Tentamen i Programmering DI2006

Datum: 2024-01-19
Tid: 9.00–11.00
Ansvarig lärare: Eric Järpe (tel: 0729-77 36 26, email: eric.jarpe@hh.se)

Anvisningar

- Tillåtna hjälpmedel är
  - formelsamling (som är häftad till tentamenstexten)
  - miniräknare TI-30Xa (Texas Instruments)
  - skrivpapper
  - penna
  - suddigummi
  - linjal
  - frukt, fika
- Till varje uppgift finns angivet hur många poäng som maximalt utdelas för uppgiften.
- Det som återstår av tentamen är **Del 2**.
- Del 2 består av 2 uppgifter och man kan maximalt få 15 poäng.
- Du har redan betyg 3. Detta kan inte du inte försämra.
- För betyg 4 krävs minst 9 poäng på Del 2.
- För betyg 5 krävs minst 12 poäng på Del 2.

LYCKA TILL!

Del 2

Programmeringsuppgifter

1. *Emailkollen*
   Varje emailadress delas in i ett förled och ett efterled av tecken `@` (kallat "at", "snabel-a", "kanelbulle", mm). Du ska i denna uppgift filtrera ut de emailadresser som finns i en textmassa.

   (a) Skriv ett funktion, `read_text`, som läser in textinnehållet från filen `t` som en enda lång sträng. Funktionen ska ta variabeln `t` som argument och dess default-värde ska vara `'text.txt'`. (1p)

   (b) Skriv en *rekursiv* funktion, `gen_list`, som tar en textsträng som argument och returnerar en lista där elementen i listan är de textbitar som finns i textsträngen separerade av kommatecken. (3p)

   (c) Skriv en funktion, `check`, som tar en lista av strängar som argument och sållar bort alla strängar som

   - ej har ett och endast ett `@`
   - har tomt förled (dvs den text som föregår `@`)
   - har tomt efterled (dvs den text som kommer efter `@`)
   - i förledet har något annat än bokstäverna `a`, `b`, . . . , `z`, siffrorna `0`, `1`, . . . , `9`, tecknen `_` eller `.`
   - i efterledet har något annat än bokstäverna `a`, `b`, . . . , `z` eller tecket `.`
   - ej slutar på `.se`, `.uk` eller `.com`

   och returnerar listan av de strängar som på detta vis bedöms godkända som emailadresser enligt kraven ovan. (2p)

   (d) Skriv en funktion `write_emails` som tar en lista av strängar som argument och skriver alla de strängar som slutar på `.se` under rubriken `.se`, alla strängar som slutar på `.uk` under rubriken `.uk` och alla strängar som slutar på `.com` under rubriken `.com` till filen `emails.txt` (1p)

   (e) Skriv slutligen programmet som använder funktionerna ovan för att läsa innehållet i filen `text.txt`, sållar bort det innehåll som inte är emailadresser enligt kraven ovan och skriver dem till filen `emails.txt` enligt specifikationen. (1p)

2. *Blackjack*
Kortspelet Blackjack går till så att en spelledare, given, som delar ut korten vänder upp ett kort från en kortlek. Spelaren får sedan avgöra om denne vill stanna eller fortsätta. Man ska försöka samla på kort och komma så nära poängsumman 21 som möjligt men om det blir mer än 21 så är man diskvalificerad oavsett hur nära 21 poäng det än är. Poängen räknas som kortens valör för valörerna 2–10 men klädda kort (knekt, dam och kung) räknas alla som 10 poäng medan ess räknas antingen som 1 poäng eller som 11 (beroende på vilket som blir fördelaktigast). Om man stannar betyder det att man vill spela med den poäng som man uppnått med de kort man blivit given. Så fort man stannat börjar given att lägga upp kort åt sig själv. Om given lyckas få lika stor eller större poängsumma än spelaren så vinner given. Om given får mer än 21 poäng medan spelaren fått högst 21 så vinner spelaren.

