



Tölvunarfræði 1

Fyrirlestur 5: íf-setning I

Hjálmtyr Hafsteinsson
Haust 2015





Í síðasta fyrirlestri

- Kerfisföll í Java
 - `System.out`
 - `Math`
- Breytingar milli gagnataga:
 - Bein umbreyting (*explicit conversion*)
 - Köst (*casting*)
 - Uppfærsla (*promotion*)

Kafli 1.2



HÁSKÓLI ÍSLANDS

ÍDNADARVERKFRÆÐI-, VÉLAVERKFRÆÐI-
OG TÖLVUNARFRÆÐIDEILD



Í þessum fyrirlestri

- Bitagögn
- Stýriskipanir
- `if`-setningin
 - `if ()`
 - `if () else`
- Dæmi um notkun

Kafli 1.3



HÁSKÓLI ÍSLANDS

IDNADARVERKFRÆÐI-, VÉLAVERKFRÆÐI-
OG TÖLVUNARFRÆÐIDEILD



Bitagögn

- Öll gögn í tölvum eru geymd á bitaformi
 - Tvær stöður: á/af, 1/0, speglandi/óspeglandi, ...
- Hvers vegna tvær stöður?
 - Ef margar stöður, þá meiri líkur á að gögn skemmist
 - Auðvelt að útfæra tvær stöður í ýmsum miðlum
 - Rafrásir: spenna / ekki spenna
 - Geisladiskur: speglandi / ekki speglandi
 - Harður diskur: tvær pólanir segulmögnunar





Morse kóði

- Ekki nýtt að nota tvær stöður til að senda gögn:
 - Morse kóði nota tvær stöður: stutt / langt (*dot/dash*)
 - Stafirnir hafa mislanga kóða
 - Algengari stafir hafa styttri kóða, t.d. E og T
 - Erfitt að afkóða Morse sendingu ef við missum af táknum

A	• —	M	— —	Y	— • — —
B	— • • •	N	— •	Z	— — • •
C	— • — •	O	— — —	1	• — — — —
D	— • •	P	• — — •	2	• • — — —
E	•	Q	— — • —	3	• • • — —
F	• • — •	R	• — •	4	• • • • —
G	— — •	S	• • •	5	• • • • •
H	• • • •	T	—	6	— • • • •
I	• •	U	• • —	7	— — • • •
J	• — — —	V	• • • —	8	— — — • •
K	— • • —	W	• — — —	9	— — — — •
L	• — • •	X	— • • —	0	— — — — —



Gagnasendingar

- Runusending (*serial*)
 - Sendir einn bita í einu
 - Auðveldara að auka sendingartíðnina
 - Dæmi: SATA, PCIe, USB, Firewire, Ethernet, ...
- Samhliða (*parallel*) sending
 - Margir bitar sendir í einu (8, 16, 32, ...)
 - Vandamál með tímasamhæfingu á milli rása
 - Aðeins yfir stuttar vegalengdir
 - Dæmi: ATA, SCSI, PCI

Ráðandi í
gagnasendingum í
tölvum í dag





Bitar sem gögn

- Notum bita til að tákna ýmsa hluti í tölvum:
 - Vélarmálsskipanir (*machine language*)
 - Mismunandi milli örgjörvategunda (Intel, ARM, ...)
 - Bókstafir (*characters*)
 - Flestir nota Unicode (eða hlutmengi af því)
 - Heiltölur (*integers*)
 - Nota tvíundarkerfið
 - Kommutölur (*floating point numbers*)
 - Staðall: IEEE 754 (útfært í öllum örgjörvum)

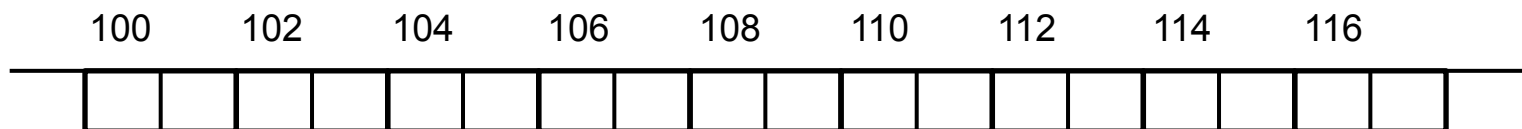
Skoðum þetta
betur!





