

Programmēšanas vide jebkuram skolēnam – Scratch izvēles pamatojums un projekta koncepcija

Palīdzošo materiālu sagatavojis LU docents Imants Gorbāns, Rīga, 2014.

Saturs

1. Projekta JDS pamatnostādnes un materiālu lietošana.....	1
2. Prasības pirmajai programmēšanas valodai.....	3
3. Dažādu alternatīvu skolu programmēšanas valodu apskats.....	4
4. <i>Scratch</i> izvēles ieguvumi.....	5



Visi Latvijas Universitātes Datorikas fakultātes [Jauno datoriku skolas materiāli](#) ir licencēti. Autors Imants Gorbāns šo materiālu ir licencējis ar [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported](#) licenci.

1. Projekta JDS pamatnostādnes un materiālu lietošana

Projekts “Jauno datoriku skola” (saīsināti - JDS) sākotnēji ir veidots ar mērķi piedāvāt skolēniem un arī citu vecumu interesentiem vienkāršu un viegli patstāvīgi īsā laikā (pat tikai dažās stundās) apgūstamu programmēšanas valodu un izstrādes rīku skolēniem, kuriem skolā nav bijusi programmēšana, vai tā apgūta niecīgā apjomā. Tas varētu palīdzēt skolēniem saprast, vai viņiem programmēšanas abstraktā domāšana interesē un padodas, vai ir pamatota vēlme studēt programmēšanu Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē vai citur.

Savukārt tiem, kas jau pieteikušies uz IT, datorzinātņu studijām, neraugoties uz to, ka nav pazīstami ar programmēšanu, ir ļoti vēlams līdz studiju sākumam izpētīt šos materiālus un izveidot vismaz dažas programmiņas. Savukārt tiem, kas skolā ir programmējuši, *Scratch* var izrādīties patīkams, arī izklaidējošs pārsteigums.

Projekta sākuma stadijā tikai veikta daudzu dažāda vecuma skolēniem domātu programmēšanas valodu analīze ar sekojošu izvēli: *Scratch* (izvēles kritērijus skat. 2., 3. nodaļu). *Scratch* ir pasaulslavenā MIT - Masačūsetas Tehnoloģiskā institūta (ASV, Kembriža, Masačūseta) mūžizglītības grupas *Lifelong Kindergarten* projekts. *Scratch* interneta vietne/ portāls ir <http://scratch.mit.edu/>.

Šajos konspektos aplūkotās programmas vienuviet *Scratch* portālā atrodas studijā "Jauno datoriku skola" - <http://scratch.mit.edu/studios/470085/>, tajā ir pasniedzēju veidotie piemēri. Savukārt JDS dalībnieku izveidoto un kopīgotu (*Share*) programmu publicēšanai vienuviet ir izveidota otra *Scratch* studija "Jauno datoriku skolas dalībnieku kopīgotie darbi" - <http://scratch.mit.edu/studios/475208/>, šai studijai savu programmiņu pievienot var jebkurš *Scratch* portālā reģistrējies lietotājs.

JDS projekta mājas lapas adrese ir <http://jds.df.lu.lv> (lapa fiziski atrodas uz LU skolu servera skolas.lu.lv). JDS mājas lapa veidota neformāla, speciāla dizaina MODLE e-kursa formā. Mājas lapā atrodami šāda tipa materiāli:



- i) konspekti par svarīgākajiem izvēlētās valodas *Scratch* praktiskiem un teorētiskiem jautājumiem HTML **e-grāmatu** formā (e-grāmatas var atpazīt pēc zaļas grāmatas sīktēla);



ii) svarīgākie konспекти ir doti ne tikai e-grāmatu, bet arī lejupielādei **PDF failu** formātā;

iii) tie konспекти, kas ir būtiski darba uzsākšanai, pirmajiem soļiem kā visā *Scratch*, tā atsevišķās tā tēmās, ir apgūstami ne tikai no e-grāmatām, bet arī no **videopamācībām**, tās galvenokārt iegūtas ar ekrāna filmēšanas programmatūru un balss ierakstu; videopamācības ir pieejamas *YouTube* kanālā



