مستلزمات واحتياجات تشغيل اجهزة الحاسبة الالكترونية

خليـل ابراهيم الاسـدي
المركز القومي للحاسبات الالكترونية

المقـــــدمة :

لكون الحاسبة الالكترونية تحـوي على اجهزة الكترونية دقيقة وحسـاسـة وذات طبيعة عمل خاصة،لذا يتطلب وضع مواصفات مهمةلقاعة الحاسبة وملحقاتها. ولغرض الاحاطة بشكل عام على تلك المواصفات والاحتياجات المهمـــة والضرورية لتؤمن بشكلها النهائي اشتغال الاجهزة بكفاءة عالية واستغلالها بشـكل انسـب لتعطي افضل النتائج وبأقل جهد ممكن .

لذلك سوف تنحصر المقالة على المواضيع التالية :

1 ـ النصـــب INSTALLATION

2 ـ الصـــيانة MAINTENANCE

3 ـ التقارير وجداول التشغيل MEASUREMENT AND REPORTING OF OPERATION

4 ـ التجهيـــزات SUPPLIES

1 ـ التنصـــــــب : INSTALLATION

مما لاشك فيه ان التحضير للموقع وبالذات قاعة الحاسبة الالكترونية وملحقاتها طبقا للمواصفات المطلوبة شيء مهم ومطلوب تحقيقه ، ولغرض الحصول على موقع يمتلك تلك المواصفات لابد من ملاحظة ما يلي :

1ـ1 الحصول على كتاب خاص بتحضير الموقع (Site Preparation) من الشركات المجهزة للحاسبات الالكترونية ، والذي يعطي فكرة عامة عن احتياجات القاعة ومواصفاتها ، مثل القوة الكهربائية ، شبكة الارضي ، التبريد ، الانارة .. الخ اضافة الى ذلك فهناك معلومات تقنية تخص الاجهزة ذاتها كاحجامها واوزانها ومقدار القوة الكهربائية المستهلكة والتوزيع الكهربائي لكل جهاز .

1ـ2 قاعـــة الحاســـبة COMPUTER ROOM

لكي تكون قاعة الحاسبة ملائمة للاجهزة الالكترونية والعاملين بداخلها ، مـن الضروري مراعاة النقاط التالية :

1ـ2ـ1 المساحة والقياسات للقـاعة AREA AND DIMENSION

تعتمد مساحة قاعة الحاسبة على حجم ونوعية وعدد الاجهزة الالكترونية المزمع نصبها داخل القاعة مضافا اليها احتمالات التوسع المستقبلي . ومن الناحية النظرية فأن الارتفاع بين سقف القاعة والارضية الكاذبةيتراوح بين (2.8 ـ 2.6) وهنا لابد من الاشارة الى ان الطرق التي تؤدي الى قاعة الحاسبة من ممرات وابواب وسلالم يجب أن لايقل عرضها عن (1)م وبارتفاع (2)م .

ترتب الاجهزة الخارجية (Peripherals) مثل اجهزة الاشرطة المغناطيسية Magnetic Tape وجهاز قاريء البطاقات Card Reader والطابعة الخطية Line Printer بشكل يؤمن المراقبة السهلة من قبل المشغلين بحيث تكـون الاشارات الضوئية Indicator Light التابعة لكل جهاز مرئية بالنسبة للاماكن التي يقف بها المشغلون ، مع الاخذ بنظر الاعتبار بعد الاجهزة عن مكان التشـغيل

بالنسبة للاجهزة التي تحتاج عناية المشغلين كأجهزة الاشرطة او الطابعة الخطيـــة وغيرها . هذا من ناحية ، ومن ناحية اخرى يجب عدم نصب الاجهزة التي تثير غبارا بسيطا عند اشتغالها (الطابعة الخطية وجهاز قاريء البطاقات مثلا) قـرب الاجهزة الحساسة للغبار كأجهزة الاقراص والاشرطة المغناطيسية .

اضافة الى ذلك ولتسهيل حركة المشغلين ومهندسي الصيانة والنظم وعمـال التنظيف داخل القاعة لابد من ترك مسافات كافية بين الاجهزة لتساعد على القيام بالمهمات والاعمال بشكلها المطلوب وحسب مواصفات المنتج .

1-2-2 الارضيـــــة الكاذبـــــة FALSE FLOOR

شكل رقم (1) يبين بوضوح شكل الارضية الكاذبة والاعمدة المستعملة لحمل البلاطات وفتحات التبريد والقابلوات .

