



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

Translacja – wprowadzenie

Teoria kompilacji

**Dr inż. Janusz Majewski
Katedra Informatyki**

Literatura

- 1) Aho A. V., Sethi R., Ullman J. D.: Compilers. Principles, Techniques and Tools, Addison-Wesley, 1986 (jest tłumaczenie polskie: Kompilatory. Reguły, metody i narzędzia, WNT, 2002).
- 2) Aho A. V., Ullman J. D.: The Theory of Parsing, Translation and Compiling, vol. 1, Prentice-Hall, 1972 (tłumaczenie rosyjskie: Ахо А., Ульман Дж.: Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции, Издательство „Мир”, 1978)
- 3) Gries D.: Compiler Construction for Digital Computers (jest tłumaczenie polskie).
- 4) Waite W. M., Goos G.: Konstrukcja kompilatorów, WNT, 1989.

Translator, definicje

- (1) Translator to program, który umożliwia wykonanie programów napisanych w języku różnym od języka komputera.
- (2) Translator to specjalny program komputerowy, dokonujący tłumaczenia (translacji) programu napisanego w języku programowania, z postaci źródłowej do postaci wynikowej, zrozumiałej dla maszyny.

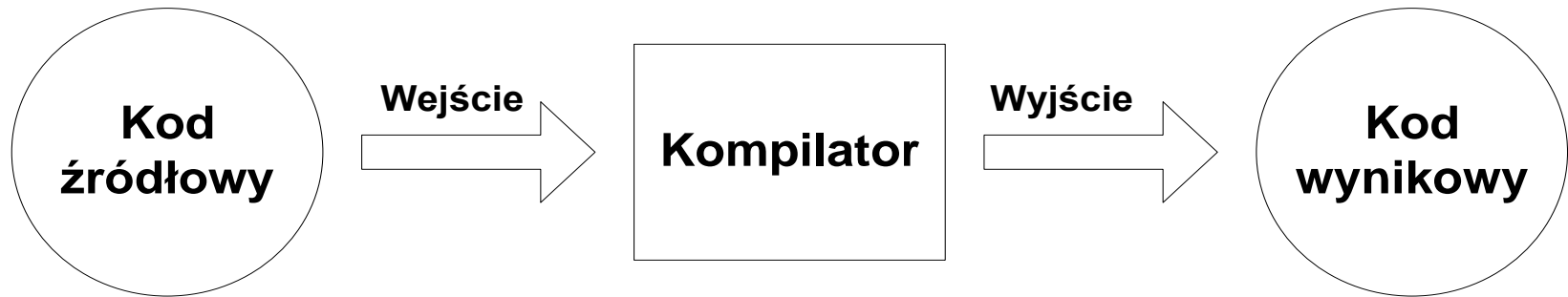
Rozróżnia się dwa rodzaje translatorów oraz odpowiednio dwie podstawowe techniki translacji:

- kompilatory (kompilacja)
- interpretery (interpretacja)

Kompilator, kompilacja

- Kompilator: program, który tłumaczy tekst (kod) źródłowy programu na równoważny tekst (kod) wynikowy. Program źródłowy jest napisany w języku źródłowym, a program wynikowy należy do języka wynikowego. Wykonanie programu kompilatora następuje w czasie tłumaczenia.
- Cecha zasadnicza: program po przetłumaczeniu nie da się zmienić, jest statyczny.
- Kompilator jako dane wejściowe otrzymuje „cały” program źródłowy i przekształca go na postać wynikową.

