

1, 2, 3, кодирај! – Активности циклуса 4 – Пројект (Практично интердисциплинарно подучавање) « Концепција и програмирање синтисајзера »

Циљ овог *Практичног интердисциплинарног подучавања* је концепција, а затим и програмирање музичког синтисајзера што подразумева коришћење музичких појмова (инструменти и партитуре), физичких (у вези звука), математичких (музичке скале и програмирање) и технолошких (неопходних за његово прављење). Реализовани рад у вези звука може да се посматра и као репрезентација информације. Сличне радове можете реализовати и с другим врстама сигнала (на пример, за неку слику: пикселизација, резолуција, компресија, векторизација (*линеарна трансформација матрице у колону вектор*)). Репрезентација информације се сматра једном од главних области информатичке науке.

Разматране дисциплине и веза с програмима

Професор математике је нека врста координатора овог пројекта, док професори физике и музике воде неколико часова током његове реализације. Предложили смо и део продубљивања пројекта који омогућује укључивање професора технологије. Као што сваки ученик има свеску пројекта, тако и екипа наставника води дневник који омогућује да се прате питања, одговори и литература различитих научних дисциплина.

У Приручнику из информатике (http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1208) су уведени информатички појмови како у математици и технологији, тако и у физици у вези појма сигнала. Овим пројектом је могуће изучавати следеће:

Математика

Ученици се у циклусу 4 (виши разреди основне и почетак средње школе, п.п.) уводе у програмирање развијајући пројектни приступ уз коришћење неколико једноставних програма без потребе за неким експертским и исцрпним знањем неког језика или софтвера. Креирајући програм развијају методе програмирања, подсећају се појмова варијабле и функције у неком другом облику, и обогаћују своје искуство у резонувању.

Разлажу проблем на подпроблеме с циљем да структурирају неки програм, препознају моделе или шеме.

Пишу, развијају (тестирају, коригују) и реализују неки програм којим решавају неки проблема.

Пишу програм у ком се активности покрећу спољњим догађајима.

Програмирају скрипта која се одвијају паралелно.

- Појмови алгоритма и програма.

- Појам информатичке варијабле.
- Покретање активности догађајем, секвенцом инструкција, петљама, условним инструкцијама.
- Појам размене поруке између објеката.

Бројеви и прорачуни

- Коришћење бројева при поређењу, прорачуну и решавању проблема
 - Разломци, рационални бројеви, децимални бројеви.
 - Поређење, уређење, ограниченост рационалних бројева.
 - Означавање и постављање рационалног броја на градуисану осу.
- Разумевање и употреба појмова делјивости и простог броја
 - Скраћивање датог разломка с циљем да постане иредуцибилан (бројилац и именилац разломак имају само 1 као заједнички делилац).

Моје музичко образовање

Слушање, поређење, формирање музичке и уметничке културе

- Манипулисање више форми графичке презентације музике помоћу нумеричких алатки.
- Лексика језика музике (боја и простор, динамика, време и ритам, форма, сукцесивно и симултано, стил), интерпретација и регистровање с циљем описа и коментарисања музике.
- Акустички појмови и физика звука: појам децибела (Db), компресија звука.

Физика

Сигнали за опсервацију и комуникацију

- Звучни сигнали
 - Појам фреквенције (опсег чујности): чујни-, инфра- и ултразвук
- Сигнал и информација
 - Разумети да употреба звука и светлости омогућује емитовање, пренос неког сигнала

односно информације

Технологија

Моделизација и симулација објеката и техничких система

- Анализирање функционисања и структуре неког објекта
 - Описати, коришћењем алатки и одговарајућег језика, функционисање, структуру и понашање објеката
- Директно и индиректно мерење неких величина
 - Природа сигнала: аналогни и дигитални
 - Природа информација: логичке или нумеричке

Информатика и програмирање

- Написати, развити и реализовати неки програм
 - Написати програм код кога се активности покрећу спољњим догађајима.