<http://www.youtube.com/channel/UCUy02S6v28IaaR5D5dLXRRRA> un sakārtotā veidā tā atskaņošanas sarakstā http://www.youtube.com/playlist?list=PL51-QYGxyg18rcBjc_IRwQl--JZ1iBn8i; tomēr mazākā izšķirtspējā videopamācības var atrast arī JDS materiālu e-kursā;



iv) dažas **videolekcijas** ir filmētas ar kamerām, tādējādi redzams lektors, arī šie videomateriāli ir minētajā *YouTube* kanālā un JDS e-kursā; pamācošajos materiālos jeb konspetros un videopamācībās aplūkotās programmas koda izpētei un papildināšanas uzdevumiem ir pieejamas (izņemot 1. tēmas ievaddarbu) *Scratch* portālā izveidotajā studijā “Jauno datorīku skola”



<http://scratch.mit.edu/studios/470085/>; uz šīm programmām e-kursā ir ievietotas saites, to teksts sākas ar “PROGRAMMAS PIEMĒRS.”;

v) programmu piemērus var ne tikai remiksēt un lietot *Scratch* portālā, tos no šī portāla var arī lejupielādēt, kā arī programmu failus ar izpētīšanas un tālāka darba sagataves nozīmi var lejupielādēt arī no mapes e-kursa apakšā;



vi) atsevišķas īsākas pamācības, uzdevumi, paskaidrojumi, kas ir par mazu e-grāmatai ar vairākām nodaļām, ir izveidoti kā tīmekļa lappuses;



vii) dažu programmu kods un ar tā izveidi vai programmiņas lietošanu saistītie attēli ir doti *Lightbox* attēlu galerijās JDS e-kursā;



viii) būtiska 21. gadsimta mācīšanās komponente ir kopdarbība, sadarbība kā reālajā dzīvē, tā tīmekļa virtuālajā vidē, to var realizēt gan visas *Scratch* kopienas diskusiju un atsauksmju formā, gan piedaloties JDS projekta e-kursa forumos; lai dalībnieks varētu veikt ierakstu forumā (uzdot jautājumu, sniegt kādam atbildi, izteikt kādu noderīgu ideju utml.), dalībniekam ir jāpiesakās sistēmā (e-kursa augšējā labajā stūrī), to var izdarīt ar LU vai e-žurnāla un skolvadības sistēmas *MyKoob* lietotājvārdu un paroli;



ix) uzdevumu rīks e-studijās ir domāts mājas darbu iesniegšanai, šeit tajā aicinām pieteikt Jauno datorīku skolas dalībniekus savas veidotās programmas. Programma pirms tam *Scratch* portālā <http://scratch.mit.edu> ir jākoplieto (*Share*). Ja programma veidota ar lokālu *Scratch* instalāciju, tad to vispirms vajag augšupielādēt.



Katrā tēmā ir ieteikts interesentiem pamēģināt izpildīt dažus radošus uzdevumus, ar 2014. gada septembri tiks piedāvāts vairāk uzdevumu - katram mēnesim savs uzdevumu komplekts. Dalībnieki, kas e-kursam pierēģistrēsies ar *skolas.lu.lv* vai *MyKoob* lietotājvārdu un paroli, saņems iespēju veikt ierakstus forumos, iesniegt/ pieteikt izpildītos uzdevumus, lielāku atbalstu un skolas beigšanas apliecinājumu. Par Jauno datorīku skolas regulāro aktivitāšu sākumu tiks paziņots šī e-kursa jaunumu forumā un e-pastos skolām, informātikas skolotājiem u.c. Dalībnieki, kas nepieslēdzas reģistrēta lietotāja režīmā, *jds.df.lu.lv* vietnē atrodas kā vieslietotāji, viņiem ir pieejami visi materiāli, programmu piemēri, bet nav tikai iespējas ierakstīt ziņas forumos un pieteikt izpildītos uzdevumus (tas netraucē publicēt savas programmas *Scratch* portālā 4. rindkopā minētajā JDS dalībnieku kopīgoto darbu studijā).

