

Overvåking av macromiljø

Et prosjekt for behandling og presentasjon av data fra iButton®
Hygrochron- og Thermochronknapper for overvåking av macromiljø hvor
grenseverdier er kritiske.

Nøkkelord: miljøovervåking, iButton®,
temperatursensor, fuktighetsensor, web-
applikasjoner, Unix-skript, PERL, Python,
JAVA, Linux/Unix, kulturminnevernet,
næringsmiddelindustrien, medisin, me-
teorologi.

URL: <http://abdallah.hiof.no/2011-ibuttons/overvaaking.pdf>

Faglærer / veileder: Børre Ludvigsen
IT-avdelingen — Høyskolen i Østfold
26. september 2011

0.1 Innledning

iButtons®¹ er små datamaskiner 16mm i diameter og 5mm tykke² som brukes til en rekke programmerbare transaksjonsfunksjoner. Knappene kan leses og programmeres ved å trykke de mot en leser som, gjennom et 1-wire nett og USB grensesnitt koblet til en datamaskin.



Figur 0.1: To iButtons® i holdere av hardplast

Alle iButton®-knapper har en unik ID. Det leveres knapper med bl.a. følgende funksjoner:

- Temperaturmåling
- Temperatur eller temperatur og fuktighetslogging
- Elektronisk adgangskontroll (nøkler)
- Betalingsmiddel

¹<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/ibuttons/thermochron.cfm>

²Litt mindre enn et kronestykke og litt tykkere enn 3 kroner.



Figur 0.2: Hygrochron (størrelse 1:1) med hull for fuktighetsmåling

Dette prosjektet skal bruke Hygrochroner (DS1923) for logging av temperatur og fuktighet i omgivelser med kritiske grenseverdier. Eksempler på slike omgivelser er lagring og utstilling av gjenstander i museer, lagring og transportering av næringsmidler som slakt og fisk, overvåking av oppbevaring av vevsprøver og blod i medisin, og så videre.

IT-avdeling har eksperimentert med slike knapper i en årrekke. Blant annet har vi brukt iButtons® til å:

- Logge arbeidstimer hos en kontormedarbeider ved å legge en knapp i stolsete.
- Senke ned en knapp i en dam og måle temperatur over ett år.
- Sende en knapp tur-retur Bergen i posten
- Lage et system for adgangskontroll til kontorer
- Logge temperatur (og fuktighet) på en rekke forskjellige punkt innvendig og utvendig i et hjem. (Se figur 0.4)

Prosjektet vil basere seg på et samarbeidsprosjekt mellom avdelingen og Fredrikstad Museum hvor 2 - 4 Hygrochrons utplasseres for logging av macromiljø i utstilling og gjenstandsmagasin.

Idag bruker museet loggere som hver koster ca. NOK 3500 og som må sendes ut av museet for å leses. Dvs at museet ikke har kontroll over sine egne data. En iButton® Hygrochron koster ca. \$100 og kan leses på stedet med en bærbær datamaskin og iButton®-leser.

Prosjektet skal a) sammenligne data fra de konvensjonelle loggerne og Hygrochron og b) utvikle programvare for lesing, behandling, formidling og arkivering av logget data.

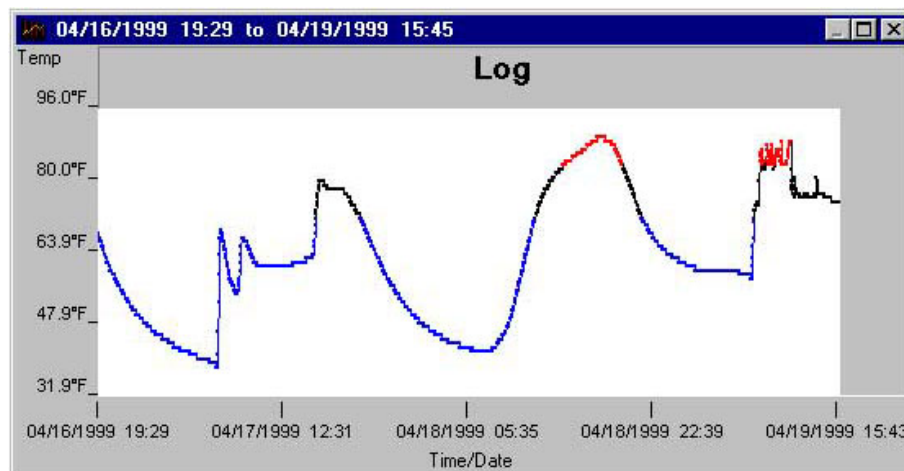
0.2 Data

Maxim, produsenten av iButtons®, leverer et meget enkel, Java-drevet program for lesing av enheter på et 1-wire nett. Output består av numeriske data i form av lister og meget enkle grafer.

