

# 知能システム論第 8 回 問 1

05-231001 阿部 桃大

2023 年 12 月 2 日

## 問題

深さ優先探索、幅優先探索、貪欲探索、最適探索、A\*探索、ビームサーチは、「探索の基本」で示したアルゴリズムの OPEN を変えることで実装できる。

これらの手法において OPEN をどのように実装すればよいか説明せよ

探索の基本のアルゴリズムは以下の通りである。

```
OPEN  $\leftarrow$  {q_0}
VISITED  $\leftarrow$   $\emptyset$ 
do while:
  if OPEN.empty then return FALSE
  q  $\leftarrow$  OPEN.pop
  if  $\eta(q) = \text{TRUE}$  then return TRUE
  if q  $\notin$  VISITED then:
    VISITED.add(q)
    for a  $\in$  A(q) :
      q'  $\leftarrow$   $\delta(q, a)$ 
      OPEN.add(q')
```

それぞれのアルゴリズムにおける OPEN の実装は以下の通りである。

### 1. 深さ優先探索

OPEN はスタックで実装する。スタックは後入れ先出しであるため、OPEN に子ノードが追加されると、その子ノードが優先的に探索される。子ノードがない場合は、親ノードに戻る。こうして、深さ優先探索が実現される。

### 2. 幅優先探索

OPEN はキューで実装する。キューは先入れ先出しであるため、OPEN に追加された子ノードは、親の兄弟ノードよりも優先度は低い。したがって、親ノードの兄弟ノードが全て探索されるまで、子ノードは探索されない。こうして、幅優先探索が実現される。

### 3. 貪欲探索

OPEN は優先度付きキューで実装する。ここで優先度は、ゴールまでの距離を推定したヒューリスティック関数である。これにより、ゴールに近いノードが優先的に探索される。したがって、貪欲探索が実現される。

### 4. 最適探索

OPEN は優先度付きキューで実装する。ここで優先度は、スタートからの最短経路でのコストである。これにより、最短経路が優先的に探索される。したがって、最適探索が実現される。

### 5. A\*探索

A\*探索は、貪欲探索と最適探索を組み合わせたアルゴリズムである。OPEN は優先度付きキューで実装する。ここで優先度は、スタートからの最短経路でのコストとゴールまでの距離を推定したヒューリスティック関数の和である。これにより、スタートからゴールへの推定コストが最小のノードが優先的に探索される。したがって、A\*探索が実現される。

### 6. ビームサーチ

ビームサーチは幅優先探索を改良したアルゴリズムである。これには、様々な実装方法があるが、一つには、OPEN を幅優先探索と同様にキューで実装する。ただし、このキューのサイズをある一定の上限値以下に制限する。これにより、OPEN に追加された子ノードの数が制限される。したがって、ビームサーチが実現される。