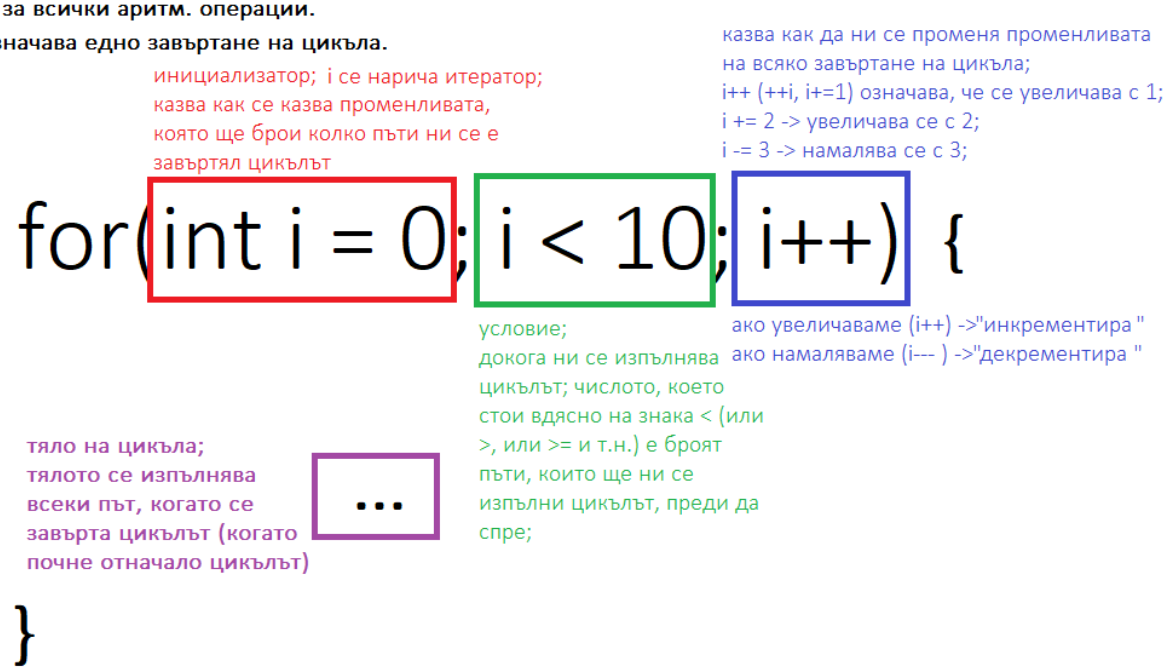
Цикли – for, while, do...while

I. For loop

Забележка. i += 2 е синтаксис, еквивалентен на i = i + 2.
Аналогично за всички аритм. операции.
Итерация означава едно завъртане на цикъла.

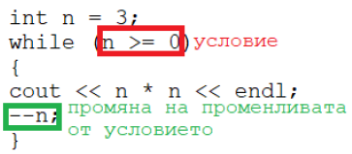


Най-често за да направим n итерации използваме for(int i = 0; i < n; i++), вместо for(int i = 1; i <= n; i++). И при двете се правят n итерации, просто при първото броим от 0, а при второто - от 1. Причината да ползваме първото, а не второто, е особеност на броенето при индексите на масивите.

II. While loop

Синтаксис:

- **while(<условие>) {**
  <тяло>;
  }, където:



< *условие* > е булев израз, в който участва променлива от тялото на цикъла;

<*тяло*> е последователност от оператори; в <тяло> задължително се съдържа някаква промяна на променливата, по която итерираме (или на условието, за което следим дали е изпълнено); иначе влизаме в т.нар. "безкраен цикъл";

Семантика:

- На всяка итерация се проверява дали условието е изпълнено.
- Ако условието е изпълнено, се изпълнява още веднъж <тяло>, където се променя стойността на променливата, която участва в <условие>.
- Ако условието не е изпълнено, <тяло> не се изпълнява и се излиза от цикъла.

III. Do...while loop

Синтаксис:

```
int n = 1;
do {
  n--;  промяна на променливата от условието
  cout << n;
} while ( n > 1 ); условие
```

- **do {**
  <тяло>;
  } while (<условие>); където:
  < *условие* > е булев израз, в който участва променлива от тялото на цикъла;
  <*тяло*> е последователност от оператори; в <тяло> задължително се съдържа някаква промяна на променливата, по която итерираме (или на условието, за което следим дали е изпълнено); иначе влизаме в т.нар. "безкраен цикъл";

Забележете, че след (<условие>) пишем „;"!

Семантика:

- Влиза в цикъла и изпълнява тялото.
- В тялото се променя променливата от условието.
- След като се изпълни тялото, се проверява дали е изпълнено <условие>.
- Ако условието е изпълнено, влиза в нова итерация на цикъла, т.е. тялото се изпълнява още веднъж.
- Ако условието не е изпълнено, <тяло> не се изпълнява повече и се излиза от цикъла.

IV. Разлика между while и do...while

При while първо прави проверката и ако се изпълнена, чак тогава изпълнява тялото. При do...while изпълнява първо тялото и накрая прави проверката.

Следователно тялото на do...while се изпълнява **винаги** поне веднъж!