Du ska nu skriva programmet `blackjack.py` som agerar giv för ett parti Blackjack med den användare som exekverar programmet och därmed agerar spelaren. Programmet ska bestå av:

(a) funktionen `start` som inte tar något argument och inte returnerar något värde utan bara gör så att texten

```
* * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*    Reglerna för Blackjack är:     *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * *
```

skrivs ut när man exekverar den. (1p)

(b) funktionen `points` som tar listan `hand` som argument och returnerar poängsumman för denna hand. (Observera att poängen ska beräknas enlig ovan angivna regler och att om handen består av (minst) ett ess och om poängsumman blir större än 21 då man räknar 11 poäng per ess så ska man räkna 1 poäng per ess.) (1p)

(c) funktionen `cards` som tar argumenten `who` som är av typen `string` och `target` som är en `integer`. Om `who` har värdet `'player'` så ska funktionen slumpa en en kombination av färg och valör. Valör ska vara en `integer` och ha något av värdena `1`, `2`, ... , `10`, `11`, `12`, `13` och färgen ska vara en `string` med något av värdena `'Klöver'`, `'Ruter'`, `'Spader'` eller `'Hjärter'`. Då första kortet genererats ska utfallet presenteras och frågan `En till? (J/N):` ställas varvid proceduren upprepas ända tills den besvaras med något annat än `J`. För varje gång frågan besvarats med `J` ska ett kort (dvs en kombination av en färg och en valör) slumpas fram. Då frågan besvarats med något annat än `J` ska funktionen terminera genom att returnera en lista bestående av de färg-valör-par som utgör kortens värden som tupler. Om korten ger en poängsumma som är högre än 21 så ska man inte kunna fortsätta. Om istället argumentet `who` har värdet `'dealer'` (eller något annat) så ska en lista av kort som resulterar i en poängsumma som är minst `target` slumpas fram. (3p)

(d) huvudprogrammet som med hjälp av funktionerna `start`, `points` och `cards` ger en hel spelomgång. Först erbjuds spelaren (dvs användaren) ange vilka kort denne vill spela med. Sedan simuleras givens (dvs datorns) kort. Om spelaren fått 22 poäng eller fler så behöver inte givens kort simuleras – i så fall har given redan vunnit. Avslutningsvis ska båda händerna och deras poäng presenteras och beskedet om spelaren eller given har vunnit presenteras. Allra sist ska spelaren få besvara om denne vill spela en omgång till varmed spelet börjar om från början, dock utan den inledande texten som genereras av funktionen `start`, annars ska progammet terminera. (2p)

Python 3 Cheat Sheet

Latest version on :
https://perso.limsi.fr/pointal/python:memento

Base Types

integer, float, boolean, string, bytes

```
int 783  0 -192  0b010 0o642 0xF3
          zero   binary  octal  hexa
float 9.23 0.0  -1.7e-6
                    ×10^-6
bool True  False
str "One\nTwo"        Multiline string:
     escaped new line  """X\tY\tZ
      'I\'m'           1\t2\t3"""
      escaped '         escaped tab
bytes b"toto\xfe\775"
          hexadecimal  octal
```

immutables

Container Types

- **ordered sequences**, fast index access, repeatable values

```
list [1,5,9]   ["x",11,8.9]   ["mot"]   []
tuple (1,5,9)   11,"y",7.4    ("mot",)  ()
```

Non modifiable values (immutables) — *expression with only comas →* `tuple`

```
str bytes   (ordered sequences of chars / bytes)   ""  b""
```

- **key containers**, no *a priori* order, fast key access, each key is unique

```
dictionary  dict {"key":"value"}   dict(a=3,b=4,k="v")   {}
(key/value associations) {1:"one",3:"three",2:"two",3.14:"π"}
collection  set {"key1","key2"}   {1,9,3,0}   set()
```

keys=hashable values (base types, immutables…) `frozenset` *immutable set* *empty*

Identifiers

for variables, functions, modules, classes… names

`a…zA…Z_` followed by `a…zA…Z_0…9`

- diacritics allowed but should be avoided
- language keywords forbidden
- lower/UPPER case discrimination

☺ `a toto x7 y_max BigOne`
☹ ~~`for`~~ ~~`and`~~ ~~`for`~~

Variables assignment

`=`

assignment ⇔ **binding** of a *name* with a *value*

1) evaluation of right side expression value
2) assignment in order with left side names

```
x=1.2+8+sin(y)
a=b=c=0          assignment to same value
y,z,r=9.2,-7.6,0 multiple assignments
a,b=b,a          values swap
a,*b=seq  }  unpacking of sequence in
*a,b=seq  }  item and list
x+=3   increment ⇔ x=x+3      and *= /= %= …
x-=2   decrement ⇔ x=x-2
x=None « undefined » constant value
del x  remove name x
```

