HISPASEC

Praktyczne podejście do testowania bezpieczeństwa implementacji obsługi formatów danych

by Gynvael Coldwind

Dramatis Personæ

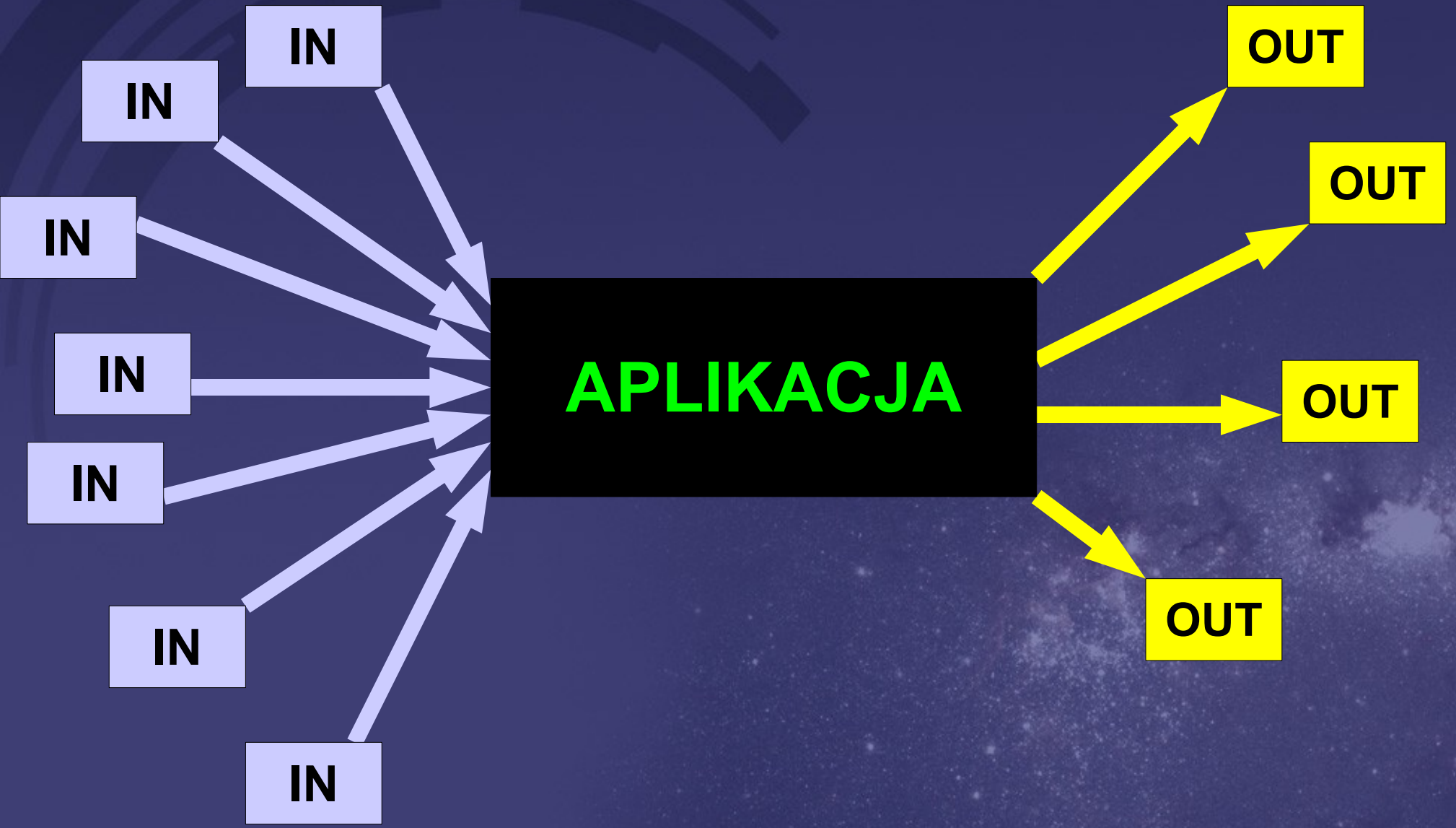
Gynvael Coldwind

- obecnie spec. ds. bezp. IT @ Hispasec
- wcześniej ArcaBit
- autor kilku artykułów (Hakin9 i Xploit)
- prowadzi bloga technicznego (http://gynvael.coldwind.pl)
- team Vexillium (http://vexillium.org)

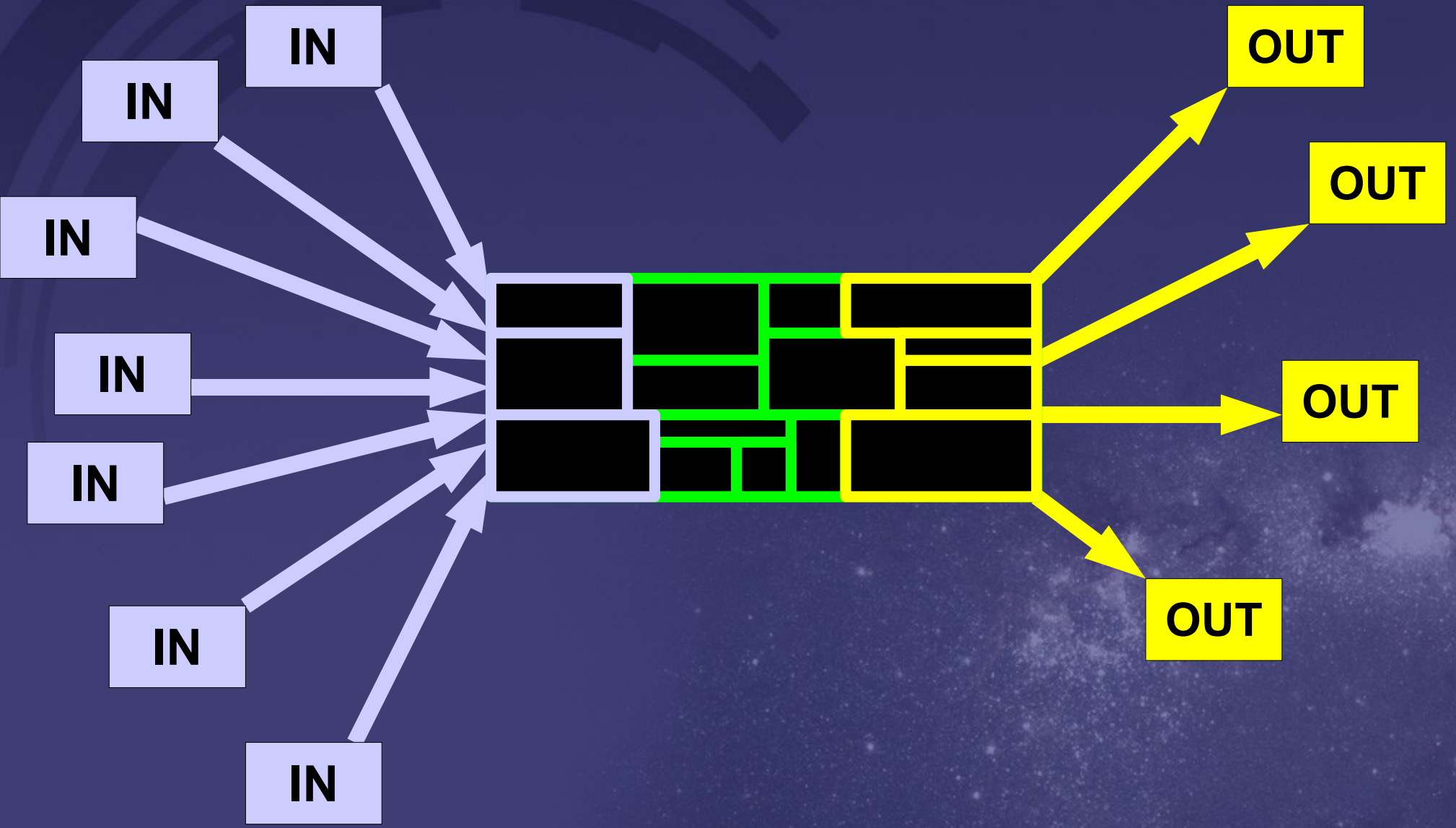
Menu

1. Budowa aplikacji a wektory ataku
2. Jak szukać błędów?
3. Różnice w interpretacji dokumentacji
4. Case study – BMP
5. Case study – GIF
6. Inne – RAR, ZIP, FTP
7. Podsumowanie

