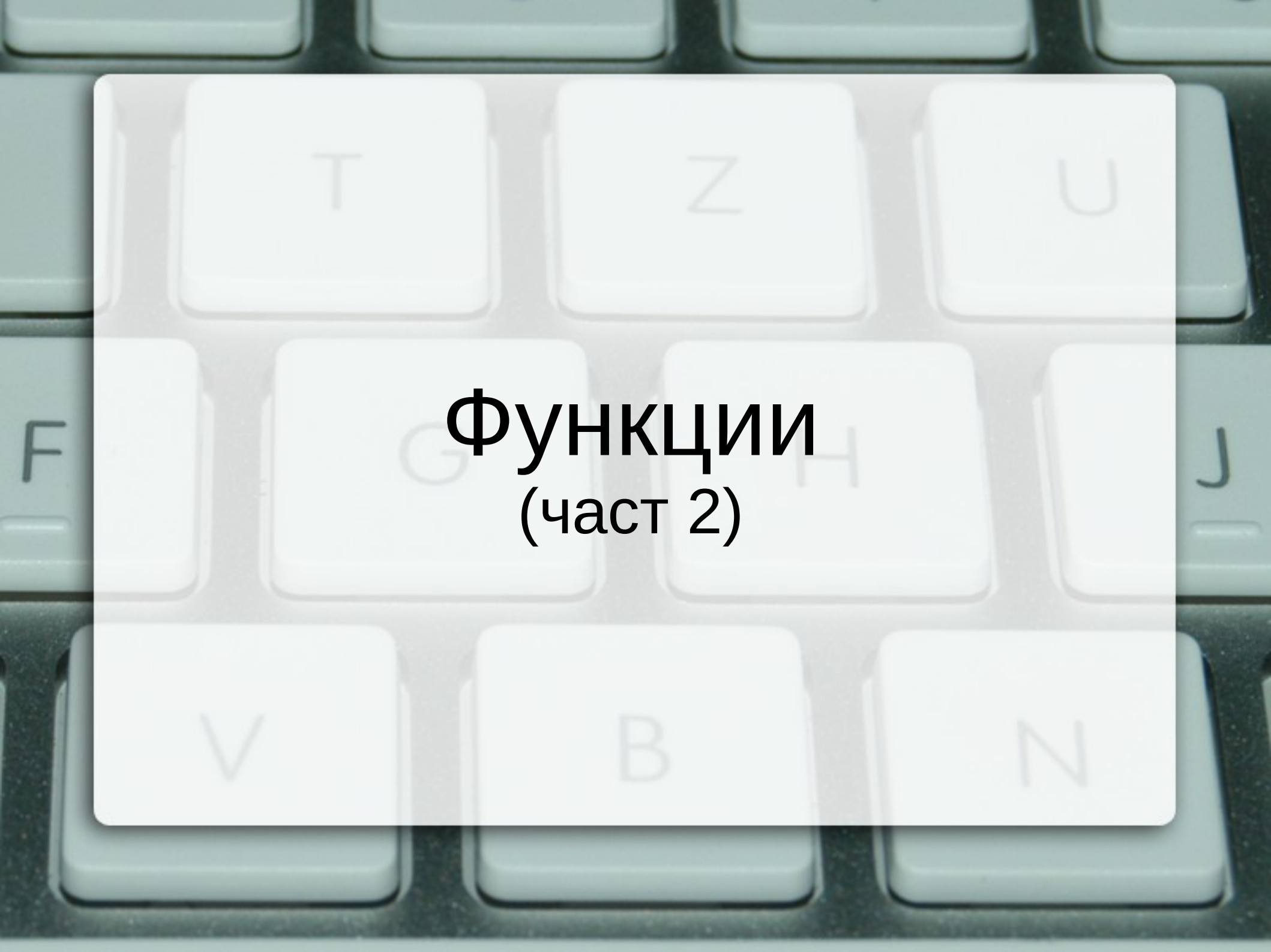
