Janez Demšar

Rešitve nalog s tekmovanj Bober

Številčenje nalog je skladno s številčenjem v prosojnicah s starimi nalogami, objavljenimi na spletni Učilnici FRI, na predmetu posvečenem izobraževanju Učenje računalništva s pomočjo tekmovanja Bober (https://ucilnica.fri.uni-lj.si/bober).

V rešitvah so seveda možne napake. Poštenega najditelja prosimo, naj jih sporoči na naslov janez.demsar@fri.uni-lj.si.

01 Učinkovita čebela

42.

Naloga je (bila) za tekmovanje nekoliko neprimerna, za učno uro pa je lepa. Razlaga je na http://tiny.cc/bober-alg.

02 Bevri

13 = 8 + 4 + 1. Vprašanje v bistvu sprašuje, koliko enic je v dvojiškem zapisu števila 13.

03 P, E, P, E, L, K, A

Cene.

04 Ujemi barvo

Tretje zaporedje. Prvo se ustavi pri tretjem koraku – modra se nima kam premakniti. Drugo se ustavi, ko poskušamo drugič premakniti rumeno. Četrto je mogoče izvesti do konca, vendar ne da pravega rezultata.

Naloga zahteva razumevanje formalnega opisa postopka (zaporedja so neke vrste programi) in sledenje poteku "programa". Naloga je nekoliko nerodna, ker jo je težko reševati na pamet.

05 Prijatelji na omrežju

Spodnji graf. V dveh grafih je točka s štirimi povezavami, vendar nihče nima štirih prijateljev. Za preostali graf ugotovimo, da je napačen po tem, da najprej ugotovimo, da mora biti točka, ki ima eno samo povezavo, Ana. Točka, ki je povezana z njo, mora biti Janez. Janez pa ima dva prijatelja in ne treh, kot točka na grafu.

Drug način reševanja je, da sami narišemo graf in ga primerjamo s ponujenimi.

Bistvo naloge je uporaba grafa kot abstraktne predstavitve relacij in razumevanje izomorfizma grafov (dva grafa sta enaka, četudi sta drugače narisana).

06 Drevo živali

Strunarji in morski sesalci. Potrebno je slediti besedilu in si predstavljati hierarhijo. Pri tem je potrebno paziti na preobrnjen vrstni red – kiti niso … temveč morski sesalci. Čeprav so v stavku kiti napisani pred sesalci, so podkategorija.

Naloga zateva razumevanje drevesa kot abstraktne predstavitve hierarhičnih relacij. Učenci morajo tudi pozorni brati besedilo.

07 Bobri predejo mrežo

Pravilna je prva mreža. Za rešitev je potrebno le slediti opisu. Druga mreža ima napačen zadnji korak (modra gre naprej za 2 namesto za 3), tretja se zaplete že pri rdeči, četrta ima zamenjana koraka z modro nitjo.

Otroci naj povedo še, kako bi opisali ostale mreže!

Naloga zahteva razumevanje opisa in sledenje poteku "programa".

08 Fotografiranje

1 – 4 – 3 – 2

Naloga je bolj naloga iz prostorske predstave kot računalništva.

09 Pleskar

Četrta slika. Prvi dve nimata pobarvanega polja (2, 2), tretja pa, recimo, (4, 4). Pri zadnji se ujema vse.

Učenci morajo v bistvu razumeti koordinatni zapis.

10 Ugani lik

Štiri. Vsi liki so vseh barv, torej ločeno ugotavlja obe lastnosti lika. Da določi eno barvo izmed treh, potrebuje (v najslabšem primeru dve vprašanji), za obliko pa prav tako.

Ozadje naloge je teorija informacij: koliko vprašanj z dvema možnima odgovoroma (npr. da in ne) potrebujemo, da dobimo določeno informacijo. Soroden pogled na nalogo je tale: naj bodo barve oštevilčene, na primer rdeča=0, modra=1, rumena=2. Da sporočimo številko med 0 in 2, potrebujemo dva bita.

11 Nona gre na obisk

Iti mora čez Novo Gorico in Domžale, pa bo v torek pri babici. Prek Kranja bi prišla en dan kasneje, prek Vrhnike pa en teden kasneje, saj bi ravno zamudila torkov avtobus iz Domžal. Čez Novo mesto bi prišla v soboto, a naslednjo, štiri dni kasneje kot prek Domžal.

Naloga je različica pogostih nalog iskanja najkrajše poti (glej ustrezno poglavje na http://tiny.cc/bober-alg).

12 Skladi krožnikov

Zmotil se je na zadnji sliki, kjer so krožniki postavljeni ravno v napačnem vrstnem redu.

Naloga se ukvarja s podatkovno strukturo sklad: podatek, ki ga shranimo zadnjega, bomo pobrali kot prvega.

13 Mostovje

Kamen 2.

14 Cocsozšla tigsa

Tretji odgovor, OC ROM OŠNIJ OC ROVOLU. Prvi namesto soglasnikov spreminja samoglasnike, drugi oboje, četrti pa zamenjuje soglasnike s prejšnjim namesto z naslednjim.

Pri nalogi gre za različico Cezarjeve šifre. Učne priprave s tega področja najdete na http://vidra.si/javna-gesla.

15 Povezava

Prvi odgovor.

16 Levo!

Tretji odgovor, DESNO! DESNO! DESNO!

17 Kdo-je-zavri

Zadnjni dinozaver ne more biti hipsilopodon, ker je žival ali triceratops, ker ima za triceratopsa preveč nog. Zadnji je torej alozaver. Na drugi sliki je edini štirinogi dinozaver, triceratops. Za prvega, ne vemo, kaj mu tekne, torej je lahko hipsilopodon ali alozaver. Pravilen je torej zadnji odgovor.

Pri nalogi gre bolj za logiko kot računalništvo.

18 Preurejanje

Tri.

Ozadje naloge je urejanje z mehurčki. Učna ura na to temo je na strani http://vidra.si/urejanje.

19 Nevarna gesla

Ime in letnica – ob predpostavki, da ljudje pogosto izbirajo takšna gesla in da nepridipravi to vedo. Če bi ljudje pogosto izbirali zaporedne velike črke (npr. GHIJKLMNO), bi bilo to še manj varno, saj je možnih kombinacij manj.

20 Zbiralec črk

Odigrati ni mogoče zaporedja aab.

Če gremo iz začetnega polja po povezavi a, bomo morali nadaljevati z diagonalo, da dobimo še drugi a; odtod vodi le povezava navzgor, ki nam da tretji a, česar nočemo, saj se iskano zaporedje ne začne z aaa.

Če pa kot prvo potezo izberemo diagonalo, lahko pridelamo dva a-ja z "zanko" v desnem spodnjem vozlišču, nato moramo iti levo, da dobimo b, odtod pa vodi povezava le navzgor in nam doda odvečni a - tako da dobimo aaba.

Ozadje naloge so nedeterministični končni avtomati. Gradivo na temo avtomatov je na naslovu http://tiny.cc/bober-avt, priprava za učni uro (z determinističnimi avtomati) v naravi ali telovadnici pa na http://vidra.si/otok-zakladov.

