قياس نظام باستخدام الجهاز
المراقب

علاء الدين فوزي أحمد
مدرس مساعد
معاون / مدير مركز الحاسبة الإلكترونية

ليلى عبد الكريم محمد
جامعة البصرة

المقدمـــــــــة :-

لقد اصبحت انظمة الحاسبات الالكترونية حاليا " اكثـــر تطورا وتعقيدا " فيمكن اعتبار انظمة الحاسبة على انهـــا تتكون من ثلاث طبقات كما يلاحظ في الشكل (1) في الاعلى تكـــون البرامج التطبيقية التي يتعامل معها المستفيدون ، وتلـــي الطبقة الاولى برامج النظام الاساسية ثم تليها المعالجـــات (PROCESSORS) أو اجهزة الادخال والاخراج التي يمكـــن تقسيمها الى برامج مبنية FIRMWARE (وهي برامج مخزونة على ذاكرة القراءة فقط ولا يمكن التغيير فيها او تبديلهـــا) واجهزة HARDWARE في اسفل الطبقة .

يكون الاتصال ما بين الطبقة الاولى والثانية بواسطة نظام التشغيل OPERATING SYSTEM ويستخدم بصورة خاصة في اللغـــات ذات المستوى العالي . وتكون الاتصالات الاخرى بواسطة المعالج PROCESSOR التي يعرف هنا بتراكيب الحاسبة المعثلة بلغـــة الالـــه .

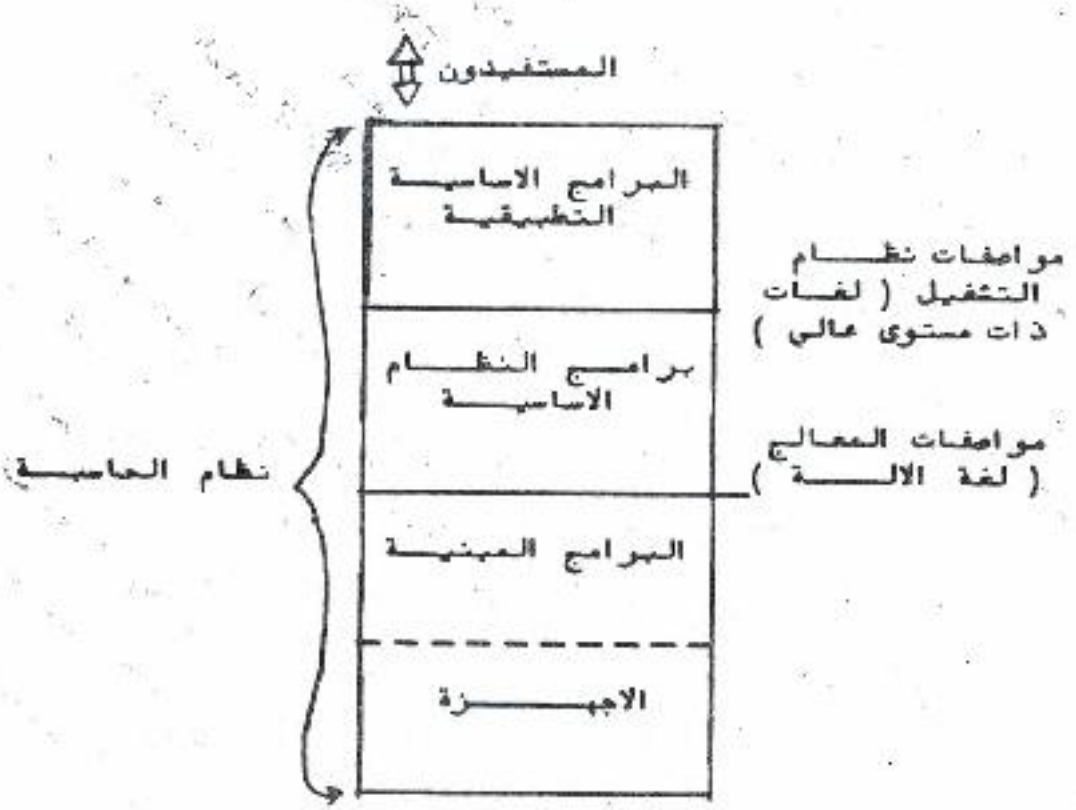
ومعظم مشاكل التراكيب يمكن اعتبارها على انها مشاكـــل موازنة TRADE OFF ما بين برامج النظام الاساسية ومعداتـــه وذلك للحصول على احسن كلفة فاعلية عند التقنية في المرحلة