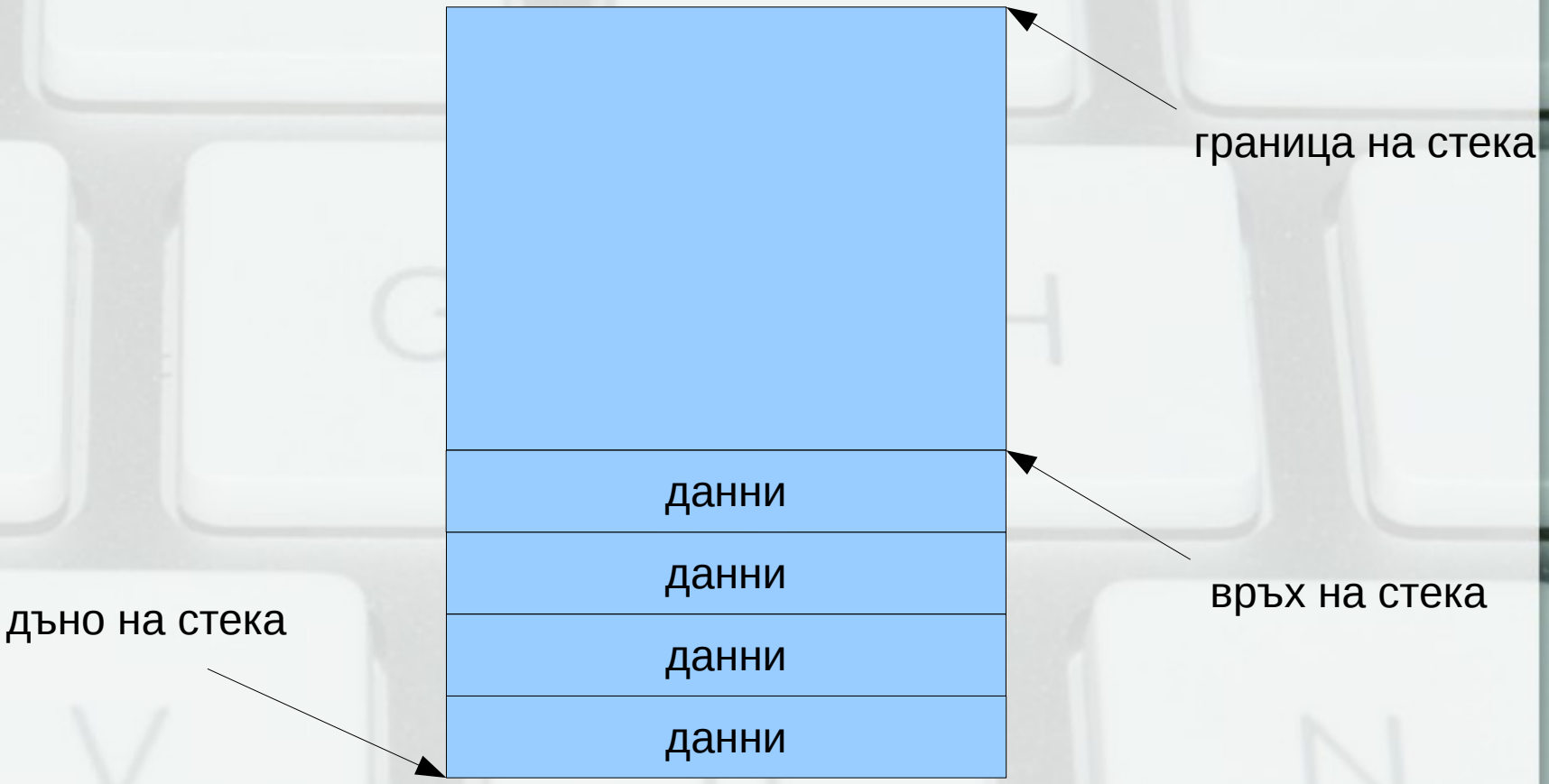


