



COMA Computational
thematics

21 november 2013

Vragen

1 Enumeratief pointillisme $(\sqrt{2}$ punten)

Hoeveel punten uit het rooster $\mathbb{Z}^3$ bevat de bol (i.e. liggen op of in de bol) met de oorsprong als middelpunt en straal 100?

2 Cosinussen van Euler $(\sqrt{3}$ punten)

Bepaal

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\cos(\phi(2^n - n))n^{-6} + n^4}$$

waarbij ϕ het Euler totiënt is.

3 Absoluut determinisme en de illusie van vrije wil $(\sqrt{5}$ punten)

Zij M de verzameling van 25 maal 25 matrices waarin 27 keer een 1 en 598 keer een 0 staat.

Bepaal

$$\sum_{m \in M} |\det(m)|.$$



COMA computational mathematics

21 november 2013

4 Verloren in de translatie

($\sqrt{7}$ punten)

Definieer een bewerking: $\circ : \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z} : (a, b) \mapsto a \circ b = ab + a + b$.

Stel $x_1 = 1$ en $x_n = x_{n-1} \circ n$.

Bereken

$$\sum_{i=1}^{(17^{13})^{11}} x_i \mod 1337^{19}.$$

5 Gotta catch 'em all

($\sqrt{11}$ punten)

Onderstel dat er 718 verschillende Pokémon zijn die je wil vangen en je vangt er elke dag 13 verschillende. Wat is de verwachtingswaarde van het aantal dagen dat je nodig hebt om alle verschillende Pokémon te vangen (i.e. elke Pokémon minstens één keer te vangen)?

6 De weg naar de overwinning

($\sqrt{13}$ punten)

Schrijf de cijfers van het getal $654321^{1234567}$ in basis 10 achter elkaar in een rooster met 1428 rijtjes van 5028 cijfers. Beginnend linksboven en eindigend met de eenheden rechtsonder. Je begint linksboven en gaat in elke stap één vakje naar rechts of naar onder en je loopt tot in de hoek rechtsonder. Het gewicht van het pad dat je gevolgd hebt, is de som van de kleinste waarden die je bent tegengekomen op elk rijtje. Hoe groot was het gewicht van je pad minimaal?



COMA computational
thematics

21 november 2013

Reglement

- Door deel te nemen aan de COMA 2013 verklaart de deelnemer zich automatisch akkoord met de hieronder beschreven reglementen.
- De wedstrijdduur bedraagt *2 uur en 30 minuten*.
- Deelnemers kunnen alleen of in teams van twee deelnemen.
- Na de wedstrijd wordt een rangschikking opgemaakt. De drie hoogst gerangschikte deelnemers/deelnemende teams winnen respectievelijk 30, 20 en 10 euro prijzengeld. Wie alleen deelneemt, maakt enkel kans op een prijs als hij/zij een UGent-student die niet in het bezit van een masterdiploma is. Wie in een team van twee deelneemt maakt enkel kans op een prijs als minstens één van de twee een UGent-student is en geen van beiden in het bezit is van een masterdiploma. Anderen kunnen buiten mededinging deelnemen.
 - Deelnemers die meer punten scoren komen hoger op de rangschikking dan deelnemers die minder punten scoren.
 - Het totale aantal punten is de som van de punten per vraag.
 - In geval van ex aequo komt/komen de deelnemer(s) die eerder zijn/haar/hun laatste antwoord indiende(n) hoger op de ranglijst.
 - Het maximum aantal punten is naast elke vraag aangegeven.
 - Men mag op elke vraag meermaals antwoorden maar dit kost wel punten.
 - Antwoorden worden ingezonden via <http://prime.ugent.be/coma2013> tijdens de wedstrijd.
 - Het ingezonden antwoord moet bestaan uit cijfers en de symbolen '-' en '.' (deze twee symbolen kunnen elk hoogstens één keer voorkomen) en wordt geïnterpreteerd als een decimaal getal.
 - Tijdens de wedstrijd wordt een grafische weergave van de tussenstand live geprojecteerd, tijdens het laatste half uur van de wedstrijd word deze niet langer geüpdatet.
 - Tijdens de wedstrijd kan elke deelnemer/ploeg een visuele weergave van zijn/haar punten per vraag raadplegen.
- De quotering van een vraag gebeurt als volgt:
 - Definieer de volgende functies:

$$f(a, x) = \sqrt{\frac{-2 - \log_{10} |x - a|}{28}},$$



COMA computational
thematics

21 november 2013

$$G(p) = \tanh\left(\frac{1-p}{6}\right) + 1,$$

$$F(a, x) = \begin{cases} 0 & \text{als } f(a, x) \notin [0, +\infty] \\ f(a, x) & \text{als } f(a, x) \in [0, 1] \\ 1 & \text{als } f(a, x) \in]1, +\infty] \end{cases}$$

- Zij M het maximum aantal punten op een vraag en p het aantal keer dat je de vraag beantwoord hebt. Zij a het correcte antwoord en x het beste antwoord dat je ingezonden hebt (i.e. het antwoord waarvoor $F(a, x)$ het grootst is). Dan krijg je op die vraag $M \cdot F(a, x) \cdot G(p)$ punten.
- Per team wordt het gebruik van één en slechts één computer toegestaan. Men kan voor de eigen laptop kiezen of voor de aanwezige accommodatie.
- Het gebruik van cursussen en naslagwerken is toegestaan, je moet deze wel zelf meebrengen.
- Het gebruik van internet om documentatie of bibliotheken voor programmeertalen af te halen is toegestaan. Ook het raadplegen van encyclopedieën die via internet toegankelijk zijn, of het gebruiken van programmatuur over een netwerk (bvb. middels Athena of <http://sage.ugent.be>) is toegestaan.
- Niet toegestaan is elke vorm van communicatie door middel van sms, e-mail, chat, internetfora of welke wijze dan ook. Communicatie binnen het team is natuurlijk wel toegestaan.
- Er zijn geen beperkingen op de software die gebruikt mag worden om de vragen op te lossen met dien verstande dat het verbod op communicatie onverminderd gehandhaafd blijft.
- Het gebruik van elektronische toestellen verschillend van de computer of laptop is niet toegestaan.
- Wie regels overtreedt kan door de jury bestraft worden middels verlies van punten of onmiddellijke uitsluiting.
- De jury houdt zich op elk moment het recht voor aanpassingen aan het reglement aan te kondigen; in voorkomend geval worden de deelnemers hierover mondeling en zo snel mogelijk geïnformeerd. Bij discussies houdt de jury het laatste woord.