Bæti (*byte*)

- Eitt bæti er 8 bitar
 - Til dæmis 01001011
- Minnishólf í tölvum eru heilt margfeldi af bætum
 - Ekki hægt að ná í einn bita í einu
 - Bæti er minnsta nothæfa einingin í tölvum
 - Gagnatög eru 1, 2, 4 eða 8 bæti





Merking bita

- Hvað þýðir bætið $0100\ 1011 = 4B_{16}$?
 - Gæti verið bókstafur: samkv. ASCII er þetta 'K'
 - Gæti verið heiltala: í tvíundarkerfinu er þetta 75
 - Gæti verið vélarmálsskipun: í IA-32: **dec ebx**
 - Gæti verið hluti af kommutölu: eru 4 eða 8 bæti
 - Gæti verið hluti af **mp3**-skrá
 - Gæti verið hluti af **jpeg** mynd
 - Gæti verið hluti af **mp4** hreyfimynd



Tvíundartölur (*binary numbers*)

- Tvíundartölur nota aðeins tölustafina 0 og 1
 - Hentar því vel að nota bita til að tákna þær
- Nota grunntöluna 2 (í stað 10 í tugakerfinu)
 - Sæti i táknar töluna 2^i

- Dæmi:

7	6	5	4	3	2	1	0

$$00000001 = 2^0 = 1$$

$$00000101 = 2^2 + 2^0 = 4 + 1 = 5$$

$$01001011 = 2^6 + 2^3 + 2^1 + 2^0 = 64 + 8 + 2 + 1 = 75$$

Skrifum oft
ekki fremstu
núllin



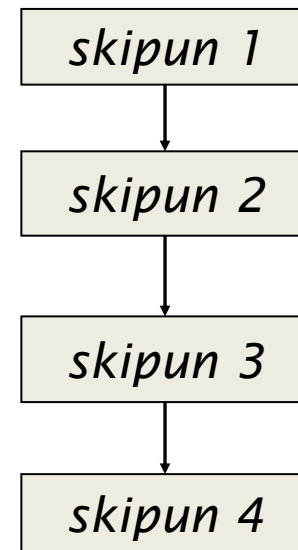
HÁSKÓLI ÍSLANDS

IDNADARVERKFRÆÐI-, VÉLAVERKFRÆÐI-
OG TÖLVUNARFRÆÐIDEILD



Stýring framkvæmdar

- Höfum aðeins séð Java forrit sem framkvæma beina röð skipana
 - Alltaf sömu skipanir framkvæmdar
 - Alltaf í sömu röð
- Viljum stundum breyta til!
 - Taka ákvörðun byggða á gögnunum
 - *"Ef gögnin eru svona, þá gerum við þetta, annars hitt"*



bein framkvæmdaröð skipana



Stýriskipanir



- Java hefur eina aðalstýriskipun: `if ()`
 - Flest önnur forritunarmál hafa mjög svipaða skipun

```
if (röksegð) {  
    setning T;  
}  
else {  
    setning F;  
}
```

til dæmis:

```
if (aldur < 18) {  
    unglingar = unglingar + 1;  
} else {  
    fullordnir = fullordnir + 1;  
}
```