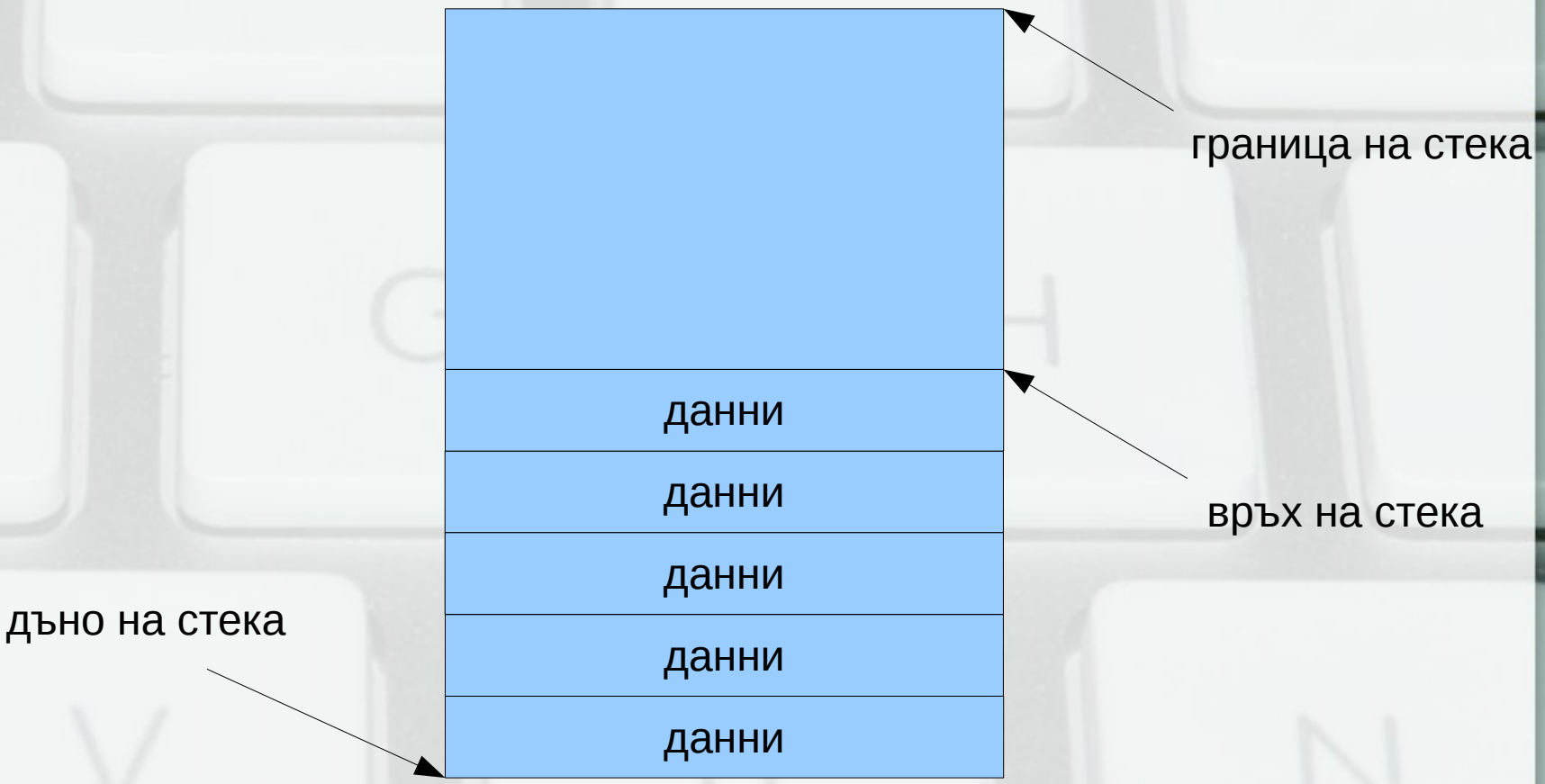
Функции
(част 2)

