

**ỨNG DỤNG ĐO LƯỜNG NHIỆT ĐỘ
BẰNG MÁY TÍNH TRÊN MÁY SẤY CÙNG CHIỀU
(USING PERSONAL COMPUTER AS A DATA LOGGER IN CONCURRENT
DRYER TESTING)**

*Th.S. Lê Văn Bạt - Bộ môn điều khiển tự động
TS. Phan Hiếu Hiền - Trung tâm Năng lượng và Máy nông nghiệp*

SUMMARY:

Today, most of instruments were connected to personal computer (PC). They have been very useful in testing research, especially in agricultural research, because most of experiments were carried out for a long time.

In this research, one interface was designed to measure and record temperature as data acquisition of 8 channels with range from 25⁰C to 105⁰C and the interval of data from 2 minutes to 3 hours.

The system consists of 2 main parts: Hard ware and soft ware. The hard ware was designed based on an analog digital converter 8 bits and address bus is printer port. The soft ware is a program file was written by Pascal language. The program file can be run in DOS and WINDOW mode. The data file was recorded automatically follow date and time of PC as a TXT file, which can be converted easily to DOC,XLS ... file.

The system was applied in concurrent dryer testing from 8/2000 to 10/2001 and in pilot paddy storage system from 1/2003 to 8/2003.

1. MỞ ĐẦU:

Ngày nay chiếc máy vi tính cá nhân PC ngày càng trở nên phổ biến trong cuộc sống từ chơi game, truy cập internet, hay như một chiếc máy sử dụng trong văn phòng. Tuy nhiên ở nước ta một lĩnh vực mà ít người chú ý để khai thác trên chiếc máy tính PC là việc đo lường bằng PC nhất là trong những thí nghiệm khoa học, đặc biệt là lĩnh vực nông nghiệp. Việc đo lường bằng máy tính chúng ta có thể thấy những tiện lợi như sau:

- Trong những thí nghiệm mà dữ liệu cần ghi nhận có gian cách rất ngắn hay rất dài.
- Đồng thời cùng một lúc dữ liệu có thể ghi nhận trên nhiều vị trí khác nhau.
- Dữ liệu ghi nhận một cách tự động và trung thực.
- Dữ liệu không hề bị bỏ sót do yếu tố chủ quan.

Do những ích lợi đó nên hầu hết những thiết bị đo lường nhập ngoại ngày nay đều được kết nối với máy vi tính. Tuy nhiên những thiết bị này đều có giá thành rất đắt. Từ những yêu cầu thực tế trong thí nghiệm nhất là trong thí nghiệm đo lường nhiệt độ diễn biến nhanh trong lớp hạt trong quá trình sấy cùng chiều; bộ môn Điều khiển tự động Khoa Cơ Khí & Công Nghệ kết hợp với Trung tâm nghiên cứu Năng lượng và Máy Nông nghiệp đã thiết kế và chế tạo thành công một thiết bị đo và lưu trữ nhiệt độ đồng thời 8 kênh khác nhau với nhiệt độ đo tối đa 105⁰C. Thiết bị đã được ứng dụng đo đạc trong đề tài nghiên cứu cấp bộ tiến hành từ năm 2001 đến 2003.

2. NGUYÊN LÝ CHUNG và ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT :

2.1. Phần cứng bao gồm các phụ kiện:

- 08 đầu cảm biến đo nhiệt độ có thể kéo dài 10 mét.
- 01 dây cáp data.
- 01 dây cáp nguồn.
- 01 phần cứng giao tiếp giữa cảm biến đo và máy tính.

