نظام قياس ومراقبة متعدد القنوات قليل الكلفة على أساس الحاسبة الشخصية وتطبيقه في الارصاد الجوي

د. عبدالباري رؤوف سليمان
كلية هندسة الالكترونيات/جامعة الموصل

ميسلون عبد قاسم
الكلية التقنية/الموصل

د. سامي عبد الموجود
كلية الهندسة/جامعة الموصل

الخلاصة

تناول هذا البحث تصميم وتنفيذ منظومة قياس ومراقبة متعددة القنوات تعمل على الحاسبة الشخصية في الزمن الحقيقي ذات مرونة كافية تسمح باستخدامها في أكثر من تطبيق وبكلفة قليلة باستخدام إمكانيات الحاسبة فقط ومكونات مادية بسيطة.

تم قياس ومراقبة متغيرات الطقس (درجة الحرارة ، الرطوبة النسبية ، كمية المطر ،وسرعة واتجاه الريح) بوصفها تطبيقاً لهذه المنظومة. لقد استخدمت بطاقة الصوت الموجودة أساساً داخل الحاسبة بوصفها دائرةً لاكتساب البيانات وباستخدام دائرة مرسل متعدد (Multiplexer)وسِّع مدى الإدخال لبطاقة الصوت ليشمل أكثر من قناة واحدة واستخدم المنفذ المتوازي للسيطرة على إدخالات المرسل المتعدد.

كما تم استخدام برنامج الواجهة التطبيقية للمستخدم ((Graphical User Interface (GUI) ضمن برنامج (MATLAB) إصدار (6.5) لتصميم واجهة يتم من خلالها عرض البيانات على شاشة الحاسبة في الزمن الحقيقي باستخدام أجهزة افتراضية وكذلك لعرض الوقت والتاريخ عند كل لحظة قياس. وقد تم مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من المنظومة المصممة مع النتائج المسجلة في دائرة الارصاد الجوي باستخدام نفس الجهاز وحساب متوسط نسبة الخطأ والتي هي (7%) بالنسبة لقراءة سرعة الريح و (3%) لاتجاه الريح و (3%) للحرارة و (2%) للرطوبة و (8.2%) للمطر.

A PC-Based Low Cost Multi-channel Measuring and Monitoring System

Dr. Abdul-Bary Raouf Sulaiman

College of Electronics Eng.

Maysaloon Abid Kassim
Technical college

Dr.S.A. Mawjoud
College of Eng.

Abstract

The paper involved the design and implementation of a flexible low cost PC based multichannel measuring and monitoring system by using a personal computer and a simple hardware.

Weather variables such as (temperature, relative humidity, rainfall, wind speed and direction) were measured and monitored as an application to this system.

The PC sound card was used as a data acquisition circuit to enter the signals to the PC, a multiplexer was used to achieve multichannel entering to the sound card, and a parallel port was used to control signals entering.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Graphical User Interface (GUI) screen with virtual instruments were used to display data, time, date and analog signals in real time

The results obtained from the system were compared with the results of that recorded at the meteorology office, it is found that the average error in measuring the wind speed was (7%), (3%) for wind direction, (3%) for temperature, (2%) for humidity, and (8.2%) for rainfall.

Key words : PC.based measuring and monitoring for weather variable. Use of graphical user interface.

---

1. مقدمـــة

أستلم في 2007/3/7 قبل في 2007/8/21

تستخدم أنظمة القياس والمراقبة التي تعمل بالحاسبة الشخصية في مختلف المجالات أنظمة اكتساب البيانات (DAQ) واهم عنصر من هذه الأنظمة هو المكونات المادية التي توفر دوائر مواجهة (Interface) بين إشارات المراقبة وبين الحاسبة الشخصية وهي غالباً بطاقات اكتساب بيانات (DAQ cards) والتي تكون عادةً غالية الثمن كما تستخدم أنظمة القياس والمراقبة الحديثة برمجيات متطورة ومعقدة مثل (Labview) و (Measurement Studio) لتوفير شاشات عرض ملائمة .

يهدف البحث إلى استخدام إمكانيات الحاسبة ومكونات مادية بسيطة لتصميم وتنفيذ منظومة قياس ومراقبة متعددة القنوات بكلفة قليلة ، إذ يتم استلام الإشارات الخاصة بكل متغير وتحويلها إلى إشارات كهربائية مفيدة ومناسبة لإدخالها إلى الحاسبة ويتم استخدام بطاقة الصوت والمنفذ المتوازي لإدخال هذه الإشارات إلى الحاسبة وربطها بالبرمجيات المهيأة داخل الحاسبة لمعالجة هذه الإشارات لتكون ملائمة للعرض والخزن.

استخدم الباحث برنامج (MATLAB) إصدار (6.5) لغرض تحليل الإشارات ومعالجتها وعرضها حيث يتم باستخدام برنامج الواجهة التطبيقية للمستخدم ((Graphical User Interface (GUI) تصميم شاشات عرض مشابهة لشاشات العرض في البرمجيات المعقدة التي تحوي أجهزة افتراضية (Virtual Instruments) لعرض البيانات وكذلك إمكانية عرض الإشارات بصورة بيانية في الزمن الحقيقي. وأخيرا فان نتائج القياس سوف يتم خزنها عن طريق توليد تقارير خاصة تشمل الوقت والتاريخ وقيمة كل متغير في ملف ذي امتداد نصي (.txt).

2-1 مراجعة عامة للأعمال السابقة

قام الباحثان (Korhonen و R.Lappalainen) [1]بتصميم منظومة مراقبة طبية منزلية متعددة القنوات تعمل على الحاسبة الشخصية في الزمن الحقيقي ، حيث يتم في هذه المنظومة قياس عدد من الإشارات الفسلجية لمراقبة صحة شخص ما خارج ظروف المستشفى.

وقام الباحثان (Ui-Pil Chongو Sung-Sang Lee) [2] بتصميم منظومة مراقبة متعددة القنوات للمحطات الكهربائية تعمل على الحاسبة الشخصية في الزمن الحقيقي لإلغاء الحاجة إلى الدوريات التي يقوم بها مشغلو المحطة للتعرف على العطلات التي تصيب المكائن.

ولستطاع الباحث (Butchvarov D.) [3] تصميم منظومة قياس وسيطرة متعددة القنوات بكلفة قليلة باستخدام الحاسبة (PC) ومسيطر (Controller) يعتمد على المعالج الدقيق،هذه المنظومة صممت لتنظيم قيمة الضغط السطحي لمزيج عالي الجزيئات وتتكون من ثلاث وحدات أساسية هي الحاسبة PC والمسيطر والمتحسسات ومن ضمنها متحسس الحرارة ومتحسس وزن السائل وغيرها.

أما الباحث (Parveen k.) [4] فقد تمكن باستخدام إمكانيات الحاسبة من تصميم منظومة قياس ومراقبة للإشارة الناتجة من خلال الممانعة التي تحدث في الغضروف الدرقي الخارجي (Thyroid Cartilage) عند اهتزاز الحبال الصوتية (Vocal Chords) أثناء الكلام والتي تسمى ((Electroglottograph EGG) وبكلفة قليلة حيث استخدم بطاقة الصوت الموجودة أساسا في الحاسبة لغرض اكتساب الإشارات ومن ثم تحليلها وعرضها.

