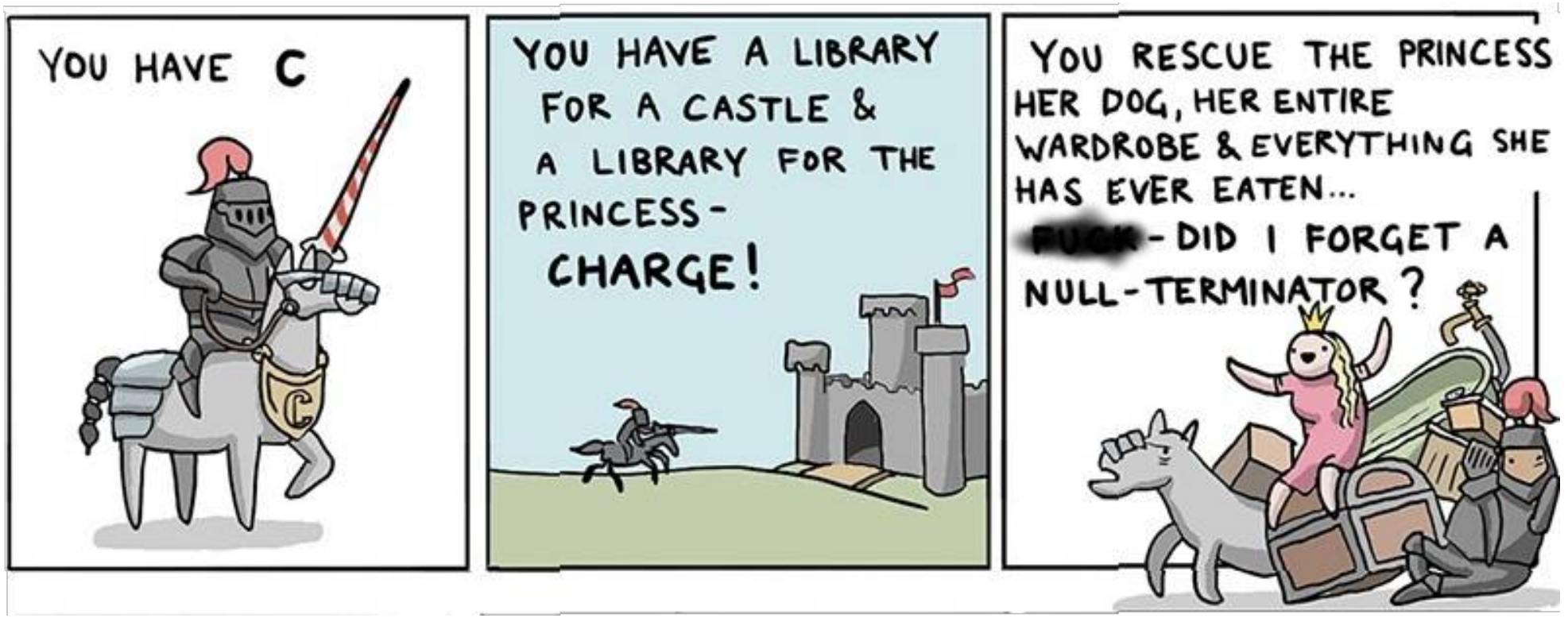
Классификация алгоритмов на строках

Занятие 11 в ФМЛ 5
г. Долгопрудного

О спасении принцесс



(c) https://toggl.com/programming-princess

C Strings

Что значит char *a=“abcdef123“;

