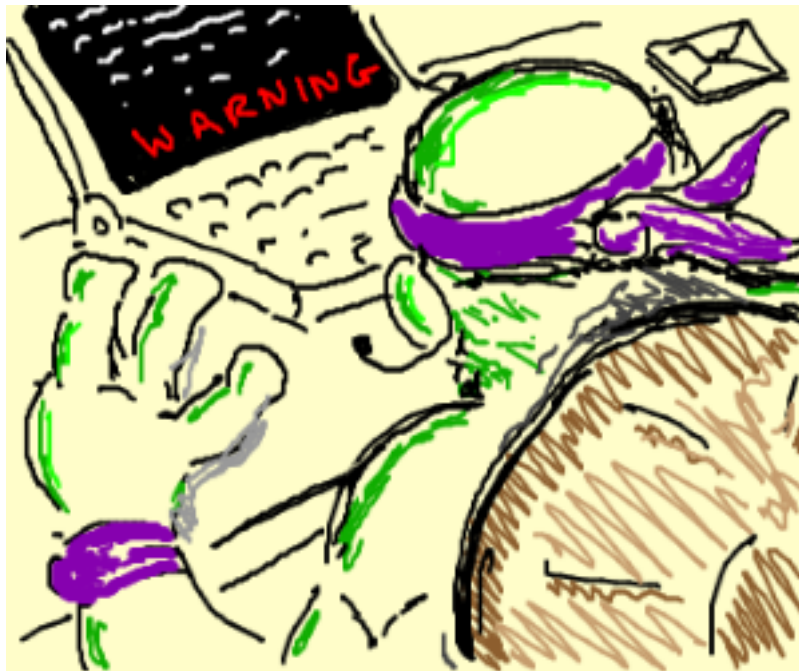


## Kilpikonnien ja tietokonegrafiikan salattu yhteys



---

Ei tässä mitään erityisen salaista ole. Sori.

---

## Konnagrafiikan määritelmä

- Ruudulle piirretään liikuttelemalla yksittäistä pistettä eri suuntiin.
  - Tätä pistettä kutsutaan *kilpikonnaksi*, sillä se ikään kuin ryömiä kaksiulotteisella tasolla aina suhteessa omaan katsomissuuntaansa.
- Englanniksi käytetään usein termiä *turtle geometry*



The image shows a black rectangular area. In the upper right portion, there is a white line drawing of a path. The path starts with a vertical line segment pointing downwards, then turns right at a 45-degree angle, then turns right again at a 45-degree angle, and finally turns right a third time at a 45-degree angle, ending with a horizontal line segment pointing to the right. A small white arrowhead is at the end of the final horizontal segment.

```
forward 50  
right 45  
forward 50  
right 45  
forward 20
```

## Kinesteettinen ajattelu

- Ohjelmoija voi hahmottaa konnan liikkeitä kuvittelemalla itsensä matelijan paikalle.
- 

## Kilpikonnagrafiikan historiaa

---

### Logo - 1967

- Bolt, Beranek and Newman -yrityksen kehittämä ohjelmointikieli
- Ominaisuuksia: selkeys, edistynyt tekstinkäsittely ja kätevä **kilpikonnagrafiikka**

Eräs moderni Logo-versio on [Berkeley Logo](#).

### Esimerkki

Logo-ohjelmointia.

---

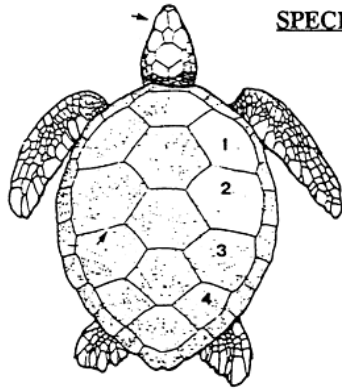
### QuickBasic - 1985

- Microsoftin jatkaaja Compaqille kehitetylle GW-BASICille.
- Karsittu QBasic toimitettiin MS-DOS 5:en ja sitä myöhempien käyttöjärjestelmien mukana.
- Varsin mukava merkkijonopohjainen kilpikonnakoneisto.

