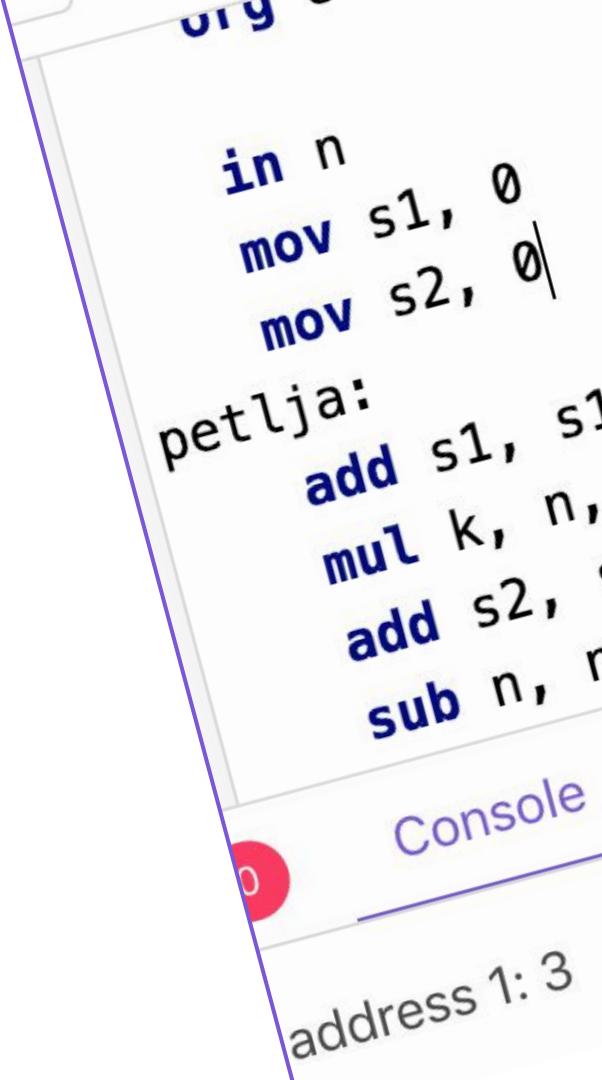


# Реализација интегрисаног развојног окружења за пико компјутер на вебу

---

Немања Миљковић 2010/0490



# picoComputer



- Архитектуру дизајнирао др Јозо Дујмовић 1989. године
- Пружа основу програмирања у асемблеру студентима
- "MessyLab" развојно окружење - десктоп апликација


# picoComputer на вебу

- Окружење базирано на веб технологијама
- Ради у Chrome, Firefox, Safari, Edge, IE10+
- Дозвољава извршавање и дебаговање picoComputer програма
- Код јаван, доступан на GitHub-у
  - <https://github.com/nmiljkovic/pico-asm>
  - <https://github.com/nmiljkovic/pico-sim>

# picoComputer на вебу

Линије кода и  
заустановне  
тачке

**pico**   ← Команде за покретање симулације

Форматирање кода →  Format

|    |               |        |       |
|----|---------------|--------|-------|
| 5  | s1 = 2        | Symbol | Value |
| 6  | s2 = 3        | n      | 0     |
| 7  |               | s1     | 0     |
| 8  | k = 4         | s2     | 0     |
| 9  |               | k      | 0     |
| 10 | org 8         |        |       |
| 11 |               |        |       |
| 12 | in n          |        |       |
| 13 | mov s1, 0     |        |       |
| 14 | mov s2, 0     |        |       |
| 15 | petlja:       |        |       |
| 16 | add s1, s1, n |        |       |
| 17 | mul k, n, n   |        |       |