للارضية الكاذبة فوائد مهمـة وعديدة وهي :-

- تستعمل كمجارى لهواء التبريد (Air Duct)
- جميع القابلوات سواء اكانت قابلوات التغذية الكهربائية (Electric Power Cables) او قابلوات السيطرة ونقل المعلومـات (Data and Control Cables)

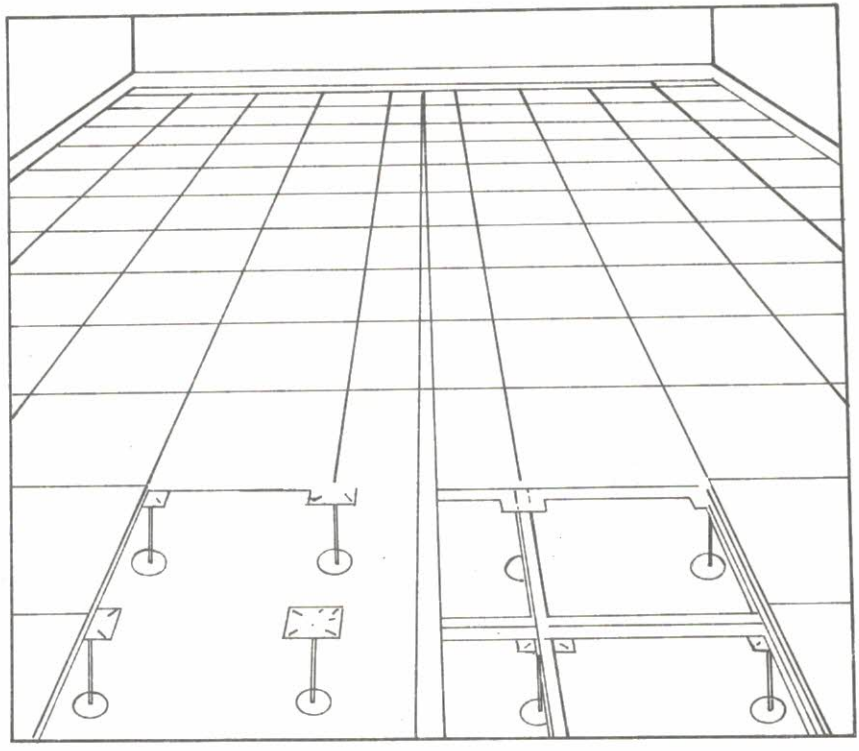
يكون امرارها من تحت تلك الارضية ، علما بأن المسافة بين الارضية الحقيقية والكاذبـــــة تتـراوح بـين (30-50) سم .

اما مواصفات ومميزات وخصائص مواد تلك الارضية فهي ان تكون :-

- عازلة جيدة ، وعدم تجميعها للشحنات الكهربائية Static Charges
- مقاومـة للاندثـار والاحتكاك
- سهلة التنظيف وغير مجمعة او مثيرة للغبـــار

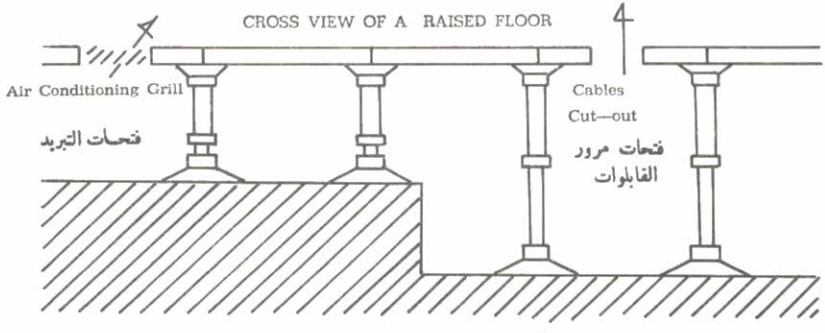
شكل رقم (١)

RAISED FLOOR



JACKS ALONE

JACKS & STRINGERS



مقطع يبين الارضية الكاذبة

1-2-3 الانـــــــــــــارة LIGHTING

يفضل ان تكون شدة الضوء (400) لوكس بالمتر فوق الارض (ما يقارب 100 قدم شمعة) ومن الممكن استعمال مفاتيح ذات طريقين Two Way Switches لغلق وفتح الانارة On/Off Swiches وفي مكانين متباعدين حول قاعة الحاسبة ويعتمد ذلك على مساحة القاعة وعدد الغرف المجاورة لها . اضافة الى دورة انارة خاصة للطوارىء Emergency Lighting Sub-Circuit وبتوزيع مناسب لايعطي ظلالا او انعكاسا .