Učenci morajo za reševanje razumeti predstavitev končnega avtomata (čeprav morda ne pod tem imenom) v obliki grafa. Poleg tega je potrebno precej previdnega sledenja in, ker gre za nedeterministični avtomat, preskušanja različnih možnosti, da pridemo do cilja.

21 Parkirna hiša

Drugi odgovor, PRESTAVI(C, B); PRESTAVI(A, B); PRESTAVI(A, C). Prvi ima napačen zadnji korak (sivi avto mora v C, ne B), v tretji je napačen že prvi korak, četrta pa se začne s prestavljanjem avta iz prazne garaže.

Učenci morajo razumeti zapis in znati slediti podanemu "programu".

22 Zaporedja števil

10 števil: 12, 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

Naloga od učenca zahteva le sledenje "programu", podanemu v obliki dveh navodil.

Naloga ima tudi zanimivo matematično ozadje. Collatzova domneva (http://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture) pravi, da bomo vedno prišli do enice. Kljub enostavni formulaciji problema, matematiki tega ne znajo dokazati in slavni matematik Erdos je menda rekel, da matematika za takšne probleme še ni dovolj zrela. S pomočjo računalnikov so ugotovili, da se zaporedje izteče vsaj pri vseh številih manjših od $5{,}764 \times 10^{18}$.

23 Lažnivi jazbeci

Bobri govorijo resnico, torej so vsi bobri povedali isto število in to število se pojavi tolikokrat, kolikor je bobrov (ne manjkrat, ker bobri govorijo po resnici, in ne večkrat, ker jazbeci vedno lažejo). V seznamu so tri trojke, torej so bobri trije.

Pri nalogi gre bolj za logiko kot za računalništvo.

24 Drevo iz oklepajev

Tretje drevo. Na vrhu je kvadrat. Če preverimo oklepaje, vidimo, da je levo samo trikotnik, kar izloči prvo in zadnje drevo. Na desni je krogec, ki ima na levi križec – zato tretje drevo.

Tema naloge je zapis podatkov v obliki drevesa, o čemer lahko izveste več na http://tiny.cc/bober-ps in http://tiny.cc/bober-alg.

25 Ponarejeni kovanec

Četrti, drugi, tretji, prvi.

Za reševanje je potrebno uporabiti nekaj logike in razumeti pogojne stavke, kakršne uporabljamo pri programiranju.

Če je prvi stavek resničen (prvi in tretji kovanec sta enako težka), je ponarejen drugi ali četrti. Drugi kovanec primerjamo s prvim (za katerega že vemo, da je pravi) in če sta enako težka, mora biti ponarejen četrti. Če nista, je ponarejen drugi.

Če prvi stavek ni resničen, je ponarejen prvi ali tretji kovanec. Prvega primerjamo z drugim, za katerega vemo, da je pravi. Če sta enako težka, mora biti ponarejen tretji, sicer pa prvi.

26 Telefonska mreža

Osemnajst metrov.

V ozadju naloge je minimalno vpeto drevo. Različni postopki reševanja so razloženi na http://tiny.cc/bober-alg.

27 Zapis znakov

00.

Zaporedje, ki ga bodo izbrali, se ne sme začeti z 1, 011 ali 010. Izmed ponujenih je takšno le 00. Opazimo lahko tudi, da si po tem bobri ne bodo več mogli izmišljevati novih znakov.

Ozadje naloge so prefiksne kode (http://en.wikipedia.org/wiki/Prefix_code). Priprava za učno uro na sorodno temo, ki jo je najprimerneje izvajati na asfaltu, je na http://vidra.si/krajsi-zapis-besedila.

28 Bobrovsko štetje

101000

Števila od 11 do 15 se začnejo z enico, ki ji sledijo štiri števke (prva ima same ničle, naslednje pa še enico, ki "potuje" z desne proti levi). Števila od 16 do 21 imajo enico in pet števk; pri 16, so to same ničle, pri 17, 18, 19, 20, 21 pa je enica na prvem, drugem, tretjem, četrtem in petem mestu z desne – pri 20 torej na četrtem z desne, torej 101000.

Zaradi lepšega še malo poračunajmo. Če pozabimo na 0, se vsa števila začnejo z enico. Tej lahko sledi 0 števk (tako število je eno samo, 1), ena števka (taki števili sta dve), dve števki (taka so tri), tri števke (taka so štiri...). Ko pridemo do števil, z n števkami (vključno z začetno enico), smo uspeli zapisati 1+2+3+...+n števil, torej vsa števila od 1 do 1+2+3+...+n, to pa je n(n+1)/2. Ali, če obrnemo: da zapišemo m števil, potrebujemo $\frac{-1+\sqrt{1+8m}}{2}$ števk. Če pozabimo na ostalo šaro in gledamo le sorazmerja, za zapis števil do m bobri potrebujejo do $\sqrt{m}$ števk. To je precej slabše od običajnega dvojiškega zapisa, ki zahteva log m števk.

29 Skladišče hlodov

Tretje zaporedje.

Prvo zaporedje dela nesmiselne premike (iz A v A?) in na koncu celo napolni D čez rob. Drugo zaporedje premika iz prostora C, ko je ta že prazen. Četrto pa je samo napačno.

Učenec mora razumeti zapis in znati slediti "programu".

30 Sprememba

Spodnja leva slika – trapez, nad katerim je ena osamljena točka. Gre za komplement grafa – odstranimo vse povezave in narišemo povezave tam, kje jih prej ni bilo.

Učenec mora uganiti transformacijo (komplement) in jo znati izvesti na novem primeru.

31 Uporabniška imena

Zadnja.

Prva pravi, da lahko veliki črki sledi mala črka, ki ji sledi velika, ki ji sledi mala... čim imamo dve mali črki zapored, pa se ne moremo več vrniti k velikim. V drugi shemi imamo najprej eno ali več velikih črk, sledi jim ena ali več malih. Tretja shema je skoraj pravilna, vendar zahteva, da vsaki veliki črki sledita vsaj dve mali.

Ozadje naloge so končni avtomati. Gradivo na temo avtomatov je na naslovu http://tiny.cc/bober-avt, priprava za učni uro (z determinističnimi avtomati) v naravi ali telovadnici pa na http://vidra.si/otok-zakladov.

Naloga od otrok zahteva, da razumejo predstavitev končnih avtomatov z grafi (čeprav jim ni potrebno vedeti za ta imena, zadošča intuicija) in da znajo – kar ni tako lahko! – opazovati, kakšne besede sprejema posamezen končni avtomat.

32 Bobri in vidre

Tretja. O tem se prepričamo, če na skrajni desni vozlišči postavimo bobra in vidro. Levo od njiju bosta vidra in bober. Na skrajni levi potem ne moremo postaviti ne vidre ne bobra.

Ozadje naloge so dvodelni grafi – grafi, ki jih lahko narišemo tako, da so točke v dveh skupinah, povezave pa gredo samo med skupinama in ne tudi znotraj skupin.

Naloga od otrok zahteva, da znajo "preiskati prostor rešitev", kot bi se izrazili računalnikarji ali, preprosteje povedano, znajo sistematično preskusiti možne rešitve uganke, tako da ugotovijo, da rešitve za tretji graf ni.

