في تطبيقات الحاسبات المايكروية

ترجمة جان سعيد سركيس
المركز القومي للحاسبات الالكترونية

لقد دون تاريخ الحاسبات الالكترونية التقدم السريع في التكنولوجيا وفي التطبيقات المتعددة والمختلفة في شتى المجالات .

كانت الحاسبات الاولى في اواخر الاربعينات وبداية الخمسينات تستعمل لحل المسائل العلمية المعقدة . اما اليوم حيث تطورت قدراتها نرى استخداماتها وتطبيقاتها في شتى المجالات كالالعاب الالكترونية ، العدادات النقدية ، الحاسبات اليدوية ، الاستخدامات المنزلية وغيرها بالاضافة الى المجالات العلمية والصناعية .

من بين اخر التطورات في مجال تكنولوجيا الحاسبات هو استكشاف وحدة المعالجة المايكروية (و.م.م.) (Microprocessor) والتي تحمل جميع الخواص الاساسية لوحدة المعالجة المركزية (Central processor unit) ولايزيد حجمها عن ($2 \times 5 \times 0.2$)سم وتتمكن هذه الوحدة من جلب الايعازات من وحدة الذاكرة تحللها وتنفذها بسرعة معدلها (0.000002) من الثانية .

تقوم بانجاز العمليات الحسابية والمنطقية ، تتقبل المعلومات من اجهزة الادخال (Input ports) وترسل النتائج المنفذة الى اجهزة الاخراج (Output ports) . وان وحدة المعالجة المايكروية (و.م.م..) بالاضافة الى وحدات الذاكرة ووحدات الادخال والاخراج للاتصال مع العالم الخارجي تكون بمجموعها جهاز الحاسبة المايكروية (MICROCOMPUTER) .

السعر الكلي لد (و.م.م.) المبسطة لايتجاوز عشرة دولارات والسعر الكلي للحاسبة المايكروية المتكاملة لايتجاوز الف دولار والاخير يضاهي الحاسبات الالكترونية في الكبيرة في الخمسينات من ناحية القدرة التنفيذية والتي كانت اسعارها تساوي مئات الالاف من الدولارات .

تعتبر و.م.م تكملة للنزعة الى حاسبات اصغر التي بدأت في اواسط الستينات في السنين الاولى من عمر الحاسبات الالكترونية كان التركيز على صناعة حاسبات اكبر واقدر من سابقاتها لذا كانت اسعارها باهضة جدا حيث ان المؤسسات الكبيرة فقط امتلكتها وشغلت من قبل كوادر مدربة تدريبا خاصا .

ظهور الترانزستور والدوائر المتكاملة اثر على سرعة الحاسبات ولكنها لم تغير من الاسعار ، فبقيت الحاسبات الالكترونية منعزلة وغامضة عن المواطنين .

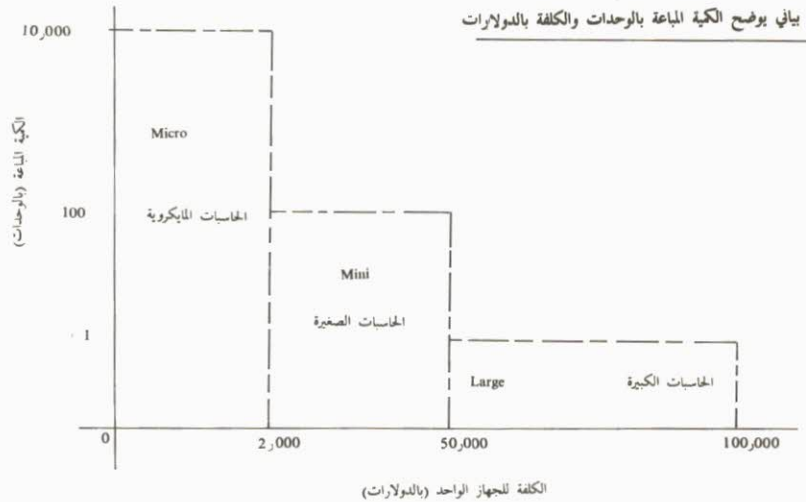
الحاسبات الصغيرة (mini computers) بدأت النزعة الحالية ووصلت اوج قمتها في تطوير و . م . م . في بادئ الامر كانت الحاسبات الصغيرة بسيطة وباهضة الثمن نسبيا ومع ذلك فان المؤسسات الصغيرة ومختبرات البحوث والمعامل التي لم تستطع شراء الحاسبات الكبيرة لسعرها الباهض اصبح بامكانها شراء الحاسبات الصغيرة مثل (DA—TA GENERAL – NOVA) (IBM 1130) (DIGITAL EQUIPMENT PDP8) (SCIENTIFC DATA SYSTEM 92) .