2.2. Một phần mềm được viết có thể sử dụng trong môi trường DOS hay WINDOW.

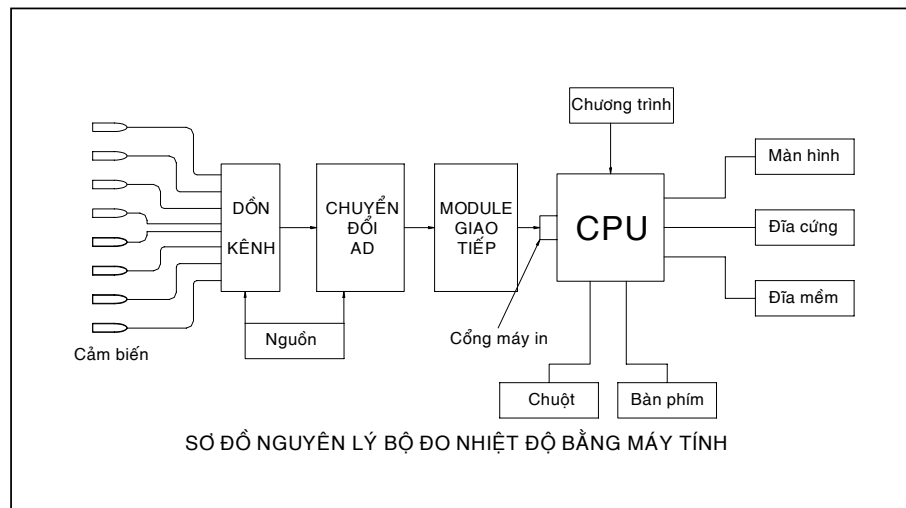
2.3. Phần cứng giao tiếp máy tính và cảm biến sử dụng điện nguồn 220V.

2.4. Dây nhiệt độ đo đặc và ghi nhận được từ 25⁰ đến 105⁰C trên 08 kênh riêng biệt.

2.5. Thời gian ghi nhận nhiệt độ tại các kênh điều chỉnh được từ phần mềm: 2 phút đến 3 giờ.

2.6. Trên chương trình có thể cài đặt nhiệt độ báo động cho hệ thống.

2.7. Chương trình tự kiểm soát và báo động nếu thiết bị mất nguồn cung cấp hoặc đứt các đầu cảm biến đo.



3. NGUYÊN TẮC LÀM VIỆC

3.1 Các đầu cảm biến nhiệt độ được đặt tại các vị trí cần đo nhiệt độ.

3.2 Nhiệt độ tại các vị trí vẫn đo sẽ làm thay đổi tín hiệu trên các đầu cảm biến. Tín hiệu này được khuếch đại và chuyển thành tín hiệu số qua bộ chuyển đổi Analog-Digital. Phần mềm sẽ nhận tín hiệu số này. Qua bộ chọn kênh phần mềm sẽ ghi lại các giá trị theo các kênh tương ứng. Từ các giá trị ghi nhận này chương trình tính toán chuyển đổi tín hiệu số đã ghi nhận thành tín hiệu số thực cho mỗi kênh. Từ đây chương trình chia thành 2 hướng: 1 hướng xuất các giá trị thực này ra màn hình để người sử dụng có thể đọc theo dõi trực tiếp. Hướng thứ 2 các giá trị này lưu lại thành 1 file dạng .TXT trên ổ đĩa cứng, từ file này người sử dụng có thể chuyển thành file.doc hay excel để vẽ đồ thị diễn biến nhiệt độ trong suốt quá trình theo dõi.

4. PHẠM VI ỨNG DỤNG

Thiết bị đo nhiệt đã thiết kế có thể áp dụng trong các quá trình nhiệt như sau:

- Đo, ghi nhiệt độ của dòng không khí sấy, nhiệt độ của sản phẩm sấy, nhiệt độ không khí thoát, nhiệt độ môi trường trong quá trình sấy.
- Đo, ghi nhiệt độ của sản phẩm, của môi trường trong quá trình bảo quản nông sản, gỗ...

- Đo, ghi nhiệt độ sản phẩm, của nước trong các quá trình luộc, hấp...
- Đo, ghi nhiệt độ bầu khô bầu ướt môi trường trong nhà kính, phòng thí nghiệm sinh học...

5. CÁC BƯỚC SỬ DỤNG CHƯƠNG TRÌNH:

Nếu không có phần cứng chương trình sẽ chạy theo chế độ trình diễn, file lưu vào ổ đĩa sẽ là file rỗng. Nếu có phần cứng màn hình sẽ có giá trị đo và các giá trị sẽ lưu file. Có 2 chế độ màn hình:

5.1. Màn hình nhập vào các thông số yêu cầu theo các dòng lệnh:

- Nhiệt độ cần điều khiển: phải nằm trong dãy nhiệt độ máy hoạt động từ 25 đến 105
- Nhiệt độ báo động cho thiết bị: phải bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ điều khiển.
- Số kênh hoạt động của thiết bị: tương ứng số đầu cảm biến tối đa là 08.
- Thời gian kiểm tra chương trình: tối thiểu là 1.
- Thời gian lưu file trên ổ đĩa cứng: tối thiểu là 2 phút, tối đa là 3 giờ.
- Kết thúc nhập dữ liệu cho chương trình chạy bằng ENTER hoặc xóa dữ liệu nhập bằng ESCAPE.