33 Prometni zamašek

V desnem spodnjem. V ostalih lahko rešimo zamašek tako, da se bobri z ene strani postavijo na izogibališče. Da takšna rešitev deluje, pa morata biti vsaj na eni strani največ dva bobra. V desnem spodnjem so na vsaki strani trije, zato se nobena skupina ne more umakniti drugi.

34 Prizor, ki ga ni

Tretji prizor. Tema naloge je bolj prostorska predstava kot računalništvo.

35 Cestne svetilke

29 bevrov. Za levi del potrebujemo svetilki za 7 in 5 evrov; za zgornji del potrebujemo svetilki za 5 in 6 bevrov, za spodnjega pa eno za 6.

Naloga sprašuje po določeni vrsti pokritja grafa. Učno uro na podobno temo najdete na http://vidra.si/piranski-sladoledarji. Drugo ozadje naloge je dekompozicija problema: nalogo rešimo tako, da ločeno poiščemo rešitev za posamezne kose.

36 Bim, bam

((bim 2)(bam 3)(bom 5))

Naloga zahteva razumevanje zapisa. To ni težko, edini detajl, na katerega moramo paziti je, pomen števil; pri računanju intervala za bom se lahko ujamemo v past in napišemo (bom 6). Pri reševanju je potrebno razumeti tudi, da je vseeno, kje se vzorec začne – oziroma jezik celo ne omogoča, da definiramo začetek. Iz gornje rešitve ni jasno, kdaj se, recimo, "bom" prvič oglasi. Z vidika vzorca je to vseeno, saj se vzorec tako ali tako ponavlja (ponovi se po toliko zvonjenjih, kolikor je najmanjši skupni večkratnik 2, 3 in 5, torej 30).

37 Kdo laja

Psu, ki laja, je najbližji mikrofon C, nato A, nato B. Gre za levega gornjega psa.

Past naloge je v tem, da ne gre za psa, ki je najbližji mikrofonu C, temveč psa, ki mu je mikrofon C najbližji, B pa je od njega najbolj oddaljen. Potrebno je torej gledati s perspektive psov, ne mikrofonov.

Naloga zahteva razumevanje narisanih krivulj in razumevanje, da zvok potrebuje čas za potovanje (kar jo dela bližjo fiziki kot računalništvu).

38 Opis datoteke

mdmtexas.png in nmtast.jpg.

Ime se začne s poljubnim zaporedjem (lahko je tudi prazno – zvezdica lahko predstavlja tudi nič znakov), ki mu morajo slediti vsaj trije znaki in nato "as". Z drugimi besedami; ime mora vsebovati "as", pred katerim so vsaj trije drugi znaki. Za piko mora biti najprej poljubno zaporedje znakov, ki mu sledi vsaj en znak, z drugimi besedami, za piko mora biti vsaj en znak.

Odgovora nmas.jpg in astmp.jpg nista pravilna, ker imata premalo znakov pred "as".

Naloga od učencev zahteva, da bodisi poznajo pomen znakov ? in * v ukazni lupini, ali pa da ju uganejo iz primerov. Naloga zato ni preveč posrečena.

39 Virus

Ne več kot 7 sekund.

Število okuženih računalnikov narašča takole: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128. Od 1 do 128 pride v sedmih korakih, kar traja sedem sekund.

Čeprav naloga govori o virusih, dejansko ozadje naloge niso virusi temveč eksponentna rast. Učenci morajo izračunati zaporedje in pri tem odkrijejo, kako hitra je eksponentna rast.

40 Pirhi

Pobarvala je prvega. Z ene strani ga potopi v rdečo in z druge v rumeno in modro.

Drugega ni mogla pobarvati, ker na sredi ne more dobiti oranžne, ne da bi se gornjega ali spodnjega dela dotaknila rdeča. Tretji je nemogoč, ker na sredi ni mogoče dobiti zelene, saj nima dovolj modre barve. Četrto je nemogoče, ker je rumene barve toliko, da bi morala biti tudi na sredini.

Otrok mora vedeti, kako se mešajo osnovne barve. Povezava z računalništvom je v tem, da si mora otrok zamisliti, s kakšnim postopkom bo dobil določeno barvanje pirha.

41 Kje je Franci

Franci živi v hiši 2.

Nalogo lahko rešimo tako, da preverimo, kam nas podana pot pripelje iz vsake hiše. Lahko pa gremo ritensko od šole, beremo pot nazaj ter spreminjamo levo v desno in obratno.

Računalniško ozadje je preprosto sledenje programu.

42 Seznam stanovalcev

V tretjem.

Nadstropja razberemo tako, da sledimo črkam v drevesu in pogledamo, h kateri številki nas pripeljejo. Rok tako živi v šestem nadstropju, Jakob v prvem, Jan v tretjem, Jana v četrtem, Jaro v drugem in Jaroslav v četrtem.

Ozadje naloge so prehodi po drevesu; drevo na sliki še najbolj spominja na odločitveno drevo (več o njih si lahko preberete na http://tiny.cc/bober-ps), podoben slog razmišljanja pa uporabljamo pri kodiranju besedil, kot se ga otroci učijo pri uri, predstavljeni na http://vidra.si/krajsi-zapis-besedila.

Učenčeva naloga je odkriti pravilo; naloga je tako predvsem uganka.

43 Premetavanje žog

Rdeče žoge so bile v začetku na mestih 4, 5, 6 in 9.

Žoge na mestih 1, 2 in 3 smo zamenjali s tistimi na 5, 6 in 9. Ker so na koncu na 1, 2 in 3 rdeče žoge, so morale biti v začetku rdeče žoge na 5, 6 in 9. Žoge na mestu 4 se nismo dotikali, zato je tam bila rdeča žoga tudi na začetku.

Učenec mora le razmisliti gornje, ali pa ponovno izvesti menjavo. Če bi se menjave kdaj nanašale na isto mesto (npr. zamenjamo žogi na mestih 1 in 5, nato pa na mestih 5 in 7), bi moral menjave izvajati v obratnem vrstnem redu. Tu ni tako, zato je vseeno, če menjave ponovno izvede kar v istem vrstnem redu.

Druga, počasnejša rešitev, je preveriti vse štiri ponujene začetne pozicije in preveriti, katera po menjavi da želeni razpored.

Navidez je računalniško ozadje torej izvajanje preprostega programa. Glede na to, da so žoge na koncu urejene po barvah, pa je avtor naloge verjetno razmišljal o koraku hitrega urejanja. Učna ura, ki ga vsebuje, je opisana na http://vidra.si/urejanje.

44 Slika iz štampiljk

5, 2, 4, 3, 1.

Sliko je potrebno le pogledati od zadaj naprej: zeleno drevo, sonce, rjavo drevo, bober, hiša.

Naloga spominja na način, na katerega v programih za risanje (ali celo Powerpointu) potiskamo objekte naprej in v ozadje ter tako določamo, kateri objekt bo prekril katerega.

45 Morsejeva abeceda

U.

Ozadje je enako kot pri nalogi 42, Seznam stanovalcev.

46 Kvadratne čokolade

Modra.

Računalniško ozadje? Tetris?

47 Rdeče-zeleno-modra

Belo, kot kaže slika.

Naloga od učenca zahteva le, da razume, kaj kaže slika.

