

MTA doktori értekezés bírálata

Az értekezés címe: Integrált érzékelés és jelfeldolgozás a fókuszsíokban

Szerző: Földesy Péter

Az értekezés két különálló részből áll, ezek a szerző munkásságának két különböző szakaszát mutatják be. Mindkét részhez külön irodalmi áttekintés és összefoglalás is tartozik, így szinte két különálló disszertációknak is tekinthetők. Másrészt egymáshoz kapcsolódó területek, és a szerző alkalmas, összefoglaló címet talált az egész értekezésnek. Az első rész a szerzőnek a fókuszsíkbeli érzékelő processzor architektúrák területén végzett kutató és fejlesztő munkásságát mutatja be. A publikációs listából úgy tűnik, hogy ezt a munkát Roska akadémikusnak a sejtprocesszorok területén nemzetközi elismerésnek örvendő kutatócsoportjában végezte. A második részben ismertetett kutatásait időben is az első részben ismertetett kutatásai után végezte egy másik, szintén nemzetközileg elismert kutatóhelyen (MFA), témája a tervezérelt tranzisztorok alkalmazása szub-teraherzes sugárzások érzékelésére. Mindkét téma nagyon aktuálisnak tekinthető.

A két kutatási témával kapcsolatban az irodalomjegyzékben a szerző összesen 17 saját publikációt és egy szabadalmat sorol fel. Az első részhez kilenc hivatkozás tartozik, ezek általában sokszerzős publikációk. A szerzők között szép számmal fordulnak elő külföldiek is, ami azt mutatja, hogy a kutatás széles nemzetközi együttműködésben folyt. Az egy publikációra eső átlagos szerzőszám 5. A publikációs lista a második kutatási témával kapcsolatban nyolc publikációt és egy szabadalmat tartalmaz. Ebben a részben a szerzőnek öt egyszerezős publikációja is szerepel, valamint csak az ő nevére szól a magyar szabadalom is. A nyolc publikáció átlagos szerzőszáma 1,87. A két részben együttesen az átlagos szerzőszám 3,53. A saját publikációk listája így nem nevezhető bőségesnek, viszont mind angol nyelven jelentek meg rangos nemzetközi folyóiratokban vagy hangzottak el vezető nemzetközi konferenciákon. Ezért a publikációs tevékenység jónak, vagy akár kiválónak is nevezhető.

A szerző mindkét területen komplett kutatásokat végzett. Az elméleti háttér megalkotása vagy továbbfejlesztése mellett megtervezte a kutatás tárgyát képező eszközöket, azokat részben meg is valósította, majd megmérve az eszközöket a kapott eredményeket összehasonlította az elméletéből, szimulációból kapott értékekkel és jó egyezést kapott. Összességében tehát megállapítható, hogy mindkét területen a szerző értékes és sok kutatómunkát végzett.

A disszertációról sajnos nem mondható el annyi dicsérő szó, mint a szerző kutatási tevékenységéről. Nagyon ráfért volna még legalább egy alapos átolvasás. Látszik az is a művön, hogy a szerző nagyon igyekezett azt 100 oldal terjedelemben belegyömöszölni. A szövegen érezhető a szövegszerkesztő bosszúja. Sok a nehezen érthető vagy akár hiányos mondat, téves hivatkozás (pl. a nem létező 0. fejezetre), sok ábra olyan mértékben zsugorított, hogy a betűket, jelöléseket csak nagyítóval sikerült kiböngészni. Szívesebben olvastam volna el ezt az egyébként nagyon érdekes dolgozatot akár 130 vagy 140 oldal terjedelemben, kevesebb energiát emésztett volna fel, mint a 100 oldal elolvasása. Talán nem kellene a 100 oldalas limitet ennyire szigorúan venni.

A továbbiakban néhány megjegyzésem és kérdésem lenne, valamint a teljesség igénye nélkül több elírást is megemlítek.

