

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES – FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Abdallah EL HUSSEIN, Sam NADIF, Clément SINON et Alexis SMEETS

Qu'est-ce qu'un algorithme ?

Un algorithme est simplement **une suite d'instructions précises** pour faire quelque chose, afin d'atteindre un but donné.
De la même manière que nous suivons une recette de cuisine pour créer un plat, un ordinateur suit aussi "une recette" pour résoudre un problème.
L'algorithme décrit uniquement la suite d'opérations, qu'elle soit suivie par un humain ou par un ordinateur.



Le problème de rendu de monnaie

Je suis caissier et je dois rendre **67 €** à un client.
Quelles pièces lui donner pour l'encombrer le moins possible ?
Naturellement, on fait la combinaison de pièces suivantes :



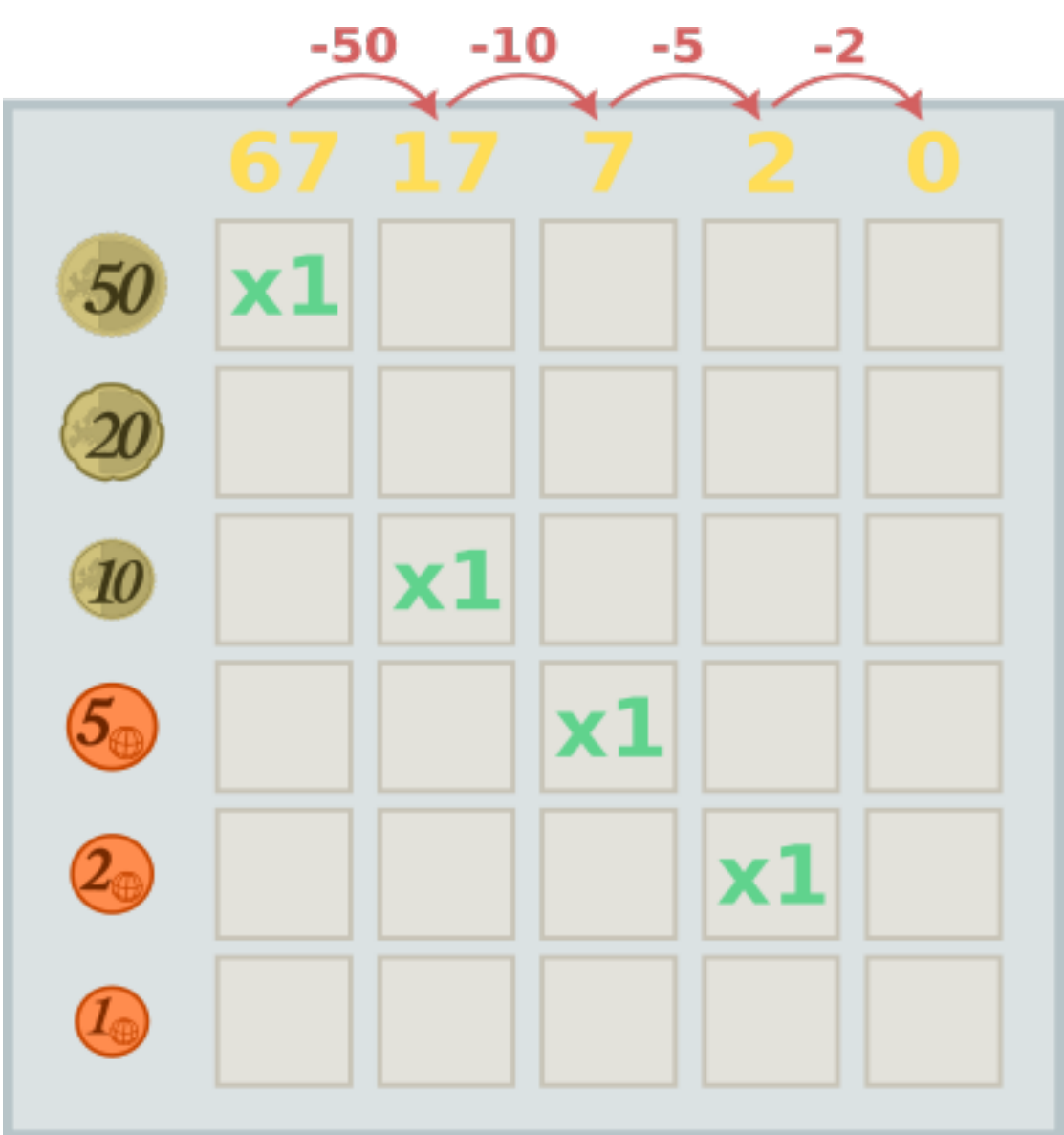
QUESTION

Comment avons-nous procédé ?
Comment une machine procéderait-elle ?

Les Algorithmes

L'algorithme Glouton

Meilleur choix d'abord, solution assuré ?



On commence par prendre la **plus grande pièce** qui ne dépasse pas le montant restant. On répète l'opération avec le montant qu'il reste à rendre **jusqu'à ce que le montant restant soit égal à 0**.

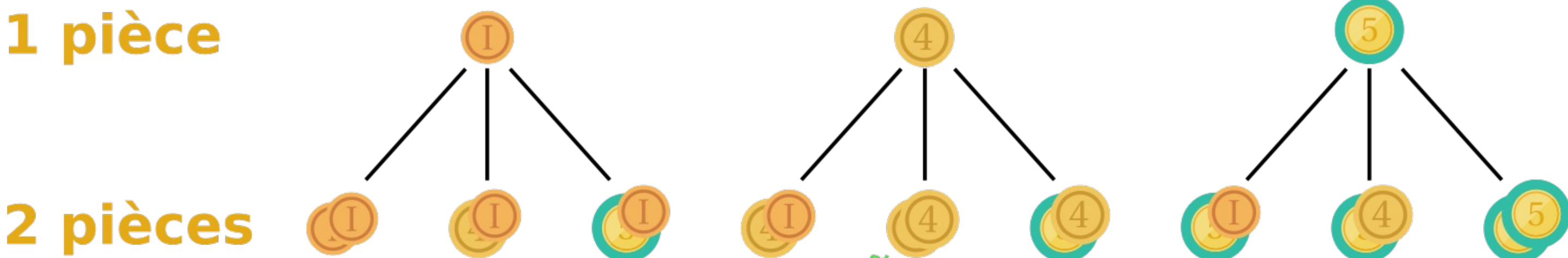
À chaque étape, l'algorithme ne teste qu'une seule possibilité.
Le nombre d'étapes augmente linéairement avec le montant à rendre.