Računalniško ozadje pa je zelo zanimivo: osnovne barve na računalniških zaslonih niso rdeča, *rumena* in modra, temveč rdeča, *zelena* in modra. Z mešanjem rdeče in zelene ne dobimo rjave, temveč rumeno, z mešanjem modre in zelene pa svetlo modro. Gre za seštevalni barvni model: tako se meša svetloba in tudi ljudje v resnici vidimo tako; razlog, da rumeno dobimo kot mešanico rdeče in zelene je v tem, da oči ne vidijo rumene barve, ker pa je frekvenca rumene med zeleno in rdečo, si možgani prisotnost teh frekvenc razlagajo kot rumeno.

Barvni model, ki ga učimo v šolah, je odštevalni in je po svoje manj naraven. Več o tem na Wikipediji: http://en.wikipedia.org/wiki/RGB_color_model - Additive_primary_colors in http://en.wikipedia.org/wiki/Subtractive_color.

48 Ben se vrača

14.

Ben mora iti po poteh 3 + 2 + 3 + 1 + 1 + 2 + 2. Več o nalogah iskanja najkrajše poti najdete na http://tiny.cc/bober-alg.

49 Preskakovanje

Z vseh treh polj lahko pridemo v petih potezah.

50 Risanje cvetov

Gornji desni cvet.

Lista iste barve sta vedno skupaj, pod kotom 45 stopinj. Tako ostaneta le še dva kandidata, gornji desni in spodnji levi. Spodnji levi nima pravih barv.

Učenci morajo razumeti preprost programski jezik in potem slediti "programu". Jezik je praktično enak jeziku Logo.

51 Črkovna solata

Potrebujemo štiri korake: kravata, aravatk, raavatk, taavark, atavark. Z manj koraki ne bo šlo: en korak je potreben, da spravimo k na konec, dva, da pride r zraven njega in enega, da pride t na drugo mesto. Vrstni red je mogoče tudi nekoliko spremeniti, vendar bomo še vedno potrebovali štiri korake.

Leopold potrebuje tri: Leopold, Elopold, Llopoed, Dlopoel.

Računalniško ozadje? Z algoritmičnega vidika gre za iskanje najkrajše poti v grafu, katerega točke so besede in dve besedi sta povezani, če je iz ene mogoče priti v drugo. Z vidika tega, kar mora početi učenec, pa gre za sistematično sledenje podanemu pravilu in preiskovanje možnih transformacij.

52 Nagrada po pošti

Sporočilo seveda pobrišeš.

53 Kodiranje

Računanje.

Ko sestavljamo sporočilo, vanj zapisujemo sama soda števila. Če je število dvomestno, je prav števka (desetice) vedno liha. Podano število, 562874502503212 moramo torej razdeliti na sama soda števila: 56, 2, 8, 74, 50, 2, 50, 32, 12. Delimo jih z 2, da dobimo originalna števila: 28, 1, 4, 37 25, 1, 25, 16, 6. Odtod preberemo sporočilo.

Ozadje naloge so prefiksne kode (http://en.wikipedia.org/wiki/Prefix_code). Priprava za učno uro na sorodno temo, ki jo je najprimerneje izvajati na asfaltu, je na http://vidra.si/krajsi-zapis-besedila.

54 Trajekt

6 avtomobilov in pet avtomobilov s prikolicami. V dve vrsti damo dva avtomobila s prikolicami in en avto (skupaj 19 metrov), v eno vrsto pa preostale štiri avtomobile in en avto s prikolico (20 metrov).

20 avtomobilov ne gre, ker gre v eno vrsto 6 avtomobilov (18 metrov), torej gre v tri vrste le 18 avtomobilov.

10 avtomobilov in 5 avtomobilov s prikolicami je skupaj 62 metrov, medtem kot je na trajektu le 60 metrov prostora.

Skupna dolžina 4 avtomobilov in 6 avtov s prikolicami je 60 metrov, zato gre ta kombinacija na trajekt le, če lahko zapolnimo vse do zadnjega. 20 lahko zapišemo kot vsoto trojk in osmic le kot 8 + 3 + 3 + 3 + 3 (da je tako, je preprosto videti: čim vzamemo dve osmici, imamo 16 metrov in tega ne moremo dopolniti do 100). Edini način, da popolnoma zapolnimo trajekt, je tako, če imamo 12 avtomobilov in 3 avtomobile s prikolicami. Tudi zadnja kombinacija torej ne more na trajekt.

Računalniško ozadje je polnjenje nahrbtnika, o katerem si lahko nekaj malega preberemo na http://tiny.cc/bober-alg.

55 Bager

B.

A zapelje s ceste v tretjem ukazu, D pa v petem. C je počasnejša od B, ker zahteva daljši obrat.

Učenec mora znati slediti izvajanju programa, da izloči A in D ter razumeti različne čase trajanja ukazov, da izloči C.

56 Zmajeva krivulja

B.

Potrebno je pozorno slediti razvoju krivulje.

Računalniško ozadje je rekurzija: definirali smo funkcijo, ki zlomi črto v več črt. Uporabimo jo na prvi črti in naredi dve črti. Nato jo uporabimo na teh dveh črtah, na črtah, ki je naredi iz teh dveh črt in tako naprej. Matematično ozadje naloge pa so fraktali.

57 Parkiranje

C.

Ostali zapeljejo s poti. Učenec mora slediti izvajanju programa in biti pozoren na smer, v katero je obrnjen avtomobil.

58 Družinsko drevo

Tina ni Matejina teta temveč sestrična.

Učenci morajo razumeti, kako z drevesom, eno od osnovnih podatkovnih struktur v računalništvu, predstavimo družinsko deblo in znati iz drevesa razbirati relacije, kot so "brat", "stric" in "teta".

59 Opisovanje filmov

9.

Potrebno je le prešteti spremembe.

Računalniško ozadje je, kot pove že naloga, način, na katerega delujejo postopki za stiskanje filmov. V resnici stvari sicer tečejo nekoliko drugače: film je shranjen z zaporedjem (običajno, v naših krajih) 25 slik na sekundo. Slika je lahko zapisana v celoti, lahko so zapisane spremembe v primerjavi s prejšnjo sliko ali pa spremembe v primerjavi s prejšnjo in eno naslednjih. Pri zapisovanju sprememb ne opazujemo posameznih objektov, saj je te prezahtevno razpoznavati, temveč se slika razbije na manjše kvadrate; algoritem za stiskanje opazuje spremembe v posameznih kvadratih.

60 E-Ceferin

Druga. Preglodati mora srednja dva droga.

Gre za enega od problemov pokritij na grafih. S pokritji se ukvarja učna ura na http://vidra.si/piranski-sladoledarji.

61 Nagrada

D. A je težji od B, C je dvakrat težji od A in D je dvakrat težji od C.

Gre bolj za nalogo iz logike; z računalništvom ima toliko, kolikor ima z računalništvom logika (kar je pravzaprav kar veliko).

62 Spletne oznake

Zadnje. Prvo in tretje izločimo zaradi napačno izpisanega mastnega tiska, v drugem pa ni pravilen poševni tisk.

Čeprav je naloga zastavljena, kot da bi šlo za poznavanje jezika HTML, gre s perspektive tega, kar mora narediti učenec, predvsem razumevanje preprostega jezika za opis oblike besedila (ki je "slučajno" takšen, kot je resničen HTML).

