عرض الكتاب

عندما ظهر الترانزستور فى أواخر الأربعينات الميلادية أحدث ما يشبه الثورة فى مجال الإلكترونيات بحيث أنه أصبح الوحدة الأساسية لبناء أى دائرة إلكترونية . بظهور مكبر العمليات operational amplifier فى منتصف الستينات كدائرة تكاملية رخيصة التكاليف ، صغيرة الحجم ، سلبت الأضواء من الترانزستور ودخل مكبر العمليات كوحدة أساسية جديدة فى الكثير من التطبيقات والدوائر الإلكترونية . فى منتصف السبعينات تألق نجم المعالجات (الميكروبروسيسور) وانتشر استخدامها فى الكثير من الدوائر والأنظمة الإلكترونية وأنظمة التحكم ، حتى أنك تجده الآن فى السيارة يتحكم فى الكثير من متغيراتها ، وفى الصاروخ يتحكم فى توجيهه ، وفى الميكروكومبيوتر يتحكم فى تشغيله ، بل فى لعبة الطفل يتحكم فى الكثير من أدائها .

موضوع المعالجات من الموضوعات التى يصعب جدا أن تجمع أو تنتهى فى مؤلف أو كتاب واحد يرضى جميع القراء وذلك نظرا للتشعبات الكثيرة التى يمكن أن يتشعب إليها هذا الموضوع ، وما من قارئ يقرأ كتابا فى هذا الموضوع إلا ويقول ليت المؤلف أضاف كذا وحذف كذا تبعا لنظرته واهتماماته الخاصة . هناك مثلا من القراء من يهتم بالبرمجة فقط software ولا يهتم كثيرا بموضوعات المواجهة والبناء hardware ، كما أن هناك العكس ، فمن القراء من يهتم كثيرا بالمواجهة والبناء على حساب البرمجة .

لقد راعينا فى هذا الكتاب أن يفى بقدر الإمكان باحتياجات الكثير من القراء ، فهذا الكتاب يقدم للقارئ الكثير من شرائح المعالجات الشائعة الاستخدام ذات 8 و 16 و 32 بت وذلك حتى يجد أى مستخدم لهذه الشرائح ما يفيده وتكون الفرصة متاحة لمن يرغب فى المقارنة بين أكثر من شريحة ويشهد تطور المعالجات عبر الأجيال المختلفة . يحتوى الكتاب أيضا على فصل خاص ببرمجة كل شريحة على حدة من الشرائح 8085 و Z80 و 8086 من خلال شرح ميسر وأمثلة عديدة على أوامر كل شريحة وذلك فى الفصول 4 و 5 و 15 وذلك بعد أن سبقت هذه الفصول بفصل كمقدمة عن المعالجات بصفة عامة وما هو دورها فى الميكروكومبيوتر وهو الفصل الأول ، ثم تلا ذلك فصل خاص بالتركيب الداخلى للمعالج بصفة عامة على ضوء الوظائف المطلوبة منه وهو الفصل الثانى حيث انتهى هذا الفصل بعرض التركيب الداخلى للمعالجين 8085 و Z80 ، وبعد ذلك قدم الفصل الثالث عرضا للغات البرمجة وكيفية برمجة المعالج . كتطبيق على الفصول الخمسة الأولى من الكتاب يحتوى الفصل السادس على عملية بناء لمعالج افتراضى hypothetical من البداية (ابتداء من دائرة نصف المجمع) ثم الارتقاء بهذه الدائرة إلى أن يتم الحصول على وحدة حساب ومنطق

