|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  **ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ** |  |

**Имплементација алгоритама за интерполацију слике**

ИСПИТНИ РАД

Основе алгоритама и структура ДСП-а 2

Студент: Филип Јашић РА46/2014

Ментор: проф. др Миодраг Темеринац

Нови Сад, 2018.

[1. Увод 3](file:///C:\Users\Korisnik\Desktop\AleksaCorovic.docx#_Toc485044572)

[2. *Sample and hold* алгоритам 4](file:///C:\Users\Korisnik\Desktop\AleksaCorovic.docx#_Toc485044573)

[3. Билинеарна интерполација 5](file:///C:\Users\Korisnik\Desktop\AleksaCorovic.docx#_Toc485044574)

[4. Бикубична интерполација 6](file:///C:\Users\Korisnik\Desktop\AleksaCorovic.docx#_Toc485044575)

[5. Закривљење 7](file:///C:\Users\Korisnik\Desktop\AleksaCorovic.docx#_Toc485044575)

1. **УВОД**

Дигиталне слике и видео записи садрже велики број података, чији обим расте напретком технике, што доводи до препрека приликом преноса мултимедијалног садржаја који мора бити пренет у одговарајућем року као и без губитка квалитета. Уштеда пропусног опсега се може постићи кодовањем слике ниске резолуције на страни енкодера, која се онда, на страни декодера, пре самог приказивања крајњем кориснику, увећава до резолуције модерних панела.

Повећање слике до жељене високе резолуције се врши неком од техника интерполације. Један од важних примера растуће потребе за интерполацијом је и проказ ТВ сигнала стандардне дефиниције, на савременим панелима који су махом веће резолуције, а доста често и различитих пропорција.

Поред наведених примена интерполација слике се користи приликом увеличавања слике, извршења геометријских трансформација слике поправљање сметњи у слици или естимација покрета.

Циљ испитног задатка је имплементација метода за интерполацију слике при произвољном фактору увећања или умањења, уз очување оштрине. Укратко, интерполација се своди на одређивање вредности и недостајућих података, на основу оних већ познатих, и представља везу између дискретног и континуалног домена. Постоје различите интерполационе технике. У овом раду су обрађене технике *Sample and hold,* билинеарна интерполација и бикубична интерполација, а обраду слике вршимо у *RGB* простору боја.

1. **SAMPLE AND HOLD**

Најједноставнији алгоритам интерполације слике. Принцип овог алгорима јесте да вредност новој тачки, у интерполираној слици, додељује вредност њој најближе тачке, у оригиналној слици односто у основном растеру:

*a < 0.5 b < 0 → Y = X(m, n)*

*a ≥ 0.5 b < 0 → Y = X(m, n+1)*

*a < 0.5 b ≥ 0 → Y = X(m+1, n)*

*a ≥ 0.5 b ≥ 0 → Y = X(m+1, n+1)*

Предност овог алгоритма је његова брзина, док су недостаци степеничаста структура ивица и неприродно униформисана текстура слике.



Слика 1 - пример Sample and hold алгоритма(zoom 5x)

1. **БИЛИНЕАРНА ТРАНСФОРМАЦИЈА**

Као комплексинији алгоритам од претходног, билинеарна интерполација нам омогућава да са већом прецизношћу одредимо вредност новог пиксела у слици. Основна идеја је да се прво изврши линеарна интерполација по једност оси, а потом линеарна интерполација по другој оси. Самим тим, билинеарна интерполација има као основни растер 2х2 околину.

Сложенији алгоритми интерполације постижу све бољи квалитет са све већим процесорским ресурсима. То се постиже повећањем квадрата интерполације нпр. са 2х2 на 8х8, то јест суседних тачака на основу којих се интерполира вредност у интерполационој тачки и сложенијим одређивањем коефицијената интерполације узимајући у обзир структуру објеката у слици.



Слика 2 – пример билинеарне интерполације(zoom 5x)

1. **БИКУБИЧНА ИНТЕРПОЛАЦИЈА**

Бикубична интерполација даје значајно бољи квалитет интерполиране слике у односу на *Sample and hold* методу на рачун повећане сложености израчунавања. Бикубична интерполација представља најкомплекснији алгоритам овде описан. Омогућава нам још већу прецизност од билинеарне интерполације.

Код бикубичне интерполације се коефицијенти интерполације рачунају на основу удаљености тачака из основног растера од интерполационе тачке. При интерполацији се користи 16 пиксела из оргиналног растера 4х4 околина и вредности пиксела који су ближи интерполираном пикселу имају већи утицај на интерполирану вредност.

Основна идеја бикубичне интерполације јесте да се прво уради кубична (једнодимензиона) интерполација по једној димензији слике, а потом по другој. Кубична интерполација представља једнодимензиони алгоритам. Добијена 4 резултата сместимо у низ од 4 елемента и потом поново над њима вршимо кубичну интерполацију.



Слика 3 – пример бикубичне интерполације(zoom 5x)

1. **ЗАКРИВЉЕЊЕ(ВЕРТИКАЛНО,ЛОНГИТУДАЛНО)**

Закривљење слике представља геометријско изобличење слике, код кога се садржај слике мења користећи неку од различитих задатих функција.

Вертикални лонгитудални талас се може применити када се примени следећа трансформација:



У наведеној једначини X и Y представљају кординате пиксела у излазној слици,X' и Y' координате пиксела у улазној слици.Додатно,к1 представља параметар који одређује амплитуду таласа,док к2 одређује фреквенцију.



Слика 4 - пример лонгитудалног,вертикалног закривљења