

# Smalltalk (1972)

プログラミング言語論  
マツキン

# 本日の予定

- 講義(Smalltalk)
- 演習・課題説明
- 小テスト
- 次回の準備

# Smalltalk

- Alan Kay を中心にXeroxで開発された(1972)
- 当初はOSとして開発された
- 1980年にSmalltalk-80として公開
- 当初からすでにグラフィカルインタフェースを持っており、Macintosh や Windowsへも大きな影響を与えた
- 「オブジェクト指向」言語の元祖
  - ただし、今のオブジェクト指向とは考えが少し違う
  - Simulaが初とする説もある

# Smalltalkの変遷

- Smalltalk-71 最初のSmalltalkプロトタイプ
- Smalltalk-72 アラン・ケイらから認められた最初のSmalltalk
- Smalltalk-74
- Smalltalk-76
- Smalltalk-78
- Smalltalk-80 仕様公開

# Smalltalkの派生

- Smalltalk-80 (1980) 公開後、数多くの派生が生まれる
- ObjectWorks → Visualworks (Smalltalk-80の直系)
- IBM VisualAge Smalltalk
- GNU Smalltalk (CUIに特化)
- Apple Smalltalk → Squeak (教育向け・アラン・ケイらが開発) → eToys, Scratch (低学年教育向け)

# オブジェクト指向

- あらゆるものが「オブジェクト」である
  - 原始型は無い
- オブジェクトには「メッセージ」を送る
  - 内部情報はいじれない
- コンピュータをひとつのオブジェクトとして考え  
ネットワークコンピュータの実現を目指した

123 もオブジェクト

'Hello, world' もオブジェクト

# メッセージを送る

'Hello, world' displayNI.

1234 printNI.

オブジェクト 'Hello, world' にメッセージdisplayNI  
を送る

オブジェクト 1234 にメッセージprintNIを送る

※displayNI(小文字エル) printNI(小文字エル)

New line の略

# 変数の宣言

- 型は存在しないが、使う変数の宣言は必要  
変数 a の宣言

| a |

複数の場合

| a b c |

# 代入

代入は :=

例

a := 123.

b := 'Hello, world'.

# 標準出力

- print printNI display displayNI

'Hello, world' displayNI.

1234 printNI.

a:=10.

a display.

# 演算

- $+ - * /$ などはメッセージなので、優先順位は左優先のみ

$1 + 2 * 3$  は  $1$  に  $+ 2$  を送り、その結果に  $* 3$  を送る。  
つまり  $(1 + 2) * 3$  と同じ

$/$  は分数(Fractionクラス)を返す

$//$  は整数の割り算

$\% \%$  は割り算の整数あまり

# 比較演算

- `<` `>` `<=` `>=` `=` `==` `~=` `~~` 比較演算もメッセージ
- Booleanクラスを返す

`a := 'Smalltalk'.`

`b := 'Smalltalk'.`

`a = b.` "true"                      `a~=b.` "false"

`a == b.` "false"                      `a~~b.` "true"

`2 + 3 = 3.` "false"

`3 = 3 + 2.` "Object: true error: did not understand #+"

# 分岐

- Booleanクラスの ifTrue と ifFalse を使う

0 < 10 ifTrue: ['0 < 10' displayNI].

5 < 3 ifFalse: ['5 < 5' displayNI].

5 = 5 ifTrue: ['5 = 5' displayNI] ifFalse: ['5 != 5' displayNI].

# 繰り返し

- Integerクラスの timesRepeat  
10 timesRepeat: ['Hello, world!' displayNI].
- BlockClosureクラスの repeat, whileTrue, whileFalse

例1)

```
['Hello, world!' displayNI] repeat.
```

例2)

```
i := 1.
```

```
[i printNI.
```

```
  i := i + 1.
```

```
  i < 10] whileTrue.
```

# 標準入力

```
n := stdin nextLine asInteger.
```

# ランダム of 簡単な作り方

- 範囲(Interval)

1 to: 10

- 範囲からランダムで値を一つ選ぶ例

random := (1 to: 10) atRandom.