5.2. Màn hình hiển thị:

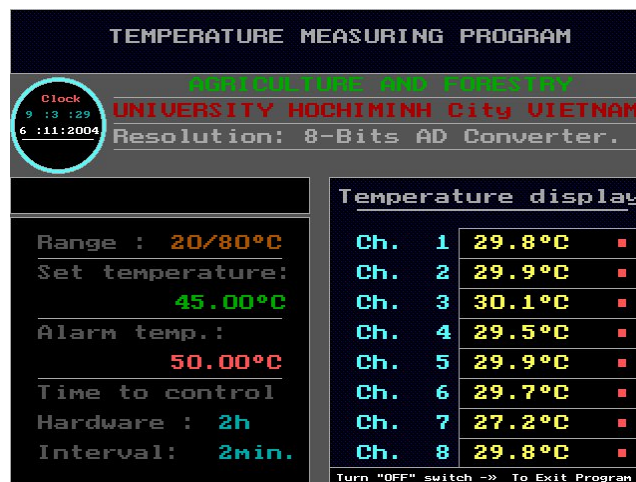
- Sau khi ENTER màn hình hiển thị sẽ xuất hiện. Các kênh tương ứng với các giá trị, đồng hồ thời gian thực. Đúng thời gian các chế độ lưu file, báo nguồn, báo đứt dây cảm biến sẽ xuất hiện trên màn hình này.

- Nếu không có phần cứng thoát chương trình bằng nút ESCAPE.
- Nếu có phần cứng thoát chương trình bằng công tắc trên phần cứng.
- Trên ổ đĩa cứng chương trình tự động lưu dữ liệu trên các file mặc định có tên New.TXT; Test1.TXT ; Test2.TXT ; Test3.TXT. Chương trình mới chạy sẽ nằm trên file New.TXT chương trình cũ sẽ bị đẩy vào file Test1.TXT chương trình cũ kế tiếp sẽ bị đẩy vào file Test2.TXT ... cái cũ hơn Test3.TXT sẽ tự xóa.

Trên file lưu chương trình sẽ tự ghi ngày tháng năm giờ thực của hệ thống lúc ghi nhận dữ liệu để người sử dụng dễ dàng theo dõi. Do đó trước khi sử dụng phải định lại ngày giờ cho hệ thống cho đúng.

- Trên file lưu chương trình sẽ tự ghi ngày tháng năm giờ thực của hệ thống lúc ghi nhận dữ liệu để người sử dụng dễ dàng theo dõi. Do đó trước khi sử dụng phải định lại ngày giờ cho hệ thống cho đúng.

- Sau khi kết thúc chương trình chạy để đọc lại dữ liệu phải chuyển file đã lưu qua dạng .doc hay excel .xls để đọc hay xử lý số liệu tiếp tục.



6. CÁC KẾT QUẢ GHI NHẬN ĐƯỢC BẰNG CHƯƠNG TRÌNH:

Các kết quả ghi nhận với gian cách ghi nhanh tiêu biểu có thể thấy trên các kết quả trên hơn 20 mẻ sấy thí nghiệm trên máy sấy cùng chiều với gian cách ghi nhận 2 phút một lần đồng thời trên 8 vị trí nếu ghi nhận bằng tay sẽ không bao giờ ghi kịp. Tham khảo phụ lục 1.

* Kết quả ghi nhận tự động bằng chương trình

(Gian cách ghi là 2 phút)