Kompilator, kompilacja



Zalety kompilacji:

- program skompilowany wykonuje się szybciej niż program interpretowany
- do wykonania programu wynikowego nie jest potrzebny kompilator

Interpreter, interpretacja

- Interpreter można nazwać dynamicznym translatozem. Tłumaczy on oraz na bieżąco wykonuje program źródłowy. Działanie interpretera polega na wyodrębnieniu niewielkich jednostek programu źródłowego, tłumaczeniu ich na pewną postać wynikową i natychmiastowym ich wykonywaniu. Proces jest cykliczny. W czasie interpretacji przechowywany jest program źródłowy. Wynik tłumaczenia nie jest dostępny.
- Przykład:

```
for i: = 1 to 5 do s := s + i ;
```

s:=s+i – w przypadku interpretera ten fragment jest 5-krotnie tłumaczony

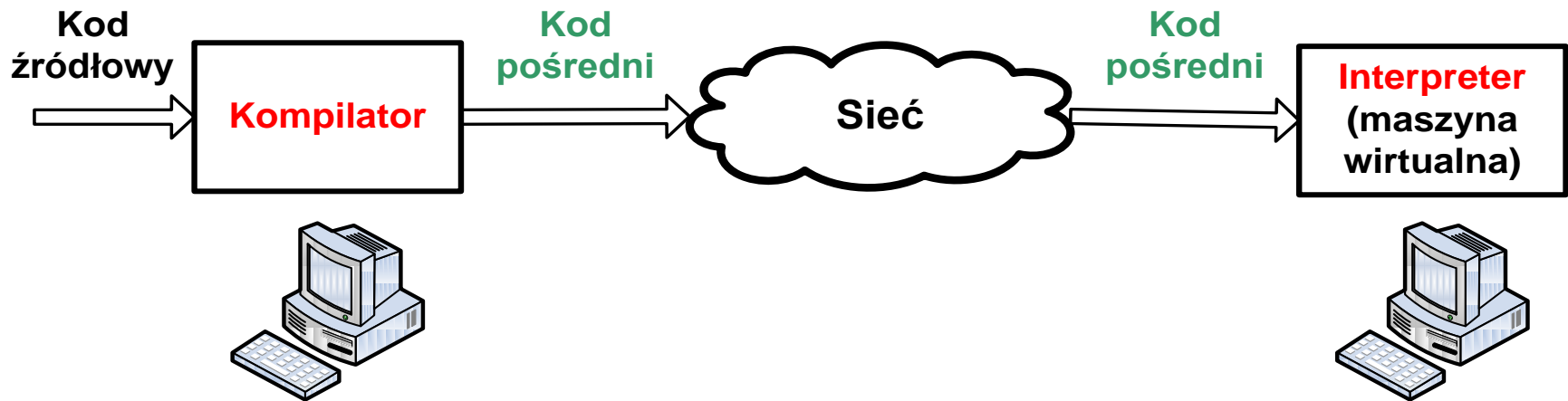


Interpreter, interpretacja

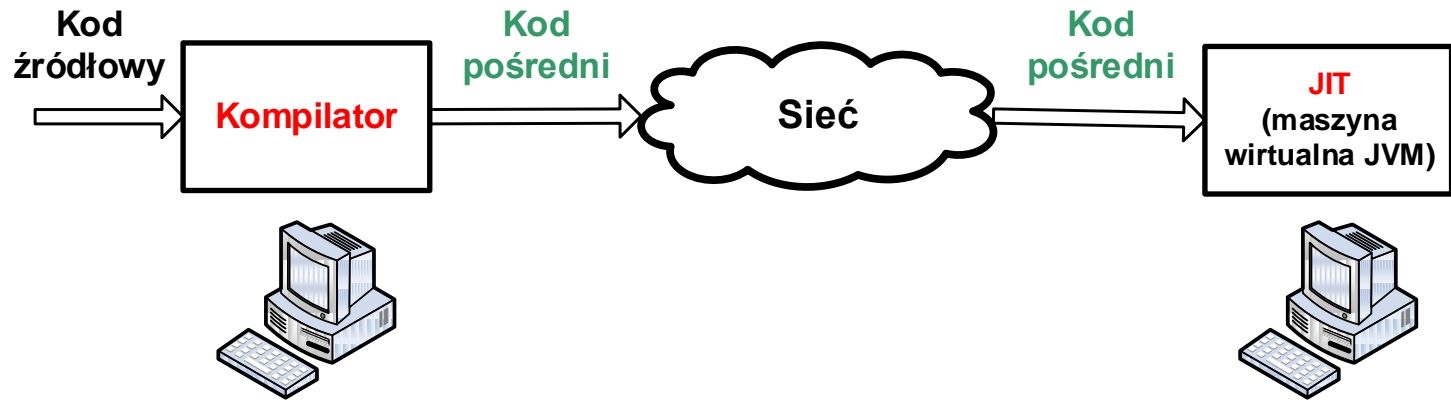
Zalety interpreterów:

- łatwość zmian programu
- mniejsza zajętość pamięci zewnętrznej (tylko tekst źródłowy)
- możliwość pracy konwersacyjnej (zatrzymanie wykonania, zmiana wartości zmiennych, modyfikacja kodu, kontynuacja wykonania)
- przenośność, niezależność od platformy systemowo-sprzętowej, wykorzystanie w zastosowaniach sieciowych (tylko tekst źródłowy)

Kompilacja + interpretacja = *Java*

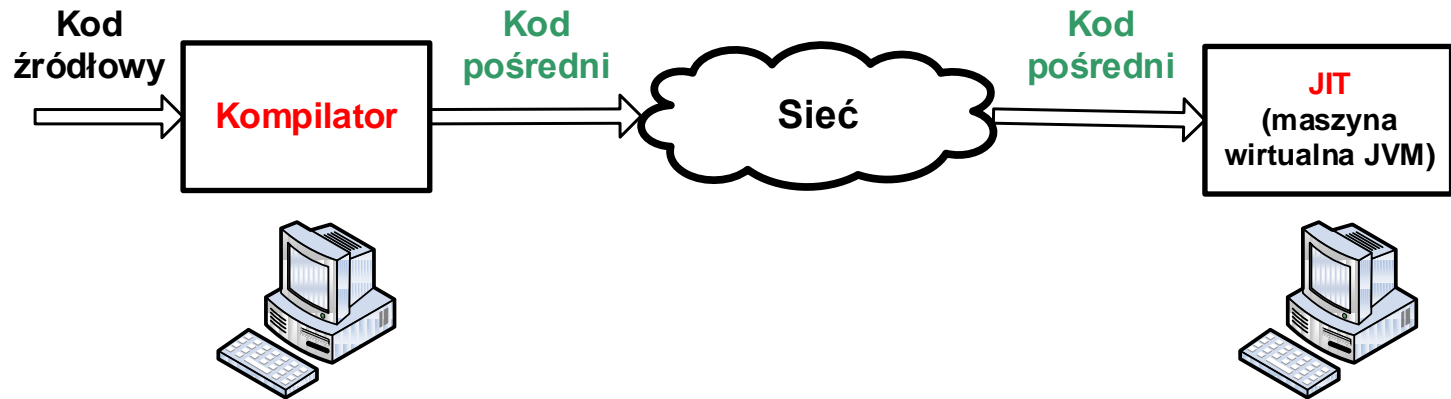


Kompilacja + JIT = *Java*



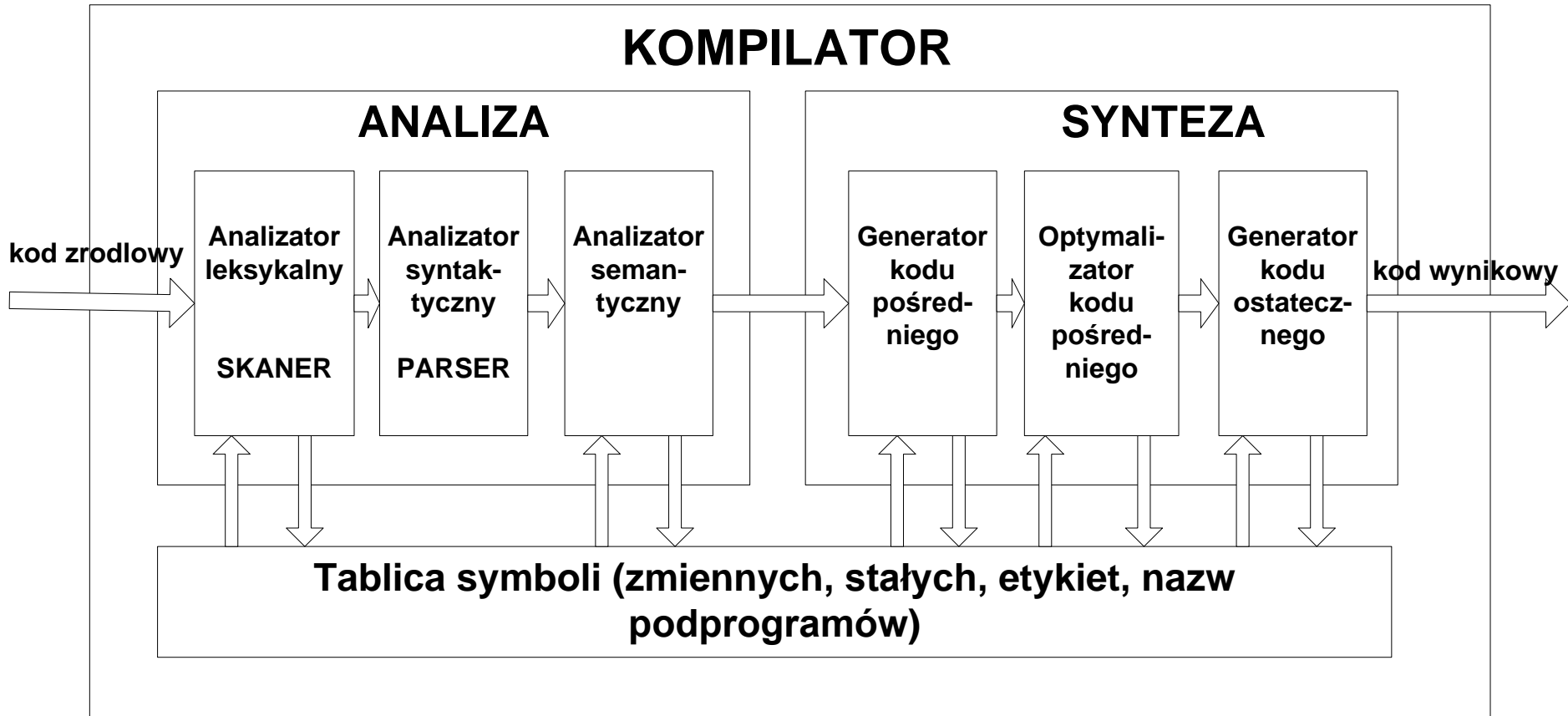
Maszyna wirtualna JVM obecnie to JIT (Just-In-Time, w domyśle kompilator), czyli środowisko uruchomieniowe, które z początku interpretuje kod pośredni, a gdy dany fragment kodu jest wykonywany wiele razy (staje się tzw. „gorącym punktem”, stąd nazwa najpopularniejszej JVM czyli Oracle HotSpot) to ten fragment zostaje skompilowany do natywnego kodu maszynowego i ten kod jest wykorzystywany zamiast interpretowania kodu pośredniego (tzw. bajtowego) Javy.