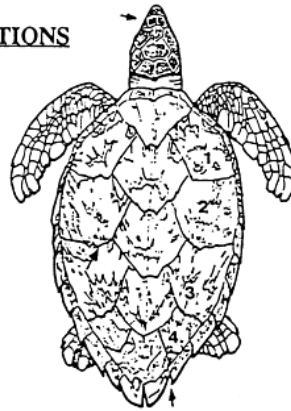
Esimerkkiohjelma: MUOTO.BAS

---

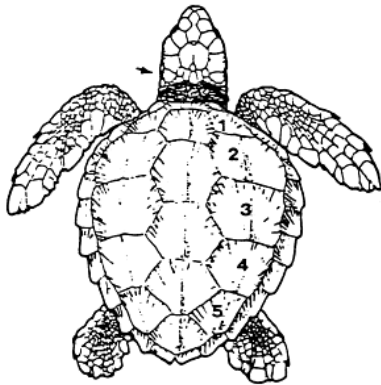
**SPECIES DESCRIPTIONS**



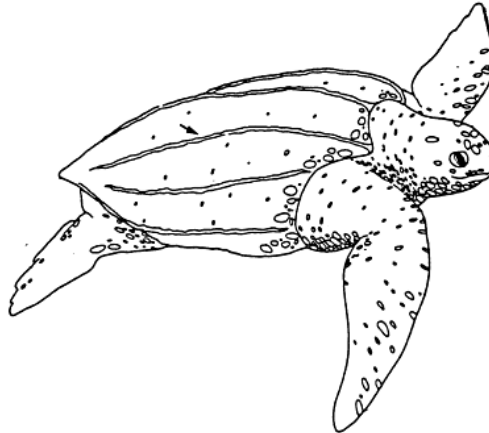
**Green turtle (*Chelonia mydas*)**  
 olive brown shell, often streaked; underside pale yellow; plates on the shell do not overlap one another; 1 pair of large scales between the eyes; adults 95-125 cm shell length; to 230 kg; rounded, slightly serrated jaw; feeds on sea grasses



**Hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*)**  
 oval shell mottled brown, orange, yellow; plates on the shell overlap one another and are pointed posteriorly; 2 pair of scales between the eyes; adults 70-95 cm shell length; to 85 kg; pointed face and jaw; feeds in coral reefs



**Loggerhead turtle (*Caretta caretta*)**  
 color is red-brown to brown; head wide; plates on the shell do not overlap one another; oval shell is often encrusted with barnacles; adults 90-120 cm shell length; to 200 kg; feeds on mollusks and other invertebrates; very rare



**Leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*)**  
 lacks bony shell; leathery "shell" is strongly tapered and is raised into 7 prominent ridges; black with white or pale spots; adults 140-175 cm "shell length"; 250-500 kg; summer visitor; deep water, jellyfish eater

```
File Edit View Search Run Debug Calls Options Help
HELP: DRAW Statement QuickSCREEN
<QuickSCREEN> <Details> <Example> <Contents> <Index>
DRAW - a graphics statement that interprets a string expression and
draws an object.
Syntax
DRAW stringexpression
----- MUOTO.BAS -----
DRAW "TA45 U20" ' set rotation to 45 degrees and move 20 pixels up
DRAW "TA90 U20"
DRAW "TA135 U20"
DRAW "TA180 U20"

DRAW "L50"

'DRAW "R10 D15 R5 U15"
'DRAW "R32 D15 L5 U15"
----- Immediate -----
F1=Help Enter=Display Menu Esc=Cancel Arrow=Next Item 00005:057
```

## Processing - 2001

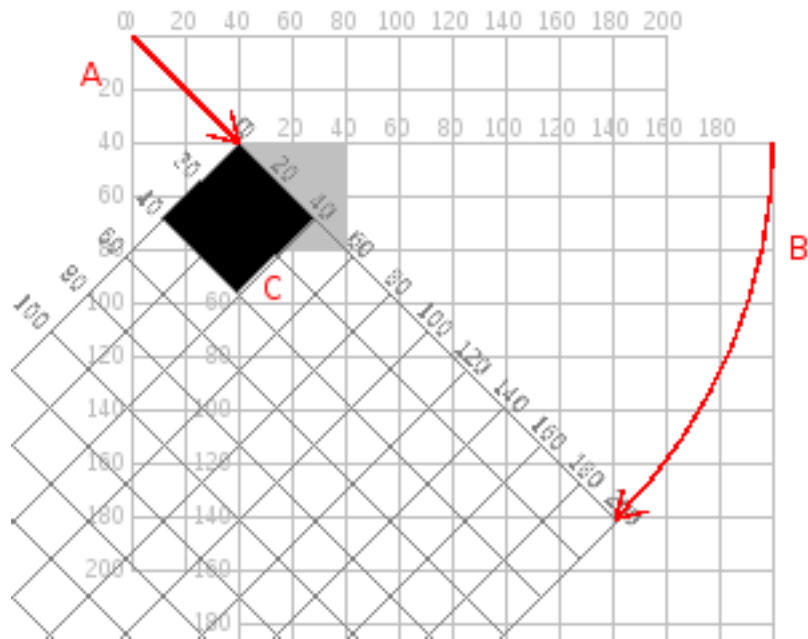
Processing tarjoaa samankaltaisen ympäristön kuin Logo aikanaan

- Lähes välitön graafinen palaute
  - Aloittelijaystävällisyys
  - ei kuitenkaan erityisen kilpikonnaystävällinen
- 