CHƯƠNG TRÌNH DO LUONG NHIET DO TRONG THI NGHIEM

THIET KE CHUONG TRINH : NHOM NGHIEN CUU SAY

KHOA CO KHI-CONG NGHE

DAI HOC NONG LAM THANH PHO HO CHI MINH

So lieu lưu trữ voi tong so kenh: 8 Muc nguong: 90.00C

Ngươi khảo nghiệm: Ban-Tuan-Nghi-Thanh-Doan

Địa điểm: Khoa Co Khi Cong Nghe

Be dày lớp hạt : 100 mm

Vận tốc chạy : 1m/h hay là : 6' một lần nạp

Tính áp suất : 40 mm H₂O

NGAY/KENH	1	2	3	4	5	6	7	8
29/12/2001[12:44]	75.8	73.5	75.1	74.4	54.8	43.6	49.9	46.1
29/12/2001[12:46]	74.4	70.5	66.4	47.7	52.7	42.9	47.0	44.9
29/12/2001[12:48]	72.8	69.8	45.1	41.8	45.7	41.1	44.0	42.8
29/12/2001[12:50]	49.1	47.0	DN	DN	DN	DN	DN	DN
29/12/2001[12:52]	71.9	69.8	40.9	39.8	40.2	38.7	41.1	39.7
29/12/2001[12:54]	73.5	70.0	38.6	36.4	36.7	35.8	37.2	35.7
29/12/2001[12:56]	79.7	75.3	41.3	38.2	37.9	37.4	38.6	37.0
29/12/2001[12:58]	82.7	78.0	42.6	37.7	37.3	37.0	37.8	36.1
29/12/2001[13:0]	89.1	85.5	51.0	44.6	43.9	43.7	44.3	42.2
29/12/2001[13:2]	82.2	79.5	47.9	39.6	39.2	39.8	40.2	38.2
29/12/2001[13:4]	81.3	79.9	51.8	41.1	40.6	41.2	41.9	39.5
29/12/2001[13:6]	80.2	78.8	54.0	41.0	40.0	41.1	41.6	39.3
29/12/2001[13:8]	79.5	77.8	56.0	40.2	38.9	40.0	40.9	38.6
29/12/2001[13:10]	78.8	53.6	58.8	41.1	39.2	40.2	41.0	38.5
29/12/2001[13:12]	84.8	45.5	64.6	46.3	43.7	44.5	45.3	42.6
29/12/2001[13:14]	90.0	52.3	69.0	51.4	48.8	49.4	50.0	47.5

Chú thích:

- Kênh 1: Buồng sấy; Kênh 2: Lớp1; Kênh 3: Lớp2; Kênh 4: Lớp3; Kênh 5: Lớp4; Kênh 6: Lớp5; Kênh 7: Kkthoát; Kênh8: Bầu ướt KK thoát.
- Vị trí: DN thiết bị đo dưới ngưỡng đo do bị tuột dây điện nguồn.
- Các tiêu đề trên file dữ liệu được ghi tự động khi chạy chương trình.
- Thời gian ghi tự động là thời gian thực của hệ thống máy tính.

Các kết quả ghi nhận với gian cách ghi dài biểu có thể thấy trên các kết quả trên hơn 20 mẻ bảo quản trên kho bảo quản Pilot gian cách ghi nhận 15 phút một lần đồng thời trên 8 vị trí trong vòng 6 tháng nếu ghi nhận bằng tay sẽ không bao giờ ghi đầy đủ số liệu. Tham khảo phụ lục 2.

7. KẾT LUẬN

Qua một thời gian sử dụng một số kết luận tóm lược như sau:

- Về phần cứng:
 1. Phần giao tiếp chủ yếu dựa trên sự chuyển đổi từ giá trị tương tự sang tín hiệu số nên độ chính xác cao và phụ thuộc vào độ chính xác của bộ chuyển đổi.
 2. Phần cứng máy tính là sản phẩm công nghiệp nên hoạt động ổn định trong thời gian dài không hề bị trục trặc gì.
 3. Khi sử dụng đo trong thời gian dài có thể sử dụng chế độ tắt màn hình nên hệ thống tiêu thụ điện gần như không đáng kể.
 4. Có thể tận dụng để sử dụng các máy tính cũ không phù hợp với phần mềm mới như rất tốt trong đo lường.
- Về phần mềm:
 1. Chương trình hoạt động trong môi trường DOS nên rất dễ dàng sử dụng trong tất cả máy tính.
 2. Chương trình được viết qua giao tiếp với cổng máy in nên không đụng đến các phần mềm chương trình khác, cũng như không cần tháo máy khi liên kết với phần giao tiếp.
- Giá trị số liệu hiển thị và lưu trữ trong bộ nhớ:

Các giá trị số liệu hiển thị trên màn hình cũng như lưu trữ trong bộ nhớ là giá trị số thực nên sử dụng dễ dàng không cần phần mềm chuyển đổi lại, nên sử dụng và xử lý số liệu dễ dàng.
- Những hạn chế trong chương trình:
 1. Vì chương trình được viết bằng ngôn ngữ Pascal nên các dòng lệnh nhập cũng như kết quả ghi nhận không bỏ dấu tiếng Việt nên khó đọc.
 2. Vì giao tiếp qua cổng máy in nên dữ liệu chỉ lưu trong ổ cứng không đồng thời in ra giấy được.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Kỹ thuật đo lường tập 1-2 – Trần Vũ An – Thái Thị Thu Hà - Nguyễn Lê Quang – Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia Thành phố Hồ chí Minh.
- Kỹ thuật đo lường và điều khiển bằng máy tính – Ngô Diên Tập – Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật.
- Experimental methods for engineers – J.P.Holman Sixth Edition – MacGraw-hill Inc.
- OMEGA Handbook Supplement Vol.28 Temperature-Pressure-Force-Flow and Level – Instrumentation and Controller.
- SRZEDNICKI GR, DRISCOLL RH. Advances in research on in-store drying. Workshop Conference on stored products protection. April 1994, Camberria, Australia.