63 Veliki, srednji in majhni čolni

CCA

V bistvu gre za iskanje najkrajše poti v grafu, reč pa od daleč diši tudi po dvojiškem zapisu števil.

64 Labirinti

C. Bobrovka se suka okrog "otoka".

Naloga zahteva, da učenec sledi opisanemu pravilu – ali pa, da že ve, kdaj napisano pravilo za hojo po labirintu zataji.

65 Smejkomat

C. Da so ostale rešitve napačne, se prepričamo tako, da preverimo, kaj narišejo.

Naloga zahteva razumevanje opisanega jezika in sledenje programu, napisanem v njem.

66 Zaljubljeni Matjaž

Zadnji odgovor. Namen naloge je otrokom povedati, da na internetu ni mogoče umakniti objave (in, seveda, da ne smejo objavljati ničesar, za kar nimajo dovoljenja, ter da slik, ne lastnih sploh pa ne tujih, ni pametno kar tako objavljati).

67 Pogrinjki

A.

B ni pravilna, ker je ne smemo postaviti skodelice na skodelico. Na C manjka krožniček pod skodelico. Na D manjka prt pod krožnikom.

Naloga zahteva razumevanje predstavitve relacij (kaj je na čem) z usmerjenim grafom in preverjanje, ali posamezna slika ustreza zahtevam.

68 Dvoštevila

(7 8)

Nalogo rešimo po korakih: vedno, kadar piše "levo", vzamemo levi del tistega, kar je v oklepaju, kadar "desno", desni.

	desno(desno(levo(1 2) (3 4)) desno((5 6) levo(levo((7 8) 9) (2 3))))
=	desno((5 6) levo(levo((7 8) 9) (2 3)))
=	levo(levo((7 8) 9) (2 3))
=	levo((7 8) 9)
=	(7 8)

Za reševanje naloge mora učenec razumeti pomen ukazov "levo" in "desno" ter – kar je najbrž še večji izziv – pravilno razcepiti vsebino znotraj oklepajev.

Računalniško ozadje je prastari dobri jezik Lisp, ki je vse – cele programe – zapisoval na ta način (ukaza levo in desno ustrezata dvema ukazoma, car in cdr, v Lispu).

69 Številke stanovanj

Nedvoumna ja 12131, ki jo lahko preberemo le kot 1 2 1 31.

Prva števka je vedno 1, torej vsa predstavljajo prvo mravljišče (če bi bila druga števka 0, bi lahko bilo tudi deseto, vendar med ponujenimi odgovori druga števika nikoli ni nič). Druga števka, številka vhoda, je 1, 4, 2 in 1. Opazujemo torej le zadnje tri.

122 je lahko 12 2 ali 1 22. 111 je 1 11 ali 11 1. Tretja je nedvoumna: 131 je lahko le 1 31, saj bi 13 1 pomenilo stanovanje v 13 nadstropju, nadstropij pa je le 12. Zadnja 113, je lahko 11 3 ali 1 13.

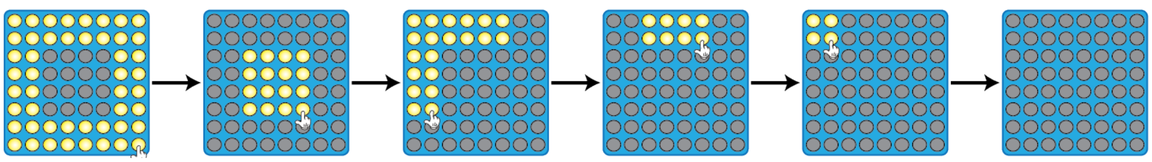
70 Lov na avtobuse

Če gre na zeleni avtobus, ki odpelje ob 13.59, bo ob 14.08 na P. Tam prestopi na modri avtobus, ki odpelje ob 14.08 in jo ob 14.09 dostavi na T. Tako ujame tisti rumeni avtobus, ki je ob 13.57 odpeljal z R in je ob 14.11 na T. Z njim bo na S ob 14.14.

Ko učenec rešuje nalogo, mora videti predvsem, da se od P do S splača prek T in ne naravnost.

Ozadje naloge je iskanje najkrajših poti. O postopku lahko preberete več na Naloga je podrobneje obdelana na http://tiny.cc/bober-alg.

71 Ugašanje



Zaporedje korakov je nepomembno, saj se vsaka žarnica ugasne ali prižge tolikokrat, kolikorkrat izberemo žarnico, ki je desno spodaj od nje. Zaradi preglednosti smo igro reševali tako, da smo šli z desne proti levi in od spodaj navzgor.

Ozadje je izključujoči ali (xor). Učna ura, povezana z njim, je na voljo na http://vidra.si/skritopis.

72 Piskajoči bobri

Zadnje.

Zapise znakov E, R, A in S poznamo. Kako je videti B, ne vemo, vemo pa, da se pojavi na prvem in tretjem mestu, torej morata biti prvi in tretji znak enaka.

Prvo sporočilo je napačno, ker se začne z A. V drugem prvi znak ni enak tretjemu. Tretje se konča z RTS. Četrto ima E, R, A in S na pravih mestih, preostala znaka (prvi in tretji) pa sta enaka.

V resnici gre za Morsejevo abecedo in B je v resnici tak, kot v nalogi.

73 Razvozlavanje

Tretji, oni s petimi točkami.

Reševanje zahteva nekaj domiselnosti in predstave.

Če graf narišemo tako, da nekoliko drugače razporedimo točke, je to še vedno isti graf. Grafi, pri katerih obstaja takšna razporeditev točk, da se povezave ne sekajo, pravimo planarni grafi. Zanimiva lastnost planarnih grafov je, da lahko njihove točke pobarvamo s štirimi barvami tako, da so povezane točke različnih barv.

74 Urejevalni mostovi

A. Najprej vidimo, da bo najmanjši bober gotovo končal čisto na levi in največji čisto na desni. Preostala dva se bosta primerjala na zadnjem kamnu in se pravilno razporedila.

Mostova B in C ne delujeta pravilno, če so, recimo, bobri v začetku urejeni (poglej, kam gre drugi najmanjši bober). Zadnji most ne deluje, če so bobri v začetku urejeni ravno narobe.

Za reševanje mora otrok bodisi premisliti, kako deluje prva mreža in zakaj vedno deluje pravilno, bodisi sestaviti protiprimere za ostale tri mreže.

Ozadje naloge so mreže za vzporedno urejanje. Z njimi bi lahko bistveno pospešili pogoste operacije v, na primer, podatkovnih bazah, vendar je sestavljanje takšnih mrež za večje število elementov po petdesetih letih še vedno nerešen problem in področje aktivnega znanstvenega raziskovanja.

Zanimiva učna ura na to temo, ki jo je najboljše izvajati na asfaltu, je na naslovu http://vidra.si/vzporedno-urejanje.

75 Zapisovanje slike

bočiao

Črke a, b, c, č, d ... povedo število ponovitev znaka (1, 2, 3, 4, 5 ...), črka za njimi pa, kateri znak ponavljamo. V tretji vrstici sta dva znaka o, zato "bo", štirje znaki i, zato "či" in en znak o, "ao".

