

المنطق الرقمي

د/ خالد السيد عبد الحق

د/ دعاء محمود عبدالعال

جدول المحتويات

٩.....	الفصل الاول: أنظمة العد
١٣.....	أنظمة العد الشائعة :
١٣.....	النظام العشري (Decimal).
١٥.....	النظام الثنائي (Binary).
١٧.....	النظام الثماني (Octal).
٢٠.....	النظام السادس عشر (Hexadecimal).
٢٢.....	التحويل بين أنظمة العد:
٢٢.....	التحويل من النظام العشري إلى الأنظمة الأخرى.
٢٦.....	التحويل من النظام الثنائي إلى الأنظمة الأخرى.
٣٠.....	التحويل من النظام الثماني إلى الأنظمة الأخرى.
٣٤.....	التحويل من النظام السادس عشر إلى الأنظمة الأخرى.
٣٦.....	العمليات الحسابية في الأنظمة المختلفة:
٣٦.....	الجمع، الطرح، الضرب، القسمة.
٤٠.....	أمثلة عملية على العمليات الحسابية.
٤٢.....	تطبيقات برمجية بلغة Python لتنفيذ العمليات الحسابية على الأعداد الثنائية.
٤٥.....	الفصل الثاني الجبر المنطقي
٤٩.....	الأساسيات:
٤٩.....	المتغيرات والثوابت المنطقية
٥٢.....	العمليات المنطقية الأساسية والمشتقة
٥٢.....	AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR
٥٦.....	قوانين الجبر المنطقي:
٥٦.....	التبديل، التجميع، التوزيع، قوانين دي مورجان.
٥٩.....	تبسيط الدوال المنطقية:
٥٩.....	خرائط كارنو (Karnaugh Maps).
٦٠.....	تطبيقات عملية على التبسيط باستخدام الخرائط.
٦٢.....	أمثلة برمجية على التبسيط باستخدام Python و MATLAB.
٦٧.....	الصيغ القياسية:
٦٧.....	(SOP (Sum of Products) & POS (Product of Sums).
٦٩.....	أمثلة عملية وتمارين تطبيقية.
٧٣.....	الفصل الثالث البوابات المنطقية الأساسية

٧٧.....	تعريف البوابات المنطقية وجدول الحقيقة لكل بوابة.
٨٥.....	تصميم الدوائر باستخدام البوابات المنطقية.
٩٠.....	تطبيقات برمجية لمحاكاة عمل البوابات باستخدام VHDL و Verilog.
٩٥.....	الفصل الرابع: الدوائر المنطقية
٩٧.....	أولاً: الدوائر المنطقية التوافقية (Combinational Circuits)
٩٨.....	تصميم دوائر الجمع والطرح الثنائية:
٩٩.....	نصفي الجمع (Half Adder).
١٠٠.....	كامل الجمع (Full Adder).
١٠٢.....	نصفي الطرح (Half Subtractor).
١٠٤.....	كامل الطرح (Full Subtractor).
١٠٥.....	محاكاة هذه الدوائر باستخدام VHDL و Verilog.
١١٢.....	الدوائر المشفرة (Encoders) وفك التشفير (Decoders).
١١٧.....	دوائر الانتقال (Multiplexers) ودوائر التوزيع (Demultiplexers).
١٢١.....	تطبيقات عملية وتصميم دوائر باستخدام البرمجيات مثل Proteus و Multisim.
١٣١.....	ثانياً: الدوائر المنطقية التتابعية (Sequential Circuits)
١٣١.....	تعريف الدوائر التتابعية وفكرتها الأساسية.
١٣١.....	النطاطات (Flip-Flops):
١٣٢.....	أنواعها: S R, J K, D, T.
١٣٣.....	تطبيقاتها: تخزين البيانات، بناء العدادات.
١٣٤.....	أمثلة عملية ومحاكاة باستخدام VHDL و Verilog.
١٣٦.....	العدادات (Counters):
١٣٦.....	تصميمها: كيفية بناء العدادات.
١٣٧.....	أنواعها: تصاعدي، تنازلي، متزامن، غير متزامن.
١٣٨.....	أمثلة برمجية بلغة VHDL و Verilog لمحاكاة العدادات الرقمية.
١٤١.....	المسجلات (Registers):
١٤١.....	أنواعها: مسجلات الإزاحة، مسجلات التخزين.
١٥٥.....	دوائر التتابع المتزامنة (Synchronous Sequential Circuits):
١٦٤.....	الفصل الخامس: تطبيقات متقدمة
١٦٦.....	تصميم أنظمة معقدة باستخدام الدوائر المنطقية.
١٧٠.....	استخدام البرمجيات لتصميم ومحاكاة الدوائر المنطقية:
١٧٢.....	تصميم وتنفيذ مشاريع رقمية باستخدام VHDL و Verilog.

١٧٨.....	أمثلة على تطبيقات الدوائر الرقمية في الحواسيب والأنظمة المضمنة.
١٩٢.....	الفصل السادس: تمارين وتطبيقات عملية
١٩٤.....	أمثلة وتمارين على كل موضوع
٢٠٥.....	مشاريع عملية لتصميم دوائر منطقية:
٢٠٥.....	العدادات، المسجلات، دوائر الجمع والطرح، وحدات فك التشفير.
٢٠٩.....	تنفيذ مشاريع رقمية باستخدام البرمجة: Verilog وVHDL.

مقدمة

تخيل عالمًا بلا حواسيب، بلا هواتف ذكية، بلا أنظمة إلكترونية ذكية تنظم حياتنا اليومية! كيف سيكون شكل الحياة بدون هذه التكنولوجيا التي نعتمد عليها في كل شيء؟ الحقيقة أن كل هذه الابتكارات العظيمة تعتمد على مبدأ أساسي واحد: المنطق الرقمي.

المنطق الرقمي ليس مجرد مجموعة من القواعد والمعادلات، بل هو لغة التكنولوجيا الحديثة، السر وراء كيفية تفكير الآلات، واتخاذها للقرارات، ومعالجتها للمعلومات. إنه العلم الذي مكّننا من بناء الدوائر الرقمية التي تُشغل أجهزة الكمبيوتر، الروبوتات، أنظمة الذكاء الاصطناعي، وحتى المركبات الفضائية.

هذا الكتاب يأخذك في رحلة ممتعة داخل عالم المنطق الرقمي، بأسلوب بسيط وعملي يجمع بين الشرح النظري والتطبيق العملي. ستتعلم كيف تعمل أنظمة العد، كيف يمكن تبسيط العمليات المنطقية، وكيفية تصميم الدوائر الرقمية، سواء باستخدام البوابات المنطقية التقليدية أو عبر البرمجة بلغات مثل VHDL و Verilog كما ستتمكن من محاكاة هذه الدوائر باستخدام أدوات حديثة مثل Proteus و Multisim و MATLAB .

سواء كنت طالبًا، مهندسًا، مبرمجًا، أو حتى مجرد شخص لديه شغف بمعرفة كيف تعمل الأشياء من حوله، فهذا الكتاب مصمم ليأخذك خطوة بخطوة نحو إتقان المفاهيم الأساسية والمتقدمة للمنطق الرقمي، بأسلوب شيق ومليء بالتطبيقات الواقعية.

استعد لاكتشاف العالم الخفي وراء التكنولوجيا، حيث تتحول الأرقام والعمليات المنطقية إلى أنظمة مذهلة تغير حياتنا !