الفنية ، فعندما يراد قياس نظام ما لغرض تقييم فلابد من اساليب معينة لمصممي الانظمة والمستفيدين والمصنعين ،

ان التقنية في قياس الانظمة يمكن تصنيفها الى صنفين رئيسيين :-

الاول : هو في استخدام مراقب البرامج الاساسية (SOFTWARE - MONITOR) المتخصصة في قياس البرامج ، والصنف الثاني هو استخدام الجهاز المراقب (HARDWARE - MONITOR) المصمم بصورة خاصة عادة من اجهزة تشتمل على عدادات (COUNTERS) ومجسات (PROBES) ، ولكل تقنية محاسن ومساوئ ، فمن محاسن مراقب البرامج الاساسية هي في امكانية الحصول على بيانات تفصيلية حول برامج سيطرة النظام او برامج المستفيدين ، اما مساوئها فهي تؤثر بصورة مباشرة على النظام المراد قياسه وذلك بسبب استخدامها لمصادر النظام ،

من ناحية اخرى فان من فوائد الجهاز المراقب انه لا يقلل من او يتدخل في النظام المقاس ولايحتاج الى برامج اساسية مهيئة للنظام ، الا ان من مساوئه الكبرى هو صعوبة الحصول على بيانات متعلقة بالبرامج ،



شكل (1) – هيكل نظام الحاسبة

مبادئ قياس النظام :-

يدل التغير المستمر لمجموعة من حالات النظام على سلوك ذلك النظام . وتعرف اية حالة فيه بانها مجموعة صفات ملائمة تتصف بها تراكيب الاجهزة ، كأن تكون حالة نصب النظام او اعادة نصبه او ة فعالية معينة في وحدة المعالجة المركزية او حالات انشغال قنوات الادخال والاخراج .

ويشمل قياس النظام ، قياس سلوكه من ملاحظة ردود الفعل والاستجابات والافعال لمجموعة جزئية مختارة تعطي الغاية من النظام خلال فترة معينة .

ان المجموعة الجزئية المختارة تستخلص من مؤشرات حالات النظام التي تمثل حالات النظام المختارة . مثالا على ذلك هو في امكانية حالة سير المعالج ضمن حالة المشرف SUPPERVISOR بواسطة نتائج النشاط التي تظهر حالة المشرف ، حيث يقوم البرنامج المشرف بتزويد المختص الفني برسائل عن سير تنفيذ البرامج ، وعادة المختص الفني يرد على هذه الرسائل بكلمة اعادة RETRY او الغاء CANCEL وما شابه ذلك .

ان التغير في الحالة التركيبية للنظام او بيئته يدعى الحدث EVENT ، والحدث يمكن ان يكتشف مباشرة من مؤشرات الحدث او بصورة غير مباشرة من محصلة تغيرات حالة النظام (حيث يمكن ان يحدث اكثر من حدث للنظام والذي تتغير حالته في فترة زمنية ويمكن تصور هذا النظام اما منفتح او منقفل ، اي منقفل اذا كانت عناصرها تتفاعل او تتجاوب مع بعضها البعض فقط) ، ان الزمن المتعاقب للاحداث الذي يؤشر في تغيرات الحالة المتضمنه في المجموعة الجزئية المختارة للقياس ، يمثل صفات حالات النظام المختارة ، وهذا يعني انه

عند حدوث الحدث فان قياس النظام يكون على اساس تتابع الحدث (E) والزمن (T) وان تتابع (E,T) يشير الى تعاقب زمن الحدث . وهذا هو الاساس في القياس الحالي . ان اساس قياس الدوال الاساسية هو في تعاقب زمن الحدث كما يلي :-

1) اكتشاف مؤشر حالة النظام .
2) استخراج الحدث .
3) القياس والتسجيل .
4) معالجة البيانات .

