Para a consumação do trabalho, foi necessário desenvolver uma *App* que englobava todo o trabalho no seu todo, usando deversificadas camadas abaixo de nível, que por si só, já usufruem de outras. Com isto têm-se uma parte *Hardware* e uma parte de *Software* que permite controlar estes elementos, acrescentando algo para uma melhor iteração com o utilizador. A Figura 1, demonstra o resultado final pretendido, em forma de diagrama.

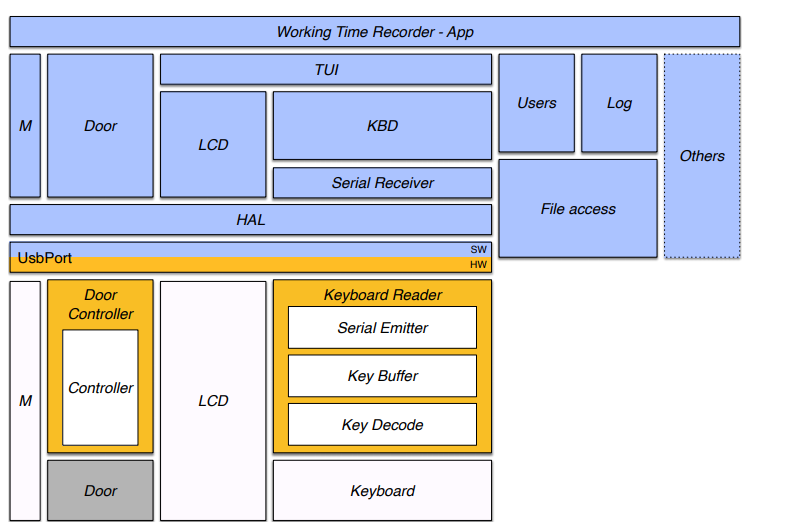
****

Figura 1- Diagrama lógico do Relógio de Ponto

# *File Access*

Considerando que o sistema está implementado numa empresa, é necessário termos uma lista com os empregados e as informações respetivas. O seu *ID, Pass,* Nome, tempo acumuladoe data entrada. Tambem é necessário ler e escrever os respectivos *logs*(registos), de entradas e saídas dos trabalhadores, para saber se se encontra em trabalho ou não, por exemplo. Para isto, criou-se uma classe File Access que permite ler ficheiros *.txt,* e escrever sobre os mesmo usando-se funções do *kotlin,* tais como, o *inputStream(), bufferReader()* e *o fileWriter,* para tal possibilidade.(A implementação teve por base o enunciado do trabalho). O respetivo código implementado, pode ser encontrado no anexo A

# Users

Aproveitando o objeto desenvolvido acima, foi criado um outro que permite a manipulação dos *user*, tais como adicionar um novo trabalhador, remover, ou até mesmo fazer um *update*, a algum dos seus elementos. Para além destas funções mais elementares, ainda se tem a possibilidade, de só retornar o user ou visualizar a lista de utilizadores. Esta lista tem o tamanho máximo de 1000 utilizadores diferentes, o código respetivo implementado, encontra-se no anexo B.

# LogFile

Para registar as entradas ou saídas dos trabalhadores, para se saber quantas vezes veio trabalhar, ou até mesmo, para o sistema saber se o individuo encontra-se fora ou dentro da empresa, é necessário um objeto que permita, num ficheiro *.txt,* anotar estes registos. Para isso é necessário saber-se as horas, dia, mês, ano, e dia da semana que foi efetuado o registo, criando-se funções que permitissem a manipulação dos mesmos. De acordo com o registo saber se o trabalhador está fora ou dentro, ou seja, se estiver dentro, quer dizer que vai sair e é preciso indicar que esse mesmo individuo, saiu “as tais” horas, e quantas horas o mesmo trabalhou. Caso queira entrar na empresa, é necessário registar que as horas de entrada, sendo fácil perceber se ele saiu ou entrou devido aos símbolos “->”(indicação de entrada) ou “<-“ (indicação de saída). O respetivo código implementado, encontra-se no anexo C