Det følgende er et eksempel på temperaturavlesning i C° fra en Thermochron hengende skjermet under tak på nordveggen av et hus:

```
1-Wire/iButton Part Number: DS1922L
1-Wire/iButton Registration Number: C400000015423041
Mission in Progress? true
SUTA Mission? false
Waiting for Temperature Alarm? false
Sample Rate: Every 7200 second(s)
Mission Start Time: Sun Jan 02 18:37:01 CET 2011
Mission Sample Count: 2759
Roll Over Enabled? true(no rollover occurred)
First Sample Timestamp: Sun Jan 02 18:37:01 CET 2011
Total Mission Samples: 2759
Total Device Samples: 3969
Temperature Logging: 0.5 C
Temperature High Alarm: disabled
Temperature Low Alarm: disabled
Data Logging: disabled
Data High Alarm: disabled
Data Low Alarm: disabled
```

```
Date/Time,Unit,Value
1/2/11 6:37:01 PM,C,24.641
1/2/11 8:37:01 PM,C,-10.457
1/2/11 10:37:01 PM,C,-11.463
1/3/11 12:37:01 AM,C,-12.469
1/3/11 2:37:01 AM,C,-11.966
1/3/11 4:37:01 AM,C,-11.463
1/3/11 6:37:01 AM,C,-10.457
1/3/11 8:37:01 AM,C,-9.955
1/3/11 10:37:01 AM,C,-8.447
1/3/11 12:37:01 PM,C,-6.939
1/3/11 2:37:01 PM,C,-6.939
1/3/11 4:37:01 PM,C,-7.944
1/3/11 6:37:01 PM,C,-7.944
1/3/11 8:37:01 PM,C,-7.944
1/3/11 10:37:01 PM,C,-7.442
1/4/11 12:37:01 AM,C,-6.939
1/4/11 2:37:01 AM,C,-5.934
1/4/11 4:37:01 AM,C,-5.432
1/4/11 6:37:01 AM,C,-5.432
```



Figur 0.3: Graf fra Maxims One-wire Viewer

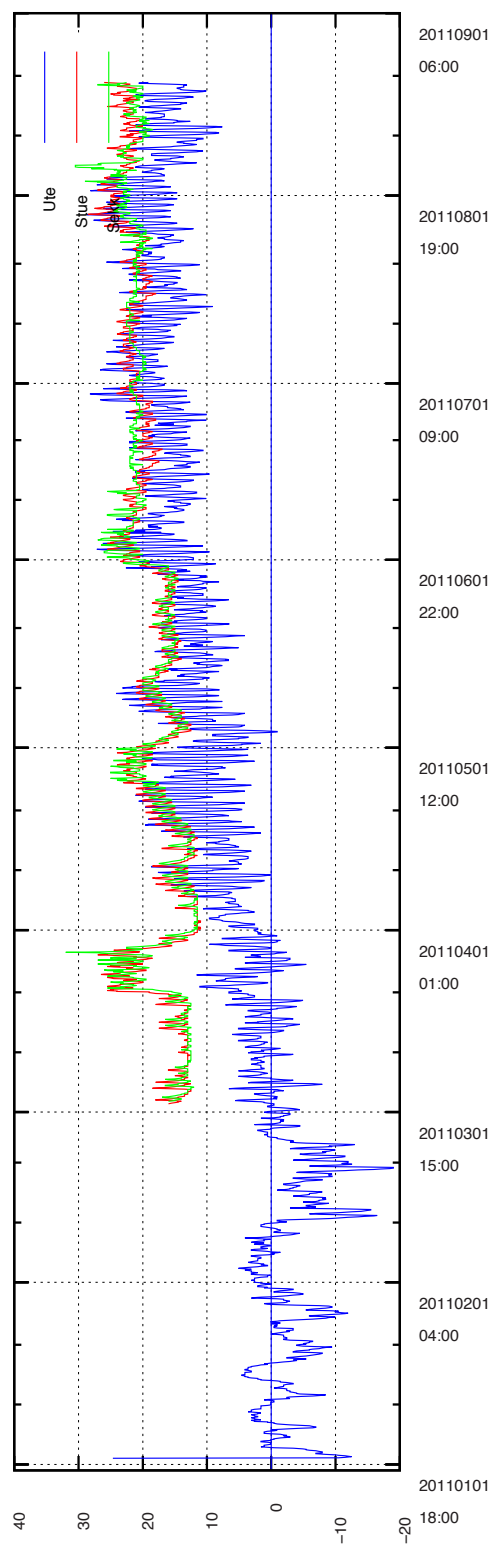
For å kunne brukes til generering av en graf i et annet program enn One-wire Viewer, må dato/tid-formatet endres, kolonnen som angir måleenhet (C) fjernes og all header-data fjernes.