بمرور الزمن انخفضت اسعار الدوائر المتكاملة وادت بدورها الى انخفاض في اسعار الحاسبات الصغيرة الى حدود عدة الاف من الدولارات وبهذا اصبح بالامكان اقتنائها من قبل المدارس والمكاتب ومعظم المختبرات والمعامل .

التطور الذي طرأ على الدوائر المتكاملة مؤخرا ادى الى تطوير الحاسبات الالكترونية فانخفضت اسعارها واصبح بالامكان تصنيع و . م . م . باعداد هائلة وباسعار منخفضة جدا .

الرسم البياني ادناه يبين كلفة الحاسبات المايكروية والحاسبات الصغيرة والكبيرة مع نموذج للكميات المباعة من كل نوع وفي وقت محدد (2) .

رسم بياني يوضح الكمية المباعة بالوحدات والكلفة بالدولارات



تتميز الحاسبات المايكروية في تطبيقاتها الاعتيادية بالخواص التالية : -

1 - تعتبر الحاسبة المايكروية من مكونات الجهاز الرئيسية وتكون غير معروضة للعالم الخارجي .

2 - تقوم الحاسبة بانجاز عمل معين فقط لذلك الجهاز اي انه لا يمكن استعمال الحاسبة لغرض اخر في نفس الوقت ، على خلاف الحاسبات الكبيرة التي يمكن ان تسيطر على كثير من العمليات المختلفة في ان واحد .

3 - تنفذ الحاسبة اعتياديا البرنامج المخزون في ذاكرة القراءة فقط (READ ONLY MEMORY) ولا يمكن تغيير وظيفة الحاسبة بالسهولة التي تتم في الحاسبات الكبيرة والتي يمكن ان يتغير البرنامج حسب الطلب .

4 - غالبا تستعمل الحاسبة في تطبيقات المعالجة الفورية حيث تنفذ ، تحتسب وتعطي ايعازات مختلفة ومستمرة بمرور الوقت وذلك من اجل تنظيم او توجيه ، فمثلا عند اطلاق قاذفة هدف متحرك تقوم الحاسبة بحساب مستمر مع حركة الهدف واعطاء الاشارة لاطلاق القذيفة في الوقت المناسب لاصابته .

5 - غالبا ما تؤدي الحاسبة مهام سيطرة وليس معالجة معلومات مثلا ادارة مستودع او مراقبة حالة مريض في مستشفى .

6 - ان كتابة البرامج للحاسبات المايكروية تعتبر عملية مملة ومطولة نسبة الى البرامج المكتوبة للحاسبات الكبيرة ، بالاضافة الى ان الربط بين الحاسبة والجهاز (HARDWARE INTERFACE) ليس بالامر اليسير حيث تتطلب من المهندس المصمم ان يتفهم الحاسبة بصورة متكاملة وان يبذل جهودا متساوية في تصميم دوائر الربط وفي كتابة البرنامج المطلوب وان يأخذ بنظر الاعتبار التكاليف النهائية .

تطبيقات الحاسبة المايكروية :

فيما يلي تطبيقات الحاسبة المايكروية في المجالات العلمية والصناعية والمنزلية :

1 - تطبيق الحاسبة المايكروية في مجال الاقتصاد الاداري (1) : تساهم الحاسبة المايكروية في الشركات المنتجة في زيادة الارباح حيث تحسب الخطوات الصحيحة التي يجب تتبعها لمنافسة الشركات المماثلة ، كذلك تساهم في تخفيض الكلفة الانتاجية ، تحسن جودة المواد المنتجة ، وتسرع من عملية الانتاج وبذلك تكون الشركة المنتجة قد قدمت افضل الخدمات واسرعها للزبائن .