2. تصميم وتنفيذ المنظومة

2-1 بطاقة الصوت [3] [5] [6] [7]

www.manaraa.com

بشكل عام تحوي بطاقة الصوت على محول الإشارات التناظرية إلى رقمية (ADC) حيث يقوم بالمهمة الأساسية لهذه البطاقة والتي هي اخذ الإشارات التناظرية المسلطة إلى (Line In) واخذ عينات لها (Sampling) وتحويل سعة (Amplitude) كل عينة إلى شفرة رقمية (Digital Code) بحيث يكون الإخراج عبارة عن مجموعة من البتات المتوازية والتي تجهز إلى الحاسبة

لى أغلبة بطاقات الصوت في الحاسبات الحديثة تتمركز حول معالج مكرس لأغراض خاصة يسمى معالج الإشارة الرقمية (DSP) ، لهذا المعالج معمارية خاصة مع مجموعة من الأوامر (Instructions) مصممة لغرض معالجة المعلومات التناظرية والتي تحول إلى رقمية وهو ممكن أن يحرر المعالج الرئيسي من عدد من المهام المستهلكة للوقت مثل الترشيح ، كبس البيانات وفك الكبس وغيرها من العمليات. أما بالنسبة للـ (ROM) فانه يحوي جميع الأوامر والروتينات اللازمة لتشغيل معالج الإشارة الرقمية وممكن أن يحوي بيانات فك شفرة الصوت التي تستدعى بواسطة (DSP) وتعالج بواسطة المركب (Synthesiser) وكذلك تستخدم بطاقات الصوت رقاقة (RAM) صغيرة (Small RAM Chip) لغرض الخزن المؤقت للبيانات. وتمتلك بطاقة الصوت قناتين فقط ولهذا فإنها ممكن أن تعمل بنمطين فعند إدخال الإشارة عبر إحدى هاتين القناتين يسمى نمط العمل (Mono Mode) أما عند استخدام كلا القناتين لإدخال الإشارة فيسمى نمط العمل (Stereo Mode).

موائم بطاقة الصوت ممكن أن يعالج ويخزن الإشارات مباشرة من الميكروفون أو من أجهزة أخرى ، هذه الإشارات تكبر ثم تحول إلى إشارات رقمية خلال (ADC) ثم ممكن أن تخزن بشكل ملفات وهذه الملفات قد تحتل سعة كبيرة جدا في حالة عدم استخدام كبس البيانات وهذه السعة تعتمد على نسبة اخذ العينات والاحكام ، على سبيل المثال فان السعة اللازمة لخزن دقيقة من إشارة صوت محولة إلى إشارة رقمية بواسطة محول (16 بت) وبنسبة اخذ عينات تساوي (44.1kHz) تحسب كالاتي:-

تدفق البيانات لكل قناة (Data Flow Per Channel) يساوي **44.1KHz * 16bit = 705.6 kbits/s**

معدل تدفق البيانات لكلا القناتين (Data Flow Rate For Both Channels) يساوي

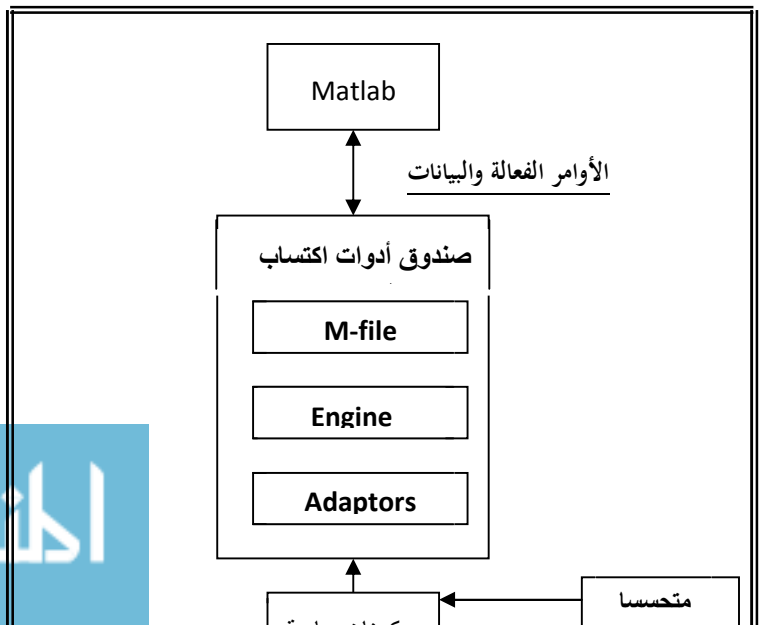
2*705.6 = 1411.2kbits/s = 1411.2/8 = 176.4kB/s

تدفق البيانات لكل دقيقة (Data Flow Per Minute) يساوي 176.4*60 = 10.584MB

وهذه السعة ممكن أن تقلل بواسطة استخدام كبس البيانات. ومن جهة أخرى فان الإشارات الرقمية تصل إلى (DSP) وتعالج ثم تحول إلى إشارات تناظرية بواسطة استخدام (DAC) قبل ذهابها إلى المازج (Mixer) الذي يقوم باستلام الإشارات من اكثر من مصدر والسيطرة على المديات المنفصلة لهذه الإشارات ثم توليد إشارة إخراج صوتية مجسمة (Stereo Signal).

2-2 صندوق أدوات اكتساب البيانات 2.2 لنظام (Matlab 6.5) [6]

يتكون صندوق أدوات اكتساب البيانات (Data Acquisition Toolbox 2.2) لنظام (Matlab 6.5) من ثلاثة مكونات أساسية هي:-

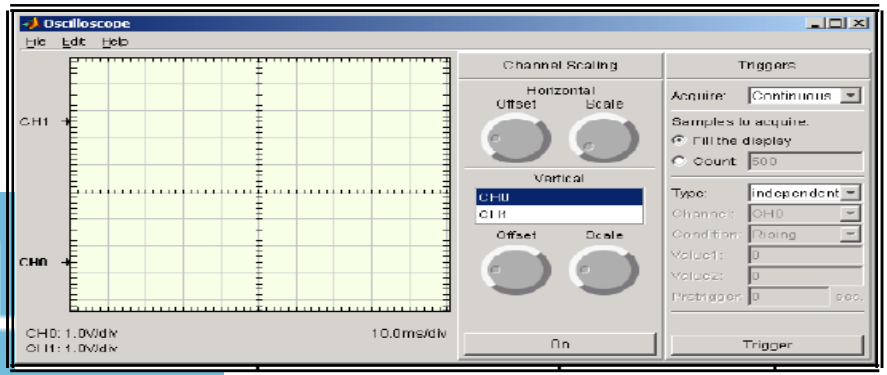


المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشكل (1) المكونات الأساسية لصندوق أدوات اكتساب البيانات

1- M-files والغرض الأساسي من هذه الملفات هو تهيئة الكيانات البرمجية للأجهزة (Device Objects) واكتساب وإخراج البيانات وكذلك تهيئة القيم والخواص الخاصة بالنظام المستخدم.
2- Engine والمهمة الأساسية له هي خزن الكيانات البرمجية للأجهزة والقيم والخواص الخاصة بها وكذلك السيطرة على خزن وترتيب البيانات وتزامن الأحداث.
3- Adaptors والمهمة الأساسية له هي نقل البيانات والخواص والأحداث الخاصة بالنظام بين المكونات المادية والـ Engine. والشكل (1) يوضح هذه المكونات.
ان استخدام برمجيات صندوق أدوات اكتساب البيانات 2.2 يسمح لنظام (MATLAB) باكتساب الإشارات من عدد من محولات الطاقة وإرسال إشارات إخراج ممكن أن تستخدم لسوق دائرة خارجية أو السيطرة عليها ، ولان هذه البرمجيات مستندة على نظام (MATLAB) فإنها تسمح للمستخدم باكتساب البيانات بسهولة وكذلك التحكم بالمميزات الداخلية للمكونات المادية المستخدمة والاستفادة من التحليل القوي وبرامج العرض والمميزات المرئية والاستفادة من صناديق الأدوات الأخرى لهذا النظام .