Phụ lục 1:

**KẾT QUẢ GHI NHẬN TỰ ĐỘNG BẰNG CHƯƠNG TRÌNH
TRÊN MẺ SẤY CÙNG CHIỀU (Gian cách ghi là 2 phút)**

CHƯƠNG TRÌNH DO LUONG NHIET DO TRONG THI NGHIEM

THIET KE CHƯƠNG TRÌNH : NHOM NGHIEN CUU SAY

KHOA CO KHI-CONG NGHE

DAI HOC NONG LAM THANH PHO HO CHI MINH

So lieu luu tru voi tong so kenh: 8

Muc nguong: 90.00C

Nguoi khao nghiem: Ban-Tuan-Nghi-Thanh-Doan

Dia diem: Khoa Co Khi Cong Nghe

Be day lop hat : 100 mm

Van toc chay : 1m/h hay la : 6' mot lan nap

Tinh ap buong say : 40 mm H₂O

NGAY/KENH	1	2	3	4	5	6	7	8
29/12/2001[12:44]	75.8	73.5	75.1	74.4	54.8	43.6	49.9	46.1
29/12/2001[12:46]	74.4	70.5	66.4	47.7	52.7	42.9	47.0	44.9
29/12/2001[12:48]	72.8	69.8	45.1	41.8	45.7	41.1	44.0	42.8
29/12/2001[12:50]	49.1	47.0	DN	DN	DN	DN	DN	DN
29/12/2001[12:52]	71.9	69.8	40.9	39.8	40.2	38.7	41.1	39.7
29/12/2001[12:54]	73.5	70.0	38.6	36.4	36.7	35.8	37.2	35.7
29/12/2001[12:56]	79.7	75.3	41.3	38.2	37.9	37.4	38.6	37.0
29/12/2001[12:58]	82.7	78.0	42.6	37.7	37.3	37.0	37.8	36.1
29/12/2001[13:0]	89.1	85.5	51.0	44.6	43.9	43.7	44.3	42.2
29/12/2001[13:2]	82.2	79.5	47.9	39.6	39.2	39.8	40.2	38.2
29/12/2001[13:4]	81.3	79.9	51.8	41.1	40.6	41.2	41.9	39.5
29/12/2001[13:6]	80.2	78.8	54.0	41.0	40.0	41.1	41.6	39.3
29/12/2001[13:8]	79.5	77.8	56.0	40.2	38.9	40.0	40.9	38.6
29/12/2001[13:10]	78.8	53.6	58.8	41.1	39.2	40.2	41.0	38.5
29/12/2001[13:12]	84.8	45.5	64.6	46.3	43.7	44.5	45.3	42.6
29/12/2001[13:14]	90.0	52.3	69.0	51.4	48.8	49.4	50.0	47.5
29/12/2001[13:16]	89.9	72.1	53.7	51.9	59.4	49.7	50.7	48.5
29/12/2001[13:18]	90.3	50.0	46.9	51.1	59.9	50.2	51.5	48.7
29/12/2001[13:20]	88.7	43.9	43.6	47.1	54.8	48.6	49.7	42.2
29/12/2001[13:22]	95.4	49.8	49.8	51.1	57.3	54.2	55.4	48.6
29/12/2001[13:24]	97.1	52.1	54.3	51.4	52.7	53.5	56.1	48.9
29/12/2001[13:26]	95.8	47.0	53.7	51.9	49.9	50.6	53.6	47.7
29/12/2001[13:28]	95.4	49.7	52.8	52.6	51.2	51.4	53.7	48.8
29/12/2001[13:30]	88.8	45.4	55.7	47.5	45.4	46.9	49.8	45.1
29/12/2001[13:32]	88.7	44.2	52.7	48.4	46.8	46.2	49.4	45.6
29/12/2001[13:34]	89.4	52.9	50.8	48.7	47.8	48.7	50.2	47.0
29/12/2001[13:36]	94.0	52.1	60.4	51.7	50.7	52.2	53.8	51.0
29/12/2001[13:38]	96.1	50.3	56.6	54.7	52.8	52.3	53.6	51.2
29/12/2001[13:40]	93.7	49.9	52.9	52.7	51.5	52.0	52.3	50.2

