TDP004

Kursupplägg och intro till C++

Eric Ekström

Institutionen för datavetenskap

LINKÖPING UNIVERSITY

LINKÖPING UNIVERSITY

TDP004 - Kursmål

- använda grundläggande språkkonstruktioner och språkets standardbibliotek.
- använda designprinciper, metoder och tekniker som används inom objektorienterad programmering för att konstruera program som löser givna problem.

TDP004 - Kursinnehåll

- 12 Föreläsningar
- 6 Laborationer
- 4 Lektioner
- 3 Dojos
- Dugga
- Tentamen

All information finns på kurshemsidan:
https://www.ida.liu.se/~TDP004/

TDP004 - Examination

- **LAB2** - Laborationer (4hp)
  Alla 6 laborationer godkända + 33p genom kursen.
- **DAT2** - Datortentamen (4hp)
  Ger slutbetyget i kursen.

TDP004 - Laborationer

- Registrera er på WebReg (deadline idag)!
- 6 laborationer (0-5)
- Redovisning, kodinlämning och komplettering
- Laborationerna kräver mycket tid (första mjuka deadline redan imorgon)
- Hård deadline: sista passet
- Ungefär ett labborationspass per dag
- Mjuka deadlines ger bonus på tentan
  +0.5p på del 2

TDP004 - Lektioner & Dojos

Lektion:

- Föreberedelseuppgifter (1 poäng per löst uppgift)
- Maximalt 8 poäng per lektion
- Inga poäng om man kommer sent
- Uppgifter redovisas på tavlan under första timmen
- Problemlösning i helgrupp under andra timmen

TDP004 - Lektioner & Dojos

Lektion:

- Föreberedelseuppgifter (1 poäng per löst uppgift)
- Maximalt 8 poäng per lektion
- Inga poäng om man kommer sent
- Uppgifter redovisas på tavlan under första timmen
- Problemlösning i helgrupp under andra timmen

Dojo:

- Första timmen som lektion (2 poäng per uppgift)
- Andra timmen löses ett dojoproblem
- Maximalt 11 poäng per dojo

TDP004 - Tentamen & Dugga

Tentamen:

- 2 delar, 3 uppgifter på varje
- I del 1 måste alla uppgifter klaras
- I del 2 krävs ett visst antal poäng

TDP004 - Tentamen & Dugga

Tentamen:

- 2 delar, 3 uppgifter på varje
- I del 1 måste alla uppgifter klaras
- I del 2 krävs ett visst antal poäng

Dugga:

- Del 1 från tentamen + 1 uppgift från del 2
- Går att nå betyg 3 på duggan
- Avklarad del 1 kan tillgodoräknas på tentamen

TDP004 - Tempo

- Högt tempo i kursen
- Går endast i November
- förväntad arbetstid är 40 timmar i veckan
- C++ kan vara svårt, ställ alltid frågor!
- Var källkritisk mot info på nätet

TDP004 - Personal

- Examinator - Pontus Haglund (pontus.haglund@liu.se)
- Kursledare - Eric Ekström (eric.ekstrom@liu.se)
- Assistenter - Alexander, Alex, Anton, Aron, Malte, Oliver

Kontaktuppgifter på kurshemsidan

Prata med oss!

TDP004 - Återkoppling

Förra årets Evaliuate

- Väldigt högt tempo i kursen.
- Svårt att hinna förstå innehållet på djupet
- Ojämn feedback på laborationer
- 4 veckor är för lite!

TDP004 - Ändringar i kursen

- Bättre placerade föreläsningar
- Uppdaterad lab2
  Nya instruktioner och krav. I stora drag samma uppgift
- Ny lab 4
  Helt ny uppgift. Mindre förvirrande?
  Starkare koppling till TDP005.
- Template-labb borttagen
  Mer tid till lab 4 & 5
- Ny föreläsare!

LINKÖPING UNIVERSITY

Ett enkelt program i C++

Python

```
print("Hello World")
```

C++

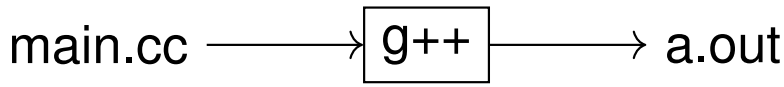
```
#include <iostream>

int main()
{
  std::cout << "Hello World" << std::endl;
  return 0;
}
```

Kompilering

C++ är ett kompilerat språk. Vi kommer använda kompilatorn g++.

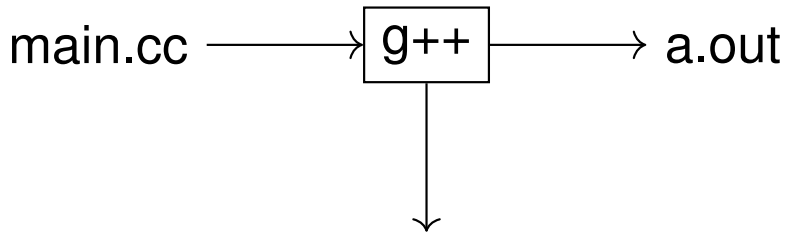
Kompilering

C++ är ett kompilerat språk. Vi kommer använda kompilatorn g++.



Kompilering

C++ är ett kompilerat språk. Vi kommer använda kompilatorn g++.




```
main.cc: In function 'int main()':
main.cc:8:9: error: cannot convert 'string' to 'int' in assignment
    8 |     x = num;
      |         ^
      |         string
```

Kompilering

Vi kompilerar koden från terminalen

```
$ g++ main.cc
$ ls
 a.out main.cc
```

Om inget skrivs ut har kompileringen lyckats

Programmet kan då köras med

```
$ ./a.out
```

Kompilering

Vi vill kompilera med extra kontroller

```
$ g++ -std=c++17 -Wall -Wextra -Wpedantic -Werror main.cc
```

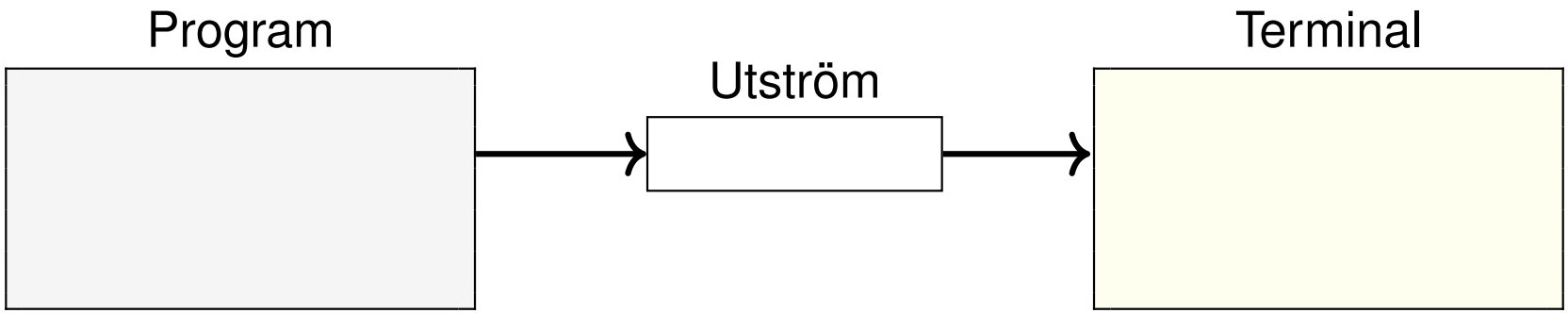
Långt att skriva? Skapa ett alias!

```
alias w++17='-std=c++17 -Wall -Wextra -Wpedantic'
alias e++17='-std=c++17 -Wall -Wextra -Wpedantic -Werror'
```

Dessa två kommer finnas på tentan.