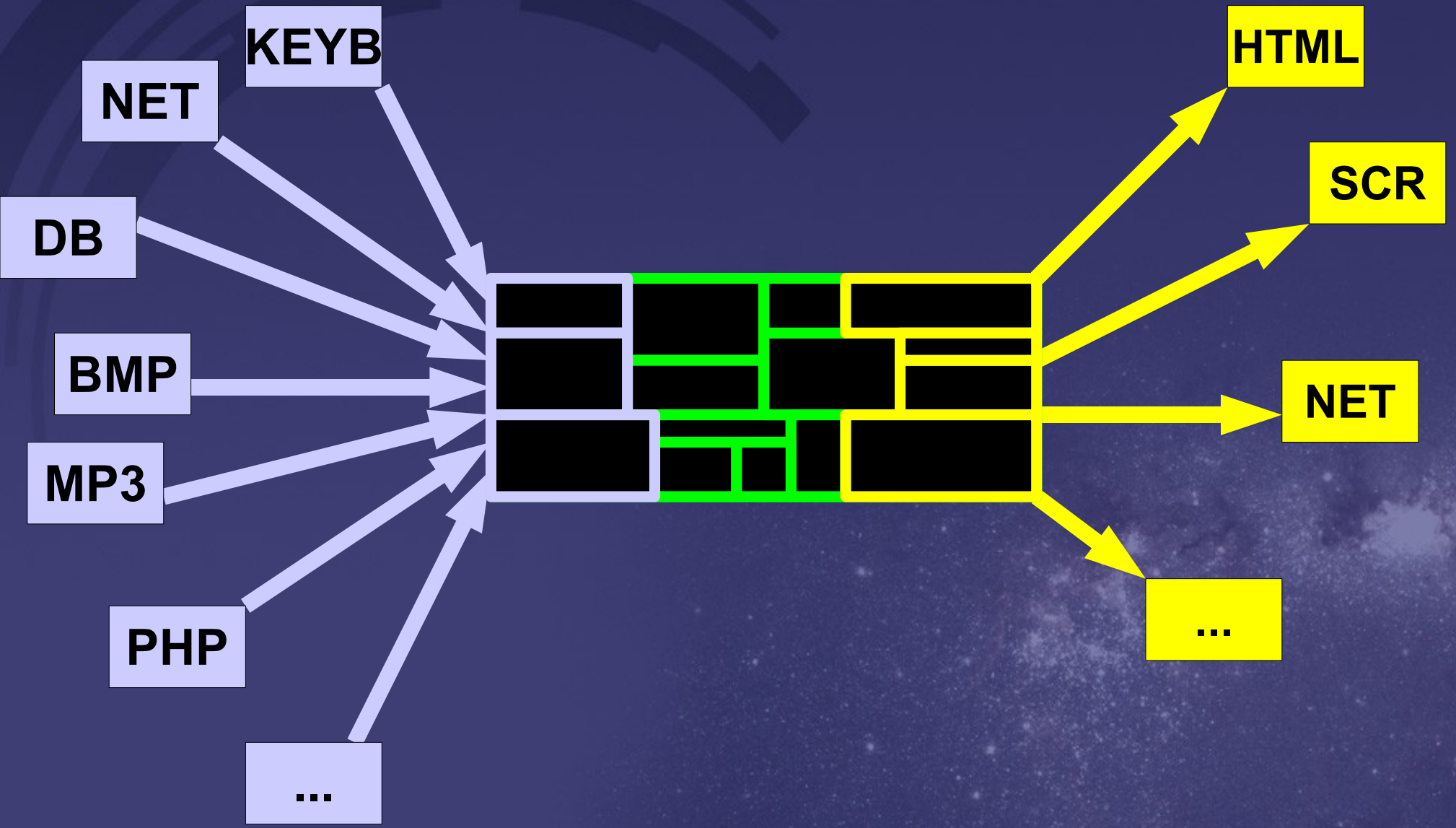
Budowa aplikacji



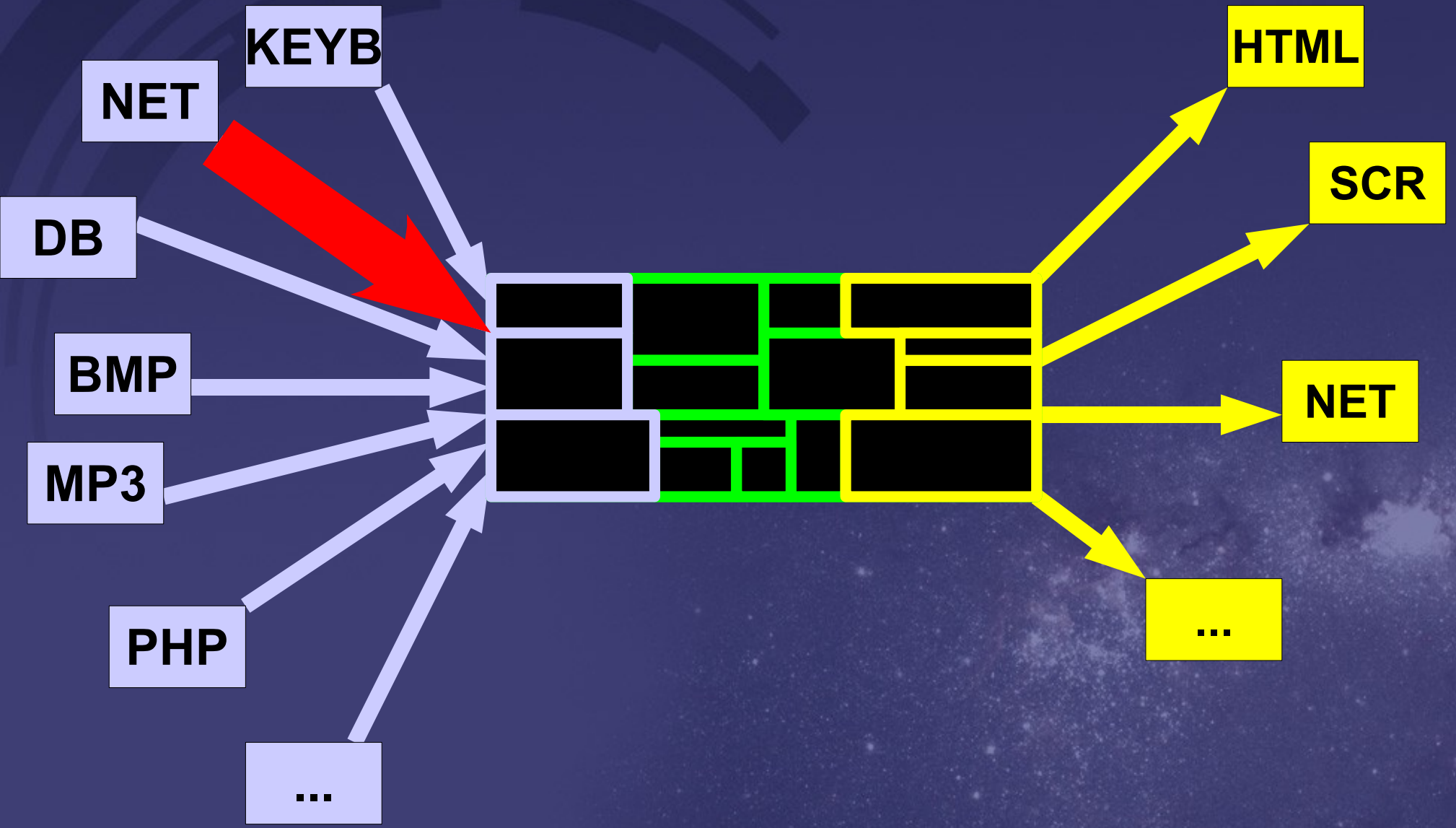
Aplikacja składa się z wielu modułów



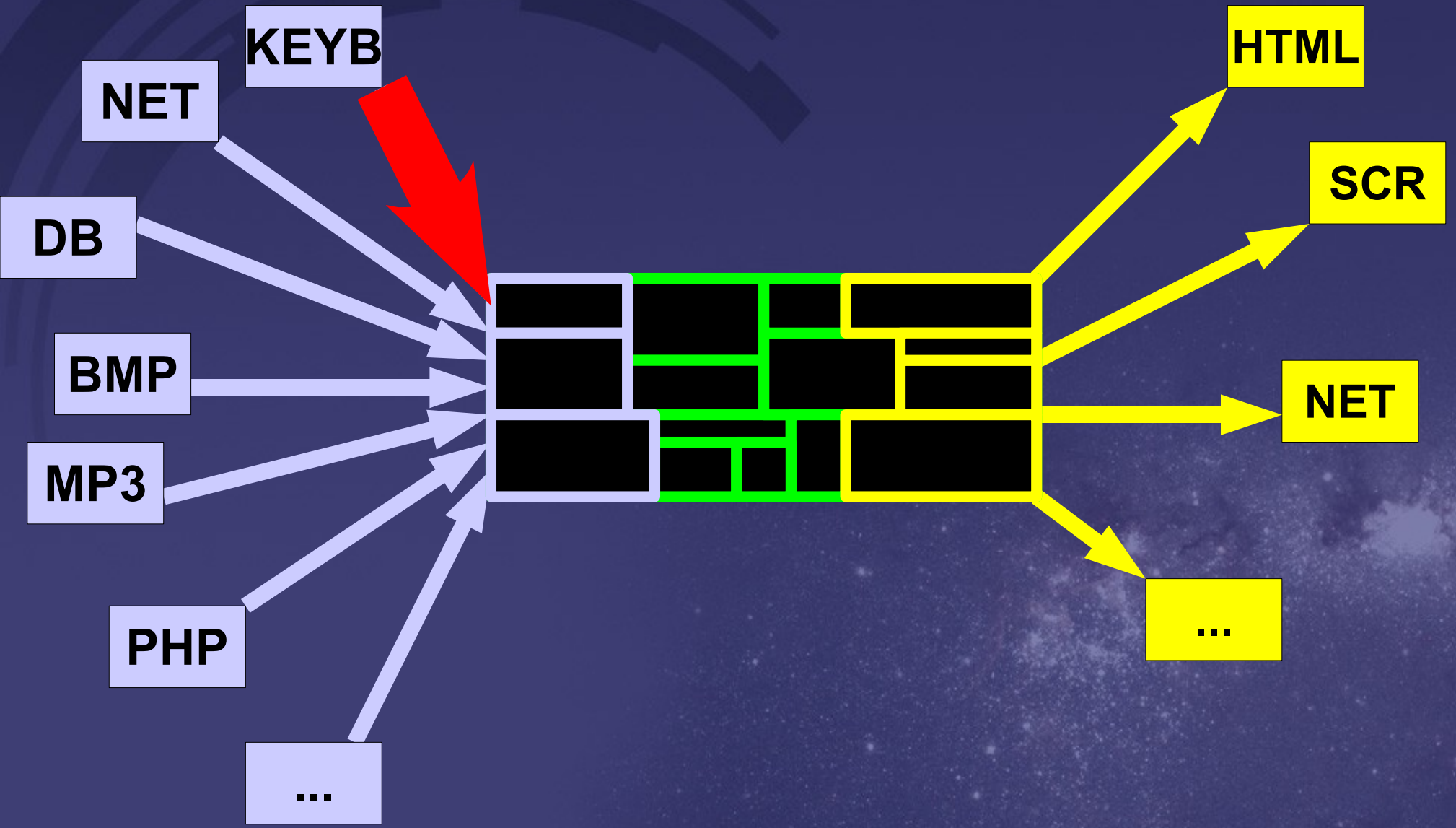
Wejście, przetwarzanie, wyjście



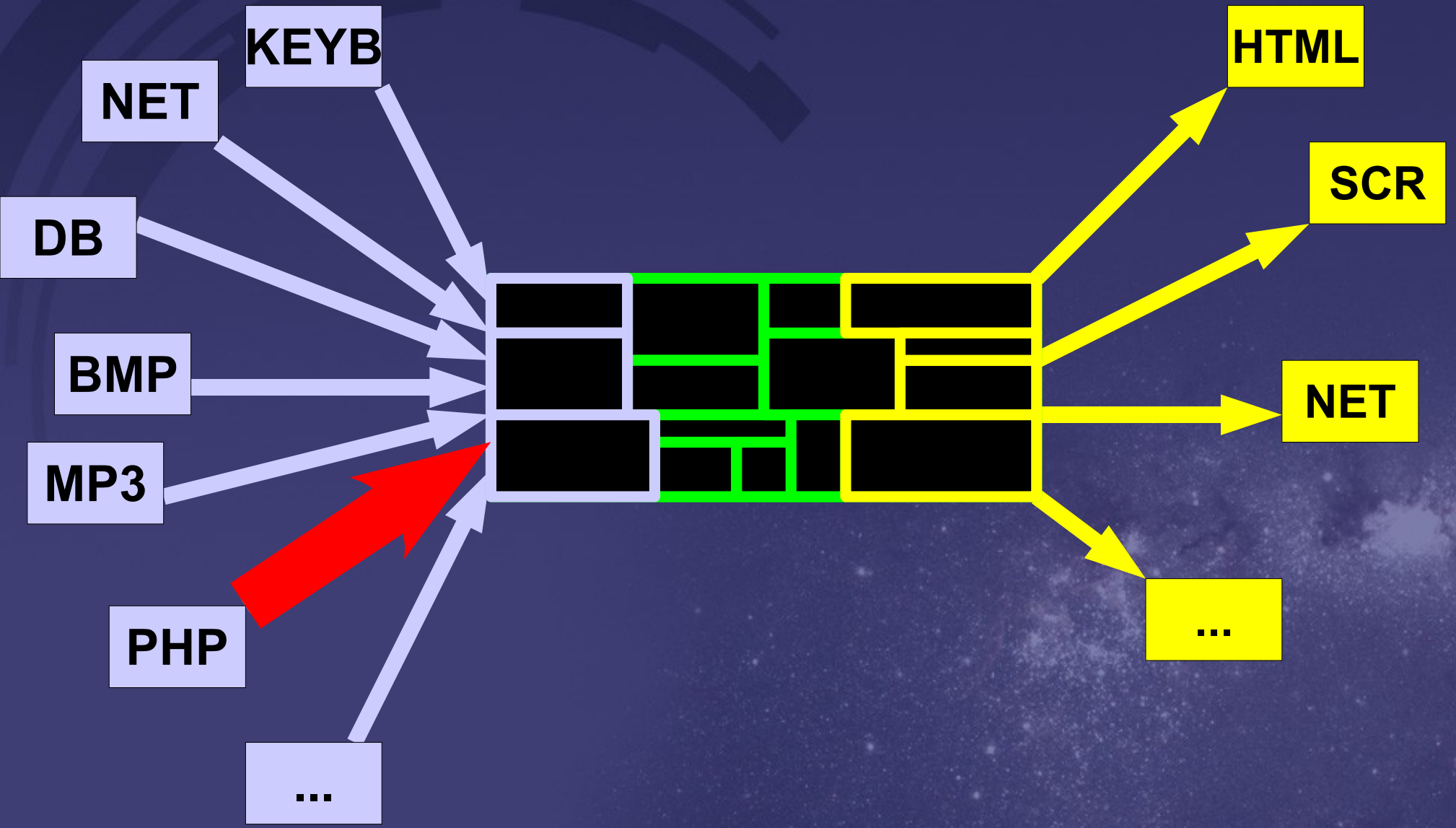
Wszystko co pochodzi z zewnątrz stanowi potencjalne zagrożenie



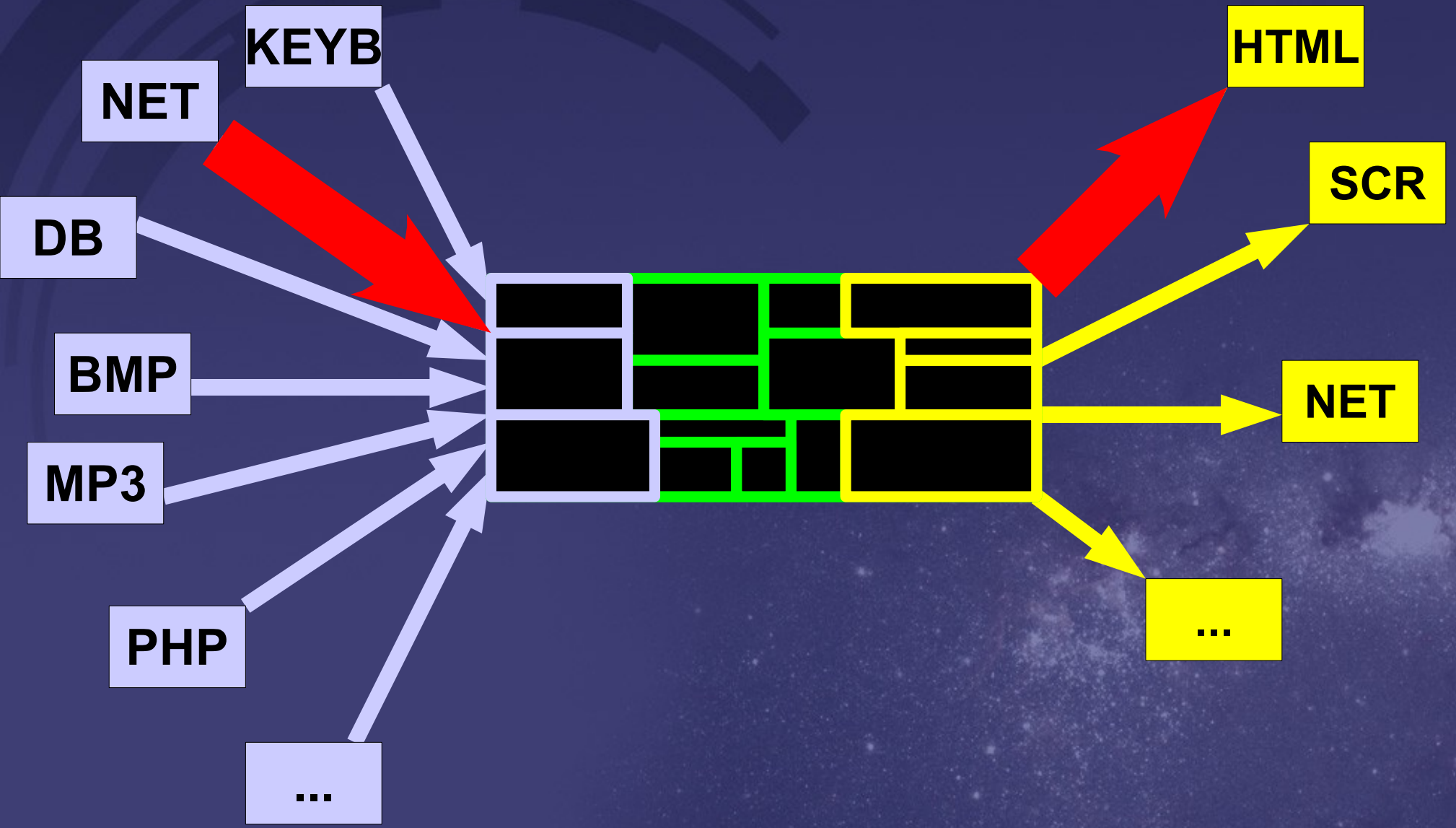
Wszystko co pochodzi z zewnątrz stanowi potencjalne zagrożenie



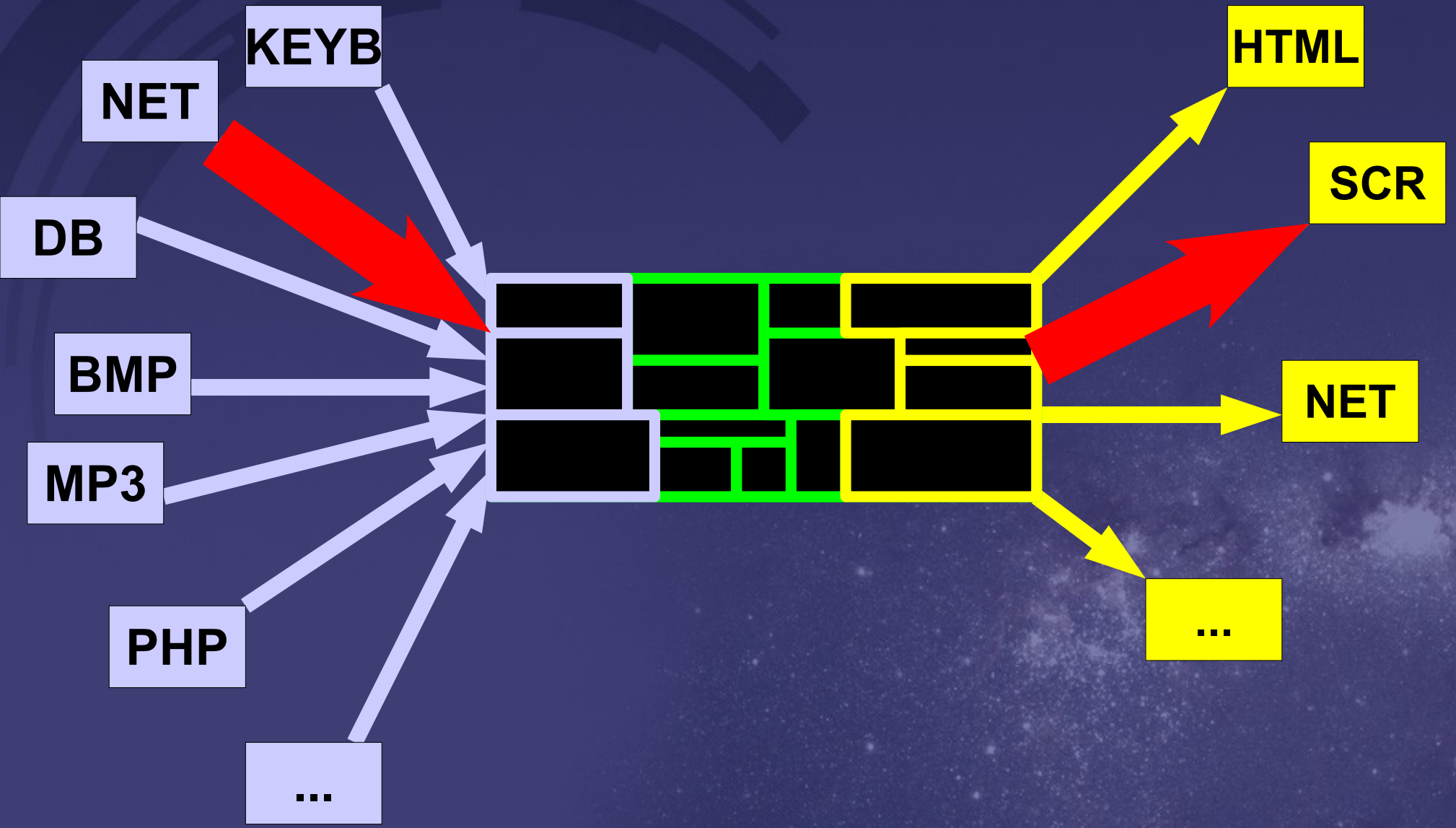
Wszystko co pochodzi z zewnątrz stanowi potencjalne zagrożenie