29/12/2001[13:42]	92.3	51.2	54.5	52.5	51.1	52.4	53.9	51.1
29/12/2001[13:44]	88.1	45.9	51.3	50.2	47.8	48.7	50.1	47.8
29/12/2001[13:46]	83.0	40.3	44.5	44.3	42.5	42.9	44.4	42.7
29/12/2001[13:48]	91.3	46.2	47.3	48.6	44.7	45.6	48.2	45.5
29/12/2001[13:50]	88.3	41.5	42.9	45.9	41.1	41.6	43.7	41.6
29/12/2001[13:52]	82.2	41.2	37.3	40.2	36.0	36.3	38.7	36.9
29/12/2001[13:54]	88.9	57.1	41.7	47.7	40.1	39.8	42.0	39.9
29/12/2001[13:56]	89.8	49.8	39.8	46.1	39.6	38.6	40.5	38.6
29/12/2001[13:58]	94.0	63.6	44.5	49.6	44.6	43.9	45.3	43.6
29/12/2001[14:0]	100.2	70.0	55.7	57.0	52.8	50.6	52.6	50.5
29/12/2001[14:2]	96.4	80.7	54.6	57.2	53.8	50.0	52.0	50.1
29/12/2001[14:4]	98.0	84.5	60.5	62.2	59.3	56.2	57.8	56.0
29/12/2001[14:6]	86.3	53.5	52.9	53.6	50.9	49.6	50.6	47.8

Phụ lục 2:

**KẾT QUẢ GHI NHẬN TỰ ĐỘNG BẰNG CHƯƠNG TRÌNH
TRÊN MẼ BẢO QUẢN (Gian cách ghi là 15 phút file gốc dạng .TXT)**

TEMPERATURE MEASURING PROGRAM

PROGRAM DESIGNER : DRYER RESEARCH GROUP

AGRICULTURE ENGINEERING AND TECHNOLOGY FACULTY

UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY

Number of channel: 8 Set Temperature Value: 43.00C

Name of researcher: Location of testing: Year:

Date	Time	ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8
25/10	23:15	29.6	29.1	29.0	29.6	27.8	27.4	26.8	28.5
25/10	23:30	29.6	29.0	29.0	29.6	27.7	27.2	26.6	28.4
25/10	23:45	29.6	29.0	29.0	29.6	27.7	27.2	26.6	28.4
26/10	0:0	29.6	29.0	29.0	29.5	27.6	27.1	26.7	28.4
26/10	0:15	29.5	29.0	28.9	29.5	27.6	27.1	26.7	28.4
26/10	0:30	29.5	28.9	28.9	29.5	27.6	27.2	26.6	28.3
26/10	0:45	29.4	28.9	28.8	29.5	27.5	27.1	26.5	28.3
26/10	1:0	29.4	28.9	28.8	29.4	27.5	27.0	26.5	28.2
26/10	1:15	29.4	28.8	28.7	29.4	27.5	27.0	26.5	28.0
26/10	1:30	29.3	28.7	28.7	29.4	27.5	27.1	26.6	27.9
26/10	1:45	29.3	28.7	28.6	29.4	27.5	27.0	26.5	27.8
26/10	2:0	29.2	28.6	28.5	29.3	27.4	26.9	26.5	27.8
26/10	2:15	29.2	28.5	28.4	29.3	27.4	27.0	26.5	27.7
26/10	2:30	29.2	28.4	28.4	29.3	27.4	27.0	26.5	27.7
26/10	2:45	29.1	28.4	28.4	29.2	27.4	27.0	26.5	27.6
26/10	3:0	29.1	28.4	28.4	29.2	27.4	26.8	26.5	27.6
26/10	3:15	29.1	28.4	28.3	29.2	27.3	26.7	26.4	27.6
26/10	3:30	29.0	28.4	28.3	29.2	27.3	26.8	26.4	27.6
26/10	3:45	29.0	28.3	28.3	29.2	27.3	27.0	26.5	27.6