1-2-4 الجـــــــدران والســـــقوف WALLS AND CEILING

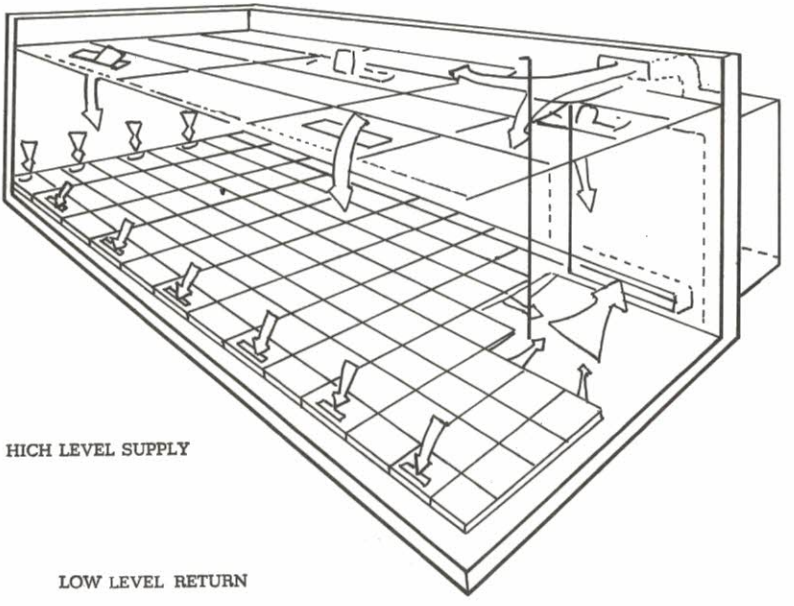
اى قاعة حاسبة لها نسبة معينة من الضوضاء NOISE التي ينبعث مـــن الاجهزة ويكون مستواه مختلفا وحسب نوعية وعدد الاجهزة المستعملة ومهما تكن قيمة تلك النسبة فانها تكون مؤثرة على العاملين داخل القاعة اضافة الى تاثيرهـا على الاقسام المجاورة ، ولهذا فمن المواصفات المهمة لمواد السقوف والجدران داخل قاعة الحاسبة انها تكون مساعدة في امتصاص نسبة معينة من الضوضاء اضافة الى ذلك فأن تلك المواد تكون مساعدة لاجهزة التبريد للحفاظ علـــى درجة الحـــرارة والرطوبة النسبية داخل القاعة ، اضافة الى استعمالها في مجالات اخـرى كتعليق شبابيك دخول او خروج هواء التبريد او اجهزة التحسس للحريق والانارة .

1-2-5 التوســـــــــــــيع EXPANSION

من غير المعقول ان يكون الموقع بشكل ثابت طوال عمر الاجهزة ، اذ لابد مـن الاخذ بنظر الاعتبار التوسعات المستقبلية وان النسبة المئوية لتلك الزيادة تعتمـد على طبيعة ونوعية الموقع ، وبشكل عام فأن نسبة (30٪ ـ 25٪) تعتبر نسبة معقولة لاحتمال التوسـع في المســـتقبل .