← Едитор кода

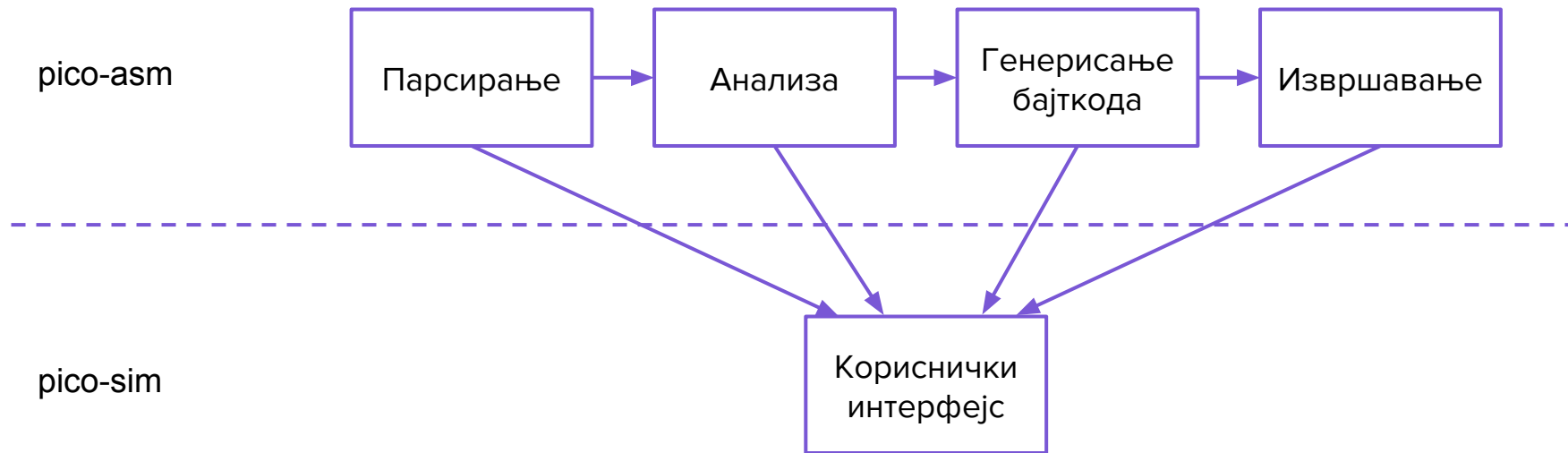
Праћење вредности у FDA

Errors **0** Console ← Конзола У/И

Message Листа грешака

No errors.

# Подела на пакете

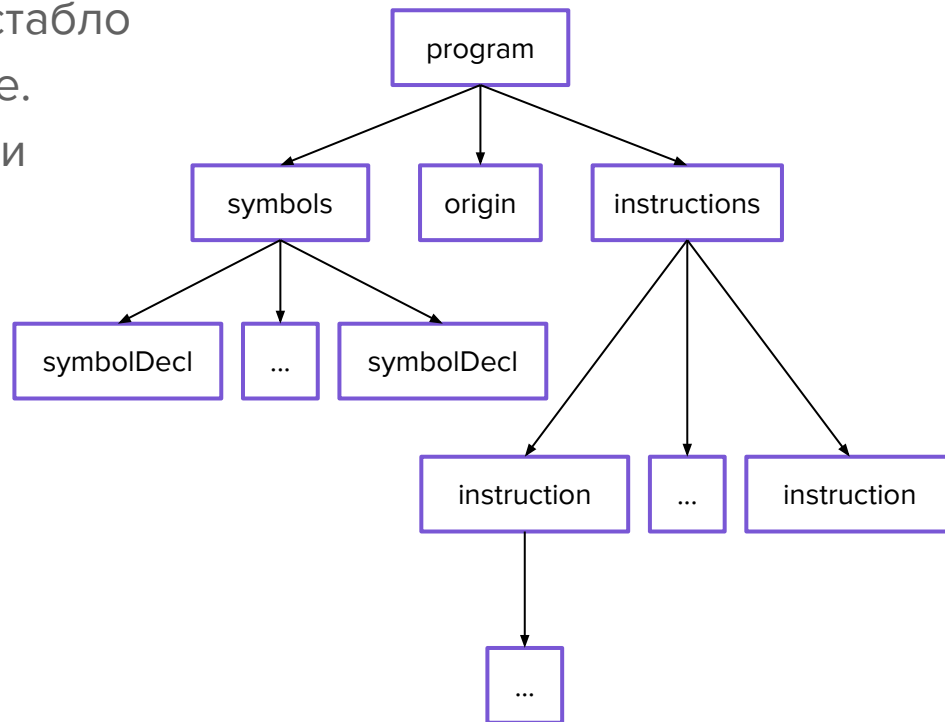


# pico-asm

- Реализује парсирање, анализу, генерисање бајткода, извршавање
- Посебан пакет независан од корисничког интерфејса
- Прати спецификацију MessyLab-а <http://messylab.com/pico/>
- Користи ANTLR парсер генератор

# rico-asm парсирање

- ANTLR генерише синтаксно стабло на основу написане граматике.
- За обилазак стабла се користи *Visitor* шаблон који такође генерише ANTLR.