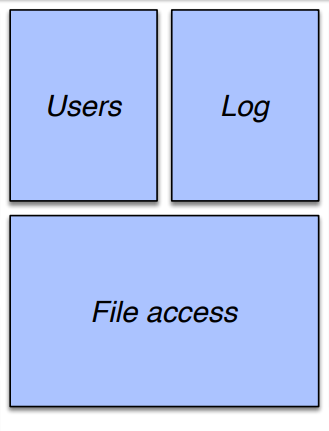
Com estes três elementos, temos a partes dos *Users* e *Log* implementadas, tal como na figura 2

Figura 2-Diagrama lógico dos *Users*, *Log e FileAccess*

# Maintenence

É possivel adicionar, remover, desligar ou ver a lista de *Users,* para issoé necessário colocar o sistema em modo de manutenção, através do botão M (em laboratório, é usado o *switch* 4 da ATB). Neste estado, no ecrã do computador, irá aparecer uma interface, que permite realizar uma das cinco opções:

* addUser()-Permite adicionar um user
* removeUser()- Permite remover um user
* userList()- Mostra a userList corrente
* APP.mode()- Permite voltar ao modo de registo
* shutDown()-Permite desligar o sistema

Todas estas opções são funções que constituem neste objeto, caso o *user* tente dar um valor que não corresponde a nenhuma destas opções irá aparecer uma mensagem de erro, durante a exerção deste código o ecrã do LCD encontra-se com a indicação de fora de serviço. O código respetivo implementado, encontra-se em anexo D.

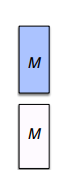


Figura 3- Diagrama lógico da interação do botão M em *Software* e *Hardware*

# APP

Na *App,* já munida com todas as funções das camadas inferiores, juntado os vários componentes, e permitissem criar um algoritmo coerente. Como é a função que tem mais iteração com o utilizador, é necessário confirmar e testar vários aspetos, tais como: se o utilizador acertou a palavra passe de acordo com o seu *user*, usando na parte de acerto, mostrar, de acordo se está a entrar ou a sair, as informações correspondentes. No fim de colocar a palavra passe, é deixado um tempo de 2 segundos, para o utilizador, carregar no ‘#’ para poder atualizar a sua palavra passe.

Nesta fase é necessário escrever 2 vezes iguais a palavra passe nova, caso erre, tem de voltar ao início e escrever outra vez a nova palavra passe apresenta também um espaço de cinco segundos para meter a palavra passe, senão volta ao inicio e pede de novo o *user, c*aso haja erro por parte do utilizador e queira escrever de novo, carrega no ‘\*’, que apaga o que já foi escrito e permite escrever outra vez. Se for premido ‘\*’ com nenhum número anteriormente escrito, o sistema interrompe o sistema e volta repetir o processo. O código respetivo implementado, encontra-se em anexo E.

# Conclusões

Neste ficheiro, além da peça principal, o objeto *APP*, também foram inclusos quatro pequenos objetos que não deixam de ser peças fulcrais para a realização do projeto, três das quais funcionam em comunicação mutua, onde graças ao objeto de *FileAccess* é possível, devido a ter sido generalizado, e assim podendo serutilizado quer nos *Users* quer no *LogFile* para a leitura e mesclarem dos respetivos ficheiros .*txt*.

Com a adição do último objeto, sendo este o *Maintenence* é permitido não ter só um controlo só sobre as ações realizadas sobre o *keyboard*, mas a passar também a haver um controlo com uma máquina, sendo neste caso um *laptop*, que permite então ter um nível acima na moderação das listas de utilizadores a serem utilizadas e assim possibilitar um gerenciamento do sistema por parte de quem o ponderar e estiver na habilitação de o moderar. Com estes 4 objetos utilizados, podendo já serem considerados de topo devido à sua devida posição no sistema, apesar da importância do objeto *APP*, é com este que é possível então realizar de um ponto de vista mais pratico em relação a nível de manejamento.