كما أن لصندوق أدوات اكتساب البيانات عدد من الأوامر الأخرى تتضمن إعادة عرض واسترجاع البيانات لأغراض التحليل وهذه الأوامر تمكن المستخدم من التعامل مع البيانات كأي مصفوفة أخرى في نظام (MATLAB) ، كما تتميز هذه البرمجيات بإيعاز (softscope) الذي هو عبارة عن واجهة تطبيقية للمستخدم (GUI) يستخدم لاختيار وتهيئة مصادر البيانات ومن ثم اكتساب البيانات وعرضها وتحليلها على واجهة مشابهة لراسمة الذبذبات المألوفة كما في الشكل (2) ، وممكن تصدير البيانات من راسمة الذبذبات إلى حيز العمل (Work Space) .



المنارة للاستشارات
ww.manaraa.com

الشكل (2) واجهة راسمة الذبذبات

2-3 التصميم العملي للمنظومة

يتكون النظام من وحدتين أساسيتين مترابطتين هما وحدة المكونات المادية ووحدة البرمجيات ، حيث تم استخدام عدد من دوائر الموائمة ومكيفات الإشارة لغرض جعل إخراج محولات الطاقة والذي يمثل الإشارات المطلوب قياسها ومراقبتها ملائم لإدخاله إلى الحاسبة عن طريق بطاقة الصوت الموجودة أساسا داخل الحاسبة ، ثم تقوم وحدة البرمجيات بتصميم واجهة عرض مناسبة لعرض النتائج وكذلك تهيئة الكيانات البرمجية للمكونات المادية المستخدمة وتحديد الخواص والمميزات لها ومعالجة الإشارات بطريقة رقمية وتحويلها إلى صيغ ملائمة للعرض .

2-3-1 المكونات المادية

يتكون هذا الجزء من النظام من عدد من العناصر وهي:

1- عناصر تحسس لاكتساب المعلومات عن الإشارات الفيزيائية.

2- عناصر تحويل لتحويل إخراج المتحسسات إلى إشارات كهربائية.

3- مكيفات إشارة لتحويل الإشارات إلى صيغة ملائمة لإدخالها إلى الحاسبة عن طريق بطاقة الصوت.

4- دوائر اكتساب البيانات (المواجهة) لغرض إدخال الإشارات إلى الحاسبة.

2-3-2 دوائر اكتساب البيانات

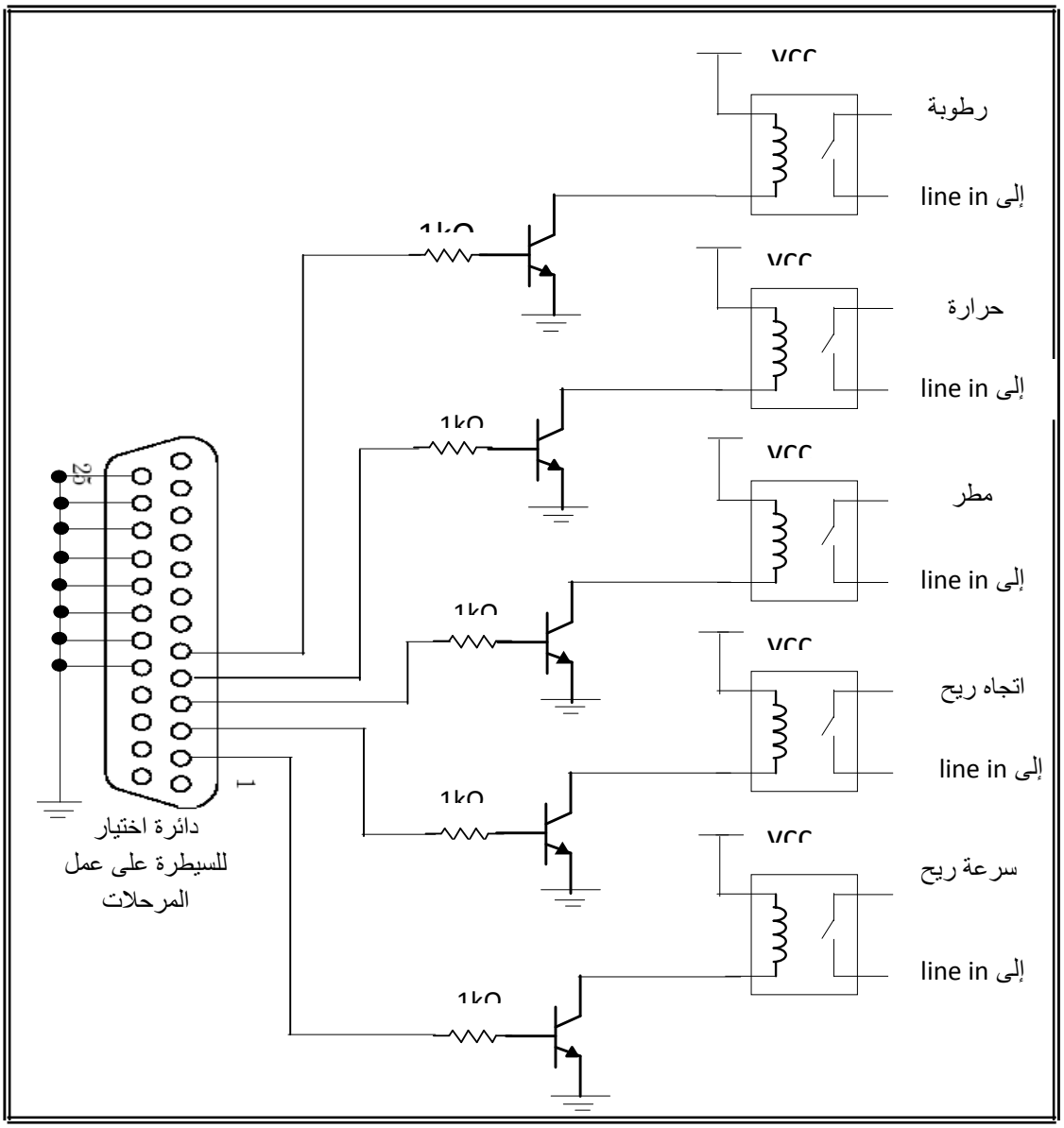
تم استخدام بطاقة الصوت التي تحوي محول الإشارة التناظرية إلى رقمية ذي دقة تحويل (16 بت) ، ولما كانت بطاقة الصوت لا تسمح بإدخال اكثر من إشارة واحدة ولهذا فقد تم استخدام دائرة مرسل متعدد لغرض توسيع مدى إدخال بطاقة الصوت ليشمل اكثر من إشارة واحدة واستخدام المنفذ المتوازي لغرض السيطرة على إدخالات المرسل المتعدد ،وقد تم استخدام المرحلات (Relays) بوصفها دائرة مرسل متعدد وممكن اعتبار المرحلات عازلاً (Isolator) ، وعادة يسيطر على عمل المرحلات بواسطة إخراج رقمي من حاسبة أو جهاز آخر ، وقد تم استخدام المنفذ المتوازي لغرض الحصول على الإخراجات الرقمية للسيطرة على عمل المرحلات إذ يربط كل مرحل من المرحلات المستخدمة إلى أحد خطوط المنفذ المتوازي ثم تدخل الإشارات المختلفة إلى الإدخال (Line-In) لبطاقة الصوت عبر هذه المرحلات كما في الشكل (3) ويتم السيطرة على إدخال الإشارات عبر دائرة المرسل المتعدد بواسطة البرمجيات المهيأة داخل الحاسبة.

