

แบบจำลองภาษาวีเอชดีแอลของวงจรรวมที่ใช้กับเทเลเท็กซ์



นาย วันเฉลิม โปรา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ.2538

ISBN 974-631-255-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A VHDL Model of A Teletext IC.

Mr. Wanchaleam Pora

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Electrical Engineering

Graduate School

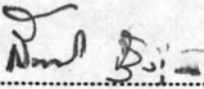
Chulalongkorn University

1995

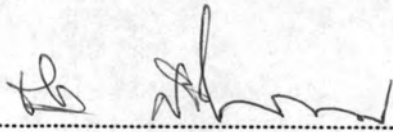
ISBN 974-631-255-3

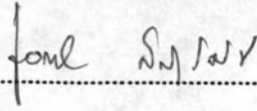
หัวข้อวิทยานิพนธ์ แบบจำลองภาษาวิเศษดีแอลของวงจรรวมที่ใช้กับเทเลเท็กซ์ต์
โดย นาย วันเฉลิม โปธา
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ เอกชัย ลีลารัมย์

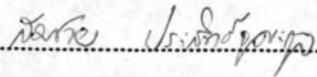
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

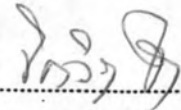

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ อุงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชาตรี ศรีไพพรรณ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย ลีลารัมย์)


..... กรรมการ
(ดร. สมชาย ประสิทธิ์จิระกุล)


..... กรรมการ
(นายโกวิท จิรา)

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

วันเฉลิม โปรา : แบบจำลองภาษาวีเอชดีแอลของวงจรรวมที่ใช้กับเทเลเท็กซ์ (A VHDL Model of A Teletext IC) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. เอกชัย ลีลาธรรม, 135 หน้า. ISBN 974-631-255-3

ภาษาวีเอชดีแอลเป็นเครื่องมือช่วยออกแบบวงจรเชิงเลขที่มีประโยชน์มาก วงจรจะถูกออกแบบในรูปของตัวอักษรซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการเขียนโปรแกรมในภาษาขั้นสูง วงจรที่อยู่ในรูปตัวอักษรนี้จะถูกแก้ไขและจำลองการทำงานจนกระทั่งได้วงจรที่ผ่านข้อกำหนดที่ต้องการ หลังจากนั้นจึงนำวงจรที่เป็นตัวอักษรนั้นไปสังเคราะห์ในรูปของวงจรรวมเฉพาะทาง หรือวงจรที่ใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานได้โดยอัตโนมัติ

ระบบเทเลเท็กซ์เป็นระบบให้บริการข่าวสารรูปแบบหนึ่งซึ่งออกอากาศโดยสถานีวิทยุโทรทัศน์ในประเทศไทยมีการให้บริการนี้ทางสถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5 สัญญาณเทเลเท็กซ์จะถูกแทรกอยู่ที่ช่องว่างระหว่างเฟรมของสัญญาณภาพปกติ ทำให้ไม่ปรากฏให้เห็นทางเครื่องรับโทรทัศน์ธรรมดา การรับชมข้อมูลเทเลเท็กซ์จะต้องติดตั้งอุปกรณ์พิเศษที่เรียกว่า “เครื่องถอดรหัสสัญญาณเทเลเท็กซ์” โดยผู้ชมจะสามารถเลือกชมรายการโทรทัศน์ปกติหรือเลือกชมหน้าข้อมูลเทเลเท็กซ์ก็ได้

วิทยานิพนธ์นี้อธิบายวิธีใช้ภาษาวีเอชดีแอลออกแบบวงจรรหัสเลขขนาดใหญ่ ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญของเครื่องถอดรหัสสัญญาณเทเลเท็กซ์ไทย/อังกฤษ โดยรวมหน้าที่การทำงานที่สำคัญของวงจรมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนควบคุมการแสดงผลไทย/อังกฤษ ส่วนถอดรหัส และส่วนติดต่อตัวควบคุมระยะไกล เข้าไว้ในวงจรรวมเพียงตัวเดียว และได้สร้างเครื่องถอดรหัสเทเลเท็กซ์ไทย/อังกฤษโดยประกอบวงจรรวมดังกล่าวกับส่วนประกอบแอนะล็อกที่เหลือ เช่น จูนเนอร์ ตัวประมวลผลสัญญาณภาพขาเข้า และวงจรมอนิเตอร์ เพื่อทดสอบวงจรที่ได้ออกแบบขึ้นอีกด้วย