Kompilacja + JIT = *Java*

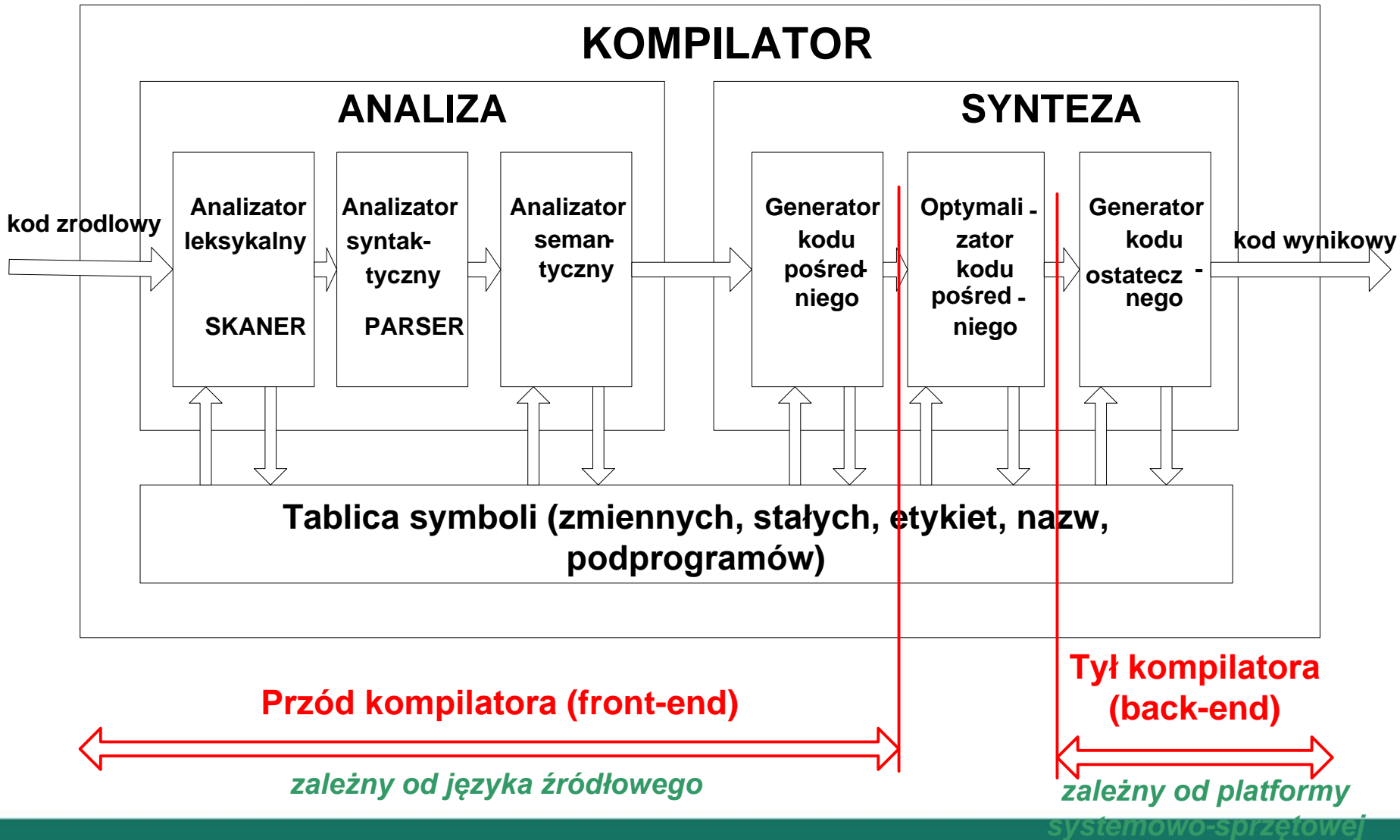


JIT jest zaawansowanym systemem potrafiącym wykonywać programy znacznie szybciej niż interpretery. Fakt zastosowania środowiska uruchomieniowego w postaci JVM pozwala na zastosowanie optymalizacji, które nie są i nigdy nie będą dostępne na etapie kompilacji statycznej, co może doprowadzić do sytuacji, w której aplikacje wykonywane pod kontrolą JIT będą szybsze niż ich natywne odpowiedniki kompilowane statycznie.

