Отправляю  файлы  -  каждый  файл - данные с отдельного прибора. Все  
приборы  были  соединены в цепочку, эта цепочка со льда была опущена в  
воду  озера Вендюрского. Стояли приборы несколько дней. Верхний прибор  
-  ближний  ко  льду - находился на глубине 0.6 м, следующий - 1.1 м и  
так  далее,  глубины  -  в  названии  файлов. эти файлы температурные,  
поэтому в названии файла есть буквы TR - temperature registrator       
Есть  прибор  с  датчиком  давления - он самый нижний в цепочке, почти  
возле льда. в названии файла есть буквы - TDR - temperature and depth registrator  
Все приборы производства канадской фирмы RBR Ltd  
их технические характеристики (диапазон измерений, точность, разрешение) можно найти на сайте RBR  
<https://rbr-global.com/products/compact-loggers/rbrsolo-t-2/>  
  
файлы переведены в эксель, так как для чтения файлов с прибора нужна специальная программа, которой у вас нет.  
  
В  файлах  данные  организованы  так:  сверху  идет шапка, в ней некая  
информация о самом приборе, его серийном номере, дате и времени старта  
и выключения - запрограммированного заранее, но не реального.   
  
  
далее в двух колонках данные о времени и температуре.  
Timestamp Temperature  
12/04/2023 21:00:00.000 18.37662809  
12/04/2023 21:00:10.000 18.37417147  
12/04/2023 21:00:20.000 18.37061969  
12/04/2023 21:00:30.000 18.36721131  
12/04/2023 21:00:40.000 18.36363927  
12/04/2023 21:00:50.000 18.36024133  
12/04/2023 21:01:00.000 18.35678719  
  
Обрати внимание на то, что приборы включат и выключат в помещении, заранее, а не на льду. Иногда накануне включают, а выключают через день после вытаскивания из озера.  
поэтому сначала идет температура 18 градусов - это температура помещения, и она в дальнейшем не будет использоваться.  
И в конце ряда данных та же история, идет температура пять дней в диапазоне 0-4 градуса, а потом опять повышается  
Вот для анализа мы обрезаем первые измерения и последние и используем только те, когда прибор был точно в озере.  
  
Момент попадания прибора в озера можно определить так:  
 по данным датчика давления в файле  
0.60 m\_TR\_077222\_20230419\_1447.xls  
а также по данным температурных датчиков во всех файлах.  
Как видишь, по рисунку этот момент можно определить безошибочно.  
но, стоит откинуть еще хотя бы первые минут 30 пребывания приборов в озере, так как некоторое время косичка из приборов может постепенно  
погружаться в ил, поэтому показания датчиков будут "плыть".  
  
Первой задачей можно поставить такую - подготовить массив данных, в котором уже удалены данные начала и конца измерений.  
  
Заранее напишу, чтобы развеять сомнения - прибор попал в воду примерно в 11:55 13 апреля, но можно смело откидывать еще немного и начинать с 12 ч или даже с 13 ч 13 апреля  
Да, во всех файлах синхронное время. Дискретность измерений - 10 секунд.  
  
Вторая задача уже может быть вычислительная - посчитать теплосодержание столба воды на каждый момент времени и затем вычислять как оно менялось в течение периода измерений  
пишите.

Оля, привет!  
Суть:  
Запускаем приложение. Указываем, где папка с данными для обрезки.  
Программа  обрезает  файлы  и сохраняет их ( куда? В ту же папку, но в  
другим именем?  
Можно и в другую папку, можно и в эту же.  
можно каждый файл с новым именем, а можно один файл создать, где все  
обрезанные данные с каждого из приборов будут лежать  
Или создает подкаталог для обрезанных файлов?).  
можно и подкаталог создать, а можно и в ту же папку.  
Щелкаем  по  другой  кнопке  -  указываем  папку  , программа  считает  
теплосодержание и сохраняет в csv(?) файл в ту же папку(?).  
Все так?  
Да, все так.  
Можно в .csv можно в эксель, и в ту же папку. А можно и в новую.  
Это не принципиально.  
  