Пр.:

```
int i = 1;
do {
        i--;
        cout << i;
} while (i > 1); //0, въпреки че условието не е изпълнено

int i = 1;
while (i > 1) {
        i--;
        cout << i;
}//не изкарва нищо, защото условието не е изпълнено и въобще не влиза в тялото
```

V. Кога кой цикъл да използваме?

Уговорка: for и while са напълно взаимно заменяеми и навсякъде, където може да се използва единият, може да се ползва и другият. Do...while е малко по-различен, защото при него проверката на условието се случва след изпълнение на тялото.

- For цикъл е най-удобен, когато **очакваме точно колко на брой итерации** ще имаме, напр. искаме да въртим от 0 до n.
  Защо for, вместо while? – защото ако използваме while, ще трябва ръчно вътре в самия цикъл да си следим за инкрементацията на променливата.

Пр.: за изчисляване на първите n члена на някаква редица, за намиране на сумата на много на брой числа, които имат някаква зависимост, за принтиране на повтаряща се последователност и др.

```
int i = 0;
while (i < 10) {
        cout << i;
        i++;
}
```

vs.

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
        cout << i;
}
```

- Do…while цикъл е много подходящ за валидация на входа.

Защо do…while, вместо while? - ако използваме while и очакваме тепърва да се въведе стойност за променливата, която валидираме, то в условието трябва да оценим булев израз, в който не знаем стойността на променливата каква е.

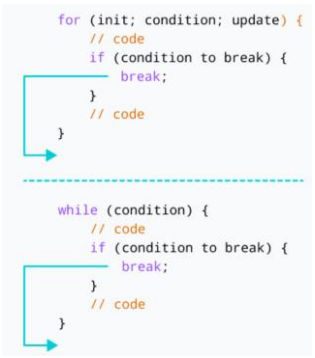
Пр.: искаме в дадена програма въведеното число n да е положително, защото е дължина на отсечка. Това, което правим, е да позволим на потребителя да въвежда, докато n не изпълнява нашето условие.

```
int n;
do {
        cin >> n;
} while (n < 0);
```

VS.

```
int n;
while (n < 0) { //не се компилира; казва, че n не е инициализирана
        cin >> n;
}
```

VI. Break и continue



Break прекратява преждевременно изпълнението на цикъла.

- От този break нататък нищо повече не се изпълнява.
- Работи по еднакъв начин за for, while, do…while.
- Точно като при switch.

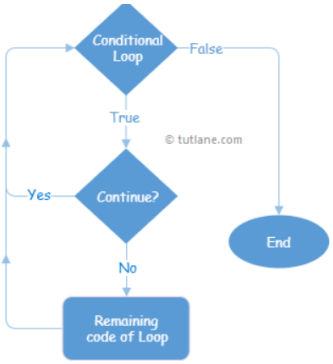
Пр.:

```
//а) for loop
for (int i = 0; i < 10; i++) {
  if (i == 4) {
    break;
  }
  cout << i << "\n";
} // 0 1 2 3
```

```
//б) while
int i = 0;
while(i < 5){
  if(i == 4) {
        break;
  }
  cout << i;
  i++;
}//1234
```

```
//в) do...while
int i = 0;
do {
        i++;
        cout << i;
        if (i == 3) {
                break;
        }
} while (i < 4);//123
```

Continue прекратява преждевременно текущата итерация на цикъла и започва нова, ако има такава.



- От този continue нататък нищо повече не се изпълнява за **текущата** итерация.
- Работи по еднакъв начин за for, while, do…while.
  - Можете да си мислите за continue като за break, но само за една итерация.

Пр.:

```
//а) for loop
for (int i = 0; i < 10; i++) {
  if (i == 4) {
    continue;
  }
  cout << i << "\n";
} // 0 1 2 3 5 6 7 8 9
```

```
//а) for loop
for (int i = 0; i < 10; i++) {
  if (i == 4) {
    break;
  }
  cout << i << "\n";
} // 0 1 2 3
```

```
//б) while
int i = 0;
while(i < 5){
  if(i == 4) {
        continue;
  }
  cout << i;
  i++;
}//0123
```

```
//б) while
int i = 0;
while(i < 5){
  if(i == 4) {
        break;
  }
  cout << i;
  i++;
}//1234
```

```
//в) do...while
int i = 0;
do {
        i++;
        if (i == 3) {
                continue;
        }
        cout << i;
} while (i < 4);//124
```

```
//в) do...while
int i = 0;
do {
        i++;
        cout << i;
        if (i == 3) {
                break;
        }
} while (i < 4);//123
```

VII. Префиксен и постфиксен оператор

Префикс – „представка".

Префиксен оператор – **++i (--i);** („++" или „--" е вляво на някаква променлива, **пред** променливата);

Семантика – променливата се увеличава (намалява) с 1 и после се изпълнява операцията, в която участва променливата с префиксния оператор.

Пр.:

```
int i = 0;
cout << ++i; //1
```

Постфикс – „наставка".

Постфиксен оператор – **i++ (i--);** („++" или „--" е вдясно на някаква променлива, **след** променливата);

Семантика – първо се изпълнява операцията, в която участва променливата с постфиксния оператор, после се увеличава (намалява) променливата с 1 и във всяка следваща операция тази променлива участва с увеличената (намалената) си с 1 стойност.

Пр.:

```
int i = 1;
cout << i++;
cout << ";" << i;//1;2
```