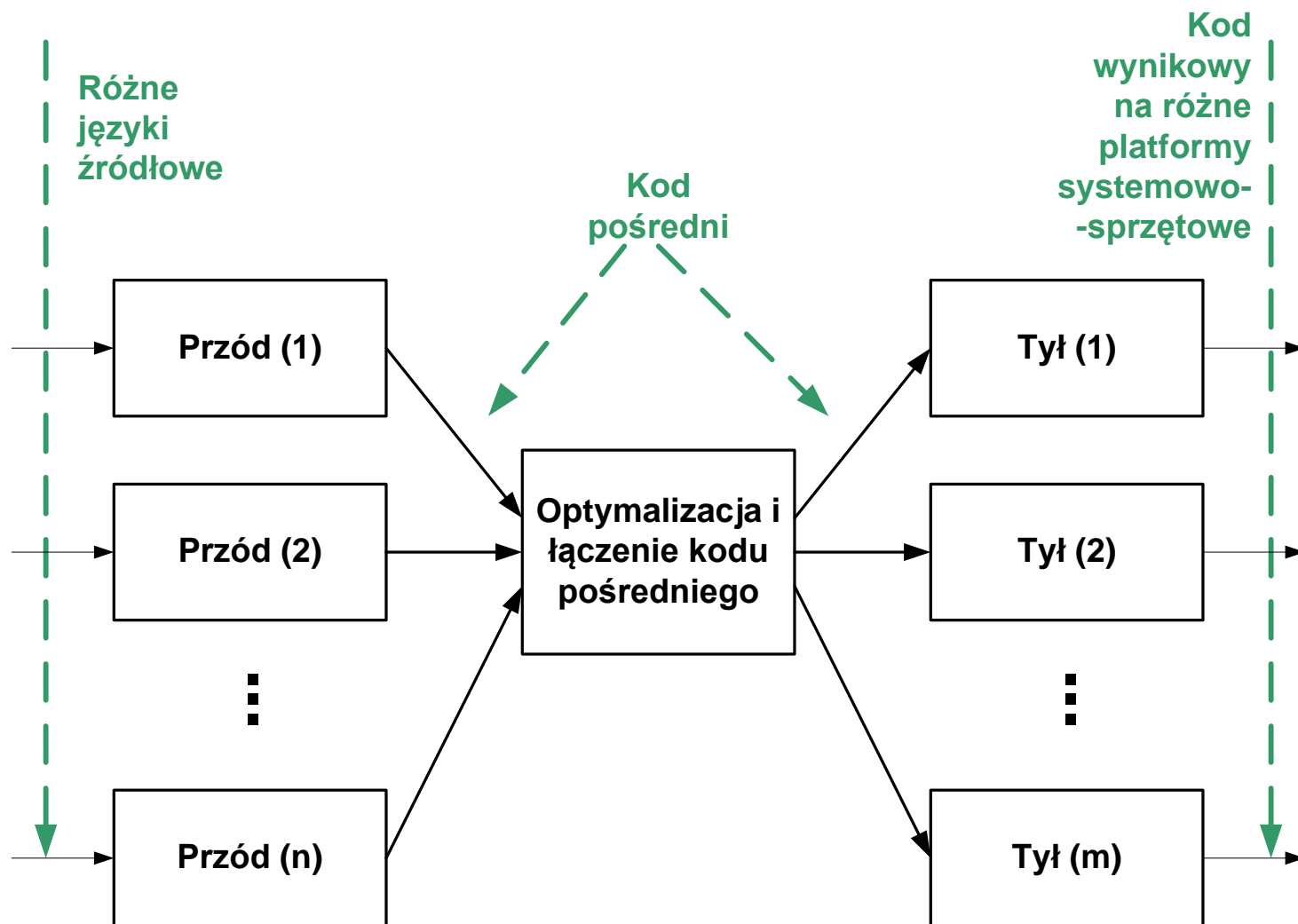
Struktura kompilatora



Przód i tył kompilatora



Znaczenie kodu pośredniego, środowiska zintegrowane



Znaczenie kodu pośredniego, środowiska zintegrowane