Utströmmar

Det finns en utström från programmet till terminalen som den kan kommunicera genom



Utströmmar

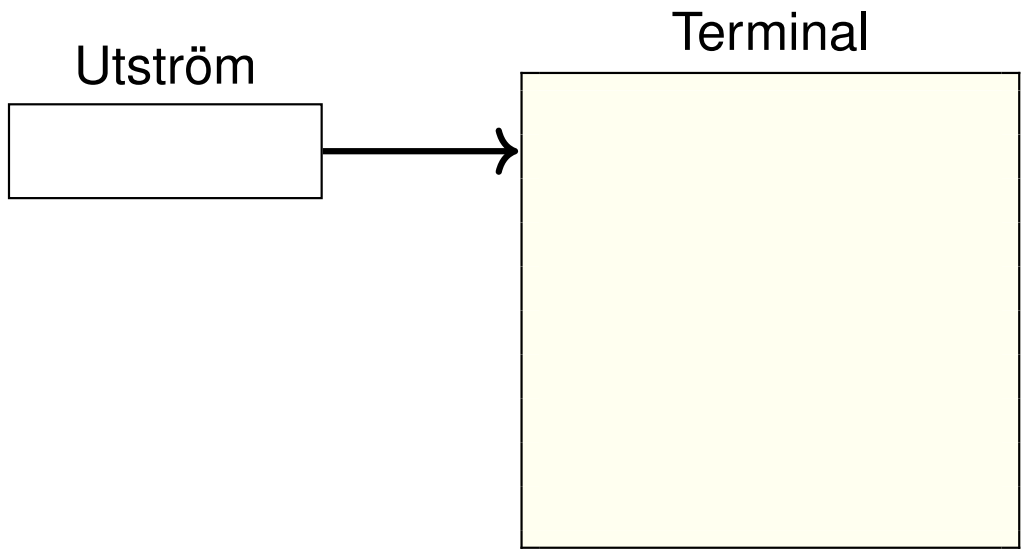
- `std::cout` används för att kommunicera med utströmmen.
- `operator<<` skickar data till strömmen.
- `std::flush` tömmer strömmen till terminalen.
- `std::endl` lägger en nyrad i strömmen och gör en `std::flush`.

Ex. `std::cout << "Hello World" << std::endl;`

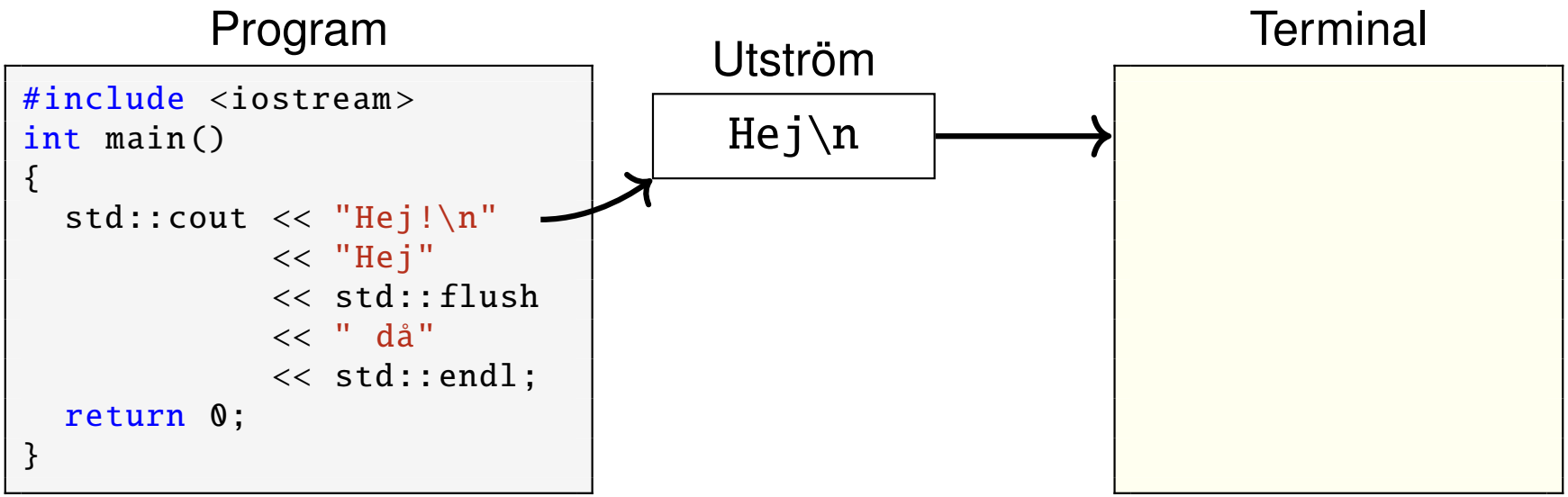
Utströmmar

Program

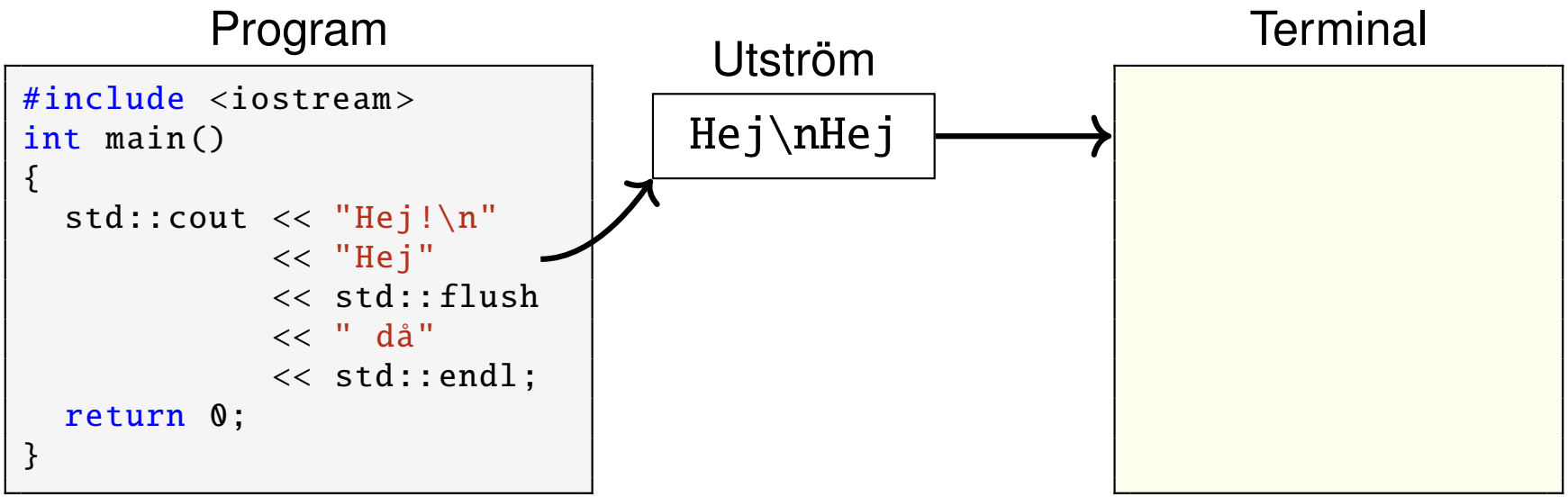
```
#include <iostream>
int main()
{
  std::cout << "Hej!\n"
            << "Hej"
            << std::flush
            << " då"
            << std::endl;
  return 0;
}
```



