

ICC

Brunner Loïc

February 10, 2018

0.1

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=14006>

<http://lcal.epfl.ch/IC-ICC>

akl@epfl.ch

attention, il y aura des tests en cours de semestre

1 introduction

this course contain all the computer science. it will show the advances trigger changes in society:

- transportation
- computation
- communication(telephone,arpanet,web)

the question is: what is the next trigger...

the computer has become inconceivable, we could predict it because we need:

1. raw computing
2. storage capacity
3. reliability, low cost

1.1 calcul scientifique

l'utilisation dans des systèmes complexes et si on exige une grande puissance de calcul. La nouvelle tendance est à la grappe d'ordinateurs qui commencent à remplacer les super-calculateurs.

1.2 fondement du calcul

Les fondements du calcul viennent de besoin particuliers:

- calcul algorithmique(recherche, tri, plus court)
- stratégie de calcul(itération, récursions,...)
- théorie du calcul
- représentation de l'information

1.3 a savoir

$$10^3 = 2^{10} \blacktriangleright 10^{18} = 2^{60} \quad (1)$$

1.4 computer

they are programmable automata

automation:

device that performs a fixed task

programmable:

if the nature of the task can be changed as well by providing a different way

stuff:

numbers, textual data

operated on:

added, multiplied, managed, edited

task:

sth that had to be done

1.5 algorithme

given finite amount of data

some task T related to D

an algorithme is a finite sequence of precise operations, well-defined by D, that results in completion of T

algorithmes have to be:

- sequential
- parallel
- distributed

algorithmes not the same as programm. It is a conceptual, human-readable solution. Programme works on computers. Programms use algorithmes.

1.6 basic ingredient of algorithmes

variables:

a piece of data

assignment:

variable is changed using an assignment

control structure:

to allow instructions to be carried out in a data-dependent manner (conditional, count-controller loop, condition controller loop)

ideally, the algorithmes terminate and perform the right task. Meticulous work with a serious reflexion.

1.7 common algorithmes and tools

searching:

searching x for a list of e elements

big O:

used to compare the algorithmes

optimisation:

shortest, cheapest, fastest, most profitable

the complexity of the algorithmes depends of the operations that are use $O(2^n)$ is the worse. The complexity of sorting things is $O(n^2)$.

1.8 the big O

f is the $O(g)$ f, g $R \rightarrow R$

$\exists x_0, c \forall x \geq x_0 |f(x)| \leq c|g(x)|$

$\forall k > 0 \forall \varepsilon > 0 (\log(n))^k$ is $O(n^2)$

2 common approache to solve problems

To solve problems, after we have to separate them into pieces. Every problem came of a subproblem which is maybe wrong...

sur les diaporamas il y a tout alors fait pas chier

complexity

1. $O(1)$
2. $O(\log(n))$
3. $O(n)$
4. $O(n \log(n))$
5. $O(n^2)$
6. $O(n^3)$

regarde les diapos boulet...

Fais gaffe quand même parce que les additions binaires sont importantes ;)

Bon reprenons sérieusement:

3 signals

signal:

just a function from $R^n \mapsto R^m$

Nous allons considérer à tort que tout signal est une somme de sinus

fitre:

transform the function to reduce the "nose"

Floyd d(i,j) distances between cities i,j, $1 \leq i, j \leq n$

first allow just city, as intermediate city. $\forall i, j, d(i, j) = \min(d(i, j), d(i, 1) + d(1, j))$

now allow both cities 1 and 2 $\forall i, j : d(i, j) = \min(d(i, j), d(i, 2) + d(2, i))$

continue for all cities...

reconstruire un signal à partir de sa forme échantillonnée(interpolation)polynome de Lagrange (oublie pas le colège, je me demande si tu en auras vraiment besoin mais bon...;)

Mais on utilise d'autres techniques, cf le cours

4 partie II du cours

une sinusoïde: $X(t) = a \sin(2\pi f t + \delta)$

- a=amplitude
- f=fréquence
- δ = déphasage

signaux en général Nous supposons que tout signal est une somme de sinusoïdes

- période $T(\frac{1}{f})$

4.1 les filtres passe-bas

suppression des hautes fréquences d'un signal. En gros tu supprime tous les sinus qui ont une fréquence plus grande que la fréquence de coupure f_c , plus simple tu meurs

4.2 filtre à moyenne mobile

$$X'(t) = \frac{1}{T_c} \int_{t-T_c}^t X(s) ds$$

A vec un tel filtre nous voyons venir une borne supérieure: $\frac{1}{\pi f T_c}$

4.3 échantillonnage

Nous devons choisir la bonne période d'échantillonnage sinon nous avons soit trop d'info à traiter, soit pas assez d'info pour recréer le signal

P our pouvoir reconstruire la sinusoïde à partir de sa version échantillonnée: $f_e > 2f$

4.3.1 reconstruction d'un signal

Nous avons une formule d'interpolation: $X_1(t) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} X(nT_e) \text{sinc}(\frac{t-nT_e}{T_e})$

4.4 compression de données

Nous voulons éliminer les redondances qui ne sont pas utiles pour faciliter le stockage et la transmission

4.5 entropie

est définie par: $H(x) = p_1 \log_2\left(\frac{1}{p_1}\right) + \dots + p_n \log_2\left(\frac{1}{p_n}\right)$

P our deviner qu'une lettre apparaît avec une probabilité p , on a besoin de $\log_2\left(\frac{1}{p}\right)$ questions

entropie:

mesure la qté d'information contenue dans un signal