

Ф о р м а л і з м П е т р і- о б ' є к т н о ї м о д е л і

Взаємне співвідношення класів мереж Петрі



Еквівалентності переходів різних класів мереж Петрі

Перехід класичної мережі Петрі



Перехід з нульовою часовою затримкою мережі
Петрі з часовими затримками



Одноканальний перехід з нульовою часовою
затримкою мережі Петрі з часовими затримками та з
багатоканальними переходами

Перехід мережі Петрі з часовою затримкою



Одноканальний перехід мережі Петрі з часовими
затримками та з багатоканальними переходами

Теоретичні основи стохастичної мережі Петрі з багатоканальними переходами

- Логіко-алгебраїчні рівняння станів
- Матричні рівняння станів
- Дослідження властивостей аналітичними методами
- Алгоритм імітації (реалізує обчислення за рівняннями станів)
- Обчислювальна складність моделі мереж Петрі

Рівняння станів стохастичної мережі Петрі з багатоканальними переходами та інформаційними зв'язками

$$\begin{cases} t_n = \min_T \tau_T(t_{n-1}), t_n \geq t_{n-1}, \\ \mathbf{S}(t_1) = (D^-)^m(\mathbf{S}(t_0)), \\ \mathbf{S}(t_n) = (D^-)^m(D^+(\mathbf{S}(t_{n-1}))), \\ n = 2, 3, \dots \end{cases}$$

де $\tau_T(t) = \min_q [E_T(t)]_q$ - найближчий момент виходу маркері з переходу

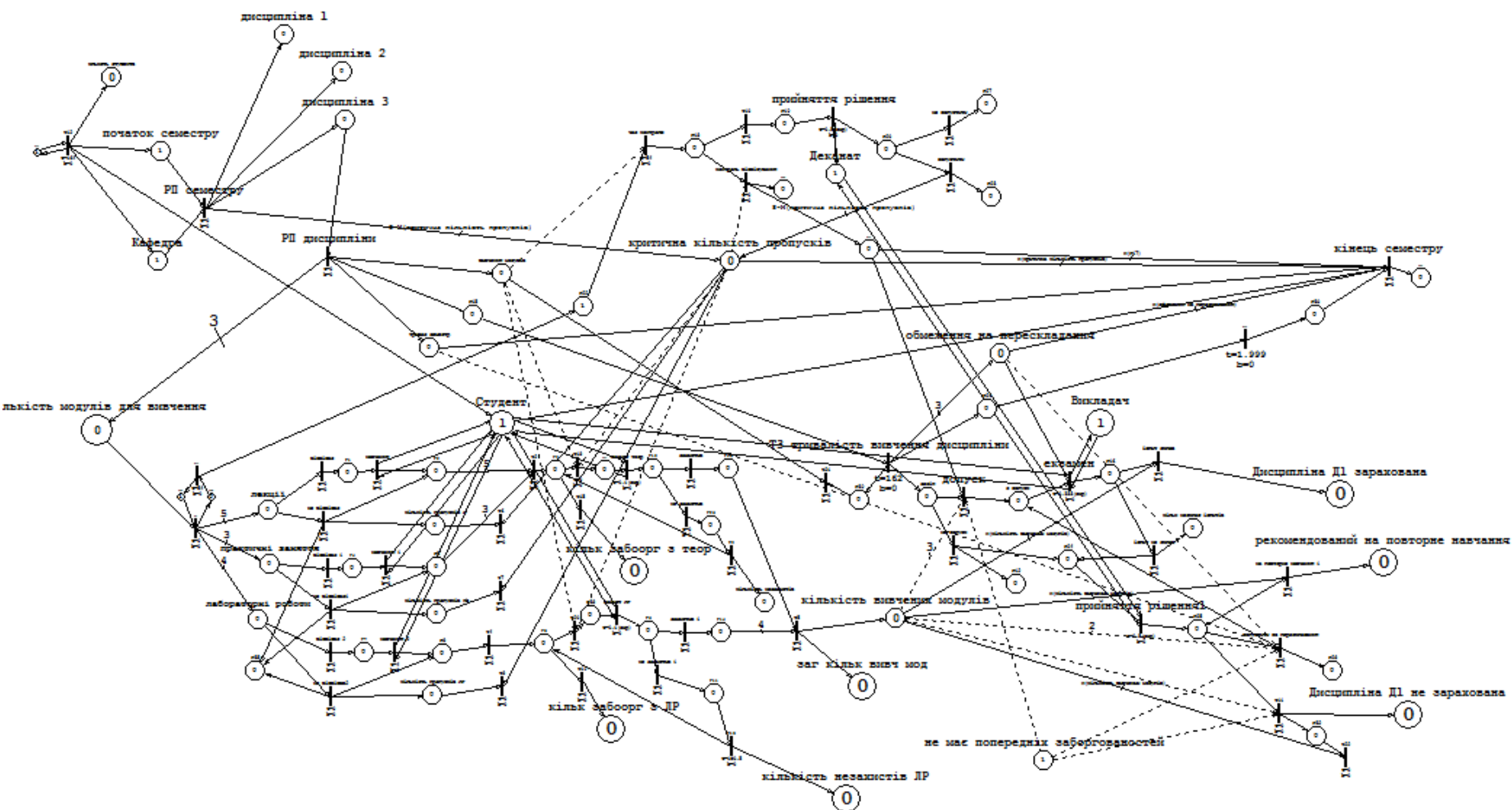
$m: (D^-)^m(\mathbf{S}(t_n)) : \bigvee_T Z(T, t_n) = 0$ - досягається стан, при якому жоден з переходів мережі Петрі не запускається

$Z(T, t_n)$ - предикат, який визначає виконання умови запуску переходу T в момент часу t_n

$$(\forall P \in \bullet T \quad M_P^+(t_n) \geq W_{P,T}) \Rightarrow Z(T, t_n) = 1$$

$$(\exists P \in \bullet T \quad M_P^+(t_n) < W_{P,T}) \Rightarrow Z(T, t_n) = 0$$

Недолік мережі Петрі



“При проектуванні складної програмної системи необхідно складати її з невеликих підсистем, кожен з яких можна відлагодити незалежно від інших.”