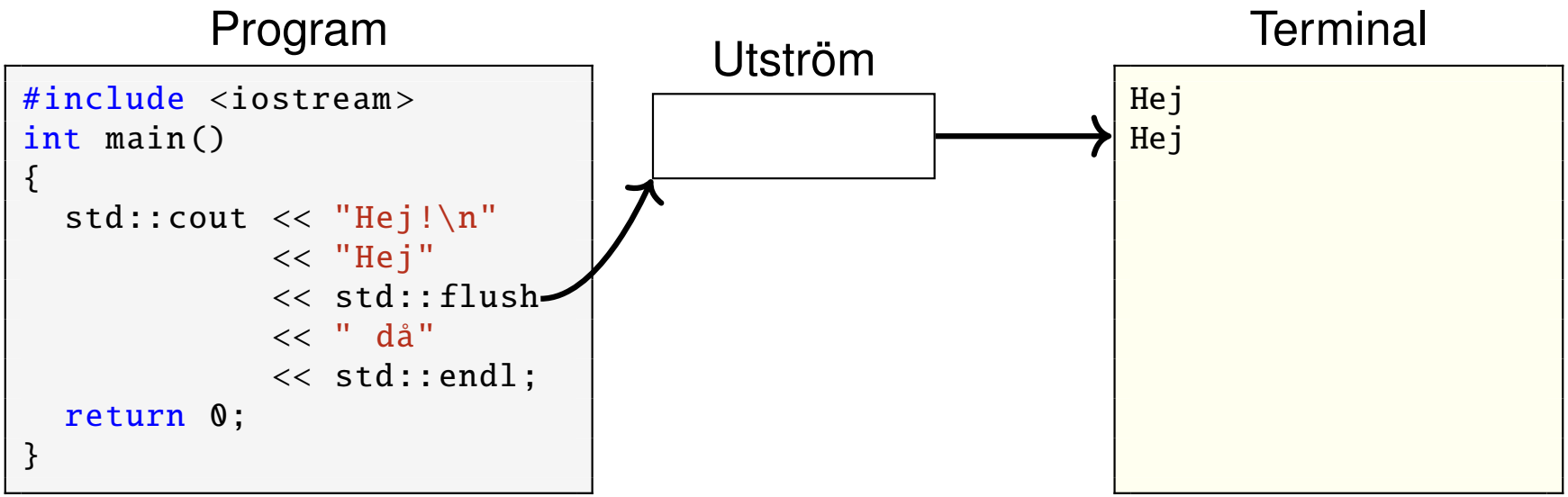
Utströmmar


Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Hej!\n"
<< "Hej"
<< std::flush
<< " då"
<< std::endl;
return 0;
}
Utström
Hej\n
Terminal

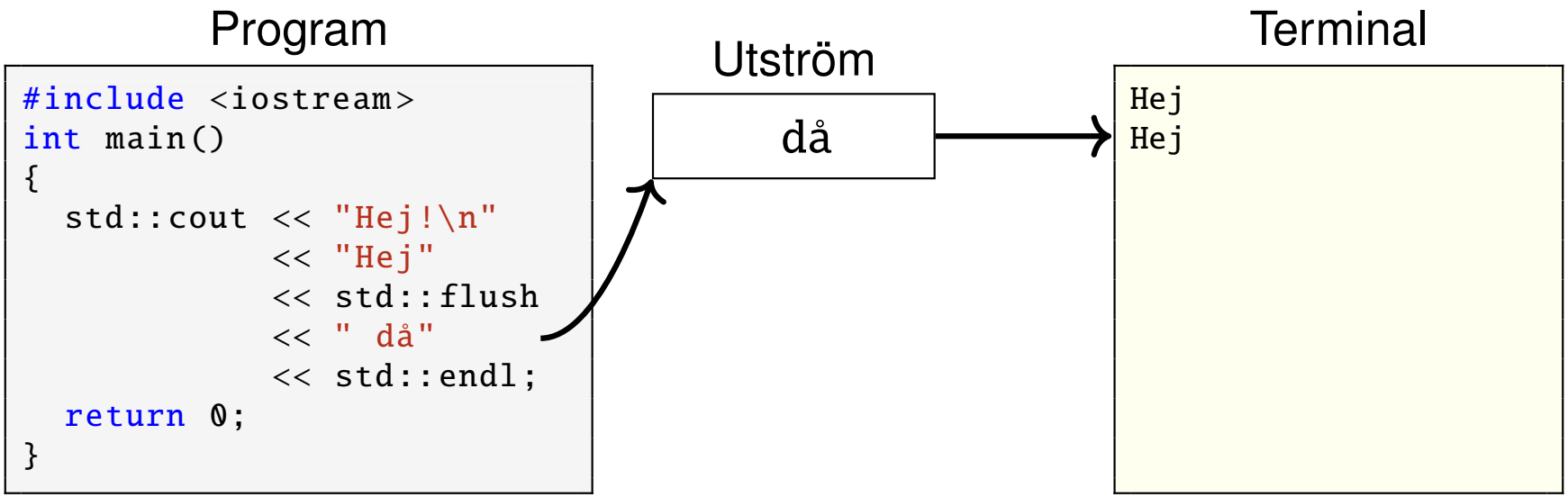
Utströmmar


Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Hej!\n"
<< "Hej"
<< std::flush
<< " då"
<< std::endl;
return 0;
}
Utström
Hej\nHej
Terminal

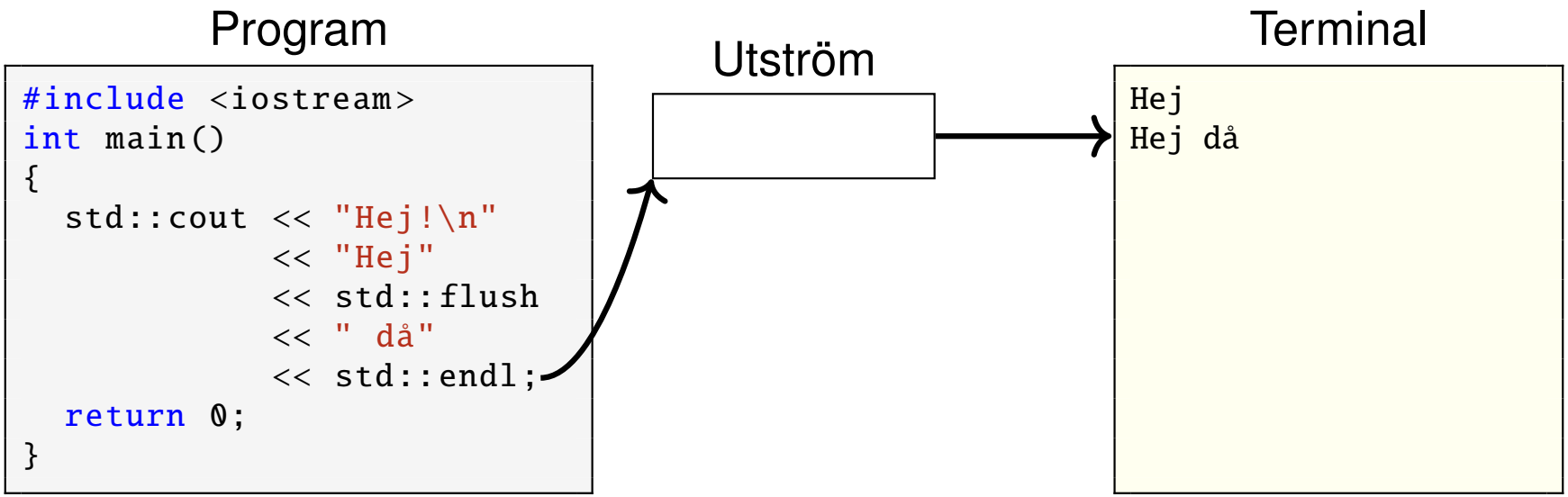
Utströmmar


Program
Utström
Terminal
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Hej!\n"
<< "Hej"
<< std::flush
<< " då"
<< std::endl;
return 0;
}
Hej
Hej

Utströmmar


Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Hej!\n"
<< "Hej"
<< std::flush
<< " då"
<< std::endl;
return 0;
}
Utström
då
Terminal
Hej
Hej

Utströmmar


Program
Utström
Terminal
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Hej!\n"
<< "Hej"
<< std::flush
<< " då"
<< std::endl;
return 0;
}
Hej
Hej då

Utströmmar

Vi kan formatera utskriften m.h.a funktioner från `std::iostream` och `std::iomanip`.

