



## Program Studi Teknik Elektro ITB

Nama Kuliah (Kode) : Praktikum Pemecahan Masalah dengan C (EL2208)

Tahun / Semester : 2021-2022 / Genap

Modul : 3 - Pointers and Functions

Hari, Tanggal Praktikum : Jumat, 4 Maret 2022

---

### Naskah Soal Praktikum

Pembuat Naskah: Clarence Amadeus, Dhanurangga Fadh

#### Ketentuan:

1. Kerjakanlah satu dari dua soal berikut pada *template repository* yang anda peroleh ketika mengambil *assignment* di GitHub Classroom praktikum!
2. *Commit* yang dilakukan setelah sesi praktikum berakhir tidak akan dipertimbangkan dalam penilaian.
3. *Header* setiap *file* harus mengikuti format yang telah disediakan pada *file template repository*. *Header* yang tidak mengikuti format tersebut tidak akan dinilai.
4. Buku catatan laboratorium yang berisi alasan pemilihan soal, *flowchart*, dan *data flow diagram* dari solusi yang anda buat dikumpulkan ke tugas.stei.itb.ac.id paling lambat pukul 11.00 WIB satu hari kerja setelah sesi praktikum.
5. Solusi soal pertama harus dapat dikompilasi dengan perintah `make soal-01` dan menghasilkan *file executable* dengan nama `soal-01`. Demikian pula, soal kedua harus dapat dikompilasi dengan perintah `make soal-02` dan menghasilkan *file executable* dengan nama `soal-02`.
6. Bila diperlukan, sesuaikanlah isi *Makefile* yang tersedia pada *template repository* untuk memenuhi syarat kompilasi dan *file* keluaran di atas!

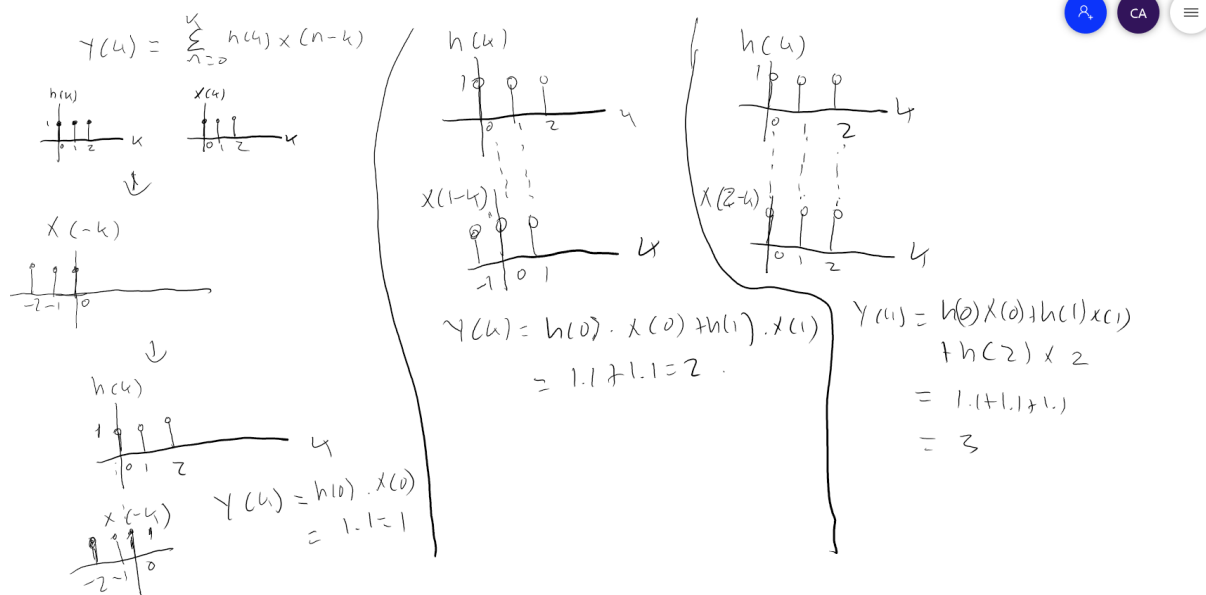
## Soal 1

Konvolusi adalah operasi matematika yang banyak digunakan dalam bidang Pengolahan Sinyal Digital. Secara umum, konvolusi 2 sinyal diskrit dapat dinyatakan dengan rumus:

$$y[n] = h(n) * x(n) = \sum_{n=0}^{\infty} h(k) \times x(n - k)$$

Persamaan dalam Pengolahan Sinyal Digital yang menggunakan operasi konvolusi misalnya adalah konvolusi antara deret respon impuls filter dan sinyal input filter. Konvolusi 2 sinyal ini akan menghasilkan sinyal output dari filter.

