

UPSAMPLING I DOWNSAMPLING ДИГИТАЛНИХ СИГНАЛА

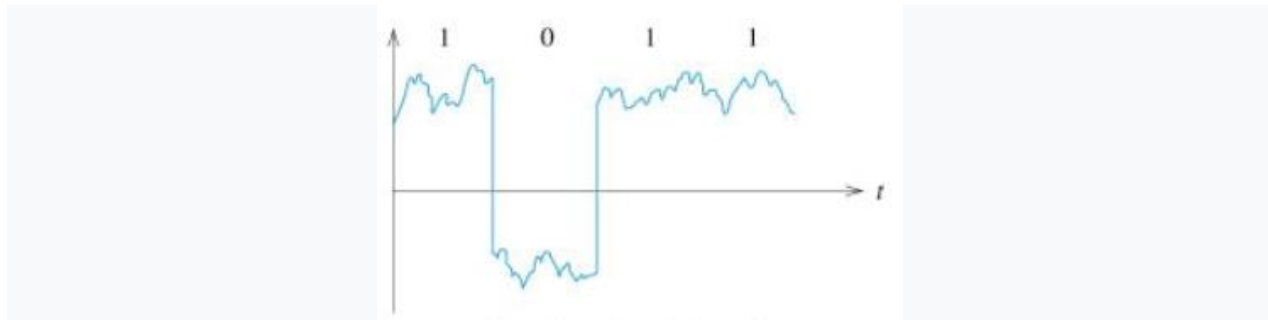
1. ДИГИТАЛНИ СИГНАЛИ

Дигитални сигнал је у електроници ниво напона или струје чија се вредност може мењати само у одређеном ограниченом броју стања или корака. Амплитуда сигнала може имати само неки ограничени број вредности, за разлику од аналогног сигнала.

Примери дигиталног сигнала су стања прекидача (укључен или искључен), бинарни код у рачунарима (0 или 1), Морзеоов код и други.

На слици се види пример бинарног дигиталног сигнала, са два стабилна стања, ниским и високим. Прелазна стања (ивице) нису дефинисана као дио сигнала, и дигитални уређаји су подешени да их игноришу.

Као предност дигиталног сигнала се може навести већа отпорност на шум и пригушење сигнала

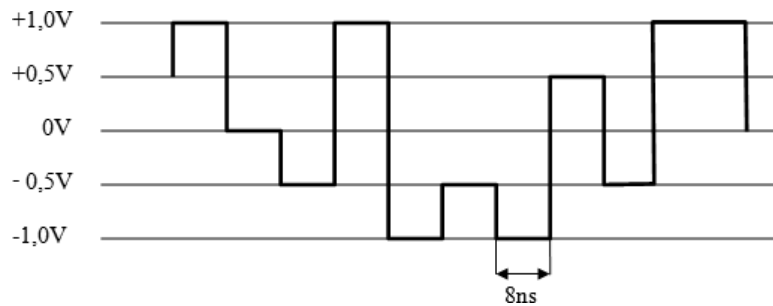


Примљени дигитални сигнал може бити умањен буком и изобличењима, а да не утиче нужно на цифре

2. ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА

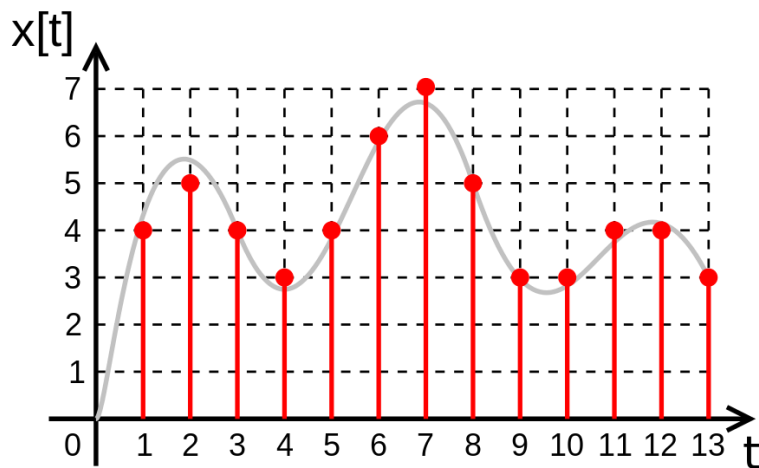
У дигиталној електроници дигитални сигнал је импулсни воз (модулисани сигнал амплитуде импулса), тј. низ електричних импулса квадратних таласа фиксне ширине или светлосних импулса, који заузимају један од дискретних броја нивоа амплитуде. Посебан случај је логички сигнал или бинарни сигнал, који варира између ниског и високог нивоа сигнала.

Пулсни вазови у дигиталним круговима обично се генеришу помоћу транзистора са ефектом метала-оксида и полуводича (МОСФЕТ), захваљујући њиховој брзој електронској брзини преклапања и могућностима велике интеграције (ЛСИ). Супротно томе, БJT транзистори спорије генерирају аналогне сигнале који подсећају на синусне таласе.