- `fixed` - Använd decimalpunkt och N=6 decimaler
- `setprecision(N)` - Använd N decimaler
- `setw(N)` - Använd minst N tecken för nästa utskrift
- `setfill(C)` - Använd tecknet C som utfyllnadstecken
- `left` - Vänsterjustera utskriften (inom `setw`)
- `right` - Högerjustera utskriften (inom `setw`)

Utströmmar

Vi kan formatera utskriften m.h.a funktioner från `std::iostream` och `std::iomanip`.

```
#include <iostream>
#include <iomanip>

int main()
{
  std::cout << std::setw(6)
            << std::setfill('.')
            << 10 << std::endl;
  return 0;
}
```

```
....10
```

Ett *lite* mer komplicerat program i C++

Python

```
number = input("Vilket heltal är bäst? ")
if number == 76:
  print("Korrekt")
else:
  print("Fel")
```

Ett *lite* mer komplicerat program i C++

Python

```python
number = input("Vilket heltal är bäst? ")

if number == 76:

  print("Korrekt")

else:

  print("Fel")
```

C++

```cpp
#include <iostream>
int main()
{
  std::cout << "Vilket heltal är bäst? "
            << std::flush;
  int number {};
  std::cin >> number;

  if (number == 76)
  {
    std::cout << "Korrekt" << std::endl;
  }
  else
  {
    std::cout << "Fel" << std::endl;
  }
  return 0;
}
```

Datatyper och Variabler

För att spara data under programkörning behöver vi lista ut ett par saker:

- Var i minnet placerar vi data?
- Hur hittar vi den datan senare?
- Hur mycket plats behövs i minnet?
- Hur tolkas datan?

Datatyper och Variabler

Variabler i C++ har alltid

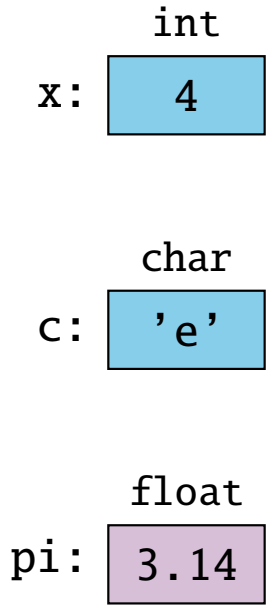
- ett unikt namn (a-Z, 0-9, _)
- ett värde (även om vi inte har angett något!)
- en specifik datatyp. De vanligaste är

`int`	Heltal	`-7  2147483647`
`float, double`	Flyttal	`14.7  0.99f`
`char`	Tecken	`'j'  '\n'`
`std::string`	Text	`"Hej jag heter"`
`bool`	Sanningsvärde	`true  false`

En variabel i C++ kan aldrig byta typ

Datatyper och Variabler

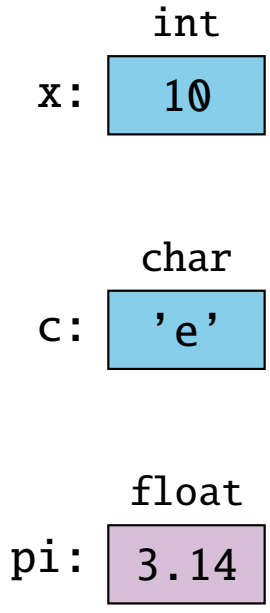
```cpp
#include <string>

int main()
{
  int x { 4 };
  char c { 'e' };
  float const pi { 3.14 };
  std::string erics_passwd { "c++ärbäst" };




  return 0;
}
```



- Datatypen måste alltid anges när vi skapar variabler.
- Vi initialiserar variabler med {}

Datatyper och Variabler

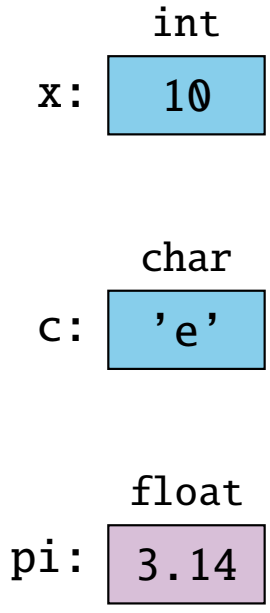
```
#include <string>

int main()
{
  int x { 4 };
  char c { 'e' };
  float const pi { 3.14 };
  std::string erics_passwd { "c++ärbäst" };

  x = 10;


  return 0;
}
```



- Datatypen måste alltid anges när vi skapar variabler.
- Vi initialiserar variabler med {}

Datatyper och Variabler

```
#include <string>

int main()
{
  int x { 4 };
  char c { 'e' };
  float const pi { 3.14 };
  std::string erics_passwd { "c++ärbäst" };

  x = 10;
  pi = 9;

  return 0;
}
```

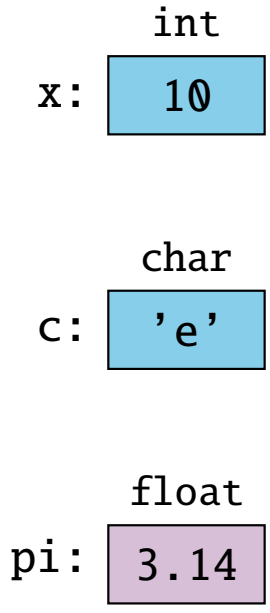


- Datatypen måste alltid anges när vi skapar variabler.
- Vi initialiserar variabler med {}

Datatyper och Variabler

```
#include <string>

int main()
{
  int x { 4 };
  char c { 'e' };
  float const pi { 3.14 };
  std::string erics_passwd { "c++ärbäst" };

  x = 10;
  pi = 9;

  return 0;
}
```

KOMPILERAR EJ!



