen Sie, warum all diese Dinge die gleichen Anzahlen haben. (Z.B. indem Sie eine "Bijektion" finden: eine Eins-zu-eins-Übersetzung des einen Objekts in das andere. Z.B. Weg nach rechts = Klammer auf, Weg nach oben = Klammer zu usw.)

Aufgabe 11: (Erzeugende Funktion)

Wieviele verschiedene Möglichkeiten gibt es, aus Rechtecken der Seitenlängen 1×2 und 2×2 ein Rechteck mit Seitenlängen $2 \times n$ zu legen? (Vgl. Folien vom 30.4., Seite 15 zeigt das entsprechende Beispiel für "nur 1×2 -Rechtecke")

Bestimmen Sie eine Rekursion, eine erzeugende Funktion und daraus eine geschlossene Formel.

Aufgabe 12: (L^AT_EX)

Erstellen Sie eine L^AT_EX-Datei, die den Text unter

www.math.uni-bielefeld.de/~frettloe/teach/panorama15/piffles.pdf

erzeugt. (Abgabe: L^AT_EX-Datei und pdf-Datei. Falls das Ihre erste Begegnung mit L^AT_EX ist, dürfen Sie die mathematische Formel weglassen.)

Rätsel der Woche:

Schreiben Sie die Zahlen von 1 bis 100 in einer Reihenfolge hintereinander, so dass sich in dieser Sequenz weder eine Teilsequenz von 11 aufsteigenden noch eine von 11 absteigenden Zahlen findet. Beispiel: 2, 1, 4, 8, 3, 5, 7, 6 enthält eine Teilsequenz mit vier aufsteigenden Zahlen (Z.B. 2, 1, 4, 8, 3, 5, 7, 6) oder eine Teilsequenz mit drei absteigenden Zahlen (Z.B. 2, 1, 4, 8, 3, 5, 7, 6), aber weder eine Teilsequenz mit fünf aufsteigenden Zahlen, noch eine mit fünf absteigenden Zahlen.

Außerdem... Wunschthema:

Welches Thema soll auch in der Vorlesung behandelt werden? Falls Sie Wünsche haben, sagen Sie mir diese vor/nach der Vorlesung oder senden Sie mir diese per Email.

Zur Orientierung ein Überblick dessen, was bereits geplant ist: Ramseytheorie; Newton und Leibniz; Entstehung des Funktionenbegriffs; Hilberts 23 Probleme; Gödel: Entscheidbarkeit; Turing: Turingmaschinen und Berechenbarkeit; Zelluläre Automaten; Algorithmen: maximum subarray problem, analoge Algorithmen, googles PageRank, schnelle Multiplikation; Bildkompression: png, jpeg; Kryptographie: RSA; Geschichte von π ; Evolution des PC; aperiodische Pflasterungen; Mathematik im Film CUBE und bei den Simpsons.