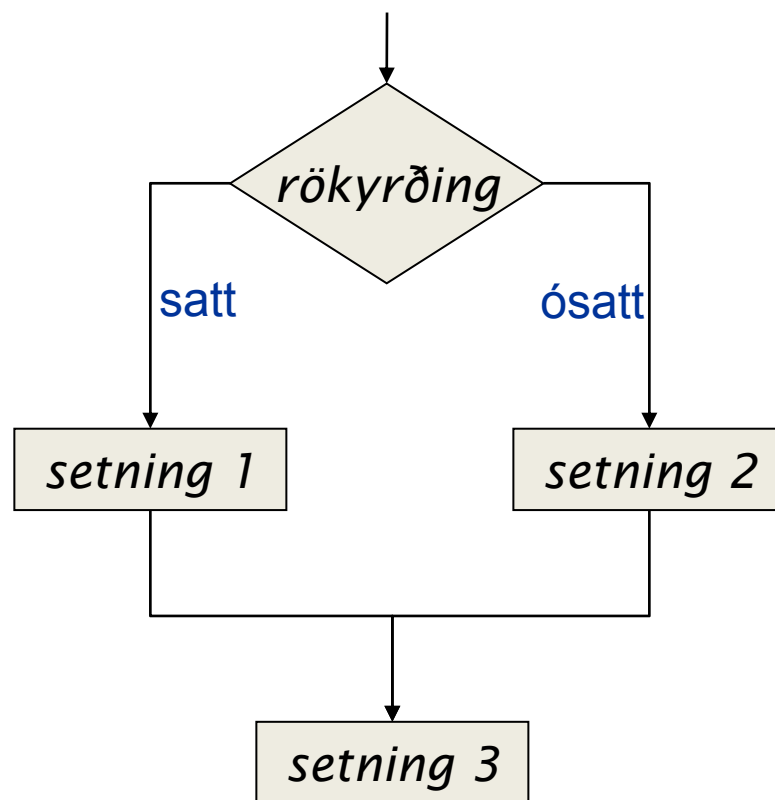
HÁSKÓLI ÍSLANDS

IDNADARVERKFRÆÐI-, VÉLAVERKFRÆÐI-
OG TÖLVUNARFRÆÐIDEILD



Flæðirit (*flow chart*)

- Flæðirit sýnir flæði í framkvæmd skipana:
 - Fyrst er *rökyrðing* reiknuð
 - Ef rökyrðingin er sönn, þá er *setning 1* framkvæmd
 - Ef rökyrðingin er ósönn, þá er *setning 2* framkvæmd
 - Í báðum tilfellum er *setning 3* framkvæmd næst

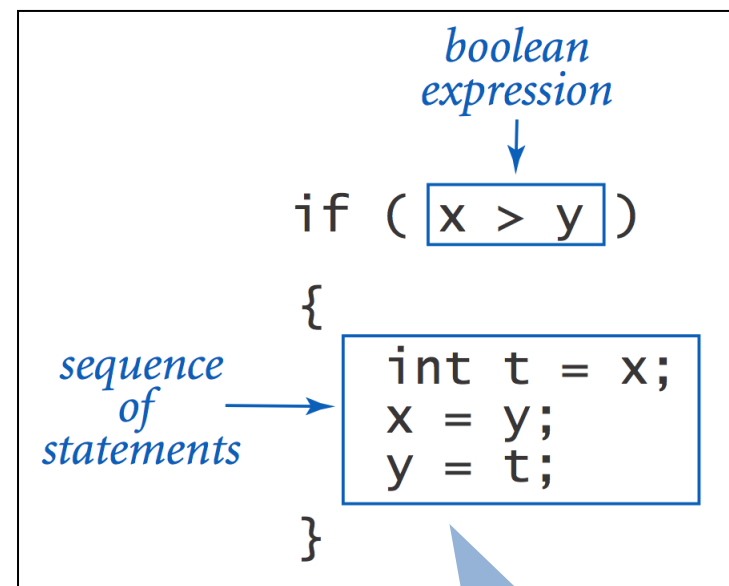




Einföld `if`-setning

- `if`-setningin þarf ekki að hafa `else`-hluta
 - Þá er hún notuð til að framkvæma skipun (eða skipanir) ef skilyrði er uppfyllt
- Dæmi:
 - Viljum að breytan `x` hafi aldrei hærra gildi en breytan `y`