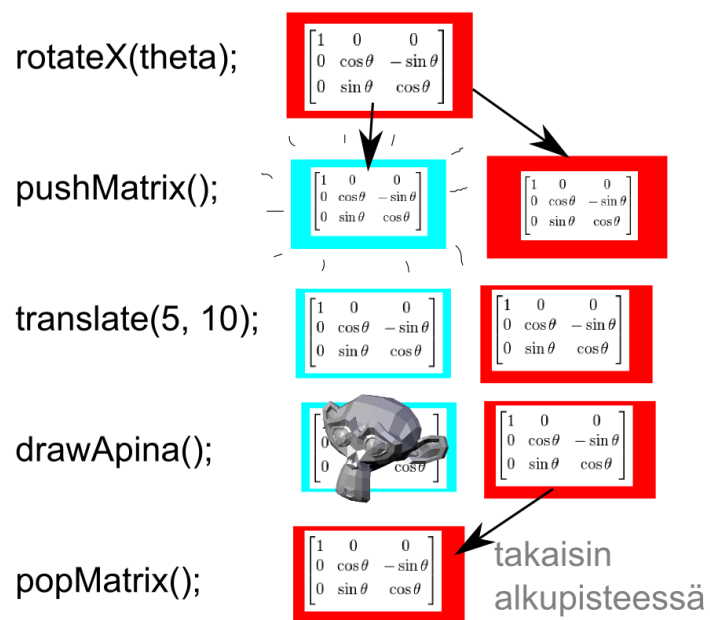
## Konnasimulaatio

- Voimme simuloida kilpikonnaa [2D-muunnoksien](#) avulla.
    - Ei ole yhtä helppokäyttöinen, mutta joustavampi
  - Poikkeaa hieman Logosta
- 
- 

- `applyMatrix()`



- popMatrix()
- printMatrix()
- pushMatrix()
- resetMatrix()
- rotate()
- rotateX()
- rotateY()
- rotateZ()
- scale()
- shearX()
- shearY()
- translate()



## Fraktaalidemo

Koodiesimerkki

## Mahdollinen animaatio

---

- Muuttujana aika
- Parametrit Rocketista

## Entäs 3D-avaruudessa?



Kuva: Paul Kidby

---

- 3D-avaruudessa siirtely tapahtuu samoin kuin kaksiulotteisella matriisipinolla
  - Kaksiulotteisten kuvioiden sijaan on mahdollista piirtää 3D-malleja
  - Vanhassa (versio  $\leq 1.5$ ) OpenGL:ssä sisäänrakennettu tuki
- 

“Hyi, tuohan on *deprekoitu!*”

- Ite oot!
- 

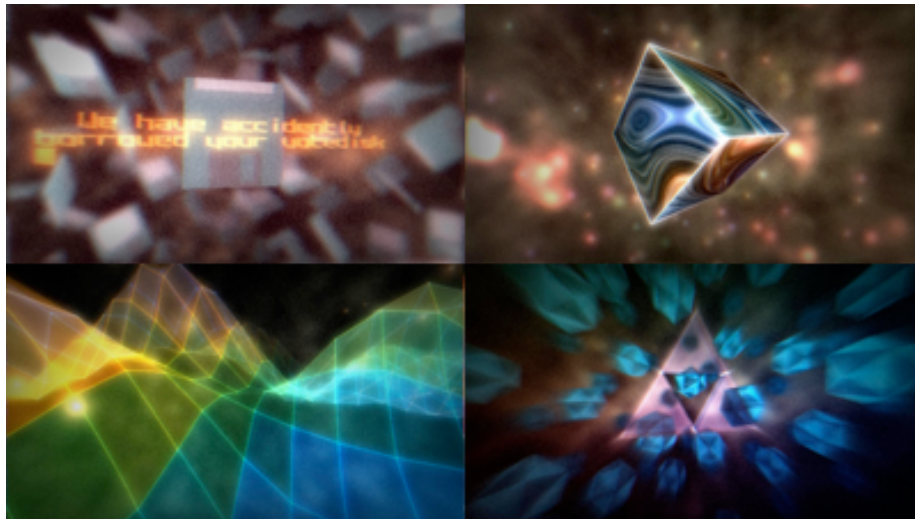
## Processing 3D-esimerkki

---

Todisteet toimivuudesta:

---





Razor 1911 - We Have Accidently Borrowed Your Votedisk

- 64k intro
- toinen Revision 2011 partyjen demokompossa

---

## Yhteenveto

- Kilpikonnagrafiikalla on pitkä historia
- Selkeä yhteys matriisipinolla toteutettaviin muunnoksiin
- Kätevä työkalu grafiikkaohjelmoinnissa



•

---

## Kiitos!

- [twitter.com/seece](https://twitter.com/seece)
- [peisik.untergrund.net](https://peisik.untergrund.net)