アルゴリズム基礎

2

配列に格納された整数データの整列に関し, 以下の問いに答えよ.

(i) 長さ n_1 と n_2 の配列 A_1 と A_2 がすでに整列されているとして, 長さ $n_1 + n_2$ の整列配列 A への併合を最悪時間量 $O(n_1 + n_2)$ で行うアルゴリズムを, 時間量の評価と共に与えよ. このアルゴリズムを $\mathrm{merge}(A_1, A_2, A)$ と記す.

(ii) つぎの再帰的アルゴリズム sort を用いて, $\mathrm{sort}(A[1, n])$ を実行すれば, 長さ n の任意の配列 A が整列されることを説明せよ. ただし, $A[i, j]$ は配列 A のセル i からセル j までの部分配列を示す. また, sort の最悪時間量を評価せよ.

```
sort(A[i, j]):
  if j − i < 1, then return;
  s ← i + ⌊(j − i)/2⌋;
  sort(A[i, s]);
  sort(A[s + 1, j]);
  merge(A[i, s], A[s + 1, j], A[i, j]);
  return;
```

(iii) $\mathrm{sort}(A[1, n])$ を実行すると, 配列 A の各要素は、配列内で移動を繰り返す。さて、A の任意の要素について、計算終了までにその要素が移動する距離の総和は n 以下であることを示せ. ただし, 配列のセル i からセル j への移動距離を $|j - i|$ とし、また、この問いでは、配列 A のすべての要素は異なる値をとると仮定する。