2-4 البرمجيات [8]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تقوم البرمجيات بالمهام الآتية :

1- تصميم واجهة عرض باستخدام برنامج الواجهة التطبيقية للمستخدم (GUI) بحيث يتم عرض النتائج على الشاشة بواسطة استخدام أجهزة افتراضية .
2- السيطرة على إدخال الإشارات عبر المرسل المتعدد عن طريق المنفذ المتوازي باستخدام برمجيات صندوق أدوات اكتساب البيانات 2.2 لنظام (MATLAB) إصدار (6.5) باستخدام خاصية الإدخال/الإخراج الرقمي.
3- اخذ الاشارات من محولات الطاقة المختلفة الخاصة بالظواهر الفيزيائية المراقبة وإدخالها إلى الحاسبة عبر بطاقة الصوت باستخدام برمجيات صندوق أدوات اكتساب البيانات 2.2 لنظام (MATLAB) إصدار (6.5) وخاصية الإدخال التناظري.
4- معالجة كل إشارة من الإشارات بطريقة تتلاءم مع طبيعة هذه الإشارة.
5- خزن النتائج بشكل ملف ذي امتداد (.txt) يتضمن الوقت والتاريخ وقيمة كل متغير عند كل لحظة اكتساب البيانات ، ويتم تحديث البيانات لكل إشارة في زمن ثلاثة ثواني.



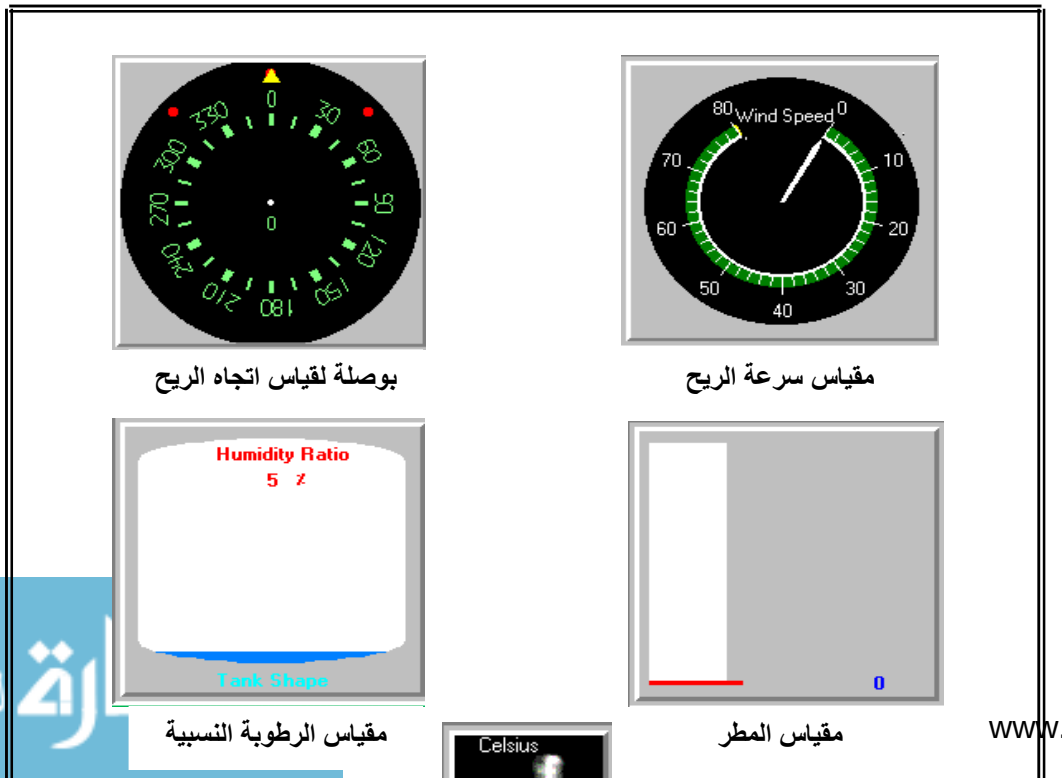
www.manaraa.com

شكل (3) دائرة اكتساب البيانات

2-4- 1 تصميم واجهة العرض [9] [10] [11] [12] [13]

تم استخدام برنامج الواجهة التطبيقية للمستخدم (GUI) لظلم (MATLAB) إصدار (6.5) لغرض تصميم واجهة لعرض النتائج ، إذ يتم عرض هذه النتائج بواسطة استخدام أجهزة افتراضية ، ولان برنامج الواجهة التطبيقية للمستخدم لا يمتلك إمكانية عرض النتائج بواسطة مثل هذه الأجهزة بطريقة مباشرة أي لا يحتوي على هذه الأجهزة بوصفها عناصر أساسية ولهذا يتم استضافة هذه الأجهزة لتكون عناصر على واجهة (GUI) لاستخدامها لعرض النتائج.

المقاييس المستخدمة تقع ضمن البرامج الجاهزة (activeX control) لظلم (MATLAB) وممكن تهيئة أي من هذه المقاييس في figure خاص ثم يتم استضافتها على واجهة (GUI) ، وبعد ذلك يتم تحديد المواصفات والخواص الأساسية للمقياس بواسطة الأوامر (set , get) ثم تعرض النتائج على هذا المقياس. وقد تم الاستعانة بكتل البرمجيات (Simulink) لفرة (Dials and Gauges) لمعرفة خواص المقاييس المستخدمة، والشكل (4) يوضح أنواع هذه المقاييس.



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4) أنواع المقاييس المستخدمة

2-4-2 إدخال الإشارات إلى الحاسبة [6]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- من الخطوات المهمة جداً في عملية اكتساب البيانات هي تحديد سلوك ومميزات عملية اكتساب البيانات بواسطة تعريف الخواص المميزة والمعتمدة على نوع التطبيق المستخدم ، وفي معظم التطبيقات الشائعة فان الخواص التي يجب تحديدها هي خاصية معدل اخذ العينات (Sampling Rate) وعدد العينات لكل حالة بدء باكتساب البيانات (Samples Per Trigger) ويحسب من العلاقة آلاتية:

زمن اكتساب البيانات (ثانية)=عدد العينات لكل حالة اكتساب للبيانات/معدل اخذ العينات

وقد تم تصميم المنظومة بحيث إن البيانات تحدث كل ثلاث ثواني.

2- بعد تحديد الخواص المميزة للنظام تبدأ عملية اكتساب البيانات وذلك بواسطة الأمر(start)، وبعد تنفيذ هذا الأمر تبدأ عملية اكتساب البيانات بطريقة تلقائية وخزنها في (Engine) وحيز العمل.

3- في معظم تطبيقات اكتساب البيانات يكون من المهم جداً معالجة البيانات مباشرة بعد اكتسابها (في الزمن الحقيقي) ولهذا فانه من المهم جداً بعد عملية اكتساب البيانات استخراج هذه البيانات من (Engine) وذلك باستخدام الأمر(getdata) لغرض معالجتها وتحويلها إلى الصيغة المطلوبة.

