

Дигитална обрада звука и слике

4

Саша Малков
Математички факултет
2023/2024

Дигитална обрада звука и слике

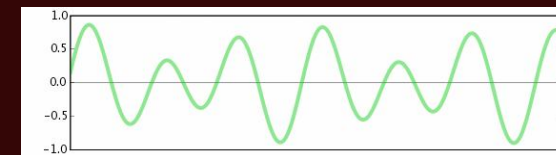
Тема 2
Дигитална обрада звука

Дигитална обрада звука

- Дигитални запис звука
 - обрађен је у предмету Дигитални запис података
 - подсетићемо се основних ствари
- Обрада звучних записа
 - користићемо програм *Audacity*

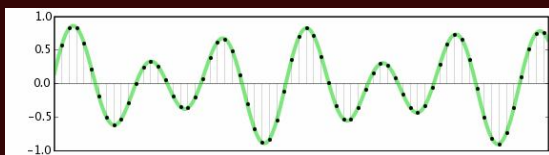
Појам звука

- Звук чујемо тако што региструјемо промене притиска ваздуха
- Можемо да кажемо да звук чине управо те промене притиска ваздуха
- Ако представимо *нормалан* притисак нулом, онда промене притиска у времену можемо да представимо дијаграмом:

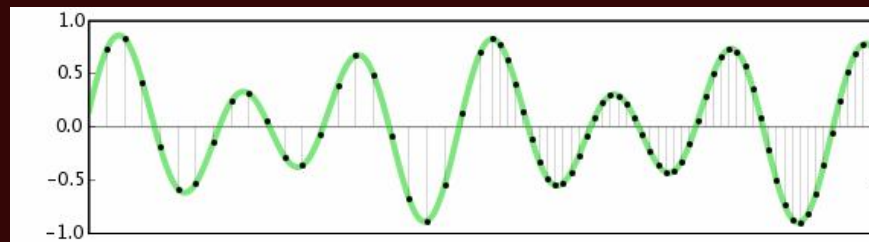


Дигитализација звука

- Претходни дијаграм је *аналоган*
- Дигитализација захтева *узорковање* одређене учесталости и дубине

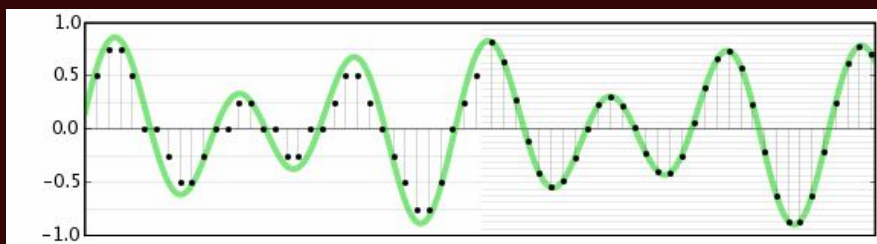


Учесталост узорковања



- Од учесталости узорковања (енгл. *sample rate*) зависи верност записа фреквенција
- Да би се верно представила фреквенција F потребно је 2 пута више узорака у 1s
- Уобичајене учесталости узорковања су:
 - 22050 = 22.05 kHz
 - 44100 = 44.1 kHz (компакт диск)
 - 48000 = 48 kHz
 - 96000 = 96 kHz