One-wireviewers egne grafer er heller ikke spesielt elegante. Kun en avlesning vises og de kan heller ikke brukes med noe særlig fleksibilitet i andre dokumenter, da de består av bitmap grafikk.

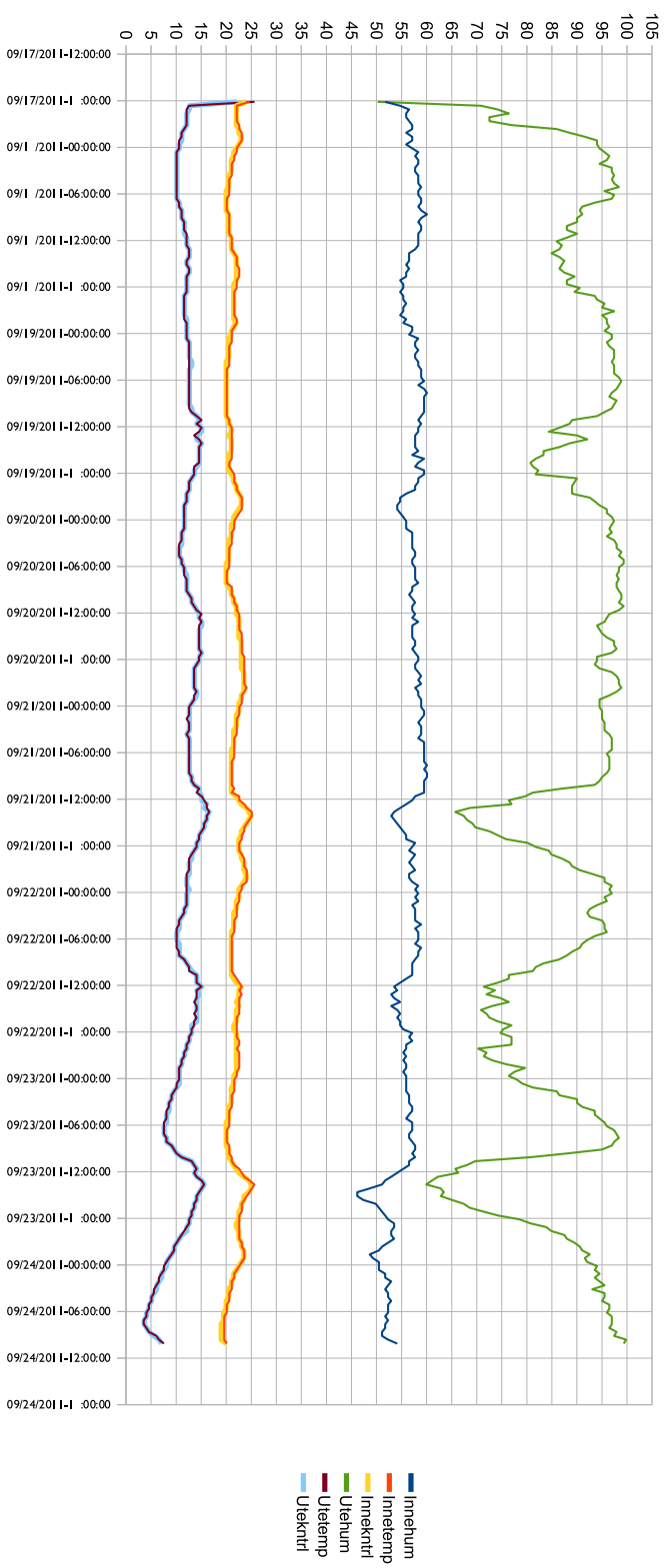
0.3 Oppgaven

Prosjektet består av følgende deloppgaver:

