الإهداء

إلى كل من يحترم لغته ويعتز بها

obeikandl.com

obeikandl.com

عرض الكتاب

لا شك أننا نعيش الآن فى عالم من الرقميات ابتداء من لعب الأطفال البسيطة وانتهاء بنظم التراسل مع الأقمار الصناعية والتليفونات المحمولة ، فكلها تتعامل من خلال الإشارات الرقمية . من السهل جدا أن نتعامل مع مثل هذه الإشارات إذا تعلمنا أساسيات علم الإلكترونيات الرقمية بأسلوب سهل وبسيط على القارىء العربى .
لقد أصبح التعامل مع الإلكترونيات هذه الأيام من الأمور السهلة والبسيطة حتى على الهاوى غير المتخصص . يرجع ذلك إلى أن التعامل مع الإلكترونيات الآن أصبح على مستوى الأنظمة . فأنت الآن تستطيع شراء شريحة إلكترونية بقروش قليلة تحتوى مكبر إشارة كامل وكل ما عليك هو قراءة دليل هذه الشريحة لتعرف أين تضع إشارة الدخل ، ومن أين ستأخذ الخرج ، وأين ستضع مصدر القدرة للشريحة . وهكذا ستجد هناك فى سوق الإلكترونيات شريحة أو أكثر تستطيع بها بناء أى مشروع يخطر ببالك مهما كانت درجة تعقيده .
نحن هنا نقدم هذا الكتاب كخطوة أولى لتحقيق هذا الهدف ، هدف أن يستطيع أى قارىء سواء كان من طلاب المراحل الأولى من كليات الهندسة أو من الهواة بناء أى دائرة يفكر فيها وذلك بأسلوب سهل وبسيط وبعيد عن التعقيد . **من أجل ذلك راعينا أن نعرض الخلفية النظرية لموضوعات الإلكترونيات الرقمية المهمة ، ثم عرضنا بالشرح المبسط الكثير من الشرائح الموجودة فى السوق والتى تؤدى هذا الغرض من حيث الرسم الطرفى والوظيفى لكل شريحة** . ربما تحتوى المكتبة العربية على بعض الكتب فى هذا المجال والتى أغلبها من الكتب المترجمة ، ولكن معظم هذه الكتب تهتم فقط بالناحية النظرية ونادرا ما تتعرض بالشرح لبعض الشرائح الذى يغنى القارىء عن الجرى وراء جمع كتالوجات هذه الشرائح ، وهذا ما حاولنا تحقيقه هنا من خلال الشرح الكافى لما يزيد على ١٥٠ شريحة إلكترونية فى الموضوعات المختلفة . فكما أن هذا الكتاب صمم ليكون كتابا دراسيا للسنوات الأولى من كليات الهندسة ، ومناسبا أيضا لهواة الإلكترونيات ، إلا أنه يعتبر أيضا كتالوج أو مرجع فى الكثير من شرائح الإلكترونيات الرقمية . ولقد تم عمل جدول يضم أرقام هذه الشرائح ووظيفة كل منها وموقع كل منها فى الكتاب لسهولة الوصول إلى أى شريحة بسرعة .

الفصل الأول من الكتاب يعرض مقدمة عامة عن الإلكترونيات الرقمية تبدأ بالتعرف على الأنواع المختلفة للمقاومات والمكثفات وكيفية قراءتها وتحديد القدرة لها . بعد ذلك يعرض الفصل للأنواع المختلفة للشرائح الإلكترونية وكيفية التعامل مع أطرافها . بعد ذلك يقدم الفصل فكرة سريعة عن أجهزة القياس المستخدمة فى قياس وإظهار الإشارات الرقمية .

الفصل الثانى يقدم أنظمة العد المختلفة وكيفية التحويل من نظام لآخر وكيفية إجراء العمليات الحسابية فى هذه الأنظمة وبالذات النظام الثنائى حيث أنه هو النظام المستخدم فى الحاسبات والإلكترونيات الرقمية عامة .

الفصل الثالث يقدم كل أنواع البوابات المنطقية التى تعتبر أدوات الإلكترونيات الرقمية ، وقدم الفصل أيضا للكثير من الشرائح المتاحة فى السوق والتى تؤدى وظيفة كل بوابة من هذه البوابات .