نظام الحصول على بيانات النظام SYDAS

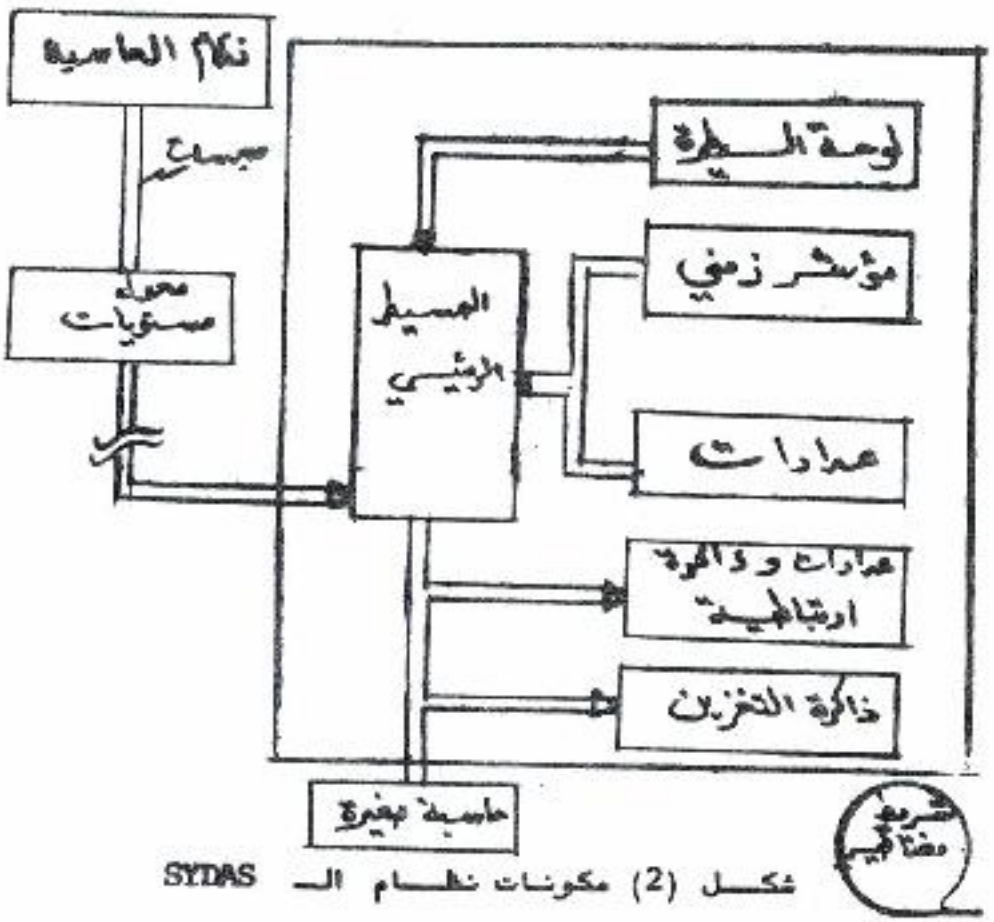
هو نوع من الجهاز المراقب الذي له القدرة على معالجة مؤشرات حالة النظام التي تظهر بواسطة المجسات ذات الممانعة العالية المتصلة باسلاك الحاسبة التي تقتبس فعالية النظام بدون ان يؤثر على الاجهزة او البرامج الاساسية .