2 - تطبيق الحاسبة المايكروية في الصناعة (1) : ان استبدال الدوائر الالكترونية المعقدة بـ (و . م . م .) سبب انخفاضا ملحوظا في اسعار اجهزة السيطرة التي تني غايات معينة ، العبء الوحيد وقع على المبرمجين حيث ان لغات البرمجة لمختلف وحدات المعالجة المايكروية مملة وتعتبر بدائية نسبة الى لغات

البرمجة المعروفة للحاسبات الكبيرة . مما ادى الى رفع تكاليف الانظمة المصممة من قبل المبرمجين ، وهذا العائق ما هو الا حافز الى تطوير اللغات التي تبرمج بها الحاسبات المايكروية .

3 – تطبيق الحاسبة المايكروية في السيطرة على البرمجة (1) : لقد تم تصنيع جهاز في احدى المختبرات يقوم بتحليل المخططات الرمزية (STATE DIAGRAMS لمصمم الاجهزة الخاصة التي تقوم بالسيطرة على عمليات معينة ، والتحليل هذا يكون بواسطة البرنامج المؤلف المرجعي (CROSS COMPILER) المخزون في ذاكرة الحاسبة وتمكن المصمم الذي يمارس البرمجة في كتابة برنامج بلغة الحاسبة المايكروية . هذه الامكانية مستخدمة حاليا في الحاسبة الصغير (PDP – 8) حيث ان البرنامج المؤلف المرجعي مخزون في ذاكرة سعتها الاربعة الاف كلمة (4K Byte) ويمكنها ان تترجم المخططات الرمزية فوريا الى لغة الحاسبة المايكروية .

4 – تطبيق الحاسبة المايكروية في السيطرة المباشرة . (ON – LINE CONTROL SYSTEMS) (1) :

لقد شملت التطبيقات الحقول التالية : السيطرة الهرمية (Hierarchical Control) . سيطرة العمليات (Process Control) الاجهزة المتعددة الحاسبات (Muiticomputer systems) السيطرة الرقمية المباشرة (Direct Digital Control) اختبار البرامج الاساسية للحاسبات المايكروية بشكل تحاوري (Interactive Microcomputer Software testing) السيطرة المبرمجة (Programmable Controllers) السيطرة على محطات الطاقة الذرية (Nuclear Powar Station Control) تعجيل الالكترون (Electron Acceleration) الشبكات التوزيعية (Distri = ution Netwark) اجهزة الموجات المايكروية (Microwave Instrumentation) انظمة التشغيل (Operating Systems) مماثلة البرامج الاساسية (Software Simulation) وفلسفة اللغات (Language Philosogly) .

5 – تطبيق الحاسبة المايكروية في السيطرة على اجهزة فحص المكونات الالكترونية (1) : لقد تم تطوير جهاز فحص لخواص المواد الشبه الموصلة كالترانزستور والمصممات الثنائية والدوائر المتكاملة ، والمكونات الالكترونية الاخرى وبسرعة 15000 مادة بالساعة الواحدة هذا بمساعدة البرامج المخزونة في وحدة الذاكرة للحاسبة المايكروية داخل اجهزة الفحص .

وتجري هذه العملية بواسطة خزن الخواص المثالية للمادة في ذاكرة الحاسبة آخذاً بنظر الاعتبار نسبة التفاوت المسموح ويقوم البرنامج بمقارنة صفات المكونة تحت الفحص مع خواصها المخزونة ويستنتج صلاحية المادة تحت الفحص .

6 – تطبيق الحاسبة المايكروية في السفن (1) : قام مختبر البحوث والتطوير في تكنولوجيا البحار في اوسلو – النرويج بتقديم اربعة بحوث متكاملة في تطبيق و . م . م . على السفن البحرية في المجالات التالية : السيطرة على جهاز مراقبة ماكنات الديزل جهاز مراقبة الاجزاء الميكانيكية في مصنع للطاقة البخارية ، جهاز مراقبة حالات الديناميكا الحرارية في مصنع للطاقة البخارية واخيرا في جهاز مراقبة

الاوزان الديناميكية في بدن السفينة ، والبحوث الاربعة المقدمة تعتبر خطوة ناجحة في استبدال الحاسبات الكبيرة المستعملة سابقا بحاسبات مايكروية .