الفصل الرابع يقدم الجبر البولينى ، هذا الجبر الذى يعتبر حساب الإلكترونيات الرقمية . يقدم الفصل أيضا للطرق المختلفة لتبسيط التعبيرات الإلكترونية ، وكيفية بناء هذه التعبيرات فى صورة دائرة إلكترونية من البوابات المختلفة وبأكثر من طريقة .

الفصل الخامس يقدم العديد من الدوائر الإلكترونية الشهيرة ومنها المشفرات Encoders ومحللات الشفرة Decoders ومنتقى البيانات Multiplexer وموزع البياناتDemultiplexer ويقدم الفصل أيضا للكثير من الشرائح المستخدمة فى ذلك .

الفصل السادس يقدم دوائر الحساب ومن أهمها المجمع بأنواعه وكيفية استخدامه كطارح ثم دوائر المقارنة والشرائح المستخدمة فى ذلك .

الفصل السابع يقدم شرحا وافيا للماسكات بأنواعها والفرق بين هذه الأنواع ، ثم يختتم الفصل بالشرح الوافى للكثير من الشرائح الإلكترونية .

الفصل الثامن يقدم شرحا مفصلا للعدادات الرقمية كأحد تطبيقات القلابات الأساسية وأحد الدوائر الرقمية المستخدمة بكثرة فى الكثير من التطبيقات ، ويختتم الفصل أيضا بالعديد من شرائح العدادات ذات الخواص والمواصفات المختلفة .

الفصل التاسع يقدم مسجلات الإزاحة كأحد التطبيقات كثيرة الاستخدام فى الدوائر والمشاريع الإلكترونية ، ويختتم الفصل أيضا بشرح العديد من الشرائح المستخدمة لهذا الغرض .

الفصل العاشر يقدم شرحا للأنواع المختلفة من الذاكرة سواء ذاكرة القراءة والكتابة RAM أو ذاكرة القراءة فقط ROM . ثم يقدم الفصل أيضا شرحا للعديد من شرائح الذاكرة شائعة الاستخدام .

الفصل الحادى عشر يعرض لكيفية بناء دوائر التوقيت المختلفة باستخدام شرائح متاحة فى السوق رخيصة الثمن جدا . كلنا نعلم مدى أهمية دوائر التوقيت فى الكثير من التطبيقات والمشاريع المختلفة . يقدم الفصل أيضا شرحا وافيا للكثير من شرائح التوقيت والاستخدامات المختلفة والخواص المميزة لكل شريحة .

الفصل الثانى عشر يقدم عرضا لنوع مهم من البوابات المنطقية وهى البوابات ثلاثية المنطق التى تستخدم بكثرة بالذات عند التعامل مع المعالجات والحاسبات .

بعد ذلك تم وضع قاموس لكل المصطلحات والكلمات الأجنبية التى تم استخدامها فى هذا الكتاب مع إعطاء نبذة مختصرة عن معنى هذه الكلمة واستخداماتها إذا تطلب الأمر . ولقد حاولنا فى أثناء الشرح وضع الكلمة أو المصطلح الإنجليزى كما هو باللغة الإنجليزية وبالذات عند أول ذكر له حتى لا نحرم المستخدم من معرفة ذلك . فى بعض المواضع القليلة فى الكتاب تم استخدام النطق الأجنبى لبعض الكلمات باللغة العربية ولكن بعد شرح المعنى العربى للكلمة . فمثلا بوابة الضرب المنطقى AND تم كتابتها بوابة آند لسرعة التعامل وكان ذلك فقط مع البوابات المنطقية وذلك لشيوع اللفظ الأجنبى وكثرة استخدامه .

يعتقد البعض أن الكتابة العلمية أو التدريس باللغة العربية هو محاربة للغات الأجنبية التى نحتاجها لمواكبة العلم والتكنولوجيا ، ونحن نؤكد هنا على أننا لسنا ضد تعلم اللغات الأجنبية ولكننا ضد فكرة أن مواكبة العلم والتكنولوجيا لا تكون باللغة العربية . هل نحكم على رجل الشارع أن يتعلم اللغات الأجنبية حتى يمكنه النهوض بنفسه والتقدم مع العلم والتكنولوجيا ، أم نحضر له العلم والتكنولوجيا على طبق من فضة بلغته فيستطيع استيعابها وهضمها ، وعند ذلك فقط سيبدع ويظهر كل طاقاته التى كانت مخبأة وراء حاجز العجز اللغوى . إن معظم الشعب المصرى لديه ثقافة طبية ممتازة يستطيع بها أن يشخص المرض ويصف العلاج ونحن نعتقد أن ذلك مرجعه إلى المطبوعات العربية فى ذلك وكثرة الأدوية التى يستخدمها وكلها لها نشرات باللغة العربية ، حتى أن البعض اقترح عدم كتابة نشرات الأدوية باللغة العربية حتى