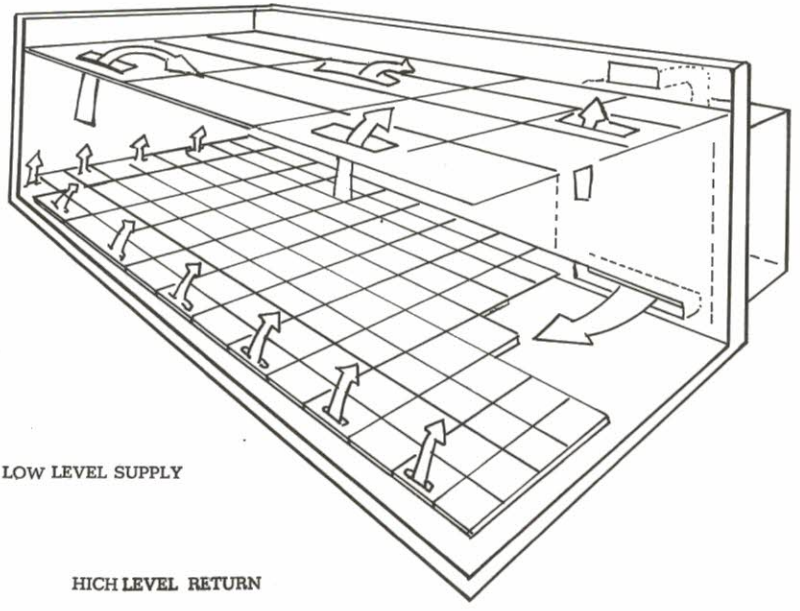
بالنظر لاختلاف الحاسبة من حيث مواقعها ومساحاتها وعدد اجهزتها ، لـذا فان كل موقع يتطلب الحسابات الدقيقة للحصول على اجهـــزة تكييف مطابقـــة للمواصفات والاحتياجات الانية والمستقبلية .

AIR DISTRIBUTION



مخطط رقم(2)توزيع الهواء من الاعلى الى الاسفل

ان لاجهزة التكييف مهمة كبيرة للحفاظ علـــى الاجهزة الالكترونية جـــراء معاكستها للحرارة المنبعثة من تلك الاجهزة والتي قد تكون محصورة في اماكـــن محدودة ، اضافة الى انها تهيىء جوا مناسبا ومعقولا للعاملين داخل القاعة .



مخطط رقم (3) توزيع الهواء من الاسفل الى الاعلى

هنالك ثلاث مهام رئيسية لاجهزة التكييف وهي :-

- الحفاظ على درجة حرارة ملائمة لتشغيل الاجهزة الالكترونية والعاملين داخل القاعة والغرف المجاورة على حد سواء ، وان درجة حرارة (22.8) م° ورطوبة نسبية 50٪ تعتبر قيما ملائمة لاغلب انواع الحاسبات ، ولصعوبة الحصول على تلك القيم بشكل دقيق ومضبوط والذي يتطلب اجهزة عالية الكفاءة وهو امر غير اقتصادي ، لذا فمن الممكن ان تتراوح درجة الحرارة بين (25.6 – 20) م° والرطوبة النسبية بين (60٪ – 40٪) وعندما تصل القيم لدرجة الحرارة والرطوبة لحد ثابت لابد من المحافظة على تلك القيم مع + (2) درجة فهرنهايت و (0٪) سواء كانت الاجهزة في حالة اشتغال او متوقفة عن العمل .

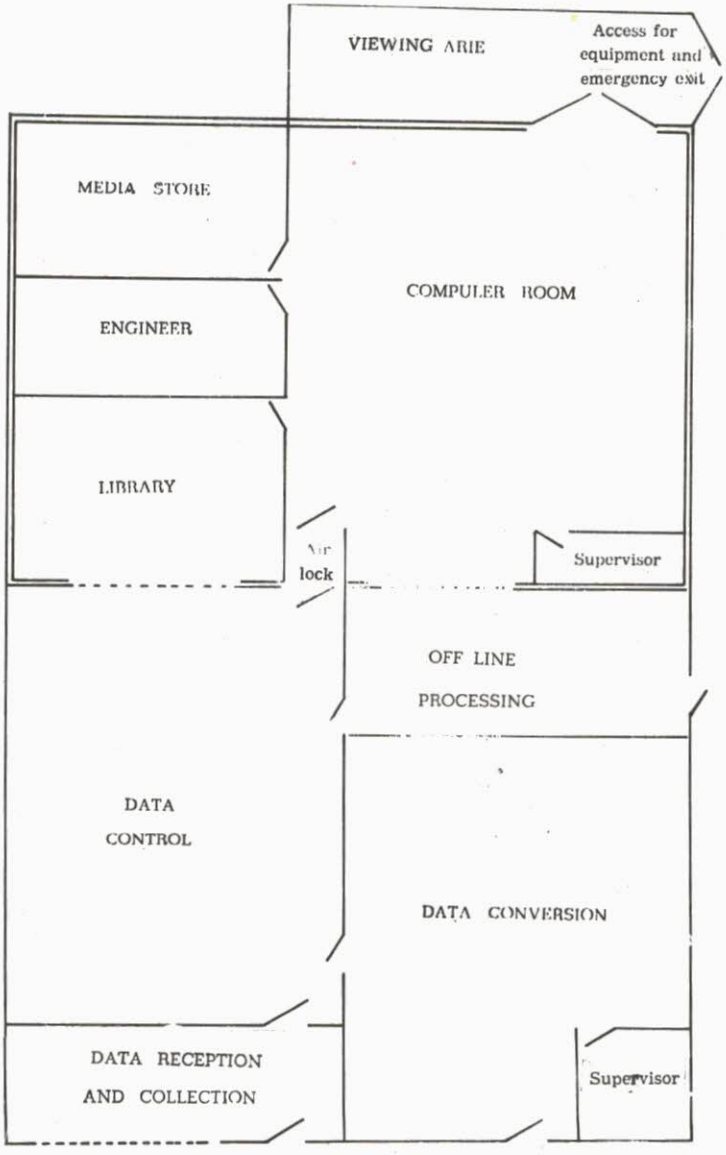
– وتجنبا لدخول الهواء المحمل بالغبار والشوائب الدقيقة الى قاعة الحاسبة والذي يؤثر على عمل بعض اجهزة الحاسبة ، تتضح اهمية جعل الضغط داخل قاعة الحاسبة موجبا مما يمنع دخول الهواء من الخارج الى داخل قاعة الحاسبة ، بل على العكس فأن كتلة هوائية سوف تندفع من داخل قاعة الحاسبة الى الخارج وهذا ما يجعل الجو نظيفا بشكل يتناسب مع عمل الاجهزة الالكترونية، اضافة الى قاعة الحاسبة هناك غرف اخرى لاتقل اهمية عنها ، والمخطط رقم (4) يبين نموذج لموقع حاسبة واهم الملحقات الضرورية .