26/10	4:0	29.0	28.3	28.3	29.1	27.4	26.9	26.5	27.6
26/10	4:15	29.0	28.3	28.3	29.1	27.4	26.9	26.5	27.6
26/10	4:30	29.0	28.3	28.3	29.1	27.3	26.8	26.4	27.6
26/10	4:45	29.0	28.3	28.3	29.0	27.3	26.7	26.4	27.7
26/10	5:0	28.9	28.3	28.3	29.0	27.2	26.6	26.4	27.7
26/10	5:15	28.9	28.3	28.2	29.0	27.2	26.6	26.4	27.8
26/10	5:30	28.9	28.3	28.2	29.0	27.2	26.6	26.4	27.8
26/10	5:45	28.9	28.3	28.2	29.0	27.2	26.7	26.4	27.9
26/10	6:0	28.9	28.3	28.1	29.0	27.2	26.8	26.4	27.9
26/10	6:15	28.9	28.3	28.1	29.0	27.3	27.0	26.5	28.0
26/10	6:30	28.9	28.3	28.1	28.9	27.5	27.2	26.7	28.1
26/10	6:45	28.9	28.3	28.2	28.9	27.7	27.6	27.0	28.2
26/10	7:0	28.9	28.3	28.3	28.9	28.2	27.9	27.2	28.2
26/10	7:15	29.0	28.3	28.3	28.9	28.5	28.3	27.5	28.2
26/10	7:30	29.0	28.4	28.3	28.9	29.2	28.8	27.7	28.2
26/10	7:45	29.1	28.5	28.4	28.9	29.8	29.2	27.7	28.2
26/10	8:0	29.1	28.7	28.6	28.9	30.3	29.7	28.3	28.3
26/10	8:15	29.3	28.9	28.9	28.9	31.1	30.3	28.4	28.3
26/10	8:30	29.4	29.0	29.0	29.0	31.8	30.5	28.4	28.3
26/10	8:45	29.5	29.2	29.2	29.0	32.2	31.2	29.0	28.3
26/10	9:0	29.6	29.4	29.4	29.0	32.6	31.1	28.7	28.3
26/10	9:15	29.7	29.5	29.6	29.0	33.3	32.0	29.2	28.3
26/10	9:30	30.1	29.7	29.9	29.0	33.9	32.1	29.3	28.3
26/10	9:45	30.2	30.1	30.2	29.0	33.5	31.6	28.9	28.3
26/10	10:0	30.2	30.2	30.2	29.0	33.9	32.4	29.4	28.3
26/10	10:15	30.3	30.3	30.4	29.1	34.7	32.7	29.3	28.4
26/10	10:30	30.6	30.5	30.7	29.1	35.4	33.4	30.0	28.4
26/10	10:45	30.8	30.8	31.0	29.2	35.5	33.3	29.8	28.4
26/10	11:0	31.0	31.0	31.1	29.3	35.4	33.4	29.6	28.4
26/10	11:15	31.1	31.1	31.3	29.4	35.0	34.0	30.2	28.5
26/10	11:30	31.2	31.2	31.5	29.4	34.7	33.9	29.9	28.5
26/10	11:45	31.3	31.4	31.7	29.5	34.6	33.4	29.5	28.6
26/10	12:0	31.6	31.6	31.9	29.5	34.5	33.4	29.6	28.7
26/10	12:15	31.7	31.7	32.0	29.6	34.2	33.9	29.9	28.9
26/10	12:30	32.0	32.0	32.1	29.6	34.2	34.1	30.0	28.9
26/10	12:45	32.0	32.0	32.1	29.7	34.0	32.8	29.3	29.0
26/10	13:0	32.0	32.0	32.1	29.8	33.8	32.0	28.9	29.0
26/10	13:15	32.0	32.0	32.1	29.9	33.4	31.8	28.8	29.0
26/10	13:30	32.0	32.0	32.1	30.0	33.3	32.4	29.3	29.0
26/10	13:45	32.1	32.0	32.1	30.1	33.4	32.1	29.1	29.1
26/10	14:0	32.2	32.1	32.1	30.1	33.4	32.4	29.0	29.1
26/10	14:15	32.2	32.1	32.1	30.2	33.3	31.6	28.8	29.2
26/10	14:30	32.3	32.1	32.1	30.2	32.9	31.4	28.8	29.3
26/10	14:45	32.6	32.1	32.1	30.2	32.8	31.3	28.8	29.3
26/10	15:0	32.8	32.6	32.1	30.2	32.8	31.5	28.9	29.4
26/10	15:15	33.2	33.0	32.3	30.3	32.7	31.6	28.5	29.4
26/10	15:30	33.1	33.0	32.6	30.3	32.2	31.0	28.2	29.5
26/10	15:45	33.0	32.8	32.4	30.3	32.0	30.4	28.3	29.5