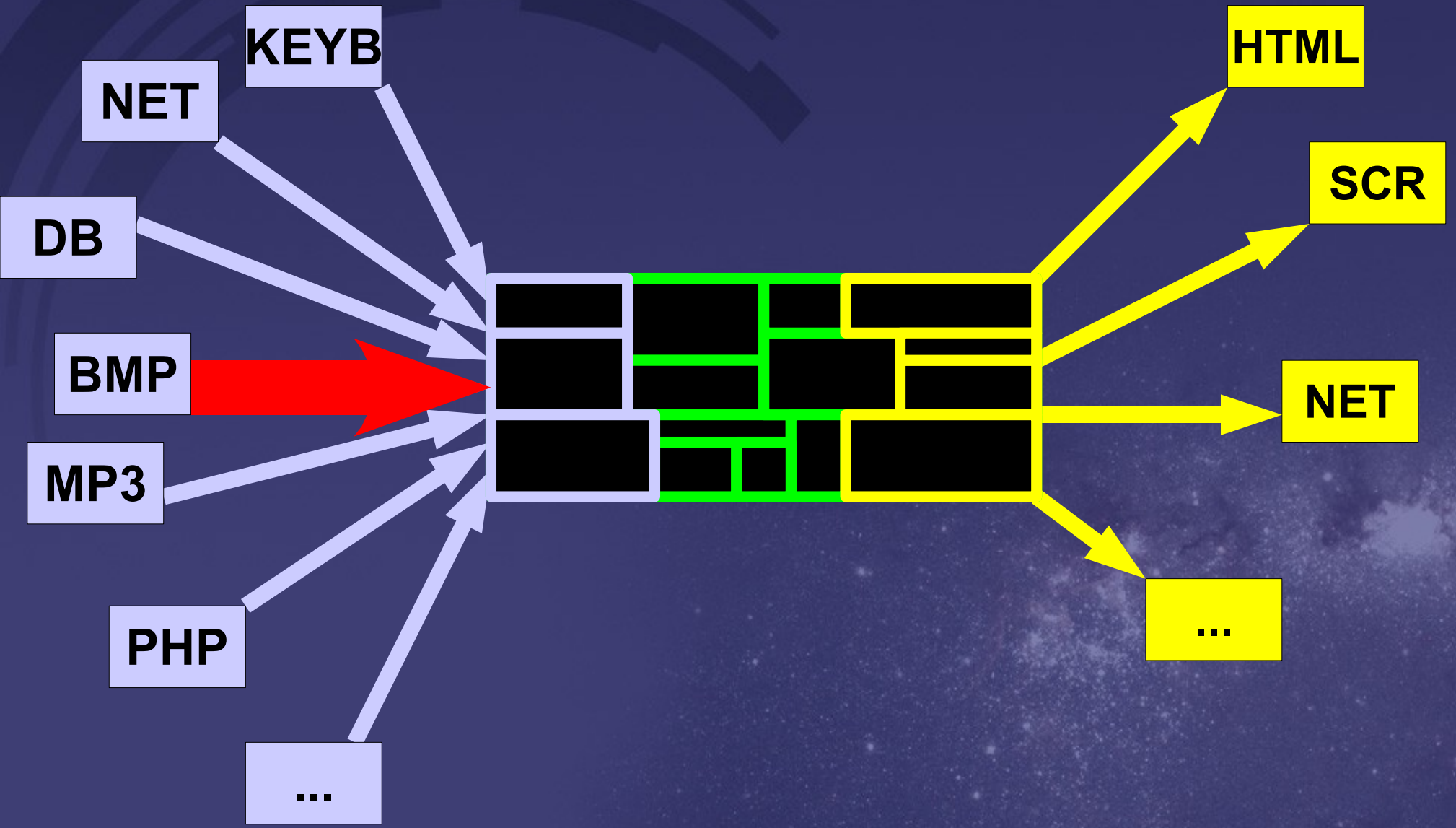
Wszystko co pochodzi z zewnątrz stanowi potencjalne zagrożenie



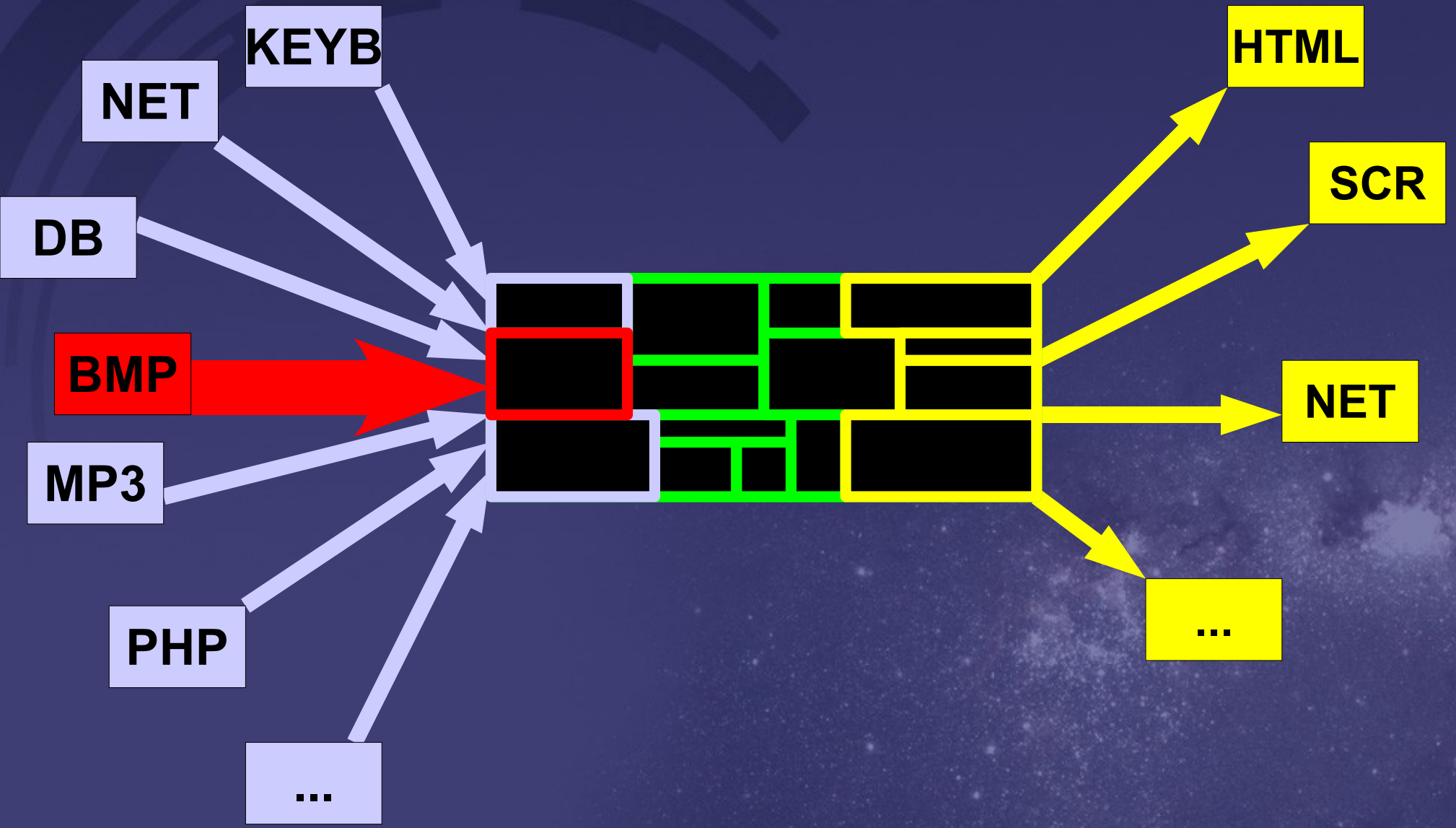
Wszystko co pochodzi z zewnątrz stanowi potencjalne zagrożenie



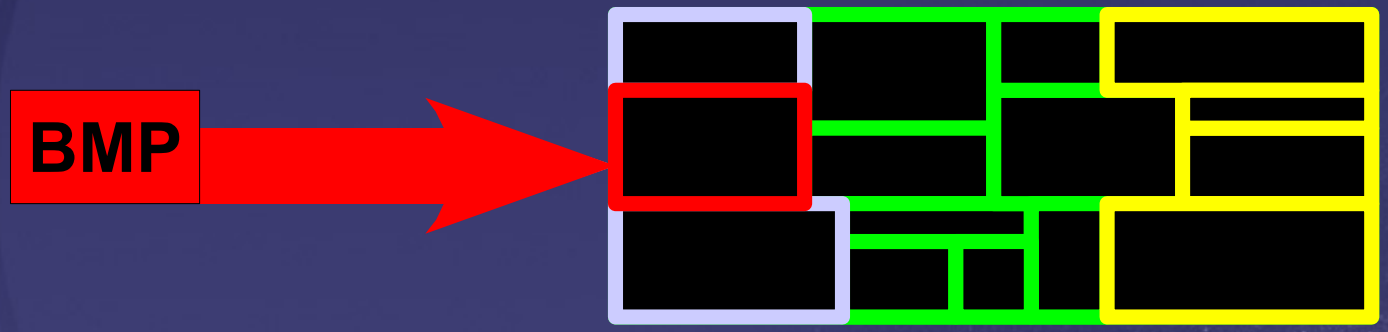
Wszystko co pochodzi z zewnątrz stanowi potencjalne zagrożenie



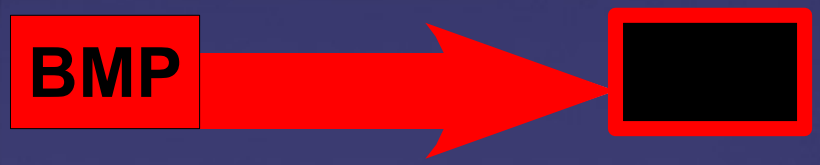
Jak szukać błędu ?



Jak szukać błędu ?



Jak szukać błędu ?



Jak szukać błędu ?

Jak szukać błędu ?

Metoda A: (app oriented)
„Czytając” kod obsługujący format

Jak szukać błędu ?

Metoda B: (data oriented)

Analizując format wejściowy

Jak szukać błędu ?

Zorientowanie na format wejściowy pozwala naraz testować kilka-kilkanaście aplikacji

Jak szukać błędu ?

KROK 1

Wybierz format/protokół
który chcesz analizować

Metoda 1: mam ulubioną aplikację...
Metoda 2: format XYZ brzmi fajnie!
Metoda 3: rand()

Jak szukać błędu ?

KROK 2

Zdobądź dokumentacje!

http://www.wotsit.org
http://en.wikipedia.org
http://www.faqs.org/rfcs/
Use google, Luke!

Jak szukać błędu ?

KROK 3

Napisz program tworzący prawidłowy pakiet/plik

C/C++/Java/Python/etc

Jak szukać błędu ?

KROK 4

Rozpocznij analizę dokumentacji (**o tym za chwilę**), modyfikując stworzony wcześniej program tak, aby generował „poprawione” pakiety/pliki

Jak szukać błędu ?

KROK 5

Sprawdź jak zachowują się wybrane aplikacje gdy „zjedzą” „poprawiony” pakiet/plik

(exception monitor, debugger)

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

...cytat z dokumentacji...

Co myśli programista

Co myśli bughunter

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Bezpośrednio po nagłówku znajdują się dane obrazu...

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Bezpośrednio po nagłówku znajdują się dane obrazu...

Po nagłówku na pewno będą dane obrazu

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Bezpośrednio po nagłówku znajdują się dane obrazu...

Po nagłówku na pewno będą dane obrazu

Utnę plik po nagłówku ;F

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Wartość pola SIZE musi być mniejsza lub równa 16

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Wartość pola SIZE musi być mniejsza lub równa 16

Wartość pola SIZE zawsze będzie <= 16

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Wartość pola SIZE musi być mniejsza lub równa 16

Wartość pola SIZE zawsze będzie <= 16

Ustawie SIZE na 55 i zobaczę co się stanie...

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Pole NR_KOLOR określa ilość kolorów w palecie

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Pole NR_KOLOR określa ilość kolorów w palecie

Wszystkie numery kolorów w obrazie są <= NR_KOLOR

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Pole NR_KOLOR określa ilość kolorów w palecie

Wszystkie numery kolorów w obrazie są <= NR_KOLOR

Powiem że paleta ma 20 kolorów, po czym użyje koloru numer 55 w obrazie!

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Chunk PALETA zawiera paletę kolorów dla całego obrazu

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Chunk PALETA zawiera paletę kolorów dla całego obrazu

Chunk PALETA wystąpi tylko raz, bo nikt nie używa więcej niż jednej palety

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Chunk PALETA zawiera paletę kolorów dla całego obrazu

Chunk PALETA wystąpi tylko raz, bo nikt nie używa więcej niż jednej palety

Wrzucę 10 palet!

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Chunk PALETA zawiera paletę kolorów dla całego obrazu

Chunk PALETA wystąpi tylko raz, bo nikt nie używa więcej niż jednej palety

Wrzucę 10 palet! Albo żadnej!

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Implementacja powinna sprawdzać czy XYZ jest poprawne

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Implementacja powinna sprawdzać czy XYZ jest poprawne

Nie chcę mi się...

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Implementacja powinna sprawdzać czy XYZ jest poprawne

Nie chcę mi się...

Ciekawe czy programiście się chciało...