3. ОБРАДА СИГНАЛА

У дигиталној обради сигнала, дигитални сигнал представља физички сигнал који је узоркован и квантизован. Дигитални сигнал је апстракција која је дискретна у времену и амплитуди. Вредност сигнала постоји само у редовним временским интервалима, јер су само вредности одговарајућег физичког сигнала у тим узоркованим тренуцима значајне за даљу дигиталну обраду. Дигитални сигнал је низ кодова извучених из коначног скупа вредности. Дигитални сигнал може бити смештен, обрађен или пренесен физички као сигнал пулсирајуће модулације (ПЦМ).



4. RESAMPLING

Прекомерно прилагођавање укључује промену учесталости посматрања временских серија

Постоје две врсте resampling-a:

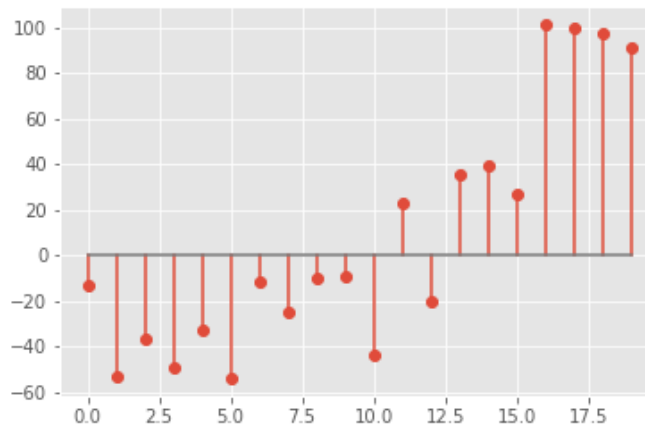
1. Upsampling: где повећавате фреквенцију узорака, на пример са минута на секунду.
2. Downsampling: где смањујете учесталост узорака, као што су из дана у месеце.

У оба случаја подаци се морају измислити.

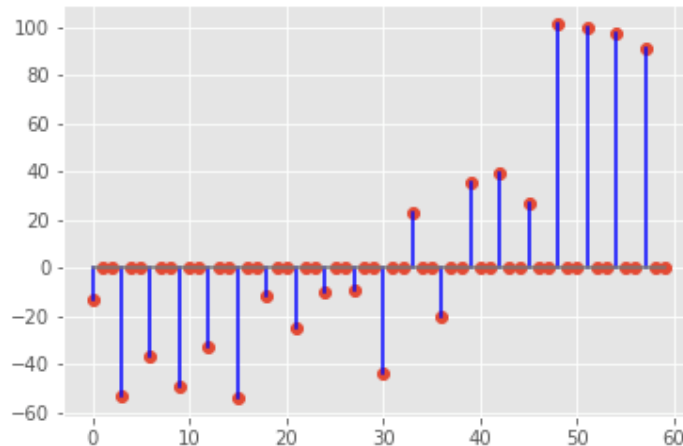
У случају прекомерног узорка, можда ће бити потребна пажња у утврђивању како се ситнозрната запажања израчунавају помоћу интерполације. У случају слабљења узорка, можда ће бити потребна пажња у одабиру збирних статистика које се користе за израчунавање нових збирних вредности.

Можда су два главна разлога због којих бисте могли да budete заинтересовани да поново разместите податке временске серије:

Upsampling сигнала са фактором 3 значи уметање 2 нула између сваког узорка. На пример, у тај оквир од 20 узорака уносимо нуле



и добити сигнал од 60 узорака:



Downsampling 2x

Смањивање сигнала фактором 2 значи уклањање сваког другог узорка. Када се репродукује са истом брзином узорковања, то резултира сигналом који звучи вишим тоном

5. ПРОЈЕКАТ

Циљ овог пројекта је био проверити начин рада `upsample`-овања и `downsample`-овања.

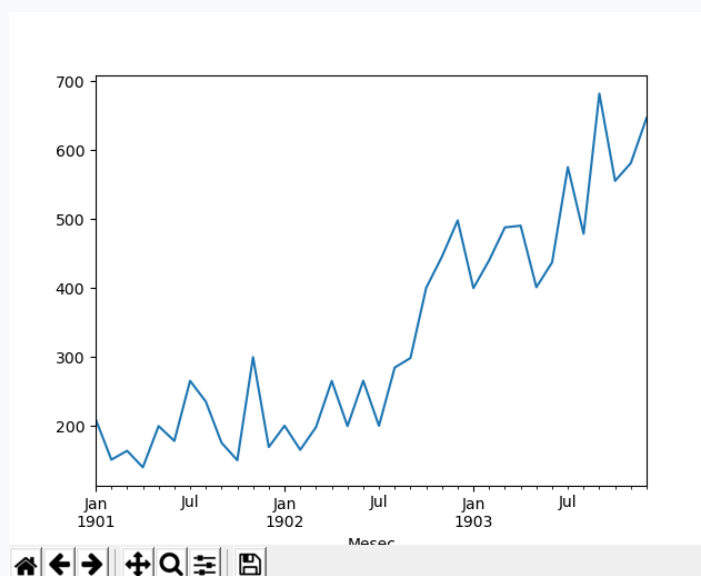
Овај скуп података описује месечни број продаје артикла током периода од 3 године.

