

Analyse et Traitement Numérique des Données

Analyse et Traitement Numérique des Données

0. Introduction

1. Erreurs numériques, Complexité, Algorithme, Structure de données

- 1.1 Erreurs d'arrondis
- 1.2 Erreurs inhérentes aux données
- 1.3 Erreurs de troncature
- 1.4 Représentation des nombres réels (Norme IEEE 754-2008)

2. Méthodes Numériques

3. Algorithme de Machine Learning

TND (17-02-20)

- La représentation des entiers
- Maximum

TND Cours (21-02-20)

- La quatrième révolution industrielle

TND Cours (28-02-20)

- Erreur Absolue et Erreur Relative
- Propagation de l'erreur
- Cours du 9-03

0. Introduction

Pour trouver une solution à un problème, il est parfois nécessaire d'avoir recours à : une **optimisation**, une **interpolation** et une **extrapolation**, une **intégration numérique**, une **dérivation numérique** ou une **équation différentielle**.

Les méthodes numériques sont soumises à certaines contraintes de qualité : la **convergence** (au plus on laisse de temps de calcul (itérations de l'algorithme) au plus on se rapproche de la solution) et la **complexité**, l'**ordre de convergence**, la **sensibilité aux erreurs d'arrondis**, la **stabilité** (inputs similaires, réponses similaires).

1. Erreurs numériques, Complexité, Algorithme, Structure de données

Les erreurs introduites dans la solution d'un problème ont plusieurs origines. Les *erreurs d'arrondis*, les *erreurs inhérentes aux données* et les *erreurs de troncature*.

1.1 Erreurs d'arrondis

Les **erreurs d'arrondis** sont inhérentes au caractère réel et fini d'un nombre et la capacité d'une machine de représenter ceux-ci.

Les arrondis vont jusqu'à un rejet d'une demie unité du rang concerné.

Il existe 3 cas, (exemple d'approximation à l'unité supérieure)

- 15,2 : ($2 < 5$) approximation à l'unité inférieure : 15
- 15.8 : ($8 > 5$) approximation à l'unité supérieure : 16
- Si la valeur vaut 5 :
 - on regardera le chiffre au rang supérieur tel que :
 - 13,5 : 3 est impair du coup on approxime à l'unité supérieure : 14
 - 14,5 : 4 est pair du coup on approxime à l'unité inférieure : 14

1.2 Erreurs inhérentes aux données

Les **erreurs inhérentes aux données** sont les erreurs qui sont commises dans les mesures physiques et les résultats antérieurs.

1.3 Erreurs de troncature

Les **erreurs de troncature** sont présentes car il est impossible d'effectuer un nombre infini de calculs (ex : algorithmes itératifs, nombre finis de calculs)

1.4 Représentation des nombres réels (Norme IEEE 754-2008)

La représentation IEEE 754 est une norme arithmétique à virgule flottante utilisée pour représenter des nombres réels en réels en informatique

La représentation binaire ne permet de représenter les nombres que de manière discrète. Par exemple, (0.1) ne peut pas être représenté directement mais seulement approximé.

Voici une des raisons pour lesquelles il est de mauvaise pratique de comparer directement 2 nombres entiers en informatique. Cette indication est aussi valable pour la comparaison dans le cadre d'un **switch** case

Les nombres sont représentés sous la forme suivante:

2. Méthodes Numériques

3. Algorithme de Machine Learning

--> Projet intégré d'analyse et d'implémentation

TND (17-02-20)

On travaille avec le langage C pour ces test

La représentation des entiers

Maximum

Un entier est codé sur 4 bytes. on à donc 32 bits pour un entier. Il existe donc 2^{32} possibilités. Il ne faut cependant pas oublier que dans ces possibilités sont reprises les possibilités de nombres négatifs.

Les entiers varient donc de -2147483648 à 2147483647.

On peut les afficher en c via ce petit bout de code :

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <limits.h>
3 int main() {
4     printf("ENTIERS :\n");
5     printf("%d", INT_MIN);
6     printf("%d - ", INT_MAX);
7     return 0;
8 }
```

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <limits.h>
3 #include <float.h>
4
5 int main() {
6     printf("\n FLOAT: \n");
7
8     printf("%.10Ef - ", FLT_MAX);
9     printf("%.10Ef", FLT_MIN);
10    return 0;
11 }
```

TND Cours (21-02-20)

La quatrième révolution industrielle

- **1^e Révolution industrielle:** *La Machine à vapeur*
- **2^e Révolution industrielle:** L'électricité
- **3^e Révolution industrielle:** électronique et automatisation
- **4^e Révolution industrielle:** interconnexion de la 3^e révolution par la microélectronique et Internet (plus les data)

Ces révolutions posent leur difficultés techniques qui les rendent de plus en plus compliquées à prendre en main. Ces révolutions sont aussi de plus en plus rapides l'une vis à vis de l'autre, le droit et l'éthique à donc de plus en plus de mal à suivre le rythme.

TND Cours (28-02-20)

Erreur Absolue et Erreur Relative

Si X est la valeur exacte

et x la valeur approchée, alors

$$E_a(x) = |X - x|$$

E_a est l'erreur absolue

Majorant de l'erreur absolue :

2,1 et 2,10 sont différents car ils désignent une erreur différente. le premier sous entend une erreur maximale de $\pm 0,05$ et l'autre $\pm 0,005$.

ajouter déf slide 45 (bas)

chapitre entre les deux pas à voir

Propagation de l'erreur

L'erreur absolue d'une somme est la somme des erreurs. Il s'agit d'une vision pessimiste mais qui à le mérite d'être correcte.

interro sur la première partie de la matière le 16 mars

$$E_r(x) = \frac{E_a(x)}{X}$$

Cours du 9-03

E_a signifie erreur absolue