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Pole OFFSET zawiera offset danych w pliku

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Pole OFFSET zawiera offset danych w pliku

Wartość OFFSET pokazuje gdzieś w środku pliku na dane

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Pole OFFSET zawiera offset danych w pliku

Wartość OFFSET pokazuje gdzieś w środku pliku na dane

Ustawie OFFSET ujemne lub większe od wielkości pliku

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Każdy chunk ma pole NEXT które mówi gdzie jest następny chunk

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Każdy chunk ma pole NEXT które mówi gdzie jest następny chunk

O! lista chunków! Przejdę sobie po niej w pętli

Różnice w interpretacji

Programista vs Bughunter

Każdy chunk ma pole NEXT które mówi gdzie jest następny chunk

O! lista chunków! Przejdę sobie po niej w pętli

O! Zapętlona lista chunków! Niech któryś wskazuje sam na siebie!

Różnice w interpretacji - podsumowanie

Programista vs Bughunter

ZDANIE

Różnice w interpretacji - podsumowanie

Programista vs Bughunter

ZDANIE

ZDANIE na pewno jest prawdziwe i wszyscy wg niego tworzą pliki / pakiety!

Różnice w interpretacji - podsumowanie

Programista vs Bughunter

ZDANIE

ZDANIE na pewno jest prawdziwe i wszyscy wg niego tworzą pliki / pakiety!

Różnice w interpretacji - podsumowanie

Co jest złe?
Formaty czy implementacje?

Enter teh BMP

Case study - BMP

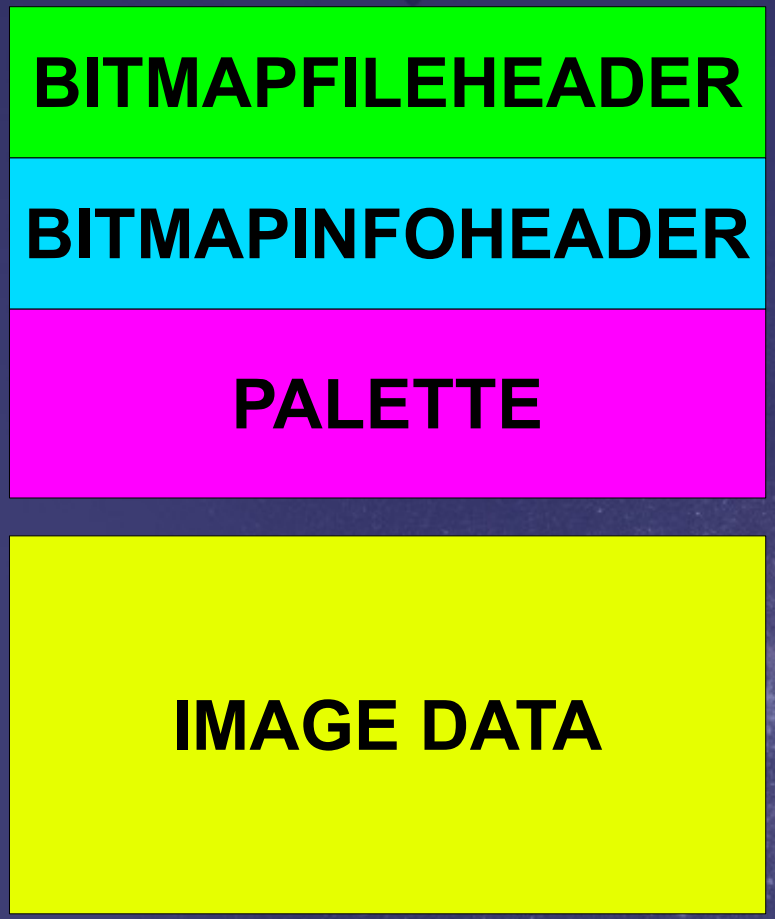
Enter teh BMP

BMP w skrócie:

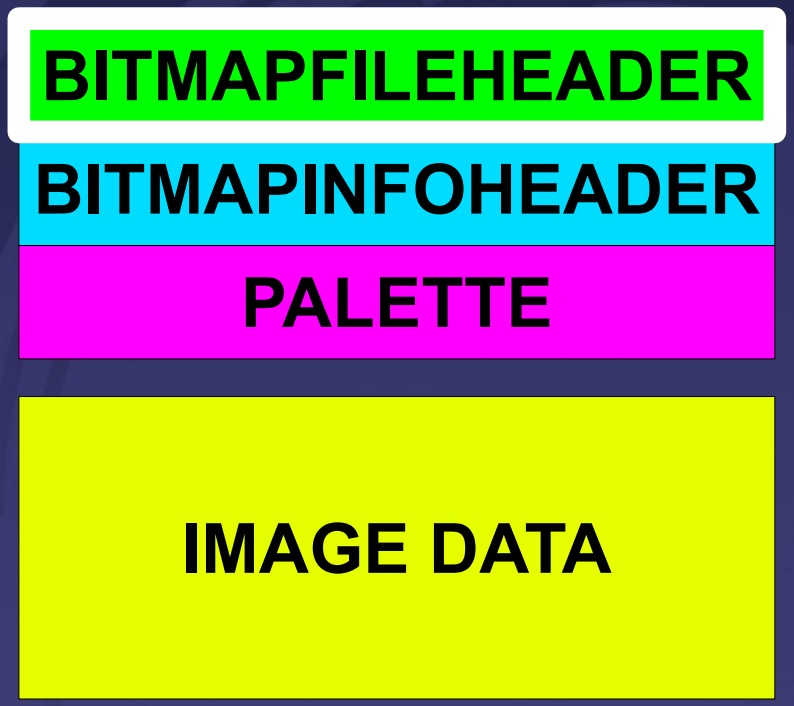
- bardzo prosty format graficzny
- brak kompresji lub kompresja RLE
- znany z duużych plików
- znany z Windowsa :)
- obsługuje do 8 bitów z paletą
- obsługuje od 16 do 32 bitów RGB

Enter teh BMP

Budowa BMP

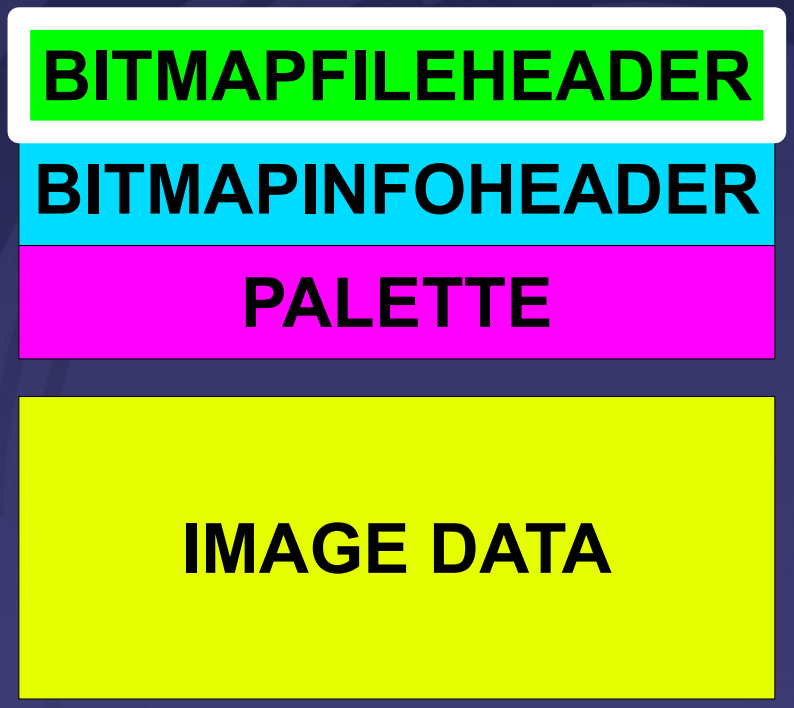


Bitmap File Header




```
UINT  bfType;
DWORD bfSize;
UINT  bfReserved1;
UINT  bfReserved2;
DWORD bfOffBits;
```

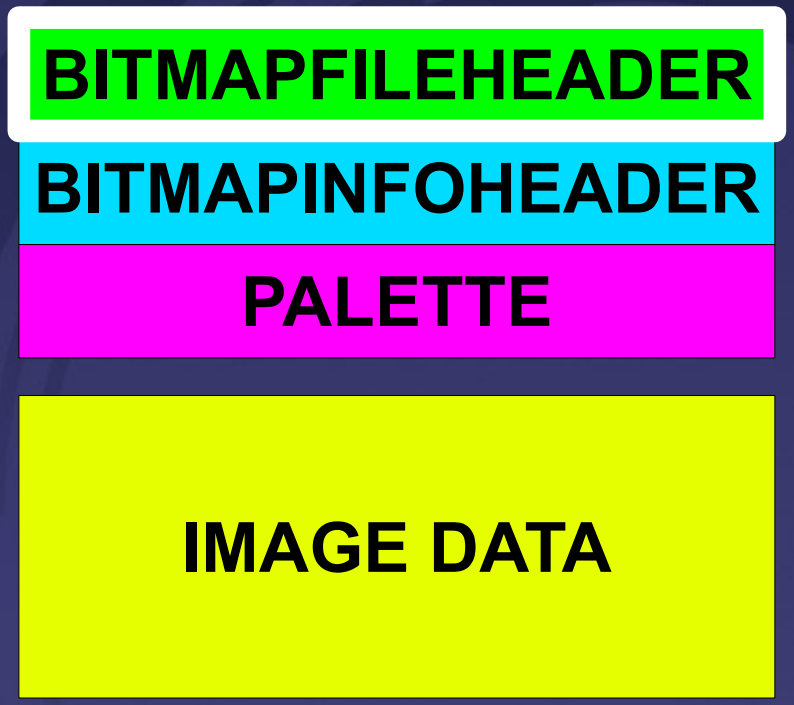
Bitmap File Header




```
UINT   bfType;
DWORD  bfSize;
UINT   bfReserved1;
UINT   bfReserved2;
DWORD  bfOffBits;
```

Specifies the size of the file, in bytes.

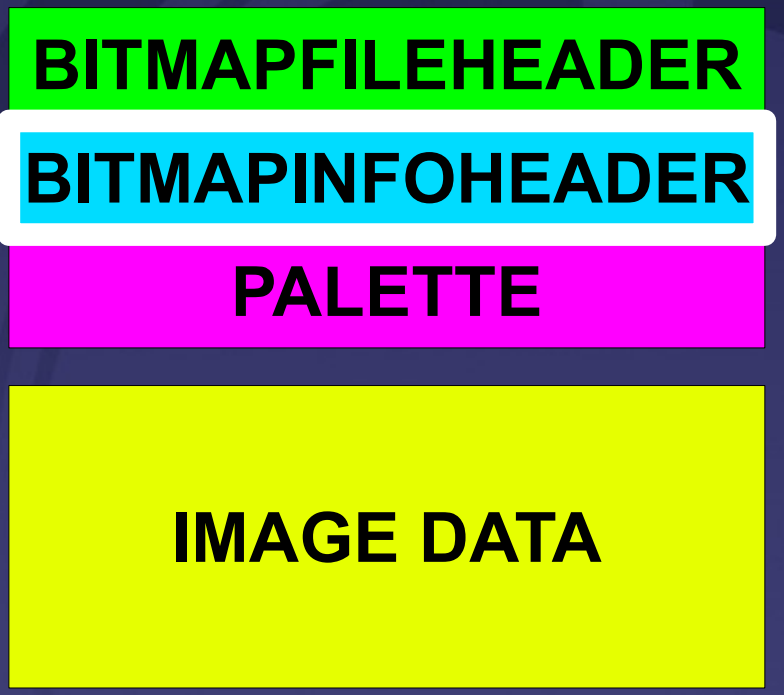
Bitmap File Header




```
UINT   bfType;
DWORD  bfSize;
UINT   bfReserved1;
UINT   bfReserved2;
DWORD  bfOffBits;
```

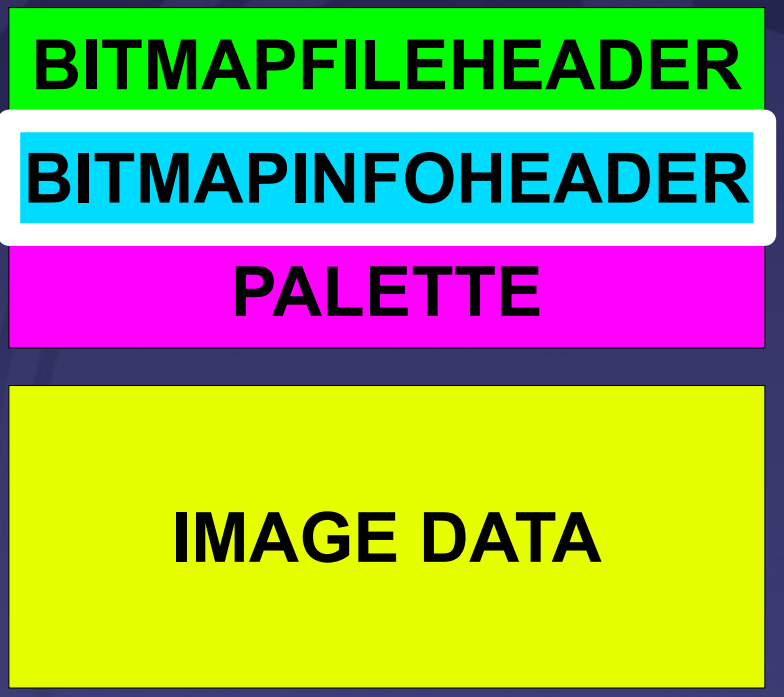
Specifies the byte offset from the BITMAPFILEHEADER structure to the actual bitmap data in the file. (demo 001 002)

Bitmap File Header




```
DWORD biSize; (1 of 2)
LONG  biWidth;
LONG  biHeight;
WORD  biPlanes;
WORD  biBitCount;
DWORD biCompression;
```

Bitmap File Header



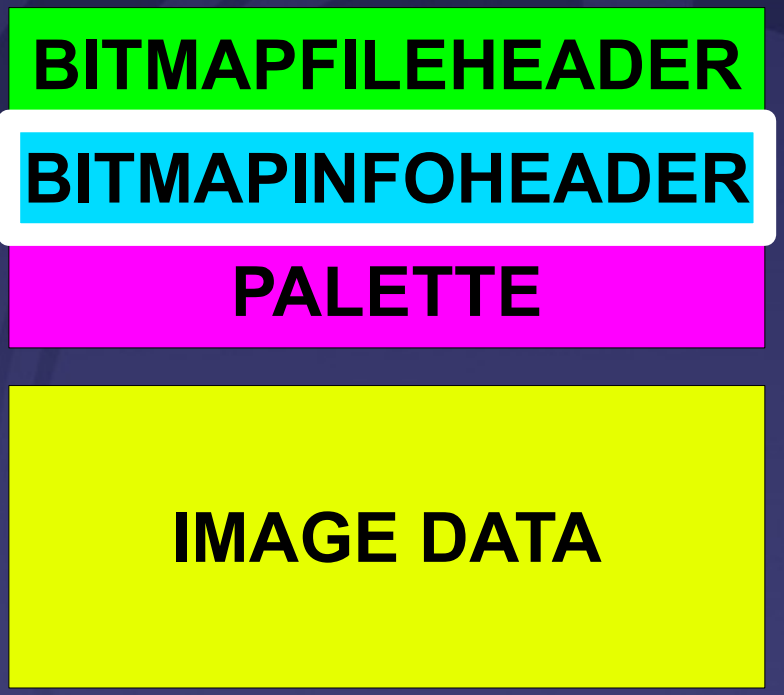

```
DWORD biSize; (1 of 2)
LONG  biWidth;
LONG  biHeight;
WORD  biPlanes;
WORD  biBitCount;
DWORD biCompression;
```

Specifies the width/height of the bitmap, in pixels.