7 – تطبيق الحاسبة في الطيران (1) : لقد قدمت في هذا المجال بحوث متعددة حيث استبدلت معظم الدوائر الالكترونية والرقمية المعقدة بوحدة المعالجة المايكروية وكذلك استغني عن الحاسبات الكبيرة في كثير من المجالات من خواص و . م . م . امكانية استثمار وظائف جديدة في فن الطيران وقد ساعدت كذلك في تطوير علم توزيع المعلومات من النظريات المدونة الى التطبيقات الفعلية وهذا كان له دور في تطوير علوم الطيران .

8 – تطبيق الحاسبة المايكروية في المنازل (3) : لقد تم مؤخرا تطوير جهاز يضم عددا من الحاسبات المايكروية في مختبر امريكي في دالاس – ولاية تكساس وقد كان الدعم العلمي للمختبر من قبل شركة (HONEYWELL) والدعم المالي من قبل الهواة اغنياء الامريكان وهذا الجهاز يسيطر على كافة الفعاليات المنزلية ، وفيما يلي موجز لاهم اعمال الحاسبة المصممة من قبل هذا المختبر .

في المطبخ كل ما عليك ان تفعل هو اختيار وجبتك الغذائية وخلال دقائق تقدم لك الحاسبة وجبة غذاء كاملة من المشهيات الى وجبة الغذاء الرئيسية ومن ثم الفواكه والحلويات حسب الطلب واخيرا الشاي او القهوة (ويكون الطهي بواسطة الموجات المايكروية – (Microwave Ovens) واذا رغبت وجبة اخرى اضغط على الزر فتحصل على نفس الوجبة ثانية وثالثة ، وبالنسبة للصيغة الطهوية فيمكن ان تزودك بالمقادير وطريقة العمل مطبوعة ليمكنك اهدائها للاصدقاء بعد تناولهم وجبتهم المفضلة .

الشخص الذي فكر في تطبيق الالات الحاسبة في المنازل يرى في مخيلته المنزل المثالي وفيه اجهزة سيطرة عديدة مربوطة جميعا بالحاسبة او بمجموعة من الحاسبات المايكروية . في المطبخ مثلا يكون جهاز السيطرة على عمليات الطبخ بالاضافة الى تنظيم دفتر حسابات ربة البيت حيث تقوم الحاسبة بواسطة برامج معينة بطلب المواد الاساسية للطبخ عند نفاذها يعرض الجهاز لربة البيت وعلى شاشة التلفزيون افلام فورية عن كل الذي يملكه عدد من اصحاب المخازن من مأكولات وخضروات حيث عدسة الكاميرا في المخازن المعينة تفحص بدقة رفوف المخازن وتقوم ربة البيت باختيار ما تحتاجه من من خلال الازرار الموجودة على لوحة السيطرة .

تقارن الحاسبة سعر المواد المختارة في المحلات المختلفة وترشد ربة البيت عن المخزن التي يجب ان تشتري المادة منه . وبعد اختيار جميع المواد الضرورية يقطع الحساب من رصيدها في البنك وترسل لها المشتريات بواسطة السيارة الخاصة بالمخزن .

تسيطر الحاسبة كذلك على بيئة المنزل وحسب برنامجك اليومي المختار . تقوم الحاسبة باعطاء الايعازات المختلفة لاطفاء وواضاءة الانوار الداخلية والخارجية للمنزل ، توهجها او تعتمها حسب الطلب ، تغلق الستائر وتفتحها مع غروب او شروق الشمس ، تسيطر على درجات الحرارة في

البيت ، الرطوبة ونقاوة الجو ونكهته كلها تتغير حسب البرنامج اليومي المخزون في الحاسبة من قبل ربة البيت . يوجد جهاز الكتروني يتحسس بالروائح الغير مرغوبة في بيئة البيت والجهاز أما أن يكون مثبتا على الحائط أو في جهاز التهوية في البيت ويرسل أشارة للحاسبة في حالة تحسسه برائحة غير مرغوبة والحاسبة بدورها تقوم بأرشاد الجهاز ببث النسيم المختار من قبل ربة البيت .