C Strings

Что значит char *a=“abcdef123“;

a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]
a	b	c	d	e	f	1	2	3	\0

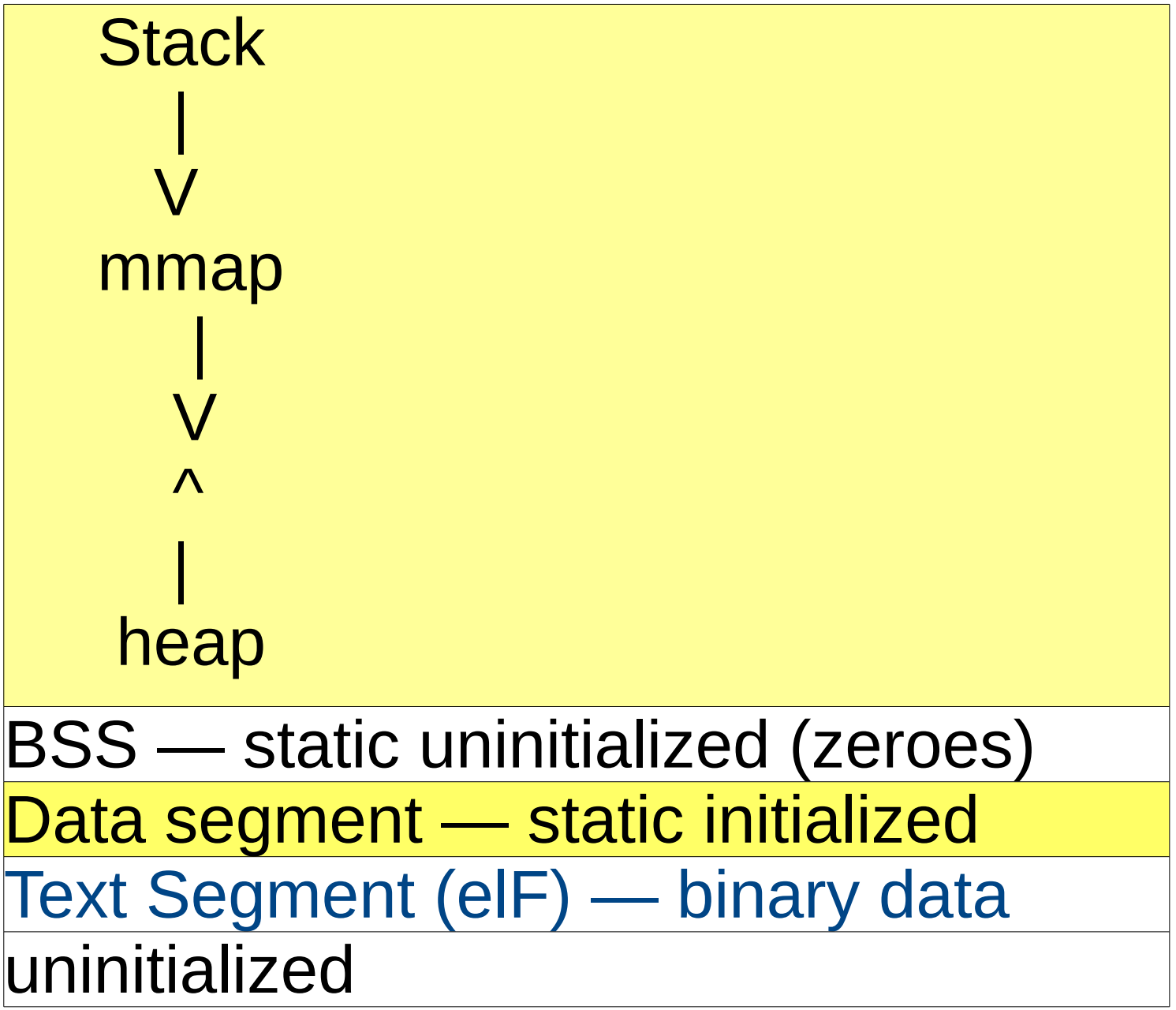
C Strings

Что значит char *a=“abcdef123“;