Conversions

`type(`*expression*`)`

```
int("15") → 15
int("3f",16) → 63        can specify integer number base in 2nd parameter
int(15.56) → 15          truncate decimal part
float("-11.24e8") → -1124000000.0
round(15.56,1)→15.6      rounding to 1 decimal (0 decimal → integer number)
bool(x)  False for null x, empty container x , None or False x ; True for other x
str(x)→"…"   representation string of x for display (cf. formatting on the back)
chr(64)→'@'  ord('@')→64   code ↔ char
repr(x)→"…"  literal representation string of x
bytes([72,9,64]) → b'H\t@'
list("abc") → ['a','b','c']
dict([(3,"three"),(1,"one")]) → {1:'one',3:'three'}
set(["one","two"]) → {'one','two'}
separator str and sequence of str → assembled str
   ':'.join(['toto','12','pswd']) → 'toto:12:pswd'
str splitted on whitespaces → list of str
   "words with  spaces".split() → ['words','with','spaces']
str splitted on separator str → list of str
   "1,4,8,2".split(",") → ['1','4','8','2']
sequence of one type → list of another type (via list comprehension)
   [int(x) for x in ('1','29','-3')] → [1,29,-3]
```

Sequence Containers Indexing

for lists, tuples, strings, bytes…

```
negative index  -5  -4  -3  -2  -1
positive index   0   1   2   3   4
lst=           [10, 20, 30, 40, 50]
positive slice  0   1   2   3   4   5
negative slice -5  -4  -3  -2  -1
```

Items count
`len(lst)→5`

index from 0
(here from 0 to 4)

Individual access to **items** via `lst[`*index*`]`

```
lst[0]→10   ⇒ first one      lst[1]→20
lst[-1]→50  ⇒ last one       lst[-2]→40
```

On mutable sequences (`list`), remove with `del lst[3]` *and modify with assignment* `lst[4]=25`

Access to **sub-sequences** via `lst[`*start slice*`:`*end slice*`:`*step*`]`

```
lst[:-1]→[10,20,30,40]   lst[::-1]→[50,40,30,20,10]   lst[1:3]→[20,30]   lst[:3]→[10,20,30]
lst[1:-1]→[20,30,40]     lst[::-2]→[50,30,10]         lst[-3:-1]→[30,40]  lst[3:]→[40,50]
lst[::2]→[10,30,50]      lst[:]→[10,20,30,40,50]  shallow copy of sequence
```

Missing slice indication → from start / up to end.
On mutable sequences (`list`), remove with `del lst[3:5]` *and modify with assignment* `lst[1:4]=[15,25]`

Boolean Logic

Comparisons : `<` `>` `<=` `>=` `==` `!=` (*boolean results*) — ≤ ≥ = ≠

`a and b` logical and — *both simultaneously*

`a or b` logical or — *one or other or both*

pitfall : `and` *and* `or` *return* *value* *of* `a` *or* `b` *(under shortcut evaluation).*
⇒ *ensure that* `a` *and* `b` *are booleans.*

`not a` logical not

`True` `False` — True and False constants

Statements Blocks

```
parent statement:
    statement block 1…
    ⋮
parent statement:
    statement block2…
    ⋮
next statement after block 1
```

indentation !

configure editor to insert 4 spaces in place of an indentation tab.

Modules/Names Imports

module `truc` ⇔ *file* `truc.py`

```
from monmod import nom1,nom2 as fct
```
→*direct access to names, renaming with* `as`

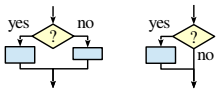
```
import monmod
```
→*access via* `monmod.nom1` …

modules and packages searched in *python path* (cf `sys.path`)

Conditional Statement

statement block executed only if a condition is true

```
if logical condition:
    statements block
```



Can go with several *elif*, *elif*... and only one final *else*. Only the block of first true condition is executed.

```
if age<=18:
    state="Kid"
elif age>65:
    state="Retired"
else:
    state="Active"
```

with a var `x`*:*
`if bool(x)==True:` ⇔ `if x:`
`if bool(x)==False:` ⇔ `if not x:`

Maths

floating numbers… approximated values *angles in radians*

Operators: `+` `-` `*` `/` `//` `%` `**`
Priority `(…)` — × ÷ ↑ ↑ a^b — integer ÷ ÷ remainder