في غرفة الدراسة تأخذ الحاسبة على عاتقها تنظيم الأضابير الشخصية والتجارية لرب البيت وأذا رغب يستطيع أن يتصل بالحاسبة الرئيسية في موقع عمله ويتابع أعماله وهو في البيت . تساهم الحاسبة كذلك في تدريس الأطفال حيث بواسطة ذاكرتها الواسعة يمكنها أن تخزن معظم العلوم واللغات وتدرس الطفل الموضوع أو اللغة التي يختارها . يمكن لرب البيت الأتصال كذلك بحاسبة وكالة الأنباء المركزية وهو على مكتبه حيث يمكنه أن يقرأ على شاشة التلفزيون العناوين الرئيسية للجرائد المحلية والمقالة التي يختارها يمكنه أن يطلبها لكي تطبع له على طابعة الحاسبة وتحفظ له بها في الأضابير الخاصة .

يمكن للحاسبة كذلك ان تكون بمثابة الطبيب المؤقت للعائلة فأذا ما تمرض احد الاطفال فجأة في الليل تأخذ الحاسبة على عاتقها معالجة الطفل الى ان يأتي الطبيب . حيث ان التاريخ الطبي لجميع اعضاء العائلة مخزون في ذاكرة الحاسبة وبأدخال المعلومات عن حالة الطفل المرضية للحاسبة وذلك بواسطة اجابة الاسئلة المطروحة من قبل الحاسبة تقوم فورا بمقارنة حالته المرضية الحالية مع التاريخ الطبي لذلك الفرد وحسب المعلومات الطبية لدى الحاسبة ستقوم بوصف علاج مؤقت يخفف عن حالة المريض الى ان يصل الطبيب . تقدم لك هذه الحاسبة خدمات اخرى ففي الصباح الباكر وعلى توقيت محدد توقظك على انغام موسيقى عذبة مختارة من قبلك وحالما تستيقظ يكون بجانبك قدح الشاي الحار او القهوة اذا رغبت ، وعند انتهائك من شرب القهوة يكون الماء قد سخن في الحمام الى درجة الحرارة الملائمة لك لتأخذ حماما دافئا قبل الفطور الذي قد بدأ يطهو في المطبخ ليكون جاهزا لك بعد الحمام .

الخلاصة ومستقبل الحاسبات المايكروية

ظهور و . م . م . جعل من الحاسبة المايكروية اداة مهمة يمكن ان تقتني من قبل معظم الشركات ومختبرات البحوث والمعامل لتستعمل من قبل المهندسين في كافة المجالات لحل اعقد المعادلات العلمية واتخاذ القرارات الحرجة للوصول الى نتائج جديدة ساهمت في تقدم التكنولوجيا . بالاضافة الى استعمالات الحاسبة المايكروية كجهاز ذاكرة يخزن مجموعة هائلة من المعلومات كما هو الحال في بعض استعمالات الحاسبة المايكروية في المنازل .

مستقبل الحاسبات المايكروية يعتمد على نتائج البحوث المستمرة الجارية من قبل العلماء في هذا المجال اللذين يسعون في اتجاهين اولا في تصغير حجم الحاسبة المايكروية مع زيادة قدرتها الحالية وزيادة سعة ذاكرتها وثانيا في تطوير لغة الحاسبة المايكروية لتسهيل التعامل معها .

المصادر :

(1) Microprocessor Applications Biblography.
North Holand Publishing CO. 1976
By/K. D. Mayne & J. E. Pache, INSPEC
(2) Introduction to Microprocessors: Software Hardware, Programming.
Prentice – hall, Inc, 1978
By/Lance A. Leventhal
(3) Tommorow's World
British Broadcasting Corporation, 1971
By/Raymond Baxter, James Burke.