



بنية المبدل الطبقة ٢ باستخدام الأجهزة المنطقية القابلة للبرمجة

عبدالله سعيد احمد الغامدي

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم
(الهندسة الكهربائية وهندسة الحاسبات / هندسة الحاسبات)

كلية الهندسة
جامعة الملك عبد العزيز - جدة
ربيع الثاني ١٤٤١ هـ - ديسمبر ٢٠١٩ م



بنية المبدل الطبقة ٢ باستخدام الأجهزة المنطقية القابلة للبرمجة

عبدالله سعيد احمد الغامدي

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم
(الهندسة الكهربائية وهندسة الحاسبات / هندسة الحاسبات)

إشراف
د. محمد حمزه عوض

كلية الهندسة
جامعة الملك عبد العزيز
جدة - المملكة العربية السعودية
ربيع الثاني ١٤٤١ هـ - ديسمبر ٢٠١٩ م

بنية المبدل الطبقة ٢ باستخدام الأجهزة المنطقية القابلة للبرمجة

عبدالله سعيد احمد الغامدي

المستخلص

المبدل عبارة عن نوع من انواع عتاد الكمبيوتر ويستخدم لربط الحواسيب لتسهيل عملية نقل البيانات بين اجهزة الكمبيوتر. تتم عملية نقل البيانات باستخدام تبديل الرزم في حال الاستقبال او ارسال البيانات الى الحاسوب المعني. تحوي المبدلات على عدد من المنافذ التي تستخدم تحكم بالوصول للوسط (MAC) لتسهيل عملية ارسال البيانات في المبدل من نوع الطبقة ٢ المبنية على نموذج اتصال معياري (OSI). الغرض من اجراء هذا البحث هو للوصول الى تصميم للمبدل وتمكين من اضافة التعديلات عليها باستخدام مصفوفة البوابات المنطقية القابلة للبرمجة (FPGA). نظام المبدل يحوي على اربع مكونات وهي مدخل بيانات باستخدام اولوية التعامل (FIFO), بنية المبدل, مخرج بيانات باستخدام اولوية التعامل واخيرا طبقة تحكم الوصول للوسط (MAC). جميع المكونات تقول بمهام مختلفة. بعد اتمام عملية تصميم النظام, قمنا باجراء اختبار محاكاة للتأكد من عمل المكونات والتأكد ايضا من الية نقل البيانات. قمنا باستخدام لغة الفيرلوق (Verilog) في مرحلة تصميم وتطبيق مكونات نظام المبدل. تم استخدام لوحة زيديبورد (Zedboard) المصممه من شركة ديجي لنت (Digilent) للتأكد من عمل النظام بشكل ملائم. تم استخدام لوحة اضافية لزيادة عدد منافذ الشبكة في لوحة الزيديبورد لتسهيل عمل نظام مشابه للمبدل. نتائج اختبار المبدل تدل على عمل نظام المبدل بشكل سليم. هذه الرسالة تشرح عملية بناء المبدل الطبقة ٢ على مصفوفة البوابات المنطقية القابلة للبرمجة وبسرعة ١٢٥ ميغا هرتز لمجمل مكونات نظام المبدل.



Layer 2 Switch Implementation with Programmable Logic Devices

Abdullah Saeed Alghamdi

**A thesis submitted for the requirements of the Degree of Master of Science
[Electrical and Computer Engineering / Computer Engineering]**

**FACULTY OF ENGINEERING
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY – JEDDAH
Rabi' al Thani 1441 H – December 2019 G**



Layer 2 Switch Implementation with Programmable Logic Devices

Abdullah Saeed Alghamdi

**A thesis submitted for the requirements of the Degree of Master of Science
[Electrical and Computer Engineering / Computer Engineering]**

**Supervised By
Dr. Mohammed H. Awedh**

**FACULTY OF ENGINEERING
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY – JEDDAH
Rabi' al Thani 1441 H – December 2019 G**

Layer 2 Switch Implementation with Programmable Logic Devices

Abdullah Saeed Alghamdi

ABSTRACT

A network switch is a hardware device, which is used for device communication within a network. It uses a packet-switching mechanism to receive and transmit data to the target device. Network switches contain multiple ports that use media access control (MAC) address for transmitting data at the data link layer (layer 2) of the Open Systems Interconnection (OSI) model. This research aims to design a network switch on FPGA to give the flexibility in modifying the design. The system has four main blocks that are Input FIFO (First In, First Out), Switch Fabric, Output FIFO, and MAC IP. The blocks perform different tasks. Once the system is designed, the simulation can be used to show whether the design can work and give better accuracy. Verilog was used to design and implement the entire system. Zedboard by Digilent tested the system to ensure that it worked. FPGA Mezzanine Card (FMC) Ethernet card accurately extended the number of Ethernet ports. The simulation test showed that the system could work effectively. It shows how the current is going to move from one port to the next. The thesis presented a practical implementation of the Network Switch on FPGA at an operating frequency of 125MHz for the whole design.