JDS projektā veidotie materiāli var būt noderīgi ne tikai skolēniem, topošajiem studentiem,

bet arī kā topošajiem tā jau strādājošiem informātikas skolotājiem, gatavojoties programmēšanas stundām, kurās radīt atraktīvu dažādību valodas *Pascal* utml. matemātiskajam skaistumam, pielietojumu šaurumam un vizuālajai garlaicībai. Scratch programmēšana ir apgūstama intuitīvi, nav daudz jādomā par pašas valodas sintaksi, līdz ar to var koncentrēties uz programmējamo ideju, uzdevumu, kas ļoti atvieglo pirmos soļus programmēšanā.

Turklāt, šī vienkāršā vide ir samērā jaudīgs programmēšanas rīks - tajā ir 148 koda bloki (operatori, funkcijas, klases utml.), iegūtie rezultāti tiek grafiski attēloti uz datora ekrāna - šī ir vizuāla objektorientēta valoda, tajā var veidot multimediju, interaktīvas prezentācijas, animētus stāstus, spēles, simulācijas, arī nelielas matemātisku aprēķinu programmas. Izcila *Scratch* īpašība ir ne tik bieži sastopamā iespēja programmai strādāt ar mikrofonu, tīmekļa kameru, kā arī var veidot spēles mobilajiem telefoniem, darboties ar mikrokontrolieriem *Arduino* un *Legu Mindstorms*. Šajos materiālos sāksim ar vienkāršāko un pakāpeniski pāriesim uz vēl skaistākām un līdz ar to - sarežģītākām programmām.

Projekta atvēršanas brīdī - 2014. g. jūnijā ir padarīta sākumam pietiekama darba daļa, tālāk jauni materiāli turpinās parādīties, tiklīdz būs izstrādāti, visas 5 pirmajā kārtā plānotās tēmas paredzēts pabeigt līdz 2014. g. septembrim. Materiāli, kas reiz ir ievietoti JDS e-kursā, vienmēr būs pieejami, tomēr ir piedāvāta iespēja tos arī lejupielādēt, atkalizmantošanas gadījumā ir jāievēro [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) licence.

2. Prasības pirmajai programmēšanas valodai

Meklējot programmēšanas valodu un rīku šim projektam, tika izvirzītas prasības, kas tika sadalītas divos blokos. Svarīgākās prasības:

- 1) valodai jābūt vienkāršai, lai nav nepieciešamas priekšzināšanas programmēšanā, lai valodas sarežģītība negūst virsroku pār domāšanu par radāmās programmas ideju, algoritmu,
- 2) intuitīvi apgūstamai, lai nav jādomā sarežģīta valodas sintakse,
- 3) apgūstamai ātri, bez lielas piepūles,
- 4) tai jābūt lietojamai dažādās operētājsistēmās (*Microsoft Windows*, *Linux*, *Mac iOS*),
- 5) iegūtajām programmiņām jābūt vizuāli pievilcīgām, jāizmanto datora grafiskā saskarne,
- 6) valodai jābūt "dzīvai" jeb aktuāli izstrādātāju uzturētai, ar regulāriem atjauninājumiem un pielāgojumiem operētājsistēmu u.c. jaunākajām versijām,
- 7) valodai ir jābūt ne tikai ar vienkāršas lietošanas līmenī, tajā jāvar veidot arī sarežģītas programmas,
- 8) valodai jābūt lietojamai bez maksas vai par niecīgu samaksu.