Циљеви

Секвенца пројекта, зависно од времена које имате на располагању, може да буде посвећена прављењу различитих типова синтисајзера:





- виртуелног (коришћењем *Scratch програмирања*) или реалног (са *Makey-Makey*)
- мануелног или аутоматизованог
- еталонираног на неку прецизну скалу, или на више скала по избору (да би се остварило боље поређење)

Педагошке напомене:

- Припрема ове секвенце подразумева укључивање професора математике, музике, физике и евентуално технологије. Професор музике ће нас подсетити на појам октаве или на ноту с предзнаком, док ће професор математике подсетити на физичко мерење или на фреквенцију (види Зрнца наука 1, *Музика и вибрације*, стр. 103-124, ДФС, Београд 2003)

- Предложена подела на часове може бити реализована за различито време које зависи од дотадашњег искуства ђака и наставника. Примењује се педагогија пројекта, па је пожељно да се сваки час интерпретира као етапа и да траје један или два часа по 45 минута (види: http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/integralna/pdf/PRIKAZ_INTEGRALNO_OBRAZOVANJE.pdf)
- Као и код сваке педагогије пројекта, предвиђамо поделу одељења у групе од 4 до 6 ученика.

Предлажемо да ниво комплексности или тежине неке етапе буде представљен занковима са скијашке стазе:









| | |
|---|--|
|  | Зелена писта: Лаке активности, самостална реализација. |
|  | Плава писта: Активности које се реализују уз мало усмеравања. |
|  | Црвена писта: Активност која захтева било вођење од стране наставника, било групни рад ученика с искуством. |
|  | Црна писта: Активност предодређена за ученике који су највише напредовали. У супротном се предвиђа стриктно вођење од стране наставника. |

Неопходан материјала - буџет

Основни део пројекта захтева материјал који обично имате у школи (музички и информатички кабинет). Неки часови, међутим, захтевају и додатни специфични материјал:

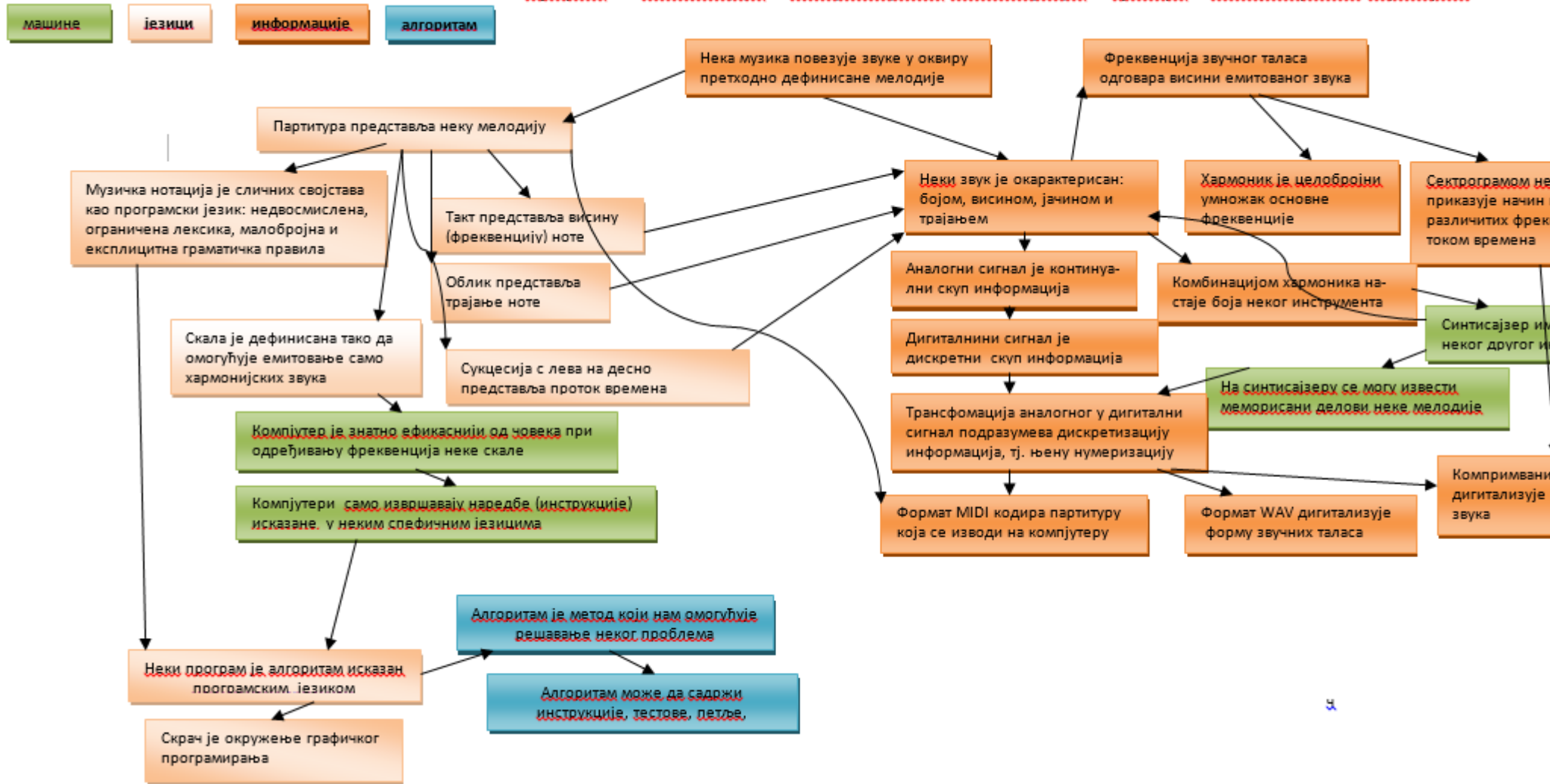
- [Час 4](#) (факултативно)
 - музичка кутија, око 20€ (ако је могуће за сваку групу)
 - комплета за снимање музике, око 12€ (предвидети за ваког ученика)
- [Час 8](#) (продубљивање)
 - карта Makey-Makey, око 60€ (једна по групи)