2-4-3 معالجة الإشارات

تختلف الإشارات الخاصة بكل متغير من المتغيرات المراقبة حسب نوع محولات الطاقة المستخدمة ومن ثم تختلف طرق المعالجة المتبعة لتحويل هذه الإشارات إلى صيغ ملائمة للعرض والخزن [14] ، والاشكال (5) ،(6)، (7)، (8) ، (9) تمثل الإشارات الداخلة الى الحاسبة والخاصة بكل متغير من المتغيرات التالية:

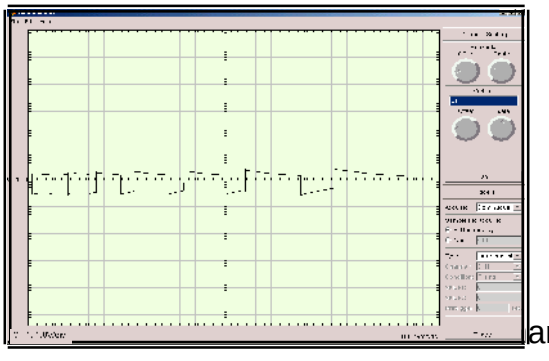
1) سرعة الريح 2) المطر 3) اتجاه الريح 4) الحرارة 5) الرطوبة النسبية

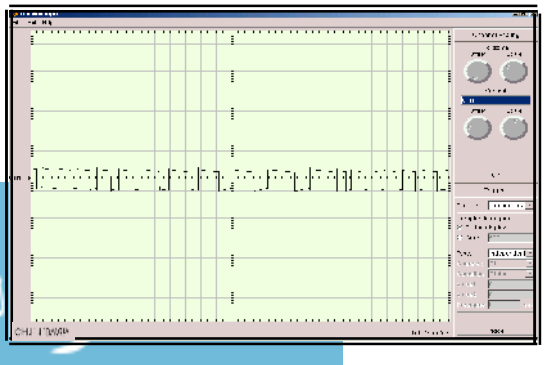
2-4-4 عرض النتائج

عند تنفيذ البرنامج المستخدم في المنظومة سوف تظهر واجهة (GUI) والتي تحتوي على محرار لعرض درجة الحرارة ومقياس لسرعة الريح وبوصلة لعرض اتجاه الريح ومقياس للمطر ومقياس للرطوبة النسبية كما تتضمن الواجهة عرض الوقت والتاريخ ، وممكن رسم الإشارات في الزمن الحقيقي وبشكل بياني (Graphically) بواسطة تمكين صندوق الفحص الأعلى حيث تظهر شاشة منفصلة تعرض الإشارات في الزمن الحقيقي وبشكل بياني كما في الشكل (10) وتحدث هذه الرسومات وكذلك القيم المعروضة على المقاييس عند كل حالة لاكتساب البيانات. وعند الحاجة إلى إيقاف تنفيذ البرنامج واكتساب البيانات يزال التمكين عن صندوق الفحص الاعلى بواسطة الفأرة أيضا أما للخروج من واجهة GUI والعودة إلى البرنامج يستخدم الزر exit.

وتوضح الأشكال (12) النتائج المستحصلة عند أوقات مختلفة. وقد تم مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها مع جهاز (Vantage Pro) وحساب نسبة الخطأ للمنظومة من العلاقة الاتية ، وكما موضح في الجدول (1).

نسبة الخطأ = (قراءة الجهاز - قراءة المنظومة) / قراءة الجهاز.100%

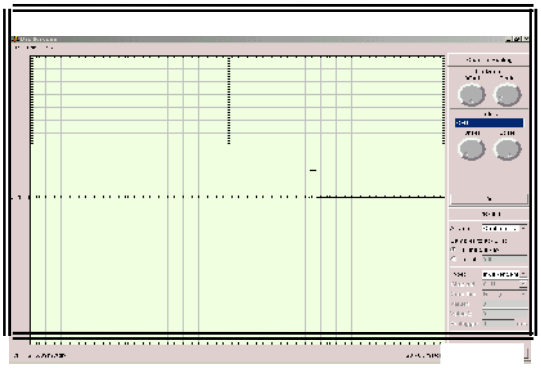


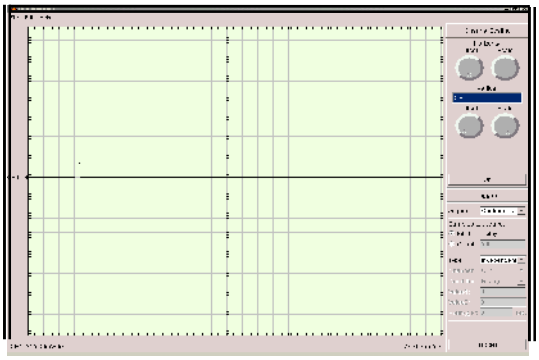


للاستشارات
araa.com

شكل (5) اختبار اشارة المطر على راسمة الذبذبات

شكل (6) اختبار إشارة المطر على راسمة الذبذبات

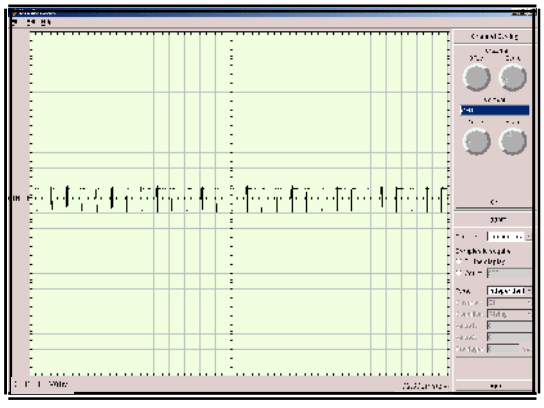


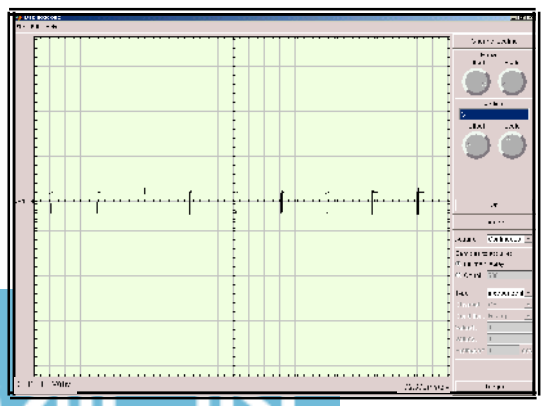


(أ)

(ب)

شكل (7) أ- اختبار اشارة اتجاه الريح ب- الاشارة عند زاوية مختلفة لاتجاه الريح



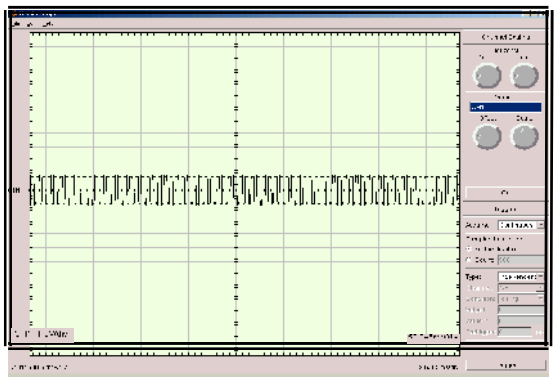


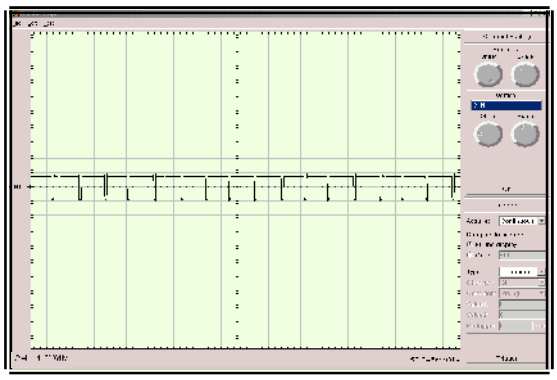
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(ب)