Soal ini meminta anda untuk membuat program untuk menghitung konvolusi dari 2 runtun digital. Konvolusi dapat juga dihitung dengan bantuan gambar sebagai berikut



Pertama kita gambarkan terlebih dahulu  $x(k)$  dan  $h(k)$ . Kemudian, cerminkan  $x(k)$  terhadap sumbu vertical sehingga didapatkan  $x(-k)$ . Selanjutnya, untuk  $n=0,1,2$ , dst, gambarkan  $x(n-k)$  dan kalikan elemen  $h(k)$  dan  $x(n-k)$  yang bersesuaian lalu akumulasi hasilnya. Pertambahan  $n$  akan berhenti jika sudah tidak ada elemen  $x(n-k)$  yang bersesuaian dengan  $h(k)$ .

### Batasan soal:

1. Anda diminta mengerjakan kasus ini menggunakan function dan pointer
2. Panjang maksimal tiap runtun adalah 5.

3. User dapat menentukan sendiri jenis, Panjang, dan amplitude masing-masing runtun. Jika Panjang yang diinput user  $< 5$  maka sisa runtun diisi 0.
4. Masukan user dianggap selalu benar
5. Jenis sinyal ada 3, yaitu sinyal step terbatas( $a * (u(t)-u(t-n))$ ), sinyal ramp( $a * n$ ) dan sinyal eksponensial luruh( $a * e^{-t}$ )
6. Anda perlu minimal 2 fungsi, yaitu fungsi untuk meminta input runtun dari user dan fungsi untuk menghitung konvolusi
7. Fungsi menghitung konvolusi menerima input berupa 2 array runtun, dan return value nya adalah array konvolusi berukuran 9.

### Contoh Eksekusi Program (garis bawah menandakan input)

**#1**

```

masukkan runtun pertama :
masukkan jenis runtun :
  1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
  2. ramp( f(n) = An )
  3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
1
masukkan panjang runtun (1-5): 5
masukkan amplitudo runtun : 1

masukkan runtun kedua :
masukkan jenis runtun :
  1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
  2. ramp( f(n) = An )
  3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
1
masukkan panjang runtun (1-5): 5
masukkan amplitudo runtun : 1
runtun 1 adalah:1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
runtun 2 adalah:1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
hasil konvolusi adalah : 1.000000, 2.000000, 3.000000, 4.000000,
5.000000, 4.000000, 3.000000, 2.000000, 1.000000,

```

**#2**

```

masukkan runtun pertama :
masukkan jenis runtun :
  1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
  2. ramp( f(n) = An )
  3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
1
masukkan panjang runtun (1-5): 5
masukkan amplitudo runtun : 1

```

```

masukkan runtun kedua :
masukkan jenis runtun :
1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
2. ramp( f(n) = An )
3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
2
masukkan panjang runtun (1-5): 5
masukkan amplitudo runtun : 1
runtun 1 adalah:1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
runtun 2 adalah:0.000000 1.000000 2.000000 3.000000 4.000000
hasil konvolusi adalah : 4.000000, 7.000000, 9.000000, 10.000000,
10.000000, 6.000000, 3.000000, 1.000000, 0.000000,

```

### #3

```

masukkan runtun pertama :
masukkan jenis runtun :
1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
2. ramp( f(n) = An )
3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
1
masukkan panjang runtun (1-5): 5
masukkan amplitudo runtun : 1

masukkan runtun kedua :
masukkan jenis runtun :
1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
2. ramp( f(n) = An )
3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
3
masukkan panjang runtun (1-5): 5
masukkan amplitudo runtun : 1
runtun 1 adalah:1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
runtun 2 adalah:1.000000 0.367879 0.135335 0.049787 0.018316
hasil konvolusi adalah : 0.018316, 0.068103, 0.203438, 0.571317,
1.571317, 1.553002, 1.503215, 1.367879, 1.000000,