1. Código do FileAccess

*object* FileAcess {  
 *fun* read(file:String): Array<String?> {  
 *val* list = File(file).inputStream()  
 *val* lineList = *arrayOfNulls*<String>(1000)  
 list.bufferedReader().useLines { lines -> lines.forEach { lineList[it.split(';')[0].toInt()] = it } }  
 *return* lineList  
 }  
  
 *fun* write(file:String, list: List<String>,logNUsers:Boolean) {  
  
 *val* text = FileWriter(file, logNUsers)  
 *for* (i *in* list.*indices*) {  
 *if* (logNUsers) text.append("\n${list[i]}")  
 *else* text.append(list[i])  
 }  
 text.close()  
 }  
}

1. Códigos dos Users

*data class* Ut(*val* user:Int, *var* pass:Int, *val* name:String, *var* acumulateTime:Long, *var* entryTime:Long)  
  
*object* Users {  
  
 *private var* userlist= *arrayOfNulls*<Ut>(1000)  
  
 *fun* init(){  
 listUser()  
 }  
  
 *private fun* toUser(userId:Int, it: List<String>):Ut{  
 *return* Ut(userId,it[1].toInt(),it[2],it[3].toLong(),it[4].toLong())  
 }  
  
 *fun* listUser(): Array<Ut?> {  
 *val* newList = userlist  
  
 *var* i = 0  
 FileAcess.read("USERS.txt").forEach **{** line **->** *if* (line != *null*){  
 *val* user = line.split(';')  
 *val* userId =user[0].toInt()  
 newList[userId]= toUser(userId,user)  
 i++  
 }  
 **}** *return* newList  
 }  
  
 *fun* removeUser(userId:Int){  
 *val* userList = listUser()  
 userList[userId] = *null* }  
  
 *fun* addUser(userPass:Int, userName:String):Ut?{  
 *for*(i *in* 0..999){  
 *if* (userlist[i] == *null*) {  
 userlist[i] = Ut(i,userPass,userName,0,0L)  
 *return* userlist[i]!!  
 }  
 }  
 *return null* }  
  
 *fun* getUser(indiceUser: Int): Ut? {  
 *val* list = userlist  
 *if* (indiceUser == -1) *return null  
 return* list[indiceUser]  
 }  
  
 *fun* updateList(){  
 *val* lista = *arrayOfNulls*<String>(1000)  
 *val* lastList = userlist  
 *for* (i *in* lastList.*indices*) {  
 *val* user = lastList[i]  
 *if* (user != *null*) {  
 lista[i]= "${i};${user.pass};${user.name};${user.acumulateTime};${user.entryTime}\n"  
 }  
 }  
 FileAcess.write("USERS.txt",lista.filterNotNull().toList(),*false*)  
 }  
  
 *fun* updateUser(userId: Int,userAcumulateTime:Long,userEntryTime:Long){  
 *val* list = userlist  
 list[userId]!!.acumulateTime=userAcumulateTime  
 list[userId]!!.entryTime=userEntryTime  
 updateList()  
 }  
}

1. Codigo do LogFile

*object* LogFile {  
 *private var* listLog= *mutableListOf*<String>()  
  
  
 *fun* entryUser(worker:Ut,time:Long){  
 *val* calendar = calendarLog(time)  
 *val* user = "-> ${worker.user}:${worker.name}"  
 *val* entry = calendar + user  
 listLog += entry  
 logUpdate(listLog.toList())  
 }  
  
 *fun* logUpdate(list: List<String>){  
 FileAcess.write("LOG.txt",list,*true*)  
 }  
  
  
 *fun* awayUser(worker:Ut,time:Long){  
 *val* calendar = calendarLog(time)  
 *val* user = "<- ${worker.user}:${worker.name}"  
 *val* away = calendar + user  
 listLog += away  
 logUpdate(listLog.toList())  
 }  
  
 *fun* calendarLog(time:Long):String{  
 *val* calendar=Calendar.getInstance()  
 calendar.setTimeInMillis(time)  
  
 *val* ampm = calendar.get(Calendar.*AM\_PM*)  
 *val* hour = timeAmPm(ampm,calendar.get(Calendar.*HOUR*))  
 *val* minute= calendar.get(Calendar.*MINUTE*)  
  
 *val* day = calendar.get(Calendar.*DATE*)  
 *val* month = calendar.get(Calendar.*MONTH*) + 1 */\*\* Because indeces \*\*/  
 val* year = calendar.get(Calendar.*YEAR*)  
  
 *return* "$day/$month/$year $hour:$minute "  
 }  
  
 *fun* calendarAway(time: Long):String{  
 *val* calendar=Calendar.getInstance()  
 calendar.setTimeInMillis(time)  
  