مكونات النظام

يتكون الـ SYDAS من مركبات الاجهزة الاولية التالية والموضحة بالشكل (2)

- مجســـــــات PROBES
- محول مستويات LEVEL CONVERTER
- مؤثر زمنـــــي TIMER
- عـــــــدادات COUNTERS
- ذاكرة ارتباطيـة ASSOCIATIVE MEMORY
- عدادات ارتباطية ASSOCIATIVE COUNTERS
- ذاكرة التخزيـــن BUFFER MEMORY
- مسيطر رئيســـــي MAIN CONTROL
- شريط مغناطيســـي MAGNETIC TAPE
- حاسبة الكترونية صغيرة MINICOMPUTER ذات نوع محـــــــدد

ان استخدام الذاكرة الارتباطية والعدادات الارتباطيـــــة تجعل امكانية استدعاء النظام بطرق اكثر مرونة ، وتخفـــف من حجم البيانات وذلك باستخراج البيانات المتعلقة بنـــــــوع القياس ، في طريقة التخزين هذه يتم التعامل فيهـــــــا مع البيانات بدلالة محتويات هذه البيانات .



شكل (2) مكونات نظام الـ SYDAS

دوال القياس :-

ان دوال القياس هي مؤشرات حالة النظام ، وتظهر مؤشرات حالة النظام بواسطة سجلات ذات ممانعة عالية متصلة بشبكة اسلاك الحاسبة الالكترونية المنفذة ومن مؤشرات حالة النظام منها ما يلي :-

عنوان الذاكرة ، مؤشرات عامل الوصول ، مؤشرات شفرة التشغيل ، مؤشرات فعالية قنوات الادخال والاخراج ، مؤشرات حالة وحدة المعالجة المركزية ، مؤشرات السيطرة .

ان هذه المؤشرات المارة خلال المجسات والتي هي مؤشرات ذات مستوى واطئ تحول وتضخم الى مؤشرات ذات مستوى منطقي بواسطة محول المستويات وبعدها تمر خلال سلك الى المسيطر الرئيسي . ان تحديد كيفية الحصول على مؤشرات حالة النظام يعتمد على اساس البيانات المطلوبة الموضحة بواسطة مفاتيح ممر السيطرة حيث ان المسيطر الرئيسي هو الذي يحدد كيفية التعامل مع مؤشرات حالة النظام . وهناك اربعة طرق للقياس في الـ SYDAS .

الطريقة (1)

وفيها يقاس التردد الحاصل او الزمن خلال الحدث ، حيث ترسل مؤشرات حالة النظام التي اختيرت من قبل المسيطر الى العدادات . لذلك فهي تقاس بدلالة الزمن او التردد وتعرض البيانات المقاسة على جهاز التمثيل المرئي العددي (NUMERICAL DISPLAY) وكذلك تترجم دوريا الى الحاسبة الالكترونية الصغيرة في كل ثانية او كل عشرة ثواني .

الطريقـــة (2)

عند حصول احداث النظام ، يتم اختيار مؤشرات حالـــة النظام من قبل المسيطر وان مقدار المؤشر الزمني لذلـــك الحدث يسجل على الشريط المغناطيسي من خلال ذاكـــرة التخزين (BUFFER MEMORY) .

الطريقـــة (3)

تخزن المعلومات المطابقة للاحداث الانية في الذاكـــرة الارتباطية قبل التعامل بها ، ان المعلومات المطلوبـــة المسماة مؤشرات حالة النظام ترسل من نظام الحاسبـــة وتطابق مع المعلومات المخزونة في الذاكرة الارتباطيـة . وعندما تتطابق المعلومات المطلوبة مع المعلومات المخزونـة عندها يمكن ايجاد الحدث منها . ويقاس الحدث المستخرج بهذه الطريقة عداد ارتباطي بدلالة تردد حدوث الحدث . وفـــي هذه الحالة تسجل البيانات المقاسة على الشريط المغناطيسي دوريا كل ثانية او كل عشرة ثواني او في نهاية القياس .

الطريقـــــة (4)

بنفس الطريقة (3) تستخرج الاحداث بواسطة الذاكـــرة الارتباطية ويسجل مقدار المؤشر الزمني المطابق لذلـــــك الحدث على الشريط المغناطيسي ليشكل تعاقب زمني للحدث .