þ.e. viljum $x \leq y$

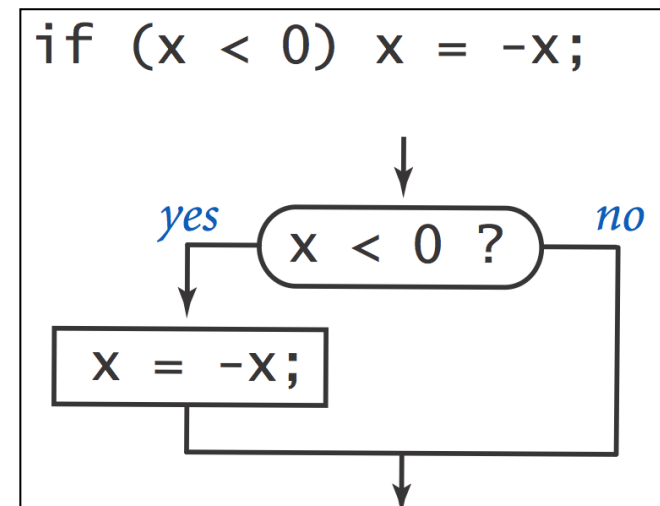


Ef $x > y$, þá víxlum við á `x` og `y`



Nokkur dæmi

- Tryggja að breytan **x** sé alltaf jákvæð
 - þ.e. útfæra tölugildisfallið (`Math.abs`)
- Til athugunar:
 - Þurfum ekki að nota mengjasviga ef setningin er aðeins ein skipun
 - Setningin þarf ekki að vera í sér línu
 - Mætti skrifa þessa `if`-setningu:



```
if (x < 0) {x = -x};
```

eða

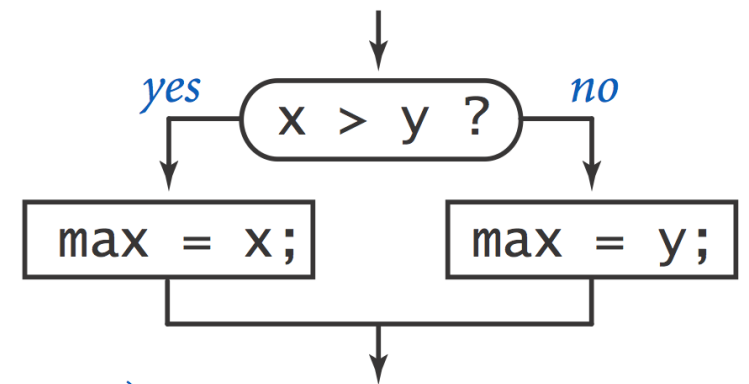
```
if (x < 0)  
    x = -x;
```



Dæmi

- Finna hágildi breytanna x og y
 - Útfæra innbyggða fallið `Math.max()`
- Til athugunar:
 - Hvor skipunin er framkvæmd ef x og y hafa sama gildi?
 - Skiptir það máli?
 - Hægt að gera þetta á annan hátt:

```
if (x > y) max = x;  
else      max = y;
```



```
max = y;  
if (x > y)  
    max = x;
```

Ekki endilega
betri útgáfa!



Fyrirlestraræfing

1. Ef þið notið fingur beggja handa sem bita (1 = uppi, 0 = niðri), hvað getið þið þá táknað stóra tvíundartölu með báðum höndum?
2. Skrifið tugatöluna 23 sem 8-bita tvíundartölu
3. Er einhver munur á afleiðingum eftirfarandi `if`-setninga?

```
if (a < b)  
  a = b;
```

```
if (a >= b)  
  b = a;
```



Varpa hlutkesti

- Notum fallið `Math.random()`

```
public class Flip {  
    public static void main(String[] args) {  
        if (Math.random() < 0.5)  
            System.out.println("Heads");  
        else  
            System.out.println("Tails");  
    }  
}
```

`Math.random()` skilar slembinni
kommutölu á bilinu `[0, 1)`

```
% java Flip  
Heads
```

```
% java Flip  
Heads
```

```
% java Flip  
Tails
```





Villuathugun

- Gefa villuskilaboð ef gögn ekki í lagi ([Java Visualizer](#))

```
public class CircleArea {  
    public static void main(String[] args) {  
        double rad = Double.parseDouble(args[0]);  
        if (rad < 0.0)  
            System.out.println("Illegal area");  
        else {  
            double area = Math.PI * rad*rad;  
            System.out.println("Area is " + area);  
        }  
    }  
}
```

Gætum líka snúið þessu við og haft skilyrðið í if-setningunni ($\text{rad} \geq 0.0$)





Villuathugun

- Gera ekkert ef gögn ekki í lagi

```
public class TestSqrt {  
    public static void main(String[] args) {  
        double num = Double.parseDouble(args[0]);  
        if (num >= 0.0)  
            System.out.println("Sqrt is " + Math.sqrt(num));  
    }  
}
```

- Java hefur öfluga aðferð til að meðhöndla keyrsluvillur:
 - Frábrigði (*exceptions*)

Ekki farið í frábrigði í þessu námskeiði!