```

### #4

```

masukkan runtun pertama :
masukkan jenis runtun :
1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
2. ramp( f(n) = An )
3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
1
masukkan panjang runtun (1-5): 5
masukkan amplitudo runtun : 1

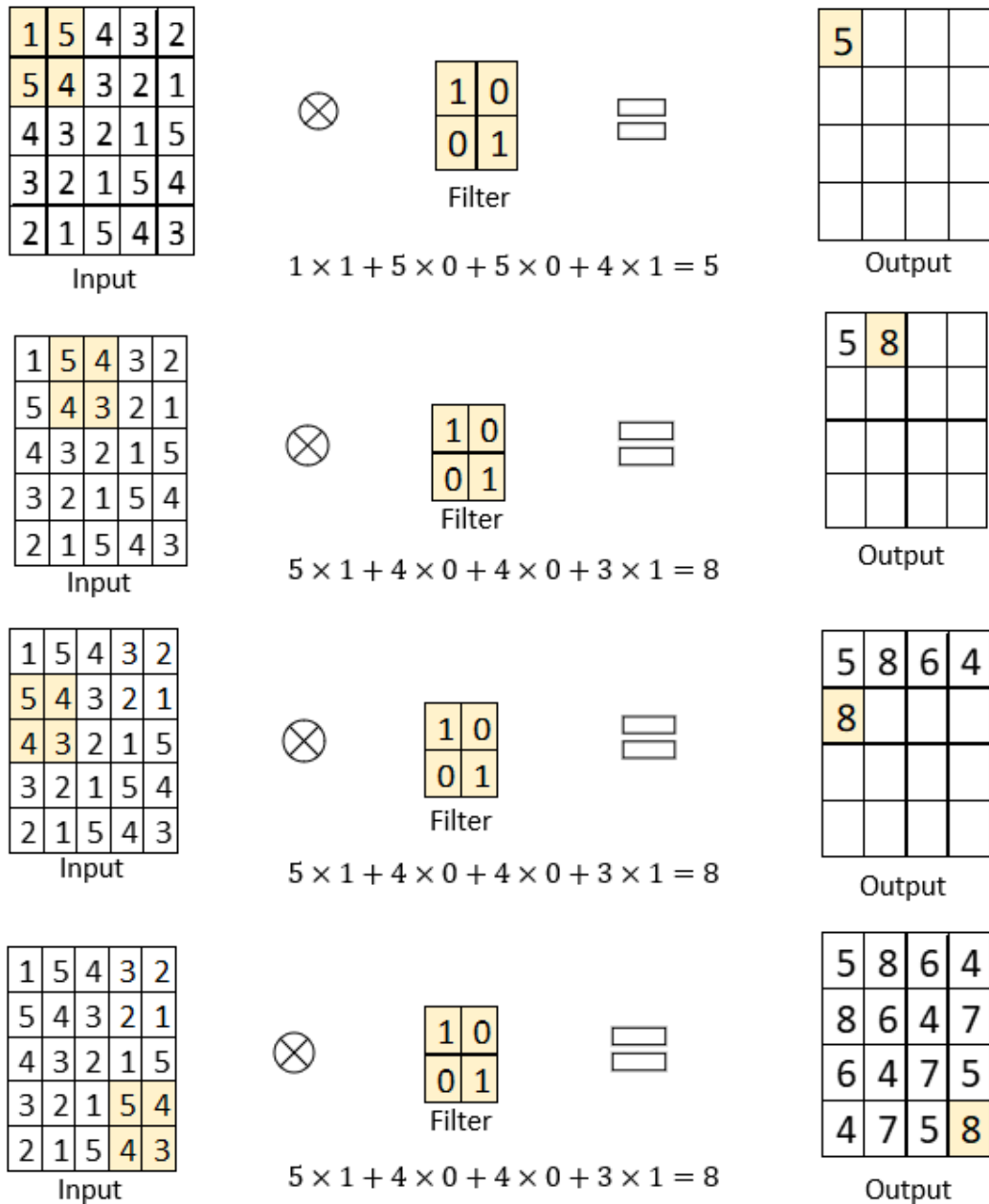
masukkan runtun kedua :
masukkan jenis runtun :
1. step ( f(n) = Au(t)-Au(t-n))
2. ramp( f(n) = An )
3. eksponen luruh( f(n) = Ae^-t
1