(أ)

شكل (8) أ- اختبار اشارة الرطوبة النسبية ب – الاشارة عند زيادة الرطوبة النسبية



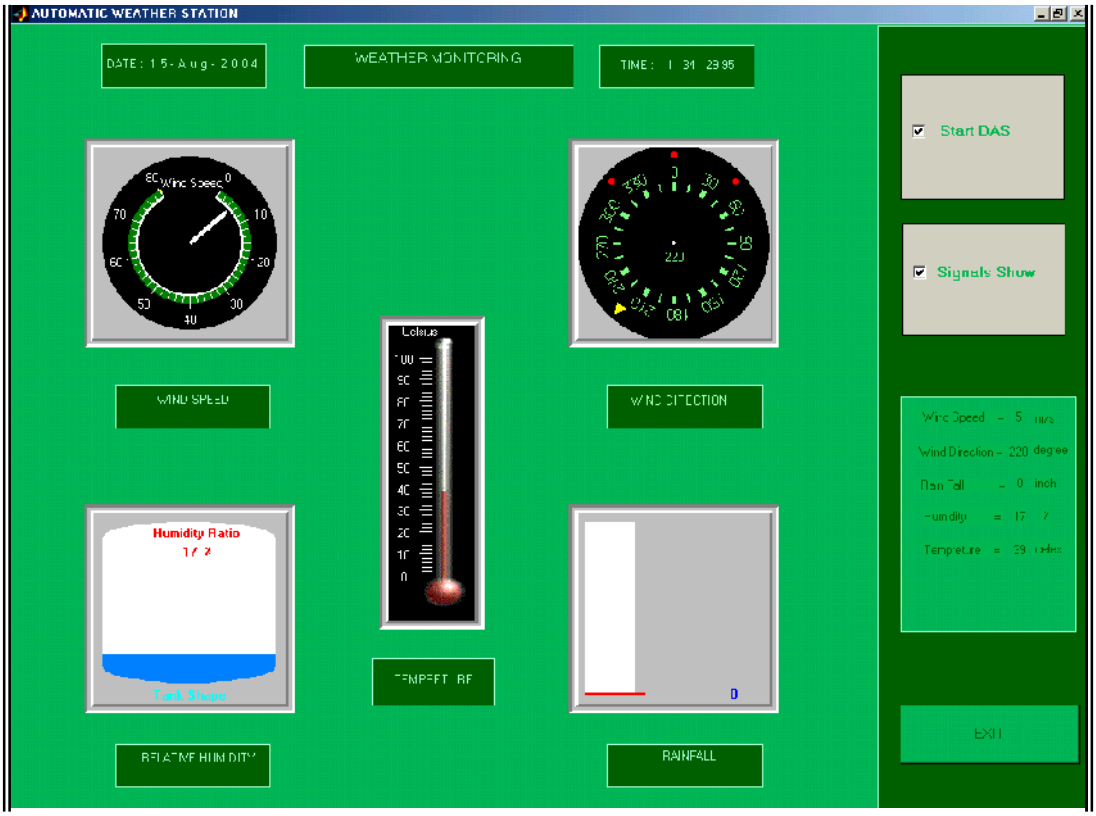


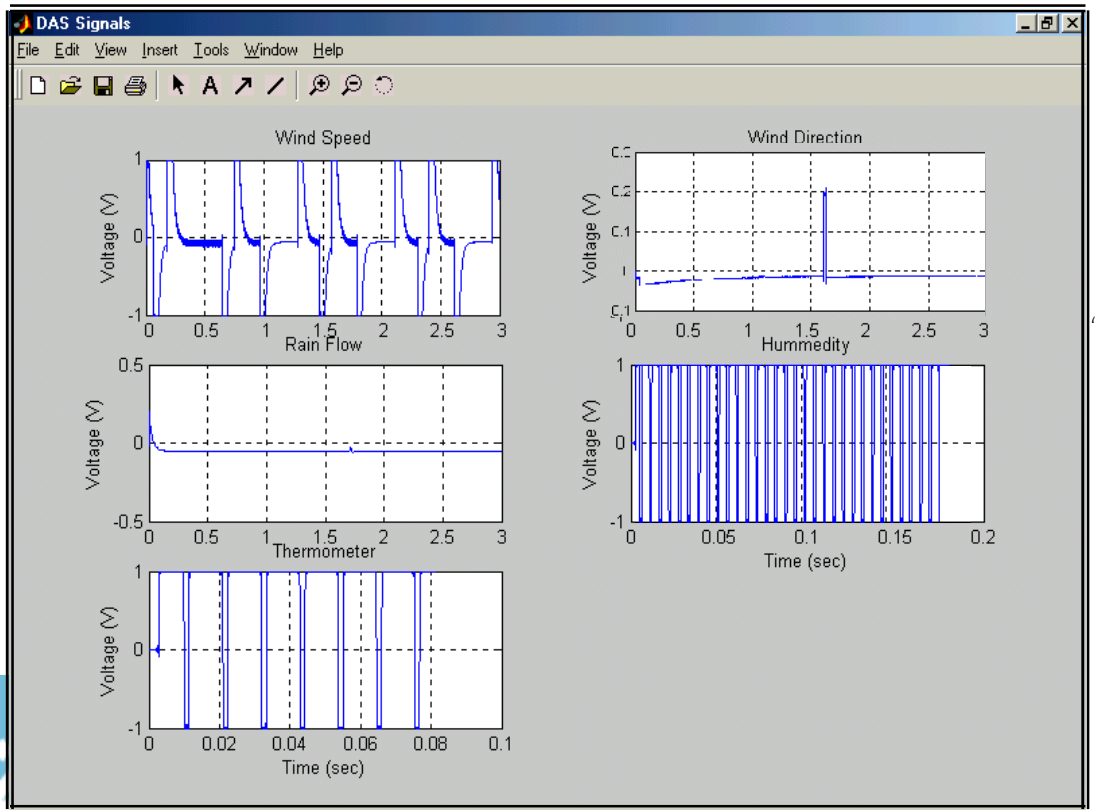
(ب)

(أ)