غرفة مخزن الصيانة MAINTENANCE & STORE ROOM

الغرض الاساسي من وجود هذه الغرفة هو لحفظ وترتيب المواد الاحتياطية ووثائق الحاسبة ، اضافة الى استعمالها من قبل المهندسين والفنيين للقيام بأعمال الصيانة وعليه فمن المستحسن ان تكون هذه الغرفة مكيفة ومتصلة بقاعة الحاسبة وتجهيزها بمصادر القوة الكهربائية الضرورية والمختلفة للقيام بأعمال الصيانة على اكمل وجه ، اضافة الى الاثاث الضروري لحفظ الوثائق والمواد الاحتياطية وادوات التصليح .

غرفة تهيئة المعلومات DATA PREPARATION ROOM

سعة الغرفة تعتمد على عدد الانظمة والاجهزة المستعملة ، وعند توزيع الاجهزة داخل الغرفة يجب مراعاة المسافة بين كل جهاز واخر (شخص واحد) بشكل مناسب واذا لم توجد ارضية كاذبة (ليس من الضروري ان تكون هناك مثل هذه الارضية) فمن المفضل عمل قنوات بلاستيكية تظهر معها نقاط التوصيل الكهربائية ونخفي تحتها جميع القابلوات وذلك لتؤمن سلامة اشتغال الاجهزة اضافة الى سلامة العاملين عليها .



مخطط رقم (٩) يبين قاعة الحاسبة الرئيسية والغرف الملحقة بها

غـــــــرفة المشـــــــاهدة VIEWING ROOM

لغرض تمشية الاعمال الخاصة بالمنظومة بشكلها السليم باستمرار وبـدون عرقلة وللمحافظة على نظافة وجو القاعة تتبين فائدة هذه الغرفة والتي يمكن للزائرين الاطلاع والاستماع للشرح التفصيلي عن المنظومة بمتسع من الوقت دون التأثـير على سير العمل ودون تأثرهم بالضوضاء المنبعث من الاجهزة .

غرفة خزن الاشرطة والاقراص المغناطيسية

MAGNETIC TAPE/DISC STORE ROOM

من المفضل ان تكون هذه الغرفة محيطة بقاعة الحاسبة ومكيفة بنفس درجات الحرارة والرطوبة ، تستخدم لخزن الاشرطة والاقراص بأعداد قليلة وتعتبر غرفـة خزين ثانوية اضافة الى غرفة اخرى ليس من الضروري ان تكون محيطة بقاعـــة الحاسبة تحوى على جميع الاقراص والاشرطة المغناطيسية واوراق الطابعة والاشرطة المحبرة وغيرها وتعتبر غرفـة الخـزين الرئيسية .