(SZ = biWidth * biHeight * biBitCount/8)

(memory DoS, Int Overflow, Sig/UnSig)

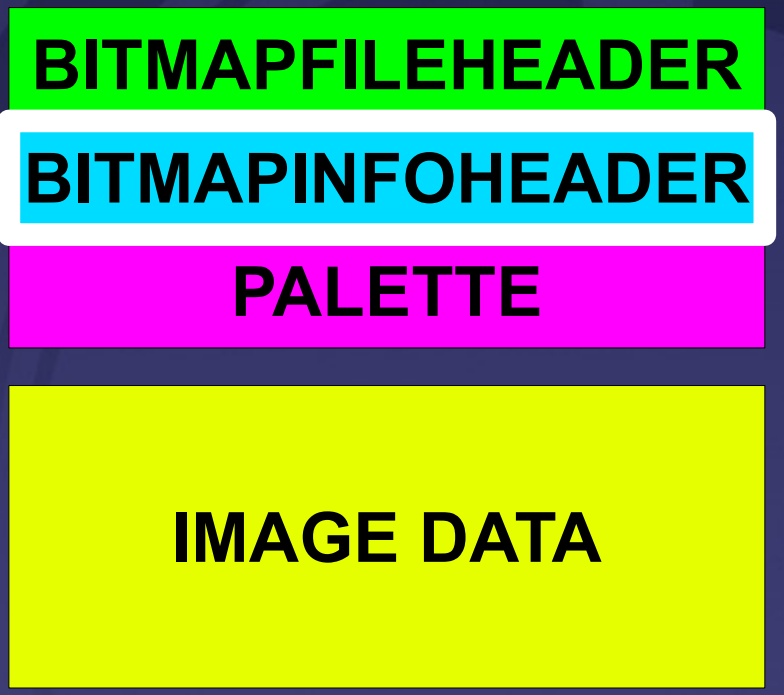
Bitmap File Header




```
DWORD biSize; (1 of 2)
LONG  biWidth;
LONG  biHeight;
WORD  biPlanes;
WORD  biBitCount;
DWORD biCompression;
```

Specifies the number of planes for the target device. This member must be set to 1.

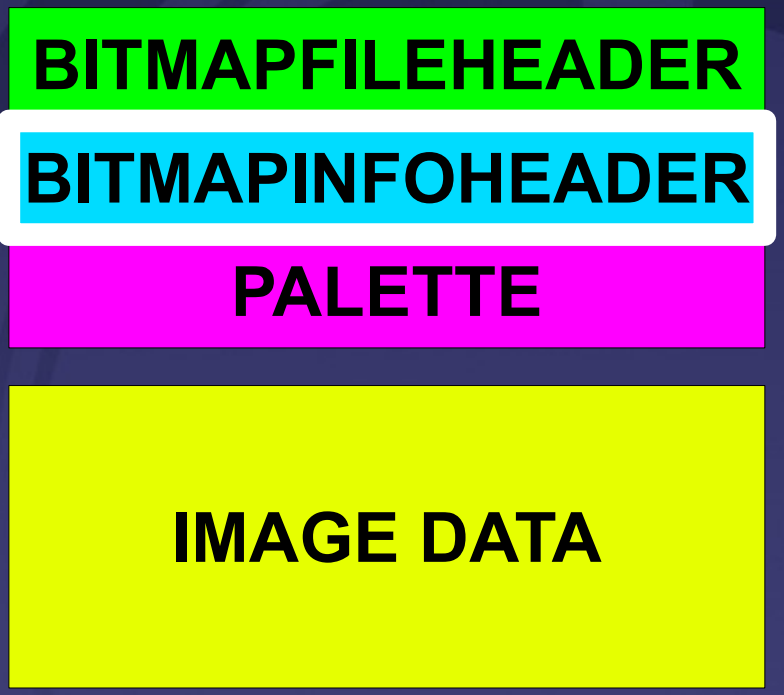
Bitmap File Header




```
DWORD biSize; (1 of 2)
LONG  biWidth;
LONG  biHeight;
WORD  biPlanes;
WORD  biBitCount;
DWORD biCompression;
```

Specifies the number of bits per pixel. This value must be 1, 4, 8, or 24. (32 bits?)

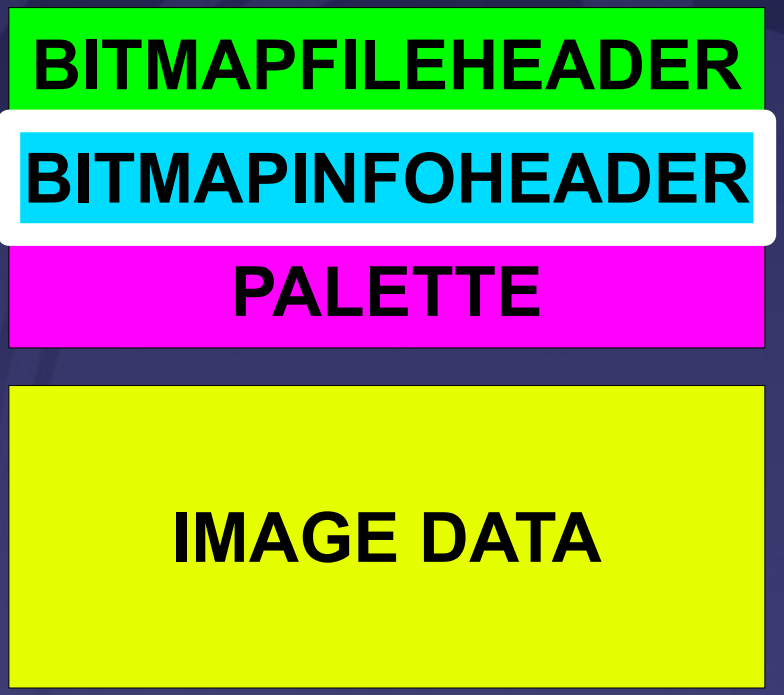
Bitmap File Header



(2 of 2)

```
DWORD biSizeImage;
LONG  biXPelsPerMeter;
LONG  biYPelsPerMeter;
DWORD biClrUsed;
DWORD biClrImportant;
```

Bitmap File Header



(2 of 2)

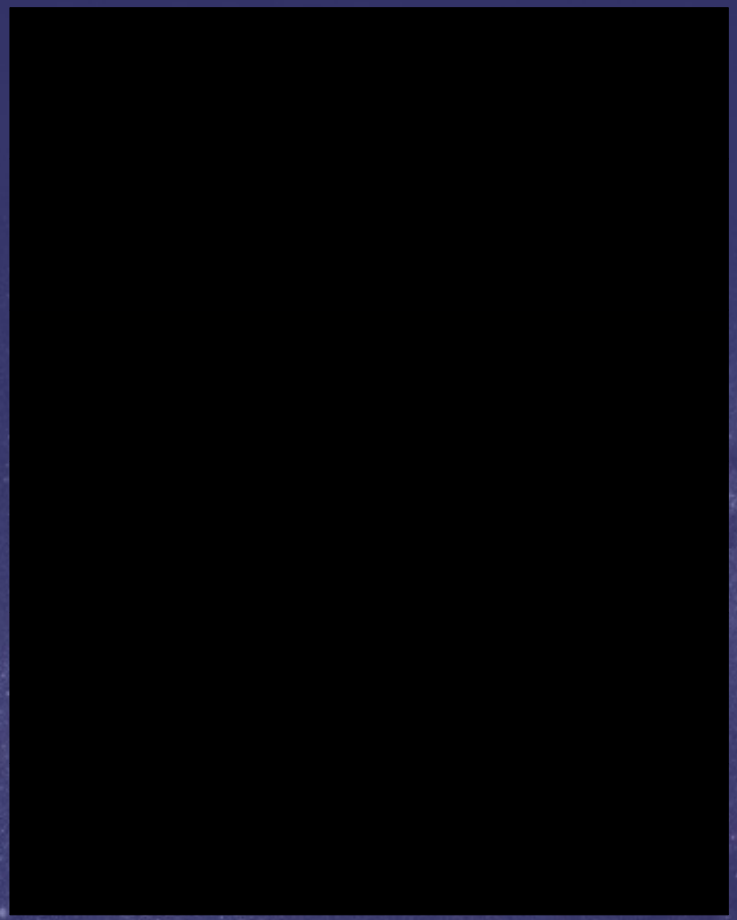
```
DWORD biSizeImage;
LONG  biXPelsPerMeter;
LONG  biYPelsPerMeter;
DWORD biClrUsed;
DWORD biClrImportant;
```

Specifies the number of color indexes in the color table actually used by the bitmap. [...] the biClrUsed member must be set to zero or to the actual size of the color table.