Динамички распон



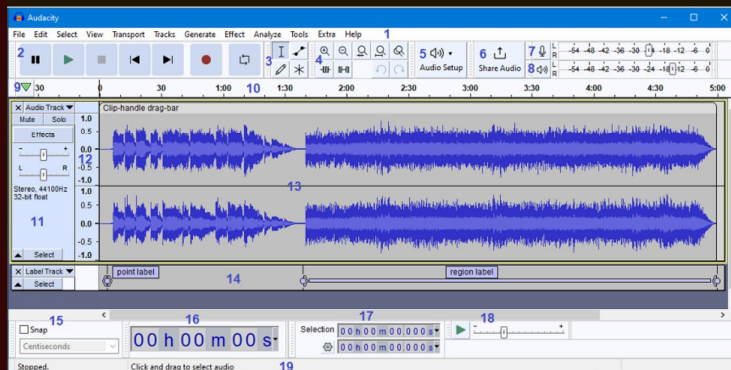
- Од прецизности (дубине) узорака (енгл. *sample format*) зависи интензитет шума
 - што је прецизнији запис, то је мањи шум
 - однос јачине најјачег звука и шума назива се *динамички распон*
 - изражава се у децибелима - dB
- шум је разлика између оствареног записа и идеално тачног записа
- Уобичајене прецизности узорака су:
 - цео број, 8-бита, 48 dB
 - цео број, 16-бита, 96 dB (компакт диск)
 - цео број, 24-бита, 145 dB
 - број у пок.зарезу, 32-бита, 1528 dB
 - толико је прецизније од реалне осетљивости људског уха да је практично неограничено
 - максимум на Земљи је око 210 dB
- (сваком обрадом се уноси грешка, па је важно да звук обрађујемо са високом динамиком)

Употреба програма Audacity

- Јединица рада је *пројекат*
- Један пројекат може да има више *записа* (енгл. *track*)
 - један запис је потпуно независан од других
 - запис може да буде моно или стерео
 - некада се користи термин *канал*
- Обрада се врши у интерном формату, обично 32 бита у пок.зарезу
- Завршни запис се *извози* у жељени формат
 - комбиновањем свих или изабраних звучних записа пројекта

Изглед екрана

- 1 Menu Bar
 - 2 Transport Toolbar
 - 3 Tools Toolbar
 - 4 Edit Toolbar
 - 5 Audio Setup Toolbar
 - 6 Share Audio Toolbar
 - 7 Recording Meter Toolbar
 - 8 Playback Meter Toolbar
 - 9 Unpinned Play/Recording Head
 - 10 Timeline
 - 11 Track Control Panel
 - 12 Vertical Scale
 - 13 Audio Track
 - 14 Label Track
 - 15 Snapping Toolbar
 - 16 Time Toolbar
 - 17 Selection Toolbar
 - 18 Play-at-Speed Toolbar
 - 19 Status Bar
- Hover over and click on the image to learn more. [Skip the image](#)



Дигитална обрлада звука и слике - Сана Марковић - 2022/24 - час 4

8

Основни кораци

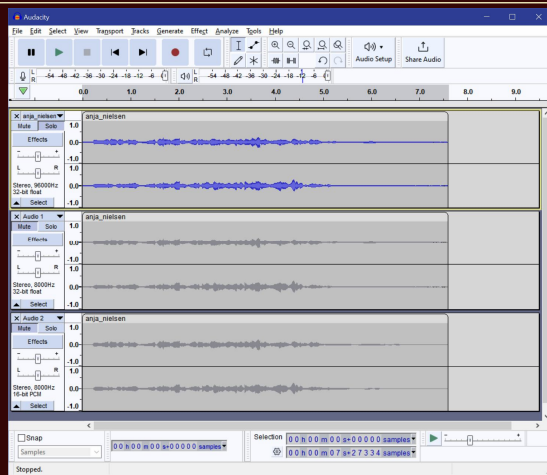
- Увоз записа
- Снимање звука
 - Уклањање шума
- Операције са деловима записа
 - исецање, копирање, померање
 - промена брзине, висине