```

```
masukkan panjang runtun (1-5): 3
masukkan amplitudo runtun : 1
runtun 1 adalah:1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
runtun 2 adalah:0.000000 0.000000 1.000000 1.000000 1.000000
hasil konvolusi adalah : 1.000000, 2.000000, 3.000000, 3.000000,
3.000000, 2.000000, 1.000000, 0.000000, 0.000000,
```

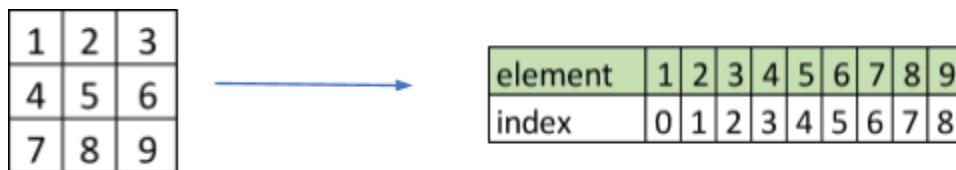
## Soal 2

Operasi konvolusi citra biasa digunakan pada convolutional neural network (CNN) untuk mendapatkan fitur tertentu dari sebuah citra. Fitur-fitur ini nantinya akan diklasifikasikan oleh neural network sehingga mesin dapat mengetahui gambar apa yang dimasukkan. Proses dari konvolusi citra secara sederhana digambarkan seperti pada gambar di bawah ini.



## Tugas

Buatlah program untuk mengonvolusi sebuah citra berdimensi 5x5. Setiap piksel dari citra memuat informasi kehitaman dari piksel yang direpresentasikan oleh 8 bit integer (rentang: 0-255). Citra tersebut dikonvolusikan dengan matriks filter yang berdimensi 3x3 berisi tipe data float. Input dari program ini diperoleh dari file eksternal yang berisi informasi matriks input dan matriks filter. Pada file tersebut, matriks direpresentasikan dengan array 1 dimensi seperti pada gambar di bawah ini.



**Catatan:**

- Anda dapat menggunakan library apapun yang dapat membantu anda
- Anda dapat memodifikasi template *source code* sesuai dengan keperluan anda

### Contoh Format File

```
#Format
<INPUT MATRIX>
<FILTER MATRIX>

#1 file1.txt
1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1.7,1.7,1,1,1.9,1,1.9,1,1

#2 file2.txt
16,18,230,92,214,67,208,223,166,188,184,207,241,225,233,238,95,117,
176,56,75,188,69,238,100
0,1,0,1,1,1,0,1,0
```

### Contoh Eksekusi Program (garis bawah menandakan input)

#### #1

Masukkan nama file: file1.txt

Matriks input:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Matriks filter:

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1.700 | 1.700 | 1.000 |
| 1.000 | 1.900 | 1.000 |
| 1.900 | 1.000 | 1.000 |

Matriks output:

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 12.200 | 12.200 | 12.200 |
| 12.200 | 12.200 | 12.200 |
| 12.200 | 12.200 | 12.200 |

#### #2

Masukkan nama file: file2.txt

Matriks input:

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 16  | 18  | 230 | 92  | 214 |
| 67  | 208 | 223 | 166 | 188 |
| 184 | 207 | 241 | 225 | 233 |
| 238 | 95  | 117 | 176 | 56  |
| 75  | 188 | 69  | 238 | 100 |

Matriks filter:

|      |      |      |
|------|------|------|
| 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.00 | 1.00 | 0.00 |

Matriks output:

|        |         |         |
|--------|---------|---------|
| 723.00 | 1068.00 | 894.00  |
| 935.00 | 1013.00 | 1041.00 |
| 845.00 | 698.00  | 812.00  |

#### #3

Masukkan nama file: test1.txt

File gagal dibuka.