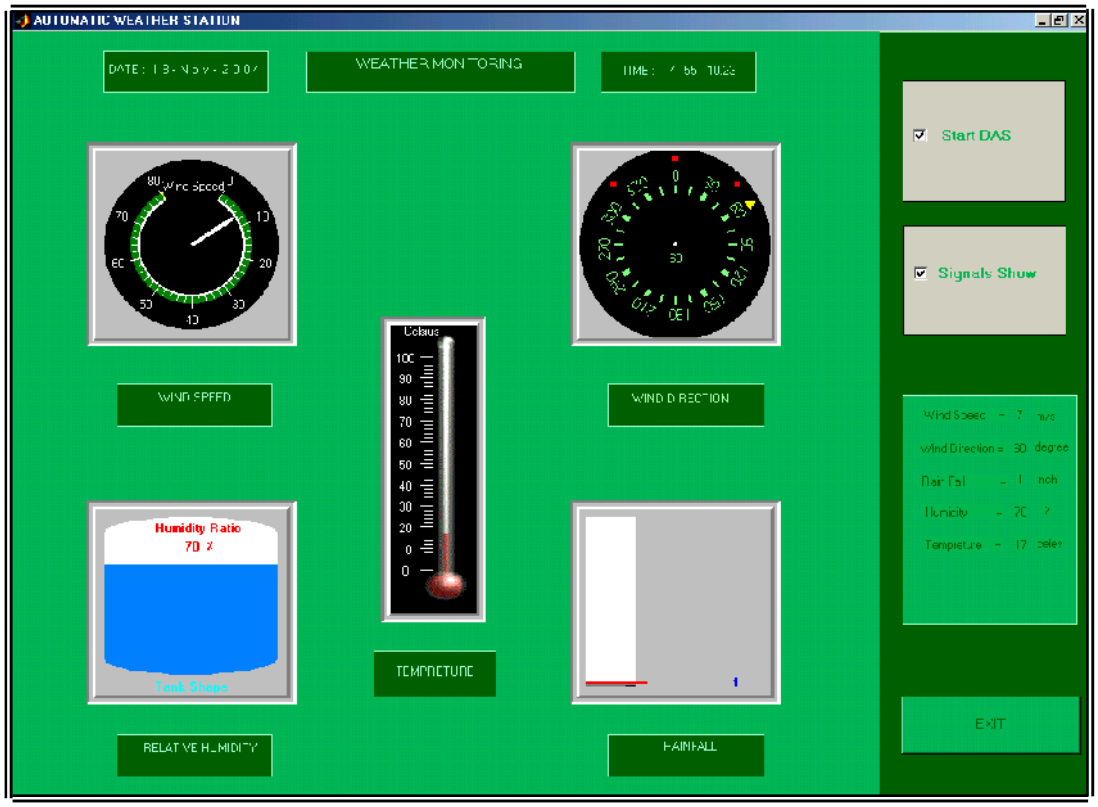
شكل (9) أ- اختبار إشارة الحرارة -ب- الإشارة عند زيادة درجة الحرارة

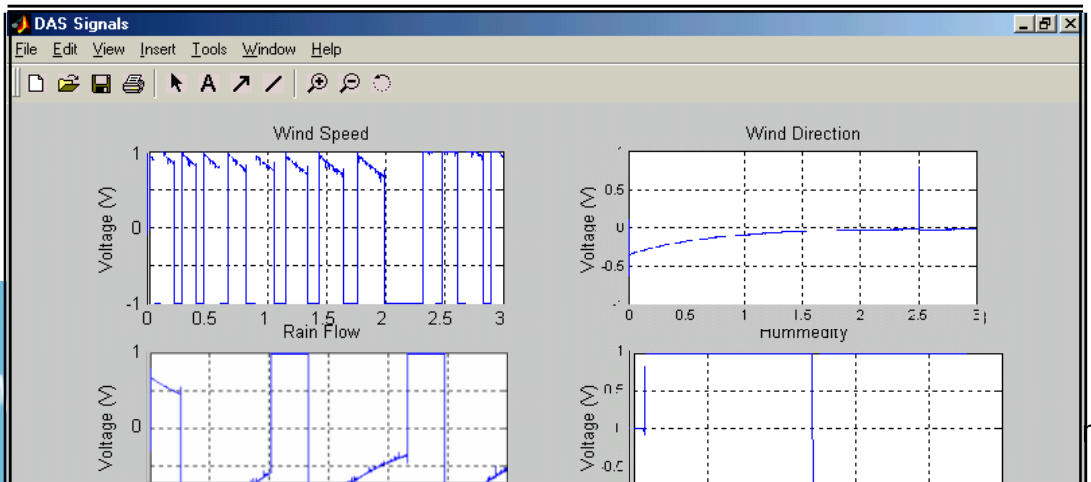
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com





www.manaraa.com


AUTOMATIC WEATHER STATION
WEATHER MONITORING
Start DAS
Signals Show
WIND SPEED
WIND DIRECTION
Celsius
TEMPERATURE
Humidity Ratio
RELATIVE HUMIDITY
RAINFALL
EXIT


DAS Signals
File Edit View Insert Tools Window Help
Wind Speed
Wind Direction
Rain Flow
Humidity
Voltage (V)

manaraa.com

الشكل (11) النتائج المستحصلة في يوم 2004/11/18 الساعة 7:55:10مساءً

www.manaraa.com

جدول (1) مقارنة النتائج وحساب نسبة الخطأ

الوقت والتاريخ	المتغير	قراءة المظومة	قراءة الجهاز	نسبة الخطأ
الساعة 2004/8/15 1:34:29 ظهراً	سرعة الريح	15m/s	16.2m/s	7.2%
الساعة 2004/9/30 9:26:11	سرعة الريح	5m/s	5.3m/s	5.4%
الساعة 2004/8/15 1:34:29 ظهراً	اتجاه الريح	220	230	4.34%
الساعة 2004/9/30 9:26:11	اتجاه الريح	200	215	6.97%
الساعة 2004/8/15 1:34:29 ظهراً	الحرارة	°39	1°4	7.14%
الساعة 2004/9/30 9:26:11	الحرارة	°28	°30	6.66%
الساعة 2004/8/15 1:34:29 ظهراً	الرطوبة	%17	%18	5.55%
الساعة 2004/9/30 9:26:11	الرطوبة	%32	%34	5.88%
2004/11/8	المطر	0.7mm	0.75mm	6.7%

تم اخذ عدد من القراءات في كل يوم للفترة من 2004/9/2 لغاية 2004/9/16 ثم حساب معدل هذه القراءات ، والأشكال (12) ، (13) ،(14)، و(15) تمثل منحنيات القيم المستحصلة.

3- الاستنتاجات

لقد تم مقارنة النتائج المستحصلة من المنظومة المصممة مع نتائج وتقارير دائرة الارصاد الجوي المسجلة وكان متوسط نسبة الخطأ لسرعة الريح (7%)، ولاتجاه الريح (3%)، وللحرارة (3%)، وللرطوبة (2%) ، وللمطر(8.2%).

من الممكن استنتاج عدد من الميزات الخاصة بالمنظومة المصممة وهي :

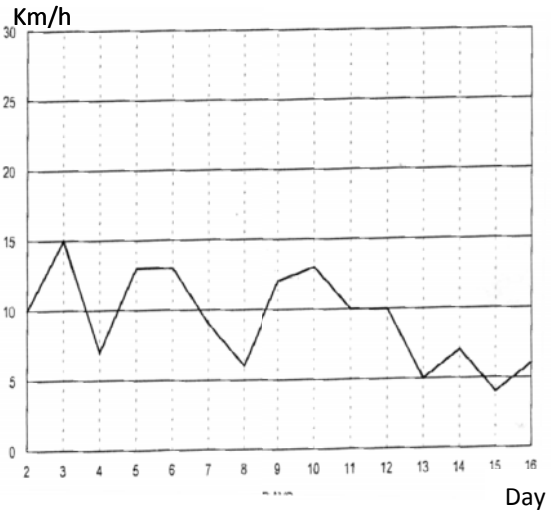
1- تمتاز المنظومة بالكلفة القليلة وذلك لعدم الحاجة إلى ربط دائرة اكتساب بيانات خارجية حيث تم استغلال المكونات المادية للحاسبة الشخصية وهي بطاقة الصوت بوصفها دائرة لاكتساب البيانات والمنفذ المتوازي لغرض الحصول على الإخراج الرقمي للسيطرة على إدخال الإشارات عبر المرسل المتعدد.