ภาควิชา

สาขาวิชา

ปีการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C515793 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING
KEY WORD: VHDL / TELETEXT / TOP-DOWN DESIGN / FPGA

WANCHALEAM PORA : A VHDL MODEL OF A TELETEXT IC. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. DR. EKACHAI LEELARASMEE, 135 pp. ISBN 974-631-255-3

VHDL is a very useful tool for designing digital circuits. The designed circuit is described in text format that looks like high-level language programming. The described circuit can be edited and simulated until it meets the desired specifications. Then, the circuits can be automatically synthesized and implemented as specialized integrated circuits or standard components automatically.

Teletext is a kind of information service that can be broadcasted by television stations. This service is currently provided in Thailand on TV Channel 5. Teletext signals are inserted between normal television signal frames. Hence they are not visible on ordinary TV sets. Viewing the teletext data needs a special device called teletext decoder. Through this device, the viewer has an option to view either a normal television program or a selectable text information page.

This thesis describes the use of VHDL to design a very large digital circuit which is an important part of a Thai/English teletext decoder. It includes the main functions of a microcontroller, Thai/English CRT controller, decoder and remote control interface in a single chip. To verify the design, a Thai/English teletext decoder was built by assembling this single chip with the remaining analog parts such as tuner, video input processor and video former.

ภาควิชา.....

สาขาวิชา.....

ปีการศึกษา.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รศ.ดร.เอกชัย ลีลารัมย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ท่านได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือตำราและค่าใช้จ่ายในการวิจัย จึงใคร่ขอบคุณมา ณ ที่นี้ ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยและ ฝ่ายวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ทุนผู้ช่วยสอนและทุนผู้ช่วยวิจัย ขอขอบคุณคุณสายัณห์ ธีรปัญญาวัฒน์ ที่ช่วยเหลือการจัดพิมพ์เอกสารชุดนี้และให้ความรู้เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีด้วยดี เสมอมา ขอขอบคุณคุณวุฒิชัย อัมพรอร่ามเวช ที่ช่วยเหลือในการจัดซื้ออุปกรณ์บางชิ้นส่วนจากต่างประเทศโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

สุดท้ายขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนการเรียน และเป็นแรงใจอย่าง ดียิ่งตลอดมาและตลอดไป

วันเฉลิม โปรา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	1
- ความเป็นมาของภาษาวีเอชดีแอล	1
- มุลเหตุจูงใจในการทำวิทยานิพนธ์	2
- วัตถุประสงค์	3
- ขอบเขตงานวิจัย	4
- ขั้นตอนดำเนินงาน	4
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2. ภาษาวีเอชดีแอลเบื้องต้น	6
- องค์ประกอบหลัก	6
- เปรียบเทียบ VHDL กับการใช้แผนผังภาพ	8
- รูปแบบการอธิบาย	9
3. ระบบเทเลเท็กซ์ต์	14
- สัญญาณ โทรทัศน์และสัญญาณเทเลเท็กซ์ต์	15
- Hamming Code	20
- เครื่องต้นแบบถอดรหัสเทเลเท็กซ์ต์ไทย-อังกฤษ	22
4. การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมที่ใช้กับเทเลเท็กซ์ต์ด้วยภาษาวีเอชดีแอล	24
- Top-Down Design กับ Bottom-Up Reuse	24
- ภาษาวีเอชดีแอลเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบ	25
- Top-Level Block of Teletext Decode	26
- Top-Level Entity	26
- Top-Level Architecture	28
- First Decomposition	45
- Time_Base	45
- Acquisition	56
- Text_Gen	65
- Memory_Remote_Inteface	72
- การวิเคราะห์วงจรด้วยซอฟต์แวร์	75

สารบัญ (ต่อ)

5. การทดสอบและสรุปผล	78
- การทดสอบวงจร	78
- ปัญหา	79
- สรุป	81