7-2-1 الســـــــــــــلامة SAFETY

تشكل السلامة والوقاية من المخاطر وخاصة من الخريق اهمية كبيرة في اغلب مجالات الحياة ، وفي موقع اجهزة الحاسبة الالكترونية يجب الاخذ بنظر الاعتبـار ليس سلامة اشتعال الاجهزة وملحقاتها والاشخاص العاملين عليها فحسب بل سلامة المعلومات المهمة والخاصة ايضـــا .

ان نصب منظومة تحسس الحريق الالي Automatic Fire Detection System ضرورية جدا ، اذ تعطي انذارا مبكرا في حالة حدوث حريق وتقطع مصادر القوة الكهربائيـة عن اجهزة التبريد بشكل آلي ايضا (للسيطرة على رقعة الحريق وبالتالي عـــدم المساعدة في انتشاره) ، وبنفس الوقت يقوم المشغلون والعاملون اخـذ الترتيبات اللازمة لتوقف المنظومة والسيطرة على الموقف .

وللوقاية والسيطرة على الحريق بشكل عام يجب مراعاة ما يلي :

- لا يسمح بالتدخين داخل قاعة الحاسبة والغرف المجاورة لها .
- وضع اجهزة اطفاء الحرائق خاصة بحرائق الاجهزة الكهربائية والالكترونية في اماكن مختلفة داخل القاعة والغرف المجاورة لها .
- تدريب العاملين على كيفية استعمال اجهزة الاطفاء بشكل يعطي مردودا سريعا في اخماد الحرائق والحد (على الاقل) من توسع رقعتها وكذلك التعرف على اماكن مصادر القوة الكهربائية المختلفة وكيفية قطعها .
- وضع تعليمات واضحة وفي اماكن مختلفة تساعد في السيطرة على الموقف بشكل سريع .
- ضرورة وجود مصدر للقوة الكهربائية يستعمل في الحالات الاضطرارية .
- اما بالنسبة لسلامة المعلومات فان الاقراص والاشرطة المغناطيسية والتي تحوي على معلومات في غاية الاهمية فيعمل لها نسخ (Copy) مماثلة على ان تحفظ النسخة الاصلية في خزانات مقاومة للحريق .
- وتجنبا من الصعقة الكهربائية المفاجئة للعاملين فمن الضروري وضع اشارات واضحة تحذر من لمس تلك الاماكن او فتحها الا المخولين بذلك .

8-2-1 اختيار الموقع SITE SELECTION

قبل اختيار الموقع وبالاضافة الى النقاط التي وردت اعلاه لابد من ملاحظة ما يلي :

- ملائمة الموقع لاكثر عدد من المستفيدين من الناحية الجغرافية .
- سهولة نقل الاجهزة والتجهيزات والقرطاسية .
- التوسع المستقبلي .
- عدم وجود عوائق لاستخدام اجهزة الاتصالات السلكية واللاسلكية .

(Communication and Telecommunication Equipment)

2 - الصيانة : MAINTENANCE

هناك نقطتان اساسيتان لتشغيل المنظومة والاجهزة الالكترونية وهي :

- كيف نحافظ على سلامة واشتغال الاجهزة واستمرار ديموميتها .

– هل ان تشغيل المنظومة وملحقاتها بساعات معينة يوميـــا او اسبوعيا وبدون توقف أمـر اقتصـادي ؟

وللاجابة على ما تقدم نقول ان كفاءة الاجهزة واستمراريتها يقاس بمقـدار ما تلقي تلك الاجهزة من عناية خلال اوقات الصيانة على اختلاف انواعها ومددها ، وعلى العكس فان عدم توقف الاجهزة لاجراء عمليات الصيانة له مردود عكسي لا على كفاءة الاجهزة فحسب بل وحتى على العمل اليومي وبالتالي على العملية الانتاجيـة ككـــل .

والصـــيانة علـــى انـواع :

النوع الاول ، الصيانة اليـومية DAILY MAINTENANCE

لكي تعطي اجهزة الحاسبة نتائج جيدة وسريعة وبدون اخطاء وتوقفات متكررة لابد من اجراء عمليات الصيانة اليومية للاجهزة وبحدود نصف ساعة لكل ثمـاني ساعات عمل (لكل وجبة عمل) يقوم بها المشغلون وذلك باجراء عمليات التنظيف لرؤوس الاشرطة المغناطيسية Magnetic Tape Heads والخلايا الضوئية Photo Cells والطابعة السطرية Line Printer واجهزة قارئة البطاقات Card Reader واجهزة الاشرطة المغناطيسية Magnetic Tape Unit وغيرها من الاجهزة والتي من طبيعة عملها تجميع الشوائب او طرحها .