Схема на програмната памет

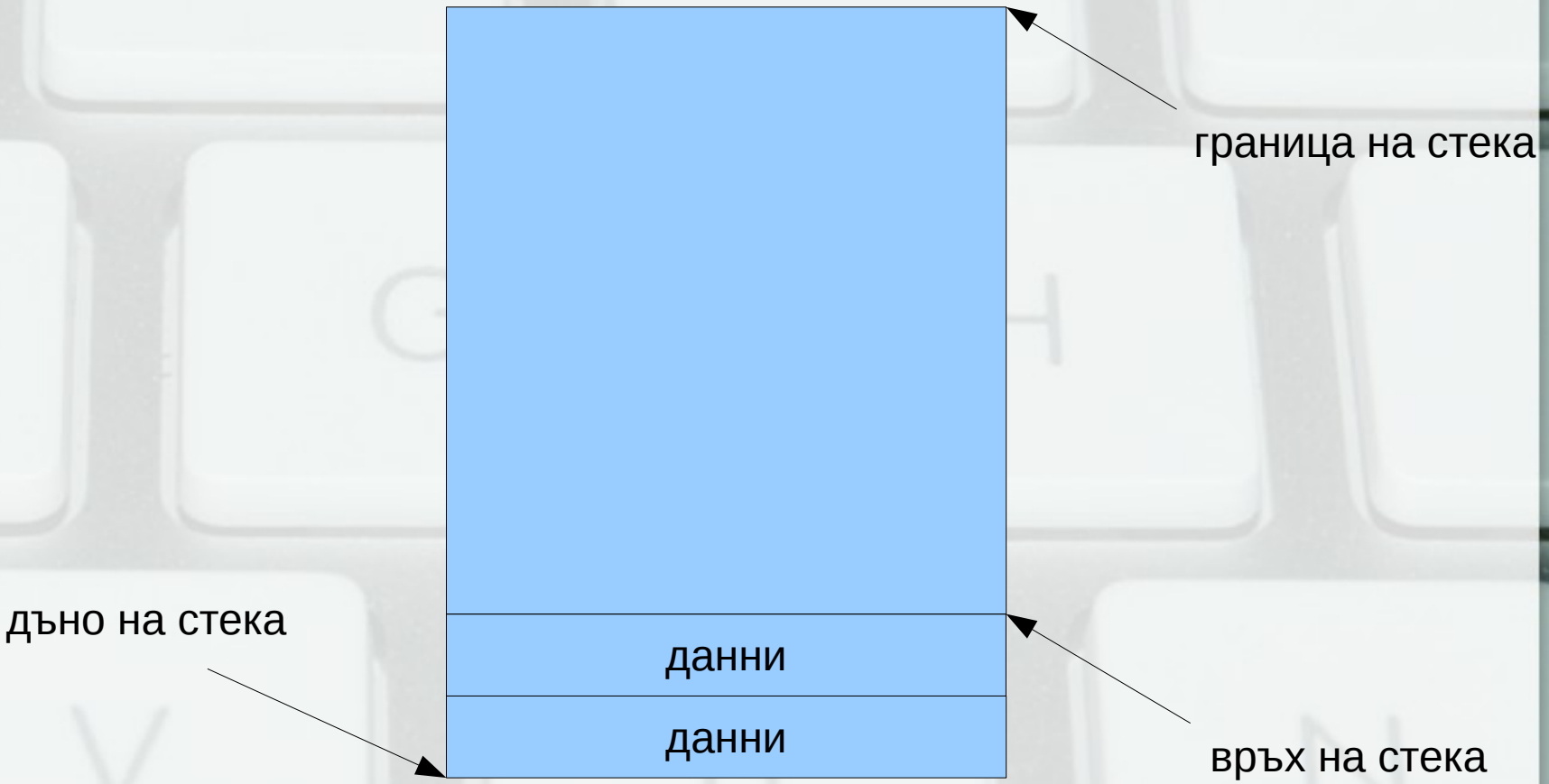
Програмен стек



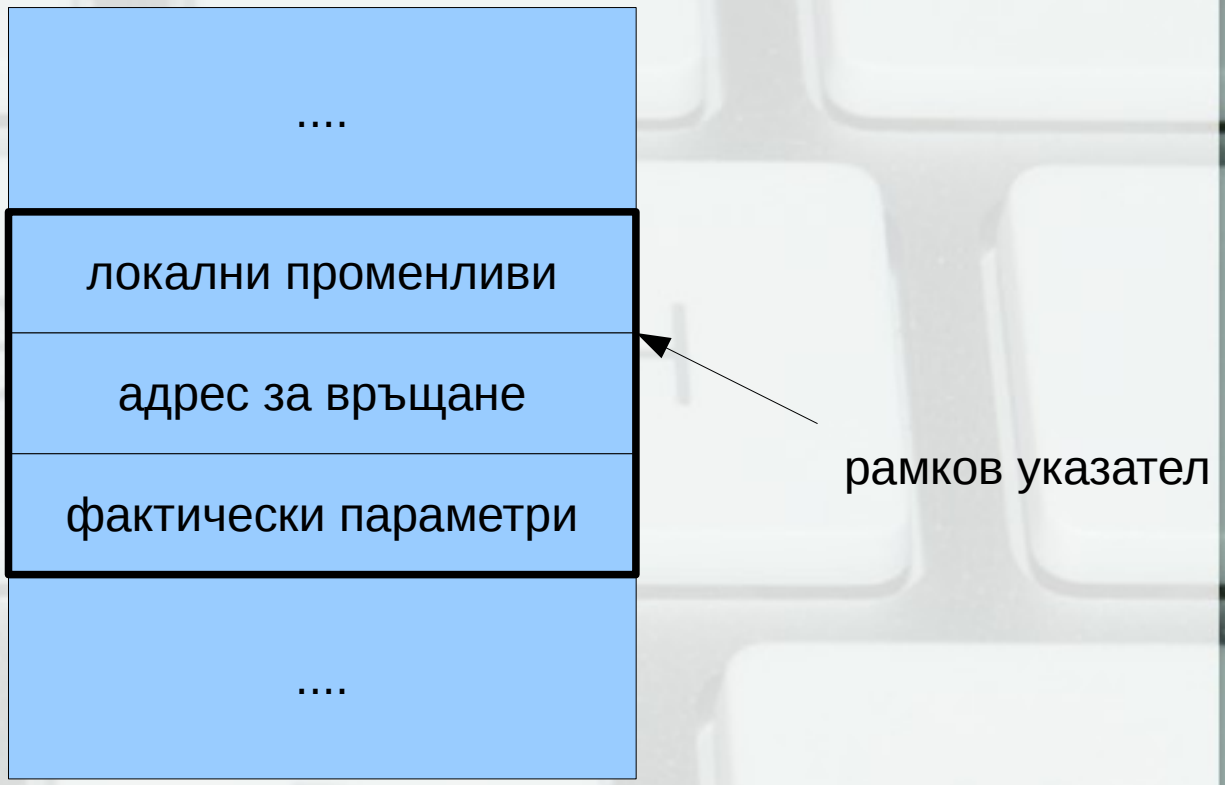
Програмен стек



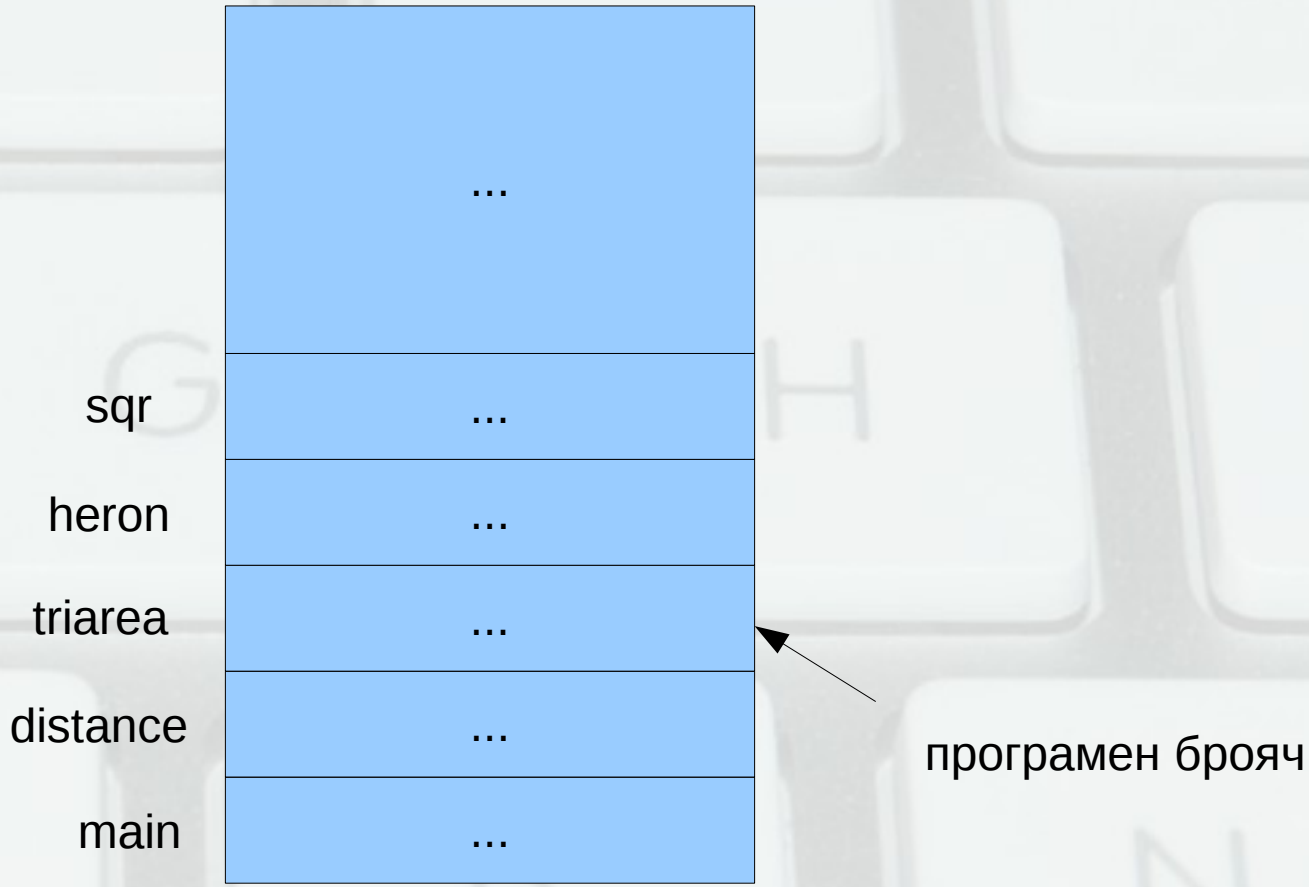
Програмен стек



Стекова рамка на функция



Област за програмен код



Предаване по стойност (call by value)

- пресмята се стойността на фактическия параметър
