データ構造とアルゴリズム　正誤表　第一刷

p.2 下から 4 行目

誤　　n ← m; n ← r;　　正　　m ← n; n ← r;

p.6 表 1．1

誤

n	線形探索	2分探索
1	1ms	1ms
1000	1sec	7ms
1000000	17min	14ms
1000000000	12days	21ms

正

n	線形探索	2分探索
1	1ms	1ms
1000	1sec	10ms
1000000	17min	20ms
1000000000	12days	30ms

p.11 3 行目

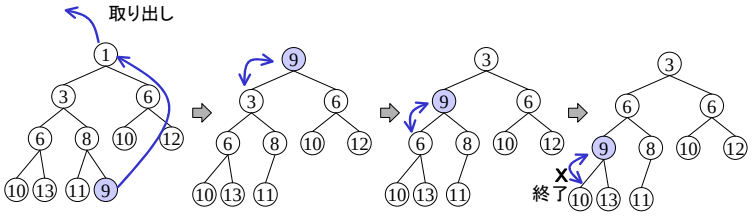
誤　　長さの変わる操作を多く　　正　　長さの変わる操作が多く

p.16 問題 3 の最後

誤　　→ enqueue(25) → enqueue　　正　　→ enqueue(25) → dequeue

p.20 図 3.4

正



p.22 ヒープの擬似コードの下から 5 行目

誤　　index　　正　　i

p.25 2 分探索木の擬似コード中　delete(node, object){ 以下

正

```
delete(node, object){
    if (node = null)
        return null;
    if (object < node.object)
        node.left ←delete(node.left, object);   //左の子を辿る
        return node;
    else if (object > node.object)
        node.right ← delete(node.right, object); //右の子を辿る
        return node;
    else  // この node を削除する
        if (node.left = null and node.right = null)          //  子がいない
            return null;
        else if (node.left ≠ null and node.right = null)   //左の子のみ
            return node.left;
        else if (node.left = null and node.right ≠ null)   // 右の子のみ
            return node.right;
        else                                                 //子が 2 つ
            min ← deletemin(node.right, node);     //右の子孫の最小値
            min.right ← node.right;
            min.left  ← node.left;
            return min;
}
deletemin(node, parent){       //子孫のうちの最小値をとってくる
        if (node.left = null)  // 右にしか子がない
            if (parent.left == node)          // 自分自身のいた場所に右の子を配置する
                parent.left = node.right;
            else
                parent.right = node.right;
            return node;          //自分自身が最小値
        parent ← node
        node ← node.left;
        while(node.left ≠ null)          //左の子を辿る
```

```
                parent ←node;
                node ← node.left;
        parent.left ← node.right;
        return node;
}
```

p.26 （木の高さを木の深さに直す）

１行目

誤　ヒープと同様に木の高さで抑えられる　　正　ヒープと同様に木の深さによって見積もられる。

１０行目

誤　木の高さの期待値を計算し、それを平均の木の高さ T(n)とする。

正　木の中の要素の根からの深さの期待値を計算し、それを平均の木の深さ T(n)とする。

１２行目

誤　平均の木の高さは、根、根の左の木、根の右の木の高さの平均になるので、

正　平均の木の深さは、根、根の左の木、根の右の木の深さの平均になるので、

p.26 図 3.10

誤: i+1 組の要素　　正:　i+1 番目の要素

p.27 2 行目

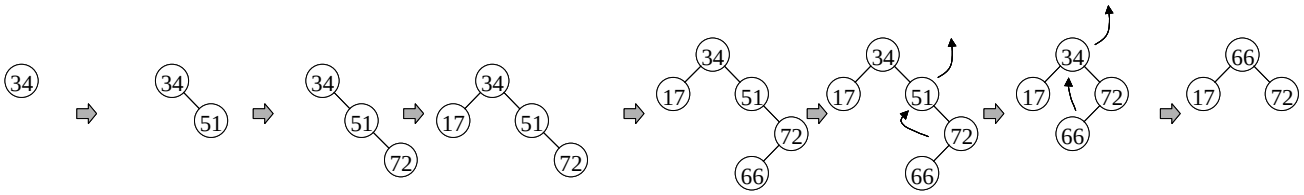
誤　$T(n)=\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n-1}\left[\frac{1}{n}+\frac{i}{n}\{T(i)+1\}+\frac{n-i-1}{n}T\{(n-i-1)+1\}\right]$　正　$T(n)=\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n-1}\left[\frac{1}{n}+\frac{i}{n}\{T(i)+1\}+\frac{n-i-1}{n}\{T(n-i-1)+1\}\right]$

