Algorithme glouton rendre la monnaie

Christophe Viroulaud

Première - NSI

Algo

Il existe des machines automatiques qui peuvent rendre la monnaie.

FIGURE 1 – Caisse automatique dans une boulangerie

Quel algorithme mettre en place pour rendre la monnaie en utilisant le moins de pièces possibles ?

Remarques

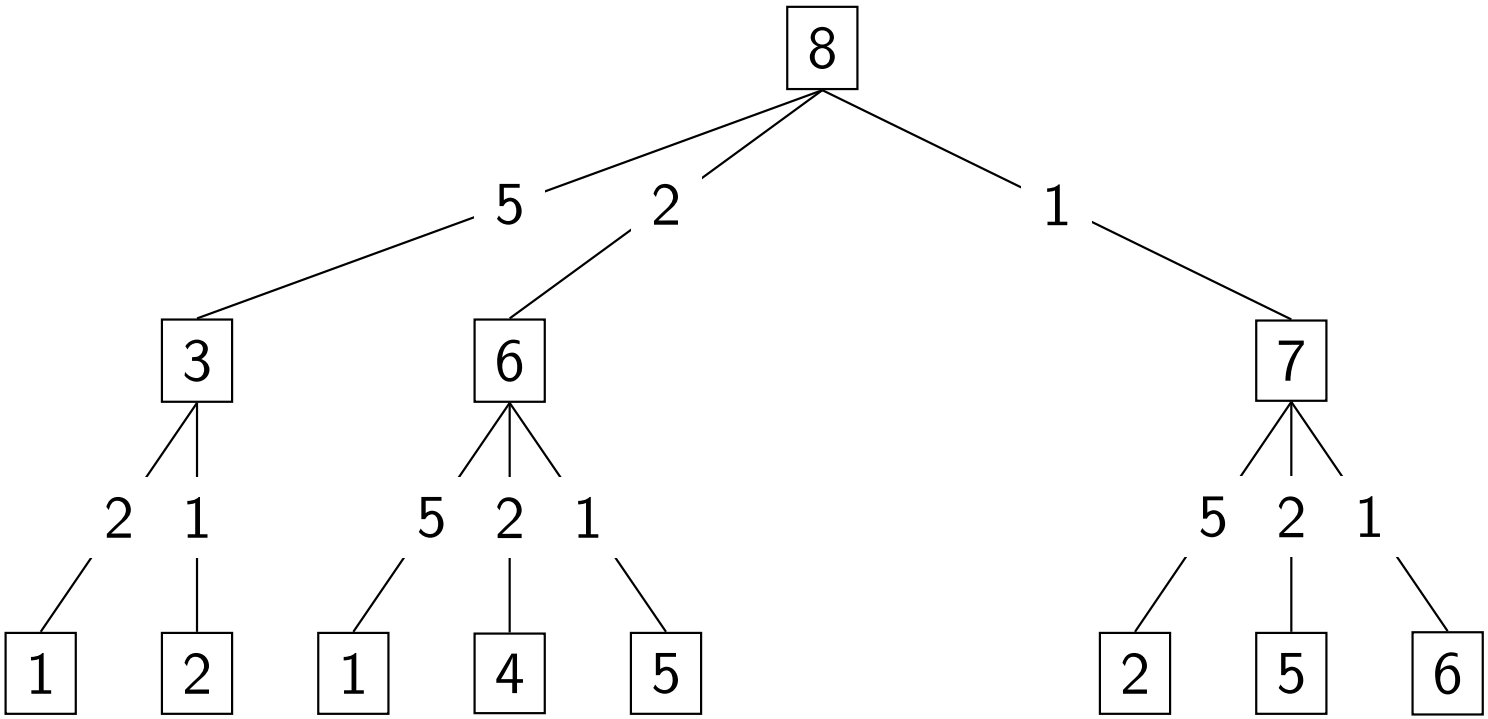
- Nous limiterons le problème aux valeurs entières.
- Nous n'utiliserons que les billets ou pièces de 1, 2, 5, 10€.
- On supposera que la caisse contient une quantité illimitée de monnaie.

Sommaire

Approche exhaustive

Il s'agit de tester toutes les combinaisons possibles avec les pièces dont nous disposons.