(Če namesto slovenske uporabimo angleško abecedo, dobimo "bodiao". Naloga je sicer zapisana z angleško abecedo, saj kot četrto črko uporabi č. S tem detajlom seveda ne sitnarimo, saj ni bistven.)

Naloga od učenca zahteva, da razvozla postopek in ga zna uporabiti.

Postopek se imenuje kodiranje z dolžinami čet, run length encoding. Na podoben način delujejo nekateri postopki stiskanja slik, recimo pri pošiljanju faksov, na nekoliko drugačen način pa se uporablja tudi za JPG.

Izvirnik naloge je s CS Unplugged; učna ura v slovenskem prevodu je na http://vidra.si/stiskanje-slik.

76 Po puščicah

A2 in A4.

Učenec mora le slediti preprostemu "programu".

77 Okraski

A.

B je presek kroga in kvadrata, C je njuna unija; D je prav tako unija, pri čemer krog postavimo v kvadrat. A pa ne moremo zapisati ne kot presek ne kot unijo kroga in kvadrata.

Naloga od učenca zahteva, da razume presek in unijo. Poleg tega se mora držati navodil: prva slika ga ne sme zapeljati v razmišljanje o tem, da iz kvadrata izreže polkrog.

78 Strategija

Tretjo pot. Če veverica nato izbere desno, je bober zmagal. Če izbere levo, pa bober izbere desno in prav tako zmaga.

Učenec mora predvsem razumeti opis in pomen drevesa.

Računalniško ozadje so minimax drevesa (http://en.wikipedia.org/wiki/Minimax), ki se uporabljajo v teoriji iger. Uporabljamo jih lahko tudi, ko programiramo računalnik za igranje iger: najboljša je tista poteza, ki ob najboljšem možnem igranju računalnika in nasprotnika prinese največji možni dobiček.

79 Obiskovalni red

Riba, raca, žaba, gos, štorklja, vidra, želva, rak. Pazi na zadnji dve!

Učenec mora predvsem razumeti opis vrstnega reda, nato pa ga pazljivo izvesti.

Računalniško ozadje so prehodi prek dreves. Podrobnejši opis tega in drugih prehodov ter njihovega pomena je na http://tiny.cc/bober-alg.

80 Vodovodna napeljava

C.

Postopek reševanja je zanimiv. Cev opišemo tako, da se v mislih sprehodimo po njej in pri vsakem spoju zapišemo, kam zavija; gre lahko levo, desno, ali pa gre naravnost – L, D, N. Prvo cev tako opišemo z NLNDLLN in drugo z LLNDLDN. Lepota zapisa je v tem, da ostane enak tudi, če cev obračamo in prevračamo. Zdaj iščemo najdaljše skupno podzaporedje znakov: oba vsebujeta LNDL – prvo v N**LNDL**LN in drugo v L**LNDL**DN. Cevi je torej možno postaviti tako, da se ujemata od drugega do petega spoja.

Popaziti moramo le še na to: zapis se spremeni, če gremo po cevi z druge strani – tedaj za prvo cev dobimo NDDLNDN, saj moramo obrniti vrstni red ter spremeniti leve ovinke v desne in obratno. Primerjati je torej potrebno še obrnjeno prvo cev z drugo cevjo, vendar pri tem ni posebnega ujemanja.

Učenec naloge verjetno ne bo reševal na ta način, temveč tako, da bo v mislih polagal cevi eno na drugo. Tudi tako gre, le malo koncentracije zahteva.

Prvo ozadje naloge je v gornjem razmisleku, kako zapisati obliko cevi, ki ne bo odvisna od orientacije in zrcaljenja. Takšne reči so všeč predvsem matematikom. Računalniško ozadje pa je predvsem bioinformatika: v genetiki pogosto primerjamo, recimo, gene, tako da iščemo skupna podzaporedja. Metode, ki izvajajo takšne postopke, so osnova moderne genetike.

81 Ne vrag, vrtičkar bo mejak

Tretji.

Na prvem je vrtiček, ki ima le enega soseda. Takšnega vrtička v grafu ni. Na drugem je šest vrtičkov, medtem ko ima graf sedem točk. Na četrtem ni nobenega vrtička, ki bi imel štiri sosede – v grafu pa imamo dva takšna.

Medtem ko je prva dva preprosto izločiti, je trik za četrtega lahko nekoliko težje videti. V pomanjkanju boljših idej lahko ravnamo tudi tako. V grafu je le ena točka z dvema sosedoma. To bo morala biti rumena barva. Njena soseda, oranžna in zelena sta povezana med seboj; tudi v grafu sta. Vendar imata ustrezni točki v grafu le še enega skupnega soseda in nobenih drugih, v grafu pa ni tako.

Učenec mora razumeti, kako z grafom predstavimo relacijo sosednosti. Tega se nauči, recimo, ob barvanju zemljevidov (http://vidra.si/ubogi-geograf). Nato mora znati preveriti, na katero od slik se nanaša graf. Podobnih nalog je še nekaj, recimo naslednja.

Računalniško ozadje je predvsem graf kot pomembna abstraktna podatkovna struktura. Naloga diši tudi po barvanju grafov.

82 Pavline ploščice

Druga slika. Na vseh ostalih ima vsaka plošča šest sosedov, tu pa le tri.

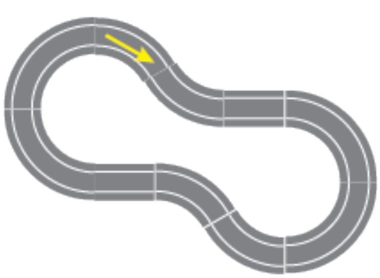
Ozadje je takšno kot pri prejšnji nalogi.

83 Ugani simbol

Na diagonali se izmenjujeta zvezdica v lihih in cvet v sodih vrsticah oz. stolpcih. 93 je liho, torej bo tam zvezdica.

84 Železnica

C. Železnico kaže slika (začetni kos in smer označuje puščica).



Prvi načrt nima napajalnega kosa. Drugi skupno zavije samo za 300 stopinj, pa tudi četrti najprej zavije za 180 stopinj v levo in nato v desno.

85 Urejanje kart

5.

Menjamo, recimo, takole: 4 2 6 5 3 – 2 4 6 5 3 – 2 4 5 6 3 – 2 4 5 3 6 – 2 4 3 5 6 – 2 3 4 5 6. To zaporedje menjav je (po naključju?) ravno takšno, kot bi ga dobili pri urejanju z mehurčki.

Učenec mora za reševanje razumeti omejitev in jo pravilno uporabiti.

Računalniško ozadje so algoritmi urejanja. Primerjave štejemo, ko razmišljamo o hitrosti algoritmov. Več na to temo, poleg tega pa še opis, kako urejanje z mehurčki izvajamo v razredu, je na naslovu http://vidra.si/urejanje.

86 Najsladkejša pot

28. Najboljša pot gre prek 3-3-3-6-6-2-5. Rešitev je temeljito razložena na http://tiny.cc/bober-alg.

87 Pot do cveta

B, SDLDDLDDLDD.

Nalogo je najpreprosteje rešiti tako, da preskušamo vse poti, dokler ne naletimo na pravo ali pa tako, da gremo do cveta, zapisujemo pot na list in primerjamo rezultat s podanimi odgovori.