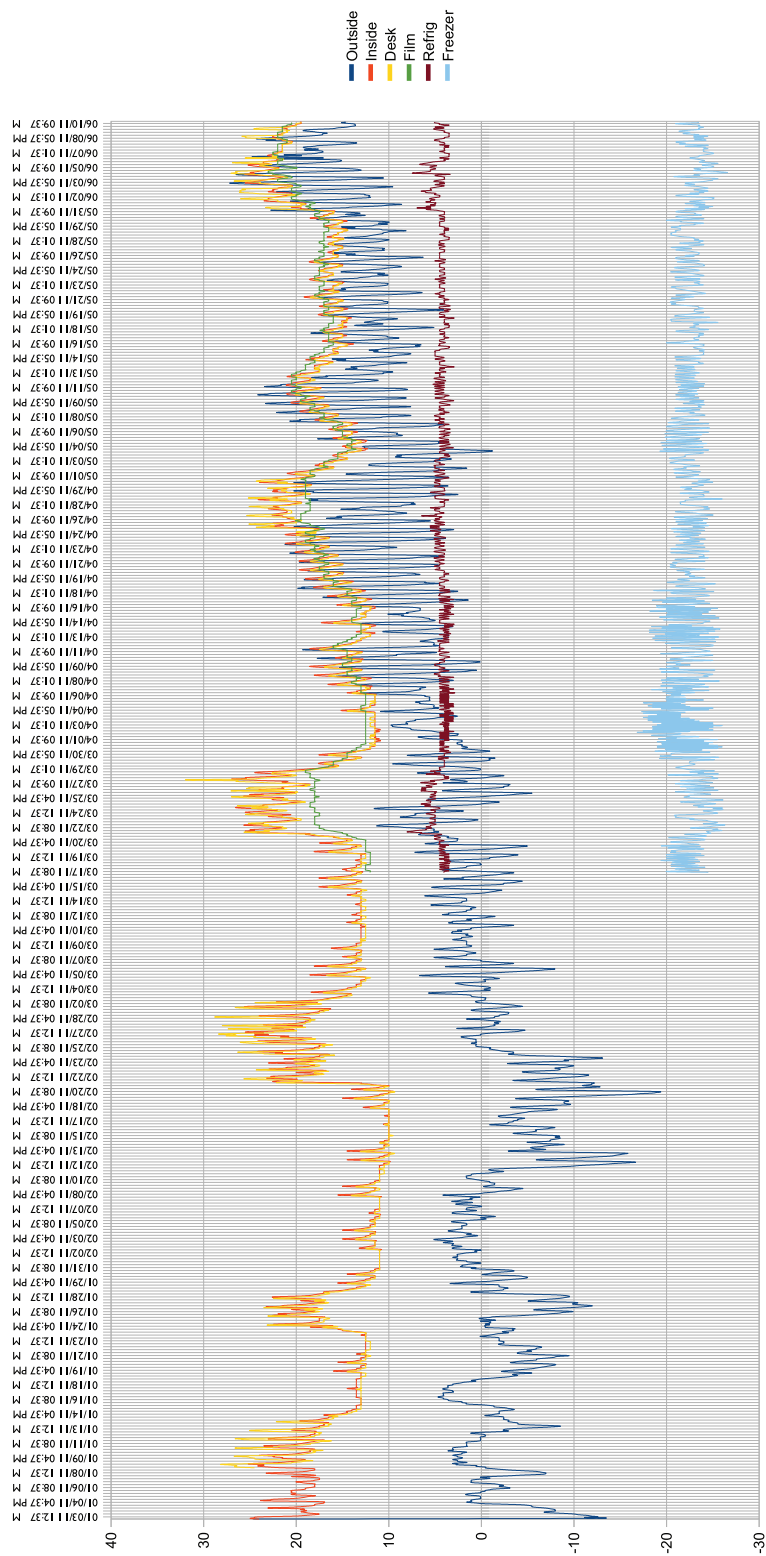
1. Utplassering av et antall Hygrochroner evt. supplert med noen Thermochroner.
2. Et enkelt behandlingssystem for mottak av innleste data (fra One-wire Viewer) over web, konvertering av disse med Unix-skript, generering av grafer med Gnuplot (figur 0.4) og display av data og grafer på web.
3. Enklere innlesing av data fra One-wire-adapter for Windows og Unix med interface for lokal lagring eller oversending til webserver for videre behandling og display.
4. Programpakke for egen lesing, behandling og web-posting lokalt.
5. Arkiveringsfunksjonalitet.



Figur 0.4: Temperaturmålinger inne og ute i et hjem fra januar til august, 2011



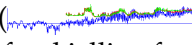
Figur 0.5: Logg fra hygroskron (og temperaturkontroll mot thermochron) inne og ute, september 17-24, 2011



Figur 0.6: Logging av 6 forskjellige Thermochroner ute og inne i et hjem over 6 måneder.

0.4 Resultat

Prosjektet bør kunne forventes å gi følgende resultater:

- En programpakke som leser, behandler og formidler data i åpne formater såvel lokalt som over web. Dataene skal kunne genereres automatisk med et minimum av menneskelig intervensjon og samtidig gi output ()³ som kan brukes i produksjon av dokumentasjon i forskjellige formater. (Se figur 0.5 og 0.6)
- Erfaring og kunnskap om programmering av sensorer for miljøovervåkning.
- Erfaring fra samarbeid med en ekstern prosjektdeltager i såvel planlegging, anvendelse og erfaringstil-bakeføring.
- Produksjon av en fleksibel, modulisert programpakke som deponeres hos Sourceforge.
- Valg av hensiktsmessige programmeringsomgivelser, erfaring med unix-skripting og Gnuplot.
- Erfaring i planlegging, gjennomføring og skriving i forskning, utvikling og rapportering.

- Børre Ludvigsen, 26. september 2011

³En "sparkline" av samme data som i figur 0.4