 *val* dayWeek = intToDay(calendar.get(Calendar.*DAY\_OF\_WEEK*))  
 *val* ampm = calendar.get(Calendar.*AM\_PM*)  
 *val* hour = timeAmPm(ampm,calendar.get(Calendar.*HOUR*))  
 *val* minute= calendar.get(Calendar.*MINUTE*)  
  
 *return* "$dayWeek.$hour:$minute "  
 }  
  
 *fun* timeAmPm(ampm:Int,time: Int):Int{  
 *return if* (ampm == 1 ) time + 12  
 *else* time  
 }  
  
 *fun* intToDay(day:Int):String{  
 *return when*(day){  
 1 -> "Sun"  
 2 -> "Mon"  
 3 -> "Tue"  
 4 -> "Wed"  
 5 -> "Thu"  
 6 -> "Fri"  
 *else* -> "Sat"  
 }  
 }  
}

1. Código do Maintenance

*object* Maintenance {  
  
 *fun* init() {  
 LCD.clear()  
 TUI.writecenter("Out Of Service...", 0)  
 TUI.writecenter("\*\_\*", 1)  
 systemModem()  
 }  
  
 *private fun* systemModem() {  
 *println*("What operation you want to proceed? \n 1 - Add User \n 2 - Remove User \n 3 - User List \n 4 - Change Mode \n 5 - ShutDown ")  
 *when* (*readLine*()!!) {  
 "1" -> addUser()  
 "2" -> removeUser()  
 "3" -> userList()  
 "4" -> APP.mode()  
 "5" -> shutDown()  
 *else* -> operationNotFound()  
 }  
 }  
  
  
 *private fun* operationNotFound() {  
 *println*("Operation Not Found \n ")  
 systemModem()  
 }  
  
 *private fun* addUser() {  
 *val* name = name()  
 *val* pass = pass()  
 *val* add = Users.addUser(pass, name)  
  
 *if* (add != *null*) *println*("You user is: $add")  
 *else println*("Sorry, userList is full xOxO")  
 systemModem()  
 }  
  
 *private fun* name(): String {  
 *print*("UserName(Máx 16 Chars): ")  
 *val* name = *readLine*()!!  
 *if* (name.length > 16) {  
 *println*("Please choose one UserName with maxium 16 chars")  
 name()  
 }  
 *return* name  
 }  
  
 *private fun* pass(): Int {  
 *print*("UserPass(4 Chars): ")  
 *val* pass = *readLine*()!!  
 *if* (pass.length != 4) {  
 *println*("Please choose one UserPass with 4 chars")  
 pass()  
 }  
 *return* pass.toInt()  
 }  
  
 *fun* removeUser() {  
 *println*("Insert UserID")  
 *val* userId = *readLine*()!!.toInt()  
 *val* user = Users.getUser(userId)  
 *if* (user != *null*) {  
 *println*(user.name + ",Is this the User to remove? Yes or No")  
 *val* confirmation = *readLine*()!!  
 *if* ("Y" *in* confirmation || "y" *in* confirmation) {  
 Users.removeUser(userId)  
 }  
  
 } *else* {  
 *println*("User Not Found \n")  
 }  
 systemModem()  
 }  
  
 *private fun* userList() {  
 Users.listUser().filterNotNull().forEach **{** *println*(**it**) **}** systemModem()  
 }  
  
 *fun* shutDown() {  
 LCD.off()  
 Users.updateList()  
 }  
}

1. Código App

*object* APP {  
 *private const val* DOOR\_OPEN\_VELOCITY= 11  
 *private const val* DOOR\_CLOSE\_VELOCITY= 11  
 *private const val* MMASK = 0x80  
 *private const val* TENTNUMB = 3  
 *private const val* WRITEACTIONSLINE = 1  
  
  
 *private fun* user():Ut {  
 TUI.writeleft("USER:", WRITEACTIONSLINE)

while(HAL.isBit(KeyReceiver.TXD){

if(HAL.readBits(MMASK)!=0)Maintence.init()

}  
 *val* userNumb = TUI.key(3, *true*)  
 *if* (userNumb == -1) appPlay()  
 *if* (getUser(userNumb)!= *null*) {  
 *return* getUser(userNumb)!!  
 } *else* {  
 TUI.lineClear(WRITEACTIONSLINE)  
 TUI.writeleft("USER NOT FOUND", WRITEACTIONSLINE)  
 Time.sleep(1000)  
 TUI.lineClear(WRITEACTIONSLINE)  
 *return* user()  
 }  
 }  
  