26/10	16:0	32.8	32.7	32.2	30.3	31.8	30.3	28.3	29.5
26/10	16:15	32.7	32.3	32.1	30.3	31.4	30.3	28.3	29.6
26/10	16:30	32.7	32.1	32.0	30.4	31.2	30.1	28.3	29.6
26/10	16:45	32.5	32.0	31.8	30.3	31.0	29.7	27.8	29.6
26/10	17:0	32.2	31.9	31.5	30.4	30.7	29.5	27.6	29.6
26/10	17:15	32.1	31.6	31.3	30.4	30.3	29.1	27.6	29.6
26/10	17:30	32.1	31.4	31.2	30.4	30.2	29.0	27.4	29.7
26/10	17:45	32.0	31.2	31.1	30.4	30.0	29.0	27.4	29.7
26/10	18:0	31.9	31.1	31.0	30.4	29.6	28.6	27.2	29.7
26/10	18:15	31.6	31.0	30.8	30.4	29.5	28.5	27.2	29.7
26/10	18:30	31.5	30.9	30.6	30.4	29.4	28.4	27.2	29.7
26/10	18:45	31.3	30.7	30.5	30.4	29.2	28.3	27.1	29.8
26/10	19:0	31.2	30.6	30.3	30.3	29.2	28.3	26.8	29.8
26/10	19:15	31.2	30.4	30.3	30.3	29.1	28.3	26.6	29.8
26/10	19:30	31.1	30.3	30.2	30.3	29.0	28.3	26.6	29.8
26/10	19:45	31.0	30.2	30.2	30.3	29.0	28.3	26.5	29.8
26/10	20:0	30.9	30.2	30.1	30.3	28.8	27.9	26.4	29.8
26/10	20:15	30.8	30.2	30.1	30.3	28.5	27.9	26.5	29.8
26/10	20:30	30.6	30.1	30.0	30.3	28.4	27.9	26.5	29.8
26/10	20:45	30.5	30.0	29.8	30.3	28.4	27.9	26.5	29.8
26/10	21:0	30.4	29.9	29.7	30.2	28.4	27.7	26.4	29.7
26/10	21:15	30.3	29.7	29.6	30.2	28.3	27.7	26.5	29.7
26/10	21:30	30.3	29.6	29.6	30.2	28.3	27.6	26.4	29.7
26/10	21:45	30.2	29.6	29.5	30.2	28.3	27.6	26.4	29.7
26/10	22:0	30.2	29.5	29.5	30.2	28.2	27.5	26.4	29.7
26/10	22:15	30.2	29.5	29.4	30.2	28.2	27.4	26.4	29.7
26/10	22:30	30.1	29.4	29.3	30.2	28.0	27.3	26.4	29.6
26/10	22:45	30.1	29.4	29.3	30.2	27.9	27.2	26.4	29.6
26/10	23:0	29.9	29.3	29.2	30.2	27.7	27.1	26.3	29.6
26/10	23:15	29.8	29.2	29.1	30.1	27.7	27.1	26.2	29.6
26/10	23:30	29.7	29.1	29.0	30.1	27.6	27.0	26.2	29.6
26/10	23:45	29.6	29.0	29.0	30.1	27.5	26.8	26.0	29.6
27/10	0:0	29.6	29.0	29.0	30.0	27.5	26.9	26.0	29.5
27/10	0:15	29.5	29.0	28.9	29.9	27.4	26.7	26.0	29.5
27/10	0:30	29.5	28.9	28.9	29.8	27.3	26.6	25.9	29.5
27/10	0:45	29.4	28.9	28.8	29.8	27.3	26.5	25.9	29.5
27/10	1:0	29.3	28.8	28.7	29.7	27.2	26.5	25.8	29.4
27/10	1:15	29.3	28.7	28.6	29.7	27.1	26.5	25.8	29.4
27/10	1:30	29.2	28.6	28.4	29.6	27.1	26.5	25.8	29.4
27/10	1:45	29.2	28.5	28.4	29.6	27.1	26.5	25.8	29.3
27/10	2:0	29.1	28.4	28.4	29.6	27.1	26.5	25.9	29.3
27/10	2:15	29.1	28.4	28.4	29.6	27.1	26.5	25.9	29.3