Bitmap File Header

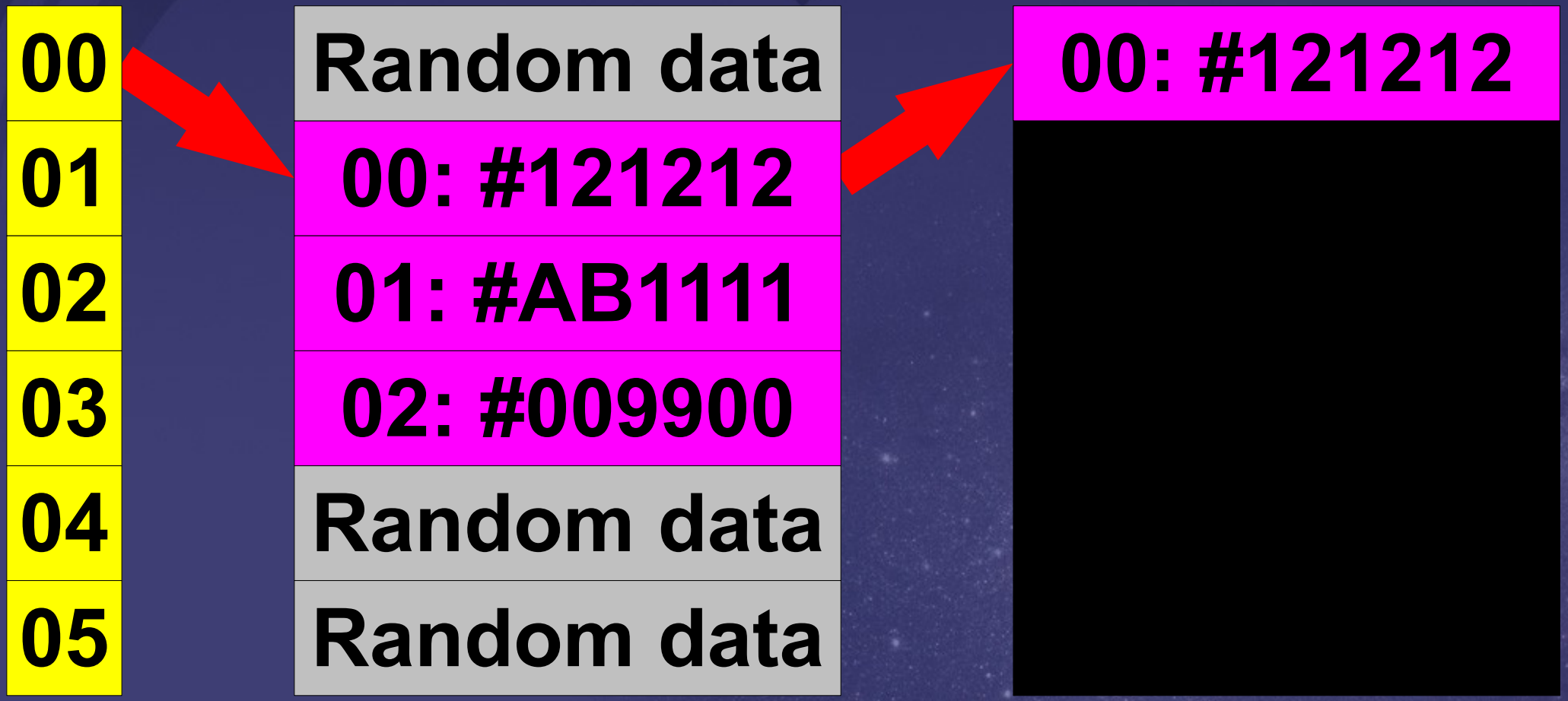
biClrUsed = 3

00	Random data
01	00: #121212
02	01: #AB1111
03	02: #009900
04	Random data
05	Random data



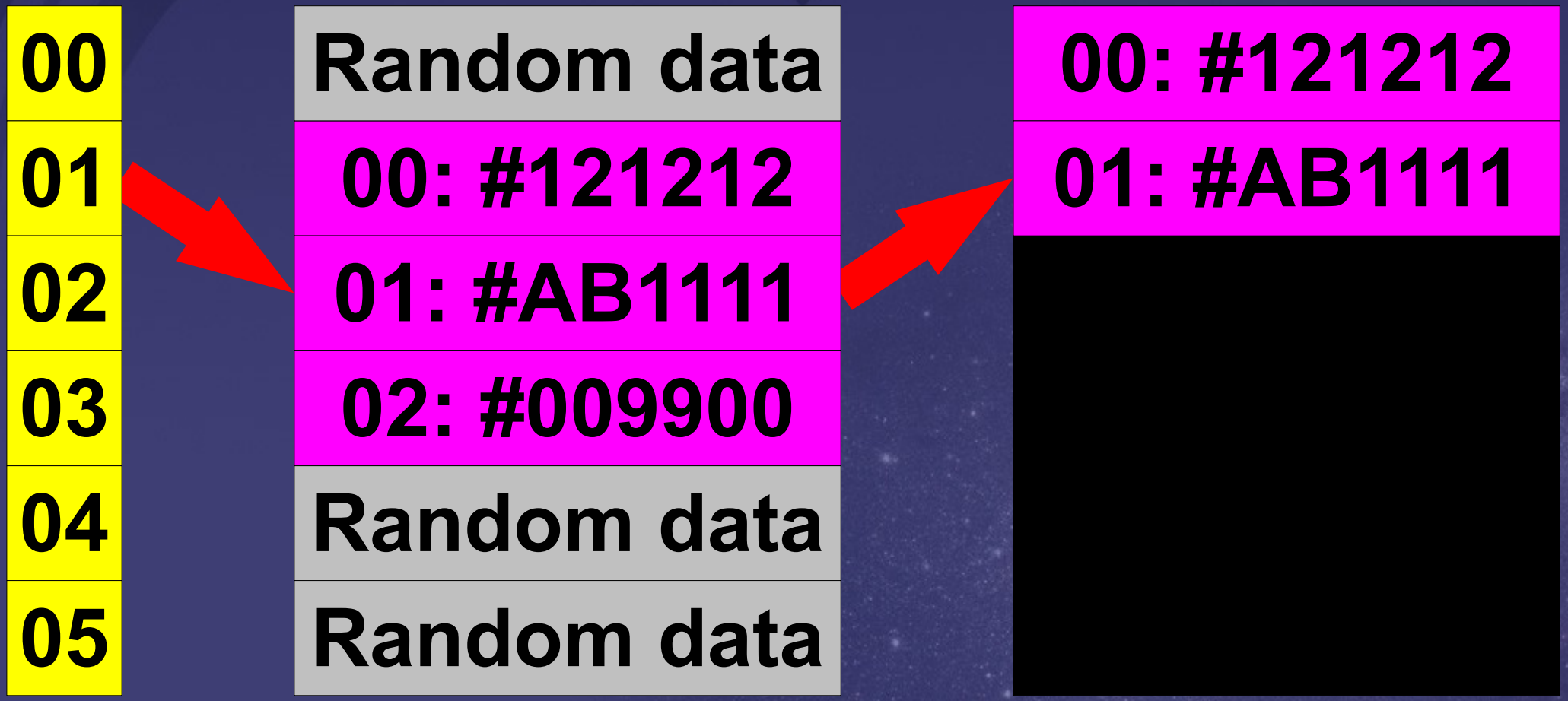
Bitmap File Header

biClrUsed = 3



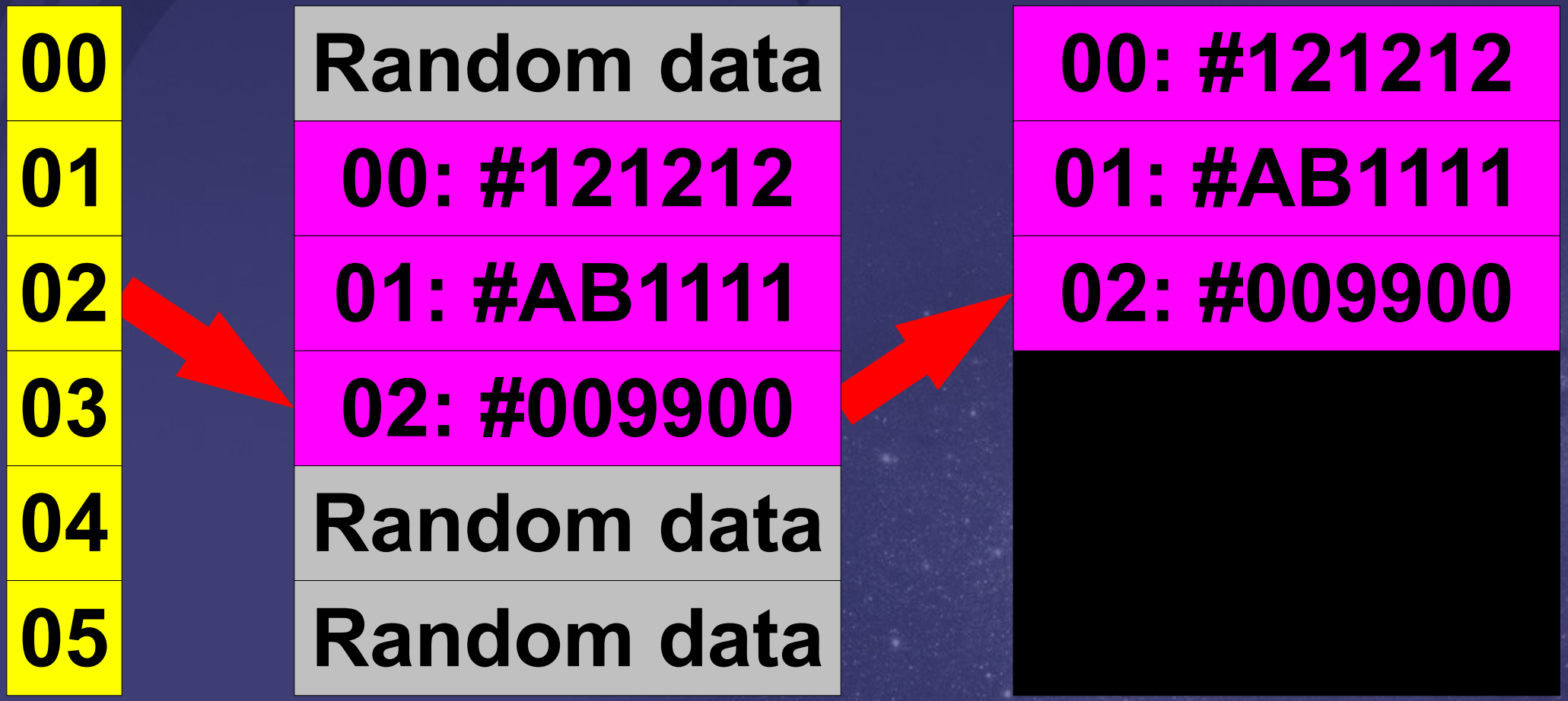
Bitmap File Header

biClrUsed = 3



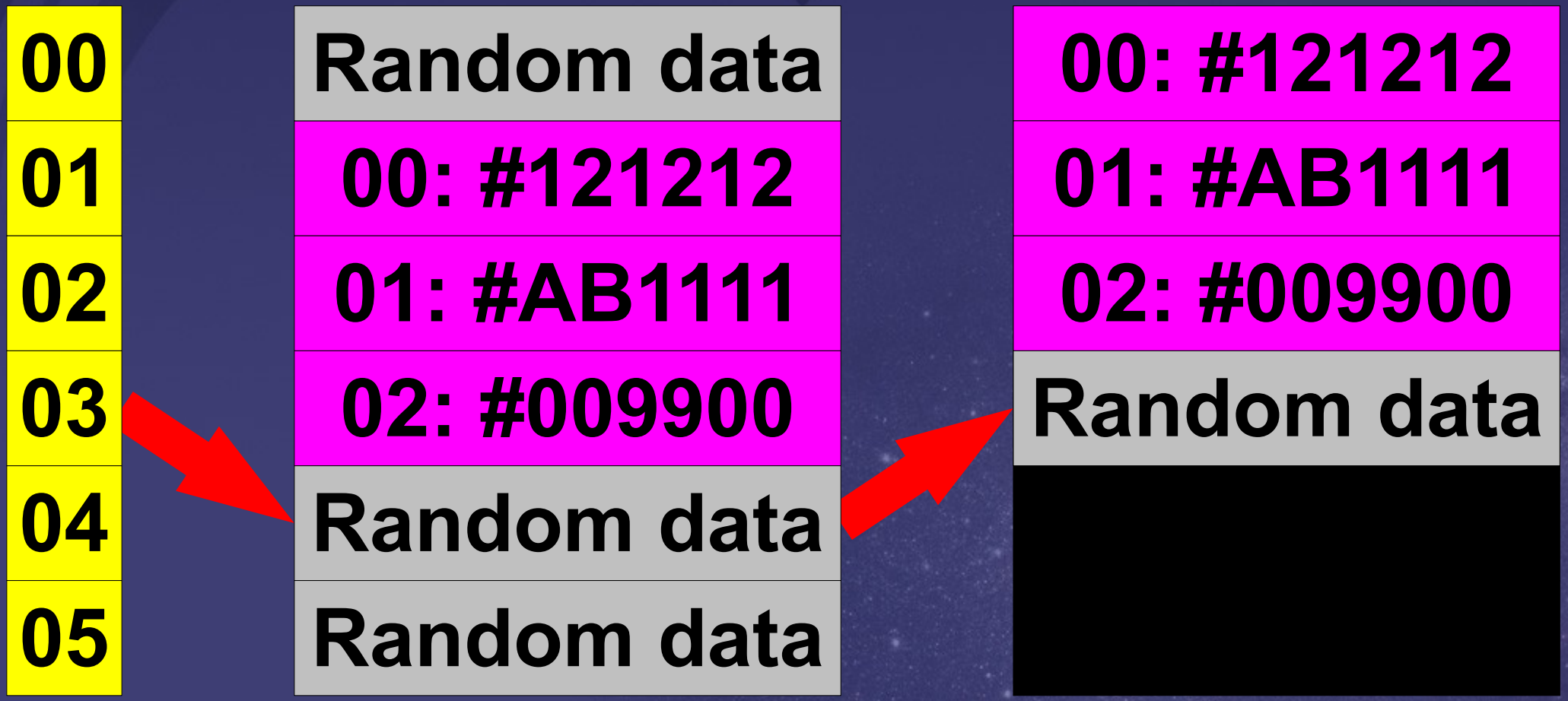
Bitmap File Header

biClrUsed = 3



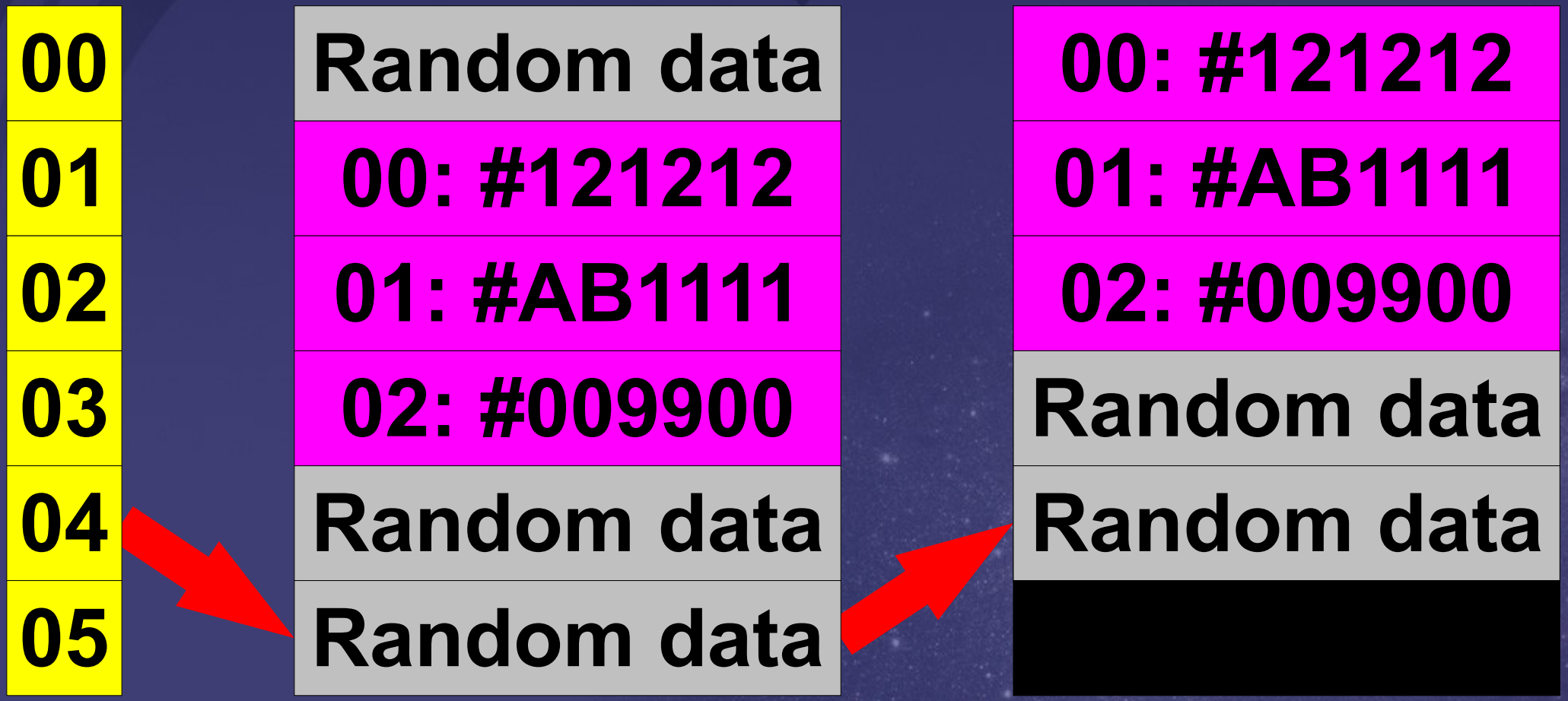
Bitmap File Header

biClrUsed = 3



Bitmap File Header

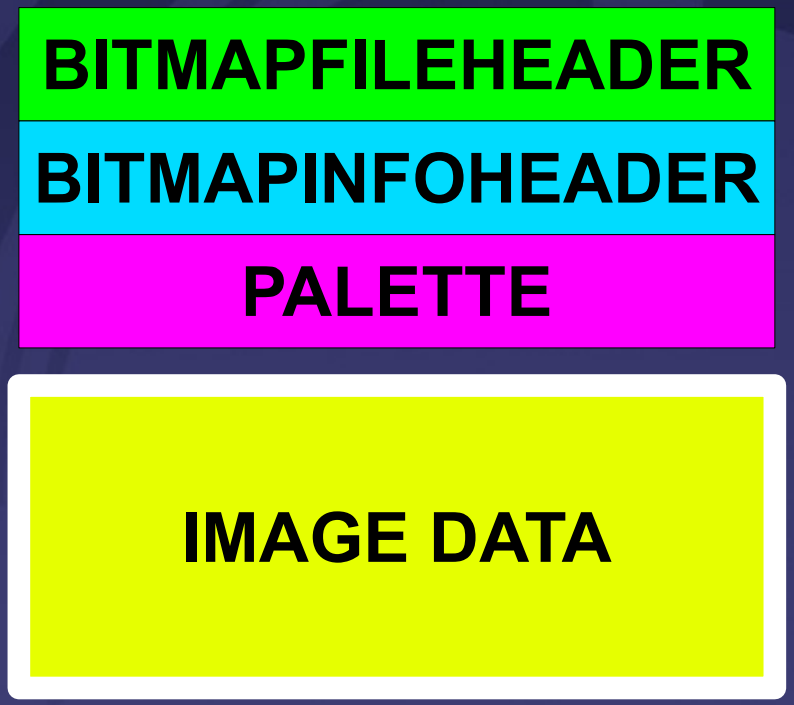
biClrUsed = 3



Bitmap File Header

Demo 003

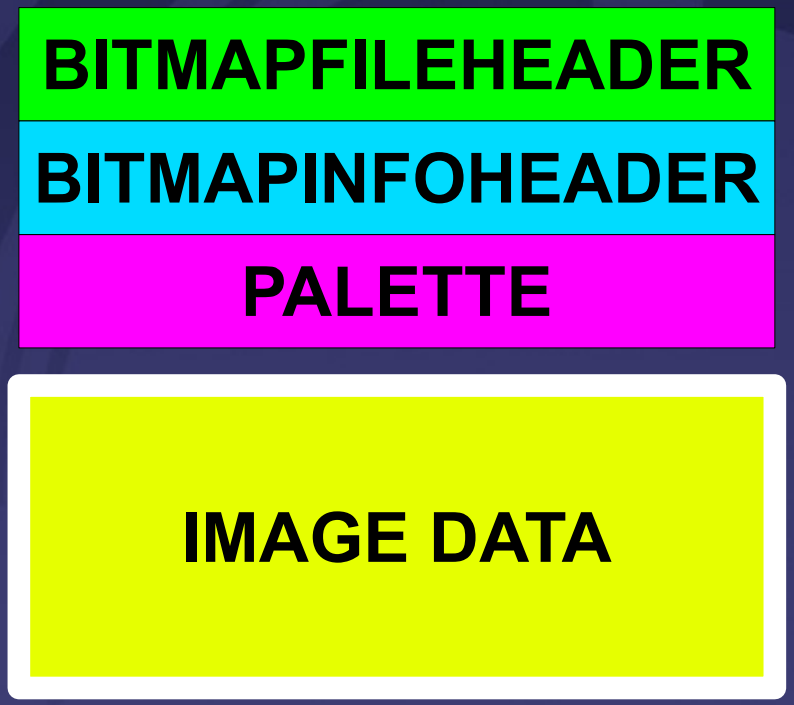
RLE




```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

...

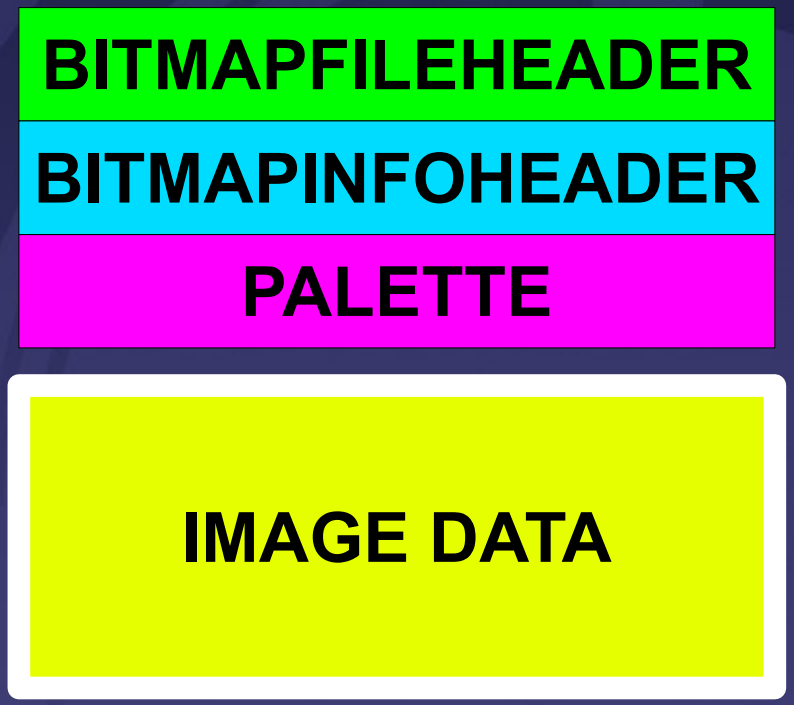
RLE




```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

AAAAAAAAAABBBBCCCCCABCABCAAAAA

RLE




```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

AAAAAAAAAABBBBCCCCCABCABCAAAAA

10 'A'

RLE

BITMAPFILEHEADER

BITMAPINFOHEADER

PALETTE

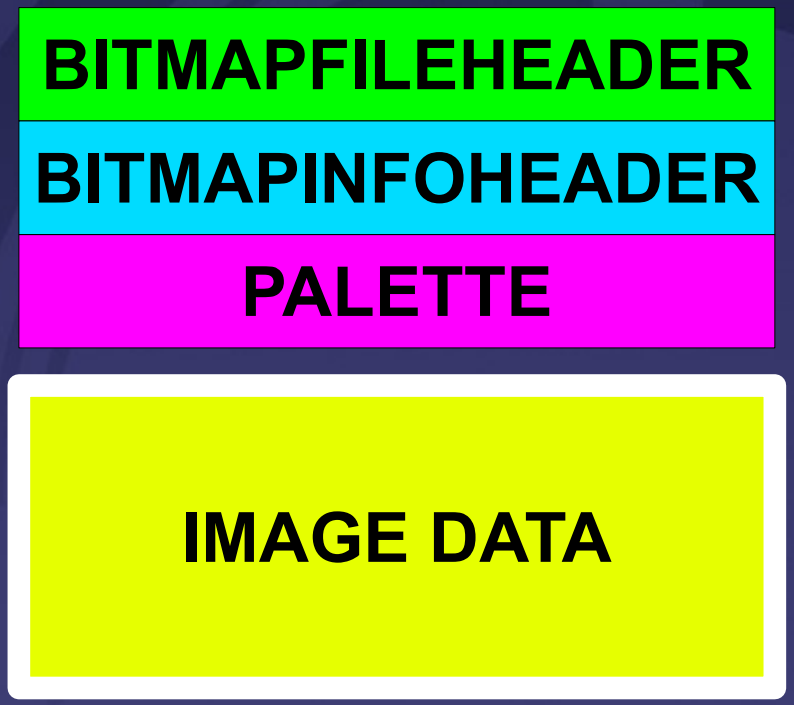
IMAGE DATA

```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

AAAAAAAAAABBBBCCCCCABCABCAAAAA

10 'A' 04 'B'