Vēlamās, papildus prasības:

- 9) vēlams, lai valodu var izmantot kā interneta pārlūkprogrammā, tā instalētu datorā,
- 10) valodas aprakstam un pamācībām jābūt internetā atrodamam vairākās valodās, tostarp, noteikti angļu, tiek pieļauts, ka latviešu valodā materiālu nav un tie darba sākumam tiks izstrādāti šajā projektā,
- 11) internetā ir jābūt "dzīvai" valodas atbalstītāju kopienai, ir jābūt programmu piemēriem ar atvērtu kodu,
- 12) vēlams, lai valoda ievēro atvērtos standartus,
- 13) vēlams, lai valodu var izmantot arī planšetdatoros,

- 14) vēlams, lai ir iespēja veidot sīklietotnes mobilajiem telefoniem,
- 15) valodai jābūt pasaulē pazīstamai, pētītai un lietotai vairākās valstīs,
- 16) vēlams, lai valoda būtu izmantojama skolā plaša diapazonā - no 1. līdz 12. klasei, lai tā varētu būt viena no Latvijas skolās lietot ieteicamajām programmēšanas valodām.

3. Dažādu alternatīvu skolu programmēšanas valodu apskats

No vairākiem desmitiem pasaulē skolās izmantotām valodām, šeit pieminēšu tikai tās, kas tika aplūkotas izvirzīto 16 kritēriju kontekstā.

- *Free Pascal* – tā ir *Pascal* bezmaksas versija, *Pascal* 1970-tajos, 80-tajos bija visā pasaulē plaši skolās lietota valoda, bet vairs netiek būtiski attīstīta, tai nav grafiskās vides, līdz ar to bieži šķiet nepievilcīga, rezultāts parasti ir praktiski nepielietojams, kaut arī *Pascal* ir ar plašām, profesionālajām valodām tuvām iespējām, līdz ar ko ir visai sarežģīta valoda. Lietojama dažādās operētājsistēmās, labs variants nākamajai valodai pēc šajā materiālā meklētās.
- *PHP* – tīmekļa programmēšanas servera puses valoda, pozitīvi, ka rezultāts ir tīmekļa lappuses, bet nepieciešams tīmekļa serveris, jāprot tam pieslēgties, profesionāli lietojama valoda. Kaut arī tai ir vienkāršas lietošanas iespējas, kopumā visai sarežģīta valoda. Lietojama dažādās operētājsistēmās. Viens no variantiem, ko ieteikt skolām, bet ne viegliem pirmajiem soļiem, labs variants nākamajai valodai pēc šajā materiālā meklētās.
- *ASP .NET* - tīmekļa programmēšanas servera puses valoda, pozitīvi, ka rezultāts ir tīmekļa lappuses, bet nepieciešams *Windows* tīmekļa serveris, jāprot tam pieslēgties, profesionāli lietojama valoda, programmēšanas rīki nav vienkārši, versijas ļoti atšķirīgas, efektīvi lietot var tikai uz *Windows*.
- *Python* – bezmaksas un atvērta pirmkoda valoda, daudz iespēju, bet visai sarežģīta, tiek izmantota skolās Somijā, labs variants nākamajai valodai pēc šajā materiālā meklētās.
- *JavaScript* – tīmekļa programmēšanas skriptu papildinājumu veidošanai, ar ļoti plašām iespējām, profesionāla, bet sarežģīta valoda. Lietojama dažādās operētājsistēmās.
- *HTML* – tīmekļa lapušu veidošana, nav sarežģīti, bet tās pamatus skolā, visticamāk, visi ir apguvuši, turklāt tajā neparādās algoritmiskā domāšana (tā tīmeklī ir *PHP*, *ASP* u.c.), *HTML* tā ir vairāk tikai tīmekļa lappuses noformēšana kopā ar *CSS*.
- *Qbasic* – sena, skolām piemērota valoda, daudz piemēru, pamācību, bet visai neskaidras nākotnes perspektīvas.
- *Visual Basic .NET* – no 60-tajiem populārā *BASIC* radikāli pilnveidota versija, bet lietojama tikai uz *Windows*, arī sarežģīta, ir bezmaksas rīka versija *Visual Basic Express Edition*.
- *Microsoft Small Basic* – vienkārša, piemērota pirmajiem programmēšanas soļiem skolās, ir tikai 15 komandas, bet lietojama tikai uz *Windows*.
- *Java* – sarežģīta profesionāla valoda, iespējams, vispār vissarežģītākā programmēšanas valoda, līdz ar ko pirmajiem soļiem maz piemērota, bet var veidot sīklietotnes mobilajiem telefoniem, kas to dara skolēniem pievilcīgu, ko Latvijā jau izmanto viena veiksmīga skolu projekta ietvaros.
- *C++* – sarežģīta profesionāla valoda, iespējams, lai paliek apgūšanai augstskolās, pirmajiem soļiem maz piemērota savas sarežģītības dēļ.
- *Logo* – speciāli skolēniem veidota veca valoda no 70-tajiem, bet joprojām izmantota, tajā skaitā robotu programmēšanai.
- *Alice* – bezmaksas visai moderna skolām domāta valoda, bet nav pārlicības par tās attīstību nākotnē, ir bloku interfeiss, 3D atbalsts prasa visai lielus resursus. Variants, ko pamēģināt.