Ozadje naloge so sprehodi po drevesih, ki so podrobneje razloženi na http://tiny.cc/bober-alg.

88 Vodna logika

((ne B) in A) ali (C in D)

Voda lahko v spodnjo priteče z leve ali z desne. Da bi pritekla leve, je potrebno odpreti A in zapreti B. Da priteče z desne, morata biti odprta C in D.

Učenec mora razumeti, kaj pomenijo formule, predvsem negacija.

Ozadje so logična vrata, ki so osnova računalniških vezij.

89 Vodna logika (preprostejša)

A odprt, B zaprt, C zaprt, D zaprt.

V nobenem primeru voda ne bo pritekla z desne, saj je eden od desnih ventilov (C ali D) vedno zaprt. Z leve priteče, če je A odprt in B zaprt; takšna je le druga možnost.

90 Postopek urejanja

0, 2, 3, 1, 4, 5, 6, 7.

V prvih štirih korakih moramo prepoznati urejanje z mehurčki in izvesti še en korak. Naloga ni preveč posrečena, ker od učencev zahteva, da poznajo urejanje z mehurčki (brez tega bodo težko uganili pravilo). Lahko pa ga spoznajo: http://vidra.si/urejanje.

91 Preverjanje gesel

Zadnje ni pravilno. Če sledimo povezavam, vidimo, da se ne more končati z dvema malima črkama.

Ozadje naloge niso gesla, temveč nedeterministični končni avtomati. Gradivo na temo avtomatov je na naslovu http://tiny.cc/bober-avt, priprava za učno uro (z determinističnimi avtomati) v naravi ali telovadnici pa na http://vidra.si/otok-zakladov.

92 Preverjanje sodosti

Drugi kvadratek.

V zgornji vrstici mora biti sodo število (0 ali 2) črnih kvadratkov. Prvi zato ne more biti pravilen. V drugi vrstici mora biti liho število črnih, zato zadnji kvadratek ni pravi. V levem stolpcu mora biti sodo število črnih; ostane nam le še drugi kvadratek. Za vsak slučaj preverimo še desni stolpec: v njem je liho število črnih, kar je prav.

Učenec mora razumeti pravilo za preverjanje sodosti in ga znati uporabiti za izločanje napačnih možnosti.

Ozadje naloge je preprost postopek za preverjanje pravilnosti in popravljanje napak na pomnilniških medijih in na komunikacijskih kanalih – na internetu, GSMu, digitalni televiziji. Učna ura na to temo je na naslovu http://vidra.si/pokvarjeni-bit.

93 Prepogibanje

C. Nasproti sode strani (oziroma na istem listu kot soda) je vedno liha stran.

94 Rože rastejo

a.rasti(desno); a.rasti(desno); b, c = a.razdeli; b.oveni; d, e = c.razdeli; d.oveni; e.rasti(gor)

Ozadje naloge je programiranje. Točneje, oblika programiranja, ki mu pravimo objektno programiranje; rože so "objekti", ki jim lahko "naročamo", kaj naj storijo.

95 Ugani barvo

Zgornji bo rdeč, levi moder, desni spodnji zelen.

96 Sedem mest

63651.

Iz poti sklepamo, da je Alytus drugo najmanjše mesto na poti. Koliko prebivalcev ima, nato razberemo iz histograma.

Računalniško ozadje je tokrat, očitno, uporabniško: potrebno je znati brati histograme.

97 Slika iz pik

H.

Postopek se imenuje kodiranje z dolžinami čet, run length encoding. Na podoben način delujejo nekateri postopki stiskanja slik, recimo pri pošiljanju faksov, na nekoliko drugačen način pa se uporablja tudi za JPG.

Izvirnik naloge je s CS Unplugged; učna ura v slovenskem prevodu je na http://vidra.si/stiskanje-slik.

98 Stroj za prestavljanje krožnikov

Začetno postavitev kaže prva slika.

Zaporedje enic in dvojk predstavlja nekakšen program. Da pridemo do začetnega stanja, vzamemo končno stanje in program izvedemo ritensko, tako da beremo od desne proti levi in prestavljamo s kupov 1 in 2 namesto nanju.

Zadnji ukaz 1, pobere s kupa 1 moder krožnik. 2 1 1 2 bodo pobrali štiri rumene krožnika. 1 2 pobereta modra krožnika. Na tri krožnike, ki so na koncu ostali na levem kupu (na zgornji sliki) je torej potrebno dodati en moder krožnik, štiri rumene in dva modra. Slika, ki ustreza temu, je leva zgornja.

Druga, manj elegantna in počasnejša pot do rešitve, je da preverimo vse štiri ponujene odgovore, tako da izvajamo program naprej.

Računalniško ozadje naloge je, očitno, razumevanje opisa programa in njegovo izvajanje, učencu pa koristi še preblisk, kako program izvajati nazaj. Poleg tega se za krožniki skriva še koncept sklada.

99 Ne pokažem!

Danica, Miha, Eva.

Slike ne sme deliti z nikomer, ki je prijatelj z Jakobom – z Alenko, Karlom, Petrom in Moniko.

Naloga zanemarja dve težavi: v socialnem omrežju ne poznamo (nujno) prijateljev svojih prijateljev. Lucija ne more vedeti, kdo so Jakobovi prijatelji. Drugi problem je, da se lahko Jakob spoprijatelji z Evo, pa smo tam.

Naloga od učenca zahteva razumevanje grafa kot abstraktne predstavitve relacij. Odkriti mora, da slike ne sme pokazati Jakobovim prijateljem (to v besedilu namerno ni zapisano eksplicitno!) in poiskati odgovor, ki ne vsebuje nobenega Jakobovega prijatelja.

Stranski namig naloge je, da svojih slik ne kažeš ravno vsakomur in da moraš pred objavljanjem slik v socialnih omrežjih dobro razumeti pravila, ki morda niso povsem preprosta in očitna.

100 Nosač hlodov

En trikilogramski in dva dvokilogramska, za kar dobi 11 cekinov.

Za trikilogramske dobi 5/3 cekina na kilogram teže, za dvokilogramskega 3/2, kar je manj, za kilogramske pa samo 1/2 cekina na kilogram. Možnosti, ki prideta v poštev, sta torej 3 + 3 + 1 in 3 + 2 + 2; ostale nimajo trikilogramskega polena, kar očitno nima smisla. Razlika med tema možnostima je, da v prvi natovori več "dragocenih" trikilogramskih, vendar zaradi tega ne more dobro zapolniti preostanka prostora. V drugi vzame manj trikilogramskih, vendar zato ostanka prostora ne zapolnjuje z "ničvrednimi" kilogramskimi poleni. V prvem primeru dobi deset cekinov in pol, v drugem pa enajst.

V nalogi gre za problem polnjenja nahrbtnika, o katerem je nekaj več v gradivu na http://tiny.cc/bober-alg. Sporočilo naloge je, da požrešna metoda tu ne da nujno vedno optimalne rešitve.

101 Koliko je ura?

12.57.