# pico-asm анализа и парсирање програма

Након парсирања је потребно проверити исправност програма:

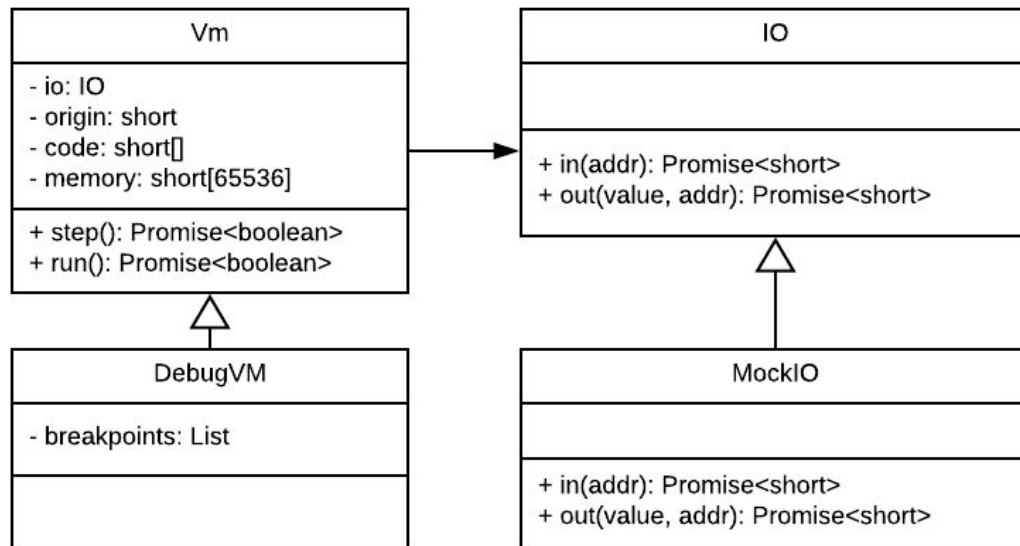
- Да ли има дуплицираних дефиниција симбола?
- Да ли су вредности симбола унутар дозвољених граница?
- Да ли програм има барем једну инструкцију?
- Да ли су аргументи инструкција исправни?
- Да ли постоје све лабеле које су одредиште скока?
- ...

Након успешне анализе могуће је генерисати бајткод.



# pico-asm виртуелна машина

- Са генерисаним бајткодом је могуће извршити програм.

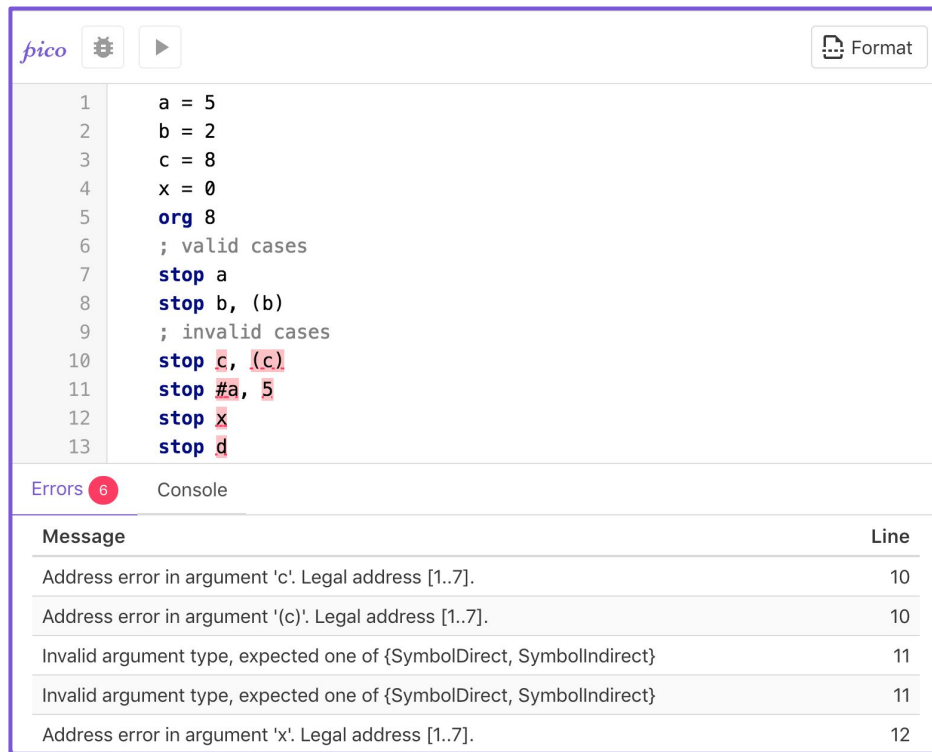


# pico-asm виртуелна машина

- За дебаговање се користи мапа изворне линије кода на генерисан бајткод.