a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]
a	b	c	d	e	f	1	2	3	\0

a — это указатель, находится в стеке, а сама строка — в data segment

Data segments

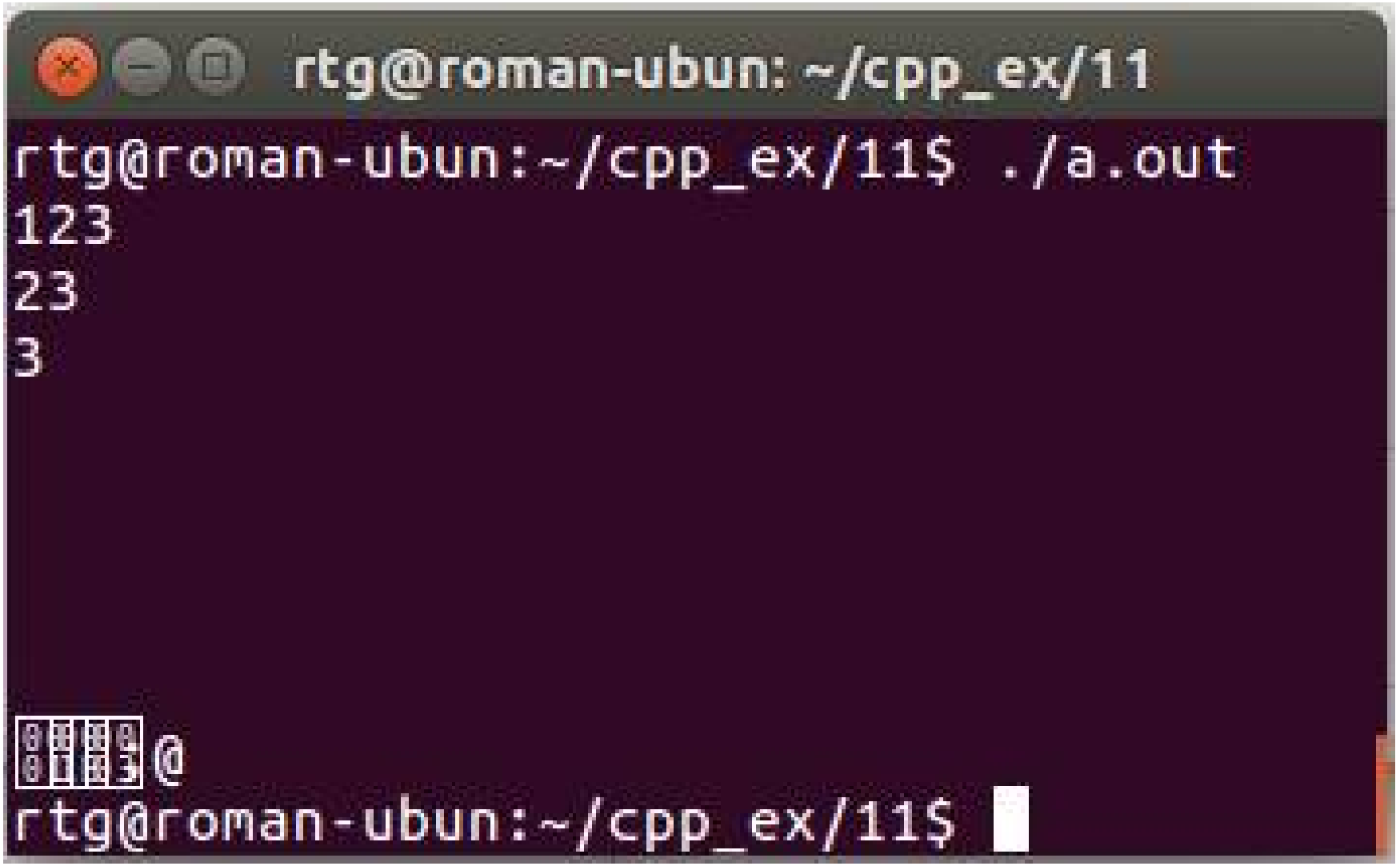


Пример

```
#include <iostream>
#include <cstring>

int main(int argc, char **argv)
{
  char *a = "123\0\0";

  for(int i=0;i<7;i++)
    std::cout << a+i;

  return 0;
}
```

Вывод под Ubuntu

- В терминале



Операции

- strcpy
- char *strcpy(char *restrict dest, const char *restrict src); // (since C99)
- Неопределена если получатель недостаточно большой

Char

- Проверка символа:
- isalnum, isalpha, islower, isupper, isdigit, isxdigit, iscntrl, isgraph, isspace, isblank, isprint, ispunct
- Изменение символа:
- tolower, toupper