2- إن تطبيق المنظومة يكون سهلاً باستخدام صندوق أدوات اكتساب البيانات 2.2 لنظام (Matlab) إصدار(6.5) ، إذ يوفر إمكانية سرعة اكتساب البيانات وسهولة الحصول عليها عبر بطاقة الصوت وبمعدلات اخذ مناسبة وكذلك إمكانية معالجة هذه الإشارات وعرضها في الزمن الحقيقي.

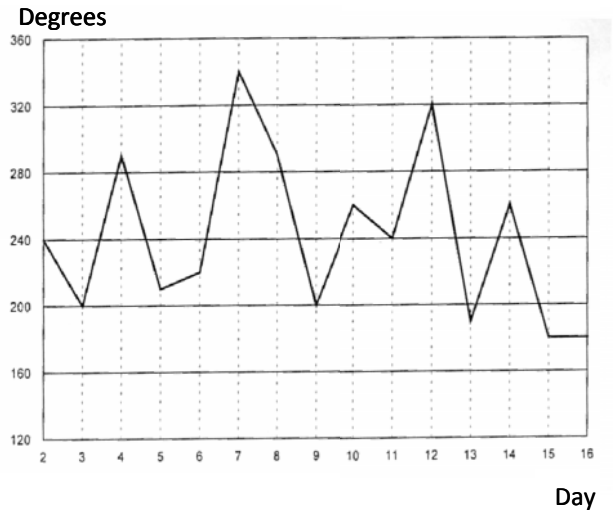
3-إن استخدام برنامج الواجهة التطبيقية للمستخدم (GUI) لنظام (Matlab) يعوض عن استخدام البرمجيات الحديثة والمعقدة مثل (Labview) و(Measurement Studio) وذلك لان هذا البرنامج يمتلك إمكانية استضافة أجهزة مختلفة مثل المقاييس المختلفة والمحارير لكي تكون عناصر على واجهة (GUI) لاستخدامها لعرض النتائج. كما يمكن تغيير وتطوير هذه الواجهة وكذلك طرق عرض المعلومات وخزنها بدون التأثير على طريقة إدخال البيانات إلى الحاسبة وطريقة معالجة هذه البيانات.

4-يمكن استغلال مميزات المنظومة المذكورة في النقاط الثلاثة السابقة من حيث سهولة الاستعمال ورخص الثمن لتصنيع عدد كبير من هذه المنظومات وتوزيعها على مكان واسع واستغلال شبكة الانترنيت لنقل المعلومات وبذلك تكون لدينا منظومة مراقبة واسعة جداً.

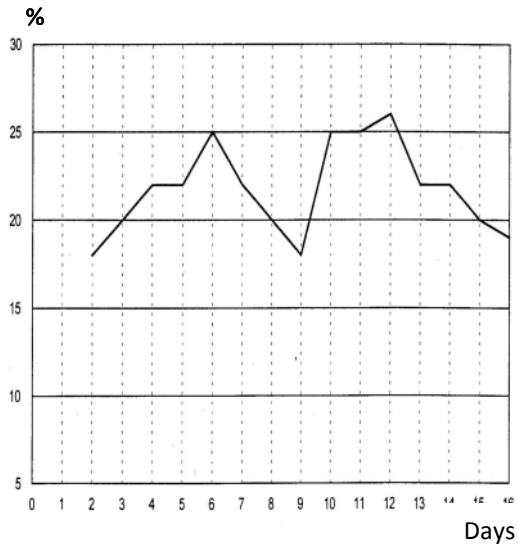
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



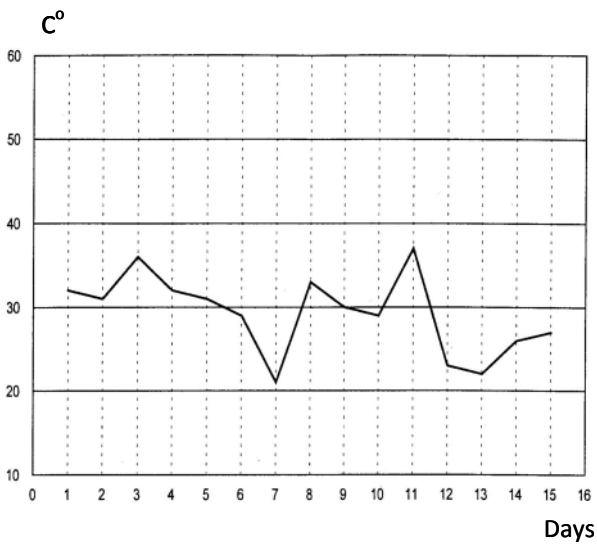
شكل (13) قيم سرعة الريح في شهر أيلول



شكل (12) قيم اتجاه الريح في شهر أيلول



شكل (14) قيم درجات الحرارة في لشهر أيلول



شكل (15) قيم الرطوبة النسبية لشهر أيلول

www.manaraa.com

المصادر

[1]:R.Lappalainen, ,"TERVA:Wellness Monitoring System" ,Proceeding of the 20th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society , Vol 20 ,No 4 ,1998.

(http://www.vtt.fi/tte/samba/projects/sigproc/embs98terva.pdf).

[2]:Sung-Sang Lee ,"Sound Monitoring System of Operating Machines in Power Plant", School of Computer Engineering and Information Technology,University of Ulsan , Proceeding of the 7th Korea-Russia International Symposium , KORUS 2003. upchong@mail.ulsan.ac.kr

[3]:Butchvarov D. ,"High Molecular Mix Surface Pressure Control System " , Tenth International Symposium on Intelligent Information System , 2001.

(http://www.free.bd.bg/ditchko/pvbldeng.html).

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

[4]:Parveen K. ,"A Low Cost Impedance Glottograph and Glottal Pitch Analyzer " , Department of Electrical Engineering ,Proc. Bio Vision 2001 Int. Conf. Biomed. Eng. ,Bangalore ,India,Dec.21-24,2001,pp1B.33-37.

[5]:Barry E.Jone," Instrumentation Measurements and Feedback " ,Tata McGraw-Hill ,1999 .

[6] The Mathworks Inc.,"Data Acquisition Toolbox for Use With Matlab", 2002.(www.mathworks.com/access/helpdesk/help/toolbox/daq/c2gest.shtm#10972

[7]:Hans-Peter Messmer , "The Indispensable PC Hardware Book" , Addison-Wesley ,2002.

[8]:Adrian Biran , "Matlab 6 For Engineers" , Pearson Education Limitted , 2002.

[9]:Building Graphical User Interface With Matlab 6.5, Mathworks Inc , 2002 . **(www.mathworks.com/acess/helpdesk/help/techdoc/creating-guis/simple-g.shtml).**

[10]:Ahmed Abdalla ," GUI Building for Test and Measurment Application" , 2003 **(www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/loadfile.do).**

[11]:A. Riazi ,"Using Activex Control Inside Matlab" , The Code Project .- **(http://www.codeproject.com/com/MatlabActivex.asp) ,** 2004.

[12]:Nausheen Moulana , "GUI Building for Test and Measurment Applications" , the Mathworks United Kinkdom , MATLAB Digest , January 2003**.- (www.mathworks.co.uk/company/newsletters/digest/jan03/gui-building).**

[13] Bill York , " GUI Building With Handle Graphics and Guide" , the Mathworks United Kingdom , MATLAB Digest ,July 2002 . **(www.rzg.mpg.de/docs/mathematics/matlab/digest.jul2002.txt)**

[14] Kassim, A., M. "Low Cost PC Based Multichannel Measuring and Monitoring System" , A Thesis submitted to the College of Eng., University of Mosul, 2004 .

تم اجراء البحث في كلية الهندسة – جامعة الموصل

www.manaraa.com