Градів Буч

ООП і мережі Петрі

Блочна структура мережі Петрі

[Ямпольський Л.С., Лавров О.А. Штучний інтелект у плануванні та управлінні виробництвом. – К.:Вища шк., 1995. - 255с.]

[Стеценко І.В., Бойко О.В. Система імітаційного моделювання засобами сіток Петрі // Математичні машини і системи. – Київ, 2009. – №1. – С.117-124.]

Функціональні підмережі

[Dmitriy A. Zaitsev Functional Petri net // Universite Paris Paris-Dauphine. - Cahier N 224. – mars 2005. – P.1-62.]

Об'єктно-орієнтовані мережі Петрі

[Lakos C. Object Oriented Modeling with Object Petri Nets // Concurrent Object-Oriented Programming and Petri Nets. - 2001. - P. 1-37.]

[Lakos C., Keen C. LOOPN++: a new language for object-oriented Petri nets, Technical Report R94-4, Networking Research Group, University of Tasmania, Australia, April 1994.]

Ієрархічна об'єктно-орієнтована мережа Петрі

[Hue Xu Timed Hierarchical object-oriented Petri net // Petri Net, Theory and Applications, Book edited by: Vedran Kordic. - I-Tech Education and Publishing, Vienna, Austria. - 2008. - P.253-280.]

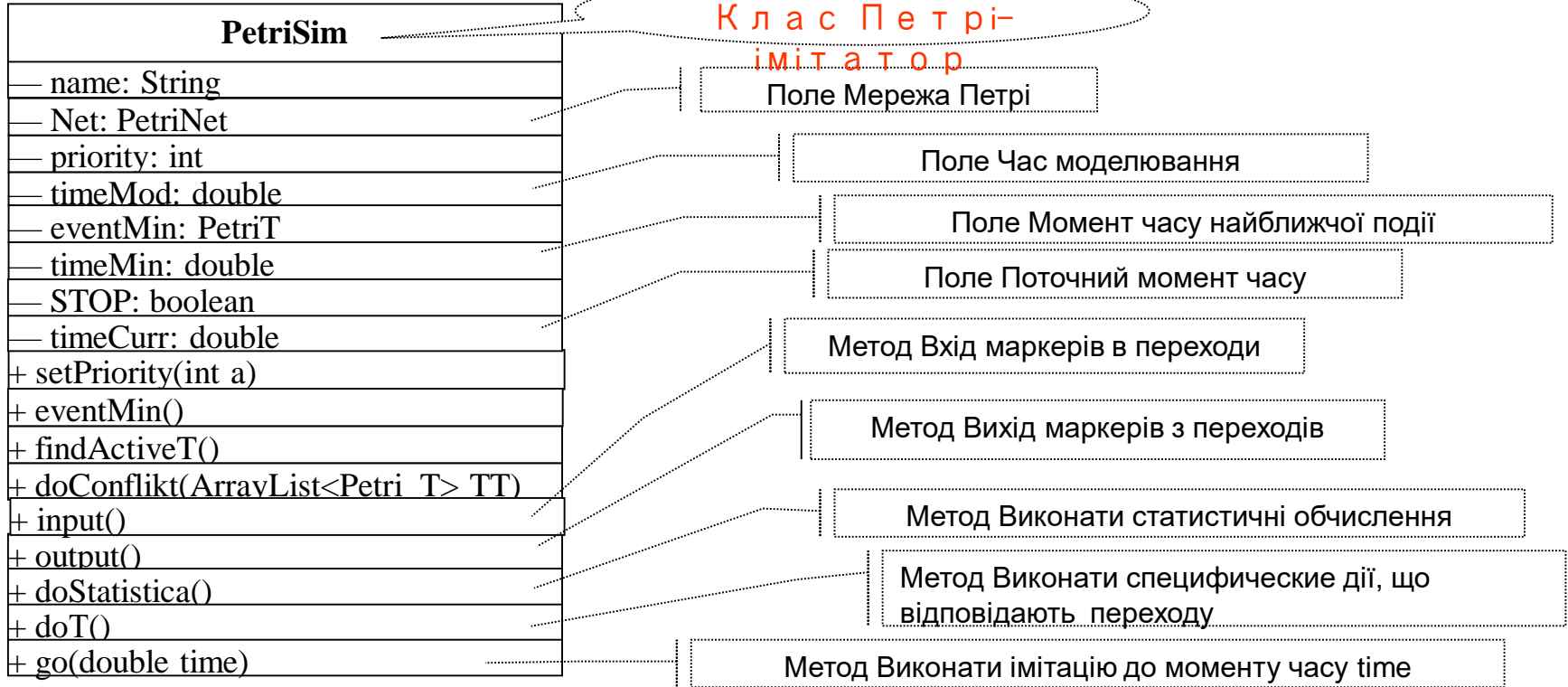
Високорівнева мережа Петрі для опису ООП

[Hong, J.E., Bae D.H. High-level Petri net for incremental specification of object-oriented system requirements // Institution of Engineering and Technology, IEEE Proceedings – Software. - 2001. - Vol. 148, No.1 - P.11-18.]

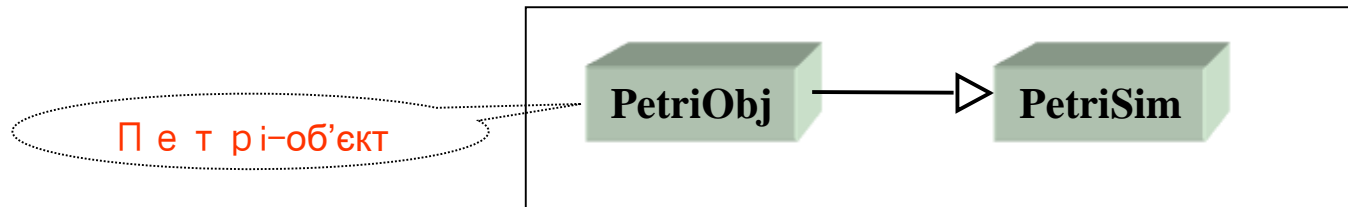
Стеценко Інна Вячеславівна К.П.ім.