وعند ربط هذه الطرق الاربعة مع مؤشرات حالة النظام يمكن استخراج بيانات النظام المختلفة .

مناقشـــــة عامـــــــة :-

ان احد الاسباب الرئيسية في نقص بيانات التقييم ناتج عن قلة وجود الادوات المستخدمة في التقييم الكمي لجودة البنـــاء والتصميم للاجهزة والبرامج الاساسية .

ان تقنية قياس النظام لا تزال في البداية ، ولم يتـــــم انجازها بصورة ثابته بعد ويتم هذا بصورة خاصة عند استخـدام التقنية في تقييم فعالية النظـام (PERFORMANCE EVALUATION) وعند وضع هذه الحالة بالحسبان ، يجب الاخذ بنظر الاعتبـــــار المرونة عند تصميم الـ SYDAS للكشف عن ماذا وكيف تقـــــاس انظمة الحاسبة . ان اخراج الحدث وتتبعه باستخدام الذاكـرة الارتباطية هو احد الامثلة في اعطاء هذه المرونة .

ان المشكلة الرئيسية في نمو موضوع الـ SYDAS هو تصميم المجس ، ان المجس يجب ان يكون ذا ممتنعة عالية لمنع التداخل في نظام التشغيل الاعتيادي ، وصغير الحجم لكي لا يعيق عمليات الصيانة ، ورخيص الكلفة وهناك رغبة عالية في ايجاد بعض الطرق التي تسهل الحصول على مؤشرات تجهز بها نظام الحاسبة مستقبلا .

ان الخطوة التالية في قياس فعالية النظام هو في التغذية الاسترجاعية للمعلومات المراد قياسها الى الحاسبة ، فهناك امكانية عالية في تحسن فعالية النظام اذا ما كانت البيانات المقاسة مستخدمة بصورة صحيحة . ان نماذج النظام التي تحدد العلاقة ما بين معاملات النظام وفعالية النظام ويجب دفعها بقوة الى الامام في سبيل الوصول الى الهدف .

(1) Cantrell, H.W. and Ellison, A.L. : Mutiprogramming System Preformance Measurement and Analysis, SJCC PP.213-221 (1968)

(2) Kolence, K.W.: A Software Veiw of Measurement Tools, Datamation, 17, 1, PP.32-38 (1971)

(3) Schulman, F.D.: Hardware Measurement Device for IBM System 360 Time Sharing Evaluation Proc. ACM Nat. Meeting, PP. 103-109 (1967)

(4) Murphy, R.W. : The System Logic Usage Recorder,FJCC, PP. 219-229 (1969)

(5) Ono, T. and Hakozaki, K. : The System Data Acquisition System SYDAS, Nat. Conv.IECE, Japan, PP,1109 (1971)

(6) Carlson,G. : A User's Veiw of Hardware Performance Monitors, Proc.IFIP, PP. TA 5-128-132 (1971)

(7) K.Hakozaki, M. Yamamoto, T.Ono, N.Ohno and M.UMEMURA "Design and Evaluation System for Computer architecture" Nippon Electric Company ltd.,Kawaski , Japan

(8) K. Hakozaki, T.Ono : "System Measurement using a Hardware Monitor". Information Processing society of Japan. Vol.13,no.11 (1972) . PP.782-788p

المصطلحـــــــــات	
المراقـــــب	MONITOR
المعالـــــج	PROCESSOR
البرامج المضمنة	FIRMWARE
الموازنـــــة	TRADE OFF
البرامج الاساسية	SOFTWARE
عـــــــداد	COUNTER
مجـــــــس	PROBE
المشـــــرف	SUPPERVISOR
الحـــــدث	EVENT
محـــــول	CONVERTER
موّشر زمنـــي	TIMER
ذاكرة ارتباطية	ASSOCIATIVE
التمثيل المرئي العددي	NUMERICAL DISPLAY
فعاليـــــة	PERFOEMANCE