- Datatypen måste alltid anges när vi skapar variabler.
- Vi initialiserar variabler med {}

Datayper och Variabler - std::string

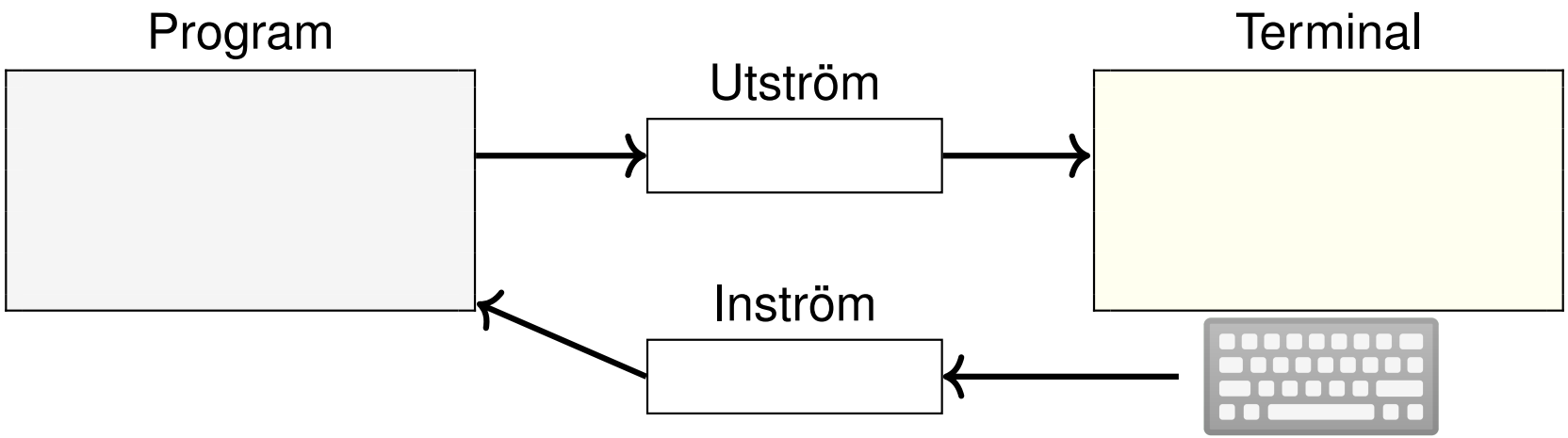
Strängar i C++ är inte en inbyggd datatyp.

- `std::string` är definierad i `<string>` som måste inkluderas.
- Strängar har trevlig inbyggd funktionalitet vi kan utnyttja.

```
#include <iostream>
#include <string>

int main()
{
  std::string str {"hello"};
  std::cout << str          << '\n'
            << str.size()   << '\n'
            << str.front() << std::endl;
  return 0;
}
```

Inströmmar

Det finns även en inström från terminalen till programmet som vi kan kommunicera genom.



Inströmmar

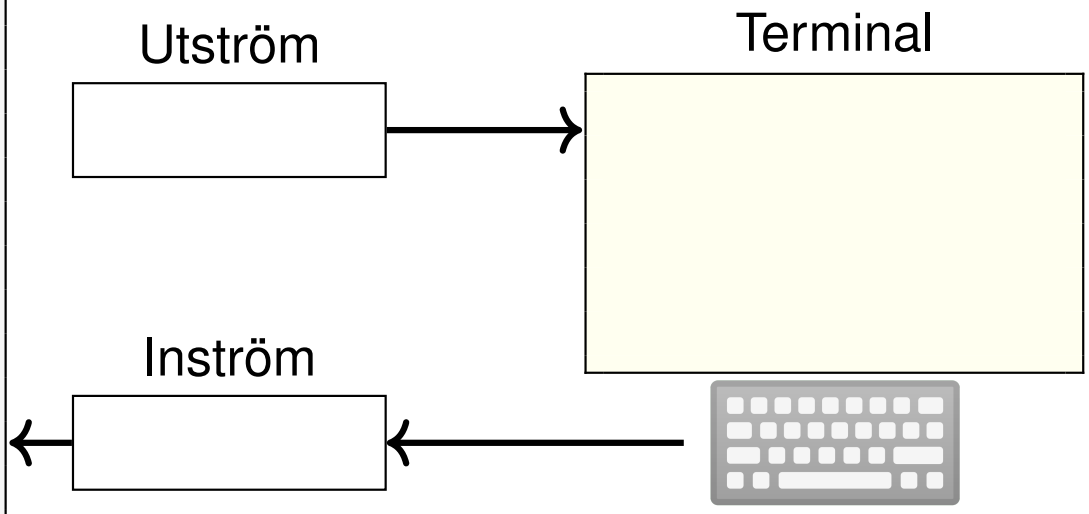
- `std::cin` kan vi använda för att kommunicera med inströmmen.
- med `operator>>` läser vi data från strömmen.
- Vad kan stå på höger sida om >>?