ثم توصيل هذه الوحدة مع مركم accumulator ثم توصيلها مع الذاكرة وعمل قائمة أوامر خاصة بهذه الوحدة لبرمجتها . بذلك ينتهى تقريبا جزء مهم من الكتاب وهو الجزء الخاص بالمقدمة وتركيب المعالجات ذات 8 بت وبرمجتها .
يبدأ بعد ذلك الفصل السابع الذى يحتوى على بعض الأساسيات التى يجب الإلمام بها قبل الدخول فى عمليات المواجهة مع المعالج ، مثل عمليات الفصل أو العزل buffering ومتى نحتاج إليها والمنطق الثلاثى أيضا ولماذا نحتاجه مع عرض لبعض الشرائح التى تستخدم فى ذلك . لمواجهة المعالج مع شرائح الذاكرة مثلا لابد من تهيئة المسارات الثلاثة (العناوين والبيانات والتحكم) والحصول عليها فى صورة مناسبة لأى عملية مواجهة ، حيث يحتوى الفصل الثامن على ذلك بالتفصيل . بعد عملية التهيئة للمسارات الثلاثة فى الفصل الثامن يقدم الفصل التاسع كيفية توصيل الذاكرة على المعالج ثم يقدم الفصل العاشر كيفية توصيل المعالج على بوابات أو منافذ الإدخال والإخراج وذلك بالطرق المختلفة . بانتهاء الفصل الحادى عشر يتم الانتهاء من دراسة الأجزاء الرئيسية اللازمة لبناء دوائر التحكم التى تستخدم المعالج ولذلك فإن الفصل الحادى عشر يقدم مثالا متكاملا بجزئى البرمجة والبناء لنظام التحكم فى إشارة مرور فى تقاطع رباعى وذلك كمثال يمكن تقليده فى أى تطبيق آخر . البرمجة المتقدمة للمعالج تحتاج لبعض الموضوعات التى رأينا أن يفرد لكل منها فصل خاص بها ، من هذه الموضوعات موضوع البرامج الفرعية subroutines والذى أفرد له الفصل الثانى عشر ، ثم موضوع المقاطعة interrupt وقد خصص له الفصل الثالث عشر .
المعالجات ذات 16 بت ويمثلها المعالج intel8086 قد فرضت نفسها على السوق فترة ليست بالقليلة متمثلة فى الحاسبات XT . لذلك قد أفردنا لها أكثر من فصل ، فالفصل الرابع عشر يقدم تفاصيل التركيب الهيكلى لهذا المعالج ، والفصل الخامس عشر يقدم تفاصيل برمجة هذا المعالج حيث أن لغة التجميع لهذا المعالج تعتبر الأساس لكل المعالجات التالية . الفصل السادس عشر يقدم كيفية مواجهة هذا المعالج مع الدوائر الخارجية مثل الذاكرة وبوابات الإدخال والإخراج .
وأخيرا يقدم الفصل السابع عشر فكرة مختصرة ولكننا نعتقد أنها كافية عن المعالجات 80186 و 80286 و 80386 و 80486 وكذلك عائلة معالجات بنتيم الشهيرة فى السوق هذه الأيام والتى تتوالى إصداراتها حيث نفاجأ بإصدار جديد منها كل ستة شهور تقريبا . فى النهاية يقدم الفصل الثامن عشر أفكارا سريعة لمشاريع يمكن تنفيذها باستخدام المعالجات ، ونؤكد على أنها أفكارا فقط وليست دوائر كاملة لضيق المكان لعرض تفاصيل هذه الدوائر ، ولكنها سهلة وشيقة وننصح كل من يتم دراسة هذا الموضوع أن يقوم بتنفيذ واحد من هذه المشاريع أو من غيرها بنفسه ، ونحن على أتم الاستعداد للمساعدة فى ذلك .

هذا الكتاب ككتاب دراسى text book يمكن تدريسه للمبتدئين فى تعلم موضوع المعالجات على فصلين دراسيين متعاقبين (ساعتين لكل فصل أو 4 ساعات فى فصل واحد) حيث يدرس فى الفصل الدراسى الأول المقدمة والفصول الخاصة ببرمجة المعالج والمعالج الافتراضى وفصل البرامج الفرعية وكذلك مبادئ مواجهة المعالجات والتطبيق على ذلك بدراسة فصلى المواجهة مع الذاكرة وبوابات الإدخال والإخراج . فى الفصل الدراسى الثانى يتم تدريس الفصل الخاص بالمقاطعة واستخدام المعالج فى عمليات التحكم المختلفة أو فى بناء نظام ميكروكومبيوتر بسيط وبعدها يتم الانتقال إلى المعالجات ذات 16 بت لدراسة تركيبها الداخلى وبرمجتها ومواجهتها ثم يتم الانتقال إلى المعالجات الأخرى لأخذ فكرة سريعة عنها ومقارنتها بما سبقها من معالجات .

لابد أن يصاحب هذا المقرر ساعتين للمعمل أسبوعيا يقوم الطالب فيها بتطبيق كل ما تمت دراسته من برامج أو دوائر من خلال بعض التجارب التى توضع بدقة بحيث تتابع الدراسة النظرية للموضوع وتغطى جانبى البرمجة ودوائر مواجهة المعالج .

