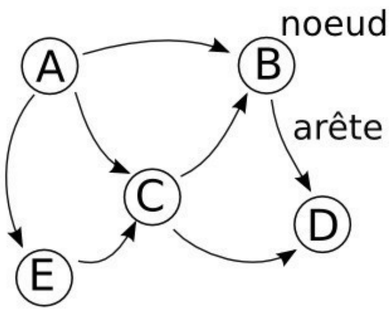
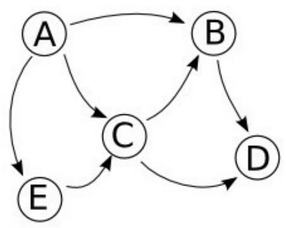
Graphes

Graphes



Graphes

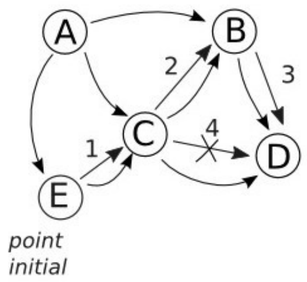


Modélisation par set avantageuse

```
G={'A':{'E','C','B'},
   'E':{'C'},
   'C':{'B','D'},
   'B':{'D'}}

print("Valence de C")
print(len(G['C']))

print("C est-il relie a B ?")
print('B' in G['C'])

print("D est-il relie a A ?")
print('D' in G['A'])

print("Ensemble des voisins de A")
for v in G["A"]:
    print(v)
```


Graphes

Parcours complet d'un graphe à partir d'un point initial



noeuds déjà visités

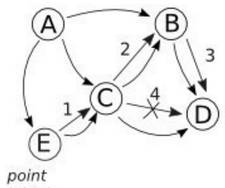
```
0: E
1: E,C
2: E,C,B
3: E,C,B,D
```

Algorithme: parcours en profondeur

```
visiter(noeud):
  Pour tous mes voisins v
     Si v n'a pas été visité
        visiter v
```

Graphes

Parcours complet d'un graphe à partir d'un point initial



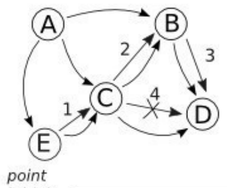

```
def parcours(graphe,noeud,visite):
    visite.add(noeud)
    if noeud in graphe:
        for voisin in graphe[noeud]:
            if voisin not in visite:
                print(voisin)
                parcours(graphe,voisin,visite)

visite=set()
parcours(G,"E",visite)
```

Algorithme: parcours en profondeur

```
visiter(noeud):
   Pour tous mes voisins v
      Si v n'a pas été visité
         visiter v
```


Graphes

Parcours complet d'un graphe à partir d'un point initial



Algorithme: parcours en profondeur

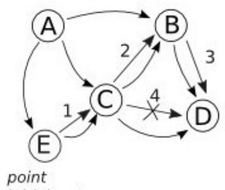
```
visiter(noeud):
   Pour tous mes voisins v
      Si v n'a pas été visité
         visiter v
```

```
je suis sur A
un voisin de A  est: C
je suis sur A et je vais visiter C
je suis sur C
un voisin de C  est: D
je suis sur C et je vais visiter D
je suis sur D
D n'a pas de fils
un voisin de C  est: B
je suis sur C et je vais visiter B
je suis sur B
un voisin de B  est: D
je suis sur B et j'ai deja visite D
un voisin de A  est: B
je suis sur A et j'ai deja visite B
un voisin de A  est: E
je suis sur A et je vais visiter E
je suis sur E
un voisin de E  est: C
je suis sur E et j'ai deja visite C
```

```
def parcours_explication(graphe,noeud,visite):
    visite.add(noeud)
    print("je suis sur",noeud)
    if noeud in graphe:
        for voisin in graphe[noeud]:
            print("un voisin de",noeud," est:",voisin)
            if voisin not in visite:
                print("je suis sur",noeud,"et je vais visiter",voisin)
                parcours_explication(graphe,voisin,visite)
            else:
                print("je suis sur",noeud,"et j'ai deja visite",voisin)
    else:
        print(noeud,"n'a pas de fils")

visite=set()
parcours_explication(G,"A",visite)
```


