

# Standaard-oefeningen Gevorderde Algoritmen

## Universiteit Gent - FEA - INTEC - IDLab

### P. Audenaert

Op het examen worden, naast de gewoonlijke open vragen (zie slides oefeningenlessen), mogelijks ook zogenaamde standaard-oefeningen gevraagd. Dergelijke opgaven volgen een vast patroon in de opgave en kunnen algoritmisch opgelost worden. Ook het antwoord kan neergeschreven worden volgens een vaste structuur, in een vooraf gedrukte tabel. Deze examenvragen worden automatisch verbeterd, ahv. een computerprogramma. Soms zijn er meerdere correcte antwoorden, en het verbeterprogramma houdt daar dan ook rekening mee. We geven enkele voorbeelden...

1. Geef de Elias'  $\Gamma$ -codering voor het getal 9:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Geef een Huffman-codering voor de tekst BACADAEAFABBAAAGAH.


3. Encodeer de tekst TOBEORNOTTOBE met LZW; de hexadecimale code voor A is 41.

Antwoord:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Geef een reguliere expressie voor  $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ heeft geen enkel paar opeenvolgende nullen}\}$ . Gebruik enkel tekens uit de verzameling  $\{\epsilon, 0, 1, |, *, (, )\}$  in het antwoord.

Antwoord:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Geef de KMP-tabel voor de tekst BIMSALABIM.

Antwoord:


6. Geef de Fibonacci-codering voor het getal 44:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Teken voor de tekst BACADAEAFABBAAAGAH vier verschillende Huffman-bomen.

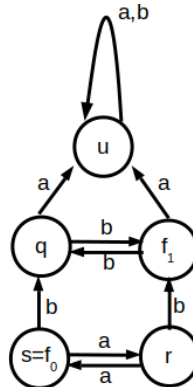
8. Gegeven is  $L = \{w \in \{a,b\}^* \mid n_a(w) \bmod 4 > 1\}$ . Teken een deterministische reguliere automaat voor L en geef de bijhorende reguliere expressie. Gebruik enkel tekens uit de verzameling  $\{\epsilon, a, b, |, *, (, )\}$  in het antwoord.


9. Geef de KMP-tabel voor de tekst ABRACADABRABRA.

10. Stel de gesorteerde suffix array op voor de tekst BANANAS\$. Teken eveneens de suffix boom inclusief staart-pointers en blad-indices.
11. Encodeer de tekst C P P I S C P L U S P L U S met LZW; de hexadecimale code voor A is 41.

[illegible]

12. Geef een reguliere expressie voor onderstaande automaat.  
Gebruik enkel tekens uit de verzameling  $\{\epsilon, a, b, |, *, (, )\}$  in het antwoord.

[illegible]

13. In deze opgave bestuderen we een eenvoudige foutdetecterende code. Veronderstel dat Alice naar Bob een bericht wil verzenden. Zo'n bericht bestaat in deze opgave uit een string cijfers  $\overline{c_1 c_2 \dots c_n}$  met  $c_i \in \{0, 1, 2, \dots, 9\}$ . Voor de verzending moet aan elk bericht een controlegetal  $\overline{c_{n+1} c_{n+2}}$  toegevoegd worden, maar zodanig dat  $\overline{c_1 c_2 \dots c_n} \text{ modulo } 97 = \overline{c_{n+1} c_{n+2}}$ . Het verzonden bericht bestaat dan uit de concatenatie van alle cijfers, nl.  $\overline{c_1 c_2 \dots c_n c_{n+1} c_{n+2}}$ . Veronderstel bijvoorbeeld dat Alice de boodschap 123 wilt verzenden. Dan berekent ze  $123 \text{ modulo } 97 = 26$ , en verzendt ze het bericht 12326. Bij ontvangst van een bericht berekent Bob of de controlecijfers correct zijn. Als dat niet het geval is weet hij dat er onderweg een fout opgetreden is. Als randgeval nemen we aan dat 00 een correct bericht is. Ook 12326 en 12345678939 zijn correcte berichten, maar 99928 niet en 999999999799 evenmin.

Stel een automaat op over  $\Sigma = \{0, 1, 2, \dots, 9\}$  die alle strings die correcte controlecijfers hebben aanvaardt, en de rest niet. Geef uitleg bij het ontwerp.