Для отбивания времени нахождения прибора в воде можно попробовать задать в  
коде, считывающем данные, какой-то критерий.  
Этим критерием может быть давление - когда прибор попадает в воду,  
давление, то бишь, глубина, резко меняются. Также стоит отбросить первые  
минуты после попадания прибора в воду, так как вся цепочка постепенно  
уходит в ил на некоторую глубину, может, сантиметров на 5-10-15  
То естЬ, программа может обращаться к файлу TDR и искать в столбике с  
давлением (Pressure) то значение, которое будет больше не несколько единиц.  
В нашем случае показания давления до попадания прибора в воду пляшут вокруг  
10, а после погружения в воду на глубину порядка 6 м эти значения резко  
увеличиваются на 6 единиц и принимают значение примерно 16 (что  
соответствует глубине 6 м).  
Это происходит примерно через 5370-5380 отсчетов от начала измерений, а  
именно в 11:54-11:55 времени 13 апреля.  
Дальше можно сказать программе, чтобы отрезала от этого момента еще минут  
10 измерений, например, в отсчетах это будет, например, 60 отсчетов, так  
как измерения проводятся с дискретностью 10 секунд, то есть. 6 раз в минуту.  
И при вытаскивании прибора давление резко изменится - уменьшится опять  
до +- 10 единиц. То есть, условие - когда резко уменьшится. В нашем случае  
это произошло в 11:11 - 11:14 18 апреля. То есть, на самом деле, не так уж  
и резко. Но тут задание студентам, подумать, как определить этот момент.  
Мы обычно знаем время установки и снятия приборов и просто глазами  
просматриваем графики или сами данные, когда начались какие-то скачки  
примерно в нужное время, значит с этого момента обрезаем.  
  
Можно сделать так, чтобы в файле, в который записываются значения, первое  
значение каждого столбика было его глубиной, например, но можно все глубины  
сделать отдельным файлом, строкой, например, и назвать его "Depth",  
например. Я не знаю, я когда-то в матлабе это так делала, у меня были  
отдельные файлы с глубинами, отдельные с данными. Но если делать и  
записывать все в один файл .csv или в экселе, то можно и сразу глубины в  
первое значение каждого столбика записать.  
Вот, кстати, еще одна несложная задача, - осреднить данные, например, по  
минуте.  
Еще задача - построить график исходных и осредненных данных  
Можно функцией plot, а можно contour  
  
Для расчета теплосодержания столба воды нужно сначала посчитать среднюю  
температуру каждого слоя - а слоем будем считать то, что ограничено  
соседними приборами. Сначала считаем толщину слоя. Например, первый слой -  
это вода на глубинах от 0.6 м (верхний прибор) до 1.1 м (второй сверху  
прибор). То есть, толщина первого слоя 0.5 м. (1.1-0.6=0.5). Следующий слой  
будет от 1.1 м  до 1.6 м. Тоже 0.5 м. Но бывает, что слои разной толщины,  
поэтоум и надо в программном коде это все прописать.  
Всего слоев будет на один меньше, чем глубин измерений. В нашем случае  
датчиков было 9, значит, слоев будет 8. Для выполнения этой задачи можно  
или сделать файл с глубинами и из него брать значения для  
высчисления толщины слоя. но делайте так, как вам удобнее.  
  
или можно брать значения глубины из названия исходного файла. Например, в  
первом файле 0.60 m\_TR\_077222\_20230419\_1447.xls значения глубины 0.60 м  
Но тут плохо  то, что в названиях исходных файлов есть пробел после 0.60.  
Тут или вручную их переименовать и убрать пробелы или так формулировать  
условие, чтобы учесть эти пробелы - глубина то, что перед пробелом)).  
  
Дальше считаем среднюю температуру в каждом слое по отдельности, для этого  
берем показания первого и второго приборов, складываем и делим на 2  
(градусы).  
Затем умножаем на толщину слоя (м), затем умножаем на плотность воды 1000  
кг/м3 и умножаем на удельную теплоемкость воды 4200 Дж/(кг\*градус) -  
получили теплосодержание одного слоя.  
Так делаем для каждого слоя, а потом суммируем.  
Получаем такую размерность: числитель градус цельсия \*м\*кг\*Дж, знаменатель  
м3\*кг/градус.  
градусы и кг сокращаются, метры сокращаются, остается в числителе Дж, а в  
знаменателе м2.  
  
Если мы затем будем считать изменение теплосодержания во времени, то будем  
делить на пройденное время (например, как изменилось теплосодержание столба  
воды за дневные часы - с 9 ч утра до 18 ч вечера, делить будем на  
количество секунд за эти 9 часов) и размернось будет Дж/(м2\*с), то есть,  
можем перейти к размерности потока Вт/м2, так как один Вт это Дж/с  
  
  
В файле - формула есть для расчета теплосодержания столба воды - на стр.  
631 перед формулой (1)  
НС = интеграл от 0 до Н и так далее  
  
Оля, извини, я коротко и ясно писать не могу)))))  
надеюсь, что понятно написала  
С уважением,  
Галина Здоровеннова