النـــوع الثانـي ، الصيـــانة الوقائيـــة PREVENTIVE MAINTENANCE

وهي صيانة مبرمجة تهدف الحفاظ علـــى اجهزة المنظومة واستمراريتهـا بالعمل وبدون مشاكل لفترة طويلة . ويكون الوقت المخصص لهـــذا النوع مـــن الصيانة يتراوح بين 3–2 ساعات اسبوعيا على اساس اشتغال الاجهزة بمعدل 200 ساعة/شهريا. ويمكن زيادة الوقت المخصص للصيانة بزيادة معدل اشتغال الاجهزة.

النـــوع الثالـث ، التوقفـات الفجائيـــة BREAK-DOWN

لايمكن وضع جدول زمني معين للقيام باعمال الصيانة لهذا النوع ولكن يجب ان يكون هناك اسناد من قبل الشركة المجهزة للمساعدة في مثل هذه الحالات .

ومن الممكن اجراء اعمال صيانة وفحص لاجهزة انذار الحريق EQUIPMENT FIRE ALARM اسبوعيا للتأكد من صلاحيتها للعمل ، واذا كان الموقع يحتوي على مولد اضطراري (Emergency Desiel Generator) فلابد من اجراء الفحوصات والصيانة اسبوعيا ايضا مع ملاحظة البطاريات وكمية الديزل يوميا .

د ـ التقاريـــر وجـــداول التشـــغيل MEASUREMENT AND REPORTING OF OPERATIONS

لكي تتضح وبشكل علمي كافة مراحل العمل ، لابد من وضع جداول وتقارير وبشكل منتظم ومستمر ، لتعطى المؤشرات الاقتصادية للمنظومة واوقات اشتغالها ونوعية البرامج واستغلال الاجهزة بالطريقة المثلى : والبت في التوسع المستقبلي اذا ما تبين ان هناك زخما كبيرا على المنظومة او على اى جزء منها ، لذلك فمن المستحسن ايضا عمل جداول وتقارير عن الاجهزة الخارجية (Peripherals) مثل الطابعة السطرية واجهزة الاشرطة المغناطيسية وغيرها .

ويمكن تصنيف التقارير الى تقارير يومية وتقارير اسبوعية ، ومن الممكن استعمال شفرات خاصة لكل عملية تجري في المنظومة تسهيلا لعملية اعداد الجداول وتفريغ المعلومات عليها . على سبيل المثال كما في ادناه :ـ

A PRODUCTION
B PROGRAM TESTING
C COMPILATION
D IDLE
E BREAK DOWN-MACHINE
F BREAK DOWN-EXTERNAL CAUSES
G SWITCH OFF
H USER WASTED
I MANUFACTURER WASTED-HARDWARE

J MANUFACTURER WASTED-SOFTWARE

K FAULT RECOVERY

L MAINTENANCE-OPERATOR

M MAINTENANCE-ENGINEER

DAILY LOG SHEET

جدول التقرير اليومي

الملاحظات COMMENTS	اسم المشغل OPERATOR NAME	اسم البرنامج PROGRAM NAME	الاستعمال USAGE	الوقت المستغرق ELAPSED TIME		زمن التوقف TIME OFF		زمن الاشتغال TIME ON	
انقطاع القوة الكهربائية	حيدر	التعـــداد	تقارير نهائية	0	30	8	00	7	30
				24	00				

شكل رقم (5)

WEEKLY LOG SHEET

جدول التقرير الاسبوعي

DATE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	TOTAL SWITCH OFF
8/7/78	3. 00		2.30										2. 00	
9/7/78														
10/7/78														
11/7/78														
12/7/78														
13/7/78														
14 /7/78														
TOTAL														

شكل رقم (6)

4 ـ التجهيـــــــــــزات SUPPLIES

لسعة المنظومة وعـــدد اجهزتها ونوعية البرامـــج والانظمة ارتباط كبـــير بالتجهيزات والمواد الخاصة بأجهزة الحاسبة ونذكر اهمها وهي :ـ