Конвертация с-строк

<stdlib.h>

- atof
- atoiatolatoll
- strtolstrtoll
- strtoul strtoull
- strtof strtod strtold

<inttypes.h>

- strtoimax strtoumax

Операции с с строками

<string.h>

- strlen strnlen_s — длинна строки
- strcmp — сравнение
- strncmp — сравнение n
- Strcoll — сравнить с локалью
- strchr — найти букву
- Strrchr - найти последнюю букву
- Strspn — максимальная длинна подстроки составленная из букв другой строки
- Strcspn - максимальная длинна подстроки составленная не из букв другой строки
- Strpbrk — найти символы из строки 2 в строке 1
- Strstr — найти подстроку
- strtok strtok_s — найти токен в строке, записать \0 в разделитель

На соревнованиях / интервью

- Реализация быстрого варианта функции работы со строками

C++ строки

- std::string std::basic_string<char>
- std::wstring std::basic_string<wchar_t>
- std::u16string std::basic_string<char16_t>
- std::u32string std::basic_string<char32_t>

C++ строки: Сравнение

- Operator+
- Operator==
- operator!=
- operator<
- Operator>
- Operator<=
- operator>=

C++ строки: Чтение/запись в поток

- Operator<<
- Operator >>

C++ строки: Функции над строками

- Stoi stol stoll
- Stoul stoull
- Stof stod stold
- to_string
- to_wstring
- operator""s (C++14) Converts a character array literal to basic_string

C++ строки: Члены класса строки: Доступ

- at
- operator[]
- front
- back
- data
- c_str

C++ строки: Итераторы и связанное

- begin cbegin
- end cend
- rbegin crbegin
- rend crend
- capacity
- shrink_to_fit

C++ строки: Поиск

- find
- rfind
- find_first_of
- find_first_not_of
- find_last_of
- find_last_not_of

C++ строки: операции

insert

erase,

clear => erase(begin(), end())

push_back, pop_back

Append, operator+=

compare

replace

substr

copy

resize

swap

На тренировку:

- Есть два массива строк. В каждом по 100000 строк. В каждой по 1000 букв (буквы в первом массиве формируются функцией rand%32+32) .
- Во втором массиве jя строка отличается от iй строки на позиции j%1000
- Какое сравнение быстрее? Strcmp(cstring1, cstring2) или string1 == string2

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Поиск
- Сортировка
- Поиск расстояние
- Эффективное хранение (деревья)
- Паттерны и регулярные выражения

- Еще?

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Поиск
  - Наивный
  - Кнутта-Мориса-Пратта
  - Байеса-мура
  - На базе суффиксных деревьев
  - На базе других структур
  - Еще?

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Сортировка

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Сортировка
  - Пузырьковая
  - Вставками
  - Слиянием
  - Быстрая
  - Пирамидальная
  - Карманная, поразрядная, сортировка подсчетом
  - Еще?

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Поиск расстояния
  - Расстояния Хемминга
  - Расстояния Левенштейна
  - LCS
  - Алгоритм Ханта-Шиманского (nlogn, n памяти)
  - Еще?

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Сортировка
  - Пузырьковая
  - Вставками
  - Слиянием
  - Быстрая
  - Пирамидальная
  - Карманная, поразрядная, сортировка подсчетом
  - Еще?

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Эффективное хранение (деревья)
  - Суффиксные деревья
  - Префиксные
  - Можно использовать другие структуры
    - Такие как красно-черные деревья
    - Хэш-таблицы
    - B-деревья — (в базах данных)

Классификация

Разберемся какие у нас есть, и какие нам нужны

- Паттерны и регулярные выражения
  - Какие интересны кроме скобок?
  - Как решаете?

Что дальше

- Рассмотрим решение для Кнута — Морриса — Пратта на следующем занятии
- Ваши предложения — что делаем на занятии через одно. Варианты:
  - Разобрать код задачи про лягушонка
  - Код для задачи про Мемори и Соню
  - Еще что нибудь?

Вопросы и ответы

- Всем спасибо!