Ігоря Сікорського

П о н я т т я П е т р і - о б ' є к т а



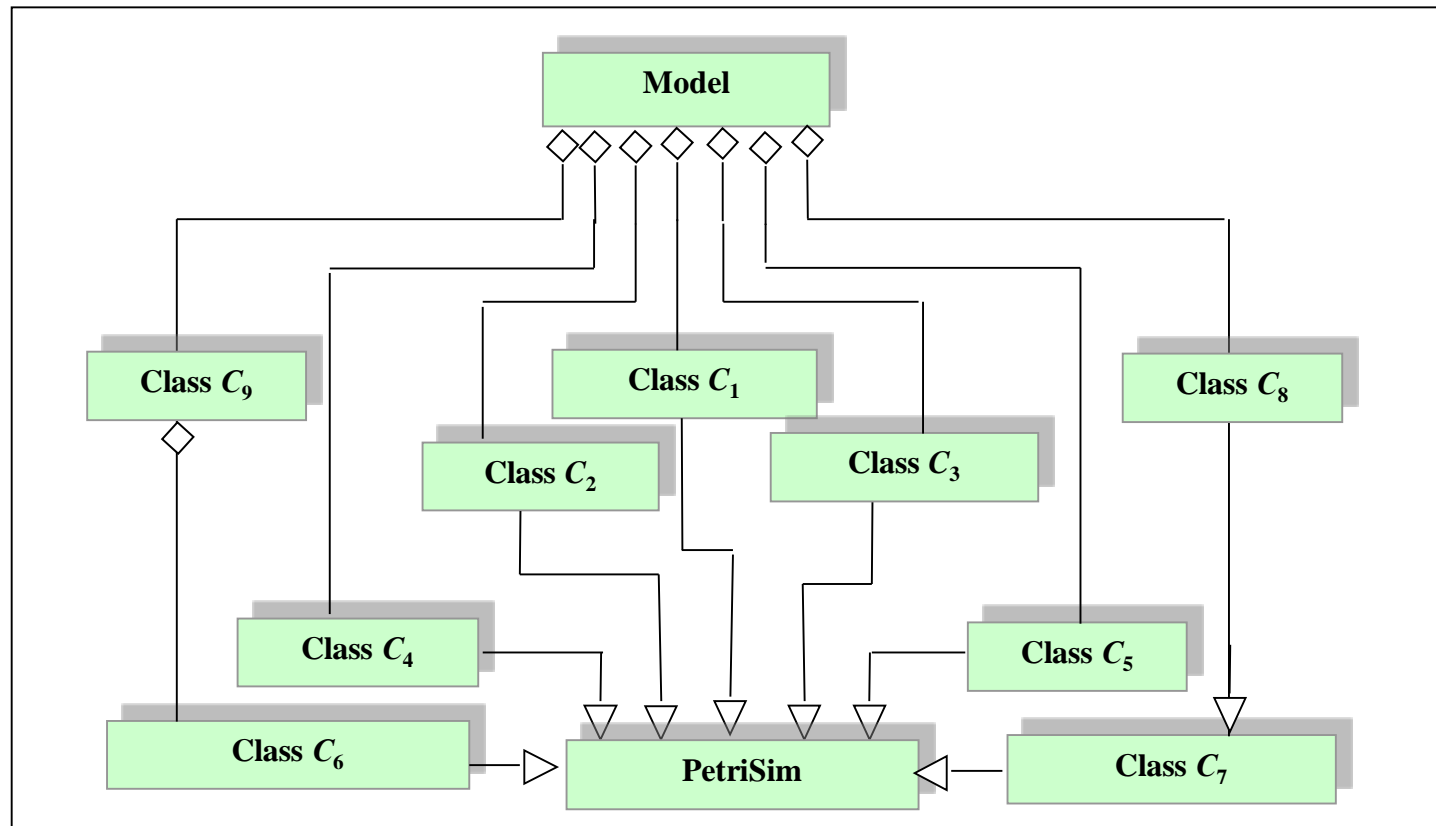
Означення. **Петрі-об'єктом** (PetriObj) називатимемо об'єкт, що є нащадком об'єкта Петрі-імітатор (PetriSim): PetriObj $\xrightarrow{\text{inherit}}$ PetriSim