Ex. `std::cin >> x;`

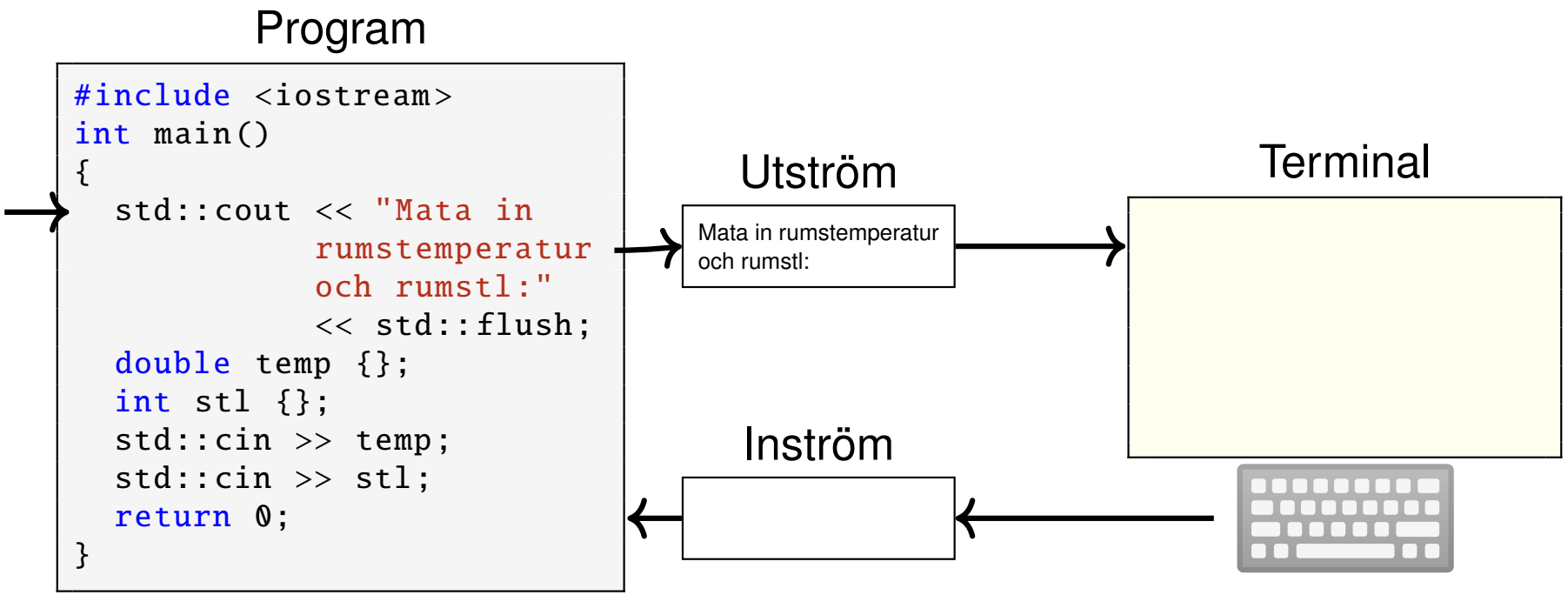
Inströmmar

Program

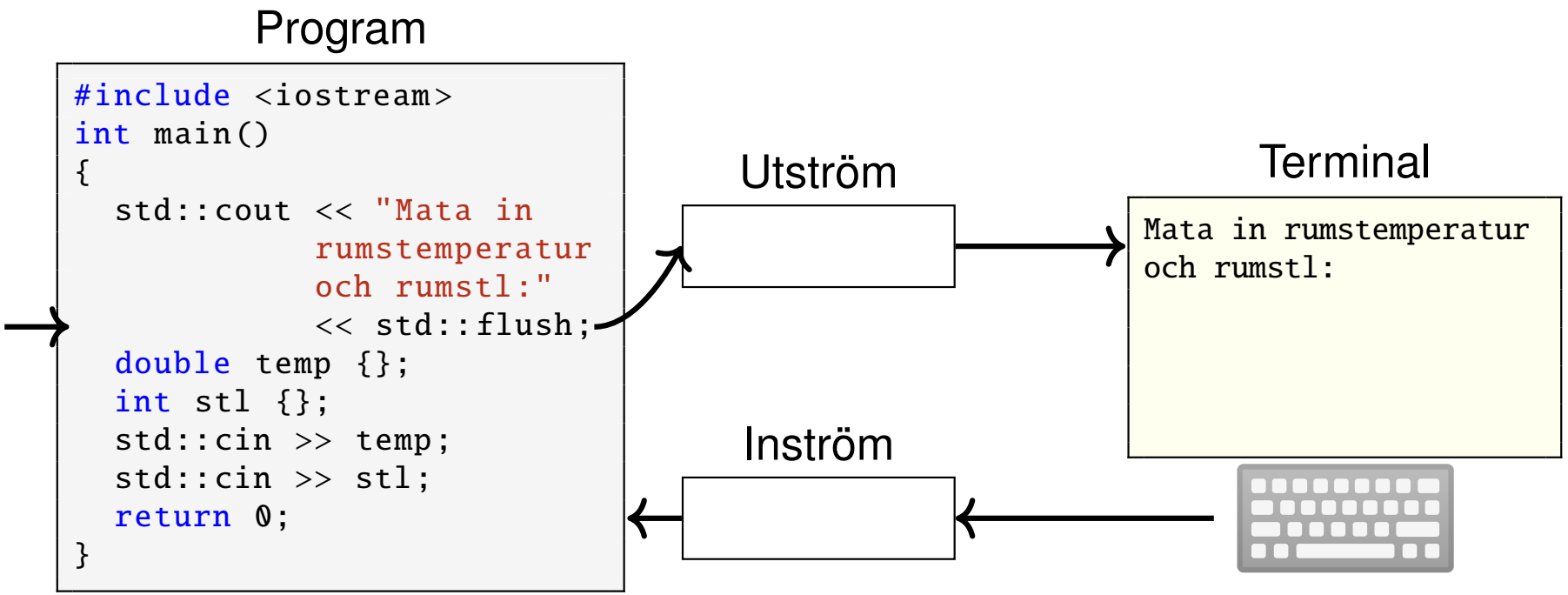
```
#include <iostream>
int main()
{
  std::cout << "Mata in
            rumstemperatur
            och rumstl:"
            << std::flush;
  double temp {};
  int stl {};
  std::cin >> temp;
  std::cin >> stl;
  return 0;
}
```



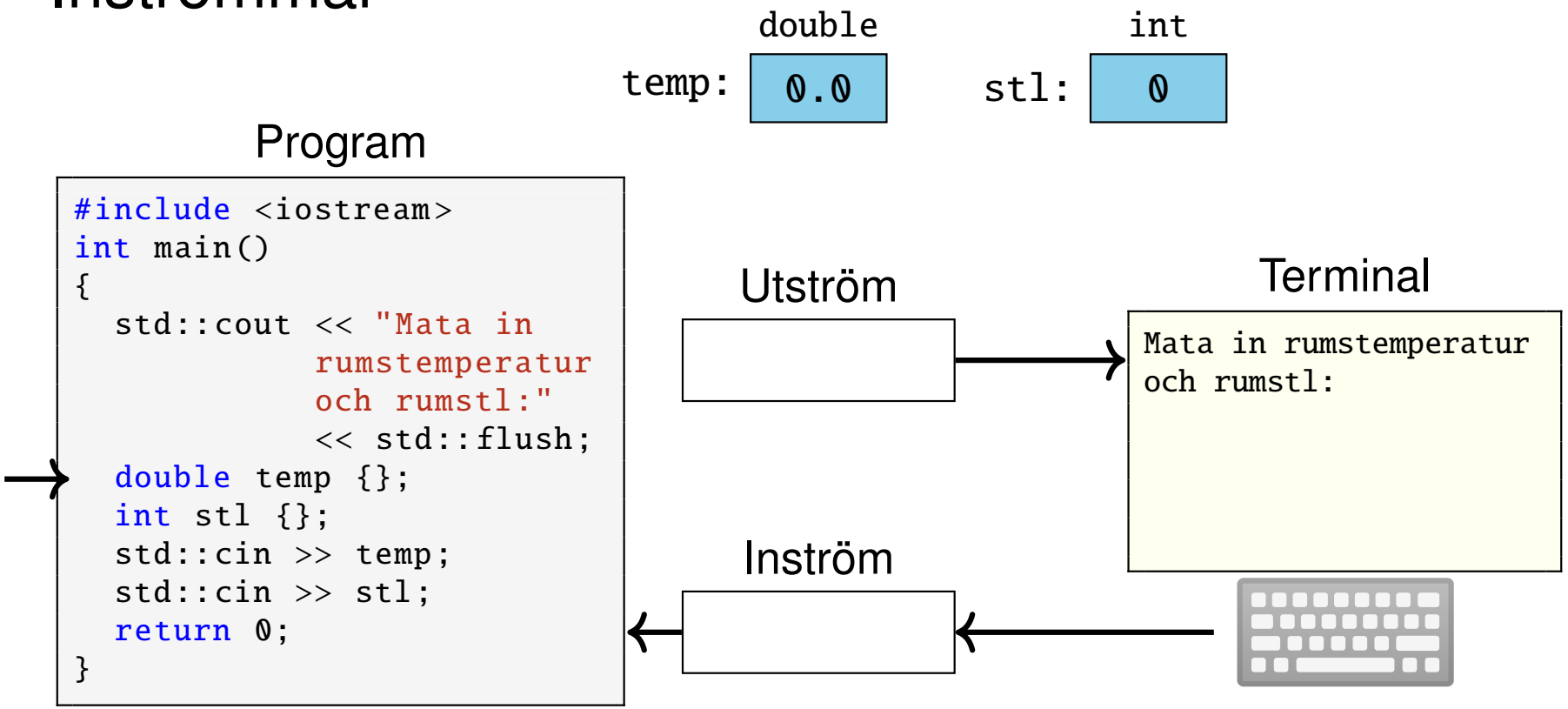
Inströmmar


Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Mata in
rumstemperatur
och rumstl:"
<< std::flush;
double temp {};
int stl {};
std::cin >> temp;
std::cin >> stl;
return 0;
}
Utström
Mata in rumstemperatur
och rumstl:
Terminal
Inström

