



Introdução a Técnicas de Programação

Geração de números aleatórios

Prof. André Campos
DIMAp/UFRN



Como o computador gera um número aleatório?

Precisa ser garantir algumas características:

- **Distribuição uniforme:** todos os possíveis números precisam ter a mesma probabilidade de ser gerados
- **Ausência de padrões:** uma sequência de números gerados não pode ficar se “repetindo”
- entre outras

Formas de geração de números aleatórios

- Geradores **verdadeiros**: baseados em fenômenos físicos
- Geradores **pseudo-aleatórios**
 - Algoritmos matemáticos para gerar sequências que *parecem* aleatórias
 - Precisam de uma **semente** inicial
 - A partir da semente, toda sequência de valores é gerada
 - Uma sequência é **reproduzível** a partir da sua semente
- Algoritmos
 - Simples → rápidos, mas com baixa aleatoriedade
 - Complexos → lentos, mas com boa aleatoriedade

Minecraft





Algoritmo simples em C++

Uso da biblioteca de geração de C

Obs: A geração padrão de números aleatório em quase todas as linguagens de programação são baseadas nessa biblioteca de C.

Funções (presentes em <cstdlib>)

- `srand()`: define a semente inicial. Basta ser chamado no início do programa
- `rand()`: gera um número entre 0 e o maior inteiro possível

Para uma semente “pseudo”-aleatória (presente em <ctime>)

- `time()`: retorna o número de segundos desde 1970
Faz a sequência aleatória ser diferente cada vez que executar o programa



Exemplo de geração

```
#include <cstdlib> // rand() e srand()
#include <ctime>    // time()
using namespace std;

int main() {
    srand(time(0)); // inicializa o gerador com o segundo atual
    int n1 = rand(); // gera um número aleatório
    int n2 = rand(); // gera outro número aleatório
    // ...
    return 0;
}
```



Problema comum: inteiro em um intervalo

```
#include <cstdlib> // rand() e srand()
#include <ctime>    // time()
using namespace std;
int main() {
    srand(time(0)); // inicializa o gerador com o segundo atual
    int min = 1;
    int max = 10;
    // gera um número aleatório no intervalo [min, max]
    int rnd = (rand() % (max - min + 1)) + min;
    // ...
    return 0;
}
```



Problema comum: real em intervalo [0,1]

```
#include <cstdlib> // rand() e srand()
#include <ctime>    // time()
using namespace std;
int main() {
    srand(time(0)); // inicializa o gerador com o segundo atual

    // gera um número aleatório no intervalo [0, 1]
    double rnd = (double)(rand()) / RAND_MAX;

    // ...
    return 0;
}
```