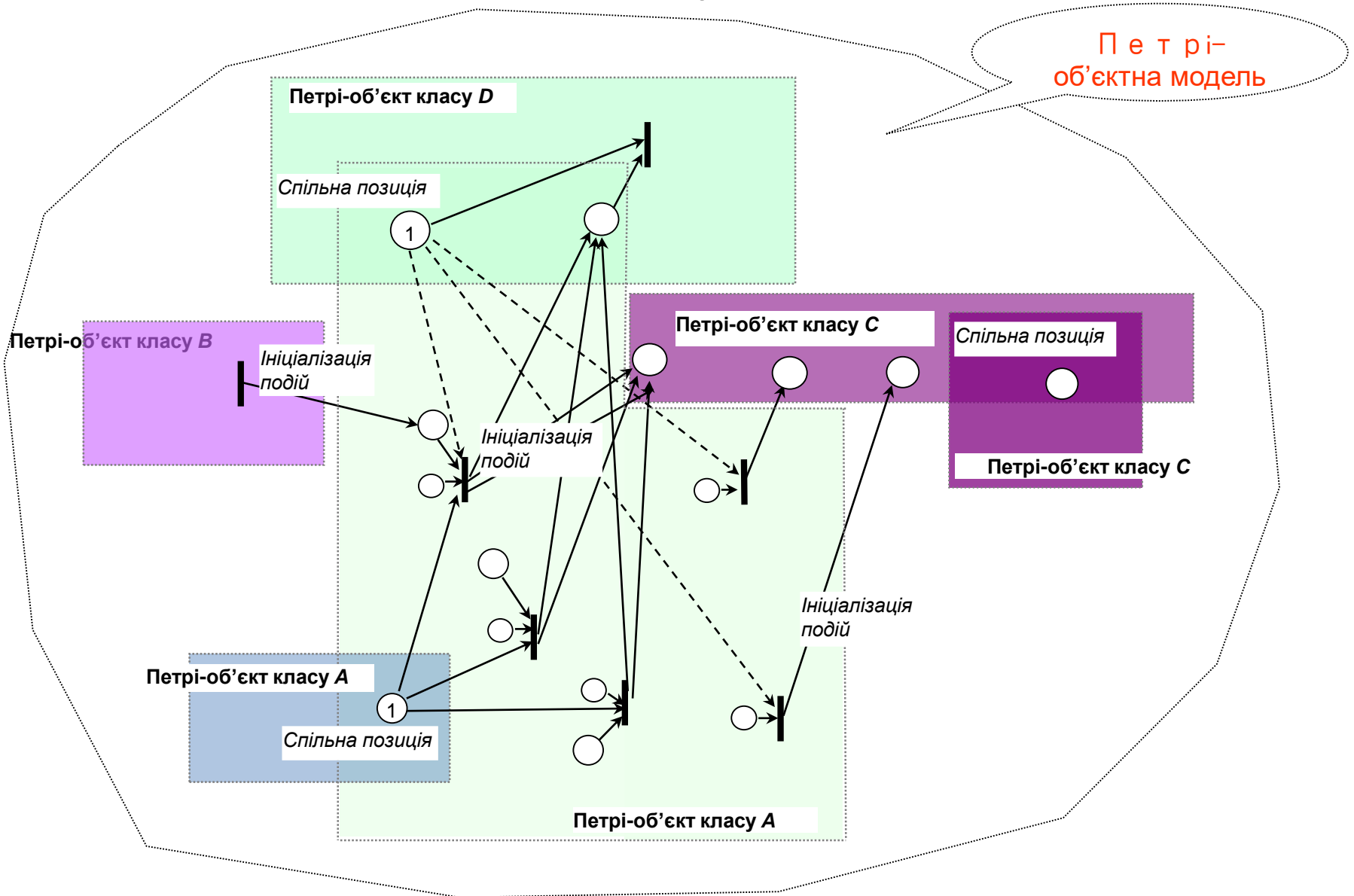
П о н я т т я П е т р і - о б ' є к т н о ї м о д е л і

Означення. Петрі-об'єктною моделлю називатимемо модель, що отримана в результаті агрегування Петрі-об'єктів:

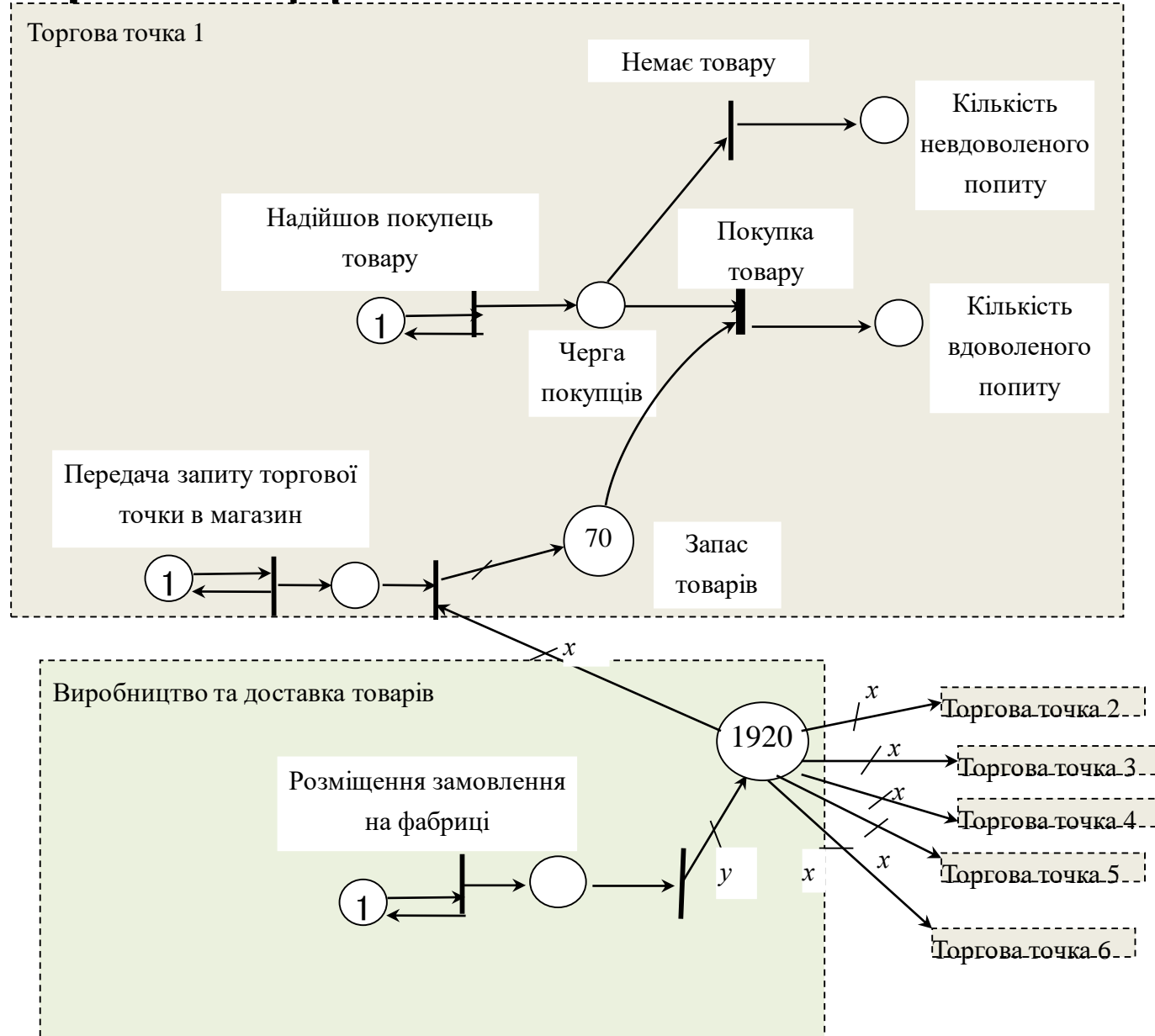
$$Model = \bigcup_N O_N, \text{ де } O_N \xrightarrow{\text{inherit}} \text{PetriSim}$$