- в стековата рамка на функцията се създава копие на стойността
- всяка промяна на стойността остава локална за функцията
- при завършване на функцията, предадената стойност и всички нейни промени изчезват

Предаване по указател (адрес) (call by pointer)

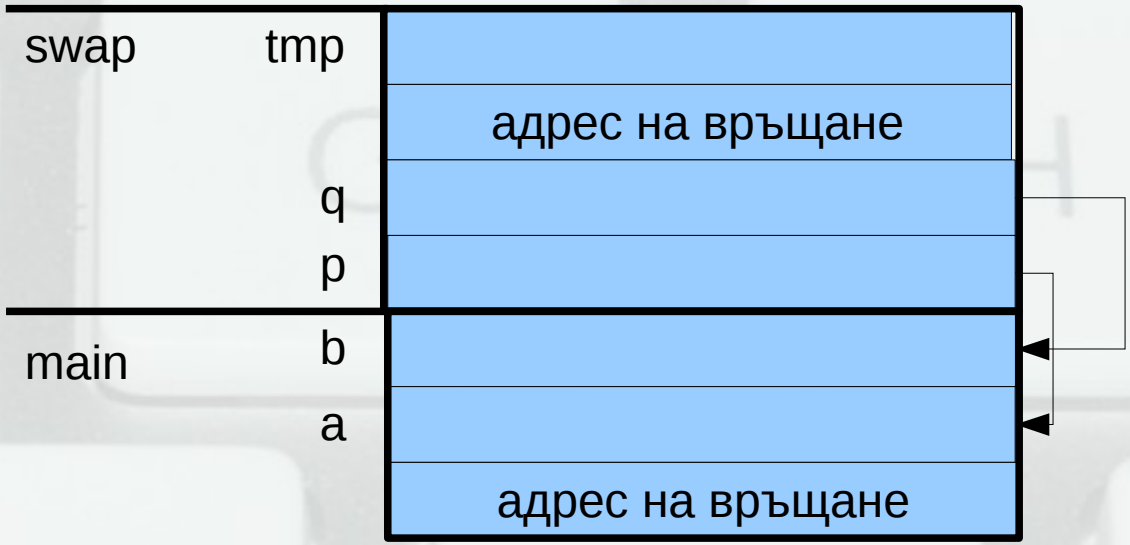
- Предава се адрес, вместо стойност
- Фактическите параметри трябва да са от тип “указател към нещо”
- Функцията може през указателите да променя стойности на външни променливи

Предаване по указател (адрес) (call by pointer)

- Пример: Размяна на две променливи

```
void swap(int* p, int* q) {
    int tmp = *p; *p = *q; *q = tmp;
}
int main() {
    int a = 5, b = 8;
    swap(&a, &b);
    cout << a << ' ' << b << endl;
}
```