Јединице су број продаје и постоји 36 запажања. Оригинални скуп података приписује се Макридакису, Вхеелвригхт-у и Хиндман-у (1998).

Испод је пример првих 5 редова података, укључујући ред заглавља.

```
Mesec  
1901-01-01    210.2  
1901-02-01    151.3  
1901-03-01    164.2  
1901-04-01    140.2  
1901-05-01    200.0  
Name: Prodaja, dtype: float64
```

Испод је приказ целокупног скупа података.

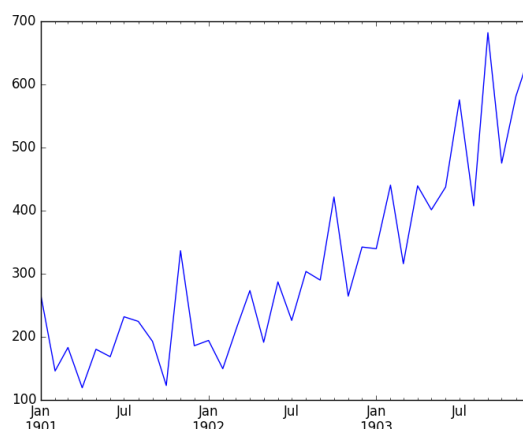


5.1 Upsample-овање продаје артикла

Замислите да смо желели информације о дневној продаји. Морали би да увећамо узорке фреквенције из месечне у дневну и да користимо интерполациону шему да бисмо испунили нову дневну фреквенцију.

Библиотека Пандас пружа функцију која се назива `resample` на објектима `Series` и `DataFrame`. Ово се може користити за груписање записа при скидању узорка и прављење простора за нова опажања при прекомерном узорку.

Овом функцијом можемо да трансформишемо наш месечни скуп података у дневни набор података позивањем поновног узорковања и навођењем жељене фреквенције календарске дневне фреквенције или „Д“.



5.2 Downsample-овање продаје артикла

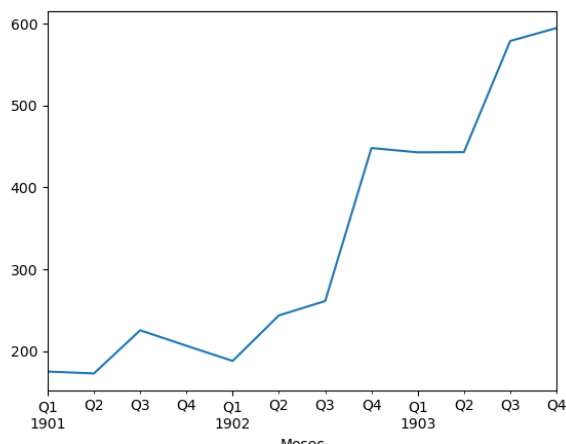
Подаци о продаји су месечни, али можда би радије да су подаци тромесечни.

Година се може поделити у 4 пословне четврти, у трајању од три месеца.

Уместо да креира нове редове између постојећих опажања, функција ресампле у Пандасу ће све опсервације груписати новом фреквенцијом.

Могли бисмо користити псеудоним као „3М“ за креирање група од 3 месеца, али то би могло имати проблема ако наша запажања не почну у јануару, априлу, јулу или октобру. Панде имају псеудонимски псеудоним "К" који можемо користити у ту сврху.

Сада морамо одлучити како из сваке групе од 3 записа створити нову тромесечну вредност. Добра полазиште је израчунавање просечних месечних продајних бројева за тромесечје. За то можемо користити средњу функцију.



6. ЗАКЉУЧАК

У овом пројекту су унети подаци за продају неког артикла на месечном нивоу у периоду од три године.

Подаци су упсемпловани 32 пута и добијени су подаци од 1 Јануара до 1 Фебруара.

Подаци су даунсемпловани 3 пута и добили смо податке по кварталима у оквиру једне године тј. поделили смо на 4 квартала због 12 месеци.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1) https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signal
- 2) https://machinelearningmastery.com/resample-interpolate-time-series-data-python/?fbclid=IwAR3ea_DCEppCpAaeq1Z5nMORGTH8AWoARbp1mwii3ccY1Je4tULpRz2UJ1k
- 3) https://www.youtube.com/watch?v=p_Fn_BksF9k
- 4) <http://moodle.mfg.rs/course/view.php?id=509>
- 5) <https://www.coursera.org/lecture/dsp/5-8-multirate-signal-processing>
- 6) https://www.sp4comm.org/docs/sp4comm_corrected.pdf