* ฟังก์ชั่นต่าง ๆ ให้เขียนแบบ Recursive เท่านั้น ห้ามใช้ลูป ถ้าไม่เขียนด้วย recursion จะได้ 0 คะแนนในข้อนั้น ๆ
* อนุญาต ให้ใช้ เมธอดของลิสต์ ได้แค่ isEmpty, length, head, tail, ::, ++ เท่านั้น ใครใช้เกินมา จะได้ 0 คะแนนในข้อนั้น ๆ
* เขียนเมธอดใหม่เองจากเมธอดพื้นฐานที่อนุญาตข้างต้นได้
* ให้แยกหนึ่งข้อต่อหนึ่งไฟล์ ตั้งชื่อไฟล์ตามข้อ เช่น Question01.scala ให้เป็นของฟังก์ชั่น insertLast
  + ทำไฟล์มาให้แล้ว ดังนั้นให้ใช้ไฟล์ที่ให้ตามข้อนั้นๆ
* ในแต่ละข้อให้เขียน main เพื่อเทสได้ตามใจ อาจารย์จะตรวจโดยใช้ main ของอาจารย์เอง
* การส่ง ส่งใน MyCourseville โดย zip ทุกไฟล์รวมกัน แล้วตั้งชื่อ zip file เป็น ID\_scalaHW01 เช่น 6432011421\_scalaHW01

1. จงเขียนฟังก์ชั่น def insertLast(x:Any, l:List[Any]) : List[Any] ={ ซึ่งได้คำตอบเป็นลิสต์ ที่เกิดจากการเอา x ไปใส่ไว้ท้าย l
2. จงเขียนฟังก์ชั่น def insertInOrder(x:Int, list:List[Int]):List[Int] ={ ซึ่งเกิดจากการเอา list ที่ sort จากน้อยไปมากมาใส่ x ลงไป โดย ลิสต์ที่รีเทิร์นมาต้องยังมีการเรียงจากน้อยไปมากอยู่
3. จงเขียนฟังก์ชั่น def subList(l1:List[Any], l2:List[Any]):Boolean ={ ซึ่งฟังก์ชั่นนี้รีเทิร์น true เมื่อ สมาชิกทั้งหมดของ l1 อยู่ใน l2 ข้อมูลซ้ำกันในลิสต์เดียวกันไม่เป็นไร ไม่สนจำนวน (ลิสต์ว่างเป็น sublist ของทุกลิสต์นะ)
4. จงเขียน def mergesort(list: List[Int]):List[Int] ={ ฟังก์ชั่นนี้ทำการ merge sort ของในลิสต์ รีเทิร์นลิสต์ที่เรียงจากน้อยไปมากออกมา
5. จงเขียน def palindrome(list: List[Any]):Boolean ={ ฟังก์ชั่นนี้ทดสอบว่าลิสต์นั้นเป็นพาลินโดรมหรือไม่
6. จงเขียน def myMap(f:Int => Int) (list:List[Int]) :List[Int] = { ฟังก์ชั่นนี้รับพารามิเตอร์สองชุด ชุดแรกเป็นฟังก์ชั่นที่แมป จำนวนเต็มไปจำนวนเต็ม อีกชุดนึงเป็นลิสต์ ฟังก์ชั่นนี้รีเทิร์น ลิสต์ที่เกิดจากการทำ ฟังก์ชั่น f ที่สมาชิกทุกตัวของ list (ยกเว้น list เป็น ลิสต์ว่าง จะรีเทิร์นลิสต์ว่าง)

*ตัวอย่าง myMap*(x => x\*2)(*List(1,2,3,4,5)*) จะได้ List(2,4,6,8,10)

*myMap*(*square*)(*List(1,2,3,4,5)*) จะได้ List(1,4,9,16,25) ถ้ามีการเขียนฟังก์ชั่น square

ไว้แล้ว

1. จงเขียน def myFilter(f:Int => Boolean) (list:List[Int]) :List[Int] = { ฟังก์ชั่นนี้รับพารามิเตอร์สองชุด ชุดแรกเป็นฟังก์ชั่นที่รับ Int แล้วรีเทิร์น Boolean ชุดที่สองเป็น list ของจำนวนเต็ม ฟังก์ชั่นนี้รีเทิร์นลิสต์ใหม่ ที่มีเฉพาะสมาชิกจาก list ที่ apply f แล้วเป็นจริงเท่านั้น ส่วนลิสต์ว่าง จะได้ลิสต์ว่างรีเทิร์นมา