لا يتمادى البعض فى وصف العلاج بنفسه ودون الرجوع للطبيب . لقد تأخرنا كثيرا نحن القائمين على تدريس المادة العلمية فى استخدام اللغة العربية فى كتابة مذكراتنا أو مؤلفاتنا وحتى فى التدريس فى قاعات المحاضرات حتى فرضت المصطلحات الأجنبية نفسها علينا وأصبحنا لا نستطيع الفكاك منها بالرغم من وجود المرادف العربى السهل لها . بالله لماذا يفضل البعض استخدام كلمة encoder ويتردد فى أن ينطق بكلمة مشفر ، أو أن يقول multiplexer ويصيبه الخزى والعار إذا قال منتقى بيانات ، والأمثلة لا حصر لها فى كل المجالات . إن كل تقارير متخصصى التربية العالميين توصى بأن يكون التدريس باللغة الأم لأى دارس وحذروا من خطورة الإفراط فى تعلم اللغات الأجنبية . إن هذا ما اتبعه اليابانيون وكل دول شرق آسيا التى وصلت إلى ما وصلت إليه الآن من تقدم علمى واقتصادى . التعليم فى اليابان باللغة اليابانية فى كل مراحل التدريس ، ولا تدرس اللغات الأجنبية إلا كمقررات اختيارية يختارها من يريد تعلم هذه اللغة وأنا أعتقد أن هذا هو سر وصولهم إلى ما وصلوا إليه الآن . لقد جربنا كثيرا التمسك والإفراط فى أن الطريق إلى التقدم هو من خلال اللغات الأجنبية ، فهل آن الأوان فى أن نجرب إعطاء اللغة العربية الفرصة الحقيقية لتكون لغة التدريس الأساسية فى الجامعات ، وتوجه العناية للتأليف بها والترجمة إليها .

وأخيرا أتقدم بالشكر إلى كل أفراد أسرتى الذين أتاحوا لى الفرصة والوقت فى تجهيز وإعداد هذا الكتاب كخطوة وتجربة ثانية أرجو أن تتكرر للكتابة باللغة العربية التى لا عز لنا إلا بعزها ورفعتها . وأرجو أن أتلقى أى مقترحات فى هذا الشأن فبالتأكيد ستكون قوة دافعة .

المؤلف
أ.د. محمد ابراهيم العدوى
كلية الهندسة بحلوان جامعة حلوان
قسم الاتصالات والإلكترونيات
mhhha@naseej.com

obeikandl.com

obeikandl.com

جدول الشرائح الموجودة فى هذا الكتاب

رقم الشريحة	الوظيفة	الصفحة
7400	٤ بوابات ناند NAND ثنائية المداخل	٦٣
7401	٤ بوابات ناند NAND ثنائية المداخل مفتوحة المجمع	٦٤
7402	٤ بوابات نور NOR ثنائية المداخل	٦٦
7403	٤ بوابات ناند NAND ثنائية المداخل مفتوح المجمع	٦٣
7404	٦ عواكس Inverter	٦١
7405	٦عواكس مفتوحة المجمع	٦١
7406	٦عواكس مفتوح المجمع ، دافع تيار Current driver	٦١
7407	٦ عواكس مفتوح المجمع	٦١
7408	٤ بوابات آند AND ثنائية المداخل	٦٢
7409	٤ بوابات آند AND ثنائية المداخل مجمع مفتوح	٦٢
7410	٣ بوابات ناند NAND ثلاثية المداخل	٦٤
7411	٣ بوابات آند AND ثلاثية المداخل	٦٢
7412	٣ بوابات ناند NAND ثلاثية المداخل مجمع مفتوح	٦٤
7415	٣ بوابات آند AND ثلاثية المداخل مجمع مفتوح	٦٢
7416	٦عواكس مفتوح المجمع ، دافع تيار	٦١
7417	٦ دافع تيار مفتوح المجمع	٦١
7420	٢ بوابة ناند NAND رباعية المداخل	٦٤
7421	٢ بوابة آند AND رباعية المداخل	٦٣
7425	٢ بوابة نور NOR رباعية المداخل بطرف تنشيط Strobe	٦٦
7426	٤ بوابات ناند NAND ثنائية المداخل	٦٣
7427	٣ بوابات نور NOR ثلاثية المداخل	٦٦
7428	٤ بوابات نور NOR ثنائية المداخل	٦٦
7430	بوابة ناند NAND واحدة ثمانية المداخل	٦٥
7432	٤ بوابات أور OR ثنائية المداخل	٦٣
7433	٤ بوابات نور NOR ثنائية المداخل مفتوح المجمع	٦٦
7437	٤ بوابات ناند NAND ثنائية المداخل	٦٣
7438	٤ بوابات ناند NAND ثنائية المداخل مفتوح المجمع	٦٣
7439	٤ بوابات ناند NAND ثنائية المداخل مفتوح المجمع	٦٤
7440	٢ بوابة ناند NAND رباعية المداخل	٦٤
7442	محلل شفرة ، شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD إلى عشرى	٩٢
7445	محلل شفرة ، شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD إلى عشرى مفتوح المجمع	٩٣
7446	محلل شفرة ، شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD إلى شفرة السبع قطع ، دافع تيار ، خرج منخفض الفعالية ، للقطع متحدة الأنود Common anode	٩٤