Naloga od učenca zahteva, da razume, kako z dvema stanjema prikazovati števila. Prižgane lučke so enice, brati je potrebno z leve proti desni, spodnja vrstica predstavlja enice, naslednja dvojice, ... in zgornja štirice. Če poskuša brati kako drugače, dobi nesmiseln čas.

102 Ure, ki jih ni

Leva spodnja. Kaže 10.26.

Ure, po vrsti, kažejo: 12.83, 06.4[10], 10.26, 0[12].37 (številke v oklepaju pomenijo števko večjo od 9). Prva in druga ura kažeta nesmiselne čase, zadnje pa ne smemo razumeti kot 12.37 zato, ker vsako mesto na uri kaže svojo števko.

Učenec mora razumeti, kako z dvema stanjema predstavljati števila. Iz primera mora razbrati pravilo in ga uporabiti na podanih primerih.

103 Raznašalka pizz

Pred hišo, v kateri naročajo štiri pizze.

Ozadje naloge je dvojiški zapis števil, predvsem unikatnost zapis. 11 lahko zapišemo samo kot 8 + 2 + 1. Če bi v prvi hiši vedno naročili 8 pizz (ali nobene), v drugi štiri (ali nobene) in tako naprej, sploh ne bi potrebovali tabel.

104 Račun in drevo

Rožnato drevo.

Ozadje naloge je predstavitev hierarhičnih struktur z drevesom (in razumevanje, da so aritmetični računi z oklepaji hierarhične strukture). Več o tem v gradivu na http://tiny.cc/bober-ps in http://tiny.cc/bober-alg.

105 Zmeda na postaji

16.

Ker sta skrajno leva vagona napačnih barv, bodo morali vsi vagoni na desno in nazaj na levo.

106 Zmeda na postaji (2)

18 premikov. Naj bo O tir z oranžno lokomotivo, Z tir z zeleno lokomotivo in D desni tir. Vsak premik označimo kot <vir><ponor><število vagonov>. Rešitev: ZD1, OD4, DZ1, DO2, ZD2, DO1, ZD2, DO1, DZ4.

Čudna naloga: računalnik bi jo rešil tako, da nariše graf vseh možnih stanj (glej Brodnikovo nalogo na http://tiny.cc/bober-prog) in poiskal najkrajšo pot v njem. Kako naj bi jo sistematično rešil učenec, ne vem.

107 Žabin sprehod

B. Sprehod se mora začeti s tremi ničlami.

Gre za preprosto izvajanje programa.

108 Klobuki

Drugi. Moral bi imeti moder klobuk.

Ozadje naloge so odločitvena drevesa. Več na http://tiny.cc/bober-ps.

109 Aibi

aaaabbbb

Vse jezike besed aibi se začnejo z a-ji, ki jim sledi enako število b-jev. Da je tako, se prepričamo, če opazimo naslednje: če niz vsebuje X, ima en a več kot je b-jev. Dodatni a se pojavi takoj, ko po drugem pravilu zamenjamo S z aX; drugo pravilo ohranja razliko, saj doda en a in en b. Ker se a-ji vedno dodajajo levo od X-a in b-ji desno, bodo vsi a-ji vedno levo od b-jev. Končno, ko se znebimo X-a, dodamo še en b, tako da je na koncu število a-jev in b-jev enako.

Z razmišljanjem v gornjem slogu bi si pmaali tudi pri bolj zapletenih jezikih. Aibi je pravzarpav preprostejši. Opaziti moramo le, da drugi korak doda en a. Tretji korak doda toliko a-jev in b-jev, kolikorkrat zamenjamo X z aXb. Na koncu vedno zamenjamo X z b, saj sestavljanja besede ne moremo končati drugače.

aX ni beseda, ker vsebuje X. Besedi a in aabbaabb pa ne ustrezata gornjim opazkam.

Ozadje so kontekstno neodvisne gramatike, o katerih si lahko preberete več na http://tiny.cc/bober-avt.

110 Kratka imena datotek

LADVOF03. Najprej sestavi LADVOD03; ker je že zasedeno, spremeni D v E, vendar je tudi LADVOE03 že zasedeno. LADVOF03 je še prosto.

Ozadje so razpršitvene funkcije; učno uro, povezano z njimi, najdete na http://vidra.si/potapljanje-ladjice. S perspektive učenca pa naloga zahteva razumevanje pravila za sestavljanje imen.

111 Ugibanje števila

7. V vsakem koraku razpolovimo število možnih števil; po prvem deljenju jih ostane 50, nato 25, 13, 7, 4, 2, 1 (zaokrožamo navzgor, ker previdno predpostavimo, da se je zgodil slabši primer).

Ozadje naloge je bisekcija; učna ura, ki jo obravnava (a glede na računsko operacijo, ki jo zahtva, sodi predvsem v matematiko) je na naslovu http://vidra.si/dvajsetkrat-lahko-ugibas.

112 Velike veverice

Modra.

Rumeni histogram kaže še podatek, ki nas ne zanima oz. ga boljše prikažemo z legendo na osi x – velikost veveric. Zeleni kaže velikosti in ne števila veveric. Rdeči je urejen po številu veveric in ne pove, kako velike so veverice v posamezni skupini.

113 Čudni poštar

Pošto bo prinesel k sedmim hišam.

Ozadje naloge je predstavitev "dosegljivosti" z grafom in iskanje Hamiltonove poti v grafu. Rešitev je podrobneje razložena na http://tiny.cc/bober-alg.

114 Pomešane karte

Drugo. Da je tako, vidimo že iz prvih dveh korakov, saj spodnjo polovico pobarvamo najprej zeleno, nato modro. List bo torej modro-rdeč.

Naloga zahteva preprosto sledenje programu.

115 Golobi z dolgim nosom

HVALA ZA KARTICO ALENKA. Spo ročilo je napisano z desne proti levi.

116 Simbolične majice

Napačna je kombinacija, ki ima na drugem mestu strelo.

Gre za preproste regularne izraze. Več na to temo najdete na http://tiny.cc/bober-avt.

117 Kolesa

Prvemu. Na kolo z rumenim okvirom in sivim krmilom lahko nataknemo le rožnat ali siv sedež.

Ozadje naloge so odločitvena drevesa. Več na http://tiny.cc/bober-ps.

118 Premikanje vagonov

Rdeči vagon na vmesni tir, modri na vmesni tir, zeleni na zgornji tir, modri na zgornji tir, rdeči na zgornji tir.

Ozadje naloge je sklad. Kadar prestavimo kompozicijo z enega na drugi tir, bo tam stala v obratnem vrstnem redu, tako kot kadar prestavljamo podatke med skladi. Več na http://tiny.cc/bober-ps.

119 Jamarji

Ne. Takole gre po dnevih

Dejan:	zlata	rubinasta	smaragdna	temna	safirna	kristalna	kamnita
Bruno:	kamnita	smaragdna	kristalna	zlata	rubinasta	temna	safirna

Ozadje naloge so prehodi po drevesih, ki so temeljiteje razloženi na http://tiny.cc/bober-alg.

120 Trgovanje

Od Jakoba dobi košaro, od Marka psa, od Luke preprogo, od Maje hišo.

Možne menjave lahko pregledno predstavimo z grafom, v katerem potem iščemo pot do zelene točke (hiša). Naloga je podrobneje obdelana na http://tiny.cc/bober-alg.