

Lai veicinātu Latvijas zinātnes, izglītības un ražošanas attīstību un paaugstinātu Latvijas valsts konkurētspēju datorzinātņu, robotikas, mākslīgā intelekta un ar to saistīto inovāciju jomā ir izveidots privāti finansēts Mākslīgā intelekta fonds. Viens no tā mērķiem ir attīstīt pētījumus, kas var novest pie modernu datorrīku izveides, kas palīdzētu Latvijā izveidot un nostiprināt uz zinātniskiem pamatiem balstītu rūpniecību atbilstošajā jomā.

Saskaņā ar saviem mērķiem, Mākslīgā intelekta fonds izsludina konkursu studentiem.

Konkursa dalībniekiem jāuzraksta sacerējums, jāatrisina uzdevumi vai jānoformulē precīza oriģināla ideja vai algoritms par kādu no zemāk minētajām tēmām. Sacerējuma žanrs ir pietiekoši brīvs, taču par paraugu vajadzētu ņemt bakalaura, maģistra vai kursa darbus Latvijas augstskolās. Nepieciešams pietiekoši precīzi aprakstīt un nodalīt:

- 1) kas par šo jautājumu ir zināms jau publicētajos literatūras avotos,
- 2) ko ir izdarījis pats darba autors,
- 3) kas pēc autora domām būtu jāpēta tālāk.

Nav obligāti, lai paša autora ieguldījums būtu gatavs publicējams darbs, tomēr mēs ceram, ka konkursa dalībnieki centīsies sasniegt tieši to.

Darbi iesniedzami elektroniski, ar "OpenOffice" savietojamā formātā, līdz 21.05.2011 nosūtot darbu konkursa komisijas priekšsēdētājam uz elektronisko adresi: [konkurss.latvija@gmail.com](mailto:konkurss.latvija@gmail.com) un kopiju fondam uz elektronisko adresi: [einars@apollo.lv](mailto:einars@apollo.lv)

Labākie darbi tiks apbalvoti un autoriem var tikt piedāvātas darba un pētījumu iespējas šajā jomā.

#### Konkursa tēmas

1. Kādus uzdevumus joprojām cilvēks risina labāk nekā dators?
2. Kā dators var atjaunot programmas tekstu pēc ieejas-izejas datu piemēriem?
3. Kā datori un cilvēka smadzenes var izmantot nejaušības rēķināšanas paātrināšanai vai citādi rēķināšanas sarežģītības samazināšanai?
4. Kā kvantu mehānika, molekulārbioloģija un citas dabaszinātņu nozares var palīdzēt

efektīvu algoritmu veidošanā?

5. Kā veidot iespējami pilnvērtīgu abstraktu interaktīvu vidi, kurā mākslīgās evolūcijas ceļā attīstīt digitālus subjektus ar intelekta pazīmēm?
6. Kā veidot pašorganizējošas (self assembling) digitālas struktūras, iespējams sastāvošas no daudziem aģentiem, kurām paškonfigurēšanās, sadarbības, konkurences un citu mehānismu iedarbes rezultātā parādītos lietderīga skaitļošanas spēja (emergent computing)?
7. Kā, ņemot vērā modernās neirozinātnes atziņas par CNS uzbūvi un nervu šūnu darbības principiem, būvēt uz šiem principiem bāzētus datormodeļus, kas spētu pašorganizēties, piemēroties veicamajam uzdevumam (brain plasticity), patstāvīgi apmācīties (LTP vai citi mehānismi) un izrādīt kaut vienkāršas intelekta pazīmes?
8. Kā atsevišķa konkursa tēma tiek piedāvāta sekojošu paaugstinātas grūtības uzdevumu risināšana:

- a) Ar  $\|v\|$  apzīmējam vektora  $v$  garumu. Ja  $v_1, v_2, v_3$  un  $v_4$  ir vektori ar garumu 1, kāda var būt lielākā iespējamā vērtība izteiksmei
$$\|v_1 + v_2 + v_3 - v_4\| + \|v_1 + v_2 - v_3 + v_4\| + \|v_1 - v_2 + v_3 + v_4\| + \|-v_1 + v_2 + v_3 + v_4\|?$$
- b) Okeānijas muitas dienestā strādā 15 muitnieki. Pavisam ir 5 muitas punkti. Vajag sastādīt viņiem dežūru grafiku 7 nedēļas dienām tā, lai katru dienu katrā no 5 muitas punktiem strādātu 3 muitnieki, bet dežūras būtu iekārtotas tā, ka katrs darbinieku ar katru kopā dežūrē tikai vienu reizi.
- c) Okeānijas Valsts Loterijā katrs dalībnieks drīkst pirkt cik biļetes grib. Katrā biļetē ir vieta 3 skaitļu ierakstīšanai. Loterijas organizētāji izlozē 3 „laimīgus” skaitļus no kopas  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$ . Biļete skaitās vinnējusi, ja tajā ierakstīti vismaz 2 no „laimīgajiem” skaitļiem. Kāds ir mazākais biļešu skaits, kas jānopērk un kā tās jāaizpilda, lai vismaz viena no šīm biļetēm garantēti būtu vinnējusi?
- d) Divi vīri bārā noslēdz derības par savu maku saturu. Viņi nolemj salīdzināt, kuram naudas ir mazāk. Ja abiem būs vienāds daudzums naudas makā, tad nekas nenotiks. Ja naudas daudzums būs dažāds, tad tas, kuram naudas būs vairāk, atdos visu maku saturu otram. Pirmais derību slēdzējs spriež tā. Apzīmēšu savu naudas daudzumu ar  $A$ . Ar varbūtību  $\frac{1}{2}$  es šo daudzumu zaudēšu. Toties ar tādu pašu varbūtību  $\frac{1}{2}$  es varu vinnēt naudas daudzumu lielāku par  $A$ . Tātad laimesta vidējā vērtība ir lielāka par nulli un man šīs derības ir izdevīgas. Otrs derību dalībnieks spriež tieši tāpat. Tā kā derības nevar būt izdevīgas abiem, kāds no viņiem kļūdās. Kurš?
- e) Konstruēt bezkonteksta gramatiku, kas ģenerē visus iespējamus vārdus formā  $x\#y$ , kur  $x$  un  $y$  ir vārdi alfabētā  $\{a, b\}$ , turklāt  $x$  ir atšķirīgs no  $y$ .
- f) Konstruēt automātu ar ieeju, izeju un magazīnas tipa atmiņu (pushdown transducer), kas katru vārdu  $x$  alfabētā  $\{a, b\}$  pārveido par vārdu  $x^*x$  (kur  $x^*$  ir veidots no tiem pašiem burtiem pretējā kārtībā).
- g) Konstruēt nedeterminētu galīgu automātu, kas akceptē visus ieejas vārdus

viena burta alfabētā  $aaa...a$ , izņemot to vārdu  $aaa...a$ , kura garums ir 2011 burti, un kuram ir iespējami maz stāvokļi.

- h) Konstruēt nedeterminētu galīgu automātu ar ieeju un izeju (finite-state transducer), kas vārdus viena burta alfabētā  $aaaaa...a$  pārveido par:
- to pašu vārdu, ja ieejas vārda garums ir pārskaitlis,
  - tāda paša garuma vārdu, veidotu no burtiem  $b$ , ja ieejas vārda garums ir nepārskaitlis.
- i) Starp 100 punktiem  $A_1, A_2, \dots, A_{100}$  novilkti visi iespējamie nogriežņi  $A_i A_j$ . Nogriežņi nokrāsoti 2 krāsās: zilā un sarkanā. Pierādīt, ka pie jebkura krāsojuma varēs atrast daudz dažādu punktu trijnieku  $(A_i, A_j, A_k)$ , kuriem visi trīs nogriežņi  $A_i A_j, A_i A_k$  un  $A_j A_k$  ir vienā krāsā. (Konkursa organizatori prot pierādīt, ka šādu trijnieku būs vismaz 9 tūkstoši, bet tiks pieņemti arī risinājumi mazākam trijnieku skaitam.)
- j) Dotas divas triju reālu nenegatīvu skaitļu virknītes, sakārtotas nestingri dilstošā secībā:
- $$a \geq b \geq c \geq 0 \text{ un } d \geq e \geq f \geq 0, \text{ turklāt: } a \geq d, \quad a + b \geq d + e, \quad a + b + c = d + e + f.$$

Pierādīt, ka virknīti  $(d, e, f)$  var izteikt kā visu 6 virknītes  $(a, b, c)$  pārkārtojumu lineāru kombināciju ar nenegatīviem koeficientiem, tas ir, šādi:

$$(d, e, f) = w_1 \cdot (a, b, c) + w_2 \cdot (a, c, b) + w_3 \cdot (b, a, c) + w_4 \cdot (b, c, a) + w_5 \cdot (c, a, b) + w_6 \cdot (c, b, a),$$

kur visi  $w_i \geq 0$ .

### Konkursa komisija

Darbus vērtēs konkursa komisija šādā sastāvā:

Andris Ambainis

Juris Borzovs

Jānis Osis

Jānis Grundspenķis

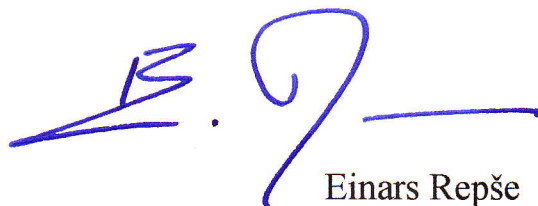
Rūsiņš Mārtiņš Freivalds (priekšsēdētājs)

Ēvalds Ikaunieks

Kārlis Podnieks

Juris Smotrovs

Juris Vīksna



Einars Repše  
Mākslīgā intelekta fonda vadītājs