Jelentés a 2021. évi Kőnig Dénes diszkrétmatematika-versenyről

A BME Számítástudományi és Információelméleti tanszéke 2021-ben negyedszer rendezte meg a Kőnig Dénes diszkrétmatematika-versenyt, melyet 2021. április 16-án 12 órától tartott, a járványügyi helyzetre tekintettel online formában, a kiírás szerint 12240 perces időtartammal. A verseny célja, hogy egyetemünk kiváló tanárának, Kőnig Dénesnek emléket állítson és lehetőséget teremtsen a kar hallgatóinak arra, hogy a Bevezetés a számításelméletbe 2, a Számítástudomány alapjai, valamint a Kombinatorika és gráfelmélet kurzusokon oktatott diszkrét matematikai ismereteiket felhasználva összemérhessék egymással kreativitásukat. A tanszék részéről a versenyt Balázs Barbara és Fleiner Tamás szervezték, a feladatok kitűzésében részt vett még Tóth Géza is. A szervezőbizottság határozott szándéka volt, hogy a szokásos versenyfeladatoknál lényegesen nehezebb példákkal tegye próbára a versenyzők képességét, ezért a beérkezett javaslatokból az alábbi három feladatot tűzte ki a versenyen.

1. Pompás nap ez a mai Igazságos Izom Tibor számára (akit barátai csak Manócskának hívnak). Együtt van minden, ami számára a legfontosabb: a hozzá mindenben illő aranyszín, betli típusú gépkocsiján suhannak Mazsolával együtt, és jövőbeli családi fészküket keresik a kies Pumpkin Willage lakóparkban.

   Valóban. Ezek a tökházak az igazán tudatos és igényes célközönség számára épültek: azok számára tehát, akik tisztában vannak a saját értékükkel és azt mások elől sem titkolják. A park az állatövi jegyeknek és a fő égtájaknak megfelelő tizenkét lélegzetelállítóan kanyargó házsorból és nyolc csakrából áll. A házsorok csakrákban találkoznak, minden házsor két csakrát köt össze, és mindegyik csakrába pontosan három házsor torkollik. A Fheng Sui előírásai szerint mindegyik házsor hossza pontosan a Nap-Föld középtávolság százmilliomodrésze gyök π-szeresének a koszinusz 42-szerese. Ráadásul minden csakrának van egy, itt nem részletezett, további misztikus jelentéssel bíró hexaéder kódja is (konkrétan 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 és 111), és minden házsor két olyan csakrát köt össze, amelyek hexaéder kódjai pontosan egy jegyben térnek el. Hiába no: gondosan ki van itt minden fundálva.

   Ám az idill nem tart örökké, megtörténik a baj, mégpedig három mindenre elszánt és bosszúszomjas buszvezető megjelenésével. Szerencsére a betli háromszor olyan gyors, mint az üldözők szánalmas járművei, amelyek közül az egyikkel (egy ráfutásos baleset következtében) épp csak vánszorogni lehet az eredeti (szánalmas) sebességének a töredékével. Megmenekülhet-e Igazságos Izom Tibor (és persze Mazsola) a gaz sofőrök fékevesztett dühétől?

(Sajnos a willage-ből kivezető egyetlen kijáratnál egy őzike szundikál, ezért hősünk itt nem tudja elhagyni a helyszínt. Tibor tehát csakis úgy menekülhet meg, ha el tudja érni, hogy szeretett gépjárművéhez soha egyetlen buszvezető se kerüljön a távolságtartásnak megfelelő másfél méternél közelebb. Szerencsére egy ilyen helyzetben nem kell betartani a záróvonalra és megfordulásra vonatkozó KRESZ-szabályokat. Tudnivaló azonban, hogy a lakópark fejlett infrastruktúrájának köszönhetően mindig mindenki ismeri a parkban mozgó összes jármű pontos helyzetét.)

2. Senki sincs az egész Futrinka utcában, aki Manócskánál többet tud a zacskókról. Nem csoda, hisz minden szabad percét óriási gyűjteményének szenteli: ápolgatja, tisztogatja, mosogatja, vasalgatja a zacskóit. Most épp egy Z gráfot készít belőlük: ennek csúcsai az impozáns gyűjtemény darabjai, él pedig akkor köt össze két zacskót, ha az egyik belefér a másikba. (Minden v zacskóhoz tartozik ugyanis egy $b(v)$ és $k(v)$ pozitív érték: előbbi mutatja, mekkora térfogatú tárgy gyömöszölhető a v zacskóba, utóbbi pedig a v zacskó térfogata, annak összegyűrt állapotában. Az u és v zacskók között pedig akkor vezet él, ha $k(u) \leq b(v)$ vagy $k(v) \leq b(u)$.)

