

# Toistorakenne

- Joskus täytyy toistaa samankaltaisia komentoja moneen kertaan.
- Esimerkiksi halutaan tulostaa luvut 1-20:
  - `echo "1";`
  - `echo "2";`
  - `echo "3";`
  - ...
  - `echo "20";`

# Toistojen määrä

- Huomataan, että joka rivillä on
  - `echo luku;`
- Käytetään toistokomentoa:
  - Toista 20 kertaa:  
`tulosta luku`
- Mistä tietokone tietää, että tulostetaan yhdellä suurempi luku?
  - Toista 20 kertaa:  
{  
lisää lukuun 1  
tulosta luku  
}

# Toisto Java-koodina 1/2

- Muunnetaan pseudokoodimme Java-koodiksi
- ”Lisää lukuun 1” on `luku = luku + 1;` ja tulosta luku on `System.out.println(luku);`
- Toisto on Javassa:ssa `for`
- For-komennolle kerrotaan, mitä tehdään aluksi, kuinka kauan jatketaan (ehto) ja mitä tehdään joka toiston jälkeen.
- ```
for (alku; ehto; toiston jälkeen)
{
    luku = luku + 1;
    System.out.println(luku);
}
```

# Toisto Java-koodina 2/2

- `for (alku; ehto; toiston jälkeen)`

```
{  
    $luku = $luku + 1;  
    System.out.println(luku);  
}
```
- Aaltosulkujen sisällä olevia rivejä suoritetaan niin kauan, kun **ehto** on voimassa
- Yleensä **alkuun** kirjoitetaan `int laskuri = 1`
- Ehdoksi kirjoitetaan `laskuri <= 20` (toisto loppuu, kun laskuri on 21)
- Toiston jälkeen lisätään laskuria yhdellä: `laskuri = laskuri + 1` (tai lyhyesti `laskuri++`)
- `for (int laskuri = 1; laskuri <= 20; laskuri++)`

```
{  
    luku = luku + 1;  
    System.out.println(luku);  
}
```

# Kokeilukoodi (PHP)

- <https://ideone.com/> ja <http://www.writephponline.com/>
- Kirjoita alla oleva koodi:
- ```
for ($laskuri = 1; $laskuri <= 20; $laskuri++)  
{  
    $luku = $luku + 1;  
    echo $luku."<br>";  
}
```
- Java-koodi sivustolla: For.java.

Kokeile erilaisia lähtöarvoja ( $\$laskuri = -3$ ), ehtoja ( $>$ ,  $<$ ,  $==$ ) ja lopputoimintoja ( $laskuri = laskuri + 2$ )

# Harjoituksia 4

- Ohjelmointitehtäviin: <https://ideone.com/> ja <http://www.writephponline.com/>
- 1. Kirjoita koodi, joka tulostaa luvut -10...10.
- 2. Kirjoita koodi, joka tulostaa luvut 0, 10, 20, ... 100.
- 3. Kirjoita koodi, joka tulostaa 10 riviä tähtiä (\*\*\*\*\*).
- 4. Kirjoita koodi, joka tulostaa luvut 1-10 mutta jättää luvun 5 tulostamatta (käytä ehtoa!)
- 5. Sama kuin 3, mutta nyt tähtien määrä lisääntyy joka rivillä yhdellä.
- 6. Opettele do-while-toistorakenne ja tee sillä tehtävä 1:  
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Toistorakenne>