RLE




```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

AAAAAAAAAABBBBCCCCCABCABCAAAAA

10 'A' 04 'B' 05 'C'

RLE

BITMAPFILEHEADER

BITMAPINFOHEADER

PALETTE

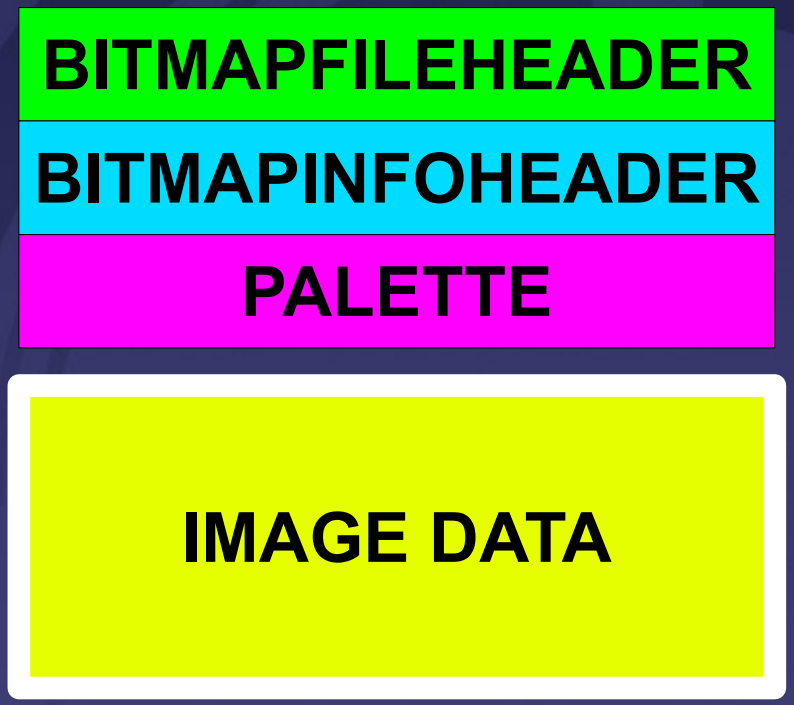
IMAGE DATA

```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

AAAAAAAAAAABBBBCCCCCABCABCAAAAA

10 'A' 04 'B' 05 'C' 00 06 'ABCABC'

RLE

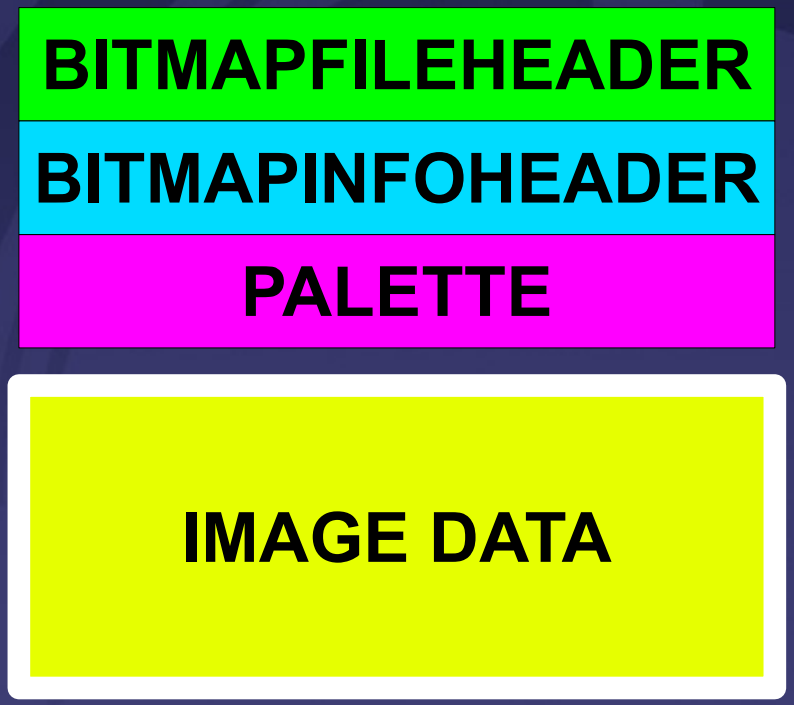



```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

AAAAAAAAAAABBBBCCCCCABCABCAAAAA

10 'A' 04 'B' 05 'C' 00 06 'ABCABC' 05 'A'

RLE

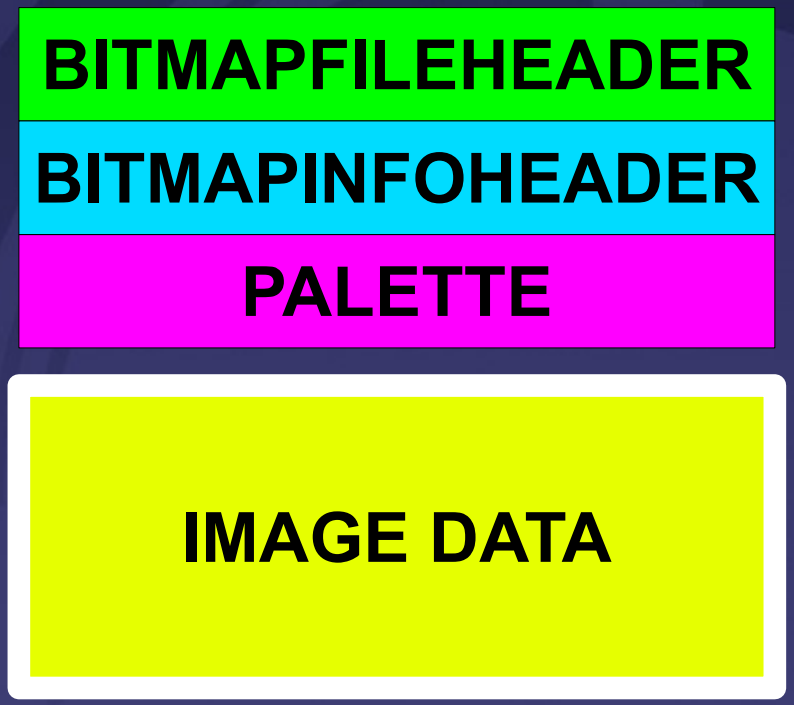



```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

AAAAAAAAAABBBBCCCCCABCABCAAAAA

10 'A' 04 'B' 05 'C' 00 06 'ABCABC' 05 'A' 00 01

RLE

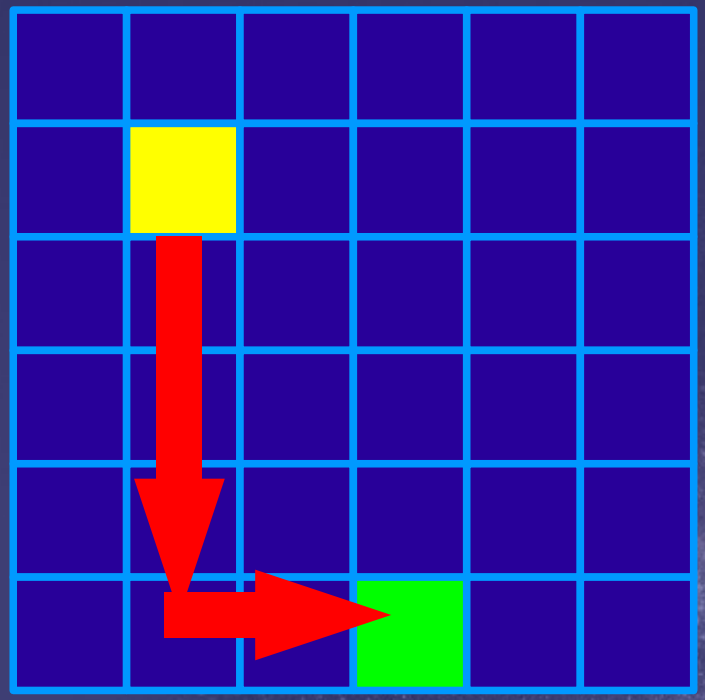



```
Run Length Encoding:
biCompression = BI_RLE8
biCompression = BI_RLE4
```

00 02 XX YY: Delta. The two bytes following the escape contain unsigned values indicating the horizontal and vertical offsets of the next pixel from the current position.

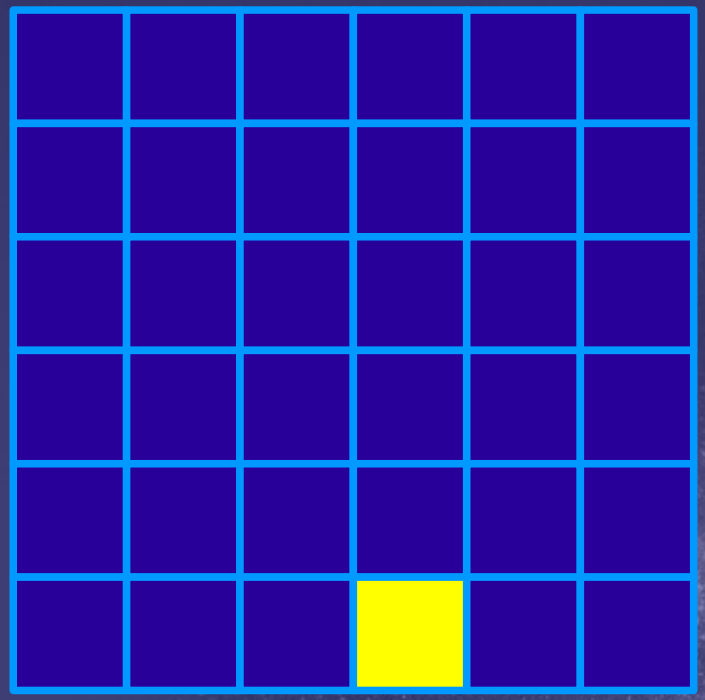
RLE

00 02 02 04



RLE

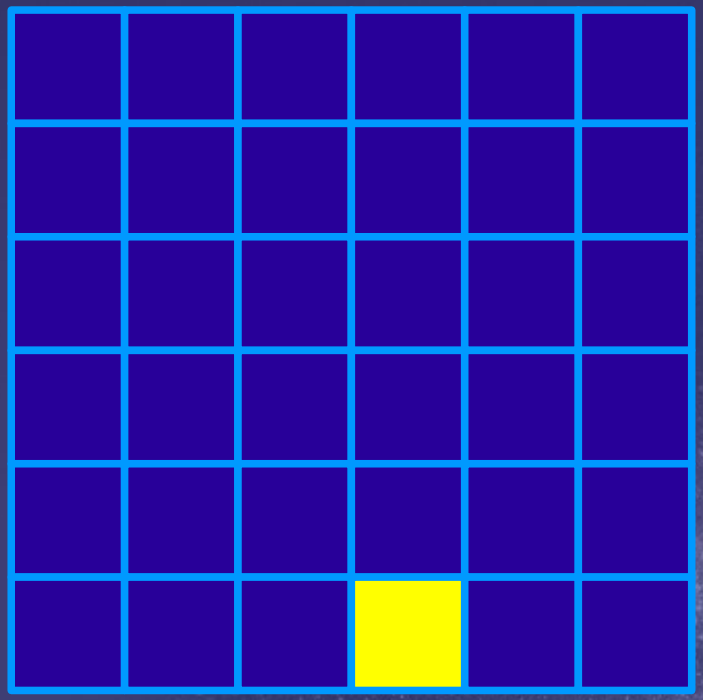
00 02 02 04
00 02 02 04



???