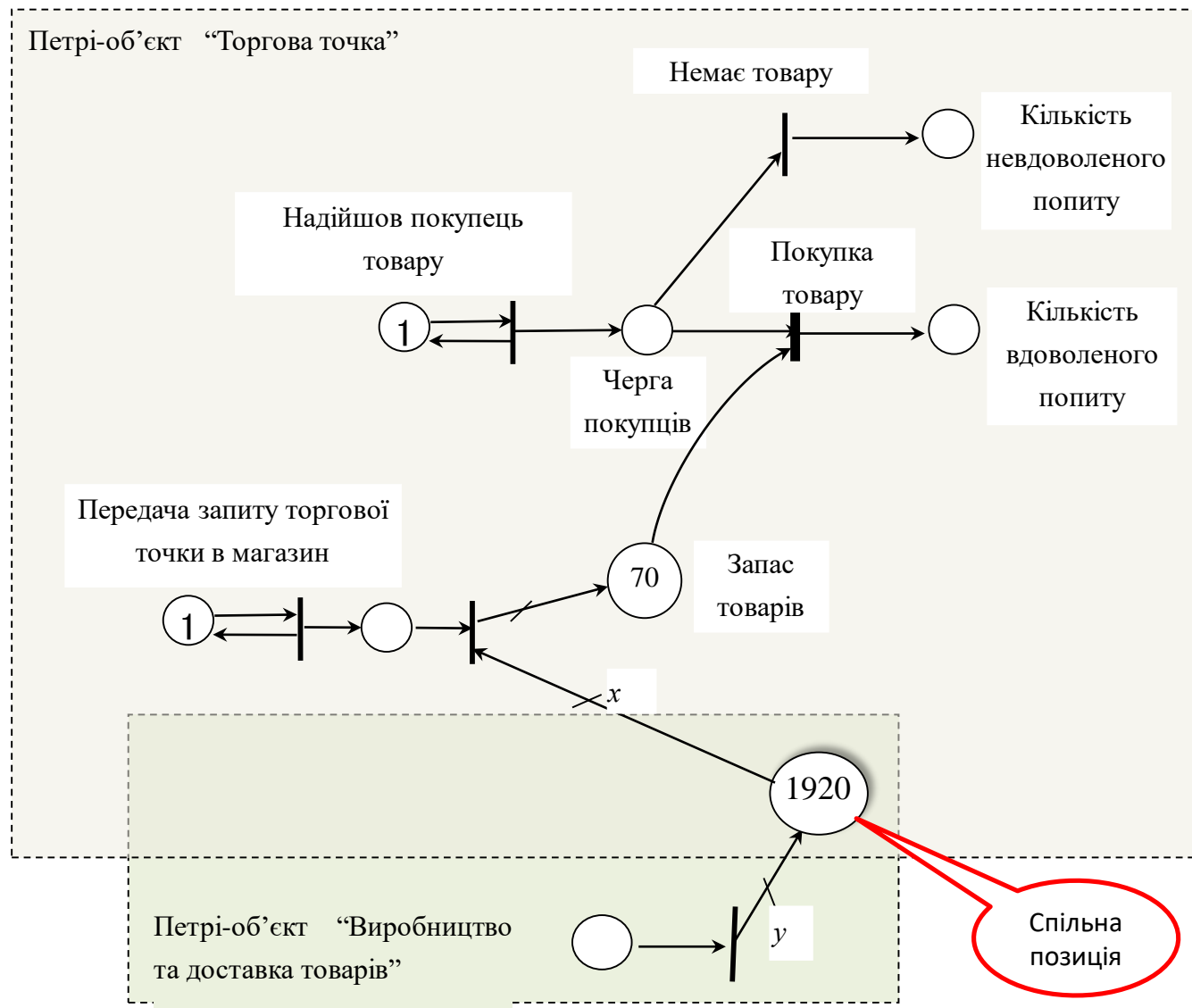
Зв'язки між Петрі-об'єктами



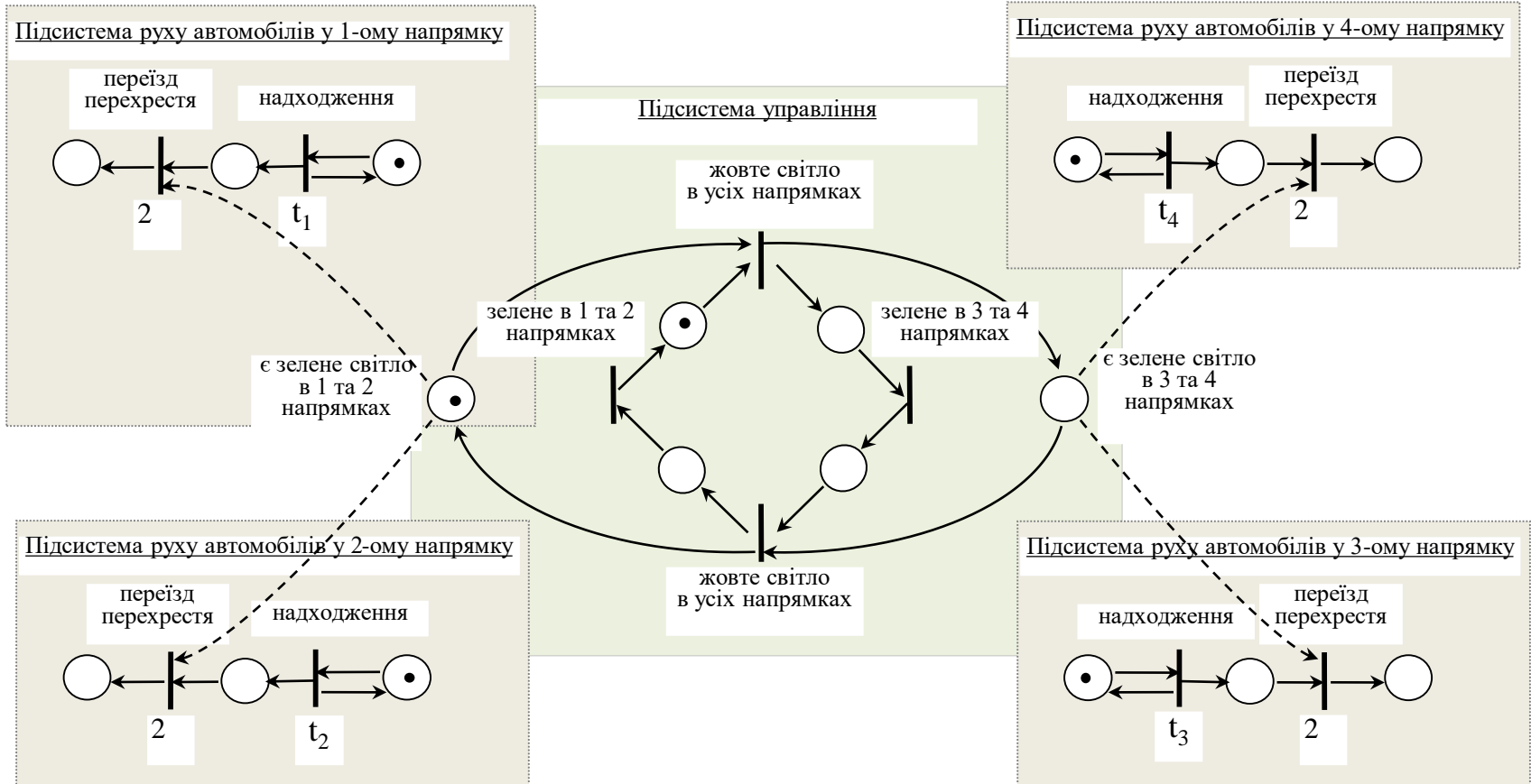