لكى تتم الفائدة يجب أن يكون القارئ لهذا الكتاب قد درس قدرا كافيا من الإلكترونيات الرقمية ابتداء من البوابات والدوائر المنطقية ، تبسيطها وطرق بناؤها ، ودوائر الجمع adders ، والمشفرات encoders ، والمنتخبات multiplexer ثم القلابات بأنواعها flip flops ومسجلات الإزاحة shift registers والعدادات counters بأنواعها . كذلك فإنه من الأفضل (وليس بضرورة) أن يكون القارئ قد درس مقررا عن مقدمة الحاسب وألم فيه بموضوعات الخوارزميات Algorithms وخرائط التدفق أو مخططات السير Flow charts والحلقات Loops والقفز Jump ولا يهم أن يكون ذلك بأى لغة من لغات البرمجة ذات المستوى العالى حيث يتساوى فى ذلك الباسيك أو الباسكال أو ال C.

يمكن للقارئ المهتم بأى نوع من أنواع المعالجات التى تم تناولها فى هذا الكتاب أن يتتبع الدراسة والتطبيق على هذا النوع فقط دون عناء كبير ودون أن يكون مضطرا لقراءة الكثير عن المعالجات الأخرى التى لا تهمه إن أراد ذلك ، حيث قد تم مراعاة ذلك فى خلال هذا الكتاب بقدر الإمكان مع العلم أن هناك فصولا تم عرض معظمها بصورة لا تعتمد على المعالج المستخدم مثل فصول مواجهة الذاكرة والإدخال والإخراج والمقاطعة .

من الصعوبات التى واجهتنا فى إعداد هذا الكتاب والتى من المتوقع أنها تواجه أى شخص مهتم أو حريص على نشر وترجمة العلوم باللغة العربية هى ترجمة المصطلحات العلمية فى هذا المجال . إننا نقول أنها صعوبات ليس لأن اللغة العربية عاجزة عن إيجاد لفظة عربية تؤدى معنى المصطلح ولكن لأن لفظ المصطلح الأجنبى قد فرض نفسه علينا نحن المشتغلين فى هذا المجال بحيث

أصبح من الصعب أن نفلت منه وذلك راجع بالطبع للسبق الذى حققه الناطقون بلغة المصطلح ، ولذلك فقد حاولنا استخدام صورة المصطلح الأجنبية مكتوبة باللغة العربية والإنجليزية مع الترجمة العربية لمعنى المصطلح وذلك حتى نتيح للقارئ فرصة التعرف على المصطلح بلغته الأصلية ، فمثلا كلمة microprocessor قد شاعت ترجمتها باللغة العربية بالمعالج الدقيق وأحيانا المعالج الصغرى ونحن استخدمنا الترجمة الأولى وفى معظم الأحيان نستخدم كلمة معالج فقط أو حتى كلمة بروسيسور أو ميكروبروسيسور كما يشيع النطق بها حتى تعم الفائدة ولا ننسى المصطلح الأجنبى .

وأخيرا وقبل أن أترك هذا المقام لابد من تقديم كلمات شكر وعرفان لكل من ساعد ولو بالتشجيع فى إنجاز هذا الكتاب الذى أخذ الكثير من الجهد . أخص بالشكر هنا الأستاذ الدكتور فريد عبد العزيز طلبة الأستاذ بكلية الهندسة جامعة عين شمس الذى تابع وراجع وأبدى الآراء الصائبة بالذات فى المراحل الأولى من الكتاب . كذلك أخص بالشكر والعرفان الذى لن أنساه لزوجتى وأولادى الذين صبروا على كثيرا وتحملوا منى الكثير على طول فترات انشغالى بإعداد هذا الكتاب .

إن تجربة تأليف كتاب باللغة العربية ليست بالتجربة البسيطة ولكنها تجربة صعبة تحتاج الكثير من الجهد والوقت والتشجيع وإقناع الآخرين بجدوى وفائدة الكتابة باللغة العربية فى المجالات العلمية . ومن هنا أوجه نداء إلى كل الزملاء أعضاء هيئات التدريس فى الجامعات المصرية والعربية ، إذا كان كل منا يفهم فى تخصصه ويجيده فماذا يمنعه من كتابة أفكاره بلغته الأم ؟ والله إن الفائدة لعظيمة من وراء أن يجد الطالب مرجعا باللغة العربية يتساوى مع أكبر المراجع الأجنبية فى الموضوع ، وإن ذلك من واقع تجربتى الشخصية فى هذا المجال على مدى خمس سنوات على الأقل .

المؤلف
أ.د. محمد ابراهيم العدوى
كلية الهندسة – بحلوان – حلوان القاهرة
mhhha@naseej.com