Резиме часова

| Час | Тема | Доминантна дисциплина | Резиме |
|---|--|---|--|
|  | 1 Инструменти и звуци | Музика (са свим другим професорима укљученим у пројект) | Ученици, пошто упореде клавир и синтисајзер, диктафон и магнетофон (регистратор), закључују да је могуће врло лако програмирање синтисајзера у <i>Scratch</i> -у. Да би то остварили морају прво да се заинтересују за карактеризацију звука. |
|  | 2 Боја и хармоници | Физика | Ученици откривају боју звука произведеног инструментима. Синусоидни сигнал је врло сличан звук који производи звучна виљушка: ученици се интересују за декомпозицију фреквенције боје различитих инструмената. |
|  | 3 Регистровање звука | Физика | Враћајући се на функционисање диктафона и регистратора звука, ученици анализирају методе које се користе у креацији музичких фајлова WAV или MP3. |
|  | 4 Како описати мелодију? Музички језик | Музика, математика | Ученици, пошто креирају аутоматски мод на свом <i>Scratch</i> синтисајзеру, морају да напишу партитуру своје најомиљеније мелодије. Ово је прилика да се увере да је језик музик специфичан, али и да поседује сличност са програмским језицима. Затим се уводе у један други језик: формат MIDI (<i>дигитални интерфејс музичких инструмената</i>). |
|  | 5 Програмирање | Математика или технологија | Ученици, пошто знају да преведу своје партитуре на језик MIDI, могу да пређу на програмирање свог синтисајзера коришћењем <i>Scratch-a</i> . |
|  | 6 (опционо) Конструкција скале | Математика, музика | Писање партитуре захтева креирање неке скале: ученици уочавају да су, при овом избору, вођени естетским, физиолошким и математичким факторима. Коришћењем неког програма сами прорачунавају фреквенције темперираних лествице. Овај час је прилика да се ради с алгоритмом. |
|  | 7 (опционо) Генерисање неког звука | Физика | Ученици, користећи генераторе синусоидалних звука, пореде четири класичне скале и реконструишу боју звука неког инструмента по избору. |
|  | 8 Прављење прототипа Makey-Makey | Технологија или математика | Ученици, за интеракцију са својим <i>Scratch</i> синтисајзером, конструишу интерфејс различит од тастатуре и миша. Користе картицу <i>Makey-Makey</i> која им служи за реализацију програма. |

Концептуални сценарио

Пројект „Концепција и програмирање синтисајзера»-циклус 4 концептуални сценарио



[Activités Cycle 4](#) Extrait de "[1, 2, 3... codez !](#)", Editions Le Pommier, 2016-2017. Publié sous licence [CC by-nc-nd 3.0](#)