| Линија | Код             | РС | Бајткод (хексадецимално) |
|--------|-----------------|----|--------------------------|
| 11     | in a            | 8  | 7101                     |
| 12     | in b            | 9  | 7201                     |
| 13     | add c, a, b     | 10 | 1312                     |
| 14     | out c           | 11 | 8301                     |
| 16     | in a            | 12 | 7101                     |
| 17     | beq a, 0, end   | 13 | 5118 0011                |
| 18     | beq a, a, start | 15 | 5118 0008                |
| 20     | stop            | 17 | f000                     |

# pico-asm сет тестова



The screenshot shows the pico-asm IDE interface. The top bar includes the 'pico' logo, a bug icon, a play button, and a 'Format' button. The main editor area contains assembly code with line numbers 1 through 13. The code defines variables 'a', 'b', 'c', 'x', and 'd', and includes test cases for valid and invalid addresses. The bottom panel shows a list of errors with their messages and line numbers.

```
1  a = 5
2  b = 2
3  c = 8
4  x = 0
5  org 8
6  ; valid cases
7  stop a
8  stop b, (b)
9  ; invalid cases
10 stop c, (c)
11 stop #a, 5
12 stop x
13 stop d
```

| Message   | Line |
|---|------|
| Address error in argument 'c'. Legal address [1..7].                  | 10   |
| Address error in argument '(c)'. Legal address [1..7].                | 10   |
| Invalid argument type, expected one of {SymbolDirect, SymbolIndirect} | 11   |
| Invalid argument type, expected one of {SymbolDirect, SymbolIndirect} | 11   |
| Address error in argument 'x'. Legal address [1..7].                  | 12   |

Написан сет тестова за аутоматизовано тестирање исправности.

Тестови покривају:

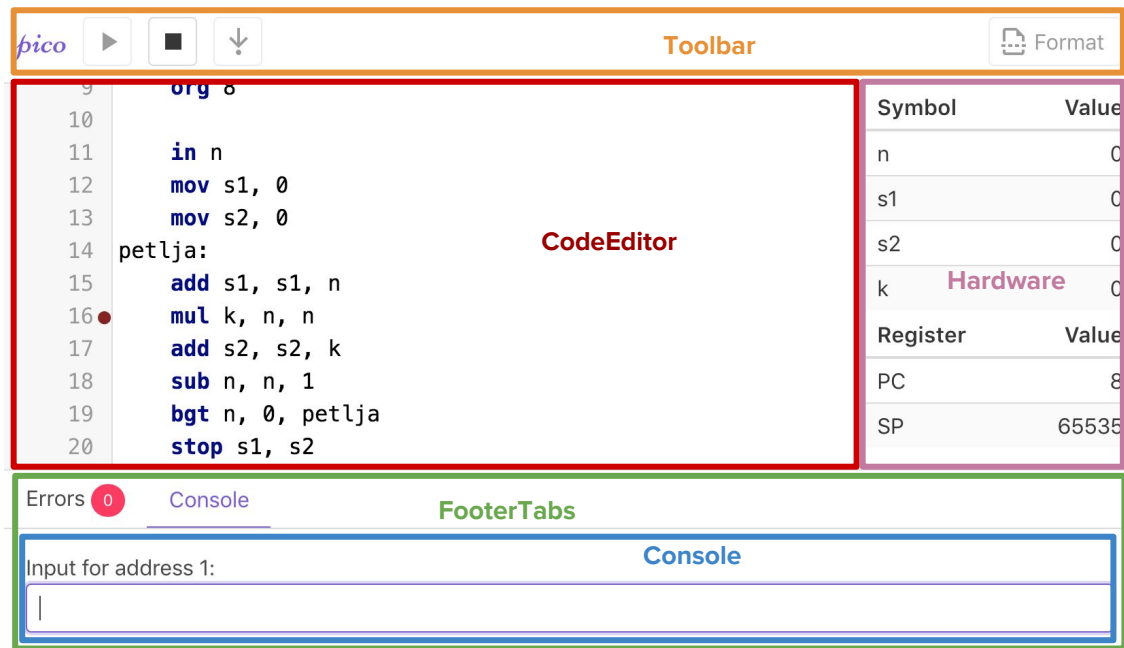
- Исправност анализе
- Исправност генерисања бајткода
- Исправност извршавања бајткода