4ـ1 الاقـــــراص المغناطيسيـــــة MAGNETIC DISCS

تعتبر الاقراص المغناطيسية من اســـرع وسائل ادخال واخراج المعلومـــات (Input/Output Media) للحاسبة اضافة الى اعتبارها وسيلة خـــزن مساعـــدة للذاكرة الرئيسية (Main Memory) ولكون صنع تلك الاقراص يتطلب دقة وجهدا عاليين ، لذا تعتبر الاقراص من اغلى المواد التشغيلية ، ولهذا فأن لاغلب الشركات قوانين صارمة حول مجهزي تلك الاقراص وعلـى الاغلب تكون الشركة المجهـــزة للحاسبة عند الدعوة لشراء تلك الاقراص من شركات اخـــرى بما يضمن لهـــذه المـــــواد حســـن الاداء .

4ـ2 الاشـــــرطة المغناطيســـــية MAGNETIC TAPES

هناك شركات عديدة لتجهيز الاشرطة المغناطيسية ، ولو ان بعض الشركـات المجهزة تفضل استعمال اشرطة مـــن شركات معينة يمكن المفاضلة بينهم واختيـار الشركة المناسبة . الشيء الضروري والمهم ان تكون مواصفات الاشـــرطة مطابقـــة للاجهزة ، ان شراء اشرطة رخيصة ورديئة غير اقتصادي لمـا يسببه من اخطاء كثيرة وضياع في الوقت والجهد في التشغيل وللمستعملين ايضا .

وهناك نوعان اساسيان للشـــريط المغناطيسي ، شريط ذات (7) مســـارات (7-Tracks) واخـــــر ذو (9) مســـارات (9-Tracks) .

وبما انه هناك انواع متعددة ومختلفة من المواصفات والاطوال . فالنوعيـــة المختارة لابد وان تلائم وتطابق الاجهزة ، والاطوال يتم اختيارها على اساس حجم المعلومات التي ستخزن عليها كما ان هناك اختيارات في طريقة حفظ هذه الاشرطة .

3-4 الاشـــرطة الورقيـــــة / البطاقـــات PAPER TAPE AND CARD

تعتبر الاشرطة الورقية/البطاقات من وسائـــل ادخال واخراج المعلومـــات الرخيصة وتحتاج الى خزن مناسب من درجة حرارة ورطوبة ، كلا النوعين تستعمل للفايلات المؤقتة ولفايلات التحديث Up Date Files والمهم في مواصفات هـذه المواد وانواعها ان تكون ملائمة وجيدة ويمكن طلب نماذج لفحصها والتأكـد مـــن صلاحيتها قبل البت بشراء كميات كبـــيرة .

4-4 القرطاســـــــــية STATIONERY

ان اوراق الطابعة السطرية Line Printer Paper تشكل حصة الاسـد في مواد القرطاسية ، خاصة اذا كان الموقع وطبيعة انظمته تحتاج الى تقارير كثـــيرة ومستمرة وعند اختيار نوعية الاوراق يجب ملاحظة مايلي :ـ

- الورق مـــن النوعيـــة الجيـــدة .
- الورق نظيـف وخالي مـن الغبـار الورقي .
- الثقوب الموجودة على جانبي الورق يجب ان تكون جيدة ولاتوجد فيها فضلات التثقيـــــب .
- اذا احتوى الموقع على تقارير من صفحة واحدة ، فمن المفضل شراء جهاز فاصل الكاربون عن الورق ، ويكون هذا الجهاز البسيط عملي وغير اقتصادي اذا ما كانت طبيعة الموقع استخراج تقارير بأكثر من صفحة واحدة .

اضافة الى ورق الطابعة السطرية هناك الاشرطة المحبـــرة لجهاز الطابعـــة السطرية وجهاز التشغيل المركزي (Console) واوراق جهاز التشغيل المركزي والاجهزة الطرفية (Terminals) كلها تحدد مواصفات وعـدد وحجم استخدام تلـــــك الاجهـــــزة .

المصـــــــــادر :

1— STANDARDS IN OPERATION, NCC, UK, (ISB No. 85012—1523).

2— INTRODUTION TO COMPUTER, HONEY WELL INFORMATION SYSTEM KINGS HOUSE, ENGLAND.

3— MAINTENANCE, REPACEMENT AND RELIABILTY, BY A.K.S. JARDINE, 1973, PITMAN PUBLISHING.

4— 66 SPECIFICATION, HONEYWE BULL.