Graphes

Parcours itératif : stocker les sommets à visiter



Algorithme: parcours en profondeur

```
visiter(sommets_a_visiter<-noeud initial):
   Tant qu'il y a des sommets a visiter
      s <- dépiler 1er sommet de la liste
      Pour tous les voisins v de s
         Si v n'a pas déjà été visité
            Ajouter v aux sommets à visiter
```

```
def parcours_iteratif(graphe,a_visiter,deja_visite):
    while len(a_visiter)!=0:
        courant=a_visiter.pop()
        for voisin in graphe[courant]:
            if voisin not in deja_visite:
                a_visiter.add(voisin)
                deja_visite.add(courant)


deja_visite=set()
a_visiter={"A"}
parcours_iteratif(G,a_visiter,deja_visite)
print(deja_visite)
```


Graphes

Construire le graphe modélisant le comportement suivant

Franck, Benjamin, Matilde, Francois, Maeva, Robert, Jean et Béatrice sont étudiants

Franck est ami avec Benjamin
Francois est ami avec Matilde
Robert est ami avec Matilde
Jean est ami avec Robert
Beatrice est ami avec Robert
Maeva n'a pas d'ami

Toutes les relations d'amitiés sont réciproques
c-a-d si A est ami avec B, alors B est ami avec A.

Graphes

Construire le graphe modélisant le comportement suivant

Franck, Benjamin, Matilde, Francois, Maeva, Robert, Jean et Béatrice
sont étudiants

Franck est ami avec Benjamin
Francois est ami avec Matilde
Robert est ami avec Matilde
Jean est ami avec Robert
Beatrice est ami avec Robert
Maeva n'a pas d'ami

Toutes les relations d'amitiés sont réciproques
c-a-d si A est ami avec B, alors B est ami avec A.

```
G={}
noms=["Franck","Benjamin","Matilde","Francois","Maev
a","Robert","Jean","Beatrice"]
for n in noms:
    G[n]=set()

def ami(G,nom_a,nom_b):
    G[nom_a].add(nom_b)
    G[nom_b].add(nom_a)

ami(G,"Franck","Benjamin")
ami(G,"Francois","Matilde")
ami(G,"Matilde","Robert")
ami(G,"Jean","Robert")
ami(G,"Beatrice","Robert")

print(G)
```


Graphes

Afficher les amis de Roberts

Jean n'est plus ami avec Robert
Maeva devient amie avec Benjamin
Mettre à jour ce nouveau graphe

Graphes

Afficher les amis de Roberts

Jean n'est plus ami avec Robert
Maeva devient amie avec Benjamin
Mettre à jour ce nouveau graphe

```
G={}
noms=["Franck","Benjamin","Matilde","Francois","Maeva","Robert
","Jean","Beatrice"]
for n in noms:
    G[n]=set()

def ami(G,nom_a,nom_b):
    G[nom_a].add(nom_b)
    G[nom_b].add(nom_a)

def non_ami(G,nom_a,nom_b):
    G[nom_a].remove(nom_b)
    G[nom_b].remove(nom_a)

ami(G,"Franck","Benjamin")
ami(G,"Francois","Matilde")
ami(G,"Matilde","Robert")
ami(G,"Jean","Robert")
ami(G,"Beatrice","Robert")

non_ami(G,"Jean","Robert")
ami(G,"Maeva","Benjamin")

print(G)
```


Graphes

réseau = ami d'amis, d'amis, ...

Construire l'ensemble du réseau de "Robert"

Déduire si Francois appartient au "réseau" de Robert

Déduire si Franck appartient au "réseau" de Robert

Graphes

réseau = ami d'amis, d'amis, ...