RLE

00 02 02 04
00 02 02 04



Demo 004

BMP podsumowanie

...

Enter teh GIF

Case study - GIF

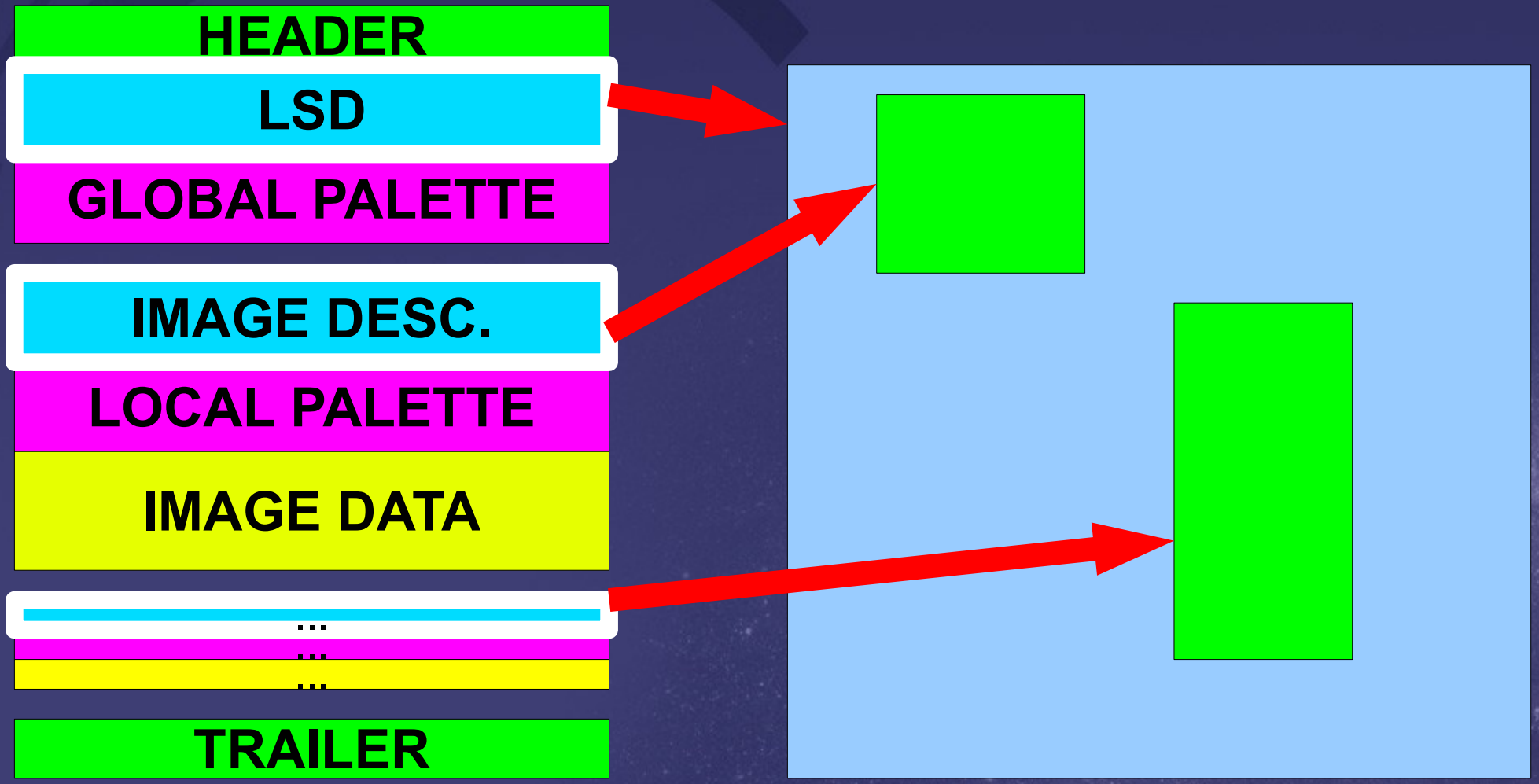
Enter teh GIF

Krótko o GIF:

- bezstratna kompresja (LZW, ?)
- 8 bitów, paleta kolorów (>256)
- animacje! (WEB 1.0 ;>)
- oparty o chunki
- logical screen vs image(s)
- GIF87 vs GIF89

Enter teh GIF

Budowa GIF

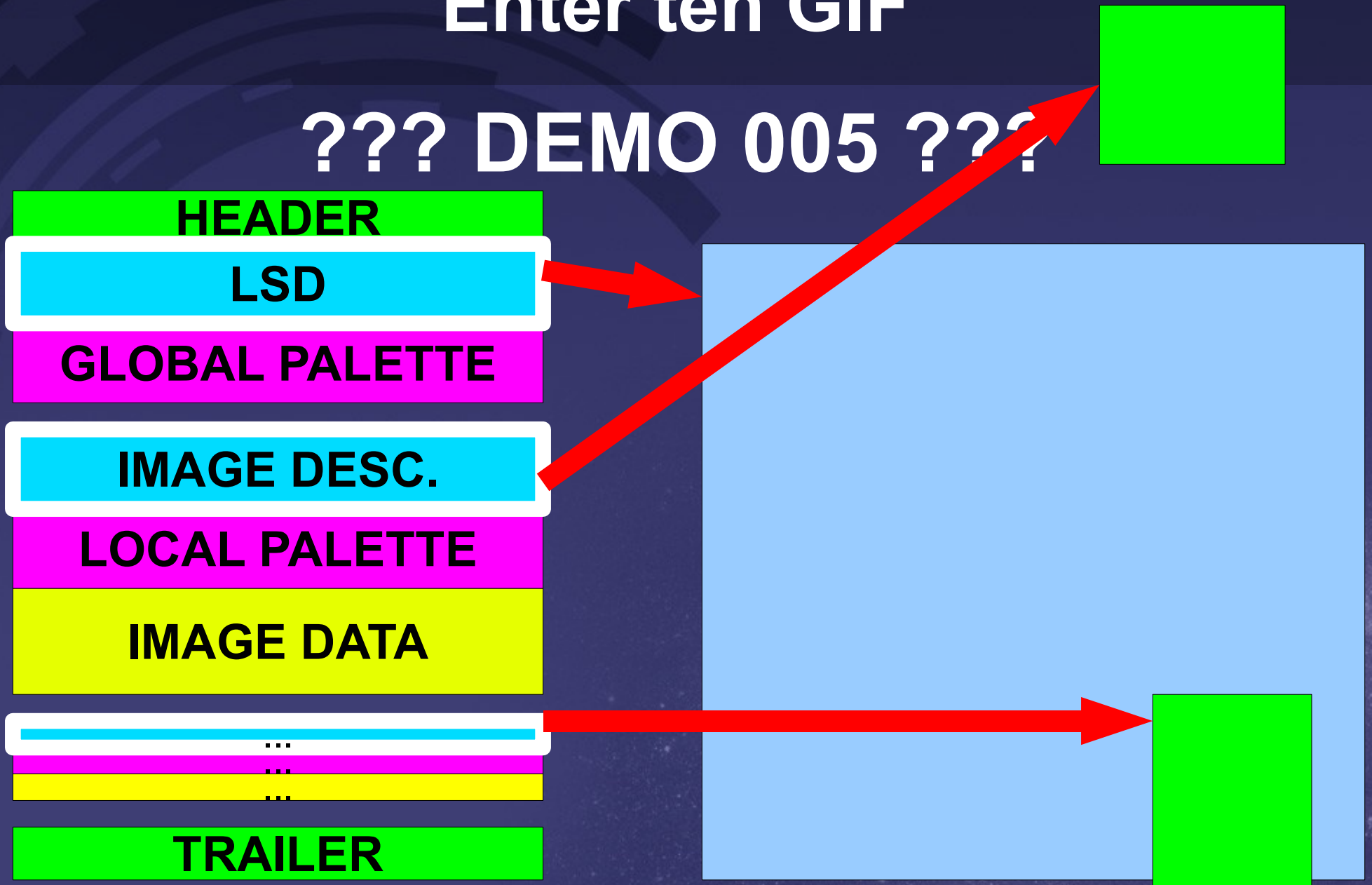


Enter teh GIF

??? Budowa GIF ???

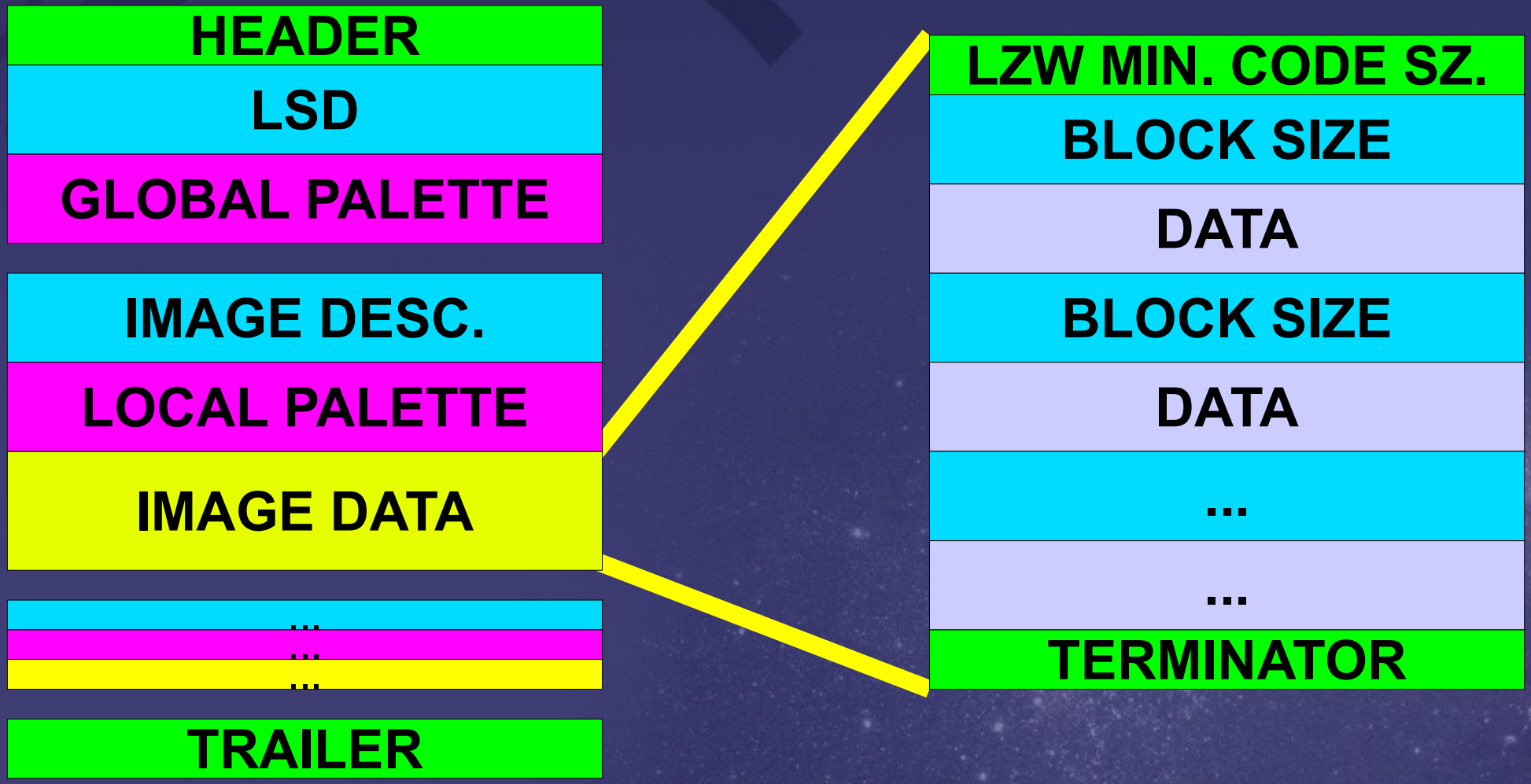
Enter teh GIF

??? DEMO 005 ???



Enter teh GIF

Budowa GIF



Enter teh GIF

Budowa GIF

The output codes are of variable length, starting at <code size>+1 bits per code, **up to 12 bits** per code. This defines a maximum code value of 4095 (hex FFF).

Enter teh GIF

SDL_Image

```
...
unsigned char c; ← code size
...
LWZReadByte(src, TRUE, c)
```

Enter teh GIF

SDL_Image

```
LWZReadByte(..., int input_code_size)
…
static int table[2][(1 << MAX_LWZ_BITS)];
…
set_code_size = input_code_size;
…
clear_code = 1 << set_code_size;
…
for (i = 0; i < clear_code; ++i) {
  table[0][i] = 0;
  table[1][i] = i;
}
```

Enter teh GIF

SDL_Image – DEMO 006

GIF - podsumowanie

FTP – Nazwy plików w listingu

LIST (LIST)
If the pathname specifies a directory or other group of files, the server should transfer a list of files in the specified directory.

FTP – Nazwy plików w listingu

LIST (LIST)
If the pathname specifies a directory or other group of files, the server should transfer a list of files in the specified directory.
DEMO 007!

Inne – FTP, RAR, ZIP

RAR, ZIP, etc...

(RAR) File name - string of NAME_SIZE bytes size

Inne – FTP, RAR, ZIP

RAR, ZIP, etc...

(ZIP)

[local file header 1]
VS
[central directory]

EOF

Podsumowanie...

The End

Dziękuje za uwagę!
Czas na pytania ;>

-=(* e-mail *)=-
gynvael@coldwind.pl
michael@hispasec.com

-=(* blog *)=-
http://gynvael.coldwind.pl