- *Scratch* – jauna valoda, kas tiek pilnveidota, atbalstīta, intuitīvi apgūstama, izstrādāta speciāli dažāda vecuma skolēniem, ir izveidojusies mūsdienīga interneta *Scratch* kopiena (tajā ir jau vairāk kā 3 miljoni programmu, starp tām daudz labu piemēru), bezmaksas, var lietot visās 3 populārākajās operētājsistēmās, kā arī ir pārlūkprogrammas versija, tiek izstrādāta un uzturēta prestižā MIT paspārnē, 2D dzinis tērē maz resursu. Valoda, neraugoties uz vienkāršību, ir ar lielām iespējām, tai ir 148 komandas.
- *Snap!* - ir kopīgs ar *JavaScript* un *Scratch*, derīga skolēniem, Berkeley universitātes projekts, bet mazāk izstrādāta, veidota uz *Scratch 1.4* pamata. Variants, ko pamēģināt.
- *Kodu* – piemērota skolām, pieejama 3 operētājsistēmās, ir bezmaksas versija, var veidot spēles, ir lēta *Xbox 360 Live* lejupielāde, maz bloku. Viens no variantiem, ko var pamēģināt.
- *Code* - arī skolēniem piemērota valoda, bet nav skaidrības par atbalstu nākotnē, maz bloku. Variants, ko var ieteikt pamēģināt.
- *Blokly* – tīmeklī bāzēta skolēniem domāta valoda, kas balstās uz bloku vilkšanu, līdzīgi kā vairākas iepriekšminētas. Pieejama *Google Code* projektā, nav daudz bloku, neprognozējama nākotne. Cerīgs variants, ko pamēģināt. Gala izšķiršanās bija starp *Scratch* un *Blokly*.
- *Kids Ruby* – bērniem domāta valoda, platformneatkarīga, variants, ko pamēģināt.
- *Lego Mindstorms* – ideāla kopā ar tāda paša nosaukuma superīgu konstruktoru, bet tas ir dārgs.
- *Robo Mind* – valoda robotu programmēšanai, noderīga, bet ne mūsu mērķiem, jo nepieciešams robotiņš, kas to saprot.
- *Mama* – derīga skolēniem, bet vairāk piemērota 1. kursa studentiem, lai saprastu objektorientētās programmēšanas pamatidejas.
- u.c.

Tīmeklī ir atrodamī daudzi resursi par šo jautājumu, piemēram, <http://blog.acthompson.net/2012/12/programming-with-blocks.html>, <http://www.computer-schools.org/software/top-10-computer-programming-languages/>, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_educational_programming_languages, <http://quib.ly/qu/which-programming-language-is-best-suited-to-a-primary-school-child>, <http://blog.acthompson.net/>, <http://www.oreillyschool.com/individual-courses/java2/>, <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/10410036/Teaching-our-children-to-code-a-quiet-revolution.html>, http://www.researchgate.net/post/Programming_languages_and_environments_for_kids utt. utml., var tīmekļa meklētājiem likt daudz atrast. Visas šīs un citas labas skolēniem noderīgas programmēšanas valodas var iedalīt: kodējamas, rakstot simbolu virknes; kodējamas, izmantojot rīkus, kas ievieto kodu lieliem blokiem; kodējamas, bīdot klucīšus. Var iedalīt pēc tīmekļa servera nepieciešamības, pēc operētājsistēmu atbalsta utt. Par noteicošo izvēlei izmantoju atbilstību 16 prasību sarakstam, tajā par galveno uzskatot vienkāršību vismaz pirmajos soļos un iespēju intuitīvi sākt darbu bez simtiem lappušu garu pamācību pilnas izlasīšanas.