Construire l'ensemble du réseau de "Robert"

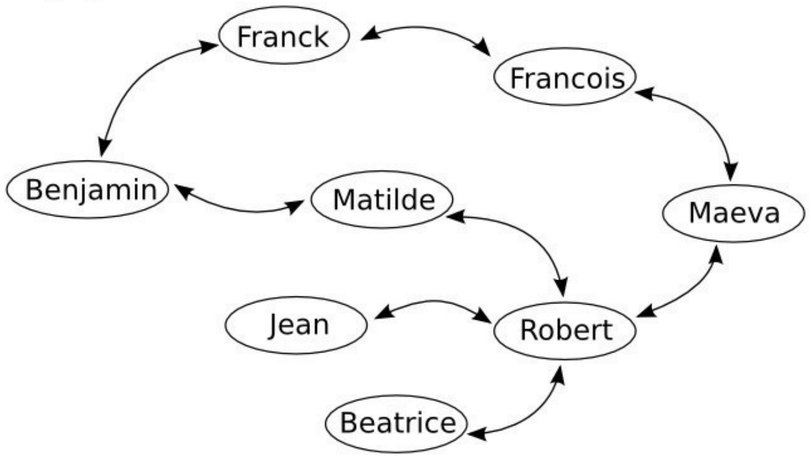
Déduire si Francois appartient au "réseau" de Robert

Déduire si Franck appartient au "réseau" de Robert

```
def parcours(graphe,nom,visite):
    visite.add(nom)
    if nom in graphe:
        for voisin in graphe[nom]:
            if voisin not in visite:
                parcours(graphe,voisin,visite)

def est_dans_reseau(nom_a,nom_b,reseau):
    if nom_a in reseau:
        print(nom_a,"est dans le reseau de",nom_b)
    else:
        print(nom_a,"n'est pas dans le reseau de",nom_b)

reseau=set()
parcours(G,"Robert",reseau)

print(reseau)
est_dans_reseau("Francois","Robert",reseau)
est_dans_reseau("Franck","Robert",reseau)
```


Calcul de plus cours chemin: Dijkstra

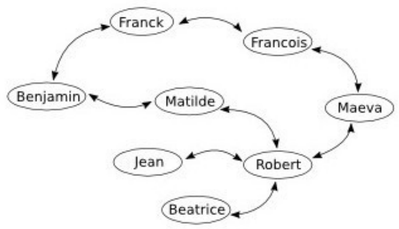
Soit le graphe



Calculer les "distances" les plus courtes en nombres d'amis séparant un élément d'un autre

Calcul de plus cours chemin: Dijkstra

Soit le graphe



On stocke une carte des distances les plus courtes

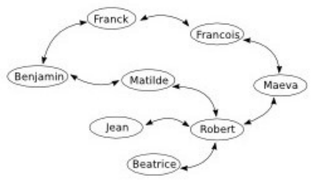
On met à jour une distance si la précédente était plus longue

Algorithme:

```
Propagation_distance(noeud,distance,carte_distance)
  Pour tous les voisins v du noeud
     Si carte_distance[v]<distance+1
        Mettre a jour carte_distance[v]
        Propagation_distance(v,distance+1,carte_distance)
```


Calcul de plus cours chemin: Dijkstra

Soit le graphe

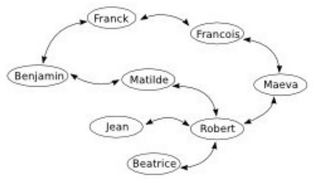



```
Propagation_distance(noeud,distance,carte_distance)
  Pour tous les voisins v du noeud
     Si carte_distance[v]<distance+1
        Mettre a jour carte_distance[v]
        Propagation_distance(v,distance+1,carte_distance)
```

```
def parcours_dijkstra(graphe,nom,carte_distance,distance_courante):
    if nom in graphe:
        for voisin in graphe[nom]:
            if (voisin not in carte_distance) or
            (carte_distance[voisin]>distance_courante+1):
                carte_distance[voisin]=distance_courante+1
                parcours_dijkstra(graphe,voisin,carte_distance,dist
                ance_courante+1)
```

Calcul de plus cours chemin: Dijkstra

Soit le graphe



Version itérative

```
def parcours_dijkstra_iteratif(graphe,a_visiter,carte_distance):
    while len(a_visiter)>0:
        nom=a_visiter.pop()
        distance_courante=carte_distance[nom]
        for voisin in graphe[nom]:
            if (voisin not in carte_distance) or
            (carte_distance[voisin]>distance_courante+1):
                carte_distance[voisin]=distance_courante+1
                a_visiter.add(voisin)


a_visiter={"Jean"}
carte_distance={"Jean":0}
parcours_dijkstra_iteratif(G,a_visiter,carte_distance)
print(carte_distance)
```