

BIOLOGIJA

NASLOV NALOGE: Genotipizacija bakterije *Paenibacillus larvae*, povzročitelja hude gnilobe čebelje zalege

RAZISKOVALKA: Klara Papić, 3. letnik

MENTOR: dr. Andrej Gregorčič, univ, dipl. biol. – Gimnazija Bežigrad, Ljubljana

SOMENTORICI: znan. sod. dr. Darja Kušar, univ. dipl. biol. – Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo VF, asist. Majda Golob, dr. vet. med – Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo VF

KLJUČNE BESEDE: *Paenibacillus larvae*, ERIC-PCR, huda gniloba čebelje zalege, genotipizacija

POVZETEK NALOGE:

Bakterija *Paenibacillus larvae* je grampozitivna bakterija, ki povzroča hudo gnilobo čebelje zalege. Bolezen povzroči smrt čebeljih ličink in vodi v velike izgube v čebelarstvu. V prvem sklopu naloge smo genotipizirali 51 izolatov bakterije *P. larvae*, ki so izvirali iz slovenskih čebelnjakov. Za ta namen smo izolate bakterije genotipizirali z verižno reakcijo s polimerazo, s katero smo pomnoževali enterobakterijska ponavljajoča se medgenska ohranjena zaporedja (ERIC-PCR). Ugotovili smo dva tipa ERIC: 42 od 51 (82,4 %) izolatov je pripadalo tipu ERIC II, medtem ko je 9 od 51 (17,6 %) izolatov pripadalo tipu ERIC I. Ker smo ugotovili le dva tipa ERIC, se je metoda ERIC-PCR izkazala kot delno informativna, zato bi bila potrebna uporaba tipizacijske metode z večjo močjo razlikovanja. V drugem sklopu naloge smo primerjali avtomatsko (komplet »MagMax Core kit«, Thermo Fisher Scientific) in ročno (komplet »DNeasy Blood & Tissue kit«, Qiagen) izolacijo DNA glede čistosti in koncentracije izolirane DNA. Čeprav sta imela oba kompleta dober izplen DNA, se je komplet »DNeasy Blood & Tissue kit« izkazal kot primernejši za pridobitev visoko kakovostne in čiste DNA za nadaljnje molekularne analize.

EKOLOGIJA

NASLOV NALOGE: Razširjenost tujerodne invazivne vrste platanova čipkarka na javorolistni platani v Ljubljani

RAZISKOVALKA: Ana Radulović, 4. letnik

MENTORICA: Metka Škornik – Gimnazija Bežigrad, Ljubljana

SOMENTOR: dr. Maarten de Groot – Gozdarski inštitut Slovenije

KLJUČNE BESEDE: tujerodna invazivna vrsta, *Corythucha ciliata*, *Platanus x hispanica*, listna ploskev, DBH.

POVZETEK NALOGE: V tej nalogi sem ugotavljala odvisnost gostote ličink in odraslih osebkov invazivne vrste platanova čipkarka *Corythucha ciliata* Say na listnih ploskvah platane *Platanus x hispanica* Münchh. od starosti le-te. Starost drevesa je temeljila na izmerjenih premerih debel s tehniko DBH (Diameter at breast height) na standardni višini 1,3 m od tal. V izbrani populaciji je bilo sedemnajst platanovih dreves na različnih lokacijah. Vsa so izpolnjevala naslednje pogoje: lokacija drevesa v Ljubljani, primerna višina vsaj ene veje za štetje ličink in odraslih osebkov ter različen premer dreves. Pri posameznem opazovanju sem izbrala 3 naključne liste in na spodnji ploskvi preštela ličinke in odrasle osebke ter s pomočjo programa Sketch&Calc izmerila površino lista (tj. ploščina spodnje listne ploskve). V obdobju od 11. 6. 2019 do 24. 8. 2019 sem opravila deset opazovanj. Najdena je bila pozitivna povezanost (korelacija) med gostoto ličink in odraslih osebkov ter starostjo drevesa. Za nadaljnje raziskave predlagam izbiro platanovih dreves na manjšem urbaniziranem območju, saj lahko na ta način izoliramo razlike v onesnaženosti okolja kot npr.: vpliv prometa. Rezultati tega opazovanja nam pomagajo pri razumevanju delovanja invazivne vrste in njene povezave z gostiteljem ter vzdrževanju dreves v urbanih okoljih z namenom zmanjšanja pojava vrste v prihodnosti.

MATEMATIKA

NASLOV NALOGE: Postavitve večdimenzionalnih kock

RAZISKOVALEC: Gal Zajc, 3. letnik

MENTOR: dr. Tilen Marc - Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

SOMENTORICA: Jasna Kos – Gimnazija Bežigrad, Ljubljana

KLJUČNE BESEDE: Catalanova števila, kocke 2×1 , kocke v večdimenzionalnih prostorih, postavitve most, postavitve zid

POVZETEK NALOGE:

V nalogi obravnavamo dvodimenzionalne mostove iz kock 2×1 , ki predstavljajo osnovo za izračun števila večdimenzionalnih mostov, ki ustrezajo določenim pogojem. Za število mostov v dvodimenzionalnem in tridimenzionalnem prostoru so dobljene konkretne formule, v večdimenzionalnih prostorih so dobljene formule rekurzivne. Pripeljejo nas do zaporedij, ki jih primerjamo s tistimi, ki so v bazi OEIS. Naloga se zaključi s postavitvijo kock v dvodimenzionalnem prostoru, ki se imenuje zid.

RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

1. RAZISKOVALNA NALOGA

NASLOV NALOGE: Razbijanje substitucijske šifre

RAZISKOVALEC: Jaša Knap, 3. letnik

MENTOR: dr. Aleksandar Jurišić - Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

SOMENTORICA: Jasna Kos – Gimnazija Bežigrad, Ljubljana

KLJUČNE BESEDE: Kriptografija, računalniški program, razbijanje substitucijske šifre, matrike, Kriptogram

POVZETEK NALOGE:

Naloga opisuje učinkovito strategijo in računalniški program za razbijanje enoabecedne substitucijske šifre. Program z uporabo grobe sile ugotovi, kako so zašifrirane črke A, E, I, O, N, R, T in S, ki v slovenščini predstavljajo več kot 60% vseh črk, kar razbije šifro. Ko bo program optimiziran, bo vgrajen v Kriprogram – javno dostopno spletno stran za popularizacijo kriptografije v Sloveniji.

2. RAZISKOVALNA NALOGA

NASLOV NALOGE: Umetna inteligenca in vejice

RAZISKOVALKA: Nadezhda Komarova, 2. letnik

MENTOR: Gregor Anželj – Gimnazija Bežigrad, Ljubljana

SOMENTOR: prof. dr. Marko Robnik-Šikonja – Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

KLJUČNE BESEDE: nevronske mreže, strojno učenje, jezikovni modeli

POVZETEK NALOGE:

V raziskovalni nalogi sem preučevala učinkovitost uporabe globokih nevronske mreže pri napovedovanju ustreznosti postavljanja vejic v slovenskem jeziku. Uporabila sem globoko nevronske mreže, ki je bila sestavljena iz BLSTM celic (*angl. Bidirectional*

Long Short-Term Memory). Učinkovitost izbire slednje sem izmerila s točnostjo napovedi in interno oceno napake nevronske mreže.

Problema sem se lotila s strojnim učenjem, ker se je njegova uporaba pri svetovnih jezikih izkazala ja bolj učinkovito od predhodnih pristopov. Za slovenski jezik rešitev na osnovi globokih nevronskih mrež še ne obstaja. Tema je pomembna, ker je ustrezno postavljanje vejic najpogostejša napaka slovenskih piscev.

Kot podatkovno množico sem uporabila korpus ccGigafida, ki vsebuje 100 milijonov besed v standardni slovenščini. Oblikovala sem model, ki napove, na katerih mestih v stavku bi najverjetneje morale stati vejice.

ZGODOVINA

NASLOV NALOGE: Sutjeska: Bitka med resnico in filmom

RAZISKOVALKA: Tisa Tavčar Gerlovič, 2. letnik

MENTORICA: Dragica Marinko – Gimnazija Bežigrad, Ljubljana

SOMENTOR: dr. Božidar Flajšman – Filozofska fakulteta

KLJUČNE BESEDE: 2. svetovna vojna, bitka na Sutjeski, narodnoosvobodilni boj (partizansko gibanje), film

POVZETEK NALOGE:

»Zgodovina kinematografije je zgodovina moči ustvarjanja zgodovine.« (J. Rancière)

Pisalo se je leto 1943; Evropa je bila priča krvavim bitkam med silami osi in zavezniki, ki so pridobili na stran proti okupatorju tudi veliko manjših, a močnih odporniških gibanj, kot je npr. partizansko. To se je pokazalo kot eden izmed ključnih faktorjev, da se je vojna tehtnica pomaknila na zavezniško stran, saj so ubranili Balkanski polotok z akcijami v gorah, ena izmed katerih je bitka na Sutjeski (15. 5 –16. 6. 1943). Po bitki, znameniti zaradi neverjetnega preobrata v prid partizanom, ki so bili v absolutni manjšini v primerjavi z Nemci (teh sedemkrat več), je bila 1973 v produkciji Filmske radne zajednice posneta »Sutjeska«, znana tudi po igralski zasedbi (Richard Burton, Irene Papas idr.) in prisostvovanju predsednika SFRJ J. B. Tita na snemanju.

Cilj naloge je odkriti, ali se zgodovina (ne)namerno potvarja, če obstaja posrednik, kakršen je film. Ta namreč s čim krajšimi sintezami dogodkov in poudarki na mamljivi podobi sproži parcialnost in selektivnost, ki sta usmerjeni k intenzivnemu učinku na gledalca ne glede na to, ali je ta pridobljen z navajanjem resničnih dejstev ali olupšanih, izkrivljenih. Potrdim hipotezo »Filmska umetnost odstopa od resnice (v filmu Sutjeska) in jo iz različnih razlogov potvarja« v tematskih sklopih, kot so zdravstveno stanje vojakov, orožje, bojna taktika, karakterizacija nasprotujočih si strani, morala in transport med bitko, naloga pa osvetljuje tudi nastanek filma iz političnega aspekta in vpliv ustvarjalcev ter prisotnosti Tita na snemanju na filmsko dogajanje. Zaključim, da je v filmu nekaterim podrobnim uprizoritvam navkljub večina zgodovinskih dejstev prikrojena, pa naj bo zaradi političnih manipulacij, želje po prizanašanju gledalcu, subjektivnega dojetanja vojne ali zgolj umetniške svobode. Razumljiva so minimalna filmska odstopanja od resnice kot posledica neizvedljivosti

poustvarjanja identičnih razmer, kljub določeni meri umetniške svobode pa ta ne sme biti izgovor za potvarjanje zgodovine.