 *private fun* pass(){  
 *val* user = user()  
 TUI.lineClear(WRITEACTIONSLINE)  
 *for* (i *in* 1..TENTNUMB) {  
 TUI.writeleft("PASS:", WRITEACTIONSLINE)  
 *val* code = TUI.key(4, *false*)  
 *if* (code == -1) appPlay()  
 *if* (code == user.pass) {  
 verifyChangePass(user)  
 *return* doorAction(user)  
 }  
 TUI.lineClear(WRITEACTIONSLINE)  
 TUI.writeleft("PASS ERROR", WRITEACTIONSLINE)  
 Time.sleep(1000)  
 TUI.lineClear(WRITEACTIONSLINE)  
 }  
 *return* wrongPass()  
 }  
 *private fun* verifyChangePass(user:Ut) {  
 *if* (KBD.waitKey(2000) == '#') changePass(user)  
 }  
  
 *private fun* changePass(user:Ut){  
 LCD.clear()  
 TUI.writecenter("NEW PIN",0)  
 TUI.writeleft("PIN:",1)  
 *val* code1 = TUI.key(4,*false*)  
 *if* (code1 == -1) appPlay()  
  
 LCD.clear()  
 TUI.writecenter("CONFIRM PIN",0)  
 TUI.writeleft("PIN:",1)  
 *val* code2 = TUI.key(4,*false*)  
 *if* (code2 == -1) appPlay()  
  
 LCD.clear()  
 *if* (code1==code2){  
 user.pass=code1  
 TUI.writecenter("PIN CONFIRMED",0)  
 Time.sleep(1500)  
 *return* }  
 TUI.writecenter("PIN ERROR",0)  
 changePass(user)  
 *return* }  
 *private fun* wrongPass(){  
 *return* pass()  
 }  
  
 *private fun* doorAction(worker:Ut){  
 LCD.clear()  
 *if*(worker.entryTime > 0L) awayDoor(worker)  
 *else* entryDoor(worker)  
 }  
  
 *private fun* moveDoor(){  
 Door.open(DOOR\_OPEN\_VELOCITY)  
 Time.sleep(3000)  
 Door.close(DOOR\_CLOSE\_VELOCITY)  
 }  
  
 *private fun* entryDoor(worker:Ut){  
 *val* entryTime = Time.getTimeInMillis()  
  
 TUI.writecenter("Welcome", 0)  
 TUI.writecenter(worker.name, 1)  
  
 moveDoor()  
  
 LogFile.entryUser(worker,entryTime)  
 Users.updateUser(worker.user,worker.acumulateTime,entryTime)  
 }  
  
 *private fun* awayDoor(worker: Ut){  
 *val* awayTime = Time.getTimeInMillis()  
 *val* acumulateTime = awayTime - worker.entryTime  
  
 TUI.writeleft(LogFile.calendarAway(worker.entryTime),0)  
 TUI.writeleft(LogFile.calendarAway(awayTime),1)  
 TUI.writeright(millisToHours(acumulateTime),1)  
  
 Time.sleep(3000)  
 LCD.clear()  
 TUI.writecenter("Good-Bye",0)  
 TUI.writecenter(worker.name,1)  
 moveDoor()  
  
 LogFile.awayUser(worker,awayTime)  
 Users.updateUser(worker.user,acumulateTime,0L)  
 }  
  
 *private fun* millisToHours(millis:Long):String{  
 *var* time = millis  
 *val* hour = (time/(60\*60\*1000))  
 time -= hour \* (60 \* 60 \* 1000)  
 *val* minutes = (time/(60\*1000))  
 time -= minutes\*(60\*1000)  
 *return* ("${hour}:${minutes}")  
 }  
  
 *private fun* restart(){  
 Time.sleep(1500)  
 LCD.clear()  
 mode()  
 }  
  
 *private fun* appPlay (){  
 LCD.clear()  
 TUI.writeright(TUI.time(),0)  
 pass()  
 restart()  
 }  
  
 *fun* mode(){  
 *if* (HAL.readBits(MMASK) != 0) Maintenance.init()  
 *else* appPlay()  
 }  
}