   Manócska azon tűnődik, hogy perfekt-e a zacskógráfja: igaz-e vajon, hogy Z minden Z' feszített részgráfjára $\chi(Z') = \omega(Z')$ teljesül. Segítsünk neki ezt eldönteni!

3. Határozzuk meg az összes olyan 10 csúcsú, összefüggő gráfot, aminek minden BFS-fájában csak első- és harmadfokú csúcsok fordulnak elő.

Az 1. és 3. feladatokat Fleiner Tamás, a 2. feladatot Tóth Géza javasolta. A kijavított dolgozatok átnézése után a versenybizottság megállapította, hogy a 41 regisztrált résztvevőből 19-en adtak be dolgozatot.

Mindegyik feladatra számos helyes megoldás érkezett. Idén a felsőbb éves hallgatók szignifikánsan jobb teljesítményt nyújtottak a 2020-ban érettségizetteknél. Örömteli jelenség, hogy a dolgozatot beadó villamosmérnök hallgatók mindegyike számottevő eredményt ért el. Mindezek alapján úgy látjuk, hogy a verseny egyre népszerűbb a hallgatóink körében, akik komoly erőfeszítést tesznek annak érdekében, hogy minél jobb teljesítményt nyújtsanak.

Az elsőéves BSc hallgatók közül a bizottság I. díjban részesíti

Csiszár Zoltán elsőéves BSc villamosmérnök-hallgatót,
aki hibátlanul megoldotta az első, valamint kisebb, javítható hibáktól eltekintve a harmadik feladatot, és a második feladatban pedig értékelhető észrevételt tett.

II. díjban részesül

Varga Eszter elsőéves BSc villamosmérnök-hallgató
az első feladat helyes megoldásáért és a második feladatban elért részeredményéért.

Felsőbbéves kategóriában I. díjat érdemel

Almási Péter harmadéves MSc mérnökinformatikus-hallgató és

Zalavári Márton másodéves MSc mérnökinformatikus-hallgató.

Mindkét versenyző helyesen oldotta meg mindhárom felatot. Almási amellett, hogy trigonometriai jártasságát igazolandó rámutat az első feladat kitűzésének egy hibájára, a második feladatra adott megoldásában elfeledkezik egy rutin lépésről, ami a teljesítményét szerencsére érdemben nem csökkenti. Zalavári mindhárom feladatra lényegretörő, teljes megoldást adott.

Végül II. díjat kapnak

Garami Bence harmadéves BSc mérnökinformatikus-hallgató,
Hanics Mihály másodéves MSc villamosmérnök-hallgató, valamint
Telekes Márton felsőbbéves, aktuálisan elsőéves BSc mérnökinformatikus-hallgató.

Garami a második feladatra mintaszerű, az elsőre pedig helyes, de feleslegesen bonyolult megoldást ad. A harmadik feladatra benyújtott megoldása tartalmaz ugyan minden lényeges gondolatot, de e mellett javítható hibát is. Hanics az első két feladatot hibátlanul oldotta meg (a másodikat az erős perfekt gráf tételre alapozva), a harmadik feladatban azonban jó indulás után két hibát is elkövetett. Végül Telekes rendkívül szellemes megoldást adott az első feladatra, amiben rámutat, hogy a módszere még abban a sajnos életszerű helyzetben is működik, ha az egyik busz annyira elromlik, hogy csak vontatni lehet. A második feladathoz trükkös szemléletmódot választott, de ez nem egyszerűsít a leíráson. Végül a harmadik feladathoz tartozó rendkívül hosszú gondolatmenete legalább egy hibát tartalmaz, ám olyan érveket is felsorakoztat, amelyek segítségével az említett hiba javítható lenne.

A versenybizottság nevében ezúton köszönjük meg a versenyen regisztrált hallgatók érdeklődését és munkáját, az imént felsorolt díjazottaknak pedig további sikereket kívánva szívből gratulálunk.

Balázs Barbara és Fleiner Tamás