p.28　1 行目

誤　T(n) < a log n + 1　　正 T(n) < 4 log n + 1

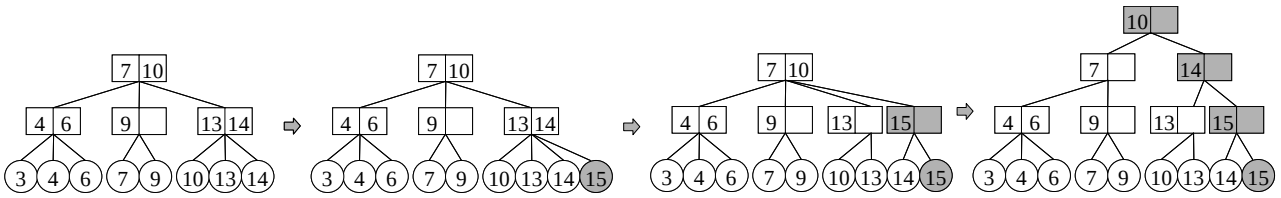
p.28 図 3.11

正



p.30 図 3.13

正



p.31 下から 6 行目

誤　　new_child ← child.insert(child, object);　　// child へ object を挿入

正　　new_child ← insert(child, object);　　// child へ object を挿入

p.32 上から 15 行目

誤　result←delete(child, object); // Child へ object を挿入

正　result←delete(child, object); // Child から object を削除

p.36 最後の行

```
    if (hash.data[index]=empty or deleted)  //空き発見
```

のインデントを一つ深くする（全体を右へ 2 文字ずらす）

p.37 上から 8 行目　　repeat　　を太字にする。

p.39 図 3.19 図内左下(bird の下あたり)の白字の「開番地法」を削除

p.45 7 行目

誤:　　計算量が O(1)である方法(バケットソート、基数ソート)

正:　　計算量が O(n)である方法(バケットソート、基数ソート)

p.47 クイックソートの擬似コード

正　（2行目を追加）

```
QuickSort(array){
        if ( |array |<= 1 ) return array;
```

p.49 クイックソートの擬似コード

正　（2行目を追加）

```
QuickSort(int[] array, int i, int j){
        if ( i>=j ) return;
```

p.50 図 4.3 箱の中の青をもう少し薄くする(図 4.4 と同じくらいに)

p.50 図 4.3　2 段目

誤　　6 2 8 4 7 4 9　　正　　6 2 8 4 7 3 9

p.50　図 4.4 下

誤　　$O(n^2) < ? < O(\log n)$　　正　　$O(n^2) < ? < O(n \log n)$

p.51 下から 4 行目

誤　　a=1+T(1)とすれば　　正　　a=c+T(1)とすれば

p.52 1 行目

誤　　$\sum$　　正　　$\sum_{i=1}^{k-1}$

p.52 3 行目と 4 行目

誤　　$\sum_{i<k/2}^{k-1}$　　正　　$\sum_{i=k/2}^{k-1}$

p.52 下から 4 行目

誤 $T(k) \leq k \log k$　　正 $T(k) \leq a\, k \log k$

p53 マージソートの擬似コード

正　（2 行目を追加）

```
MergeSort(array){
        if ( |array| <= 1) return array;
        array0 ←MergeSort(array の前半)
        array1 ←MergeSort(array の後半)
        return merge(array0, array1);
}
```

p.53 merge の擬似コードの中の 4~7 行目

正

```
        if ((i < array0.length かつ(array0[i] < array1[j] または j≥array1.length))
            { result.add(array0[i]);          i←i+1; }
        if ((j < array1.length かつ(array0[i] > array1[j] または i≥array0.length))
            { result.add(array1[j]);          j←j+1 }
```

p.54 下から 2 行目

誤　効率のよい作業を実現する.