Дигитална обрлада звука и слике - Сана Марковић - 2022/24 - час 4

9

Промена формата записа

- Увоз записа
- Емитовање записа
- Промене формата и учаване разлика

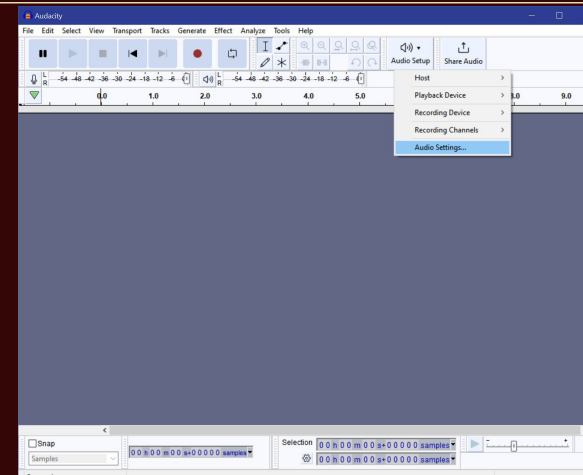


Дигитална обрлада звука и слике - Сана Марковић - 2022/24 - час 4

10

Снимање звука

- Одабир извора и опција
- Снимање
- Отклањање шума
- Нормализација
- Компресија

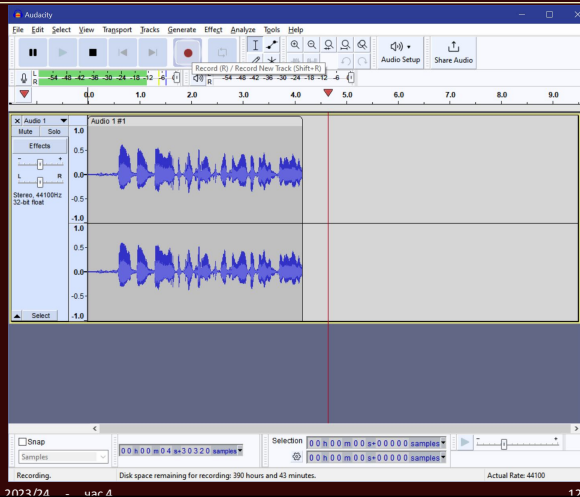


Дигитална обрлада звука и слике - Сана Марковић - 2022/24 - час 4

11

Снимање звука

- Одабир извора и опција
- Снимање
- Отклањање шума
- Нормализација
- Компресија

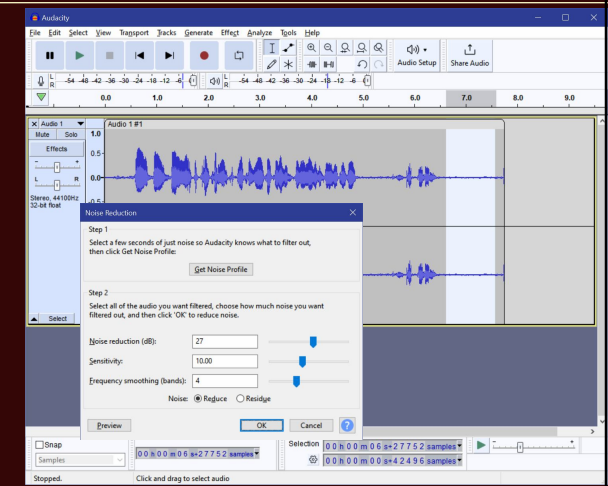


Дигитална обрада звука и слике - Сана Малић - 2022/24 - час 4

17

Снимање звука

- Одабир извора и опција
- Снимање
- Отклањање шума
 - Профил шума
 - Редукција шума
- Нормализација
- Компресија

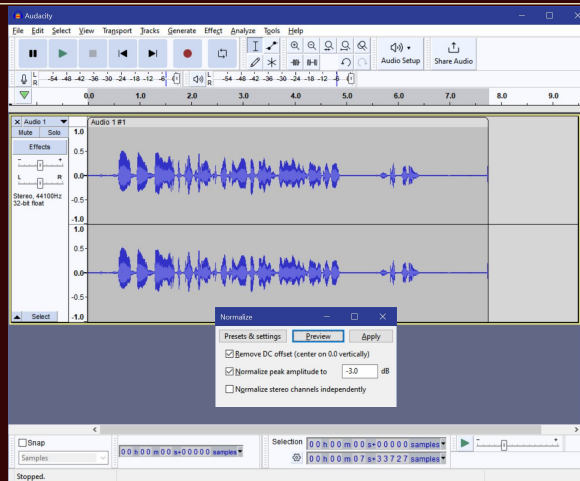


Дигитална обрада звука и слике - Сана Малић - 2022/24 - час 4

18

Снимање звука

- Одабир извора и опција
- Снимање
- Отклањање шума
- Нормализација
 - Подизање интензитета
- Компресија