obeikan.com

رقم الشريحة	الوظيفة	الصفحة
7447	محلل شفرة ، شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD إلى شفرة السبع قطع ، دافع تيار ، خرج منخفض الفعالية ، للقطع متحدة الآنود Common anode	٩٤
7448	محلل شفرة ، شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD إلى شفرة السبع قطع ، دافع تيار ، خرج عالى الفعالية للقطع متحدة الكاثود Common cathode	٩٥
7449	محلل شفرة ، شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD إلى شفرة السبع قطع ، دافع تيار ، خرج عالى الفعالية للقطع متحدة الكاثود Common cathode	٩٦
7473	٢ قلاب JK	١٤٠
7474	٢ قلاب D	١٣٩
7475	٤ ماسك Latch	١٣٤
7476	٢ قلاب JK	١٣٩
7483	مجمع كامل Full adder ٤ بت	١٢١
7485	مقارن Comparator ٤ بت	١٢٥
7486	٤ بوابات إكس أور XOR	٦٧
7490	عداد عشرى ، قاسم على ١٠	١٥٨
7491	مسجل إزاحة ٤ بت	١٧٨
7492	عداد قاسم على ١٢	١٥٩
7493	عداد ثنائى تموجى Ripple ٤ بت	١٦٠
7494	مسجل إزاحة ٤ بت	١٧٩
7495	مسجل إزاحة ٤ بت	١٧٩
7496	مسجل إزاحة ٥ بت	١٨٠
74107	٢ قلاب JK	١٤١
74109	٢ قلاب JK	١٤١
74112	٢ قلاب JK	١٤٢
74113	٢ قلاب JK	١٤٢
74116	٢ ماسك كل منهم ٤ بت شفاف Transparent	١٤٢
74125	٤ بوابات ثلاثية المنطق	٢٣٠
74126	٤ بوابات ثلاثية المنطق	٢٣٠
74133	بوابة ناند NAND لها ١٣ دخل	٦٥
74134	بوابة ناند NAND لها ١٢ دخل ، ثلاثية المنطق	٦٥
74137	محلل شفرة Decoder ، أو موزع بيانات Demultiplexer ١ إلى ٨ مع ماسك للدخل	٩٧
74138	محلل شفرة ، أو موزع بيانات ١ إلى ٨	٩٨
74139	٢ محلل شفرة أو موزع بيانات ١ إلى ٤	٩٩
74145	محلل شفرة ، شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD إلى عشرى مفتوح المجمع	٩٩

