

画素値の格納方法の改良

①動的な一次元配列

1

配列の動的確保

■動的確保はmalloc(or calloc)とfreeが必須

```
int main(void)
{
    unsigned char a[3];

    a[0] = 3;
    a[1] = 4;
    a[2] = 5;

    return 0;
}
```

静的確保

```
int main(void)
{
    unsigned char *a;

    a = malloc(sizeof(unsigned char) * 3);
    a[0] = 3;
    a[1] = 4;
    a[2] = 5;
    free(a);

    return 0;
}
```

動的確保

※どちらも、要素数3のunsigned charの配列を確保して値を代入するためのコード

2

mallocとfree

(アドレス, メモリ上の数値とも10進表記. 全ての型は1byte想定.)
(黄色の領域はアドレスの値, 青色はそれ以外の値を意味する.)

■ unsigned char* の変数を確保

■ アドレスの値を1つ格納するための領域が確保される

```
int main(void)
{
    unsigned char *a;
}
```

アドレス	...	10	11	12	13	14	15	...
メモリ上の数値	...	?	?	?	?	?	?	...

unsigned char *aの領域

3

mallocとfree

■ malloc関数

■ 引数分のバイト長の領域を確保し先頭アドレスを返す

```
int main(void)
{
    unsigned char *a;
    a = malloc(sizeof(unsigned char) * 3);
}
```

アドレス	...	10	11	12	13	14	15	...
メモリ上の数値	...	12	?	?	?	?	?	...

unsigned char *aの領域

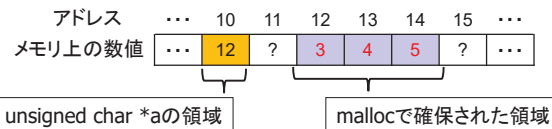
mallocで確保された領域

4

mallocとfree

■ 確保領域には静的配列と同様にアクセス可能

```
int main(void)
{
    unsigned char *a;
    a = malloc(sizeof(unsigned char) * 3);
    a[0] = 3; // *(a + 0) = 3;と書いてもOK
    a[1] = 4; // *(a + 1) = 4;と書いてもOK
    a[2] = 5; // *(a + 2) = 5;と書いてもOK
}
```



5

mallocとfree

■ free関数

■ 引数で指定されたアドレスから始まる領域を解放

```
int main(void)
{
    unsigned char *a;
    a = malloc(sizeof(unsigned char) * 3);
    a[0] = 3; // *(a + 0) = 3;と書いてもOK
    a[1] = 4; // *(a + 1) = 4;と書いてもOK
    a[2] = 5; // *(a + 2) = 5;と書いてもOK
    free(a);
}
```



6

現状のプログラムのpBuffer

- 固定長なのでサイズが異なる画像は対応不可
- pBufferを動的に確保するよう改良

```
typedef struct {
    unsigned char r;
    unsigned char g;
    unsigned char b;
} PIXEL;

typedef struct {
    int xsize;
    int ysize;
    int level;
    PIXEL pBuffer[49152];
} IMAGE;
```

画素値を格納するための構造体

img01.ppm専用に、49152要素
(256 × 192画素)のPIXELの配列を用意

7

【作業課題1/7】PIXEL配列の動的確保

■ IMAGE構造体のメンバを変更

```
typedef struct {
    unsigned char r;
    unsigned char g;
    unsigned char b;
} PIXEL;

typedef struct {
    int xsize;
    int ysize;
    int level;
    PIXEL *pBuffer;
} IMAGE;
```

pBuffer[49152]ではなく、
ポインタに変更

8

【作業課題2/7】PIXEL配列の動的確保

- 動的確保用の関数*iioMallocImageBuffer*を新たにプロトタイプ宣言し、動作を定義

```
void iioMallocImageBuffer(IMAGE* pImage); /* プロトタイプ宣言 */  
  
...  
  
void iioMallocImageBuffer(IMAGE* pImage)  
{  
    int i;  
  
    pImage->pBuffer = malloc(sizeof(PIXEL) * pImage->xsize * pImage->ysize);  
}
```

9

【作業課題3/7】PIXEL配列の動的確保

- 解放用の関数*iioFreeImageBuffer*を新たにプロトタイプ宣言し、動作を定義

```
void iioFreeImageBuffer(IMAGE* pImage); /* プロトタイプ宣言 */  
  
...  
  
void iioFreeImageBuffer(IMAGE* pImage)  
{  
    int i;  
  
    free(pImage->pBuffer);  
}
```

10

【作業課題4/7】PIXEL配列の動的確保

- *iioLoadFile*のヘッダ読み込みが終了した直後に*iioMallocImageBuffer*関数の呼び出しを追加

```
int iioLoadFile(IMAGE* pImage, char* fname)  
{  
    .....  
    /* ここでヘッダ部読み込み終了 */  
  
    /* バッファ用メモリ確保 */  
    iioMallocImageBuffer(pImage);  
  
    /* バッファに画像データを格納 */  
    fread (...);  
    .....  
}
```

11

【作業課題5/7】PIXEL配列の動的確保

- *ipCopy*の*p_out_image*に画像サイズを設定した後*iioMallocImageBuffer*関数の呼び出しを追加

```
void ipCopy(IMAGE* p_in_image, IMAGE* p_out_image)  
{  
    int i, j;  
  
    p_out_image->xsize = p_in_image->xsize;  
    p_out_image->ysize = p_in_image->ysize;  
    p_out_image->level = p_in_image->level;  
    iioMallocImageBuffer(p_out_image);  
  
    .....  
}
```

12

【作業課題6/7】PIXEL配列の動的確保

- mainのIMAGE構造体が不要になった箇所で iioFreeImageBuffer関数の呼び出しを追加

- `_CrtDumpMemoryLeaks`の直前

```
int main(int argc, char* argv[])
{
    .....

    iioFreeImageBuffer(&in_image_data);
    iioFreeImageBuffer(&out_image_data);

    _CrtDumpMemoryLeaks();

    return 0;
}
```

13

【作業課題7/7】PIXEL配列の動的確保

- 以上の作業後、静的確保時と同様に画像のコピーが出力されることを確認する
- サイズの違う画像ファイルを講義ページからダウンロードし、入力ファイルに指定することで、画像サイズが変わっても対応できるかどうか確認する
 - メモリリークが起きる場合は誤りがあるため要修正
 - 画像が欠ける場合は、`fread`時、`fwrite`時、`ipCopy`関数内のコピー時の画像サイズの指定を再確認(定数ではなく`xsize`や`ysize`で指定されているかどうか)

14

作業課題の目安: 15分

15