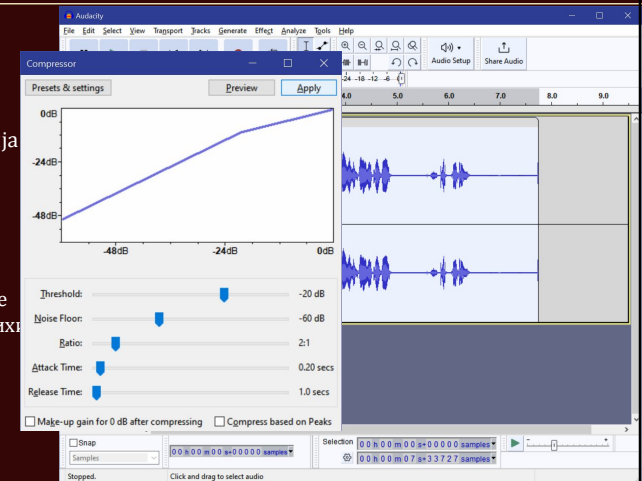


Дигитална обрада звука и слике - Сана Малић - 2022/24 - час 4

14

Снимање звука

- Одабир извора и опција
- Снимање
- Отклањање шума
- Нормализација
- Компресија
 - Смањивање разлике између гласних и тихих делова снимка

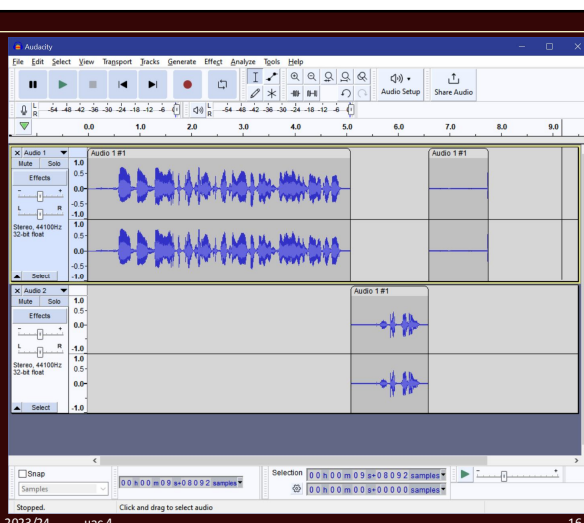


Дигитална обрада звука и слике - Сана Малић - 2022/24 - час 4

15

Операције са деловима записа

- Одабирање дела записа
- Копирање дела записа
- Исецање дела записа
- Подела на делове (*split*)
- Спајање делова (*join*)
- Додавање канала

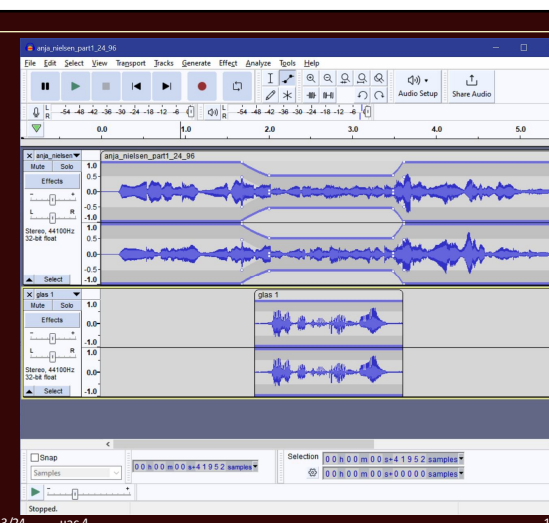


Дигитална обрада звука и слике - Саша Малкић - 2022/24 - час 4

16

Уређивање јачине звучног записа

- Сваки канал може да се појачава и распоређује просторно
- Поред тога, сваки канал може да се појачава по деловима