- Az 5. ábrával kapcsolatban hiányoltam a sebesség megbecsülését a processzoronkénti érzékelőszám függvényében. Ezt nyilván nehezebb megbecsülni, mint az ábrán található mennyiségeket.
- A 6. ábra feletti felsorolásból kimaradtak az újrakonfigurálható logikai egységek (az ábrán láthatók).
- A 3D integrált foveális megvalósítás ismertetésénél megemlíti, hogy nemzetközi projekt keretében készült. Az előző kettő nem abban?
- 30. o. A VII. táblázatában megadott képletek és adatok alapján a második oszlop legfelső adata 32k hibás, az oszlop többi adata helyes. Viszont a harmadik oszlop adatai is hibásak, ha 100 MHz az órajel frekvenciája (periódusidő 0,01 us)
- 32. o. 23. ábra aláírásában hiányzik az alany. A 24. ábrán bináris shutter, az ábra alatti szövegben elektronikus shutter szerepel.
- 33. o. Az (1) képletben nem a beépített tér, hanem a beépített (vagy másképpen diffúziós) potenciál szerepel. Mit jelent a lap alján a p adalékú zseb blokkolása?
- 35. o. A (3) képlet kitevőjében +0,3 V írandó. Alatta a up/un arányra az 1/2,5 igaz.
- 36. o. A második bekezdés 3. mondatából hiányzik az állítmány.
- 38. o. A IX. táblázatához megjegyzés: Ha az integráló kapacitás csak 30 fF volt, nem okoztak problémát (u.n. soft error-t) az alfa részecskék? Ugyan ezen az oldalon a X. táblázat két FPGA megvalósítását említi, míg a táblázatban csak egy FPGA látható.
- 39. és 40. o. A 32. ábrán az látható, hogy a felület kihasználás hatékonysága bit-soros megvalósítás esetén kb. kétszer nagyobb volt, mint byte-os megvalósítás esetén. Ugyanakkor a X. táblázat azt mutatja, hogy mindkét megvalósításnál a szilícium lapka mérete azonos volt.
- 43. o. Mi a vezető élettartam? Gondolom, a töltéshordozó élettartam. Az oldal közepén elektronplazma, alján elektrongáz, a következő oldalon megint elektronplazma kifejezés található. Véleményem szerint az elektrongáz a megfelelő kifejezés, hiszen a plazma negatív és pozitív töltésű, nagyenergiájú részecskék egyvelege.
- 47. o. 36. ábra betétje: Az intenzitás hogyan lehet negatív?
- 48. o. 37. ábra. Mi a függőleges tengely dimenziója? Az ábraaláírás feszültségválaszt említi. Az oldal alján is feszültségválasz található.
- 55. o. A 45. ábrán nem a feszültségválasz, hanem annak reciprokértéke látható.
- 56. o. Mi a 46 ábrán a béta jelentése? Az ábrán dimenzió problémák vannak. Mivel mindkét tengely feszültség dimenziójú, egy terület a síkon feszültség a négyzetben dimenziójú. Ezt még a béta rendbe hozhatná, de a feketével jelölt terület dimenziója meredekség/béta, a világos szürkével jelölt pedig áram/béta. Valószínűleg a megjelölt területek arányosak a megadott kifejezésekkel, de nem egyenlők azokkal.
- 57. o. A (13) egyenletben VBS helyett valószínűleg VGB a helyes, amint az a (14) egyenletben is látható.
- 58. o. A 3.4.6. fejezet második mondatában a "rövid csatorna" helyett "hosszú csatorna" írandó.
- 59. o. ps nem a felületegységre eső inverziós töltés?
- 60. o. 47. ábránál a jobb és baloldal fel van cserélve. A 48. ábra baloldalán a függőleges tengelyen plazma hullám olvasható, az ábraaláírásban pedig elektronsűrűség.
- 64. o. Alulról a második sorban a csatornahossz és csatornaszélesség szavak fel lettek cserélve. Utána; ha $L = 200 \text{ nm}$ és $l_{\text{eff}} = 241 \text{ nm}$, hogyan valósul meg a hosszú csatorna feltételezés?
- 66. o. Voltak-e mérések 2 kHz-nél magasabb modulációs frekvenciákon? Mekkora lehet a modulációs határfrekvencia?
- 76. o. 65. ábra ábraaláírása első sorának végén az "előző" helyett a "62" írandó.
- 83. o. Az oldal tetején újabb utalás van a nem létező 0. fejezetre.
- 84. o. 71. ábra ábraaláírásának első sorában gondolom interferogramm lenne a helyes szó.
- 88. o. Alul elírás van. A detektorok feszültségválaszai nem korrelálatlanok, hanem korreláltak,

hiszen akkor lehet azokat egyszerűen összeadni. A fehér zajok viszont korrelálatlanok. ezért lehet csak a teljesítményeiket összeadni, ahogy az helyesen olvasható a 89. o. tetején.

- 89. o. Ha a modulációs határfrekvencia számításánál az összeköttetések szórt kapacitásait is figyelembe vesszük, akkor még jobban csökkenne a határfrekvencia és még jobban kellene ellensúlyozni azt a drain áram növelésével, ami viszont a kimenőjel gyorsabb csökkenését eredményezné.

- 92. o. A 78. ábra ábraalírása szerint az ábrának két baloldala van. Nyilván elírás.

Valamennyi, a tézispontokban megfogalmazott eredményt a szerző publikálta is. Valamennyi tézispontot elfogadom. Az itt felsorolt elírások és formai hibák nem változtatták meg meggyőződésem a szerző által elvégzett kutató munka értékéről, ezért a nyilvános védelem kitűzését és sikeres védelem esetén a fokozat odaítélését javaslom.

Budapest, 2018.05.02.

Zólomy Imre
a műszaki tudomány doktora