`@` → matrix × *python3.5+*`numpy`

```
(1+5.3)*2→12.6
abs(-3.2)→3.2
round(3.57,1)→3.6
pow(4,3)→64.0
```

usual order of operations

```
from math import sin,pi…
sin(pi/4)→0.707…
cos(2*pi/3)→-0.4999…
sqrt(81)→9.0   √
log(e**2)→2.0
ceil(12.5)→13
floor(12.5)→12
```

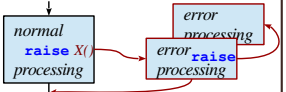
modules `math`, `statistics`, `random`, `decimal`, `fractions`, `numpy`, *etc. (cf. doc)*

Exceptions on Errors

Signaling an error:
`raise` *ExcClass(…)*

Errors processing:

```
try:
    normal procesising block
except Exception as e:
    error processing block
```



`finally` *block for final processing in all cases.*

Conditional Loop Statement

*statements block executed **as long as** condition is true*

```
while logical condition:
    statements block
```


```
s = 0          } initializations before the loop
i = 1          }
while i <= 100:   # condition with a least one variable value (here i)
    s = s + i**2
    i = i + 1     # make condition variable change !
print("sum:",s)
```

Algo: $s = \sum_{i=1}^{i=100} i^2$

beware of infinite loops!

Loop Control

`break` *immediate exit*

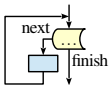
`continue` *next iteration*

`else` *block for **normal** loop exit.*

Iterative Loop Statement

*statements block executed **for each** item of a container or iterator*

```
for var in sequence:
    statements block
```



Go over sequence's **values**

```
s = "Some text"   } initializations before the loop
cnt = 0           }
for c in s:   # loop variable, assignment managed by for statement
    if c == "e":
        cnt = cnt + 1
print("found",cnt,"'e'")
```

Algo: count number of `e` *in the string.*

loop on dict/set ⇔ loop on keys sequences
use *slices* to loop on a subset of a sequence

Go over sequence's **index**

- modify item at index
- access items around index (before / after)

```
lst = [11,18,9,12,23,4,17]
lost = []
for idx in range(len(lst)):
    val = lst[idx]
    if val > 15:
        lost.append(val)
        lst[idx] = 15
print("modif:",lst,"-lost:",lost)
```

Algo: limit values greater than 15, memorizing of lost values.

Go simultaneously over sequence's **index** and **values**:

```
for idx,val in enumerate(lst):
```

good habit : don't modify loop variable

Display

```
print("v=",3,"cm :",x,",",y+4)
```

items to display : literal values, variables, expressions

`print` options:

- `sep=" "` items separator, default space
- `end="\n"` end of print, default new line
- `file=sys.stdout` print to file, default standard output

Input

```
s = input("Instructions:")
```

`input` always returns a **string**, convert it to required type (cf. boxed *Conversions* on the other side).

Generic Operations on Containers

`len(c)` → items count
`min(c)` `max(c)` `sum(c)`
`sorted(c)` → `list` sorted *copy*
`val in c` → boolean, membership operator `in` (absence `not in`)
`enumerate(c)` → *iterator* on (index, value)
`zip(c1,c2…)` → *iterator* on tuples containing c_i items at same index
`all(c)` → `True` if **all** `c` items evaluated to true, else `False`
`any(c)` → `True` if **at least one** item of `c` evaluated true, else `False`

*Note: For dictionaries and sets, these operations use **keys**.*

*Specific to **ordered sequences containers** (lists, tuples, strings, bytes…)*

`reversed(c)` → *inversed iterator* `c*5` → duplicate `c+c2` → concatenate
`c.index(val)` → *position* `c.count(val)` → *events count*

```
import copy
copy.copy(c) → shallow copy of container
copy.deepcopy(c) → deep copy of container
```

Integer Sequences

`range([start,] end [,step])`

start default 0, *end* not included in sequence, *step* signed, default 1

`range(5)` → 0 1 2 3 4 `range(2,12,3)` → 2 5 8 11
`range(3,8)` → 3 4 5 6 7 `range(20,5,-5)` → 20 15 10
`range(len(seq))` → *sequence of index of values in seq*

range provides an immutable sequence of int constructed as needed

Operations on Lists

modify original list

`lst.append(val)`	add item at end
`lst.extend(seq)`	add sequence of items at end
`lst.insert(idx,val)`	insert item at index
`lst.remove(val)`	remove first item with value *val*
`lst.pop([idx])` → *value*	remove & return item at index *idx* (default last)
`lst.sort()` `lst.reverse()`	sort / reverse liste *in place*