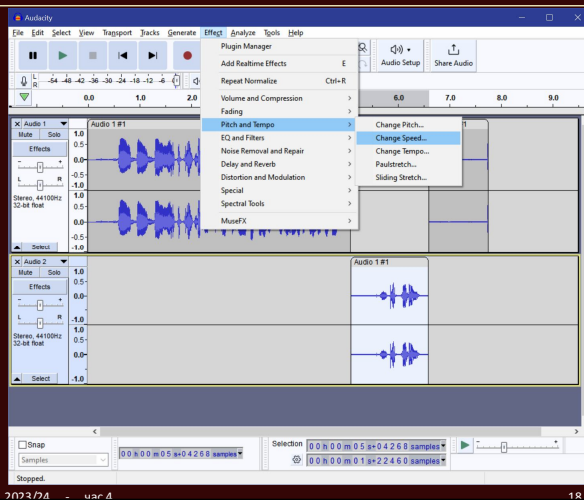


Дигитална обрада звука и слике - Саша Малкић - 2022/24 - час 4

17

Промена брзине или висине записа

- Промена брзине
 - уз очување узорка
 - мења се трајање
- Промена темпа
 - као да се мења фрекв.узорковања
 - мења се трајање
 - "не мења" се висина
- Промена висине
 - мења се фреквенција
 - не мења се трајање



Дигитална обрада звука и слике - Саша Малкић - 2022/24 - час 4

18

Промена јачине звучног записа

- Појачавање (*Amplify*)
 - Повећавање интензитета тона
 - иницијално се нуди максимално могуће без одсецања
- Пригушивање (*Autoduck*)
 - Аутоматско смањивање јачине једног или више изабраних канала у периодима када је висока јачина јединог неизабраног канала
 - На пример, за утишавање позадинских звукова када се говори у првом плану
- Компресија (*Compress*)
 - Смањивање дин. распона - појачавају се тихи а стишавају гласни делови записа
 - Олакшава се праћење говора
- Лимитирање (*Limiter*)
 - Слично као компресија али оштрије
- Нормализација (*Normalize*)
 - Појачава се интензитет тако да достигне задату границу
- Нормализација гласноће
 - Слично као нормализација али не у односу на јачину записа него на снагу звука

Дигитална обрада звука и слике - Саша Малкић - 2022/24 - час 4

19

- Промена интензитета басова или високих тонова
- Филтер са кривом изједначавања
- Графички изједначавач
- Високо пропусни филтер
- Ниско пропусни филтер
- Филтер за уклањање шума мреже (*Notch filter*)

Семинарски рад

- Снимити и уредити “радио-причу”
 - кратка прича, 2 до 4 минута,
 - може да буде нараторски или драмски облик
 - ако прича наратор, онда додати бар још један глас (може да буде подражаван)
 - у позадини иде музичка пратња (бар један канал)
 - на неколико места у причи додати звучне ефекте (ветар, киша, аутомобили и слично)
 - бар на једном месту више ефеката у различитим каналима

Семинарски рад (2)

- Предаје се у облику *Audacity*-пројекта (линк на пројекат)
 - стерео, 44100 Hz, 32 бита са покретном запетом
- Написати сажету али садржајну документацију о томе како је снимано и који су ефекти примењивани

Литература

- Неке илустрације су преузете из документације за *Audacity*
- Документација за *Audacity*
 - <https://manual.audacityteam.org/>
 - https://manual.audacityteam.org/man/digital_audio.html