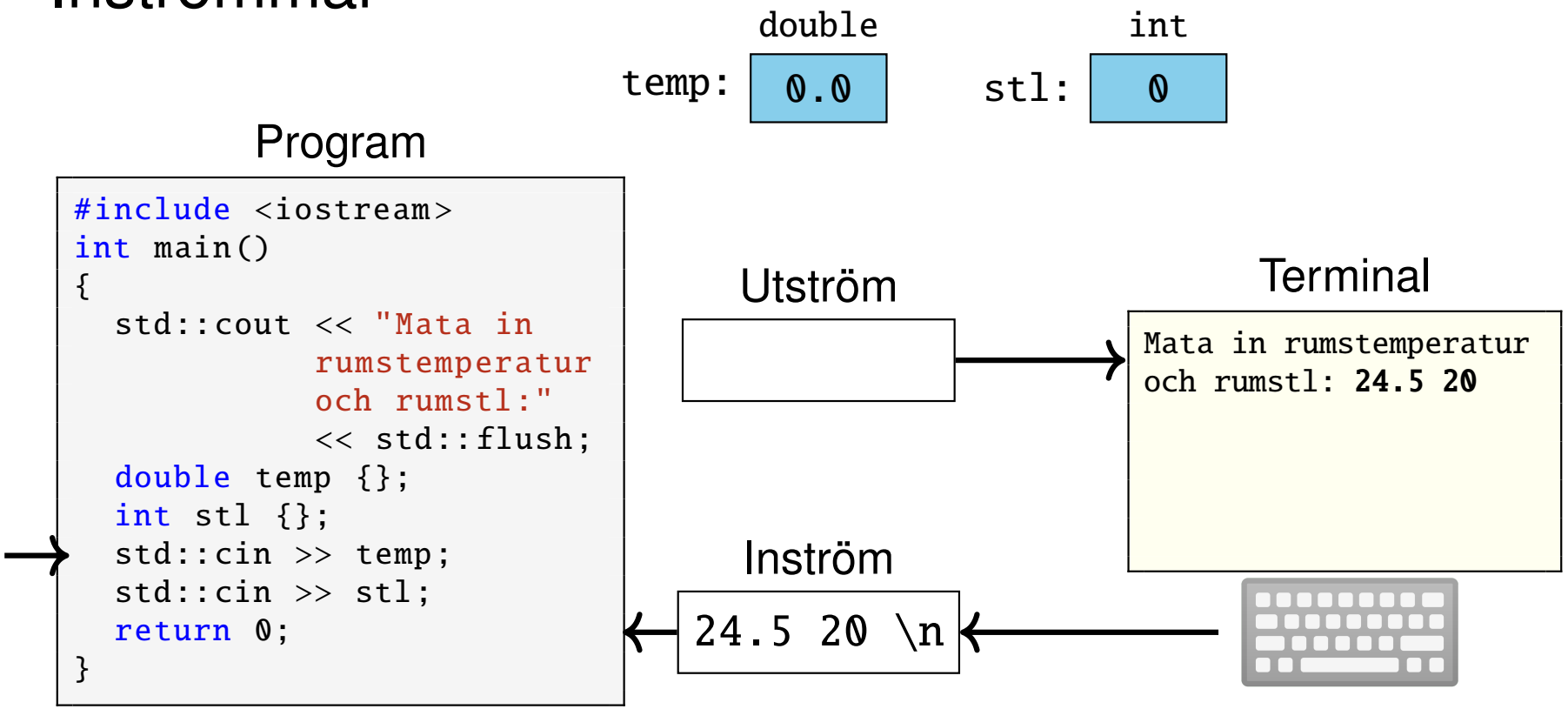
Inströmmar


Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Mata in
rumstemperatur
och rumstl:"
<< std::flush;
double temp {};
int stl {};
std::cin >> temp;
std::cin >> stl;
return 0;
}
Utström
Terminal
Mata in rumstemperatur
och rumstl:
Inström

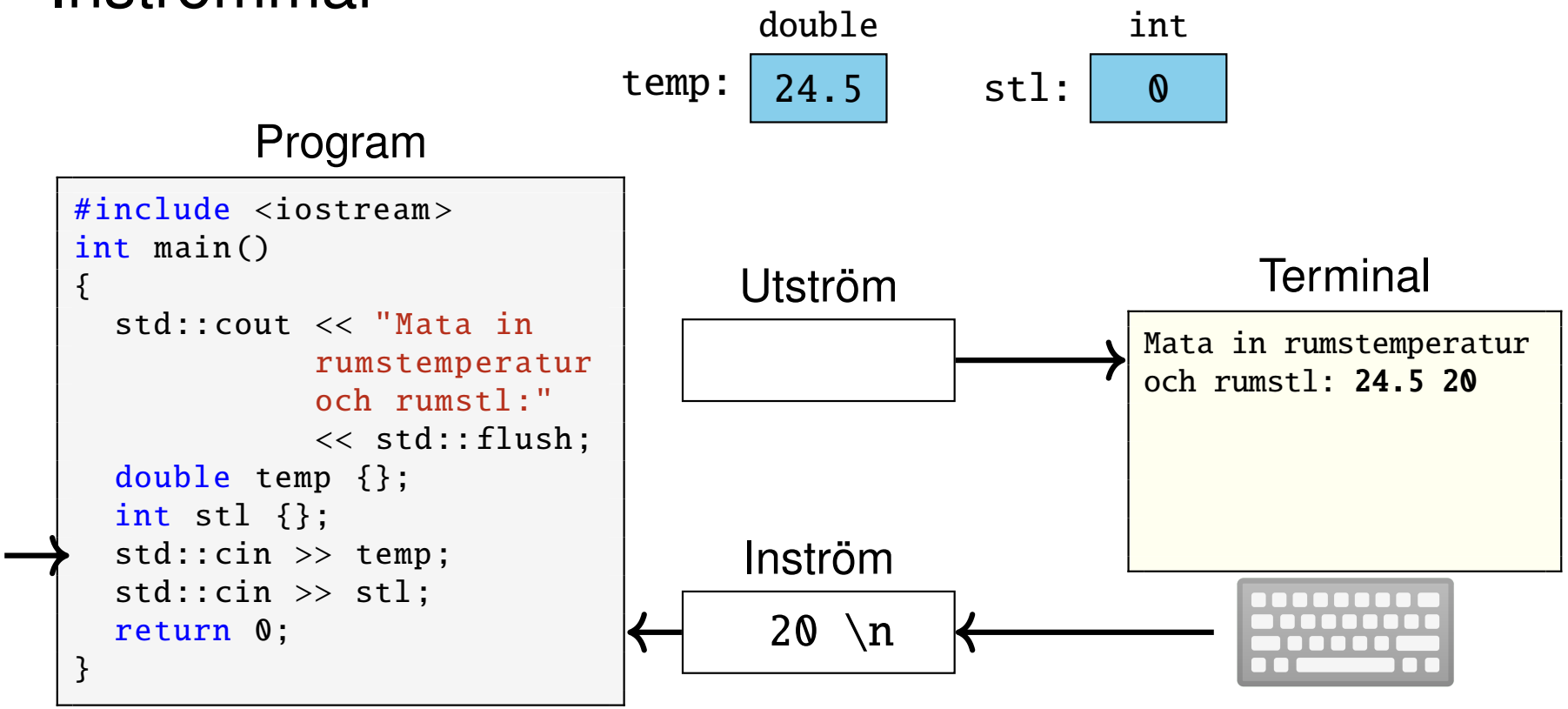
Inströmmar


double
int
temp:
0.0
stl:
0
Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Mata in
rumstemperatur
och rumstl:"
<< std::flush;
double temp {};
int stl {};
std::cin >> temp;
std::cin >> stl;
return 0;
}
Utström
Terminal
Mata in rumstemperatur
och rumstl:
Inström