obeikandl.com

رقم الشريحة	الوظيفة	الصفحة
74147	مشفر مع الأولوية ١٠خطوط إلى ٤	١٠٢
74148	مشفر مع الأولوية ٨ إلى ٣	١٠٤
74150	منتقي بيانات Multiplexer ١٦ دخل	١٠٧
74151	منتقي بيانات Multiplexer ٨ دخل	١٠٧
74153	٢ منتقي بيانات ٤ خطوط إلى واحد	١٠٨
74154	محلل شفرة Decoder ، أو موزع بيانات ١ إلى ١٦	١٠٠
74155	٢ محلل شفرة ، موزع بيانات ٢ إلى ٤	١٠١
74156	٢ محلل شفرة ، موزع بيانات ٢ إلى ٤ ، مجمع مفتوح	١٠١
74157	٤ منتقي بيانات MUX كل منهم له دخلان	١٠٨
74158	٤ منتقي بيانات MUX كل منهم له دخلان والخرج معكوس	١٠٨
74160	عداد عشرى	١٦١
74161	عداد ثنائى	١٦١
74162	عداد عشرى	١٦١
74163	عداد ثنائى	١٦١
74164	مسجل إزاحة ٨ بت	١٨٠
74165	مسجل إزاحة ٨ بت	١٨١
74166	مسجل إزاحة ٨ بت	١٨٢
74168	عداد ثنائى ٤ بت تصاعدى تنازلى توافقى	١٦٢
74169	عداد ثنائى ٤ بت تصاعدى تنازلى توافقى	١٦٢
74173	٢ قلاب D بخرج ثلاثى المنطق	١٤٣
74174	٦ قلاب D	١٤٤
74175	٤ قلاب D	١٤٤
74190	عداد عشرى تصاعدى تنازلى	١٦٣
74191	عداد ثنائى تصاعدى تنازلى	١٦٣
74192	عداد عشرى تصاعدى تنازلى	١٦٣
74193	عداد ثنائى تصاعدى تنازلى	١٦٣
74194	مسجل إزاحة ٤ بت عام الأغراض	١٨٢
74195	مسجل إزاحة ٤ بت	١٨٣
74197	عداد ثنائى ٤ بت تموجى	١٦٤
74199	مسجل إزاحة ٨ بت	١٨٣
74240	٨ بوابات ثلاثية المنطق	٢٣١
74241	٨ بوابات ثلاثية المنطق	٢٣١
74242	٤ بوابات ثلاثية المنطق ثنائية الاتجاه	٢٣٢
74243	٤ بوابات ثلاثية المنطق ثنائية الاتجاه	٢٣٢
74244	٨ بوابات ثلاثية المنطق	٢٣٢
74245	٨ بوابات ثلاثية المنطق ثنائية الاتجاه	٢٣٣
74251	منتقي بيانات MUX ٨ دخول ، خرج ثلاثى المنطق	١١٠
74253	٢ منتقي بيانات ، ٤ دخول ، خرج ثلاثى المنطق	١١١

obeikandl.com

رقم الشريحة	الوظيفة	الصفحة
74258	٤ منتقي بيانات ، ٢ دخل ، خرج ثلاثي المنطق	١١١
74266	٤ بوابات إكس نور XNOR بدخلين ، مفتوح المجمع	٦٧
74273	٨ قلابات D	١٤٤
74279	٤ ماسك RS	١٣٣
74283	مجمع كامل Full adder بحمل سريع	١٢١
74290	عداد عشرى	١٦٥
74293	عداد ثنائى ٤ بت تموجى	١٦٦
74373	٨ قلابات D ، خرج ثلاثى المنطق	١٤٥
74374	٨ قلابات D ، خرج ثلاثى المنطق	٤٥
74390	٢ عداد عشرى تموجى	١٦٦
74393	٢ عداد ثنائى تموجى	١٦٧
74682	مقارن ٨ بت	١٢٧
74684	مقارن ٨ بت	١٢٧
74688	مقارن ٨ بت	١٢٧
555	دائرة توقيت	٢١٢
556	دائرة توقيت	٢٢١
558	دائرة توقيت	٢٢٢
559	دائرة توقيت	٢٢٢
2240	دائرة توقيت ، مع عداد ، قابلة للبرمجة	٢١٨
ZN1034	دائرة توقيت ، مع عداد	٢٢٣
2114	ذاكرة قراءة وكتابة RAM ١كيلو×٤ بت	٢٠١
2716	ذاكرة قراءة فقط ROM ٢ كيلوبايت	٢٠٣
2732	ذاكرة قراءة فقط ROM ٤ كيلوبايت	٢٠٣
2764	ذاكرة قراءة فقط ROM ٨ كيلوبايت	٢٠٤
6116	ذاكرة قراءة وكتابة RAM ٢ كيلوبايت	٢٠١
6264	ذاكرة قراءة وكتابة RAM ٨ كيلوبايت	٢٠٢
27256	ذاكرة قراءة فقط ROM ٣٢ كيلوبايت	٢٠٤
62256	ذاكرة قراءة وكتابة RAM ٣٢ كيلوبايت	٢٠٢

obeikandl.com