

Operativni sistemi i konkurentno programiranje

Vreme

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**

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

Interna reprezentacija
(**int, long, float, double**).

Odnos prema
osnovnoj jedinici (sekundi).

Vremenski period

```
typedef duration<long, ratio<60>> minutes;  
minutes m1(3);           // 3  
minutes m2(5);           // 5  
minutes m3 = m1 + m2;    // 8
```

Sadrži vrednost 3,
a pri upotrebi se prvo množi sa 60.

```
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
```

```
minutes m4 = m1 + dm2;  // Error  
milliseconds m5 = dm1; // Error
```

Zašto?

Epoha

- Fiksna tačka u prošlosti u odnosu na koju se računa vreme
- U Unix sistemima epoha je 1.1.1970.
- Ako dva trenutka u vremenu dele (referenciraju istu) epohu može se napraviti njihova **razlika** i odrediti **vremenski period** između njih

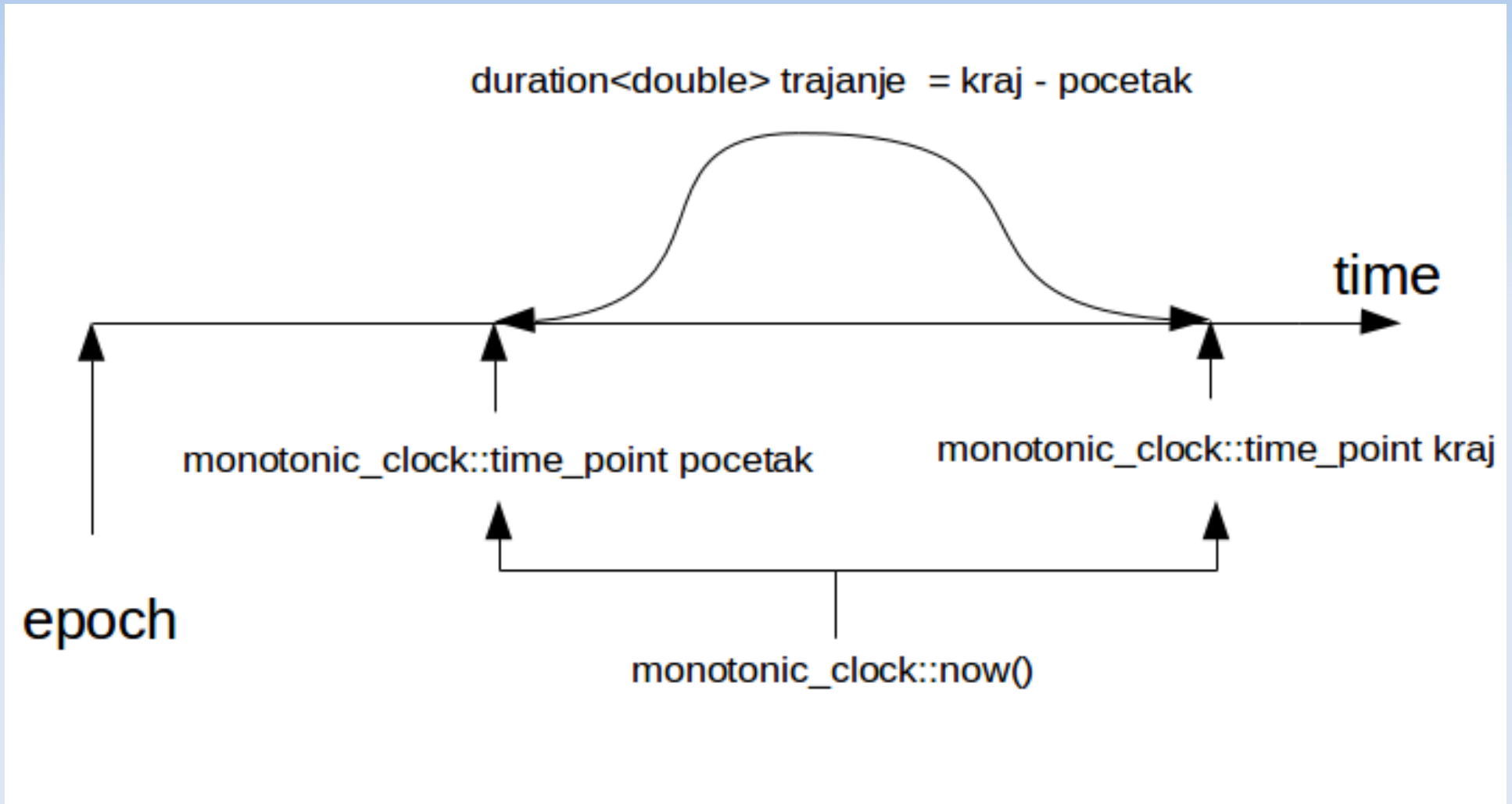
Trenutak u vremenu

- Predstavljen je klasom **time_point**.
- Predstavlja *epohu* plus ili minus vremenski period (**duration**).
- 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** – zavisi od sistemskog vremena koje opet može da zavisi od letnjeg ili zimskog računanja vremena
 - 2) **chrono::monotonic_clock** (**steady_clock**) – uvek monotonno rastući
 - 3) **chrono::high_resolution_clock** – sat visoke preciznosti

Odnos vremenskog perioda i trenutka u vremenu



Zaustavljanje aktivnosti niti

- za određeni vremenski period:
 - `this_thread::sleep_for(seconds(1));`

Napomena: koristi se prostor imena **chrono**.