Croissance Constante

L'algorithme Naïf

Tester toute les possibilités devient vite très coûteux...

On teste toutes les **combinaisons possibles** : d'abord celles avec une **seule pièce**, puis celles avec **deux pièces**, puis avec **trois pièces**, et **ainsi de suite**, jusqu'à trouver une combinaison qui donne la somme demandée.



À chaque niveau, on rajoute **trois embranchements** à chaque nœud.
Dans le pire des cas, l'algorithme doit tester un très grand nombre de combinaisons de pièces.

Croissance Exponentielle

Plus le montant à rendre est grand, plus le nombre de combinaisons à tester augmente rapidement.

Pourquoi utiliser Naïf ?

Systèmes Canoniques

Choisir la plus grande pièce donne toujours la meilleur solution.

Un système monétaire est dit **Canonique** lorsque l'algorithme de Glouton donne toujours la **meilleure solution**.

Cela signifie qu'il existe des systèmes monétaires pour lesquels l'algorithme Glouton ne donne pas toujours la meilleure solution. Ces systèmes sont dits **Non-Canoniques**.

Systèmes Non-Canoniques

Le meilleur choix immédiat n'est pas toujours le meilleur au final...

Arrêtons d'utiliser l'euro et créons un tout nouveau système monétaire avec ces **trois pièces**.



Comment rendre une **valeur de 8** ?

- Algorithme glouton : 5, 1, 1, 1 → **non-optimal !**

- Meilleure solution : 4, 4