正　効率のよい作業を実現する（まず最初に整列すべき要素の列を機械的に半分に分割して 2 つのファイルにいれておく）.

p.55 図 4.6 のキャプション

誤　　本のファイルを利用した　　正　　2 本のファイルを利用した

p.59

ページ右下の黒い四角（解答の終了を示すマーク）を図４．９の右下へ移動する

p.66 3 行目以降全体

正：

ダイクストラのアルゴリズムの計算量は、外側のループ(a)が n 回まわり、内側の処理(b, c)に O(n)かかるので、合計で $O(n^2)$である。しかし、辺の数 e が節点の数 n と同程度の場合には、節点からでている辺の集合をリストで管理し、(b)の処理を優先度付待ち行列を用いて効率化することで、全体の計算量を O((e+n) logn)に抑えることができる。この場合に擬似コードは以下のようになる。

```
ダイクストラ(有向グラフ(V,E), 辺のコスト d[ ], 出発点 s){
    for( v in V)      // 初期化。直接移動のコストを C にセットする。
        C[v] ← d[s, v];
    ヒープ S にVのすべての要素 v を加える。順序は C[v]を基準とする。
    while( S が空でない)
        w ← S から C[w]が最小の頂点 w を取り出す
        for ( v ← w から出ている辺の行き先)
            if ( C[w] + d[w, v] < C[v] )
                C[v] ← C[w] + d[w, v]    //コストの更新
                ヒープにおける v の位置を C[v]に従って繰り上げる
                    （逆転がなくなるまで上に上げていく。）
    return C;
}
```

ヒープへの要素の追加、位置の更新・最小値の取り出し、にはそれぞれ O(log n)かかる。最小値を取り出す操作は n 回、位置の更新は合計で最大 e 回実行されるので、全体では O((n+e) log n)となる。一般的に辺の数は頂点の数と同程度のオーダーである疎なグラフであることが多いので、全体の計算量は O(n log n)となり、このアルゴリズムが有効である。しかし、すべての頂点間が結ばれた完全グラフ($e=n^2$)のような場合には $O(n^2 \log n)$となり、逆に効率が悪くなるので注意が必要である。

p.67 8 行目

誤　　フロイド(有向グラフ(V,E), 辺のコスト d[], 出発点 s){
正　　フロイド(有向グラフ(V,E), 辺のコスト d[]){

p.68 図 5.4 一番右下の表の 3 段目　b の右隣の 6 を青の太字にする

p.69 図 5.5　左下
誤　　クラス　　正　　グラフ

p.70 2 行目
誤　　dfs(*v*, visited)　　正　　dfs(*u*, visited)

p.71 図 5.7
「帰りがけ」「深さ優先探索」の文字と、そこから出ている青い矢印を消す
「深さ優先探索（帰りがけに番号をふる)」の文字を図中右側の深さ優先の極大森の上（a と c のノードの上）にもってくる。

p.72 疑似コード
正
```
BreadthFirstSearch(V){
        for ( v in V )
                visited [v] <- false;
        for( v in V )
                bfs( v, visited);
}
bfs(v, visited){
        待ち行列 Q に s を挿入する
        while( Q が空でない)
                 v <- Q から先頭の要素を取り出す
                if (not visited[v])
                        visited[v] <- true;
                        [ v に対する処理を行う]
                        for( u <- v から出ている辺の行き先)
                                Q に u を追加する
}
```

p.72 図 5.8
右側の探索木で、 f から c へ向かう点線矢印を加え、「交差」の文字をつける。また、e から f の間の双方向矢印は e から f への単方向矢印とする。