Skammhlaup (*short-circuit*)

- Rökyrðing er aðeins reiknuð þar til útkoman er ljós
 - Reiknað frá vinstri til hægri

```
int a = 5;  
int b = 0;  
if (b != 0 && a/b > 1)  
    System.out.println(a + ", " + b);
```

([Java Visualizer](#))

Ef `b` er 0 þá framkvæmist seinni hluti rökyrðingarinnar ekki, því útkoman er þegar orðin ljós (þ.e. ósatt)

Hvernig er hægt að umrita `if`-setningu þannig að hún noti ekki skammhlaup?



HÁSKÓLI ÍSLANDS

IDNADARVERKFRÆÐI-, VÉLAVERKFRÆÐI-
OG TÖLVUNARFRÆÐIDEILD



Gildir í if-setningum

- Inndráttur skiptir ekki máli

```
if (x > y)
    t = x;
    x = y;
    y = t;
System.out.println(x + ", " + y);
```

Aðeins þessi setning
stýrist af if-setningu

Ef $x \leq y$ þá framkvæmist ekki
fyrsta setningin. Hinar tvær
framkvæmast alltaf!

- Best er að nota alltaf mengjasvigana
 - Nema kannski í "augljósum" algengum tilfellum(?)





Gildirur í íf-setningum

- Passa að rökyrðing sé rétt

Hvenær er þessi
rökyrðing sönn?

```
if (x < laggildi && x > hagildi)  
    System.out.println("x er ólöglegt gildi");
```

```
if (x < laggildi || x > hagildi)  
    System.out.println("x er ólöglegt gildi");
```



Algeng mistök

- Athuga hvort x sé á milli `lagildi` og `hagildi`

```
if (laggildi <= x <= hagildi)  
    System.out.println("x er í lagi");
```

Útkoman úr `laggildi <= x` er sanngildi og síðan reynt að bera það saman við breytuna `hagildi`

Fáum villu í þýðingu

- Verðum að brjóta rökyrðinguna upp:

```
if ((laggildi <= x) && (x <= hagildi))  
    System.out.println("x er í lagi");
```





Muna eftir að nota ==, ekki =

- == er samanburður en = er gildisveiting
 - En gildisveiting skilar gildi!

Ef hér væri ==, þá væri samanburðurinn sannur og þá prentaðist "prof er ósatt"

```
boolean prof = false;  
  
if (prof = false)  
    System.out.println("prof er ósatt");  
else  
    System.out.println("prof er satt");
```

Það prentast alltaf út "prof er satt", sama hvaða gildi er á breytunni prof





Fyrirlestraræfing

4. Er eitthvað rangt við eftirfarandi `if`-setningu?

```
if (a > b) then c = 0;  
else b = 0;
```

5. Sýnið `if`-setningu sem skrifar út hvort nemandi hafi fallið í námskeiði eða ekki. Nemandi fellur ef prófeinkunn (`peink`) er lægri en 5.0 eða ef mæting (`maeting`) er lægri en 0.6.

6. Hvað gerist í eftirfarandi `if`-setningu ef `x` er mínustala?

```
if (Math.sqrt(x) < 10.0 && x >= 0.0)  
    System.out.println("x = " + x);
```





Samantekt

- Í þessum tíma:
 - Bitagögn **Kafli 1.3**
 - `if`-setningin
 - Dæmi um notkun
- Í næsta tíma:
 - Hreiðraðar (*nested*) `if`-setningar
 - `switch`-setningin **Kafli 1.3**