# pico-sim

- Кориснички интерфејс који користи библиотеку **Vue.js**.
- Библиотеке **Buefy** и **Bulma** се фокусирају на појединачне компоненте - дугмићи, листе, табеле...
- Библиотека **Vuex** служи за одвајање презентационе и бизнис логике.
- Библиотека **CodeMirror** пружа подршку едитовања кода

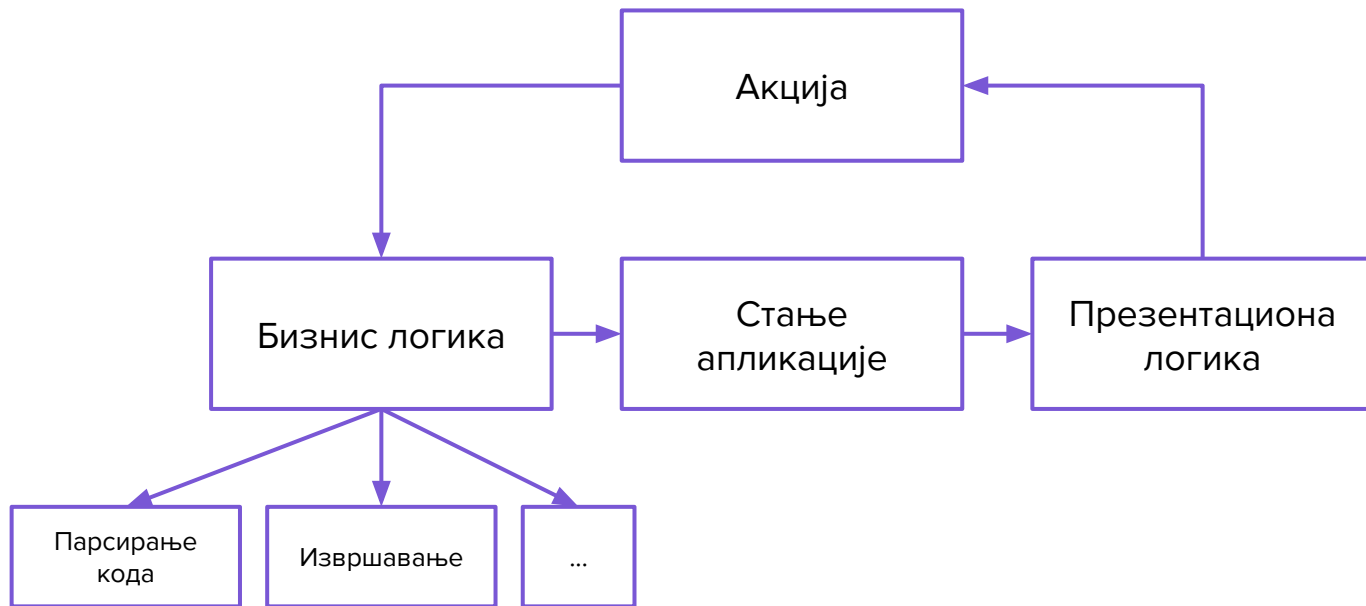
# pico-sim

Vue.js даје могућност раздвајања интерфејса на компоненте.



# pico-sim

Кориснички интерфејс који користи пакет pico-asm.



# Zaključak

- Основна верзија развојног окружења доступна на <https://picosim.app>.
- Ради у Chrome, Firefox, Safari, Edge, IE10+.
- Могуће користити на мобилним уређајима и таблетима.
- Аутоматизовани тестови верификују спецификацију и имплементацију.
- Подржава покретање и дебаговање корак по корак.

# Zaključak

Даљи развој:

- Снимање и учитавање програма са интернета (нпр. Firebase)
- Имплементација **Step In** и **Step Over**
- Праћење произвољних меморијских локација
- Дефинисање зауставних тачака за приступ меморијским локацијама
- Извршавање самог бајткода
- Коришћење библиотеке **CodeMirror** верзије 6 када буде доступна



Питања?

**Хвала!**