Operations on Dictionaries

`d[key]=value` `d.clear()`
`d[key]` → *value* `del d[key]`
`d.update(d2)` update/add associations
`d.keys()` `d.values()` `d.items()` → *iterable views on keys/values/associations*
`d.pop(key[,default])` → *value*
`d.popitem()` → *(key,value)*
`d.get(key[,default])` → *value*
`d.setdefault(key[,default])` → *value*

Operations on Sets

Operators:
`|` → union (vertical bar char)
`&` → intersection
`-` `^` → difference/symmetric diff.
`<` `<=` `>` `>=` → inclusion relations
Operators also exist as methods.

`s.update(s2)` `s.copy()`
`s.add(key)` `s.remove(key)`
`s.discard(key)` `s.clear()`
`s.pop()`

Function Definition

function name (identifier)
named parameters

```
def fct(x,y,z):
    """documentation"""
    # statements block, res computation, etc.
    return res
```

`fct`

result value of the call, if no computed result to return: `return None`

parameters and all variables of this block exist only *in* the block and *during* the function call (think of a "black box")

Advanced: `def fct(x,y,z,*args,a=3,b=5,**kwargs):`
**args variable positional arguments (→`tuple`), default values,*
***kwargs variable named arguments (→`dict`)*

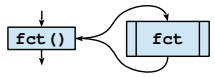
Function Call

```
r = fct(3,i+2,2*i)
```

storage/use of returned value *one argument per parameter*

this is the use of function name *with parentheses* which does the call

*Advanced: *sequence **dict*



Operations on Strings

`s.startswith(prefix[,start[,end]])` `s.endswith(suffix[,start[,end]])` `s.strip([chars])`
`s.count(sub[,start[,end]])` `s.partition(sep)` → *(before,sep,after)*
`s.index(sub[,start[,end]])` `s.find(sub[,start[,end]])`
`s.is…()` *tests on chars categories (ex. `s.isalpha()`)*
`s.upper()` `s.lower()` `s.title()` `s.swapcase()`
`s.casefold()` `s.capitalize()` `s.center([width,fill])`
`s.ljust([width,fill])` `s.rjust([width,fill])` `s.zfill([width])`
`s.encode(encoding)` `s.split([sep])` `s.join(seq)`

Formatting

formating directives — values to format

```
"modele{} {} {}".format(x,y,r) → str
"{selection:formatting!conversion}"
```

- **Selection** :
  `2`
  `nom`
  `0.nom`
  `4[key]`
  `0[2]`

Examples:
`"{:+2.3f}".format(45.72793)` → `'+45.728'`
`"{1:>10s}".format(8,"toto")` → `'      toto'`
`"{x!r}".format(x="I'm")` → `'"I\'m"'`

- **Formatting** :

fill char *alignment* *sign* *mini width*.*precision~maxwidth* *type*

`< > ^ =` `+ - space` `0` at start for filling with 0

integer: `b` binary, `c` char, `d` decimal (default), `o` octal, `x` or `X` hexa…
float: `e` or `E` exponential, `f` or `F` fixed point, `g` or `G` appropriate (default),
string: `s` … `%` percent

- **Conversion** : `s` (readable text) or `r` (literal representation)

Files

storing data on disk, and reading it back

```
f = open("file.txt","w",encoding="utf8")
```

file **variable** for operations
name of file on disk (+path…)
opening **mode**
- `'r'` read
- `'w'` write
- `'a'` append
- …`'+'` `'x'` `'b'` `'t'`

encoding of chars for *text files*: `utf8` `ascii` `latin1` …

cf. modules `os`, `os.path` and `pathlib`

writing

```
f.write("coucou")
f.writelines(list of lines)
```

reading

read empty string if end of file

```
f.read([n])          → next chars
                       if n not specified, read up to end !
f.readlines([n])     → list of next lines
f.readline()         → next line
```

*text mode `t` by default (read/write `str`), possible binary mode `b` (read/write `bytes`). **Convert from/to required type** !*

`f.close()` dont forget to **close the file** after use !

`f.flush()` write cache `f.truncate([size])` resize

reading/writing progress sequentially in the file, modifiable with:
`f.tell()` → *position* `f.seek(position[,origin])`

Very common: opening with a guarded block (automatic closing) and reading loop on lines of a text file:

```
with open(…) as f:
    for line in f :
        # processing of line
```