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

Дејан Мартинов, РА94/2013

Урош Ристановић, РА223/2013

Немања Ротман, РА240/2013

**Копроцесор за билинеарну интерполацију**

ИСПИТНИ РАД

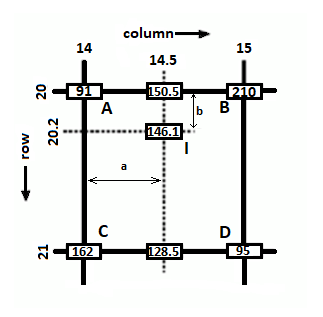
Логичко пројектовање рачунарских система 2

Ментор: Милош Суботић

Нови Сад, 2017.

1. **Увод**

Промена формата (величине) слике је једна од најчешће коришћених обрада слике. Под њом се подразумева промена растера (резолуције), то јест броја тачака (пиксела) у којима је дефинисан интезитет сигнала слике. Приликом повећања броја пиксела реч је о интерполацији. Основни проблем интерполације је рачунање вредности нових пиксела које зависе од вредности пиксела у оригиналном растеру. Рачунање тих вредности се врши неком од техника интерполација. Билинеарна интерполација je алгоритам где се вредност нових пиксела рачуна на основу четири суседне тачке из основног растера. Коефицијенти интерполације се рачунају на основу удаљености тачака из основног растера од интерполационе тачке. На примеру са слике 1 удаљеност тачке 'I' од тачке 'A' по хоризонтали је 'a', док је вертикално растојање 'b'. Слично, растојања за тачку 'B' су (1 - 'a') односно 'b'; за тачку 'C' су 'a' односно (1 - 'b') и за тачку 'D' су (1 - 'a') односно (1 - 'b'). Како су тежински коефицијенти обрнуто сразмерни растојању између тачака, приликом рачунања потребно је одузети дату удаљеност од 1. Формулa за израчунавање вредности пиксела 'I' је :



слика

За слику у боји потребно је за сваки пиксел израчунати три вредности које представљају интезитет црвене, зелене и плаве боје. Исти алгоритам за рачунање се примењује засебно над све три компоненте, али се приликом сва три рачунања користе исти тежински коефицијенти.

Пошто је често коришћен алгоритам, а састоји се од неколико простих рачунских операција, билинеарна интерполација је погодна за имплементацију уз помоћ хардверске подршке са циљем убрзања обраде.

1. **Izrada zadatka**

Израда пројектног задатка је обухватала описивање хардверских компоненти и писање софтвера намењених за реализацију алгоритма билинеарне интерполације. Као основа за рад коришћенa је приложена реализација алгоритма уз помоћ софтвера. Пажљивом анализом алгоритма уочене су просте операције у току рачунања чије су функционалности дате сегментима који сачињавају проточну структуру копроцесора. Комуникација између централног процесора и копроцесора се врши посредством 'АXI' магистрале. Фреквенција такт сигнала копроцесора је 100MHz, док се израчунате вредности шаљу ка VGA фреквенцијом од 25MHz. С обзиром да структуру копроцероса сачињава дванаест сегмената, потребно је да прође дванаест тактова (1/00MHz такт), односно три такта (1/25MHz такт) пре него што копроцесор почне да даје валидне резултате. Након тога у сваком такту се прослеђује вредност новог пиксела.

1. **Zaključak**

С обзиром да обрада обухвата векторско извшавање истог скупа операција, које подразумевају просте рачунске операције, над великом количином података постиже се већа брзина обраде. Дати алгоритам је могуће додатно оптимизовати с обзиром да тежински коефицијенти испуњавају услов јединичног ДЦ појачања, па се може смањити број множења тиме што ће се један од коефицијената израчунавати одузимањем суме осталих три од јединице.