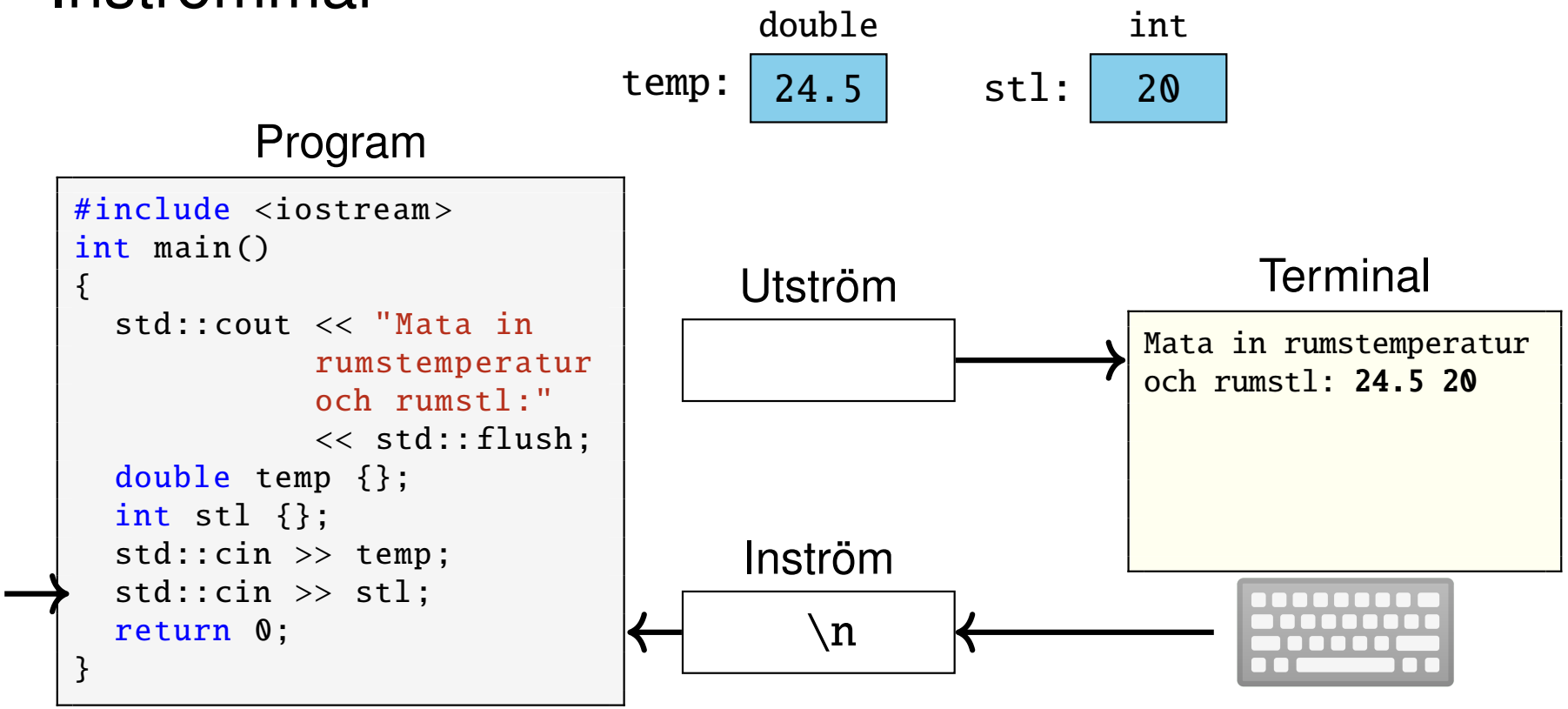
Inströmmar


double
int
temp:
0.0
stl:
0
Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Mata in
rumstemperatur
och rumstl:"
<< std::flush;
double temp {};
int stl {};
std::cin >> temp;
std::cin >> stl;
return 0;
}
Utström
Terminal
Mata in rumstemperatur
och rumstl: 24.5 20
Inström
24.5 20 \n

Inströmmar


double
int
temp:
24.5
stl:
0
Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Mata in
rumstemperatur
och rumstl:"
<< std::flush;
double temp {};
int stl {};
std::cin >> temp;
std::cin >> stl;
return 0;
}
Utström
Terminal
Mata in rumstemperatur
och rumstl: 24.5 20
Inström
20 \n

Inströmmar


double
int
temp:
24.5
stl:
20
Program
#include <iostream>
int main()
{
std::cout << "Mata in
rumstemperatur
och rumstl:"
<< std::flush;
double temp {};
int stl {};
std::cin >> temp;
std::cin >> stl;
return 0;
}
Utström
Terminal
Mata in rumstemperatur
och rumstl: 24.5 20
Inström
\n

Villkor

```
int main()
{
  std::cout << "Vad är temperaturen? "; // Ingen flush??
  int temp {};
  std::cin >> temp;
  if (temp >= 40)
  {
    std::cout << "Är du i en bastu?" << std::endl;
  }
  return 0;
}
```

Villkor

```
int main()
{
  std::cout << "Vad är temperaturen? "; // Ingen flush??
  int temp {};
  std::cin >> temp;
  if (temp >= 40)
  {
    std::cout << "Är du i en bastu?" << std::endl;
  }
  else
  {
    std::cout << "Låter alldeles lagom" << std::endl;
  }
  return 0;
}
```

Villkor

```
int main()
{
  std::cout << "Vad är temperaturen? "; // Ingen flush??
  int temp {};
  std::cin >> temp;
  if (temp >= 40)
  {
    std::cout << "Är du i en bastu?" << std::endl;
  }
  else if (temp < 15)
  {
    std::cout << "Maila studentbostäder" << std::endl;
  }
  else
  {
    std::cout << "Låter alldeles lagom" << std::endl;
  }
  return 0;
}
```

Misslyckade inläsningar

Kan vi kontrollera om en inläsning gått bra?

```
int temp {};
if ( std::cin >> temp )
{
  std::cout << "Du matade in temperaturen " << temp << std::endl;
}
else
{
  std::cout << "Tyvärr, du matade inte in ett giltigt heltal"
            << std::endl;
}
```

Vad gör vi nu...

Mer om inläsning

- `std::cin.clear();`
  Nollställer felflaggan så vi kan fortsätta läsa.
- `std::cin.ignore(5, '\n');`
  Rensar strömmen på max 5 tecken, eller stannar vid första nyradstecknet.
- `std::getline(std::cin, str, '\n');`
  Läser en hel rad tecken (fram till nyradstecknet) och sparar dessa i variabeln `str`.

Vad har vi gått igenom?

- Kompilering
- Utmatning
- Variabler
- Inmatning
- Villkor

Resurser och Informationssökning

Hur hittar man information om C++?

- Givet material i kursen (se kurshemsidan)
- Rekommenderad bok om C++
- Fråga kurspersonal (i sal eller på mail)
- Sök på `cppreference.com`

Vanskliga alternativ (ditt mål är att *lära* dig C++, *inte* att producera lablösning)

- Fråga kompisar
- Google? chatGPT?

Om du ställer frågan “varför...?” inte “hur...?”

Finn fem fel!

```
#include <string>
int main() {
  std::cout << "Skriv in två heltal: " << std::endl;
  int x; int y {};
  std::cin << x << y;
  if ( std::cin )
  {
    if x < y
      std::cout << x << " är mindre än" << y;
  }
  else
  {
    std::cout << "inläsningen misslyckades" << std::endl;
  }
}
```

Finn *minst nio* fel!

- string inkluderas istället för iostream
- x deklareras utan måsvingar
- pilarna i strömoperatorn för std::cin går åt fel håll
- if-satsen saknar parenteser och måsvingar
- det saknas en std::flush på andra utskriften
- två satser ligger på samma rad
- det saknas en return 0 i slutet av main
- koden är för kompakt skriven
- med mera...

Avslutande tankar

- Anmäl er i WebReg direkt
- Första deadline (med redovisning) redan imorgon
- Kursen har ett högt tempo
- Se labbpass som tid för frågor och diskussion
- Kom förberedd till alla pass (även labb)

www.ida.liu.se/~TDP004/