4. Scratch izvēles ieguvumi

Ja skatāmies *Scratch* atbilstību izvirzītajām prasībām, iegūstam, ka lielākajai daļai prasību tā atbilst, un būtiski, ka atbilst svarīgākajām prasībām. Atbilstība pa 16 prasībām jeb izvērtēšanas kritērijiem:

1. valodai jābūt vienkāršai - atbilst,
2. intuitīvi apgūstamai - atbilst,
3. apgūstamai ātri - atbilst,

4. tai jābūt lietojamai dažādās operētājsistēmās (*Microsoft Windows*, *Linux*, *Mac iOS*) - atbilst,
5. iegūtajām programmiņām jābūt vizuāli pievilcīgām, grafiskajā saskarnē - atbilst,
6. valodai jābūt "dzīvai" jeb aktuāli izstrādātāju uzturētai - atbilst,
7. valodai ir jābūt ne tikai ar vienkāršas lietošanas līmenī, tajā jāvar veidot arī sarežģītas programmas - atbilst,
8. valodai jābūt lietojamai bez maksas - atbilst.
9. vēlams, lai valodu var izmantot kā interneta pārlūkprogrammā, tā instalētu datorā - atbilst,
10. valodas aprakstam un pamācībām jābūt internetā atrodamam vairākās valodās, tostarp, noteikti angļu - atbilst,
11. internetā ir jābūt "dzīvai" valodas atbalstītāju kopienai, ir jābūt programmu piemēriem ar atvērtu kodu - atbilst,
12. vēlams, lai valoda ievēro atvērtos standartus - atbilst,
13. vēlams, lai valodu var izmantot arī planšetdatoros - daļēji atbilst, jo nepieciešams pieinstalēt *Adobe Flash* (alternatīvi vienkāršoti *Flash* spraudņi te nederēs, izstrādātāji ziņo, ka *Scratch Android* versija varētu būt pieejama pēc gada),
14. vēlams, lai ir iespēja veidot sīklīktnes mobilajiem telefoniem - daļēji atbilst,
15. valodai jābūt pasaulē pazīstamai, pētītai un lietotai vairākās valstīs - atbilst,
16. vēlams, lai valoda būtu izmantojama skolā plaša diapazonā - no 1. līdz 12. klasei, lai tā varētu būt viena no Latvijas skolās lietot ieteicamajām programmēšanas valodām - atbilst.

Līdz ar to izvēle ir izdarīta vienā no vislabākajiem, iespējams, vislabākajā veidā. Tālāk tikai uz priekšu! Mācoties programmēt ar *Scratch*, der piedomāt pie izstrādes domu cikla: **Iztēloties** (*ko es gribu izveidot*) -> **Radīt** (*algoritms jeb koda ideja un tās programmēšana*) -> **Eksperimentēt** (*manuāla testēšana dažādos variantos*) -> **Koplietot** (*strādājošu programmu var publicēt tīmeklī*) -> **Atspoguļot** (*pārdomāt, pēc dažam dienām lietas mēdz izskatīties jaunā gaismā, palasīt atsauksmes, pieiet pozitīvistiski un paškritiski reizē*) -> **Iztēloties** (*izdomāt uzlabotu programmas versiju*). *Scratch* izstrādāji ir ņēmuši vērā visas modernās pedagoģiskās atziņas, cilvēces pieredzi, tajā skaitā sociālo tīklu lietderīgas izmantošanas pieredzes un radījuši lielisku programmēšanas valodu un rīku ceļa sākumam.

Veiksmīgu darbu un izklaidi!

25.04.2014.

Dr. Vadībzin., Doc. Imants Gorbāns