p.78 上から 2 行目
誤　閉路を含まないグラフの部分木で、
正　閉路を含まない部分グラフ（部分木）で、

p.78 下から 2 行目
誤　　T←s;　　正　　T←{}

p.79 3 行目
誤　　T に辺{*u*, N[*w*]}を加える　　正　　T に辺{*w*, N[*w*]}を加える

p.79 図 6.3 の上の 2 行にわたる「プリムのアルゴリズムの計算量は、」以下の文は、p.79 の図 6.3 の後にもってくる。
解答終了の四角印は、図６．３の後、移動した 1 文の前、にくるようにする

p.79 図 6.3 の右上、⑧から出ている矢印は右上を向く

p.80 11 行目
誤　　while(|T|<|V|){　　正　　while(U が空でない){

p.80 15 行目から 3 行 （2 つめの Ti を Tj にする）
誤
```
        if (Ti != Ti)
        Ti と Ti と辺{i,j}でつないだ部分木 T を作り S に加える　　(f)
        Ti と Ti をから削除する　　(g)
```
正
```
        if (Ti != Tj)
                Ti と Tj と辺{i,j}でつないだ部分木 T を作り S に加える　　(f)
                Ti と Tj をから削除する　　(g)
```

p.81 図 6.5
最初のグラフで一番上のノードは黒でなく白とする。2 番目のグラフでコスト 1 の辺で結ばれたノードは両方とも黒にする。

p.83 図 6.8
d と e のラベル文字のみをすべていれかえる。num の木についても点線はすべて low の木とおなじように点線矢印にする。

p. 86 疑似コードの最後に以下を加える。 インデントはなし。
```
return false;       //見つからなかった
```

p.87　表 7.1 右下
誤　　aabaab　　正　　aabaab

121555　　121454

p.87 図 7.2 下半分
　a と b の間を指している i は、ぴったり a を指すように、微妙に左にずらす
　c と a の間を指している j は、ぴったり c を指すように、微妙に左にずらす

p.88 疑似コード
誤
```
KMP(text, pattern){
        i ← 0;  j ← 0;  // i は文書中の位置。j は検索文字列中の位置。
        while ( i < n )
                while ( j < m and text[i+j] = pattern[j] )
                        j ← j + 1;
                もし j = m なら照合に成功したので i-m を返す
                i ← i + skip[j];   // i の位置を更新する。
                j ← j - skip [j];   // j の位置を更新する。
}
```
正
```
KMP(text, pattern){
        i ← 0;  j ← 0;  // i は文書中の位置。j は検索文字列中の位置。
        while ( i < n )
                while ( j < m and text[i+j] = pattern[j] )
                        j ← j + 1;
                もし j = m なら照合に成功したので i を返す
                i ← i + j;          // i の位置を更新する。
                j ← j - skip [j];   // j の位置を更新する。
                もし j = -1 なら   i ← i + 1,   j ← j + 1,
        return false;       //   見つからなかった
}
```
p.89 3 行目
　誤　　O(m/n)　　正　　O(n/m)
p.90 2 行目
　誤　　max(skip[text[i+j]]+j-m+j+1, 1)　　正　　max(skip[text[i+j]]+j-m+1, 1)
p.90 8 行目
　誤　　while(j≥0 and text[i+j]=pattern[i]);　　正　　while(j≥0 and text[i+j]=pattern[j]);
p.91 図 7.4　　パターンの文字列が abcabc になっているのを abcdbc に直す。
p.96 9 行目
　誤 bcaba　　正 bcba
p.96 擬似コード内
　2 行目の末尾に以下の文を追加　　(表範囲外はすべて 0 とする)
　3 行目～8 行目　インデントを一段浅くする（2 文字左にずらす）
p.97 表 8.1
　正

				Y			
		b	d	c	a	b	a
	a	0	0	0	1	1	1
	b	1	1	1	1	2	2
	v	1	1	2	2	2	2
X	b	1	1	2	2	3	3
	d	1	2	2	2	3	3
	a	1	2	2	3	3	4
	b	1	2	2	3	4	4

p.111 skip の表
誤　　正
ささうささん　　ささうささん
１２３４５３　　１２１４５３