Приклад «Оптовий магазин»



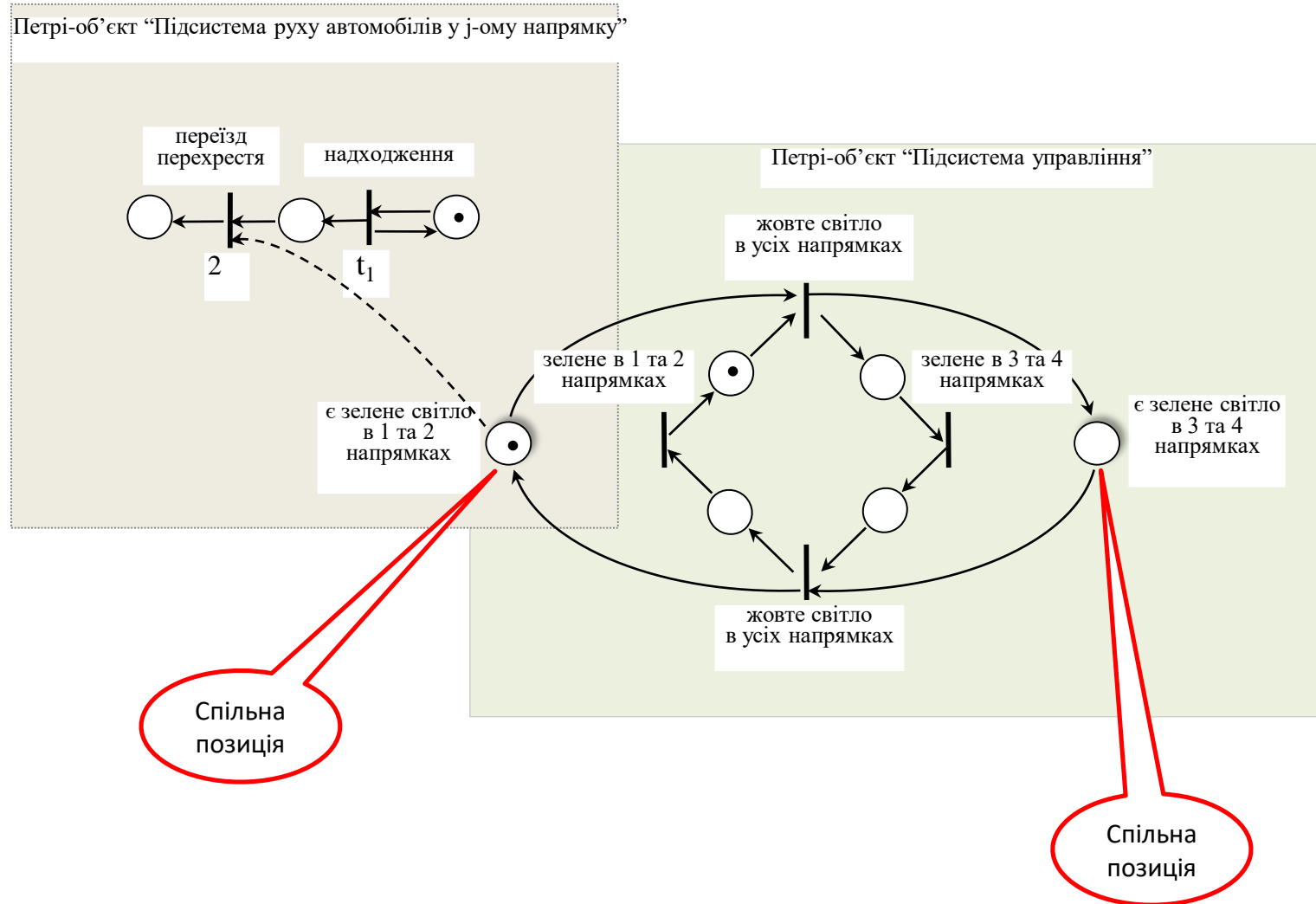
Приклад «Оптовий магазин»