Стекова рамка при предаване по указател

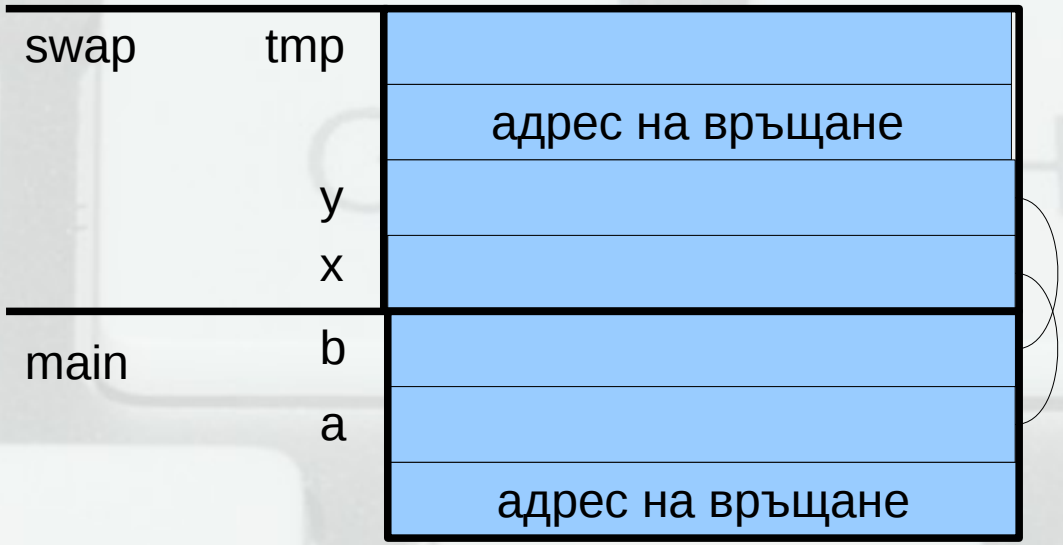


Предаване по псевдоним (референция) (call by reference)

- Пример: Размяна на две променливи

```
void swap(int& x, int& y) {
    int tmp = x; x = y; y = tmp;
}
int main() {
    int a = 5, b = 8;
    swap(a, b);
    cout << a << ' ' << b << endl;
}
```

Стекова рамка при предаване по псевдоним



Предаване на масиви като параметри

- <параметър_масив> ::=
  <тип> <име>[[<константен_израз>]] |
  <тип>* <име>
- всъщност масивите се предават по указател
- ...затова изразът в скобите се игнорира!
- ...затова промените в масива винаги се отразяват в оригинала

Предаване на многомерни масиви като параметри

- <параметър_многомерен_масив> ::=
  <тип> <идентификатор>[[<константа>]] {[<константа>]} |
  <тип> (*<идентификатор>) {[<константа>]}
- Внимание! **int* a[10]** е различно от **int (*a)[10]**!
- константата в първите скоби се игнорира!
- многомерните масиви също се предават по указател

Предаване на многомерни масиви като параметри

- <параметър_многомерен_масив> ::=
  <тип> <идентификатор>[[<константа>]] {[<константа>]} |
  <тип> (*<идентификатор>) {[<константа>]}
- първата размерност трябва да се подаде като допълнителен параметър
- другите размерности се предават, за да се пресмятат правилно позициите на елементите

Примерни функции

- Извеждане на матрица от числа
- Прочитане на масив от низове
- Проверка за срещане на дума в масив от низове
- Умножение на две правоъгълни матрици

Указателите като върнат резултат

- Внимание: хубаво е да се връщат указатели към обекти, които ще продължат да съществуват след като функцията приключи
- ```
  int* pointMax(int* p, int* q) {
      if (*p > *q)
          return p;
      return q;
  }
  int* r = pointMax(&a, &b); (*r)--;
  ```
  ```

Псевдонимите като върнат резултат

- Важи същото правило като за указателите
- int& middle(int& x, int& y, int& z) {

```
    if (x <= y && y <= z || z <= x && x <= y)
        return y;
    if (y <= z && z <= x || x <= z && z <= y)
        return z;
    return x;
}
```

- middle(x, y, z) = 5;

Масивите като върнат резултат

- Функциите не могат да имат за тип на връщан резултат масив
- Но могат да връщат тип указател
- По този начин може да се връщат едномерни масиви
- Внимание: връщат се само масиви, които ще продължат да съществуват след като функцията завърши

Примери

- Връщане на позицията на първото срещане на даден символ в низ
- Връщане на позицията на първото различие между два низа