ตัวอย่าง *myFilter*(x => x%2==0)(*List(1,2,3,4,5)*) จะได้ List(2,4)

*myFilter*(isLessThan3)(*List(1,2,3,4,5)*) จะได้ List(1,2) ถ้ามีการเขียน def

isLessThan3(x:Int) = x<3

1. จงเขียน def sumAll(lists:List[List[Int]]) :List[Int] = { ฟังก์ชั่นนี้รับ ลิสต์ของลิสต์ แล้วสร้างลิสต์ใหม่ ที่สมาชิกตัวที่ i เป็นผลรวมของสมาชิกตัวที่ i จากทุกลิสต์ ตัวอย่างการรันและ output เป็นดังนี้

*println*(*sumAll*(*List*()))  
*println*(*sumAll*(*List*(*List*())))  
*println*(*sumAll*(*List*(*List*(1,2,3,4),*List*(),*List*(4,5),*List*(1,2,3,4,5,6))))  
*println*(*sumAll*(*List*(*List*(3,4),*List*(1,2,3,4,5,6),*List*(1,2,3,4))))  
*println*(*sumAll*(*List*(*List*(1,2,3,4,5,6),*List*(1,2,3,4),*List*(1,2),*List*(0,0,0,0,0,0,0,0,9))))

ได้เอ้าท์พุตดังนี้

List()

List()

List(6, 9, 6, 8, 5, 6)

List(5, 8, 6, 8, 5, 6)

List(3, 6, 6, 8, 5, 6, 0, 0, 9)

1. ทัวริ่งแมชชีน มีรูปร่างดังรูป โดยมีเทปที่เก็บ character ไว้

A picture containing text, clock

Description automatically generated

ให้เขียนฟังก์ชั่น

def turingStep(f:Char => Char,tape:List[Char], n:Int): List[Char] ={

ฟังก์ชั่นนี้ ทำการ apply f กับตัว character n ตัวแรกใน tape (เป็นการจำลองการทำงานและเลื่อนหัว n ครั้ง

ของหัวอ่าน)

ตัวอย่าง ถ้า f1 นิยามเป็น ฟังก์ชั่นที่เปลี่ยน character ให้เป็น lower case และ *tape* =

*List*('C','H','A','R')

ผลการรันของ

*println*(*turingStep*(*f1*,*tape*,2))  
 *println*(*turingStep*(*f1*,*tape*,3))  
 *println*(*turingStep*(*f1*,*tape*,0))  
 *println*(*turingStep*(*f1*,*tape*,5)) ตัวเลขเกินได้ แต่ไม่มีกรณีที่เป็นลบ

จะได้เป็น

List(c, h, A, R)

List(c, h, a, R)

List(C, H, A, R)

List(c, h, a, r)

1. *จงเขียนฟังก์ชั่น*

def alternate(f1: (Int,Int) => Int, f2: (Int,Int) => Int, list:List[Int]):Int ={

ฟังก์ชั่นนี้ รับ ฟังก์ชั่น f1 กับ f2 และ ลิสต์ list โดย f1 กับ f2 นั้นเป็นฟังก์ชั่นอะไรก็ได้ ที่รับพารามิเตอร์สองตัว แล้วให้เลขจำนวนเต็มออกมา ซึ่งถ้า f1 เป็นฟังก์ชั่น + และ f2 เป็นฟังก์ชั่น ลบ – จะได้ภาพจำลองการรัน (ไม่ใช่โค้ดจริง แต่พยายามเขียนให้เห็นภาพ) ว่า

alternate(+,-,[]) ได้ผลลัพธ์เป็น 0

alternate(+,-,[55]) ได้ผลลัพธ์ 55

alternate(+,-,[1,2])ได้ผลลัพธ์ = 1+2 = 3

alternate(+,-,[1,2,3])ได้ผลลัพธ์ =1+2-3 = 0

alternate(+,-,[1,2,3,4])ได้ผลลัพธ์ =1+2-3+4 = 4