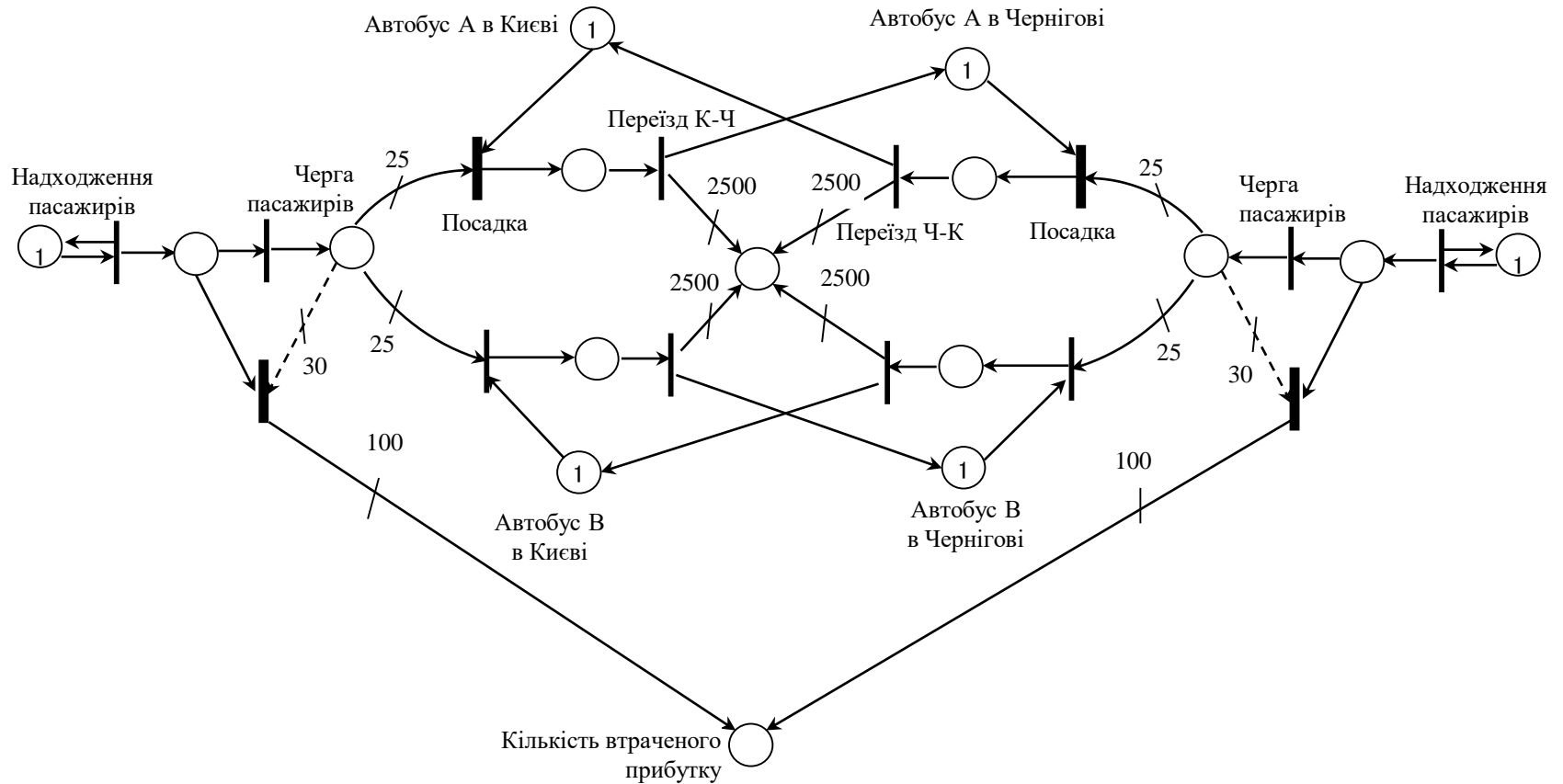
Приклад «Регульоване перехрестя»



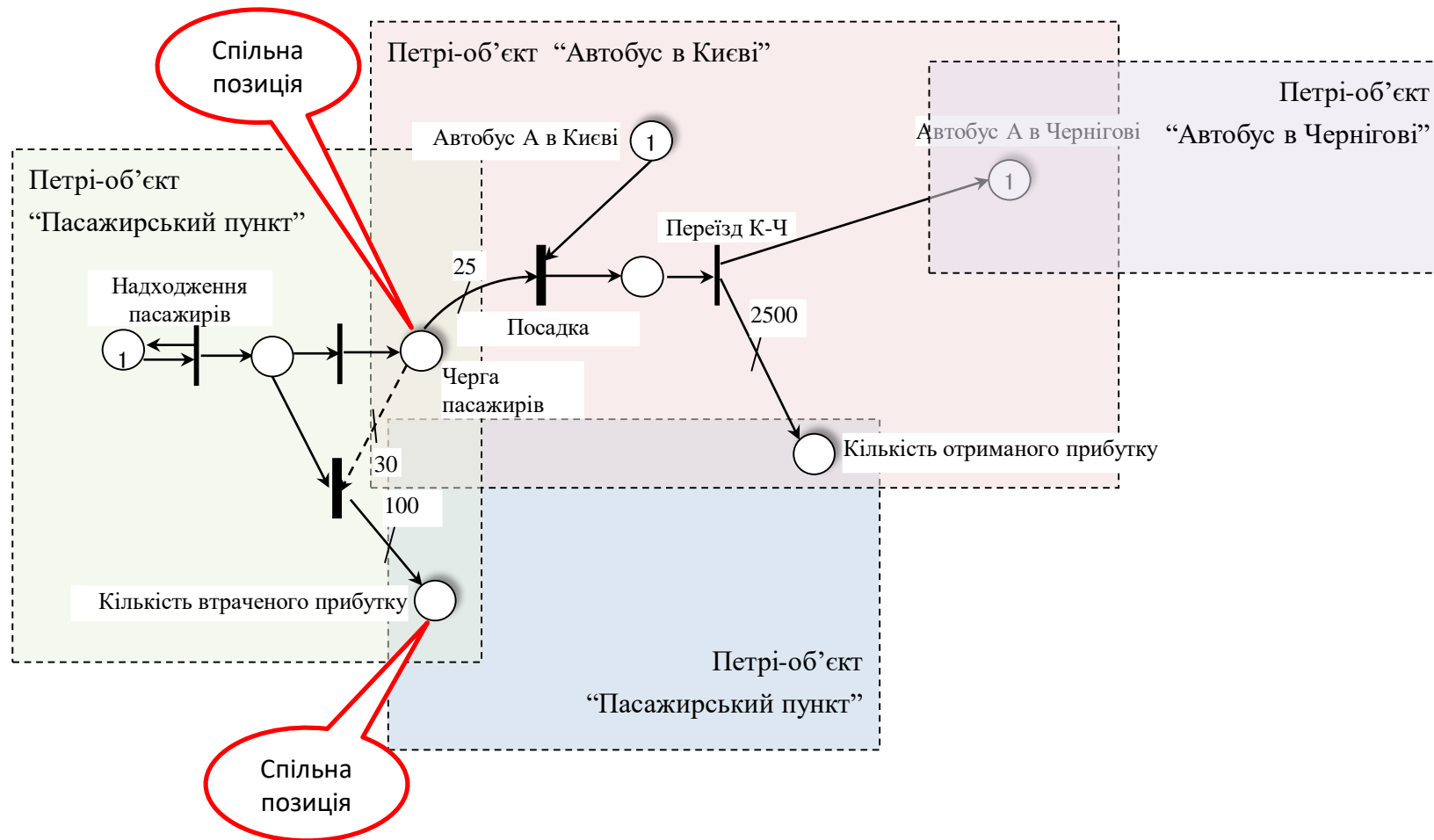
Приклад «Регульоване перехрестя»



