

# Operativni Sistemi

---

VEŽBE 04 – VREME

# Namena

---

- Ponekad je neophodno da vodimo računa o proteklom vremenu tokom programa.
- Mi to najviše koristimo za simulacije, ali se koristi i kada želimo da računar sadrži finu kontrolu vremena.
- C++ nudi sofisticiran sistem koji to omogućava.

# Proporcija (ratio)

---

- Klasa za aritmetičke operacije sa racionalnim brojevima u vreme prevođenja (*compile time*).
  - `typedef ratio<1, 1000> milli;`
- Tipovi:
  - nano, micro, milli, centi, deci, deca, hecto, kilo, mega, ...

# Merenje vremena u jeziku C++

---

- Sve je u prostoru imena **chrono**.
- Bitne su 3 klase:
  - **chrono::duration<>** - vremenski period
  - **chrono::time\_point<>** - trenutak u vremenu
  - **chrono::Clock<>** - časovnik

# Vremenski period

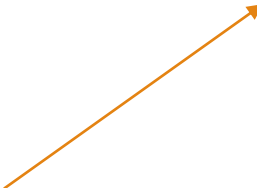
---

- ... je predstavljen klasom **duration**.
  - hours, minutes, seconds, milliseconds, microseconds, nanoseconds

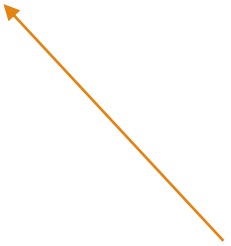
- Definicije:

```
typedef duration<long, ratio<60>> minutes;  
typedef duration<long> seconds;  
typedef duration<long, milli> milliseconds;
```

Interna reprezentacija:  
int, long, float, double



Odnos (ratio) prema  
referentnoj jedinici:  
sekundi.



# Vremenski periodi

---

```
typedef duration<long, ratio<60>> minutes;
```

```
minutes m1(3); // 3: Sadrži vrednost 3, ali se tokom upotrebe preračunava u 180s
```

```
minutes m2(5); // 5
```

```
minutes m3 = m1 + m2; // 8
```

```
typedef duration<double, milli> dms;
```

```
dms dm1(1.3); // 1.3
```

```
dms dm2(5); // 5
```

```
dms dm3 = dm1 + dm2; // 6.3
```

```
dms dm4 = dm1 + m1; // 180,001.3 Zato što je ovo 3 minuta + 1.3ms smešteno u  
promenljivu koja sve čuva u ms. Dakle 180,001.3 je rezultat.
```

```
minutes m4 = m1 + dm2; // Error zbog gubitka preciznosti
```

```
milliseconds m5 = dm1; // Error zato što je jedinica ista, ali tip za čuvanje nije
```

# Trenutak u vremenu

---

- Predstavljen je klasom **time\_point**.
- Predstavlja *epohu* plus ili minus vremenski period (**duration**).
- Epoha je unapred fiksiran momenat u vremenu: za UNIX sisteme to je tipično 01.01. 1970 u 00:00 GMT.
- Trenutno vreme se može saznati pozivom:
  - `chrono::system_clock::now();`

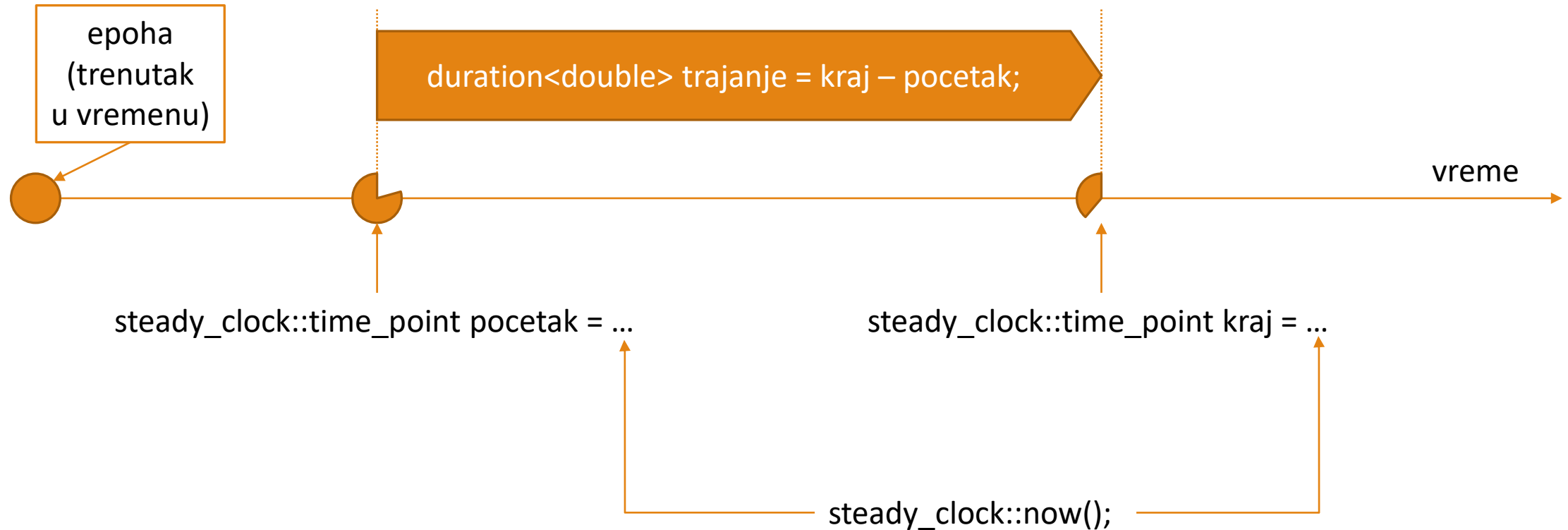
# Časovnik

---

- Beleži proteklo vreme od početka epohe. Standard definiše 3 časovnika:
  1. **chrono::system\_clock** – bazirano na sistemskom satu, podesno za prikaz kalendarske informacije korisniku (prikaz u obliku datuma i vremena) ali zbog skokova nije najpodesniji za merenje trajanja operacija.
  2. **chrono::steady\_clock** – uvek monotonno rastući, najadekvatniji za merenje trajanja operacija
  3. **chrono::high\_resolution\_clock** – sat visoke preciznosti



# Odnos vremenskog perioda i trenutka u vremenu



# Privremeno zaustavljanje aktivnosti niti

---

- Ponekad hoćemo da nit sačeka ne *uslov* nego neki period vremena.
- Onda:

```
using namespace chrono;  
//..  
this_thread::sleep_for(seconds(1)); //Ovo čeka 1 sekundu  
  
// takodje, od standarda c++14 kraće:  
this_thread::sleep_for(1s); //Ovo čeka 1 sekundu
```