Rendre 8€



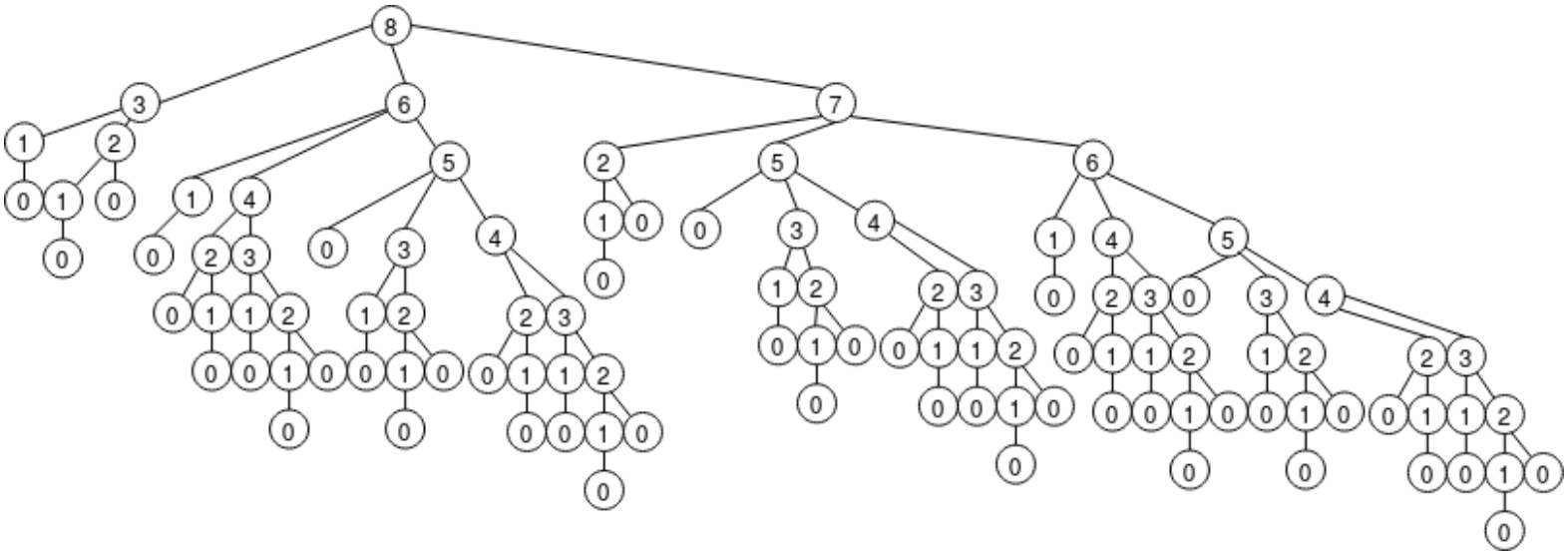


FIGURE 2 – Arbre des possibilités

Sommaire

Approche gloutonne - principe

Pour éviter d'énumérer toutes les solutions possibles, on peut décider un seul choix à chaque étape et ne pas revenir dessus.

À retenir

Un algorithme glouton construit un résultat global par une succession de choix intermédiaire donnant systématiquement le meilleur résultat partiel.

FIGURE 3 – On rend la plus grande pièce possible.

Sommaire

Propriétés

Une approche gloutonne est :

- plus rapide qu'une solution exhaustive,

Propriétés

Une approche gloutonne est :

- plus rapide qu'une solution exhaustive,
- plus simple à implémenter,

Propriétés

Une approche gloutonne est :

- plus rapide qu'une solution exhaustive,
- plus simple à implémenter,
- **ne donne pas forcément la meilleure solution**

L'ancien système britannique est composé de pièces : 1, 3, 4.
Pour rendre 6, l'algorithme glouton propose : 4, 1, 1.
Alors qu'une autre solution optimale existe : 3, 3

Sommaire

Implémentation

```
1 systeme = [10, 5, 2, 1]
```

Code 1 – On représente le système monétaire par un tableau.

Activité 1 : Écrire la fonction **`rendu(somme: int, systeme: list)`** $\rightarrow$ **`list`** qui renvoie le tableau des pièces à choisir pour rendre **`somme`**. La fonction implémentera l'algorithme suivant :
Tant que la somme à rendre n'est pas nulle :

- sélectionner la plus grande pièce possible,
- la stocker dans un tableau,
- la soustraire à la somme à rendre.

Correction

```
1  def rendu_monnaie(somme: int, systeme: list) -> list:
2      res = []
3      while somme != 0:
4          # choisir la pièce la plus grande possible
5          i_piece = 0
6          while systeme[i_piece] > somme:
7              i_piece += 1
8          # stocker
9          res.append(systeme[i_piece])
10         # soustraire
11         somme -= systeme[i_piece]
12     return res
13
14 # appel de la fonction
15 rendu_monnaie(14, [10, 5, 2, 1])
```

Code 2 – possibilité 1

Correction

```python
def rendu_monnaie(somme: int, systeme: list) -> list:
    res = []
    i_piece = 0
    while somme > 0:
        # si pièce est trop grande
        if systeme[i_piece] > somme:
            # on avance dans le système
            i_piece += 1
        else:
            res.append(systeme[i_piece])
            somme -= systeme[i_piece]
    return res

# appel de la fonction
rendu_monnaie(14, [10, 5, 2, 1])
```

Code 3 – possibilité 2