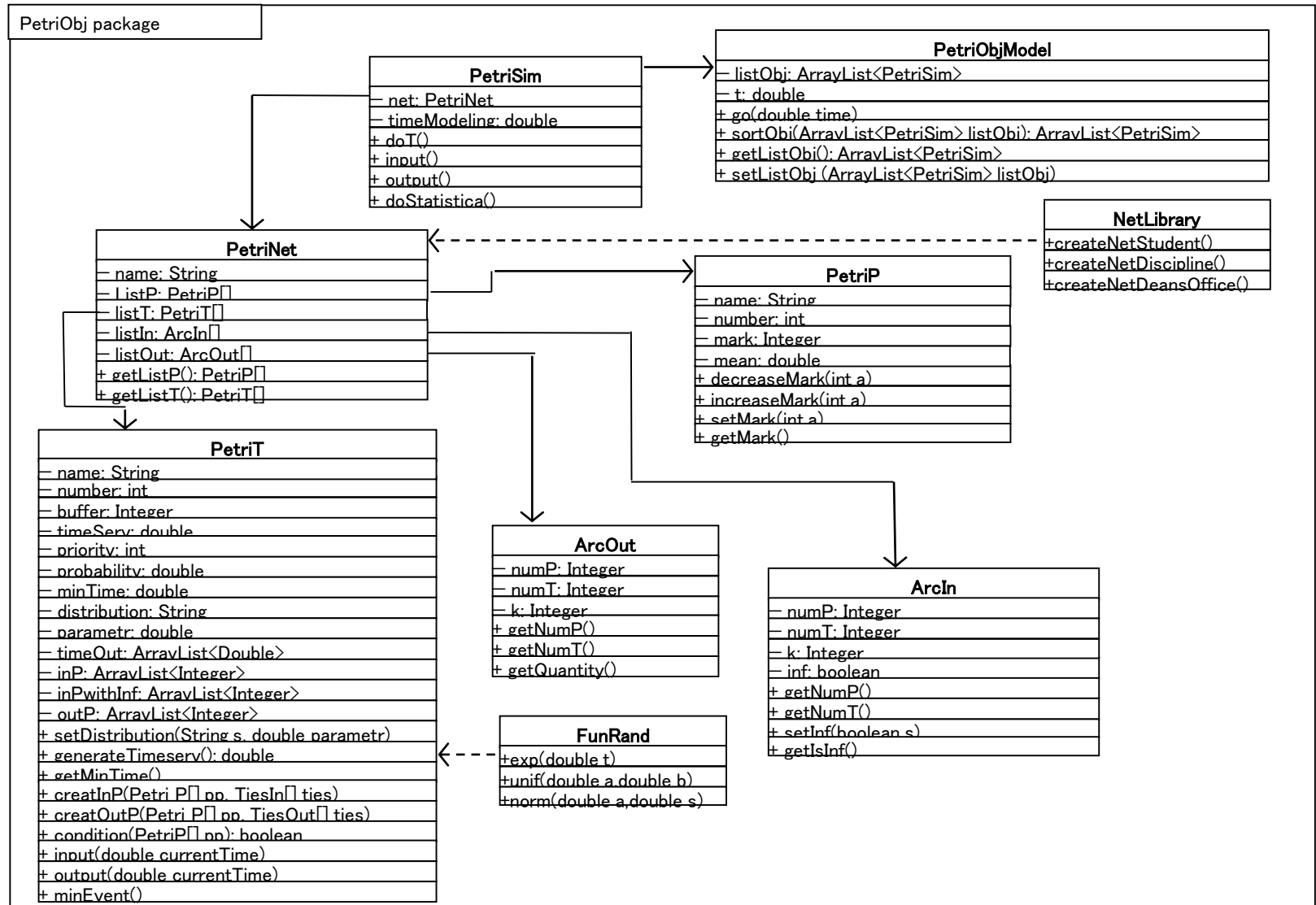
Приклад «Маршрутки»



Приклад «Маршрутки»



Бібліотека класів Петрі-об'єктного моделювання



Програмне забезпечення Петрі-об'єктного моделювання

<https://github.com/StetsenkoInna/PetriObjModelPaint>